



- (12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ
(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11) 
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ
1-0051999
(51)^{2020.01} A43B 13/04; C08J 9/00; A63B 71/00; (13) B
C08G 18/00; A43B 13/12; A43B 13/18
-

- (21) 1-2021-04112 (22) 19/11/2019
(86) PCT/US2019/062249 19/11/2019 (87) WO2020/117469 11/06/2020
(30) 62/776,129 06/12/2018 US; 62/776,124 06/12/2018 US
(45) 25/09/2025 450 (43) 25/10/2021 403A
(73) NIKE INNOVATE C.V. (US)
Dutch Partnership, One Bowerman Drive, Beaverton, OR 97005, United States of America
(72) BAILEY, Page J. (US); CONSTANTINOU, Jay (US); DOREMUS, Harleigh (US);
FOLGAR, Luis (SV); KVAMME, Brandon (US); MUTH, Joseph, Thomas (US);
SCHILLER, Denis (US).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)
-

- (54) BỘ PHẬN ĐỆM VÀ GIÀY DÉP BAO GỒM BỘ PHẬN ĐỆM NÀY

(21) 1-2021-04112

(57) Sáng chế đề cập đến các bộ phận đệm bao gồm lớp thứ nhất gồm chỗ lõm được định ra bởi bề mặt thứ nhất, và thành phần thứ nhất được bố trí bên trong chỗ lõm của lớp thứ nhất, thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bọt xốp được gắn kết. Bộ phận đệm có thể bao gồm tùy ý bề mặt thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất, định ra phần bên trong của khoang mà có thể được nạp đầy ít nhất một phần bằng chất lưu. Thành phần thứ nhất có thể được liên kết nhiệt hoặc được liên kết bằng chất kết dính với bề mặt thứ nhất hoặc bề mặt thứ hai. Các phương pháp sản xuất bộ phận đệm, và các vật phẩm bao gồm bộ phận đệm này, bao gồm giày dép, quần áo và dụng cụ thể thao cũng được đề xuất. Phân tóm tắt này có vai trò như một công cụ quét nhằm mục đích tìm kiếm trong lĩnh vực cụ thể và không nhằm giới hạn sáng chế.

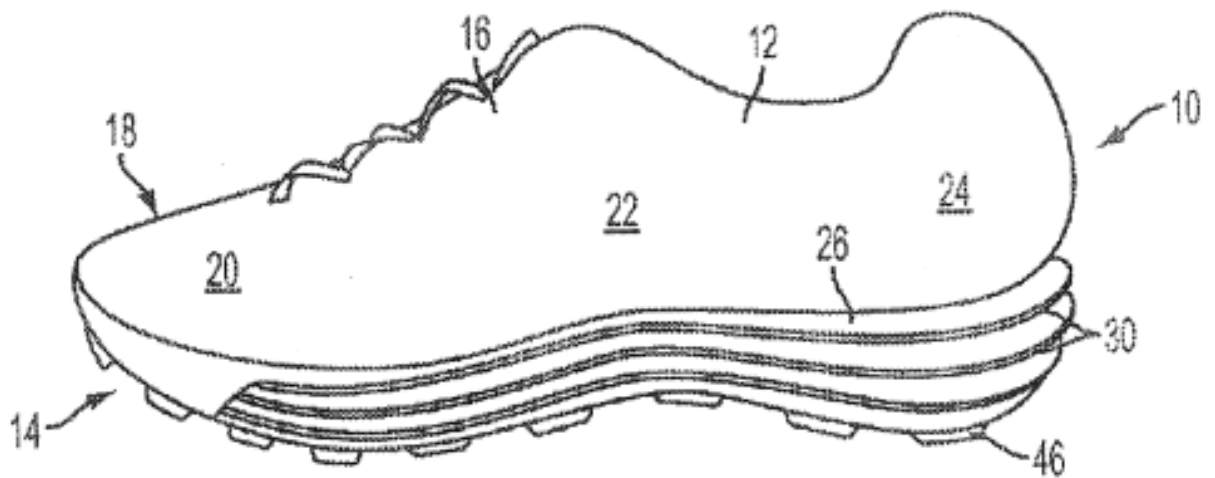


FIG. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế nhìn chung đề cập đến bộ phận đệm hoặc túi đệm và phương pháp sản xuất bộ phận đệm hoặc túi đệm có một hoặc nhiều thành phần sử dụng các hạt bọt xốp.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thiết kế của dụng cụ và trang phục thể thao cũng như giày dép liên quan đến nhiều yếu tố khác nhau từ các khía cạnh thẩm mỹ, đến sự thoải mái và cảm giác, cho tới hiệu quả sử dụng và độ bền. Trong khi thiết kế và thời trang có thể thay đổi nhanh chóng, thì nhu cầu về hiệu quả sử dụng ngày càng tăng trên thị trường là không đổi. Để cân bằng những nhu cầu này, các nhà thiết kế sử dụng nhiều loại vật liệu và thiết kế cho các thành phần khác nhau tạo nên các dụng cụ và trang phục thể thao cũng như giày dép.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Một mục đích của sáng chế là đề xuất bộ phận đệm bao gồm: lớp thứ nhất bao gồm chỗ lõm được định ra bởi bề mặt thứ nhất; và thành phần thứ nhất được bố trí bên trong chỗ lõm của lớp thứ nhất, thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bọt xốp được gắn kết, mỗi hạt bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất, trong đó: thành phần thứ nhất có một hoặc nhiều vùng bao gồm nhiều hạt bọt xốp không được gắn kết; mỗi hạt bọt xốp được gắn riêng lẻ trong số nhiều hạt bọt xốp được gắn kết bao gồm một hoặc nhiều vùng liên kết gắn bề mặt ngoài của hạt bọt xốp riêng lẻ với bề mặt ngoài của một hoặc nhiều hạt bọt xốp liền kề; và một hoặc nhiều vùng liên kết bao gồm vật liệu liên kết.

Một mục đích khác của sáng chế là đề xuất giày dép, bao gồm: mũ giày được ghép nối theo cách hoạt động được với kết cấu đế, trong đó kết cấu đế bao gồm bộ phận đệm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các khía cạnh khác của sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn khi xem phần mô tả chi tiết, được mô tả dưới đây, dựa vào các hình vẽ kèm theo.

Fig.1 là hình chiếu đứng của giày dép có thành phần đế theo sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu đứng cắt một phần của giày dép chứa bộ phận đệm hoặc túi đệm.

Fig.3A đến Fig.5 là hình vẽ mặt cắt của các bộ phận đệm hoặc túi đệm thay thế được định ra bởi đường cắt AA-AA trên Fig.2.

Fig.6 là hình vẽ các chi tiết rời của thành phần đế của giày dép trên Fig.1.

Fig.7 là hình chiếu bằng phần dưới cùng của thành phần đế của giày dép trên Fig.1.

Fig.8 là hình chiếu từ dưới lên của bộ phận đệm hoặc túi đệm được sử dụng trong thành phần đế của giày dép.

Fig.9 là hình chiếu từ trên xuống của bộ phận đệm hoặc túi đệm trên Fig.4 được lồng vào phần thứ nhất để tạo thành thành phần đế.

Fig.10A là hình vẽ mặt cắt từ dưới lên của một bộ phận mô tả các vùng con của kết hợp các hạt bọt xốp khác nhau.

Fig.10B là hình vẽ mặt cắt phía bên của bộ phận được thể hiện trên Fig.10A dọc theo đường A—A mô tả các vùng con của kết hợp các hạt bọt xốp khác nhau.

Fig.10C là hình vẽ mặt cắt từ dưới lên của bộ phận được thể hiện trên Fig.10A mô tả các vùng con của kết hợp các hạt bọt xốp khác nhau.

Fig.11 thể hiện dữ liệu đo nhiệt lượng quét vi sai đại diện cho các hạt bọt xốp đàn hồi nhiệt dẻo được bộc lộ đại diện. Các hạt bọt xốp được tạo ra bằng cách sử dụng copolyeste khối nhiệt dẻo bao gồm các đoạn tinh thể (hoặc cứng) bao gồm polybutylen terephthalat và các đoạn vô định hình (hoặc mềm) bao gồm polyete (ở đây được gọi là “các hạt bọt xốp COPE nhiệt dẻo”).

Fig.12 thể hiện dữ liệu phân bố kích thước hạt đại diện cho các hạt bọt xốp đàn hồi nhiệt dẻo được bộc lộ đại diện (kích thước mẫu = 2.000 hạt bọt xốp), trong đó dữ liệu phân bố độ tròn hoặc dáng tròn được thể hiện trên Fig.13.

Fig.13 thể hiện dữ liệu phân bố độ tròn hoặc dáng tròn đại diện cho các hạt bọt xốp đàn hồi nhiệt dẻo được bộc lộ đại diện (kích thước mẫu = 2.000 hạt bọt xốp), trong đó dữ liệu phân bố kích thước hạt được thể hiện trên Fig.12.

Fig.14 thể hiện hình ảnh của một bộ phận đại diện bao gồm nhiều hạt bọt xốp

được gắn kết được tạo ra sử dụng các phương pháp được bộc lộ.

Fig.15 thể hiện hình ảnh của một bộ phận đại diện bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết trên dàn sản xuất với các hạt bột xốp không được gắn kết xung quanh bộ phận này.

Fig.16 thể hiện hình ảnh của bộ phận đại diện được thể hiện trên Fig.15 sau khi làm sạch và loại bỏ các hạt bột xốp không được gắn kết.

Fig.17 thể hiện hình ảnh của một bộ phận đại diện được tạo ra sử dụng các phương pháp được bộc lộ. Bộ phận đại diện này được nhuộm màu sau khi nung chảy các hạt bột xốp bằng cách nhúng bộ phận này vào dung dịch thuốc nhuộm nước bao gồm một hoặc nhiều trong số thuốc nhuộm axit và/hoặc thuốc nhuộm phản ứng trong rượu isopropyl được gia nhiệt đến 60 độ C.

Fig.18 thể hiện hình ảnh một phần của bộ phận đại diện được thể hiện trên Fig.17 ở độ phóng đại cao hơn.

Fig.19 thể hiện hình ảnh của một bộ phận đại diện được tạo ra sử dụng các phương pháp được bộc lộ. Bộ phận đại diện này được nhuộm màu sau khi nung chảy các hạt bột xốp bằng cách nhúng bộ phận này vào dung dịch thuốc nhuộm nước bao gồm một hoặc nhiều trong số thuốc nhuộm axit và/hoặc thuốc nhuộm phản ứng trong rượu isopropyl được gia nhiệt đến 60 độ C.

Fig.20 thể hiện hình ảnh của một bộ phận đại diện được tạo ra sử dụng các phương pháp được bộc lộ. Một cách ngắn gọn, các hạt bột xốp trắng được sắp xếp, sau đó được gắn với nhau bằng cách phủ mực hấp thụ năng lượng màu đen, sau đó là gia nhiệt các hạt bột xốp để nung chảy bề mặt của các hạt bột xốp, nhờ đó nung chảy chúng cùng nhau.

Fig.21 thể hiện hình ảnh của một bộ phận đại diện được tạo ra sử dụng các phương pháp được bộc lộ tương tự các phương pháp được mô tả cho Fig.20. Bộ phận này bao gồm các vùng không được phủ mực hấp thụ năng lượng (các vùng màu trắng hình tròn thấy rõ trên mặt trong của vật phẩm), và như vậy, các hạt bột xốp về cơ bản không được gắn ở những vùng này (xem hình để thấy hai vùng này được đánh dấu bằng đường nét đứt bao gồm nhiều hạt bột xốp không được gắn kết và được biểu thị bởi các mũi tên thích hợp). Các vùng khác của vật phẩm được phủ mực hấp thụ năng

lượng, sau đó là gia nhiệt. Như vậy, các hạt bột xốp ở những vùng này được gắn với nhau.

Fig.22 thể hiện hình ảnh của bộ phận đại diện được mô tả trên Fig.21. Tuy nhiên, những hạt bột xốp ở những vùng này gồm nhiều hạt bột xốp không được gắn kết đã được loại bỏ, nhờ đó tạo ra các vùng rỗng (xem hình để thấy hai vùng rỗng này được đánh dấu bằng đường nét đứt trong đó các hạt bột xốp không được gắn kết được loại bỏ và được biểu thị bởi các mũi tên tương ứng). Các vùng khác của bộ phận này được phủ mực hấp thụ năng lượng, sau đó là gia nhiệt. Như vậy, các hạt bột xốp ở các vùng này vẫn được gắn với nhau.

Fig.23 thể hiện hình ảnh của bộ phận đại diện được tạo ra sử dụng các phương pháp được bộc lộ tương tự các phương pháp được mô tả cho Fig.20. Tuy nhiên, đối với bộ phận được thể hiện, nồng độ vật liệu liên kết được đặt vào phía bên trái của khối lớn hơn so với phía bên phải, sao cho mật độ khối và độ cứng của phía bên trái lớn hơn so với phía bên phải.

Fig.24 thể hiện hình ảnh của một phần dọc theo mép trái của bộ phận đại diện được thể hiện trên Fig.23 ở độ phóng đại cao hơn.

Fig.25 thể hiện hình ảnh của một phần dọc theo mép phải của bộ phận đại diện được thể hiện trên Fig.23 ở độ phóng đại cao hơn. Hình ảnh này thể hiện các đốm riêng lẻ được tạo thành bởi các giọt nhỏ của vật liệu liên kết trên các hạt bột xốp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế đề cập đến các bộ phận đệm hoặc túi đệm bao gồm một hoặc nhiều thành phần được tạo thành từ các hạt bột xốp được gắn kết. Một hoặc nhiều thành phần này được bố trí ở vùng hõm hoặc ở bên trong các bộ phận đệm hoặc túi đệm, ví dụ để tạo ra vùng đệm hoặc đỡ cấu trúc. Các bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể được sử dụng một mình hoặc như một bộ phận trong vật phẩm hoặc cấu trúc. Đã thấy rằng việc sử dụng một hoặc nhiều thành phần được tạo thành từ nhiều hạt bột xốp được gắn kết có thể làm các vùng đệm hoặc đỡ cấu trúc trong các bộ phận đệm hoặc túi đệm. Việc sử dụng các thành phần này trong các bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể mang lại nhiều lợi ích. Vật liệu polyme tạo thành các hạt bột xốp có thể được chọn là vật liệu mà liên kết tốt với bề mặt lớp của bộ phận đệm hoặc túi đệm, và/hoặc có thể được tái chế hoặc tái sử dụng kết hợp với vật liệu polyme tạo thành bộ phận đệm hoặc túi đệm. Thành

phần của các hạt bột xốp được gắn kết có thể được sản xuất nhanh chóng và ít tốn kém với ít phế thải được tạo ra, khiến những thành phần này trở thành sự thay thế tốt cho việc cắt các miếng đệm vải từ các sản phẩm cuộn. Ngoài ra còn có thể dễ dàng tạo ra các thành phần có các đặc tính khác nhau ở các vùng khác nhau của một thành phần (ví dụ, độ cứng khác nhau, độ bền khác nhau, màu sắc khác nhau, v.v.), điều này phức tạp hơn nhiều khi thực hiện ở vải dệt. Việc sử dụng các bước sản xuất bổ sung để tạo ra những thành phần này còn giúp việc tùy chỉnh các thành phần này theo hướng riêng lẻ không thể thực hiện được khi sử dụng các sản phẩm cuộn dài hàng thước.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp sản xuất các bộ phận đệm hoặc túi đệm, và chứa một hoặc nhiều thành phần trong đó. Các phương pháp được bộc lộ có thể bao gồm bước gắn nhiều hạt bột xốp với nhau để tạo thành một thành phần, cũng như gắn nhiều hạt bột xốp vào bề mặt của bộ phận đệm hoặc túi đệm. Các phương pháp được bộc lộ có thể bao gồm các phương pháp sản xuất các thành phần từ nhiều hạt bột xốp, mà có thể bao gồm các khía cạnh của các phương pháp sản xuất bổ sung. Đã thấy rằng các khía cạnh của các phương pháp sản xuất bổ sung nhất định có thể được sử dụng với các hạt bột xốp bao gồm các chất đàn hồi nhiệt dẻo. Khả năng sử dụng các hạt bột xốp trong các phương pháp sản xuất bổ sung cho phép các phương pháp sản xuất các vật phẩm với các đặc tính, ví dụ mật độ khối, mà không thể sử dụng các vật liệu khác như bột polyme. Đã thấy rằng các phương pháp được bộc lộ cho phép sản xuất các vật phẩm kết hợp hiệu quả sử dụng và các đặc tính vật liệu tìm thấy ở các vật liệu polyme được tạo bọt trong các quy trình với tính linh hoạt, khả năng tùy chỉnh và năng suất truyền nhanh của phương pháp sản xuất bổ sung.

Đã thấy rằng các bộ phận đệm và túi đệm được bộc lộ sử dụng các thành phần hạt bột xốp có thể được sử dụng làm các thành phần được dùng trong quá trình sản xuất giày dép, như đế giữa, tổ hợp đế giữa-đế ngoài và các miếng đệm gót.

Sáng chế đề cập đến bộ phận đệm hoặc túi đệm bao gồm: lớp thứ nhất gồm chỗ lõm được định ra bởi bề mặt thứ nhất; và thành phần thứ nhất được bố trí bên trong chỗ lõm của lớp thứ nhất, thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết mỗi hạt bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất. Bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể còn bao gồm khoang có phần bên trong được định ra bởi bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất; trong đó thành phần thứ nhất được bố trí bên trong phần bên trong của khoang. Bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể bao gồm nhiều thành

phần thứ nhất. Một hoặc nhiều thành phần thứ nhất có thể được ghép nối theo cách hoạt động được với bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai hoặc khoang, như bằng cách liên kết nhiệt hoặc liên kết bằng chất kết dính. Thành phần thứ nhất có thể có hình dạng ba chiều như hình cột, hình trụ, vách, giá đỡ và/hoặc có dạng hình học đa diện hoặc hình trụ. Khoang có thể ít nhất được điền đầy một phần bởi chất lưu như khí, ví dụ khí nitơ. Thành phần thứ nhất có thể chiếm khoảng 5% đến khoảng 80% thể tích phần bên trong của khoang.

Sáng chế còn đề cập đến phương pháp tạo ra bộ phận đệm hoặc túi đệm, phương pháp này bao gồm các bước: bố trí thành phần thứ nhất ở phần bên trong khoang; trong đó phần bên trong được định ra bởi bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai đối diện bề mặt thứ nhất, và trong đó thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất. Phương pháp này có thể bao gồm bước bố trí nhiều thành phần thứ nhất vào phần bên trong của khoang. Phương pháp có thể còn bao gồm bước tạo ra khoang, như bằng cách đúc thổi khoang, hoặc tạo hình nhiệt khoang trong khuôn. Phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra thành phần thứ nhất bằng cách sắp xếp nhiều hạt bột xốp và gắn với nhau ít nhất một phần trong số nhiều hạt bột xốp, trong đó bước sắp xếp và gắn được thực hiện trong hai hoặc nhiều lần lặp lại, tạo thành ít nhất một thành phần thứ nhất. Phương pháp này có thể còn bao gồm bước ghép nối theo cách hoạt động được thành phần thứ nhất với bộ phận đệm hoặc túi đệm, như bằng cách liên kết nhiệt hoặc bằng cách liên kết bằng chất kết dính thành phần thứ nhất với khoang.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề cập đến bộ phận đệm bao gồm: lớp thứ nhất bao gồm chỗ lõm được định ra bởi bề mặt thứ nhất; và thành phần thứ nhất được bố trí bên trong chỗ lõm của lớp thứ nhất, thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết mỗi hạt bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề cập đến giày dép, bao gồm: mũ giày được ghép nối theo cách hoạt động được với kết cấu đế, trong đó kết cấu đế bao gồm bộ phận đệm bao gồm: lớp thứ nhất bao gồm chỗ lõm được định ra bởi bề mặt thứ nhất; và thành phần thứ nhất được bố trí bên trong chỗ lõm của lớp thứ nhất, thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết mỗi hạt bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra bộ phận đệm hoặc túi đệm, phương pháp này bao gồm các bước: bố trí thành phần thứ nhất trong chỗ lõm ở lớp thứ nhất được định ra bởi bề mặt thứ nhất, trong đó thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề cập đến phương pháp tạo ra bộ phận đệm hoặc túi đệm, phương pháp này bao gồm các bước: bố trí thành phần thứ nhất ở phần bên trong khoang; trong đó phần bên trong được định ra bởi bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai đối diện bề mặt thứ nhất, và trong đó thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất.

Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề cập đến giày dép được tạo ra từ phương pháp được bộc lộ.

Sáng chế sẽ được hiểu rõ hơn khi đọc các khía cạnh được đánh số dưới đây, và không nên nhầm lẫn các khía cạnh này với các điểm yêu cầu bảo hộ. Khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh được đánh số dưới đây, trong một số trường hợp, có thể được kết hợp với các khía cạnh được mô tả ở chỗ khác trong sáng chế và những sự kết hợp như vậy nhằm mục đích tạo thành một phần của sáng chế.

Khía cạnh 1. Bộ phận đệm hoặc túi đệm bao gồm:

lớp thứ nhất bao gồm chỗ lõm được định ra, ít nhất một phần, bởi bề mặt thứ nhất; và

thành phần thứ nhất được bố trí trong chỗ lõm của lớp thứ nhất, thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết mỗi hạt bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất;

tùy ý, trong đó túi đệm bao gồm khoang có phần bên trong được định ra bởi bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai đối diện bề mặt thứ nhất; và trong đó thành phần thứ nhất được bố trí trong phần bên trong của khoang.

Khía cạnh 2. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, bao gồm nhiều thành phần thứ nhất, mỗi thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết.

Khía cạnh 3. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất mở rộng giữa bề mặt thứ nhất và bề

mặt thứ hai, và được ghép nối theo cách hoạt động được với bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, hoặc cả hai.

Khía cạnh 4. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó, trước khi được gắn, mỗi hạt bọt xốp riêng lẻ có kích cỡ hạt trung bình số nằm trong khoảng từ 0,04 milimet đến 10 milimet theo kích thước dài nhất.

Khía cạnh 5. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó nhiều hạt bọt xốp bao gồm phần thứ nhất của các hạt bọt xốp thứ nhất, và phần thứ hai của các hạt bọt xốp thứ hai.

Khía cạnh 6. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó trước khi được gắn, nhiều hạt bọt xốp bao gồm các hạt bọt xốp có hình dạng không đều.

Khía cạnh 7. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó trước khi được gắn, nhiều hạt bọt xốp bao gồm các hạt bọt xốp hình elip hoặc các hạt bọt xốp về cơ bản là hình cầu hoặc cả hai.

Khía cạnh 8. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó trước khi được gắn, ít nhất 20 phần trăm của nhiều hạt bọt xốp bao gồm các hạt bọt xốp hình cầu hoặc các hạt bọt xốp hình elip, và, ở thành phần thứ nhất, ít nhất 20 phần trăm của nhiều hạt bọt xốp được gắn kết giữ nguyên hình dạng về cơ bản là hình elip hoặc hình cầu.

Khía cạnh 9. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó, trước khi được gắn, nhiều hạt bọt xốp có hệ số co trung bình số nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0.

Khía cạnh 10. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó, trước khi được gắn, nhiều hạt bọt xốp có giá trị độ tròn trung bình số nằm trong khoảng từ 0,60 đến 0,99 hoặc từ khoảng 0,89 đến khoảng 0,99 hoặc từ khoảng 0,92 đến khoảng 0,99.

Khía cạnh 11. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó, trước khi được gắn, nhiều hạt bọt xốp có kích cỡ hạt trung bình số nằm trong khoảng từ 0,1 milimet đến khoảng 5 milimet theo kích thước

dài nhất, hoặc từ khoảng 0,5 milimet đến khoảng 3 milimet theo kích thước dài nhất.

Khía cạnh 12. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó, trước khi được gắn, mỗi hạt bột xốp riêng lẻ có mật độ nằm trong khoảng từ 0,1 gam/xentimet khối đến 0,8 gam/xentimet khối, hoặc từ khoảng 0,30 gam/xentimet khối đến khoảng 0,50 gam/xentimet khối, hoặc từ khoảng 0,32 gam/xentimet khối đến khoảng 0,48 gam/xentimet khối.

Khía cạnh 13. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó trước khi được gắn, nhiều hạt bột xốp có mật độ khối nằm trong khoảng từ 80 gam/lít đến 200 gam/lít, hoặc từ khoảng 100 gam/lít đến khoảng 150 gam/lít, hoặc từ khoảng 110 gam/lít đến khoảng 140 gam/lít.

Khía cạnh 14. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó mỗi hạt bột xốp được gắn kết riêng lẻ trong số nhiều hạt bột xốp được gắn kết bao gồm một hoặc nhiều vùng liên kết gắn bề mặt ngoài của hạt bột xốp riêng lẻ với bề mặt ngoài của một hoặc nhiều hạt bột xốp liền kề.

Khía cạnh 15. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó một hoặc nhiều vùng liên kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất từ bề mặt của hạt bột xốp riêng lẻ, vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai từ bề mặt của một hoặc nhiều hạt bột xốp liền kề, hoặc vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được trộn lẫn với vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai.

Khía cạnh 16. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó một hoặc nhiều vùng liên kết bao gồm vật liệu liên kết.

Khía cạnh 17. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó một hoặc nhiều vùng liên kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất chảy lỏng lại và hóa cứng lại từ hạt bột xốp riêng lẻ, vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai chảy lỏng lại và hóa cứng lại từ ít nhất một trong số một hoặc nhiều hạt bột xốp liền kề, vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ ba chảy lỏng lại và hóa cứng lại, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Khía cạnh 18. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó một hoặc nhiều vùng liên kết bao gồm vật liệu liên

kết chảy lỏng lại và hóa cứng lại từ hạt bột xốp riêng lẻ, từ ít nhất một trong số một hoặc nhiều hạt bột xốp liền kề, hoặc cả hai.

Khía cạnh 19. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó một hoặc nhiều vùng liên kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất hòa tan và hóa cứng lại từ hạt bột xốp riêng lẻ, vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai hòa tan và hóa cứng lại từ ít nhất một trong số một hoặc nhiều hạt bột xốp liền kề, hoặc cả hai.

Khía cạnh 20. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó một hoặc nhiều vùng liên kết bao gồm vật liệu liên kết hòa tan và hóa cứng lại từ hạt bột xốp riêng lẻ, từ ít nhất một trong số một hoặc nhiều hạt bột xốp liền kề, hoặc cả hai.

Khía cạnh 21. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu liên kết bao gồm chất hấp thụ năng lượng nhiệt.

Khía cạnh 22. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó chất hấp thụ năng lượng nhiệt bao gồm graphit, các sợi cacbon, các ống nano cacbon, muội than, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 23. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó muội than là hạt nano.

Khía cạnh 24. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó chất hấp thụ năng lượng nhiệt là chất hấp thụ năng lượng vi sóng.

Khía cạnh 25. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó chất hấp thụ năng lượng vi sóng bao gồm kim loại, muối kim loại, oxit kim loại, nitrua kim loại, cacbua kim loại, sulfua kim loại, muối hydrat hóa, cacbon, đất sét, silicat, gốm, zeolit, silic oxit, alumin, gel titan, vermiculat, attapulgit, rây phân tử, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 26. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó muối kim loại là CuX_n trong đó n là số nguyên từ 1 đến 6 và X là halogen; ZnX_2 hoặc SnX_2 trong đó X là halogen, hoặc các tổ hợp của

chúng.

Khía cạnh 27. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó muối hydrat hóa là $\text{NiCl}_2 \bullet 6\text{H}_2\text{O}$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \bullet 18\text{H}_2\text{O}$, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 28. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó oxit kim loại là CuO , NiO , Fe_3O_4 , Co_2O_3 , BaTiO_3 , hoặc các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 29. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó sulfua kim loại là Ag_2S , CuS , MoS_3 , PbS , ZnS , FeS , FeS_2 , hoặc các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 30. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó cacbua kim loại là SiC , W_2C , B_4C , hoặc các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 31. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó nitrua kim loại là TiN .

Khía cạnh 32. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó cacbon là graphit, các sợi cacbon, các ống nano cacbon, muội than, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 33. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó muội than là hạt nano.

Khía cạnh 34. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó đất sét là đất sét sepiolit.

Khía cạnh 35. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó chất hấp thụ năng lượng vi sóng còn bao gồm nước.

Khía cạnh 36. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó chất hấp thụ năng lượng vi sóng có kích cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,1 nanomet đến 50 micromet.

Khía cạnh 37. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó chất hấp thụ năng lượng vi sóng có trong vật liệu liên

kết nằm trong khoảng từ 0,1 phần trăm trọng lượng đến 25 phần trăm trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của vật liệu liên kết.

Khía cạnh 38. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó chất hấp thụ năng lượng nhiệt là chất hấp thụ bức xạ hồng ngoại.

Khía cạnh 39. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó chất hấp thụ bức xạ hồng ngoại bao gồm oxit kim loại, phức chất kim loại, thuốc nhuộm hấp thụ hồng ngoại, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 40. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó oxit kim loại là oxit thiếc, oxit kẽm, oxit đồng; oxit thiếc pha antimon, oxit thiếc pha indi, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 41. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó phức chất kim loại bao gồm oxit kẽm bao gồm ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm In, Ga, Al và Sb, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 42. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thuốc nhuộm hấp thụ hồng ngoại là thuốc nhuộm antraquinon, thuốc nhuộm xyanin, thuốc nhuộm polymetin, thuốc nhuộm azometin, thuốc nhuộm azo, thuốc nhuộm polyazo, thuốc nhuộm diimonium, thuốc nhuộm aminium, thuốc nhuộm phtaloxyanin, thuốc nhuộm naphtaloxyanin, thuốc nhuộm indoxyanin, thuốc nhuộm naphtoquinon, thuốc nhuộm indol phenol, thuốc nhuộm triallylmetan, thuốc nhuộm phức kim loại, thuốc nhuộm phức dithiol niken, thuốc nhuộm phức azo coban, thuốc nhuộm squarylium, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 43. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó chất hấp thụ bức xạ hồng ngoại có trong vật liệu liên kết nằm trong khoảng từ 0,001 phần trăm trọng lượng đến 0,08 phần trăm trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của vật liệu liên kết, hoặc từ khoảng 0,005 phần trăm trọng lượng đến khoảng 0,06 phần trăm trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của vật liệu liên kết.

Khía cạnh 44. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các

khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu liên kết bao gồm một hoặc nhiều monome, một hoặc nhiều polyme, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khí cạnh 45. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó một hoặc nhiều monome bao gồm một hoặc nhiều nhóm epoxy, một hoặc nhiều nhóm axit acrylic, một hoặc nhiều axit metacrylic, một hoặc nhiều nhóm axit metyl metacrylic, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khí cạnh 46. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó một hoặc nhiều polyme bao gồm nhựa đàn hồi quang hóa rắn, nhựa được hoạt hóa bởi nhiệt, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khí cạnh 47. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó các polyme bao gồm: polyacrylat; polyepoxit; copolyme có nguồn gốc từ một hoặc nhiều monome bao gồm một hoặc nhiều nhóm epoxy, một hoặc nhiều nhóm axit acrylic, một hoặc nhiều axit metacrylic, một hoặc nhiều nhóm axit metyl metacrylic, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khí cạnh 48. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó copolyme là copolyme khối bao gồm ít nhất một khối polyacrylat, khối polymetacrylat, khối polymetylmetylacrylat, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Khí cạnh 49. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu liên kết bao gồm chất kết dính.

Khí cạnh 50. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu liên kết bao gồm một hoặc nhiều dung môi liên kết có khả năng làm mềm hoặc hòa tan một phần của một trong số các hạt bột xốp, lớp phủ được đặt vào một trong số các hạt bột xốp, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khí cạnh 51. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó ít nhất một trong số các dung môi liên kết là dung môi hữu cơ, dung môi nước, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Khí cạnh 52. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó ít nhất một trong số các dung môi liên kết là cồn, keton, axeton hoặc hỗn hợp của chúng.

Khí cạnh 53. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó dung môi hữu cơ là tetrahydrofuran, dimetylformamit, hexaflorisopropanol, diclometan, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khí cạnh 54. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó dung môi liên kết là hệ dung môi hỗn hợp bao gồm sự kết hợp của ít nhất hai dung môi được chọn từ axit axetic, axit formic, axit trifloaxetic, tetrahydrofuran, clophenol, dimetylformamit, hexaflorisopropanol và diclometan.

Khí cạnh 55. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó hệ dung môi hỗn hợp bao gồm axit formic và diclometan; axit formic và axit axetic; axit formic và clophenol; hoặc axit formic và hexaflorisopropanol.

Khí cạnh 56. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu liên kết còn bao gồm chất khơi mào phản ứng polyme hóa gốc tự do được hoạt hóa bởi ánh sáng bức xạ của tia cực tím (UV), chất khơi mào phản ứng polyme hóa được hoạt hóa bởi năng lượng nhiệt, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khí cạnh 57. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất và vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai là các chất đàn hồi nhiệt dẻo về cơ bản tương tự nhau.

Khí cạnh 58. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất và vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai là các chất đàn hồi nhiệt dẻo về cơ bản giống nhau.

Khí cạnh 59. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khí cạnh bất kỳ trong số các khí cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất hoặc vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai hoặc cả hai bao gồm chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyure nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyete nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi polystyren nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyolefin nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyeteamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyme styren dien nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyme khối styren nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyimit nhiệt dẻo, và copolyme của chúng, hoặc hỗn

hợp bất kỳ của chúng.

Khía cạnh 60. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất hoặc vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai hoặc cả hai bao gồm chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo.

Khía cạnh 61. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất hoặc vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai hoặc cả hai bao gồm chất đàn hồi polyeste nhiệt dẻo.

Khía cạnh 62. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất hoặc vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai hoặc cả hai bao gồm chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo.

Khía cạnh 63. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất hoặc vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai hoặc cả hai bao gồm copolyme amit khối polyete nhiệt dẻo.

Khía cạnh 64. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất bao gồm nhiều lớp hạt bọt xốp được gắn kết.

Khía cạnh 65. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất bao gồm từ 3 đến 100 lớp, hoặc từ 3 đến 50 lớp hạt bọt xốp được gắn kết.

Khía cạnh 66. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó số lớp trung bình trên mỗi milimet ở thành phần thứ nhất nằm trong khoảng từ 0,1 lớp/milimet đến 2,5 lớp/milimet, hoặc từ khoảng 0,3 lớp/milimet đến 2 lớp/milimet.

Khía cạnh 67. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất được đặc trưng bởi nhiều vùng con bao gồm vùng con thứ nhất đặc trưng bởi đặc tính thứ nhất và vùng con thứ hai đặc trưng bởi đặc tính thứ hai, trong đó đặc tính thứ nhất không bằng đặc tính thứ hai, và trong đó đặc tính thứ nhất và đặc tính thứ hai là môđun uốn, độ cứng, mật độ khối hoặc độ đàn hồi.

Khía cạnh 68. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các

khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó đặc tính thứ nhất lớn hơn đặc tính thứ hai ít nhất 10 phần trăm.

Khía cạnh 69. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất được đặc trưng bởi nhiều vùng con cắt ngang bao gồm vùng con thứ nhất được đặc trưng bởi môđun uốn thứ nhất và vùng con thứ hai được đặc trưng bởi môđun uốn thứ hai, trong đó môđun uốn thứ nhất không bằng môđun uốn thứ hai.

Khía cạnh 70. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất được đặc trưng bởi nhiều vùng con cắt ngang bao gồm vùng con thứ nhất được đặc trưng bởi mật độ khối thứ nhất và vùng con thứ hai được đặc trưng bởi mật độ khối thứ hai, trong đó mật độ khối thứ nhất không bằng mật độ khối thứ hai.

Khía cạnh 71. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất được đặc trưng bởi nhiều vùng con cắt ngang bao gồm vùng con thứ nhất được đặc trưng bởi độ cứng thứ nhất và vùng con thứ hai được đặc trưng bởi độ cứng thứ hai, trong đó độ cứng thứ nhất không bằng độ cứng thứ hai.

Khía cạnh 72. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất được đặc trưng bởi nhiều vùng con cắt ngang bao gồm vùng con thứ nhất được đặc trưng bởi độ đàn hồi thứ nhất và vùng con thứ hai được đặc trưng bởi độ đàn hồi thứ hai, trong đó độ đàn hồi thứ nhất không bằng độ đàn hồi thứ hai.

Khía cạnh 73. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất có mật độ nằm trong khoảng từ 0,1 gam/xentimet khối đến 2,0 gam/xentimet khối, hoặc từ khoảng 0,3 gam/xentimet khối đến khoảng 0,7 gam/xentimet khối.

Khía cạnh 74. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất được gắn với bề mặt thứ nhất ở điểm gắn thứ nhất.

Khía cạnh 75. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các

khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất được gắn với bề mặt thứ hai ở điểm gắn thứ hai.

Khía cạnh 76. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất được liên kết nhiệt với bề mặt thứ nhất, với bề mặt thứ hai hoặc với cả hai.

Khía cạnh 77. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất bao gồm cột, trụ, vách, giá đỡ hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, kéo dài giữa bề mặt quay vào bên trong thứ nhất và bề mặt quay vào bên trong thứ hai.

Khía cạnh 78. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất có dạng hình học đa diện hoặc hình trụ.

Khía cạnh 79. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất có một hoặc nhiều vùng rỗng hoặc trống về cơ bản không chứa các hạt bột xốp.

Khía cạnh 80. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất có một hoặc nhiều vùng bao gồm nhiều hạt bột xốp không được gắn kết.

Khía cạnh 81. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, bao gồm thành phần thứ hai được ghép nối theo cách hoạt động được với bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, hoặc cả hai.

Khía cạnh 82. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ hai là vải dệt.

Khía cạnh 83. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ hai về cơ bản là cứng.

Khía cạnh 84. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất, thành phần thứ hai, hoặc cả hai chiếm từ khoảng 5 phần trăm đến khoảng 80 phần trăm thể tích phần bên trong của khoang.

Khía cạnh 85. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các

khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó thành phần thứ nhất, hoặc ít nhất một phần của các hạt bột xốp, bao gồm dầu in, chất màu, sơn, thuốc nhuộm, họa tiết nổi hoặc chìm, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Khía cạnh 86. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, còn bao gồm một hoặc nhiều thành phần thứ nhất bổ sung được ghép nối theo cách hoạt động được với bề mặt quay ra ngoài của khoang.

Khía cạnh 87. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó túi đệm là túi đệm được đúc thổi.

Khía cạnh 88. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó bề mặt thứ nhất được tạo thành từ tấm thứ nhất bao gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ ba, và bề mặt thứ hai được tạo thành từ tấm thứ hai bao gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ tư.

Khía cạnh 89. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó tấm thứ nhất được gắn vào tấm thứ hai dọc theo đường nối kéo dài bao quanh ít nhất một phần của đường bao ngoài của khoang.

Khía cạnh 90. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó khoang bao gồm thành bên.

Khía cạnh 91. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó túi đệm có mặt quay về phía mặt đất, và bề mặt thứ nhất được hướng về phía mặt quay về phía mặt đất này.

Khía cạnh 92. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó mép của thành bên liền kề với bề mặt thứ hai.

Khía cạnh 93. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó một phần của thành bên được tạo thành từ tấm thứ hai.

Khía cạnh 94. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó đường nối kéo dài dọc theo phần giữa của thành bên.

Khía cạnh 95. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó đường nối kéo dài dọc theo mép của thành bên.

Khía cạnh 96. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó tấm thứ nhất được gắn với tấm thứ hai dọc theo đường nối kéo dài xung quanh thành bên từ đó định ra khoang bên trong được điền đầy chất lưu.

Khía cạnh 97. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó mặt quay về phía mặt đất của túi đệm về cơ bản là phẳng và thành bên của túi đệm bao gồm vùng chuyển tiếp uốn cong từ mặt quay về phía mặt đất đến một phần của thành bên về cơ bản vuông góc với mặt quay về phía mặt đất.

Khía cạnh 98. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó một phần của thành bên được tạo thành từ tấm thứ hai.

Khía cạnh 99. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó lỗ hở kéo dài qua đường nối vào phần bên trong khoang.

Khía cạnh 100. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó lỗ hở bao gồm van nạp.

Khía cạnh 101. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó khoang được nạp ít nhất một phần bằng chất lưu.

Khía cạnh 102. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó chất lưu là khí.

Khía cạnh 103. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó khí bao gồm khí nitơ.

Khía cạnh 104. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó chất lưu được tăng áp.

Khía cạnh 105. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ ba bao gồm polyme nhiệt dẻo thứ ba được chọn từ nhóm bao gồm polyeste nhiệt dẻo, polyete nhiệt dẻo, polyamit nhiệt dẻo, polyuretan nhiệt dẻo, polyolefin nhiệt dẻo, và các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 106. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các

khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó polyme nhiệt dẻo thứ ba là polyuretan nhiệt dẻo.

Khía cạnh 107. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó polyuretan nhiệt dẻo là polyuretan polyeste nhiệt dẻo.

Khía cạnh 108. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó polyeste nhiệt dẻo thứ ba là polyetylen terephthalat (PET).

Khía cạnh 109. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó polyamit nhiệt dẻo là nylon 6,6, nylon 6, nylon 12, và các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 110. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ ba bao gồm copolyme nhiệt dẻo thứ ba.

Khía cạnh 111. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó copolyme nhiệt dẻo thứ ba được chọn từ nhóm bao gồm co-polyeste nhiệt dẻo, co-polyete nhiệt dẻo, co-polyamit nhiệt dẻo, co-polyuretan nhiệt dẻo, và các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 112. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó copolyme nhiệt dẻo thứ ba là copolyme amit khối polyete nhiệt dẻo (PEBA).

Khía cạnh 113. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất và vật liệu nhiệt dẻo thứ ba bao gồm cùng một polyme nhiệt dẻo.

Khía cạnh 114. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ hai và vật liệu nhiệt dẻo thứ ba bao gồm cùng một polyme nhiệt dẻo.

Khía cạnh 115. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất, vật liệu nhiệt dẻo thứ hai và vật liệu nhiệt dẻo thứ ba bao gồm cùng một polyme nhiệt dẻo.

Khía cạnh 116. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó mỗi trong số vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất, vật liệu nhiệt

đeo thứ hai và vật liệu nhiệt dẻo thứ ba bao gồm polyuretan nhiệt dẻo.

Khía cạnh 117. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ tư bao gồm polyme nhiệt dẻo thứ tư được chọn từ nhóm bao gồm polyester nhiệt dẻo, polyete nhiệt dẻo, polyamit nhiệt dẻo, polyuretan nhiệt dẻo, polyolefin nhiệt dẻo, và các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 118. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó polyme nhiệt dẻo thứ tư là polyuretan nhiệt dẻo.

Khía cạnh 119. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó polyuretan nhiệt dẻo là polyuretan polyester nhiệt dẻo.

Khía cạnh 120. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó polyester nhiệt dẻo thứ tư là polyetylen terephthalat.

Khía cạnh 121. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó polyamit nhiệt dẻo thứ tư là nylon 6,6, nylon 6, nylon 12, và các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 122. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ tư bao gồm copolyme nhiệt dẻo thứ tư.

Khía cạnh 123. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó copolyme nhiệt dẻo thứ tư được chọn từ nhóm bao gồm co-polyester nhiệt dẻo, co-polyete nhiệt dẻo, co-polyamit nhiệt dẻo, co-polyuretan nhiệt dẻo, và các tổ hợp của chúng.

Khía cạnh 124. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó copolyme nhiệt dẻo thứ tư là copolyme amit khối polyete nhiệt dẻo.

Khía cạnh 125. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất và vật liệu nhiệt dẻo thứ tư bao gồm cùng một polyme nhiệt dẻo.

Khía cạnh 126. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ hai và vật liệu nhiệt dẻo thứ tư bao gồm cùng một polyme nhiệt dẻo.

Khía cạnh 127. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ ba và vật liệu nhiệt dẻo thứ tư bao gồm cùng một polyme nhiệt dẻo.

Khía cạnh 128. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ hai, vật liệu nhiệt dẻo thứ ba và vật liệu nhiệt dẻo thứ tư bao gồm cùng một polyme nhiệt dẻo.

Khía cạnh 129. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó vật liệu nhiệt dẻo thứ nhất, vật liệu nhiệt dẻo thứ hai, vật liệu nhiệt dẻo thứ ba và vật liệu nhiệt dẻo thứ tư bao gồm cùng một polyme nhiệt dẻo.

Khía cạnh 130. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó tấm thứ nhất có tốc độ truyền khí là 15 xentimet khối trên met vuông*atmotphe*ngày hoặc nhỏ hơn đối với khí nitơ cho độ dày màng trung bình là 20 phần nghìn inơ.

Khía cạnh 131. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó tấm thứ nhất có độ dày khoảng 0,1 đến 40 phần nghìn inơ.

Khía cạnh 132. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó tấm thứ nhất là màng phân lớp thứ nhất bao gồm từ khoảng 5 lớp đến 200 lớp; và trong đó màng phân lớp thứ nhất bao gồm ít nhất một lớp phủ bao gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ ba.

Khía cạnh 133. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó màng phân lớp thứ nhất bao gồm ít nhất 7 lớp.

Khía cạnh 134. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó màng phân lớp thứ nhất bao gồm ít nhất 20 lớp.

Khía cạnh 135. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó mỗi trong số các lớp của màng phân lớp thứ nhất độc lập bao gồm vật liệu polyme giống hoặc khác với vật liệu nhiệt dẻo thứ ba.

Khía cạnh 136. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó ít nhất một trong số các lớp bao gồm polyuretan nhiệt

dẻo.

Khía cạnh 137. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó ít nhất một trong số các lớp bao gồm copolyme etylen-rượu vinylic.

Khía cạnh 138. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó màng phân lớp thứ nhất bao gồm nhiều lớp thứ nhất và lớp thứ hai xen kẽ, trong đó các lớp thứ nhất bao gồm polyuretan nhiệt dẻo và các lớp thứ hai bao gồm copolyme etylen-rượu vinylic.

Khía cạnh 139. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó ít nhất một trong số các lớp của màng phân lớp thứ nhất bao gồm vật liệu polyme có tốc độ truyền khí là 15 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày hoặc thấp hơn đối với khí nitơ cho độ dày màng trung bình là 20 phần nghìn inơ.

Khía cạnh 140. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó tấm thứ hai có tốc độ truyền khí là 15 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày hoặc nhỏ hơn đối với khí nitơ cho độ dày màng trung bình là 20 phần nghìn inơ.

Khía cạnh 141. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó tấm thứ hai có độ dày khoảng 0,1 đến 40 phần nghìn inơ.

Khía cạnh 142. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó tấm thứ hai bao gồm màng phân lớp thứ hai bao gồm từ khoảng 5 lớp đến 200 lớp, hoặc ít nhất là 7 lớp, hoặc ít nhất là 20 lớp; và trong đó màng phân lớp thứ hai bao gồm ít nhất một lớp phủ bao gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ tư.

Khía cạnh 143. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó mỗi trong số các lớp của màng phân lớp thứ nhất độc lập bao gồm vật liệu polyme giống hoặc khác với vật liệu nhiệt dẻo thứ ba.

Khía cạnh 144. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó ít nhất một trong số các lớp bao gồm polyuretan nhiệt dẻo.

Khía cạnh 145. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó ít nhất một trong số các lớp bao gồm copolyme etylen-rượu vinylic.

Khía cạnh 146. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó màng phân lớp thứ nhất bao gồm nhiều lớp thứ nhất và lớp thứ hai xen kẽ, trong đó các lớp thứ nhất bao gồm polyuretan nhiệt dẻo, và các lớp thứ hai bao gồm copolyme etylen-rượu vinylic.

Khía cạnh 147. Bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147, trong đó ít nhất một trong số các lớp của màng phân lớp thứ nhất bao gồm vật liệu polyme có tốc độ truyền khí là 15 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày hoặc thấp hơn đối với khí nitơ cho độ dày màng trung bình là 20 phần nghìn inơ.

Khía cạnh 148. Giày dép, bao gồm:

mũ giày được ghép nối theo cách hoạt động được với kết cấu đế, trong đó kết cấu đế bao gồm bộ phận đệm gồm bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147.

Khía cạnh 149. Phương pháp tạo ra bộ phận đệm hoặc túi đệm, phương pháp này bao gồm các bước:

bố trí thành phần thứ nhất trong chỗ lõm ở lớp thứ nhất được định ra bởi bề mặt thứ nhất, trong đó thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất.

Khía cạnh 150. Phương pháp tạo ra bộ phận đệm hoặc túi đệm, phương pháp này bao gồm các bước:

bố trí thành phần thứ nhất ở phần bên trong của khoang; trong đó phần bên trong được định ra bởi bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất, và trong đó thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất.

Khía cạnh 151. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, bao gồm bước bố trí nhiều thành phần thứ nhất vào chỗ lõm hoặc phần bên trong của khoang.

Khía cạnh 152. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra thành phần thứ nhất bằng cách sắp xếp nhiều hạt bột xốp và gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp với nhau, trong đó bước sắp xếp và gắn được thực hiện trong hai hoặc nhiều hơn hai vòng lặp, tạo ra ít nhất một thành phần thứ nhất.

Khía cạnh 153. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó, trước khi gắn, nhiều hạt bột xốp có kích cỡ hạt trung bình số nằm trong khoảng từ 0,04 milimet đến 10 milimet theo kích thước dài nhất.

Khía cạnh 154. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước sắp xếp nhiều hạt bột xốp bao gồm sắp xếp sử dụng máy cán, máy gạt hoặc máy thổi.

Khía cạnh 155. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó máy cán có bề mặt cán mịn hoặc bề mặt cán có hoa văn.

Khía cạnh 156. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước sắp xếp nhiều hạt bột xốp bao gồm sắp xếp một lớp nhiều hạt bột xốp.

Khía cạnh 157. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước sắp xếp nhiều hạt bột xốp bao gồm sắp xếp tổ hợp của nhiều hạt bột xốp thứ nhất bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất và nhiều hạt bột xốp thứ hai bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai.

Khía cạnh 158. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó phương pháp này bao gồm bước trộn nhiều hạt bột xốp thứ nhất với nhiều hạt bột xốp thứ hai trước khi sắp xếp.

Khía cạnh 159. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước sắp xếp và gắn được thực hiện trong ba hoặc nhiều hơn ba lần lặp.

Khía cạnh 160. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước sắp xếp và gắn được thực hiện trong ba lần lặp đến 500 lần lặp.

Khía cạnh 161. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ

149 đến 251, trong đó một lần lặp sắp xếp và gắn tạo ra một lớp các hạt bột xốp được gắn kết.

Khía cạnh 162. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó số lần lặp của bước sắp xếp và gắn dẫn đến thành phần bao gồm từ 3 đến 100 lớp hạt được gắn kết, hoặc từ 3 đến 50 lớp hạt được gắn kết.

Khía cạnh 163. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó việc tạo ra ít nhất một thành phần thứ nhất bao gồm nhiều lớp hạt bột xốp được gắn kết, và số lớp trung bình trên mỗi milimet ở thành phần thứ nhất nằm trong khoảng từ 0,1 lớp/milimet đến 2,5 lớp/milimet, hoặc từ khoảng 0,3 lớp/milimet đến 2 lớp/milimet.

Khía cạnh 164. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tạo ra ít nhất một thành phần thứ nhất bao gồm tạo ra nhiều thành phần thứ nhất.

Khía cạnh 165. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp với nhau bao gồm các bước:

tăng nhiệt độ của ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp bằng bức xạ quang hóa dưới các điều kiện đủ để làm nóng chảy hoặc làm mềm một phần vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất ở bề mặt thứ nhất của ít nhất một trong số nhiều hạt bột xốp; và

giảm nhiệt độ của phần vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy hoặc làm mềm, nhờ đó hóa rắn phần vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy hoặc làm mềm và tạo ra nhiều hạt bột xốp được nung chảy;

trong đó bước tăng nhiệt độ được thực hiện trong ít nhất một lần lặp.

Khía cạnh 166. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó:

bước sắp xếp nhiều hạt bột xốp bao gồm sắp xếp hạt bột xốp thứ nhất có bề mặt thứ nhất được tạo thành từ vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất tiếp xúc với bề mặt thứ hai của hạt bột xốp liền kề, bề mặt thứ hai của hạt bột xốp liền kề được tạo thành từ vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai; và

bước gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp với nhau bao gồm: tăng nhiệt

độ của ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp bằng bức xạ quang hóa dưới các điều kiện đủ để làm nóng chảy hoặc làm mềm một phần vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất của bề mặt thứ nhất của hạt bột xốp thứ nhất, hoặc vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai của bề mặt thứ hai của hạt bột xốp liền kề, hoặc cả hai; và giảm nhiệt độ của phần vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy hoặc làm mềm, của vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai, hoặc của cả hai, nhờ đó hóa rắn phần vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy hoặc làm mềm, của vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai, hoặc của cả hai; và tạo ra nhiều hạt bột xốp được nung chảy; và trong đó bước tăng nhiệt độ được thực hiện trong ít nhất một lần lặp.

Khía cạnh 167. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tăng nhiệt độ còn bao gồm trộn lẫn vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy từ vùng thứ nhất trong phần của nhiều hạt bột xốp với vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy từ vùng thứ hai trong phần của nhiều hạt bột xốp; và trong đó bước giảm nhiệt độ của vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy hoặc làm mềm bao gồm giảm nhiệt độ của vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo được làm nóng chảy và được trộn lẫn từ vùng thứ nhất và vùng thứ hai, nhờ đó hóa rắn vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo được trộn lẫn và tạo ra nhiều hạt bột xốp được nung chảy.

Khía cạnh 168. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tăng nhiệt độ còn bao gồm trộn lẫn vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy từ bề mặt thứ nhất của hạt bột xốp thứ nhất với vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai được làm nóng chảy từ bề mặt thứ hai của hạt bột xốp liền kề; và trong đó bước giảm nhiệt độ của phần vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy hoặc làm mềm hoặc phần chất đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai được làm nóng chảy hoặc làm mềm bao gồm giảm nhiệt độ của vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo được trộn lẫn, nhờ đó hóa rắn phần chất đàn hồi nhiệt dẻo được làm nóng chảy và tạo ra nhiều hạt bột xốp được nung chảy.

Khía cạnh 169. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tăng nhiệt độ của ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp bao gồm tăng nhiệt độ của vùng đích của nhiều hạt bột xốp.

Khía cạnh 170. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ

149 đến 251, trong đó bước tăng nhiệt độ của ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp bằng bức xạ quang hóa bao gồm tăng nhiệt độ của ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp bằng chùm tia năng lượng được định hướng.

Khía cạnh 171. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tăng nhiệt độ của ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp bằng chùm tia năng lượng được định hướng bao gồm làm nóng ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp bằng chùm tia năng lượng được định hướng.

Khía cạnh 172. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó chùm tia năng lượng được định hướng của bức xạ quang hóa là tia laze.

Khía cạnh 173. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó tia laze được phát ra bởi đèn laze khí động, đèn laze hai cực hoặc đèn laze muối chì.

Khía cạnh 174. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó tia laze được phát ra bởi đèn laze cacbon dioxit.

Khía cạnh 175. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó tia laze bao gồm hai hoặc nhiều hơn hai tia laze, trong đó mỗi tia laze được định hướng tại vùng đích.

Khía cạnh 176. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó tia laze phát ra tia trong phổ hồng ngoại.

Khía cạnh 177. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó tia laze phát ra tia trong phổ hồng ngoại xa, trong phổ hồng ngoại gần hoặc trong phổ hồng ngoại tầm trung.

Khía cạnh 178. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó tia laze phát ra tia với bước sóng nằm trong khoảng từ 700 nanomet đến 1 milimet, hoặc từ khoảng 1 micromet đến khoảng 20 micromet, từ khoảng 0,1 milimet đến khoảng 0,7 milimet.

Khía cạnh 179. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó tia laze có mẫu quét sao cho mỗi đường quét của mỗi tia laze chồng lên đường quét liền kề của chùm tia laze một lượng nhỏ nằm trong khoảng từ

0,1 đến 0,5.

Khía cạnh 180. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó tia laze được phân kỳ.

Khía cạnh 181. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó chùm tia năng lượng được định hướng có mẫu quét sao cho chùm tia năng lượng được định hướng được định hướng trong mặt phẳng x-y; và trong đó chùm tia năng lượng được định hướng được tạo cấu hình để thay đổi lượng năng lượng trong một khoảng thời gian hướng đến mỗi điểm trong mặt phẳng x-y.

Khía cạnh 182. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó chùm tia năng lượng được định hướng có đầu ra công suất nằm trong khoảng từ 25 đến 75 oát, hoặc từ khoảng 35 đến khoảng 55 oát.

Khía cạnh 183. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó các điều kiện xử lý bao gồm định hướng năng lượng ở tốc độ quét qua vùng đích khoảng 7.500 milimet/giây đến khoảng 25.000 milimet/giây.

Khía cạnh 184. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước gia nhiệt vùng đích của nhiều hạt bột xộp được thực hiện trong 1 lần lặp đến 500 lần lặp, hoặc trong 1 lần lặp đến 10 lần lặp, hoặc trong 1 lần lặp đến 8 lần lặp, hoặc trong 1 lần lặp đến 7 lần lặp, hoặc trong 2 lần lặp đến 10 lần lặp, hoặc trong 2 lần lặp đến 8 lần lặp, hoặc trong 2 lần lặp đến 7 lần lặp, hoặc trong ít nhất là 2 lần lặp, hoặc trong 1 lần lặp, hoặc trong 2 lần lặp, hoặc trong 3 lần lặp, hoặc trong 4 lần lặp, hoặc trong 5 lần lặp, hoặc trong 6 lần lặp, hoặc trong 7 lần lặp.

Khía cạnh 185. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước gia nhiệt vùng đích sẽ nung chảy hạt bột xộp thứ nhất đến hạt bột xộp thứ hai ở vùng đích, trong đó hạt bột xộp thứ nhất được làm nóng chảy đến độ sâu khoảng 10 micromet khoảng 500 micromet được đo từ bề mặt của hạt bột xộp thứ nhất, và trong đó hạt bột xộp thứ hai được làm nóng chảy đến độ sâu khoảng 10 micromet khoảng 500 micromet được đo từ bề mặt của hạt bột xộp thứ hai.

Khía cạnh 186. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, còn bao gồm bước cung cấp chất phụ gia cho thành phần thứ nhất.

Khía cạnh 187. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ

149 đến 251, trong đó chất phụ gia được cung cấp trong suốt quá trình sắp xếp nhiều hạt bột xốp.

Khía cạnh 188. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó chất phụ gia được cung cấp sau khi sắp xếp lớp gồm nhiều hạt bột xốp và trước khi định hướng chùm tia năng lượng.

Khía cạnh 189. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó chất phụ gia được cung cấp cùng lúc hoặc vào khoảng thời gian tương tự khi định hướng chùm tia năng lượng.

Khía cạnh 190. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó chất phụ gia được cung cấp sau khi định hướng chùm tia năng lượng.

Khía cạnh 191. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó chất phụ gia được phun lên nhiều hạt bột xốp.

Khía cạnh 192. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó chất phụ gia là lớp phủ polyure hoặc polyuretan.

Khía cạnh 193. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó chất phụ gia bao gồm chất liên kết, chất kết dính, chất bôi trơn, chất chống oxy hóa, chất màu, chất độn, chất nhạy laze và kết hợp bất kỳ của chúng.

Khía cạnh 194. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó nhiều hạt bột xốp được gắn kết có mật độ nằm trong khoảng từ 0,100 gam/xentimet khối đến 0,700 gam/xentimet khối sau khi định hướng chùm tia năng lượng tại vùng đích.

Khía cạnh 195. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tăng nhiệt độ của vùng đích của nhiều hạt bột xốp bao gồm tăng nhiệt độ của nhiều vùng đích của nhiều hạt bột xốp.

Khía cạnh 196. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó ít nhất một thành phần thứ nhất có vùng ranh giới được định ra bởi tập con của nhiều vùng đích.

Khía cạnh 197. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó ít nhất một thành phần thứ nhất có vùng tiết diện thứ nhất được

định ra ít nhất một phần bởi tập con của nhiều vùng đích.

Khía cạnh 198. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước gia nhiệt nhiều vùng đích bao gồm định hướng chùm tia năng lượng được định hướng vào mỗi vùng đích sử dụng phương pháp quét vectơ.

Khía cạnh 199. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó việc hướng chùm tia năng lượng được định hướng tới mỗi vùng đích bao gồm việc sử dụng phương pháp quét mảnh.

Khía cạnh 200. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, còn bao gồm bước sắp xếp bột thiêu kết laze chọn lọc trên bề mặt của thành phần thứ nhất; và

gia nhiệt vùng đích của bột thiêu kết laze bằng chùm tia năng lượng được định hướng dưới các điều kiện có hiệu quả để nung chảy bột thiêu kết laze, trong đó bước gia nhiệt vùng đích của bột thiêu kết laze được thực hiện trong ít nhất một lần lặp.

Khía cạnh 201. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bột thiêu kết laze chọn lọc có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 0,020 milimet đến 0,100 milimet.

Khía cạnh 202. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước sắp xếp bột thiêu kết laze chọn lọc trên bề mặt của giầy dép và gia nhiệt vùng đích của bột thiêu kết laze được lặp lại.

Khía cạnh 203. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó một lần lặp của bước sắp xếp bao gồm bước phủ một lớp gồm bột thiêu kết laze chọn lọc.

Khía cạnh 204. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước gia nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ và thời gian đủ để nung chảy bột thiêu kết laze chọn lọc.

Khía cạnh 205. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước gia nhiệt được thực hiện ở nhiệt độ và thời gian đủ để nung chảy bột thiêu kết laze chọn lọc, nhờ đó tạo thành bột thiêu kết laze chọn lọc được nung chảy; và trong đó một phần bột thiêu kết laze chọn lọc được nung chảy có thể chảy được.

Khía cạnh 206. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp với nhau bao gồm:

phủ vật liệu liên kết trong vùng đích vật liệu liên kết, trong đó vùng đích vật liệu liên kết gồm ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp, và trong đó bước phủ che phủ ít nhất một phần các bề mặt xác định của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp bằng vật liệu liên kết; và

hóa cứng vật liệu liên kết được phủ che phủ ít nhất một phần của các bề mặt xác định của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp bên trong ít nhất là vùng đích vật liệu liên kết, trong đó bước hóa cứng bao gồm liên kết ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp bên trong vùng đích.

Khía cạnh 207. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước phủ vật liệu liên kết bao gồm phủ vật liệu liên kết bằng cách phun tia, phun xịt, hoặc các kết hợp của chúng.

Khía cạnh 208. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước phủ bao gồm bao gồm phun mù, phun hơi, phun sương, hoặc các kết hợp của chúng.

Khía cạnh 209. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước phủ bao gồm phủ sử dụng đầu in áp điện.

Khía cạnh 210. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước hóa rắn bao gồm hóa cứng vật liệu liên kết được phủ và gắn vật liệu liên kết được phủ vào ít nhất là một phần bề mặt xác định được phủ của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp.

Khía cạnh 211. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước hóa rắn bao gồm:

cung cấp năng lượng cho vật liệu liên kết được phủ và nhiều hạt bột xốp được sắp xếp theo một lượng và trong một khoảng thời gian đủ để làm mềm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất của ít nhất là một phần các bề mặt xác định của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp được phủ; và

giảm nhiệt độ vùng của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp đến nhiệt độ mà tại

nhiệt độ này hoặc dưới nhiệt độ này vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo được làm mềm hóa cứng lại được;

nhờ đó gắn ít nhất một phần của ít nhất một phần các bề mặt xác định của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp được phủ trong vùng đích vật liệu liên kết.

Khía cạnh 212. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước cung cấp năng lượng bao gồm cung cấp năng lượng cho về cơ bản là tất cả các hạt bột xốp được sắp xếp.

Khía cạnh 213. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước cung cấp năng lượng bao gồm cung cấp năng lượng sử dụng chùm tia năng lượng được định hướng.

Khía cạnh 214. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước cung cấp năng lượng bao gồm cung cấp nguồn năng lượng nhiệt.

Khía cạnh 215. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó nguồn năng lượng nhiệt là nguồn năng lượng hồng ngoại, nguồn năng lượng vi sóng, nguồn nhiệt bức xạ, nguồn nhiệt hơi nước, hoặc các kết hợp của chúng.

Khía cạnh 216. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó vật liệu liên kết bao gồm chất hấp thụ năng lượng nhiệt.

Khía cạnh 217. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó vật liệu liên kết bao gồm một hoặc nhiều monome, một hoặc nhiều polyme, hoặc các tổ hợp của chúng; và

trong đó bước hóa rắn bao gồm:

tạo thành ít nhất một liên kết hóa học giữa một hoặc nhiều monome, một hoặc nhiều polyme, hoặc các tổ hợp của các vật liệu liên kết này; và/hoặc

tạo thành ít nhất một liên kết hóa học giữa ít nhất là một phần các bề mặt xác định của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp được phủ trong vùng đích vật liệu liên kết và một hoặc nhiều monome, một hoặc nhiều polyme, hoặc các tổ hợp của các vật liệu liên kết này;

nhờ đó gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp được phủ với nhau hoặc với các hạt bột xốp không được phủ trong vùng đích vật liệu liên kết.

Khía cạnh 218. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước phủ vật liệu liên kết bao gồm phủ vật liệu liên kết bằng cách phun tia, phun xịt, hoặc các kết hợp của chúng;

trong đó vật liệu liên kết bao gồm dung môi;

trong đó phương pháp này còn bao gồm, sau bước phủ, bước hòa tan ít nhất một phần của các bề mặt xác định của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp bằng dung môi, tạo thành các bề mặt xác định của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp được hòa tan; và

trong đó bước hóa rắn bao gồm, sau bước hòa tan, bước loại bỏ ít nhất một phần dung môi của vật liệu liên kết và hóa cứng ít nhất một phần của các bề mặt xác định của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp được hòa tan;

nhờ đó gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp với nhau hoặc với các hạt bột xốp không được phủ trong vùng đích vật liệu liên kết.

Khía cạnh 219. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước phủ bao gồm phủ vật liệu liên kết thứ nhất và vật liệu liên kết thứ hai;

trong đó vật liệu liên kết thứ nhất gồm dung môi;

trong đó vật liệu liên kết thứ hai gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo liên kết có thể tan được trong dung môi; và

trong đó bước hóa rắn bao gồm loại bỏ dung môi và hóa cứng vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo liên kết trên ít nhất một phần của các bề mặt xác định của các hạt bột xốp được sắp xếp;

nhờ đó gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp với nhau hoặc với các hạt bột xốp không được phủ trong vùng đích vật liệu liên kết.

Khía cạnh 220. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó vật liệu liên kết thứ nhất và vật liệu liên kết thứ hai được phủ đồng thời, hoặc được phủ liên tiếp, trong đó vật liệu liên kết thứ nhất được phủ trước vật liệu liên kết thứ hai, hoặc vật liệu liên kết thứ hai được phủ trước vật liệu liên kết

thứ nhất.

Khía cạnh 221. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó vật liệu liên kết thứ nhất và vật liệu liên kết thứ hai được kết hợp ở dạng huyền phù hoặc dung dịch, và huyền phù hoặc dung dịch này được phủ.

Khía cạnh 222. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó vật liệu liên kết thứ nhất được phủ từ một hoặc nhiều đầu phun thứ nhất; và trong đó vật liệu liên kết thứ hai được phủ từ một hoặc nhiều đầu phun thứ hai.

Khía cạnh 223. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó vật liệu liên kết thứ nhất và vật liệu liên kết thứ hai được phủ qua cùng một đầu phun hoặc nhiều đầu phun.

Khía cạnh 224. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó vật liệu liên kết thứ nhất và vật liệu liên kết thứ hai được trộn trong một hoặc nhiều khoang trước khi được chuyển đến một đầu phun hoặc nhiều đầu phun.

Khía cạnh 225. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, còn bao gồm bước tạo chỗ lõm hoặc khoang.

Khía cạnh 226. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tạo khoang bao gồm đúc thổi chỗ lõm hoặc khoang từ vật liệu nhiệt dẻo thứ ba.

Khía cạnh 227. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tạo ra chỗ lõm hoặc khoang bao gồm tạo chỗ lõm hoặc khoang từ tấm thứ nhất gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ ba.

Khía cạnh 228. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tạo ra chỗ lõm hoặc khoang bao gồm ép nóng tấm thứ nhất.

Khía cạnh 229. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó việc ép nóng được thực hiện trong khuôn.

Khía cạnh 230. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó ít nhất một trong số các thành phần thứ nhất được gắn với tấm

thứ nhất trong khi ép nóng.

Khía cạnh 231. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tạo ra khoang còn bao gồm tạo khoang từ tấm thứ hai gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ tư.

Khía cạnh 232. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tạo ra khoang bao gồm tạo ra bề mặt thứ nhất từ tấm thứ nhất, tạo ra bề mặt thứ hai từ tấm thứ hai.

Khía cạnh 233. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tạo ra khoang bao gồm gắn tấm thứ nhất vào tấm thứ hai.

Khía cạnh 234. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó thành phần thứ nhất được gắn vào tấm thứ nhất, tấm thứ hai, hoặc cả hai, trước hoặc trong khi liên kết.

Khía cạnh 235. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước điền đầy khoang bằng khí.

Khía cạnh 236. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

đặt tấm thứ nhất gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ ba ở phần thứ nhất của khuôn;

đặt ít nhất một thành phần thứ nhất trên tấm thứ nhất; và

tăng nhiệt độ của vật liệu nhiệt dẻo thứ ba, tạo ra chỗ lõm ở tấm thứ nhất; và

tháo tấm thứ nhất với chỗ lõm ra khỏi khuôn.

Khía cạnh 237. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

đặt tấm thứ nhất ở phần thứ nhất của khuôn;

đặt ít nhất một thành phần thứ nhất trên tấm thứ nhất;

đặt tấm thứ hai trên phần thứ nhất của khuôn, tấm thứ hai che ít nhất một phần của tấm thứ nhất và ít nhất một thành phần thứ nhất; và

tăng nhiệt độ của vật liệu nhiệt dẻo thứ ba hoặc vật liệu nhiệt dẻo thứ tư hoặc cả hai, nhờ đó gắn tấm thứ nhất và tấm thứ hai với nhau, tạo thành khoang ít nhất là bao

quanh một phần ít nhất một thành phần thứ nhất; và

tháo khoang ra khỏi khuôn.

Khía cạnh 238. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, còn bao gồm các bước:

đưa chất lưu vào khoang; và

bịt kín khoang.

Khía cạnh 239. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước tăng nhiệt độ của vật liệu nhiệt dẻo thứ ba hoặc vật liệu nhiệt dẻo thứ tư hoặc cả hai bao gồm tăng nhiệt độ vật liệu nhiệt dẻo thứ ba và vật liệu nhiệt dẻo thứ tư đến nhiệt độ ở trên điểm nóng chảy của vật liệu nhiệt dẻo thứ ba và ở trên điểm nóng chảy của vật liệu nhiệt dẻo thứ tư, và nung chảy một phần vật liệu nhiệt dẻo thứ ba và một phần vật liệu nhiệt dẻo thứ tư, và trộn các phần được nung chảy tạo thành vùng liên kết.

Khía cạnh 240. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, còn bao gồm bước ghép nối theo cách hoạt động được ít nhất một thành phần thứ nhất với chỗ lõm hoặc khoang.

Khía cạnh 241. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước ghép nối theo cách hoạt động được thành phần thứ nhất với chỗ lõm hoặc khoang bao gồm gắn ít nhất một trong số các thành phần thứ nhất với bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, thành bên, hoặc các kết hợp của chúng.

Khía cạnh 242. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước ghép nối theo cách hoạt động được bao gồm nung chảy ít nhất một phần của nhiều hạt bột xộp, vật liệu liên kết, hoặc các kết hợp của chúng.

Khía cạnh 243. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước ghép nối theo cách hoạt động được còn bao gồm nung chảy ít nhất một phần của mặt thứ nhất, mặt thứ hai, thành bên, hoặc các kết hợp của chúng và trộn lẫn các phần được nung chảy, tạo thành vùng liên kết nhiệt.

Khía cạnh 244. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước nung chảy bao gồm tăng nhiệt độ của ít nhất một phần của thành phần đó, mặt thứ nhất, mặt thứ hai, thành bên, hoặc các kết hợp của chúng với

bức xạ quang hóa dưới các điều kiện có hiệu quả để làm nóng chảy hoặc làm mềm một phần của thành phần đó, mặt thứ nhất, mặt thứ hai, thành bên, hoặc các kết hợp của chúng.

Khía cạnh 245. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước ghép nối theo cách hoạt động được còn bao gồm giảm nhiệt độ của ít nhất một phần của thành phần đó, mặt thứ nhất, mặt thứ hai, thành bên, hoặc các kết hợp của chúng để ít nhất là hóa cứng lại một phần những phần được làm nóng chảy hoặc làm mềm.

Khía cạnh 246. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước ghép nối theo cách hoạt động được bao gồm dính ít nhất một thành phần thứ nhất vào chỗ lõm hoặc khoang.

Khía cạnh 247. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước dính bao gồm phủ chất kết dính lên thành phần thứ nhất, chỗ lõm hoặc khoang, hoặc kết hợp của chúng.

Khía cạnh 248. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó chất kết dính là chất kết dính được kích hoạt nhiệt, phương pháp này còn bao gồm bước tăng nhiệt độ của chất kết dính để kích hoạt chất kết dính và dính thành phần thứ nhất vào chỗ lõm hoặc khoang.

Khía cạnh 249. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó bước ghép nối theo cách hoạt động được bao gồm hòa tan và hóa cứng lại một phần của thành phần thứ nhất, ít nhất một phần của chỗ lõm hoặc khoang, hoặc cả hai, và ghép nối theo cách hoạt động được thành phần thứ nhất với chỗ lõm hoặc khoang ở các phần được hòa tan và hóa cứng lại tương ứng.

Khía cạnh 250. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, còn bao gồm bước ghép nối theo cách hoạt động được ít nhất một thành phần thứ nhất bổ sung với bề mặt bên ngoài của chỗ lõm hoặc khoang.

Khía cạnh 251. Phương pháp theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 149 đến 251, trong đó chỗ lõm hoặc khoang là bộ phận đệm hoặc túi đệm theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh từ 1 đến 147.

Khía cạnh 252. Vật phẩm được tạo ra bởi phương pháp theo khía cạnh bất kỳ

trong số các khía cạnh từ 149 đến 251.

Khía cạnh 253. Vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh 148 hoặc các khía cạnh từ 252 đến 263, trong đó vật phẩm là thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất giày dép, quần áo, hoặc trang thiết bị thể thao.

Khía cạnh 254. Vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh 148 hoặc các khía cạnh từ 252 đến 263, trong đó thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất giày dép, quần áo hoặc trang thiết bị thể thao là bộ phận đệm cho giày dép hoặc bộ phận hấp thụ tác động.

Khía cạnh 255. Vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh 148 hoặc các khía cạnh từ 252 đến 263, trong đó bộ phận đệm cho giày dép là đế giữa, đế ngoài, thành phần đế giữa-đế ngoài kết hợp, lót giày, cổ giày hoặc miếng đệm gót.

Khía cạnh 256. Vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh 148 hoặc các khía cạnh từ 252 đến 263, trong đó thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất giày dép, quần áo hoặc trang thiết bị thể thao là phôi mẫu.

Khía cạnh 257. Vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh 148 hoặc các khía cạnh từ 252 đến 263, trong đó vật phẩm là thành phần đệm được sử dụng trong quá trình sản xuất mũ bảo hiểm thể thao, ba lô, quần áo, đệm đồng phục thể thao hoặc trang bị quân sự.

Khía cạnh 258. Vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh 148 hoặc các khía cạnh từ 252 đến 263, trong đó vật phẩm là thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất trang thiết bị quân sự.

Khía cạnh 259. Vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh 148 hoặc các khía cạnh từ 252 đến 263, trong đó trang thiết bị quân sự là túi đeo, ba lô, túi đựng đồ cá nhân, túi đeo ngực, dây đeo súng, thắt lưng, bao súng ngắn, áo lót hoặc áo khoác

Khía cạnh 260. Vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh 148 hoặc các khía cạnh từ 252 đến 263, trong đó thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất trang thiết bị quân sự là thành phần đệm.

Khía cạnh 261. Vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh 148 hoặc các khía cạnh từ 252 đến 263, trong đó vật phẩm là thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất trang thiết bị bảo hộ lao động.

Khía cạnh 262. Vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh 148 hoặc các khía cạnh từ 252 đến 263, trong đó trang thiết bị bảo hộ lao động là quần áo bảo hộ, mũ bảo hộ hoặc găng tay bảo hộ.

Khía cạnh 263. Vật phẩm theo khía cạnh bất kỳ trong số khía cạnh 148 hoặc các khía cạnh từ 252 đến 263, trong đó thành phần được sử dụng trong quá trình sản xuất trang thiết bị bảo hộ lao động là thành phần đệm.

Các vật phẩm được sản xuất bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ

Giày dép 10 là giày dép thể thao làm ví dụ bao gồm một hoặc nhiều thành phần được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp của sáng chế. Mặc dù được minh họa là giày chạy, giày dép 10 có thể được tạo kết cấu khác đi để phục vụ mục đích vận động phù hợp, ví dụ giày bóng chày, giày bóng rổ, giày bóng đá, giày bóng bầu dục, giày chạy, giày tập luyện đa năng, giày cổ vũ, giày đánh golf, và các loại giày tương tự. Mặc dù giày thể thao được lấy làm ví dụ trên Fig.1, cần hiểu rằng một số thuật ngữ được sử dụng cũng sẽ áp dụng cho các giày dép khác hoặc cho các loại giày khác. Giày dép 10 bao gồm mũ giày 12 và thành phần đế 14 được gắn vào mũ giày 12. Thành phần đế 14 có thể được gắn vào mũ giày 12 bằng chất kết dính hoặc phương tiện thích hợp khác bất kỳ. Như được sử dụng ở đây, thành phần đế 14 có thể là bộ phận nguyên khối được tạo thành hoàn toàn từ vật phẩm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây, hoặc cụm gồm nhiều bộ phận được tạo thành từ nhiều bộ phận nguyên khối, trong đó ít nhất một trong số các bộ phận nguyên khối được tạo thành hoàn toàn từ bộ phận đệm hoặc túi đệm như được mô tả ở đây và/hoặc được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây.

Giày dép 10 có má trong 16 và má ngoài 18. Để dễ trình bày, giày dép 10 có thể được chia thành ba phần: phần phía trước bàn chân 20, phần giữa bàn chân 22 và phần gót chân 24. Các phần 20, 22 và 24 không nhằm phân định rõ ràng các vùng của giày dép 10. Thay vào đó, các phần 20, 22 và 24 nhằm biểu diễn các vùng tương ứng của giày dép 10 mà tạo ra khung quy chiếu trong phần trình bày dưới đây. Trừ khi được chỉ ra theo cách khác, các thuật ngữ chỉ hướng được sử dụng ở đây, như phía sau, phía trước, trên cùng, dưới cùng, vào trong, xuống dưới, lên trên, v.v. chỉ các hướng so với giày dép 10. Giày dép 10 được thể hiện trên Fig.1 theo hướng về cơ bản là nằm ngang,

do nó sẽ nằm trên mặt phẳng nằm ngang khi được mang bởi người dùng. Tuy nhiên, cần hiểu rằng giày dép 10 không nhất thiết bị giới hạn ở hướng đó. Do đó, trên Fig.1, về phía sau là về phía phần gót chân 24 (ở bên phải như được quan sát trên Fig.1), về phía trước là về phía phần phía trước bàn chân 20 (ở bên trái như được quan sát trên Fig.1), và hướng xuống dưới là về phía dưới cùng của trang giấy như được quan sát trên Fig.1. Phần trên cùng chỉ các thành phần ở trên cùng của hình vẽ trên Fig.1, trong khi phần dưới cùng chỉ các thành phần ở dưới cùng của hình vẽ trên Fig.1. Về phía trong là hướng vào phía giữa của giày dép 10, và về phía ngoài là hướng về mép bao ngoài của giày dép 10.

Thành phần đế có thể bao gồm bộ phận đệm hoặc túi đệm theo các vật phẩm và phương pháp được bộc lộ ở đây. Fig.2 thể hiện hình cắt cạnh một phần của giày dép 210, bao gồm mũ giày 212 và thành phần đế 214. Thành phần đế 214 có thể bao gồm hai bộ phận cơ bản, đế giữa 220 và đế ngoài 218. Ngoài ra, thành phần đế 214 có thể bao gồm đế giữa-đế ngoài kết hợp bao gồm túi được điền đầy chất lưu như được mô tả thêm ở đây (không được minh họa). Như được minh họa trên Fig.2, đế giữa 220 bao gồm bộ phận đệm 230 là túi được điền đầy chất lưu, như được mô tả thêm ở đây. Như được mô tả trên Fig.2, bộ phận đệm hoặc túi đệm 230 có thể được bố trí ở vùng gót của đế giữa 220, nhưng có thể được đặt ở vùng bất kỳ của đế giữa 220, bao gồm vùng giữa bàn chân hoặc vùng phía trước bàn chân, hoặc có thể kéo dài về cơ bản toàn bộ chiều dài của đế giữa 220. Đế giữa 220 có thể bao gồm nhiều bộ phận đệm hoặc túi được điền đầy chất lưu 230. Ví dụ, bộ phận đệm hoặc túi đệm thứ nhất 230 có thể được bố trí ở vùng gót và bộ phận đệm hoặc túi đệm thứ hai 230 có thể được bố trí ở vùng phía trước bàn chân của đế giữa 220. Bộ phận đệm hoặc túi đệm 230 có thể được bao bọc hoàn toàn bên trong đế giữa 220, hoặc nó có thể được bao bọc một phần, ví dụ, có một phần được lộ ra trên phần bên ngoài của đế giữa 220. Bộ phận đệm hoặc túi đệm 230 có thể được bao bọc bởi vật liệu đế giữa (ví dụ, bọt xốp), có thể được cố định bằng chất kết dính vào đế giữa 220, và/hoặc có thể được đặt bên trong khoang được tạo sẵn trong đế giữa 220. Ngoài ra, bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể được lộ ra hoàn toàn và tạo thành về cơ bản là toàn bộ kết cấu đế. Mặc dù được minh họa là một phần của đế giữa 220, bộ phận đệm hoặc túi đệm 230 có thể được đưa vào các vùng khác của giày dép 200, ví dụ, dưới dạng một phần của kết hợp đế giữa-đế ngoài, dưới dạng đế trong, trong mũ giày 212 dưới dạng đệm cổ giày, hoặc kết hợp của chúng.

Theo các hình vẽ từ Fig.3A đến Fig.5, bộ phận đệm hoặc túi đệm 230 có thể bao gồm lớp thứ nhất 231, lớp thứ hai 233, hoặc cả hai. Theo Fig.3A, theo một khía cạnh, bộ phận đệm 230 có thể bao gồm lớp thứ nhất 231 có một hoặc nhiều chỗ lõm được định ra ít nhất một phần bởi bề mặt thứ nhất 232. Lớp thứ nhất 231, lớp thứ hai 233, hoặc cả hai có thể bao gồm tấm hoặc màng vật liệu polyme. Thành phần 250 được bố trí bên trong một hoặc nhiều trong số các chỗ lõm ở lớp thứ nhất 231. Thành phần 250 gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết. Theo một số khía cạnh, thành phần 250 được ghép nối hoặc gắn theo cách hoạt động được với bề mặt thứ nhất 232. Ví dụ, thành phần 250 có thể liên kết bằng chất kết dính hoặc nhiệt với bề mặt thứ nhất 232. Chỗ lõm có thể mở, hoặc nó có thể được đóng hoặc được đóng một phần, với các phần bao quanh nó. Theo một số khía cạnh, một lớp khác như lớp vải hoặc lớp màng có thể được gắn vào bộ phận đệm 230, ít nhất bao quanh một phần chỗ lõm. Ví dụ, lớp vải hoặc lớp màng có thể được bố trí trên thành phần 250 ở phía đối diện với lớp 231. Bộ phận đệm 230 có thể được bao gồm trong giày dép bằng cách gắn lớp thứ nhất 231, thành phần 250, hoặc cả hai vào một thành phần khác của giày dép. Ví dụ, bộ phận đệm 230 có thể được gắn vào mũi giày, vào thành phần đế, hoặc cả hai, của giày dép.

Theo Fig.3B, theo một khía cạnh khác, bộ phận đệm hoặc túi đệm 230 bao gồm cả lớp thứ nhất 231 và lớp thứ hai 233. Lớp thứ nhất 231, lớp thứ hai 233, hoặc cả hai có thể bao gồm tấm hoặc màng vật liệu polyme. Lớp thứ nhất 231 có thể bao gồm một hoặc nhiều chỗ lõm được định ra ít nhất một phần bởi bề mặt thứ nhất 232. Tương tự, lớp thứ hai 233 có thể bao gồm một hoặc nhiều chỗ lõm được định ra ít nhất một phần bởi bề mặt thứ hai 234. Thành phần 250 được bố trí bên trong một hoặc nhiều trong số các chỗ lõm ở lớp thứ nhất 231 và/hoặc lớp thứ hai 233. Thành phần 250 gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết. Theo một số khía cạnh, thành phần 250 được ghép nối hoặc gắn theo cách hoạt động được với bề mặt thứ nhất 232, bề mặt thứ hai 234, hoặc cả hai. Ví dụ, thành phần 250 có thể được liên kết bằng chất kết dính hoặc nhiệt với bề mặt thứ nhất 232, bề mặt thứ hai 234, hoặc cả hai. Theo Fig.4, bộ phận đệm hoặc túi đệm 230 có thể bao gồm nhiều thành phần, ví dụ các thành phần 250A, 250B và 250C, mỗi thành phần được bố trí trong chỗ lõm của bộ phận đệm hoặc túi đệm 230 như được mô tả ở trên.

Theo Fig.3B và Fig.4, khi bộ phận đệm hoặc túi đệm 230 được bịt kín, khoang bên trong 240 có thể được định ra bởi bề mặt thứ nhất 232 và bề mặt thứ hai 234 đối

diện với bề mặt thứ nhất. Bề mặt thứ nhất 232 được tạo thành bởi bề mặt bên trong của lớp thứ nhất 231 và bề mặt thứ hai 234 được tạo thành bởi bề mặt bên trong của lớp thứ hai 233. Lớp thứ nhất 231 và lớp thứ hai 233 có thể về cơ bản không thấm nước đối với chất lưu được bao kín trong khoang bên trong 240. Bề mặt thứ nhất 232 và bề mặt thứ hai 234 được liên kết với nhau, ví dụ, được liên kết nhiệt, xung quanh các chu vi tương ứng của chúng tại đường nối 236. Ngoài ra, bề mặt thứ nhất 232 và bề mặt thứ hai 234 của túi đệm có thể được tạo thành bởi bề mặt bên trong của tấm vật liệu polyme duy nhất mà được liên kết với chính nó để tạo thành khoang bên trong 240 (không được minh họa). Theo Fig.3B, thành phần 250 được bố trí ở khoang bên trong 240 của bộ phận đệm hoặc túi đệm 230, kéo dài giữa bề mặt thứ nhất 232 và bề mặt thứ hai 234. Thành phần 250 gồm nhiều hạt bột xộp được gắn kết. Thành phần 250 được bao bọc bởi bộ phận đệm hoặc túi đệm 230 được bịt kín, và chiếm ít nhất một phần thể tích của khoang bên trong 240. Theo một số phương án, thành phần 250 được gắn vào bề mặt thứ nhất 232, bề mặt thứ hai 234, hoặc vào cả hai bề mặt 232 và 234. Ví dụ, thành phần 250 có thể được liên kết bằng chất kết dính hoặc nhiệt với bề mặt thứ nhất 232 và/hoặc bề mặt thứ hai 234. Theo Fig.4, bộ phận đệm hoặc túi đệm 230 có thể bao gồm nhiều thành phần, ví dụ các thành phần 250A, 250B và 250C, mỗi thành phần được bố trí ở khoang bên trong 240 của túi đệm 230 như được mô tả ở trên. Theo Fig.5, theo một số phương án, một hoặc nhiều thành phần bổ sung 260 có thể được ghép nối với bề mặt bên ngoài của bộ phận đệm hoặc túi đệm 230.

Các thành phần để khác nhau, như thành phần để 14 được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9, có thể bao gồm bộ phận đệm hoặc túi đệm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây. Thành phần để có thể là chi tiết gài vào như chi tiết gài vào 36 hoặc chi tiết gài vào 60 được mô tả trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.9 bao gồm bộ phận đệm hoặc túi đệm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây. Các thành phần để và chi tiết gài vào cho các thành phần để có thể được tạo ra một phần hoặc toàn bộ từ bộ phận đệm hoặc túi đệm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây. Phần bất kỳ của thành phần để hoặc chi tiết gài vào cho thành phần để có thể được tạo ra từ bộ phận đệm hoặc túi đệm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây. Ví dụ, phần thứ nhất 26 của thành phần để (tùy ý bao gồm bề mặt dưới tiếp đất 44, như nhiều phần nhô 46 và/hoặc đường

rãnh 48 bao quanh các phần nhô), toàn bộ chi tiết gài vào 36, các phần 62 hoặc 64 của chi tiết gài vào 60, một thành phần đế ngoài riêng biệt, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, có thể bao gồm bộ phận đệm hoặc túi đệm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây.

Thành phần đế 14, thường được bố trí giữa bàn chân người dùng và mặt đất, giúp làm giảm các phản lực từ mặt đất (tức là tạo ra độ đệm), tạo độ bám và có thể kiểm soát chuyển động của bàn chân, như lật sấp bàn chân. Đối với các giày dép thông thường, thành phần đế 14 có thể bao gồm đế trong (không được thể hiện) được đặt bên trong mũ giày 12. Thành phần đế có thể là đế trong hoặc lót giày hoặc có thể là kết cấu nhiều thành phần bao gồm đế trong hoặc lót giày, có thể còn bao gồm đế trong hoặc lót giày được đặt bên trong mũ giày, ở đó đế trong hoặc lót giày được tạo thành hoàn toàn hoặc một phần từ bộ phận đệm hoặc túi đệm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây. Các giày dép được mô tả ở đây có thể bao gồm đế trong hoặc lót giày được tạo thành hoàn toàn hoặc một phần từ bộ phận đệm hoặc túi đệm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây.

Như có thể thấy trên Fig.6, thành phần đế 14 bao gồm phần thứ nhất 26 có bề mặt trên 27 với phần hõm 28 được tạo ra trong đó. Bề mặt trên 27 được cố định với mũ giày 12 bằng chất kết dính hoặc các phương tiện gắn chặt thích hợp khác. Nhiều gân ngang 30 được tạo thành trên bề mặt ngoài của phần thứ nhất 26. Các gân 30 có thể kéo dài từ phần giữa của phần phía trước bàn chân 20 trên má trong 16 về phía sau dọc theo phần thứ nhất 26, bao quanh phần gót chân 24 và về phía trước trên má ngoài 18 của phần thứ nhất 26 đến phần giữa của phần phía trước bàn chân 20.

Phần thứ nhất 26 tạo ra bề mặt bám bên ngoài của thành phần đế 14. Cần hiểu rằng thành phần đế ngoài riêng biệt có thể được cố định vào bề mặt dưới của phần thứ nhất 26. Khi thành phần đế ngoài riêng biệt được cố định vào bề mặt dưới của phần thứ nhất 26, thì phần thứ nhất 26 là thành phần đế giữa. Bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể là thành phần đế giữa cho giày dép.

Bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể là chi tiết gài vào. Ví dụ, theo Fig.6, chi tiết gài vào 36 có thể được tiếp nhận trong phần hõm 28. Chi tiết gài vào 36 có thể cung cấp độ đệm hoặc tính đàn hồi cho thành phần đế. Phần thứ nhất 26 có thể tạo ra cấu

trúc và sự nâng đỡ cho chi tiết gài vào 36. Phần thứ nhất 26 có thể được tạo thành từ vật liệu có mật độ và/hoặc độ cứng cao hơn so với chi tiết gài vào 36 như, ví dụ, các vật liệu không phải bọt xốp bao gồm cao su và polyuretan nhiệt dẻo, cũng như các vật liệu bọt xốp. Chi tiết gài vào 36 có thể được tạo thành từ bộ phận đệm hoặc túi đệm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây.

Chi tiết gài vào 36 có bề mặt sau uốn cong 38 để khớp với bề mặt sau uốn cong 32 của phần hõm 28 và bề mặt trước nằm ngang 40 để khớp với bề mặt trước nằm ngang 34 của phần hõm 28. Bề mặt trên 42 của chi tiết gài vào 36 tiếp xúc với và được cố định vào mũ giày 12 bằng chất kết dính hoặc các phương tiện gắn chặt khác. Ví dụ, khi có chi tiết gài vào 36, phần hõm 28 có thể kéo dài từ phần gót chân 24 đến phần phía trước bàn chân 20. Bề mặt sau 32 của phần hõm 28 có thể được uốn cong để về cơ bản đi theo đường viền phía sau phần gót chân 24 và bề mặt trước 34 của phần hõm 28 kéo dài ngang qua phần thứ nhất 26.

Như có thể thấy rõ nhất trên Fig.7, bề mặt dưới tiếp đất 44 của phần thứ nhất 26 bao gồm nhiều phần nhô 46. Mỗi phần nhô 46 được bao quanh bởi một đường rãnh 48. Nhiều khe ngang 50 được tạo thành ở bề mặt dưới 44, kéo dài giữa các phần nhô 46 liền kề. Khe dọc 52 kéo dài dọc theo bề mặt dưới 44 từ phần gót chân 26 đến phần phía trước bàn chân 20.

Fig.8 và Fig.9 thể hiện hình chiếu từ dưới lên và từ trên xuống của chi tiết gài vào 60 mà có thể được sử dụng trong thành phần đế như được mô tả ở đây. Chi tiết gài vào 60 tương tự với chi tiết gài vào 36, nhưng như được minh họa trên Fig.8 và Fig.9, chi tiết gài vào 60 được tạo thành từ hai loại vật liệu 62 và 64, trong đó ít nhất một trong số các vật liệu là bộ phận đệm hoặc túi đệm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây. Fig.8 thể hiện hình chiếu từ dưới lên của chi tiết gài vào 60, trong khi Fig.9 thể hiện hình chiếu từ trên xuống của chi tiết gài vào 60 được tạo thành từ hai loại vật liệu 62 và 64, với chi tiết gài vào được đặt bên trong phần thứ nhất 66 để tạo thành thành phần đế 14. Các chi tiết gài vào với nhiều hơn hai loại vật liệu, ít nhất một trong số đó là vật phẩm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây, cũng có thể được sử dụng. Trong ví dụ được minh họa trên Fig.8 và Fig.9, một phần của vật liệu thứ nhất 62 có thể được sử dụng ở vùng gót của chi tiết gài vào, và một phần của vật liệu thứ hai 64 có thể được sử dụng ở vùng ngón chân của chi tiết gài vào. Vật liệu mật độ cao

hơn có thể được sử dụng để đỡ vùng gót, trong khi vật liệu mật độ thấp hơn có thể được dùng để đỡ vùng ngón chân. Ví dụ, mật độ của vật liệu thứ nhất có thể là ít nhất 0,02 gam/xentimet khối lớn hơn so với mật độ của vật liệu thứ hai. Hình dạng của các phần của hai vật liệu 62 và 64 của chi tiết gài vào có thể là hình dạng thích hợp bất kỳ. Ví dụ, vùng gót có thể có hình dạng của cái nêm. Các chi tiết gài vào được tạo thành từ hai loại vật liệu có thể hữu ích đối với giày chạy, cũng như giày bóng rổ.

Fig.10A thể hiện hình chiếu bằng của thành phần 120 bao gồm ba vùng con có các tính chất khác nhau được tạo ra sử dụng các phương pháp được bộc lộ được mô tả ở đây. Thành phần 120 có thể bao gồm hai hoặc nhiều vùng con với các tính chất khác nhau ví dụ mật độ, môđun uốn, độ đàn hồi, và các tính chất tương tự có liên quan đến, ví dụ, các loại hạt bột xốp khác nhau, chất liên kết khác nhau, hoặc mức độ gia nhiệt khác nhau ở mỗi vùng con trong phương pháp. Mặc dù các vùng con này, 121a, 121b và 121c, được thể hiện với dạng hình chữ nhật, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật có thể hiểu được rằng dạng hình học bất kỳ có thể được sử dụng và được tính đến trong sáng chế. Hơn nữa, bước sắp xếp các vùng con này, 121a, 121b và 121c, có thể được thay đổi để mang lại hiệu quả hoạt động mong muốn cho thành phần này dựa trên dạng hình học, kích thước và vị trí của vùng con mong muốn với mật độ mong muốn.

Các hạt bột xốp bên trong các vùng con này, 121a, 121b và 121c, có thể hoàn toàn không được gắn kết. Tức là, chùm tia năng lượng, khi nó đi qua hệ tọa độ x-y bên trong 121a, 121b và 121c, có thể khiến chùm tia năng lượng phát xạ bên trong các vùng con này. Theo đó, mật độ của các vùng con này, 121a, 121b và 121c, có thể thấp hơn các vùng con khác được tiếp xúc với một hoặc nhiều lần lặp của chùm tia năng lượng. Ngoài ra, các hạt bột xốp bên trong các vùng con này, 121a, 121b và 121c, có thể chỉ phải chịu một lần lặp tiếp xúc duy nhất với chùm tia năng lượng. Các hạt bột xốp bên trong các vùng con này, 121a, 121b và 121c, có thể chịu từ 2 đến 7 lần lặp tiếp xúc với chùm tia năng lượng, nhưng ít lần lặp tiếp xúc với chùm tia năng lượng hơn so với các vùng con 122 hoặc 123.

Ngược lại, vùng con 122 trên Fig.10A bao gồm các hạt bột xốp được gắn kết có các tính chất gần như tương tự, ví dụ, mật độ. Ví dụ, theo một số phương án, các hạt bột xốp ở vùng con 122 cũng được tiếp xúc với chùm tia năng lượng với mật độ và trong khoảng thời gian tương tự. Theo các phương án khác, vùng con 122 bao gồm

hợp phần đồng nhất của hợp phần liên kết và các hạt bột xốp. Vùng con 123 về cơ bản là mép của thành phần 120 trong hình chiếu bằng được thể hiện. Các hạt bột xốp ở vùng con này có đặc điểm là được nung chảy ở mức độ cao hoặc được liên kết ở mức độ cao. Mật độ của các vùng con 122 và 123 có thể lớn hơn so với mật độ của các vùng con 121a, 121b và 121c. Mật độ của vùng con 123 có thể lớn hơn so với mật độ của vùng con 122. Fig.10B thể hiện hình vẽ mặt cắt của thành phần 120 được thể hiện trên Fig.8 dọc theo đường A—A. Hình vẽ mặt cắt thể hiện rằng các vùng con 121a, 121b và 121c có thể có không chỉ các dạng hình học hình chiếu bằng được định ra, mà còn kéo dài dọc theo các phần khác nhau của độ sâu (hoặc trục z) của thành phần 120.

Fig.10C thể hiện hình chiếu bằng của thành phần 120 bao gồm sự thay đổi gradien trong quá trình nung chảy các hạt bột xốp được chứa đó. Ví dụ, các biến số của đầu ra chùm tia năng lượng và thời gian tiếp xúc có thể được thay đổi ở các bước rất nhỏ theo chiều x-y sao cho mức độ nung chảy của các hạt bột xốp có đặc điểm gradien từ vùng con 124a đến vùng con 124b đến vùng con 124c. Theo đó, tính chất liên quan đến mức độ nung chảy, ví dụ, mật độ của vùng con, có thể thay đổi theo kiểu gradien từ một vùng con này đến một vùng con khác. Trên Fig.10, mức độ nung chảy của các hạt bột xốp được biểu thị bởi thang màu xám được thể hiện, với các vùng sáng hơn có mức độ nung chảy của các hạt bột xốp thấp hơn và vùng tối hơn có mức độ nung chảy của các hạt bột xốp cao hơn. Như được thể hiện trên Fig.10, thành phần 120 bao gồm một vùng con nữa, 123, mà định ra mép ngoài được nung chảy hoặc được liên kết ở mức độ cao của thành phần 120.

Mặc dù các phương pháp được bộc lộ được mô tả ở đây có thể được sử dụng để tạo ra thành phần bất kỳ trong số nhiều thành phần, bao gồm cả các thành phần cho giày dép, các thành phần này có thể bao gồm đế giữa, đế ngoài, lót giày, miếng đệm gót, đế trong hoặc chi tiết gài vào được tạo thành trước. Các vật phẩm bổ sung có thể bao gồm đệm lưỡi gà, đệm cổ giày, và kết hợp của chúng. Như được mô tả ở trên và được mô tả chi tiết hơn dưới đây, các vật phẩm được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ được mô tả ở đây có thể cho thấy các vùng con có các tính chất khác nhau như, nhưng không bị giới hạn ở, mật độ khối, độ đàn hồi hoặc mô đun uốn. Các vùng con có thể là các vùng con rời rạc có tính chất được phân bố nhiều hoặc ít một cách đồng đều bên trong vùng con. Vật phẩm được sản xuất bằng các phương pháp được bộc lộ có thể được đặc trưng bởi sự phân bố tính chất gradien dọc theo trục

x, trục y và/hoặc trục z của vật phẩm đó.

Vật phẩm có thể là thành phần đệm ở nẹp bảo vệ ống chân, đệm vai, dụng cụ bảo vệ ngực, mặt nạ, mũ bảo hiểm hoặc các loại dụng cụ đội đầu, dụng cụ bảo vệ đầu gối, và các trang thiết bị bảo hộ khác; thành phần được đặt trong vật phẩm quần áo giữa các lớp vải; hoặc có thể được dùng cho các ứng dụng đệm khác đã biết để bảo vệ hoặc tạo sự thoải mái, đặc biệt là những trường hợp cần chú trọng đến trọng lượng của đệm.

Sáng chế đề cập đến vật phẩm được tạo ra bằng phương pháp được bộc lộ như được mô tả ở đây. Vật phẩm này có thể được sử dụng trong quá trình sản xuất giày dép. Vật phẩm được sử dụng trong quá trình sản xuất giày dép có thể là đế giữa, đế ngoài, lót giày hoặc miếng đệm gót, hoặc có thể được tạo thành trước mà được đúc ép để tạo thành đế giữa, đế ngoài, lót giày hoặc miếng đệm gót. Vật phẩm có thể là thành phần đệm được sử dụng trong mũ bảo hiểm thể thao, ba lô, đồng phục thể thao hoặc trang bị quân sự.

Bộ phận đệm và túi đệm

Sáng chế đề cập đến bộ phận đệm hoặc túi đệm có thành phần gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết. Bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể bao gồm lớp thứ nhất gồm chỗ lõm được định ra bởi bề mặt thứ nhất, và thành phần được bố trí bên trong chỗ lõm của lớp thứ nhất. Theo một số khía cạnh, bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể bao gồm khoang có phần bên trong được định ra bởi bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất; và thành phần được bố trí ở phần bên trong của khoang. Theo mỗi khía cạnh, thành phần này bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết, mỗi hạt gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất. Bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể được ghép với vật phẩm, như bằng cách gắn một hoặc nhiều trong số lớp thứ nhất, lớp thứ hai và/hoặc thành phần này, vào một bộ phận khác của vật phẩm.

Bộ phận đệm có thể bao gồm một hoặc nhiều túi đệm, hoặc một phần của nó. Túi đệm có thể không được điền đầy, được làm phồng một phần hoặc toàn bộ khi thành phần được gắn vào túi đệm. Túi đệm này là túi đệm có khả năng bao gồm một thể tích chất lưu. Túi đệm không được điền đầy là túi đệm có thể được điền đầy chất lưu và túi đệm được điền đầy mà được làm phồng ít nhất một phần với chất lưu ở áp suất lớn hơn hoặc bằng áp suất khí quyển. Khi được bố trí hoặc kết hợp vào vật phẩm,

túi đệm nhìn chung, ở thời điểm đó, là túi được điền đầy chất lưu. Chất lưu là khí hoặc chất lỏng. Khí có thể bao gồm không khí, khí nitơ (N₂), hoặc khí phù hợp khác.

Túi đệm này có thể có tốc độ truyền khí đối với khí nitơ, ví dụ, nơi thành túi đệm với độ dày định trước có tốc độ truyền khí đối với nitơ thấp hơn ít nhất khoảng mười lần so với tốc độ truyền khí đối với nitơ của lớp cao su butyl có độ dày về cơ bản giống độ dày của túi đệm được mô tả ở đây. Túi đệm có thể có thành túi đệm thứ nhất có độ dày thành túi đệm thứ nhất (ví dụ, khoảng 0,1 đến 40 phần nghìn inso [mil]). Túi đệm có thể có thành túi đệm thứ nhất mà có thể có tốc độ truyền khí (GTR) đối với khí nitơ nhỏ hơn khoảng 15 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày (cm³/m²•atm•ngày), nhỏ hơn khoảng 10 met khối trên met vuông•atmotphe•ngày (m³/m²•atm•ngày), nhỏ hơn khoảng 5 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày, nhỏ hơn khoảng 1 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày (ví dụ, từ khoảng 0,001 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày đến khoảng 1 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày, khoảng 0,01 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày đến khoảng 1 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày hoặc khoảng 0,1 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày đến khoảng 1 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày) đối với độ dày thành trung bình là 20 phần nghìn inso. Túi đệm có thể có thành túi đệm thứ nhất có độ dày thành túi đệm thứ nhất, trong đó thành túi đệm thứ nhất có tốc độ truyền khí là 15 xentimet khối trên met vuông•atmotphe•ngày hoặc nhỏ hơn đối với khí nitơ với độ dày thành trung bình là 20 phần nghìn inso.

Phương pháp được chấp nhận để đo độ truyền dẫn tương đối, độ thấm và độ khuếch tán của các túi đệm được làm phòng là ASTM D-1434-82-V. Xem, ví dụ, patent Mỹ số 6,127,026 được kết hợp toàn bộ vào bản mô tả này theo cách viện dẫn. Theo ASTM D-1434-82-V, độ truyền dẫn, độ thấm và độ khuếch tán được đo bởi công thức sau:

Độ truyền dẫn

$$\frac{(\text{Lượng khí})/[(\text{diện tích}) \times (\text{thời gian}) \times (\text{chênh lệch áp suất})]}{(\text{GTR})/(\text{chênh lệch áp suất})} = \text{độ truyền dẫn}$$

$$(\text{GTR})/(\text{chênh lệch áp suất}) = \text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày} \text{ (tức là, 24 giờ)}$$

Độ thấm

$$\frac{[(\text{Lượng khí}) \times (\text{chiều dày màng})]/[(\text{diện tích}) \times (\text{thời gian}) \times (\text{chênh lệch áp suất})]}{[(\text{GTR}) \times (\text{chiều dày màng})]/(\text{chênh lệch áp suất})} = \text{độ thấm}$$

$$[(\text{GTR}) \times (\text{chiều dày màng})]/(\text{chênh lệch áp suất}) = [(\text{cm}^3)(\text{mil})]/\text{m}^2 \cdot \text{atm} \cdot \text{ngày}$$

(tức là, 24 giờ)

Độ khuếch tán tại một áp suất

$(\text{lượng khí})/[(\text{diện tích}) \times (\text{thời gian})] = \text{GTR} = \text{cm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{ngày}$ (tức là, 24 giờ)

Bề mặt thứ nhất và/hoặc bề mặt thứ hai của bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể bao gồm vật liệu nhiệt dẻo. Bề mặt thứ nhất có thể được tạo thành từ tấm thứ nhất bao gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ ba. Bề mặt thứ hai được tạo thành từ tấm thứ hai bao gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ tư.

Tấm thứ nhất, tấm thứ hai, hoặc cả hai, có thể bao gồm màng gồm một lớp polyme. Tấm thứ nhất, tấm thứ hai, hoặc cả hai có thể bao gồm màng phân lớp gồm ít nhất một lớp polyme hoặc ít nhất hai hoặc nhiều hơn hai lớp polyme. Mỗi trong số các lớp polyme có thể có độ dày độc lập nằm trong khoảng từ 0,1 đến 40 phần nghìn inso. Theo một số phương án, tấm thứ nhất, tấm thứ hai, hoặc cả hai, bao gồm màng đa lớp gồm từ khoảng 5 lớp đến khoảng 200 lớp. Tùy ý, màng đa lớp có thể bao gồm ít nhất 7 lớp hoặc ít nhất 20 lớp. Theo một số phương án, màng đa lớp có thể bao gồm lớp phủ gồm vật liệu nhiệt dẻo.

Mỗi lớp polyme có thể được tạo thành từ cùng một vật liệu polyme, hoặc một hoặc nhiều trong số các lớp polyme có thể bao gồm vật liệu polyme khác. Mỗi lớp polyme có thể được tạo thành độc lập từ vật liệu polyme như vật liệu nhiệt dẻo. Vật liệu nhiệt dẻo có thể bao gồm vật liệu đàn hồi, như vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo. Vật liệu nhiệt dẻo có thể bao gồm polyuretan nhiệt dẻo (TPU), như các vật liệu được mô tả ở đây. Các vật liệu nhiệt dẻo có thể bao gồm TPU gốc polyeste, TPU gốc polyete, TPU gốc polycaprolacton, TPU gốc polycacbonat, TPU gốc polysiloxan, hoặc các tổ hợp của chúng. Các ví dụ không giới hạn về vật liệu nhiệt dẻo có thể được sử dụng bao gồm: “PELLETHANE” 2355-85ATP và 2355-95AE (Công ty Hóa chất Dow ở Midland, MI., USA), “ELASTOLLAN” (Tập đoàn BASF, Wyandotte, MI, USA) và “ESTANE” (Lubrizol, Brecksville, OH, USA), tất cả đều trên cơ sở este hoặc ete. Vật liệu nhiệt dẻo bổ sung có thể bao gồm các loại được mô tả trong patent Mỹ số 5,713,141; 5,952,065; 6,082,025; 6,127,026; 6,013,340; 6,203,868 và 6,321,465, được kết hợp vào bản mô tả theo cách viện dẫn.

Lớp polyme có thể được tạo thành từ một hoặc nhiều trong số: các copolyme etylen-rượu vinylic (EVOH), poly(vinyl clorua), các polyme và copolyme

polyvinyliden (ví dụ, polyvinyliden clorua), các polyamit (ví dụ, các polyamit vô định hình), các polyme acrylonitril (ví dụ, các copolyme acrylonitril-metyl acrylat), nhựa kỹ thuật polyuretan, nhựa polymetylpen-ten, các copolyme etylen-cacbon monoxit, các polyme tinh thể lỏng, polyetylen terephthalat, polyete imit, polyacrylic imit, và các vật liệu polyme khác được biết là có tốc độ truyền khí thấp. Các hỗn hợp và hợp kim của các vật liệu này cùng với các TPU được mô tả ở đây và tùy ý bao gồm các kết hợp của các polyimit và các polyme tinh thể, cũng là thích hợp. Ví dụ, các hỗn hợp của các polyimit và các polyme tinh thể lỏng, các hỗn hợp của các polyamit và polyetylen terephthalat, và các hỗn hợp của các polyamit với các styren là thích hợp.

Các ví dụ cụ thể về vật liệu polyme của lớp polyme có thể bao gồm các copolyme acrylonitril như nhựa "BAREX", được cung cấp bởi Ineos (Rolle, Switzerland); nhựa kỹ thuật polyuretan như "ISPLAST" ETPU được cung cấp bởi Lubrizol (Brecksville, OH, USA); các copolyme etylen-rượu vinylic được bán dưới các tên thương mại "EVAL" được cung cấp bởi Kuraray (Houston, TX, USA), "SOARNOL" được cung cấp bởi Nippon Gohsei (Hull, England) và "SELAR OH" được cung cấp bởi DuPont (Wilmington, DE, USA); polyvinylidien clorua được cung cấp bởi S.C. Johnson (Racine, WI, USA) dưới tên thương mại là "SARAN" và bởi Solvay (Brussels, Belgium) dưới tên thương mại là "IXAN"; các polyme tinh thể lỏng như "VECTRA" được cung cấp bởi Celanese (Irving, TX, USA) và "XYDAR" được cung cấp bởi Solvay; nylon "MDX6" và các nylon vô định hình như "NOVAMID" X21 được cung cấp bởi Koninklijke DSM N.V (Heerlen, Netherlands), "SELAR PA" được cung cấp bởi DuPont; các polyeteimit được bán dưới tên thương mại là "ULTEM" bởi SABIC (Riyadh, Saudi Arabia); các poly(vinyl alcohol); và nhựa polymetylpen-ten được cung cấp bởi Mitsui Chemicals (Tokyo, Japan) dưới tên thương mại là "TPX".

Mỗi lớp polyme của màng có thể được tạo thành từ vật liệu nhiệt dẻo có thể bao gồm hỗn hợp của các polyme nhiệt dẻo. Ngoài một hoặc nhiều polyme nhiệt dẻo, vật liệu nhiệt dẻo có thể tùy ý bao gồm chất màu, chất độn, chất hỗ trợ xử lý, chất chống oxy hóa gốc tự do, chất hấp thụ tia cực tím, và các chất tương tự. Mỗi lớp polyme của màng có thể được tạo thành từ một loại vật liệu nhiệt dẻo khác nhau bao gồm loại polyme nhiệt dẻo khác nhau.

Bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể được tạo ra bằng cách tác dụng nhiệt, áp suất

và/hoặc chân không vào màng. Bộ phận đệm hoặc túi đệm (ví dụ, một hoặc nhiều lớp polyme) có thể được tạo ra bằng cách sử dụng một hoặc nhiều vật liệu polyme, và việc tạo thành chỗ lõm hoặc khoang của bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể bao gồm việc sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật xử lý bao gồm, ví dụ, ép đùn, đúc thổi, đúc phun, đúc chân không, đúc quay, đúc ép chuyển, tạo hình bằng áp lực, hàn nhiệt, đúc, đúc áp suất thấp, đúc ly tâm, đúc ép phản ứng, hàn tần số vô tuyến (RF), và các kỹ thuật tương tự. Bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể được tạo ra bằng cách đồng ép đùn sau đó nối hoặc hàn nhiệt để tạo ra túi đệm có thể làm phòng được, mà có thể tùy ý bao gồm một hoặc nhiều van (ví dụ, các van một chiều) mà cho phép túi đệm được điền đầy với chất lưu (ví dụ, khí).

Bề mặt thứ nhất của khoang có thể được tạo thành từ tấm thứ nhất, và bề mặt thứ hai của khoang có thể được tạo thành từ tấm thứ hai. Tấm thứ nhất của bộ phận đệm hoặc túi đệm được gắn với tấm thứ hai dọc theo đường nối kéo dài xung quanh ít nhất một phần đường bao ngoài của bộ phận đệm hoặc túi đệm. Lỗ hở kéo dài qua đường nối vào phần bên trong của khoang, tạo ra sự nối thông chất lưu với phần bên trong của khoang. Lỗ hở này có thể còn chứa một hoặc nhiều van nạp.

Theo một số phương án, bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể còn bao gồm thành bên. Thành bên có thể liền khối hoặc tách biệt với bề mặt thứ nhất hoặc bề mặt thứ hai của khoang. Ví dụ, một phần của thành bên có thể được tạo thành từ tấm thứ nhất hoặc tấm thứ hai. Đường nối có thể kéo dài dọc theo mép của thành bên gần giao điểm của thành bên và bề mặt thứ nhất hoặc bề mặt thứ hai. Thành bên có thể kéo dài theo hướng vuông góc với bề mặt thứ nhất và/hoặc bề mặt thứ hai. Thành bên có thể tạo ra vùng chuyển tiếp uốn cong giữa bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai.

Bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể được tạo ra bằng cách ép nóng, như trong khuôn. Phương pháp sản xuất bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể bao gồm bước đặt tấm thứ nhất, bao gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ ba, ở phần thứ nhất của khuôn; tăng nhiệt độ của vật liệu nhiệt dẻo thứ ba, nhờ đó tạo ra chỗ lõm ở tấm thứ nhất; và bố trí bộ phận đệm trên tấm thứ nhất bên trong chỗ lõm. Trong các bước khác, phương pháp có thể bao gồm một hoặc nhiều bước trong số: lấy bộ phận đệm hoặc túi đệm ra khỏi khuôn; thêm một hoặc nhiều vật liệu để ít nhất bao phủ một phần chỗ lõm. Bước tăng nhiệt độ của vật liệu nhiệt dẻo thứ ba có thể bao gồm tăng nhiệt độ vật liệu nhiệt dẻo thứ ba lên trên điểm nóng chảy của vật liệu nhiệt dẻo thứ ba.

Phương pháp sản xuất bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể bao gồm bước đặt tấm thứ nhất bao gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ ba, ở phần thứ nhất của khuôn; đặt ít nhất một thành phần trên tấm thứ nhất; đặt tấm thứ hai bao gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ tư trên phần thứ nhất của khuôn, tấm thứ hai che ít nhất một phần của tấm thứ nhất và ít nhất một thành phần; tăng nhiệt độ của vật liệu nhiệt dẻo thứ ba hoặc vật liệu nhiệt dẻo thứ tư hoặc cả hai, nhờ đó gắn tấm thứ nhất và tấm thứ hai với nhau, tạo thành bộ phận đệm hoặc túi đệm bao quanh ít nhất một thành phần. Trong các bước khác, phương pháp có thể bao gồm một hoặc nhiều bước trong số: đưa chất lưu vào bộ phận đệm hoặc túi đệm; bịt kín bộ phận đệm hoặc túi đệm; và lấy bộ phận đệm hoặc túi đệm ra khỏi khuôn. Bước tăng nhiệt độ của vật liệu nhiệt dẻo thứ ba hoặc vật liệu nhiệt dẻo thứ tư hoặc cả hai bao gồm tăng nhiệt độ vật liệu nhiệt dẻo thứ ba và vật liệu nhiệt dẻo thứ tư đến nhiệt độ trên điểm nóng chảy của vật liệu nhiệt dẻo thứ ba và trên điểm nóng chảy của vật liệu nhiệt dẻo thứ tư, và làm nóng chảy một phần của vật liệu nhiệt dẻo thứ ba và một phần của vật liệu nhiệt dẻo thứ tư, và trộn các phần được làm nóng chảy tạo thành vùng liên kết.

Thành phần này có thể được cung cấp riêng biệt, hoặc nó có thể được tạo thành tại chỗ với bộ phận đệm hoặc túi đệm. Ít nhất một thành phần có thể được ghép nối theo cách hoạt động được với ít nhất một thành phần với một bộ phận khác của bộ phận đệm hoặc túi đệm, như bằng cách gắn ít nhất một thành phần vào bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, thành bên, hoặc kết hợp của chúng. Bước ghép nối theo cách hoạt động được này có thể bao gồm tạo ra liên kết nhiệt giữa thành phần và một bộ phận khác của bộ phận đệm hoặc túi đệm. Việc liên kết nhiệt có thể bao gồm bước làm nóng chảy ít nhất một phần của thành phần như ít nhất một phần của các hạt bột xốp, vật liệu liên kết, hoặc cả hai, và/hoặc làm nóng chảy ít nhất một phần của bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, thành bên, hoặc kết hợp của chúng, và trộn lẫn các phần được làm nóng chảy của thành phần và bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, hoặc cả hai, một cách tương ứng, tạo thành vùng liên kết nhiệt. Bước ghép nối theo cách hoạt động được có thể bao gồm liên kết bằng chất kết dính thành phần và bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, hoặc cả hai. Việc liên kết bằng chất kết dính có thể bao gồm phủ chất kết dính trên thành phần, bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, hoặc kết hợp của chúng. Chất kết dính có thể là chất kết dính kích hoạt nhiệt, và việc liên kết có thể còn bao gồm bước tăng nhiệt độ của chất kết dính để kích hoạt chất kết dính và dính thành phần vào bề mặt

thứ nhất, bề mặt thứ hai, hoặc cả hai. Bước ghép nối theo cách hoạt động được có thể bao gồm cung cấp dung môi, và hòa tan một phần của thành phần, bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, hoặc kết hợp của chúng, và hóa cứng lại phần được hòa tan để tạo thành liên kết ở phần được hóa cứng lại giữa thành phần và bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai hoặc cả hai, một cách tương ứng.

Thành phần

Sau khi đã mô tả bộ phận đệm và túi đệm, bây giờ sẽ là các chi tiết bổ sung về thành phần. Thành phần được chứa trong bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết. Mỗi trong số nhiều hạt bột xốp được gắn kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất. Thành phần này có thể được ghép nối theo cách hoạt động được với bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, hoặc cả hai. Theo một số khía cạnh, thành phần được bố trí bên trong chỗ lõm được định ra ít nhất một phần bởi bề mặt thứ nhất của bộ phận đệm hoặc túi đệm. Theo một số khía cạnh, thành phần được bao bọc bởi bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai của bộ phận đệm hoặc túi đệm. Do được bao gồm trong bộ phận đệm hoặc túi đệm, thành phần có thể là chi tiết đệm hoặc thành phần cấu trúc giữa bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai.

Theo một số phương án, bộ phận đệm hoặc túi đệm có thể bao gồm nhiều thành phần kéo dài giữa bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai. Theo một số phương án, bộ phận đệm hoặc túi đệm còn có thể bao gồm nhiều hạt bột xốp không được gắn kết, ví dụ, các hạt bột xốp không được gắn kết với nhau hoặc với bề mặt thứ nhất hoặc bề mặt thứ hai của bộ phận đệm hoặc túi đệm.

Do được bố trí trong chỗ lõm hoặc bên trong khoang của bộ phận đệm hoặc túi đệm, thành phần (hoặc nhiều thành phần) chiếm ít nhất một phần thể tích của chỗ lõm hoặc khoang. Theo một số phương án, thành phần (hoặc nhiều thành phần) chiếm từ khoảng 5 phần trăm đến khoảng 80 phần trăm thể tích của chỗ lõm hoặc phần bên trong của khoang.

Theo một số phương án, nhiều hạt bột xốp được tạo thành từ về cơ bản là cùng một loại hạt bột xốp. Theo các phương án khác, nhiều hạt bột xốp có thể bao gồm sự kết hợp hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều hạt bột xốp khác nhau. Nhiều hạt bột xốp có thể bao gồm phần thứ nhất của các hạt bột xốp thứ nhất và phần thứ hai của các hạt bột xốp thứ hai.

Thành phần có cấu trúc ba chiều được định ra bởi sự sắp xếp các hạt bột xốp được gắn kết. Ví dụ, thành phần có thể có dạng hình cột, hình trụ, thành, giá đỡ, hoặc kết hợp của chúng. Theo một số phương án, thành phần có dạng hình học đa diện hoặc hình trụ. Thành phần có thể về cơ bản là đồng nhất. Thành phần có thể có một hoặc nhiều vùng rỗng hoặc vùng trống, nghĩa là, các vùng về cơ bản không chứa các hạt bột xốp được gắn kết. Theo một số phương án, thành phần có thể có một hoặc nhiều vùng bao gồm nhiều hạt bột xốp không được gắn kết.

Thành phần có thể bao gồm nhiều lớp của các hạt bột xốp được gắn kết, ví dụ từ ba đến 100 lớp, hoặc từ 3 đến 50 lớp. Các lớp của các hạt bột xốp được gắn kết có thể có độ dày nhờ đó số lớp trung bình trên mỗi milimet trong thành phần là từ khoảng 0,1 lớp/milimet đến 2 lớp/milimet.

Thành phần có thể được gắn vào bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, hoặc cả hai, của bộ phận đệm hoặc túi đệm. Thành phần có thể được liên kết nhiệt, hoặc liên kết bằng chất kết dính vào bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai hoặc cả hai. Theo một số phương án, chất kết dính, như chất kết dính nóng chảy, được cung cấp để dính thành phần vào bề mặt của bộ phận đệm hoặc túi đệm. Theo một số phương án, thành phần có thể được hàn vào bề mặt của bộ phận đệm hoặc túi đệm. Theo các khía cạnh trong đó bộ phận đệm hoặc túi đệm được bịt kín, thành phần có thể được gắn vào bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, hoặc cả hai trước khi bộ phận đệm hoặc túi đệm được bịt kín và/hoặc trước khi túi đệm được điền đầy ít nhất một phần bằng chất lưu.

Tùy ý, một hoặc nhiều thành phần bổ sung có thể được ghép nối theo cách hoạt động được với một hoặc nhiều bề mặt ngoài của bộ phận đệm hoặc túi đệm. Ví dụ, thành phần thêm nữa có thể cung cấp thêm sự đỡ cấu trúc cho bộ phận đệm hoặc túi đệm. Ngoài ra, thành phần thêm nữa có thể tạo ra một vùng khác hoặc một bộ phận đệm khác trong vật phẩm.

Phương pháp sản xuất thành phần sử dụng các hạt bột xốp

Sáng chế đề cập đến các phương pháp tạo ra bộ phận đệm hoặc túi đệm, bao gồm bước bố trí thành phần thứ nhất ở phần bên trong của khoang, trong đó phần bên trong được định ra bởi bề mặt thứ nhất và bề mặt thứ hai đối diện với bề mặt thứ nhất. Thành phần bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất.

Thành phần thứ nhất có thể được tạo thành trước và được bố trí ở phần bên trong của khoang. Phương pháp còn bao gồm bước tạo ra thành phần thứ nhất bằng cách sắp xếp nhiều hạt bột xốp và gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp với nhau, trong đó bước sắp xếp và gắn được thực hiện trong hai hoặc nhiều lần lặp, tạo thành thành phần.

Các phương pháp được mô tả ở đây bao gồm các bước được bộc lộ khác nhau, mỗi trong số đó có thể được lặp lại, và như được sử dụng ở đây, “lần lặp” được hiểu là chỉ một lần lặp lại của một bước hoặc tập hợp các bước. Ví dụ, phương pháp được bộc lộ có thể bao gồm các bước như sắp xếp nhiều hạt bột xốp, và gắn ít nhất là nhiều hạt bột xốp với nhau, như được mô tả ở trên. Theo đó, cần hiểu rằng sáng chế bao gồm một hoặc nhiều lần lặp của mỗi bước độc lập với các bước khác. Ví dụ, bước sắp xếp có thể được lặp lại trong một hoặc nhiều lần lặp, độc lập với các bước khác hoặc các lần lặp của các bước. Theo cách tương tự, bước gắn có thể được lặp lại trong một hoặc nhiều lần lặp độc lập với các lần lặp của bước sắp xếp. Ở các ngữ cảnh khác, một lần lặp có thể bao gồm một hoặc nhiều lần lặp của một tập hợp hoặc một nhóm các bước. Ví dụ, phương pháp có thể bao gồm một hoặc nhiều lần lặp liên quan đến sự kết hợp hoặc chuỗi các bước sắp xếp và gắn. Cần hiểu rằng một lần lặp có thể bao gồm một hoặc nhiều bước khác, thực hiện chung hoặc độc lập, hoặc các phần của một bước như được mô tả ở đây. Theo đó, chu kỳ, bao gồm một chuỗi các bước, có thể được lặp lại trong một hoặc nhiều lần lặp. Số lần lặp có thể từ 1 đến khoảng 500 lần lặp, từ 1 đến khoảng 400 lần lặp, từ 1 đến khoảng 300 lần lặp, từ 1 đến khoảng 250 lần lặp, từ 1 đến khoảng 200 lần lặp, từ 1 đến khoảng 150 lần lặp, từ 1 đến khoảng 100 lần lặp, từ 1 đến khoảng 90 lần lặp, từ 1 đến khoảng 80 lần lặp, từ 1 đến khoảng 70 lần lặp, từ 1 đến khoảng 60 lần lặp, từ 1 đến khoảng 50 lần lặp, từ 1 đến khoảng 40 lần lặp, từ 1 đến khoảng 30 lần lặp, từ 1 đến khoảng 20 lần lặp, từ 1 đến khoảng 10 lần lặp, từ 1 đến khoảng 9 lần lặp, từ 1 đến khoảng 8 lần lặp, từ 1 đến khoảng 7 lần lặp, từ 1 đến khoảng 6 lần lặp, từ 1 đến khoảng 5 lần lặp, từ 1 đến khoảng 4 lần lặp, từ 1 đến khoảng 3 lần lặp, từ 1 đến khoảng 2 lần lặp, khoảng con bất kỳ trong các khoảng nêu trên, hoặc tập giá trị bất kỳ trong các khoảng nêu trên.

Bước sắp xếp nhiều hạt bột xốp có thể bao gồm bước phủ lớp bao gồm nhiều hạt bột xốp. Lớp này về cơ bản có thể phẳng. Thành phần được tạo thành bởi các phương pháp được bộc lộ có thể được tạo thành từ một lớp. Ngoài ra, thành phần được

tạo thành bởi các phương pháp được bọc lộ có thể được tạo thành từ ít nhất hai lớp. Thành phần có thể được tạo thành từ 2 đến 50 lớp; 2 đến 40 lớp; 2 đến 30 lớp; 2 đến 25 lớp; 2 đến 20 lớp; 2 đến 15 lớp; 2 đến 10 lớp; hoặc 2 đến 5 lớp. Thành phần có thể được tạo thành từ nhiều lớp, nếu xét về lớp.

Bước sắp xếp nhiều hạt bột xốp trong phương án được bọc lộ bao gồm sắp xếp sử dụng máy cán, máy gạt, máy thổi, hoặc kết hợp của chúng. Máy cán làm ví dụ có thể bao gồm bề mặt trục trơn nhẵn hoặc bề mặt trục có họa tiết. Bước sắp xếp nhiều hạt bột xốp có thể bao gồm sắp xếp bằng cách sử dụng máy gạt. Cần hiểu rằng bước sắp xếp nhiều hạt bột xốp có thể là sắp xếp lớp gồm nhiều hạt bột xốp.

Bước gắn các phần của nhiều hạt bột xốp với nhau có thể bao gồm gắn các hạt bột xốp được sắp xếp bên trong vùng đích. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bước gắn có thể bao gồm phủ vật liệu liên kết cho vùng đích, và sau đó hóa rắn vật liệu liên kết để gắn nhiều hạt bột xốp bên trong vùng đích. Như được mô tả chi tiết hơn dưới đây, bước gắn có thể bao gồm tác dụng bức xạ quang hóa vào vùng đích để nung chảy nhiều hạt bột xốp bên trong vùng đích. Vùng đích được hiểu là để bao gồm vùng bất kỳ gồm nhiều hạt bột xốp mà vật liệu liên kết hoặc bức xạ quang hóa được hướng vào. Vùng đích có thể bao gồm bề mặt bên ngoài của vùng hoặc vùng con, cũng như các phần bên dưới tiếp giáp hoặc nối với bề mặt bên ngoài của vùng hoặc vùng con. Vùng đích có thể bao gồm không chỉ bề mặt bên ngoài của nhiều hạt bột xốp, mà còn cả những phần tiếp xúc được với vật liệu liên kết của nhiều hạt bột xốp. Vùng đích có thể bao gồm không chỉ bề mặt bên ngoài của nhiều hạt bột xốp, mà còn cả những phần của nhiều hạt bột xốp tiếp xúc được với bức xạ quang hóa được sử dụng để làm mềm và làm nóng chảy các hạt bột xốp. Ví dụ, vùng đích có thể là một phần của lớp gồm nhiều hạt bột xốp. Trong một số trường hợp, vật liệu liên kết có thể được cung cấp qua đầu phun, như đầu in áp điện, được sử dụng để phun hoặc phủ vật liệu liên kết lên tập con của nhiều hạt bột xốp ở các phần nhất định của lớp gồm nhiều hạt bột xốp. Ngoài ra, vật liệu liên kết có thể được cung cấp cho tất cả hoặc về cơ bản là tất cả trong số nhiều hạt bột xốp nếu vùng đích mong muốn bao gồm tất cả các hạt bột xốp. Trong một số trường hợp, bức xạ quang hóa có thể được cung cấp thông qua chùm tia năng lượng được định hướng được sử dụng để tăng nhiệt độ của tập con của nhiều hạt bột xốp ở các phần nhất định của lớp gồm nhiều hạt bột xốp. Ngoài ra, bức xạ quang hóa có thể được cung cấp cho tất cả hoặc về cơ bản là tất cả trong số nhiều hạt bột xốp

nếu vùng đích mong muốn bao gồm tất cả các hạt bột xốp. Theo một số phương án, thành phần có thể bao gồm nhiều vùng đích, mỗi vùng độc lập tiếp nhận tác dụng của bức xạ quang hóa hoặc vật liệu liên kết mong muốn. Ví dụ, phương pháp có thể bao gồm bước phủ vật liệu liên kết thứ nhất vào vùng đích thứ nhất và vật liệu liên kết thứ hai vào vùng đích thứ hai. Tương tự, phương pháp có thể bao gồm bước tác dụng bức xạ quang hóa dưới tập các điều kiện thứ nhất vào vùng đích thứ nhất, và tác dụng bức xạ quang hóa dưới tập các điều kiện thứ hai vào vùng đích thứ hai. Phương pháp có thể bao gồm bước phủ vật liệu liên kết cho vùng đích thứ nhất và bức xạ quang hóa cho vùng đích thứ hai. Theo cách này, thành phần có thể được tạo ra có các vùng con với các tính chất khác nhau.

Gắn sử dụng vật liệu liên kết

Bước gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp với nhau có thể bao gồm gắn các hạt bột xốp bằng cách sử dụng một hoặc nhiều vật liệu liên kết. Vật liệu liên kết có thể bao gồm bất kỳ trong số các vật liệu liên kết được mô tả ở đây.

Theo đó, bước gắn có thể bao gồm phủ vật liệu liên kết trong vùng đích vật liệu liên kết, trong đó vùng đích vật liệu liên kết bao gồm ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp. Vật liệu liên kết có thể là chất lỏng hoặc chất rắn. Vật liệu liên kết có thể bao gồm một hoặc nhiều vật liệu liên kết. Bước phủ sẽ bao phủ ít nhất một phần các bề mặt được định ra của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp với vật liệu liên kết. Sau khi phủ, vật liệu liên kết được phủ được hóa rắn hoặc hóa cứng bên trong ít nhất là vùng đích vật liệu liên kết, trong đó bước hóa rắn hoặc hóa cứng lại dẫn đến gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp bên trong vùng đích.

Bước hóa rắn hoặc hóa cứng vật liệu liên kết có thể bao gồm giảm nhiệt độ của vật liệu liên kết đến nhiệt độ dưới nhiệt độ chùng rã, nhiệt độ biến dạng do nhiệt, nhiệt độ hóa mềm Vicat hoặc nhiệt độ nóng chảy của vật liệu liên kết để hóa rắn ít nhất một phần vật liệu liên kết. Bước gắn có thể bao gồm tác dụng năng lượng vào vật liệu liên kết được phủ và nhiều hạt bột xốp được sắp xếp với lượng và thời gian đủ để làm mềm các vật liệu liên kết; và giảm nhiệt độ vùng của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp đến nhiệt độ mà tại đó hoặc dưới nhiệt độ đó vật liệu liên kết được làm mềm được hóa rắn lại; nhờ đó gắn ít nhất một phần của ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp được phủ ở vùng đích vật liệu liên kết. Bước tác dụng năng lượng có thể bao gồm tác

dụng năng lượng trong phổ hồng ngoại.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm một hoặc nhiều monome, một hoặc nhiều polyme, hoặc các tổ hợp của chúng; và bước hóa rắn hoặc hóa cứng bao gồm: tạo ra ít nhất một liên kết hóa học giữa một hoặc nhiều monome, một hoặc nhiều polyme, hoặc các tổ hợp của chúng của vật liệu liên kết; và/hoặc tạo ra ít nhất một liên kết hóa học giữa ít nhất một phần của các bề mặt định ra của nhiều hạt bột xộp được sắp xếp được phủ ở vùng đích vật liệu liên kết và một hoặc nhiều monome, một hoặc nhiều polyme, hoặc các tổ hợp của chúng của vật liệu liên kết; nhờ đó gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xộp được sắp xếp được phủ với nhau hoặc với các hạt bột xộp chưa được phủ ở vùng đích vật liệu liên kết.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm dung môi cho các hạt bột xộp, và sau khi phủ vật liệu liên kết, ít nhất một phần của các bề mặt định ra của nhiều hạt bột xộp được sắp xếp được hòa tan bằng dung môi, tạo thành các bề mặt được định ra được hòa tan của các hạt bột xộp được sắp xếp. Sau khi hòa tan, bước hóa rắn và hóa cứng bao gồm, loại bỏ ít nhất một phần dung môi của vật liệu liên kết và hóa rắn ít nhất một phần của các bề mặt định ra được hòa tan của các hạt bột xộp được sắp xếp, nhờ đó gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xộp được sắp xếp với nhau hoặc với các hạt bột xộp chưa được phủ ở vùng đích vật liệu liên kết.

Phương pháp có thể bao gồm bước phủ vật liệu liên kết thứ nhất bao gồm dung môi và vật liệu liên kết thứ hai là chất đàn hồi nhiệt dẻo liên kết có thể tan được trong dung môi. Bước hóa rắn hoặc hóa cứng có thể bao gồm loại bỏ dung môi và hóa rắn vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo liên kết trên ít nhất một phần của các bề mặt định ra của các hạt bột xộp được sắp xếp, nhờ đó gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xộp được sắp xếp với nhau hoặc với các hạt bột xộp chưa được phủ ở vùng đích vật liệu liên kết.

Bước phủ vật liệu liên kết có thể bao gồm phun tia hoặc phun xịt vật liệu liên kết lên vùng đích của phần được sắp xếp của nhiều hạt bột xộp. Vật liệu liên kết có thể được phân phối qua một hoặc nhiều đầu phun, ví dụ, các đầu phun áp điện. Thiết bị bao gồm nhiều đầu phun có thể được tạo kết cấu sau cho mỗi đầu phun có thể được điều khiển riêng biệt để thay đổi vận tốc phân phối chất lưu, kích thước giọt và/hoặc các tính chất khác mà làm thay đổi diện tích của vùng đích, nơi vật liệu liên kết được phủ trong mỗi lần lặp phủ và/hoặc lượng vật liệu liên kết được phủ lên vùng đích trong

mỗi lần lặp phủ. Vật liệu liên kết có thể được phủ thông qua một hoặc nhiều đầu phun ở tần số khoảng 0,1, 0,5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20 ki lô héc, khoảng nằm trong các khoảng nêu trên, hoặc tập giá trị nằm trong khoảng thuộc các giá trị nêu trên. Vật liệu liên kết có thể được phủ thông qua một hoặc nhiều đầu phun sao cho giọt được phân phối từ mỗi đầu phun là khoảng 1, 2, 3, 4, 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 70, 80, 90, 100, 150, 200 micromet theo kích thước dài nhất, khoảng nằm trong các khoảng nêu trên, hoặc tập giá trị nằm trong khoảng thuộc các giá trị nêu trên. Trong một số trường hợp, giọt được phân phối từ một hoặc nhiều đầu phun có dạng hình cầu hoặc hình elip.

Gắn sử dụng bức xạ quang hóa

Bước gắn nhiều hạt bột xộp với nhau có thể bao gồm sử dụng bức xạ quang hóa để kết hợp một phần của các hạt bột xộp với nhau.

Các phương pháp được bộc lộ bao gồm bước gia nhiệt vùng đích chứa nhiều hạt bột xộp bằng chùm tia năng lượng được định hướng dưới các điều kiện đủ để nung chảy một phần của nhiều hạt bột xộp bao gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi nhiệt dẻo. Bước gia nhiệt vùng đích có thể được thực hiện trong một hoặc nhiều lần lặp. Bước gia nhiệt vùng đích bằng chùm tia năng lượng được định hướng có thể bao gồm thiêu kết laze chọn lọc các hạt bột xộp.

Theo đó, bước gắn có thể bao gồm tăng nhiệt độ của ít nhất một phần của nhiều hạt bột xộp bằng bức xạ quang hóa dưới các điều kiện đủ để làm nóng chảy hoặc làm mềm một phần của vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất ở bề mặt thứ nhất của ít nhất một trong số nhiều hạt bột xộp; và giảm nhiệt độ của phần vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy hoặc làm mềm, nhờ đó hóa rắn phần vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy hoặc làm mềm và tạo thành nhiều hạt bột xộp được nung chảy; trong đó bước tăng nhiệt độ được thực hiện trong ít nhất một lần lặp.

Bước tăng nhiệt độ của ít nhất một phần của nhiều hạt bột xộp bằng bức xạ quang hóa dưới các điều kiện đủ để làm nóng chảy hoặc làm mềm một phần của vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất ở bề mặt thứ nhất của ít nhất một trong số nhiều hạt bột xộp còn bao gồm trộn lẫn vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy từ bề mặt thứ nhất của hạt bột xộp với vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy ở bề mặt thứ hai của hạt bột xộp liền kề. Việc giảm nhiệt độ của phần vật liệu đàn

hồi nhiệt dẻo thứ nhất được làm nóng chảy hoặc làm mềm bao gồm giảm nhiệt độ của vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo được trộn lẫn, nhờ đó hóa rắn phần chất đàn hồi nhiệt dẻo được làm nóng chảy và tạo thành nhiều hạt bột xốp được nung chảy.

Cần hiểu rằng các bước sắp xếp và làm nóng có thể được lặp lại trên lớp đã cho để đạt được các tính chất mong muốn cho lớp đó hoặc cho các vùng con trong lớp đó.

Chùm tia năng lượng được định hướng có thể là chùm tia laze. Chùm tia laze có thể được phát ra bởi đèn laze khí động, đèn laze hai cực hoặc đèn laze muối chì. Chùm tia laze có thể được phát ra bởi đèn laze cacbon dioxit. Chùm tia laze có thể nằm trong phổ hồng ngoại. Chùm tia laze nhìn chung có thể bao gồm toàn bộ hoặc hầu hết phổ hồng ngoại, hoặc là, chùm tia laze có thể bao gồm các vùng con của phổ hồng ngoại như phổ hồng ngoại xa, phổ hồng ngoại gần và phổ hồng ngoại tầm trung.

Chùm tia laze có thể bao gồm hai hoặc nhiều tia laze, trong đó mỗi tia laze được hướng vào vùng đích. Mỗi trong số hai hoặc nhiều tia laze có thể bao gồm một phần khác của quang phổ điện từ. Ví dụ, chùm tia laze có thể bao gồm một tia laze phát ra ở phổ hồng ngoại gần và tia laze thứ hai phát ra ở phổ hồng ngoại xa.

Chùm tia laze có thể phát ra tia có bước sóng khoảng 700 nanomet đến khoảng 1 milimet; khoảng 1 micromet đến khoảng 20 micromet; khoảng 3 micromet đến khoảng 15 micromet; khoảng 3 micromet đến khoảng 8 micromet; khoảng 8 micromet đến khoảng 15 micromet; hoặc khoảng 9 micromet đến khoảng 11 micromet.

Chùm tia laze có thể có độ rộng chùm tia khoảng 0,1 milimet đến khoảng 0,7 milimet; khoảng 0,2 milimet đến khoảng 0,6 milimet; khoảng 0,3 milimet đến khoảng 0,5 milimet; hoặc khoảng 0,3 milimet đến khoảng 0,4 milimet. Chùm tia laze có thể được phân kỳ.

Chùm tia laze có thể có mẫu quét sao cho mỗi đường quét của chùm tia laze chồng lên đường quét liền kề của chùm tia laze một lượng nhỏ nằm trong khoảng từ 0,1 đến 0,5. Chùm tia laze có thể có mẫu quét sao cho mỗi đường quét của chùm tia laze chồng lên đường quét liền kề của chùm tia laze một lượng nhỏ nằm trong khoảng từ 0,3.

Chùm tia năng lượng được định hướng có thể có đầu ra công suất khoảng 25 đến khoảng 75 oát; khoảng 35 đến khoảng 55 oát; khoảng 45 đến khoảng 65 oát; hoặc

khoảng 50 đến khoảng 60 oát. Chùm tia năng lượng được định hướng có thể có đầu ra công suất khoảng 55 oát.

Các điều kiện xử lý có thể bao gồm hướng chùm tia năng lượng được định hướng ở tốc độ quét qua vùng đích từ khoảng 7.500 milimet/giây đến khoảng 25.000 milimet/giây, hoặc là, ở tốc độ quét qua vùng đích từ khoảng 10.000 milimet/giây đến khoảng 15.000 milimet/giây. Các điều kiện xử lý có thể bao gồm hướng chùm tia năng lượng được định hướng ở tốc độ quét qua vùng đích là khoảng 12.500 milimet/giây.

Bước gia nhiệt vùng đích đã cho bao gồm nhiều hạt bột xốp có thể được thực hiện với số lần lặp thay đổi, ví dụ, 1 lần lặp đến 500 lần lặp; 1 lần lặp đến 10 lần lặp; 1 lần lặp đến 8 lần lặp; 1 lần lặp đến 7 lần lặp; 2 lần lặp đến 10 lần lặp; 2 lần lặp đến 8 lần lặp; hoặc 2 lần lặp đến 7 lần lặp. Bước gia nhiệt vùng đích của nhiều hạt bột xốp có thể được thực hiện trong ít nhất 2 lần lặp. Bước gia nhiệt vùng đích có thể được thực hiện trong 1 lần lặp, 2 lần lặp, 3 lần lặp, 4 lần lặp, 5 lần lặp, 6 lần lặp hoặc 7 lần lặp.

Bước gia nhiệt vùng đích có thể nung chảy hạt bột xốp thứ nhất đến hạt bột xốp thứ hai ở vùng đích, trong đó hạt bột xốp thứ nhất được làm nóng chảy đến độ sâu khoảng 10 micromet khoảng 500 micromet được đo từ bề mặt của hạt bột xốp thứ nhất, và trong đó hạt bột xốp thứ hai được làm nóng chảy đến độ sâu khoảng 10 micromet khoảng 500 micromet được đo từ bề mặt của hạt bột xốp thứ hai. Bước gia nhiệt vùng đích có thể nung chảy hạt bột xốp thứ nhất đến hạt bột xốp thứ hai ở vùng đích, trong đó hạt bột xốp thứ nhất được nung chảy đến độ sâu khoảng 25 micromet khoảng 200 micromet được đo từ bề mặt của hạt bột xốp thứ nhất, và trong đó hạt bột xốp thứ hai được nung chảy đến độ sâu khoảng 25 micromet khoảng 200 micromet được đo từ bề mặt của hạt bột xốp thứ hai.

Vùng đích của nhiều hạt bột xốp có thể có mật độ nằm trong khoảng từ 0,100 gam/xentimet khối đến 0,700 gam/xentimet khối, hoặc là, từ khoảng 0,300 gam/xentimet khối đến khoảng 0,500 gam/xentimet khối, sau khi hướng chùm tia năng lượng vào vùng đích.

Các phương pháp tạo thành vật phẩm được bộc lộ có thể còn bao gồm bước gia nhiệt nhiều vùng đích trên nhiều hạt bột xốp. Vật phẩm có thể có vùng ranh giới được định ra bởi tập con của nhiều vùng đích. Vật phẩm có thể bao gồm vùng tiết diện thứ nhất bao gồm tập con của nhiều vùng đích, và trong đó vùng tiết diện thứ nhất được

gia nhiệt. Ngoài ra, vật phẩm có thể bao gồm vùng tiết diện thứ nhất bao gồm tập con của nhiều vùng đích, và trong đó vùng tiết diện thứ nhất không được gia nhiệt. Bước gia nhiệt nhiều vùng đích có thể được thực hiện bằng cách hướng chùm tia năng lượng được định hướng vào mỗi vùng đích bằng cách sử dụng phương pháp quét vector. Ngoài ra, bước gia nhiệt nhiều vùng đích có thể được thực hiện bằng cách hướng chùm tia năng lượng được định hướng vào mỗi vùng đích bằng cách sử dụng phương pháp quét mảnh. Nhiều vùng đích có thể bao gồm nhiều vùng đích thứ nhất và nhiều vùng đích thứ hai.

Phương pháp được bộc lộ có thể còn bao gồm bước sắp xếp bột thiêu kết laze chọn lọc trên bề mặt vật phẩm, sao cho bột thiêu kết laze chọn lọc bao gồm chất đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai; và gia nhiệt vùng đích của bột thiêu kết laze bằng chùm tia năng lượng được định hướng dưới các điều kiện đủ để nung chảy bột thiêu kết laze, trong đó bước gia nhiệt vùng đích của bột thiêu kết laze được thực hiện trong ít nhất một lần lặp.

Bột thiêu kết laze chọn lọc có thể là bột thiêu kết laze chọn lọc thông thường bao gồm chất đàn hồi nhiệt dẻo. Chất đàn hồi nhiệt dẻo, ở đây còn được gọi là, chất đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai, có thể độc lập bao gồm chất đàn hồi nhiệt dẻo bất kỳ, hoặc các tổ hợp của các chất đàn hồi nhiệt dẻo, như được bộc lộ ở đây, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, chất đàn hồi polyure nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyete nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi polystyren nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyolefin nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyeteamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyme styren dien nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyme khối styren nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyimit nhiệt dẻo, copolyme bất kỳ của chúng, và hỗn hợp bất kỳ của chúng. Bột thiêu kết laze chọn lọc được sử dụng có thể có kích thước hạt khoảng 0,020 milimet đến khoảng 0,100 milimet. Bột thiêu kết laze chọn lọc được sử dụng có thể là vật liệu về cơ bản không được tạo bột.

Bước sắp xếp bột thiêu kết laze chọn lọc trên bề mặt của vật phẩm và gia nhiệt vùng đích của bột thiêu kết laze có thể được lặp lại trong nhiều lần lặp. Trong một số trường hợp, một lần lặp của bước sắp xếp bao gồm phủ lớp gồm bột thiêu kết laze chọn lọc. Nhiều lần lặp của bước phủ và gia nhiệt bột thiêu kết laze chọn lọc có thể được sử dụng để tạo thành lớp bọc trên vật phẩm được sản xuất bằng cách sử dụng các

phương pháp được bộc lộ sử dụng các hạt bột xốp. Theo đó, độ dày của lớp bọc có thể được điều chỉnh bởi số lần lặp của bước phủ và gia nhiệt bột thiêu kết laze chọn lọc được đặt trên bề mặt của hạt bột xốp. Bước gia nhiệt có thể được thực hiện trong một khoảng thời gian và ở nhiệt độ sao cho bột thiêu kết laze chọn lọc chảy ra. Trong một số trường hợp, bước gia nhiệt có thể được thực hiện trong một khoảng thời gian và ở nhiệt độ sao cho bột thiêu kết laze chọn lọc nóng chảy, sao cho bột thiêu kết laze chọn lọc chảy ở trạng thái được làm nóng chảy. Nghĩa là, bước gia nhiệt có thể được thực hiện ở nhiệt độ và thời gian đủ để làm nóng chảy bột thiêu kết laze chọn lọc, nhờ đó tạo thành bột thiêu kết laze chọn lọc được làm nóng chảy; và sao cho một phần của bột thiêu kết laze chọn lọc được làm nóng chảy có thể chảy thành dòng được. Bột thiêu kết laze chọn lọc có thể được chọn dựa vào độ nhớt nó sẽ có ở trạng thái được làm nóng chảy. Ví dụ, bột thiêu kết laze chọn lọc được làm nóng chảy có độ nhớt cao hơn có thể được chọn nếu muốn nó không thấm đáng kể vào vật phẩm (tức là, vật phẩm được tạo bột được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ sử dụng các hạt bột xốp). Ngoài ra, bột thiêu kết laze chọn lọc có độ nhớt thấp ở trạng thái được làm nóng chảy có thể được mong muốn khi nó có khả năng chảy sâu hơn vào vật phẩm bột xốp.

Bước sắp xếp bột thiêu kết laze chọn lọc có thể bao gồm phủ bột thiêu kết laze chọn lọc trên bề mặt của vật phẩm. Ngoài ra, bước sắp xếp bột thiêu kết laze chọn lọc có thể bao gồm phun xịt huyền phù của bột thiêu kết laze chọn lọc trong dung môi trên bề mặt của vật phẩm. Dung môi có thể là nước hoặc dung dịch nước, hoặc là dung môi hữu cơ.

Các phương pháp tạo thành vật phẩm được bộc lộ có thể còn bao gồm bước cung cấp chất phụ gia cho lớp. Chất phụ gia có thể được cung cấp trong quá trình tạo thành lớp của nhiều hạt bột xốp. Ngoài ra, chất phụ gia có thể được cung cấp sau khi tạo thành lớp của nhiều hạt bột xốp và trước khi hướng chùm tia năng lượng. Chất phụ gia có thể được cung cấp cùng lúc hoặc gần như cùng lúc với thời điểm hướng chùm tia năng lượng. Chất phụ gia có thể được cung cấp sau khi hướng chùm tia năng lượng. Cần hiểu rằng bước cung cấp chất phụ gia có thể bao gồm phun xịt, làm thăng hoa, quét, ngâm, hoặc các cách thức khác thích hợp để cho chất phụ gia tiếp xúc với ít nhất một bề mặt của vật phẩm.

Chất phụ gia có thể là lớp phủ polyure hoặc polyuretan. Lớp phủ polyure hoặc polyuretan có thể được phun xịt lên nhiều hạt bột xốp. Chất phụ gia có thể bao gồm

chất liên kết, chất kết dính, chất bôi trơn, chất chống oxy hóa, chất màu, chất độn, chất nhạy lazer, và kết hợp bất kỳ của chúng. Chất phụ gia có thể là chất kết dính. Chất kết dính có thể bao gồm nhựa đàn hồi quang hóa rắn, nhựa được hoạt hóa bởi nhiệt, và các tổ hợp của chúng.

Chất phụ gia có thể bao gồm chất nhạy lazer, như chất hấp thụ hồng ngoại. Chất hấp thụ hồng ngoại có thể là thuốc nhuộm hấp thụ hồng ngoại hoặc chất màu hấp thụ hồng ngoại. Chất màu hấp thụ hồng ngoại có thể là muối than.

Phương pháp được bộc lộ có thể còn bao gồm bước phun xịt hoặc phủ một hoặc nhiều lớp trong số polyure, polyuretan, hoặc các tổ hợp của chúng lên vật phẩm được sản xuất bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ được mô tả ở đây. Ví dụ, vật phẩm, ví dụ, đế ngoài được chế tạo bằng cách sử dụng các phương pháp được bộc lộ hoặc giày bao gồm đế ngoài này, có thể được phun phủ bằng một hoặc nhiều lớp trong số polyure, polyuretan, hoặc các tổ hợp của chúng. Các polyure hoặc polyuretan có thể phun phủ thích hợp được bán trên thị trường, ví dụ, polyuretan STS 300, polyuretan HighLine 200, polyure SureGrip, polyure HighLine 310 hoặc polyure HighLine 510 được sản xuất bởi ArmorThane USA, Inc. (Springfield, Missouri, USA). Ít nhất bề mặt tiếp đất của đế ngoài có thể được phủ bằng polyure, polyuretan, hoặc các tổ hợp của chúng. Ít nhất bề mặt tiếp đất và các bề mặt bên của đế ngoài có thể được phủ bằng polyure, polyuretan, hoặc các tổ hợp của chúng.

Các hạt bột xốp

Sau khi đã mô tả các phương pháp sắp xếp và gắn các hạt bột xốp, sau đây các hạt bột xốp sẽ được mô tả. Các hạt bột xốp được sử dụng trong các phương pháp được bộc lộ và các vật phẩm có thể được tạo ra thông qua quy trình tạo huyền phù hoặc ép đùn. Thuật ngữ “hạt bột xốp” được sử dụng ở đây để chỉ các polyme được tạo bột ở dạng hạt, nghĩa là polyme được tạo bột ở dạng hạt sao cho hạt này có các ô được điền đầy khí, bao gồm cấu trúc ô mở, cấu trúc ô kín, hoặc các kết hợp của chúng, bên trong ít nhất một phần của thể tích bên trong của hạt bột xốp. Trong một số trường hợp, nhiều hơn khoảng 50 phần trăm, khoảng 60 phần trăm, khoảng 70 phần trăm, khoảng 80 phần trăm, khoảng 90 phần trăm, hoặc nhiều hơn của thể tích bên trong của hạt bột xốp có thể được tạo thành từ các ô được điền đầy khí. Trong một số trường hợp, mong muốn là về cơ bản tất cả thể tích bên trong được tạo thành từ các ô được điền đầy khí.

Hạt bột xốp có thể tùy ý có lớp bọc che nhiều hơn khoảng 50 phần trăm, khoảng 60 phần trăm, khoảng 70 phần trăm, khoảng 80 phần trăm, khoảng 90 phần trăm, hoặc nhiều hơn của diện tích bề mặt bên ngoài của hạt bột xốp. Trong một số trường hợp, lớp bọc tùy ý có thể che về cơ bản là toàn bộ diện tích bề mặt bên ngoài của hạt bột xốp. Các hạt bột xốp có thể có nhiều hình dạng, hoặc bao gồm sự kết hợp nhiều hình dạng, như các hạt có hình dạng thông thường như hình que, hình cầu, hình elip hoặc hình trứng; hoặc như các hạt có hình dạng không đều. Các hạt bột xốp có thể tùy ý bao gồm lớp bọc không phải dạng bột xốp.

Trong quá trình tạo huyền phù, chất đàn hồi nhiệt dẻo ở dạng các viên có thể được gia nhiệt với nước, với chất tạo huyền phù và với chất tạo khí trong bình phản ứng kín đến trên điểm làm mềm của các viên. Các viên này nhờ đó được ngâm tẩm bởi chất tạo khí. Sau đó có thể làm nguội huyền phù nóng này, sau đó các hạt đông rắn với việc bao gồm cả chất tạo khí, và có thể làm giảm áp suất bình phản ứng. Các viên bao gồm chất tạo khí và thu được theo cách này được tạo bột thông qua việc gia nhiệt để tạo ra các hạt bột xốp. Ngoài ra, có thể làm giảm áp suất huyền phù nóng ngay lập tức, mà không cần làm nguội (quá trình giãn nở-nổ), sau đó các hạt được làm mềm bao gồm chất tạo khí ngay lập tức tạo bột để tạo ra các hạt bột xốp.

Trong quá trình ép đùn, chất đàn hồi nhiệt dẻo có thể được trộn, bằng cách làm nóng chảy, trong máy ép đùn với chất tạo khí được đưa vào máy ép đùn. Hỗn hợp bao gồm chất tạo khí có thể được ép đùn và được tạo viên dưới các điều kiện áp suất và nhiệt độ sao cho chất đàn hồi nhiệt dẻo không tạo bột. Ví dụ, phương pháp được sử dụng cho mục đích này là phương pháp tạo viên dưới nước, được vận hành với áp lực nước nhiều hơn 2 bar để tạo ra các hạt có thể giãn nở bao gồm chất tạo khí, các hạt này sau đó được tạo bột thông qua bước gia nhiệt tiếp theo để tạo ra các hạt bột xốp. Ngoài ra, hỗn hợp này còn có thể được ép đùn và tạo viên ở áp suất khí quyển. Trong quy trình này, các bột ép đùn được làm nóng chảy và sản phẩm thu được qua quá trình tạo viên bao gồm các hạt bột xốp.

Chất đàn hồi nhiệt dẻo có thể được sử dụng dưới dạng các viên, bột, hạt hoặc dạng khác bất kỳ được bán trên thị trường. Thuận tiện nhất là sử dụng các viên. Một ví dụ về dạng thích hợp là các viên nhỏ có đường kính trung bình tốt hơn là từ 0,2 đến 10 milimet, đặc biệt là từ 0,5 đến 5 milimet. Những viên nhỏ chủ yếu là hình trụ hoặc tròn này được sản xuất nhờ ép đùn chất đàn hồi nhiệt dẻo và, nếu phù hợp, các chất phụ gia

khác, được đẩy ra khỏi máy ép đùn, và nếu phù hợp, được làm nguội, và tạo viên. Trong trường hợp các viên nhỏ hình trụ, chiều dài có thể từ 0,2 đến 10 milimet, hoặc có thể là từ 0,5 đến 5 milimet. Các viên còn có thể có dạng phiến. Đường kính trung bình của chất đàn hồi nhiệt dẻo bao gồm chất tạo khí tốt hơn là từ 0,2 đến 10 milimet.

Chất tạo khí có thể được chọn ít nhất một phần tùy vào quy trình cụ thể được sử dụng. Trong trường hợp quá trình tạo huyền phù, chất tạo khí được sử dụng có thể bao gồm các chất lỏng hữu cơ hoặc các khí vô cơ, hoặc hỗn hợp của chúng. Các chất lỏng có thể được sử dụng bao gồm các hydrocacbon được halogen hóa, nhưng tốt hơn là các hydrocacbon bão hòa, béo, đặc biệt là các hydrocacbon có từ 3 đến 8 nguyên tử cacbon. Các khí vô cơ thích hợp là nitơ, không khí, amoniac hoặc cacbon dioxit.

Chất tạo khí có thể là chất lưu siêu tới hạn. Các ví dụ không giới hạn về chất lưu siêu tới hạn thích hợp bao gồm cacbon dioxit (nhiệt độ tới hạn là 31,1 độ C, áp suất tới hạn là 7,38 megapascal), nitơ oxit (nhiệt độ tới hạn là 36,5 độ C, áp suất tới hạn là 7,24 megapascal), etan (nhiệt độ tới hạn là 32,3 độ C, áp suất tới hạn là 4,88 megapascal), etylen (nhiệt độ tới hạn là 9,3 độ C, áp suất tới hạn là 5,12 megapascal), nitơ (nhiệt độ tới hạn là -147 độ C, áp suất tới hạn là 3,39 megapascal) và oxy (nhiệt độ tới hạn là -118,6 độ C, áp suất tới hạn là 5,08 megapascal). Chất tạo khí có thể là chất lưu siêu tới hạn được chọn từ nitơ siêu tới hạn, cacbon dioxit siêu tới hạn, hoặc các hỗn hợp của chúng. Chất tạo khí có thể bao gồm hoặc về cơ bản bao gồm cacbon dioxit siêu tới hạn.

Chất lưu cacbon dioxit siêu tới hạn có thể được tạo ra tương thích hơn với các chất đàn hồi nhiệt dẻo phân cực (đặc biệt là các chất đàn hồi polyuretan, polyure và polyamit nhiệt dẻo) bằng cách trộn nó với chất lưu phân cực ví dụ metanol, etanol, propanol hoặc isopropanol. Chất lưu phân cực được sử dụng nên có thông số độ hòa tan Hildebrand lớn hơn hoặc bằng 9 megapascal^{-1/2}. Việc tăng tỷ lệ trọng lượng của chất lưu phân cực làm tăng lượng hấp thụ cacbon dioxit, nhưng chất lưu phân cực cũng được hấp thụ, và tại một điểm nào đó sẽ có sự chuyển dịch từ lượng hấp thụ tối đa của cacbon dioxit siêu tới hạn sang sự tăng lượng chất lưu phân cực chất không tạo bọt được hấp thụ bởi vật phẩm đàn hồi nhiệt dẻo. Chất lưu siêu tới hạn có thể bao gồm từ khoảng 0,1 phần trăm mol đến khoảng 7 phần trăm mol của chất lưu phân cực, dựa trên tổng lượng chất lưu, khi được sử dụng để ngâm chất đàn hồi polyuretan, chất đàn hồi polyure hoặc chất đàn hồi polyamit.

Các chất lưu siêu tới hạn có thể được sử dụng ở dạng kết hợp. Ví dụ, trong một số trường hợp, nitơ siêu tới hạn có thể được dùng làm chất tạo mầm kết tinh ở tỷ lệ trọng lượng nhỏ cùng với cacbon dioxit siêu tới hạn hoặc một chất lưu siêu tới hạn khác đóng vai trò là chất tạo khí. Các hạt kích cỡ nano như đất sét nano, muối than, tinh thể, các polyme không trộn lẫn được, và các tinh thể vô cơ như các muối có thể được bao gồm dưới dạng các chất tạo mầm kết tinh.

Khi sản xuất các hạt bột xộp thông qua quy trình ép đùn, chất tạo khí có thể bao gồm các hợp chất hữu cơ bay hơi có điểm sôi ở áp suất khí quyển khoảng 1013 milibar là từ -25°C đến 150°C . Các hợp chất hữu cơ có thể có điểm sôi ở áp suất khí quyển khoảng 1013 milibar từ -10°C đến 125°C . Các hydrocacbon, có thể không chứa halogen, có độ thích hợp cao, đặc biệt là các alkan có từ 4 đến 10 nguyên tử cacbon, ví dụ các isome của butan, của pentan, của hexan, của heptan và của octan, bao gồm sec-pentan. Các chất tạo khí thích hợp khác là các hợp chất lớn hơn, các ví dụ là rượu, keton, este, ete và cacbonat hữu cơ.

Cũng có thể sử dụng các hydrocacbon được halogen hóa, nhưng chất tạo khí có thể không chứa halogen. Tuy nhiên, không loại trừ một tỷ lệ rất nhỏ các chất tạo khí có chứa halogen trong hỗn hợp chất tạo khí. Tất nhiên, cũng có thể sử dụng các hỗn hợp của các chất tạo khí nêu trên.

Lượng chất tạo khí tốt hơn là từ 0,1 đến 40 phần trọng lượng, cụ thể là từ 0,5 đến 35 phần trọng lượng, và đặc biệt tốt hơn là từ 1 đến 30 phần trọng lượng, dựa trên 100 phần trọng lượng của chất đàn hồi nhiệt dẻo được sử dụng.

Trong quá trình tạo huyền phù, các công đoạn nhìn chung được thực hiện theo mẻ trong máy ngâm tẩm, ví dụ trong lò phản ứng khuấy. Chất đàn hồi nhiệt dẻo được cấp vào lò phản ứng dưới dạng, ví dụ, các viên nhỏ, cũng như nước hoặc một môi trường huyền phù khác, và chất tạo khí và, tùy ý, chất tạo huyền phù. Các chất tạo huyền phù làm ví dụ bao gồm các chất ổn định vô cơ không hòa tan trong nước phù hợp để làm chất tạo huyền phù, các ví dụ bao gồm tricanxi phosphat, magie pyrophosphat và cacbonat kim loại; ngoài ra còn có polyvinyl alcohol và các chất hoạt động bề mặt, như natri dodecylarylsulfonat. Lượng thường được sử dụng của các chất này thường là từ 0,05 đến 10 phần trăm trọng lượng, dựa vào chất đàn hồi nhiệt dẻo.

Sau đó lò phản ứng được bịt kín, và các chất chứa trong đó được gia nhiệt đến

nhệt độ ngâm tẩm, thường ít nhất là 100 độ C. Chất tạo khí có thể được thêm vào trước khi, trong khi hoặc sau khi gia nhiệt các chất bên trong lò phản ứng. Nhiệt độ ngâm tẩm nên xấp xỉ điểm làm mềm của chất đàn hồi nhiệt dẻo. Ví dụ, nhiệt độ ngâm tẩm nằm trong khoảng từ 100 độ C đến khoảng 150 độ C, hoặc từ khoảng 110 độ C đến khoảng 145 độ C có thể được sử dụng.

Sau khi bịt kín lò phản ứng, áp suất bên trong lò phản ứng có thể được điều chỉnh đến áp suất mục tiêu (ví dụ, áp suất ngâm tẩm). Áp suất mục tiêu của lò phản ứng có thể được chọn, ví dụ, là hàm của lượng và bản chất của chất tạo khí, cũng như của nhiệt độ. Áp suất mục tiêu (tức là, áp suất ngâm tẩm) nhìn chung từ 2 đến 100 bar (tuyệt đối). Áp suất này có thể, nếu cần, được điều chỉnh thông qua van điều khiển áp suất hoặc thông qua việc đưa thêm chất tạo khí vào dưới áp suất. Ở mức nhiệt cao và áp suất trên atmosphe được tạo ra bởi các điều kiện ngâm tẩm, chất tạo khí khuếch tán và các viên polyme. Thời gian ngâm tẩm nhìn chung có thể là từ 0,5 đến 10 giờ.

Theo một ví dụ về quá trình tạo huyền phù, việc làm nguội huyền phù được gia nhiệt xảy ra sau quy trình ngâm tẩm. Huyền phù thường được làm nguội đến dưới nhiệt độ thích hợp, ví dụ, khoảng 100 độ C, kết quả là làm đông rắn lại chất đàn hồi nhiệt dẻo và việc bao gồm chất tạo khí. Vật liệu này sau đó được giảm áp suất. Sản phẩm là các hạt bột xốp thông thường được tách ra khỏi huyền phù. Nước dính thường được loại bỏ thông qua bước sấy khô, ví dụ, trong máy sấy khí nén. Sau đó hoặc trước đó, nếu cần, chất tạo huyền phù dính có thể được loại bỏ bằng cách xử lý các hạt bằng dung môi hoặc chất phản ứng thích hợp. Bằng các ví dụ, việc xử lý với axit, như axit nitric, axit clohydric hoặc axit sulfuric, có thể được sử dụng để loại bỏ các chất tạo huyền phù tan trong axit, ví dụ cacbonat kim loại hoặc tricanxi phosphat.

Trong quá trình ép đùn, có thể mong muốn đưa chất đàn hồi nhiệt dẻo, chất tạo khí và các chất phụ gia tùy ý vào cùng nhau (ví dụ, dưới dạng hỗn hợp) hoặc tách biệt nhau ở một hoặc nhiều vị trí khác nhau của máy ép đùn. Có thể, nhưng không bắt buộc, chế tạo hỗn hợp trước từ các thành phần chất rắn. Ví dụ, có thể bắt đầu bằng cách trộn chất đàn hồi nhiệt dẻo và, nếu được, các chất phụ gia, và đưa hỗn hợp vào máy ép đùn, và sau đó đưa chất tạo khí vào máy ép đùn, để máy ép đùn trộn chất tạo khí vào polyme nóng chảy. Cũng có thể đưa hỗn hợp chất tạo khí và các chất phụ gia vào máy ép đùn, nghĩa là trộn trước các chất phụ gia với chất tạo khí.

Trong máy ép đùn, các vật liệu bắt đầu được đề cập được trộn, ít nhất là một phần đồng thời với sự nóng chảy của chất đàn hồi nhiệt dẻo. Bất kỳ trong số các máy trục vít thông thường có thể được sử dụng làm máy ép đùn, đặc biệt là máy ép đùn trục vít đơn và trục vít đôi (ví dụ máy Werner & Pfleiderer ZSK), máy nhào trộn, máy Kombiplast, máy trộn bột MPC, máy trộn FCM, máy ép đùn trục vít KEX và máy ép đùn cắt-cuộn, đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Máy ép đùn có thể được vận hành ở nhiệt độ tại đó chất đàn hồi nhiệt dẻo có mặt ở dạng nóng chảy, ví dụ, từ khoảng 150 đến khoảng 250 độ C hoặc từ khoảng 180 đến khoảng 210 độ C. Tuy nhiên, nhiệt độ mong muốn sẽ tùy thuộc vào các đặc điểm nhiệt độ nóng chảy của chất đàn hồi nhiệt dẻo đã cho.

Chuyển động quay, chiều dài, đường kính và thiết kế của (các) trục vít máy ép đùn, lượng chất đưa vào và năng suất của máy ép đùn, được lựa chọn theo cách đã biết để phân phối đều các chất phụ gia trong chất đàn hồi nhiệt dẻo được ép đùn.

Theo một ví dụ của quy trình ép đùn, các hạt bột xốp được tạo ra. Để ngăn cản việc tạo bọt sớm của chất nóng chảy bao gồm chất tạo khí khi bị đẩy ra từ máy ép đùn, chất ép đùn nóng chảy có thể được đẩy ra khỏi máy ép đùn và được tạo viên dưới các điều kiện về nhiệt độ và áp suất sao cho về cơ bản không xảy ra việc tạo bọt. Những điều kiện này có thể được xác định dưới dạng hàm của loại và lượng của các polyme, các chất phụ gia và đặc biệt là chất tạo khí. Các điều kiện lý tưởng có thể dễ dàng được xác định thông qua các thử nghiệm sơ bộ.

Phương pháp tạo ra các hạt bột xốp được sử dụng trong các phương pháp và các vật phẩm được bộc lộ được mô tả ở đây là tạo viên dưới nước trong bể nước có nhiệt độ dưới 100 độ C và chịu áp suất ít nhất là 2 bar (tuyệt đối). Cần tránh nhiệt độ thấp quá mức, do nếu không thì chất nóng chảy sẽ hóa cứng trên tấm cối, và cũng cần tránh nhiệt độ cao quá mức do nếu không thì chất nóng chảy sẽ giãn nở. Khi điểm sôi của chất tạo khí tăng và lượng chất tạo khí nhỏ hơn, nhiệt độ nước cho phép trở nên cao hơn và áp suất nước cho phép trở nên thấp hơn. Trong trường hợp chất tạo khí sec-pentan được đặc biệt ưu tiên, nhiệt độ bể nước lý tưởng nằm trong khoảng từ 30 độ C đến 60 độ C và áp suất nước lý tưởng là từ 8 đến 12 bar (tuyệt đối). Có thể sử dụng các chất làm nguội thích hợp khác thay vì nước. Có thể sử dụng phương pháp tạo viên mặt khuôn được làm nguội bằng nước. Trong quá trình này, việc bao kín khoang cắt cho phép thiết bị tạo viên hoạt động dưới áp suất. Các hạt bột xốp sau đó có thể được tách

khỏi nước, và nếu phù hợp, được sấy khô.

Các hạt bột xốp được sử dụng trong các phương pháp và vật phẩm được bọc lộ có thể được tạo ra sử dụng quy trình liên tục trong đó chất đàn hồi nhiệt dẻo được làm nóng chảy ở giai đoạn thứ nhất trong máy ép đùn trục vít đôi, và sao đó polyme nóng chảy được chuyển sang giai đoạn thứ hai qua một hoặc nhiều bộ phận trộn tĩnh và/hoặc động, và được ngâm tẩm với chất tạo khí. Chất nóng chảy được nạp vào được ngâm tẩm với chất tạo khí sau đó có thể được ép đùn qua khuôn thích hợp và được cắt để tạo ra vật liệu hạt bột xốp, ví dụ, bằng cách sử dụng hệ thống tạo viên dưới nước (UWPS). UWPS cũng có thể được dùng để cắt trực tiếp chất tan chảy nổi lên từ khuôn để tạo ra vật liệu hạt bột xốp hoặc để tạo ra vật liệu hạt bột xốp với độ xốp ban đầu được kiểm soát. Có thể kiểm soát việc tạo ra vật liệu hạt bột xốp bằng cách kiểm soát đối áp hoặc nhiệt độ, hoặc cả hai, trong bể nước của UWPS.

Việc tạo viên dưới nước nhìn chung được thực hiện ở áp suất nằm trong khoảng từ 1,5 đến 10 bar để tạo ra vật liệu hạt polyme giãn nở được. Tấm cối thường có nhiều hệ thống hốc với nhiều hốc. Nhìn chung, đường kính lỗ nằm trong khoảng từ 0,2 đến 1 milimet có thể tạo ra vật liệu hạt polyme giãn nở được với đường kính hạt trung bình mong muốn trong khoảng từ 0,5 đến 1,5 milimet. Vật liệu hạt polyme giãn nở được với sự phân bố kích thước hạt hẹp và với đường kính hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,6 đến 0,8 milimet dẫn đến sự điền đầy tốt hơn của hệ thống đúc tự động, trong đó thiết kế của sản phẩm đúc có cấu trúc tương đối mịn. Điều này cũng tạo ra bề mặt tốt hơn trên sản phẩm đúc, với lượng kẽ nứt nhỏ hơn.

Các hạt bột xốp được sử dụng trong các phương pháp và vật phẩm được bọc lộ có thể có nhiều hình dạng khác nhau, bao gồm các hình dạng thông thường là hình cầu, hình trụ elip, hình lập phương, hình chữ nhật và các hình đa diện thông thường khác cũng như các hình dạng không đều hoặc các hình dạng khác, bao gồm các hình có đường bao ngoài tiết diện hình tròn, hình elip, hình vuông, hình chữ nhật hoặc hình đa giác khác hoặc các hình dạng tiết diện không đều với có hoặc không có chiều rộng hoặc đường kính đồng nhất dọc theo trục. Như được sử dụng ở đây, “nói chung” được dùng để mô tả hình dạng nhằm chỉ ra hình dạng tổng thể có thể có khiếm khuyết và các sự không đều, như đoạn nhô cao, vết lõm, các mép, góc hoặc cạnh được căn chỉnh không hoàn hảo, v.v.

Các hạt bột xốp được sử dụng trong các phương pháp và vật phẩm được bọc lộ nói chung có thể có dạng hình cầu hoặc hình elip. Ít nhất một phần của các hạt bột xốp có thể có hình elip hoặc nhìn chung là có dạng hình elip. Ví dụ, ít nhất khoảng 20 phần trăm, hoặc ít nhất khoảng 25 phần trăm hoặc ít nhất khoảng 30 phần trăm của các hạt bột xốp là các hạt bột xốp hình elip. Ít nhất một phần của các hạt bột xốp được sử dụng có thể có dạng hình cầu hoặc nhìn chung là có dạng hình cầu. Ví dụ, ít nhất khoảng 20 phần trăm, hoặc ít nhất khoảng 25 phần trăm hoặc ít nhất khoảng 30 phần trăm của các hạt bột xốp là các hạt bột xốp hình cầu.

Ít nhất một phần của các hạt bột xốp có thể được tạo hình dạng không đều. Ngoài ra, ít nhất một phần các hạt bột xốp có thể có hình dạng đều hoặc hình đa diện. Trong trường hợp các hạt không phải hình cầu, các hạt bột xốp có thể có hệ số co, là tỷ lệ giữa đường kính chính lớn nhất của mặt cắt được lấy vuông góc với trục chính (dài nhất) của hạt. Các hạt bột xốp không phải hình cầu có thể có hệ số co nằm trong khoảng từ 0,1 đến 1,0; khoảng 0,60 đến khoảng 0,99; khoảng 0,89 đến khoảng 0,99; hoặc khoảng 0,92 đến khoảng 0,99. Các hạt bột xốp có thể có giá trị độ tròn trung bình số nằm trong khoảng từ 0,60 đến 0,99, hoặc từ khoảng 0,89 đến khoảng 0,99 hoặc từ khoảng 0,92 đến khoảng 0,99.

Các hạt bột xốp được sử dụng trong các phương pháp và vật phẩm được bọc lộ có thể có kích cỡ hạt trung bình số nằm trong khoảng từ 0,04 milimet đến 10 milimet theo kích thước dài nhất. Các hạt bột xốp có thể có kích cỡ hạt trung bình số nằm trong khoảng từ 0,04 milimet đến 7 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 5 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 4 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 3 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 2 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 1,5 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 1 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 0,9 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 0,8 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 0,7 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 0,6 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 0,5 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 0,4 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 0,3 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,04 milimet đến khoảng 0,2

milimet theo kích thước dài nhất; hoặc khoảng 0,04 milimet đến khoảng 0,1 milimet theo kích thước dài nhất. Các hạt bột xốp có thể có kích cỡ hạt trung bình số là khoảng 0,04 milimet; khoảng 0,05 milimet; khoảng 0,06 milimet; khoảng 0,07 milimet; khoảng 0,08 milimet; khoảng 0,09 milimet; khoảng 0,10 milimet; khoảng 0,15 milimet; khoảng 0,20 milimet; khoảng 0,25 milimet; khoảng 0,30 milimet; khoảng 0,35 milimet; khoảng 0,40 milimet; khoảng 0,45 milimet; khoảng 0,50 milimet; khoảng 0,55 milimet; khoảng 0,60 milimet; khoảng 0,65 milimet; khoảng 0,70 milimet; khoảng 0,75 milimet; khoảng 0,80 milimet; khoảng 0,85 milimet; khoảng 0,90 milimet; khoảng 0,95 milimet; khoảng 1,0 milimet; khoảng 1,1 milimet; khoảng 1,2 milimet; khoảng 1,3 milimet; khoảng 1,4 milimet; khoảng 1,5 milimet; khoảng 1,6 milimet; khoảng 1,7 milimet; khoảng 1,8 milimet; khoảng 1,9 milimet; khoảng 2,0 milimet; khoảng 2,1 milimet; khoảng 2,2 milimet; khoảng 2,3 milimet; khoảng 2,4 milimet; khoảng 2,5 milimet; khoảng 2,6 milimet; khoảng 2,7 milimet; khoảng 2,8 milimet; khoảng 2,9 milimet; khoảng 3,0 milimet; khoảng 3,5 milimet; khoảng 4,0 milimet; khoảng 4,5 milimet; khoảng 5,0 milimet; khoảng 5,5 milimet; khoảng 6,0 milimet; khoảng 6,5 milimet; khoảng 7,0 milimet; khoảng 7,5 milimet; khoảng 8,0 milimet; khoảng 8,5 milimet; khoảng 9,0 milimet; khoảng 9,5 milimet; khoảng 10 milimet; hoặc khoảng bất kỳ hoặc kết hợp bất kỳ của các giá trị nêu trên

Các hạt bột xốp được sử dụng trong các phương pháp và vật phẩm được bọc ló có thể có kích cỡ hạt trung bình số nằm trong khoảng từ 0,1 milimet đến 10 milimet theo kích thước dài nhất. Các hạt bột xốp có thể có kích cỡ hạt trung bình số nằm trong khoảng từ 0,3 milimet đến 7 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 0,5 milimet đến khoảng 5 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 1 milimet đến khoảng 5 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 1 milimet đến khoảng 4 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 1 milimet đến khoảng 3 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 1 milimet đến khoảng 2 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 1,5 milimet đến khoảng 5 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 1,5 milimet đến khoảng 4 milimet theo kích thước dài nhất; khoảng 1,5 milimet đến khoảng 3 milimet theo kích thước dài nhất; hoặc khoảng 1,5 milimet đến khoảng 2,5 milimet theo kích thước dài nhất. Các hạt bột xốp có thể có kích cỡ hạt trung bình số khoảng 0,10 milimet; khoảng 0,15 milimet; khoảng 0,20 milimet; khoảng 0,25 milimet; khoảng 0,30 milimet; khoảng 0,35 milimet; khoảng 0,40 milimet; khoảng 0,45 milimet; khoảng 0,50 milimet;

khoảng 0,55 milimet; khoảng 0,60 milimet; khoảng 0,65 milimet; khoảng 0,70 milimet; khoảng 0,75 milimet; khoảng 0,80 milimet; khoảng 0,85 milimet; khoảng 0,90 milimet; khoảng 0,95 milimet; khoảng 1,0 milimet; khoảng 1,1 milimet; khoảng 1,2 milimet; khoảng 1,3 milimet; khoảng 1,4 milimet; khoảng 1,5 milimet; khoảng 1,6 milimet; khoảng 1,7 milimet; khoảng 1,8 milimet; khoảng 1,9 milimet; khoảng 2,0 milimet; khoảng 2,1 milimet; khoảng 2,2 milimet; khoảng 2,3 milimet; khoảng 2,4 milimet; khoảng 2,5 milimet; khoảng 2,6 milimet; khoảng 2,7 milimet; khoảng 2,8 milimet; khoảng 2,9 milimet; khoảng 3,0 milimet; khoảng 3,5 milimet; khoảng 4,0 milimet; khoảng 4,5 milimet; khoảng 5,0 milimet; khoảng 5,5 milimet; khoảng 6,0 milimet; khoảng 6,5 milimet; khoảng 7,0 milimet; khoảng 7,5 milimet; khoảng 8,0 milimet; khoảng 8,5 milimet; khoảng 9,0 milimet; khoảng 9,5 milimet; khoảng 10 milimet; hoặc khoảng bất kỳ hoặc kết hợp bất kỳ của các giá trị nêu trên.

Các hạt bột xốp có thể có mật độ nằm trong khoảng từ 0,1 gam/xentimet khối đến 0,8 gam/xentimet khối. Các hạt bột xốp có thể có mật độ nằm trong khoảng từ 0,30 gam/xentimet khối đến 0,50 gam/xentimet khối; hoặc khoảng 0,32 gam/xentimet khối đến khoảng 0,48 gam/xentimet khối. Ngoài ra hoặc theo cách khác, các hạt bột xốp có thể được đặc trưng bởi mật độ khối của chúng. Theo đó, các hạt bột xốp có thể có mật độ khối nằm trong khoảng từ 80 gam/lít đến 200 gam/lít. Các hạt bột xốp có thể có mật độ khối nằm trong khoảng từ 90 gam/lít đến 200 gam/lít; khoảng 90 gam/lít đến khoảng 190 gam/lít; khoảng 90 gam/lít đến khoảng 180 gam/lít; khoảng 90 gam/lít đến khoảng 170 gam/lít; khoảng 90 gam/lít đến khoảng 160 gam/lít; khoảng 90 gam/lít đến khoảng 150 gam/lít; khoảng 90 gam/lít đến khoảng 140 gam/lít; khoảng 90 gam/lít đến khoảng 130 gam/lít; khoảng 100 gam/lít đến khoảng 200 gam/lít; khoảng 100 gam/lít đến khoảng 190 gam/lít; khoảng 100 gam/lít đến khoảng 180 gam/lít; khoảng 100 gam/lít đến khoảng 170 gam/lít; khoảng 100 gam/lít đến khoảng 160 gam/lít; khoảng 100 gam/lít đến khoảng 150 gam/lít; khoảng 100 gam/lít đến khoảng 140 gam/lít; khoảng 100 gam/lít đến khoảng 130 gam/lít; khoảng 110 gam/lít đến khoảng 200 gam/lít; khoảng 110 gam/lít đến khoảng 190 gam/lít; khoảng 110 gam/lít đến khoảng 180 gam/lít; khoảng 110 gam/lít đến khoảng 170 gam/lít; khoảng 110 gam/lít đến khoảng 160 gam/lít; khoảng 110 gam/lít đến khoảng 150 gam/lít; khoảng 110 gam/lít đến khoảng 140 gam/lít; hoặc khoảng 110 gam/lít đến khoảng 130 gam/lít. Các hạt bột xốp có thể có mật độ khối khoảng 80 gam/lít; khoảng 85 gam/lít; khoảng 90

gam/lít; khoảng 95 gam/lít; khoảng 100 gam/lít; khoảng 105 gam/lít; khoảng 110 gam/lít; khoảng 115 gam/lít; khoảng 120 gam/lít; khoảng 125 gam/lít; khoảng 130 gam/lít; khoảng 135 gam/lít; khoảng 140 gam/lít; khoảng 145 gam/lít; khoảng 150 gam/lít; khoảng 155 gam/lít; khoảng 160 gam/lít; khoảng 165 gam/lít; khoảng 170 gam/lít; khoảng 175 gam/lít; khoảng 180 gam/lít; khoảng 185 gam/lít; khoảng 190 gam/lít; khoảng 195 gam/lít; khoảng 200 gam/lít; hoặc khoảng bất kỳ hoặc kết hợp bất kỳ của các giá trị nêu trên.

Mỗi hạt bột xốp riêng biệt có thể có trọng lượng nằm trong khoảng từ 2,5 miligam đến 50 miligam.

Các hạt bột xốp có thể có lớp bọc bên ngoài đặc sít. Như được sử dụng ở đây, “lớp bọc đặc sít” có nghĩa là các ô xốp ở vùng bên ngoài của các hạt bột xốp nhỏ hơn so với các ô xốp ở phần bên trong. Ngoài ra, vùng ngoài của các hạt bột xốp có thể không có các lỗ rỗng.

Các hạt bột xốp có thể là các hạt bột xốp ô kín.

Các hạt bột xốp có thể còn bao gồm một hoặc nhiều chất màu, bao gồm chất màu bất kỳ được bọc lộ ở đây để tạo ra hình thức mong muốn.

Các vật liệu liên kết

Theo một số phương pháp được bộc lộ, vật liệu liên kết có thể được sử dụng để gắn nhiều hạt bột xốp. Vật liệu liên kết có thể là chất hấp thụ năng lượng nhiệt, ví dụ, chất hấp thụ năng lượng nhiệt vi sóng hoặc hồng ngoại; vật liệu kết dính, ví dụ, chất kết dính bao gồm một hoặc nhiều monome, một hoặc nhiều polyme, hoặc các tổ hợp của chúng; một hoặc nhiều dung môi có khả năng làm mềm hoặc hòa tan một phần của hạt bột xốp hoặc có khả năng làm mềm hoặc hòa tan một phần lớp phủ được phủ lên hạt bột xốp; hoặc các tổ hợp của chúng.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm chất hấp thụ năng lượng nhiệt. Vật liệu liên kết bao gồm chất hấp thụ năng lượng nhiệt có thể là chất lỏng hoặc chất keo chảy được. Chất hấp thụ năng lượng nhiệt có thể có mặt trong vật liệu liên kết dưới dạng phân tán. Ngoài ra hoặc theo cách khác, chất hấp thụ năng lượng nhiệt có thể có mặt trong vật liệu liên kết dưới dạng nhũ tương. Vật liệu liên kết bao gồm chất hấp thụ năng lượng nhiệt có thể được cung cấp qua đầu in, như đầu in phun mực. Do đó, vật liệu liên kết

bao gồm chất hấp thụ năng lượng nhiệt có thể có độ nhớt cho phép phân tán qua đầu in. Chất hấp thụ năng lượng nhiệt có thể có mặt trong vật liệu liên kết mà được cung cấp thông qua việc phun xịt sử dụng đầu phun xịt có một hoặc nhiều lỗ phun với đường kính thích hợp. Trong các trường hợp đó, vật liệu liên kết bao gồm chất hấp thụ năng lượng nhiệt có độ nhớt cho phép phủ thông qua đầu phun xịt. Chất hấp thụ năng lượng nhiệt có thể bao gồm một dạng cacbon như graphite, sợi cacbon, ống nano cacbon, muội than, hoặc các tổ hợp của chúng. Muội than có thể ở dạng hạt nano.

Chất hấp thụ năng lượng nhiệt có thể là chất hấp thụ năng lượng vi sóng. Chất hấp thụ năng lượng vi sóng có thể bao gồm kim loại, muối kim loại, oxit kim loại, nitrua kim loại, cacbua kim loại, sulfua kim loại, muối hydrat hóa, cacbon, đất sét, silicat, gốm, zeolit, silic oxit, alumin, keo titania, vermiculate, attapulgit, rây phân tử, hoặc các tổ hợp của chúng. Chất hấp thụ năng lượng vi sóng có thể là muối kim loại như CuX_n trong đó n là số nguyên từ 1 đến 6 và X là halogen; ZnX_2 hoặc SnX_2 trong đó X là halogen, hoặc các tổ hợp của chúng. Chất hấp thụ năng lượng vi sóng có thể là muối hydrat hóa ví dụ $NiCl_2 \bullet 6H_2O$, $Al_2(SO_4)_3 \bullet 18H_2O$, hoặc các tổ hợp của chúng. Chất hấp thụ năng lượng vi sóng có thể là oxit kim loại như CuO , NiO , Fe_3O_4 , Co_2O_3 , $BaTiO_3$, hoặc các tổ hợp của chúng. Chất hấp thụ năng lượng vi sóng có thể là sulfua kim loại như Ag_2S , CuS , MoS_3 , PbS , ZnS , FeS , FeS_2 , hoặc các tổ hợp của chúng. Chất hấp thụ năng lượng vi sóng có thể là cacbua kim loại như SiC , W_2C , B_4C , hoặc các tổ hợp của chúng. Nhiều nitrua kim loại khác nhau phù hợp để dùng làm chất hấp thụ năng lượng vi sóng, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở TiN . Chất hấp thụ năng lượng vi sóng có thể là cacbon, như cacbon ở dạng graphite, sợi cacbon, ống nano cacbon, muội than, hoặc các tổ hợp của chúng. Muội than có thể có mặt dạng thích hợp bất kỳ để sử dụng làm chất hấp thụ năng lượng vi sóng như hạt nano hoặc hạt micro. Nhiều loại đất sét khác nhau phù hợp để sử dụng làm chất hấp thụ năng lượng vi sóng, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở đất sét sepiolit. Chất hấp thụ năng lượng vi sóng có thể là nước hoặc còn bao gồm nước. Chất hấp thụ năng lượng vi sóng làm ví dụ có kích cỡ hạt trung bình nằm trong khoảng từ 0,1 nanomet đến khoảng 50 micromet. Chất hấp thụ năng lượng vi sóng có thể có mặt trong vật liệu liên kết từ khoảng 0,1 phần trăm trọng lượng đến 25 phần trăm trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của vật liệu liên kết.

Ngoài ra, chất hấp thụ năng lượng nhiệt có thể là chất hấp thụ năng lượng hồng

ngoại. Có nhiều chất hấp thụ năng lượng hồng ngoại phù hợp có thể được sử dụng trong vật liệu liên kết được bọc lộ. Chất hấp thụ năng lượng hồng ngoại có thể bao gồm oxit kim loại, phức chất kim loại, thuốc nhuộm hấp thụ hồng ngoại, hoặc các tổ hợp của chúng. Chất hấp thụ năng lượng hồng ngoại có thể là oxit kim loại như oxit thiếc, oxit kẽm, oxit đồng; oxit thiếc pha antimon, oxit thiếc pha indi, hoặc các tổ hợp của chúng. Chất hấp thụ năng lượng hồng ngoại có thể là phức chất kim loại như oxit kẽm bao gồm ít nhất một nguyên tố được chọn từ nhóm bao gồm In, Ga, Al và Sb, hoặc các tổ hợp của chúng. Chất hấp thụ năng lượng hồng ngoại có thể là thuốc nhuộm hấp thụ hồng ngoại như thuốc nhuộm anthraquinon, thuốc nhuộm xyanin, thuốc nhuộm polymetin, thuốc nhuộm azometin, thuốc nhuộm azo, thuốc nhuộm polyazo, thuốc nhuộm diimonium, thuốc nhuộm aminium, thuốc nhuộm phthaloxyanin, thuốc nhuộm naphthaloxyanin, thuốc nhuộm indoxyanin, thuốc nhuộm naphthoquinon, thuốc nhuộm indol phenol, thuốc nhuộm trialkylmetan, thuốc nhuộm phức chất kim loại, thuốc nhuộm phức chất dithiol niken, thuốc nhuộm phức chất azo coban, thuốc nhuộm squarylium, hoặc các tổ hợp của chúng. Vật liệu liên kết có thể bao gồm từ khoảng 0,001 phần trăm trọng lượng đến khoảng 0,08 phần trăm trọng lượng chất hấp thụ năng lượng hồng ngoại, dựa trên tổng trọng lượng của vật liệu liên kết. Vật liệu liên kết có thể bao gồm từ khoảng 0,005 phần trăm trọng lượng đến khoảng 0,06 phần trăm trọng lượng chất hấp thụ năng lượng hồng ngoại dựa trên tổng trọng lượng của vật liệu liên kết.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm vật liệu kết dính. Vật liệu kết dính trong vật liệu liên kết có thể bao gồm một hoặc nhiều monome, một hoặc nhiều polyme, hoặc các tổ hợp của chúng. Vật liệu liên kết bao gồm vật liệu kết dính có thể là chất lỏng hoặc chất keo chảy được. Vật liệu kết dính có thể có mặt trong vật liệu liên kết dưới dạng phân tán. Ngoài ra, vật liệu kết dính có thể có mặt trong vật liệu liên kết dưới dạng tạo nhũ tương. Vật liệu liên kết bao gồm vật liệu kết dính có thể được phủ qua đầu in, như đầu in phun mực. Do đó, vật liệu liên kết bao gồm vật liệu kết dính có độ nhớt cho phép phân tán qua đầu in. Vật liệu kết dính có thể được cung cấp thông qua việc phun xịt sử dụng đầu phun xịt có một hoặc nhiều lỗ phun với đường kính phù hợp. Trong các trường hợp đó, vật liệu liên kết bao gồm vật liệu kết dính có độ nhớt cho phép phủ thông qua đầu phun xịt.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm một hoặc nhiều monome, một hoặc nhiều

Vật liệu liên kết có thể bao gồm một hoặc nhiều dung môi có khả năng làm mềm hoặc hòa tan một phần của hạt bột xốp hoặc có khả năng làm mềm hoặc hòa tan một phần lớp phủ được phủ lên hạt bột xốp. Một hoặc nhiều dung môi có khả năng làm mềm hoặc hòa tan một phần của hạt bột xốp hoặc có khả năng làm mềm hoặc hòa tan một phần lớp phủ được phủ lên hạt bột xốp ở đây còn được gọi là “dung môi liên kết”. Trong một số trường hợp, dung môi liên kết có thể được phủ lên nhiều hạt bột xốp, ví dụ, phủ hình mẫu các giọt dung môi liên kết, sao cho dung môi hòa tan và làm mềm một phần lớp ngoài của các hạt bột xốp, trong đó ít nhất một số trong số các hạt này bao gồm các lớp ngoài tiếp xúc trực tiếp với lớp ngoài của các hạt khác. Dung môi liên kết có thể được phủ lên nhiều hạt bột xốp bao gồm lớp phủ, ví dụ, phủ hình mẫu các giọt dung môi liên kết, sao cho dung môi hòa tan và làm mềm một phần của lớp phủ, nơi ít nhất một số trong số các hạt bao gồm lớp phủ trên các lớp ngoài tiếp xúc trực tiếp với lớp phủ trên lớp ngoài của các hạt khác.

78

xentipoa, khoảng 5 xentipoa và khoảng 20 xentipoa, khoảng 5 xentipoa và khoảng 10 xentipoa, khoảng 10 xentipoa và khoảng 50 xentipoa, khoảng 20 xentipoa và khoảng 50 xentipoa, khoảng 30 xentipoa và khoảng 50 xentipoa, khoảng 40 xentipoa và khoảng 50 xentipoa, khoảng con của khoảng bất kỳ trong số các khoảng nêu trên, hoặc tập giá trị nằm trong khoảng bất kỳ trong số các khoảng nêu trên.

Vật liệu liên kết có thể có sức căng bề mặt phù hợp để phủ vật liệu liên kết trong vùng đích liên kết. Ví dụ, sức căng bề mặt có thể nằm giữa khoảng 1 đến khoảng 50 milinewton/met, khoảng 1 đến khoảng 40 milinewton/met, khoảng 1 đến khoảng 30 milinewton/met, khoảng 1 đến khoảng 20 milinewton/met, khoảng 1 đến khoảng 10 milinewton/met, khoảng 5 đến khoảng 50 milinewton/met, khoảng 5 đến khoảng 40 milinewton/met, khoảng 5 đến khoảng 30 milinewton/met, khoảng 5 đến khoảng 20 milinewton/met, khoảng 5 đến khoảng 10 milinewton/met, khoảng 10 đến khoảng 50 milinewton/met, khoảng 10 đến khoảng 40 milinewton/met, khoảng 10 đến khoảng 30 milinewton/met, khoảng 10 đến khoảng 20 milinewton/met, khoảng 20 đến khoảng 50 milinewton/met, khoảng 30 đến khoảng 50 milinewton/met, khoảng 40 đến khoảng 50 milinewton/met, khoảng con của khoảng bất kỳ trong số các khoảng nêu trên, hoặc tập giá trị nằm trong khoảng bất kỳ trong số các khoảng nêu trên.

Vật liệu liên kết có thể có áp suất hơi phù hợp để phủ vật liệu liên kết trong vùng đích liên kết. Ví dụ, áp suất hơi có thể thấp hơn khoảng 60 hectopascal, khoảng 55 hectopascal, khoảng 50 hectopascal, khoảng 45 hectopascal, khoảng 40 hectopascal, khoảng 35 hectopascal hoặc khoảng 30 hectopascal.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm các chất phụ gia như các chất kích hoạt, chất xúc tác và chất làm chậm có thể được thêm vào vật liệu dạng hạt, ví dụ, để tăng cường phản ứng liên kết. Ví dụ, vật liệu liên kết có thể bao gồm các hệ liên kết monome dựa trên các uretan, acrylat, metacrylat, styren, có liên kết ngang hoặc không có liên kết ngang, quá trình polyme hóa được kích hoạt bởi ánh sáng UV, bức xạ, nhiệt, các tác nhân kích hoạt phản ứng. Ví dụ, vật liệu liên kết có thể bao gồm các monome để tạo thành các polyuretan và một hoặc nhiều isoxyanat. Vật liệu liên kết như vậy có thể được hóa rắn bằng cách phủ nước hoặc hơi nước lên vật liệu liên kết để kích hoạt phản ứng.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm các hệ keo dính đa thành phần như nhựa

polyuretan hoặc nhựa epoxy mà liên kết ngang xảy ra qua phản ứng của hai thành phần. Cần hiểu rằng vật liệu liên kết bao gồm hệ đa thành phần, như hệ keo dán được đề cập ở trên, mà mỗi thành phần của hệ đa thành phần này có thể được phân phối thông qua một đầu phun riêng biệt và được trộn trong quá trình phủ, ví dụ, trong khi phun xịt sao cho các dòng được phun ra từ mỗi đầu phun trộn trước khi phủ trên bề mặt của nhiều hạt bột xốp. Ngoài ra, mỗi thành phần của hệ đa thành phần có thể được chuyển từ nguồn cấp riêng biệt, và được trộn trong khoang trộn ngay trước khi phân phối từ đầu phun.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm chất, như dung môi hữu cơ hoặc dung dịch nước, chất này sẽ hòa tan toàn bộ hoặc một phần của các hạt bột xốp và liên kết chúng theo cách này.

Vật liệu liên kết có thể còn bao gồm các hỗn hợp của các dung môi và/hoặc monome khác nhau, các chất hóa học tạo ra liên kết ngang và/hoặc các chất hóa học hỗ trợ phản ứng như chất làm chậm phản ứng, chất xúc tác và chất độn như được bộc lộ ở đây hoặc đã được biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ, để cải thiện các đặc tính để phủ vật liệu liên kết, vật liệu liên kết có thể bao gồm thêm các chất phụ gia khác, ví dụ, để thay đổi độ nhớt. Nghĩa là, vật liệu liên kết có thể bao gồm các chất phụ gia để làm tăng hoặc giảm độ nhớt, sức căng bề mặt và/hoặc các đặc tính khác mà làm thay đổi cách vật liệu liên kết được phủ trên các hạt bột xốp, ví dụ, chảy, phun xịt, phân phối từ đầu phun, hoặc các kết hợp của chúng. Theo cách này, việc phủ vật liệu liên kết có thể được cải thiện.

Sự liên kết giữa các hạt bột xốp có thể đạt được nhờ vật liệu liên kết bao gồm một hoặc nhiều dung môi, hệ dung môi hỗn hợp, bao gồm một hoặc nhiều dung môi hữu cơ và tùy ý là nước hoặc dung dịch nước. Các ví dụ không giới hạn về dung môi bao gồm rượu, keton, axetat, hoặc các hỗn hợp của chúng. Nó cũng có thể là hỗn hợp của các dung môi khác nhau. Chức năng liên kết của dung môi là dựa trên các hạt bột xốp được hòa tan, ít nhất một phần, ở những vùng trong đó vật liệu liên kết bao gồm dung môi được phủ. Khi dung môi thoát ra, bề mặt tiếp xúc của các hạt bột xốp được gắn kết và vùng cứng được tạo thành. Trong một số trường hợp, sự giảm thiểu vật liệu có thể thấy rõ.

Việc lựa chọn một hoặc nhiều dung môi sẽ được bao gồm trong vật liệu liên kết

dựa trên, ít nhất một phần, công thức và thành phần các hạt bột xốp, ví dụ, loại và lượng (các) chất đàn hồi nhiệt dẻo, chất phụ gia và chất độn có mặt, và các thông số thực hiện đối với các bước hóa rắn và gấn của các phương pháp được bộc lộ, ví dụ, tốc độ hòa tan mong muốn các chất đàn hồi nhiệt dẻo ở các hạt bột xốp, liệu toàn bộ hay chỉ các thành phần nhất định của công thức và thành phần hạt bột xốp nên hòa tan, chi phí và độ tương thích với các trang thiết bị sản xuất bổ sung được sử dụng. Cần hiểu rằng thành phần vật liệu liên kết, ví dụ, dung môi hoặc các dung môi cụ thể được sử dụng và lượng tương đối được sử dụng, có thể được điều chỉnh để tinh chỉnh hoặc điều chỉnh vật liệu liên kết đến hệ số hòa tan của công thức và thành phần hạt bột xốp, ví dụ, loại và lượng tương đối của các chất đàn hồi nhiệt dẻo có mặt trong đó.

Nghĩa là, các dung môi khác nhau sẽ hiệu quả hơn khi hòa tan các polyme khác nhau, và theo đó, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sử dụng các phương pháp được bộc lộ sẽ đánh giá công thức và thành phần hạt bột xốp, ví dụ, loại và lượng tương đối của các chất đàn hồi nhiệt dẻo có mặt ở đó, và thay đổi hoặc cải biến thành phần vật liệu liên kết theo cách phù hợp với dung môi mà có hiệu quả trong việc hòa tan chất hóa học hoặc công thức cụ thể đó. Ví dụ, vật liệu liên kết bao gồm tetrahydrofuran và dimethylformamit có thể được sử dụng cho các hạt bột xốp bao gồm các polyeste và/hoặc các chất đàn hồi nhiệt dẻo dễ nóng chảy; hoặc ngoài ra, vật liệu liên kết bao gồm hexafluoroisopropanol và axit formic có thể được sử dụng cho các hạt bột xốp bao gồm các polyete béo và các copolyme khác nhau. Trong trường hợp các hạt bột xốp bao gồm polyamit (nylon), vật liệu liên kết bao gồm hexafluoroisopropanol có thể được sử dụng. Quá trình xác định dung môi để sử dụng trong vật liệu liên kết có thể dùng cách xác định bằng thực nghiệm, các cơ sở dữ liệu về độ hòa tan polyme khác nhau và các phương pháp dự đoán (bao gồm phần mềm) có sử dụng các thông số độ hòa tan Hildebrand và/hoặc thông số độ hòa tan Hansen.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm dung môi là nước hoặc dung dịch nước. Ví dụ, dung dịch nước có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, axit axetic, axit formic, axit trifluoroaxetic, hoặc các tổ hợp của chúng.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm dung môi là dung môi hữu cơ. Ví dụ, dung môi hữu cơ có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, tetrahydrofuran, dimethylformamit, hexafluoroisopropanol, diclometan, hoặc các tổ hợp của chúng.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm dung môi là hệ dung môi hỗn hợp bao gồm sự kết hợp của ít nhất hai dung môi. Ví dụ, hệ dung môi hỗn hợp có thể bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các hệ dung môi hỗn hợp bao gồm sự kết hợp của hai hoặc nhiều trong số: axit axetic, axit formic, axit trifloaxetic, tetrahydrofuran, clophenol, dimetylformamit, hexafloisopropanol và diclometan. Theo một ví dụ không giới hạn cụ thể, hệ dung môi hỗn hợp có thể bao gồm axit formic và diclometan; axit formic và axit axetic; axit formic và clophenol; hoặc axit formic và hexafloisopropanol.

Vật liệu liên kết bao gồm dung môi có thể còn bao gồm các hợp chất hoặc vật liệu làm chậm tốc độ bay hơi, nhờ đó giảm thiểu độ biến dạng. Ví dụ, tốc độ bay hơi của rượu có thể được làm chậm qua việc thêm vật liệu chứa độ ẩm như monoetylen glycol vào vật liệu liên kết. Thay vào đó, hoặc ngoài nội dung nêu trên, tốc độ bay hơi có thể được kiểm soát nhờ lựa chọn nhiệt độ phù hợp trong bước hóa rắn.

Dung môi hoặc hỗn hợp dung môi có thể được thay đổi để tối ưu hóa tốc độ bay hơi. Ví dụ, các rượu cấp cao hơn (n-butanol, pentanol, hexanol, v.v.), mà có các điểm sôi cao hơn và áp suất hơi thấp hơn, có thể mang lại một cách đơn giản và hiệu quả để giảm tốc độ bay hơi.

Vật liệu liên kết có thể bao gồm một hoặc nhiều polyme được hòa tan hoặc tan một phần trong nước, dung dịch nước hoặc dung môi hữu cơ. Vật liệu liên kết có thể bao gồm các vật liệu tan được trong nước như tinh bột hoặc protein hoặc muối.

Vật liệu liên kết có thể được phủ và hóa rắn theo cách gắn tương đối yếu hoặc tạm thời của ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp bên trong vùng đích. Ví dụ, vật phẩm có thể được sử dụng dưới dạng phôi tạo hình trước sau đó được đúc nén. Theo đó, mức độ kết dính cần thiết giữa các hạt có thể chỉ cần đủ để phôi tạo hình trước có thể được cầm nắm, bao gồm cả cầm nắm bằng robot, để chuyển vào khuôn đúc nén. Trái lại, bước gắn ít nhất một phần của nhiều hạt bột xốp được sắp xếp bên trong vùng đích có thể cần tương đối mạnh và/hoặc lâu bền nếu các vật phẩm, và các hạt bột xốp trong đó, được sử dụng mà không có bước đúc nén.

Vật liệu liên kết được bộc lộ có thể còn bao gồm một hoặc nhiều chất màu, như chất màu bất kỳ được bộc lộ ở đây, để tạo ra hình thức mong muốn. Một thành phần có thể bao gồm hai hoặc nhiều vật liệu liên kết, mỗi vật liệu liên kết có chất màu khác nhau.

Các chất phụ gia

Theo sáng chế, các hạt bột xốp hoặc vật liệu liên kết hoặc cả hai có thể còn tùy ý bao gồm chất phụ gia. Chất phụ gia có thể được đưa trực tiếp vào các hạt bột xốp hoặc vật liệu liên kết được bọc lộ, hoặc theo cách khác, được phủ vào đó. Các chất phụ gia mà có thể được sử dụng trong các hạt bột xốp hoặc vật liệu liên kết được bọc lộ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, thuốc nhuộm, chất nhuộm, chất màu, chất hấp thụ ánh sáng cực tím, các chất ổn định ánh sáng amin bị cản trở, chất chống oxy hóa, chất hỗ trợ xử lý, chất dẻo hóa, chất bôi trơn, chất nhũ hóa, chất tẩy trắng quang học, chất phụ gia lưu biến, chất xúc tác, chất kiểm soát dòng chảy, chất tăng trơn, chất tạo liên kết ngang, chất thúc đẩy liên kết ngang, chất chống muối halogen, chất ức chế khói, chất chống cháy, chất khử tĩnh điện, chất độn, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên. Khi được sử dụng, chất phụ gia có thể có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 phần trăm trọng lượng đến 10 phần trăm trọng lượng, khoảng 0,025 phần trăm trọng lượng đến khoảng 5 phần trăm trọng lượng, hoặc khoảng 0,1 phần trăm trọng lượng đến 3 phần trăm trọng lượng, trong đó phần trăm trọng lượng dựa vào tổng các thành phần vật liệu trong hợp phần nhiệt dẻo, sợi, tơ, xơ hoặc vải.

Các thành phần riêng biệt có thể được trộn với các thành phần khác của hợp phần nhiệt dẻo trong máy trộn liên tục hoặc máy trộn theo mẻ, ví dụ, trong máy trộn rôto ăn khớp, như máy trộn lẫn, máy ép đùn trục vít đôi, trong máy trộn rôto tiếp tuyến như máy trộn Banbury, sử dụng máy trộn hai trục, hoặc một số kết hợp của các loại máy này để tạo ra hợp phần bao gồm polyme nhiệt dẻo và chất phụ gia. Máy trộn có thể pha trộn các thành phần với nhau thông qua một bước hoặc nhiều bước, và có thể trộn các thành phần thông qua việc trộn phân tán hoặc trộn phân phối để tạo thành hợp phần nhiệt dẻo thành phẩm. Bước này thường được gọi là “tạo hợp chất”.

Chất phụ gia tùy ý có thể là chất chống oxy hóa như axit ascorbic, monophenol được alkyl hóa, alkylthiometylphenol, hydroquinon hoặc hydroquinon được alkyl hóa, tocopherol, thiodiphenyl ete được hydroxyl hóa, alkylidenbisphenol, hợp chất benzyl, malonat được hydroxyl hóa, hợp chất hydroxybenzyl thơm, hợp chất triazin, benzylphosphonat, axylaminophenol, este của axit β -(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionic với rượu đơn chức và đa chức, este của axit β -(5-tert-butyl-4-hydroxy-3-metylphenyl)propionic với rượu đơn chức hoặc đa chức, este của axit β -

(3,5-dicyclohexyl-4-hydroxyphenyl)propionic với rượu đơn chức hoặc đa chức, este của axit 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl axetic với rượu đơn chức hoặc đa chức, amin của axit β -(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionic, chất chống oxy hóa aminic, hoặc hỗn hợp của hai hay nhiều chất nêu trên.

Các monophenol được alkyl hóa bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 2,6-di-tert-butyl-4-methylphenol, 2-tert-butyl-4,6-dimethylphenol, 2,6-di-tert-butyl-4-ethylphenol, 2,6-di-tert-butyl-4-n-butylphenol, 2,6-di-tert-butyl-4-isobutylphenol, 2,6-dicyclopentyl-4-methylphenol, 2-(α -ethylcyclohexyl)-4,6-dimethylphenol, 2,6-dioctadecyl-4-methylphenol, 2,4,6-tricyclohexylphenol, 2,6-di-tert-butyl-4-methoxymethylphenol, các nonylphenol mạch thẳng hoặc phân nhánh ở các chuỗi bên, ví dụ, 2,6-di-nonyl-4-methylphenol, 2,4-dimethyl-6-(1-methylundec-1-yl)phenol, 2,4-dimethyl-6-(1-methylheptadec-1-yl)phenol, 2,4-dimethyl-6-(1-methyltridec-1-yl)phenol, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các alkylthiomethylphenol làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 2,4-dioctylthiomethyl-6-tert-butylphenol, 2,4-dioctylthiomethyl-6-methylphenol, 2,4-dioctylthiomethyl-6-ethylphenol, 2,6-di-dodecylthiomethyl-4-nonylphenol, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các hydroquinon và hydroquinon được alkyl hóa làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 2,6-di-tert-butyl-4-methoxyphenol, 2,5-di-tert-butylhydroquinon, 2,5-di-tert-amylhydroquinon, 2,6-diphenyl-4-octadecyloxyphenol, 2,6-di-tert-butylhydroquinon, 2,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanisol, 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl stearat, bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)adipat, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các tocopherol làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, α -tocopherol, p-tocopherol, 7-tocopherol, 6-tocopherol, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các ete thiodiphenyl được hydroxyl hóa bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 2,2'-thiobis(6-tert-butyl-4-methylphenol), 2,2'-thiobis(4-octylphenol), 4,4'-thiobis(6-tert-butyl-3-methylphenol), 4,4'-thiobis(6-tert-butyl-2-methylphenol), 4,4'-thiobis(3,6-di-sec-amylphenol), 4,4'-bis(2,6-dimethyl-4-hydroxyphenyl)disulfua, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các alkylidenbisphenol làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 2,2'-metylenbis(6-tert-butyl-4-metylphenol), 2,2'-metylenbis(6-tert-butyl-4-etylphenol), 2,2'-metylenbis[4-metyl-6-(α -metylcyclohexyl)phenol], 2,2'-metylenbis(4-metyl-6-cyclohexylphenol), 2,2'-metylenbis(6-nonyl-4-metylphenol), 2,2'-metylenbis(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-etylidenbis(4,6-di-tert-butylphenol), 2,2'-etylidenbis(6-tert-butyl-4-isobutylphenol), 2,2'-metylenbis[6-(α -metylbenzyl)-4-nonylphenol], 2,2'-metylenbis[6-(α,α -dimetylbenzyl)-4-nonylphenol], 4,4'-metylenbis(2,6-di-tert-butylphenol), 4,4'-metylenbis(6-tert-butyl-2-metylphenol), 1,1-bis(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-metylphenyl)butan, 2,6-bis(3-tert-butyl-5-metyl-2-hydroxybenzyl)-4-metylphenol, 1,1,3-tris(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-metylphenyl)butan, 1,1-bis(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-metylphenyl)-3-n-dodexylmercaptobutan, etylen glycol bis[3,3-bis(3-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)butyrat], bis(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-metylphenyl)dixyclopentadien, bis[2-(3-tert-butyl-2-hydroxy-5-metylbenzyl)-6-tert-butyl-4-metylphenyl]terephthalat, 1,1-bis-(3,5-dimetyl-2-hydroxyphenyl)butan, 2,2-bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propan, 2,2-bis-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-metylphenyl)-4-n-dodexylmercaptobutan, 1,1,5,5-tetra-(5-tert-butyl-4-hydroxy-2-metylphenyl)pentan, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các hợp chất benzyl làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 3,5,3',5'-tetra-tert-butyl-4,4'-dihydroxydibenzyl ete, octadexyl-4-hydroxy-3,5-dimetylbenzylmercaptoacetat, tridexyl-4-hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzylmercaptoacetat, tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)amin, 1,3,5-tri-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimetylbenzen, di-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)sulfua, este isooctyl của axit 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylmercapto-axetic, bis-(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimetylbenzyl)dithiol terephthalat, 1,3,5-tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)isoxyanurat, 1,3,5-tris-(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimetylbenzyl)isoxyanurat, este dioctadexyl của axit 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphoric và este monoetyl của axit 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl-phosphoric, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các malonat được hydroxybenzylat hóa làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, dioctadexyl-2,2-bis-(3,5-di-tert-butyl-2-hydroxybenzyl)-malonat, dioctadexyl-2-(3-tert-butyl-4-hydroxy-5-etylbenzyl)-malonat, di-dodexylmercaptoetyl-

2,2-bis-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)malonat, bis[4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)phenyl]-2,2-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)malonat, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các hợp chất hydroxybenzyl thơm làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 1,3,5-tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,4,6-trimethylbenzen, 1,4-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)-2,3,5,6-tetramethylbenzen, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzyl)phenol, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các hợp chất triazin làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 2,4-bis(octylmercapto)-6-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanilino)-1,3,5-triazin, 2-octylmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyanilino)-1,3,5-triazin, 2-octylmercapto-4,6-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,3,5-triazin, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenoxy)-1,2,3-triazin, 1,3,5-tris-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-benzyl)isoxyanurat, 1,3,5-tris(4-tert-butyl-3-hydroxy-2,6-dimethylbenzyl)isoxyanurat, 2,4,6-tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyletyl)-1,3,5-triazin, 1,3,5-tris(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxy-phenylpropionyl)-hexahydro-1,3,5-triazin, 1,3,5-tris(3,5-dicyclohexyl-4-hydroxybenzyl)isoxyanurat, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các benzylphosphonat làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, dimethyl-2,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, diethyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, dioctadexyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonat, dioctadexyl-5-tert-butyl-4-hydroxy-3-methylbenzylphosphonat, muối canxi của este monoetyl của axit 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylphosphonic, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các axylaminophenol làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, anilit axit 4-hydroxy-lauric, anilit axit 4-hydroxy-stearic, 2,4-bis-octylmercapto-6-(3,5-tert-butyl-4-hydroxyanilino)-s-triazin và octyl-N-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)-cacbamat, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các este làm ví dụ của axit β -(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propionic, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở các este với rượu đơn chức hoặc đa chức như metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexandiol, 1,9-nonandiol, etylen glycol, 1,2-propandiol, neopentyl glycol, thiodietylen glycol, dietylen glycol, trietylen

glycol, pentaerytritol, tris(hydroxyetyl)isoxyanurat, N,N'-bis(hydroxyetyl)oxamit, 3-thiaundecanol, 3-thiapentadecanol, trimetylhexandiol, trimetylolpropan, 4-hydroxymetyl-1-phospha-2,6,7-trioxabixyclo[2.2.2]octan, và các hỗn hợp của các este có nguồn gốc từ hai hoặc nhiều trong số rượu đơn chức hoặc đa chức nêu trên.

Các este làm ví dụ của axit β -(5-tert-butyl-4-hydroxy-3-metylphenyl)propionic, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở các este với rượu đơn chức hoặc đa chức như metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexandiol, 1,9-nonandiol, etylen glycol, 1,2-propandiol, neopentyl glycol, thiodietylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, pentaerytritol, tris(hydroxyetyl)isoxyanurat, N,N'-bis(hydroxyetyl)oxamit, 3-thiaundecanol, 3-thiapentadecanol, trimetylhexandiol, trimetylolpropan, 4-hydroxymetyl-1-phospha-2,6,7-trioxabixyclo[2.2.2]octan, và các hỗn hợp của các este có nguồn gốc từ hai hoặc nhiều trong số các rượu đơn chức hoặc đa chức nêu trên.

Các este làm ví dụ của axit β -(3,5-dixyclohexyl-4-hydroxyphenyl)propionic, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở các este với rượu đơn chức hoặc đa chức như metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexandiol, 1,9-nonandiol, etylen glycol, 1,2-propandiol, neopentyl glycol, thiodietylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, pentaerytritol, tris(hydroxyetyl)isoxyanurat, N,N'-bis(hydroxyetyl)oxamit, 3-thiaundecanol, 3-thiapentadecanol, trimetylhexandiol, trimetylolpropan, 4-hydroxymetyl-1-phospha-2,6,7-trioxabixyclo[2.2.2]octan, và các hỗn hợp của các este có nguồn gốc từ hai hoặc nhiều trong số rượu đơn chức hoặc đa chức nêu trên.

Các este làm ví dụ của axit 3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl axetic, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở các este với rượu đơn chức hoặc đa chức như metanol, etanol, n-octanol, i-octanol, octadecanol, 1,6-hexandiol, 1,9-nonandiol, etylen glycol, 1,2-propandiol, neopentyl glycol, thiodietylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, pentaerytritol, tris(hydroxyetyl)isoxyanurat, N,N'-bis(hydroxyetyl)oxamit, 3-thiaundecanol, 3-thiapentadecanol, trimetylhexandiol, trimetylolpropan, 4-hydroxymetyl-1-phospha-2,6,7-trioxabixyclo[2.2.2]octan, và các hỗn hợp của các este có nguồn gốc từ hai hoặc nhiều trong số rượu đơn chức hoặc đa chức nêu trên.

Các amit làm ví dụ của axit β -(3,5-di-tert-butyl-4-hydromhenyl)propionic, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, N,N'-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)hexametylendiamit, N,N'-bis(3,5-di-tert-butyl-4-

hydroxyphenylpropionyl)trimetylendiamit, N,N'-bis(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenylpropionyl)hydrazit, N,N'-bis[2-(3-[3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl]propionyloxy)etyl]oxamit, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các chất chống oxy hóa aminic bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, N,N'-diisopropyl-p-phenylendiamin, N,N'-di-sec-butyl-p-phenylendiamin, N,N'-bis(1,4-dimethylpentyl)-p-phenylendiamin, N,N'-bis(1-etyl-3-methylpentyl)-p-phenylendiamin, N,N'-bis(1-methylheptyl)-p-phenylendiamin, N,N'-dixyclohexyl-p-phenylendiamin, N,N'-diphenyl-p-phenylendiamin, N,N'-bis(2-naphtyl)-p-phenylendiamin, N-isopropyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin, N-(1,3-dimethylbutyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin, N-(1-methylheptyl)-N'-phenyl-p-phenylendiamin, N-xyclohexyl-N'-phenyl-p-phenylendiamin, 4-(p-toluensulfamoyl)diphenylamin, N,N'-dimetyl-N,N'-di-sec-butyl-p-phenylendiamin, diphenylamin, N-alyldiphenylamin, 4-isopropoxydiphenylamin, N-phenyl-1-naphtylamin, N-(4-tert-octylphenyl)-1-naphtylamin, N-phenyl-2-naphtylamin, diphenylamin được octyl hóa, ví dụ p,p'-di-tert-octyldiphenylamin, 4-n-butylaminophenol, 4-butyrylaminophenol, 4-nonanoylaminophenol, 4-dodecanoylaminophenol, 4-octadecanoylaminophenol, bis(4-metoxypheyl)amin, 2,6-di-tert-butyl-4-dimetylaminometylphenol, 2,4'-diaminodiphenylmetan, 4,4'-diaminodiphenylmetan, N,N,N',N'-tetrametyl-4,4'-diaminodiphenylmetan, 1,2-bis[(2-metylphenyl)amino]etan, 1,2-bis(phenylamino)propan, (o-tolyl)biguanit, bis[4-(1',3'-dimetylbutyl)phenyl]amin, N-phenyl-1-naphtylamin được tert-octyl hóa, hỗn hợp của các tert-butyl/tert-octyldiphenylamin được monoalkyl hóa và dialkyl hóa, hỗn hợp của các nonyldiphenylamin được monoalkyl hóa và dialkyl hóa, hỗn hợp của các dodexyldiphenylamin được monoalkyl hóa và dialkyl hóa, hỗn hợp của các isopropyl/isohexyldiphenylamin được monoalkyl hóa và dialkyl hóa, hỗn hợp của các tert-butyldiphenylamin được monoalkyl hóa và dialkyl hóa, 2,3-dihydro-3,3-dimetyl-4H-1,4-benzothiazin, phenothiazin, hỗn hợp của các tert-butyl/tert-octylphenothiazin được monoalkyl hóa và dialkyl hóa, hỗn hợp của các tert-octyl-phenothiazin được monoalkyl hóa và dialkyl hóa, N-alylphenothiazin, N,N,N',N'-tetraphenyl-1,4-diaminobut-2-en, N,N-bis-(2,2,6,6-tetrametyl-piperid-4-yl)-hexametylendiamin, bis(2,2,6,6-tetrametylpiperid-4-yl)-sebacat, 2,2,6,6-tetrametylpiperidin-4-on, 2,2,6,6-

tetramethylpiperidin-4-ol, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Chất phụ gia tùy ý có thể là chất hấp thụ tia UV và/hoặc chất ổn định ánh sáng, bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, hợp chất 2-(2-hydroxyphenyl)-2H-benzotriazol, hợp chất 2-hydroxybenzophenon, este của axit benzoic thay thế và không thay thế, hợp chất acrylat hoặc malonat, hợp chất chất ổn định amin bị cản trở không gian, hợp chất oxamit, hợp chất tris-aryl-o-hydroxyphenyl-s-triazin, hoặc các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các hợp chất 2-(2-hydroxyphenyl)-2H-benzotriazol làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 2-(2-hydroxy-5-metylphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-di-t-butyl-2-hydroxyphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(2-hydroxy-5-t-butylphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(2-hydroxy-5-t-octylphenyl)-2H-benzotriazol, 5-clo-2-(3,5-di-t-butyl-2-hydroxyphenyl)-2H-benzotriazol, 5-clo-2-(3-t-butyl-2-hydroxy-5-metylphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(3-sec-butyl-5-t-butyl-2-hydroxyphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(2-hydroxy-4-octyloxyphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-di-t-amyl-2-hydroxyphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(3,5-bis-a-cumyl-2-hydroxyphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butyl-2-hydroxy-5-(2-(ω)-hydroxy-octa-(etylenoxy)cacbonyl-etyl)-, phenyl)-2H-benzotriazol, 2-(3-dodexyl-2-hydroxy-5-metylphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butyl-2-hydroxy-5-(2-octyloxycacbonyl)etylphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(2-hydroxy-5-metylphenyl)-2H-benzotriazol được dodexyl hóa, 2-(3-t-butyl-2-hydroxy-5-(2-octyloxycacbonyl)etylphenyl)-5-clo-2H-benzotriazol, 2-(3-tert-butyl-5-(2-(2-ethylhexyloxy)-cacbonyl)etyl)-2-hydroxyphenyl)-5-clo-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butyl-2-hydroxy-5-(2-metoxycacbonyl)etylphenyl)-5-clo-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butyl-2-hydroxy-5-(2-metoxycacbonyl)etylphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butyl-5-(2-(2-ethylhexyloxy)cacbonyl)etyl)-2-hydroxyphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butyl-2-hydroxy-5-(2-isooctyloxycacbonyl)etylphenyl)-2H-benzotriazol, 2,2'-metylen-bis(4-t-octyl-(6-2H-benzotriazol-2-yl)phenol), 2-(2-hydroxy-3-α-cumyl-5-t-octylphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(2-hydroxy-3-t-octyl-5-α-cumylphenyl)-2H-benzotriazol, 5-flo-2-(2-hydroxy-3,5-di-α-cumyl-phenyl)-2H-benzotriazol, 5-clo-2-(2-hydroxy-3,5-di-α-cumylphenyl)-2H-benzotriazol, 5-clo-2-(2-hydroxy-3-α-cumyl-5-t-octylphenyl)-2H-benzotriazol, 2-(3-t-butyl-2-hydroxy-5-(2-isooctyloxycacbonyl)etylphenyl)-5-clo-2H-benzotriazol, 5-triflometyl-2-(2-hydroxy-3-α-cumyl-5-t-octylphenyl)-2H-benzotriazol, 5-triflometyl-2-(2-hydroxy-5-t-octylphenyl)-2H-benzotriazol, 5-triflometyl-2-(2-

hydroxy-3,5-di-*t*-octylphenyl)-2H-benzotriazol, methyl 3-(5-triflometyl-2H-benzotriazol-2-yl)-5-*t*-butyl-4-hydroxyhydroxinnamat, 5-butylsulfonyl-2-(2-hydroxy-3- α -cumyl-5-*t*-octylphenyl)-2H-benzotriazol, 5-triflometyl-2-(2-hydroxy-3- α -cumyl-5-*t*-butylphenyl)-2H-benzotriazol, 5-triflometyl-2-(2-hydroxy-3,5-di-*t*-butylphenyl)-2H-benzotriazol, 5-triflometyl-2-(2-hydroxy-3,5-di- α -cumylphenyl)-2H-benzotriazol, 5-butylsulfonyl-2-(2-hydroxy-3,5-di-*t*-butylphenyl)-2H-benzotriazol, 5-phenylsulfonyl-2-(2-hydroxy-3,5-di-*t*-butylphenyl)-2H-benzotriazol, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các hợp chất 2-hydroxybenzophenon làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 4-hydroxy, 4-metoxi, 4-octyloxy, 4-dexyloxy, 4-dodexyloxy, 4-benzyloxy, các dẫn xuất 4,2',4'-trihydroxy và 2'-hydroxy-4,4'-dimetoxi của 2-hydroxybenzophenon, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất dẫn xuất như vậy.

Các este của axit benzoic thay thế và không thay thế làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 4-*tert*butyl-phenyl salixylat, phenyl salixylat, octylphenyl salixylat, dibenzoyl resorcinol, bis(4-*tert*-butylbenzoyl)resorcinol, benzoyl resorcinol, 2,4-di-*tert*-butylphenyl 3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxybenzoat, hexadexyl 3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxybenzoat, octadexyl 3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxybenzoat, 2-metyl-4,6-di-*tert*-butylphenyl 3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxybenzoat, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các hợp chất acrylat hoặc malonat làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, este etyl hoặc este isooctyl của axit α -xyano- β,β -diphenylacrylic, este metyl của axit α -carbometoxy-cinnamic, este metyl hoặc este butyl của axit α -xyano- β -metyl-*p*-metoxy-cinnamic, este metyl của axit α -carbometoxy-*p*-metoxy-cinnamic, N-(β -carbometoxy- β -xanovinyl)-2-metyl-indolin, dimetyl *p*-metoxybenzylidenmalonat, di-(1,2,2,6,6-pentametylpiperidin-4-yl)*p*-metoxybenzylidenmalonat, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các hợp chất chất ổn định amin bị cản trở không gian làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 4-hydroxy-2,2,6,6-tetrametylpiperidin, 1-allyl-4-hydroxy-2,2,6,6-tetrametylpiperidin, 1-benzyl-4-hydroxy-2,2,6,6-tetrametylpiperidin, bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)sebacat, bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)suxinat, bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl)sebacat, bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetrametyl-4-

piperidyl)sebacat, bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl) n-butyl-3,5-di-tert-butyl-4-hydroxybenzylmalonat, tris(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)nitrilotriaxetat, tetrakis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)-1,2,3,4-butan-tetracarboxylat, 1,1'-(1,2-etandiyl)-bis(3,3,5,5-tetrametyl-piperazinon), 4-benzoyl-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin, 4-stearyloxy-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin, bis(1,2,2,6,6-pentametyl-piperidyl)-2-n-butyl-2-(2-hydroxy-3,5-di-tert-butylbenzyl)malonat, 3-n-octyl-7,7,9,9-tetrametyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-dion, bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetrametyl-piperidyl)sebacat, bis(1-octyloxy-2,2,6,6-tetrametyl-piperidyl)suxinat, chất ngưng tụ mạch thẳng hoặc mạch vòng của N,N'-bis-(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)-hexametylendiamin và 4-morpholino-2,6-diclo-1,3,5-triazin, 8-axetyl-3-dodexyl-7,7,9,9-tetrametyl-1,3,8-triazaspiro[4.5]decan-2,4-dion, 3-dodexyl-1-(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)pyrolidin-2,5-dion, 3-dodexyl-1-(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl)pyrolidin-2,5-dion, N-(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)-n-dodexylsuxinimid, N-(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl)-n-dodexylsuxinimid, 2-undexyl-7,7,9,9-tetrametyl-1-oxa-3,8-diaza-4-oxo-spiro[4,5]decan, 1,1-bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyloxyacabonyl)-2-(4-metoxypheyl)eten, N,N'-bis-formyl-N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)hexametylendiamin, poly[metylpropyl-3-oxy-4-(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)]siloxan, 1-(2-hydroxy-2-metylpropoxy)-4-octadecanoyloxy-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin, 1-(2-hydroxy-2-metylpropoxy)-4-hexadecanoyloxy-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin, 1-(2-hydroxy-2-metylpropoxy)-4-hydroxy-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin, 1-(2-hydroxy-2-metylpropoxy)-4-oxo-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin, bis(1-(2-hydroxy-2-metylpropoxy)-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin-4-yl)sebacat, bis(1-(2-hydroxy-2-metylpropoxy)-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin-4-yl)adipat, bis(1-(2-hydroxy-2-metylpropoxy)-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin-4-yl)suxinat, bis(1-(2-hydroxy-2-metylpropoxy)-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin-4-yl)glutarat, 2,4-bis{N-[1-(2-hydroxy-2-metylpropoxy)-2,2,6,6-tetrametyl-piperidin-4-yl]-N-butylamino}-6-(2-hydroxyetyl-amino)-s-triazin, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các hợp chất oxamit làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 4,4'-dioctyloxyoxanilit, 2,2'-dietoxyoxanilit, 2,2'-dioctyloxy-5,5'-di-tert-butoxanilit, 2,2'-didodexyloxy-5,5'-di-tert-butoxanilit, 2-etoxy-2'-etylloxanilit, N,N'-bis(3-dimetylaminopropyl)oxamit, 2-etoxy-5-tert-butyl-2'-etoxanilit và hỗn hợp của nó với 2-etoxy-2'-etyl-5,4'-di-tert-butoxanilit, hỗn hợp của các oxanilit được thể hai lần

metoxy ở vị trí o và p, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Các hợp chất tris-aryl-o-hydroxyphenyl-s-triazin làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, 4,6-bis-(2,4-dimethylphenyl)-2-(2-hydroxy-4-octyloxyphenyl)-s-triazin, 4,6-bis-(2,4-dimethylphenyl)-2-(2,4-dihydroxyphenyl)-s-triazin, 2,4-bis(2,4-dihydroxyphenyl)-6-(4-clophenyl)-s-triazin, 2,4-bis[2-hydroxy-4-(2-hydroxy-etoxy)phenyl]-6-(4-clophenyl)-s-triazin, 2,4-bis[2-hydroxy-4-(2-hydroxy-4-(2-hydroxy-etoxy)phenyl)-6-(2,4-dimethylphenyl)-s-triazin, 2,4-bis[2-hydroxy-4-(2-hydroxyetoxy)phenyl]-6-(4-bromophenyl)-s-triazin, 2,4-bis[2-hydroxy-4-(2-axetoxyetoxy)phenyl]-6-(4-clophenyl)-s-triazin, 2,4-bis(2,4-dihydroxyphenyl)-6-(2,4-dimethylphenyl)-s-triazin, 2,4-bis(4-biphenyl)-6-(2-hydroxy-4-octyloxyacbonyletylidenoxyphenyl)-s-triazin, 2-phenyl-4-[2-hydroxy-4-(3-sec-butyloxy-2-hydroxypropyloxy)phenyl]-6-2-hydroxy-4-(3-sec-amyloxy-2-hydroxypropyloxy)-phenyl]-s-triazin, 2,4-bis(2,4-dimethylphenyl)-6-[2-hydroxy-4-(3-benzyloxy-2-hydroxy-propyloxy)phenyl]-s-triazin, 2,4-bis(2-hydroxy-4-n-butyloxyphenyl)-6-(2,4-di-n-butyloxyphenyl)-s-triazin, metylenbis-{2,4-bis(2,4-dimethylphenyl)-6-[2-hydroxy-4-(3-butyloxy-2-hydroxypropoxy)-phenyl]-s-triazin}, 2,4,6-tris(2-hydroxy-4-isooctyloxyacbonylisopropylidenoxyphenyl)-s-triazin, 2,4-bis(2,4-dimethylphenyl)-6-(2-hydroxy-4-hexyloxy-5- α -cumylphenyl)-s-triazin, 2-(2,4,6-trimethylphenyl)-4,6-bis[2-hydroxy-4-(3-butyloxy-2-hydroxypropyloxy)phenyl]-s-triazin, 2,4,6-tris[2-hydroxy-4-(3-sec-butyloxy-2-hydroxypropyloxy)phenyl]-s-triazin, 4,6-bis-(2,4-dimethylphenyl)-2-(2-hydroxy-4-(3-(2-ethylhexyloxy)-2-hydroxypropoxy)-phenyl)-s-triazin, 4,6-diphenyl-2-(4-hexyloxy-2-hydroxyphenyl)-s-triazin, và các hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Chất phụ gia tùy ý có thể là chất chống muối peroxit như este của axit β -thiodipropionic, ví dụ, các este gốc lauryl, stearyl, myristyl hoặc tridexyl, mercaptobenzimidazol, và muối kẽm của 2-mercapto-benzimidazol, kem dibutylidithiocacamat, dioctadexyl disunfua, pentaerytritol tetrakis(β -dodexylmercapto)propionat, hoặc các hỗn hợp của bất kỳ trong số các chất nêu trên.

Chất phụ gia tùy ý có thể là chất ổn định polyamit như muối đồng của halogen, ví dụ, iodua và/hoặc các hợp chất phospho và các muối của mangan hóa trị hai.

Chất phụ gia tùy ý có thể là chất đồng ổn định cơ bản như melamin,

polyvinylpyrrolidon, dixyandiamit, triallyl xyanurat, các dẫn xuất của ure, các dẫn xuất của hydrazin, các amin, các polyamit, các polyuretan, các muối kim loại kiềm và muối kim loại kiềm thổ của các axit béo bậc cao hơn, ví dụ, canxi stearat, kẽm stearat, magie behenat, magie stearat, natri ricinoleat và kali palmitat, antimon pyrocatecholol hoặc kẽm pyrocatecholol.

Chất phụ gia tùy ý có thể là chất tạo mầm kết tinh như bột talc, các oxit kim loại như titan dioxit hoặc magie oxit, phosphat, cacbonat hoặc sulfat của, tốt hơn là, các kim loại kiềm thổ, hoặc các hỗn hợp của chúng. Ngoài ra, chất tạo mầm kết tinh có thể là các axit mono- hoặc polycarboxylic, và các muối của chúng, ví dụ, axit 4-tert-butylbenzoic, axit adipic, axit diphenylaxetic, natri suxinat, natri benzoat, hoặc các hỗn hợp của chúng. Chất phụ gia có thể là chất tạo mầm kết tinh bao gồm cả vật liệu vô cơ và hữu cơ như được bộc lộ ở phần trên.

Chất phụ gia tùy ý có thể là chất điều chỉnh lưu biến. Chất điều chỉnh lưu biến có thể là hạt nano có hệ số co tương đối cao, đất sét nano, nano-cacbon, grafit, nano-silica, và các chất tương tự.

Chất phụ gia tùy ý có thể là chất độn hoặc chất gia cố như đất sét, cao lanh, talc, amiăng, grafit, thủy tinh (như sợi thủy tinh, hạt thủy tinh, và bóng, hình cầu hoặc hình phỏng cầu thủy tinh), mica, canxi metasilicat, bari sunfat, kẽm sunfua, nhôm hydroxit, silicat, đất diatomit, các cacbonat (như canxi cacbonat, magie cacbonat và các chất tương tự), các kim loại (như titan, vonfram, kẽm, nhôm, bismut, niken, molybden, sắt, đồng, đồng thau, bo, đồng thiếc, coban, beri, và hợp kim của những kim loại này), các oxit kim loại (như kẽm oxit, sắt oxit, nhôm oxit, titan oxit, magie oxit, ziricon oxit và các chất tương tự), các hydroxit kim loại, nhựa tổng hợp dạng hạt (như polyetylen, polypropylen, polystyren, nhựa polyetylen ionome, polyamit, polyeste, polyuretan, polyimit có trọng lượng phân tử cao, và các chất tương tự), các sợi tổng hợp (như các sợi bao gồm polyetylen, polypropylen, polystyren, nhựa polyetylen ionome, polyamit, polyeste, polyuretan, polyimit có trọng lượng phân tử cao, và các chất tương tự), các vật liệu cacbon dạng hạt (như muội than và các chất tương tự), bột gỗ và bột hoặc sợi của các sản phẩm tự nhiên khác, cũng như cụm bông, cụm xenluloza, bột nhào xenluloza, sợi da, và các kết hợp của bất kỳ trong số các chất nêu trên. Các ví dụ không giới hạn về các thành phần độn trọng lượng lớn có thể được sử dụng để tăng trọng lượng riêng của hợp phần chất đàn hồi được hóa rắn có thể bao gồm titan,

vonfram, nhôm, bismut, niken, molybden, sắt, thép, chì, đồng, đồng thau, bo, sợi tinh thể bo cacbua, đồng thiếc, coban, beri, kẽm, thiếc, các oxit kim loại (như kẽm oxit, sắt oxit, nhôm oxit, titan oxit, magie oxit và ziricon oxit), các sulfat kim loại (như bari sunfat), các cacbonat kim loại (như canxi cacbonat), và hỗn hợp của các chất này. Các ví dụ không giới hạn về thành phần chất độn trọng lượng nhỏ có thể được sử dụng để giảm trọng lượng riêng của hợp chất chất đàn hồi có thể bao gồm các nhựa dạng hạt, khối cầu thủy tinh rỗng, gốm, và khối cầu rỗng, bột mài, và bột xốp, mà có thể được sử dụng kết hợp.

Chất phụ gia tùy ý có thể là chất liên kết ngang. Có nhiều chất liên kết ngang có thể được sử dụng trong các hợp phần nhiệt dẻo được bộc lộ. Ví dụ, chất liên kết ngang có thể là chất kích hoạt gốc tự do. Chất kích hoạt gốc tự do có thể tạo ra các gốc tự do thông qua sự phân tách nhiệt hoặc bức xạ tia cực tím. Chất kích hoạt gốc tự do có thể có mặt với lượng từ khoảng 0,001 phần trăm trọng lượng đến khoảng 1,0 phần trăm trọng lượng. Nhiều chất kích hoạt gốc tự do khác nhau có thể được sử dụng làm nguồn phóng xạ để khiến các hợp phần nhiệt dẻo có cấu trúc liên kết ngang. Các chất kích hoạt gốc tự do thích hợp được sử dụng bao gồm peroxit, lưu huỳnh và sunfua. Các peroxit làm ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, peroxit béo và peroxit thơm, như diacetylperoxit, di-tert-butylperoxit, dicumyl peroxit, dibenzoylperoxit, 2,5-dimetyl-2,5-di(benzoylperoxy)hexan, 2,5-dimetyl-2,5-di(butylperoxy)-3-hexyn, 2,5-bis-(t-butylperoxy)-2,5-dimetyl hexan, n-butyl-4,4-bis(t-butylperoxyl)valerat, 1,4-bis-(t-butylperoxyisopropyl)-benzen, t-butyl peroxybenzoat, 1,1-bis-(t-butylperoxy)-3,3,5-tri-metylcyclohexan, và di(2,4-diclo-benzoyl), hoặc các tổ hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất nêu trên.

Chất phụ gia tùy ý có thể là chất màu. Thuật ngữ “chất màu”, như được sử dụng ở đây, có nghĩa là hợp chất tạo ra màu sắc cho chất nền, ví dụ, hợp phần nhiệt dẻo được bộc lộ. Chất màu có thể là thuốc màu hữu cơ hoặc vô cơ, thuốc nhuộm, hoặc các hỗn hợp hoặc kết hợp của chúng. Thuốc màu hoặc thuốc nhuộm có thể là vật liệu vô cơ như oxit kim loại, ví dụ, sắt oxit hoặc titan dioxit. Ngoài ra, thuốc màu hoặc thuốc nhuộm vô cơ có thể là hợp chất kim loại, ví dụ, stronti cromat hoặc bari sunfat, hoặc thuốc màu kim loại, ví dụ, vảy nhôm hoặc hạt nhôm. Các thuốc màu vô cơ làm ví dụ khác bao gồm muội than, bột talc, và các chất tương tự. Trong một số trường hợp, hợp chất kim loại không phải là hợp chất bao gồm cadimi. Có thể mong muốn trong một số

trường hợp rằng thuốc màu hoặc thuốc nhuộm vô cơ không phải là chất chứa hợp chất có chì, cadimi và crôm (VI). Thuốc màu hoặc thuốc nhuộm là hợp chất hữu cơ như perylen, dẫn xuất phtaloxyanin (ví dụ, đồng phtaloxyanin), indantron, benzimidazon, quinacridon, perinon, và dẫn xuất azometin. Trong một số trường hợp, hợp phần theo phương pháp bất kỳ đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật. Ví dụ, chất màu có thể được thêm vào hợp phần nhiệt dẻo trong thiết bị trộn như máy ép đùn, trực tiếp hoặc theo cách khác là bằng hỗn hợp masterbatch. Hợp phần nhiệt dẻo được bọc lộ có thể bao gồm từ khoảng 0,005 phần trăm trọng lượng đến khoảng 5 phần trăm trọng lượng so với trọng lượng của hợp phần. Hợp phần nhiệt dẻo được bọc lộ có thể bao gồm từ khoảng 0,01 phần trăm trọng lượng đến khoảng 3 phần trăm trọng lượng so với trọng lượng của hợp phần.

Các hạt bột xốp và/hoặc vật liệu liên kết có thể bao gồm một hoặc nhiều chất màu. Ví dụ, các hạt bột xốp có thể bao gồm chất màu thứ nhất và vật liệu liên kết có thể bao gồm chất màu thứ hai. Trong trường hợp này, cần hiểu rằng chất màu thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều thuốc nhuộm hoặc thuốc màu. Tương tự, cần hiểu rằng chất màu thứ hai có thể bao gồm một hoặc nhiều thuốc nhuộm hoặc thuốc màu.

Có ít nhất hai loại thuốc nhuộm phức chất kim loại có thể được sử dụng làm chất màu. Các thuốc nhuộm phức chất kim loại axit tan được trong nước và do đó được hòa tan trong hệ dung môi nước trước khi sử dụng. Các thuốc nhuộm phức chất kim loại dung môi không tan được trong nước và do đó được hòa tan trong hệ nước/dung môi hữu cơ trước khi sử dụng.

Hệ dung môi được sử dụng cho các thuốc nhuộm phức chất kim loại vừa phải hòa tan thuốc nhuộm và vừa phải đẩy mạnh khuếch tán các phân tử thuốc nhuộm vào chất nền đàn hồi dưới các điều kiện ôn hòa. Do đó, đã phát hiện ra rằng các dung môi hữu cơ nhất định không chỉ hòa tan các thuốc nhuộm không tan được trong nước như các thuốc nhuộm phức chất kim loại dung môi, mà còn đẩy mạnh hoặc tạo thuận lợi cho việc khuếch tán thuốc nhuộm vào ma trận polyme của cả các thuốc nhuộm phức chất kim loại axit và các thuốc nhuộm phức chất kim loại dung môi.

Các dung môi hữu cơ thích hợp bao gồm etylen glycol phenyl ete (EGPE) và isopropanol. Nhìn chung chỉ cần một lượng tương đối nhỏ dung môi hữu cơ.

Hệ dung môi thích hợp cho các thuốc nhuộm phức chất kim loại axit chứa, ví

dự, 90 đến 100 phần trăm thể tích nước và 0 đến 10 phần trăm thể tích dung môi hữu cơ. Lượng dung môi hữu cơ thông thường là từ 0,5 đến 7 phần trăm thể tích hoặc từ 1 đến 5 phần trăm thể tích.

Hệ dung môi thích hợp cho các thuốc nhuộm phức chất kim loại dung môi chứa, ngoài nước và etylen glycol phenyl ete, thành phần thứ ba, thường là dung môi hữu cơ, để tăng khả năng hòa tan của các thuốc nhuộm. Ví dụ, hệ dung môi có thể chứa 40 đến 80 phần trăm thể tích nước và 60 đến 20 phần trăm thể tích dung môi hữu cơ. Các dung môi hữu cơ thích hợp bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, rượu, ete, este và keton. Các thuốc nhuộm phức chất kim loại dung môi thích hợp bao gồm Orasol Yellow 2RLN, Orasol Yellow 2GLN-M, Pylam Solvent Red, Pylam Brilliant Yellow và Resofast Orange M2Y.

Ngoài ra, hệ dung môi hai pha có thể được sử dụng trong đó thuốc nhuộm tan được trong dung môi hữu cơ, nhưng không tan được trong nước và dung môi hữu cơ chỉ hòa trộn được một phần trong nước hoặc không tan được hoặc gần như không tan được trong nước. Các dung môi hữu cơ thích hợp để tạo thành hệ dung môi hai pha bao gồm các dung môi phân cực và không tan được trong nước như các hydrocacbon, rượu, andehit, keton, ete, este, amit, axit, và các hợp chất được halogen hóa. Các ví dụ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, n-butanol, xyclohexanol, butyl axetat và etylen glycol phenyl ete.

Trong hệ dung môi hai pha, dung dịch được chuẩn bị chứa lượng lớn là nước và lượng nhỏ là dung môi hữu cơ. Dung môi hữu cơ hoặc có thể trộn lẫn một phần với nước hoặc gần như không tan được trong nước sao cho nước và dung môi hữu cơ tạo thành hệ hai pha. Hợp phần dung môi hai pha cho phép việc nhuộm màu nhanh và đồng nhất, ví dụ, của các hạt bột xốp.

Thuốc nhuộm có thể được hòa tan trước hết trong dung môi hữu cơ để tạo thành dung dịch đồng nhất và sau đó dung dịch này có thể được phân tán trong nước khi các giọt bị khuấy trộn hoặc hòa lẫn. Ngoài ra, dung môi hữu cơ có thể được kết hợp với nước để tạo thành dung môi hai pha. Thuốc nhuộm sau đó được thêm vào dung môi hai pha khi bị khuấy trộn hoặc hòa lẫn để tạo thành các giọt.

Hợp phần dung môi hai pha có thể chứa từ 1 đến 30 phần trăm thể tích, ví dụ, 1 đến 25 phần trăm thể tích, dung môi hữu cơ, và 70 đến 99 phần trăm thể tích, ví dụ, 75

đến 99 phần trăm thể tích, nước. Các hợp phần dung môi hai pha này đặc biệt thích hợp cho các thuốc nhuộm dung môi có khả năng hòa tan cao trong các dung môi hữu cơ. Nhìn chung, các thuốc nhuộm thích hợp để sử dụng trong phương án này bao gồm các loại thuốc nhuộm có khả năng hòa tan cao trong dung môi hữu cơ, nhưng gần như không tan được trong nước.

Khi các chất nền thích hợp được ngâm trong hệ thuốc nhuộm dung môi hai pha, các giọt dung môi hữu cơ và thuốc nhuộm tốt hơn là được hấp thụ lên bề mặt của chất nền. Việc này tạo ra lớp mỏng dung môi hữu cơ với nồng độ thuốc nhuộm cao trên bề mặt của chất nền. Ngoài ra, dung môi hữu cơ khiến chất nền nở ra tạo ra cấu trúc polyme mở. Sự kết hợp của cấu trúc mở như vậy trong chất nền và nồng độ thuốc nhuộm cao tạo điều kiện thuận lợi cho việc khuếch tán nhanh các phân tử thuốc nhuộm vào chất nền.

Do vậy, hợp phần dung môi hai pha vừa hòa tan các thuốc nhuộm vừa thúc đẩy sự khuếch tán của các phân tử thuốc nhuộm vào các chất nền linh hoạt dưới các điều kiện ôn hòa. So với các hệ thuốc nhuộm thông thường, hệ thuốc nhuộm dung môi hai pha tạo ra quá trình nhuộm màu nhanh, sử dụng ít dung môi hữu cơ hơn, sử dụng các điều kiện nhuộm ôn hòa, và mang lại tiềm năng khôi phục/loại bỏ thuốc nhuộm khỏi dung môi hiệu quả.

Thuốc nhuộm làm ví dụ có thể là thuốc nhuộm phức chất kim loại như, nhưng không bị giới hạn ở, Bezanyl Black, Bezanyl Red, Bezanyl Yellow, Orasol Black, Orasol Blue GN, Orasol Red G, Orasol Yellow 2GLN, Isolan Blue, SP-R, Isolan Grey SP-G, Isolan Red SP-G, Isolan Yellow SP-2RL, Pylam Solvent Blue, Pylam Solvent Red, Pylam Solvent Yellow, Resofast Blue, Resofast Orange và Resofast Yellow.

Các hạt bột xốp có thể được nhuộm màu với thuốc nhuộm (“axit”) anion hoặc phi ion bởi một trong số: (1) trước khi được ngâm với chất lưu siêu tới hạn, (2) trong khi được ngâm với chất lưu siêu tới hạn bởi thuốc nhuộm anion hoặc phi ion được hòa tan hoặc phân tán trong chất lưu siêu tới hạn, mà tùy ý bao gồm chất lỏng phân cực, (3) trong khi ngâm trong chất lưu được gia nhiệt, trong đó chất lưu được gia nhiệt này chứa thuốc nhuộm, hoặc (4) sau khi được tạo bột.

Chất màu có thể là thuốc nhuộm axit, như thuốc nhuộm anion tan được trong nước. Các thuốc nhuộm axit có sẵn trên thị trường ở nhiều dạng khác nhau, từ các tông

màu trầm đến các sắc thái tươi sáng. Về mặt hóa học, các thuốc nhuộm axit bao gồm các hợp chất azo, anthraquinon và triarylmethan.

“Color Index” (C.I.), đồng xuất bản bởi Hiệp hội các nhà nhuộm màu và tạo màu (Vương quốc Anh) và Hiệp hội các nhà hoá học ngành dệt may và các nhà tạo màu (Hoa Kỳ), là tuyển tập đầy đủ nhất về thuốc nhuộm và thuốc màu sử dụng cho các mục đích nhuộm màu quy mô lớn, bao gồm 12000 sản phẩm dưới 2000 tên chung C.I. Trong C.I., mỗi hợp chất được thể hiện bằng hai số chỉ phân loại màu và chất hóa học. “Tên chung” chỉ lĩnh vực ứng dụng và/hoặc phương pháp tạo màu, trong khi số còn lại là “mã số cấu thành”. Các ví dụ không giới hạn về thuốc nhuộm axit bao gồm Acid Yellow 1, 17, 23, 25, 34, 42, 44, 49, 61, 79, 99, 110, 116, 127, 151, 158:1, 159, 166, 169, 194, 199, 204, 220, 232, 241, 246 và 250; Acid Red 1, 14, 17, 18, 42, 57, 88, 97, 118, 119, 151, 183, 184, 186, 194, 195, 198, 211, 225, 226, 249, 251, 257, 260, 266, 278, 283, 315, 336, 337, 357, 359, 361, 362, 374, 405, 407, 414, 418, 419 và 447; Acid Violet 3, 5, 7, 17, 54, 90 và 92; Acid Brown 4, 14, 15, 45, 50, 58, 75, 97, 98, 147, 160:1, 161, 165, 191, 235, 239, 248, 282, 283, 289, 298, 322, 343, 349, 354, 355, 357, 365, 384, 392, 402, 414, 420, 422, 425, 432 và 434; Acid Orange 3, 7, 10, 19, 33, 56, 60, 61, 67, 74, 80, 86, 94, 139, 142, 144, 154 và 162; Acid Blue 1, 7, 9, 15, 92, 133, 158, 185, 193, 277, 277:1, 314, 324, 335 và 342; Acid Green 1, 12, 68:1, 73, 80, 104, 114 và 119; Acid Black 1, 26, 52, 58, 60, 64, 65, 71, 82, 84, 107, 164, 172, 187, 194, 207, 210, 234, 235 và sự kết hợp của các thuốc nhuộm này. Các thuốc nhuộm axit có thể được sử dụng riêng rẽ hoặc kết hợp trong dung dịch thuốc nhuộm.

Các thuốc nhuộm axit và các thuốc nhuộm phân tán phi ion được bán trên thị trường từ nhiều nguồn, bao gồm: Dystar L.P., Charlotte, North Carolina dưới tên thương mại là TELON; Huntsman Corporation, Woodlands, Texas dưới tên thương mại là ERIONYL và TECTILON; BASF SE, Ludwigshafen, Germany dưới tên thương mại là BASACID; Clariant International Ltd., Muttensz, Switzerland, dưới tên thương mại là SOLVAPERM, HOSTASOL, POLYSYNTHREN và SAVINYL; và Bezema AG, Montlingen, Switzerland dưới tên thương mại là BEMACID.

Các thuốc nhuộm phân tán phi ion cũng được bán trên thị trường với nhiều màu sắc và bao gồm các thuốc nhuộm huỳnh quang.

Các hạt bột xốp có thể được nhuộm trước khi được tạo bột. Dung dịch thuốc

nhuộm axit hoặc thuốc nhuộm phân tán phi ion trong đó các viên hoặc các vật phẩm khác được nhuộm có thể bao gồm, ví dụ, từ khoảng 0,001 đến khoảng 5,0 gam/lít, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2 gam/lít hợp chất thuốc nhuộm axit hoặc thuốc nhuộm phân tán phi ion hoặc sự kết hợp của các hợp chất thuốc nhuộm axit hoặc thuốc nhuộm phân tán phi ion. Lượng hợp chất thuốc nhuộm axit hoặc thuốc nhuộm phân tán phi ion được sử dụng sẽ quyết định độ mạnh của màu và tốc độ nhuộm chất nền (ví dụ, các hạt bột xốp, vật liệu liên kết) hoặc các vật phẩm khác, và có thể được tối ưu hóa theo cách đơn giản; nhìn chung, dung dịch thuốc nhuộm có nồng độ cao hơn có thể tạo ra màu được nhuộm mạnh hơn (sâu hơn, đậm hơn, cường độ cao hơn) và có thể nhanh chóng nhuộm các viên hoặc các vật phẩm khác chứa chất đàn hồi nhiệt dẻo.

Dung dịch thuốc nhuộm có thể bao gồm dung môi hữu cơ tan được trong nước. Khả năng hòa tan trong nước của dung môi hữu cơ cụ thể được sử dụng với lượng cụ thể trong dung dịch thuốc nhuộm được xác định ở 20 độ C và áp suất 1 atm ở nồng độ tại đó rượu sẽ được sử dụng trong dung dịch thuốc nhuộm; dung môi hữu cơ tan được trong nước nếu nó hòa tan hoàn toàn hoặc trộn lẫn hoàn toàn được trong nước ở 20 độ C và áp suất 1 atm ở nồng độ tại đó rượu sẽ được sử dụng trong dung dịch thuốc nhuộm và không tạo thành pha hoặc lớp riêng biệt bất kỳ. Các ví dụ thích hợp, không giới hạn về các dung môi hữu cơ tan được trong nước có thể được sử dụng bao gồm rượu, như metanol, etanol, n-propanol, isopropanol, etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, tetraetylen glycol, propylen glycol, dipropylen glycol, các tripropylen glycol và glyxerol; các keton, như axeton và metyl etyl keton; các este, như butyl axetat, mà tan được ở lượng hạn chế trong nước; và các glycol ete và glycol ete este (đặc biệt là các axetat), như etylen glycol monobutyl ete, etylen glycol phenyl ete (EGPE), propylen glycol monometyl ete và propylen glycol monometyl ete axetat. Dung môi hữu cơ tan được trong nước có thể được bao gồm trong nồng độ lên đến khoảng 50 phần trăm thể tích, hoặc lên đến khoảng 25 phần trăm thể tích, hoặc từ khoảng 1 phần trăm đến khoảng 50 phần trăm thể tích, hoặc từ khoảng 5 phần trăm đến khoảng 40 phần trăm thể tích, hoặc từ khoảng 10 phần trăm đến khoảng 30 phần trăm thể tích, hoặc từ khoảng 15 phần trăm đến khoảng 25 phần trăm thể tích của môi trường nước được sử dụng để tạo ra dung dịch thuốc nhuộm. Việc dung môi hữu cơ nào được sử dụng và sử dụng bao nhiêu có thể khác nhau tùy vào thuốc nhuộm nào được sử dụng và phương pháp phù hợp để khiến dung dịch thuốc nhuộm tiếp xúc với chất

nền hoặc các vật phẩm khác.

Khi các hạt bột xốp hoặc vật liệu liên kết chứa các chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo hoặc các chất đàn hồi polyure nhiệt dẻo, thuận lợi là dung dịch thuốc nhuộm anion cũng bao gồm muối amoni bậc bốn (tetraalkyl) được chọn từ các hợp chất tetrabutylamoni và các hợp chất tetrahexylammoni tan được. Các vật phẩm như vậy thuận lợi là được nhuộm trong dung dịch thuốc nhuộm axit bao gồm hợp chất thuốc nhuộm anion, và muối amoni bậc bốn được chọn từ các hợp chất tetrabutylamoni và các hợp chất tetrahexylammoni tan được, và, tùy ý, là dung môi hữu cơ tan được trong nước.

Đôi ion của muối amoni bậc bốn nên được chọn để muối amoni bậc bốn tạo thành dung dịch ổn định với thuốc nhuộm anion. Hợp chất amoni bậc bốn có thể, ví dụ, là halogenua (như clorua, bromua hoặc iodua), hydroxit, sunfat, sunfit, cacbonat, perchlorat, clorat, bromat, iodat, nitrat, nitrit, phosphat, phosphit, hexflophosphit, borat, tetraflorborat, xyanit, isoxyanit, azit, thiosunfat, thioxyanat hoặc carboxylat (như axetat hoặc oxalat). Theo các phương án nhất định, anion là bazơ Lewis yếu hơn có thể được chọn cho hợp chất tetraalkylamoni để tạo ra màu tối hơn cho lớp che hoặc lớp phủ được nhuộm. Theo các phương án khác nhau, hợp chất tetraalkylamoni là hoặc bao gồm tetrabutylamoni halogenua hoặc tetrahexylamoni halogenua, cụ thể là bromua hoặc clorua tetrabutylamoni hoặc bromua hoặc clorua tetrahexylamoni.

Dung dịch thuốc nhuộm axit được sử dụng để nhuộm các hạt bột xốp hoặc các vật liệu liên kết khi chúng chứa các chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo hoặc các chất đàn hồi polyure nhiệt dẻo có thể bao gồm từ khoảng 0,1 đến khoảng 5 đương lượng của hợp chất tetraalkylamoni tan được trên mỗi đương lượng của hợp chất thuốc nhuộm. Theo các phương án khác nhau, dung dịch thuốc nhuộm axit có thể bao gồm từ khoảng 0,5 đến khoảng 4, tốt hơn là từ khoảng 1 đến khoảng 4 đương lượng của hợp chất tetraalkylamoni trên mỗi đương lượng của hợp chất thuốc nhuộm. Lượng hợp chất tetraalkylamoni được sử dụng với hợp chất thuốc nhuộm axit cụ thể phụ thuộc vào tốc độ khuếch tán mong muốn của thuốc nhuộm vào và trong chất nền và có thể được tối ưu hóa theo cách đơn giản. Quy trình nhuộm các hạt bột xốp hoặc các vật liệu liên kết chứa các chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo hoặc các chất đàn hồi polyure nhiệt dẻo với dung dịch thuốc nhuộm chứa hợp chất tetraalkylamoni tan được có thể tạo ra cường độ màu mạnh ở các hạt bột xốp được nhuộm.

Các hạt bột xốp có thể được nhuộm với thuốc nhuộm anion hoặc phi ion bằng một trong các cách sau: (1) trước khi được ngâm với chất lưu siêu tới hạn. Các hạt bột xốp cũng có thể được nhuộm trong khi đang được ngâm với chất lưu siêu tới hạn bởi thuốc nhuộm phản ion hoặc anion được hòa tan hoặc phân tán trong chất lưu siêu tới hạn, mà tùy ý bao gồm chất lỏng phân cực. Các hạt bột xốp cũng có thể được nhuộm trong khi đang được ngâm trong chất lưu được gia nhiệt, trong đó chất lưu được gia nhiệt chứa thuốc nhuộm. Cụ thể, chất lưu được gia nhiệt có thể là dung dịch thuốc nhuộm nước được gia nhiệt, mà có thể chứa muối amoni bậc bốn và các dung môi hữu cơ như được mô tả. Cuối cùng, các hạt bột xốp có thể được nhuộm sau khi được tạo bột bằng cách sử dụng quy trình nhuộm như được mô tả.

Các polyme nhiệt dẻo đàn hồi

Sau khi đã mô tả các phương pháp khác nhau tạo thành bộ phận đệm hoặc túi đệm và thành phần gồm nhiều hạt bột xốp, sau đây sẽ mô tả chi tiết các polyme nhiệt dẻo đàn hồi được đề cập ở đây. Các hạt bột xốp của sáng chế có thể được chế tạo từ chất đàn hồi nhiệt dẻo thích hợp. Ví dụ, chất đàn hồi nhiệt dẻo có thể được chọn từ chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyure nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyete nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi polystyren nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyolefin nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyeteamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyme styren dien nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyme khối styren nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyimit nhiệt dẻo, copolyme bất kỳ của chúng, và hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Chất đàn hồi nhiệt dẻo được sử dụng để chế tạo các hạt bột xốp có thể bao gồm chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo. Cần hiểu rằng như được sử dụng ở đây, “chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo” có thể được sử dụng thay thế với “các copolyme khối polyete-polyeste nhiệt dẻo”, “các copolyme khối polyeste/polyete nhiệt dẻo”, “chất đàn hồi copolyeste”, “copolyme khối poly-ete-este”, “poly-ete-este khối”, “chất đàn hồi polyeste”, “poly-ete-este nhiệt dẻo”, “copoly(ete este)” và “chất đàn hồi nhiệt dẻo copolyeste”. Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể bao gồm các đoạn polyeste cứng (hoặc kết tủa) được phân tán bên trong các đoạn polyete mềm (hoặc vô định hình). Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể là copolyme khối. Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể là copolyme khối phân đoạn. Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể là copolyme khối bao gồm các đoạn hoặc khối polyeste

và các đoạn hoặc khối polyete.

Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo được sử dụng để chế tạo các hạt bột xốp có thể bao gồm các đoạn polyeste, được tạo ra bằng phản ứng của dẫn xuất dicarboxylic (như terephtalat) và các diol (như butandiol) và các đoạn polyete (như polyalkylen (ete) glycol hoặc polyol).

Các đoạn polyeste có thể bao gồm polybutylen terephtalat (PBT). Các đoạn polyeste có thể bao gồm polyetylen terephtalat (PET). Các đoạn polyeste có thể có khối lượng phân tử đoạn khoảng 3000 Dalton đến khoảng 9000 Dalton. Các đoạn polyeste có thể có khối lượng phân tử đoạn khoảng 5000 Dalton đến khoảng 7000 Dalton.

Các đoạn polyete có thể bao gồm các polyol chuỗi dài. Các đoạn polyete có thể là polyetylen glycol (PEG), polypropylen glycol (PPG) hoặc polypropylen ete glycol (PPEG), polytetrametylen glycol (PTMG hoặc PTHF) polytetrametylen ete glycol, và các tổ hợp của chúng. Các đoạn polyete có thể có khối lượng phân tử đoạn khoảng 200 Dalton đến khoảng 4000 Dalton. Các đoạn polyete có thể có khối lượng phân tử đoạn khoảng 1000 Dalton đến khoảng 3000 Dalton.

Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể bao gồm đoạn mềm polytetrametylen ete terephtalat và đoạn cứng polybutylen terephtalat. Các chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo được bán trên thị trường, và các ví dụ không giới hạn đều có bán trên thị trường dưới tên thương mại là HYTREL (DuPont Company, Wilmington, Delaware), ARNITEL (DSM Engineering Plastics, Evansville, Indiana), và PELPRENE (Toyobo Co., Ltd., Osaka, Japan).

Các polyme đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể bao gồm đoạn polyete thu được bằng cách polyme hóa tetrahydrofuran (tức là poly(tetrametylen ete)) và đoạn polyeste thu được bằng cách polyme hóa tetrametylen glycol và axit phtalic (tức là 1,4-butylen terephtalat). Nhìn chung, càng nhiều đơn vị polyete được hợp nhất vào copolyeteeste, thì polyme càng mềm. Poly(tetrametylen ete) glycol được sử dụng để tạo ra copolyeteeste có thể có khối lượng phân tử từ khoảng 500 Dalton đến khoảng 3500 Dalton, hoặc khoảng 800 Dalton đến khoảng 2500 Dalton.

Các polyme đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể bao gồm các đơn vị lặp lại bắt nguồn từ 30 đến 70 phần trăm trọng lượng của 1,4-butylen terephtalat và từ 10 đến

70 phần trăm trọng lượng của poly(tetrametylen ete) terephthalat. Các polyme đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể bao gồm các đơn vị lặp lại bắt nguồn từ 55 đến 60 phần trăm trọng lượng của 1,4-butylen terephthalat, từ 23 đến 27 phần trăm trọng lượng của 1,4-butylen isophthalat, từ 10 đến 15 phần trăm trọng lượng của poly(tetrametylen ete) terephthalat, và từ 3 đến 7 phần trăm trọng lượng của poly(tetrametylen ete) isophthalat. Poly(tetrametylen ete) glycol được sử dụng để tạo ra copolyeteeste có thể có khối lượng phân tử từ khoảng 800 đến khoảng 1200.

Các polyme đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể bao gồm các đơn vị lặp lại bắt nguồn từ 30 đến 40 phần trăm trọng lượng của 1,4-butylen terephthalat, và từ 60 đến 70 phần trăm trọng lượng của poly(tetrametylen ete) terephthalat. Poly(tetrametylen ete) glycol được sử dụng để tạo ra copolyeteeste tốt hơn là có khối lượng phân tử từ 1500 đến khoảng 2500.

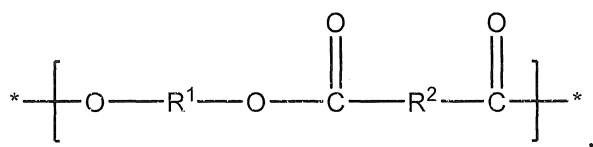
Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể là copolyme khối của diol terephthalat chuỗi ngắn và polyete diol terephthalat chuỗi dài, bao gồm khoảng 60 phần trăm trọng lượng các đoạn cứng của polybutylen terephthalat và khoảng 40 phần trăm trọng lượng các đoạn mềm của polytetrametylen ete terephthalat, có độ cứng trên máy đo (ASTM D-2240) là Shore 55D, điểm nóng chảy (ASTM D-2117) là 211°C; điểm hóa mềm Vicat (ASTM D1525) là 180°C và môđun uốn (ASTM D790) là 207 megapascal (MPa). Vật liệu thích hợp với các đặc điểm nêu trên được bán trên thị trường dưới tên thương mại là HYTRELO 5556 (DuPont Company, Wilmington, Delaware).

Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể là copolyme khối của diol terephthalat chuỗi ngắn và polyete diol terephthalat chuỗi dài, bao gồm khoảng 42 phần trăm trọng lượng các đoạn cứng của polybutylen terephthalat và khoảng 58 phần trăm trọng lượng các đoạn mềm của polytetrametylen ete terephthalat, có độ cứng trên máy đo là 92A/40D, điểm nóng chảy là 168°C; điểm hóa mềm Vicat là 112°C và môđun uốn là 48,3 megapascal. Vật liệu thích hợp với các đặc điểm nêu trên được bán trên thị trường dưới tên thương mại là HYTREL 4056 (DuPont Company, Wilmington, Delaware).

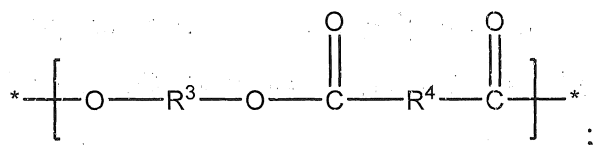
Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể là copolyme khối của diol terephthalat chuỗi ngắn và polyete diol terephthalat chuỗi dài, bao gồm khoảng 80 phần

trăm trọng lượng các đoạn cứng của polybutylen terephthalat và khoảng 20 phần trăm trọng lượng các đoạn mềm của polytetrametylen ete terephthalat, có độ cứng trên máy đo là khoảng 72D, điểm nóng chảy là 219°C; điểm hóa mềm Vicat là 207°C và mô đun uốn là 585 megapascal. Vật liệu thích hợp với các đặc điểm nêu trên được bán trên thị trường dưới tên thương mại là HYTRELO 7246 (DuPont Company, Wilmington, Delaware).

Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể bao gồm các đơn vị este chuỗi dài của công thức I:



và các đơn vị este chuỗi ngắn của công thức II:



trong đó R¹ bao gồm gốc hóa trị hai còn lại sau khi loại bỏ các nhóm hydroxyl ở cuối khối poly(alkylen ete) có tỷ lệ cacbon-oxy nằm trong khoảng từ 2,0 đến 4,3 và khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 400 Dalton đến 6000 Dalton; trong đó R² bao gồm gốc hóa trị hai còn lại sau khi loại bỏ các nhóm carboxyl khỏi axit dicarboxylic có khối lượng phân tử nhỏ hơn khoảng 300 Dalton; trong đó R³ bao gồm gốc hóa trị hai còn lại sau khi loại bỏ các nhóm hydroxyl khỏi diol có khối lượng phân tử thấp có khối lượng phân tử nhỏ hơn khoảng 250 Dalton; trong đó R⁴ bao gồm gốc hóa trị hai còn lại sau khi loại bỏ các nhóm carboxyl khỏi axit dicarboxylic có khối lượng phân tử nhỏ hơn khoảng 300 Dalton; trong đó các đơn vị este chuỗi dài được thể hiện bởi công thức I bao gồm khoảng 5 phần trăm trọng lượng đến khoảng 95 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; và trong đó các đơn vị este chuỗi ngắn được thể hiện bởi công thức II bao gồm khoảng 95 phần trăm trọng lượng đến khoảng 5 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo.

R¹ có thể bao gồm bao gồm gốc hóa trị hai còn lại sau khi loại bỏ các nhóm hydroxyl ở cuối khối poly(tetrametylen ete). R¹ có thể có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 500 Dalton đến 3500 Dalton; khoảng 600 Dalton đến

khoảng 3000 Dalton; khoảng 800 Dalton đến khoảng 1200 Dalton; khoảng 800 Dalton đến khoảng 2000 Dalton; khoảng 800 Dalton đến khoảng 2500 Dalton; khoảng 800 Dalton đến khoảng 3000 Dalton; khoảng 800 Dalton đến khoảng 3500 Dalton; khoảng 800 Dalton đến khoảng 4000 Dalton; khoảng 1000 Dalton đến khoảng 3000 Dalton; hoặc khoảng 1500 Dalton đến 2500 Dalton.

R^2 có thể bao gồm gốc hóa trị hai còn lại sau khi loại bỏ các nhóm carboxyl ra khỏi axit dicarboxylic thơm. Ngoài ra, R^2 có thể bao gồm gốc hóa trị hai còn lại sau khi loại bỏ các nhóm carboxyl khỏi axit 1,4-benzendicarboxylic.

R^3 có thể bao gồm gốc hóa trị hai còn lại sau khi loại bỏ các nhóm hydroxyl khỏi C2-C6 alkyl diol. Ngoài ra, R^3 có thể bao gồm gốc hóa trị hai còn lại sau khi loại bỏ các nhóm hydroxyl khỏi 1,4-butandiol.

R^4 có thể là gốc hóa trị hai còn lại sau khi loại bỏ các nhóm carboxyl khỏi axit dicarboxylic thơm. Ngoài ra, R^4 có thể là gốc hóa trị hai còn lại sau khi loại bỏ các nhóm carboxyl khỏi axit 1,4-benzendicarboxylic.

Các đơn vị este chuỗi dài được thể hiện bởi công thức I có thể bao gồm khoảng 10 phần trăm trọng lượng đến khoảng 60 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 20 phần trăm trọng lượng đến khoảng 60 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 30 phần trăm trọng lượng đến khoảng 60 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 10 phần trăm trọng lượng đến khoảng 70 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 20 phần trăm trọng lượng đến khoảng 70 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 30 phần trăm trọng lượng đến khoảng 70 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 10 phần trăm trọng lượng đến khoảng 80 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 20 phần trăm trọng lượng đến khoảng 80 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; hoặc khoảng 30 phần trăm trọng lượng đến khoảng 80 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo.

Các đơn vị este chuỗi ngắn được thể hiện bởi công thức II có thể bao gồm khoảng 20 phần trăm trọng lượng đến khoảng 90 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 40 phần trăm trọng lượng đến khoảng 90 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 20 phần trăm trọng lượng

đến khoảng 80 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 40 phần trăm trọng lượng đến khoảng 80 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 20 phần trăm trọng lượng đến khoảng 70 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 40 phần trăm trọng lượng đến khoảng 70 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; khoảng 40 phần trăm trọng lượng đến khoảng 60 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo; hoặc khoảng 20 phần trăm trọng lượng đến khoảng 60 phần trăm trọng lượng chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo.

Tùy ý, ít nhất khoảng 50 phần trăm trọng lượng các đơn vị este chuỗi ngắn được thể hiện bởi công thức II có thể giống nhau.

Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể bao gồm các khối polybutylen terephtalat và các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat, trong đó chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo bao gồm từ khoảng 95 phần trăm trọng lượng đến khoảng 5 phần trăm trọng lượng các khối polybutylen terephtalat, và từ khoảng 5 phần trăm trọng lượng đến khoảng 95 phần trăm trọng lượng các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat, và trong đó các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 200 Dalton đến 6000 Dalton.

Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể bao gồm các khối polybutylen terephtalat và các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat, trong đó chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo bao gồm từ khoảng 70 phần trăm trọng lượng đến khoảng 20 phần trăm trọng lượng các khối polybutylen terephtalat, và từ khoảng 5 phần trăm trọng lượng đến khoảng 95 phần trăm trọng lượng các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat, và trong đó các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 200 Dalton đến 6000 Dalton.

Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể bao gồm các khối polybutylen terephtalat và các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat, trong đó chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo bao gồm từ khoảng 80 phần trăm trọng lượng đến khoảng 30 phần trăm trọng lượng các khối polybutylen terephtalat, và từ khoảng 5 phần trăm trọng lượng đến khoảng 95 phần trăm trọng lượng các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat, và trong đó các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 200 Dalton đến 6000 Dalton.

Chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo có thể bao gồm các khối polybutylen terephtalat và các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat, trong đó chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo bao gồm từ khoảng 70 phần trăm trọng lượng đến khoảng 20 phần trăm trọng lượng các khối polybutylen terephtalat, và từ khoảng 30 phần trăm trọng lượng đến khoảng 80 phần trăm trọng lượng các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat, và trong đó các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 200 Dalton đến 6000 Dalton.

Các khối poly(tetrametylen ete) terephtalat có thể có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 800 Dalton đến 1200 Dalton; khoảng 1500 Dalton đến khoảng 2500 Dalton; hoặc khoảng 1000 Dalton đến khoảng 3000 Dalton.

Chất đàn hồi nhiệt dẻo được sử dụng để tạo ra các hạt bột xốp có thể bao gồm chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo. Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo có thể được chọn từ chất đàn hồi polyeste-polyuretan nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyete-polyuretan nhiệt dẻo, chất đàn hồi polycacbonat-polyuretan nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyolefin-polyuretan nhiệt dẻo, copolyme bất kỳ của chúng, và hỗn hợp bất kỳ của chúng. Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo có thể là chất đàn hồi polyeste-polyuretan nhiệt dẻo. Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo có thể là chất đàn hồi polyete-polyuretan nhiệt dẻo. Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo có thể là chất đàn hồi polycacbonat-polyuretan nhiệt dẻo.

Polyuretan nhiệt dẻo để tạo ra các hạt bột xốp có thể có chỉ số nóng chảy (hay còn gọi là chỉ số dòng nóng chảy hoặc lưu lượng nóng chảy) ít nhất là khoảng 160 gam/10 phút (ở 190 độ C, 21,6 kilogam) được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1238. Chỉ số nóng chảy có thể nằm trong khoảng từ 160 đến 250 gam/10 phút (ở 190 độ C, 21,6 kilogam) hoặc từ khoảng 160 đến khoảng 220 gam/10 phút (ở 190 độ C, 21,6 kilogam), trong mỗi trường hợp được đo theo tiêu chuẩn ASTM D1238.

Các polyuretan nhiệt dẻo có thể được tạo ra thông qua phản ứng của (một) các diisoxyanat với các hợp chất hai chức phản ứng với các isoxyanat. Nhìn chung, các hợp chất hai chức có hai nhóm hydroxyl (diol) và có thể có khối lượng mol từ 62 Dalton (khối lượng mol của etylen glycol) đến khoảng 10.000 Dalton, mặc dù các hợp chất hai chức có các nhóm isoxyanat khác (ví dụ, amin bậc hai) có thể được sử dụng, về cơ bản ở lượng nhỏ, và phần mol giới hạn của các hợp chất phản ứng với isoxyanat ba chức và đơn chức có thể được sử dụng. Tốt hơn là, các polyuretan là mạch thẳng.

Việc bao gồm các hợp chất hai chức với khối lượng mol khoảng 400 hoặc lớn hơn sẽ đưa các đoạn mềm vào polyuretan. Tỷ lệ các đoạn mềm trên các đoạn cứng tăng lên trong polyuretan khiến polyuretan trở nên ngày càng mềm dẻo hơn và cuối cùng có tính đàn hồi. Theo các ví dụ nhất định, như khi vật phẩm được đúc là đế ngoài dùng cho giày dép, các hạt có thể tốt nhất là được tạo ra sử dụng polyuretan nhiệt dẻo cứng hoặc hỗn hợp của các polyuretan nhiệt dẻo. Khi vật phẩm được đúc là đế giữa dùng cho giày dép, các hạt có thể tốt nhất là được tạo ra sử dụng polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi hoặc hỗn hợp của các polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi.

Các polyuretan nhiệt dẻo thích hợp bao gồm các polyuretan-polyeste nhiệt dẻo, các polyuretan-polyete và các polyuretan-polycacbonat. Các ví dụ thích hợp không giới hạn của các chất này bao gồm, mà không bị giới hạn, các polyuretan được polyme hóa sử dụng làm các chất phản ứng diol, các polyeste diol được tạo ra từ các diol và các axit dicarboxylic hoặc các anhydrit, các polylacton polyeste diol (ví dụ các polycaprolacton diol), các polyeste diol được tạo ra từ các axit hydroxy là các axit monocarboxylic chứa một nhóm hydroxyl, các polytetrahydrofuran diol, các polyete diol được tạo ra từ etylen oxit, propylen oxit, hoặc các tổ hợp của etylen oxit và propylen oxit, và các polycacbonat diol như polyhexametylen cacbonat diol và các poly(hexametylen-co-pentametylen)cacbonat diol. Polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi có thể được tạo ra bởi phản ứng của một trong số các polyme diol này (polyeste diol, polyete diol, polylacton diol, polytetrahydrofuran diol hoặc polycacbonat diol), một hoặc nhiều polyisoxyanat, và, tùy ý, một hoặc nhiều hợp chất kéo dài chuỗi monome. Các hợp chất kéo dài chuỗi là các hợp chất có hai hoặc nhiều nhóm chức, tốt hơn là hai nhóm chức, phản ứng với các nhóm isoxyanat. Tốt hơn là polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi nên về cơ bản là mạch thẳng (nghĩa là, về cơ bản mọi chất phản ứng đều là hai chức).

Các ví dụ không giới hạn về các polyeste diol được dùng trong việc tạo thành polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi bao gồm các polyeste diol được tạo ra bởi phản ứng trùng ngưng các hợp chất dicarboxylic, các anhydrit của chúng và các este có thể polyme hóa được của chúng (ví dụ, các metyl este) và các hợp chất diol. Tốt hơn là, tất cả các chất phản ứng đều là hai chức, mặc dù chỉ cần lượng nhỏ các vật liệu đơn chức, ba chức, và cao hơn (có thể lên tới một vài phần trăm mol). Các axit dicarboxylic thích hợp bao gồm, mà không bị giới hạn, axit glutaric, axit suxinic, axit malonic, axit oxalic, axit phtalic, axit hexahydrophthalic, axit adipic, axit maleic, các anhydrit của

những chất này, và các hỗn hợp của chúng. Các polyol thích hợp bao gồm, mà không bị giới hạn, trong đó chất độn được chọn từ nhóm bao gồm etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, tetraetylen glycol, propylen glycol, dipropylen glycol, tripropylen glycol, tetrapropylen glycol, xyclohexandimetanol, 2-etyl-1,6-hexandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 1,3-propandiol, butylen glycol, neopentyl glycol, và các tổ hợp của chúng. Lượng nhỏ các triol hoặc polyol chức cao hơn, như trimetylolpropan hoặc pentaerytritol, đôi khi được bao gồm. Axit carboxylic có thể bao gồm axit adipic và diol có thể bao gồm 1,4-butandiol. Các chất xúc tác điển hình cho quá trình polyme hóa este hóa là axit protonic, axit Lewis, titan alkoxit và dialkyl thiếc oxit.

Các hợp chất axit hydroxy carboxylic như axit 12-hydroxy stearic cũng có thể được polyme hóa để tạo ra polyeste diol. Phản ứng như vậy có thể được thực hiện có hoặc không có diol kích hoạt như một trong số các diol đã được đề cập.

Các chất phản ứng polylacton diol cũng có thể được dùng trong việc tạo ra các polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi. Các polylacton diol có thể được tạo ra bằng cách phản ứng với chất kích hoạt diol, ví dụ, diol như etylen hoặc propylen glycol hoặc một diol khác trong số các diol đã đề cập, với lacton. Các lacton có thể là vòng được mở bởi hydro hoạt tính như, mà không bị giới hạn, ϵ -caprolacton, γ -caprolacton, β -butyrolacton, β -propiolacton, γ -butyrolacton, α -metyl- γ -butyrolacton, β -metyl- γ -butyrolacton, γ -valerolacton, δ -valerolacton, γ -decanolacton, δ -decanolacton, γ -nonanoic lacton, γ -octanoic lacton, và các tổ hợp của các chất này có thể được polyme hóa. Vòng lacton có thể được thay thế bằng các nhóm alkyl có từ 1 đến 7 nguyên tử cacbon. Lacton có thể là E-caprolacton. Các chất xúc tác hữu dụng bao gồm những chất xúc tác được đề cập ở trên để tổng hợp polyeste. Ngoài ra, phản ứng có thể được kích hoạt bằng cách tạo thành muối natri của nhóm hydroxyl trên các phân tử sẽ phản ứng với vòng lacton.

Tetrahydrofuran có thể được polyme hóa bằng phản ứng mở vòng cation sử dụng các phản ion như SbF_6^- , AsF_6^- , PF_6^- , SbCl_6^- , BF_4^- , CF_3SO_3^- , FSO_3^- và ClO_4^- . Sự kích hoạt là do sự tạo thành ion oxoni bậc ba. Đoạn polytetrahydrofuran có thể được tạo ra dưới dạng “polyme sống” và được kết thúc bằng phản ứng với nhóm hydroxyl của diol như diol bất kỳ trong số các diol được đề cập ở trên.

Các polycarbonat béo có thể được tạo ra bởi phản ứng đa trùng ngưng các diol

béo với các dialkyl cacbonat, (ví dụ diethyl cacbonat), các glycol cacbonat vòng (như cacbonat vòng có các vòng 5 và 6 cạnh), hoặc diphenyl cacbonat, với sự có mặt của các chất xúc tác như kim loại kiềm, các chất xúc tác thiếc hoặc các hợp chất titan hoặc diphenyl cacbonat. Một cách khác để tạo ra các polycarbonat béo là bởi phản ứng trùng hợp mở vòng của các cacbonat béo vòng được xúc tác bởi các chất xúc tác hữu cơ kim loại. Các polycarbonat diol cũng có thể được tạo ra bởi phản ứng đồng trùng hợp các epoxit với cacbon dioxit. Các polycarbonat diol béo được tạo ra bằng phản ứng của các diol với các dialkyl cacbonat (như diethyl cacbonat), diphenyl cacbonat hoặc các dioxolanon (như cacbonat vòng có các vòng 5 và 6 cạnh) với sự có mặt của các chất xúc tác như kim loại kiềm, các chất xúc tác thiếc hoặc các hợp chất titan. Các diol hữu dụng bao gồm, mà không bị giới hạn, diol bất kỳ trong số các diol đã đề cập. Các polycarbonat thơm thường được tạo ra từ phản ứng của các bisphenol, ví dụ, bisphenol A, với phosgen hoặc diphenyl cacbonat.

Polyme diol, như các polyme polyeste diol và các diol polyete đã mô tả ở trên, được dùng để tạo ra chất tổng hợp polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi tốt hơn là có khối lượng phân tử trung bình số (ví dụ được xác định bởi phương pháp ASTM D-4274) từ khoảng 300 Dalton đến khoảng 8000 Dalton, hoặc từ khoảng 300 Dalton đến khoảng 5000 Dalton, hoặc từ khoảng 300 Dalton đến khoảng 3000 Dalton.

Quá trình tổng hợp các polyuretan nhiệt dẻo có thể được thực hiện bằng cách phản ứng một hoặc nhiều trong số các polyme diol, một hoặc nhiều hợp chất có ít nhất hai (tốt hơn là hai) nhóm isoxyanat, và tùy ý, một hoặc nhiều chất kéo dài chuỗi. Các polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi tốt nhất là mạch thẳng và vì thế thành phần polyisoxyanat tốt hơn là về cơ bản là hai chức. Các hợp chất diisoxyanat hữu dụng được sử dụng để tạo ra các polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi, bao gồm, mà không bị giới hạn, metylen bis-4-xyclohexyl isoxyanat, xyclohexylen diisoxyanat (CHDI), isophoron diisoxyanat (IPDI), m-tetrametyl xylylen diisoxyanat (m-TMXDI), p-tetrametyl xylylen diisoxyanat (p-TMXDI), etylen diisoxyanat, 1,2-diisoxyanatopropan, 1,3-diisoxyanatopropan, 1,6-diisoxyanatohexan (hexametylen diisoxyanat hoặc HDI), 1,4-butylen diisoxyanat, lysin diisoxyanat, 1,4-metylen bis-(xyclohexyl isoxyanat), 2,4-tolylen ("toluen") diisoxyanat và 2,6-tolylen diisoxyanat (TDI), 2,4'-metylen diphenyl diisoxyanat (MDI), 4,4'-metylen diphenyl diisoxyanat (MDI), o-, m-, và p-xylylen diisoxyanat (XDI), 4-clo-1,3-phenylen diisoxyanat, các naphtylen diisoxyanat bao

gồm 1,2-naphtylen diisoxyanat, 1,3-naphtylen diisoxyanat, 1,4-naphtylen diisoxyanat, 1,5-naphtylen diisoxyanat, và 2,6-naphtylen diisoxyanat, 4,4'-dibenzyl diisoxyanat, 4,5'-diphenyldiisoxyanat, 4,4'-diisoxyanatodibenzyl, 3,3'-dimetoxy-4,4'-biphenylen diisoxyanat, 3,3'-dimetyl-4,4'-biphenylen diisoxyanat, 1,3-diisoxyanatobenzen, 1,4-diisoxyanatobenzen, và các tổ hợp của chúng. Đặc biệt hữu dụng là diphenylmetan diisoxyanat (MDI).

Các chất kéo dài chuỗi chứa hydro hoạt tính hữu dụng nhìn chung đều chứa ít nhất hai nhóm hydro hoạt tính, ví dụ, các diol, các dithiol, các diamin hoặc các hợp chất có hỗn hợp hydroxyl, thiol và các nhóm amin, như các alkanolamin, các aminoalkyl mercaptan và các hydroxyalkyl mercaptan, trong số những chất khác. Khối lượng phân tử của chất kéo dài chuỗi có thể nằm trong khoảng từ 60 đến 400 g/mol. Các chất kéo dài chuỗi có thể bao gồm các rượu và các amin. Các ví dụ điển hình về các diol hữu dụng được sử dụng làm các chất kéo dài chuỗi polyuretan bao gồm, mà không bị giới hạn, 1,6-hexandiol, xyclohexandimetanol (được bán dưới tên CHDM bởi công ty Eastman Chemical Co.), 2-etyl-1,6-hexandiol, 1,4-butandiol, etylen glycol và các oligome thấp hơn của etylen glycol bao gồm dietylen glycol, trietylen glycol và tetraetylen glycol; propylen glycol và các oligome thấp hơn của propylen glycol bao gồm dipropylen glycol, tripropylen glycol và tetrapropylen glycol; 1,3-propandiol, neopentyl glycol, các hợp chất thơm được dihydroxyalkylat hóa như bis(2-hydroxyetyl)ete của hydroquinon và resorcinol; p-xylen- α,α' -diol; bis(2-hydroxyetyl)ete của p-xylen- α,α' -diol; m-xylen- α,α' -diol và bis(2-hydroxyetyl)ete; 3-hydroxy-2,2-dimetylpropyl 3-hydroxy-2,2-dimetylpropanoat; và các hỗn hợp của chúng. Các chất kéo dài diamin thích hợp bao gồm, mà không bị giới hạn, p-phenylendiamin, m-phenylendiamin, benzidin, 4,4'-metylendianilin, 4,4'-metylenibis (2-cloanilin), etylen diamin, và tổ hợp của các chất này. Các chất kéo dài chuỗi điển hình khác là các rượu amino như etanolamin, propanolamin, butanolamin, và tổ hợp của các chất này. Các chất kéo dài chuỗi ưu tiên bao gồm etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, tetraetylen glycol, propylen glycol, dipropylen glycol, tripropylen glycol, tetrapropylen glycol, 1,3-propylen glycol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, và tổ hợp của các chất này.

Ngoài các chất kéo dài hai chức đã mô tả ở trên, một lượng nhỏ các chất kéo dài ba chức như trimetylolpropan, 1,2,6-hexanetriol và glyxerol, và/hoặc các hợp chất

hydro hoạt tính đơn chức như butanol hoặc dimetyl amin, cũng có thể có mặt. Lượng chất kéo dài ba chức và/hoặc các hợp chất đơn chức được sử dụng tốt hơn là một vài phần trăm tương đương hoặc ít hơn dựa trên tổng trọng lượng của sản phẩm phản ứng và các nhóm chứa hydro hoạt tính được sử dụng.

Phản ứng của (các) polyisoxyanat, (các) polyme diol, và, tùy ý, (các) chất kéo dài chuỗi thường được tiến hành bằng cách gia nhiệt các thành phần, nhìn chung với sự có mặt của chất xúc tác. Các chất xúc tác điển hình cho phản ứng này bao gồm các chất xúc tác organotin như octoat chứa thiếc hoặc dibutyl thiếc dilaurat. Nhìn chung, tỷ lệ của polyme diol, như polyeste diol, trên chất kéo dài có thể được thay đổi trong một khoảng tương đối rộng tùy thuộc chủ yếu vào độ cứng mong muốn của các polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi. Ví dụ, tỷ lệ tương đương của polyeste diol trên chất kéo dài có thể nằm trong khoảng từ 1:0 đến 1:12 và, tốt hơn nữa là, từ 1:1 đến 1:8. Tốt hơn là, (các) diisoxyanat được dùng nên được chia tỷ lệ sao cho tỷ lệ tổng thể của đương lượng isoxyanat trên đương lượng các vật liệu chứa hydro hoạt tính nằm trong khoảng từ 0,95:1 đến 1,10:1, và tốt hơn nữa là, 0,98:1 đến 1,04:1. Các đoạn polyme diol thường chiếm từ khoảng 25 phần trăm trọng lượng đến khoảng 65 phần trăm trọng lượng của các polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 25 phần trăm trọng lượng đến 50 phần trăm trọng lượng của các polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi.

Chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo được sử dụng để tạo ra các hạt bột xốp có thể bao gồm polyol chuỗi dài. Polyol chuỗi dài này có thể được chọn từ polyete polyol, polyeste polyol, polycacbonat polyol, polyolefin polyol, polyacryl polyol, và copolyme bất kỳ của chúng. Polyol chuỗi dài có thể là polyete polyol, polyeste polyol, và copolyme bất kỳ của chúng. Polyol chuỗi dài có thể là polyete polyol. Polyol chuỗi dài có thể là polyeste polyol. Polyol chuỗi dài có thể có khối lượng phân tử trung bình số không nhỏ hơn 500 Dalton. Polyol chuỗi dài có thể có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 500 Dalton đến 10.000 Dalton; khoảng 600 Dalton đến khoảng 6.000 Dalton; hoặc khoảng 800 Dalton đến khoảng 4.000 Dalton.

Một ví dụ không giới hạn về các polyuretan nhiệt dẻo đàn hồi bán trên thị trường có chỉ số dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 160 đến 220 gam/10 phút (ở 190 độ C, 21,6 kilogam) thích hợp cho việc tạo ra các hạt bột xốp polyuretan nhiệt dẻo là ELASTOLLAN SP9213 (chỉ số dòng nóng chảy là 200 gam/10 phút (ở 190 độ C, 21,6 kilogam)), được cung cấp bởi BASF Polyurethanes GmbH.

Polyuretan nhiệt dẻo cứng hơn có thể được tổng hợp theo cách tương tự nhưng với hàm lượng các đoạn polyme diol thấp hơn. Polyuretan nhiệt dẻo cứng có thể, ví dụ, bao gồm từ khoảng 0 đến khoảng 25 phần trăm trọng lượng polyeste, polyete hoặc các đoạn polycacbonat diol. Quá trình tổng hợp các polyuretan cứng đã được biết rõ trong lĩnh vực kỹ thuật và đã được mô tả ở nhiều tài liệu tham khảo. Polyuretan nhiệt dẻo cứng có chỉ số nóng chảy là ít nhất khoảng 160 gam/10 phút (ở 190 độ C, 21,6 kilogam) được đo theo tiêu chuẩn ASTM D 1238 được bán trên thị trường và bao gồm những sản phẩm được bán dưới tên thương mại Isoplast® ETPU được cung cấp bởi Lubrizol Corp., Wickliffe, Ohio.

Các chất đàn hồi polyure nhiệt dẻo thích hợp có thể được tạo ra bằng phản ứng của một hoặc nhiều polyme diamin hoặc polyol với một hoặc nhiều trong số các polyisoxyanat đã đề cập và một hoặc nhiều chất kéo dài chuỗi diamin. Các ví dụ không giới hạn về các chất kéo dài chuỗi diamin thích hợp bao gồm etylen diamin, 1,3-propylen diamin, 2-metyl-pentametylen diamin, hexametylen diamin, 2,2,4- và 2,4,4-trimetyl-1,6-hexan diamin, imino-bis(propylamine), imido-bis(propylamine), N-(3-aminopropyl)-N-metyl-1,3-propandiamin, 1,4-bis(3-aminopropoxy)butan, diethylenglycol-di(aminopropyl)ete), 1-metyl-2,6-diamino-xyclohexan, 1,4-diamino-xyclohexan, 1,3- hoặc 1,4-bis(metylamine)-xyclohexan, isophoron diamin, 1,2- hoặc 1,4-bis(sec-butylamino)-xyclohexan, N,N'-diisopropyl-isophoron diamin, 4,4'-diamino-dixyclohexylmetan, 3,3'-dimetyl-4,4'-diamino-dixyclohexylmetan, N,N'-dialkylamino-dixyclohexylmetan, và 3,3'-dietyl-5,5'-dimetyl-4,4'-diamino-dixyclohexylmetan. Các polyme diamin bao gồm polyoxyetylen diamin, polyoxypropylen diamin, poly(oxyetylen-oxypropylen)diamin và poly(tetrametylen ete)diamin. Các chất kéo dài chức amin và hydroxyl đã đề cập cũng có thể được sử dụng. Nhìn chung, như trước đây, các chất phản ứng ba chức bị giới hạn và có thể được sử dụng kết hợp với các chất phản ứng đơn chức để ngăn chặn liên kết ngang.

Chất đàn hồi nhiệt dẻo có thể bao gồm chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo. Tùy ý, chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo có thể bao gồm nylon 6, nylon 12, hoặc các tổ hợp của chúng.

Các chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo thích hợp có thể thu được bởi: (1) phản ứng đa trùng ngưng của (a) axit dicarboxylic, như axit oxalic, axit adipic, axit sebacic, axit terephthalic, axit isophthalic, axit 1,4-xyclohexandicarboxylic, hoặc bất kỳ trong số

các axit dicarboxylic khác đã đề cập với (b) diamin, như etylendiamin, tetrametylendiamin, pentametylendiamin, hexametylendiamin hoặc decametylendiamin, 1,4-xyclohexandiamin, m-xylylendiamin, hoặc bất kỳ trong số các diamin khác đã đề cập; (2) các phản ứng trùng hợp mở vòng của lactam vòng, như ϵ -caprolactam hoặc ω -lauro lactam; (3) phản ứng đa trùng ngưng của axit aminocarboxylic, như axit 6-aminocaproic, axit 9-aminononanoic, axit 11-aminoundecanoic hoặc axit 12-aminododecanoic; hoặc (4) phản ứng đồng trùng hợp của lactam vòng với axit dicarboxylic và diamin để tạo ra khối polyamit có nhóm chức axit carboxylic, tiếp đó là phản ứng với polyme ete diol (polyoxyalkylen glycol) như bất kỳ trong số các chất đã đề cập. Phản ứng trùng hợp có thể được thực hiện, ví dụ, ở nhiệt độ từ khoảng 180 độ C đến khoảng 300 độ C. Các ví dụ cụ thể về các khối polyamit thích hợp bao gồm NYLON 6, NYLON 66, NYLON 610, NYLON 11, NYLON 12, NYLON được đồng trùng hợp, NYLON MXD6 và NYLON 46.

Chất đàn hồi nhiệt dẻo có thể bao gồm ít nhất một chất đàn hồi polystyren nhiệt dẻo. Chất đàn hồi polystyren nhiệt dẻo có thể là chất đàn hồi copolyme khối styren. Chất đàn hồi copolyme khối styren nhiệt dẻo có thể là copolyme khối styren etylen butylen styren. Chất đàn hồi copolyme khối styren có thể là poly(styren-butadien-styren), poly(styren-etylen-co-butylen-styren), poly(styren-isopren-styren), copolyme bất kỳ của chúng, và hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Chất đàn hồi nhiệt dẻo được sử dụng để tạo ra các hạt bột xốp có thể được đặc trưng bởi đỉnh rộng biểu thị khoảng nhiệt độ nóng chảy (T_m) khi được xác định sử dụng phép phân tích nhiệt quét vi sai. Nhiệt độ nóng chảy có thể có đặc trưng bởi khoảng nóng chảy từ khoảng 15 độ C đến khoảng 200 độ C hoặc khoảng 50 độ C đến khoảng 90 độ C. Nhiệt độ nóng chảy của chất đàn hồi nhiệt dẻo có thể được đặc trưng bởi khoảng nóng chảy từ khoảng 30 độ C đến khoảng 150 độ C từ lúc bắt đầu đến đỉnh nhiệt độ nóng chảy. Nhiệt độ nóng chảy có thể được đặc trưng bởi khoảng nóng chảy là ít nhất khoảng 30 độ C hoặc bởi khoảng nóng chảy là ít nhất khoảng 50 độ C.

Phương pháp biểu thị đặc điểm các vật phẩm được bộc lộ

Một số phương pháp đo độ đàn hồi và/hoặc chuyển hồi năng lượng của bột xốp đã có trong lĩnh vực kỹ thuật. Một phương pháp đo độ đàn hồi của bột xốp được dựa trên tiêu chuẩn ASTM D 2632-92, là thử nghiệm dành cho các vật liệu cao su đặc. Để

sử dụng với bột xốp, mẫu thử được chuẩn bị như được mô tả trong ASTM D2632-92, nhưng sử dụng mẫu bột thay cho mẫu cao su đặc. Thử nghiệm này sử dụng pittông được thả từ trên cao xuống mẫu thử trong khi được dẫn hướng bởi thanh thẳng đứng. Độ cao để thả được chia thành 100 phần bằng nhau, và độ cao mà pittông nảy lại được đo sử dụng thang đo 100 phần này, để xác định độ đàn hồi của mẫu. Các phương pháp thay thế sử dụng bóng có trọng lượng tiêu chuẩn được thả xuống mẫu, và đo chiều cao nảy lại của bóng để xác định độ đàn hồi của mẫu cũng có thể được sử dụng. Độ đàn hồi và/hoặc chuyển hồi năng lượng có thể được xác định sử dụng hành vi lực/chuyển vị được xác định bằng cách sử dụng các phương pháp đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật.

Hành vi lực/chuyển vị đối với các vật phẩm được bọc lộ có thể được đo sử dụng máy Instron Electropuls E10000 (Instron, Norwood, Massachusetts, USA) với dạng hình học tác động tiết diện tròn 4 5 milimet bằng thép không gỉ. Các tấm bột xốp thử nghiệm có thể xấp xỉ 10 milimet, mặc dù các tấm bột xốp mỏng hơn hoặc dày hơn cũng có thể được sử dụng. Mỗi mẫu có thể được đánh giá bởi hai chu kỳ nén khác nhau: “chạy” và “đi bộ”. Chu kỳ nén “chạy” bao gồm các mẫu được nén dưới sự kiểm soát chuyển vị từ 0 Newton đến 300 Newton và quay về 0 Newton trong 180 mili giây, tiếp đó là khoảng tạm ngừng 400 mili giây với tổng xấp xỉ 1,7 Héc. Chu kỳ nén “đi bộ” bao gồm các mẫu được nén từ 0 Newton đến 144 Newton và quay về 0 Newton trong 600 mili giây tiếp đó là khoảng tạm ngừng 400 mili giây với tổng xấp xỉ 1 Héc.

Lực nén có thể được đo bằng cách chuẩn bị mẫu có độ dày tiêu chuẩn (ví dụ, 10 milimet) của bột xốp. Các mẫu có độ dày nhỏ hơn tiêu chuẩn có thể được xếp chồng lên nhau để tạo ra mẫu có độ dày tiêu chuẩn. Mẫu được đặt vào tấm nén kim loại và được nén đến độ cao bằng 50 phần trăm độ dày ban đầu (ví dụ, 5 milimet). Mẫu được đặt vào lò ở nhiệt độ 50 độ C trong 6 giờ. Hết 6 giờ, mẫu được lấy ra khỏi lò và khỏi tấm nén kim loại, và được làm nguội trong 30 phút. Khi đã nguội, độ dày của mẫu được đo. Phần trăm biến dạng dư khi nén (C.S.) được tính bằng cách (a) lấy độ dày mẫu ban đầu trừ đi độ dày mẫu cuối cùng, và (b) lấy độ dày mẫu ban đầu trừ đi 50 phần trăm độ dày được nén, (c) lấy (a) chia cho (b), và (d) nhân kết quả với 100 để thu được phần trăm biến dạng dư khi nén (trong đó tất cả các độ dày đều được đo bằng milimet).

Đầu vào năng lượng có thể được lấy dưới dạng tích phân của đường cong lực-

chuyển vị trong quá trình tải lực nén. Độ trễ được lấy dưới dạng tỷ số: (đầu ra năng lượng)/(đầu vào năng lượng), cũng có thể được xem là hiệu suất năng lượng của bọt xốp. Hành vi mỗi được đánh giá bởi các thay đổi trong chuyển vị bọt xốp ở tải tối đa của chu kỳ. Tất cả các tính chất được đo: độ cứng, độ trễ và tính mỏi được đo trong nhiều chu kỳ đối với cả hai chu kỳ nén chạy và đi bộ. Đặc tính điển hình sử dụng trình tự nén ở trên có thể được chạy trong 5000 chu kỳ, điều này mô phỏng xấp xỉ 5-10 dặm đi bộ/chạy và mất khoảng 45 phút thời gian thử nghiệm trên máy Instron Electropuls E10000. Các lần chạy dài hơn lên đến 100.000 chu kỳ nén có thể được thực hiện để mô phỏng các vật liệu được tăng tốc đáp lại 100-200 dặm sử dụng.

Độ bền kéo có thể được đo trên mẫu cắt khuôn của vật phẩm ở hình dạng quả tạ có kích cỡ tiêu chuẩn như chiều rộng bằng 2,5 xentimet và chiều dài bằng 11,5 xentimet, với độ dày tối thiểu là từ 3 đến 4 milimet. Quả tạ tuân theo hình dạng được mô tả trong ASTM D412, khuôn C. Mẫu được đặt tải đối xứng vào và được thử nghiệm sử dụng thiết bị đo độ giãn dài như Instron 2603-080 cho phép biến dạng tối thiểu 1000 phần trăm với độ dài chuẩn đo là 25 milimet và độ phân giải ít nhất 0,1 milimet. Giá trị kéo ở điểm phá hỏng của mẫu (điểm trong quá trình thử nghiệm khi giá trị tải bắt đầu giảm) được ghi lại.

Chỉ số dòng nóng chảy được xác định theo phương pháp kiểm thử được mô tả chi tiết trong phương pháp kiểm thử tiêu chuẩn ASTM D1238-13 cho các chỉ số dòng nóng chảy của nhựa nhiệt dẻo bằng máy đo đàn hồi ép đùn, sử dụng quy trình A được mô tả trong đó. Tóm lại, chỉ số dòng nóng chảy đo tốc độ ép đùn của nhựa nhiệt dẻo qua đầu phun ở nhiệt độ và tải trọng quy định. Trong phương pháp kiểm thử này, xấp xỉ 7 gam vật liệu được nạp vào thùng của thiết bị đo dòng nóng chảy, mà được gia nhiệt đến nhiệt độ cụ thể quy định cho vật liệu này. Trọng lượng quy định cho vật liệu này được đặt vào pittông và vật liệu nóng chảy được đẩy qua khuôn. Vật liệu đúc ép được định thời được thu thập và cân. Các giá trị chỉ số dòng nóng chảy được tính bằng $\text{cm}^3/10 \text{ phút}$ hoặc $\text{g}/10 \text{ phút}$.

Trừ khi được chỉ ra rõ ràng theo cách khác, phần mô tả ở đây không có bất kỳ hàm ý nào rằng phương pháp bất kỳ được trình bày ở đây bắt buộc phải thực hiện các bước theo thứ tự cụ thể. Theo đó, khi yêu cầu bảo hộ về phương pháp không thực sự vi phạm dẫn thứ tự nào cần phải tuân theo dưới dạng các bước hoặc không được chỉ ra cụ thể trong các điểm yêu cầu bảo hộ hoặc phần mô tả là các bước được giới hạn ở thứ tự

cụ thể, thì không hề có ý định phải suy ra một thứ tự, theo khía cạnh bất kỳ. Điều này áp dụng cho cơ sở diễn giải không rõ ràng có thể bất kỳ, bao gồm: vấn đề logic liên quan đến sự sắp xếp các bước hoặc chu trình vận hành; nghĩa đen xuất phát từ cách tổ chức ngữ pháp hoặc đặt dấu câu; và số lượng hoặc loại khía cạnh được mô tả trong bản mô tả sáng chế.

Các định nghĩa

Tất cả các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học được sử dụng ở đây, trừ khi được định nghĩa khác, đều có nghĩa tương tự như cách hiểu thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế. Cần hiểu rằng các thuật ngữ, như các thuật ngữ được định nghĩa trong các từ điển thường dùng, cần phải được hiểu là có nghĩa nhất quán với nghĩa của chúng trong ngữ cảnh của bản mô tả và lĩnh vực kỹ thuật liên quan và không nên được hiểu theo hướng lý tưởng hóa hoặc trang trọng quá mức trừ khi được định nghĩa rõ ràng ở đây.

Tất cả các đơn vị được thể hiện ở đây theo hệ thống đo lường Mỹ (UCS hoặc USC), được đề cập đến trong bộ luật Mỹ là “hệ thống đo lường trọng lượng và các số đo truyền thống”, bao gồm các giá trị tương đương ở hệ met.

Như được sử dụng ở đây, “bao gồm” là bao hàm và được hiểu là chỉ rõ sự có mặt của các dấu hiệu, số nguyên, bước hoặc bộ phận được đề cập, nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung của một hoặc nhiều dấu hiệu, số nguyên, bước hoặc bộ phận, hoặc các nhóm của chúng. Hơn nữa, mỗi trong số các thuật ngữ “bởi”, “bao gồm”, “bao hàm”, “gồm”, “gồm có” và “như” được dùng theo nghĩa mở, không giới hạn của chúng và có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau. Ngoài ra, thuật ngữ “bao gồm” nhằm bao gồm các ví dụ và khía cạnh được bao hàm bởi các thuật ngữ “về cơ bản bao gồm” và “gồm có”. Tương tự, thuật ngữ “về cơ bản bao gồm” còn nhằm bao gồm các ví dụ được bao hàm bởi thuật ngữ “gồm có”.

Như được dùng trong bản mô tả này và các điểm yêu cầu bảo hộ đi kèm, các dạng số ít bao gồm cả dạng số nhiều trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ ý nghĩa khác. Do vậy, ví dụ, việc đề cập đến “một hạt bột xốp”, “một đế giữa” hoặc “một chất kết dính” bao gồm nhưng không bị giới hạn ở, hai hoặc nhiều hạt bột xốp, đế giữa hoặc chất kết dính như vậy.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “và/hoặc” bao gồm bất kỳ và tất cả các kết

hợp của một hoặc nhiều mục liên quan được liệt kê.

Như được sử dụng ở đây, về thực chất hoặc về cơ bản nghĩa là ít nhất 50 phần trăm, 60 phần trăm, 75 phần trăm, 90 phần trăm, 95 phần trăm, hoặc nhiều hơn, như được xác định dựa trên trọng lượng hoặc thể tích.

Các thuật ngữ thứ nhất, thứ hai, thứ ba, v.v. có thể được sử dụng ở đây để mô tả các bộ phận, thành phần, vùng, lớp và/hoặc đoạn khác nhau. Các bộ phận, thành phần, vùng, lớp và/hoặc đoạn này không nên bị giới hạn bởi các thuật ngữ này. Các thuật ngữ này có thể chỉ được dùng để phân biệt một bộ phận, thành phần, vùng, lớp hoặc đoạn với một vùng, lớp hoặc đoạn khác. Các thuật ngữ như “thứ nhất”, “thứ hai” và các thuật ngữ chỉ số khác không ngụ ý một chuỗi hoặc thứ tự trừ khi được chỉ rõ bởi ngữ cảnh. Do vậy, bộ phận, thành phần, vùng, lớp hoặc đoạn thứ nhất được trình bày dưới đây có thể được gọi là bộ phận, thành phần, vùng, lớp hoặc đoạn thứ hai mà không nằm ngoài nội dung thể hiện của các kết cấu ví dụ.

Như được sử dụng ở đây, các từ bỏ nghĩa “phía trên”, “phía dưới”, “trên cùng”, “dưới cùng”, “hướng lên”, “hướng xuống”, “thẳng đứng”, “nằm ngang”, “theo chiều dọc”, “theo chiều ngang”, “phía trước”, “phía sau” v.v., trừ khi được định nghĩa khác hoặc được làm rõ từ sáng chế, đều là các thuật ngữ tương đối nhằm đặt các kết cấu hoặc hướng của các kết cấu của giày dép trong ngữ cảnh giày dép được người dùng sử dụng đứng trên một bề mặt phẳng, nằm ngang.

Cần lưu ý rằng các tỷ lệ, nồng độ, lượng và dữ liệu số khác có thể được thể hiện ở đây ở định dạng khoảng. Trong đó khoảng được nêu bao gồm một hoặc cả hai điểm mút, các khoảng không bao gồm một hoặc cả hai điểm mút đó cũng được bao gồm trong sáng chế, ví dụ cụm từ “x đến y” bao gồm khoảng từ ‘x’ đến ‘y’ cũng như khoảng lớn hơn ‘x’ và nhỏ hơn ‘y’. Khoảng này cũng có thể được thể hiện là giới hạn trên, ví dụ ‘khoảng x, y, z hoặc nhỏ hơn’ và nên được hiểu là bao gồm các khoảng cụ thể là ‘khoảng x’, ‘khoảng y’ và ‘khoảng z’ cũng như các khoảng ‘nhỏ hơn x’, ‘nhỏ hơn y’ và ‘nhỏ hơn z’. Tương tự, cụm từ ‘khoảng x, y, z hoặc lớn hơn’ nên được hiểu là bao gồm các khoảng cụ thể là ‘khoảng x’, ‘khoảng y’ và ‘khoảng z’ cũng như các khoảng ‘lớn hơn x’, ‘lớn hơn y’ và ‘lớn hơn z’. Ngoài ra, cụm từ “khoảng ‘x’ đến ‘y’”, trong đó ‘x’ và ‘y’ là các giá trị số, bao gồm “khoảng ‘x’ đến khoảng ‘y’”. Cần hiểu rằng định dạng khoảng như vậy được sử dụng để thuận tiện và ngắn gọn, và do đó, nên

được hiểu theo cách linh hoạt để bao gồm không chỉ các giá trị số được nêu rõ ràng như là các giới hạn của khoảng, mà còn bao gồm tất cả các giá trị số riêng biệt hoặc các khoảng con được bao gồm trong khoảng đó như thể mỗi giá trị số và khoảng con được nêu rõ ràng. Để minh họa, khoảng số “khoảng 0,1 phần trăm đến 5 phần trăm” nên được hiểu là bao gồm không chỉ các giá trị được viện dẫn rõ ràng trong khoảng 0,1 phần trăm đến khoảng 5 phần trăm, mà còn bao gồm các giá trị riêng biệt (ví dụ, 1 phần trăm, 2 phần trăm, 3 phần trăm và 4 phần trăm) và các khoảng con (ví dụ, 0,5 phần trăm, 1,1 phần trăm, 2,4 phần trăm, 3,2 phần trăm và 4,4 phần trăm) nằm trong khoảng được biểu thị.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “khoảng”, “xấp xỉ”, “tại hoặc khoảng” và “về cơ bản” nghĩa là lượng hoặc giá trị được đề cập có thể là giá trị chính xác hoặc giá trị mang lại các kết quả hoặc tác dụng tương đương như được viện dẫn trong các điểm yêu cầu bảo hộ hoặc nội dung mô tả ở đây. Nghĩa là, cần hiểu rằng số lượng, kích thước, công thức, thông số và các đại lượng cùng đặc điểm khác không và không nhất thiết phải chính xác, nhưng có thể xấp xỉ và/hoặc lớn hơn hoặc nhỏ hơn, như mong muốn, phản ánh dung sai, các yếu tố biến đổi, làm tròn, lỗi đo lường và các yếu tố tương tự, và các yếu tố khác đã biết bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật để đạt được kết quả hoặc tác dụng tương đương. Trong một số trường hợp, giá trị mang lại kết quả hoặc tác dụng tương đương không thể được xác định một cách hợp lý. Trong những trường hợp đó, nhìn chung nên hiểu, như được sử dụng ở đây, rằng “khoảng” và “tại hoặc khoảng” nghĩa là giá trị danh nghĩa được biểu thị cộng hoặc trừ 10 phần trăm biến thiên trừ khi được biểu thị hoặc suy ra khác đi. Nhìn chung, số lượng, kích thước, công thức, thông số hoặc các đại lượng hay đặc điểm khác là “khoảng”, “xấp xỉ” hoặc “tại hoặc khoảng” dù có được tuyên bố rõ ràng là như vậy hay không. Cần hiểu rằng khi “khoảng”, “xấp xỉ” hoặc “tại hoặc khoảng” được sử dụng trước một giá trị định lượng, thì thông số này cũng bao gồm chính giá trị định lượng cụ thể đó, trừ khi được nêu cụ thể khác đi.

Việc tham chiếu đến “một” hợp chất hóa học chỉ một hoặc nhiều phân tử của hợp chất hóa học đó, thay vì bị giới hạn ở một phân tử duy nhất của hợp chất hóa học này. Hơn nữa, một hoặc nhiều phân tử có thể giống nhau hoặc không giống nhau, miễn là chúng thuộc cùng loại của hợp chất hóa học đó. Do đó, ví dụ, “một” polyamit được hiểu là bao gồm một hoặc nhiều phân tử polyme của polyamit, trong đó các phân tử

polyme có thể giống nhau hoặc không giống nhau (ví dụ, khác nhau về khối lượng phân tử và/hoặc isome).

Các thuật ngữ "ít nhất một" và "một hoặc nhiều trong số" nguyên tố được sử dụng thay thế lẫn nhau, và có nghĩa như nhau là bao gồm nguyên tố đơn lẻ và nhiều nguyên tố, và cũng có thể được biểu diễn bằng hậu tố "(s)" ở cuối mỗi nguyên tố. Ví dụ, "ít nhất một polyamit", "một hoặc nhiều polyamit" và "(các) polyamit" có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau và có nghĩa như nhau. Các cách diễn đạt như "ít nhất một trong số", khi đứng trước một danh sách các nguyên tố, bỏ nghĩa cho toàn bộ danh sách các nguyên tố và không bỏ nghĩa cho các nguyên tố riêng lẻ trong danh sách.

Thuật ngữ "tiếp nhận", như "tiếp nhận mũ giày cho giày dép", khi được viện dẫn trong các điểm yêu cầu bảo hộ, không nhằm yêu cầu sự cung cấp hay sự thu nhận bất kỳ của vật phẩm được tiếp nhận. Thay vào đó, thuật ngữ "tiếp nhận" chỉ được sử dụng để viện dẫn các vật phẩm sẽ được đề cập đến trong các điểm sau đó của yêu cầu bảo hộ, nhằm mục đích làm rõ và dễ đọc.

Như được sử dụng ở đây các thuật ngữ "phần trăm theo trọng lượng", "phần trăm trọng lượng", "wt%" và "wt %" có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau, chỉ phần trăm trọng lượng của thành phần nhất định dựa trên tổng trọng lượng của kết cấu hoặc vật phẩm, trừ khi được quy định khác. Nghĩa là, trừ khi được quy định khác, tất cả các giá trị phần trăm trọng lượng đều dựa trên tổng trọng lượng của kết cấu. Cần hiểu rằng tổng các giá trị phần trăm trọng lượng đối với tất cả các thành phần trong kết cấu hoặc công thức hoặc vật phẩm được bộc lộ đều bằng 100. Tương tự, các thuật ngữ "phần trăm theo thể tích", "phần trăm thể tích", "vol%" và "vol. %" có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau, chỉ phần trăm theo thể tích của thành phần nhất định dựa trên tổng thể tích của kết cấu hoặc vật phẩm, trừ khi được quy định khác. Nghĩa là, trừ khi được quy định khác, tất cả các giá trị phần trăm thể tích đều dựa trên tổng thể tích của kết cấu hoặc vật phẩm. Cần hiểu rằng tổng các giá trị phần trăm thể tích cho tất cả các thành phần trong kết cấu hoặc công thức hoặc vật phẩm được bộc lộ đều bằng 100.

Các hợp chất được mô tả sử dụng danh pháp tiêu chuẩn. Ví dụ, vị trí bất kỳ không được thay thế bởi nhóm được chỉ ra bất kỳ được hiểu là có hóa trị được lấp đầy bởi liên kết như được chỉ ra, hoặc bởi nguyên tử hydro. Dấu gạch ngang ("—") không nằm giữa hai chữ cái hoặc ký hiệu được sử dụng để chỉ ra điểm gắn của nhóm thế. Ví

dụ, -CHO được gắn qua cacbon của nhóm cacbonyl. Trừ khi được quy định khác, các thuật ngữ kỹ thuật và khoa học được sử dụng ở đây đều có nghĩa như thường được hiểu bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật của sáng chế.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “lượng hiệu quả” chỉ lượng đủ để đạt được sự cải biến mong muốn đặc tính vật lý của kết cấu hoặc vật liệu. Ví dụ, “lượng hiệu quả” của chất độn chỉ lượng đủ để đạt được sự cải thiện mong muốn ở đặc tính được điều biến bởi thành phần công thức, ví dụ, nhằm đạt được mức môđun mong muốn. Mức độ cụ thể về phần trăm trọng lượng trong kết cấu được yêu cầu như lượng hiệu quả sẽ phụ thuộc vào nhiều yếu tố bao gồm lượng và loại bộ phận, lượng và loại kết cấu và mục đích sử dụng cuối cùng của vật phẩm được tạo ra sử dụng kết cấu đó.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “tùy ý” có nghĩa là sự kiện hoặc tình huống được mô tả sau đó có thể hoặc không thể xảy ra, và phần mô tả bao gồm các trường hợp trong đó sự kiện hoặc tình huống đã nêu xảy ra và cả các trường hợp mà nó không xảy ra.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “đơn vị” có thể được sử dụng để chỉ các đơn vị (co)monome riêng lẻ sao cho, ví dụ, các đơn vị lặp styren chỉ các đơn vị (co)monome styren riêng lẻ trong polyme. Ngoài ra, thuật ngữ “đơn vị” còn có thể được sử dụng để chỉ các đơn vị khối polyme sao cho, ví dụ, “các đơn vị lặp styren” cũng có thể chỉ các khối polystyren; “các đơn vị polyetylen” chỉ các đơn vị khối polyetylen; “các đơn vị polypropylen” chỉ các đơn vị khối polypropylen; “các đơn vị polybutylen” chỉ các đơn vị khối polybutylen, v.v. Việc sử dụng này sẽ rõ ràng từ ngữ cảnh.

Thuật ngữ "copolyme" chỉ polyme có hai hoặc nhiều loại monome, và bao gồm terpolyme (nghĩa là, copolyme có ba loại monome).

Trừ khi được quy định khác, các nhiệt độ được đề cập đến ở đây đều được xác định ở áp suất khí quyển tiêu chuẩn (nghĩa là 1 atmophe).

Các bộ phận được bộc lộ sẽ được sử dụng để chuẩn bị các kết cấu của sáng chế cũng như bản thân các kết cấu sẽ được sử dụng trong các phương pháp được bộc lộ ở đây. Các vật liệu này và các vật liệu khác được bộc lộ ở đây, và cần hiểu rằng khi các kết hợp, các tập con, sự tương tác, nhóm, v.v. của những vật liệu này được bộc lộ, rằng mặc dù tham chiếu cụ thể của mỗi cá thể và các kết hợp tổng thể khác nhau và sự hoán

vị của các hợp chất này không thể được bộc lộ rõ ràng, mỗi hợp chất đều được dự tính cụ thể và được mô tả ở đây. Ví dụ, nếu một hợp chất cụ thể được bộc lộ và mô tả và một số biến thể có thể được thực hiện đối với một số phân tử bao gồm các hợp chất được mô tả, thì điều được dự tính cụ thể là mỗi và mọi kết hợp và hoán vị của hợp chất và các biến thể khả thi trừ khi được chỉ ra cụ thể là mang ý nghĩa ngược lại. Do vậy, nếu một lớp các phân tử A, B và C được bộc lộ cũng như một lớp các phân tử D, E và F và một ví dụ về phân tử kết hợp, A-D được bộc lộ, thì ngay cả khi không được viện dẫn riêng lẻ, mỗi phân tử đều được dự tính riêng lẻ và tập thể nghĩa là các sự kết hợp, A-E, A-F, B-D, B-E, B-F, C-D, C-E và C-F được coi là được bộc lộ. Tương tự, tập con hoặc sự kết hợp bất kỳ của các phân tử này cũng được bộc lộ. Do vậy, ví dụ, nhóm nhỏ A-E, B-F và C-E sẽ được coi là được bộc lộ. Khái niệm này áp dụng cho tất cả các khía cạnh của ứng dụng này bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, các bước trong các phương pháp chế tạo và sử dụng các kết cấu của sáng chế. Do đó, nếu có nhiều bước bổ sung có thể được thực hiện, cần hiểu rằng mỗi trong số các bước bổ sung này có thể được thực hiện với khía cạnh cụ thể bất kỳ hoặc sự kết hợp của các khía cạnh của các phương pháp của sáng chế.

Các tham chiếu trong bản mô tả và yêu cầu bảo hộ cuối cùng đến các phần theo trọng lượng của một nguyên tố hoặc thành phần cụ thể trong kết cấu hoặc vật phẩm, biểu thị mối quan hệ về trọng lượng giữa nguyên tố hoặc thành phần và nguyên tố hoặc thành phần khác bất kỳ trong kết cấu hoặc vật phẩm mà một phần trọng lượng được thể hiện. Do vậy, trong hợp chất chứa 2 phần trọng lượng của bộ phận X và 5 phần trọng lượng bộ phận Y, X và Y có mặt với tỷ lệ trọng lượng là 2:5, và có mặt ở tỷ lệ như vậy bất kể là các thành phần bổ sung có được chứa trong hợp chất hay không.

Thuật ngữ “nhóm alkyl” như được sử dụng ở đây là nhóm hydrocarbon bão hòa phân nhánh hoặc không phân nhánh của từ 1 đến 24 nguyên tử cacbon, như metyl, etyl, n propyl, isopropyl, n butyl, isobutyl, t butyl, pentyl, hexyl, heptyl, octyl, dexyl, tetradexyl, hexadexyl, eicosyl, tetracosyl và dạng tương tự. Nhóm “alkyl thấp” là nhóm alkyl chứa từ một đến sáu nguyên tử cacbon.

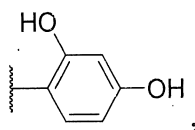
Thuật ngữ “nhóm aryl” như được sử dụng ở đây là nhóm thơm gốc cacbon bất kỳ bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, benzen, naphtalen, v.v. Thuật ngữ “thơm” cũng bao gồm “nhóm heteroaryl” được định nghĩa là nhóm thơm có ít nhất một nguyên tử khác loại được chứa trong vòng của nhóm thơm. Các ví dụ về các nguyên tử

khác loại bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, nitơ, oxy, lưu huỳnh và phospho. Nhóm aryl có thể được thay thế hoặc không được thay thế. Nhóm aryl có thể được thay thế bằng một hoặc nhiều nhóm bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, alkyl, alkynyl, alkenyl, aryl, halogenua, nitro, amino, este, keton, andehit, hydroxy, axit carboxylic hoặc alkoxy.

Thuật ngữ “aralkyl” như được sử dụng ở đây là nhóm aryl có nhóm alkyl, alkynyl hoặc alkenyl như được định nghĩa ở trên được gắn với nhóm thơm. Một ví dụ về nhóm aralkyl là nhóm benzyl.

Thuật ngữ “gốc hữu cơ” chỉ cần chứa cacbon, nghĩa là, cần bao gồm ít nhất một nguyên tử cacbon, và bao gồm nhưng không bị giới hạn ở các nhóm hoặc gốc chứa cacbon được định nghĩa trên đây. Các gốc hữu cơ có thể chứa nhiều nguyên tử khác loại khác nhau, hoặc được liên kết với một phân tử khác qua một nguyên tử khác loại, bao gồm oxy, nitơ, lưu huỳnh, phospho hoặc dạng tương tự. Các ví dụ về gốc hữu cơ bao gồm nhưng không bị giới hạn ở alkyl hoặc các alkyl thay thế, alkoxy hoặc các alkoxy thay thế, amino đơn hoặc thế hai lần, các nhóm amit, v.v. Các gốc hữu cơ tốt hơn là có thể bao gồm từ 1 đến 18 nguyên tử cacbon, 1 đến 15 nguyên tử cacbon, 1 đến 12 nguyên tử cacbon, 1 đến 8 nguyên tử cacbon, 1 đến 6 nguyên tử cacbon hoặc 1 đến 4 nguyên tử cacbon. Gốc hữu cơ có thể bao gồm từ 2 đến 18 nguyên tử cacbon, 2 đến 15 nguyên tử cacbon, 2 đến 12 nguyên tử cacbon, 2 đến 8 nguyên tử cacbon, 2 đến 4 nguyên tử cacbon hoặc 2 đến 4 nguyên tử cacbon.

Một từ đồng nghĩa rất gần với “gốc” là thuật ngữ “gốc - radical” như được sử dụng trong bản mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ cuối cùng, chỉ đoạn, nhóm hoặc cấu trúc con của phân tử được mô tả ở đây, bất kể phân tử đó được tạo ra như thế nào. Ví dụ, gốc 2,4-dihydroxyphenyl trong hợp chất cụ thể có cấu trúc:



bất kể là 2,4-dihydroxyphenyl có được sử dụng để tạo ra hợp chất hay không. Gốc (ví dụ alkyl) có thể được biến đổi thêm (tức là, alkyl được thế) bằng cách liên kết thêm vào đó một hoặc nhiều “gốc thế”. Số lượng nguyên tử trong một gốc nhất định không quan trọng đối với sáng chế trừ khi điều ngược lại được chỉ ra trong bản mô tả này.

Như được sử dụng ở đây, các thuật ngữ “khối lượng phân tử trung bình số” hoặc “ M_n ” có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau, và chỉ khối lượng phân tử trung bình về mặt thống kê của tất cả các chuỗi polyme trong mẫu và được xác định bằng công thức:

$$M_n = \frac{\sum N_i M_i}{\sum N_i},$$

trong đó M_i là khối lượng phân tử của chuỗi và N_i là số chuỗi của khối lượng phân tử đó. M_n có thể được xác định cho các polyme, ví dụ, các polyme polycacbonat bằng các phương pháp phổ biến đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật sử dụng các tiêu chuẩn khối lượng phân tử, ví dụ chuẩn polycacbonat hoặc chuẩn polystyren, tốt nhất là các tiêu chuẩn khối lượng phân tử được chứng nhận hoặc truy nguyên được.

Từ nội dung trên, có thể thấy rằng các khía cạnh ở đây được điều chỉnh phù hợp để đạt được tất cả các kết quả và mục tiêu đã đặt ra ở phần trước cùng với các ưu điểm khác mà hiển nhiên và vốn có của cấu trúc của nó.

Cần hiểu rằng các dấu hiệu và các kết hợp con là hữu ích và có thể được sử dụng mà không cần tham chiếu đến các dấu hiệu và các kết hợp con khác. Điều này được dự tính bởi và nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Do nhiều khía cạnh khả thi có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, cần hiểu rằng tất cả các đối tượng được nêu ra ở đây hoặc được thể hiện trên các hình vẽ đi kèm cần được hiểu là chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm giới hạn sáng chế.

Cần hiểu rằng các dấu hiệu và kết hợp con nhất định là hữu ích và có thể được sử dụng mà không cần tham chiếu đến các dấu hiệu và kết hợp con khác. Điều này được dự tính bởi và nằm trong phạm vi của các điểm yêu cầu bảo hộ.

Do nhiều khía cạnh khả thi có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, cần hiểu rằng tất cả các đối tượng được nêu ra ở đây hoặc được thể hiện trên các hình vẽ đi kèm và phần mô tả chi tiết cần được hiểu là chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm giới hạn sáng chế.

Mặc dù các bộ phận và các bước cụ thể được mô tả liên quan đến nhau, cần

hiểu rằng bộ phận và/hoặc bước bất kỳ được cung cấp ở đây đều được dự tính là có thể kết hợp với các bộ phận và/hoặc bước khác dù không có phần mô tả rõ ràng về các kết hợp này trong khi vẫn nằm trong phạm vi được đề xuất ở đây. Do nhiều khía cạnh khả thi có thể được thực hiện từ sáng chế mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế, nên cần hiểu rằng tất cả các đối tượng được nêu ra ở đây hoặc được thể hiện trên các hình vẽ đi kèm cần được hiểu là chỉ nhằm mục đích minh họa và không nhằm giới hạn sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau khi đã mô tả các khía cạnh của sáng chế, nhìn chung, các ví dụ sau đây mô tả một số khía cạnh bổ sung của sáng chế. Mặc dù các khía cạnh của sáng chế được mô tả liên quan đến các ví dụ dưới đây và văn bản và các hình vẽ tương ứng, tất cả đều không nhằm mục đích giới hạn các khía cạnh của sáng chế vào phần mô tả này. Ngược lại, mục đích là bao quát tất cả các phương án thay thế, cải biên và tương đương nằm trong phạm vi của sáng chế.

Các thành phần làm ví dụ được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp và vật liệu được bộc lộ ở trên (xem các hình vẽ từ Fig.14 đến Fig.16). Các thành phần được làm từ các hạt bột xộp mà được tạo ra sử dụng copolyeste khối nhiệt dẻo bao gồm các đoạn tinh thể (hoặc cứng) bao gồm polybutylen terephthalat và các đoạn vô định hình (hoặc mềm) bao gồm polyete (ở đây được gọi là “các hạt bột xộp COPE nhiệt dẻo”). Fig.14 thể hiện thành phần bao gồm các hạt bột xộp COPE nhiệt dẻo được cung cấp ở một loạt các lớp đã được thiêu kết theo cách tạo ra bốn cấu trúc cột trụ cứng nhô lên từ bề mặt của các hạt bột xộp với khoang ở giữa với các mép được thiêu kết cao độ. Fig.15 và Fig.16 thể hiện thành phần bao gồm các hạt bột xộp COPE nhiệt dẻo. Thành phần trên Fig.15 được thể hiện ngay quá trình sản xuất hậu kỳ trên nền tảng thiêu kết và được bao quanh bằng các hạt bột xộp rải rác, chưa được thiêu kết với các thành phần trong đó. Sau khi loại bỏ các hạt bột xộp chưa được thiêu kết, các thành phần sạch được thể hiện trên Fig.16.

Cần nhấn mạnh rằng các khía cạnh được mô tả ở trên của sáng chế chỉ là các ví dụ có thể thực hiện của các phương án thực hiện và được nêu chỉ nhằm hiểu về các nguyên lý của sáng chế. Nhiều biến thể và sửa đổi có thể được thực hiện đối với các khía cạnh của sáng chế được mô tả ở trên mà không tách rời nguyên lý và bản chất của

sáng chế. Tất cả các sửa đổi và biến thể này đều được bao gồm trong phạm vi của sáng chế. Dự tính rằng bản mô tả và các ví dụ chỉ được coi là nhằm mục đích minh họa, với phạm vi thực của sáng chế được chỉ ra ở các điểm yêu cầu bảo hộ sau đây.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) bao gồm:

lớp thứ nhất (231) bao gồm chỗ lõm được định ra bởi bề mặt thứ nhất (232); và

thành phần thứ nhất (250) được bố trí bên trong chỗ lõm của lớp thứ nhất, thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết mỗi hạt gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất, trong đó: thành phần thứ nhất có một hoặc nhiều vùng bao gồm nhiều hạt bột xốp không được gắn kết; mỗi hạt bột xốp được gắn kết riêng lẻ trong số nhiều hạt bột xốp được gắn kết bao gồm một hoặc nhiều vùng liên kết gắn bề mặt ngoài của hạt bột xốp riêng lẻ với bề mặt ngoài của một hoặc nhiều hạt bột xốp liền kề; và một hoặc nhiều vùng liên kết gồm vật liệu liên kết;

trong đó thành phần thứ nhất bao gồm nhiều lớp hạt bột xốp được gắn kết, và

trong đó số lớp trung bình trên mỗi milimet trong thành phần thứ nhất là từ 0,1 lớp trên milimet đến 2,5 lớp trên milimet.

2. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm 1, còn bao gồm khoang (240) có phần bên trong được định ra bởi bề mặt thứ nhất (232) và bề mặt thứ hai (234) đối diện với bề mặt thứ nhất; trong đó thành phần thứ nhất được bố trí trong phần bên trong của khoang, tùy ý trong đó bộ phận đệm bao gồm nhiều thành phần thứ nhất (250A, 250B, 250C) được bố trí trong phần bên trong của khoang, mỗi thành phần thứ nhất bao gồm nhiều hạt bột xốp được gắn kết.

3. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm 2, trong đó thành phần thứ nhất (250; 250A, 250B, 250C) kéo dài giữa bề mặt thứ nhất (232) và bề mặt thứ hai (234), và được ghép nối theo cách hoạt động được với bề mặt thứ nhất, bề mặt thứ hai, hoặc cả hai.

4. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó, trước khi được gắn, mỗi hạt bột xốp riêng lẻ có kích thước hạt trung bình số nằm trong khoảng từ 0,04 milimet đến 10 milimet theo kích thước dài nhất, và/hoặc trong đó, trước khi được gắn, mỗi hạt bột xốp riêng lẻ có mật độ nằm trong khoảng từ 0,1 gam trên xentimet khối đến 0,8 gam trên xentimet khối.

5. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó một hoặc nhiều vùng liên kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ

nhất từ bề mặt của hạt bột xốp riêng lẻ, vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai từ bề mặt của một hoặc nhiều hạt bột xốp liền kề, hoặc vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất được trộn lẫn với vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai.

6. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó một hoặc nhiều vùng liên kết bao gồm vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất chảy lỏng lại và hóa cứng lại từ hạt bột xốp riêng lẻ, vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai chảy lỏng lại và hóa cứng lại từ ít nhất một trong số một hoặc nhiều hạt bột xốp liền kề, vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ ba chảy lỏng lại và hóa cứng lại, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

7. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó vật liệu liên kết bao gồm chất hấp thụ năng lượng nhiệt, tùy ý trong đó chất hấp thụ năng lượng nhiệt là chất hấp thụ bức xạ hồng ngoại.

8. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó vật liệu liên kết bao gồm một hoặc nhiều monome, một hoặc nhiều polyme, hoặc các tổ hợp của chúng.

9. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó vật liệu liên kết bao gồm chất kết dính.

10. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất hoặc vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai hoặc cả hai bao gồm chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyure nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyete nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyeteeste nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi polystyren nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyolefin nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyeteamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyme styren dien nhiệt dẻo, chất đàn hồi copolyme khối styren nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyamit nhiệt dẻo, chất đàn hồi polyimit nhiệt dẻo, copolyme bất kỳ của chúng, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng, ví dụ trong đó vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ nhất hoặc vật liệu đàn hồi nhiệt dẻo thứ hai hoặc cả hai bao gồm chất đàn hồi polyuretan nhiệt dẻo.

11. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó số lớp trung bình trên mỗi milimet ở thành phần thứ nhất (250; 250A, 250B, 250C) là từ 0,3 lớp trên milimet đến 2 lớp trên milimet.

12. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm trước đó, trong đó thành phần thứ nhất (250; 250A, 250B, 250C) khác biệt ở chỗ nhiều vùng con (121a, 121b, 121c; 122, 123; 124a, 124b, 124c) bao gồm vùng con thứ nhất đặc trưng bởi đặc tính thứ nhất và vùng con thứ hai đặc trưng bởi đặc tính thứ hai, trong đó đặc tính thứ nhất không bằng đặc tính thứ hai, và trong đó đặc tính thứ nhất và đặc tính thứ hai là môđun uốn, độ cứng, mật độ khối hoặc độ đàn hồi.

13. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 12, trong đó thành phần thứ nhất (250; 250A, 250B, 250C) được liên kết nhiệt với bề mặt thứ nhất (232), bề mặt thứ hai (234), hoặc với cả hai.

14. Bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 13, trong đó bề mặt thứ nhất (232) được tạo thành từ tấm thứ nhất gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ ba, và bề mặt thứ hai (234) được tạo thành từ tấm thứ hai gồm vật liệu nhiệt dẻo thứ tư.

15. Giày dép (10, 210), bao gồm:

mũ giày (12, 212) được ghép nối theo cách hoạt động được với kết cấu đế (14, 214), trong đó kết cấu đế bao gồm bộ phận đệm (14; 26, 36; 60, 62, 64; 120; 230) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14.

1/15

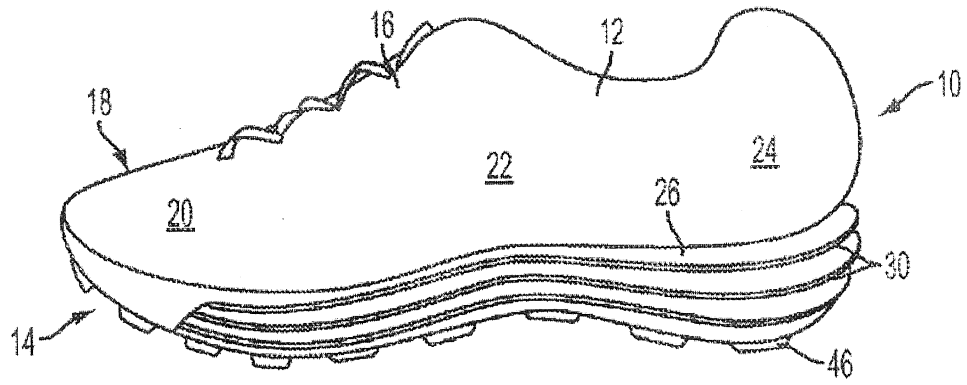


FIG. 1

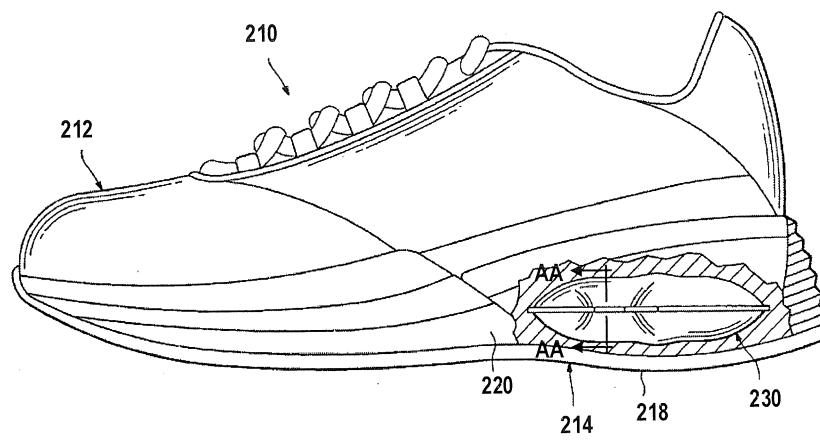
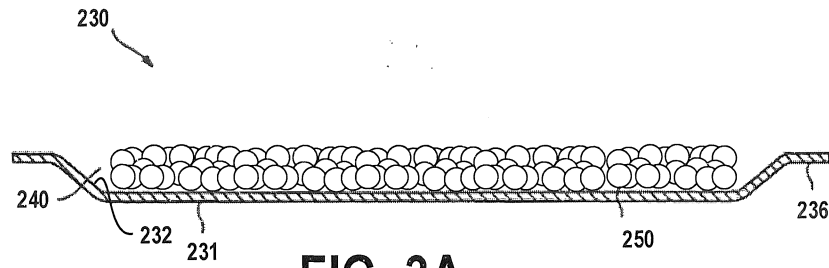
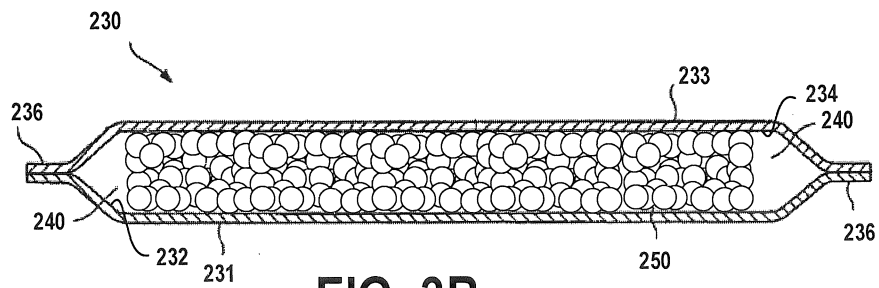
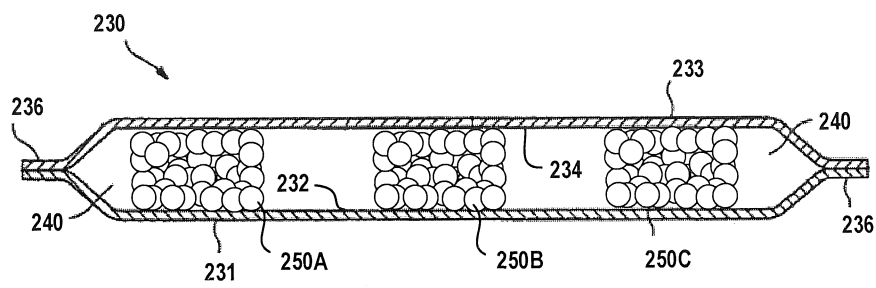
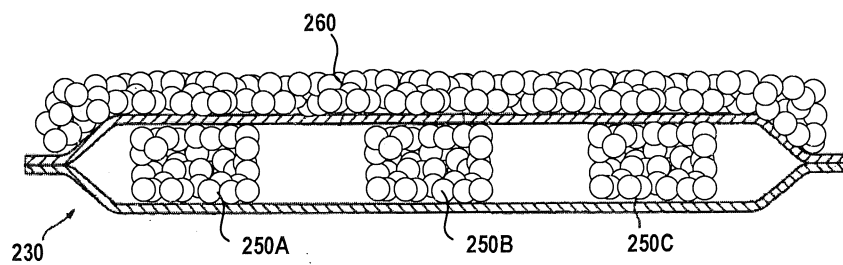
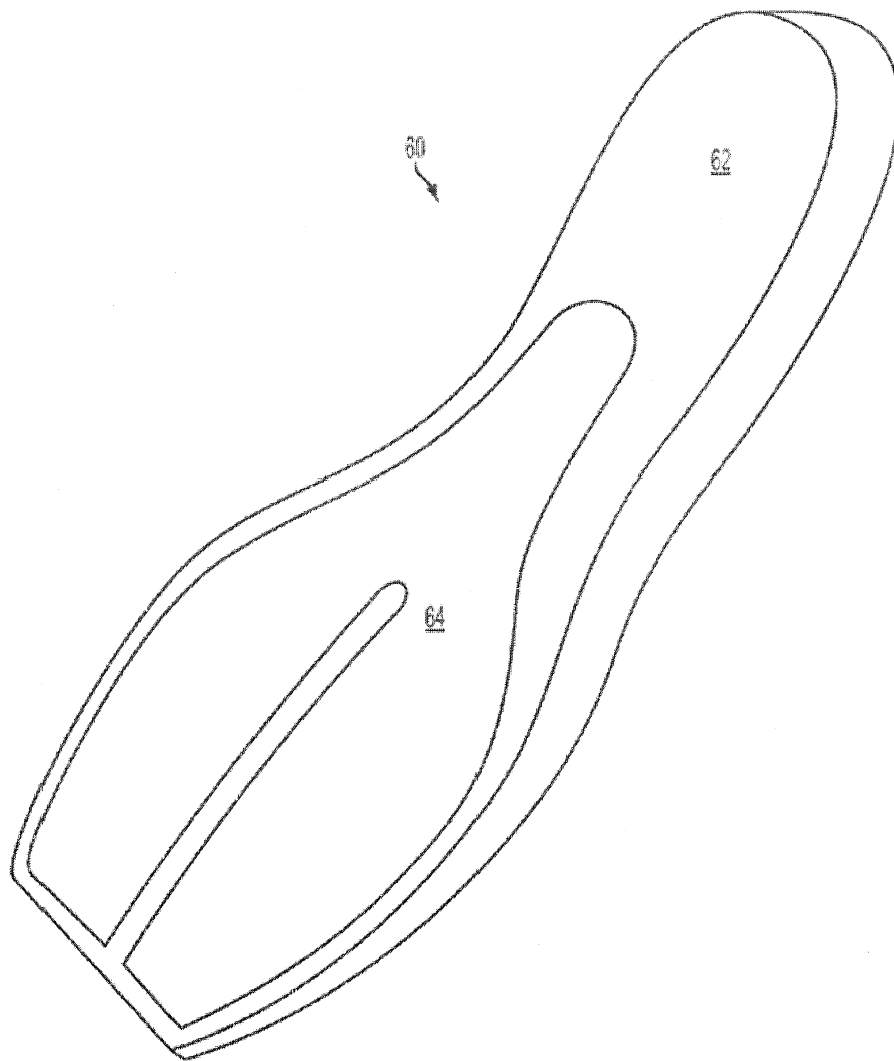


FIG. 2

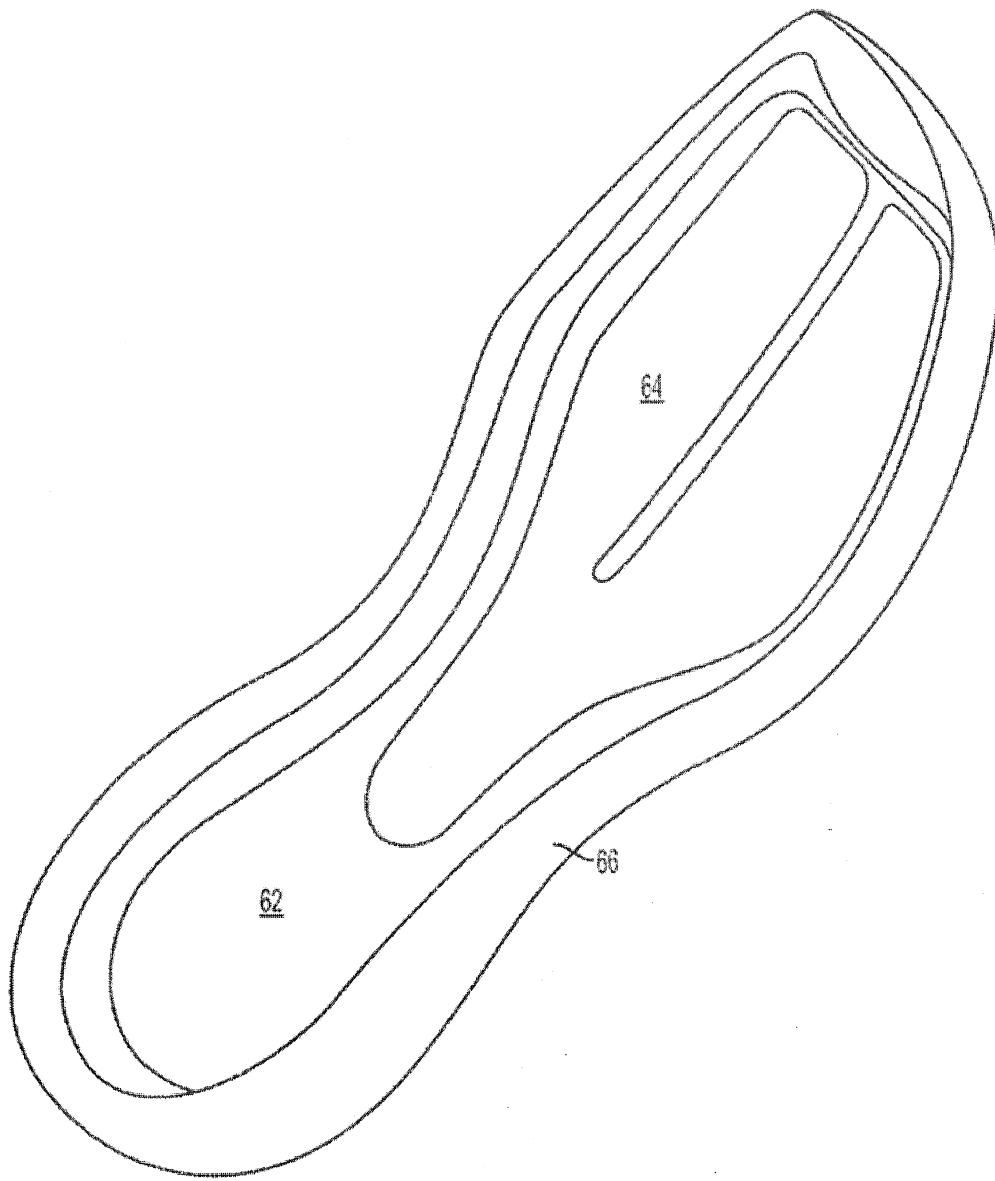
2/15

**FIG. 3A****FIG. 3B****FIG. 4****FIG. 5**

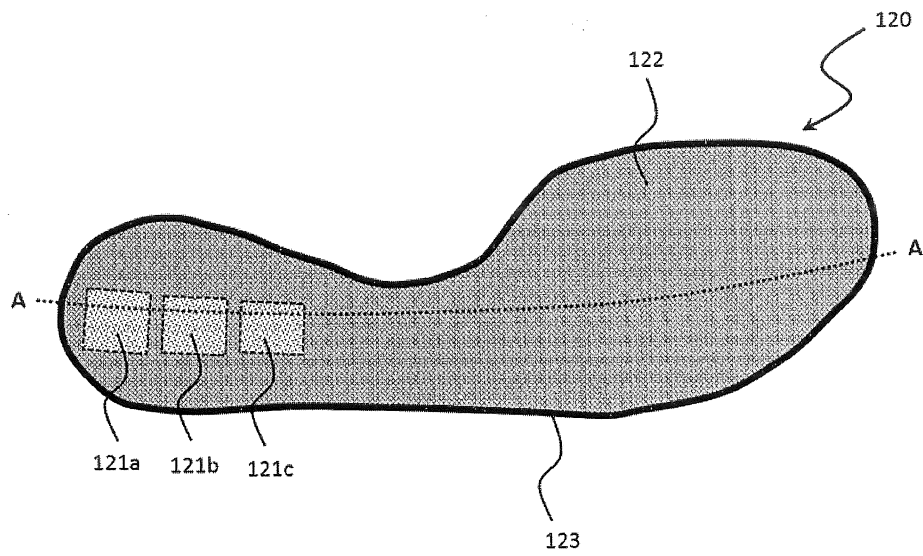
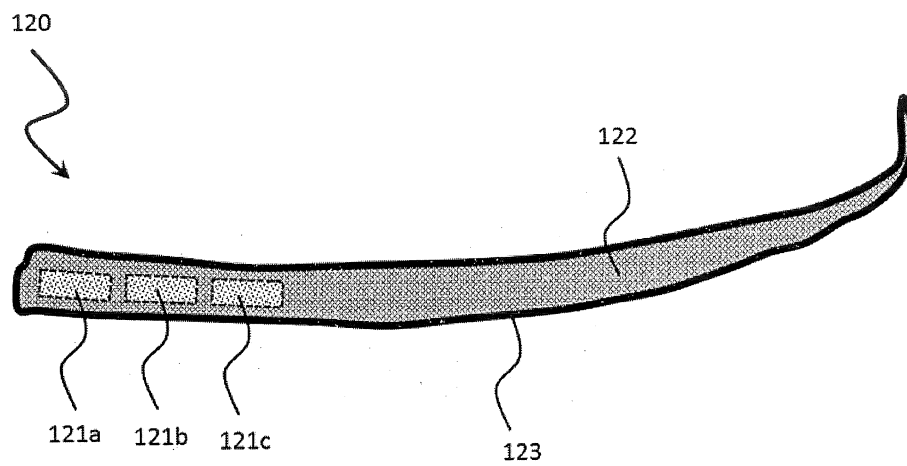
4/15

**FIG. 8**

5/15

**FIG. 9**

6/15

**FIG. 10A****FIG. 10B**

7/15

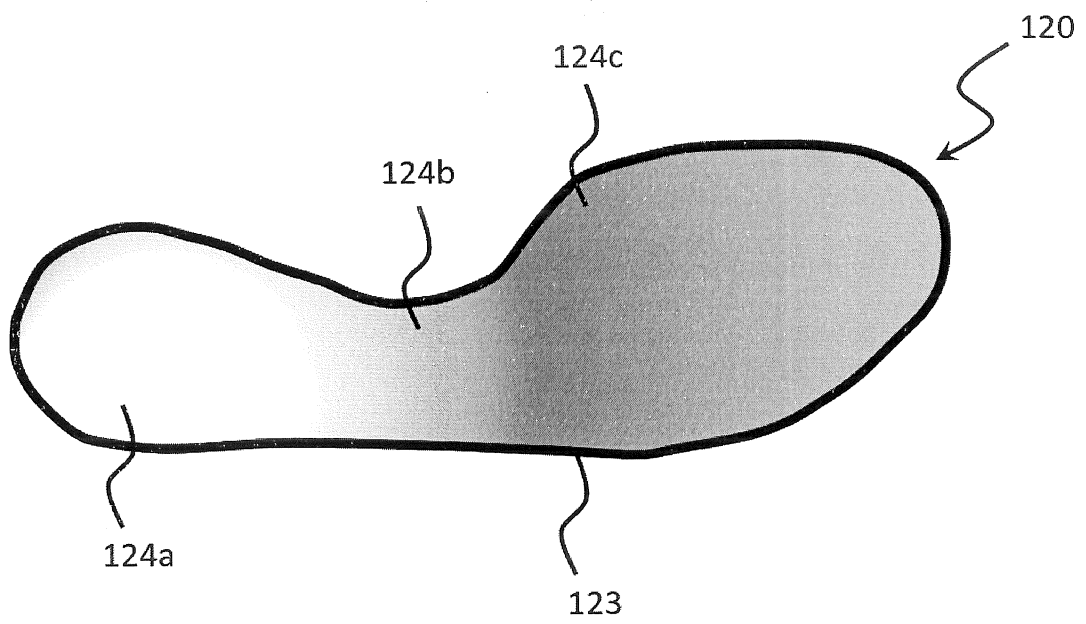


FIG. 10C

8/15

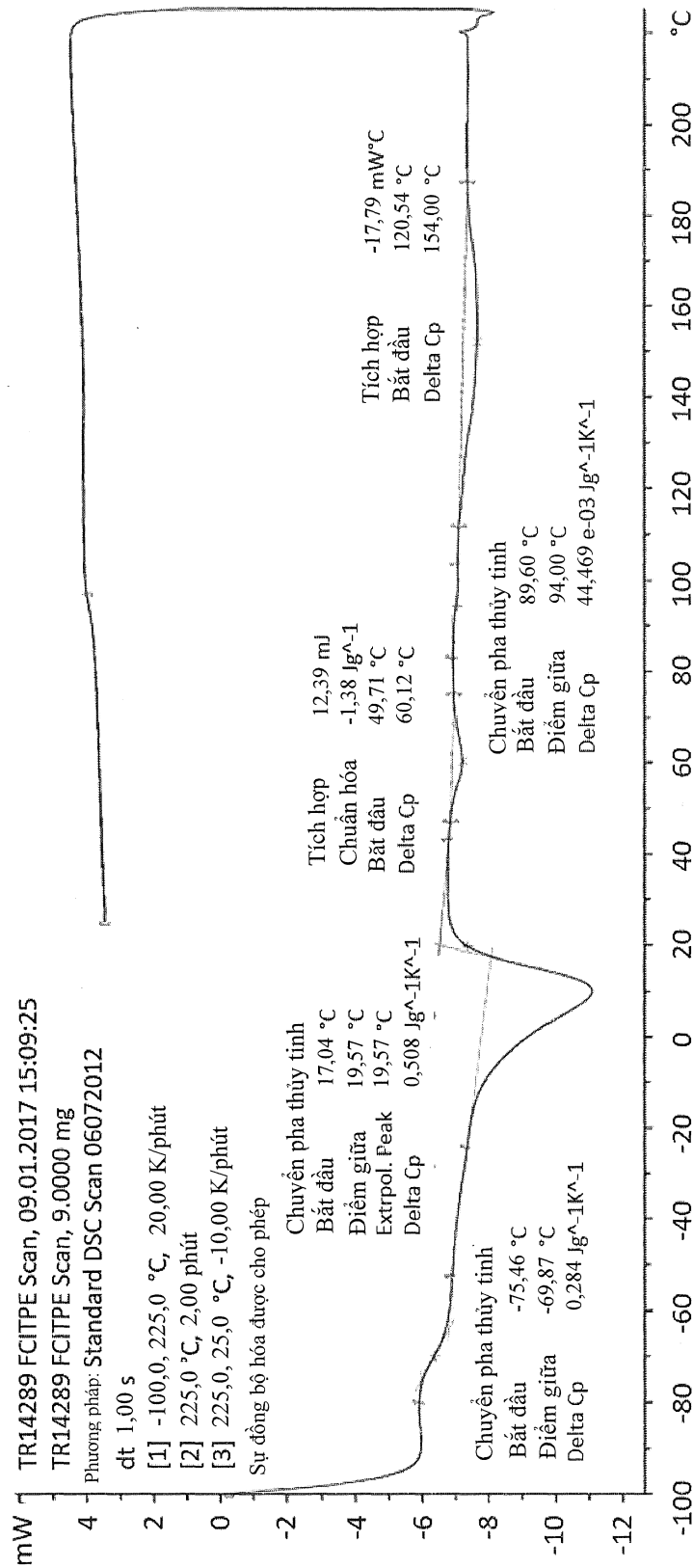


FIG. 11

9/15

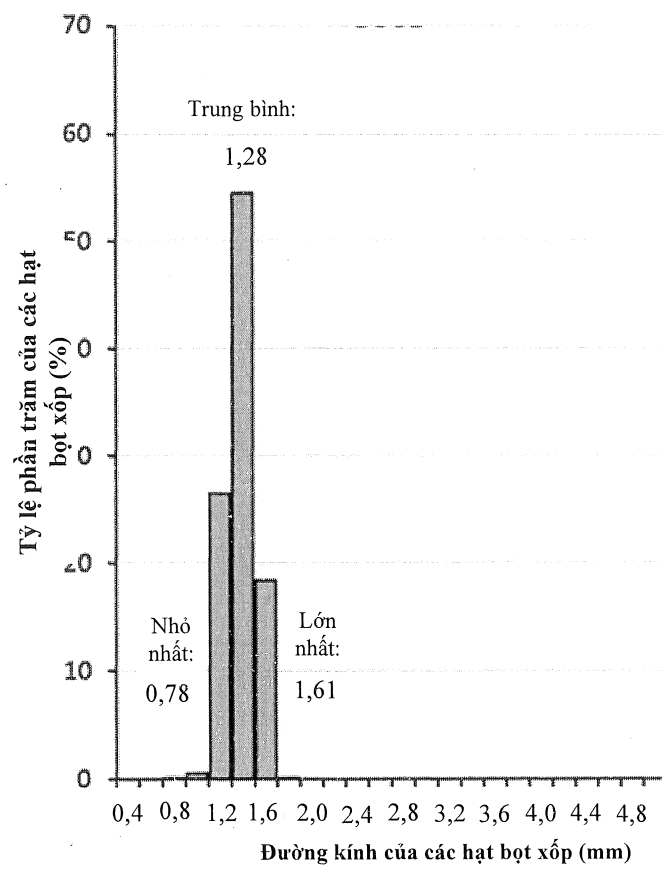


FIG. 12

10/15

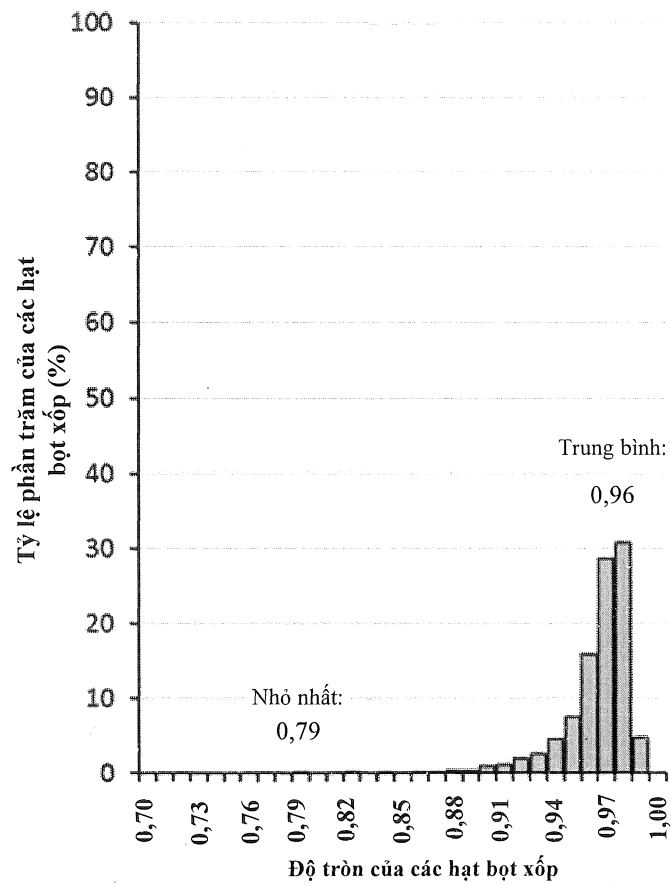


FIG. 13

11/15

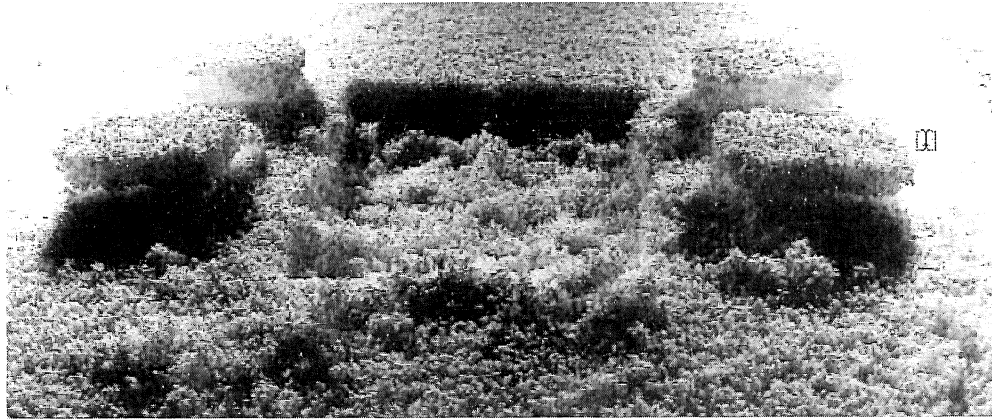


FIG. 14



FIG. 15

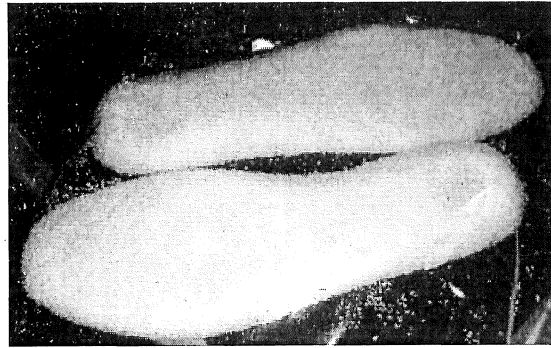


FIG. 16

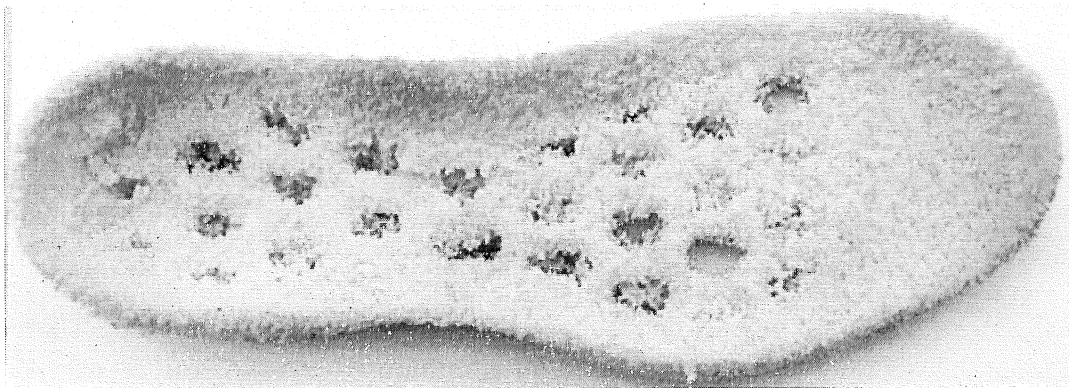
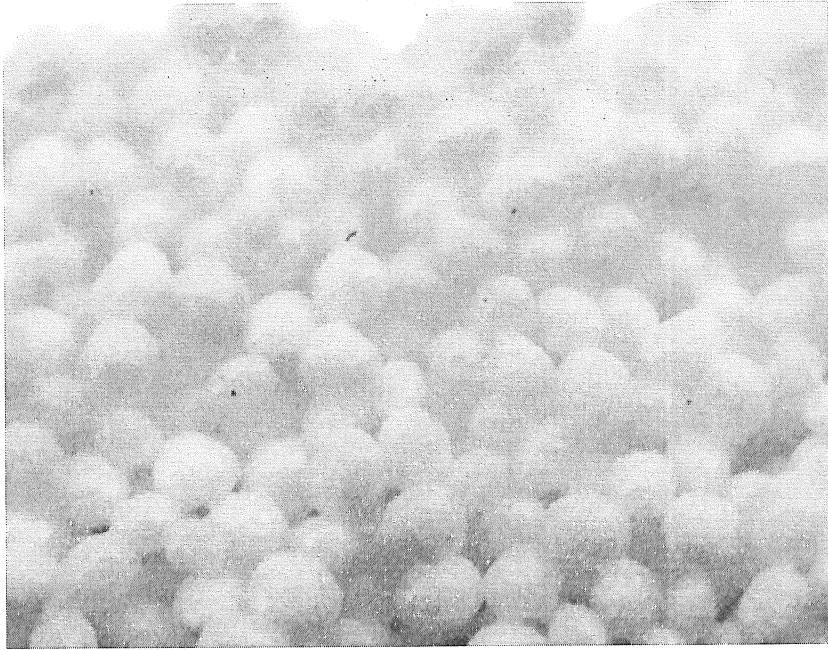
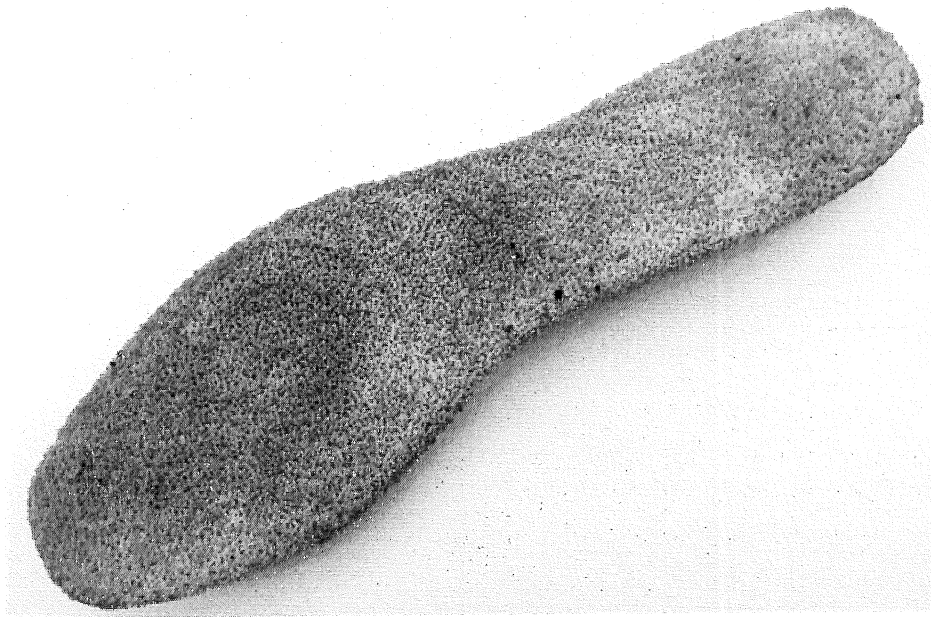


FIG. 17

12/15

**FIG. 18****FIG. 19**

13/15

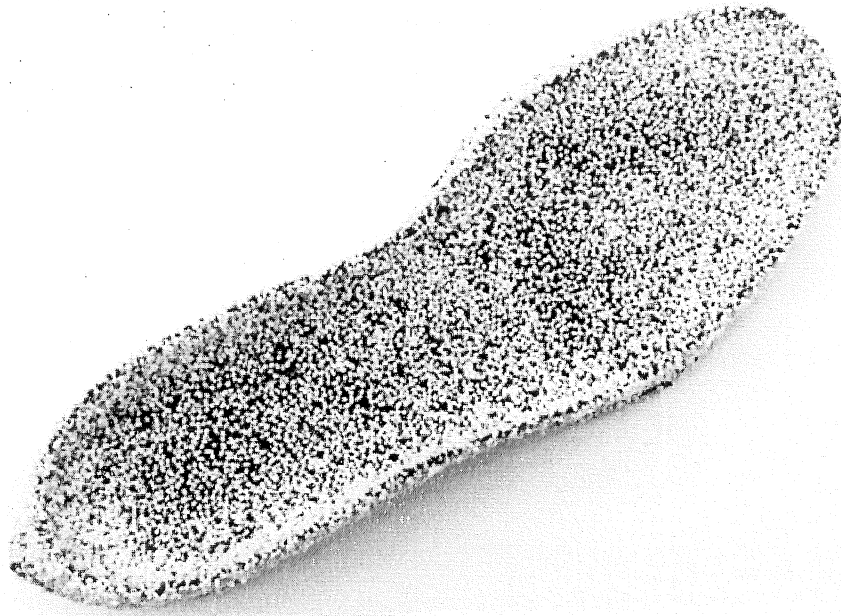


FIG. 20

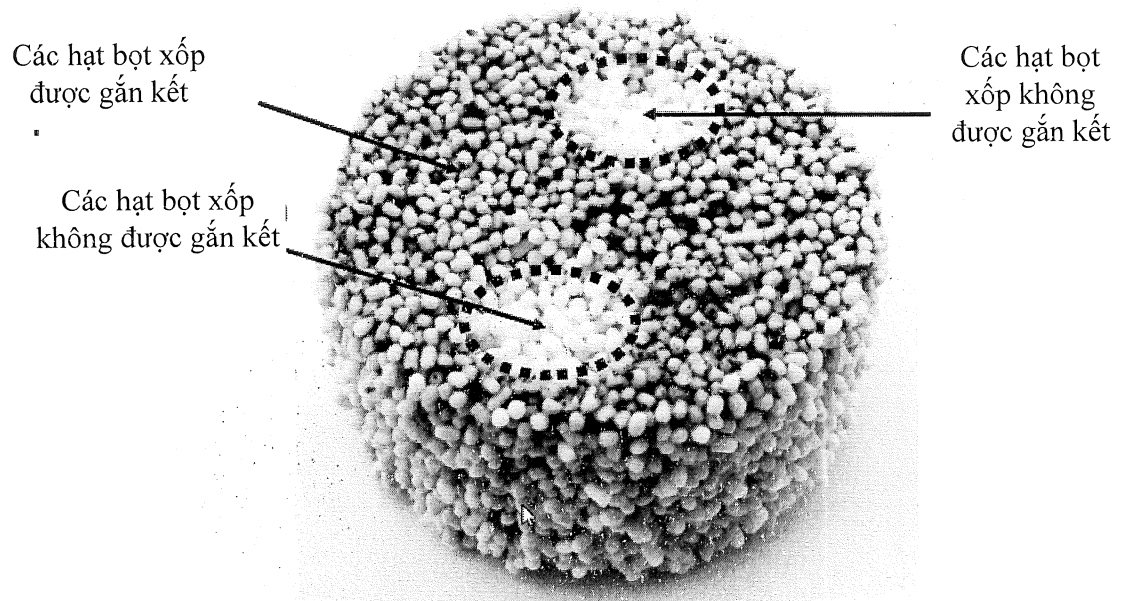


FIG. 21

14/15

Các hạt bột xốp
được gắn kết

Vùng rỗng

Vùng rỗng

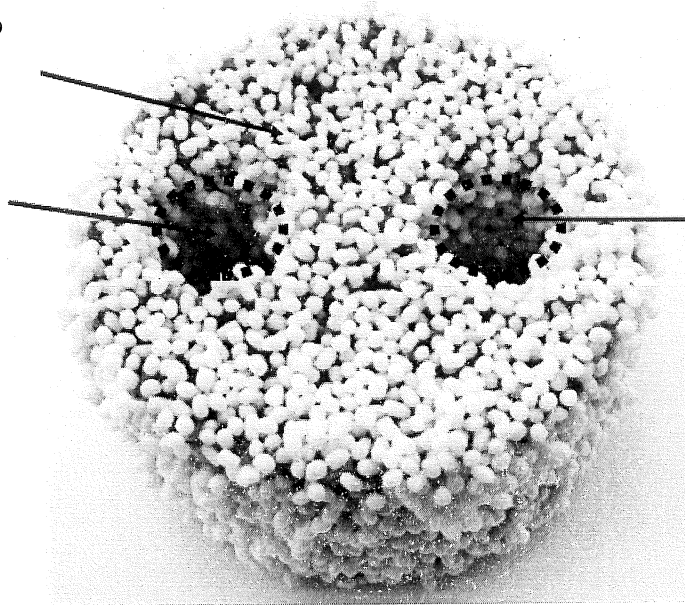


FIG. 22

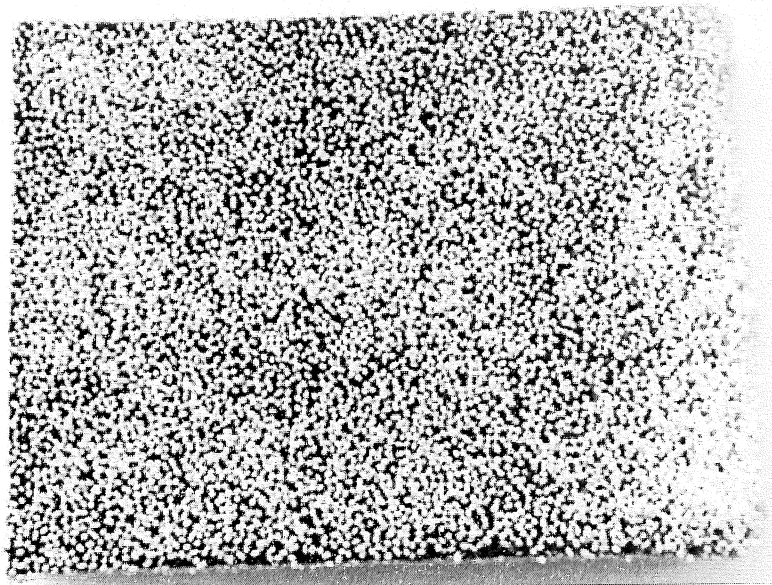


FIG. 23

15/15

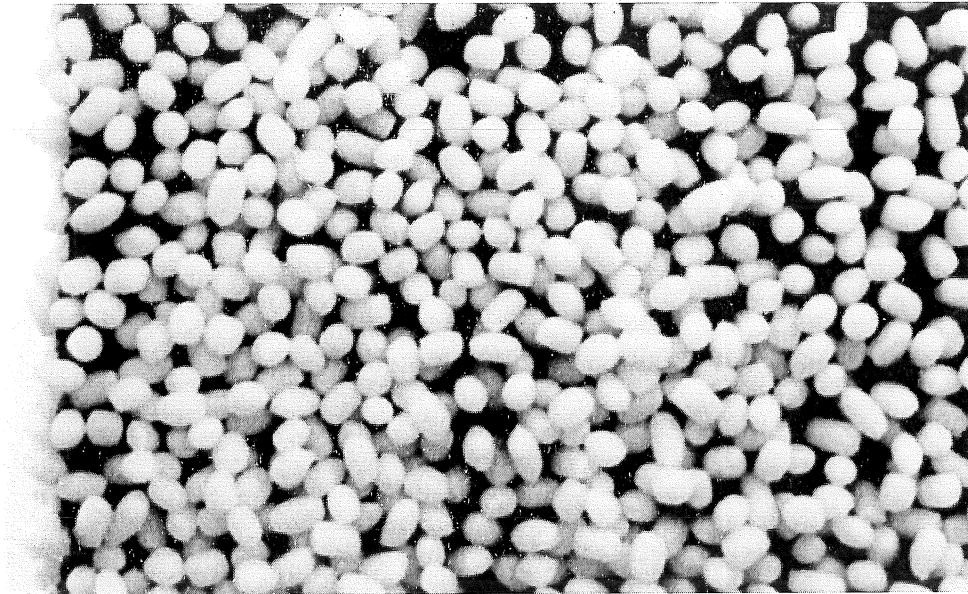


FIG. 24

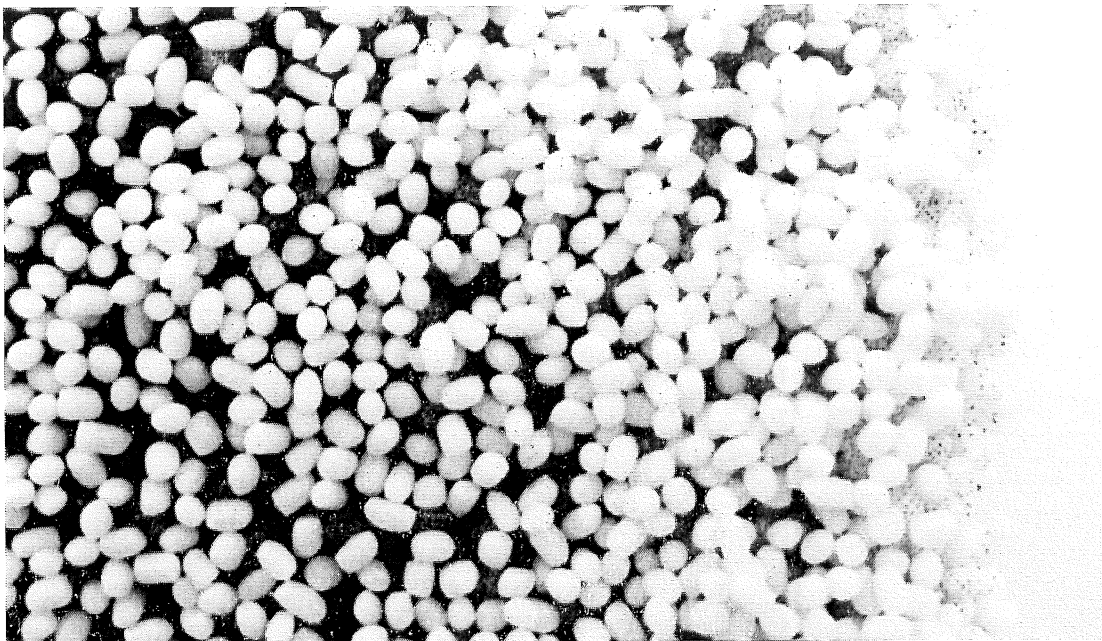


FIG. 25