(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) **1-0053287**

(51)[2021.01] **B29C 44/42**; A43B 13/02; A43B 13/18; C08J 9/12; B29D 35/00; B29D 35/12; B29K 21/00; B29L 31/50; A43B 1/00; B29C 45/16

(13) **B**

(21) 1-2022-05342
(22) 09/03/2021
(86) PCT/US2021/021451 09/03/2021
(87) WO 2021/183475 16/09/2021
(30) 62/987,224 09/03/2020 US; 62/987,227 09/03/2020 US; 62/987,329 09/03/2020 US; 62/987,648 10/03/2020 US; 63/042,324 22/06/2020 US; 63/071,393 28/08/2020 US; 63/137,872 15/01/2021 US
(45) 25/11/2025 452
(43) 25/11/2022 416A
(73) NIKE INNOVATE C.V. (US)
One Bowerman Drive, Beaverton, Oregon 97005, United States of America
(72) ARCHER, Paul Irving (US); BAGHDADI, Hossein Allen (US); CONSTANTINOU, Jay (US); FAKHOURI, Sami Mohamad (US); MILES, Floyd Whitney (US); MUTH, Joseph Thomas (US); TUTMARK, Bradley C. (US).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP CHẾ TẠO VẬT PHẨM BỌT VÀ VẬT PHẨM BỌT ĐÀN HỒI DẺO NHIỆT

(21) 1-2022-05342

(57) Sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao được đề xuất bao gồm bộ phận bọt như đế giữa, có nhiều đặc tính vật lý có lợi. Chi tiết đệm là bộ phận bọt tỷ trọng thấp với vỏ bề mặt bọc lấy thể tích bọt còn lại. Chi tiết đệm có nhiều thể tích bọt, được bố trí để có được bộ phận bọt nhất quán hơn. Ngoài ra, chi tiết đệm còn bao gồm chuỗi gờ đồng tâm mở rộng tỏa ra phía ngoài từ các vị trí vết cửa phun và các dải tạo vân gần chu vi chi tiết đệm. Vị trí của các vết cửa có thể được bố trí theo cách có lợi để tạo ra các ranh giới dòng giao nhau nằm xa khỏi các khu vực biến dạng chính của chi tiết đệm. Chi tiết đệm thân thiện với môi trường hơn, cần ít năng lượng hơn để sản xuất trong khi vẫn cung cấp chuyển hồi năng lượng và tỷ trọng thấp chấp nhận được.

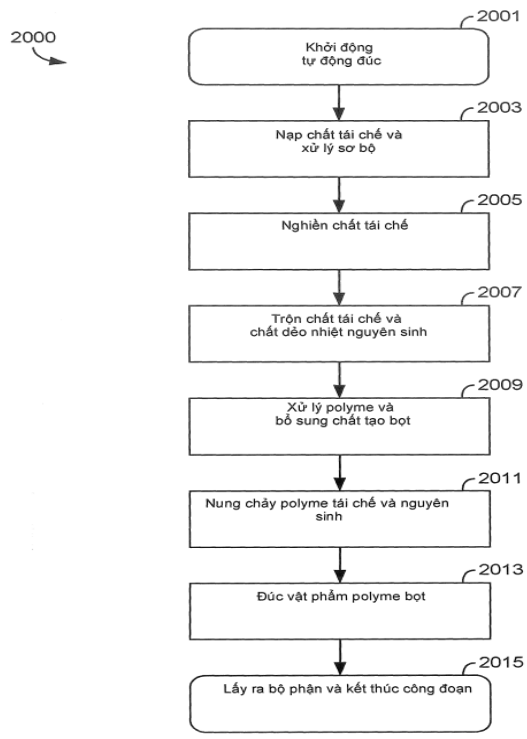


FIG. 20.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm như đế giữa dùng cho giày dép có nhiều tính chất được cải thiện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các vật phẩm bọt như chi tiết đệm có thể được sử dụng trong giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Giày dép có thể được thiết kế để chứa bàn chân người đi khi thực hiện các hoạt động khác nhau. Một bộ phận của các giày dép này là chi tiết đệm như đế giữa. Đế giữa cung cấp khả năng đệm, độ ổn định và/hoặc cấu trúc cho giày dép.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Phần bản chất kỹ thuật được đưa ra để giới thiệu một số khái niệm dưới dạng được đơn giản hóa mà được mô tả thêm chi tiết dưới đây trong phần mô tả chi tiết. Phần bản chất kỹ thuật không nhằm để xác định các dấu hiệu chính hoặc chi tiết cơ bản của đối tượng yêu cầu bảo hộ và cũng không nhằm được dùng để hỗ trợ xác định phạm vi đối tượng yêu cầu bảo hộ. Sáng chế được xác định bởi bộ yêu cầu bảo hộ.

Ở cấp độ cao, các khía cạnh của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Theo một số khía cạnh, vật phẩm bao gồm bộ phận đúc phun được tạo bọt vật lý như đế giữa, có nhiều đặc tính vật lý có lợi. Theo một số khía cạnh, vật phẩm được tạo bọt vật lý là vật phẩm tạo bọt vật liệu đàn hồi dẻo nhiệt bằng cách sử dụng chất tạo bọt vật lý hoặc kết hợp của chất tạo vật lý và chất hóa học. Theo một số khía cạnh, vật phẩm bao gồm bộ phận bọt, trong đó bộ phận bọt này có thể tích bọt, trong đó thể tích bọt này bao gồm lõi bọt và vỏ được tạo liền khối bọc lấy lõi bọt, trong đó cả lõi bọt và vỏ đều bao gồm vật liệu đàn hồi dẻo nhiệt đơn nhất. Tùy ý là, lõi bọt có thể bao gồm nhiều phần thể tích bọt con được tạo liền khối và liên kết với nhau. Các phần thể tích bọt con có thể tạo ra chuỗi các phần được tạo liền khối và liên kết với nhau của bọt trong lõi và chuỗi gờ đồng tâm trên mặt ngoài của vỏ thường mở rộng tỏa ra phía

ngoài từ một vị trí vết cửa phun. Các dải tạo vân có thể xuất hiện trên mặt ngoài của vỏ, cụ thể là gần chu vi vật phẩm bọt. Lõi bọt (bao gồm các phần thể tích con của nó và các phần của bọt) có thể có cấu trúc ô hở hoặc cấu trúc ô kín. Các bộ phận phụ như các bộ phận đúc rắn, có thể tùy ý được kết hợp với bộ phận bọt để tạo vật phẩm như cấu trúc đế của giày dép. Vật phẩm có nhiều phần thể tích con liên tục và liền khối, được thiết kế để có được bộ phận bọt nhất quán hơn với các khiếm khuyết bọt ít và/hoặc nhỏ hơn. Các gờ và dải tạo vân có thể có lợi về cấu trúc. Vị trí của các vết cửa có thể được thiết kế theo cách có lợi để tạo ra các phần phía trước hoặc ranh giới của dòng chảy, giữa và ghép phần thể tích con của các bọt liền kề, nằm xa khỏi các khu vực biến dạng chính của vật phẩm. Theo các khía cạnh khác, vật phẩm bền vững hơn với môi trường, cần ít năng lượng hơn để sản xuất trong khi vẫn cung cấp khả năng chuyển hồi năng lượng tốt và tỷ trọng thấp.

Ở cấp độ cao, các khía cạnh của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ phận bọt như đế giữa, có thể tích vật phẩm bọt bao gồm nhiều phần thể tích bọt con, với một vết cửa phun cho mỗi phần thể tích bọt con. Mỗi phần thể tích bọt con có tỷ lệ phương diện tương ứng lớn hơn 2,7.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ phận bọt như đế giữa, bộ phận này bao gồm thể tích vật phẩm bọt bao gồm nhiều phần thể tích bọt con, mỗi thể tích này có một vết cửa trong số các vết cửa. Bộ phận này còn bao gồm đường trục của vết cửa kéo dài giữa vết cửa thứ nhất trong số các vết cửa và vết cửa thứ hai trong số các vết cửa, trong đó ít nhất vết cửa thứ ba trong số các vết cửa lệch với đường trục của vết cửa.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ phận bọt như đế giữa, bộ phận này có thể tích vật phẩm bọt bao gồm nhiều phần thể tích bọt con, bộ phận này còn bao gồm một vết cửa phun ở mặt hướng ra ngoài của mỗi phần thể tích bọt con, trong đó các gờ trên mặt hướng ra ngoài mở rộng tỏa ra phía ngoài từ vết cửa phun của ít nhất một trong số các phần thể tích bọt con. Theo một số khía cạnh, các gờ tạo thành chuỗi vòng tròn đồng tâm.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ phận bọt như đế giữa, bộ phận này bao gồm biên dạng được xác định bởi thành bên ngoài, bộ phận này có mặt trên và mặt đáy và mép chu vi ngoài ở phần giao cắt của thành bên ngoài và mặt trên, mặt trên này có các dải tạo vân kéo dài vào trong từ mép chu vi ngoài.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ phận bọt, bộ phận này bao gồm biên dạng được xác định bởi thành bên ngoài, bộ phận này có mặt trên và mặt đáy và mép chu vi ngoài ở phần giao cắt của thành bên ngoài và mặt trên, trong đó ít nhất một của thành bên ngoài, mặt trên và mặt đáy có vỏ về cơ bản có bề mặt rắn với chiều dày nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,0 mm.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ phận bọt có tỷ số hiệu suất năng lượng trên cường độ năng lượng (EE/EI) lớn hơn 1,5. Theo các khía cạnh khác, vật phẩm bao gồm bộ phận bọt vật lý có giá trị tỷ số hiệu suất năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng (EE/EI*ρ) lớn hơn 7. Theo các khía cạnh khác, vật phẩm bao gồm bộ phận bọt có tỷ số chuyển hồi năng lượng trên cường độ năng lượng (ER/EI) lớn hơn 8.500. Theo các khía cạnh khác, vật phẩm bao gồm bộ phận bọt có tỷ số chuyển hồi năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng, ER/(EI*ρ) lớn hơn 45.000.

Cũng được đề xuất ở đây là các hệ thống sản xuất, quy trình và logic điều khiển để tạo vật phẩm polyme dẻo nhiệt được tạo bọt kết hợp vật liệu dẻo nhiệt tái chế, phương pháp vận hành các hệ thống này, các đoạn cấu trúc giày được chế tạo từ các vật phẩm này và giày dép được lắp ráp bằng các đoạn này. Theo nghĩa tổng quát, công nghệ này cho phép phế thải từ công đoạn đúc phun (ví dụ, phế thải từ máng, lớp chống thấm, bọt tái sử dụng, v.v.) sẽ được tái kết hợp/tích hợp vào đế giữa được tạo sau đó sao cho phế thải thực từ công đoạn đúc giảm đi và/hoặc loại bỏ đáng kể. Bằng ví dụ, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất để chế tạo đế giữa được tạo bọt kiểu đơn nhất của giày thể thao bằng cách sử dụng vụn và/hoặc phế thải ("được tái chế" chung) dẻo nhiệt như chế phẩm chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt (TPE-E) nghiền lại.

Đế giữa là bộ phận bọt với thể tích bọt bao gồm lõi bọt và vỏ được tạo liền khối bọc lấy lõi bọt.

Trong ứng dụng đúc phun, vật liệu dẻo nhiệt vụn và thải loại được sử dụng như chế phẩm TPE-E được tạo bọt và/hoặc chưa được tạo bọt, được nghiền thành dạng hạt và được trộn thành chế phẩm chứa polyme nguyên sinh. Hỗn hợp gồm vật liệu tái chế được nghiền/tạo viên và vật liệu nguyên sinh được gia nhiệt thành thành phần polyme nóng chảy, mà sau đó được đưa, khi chịu áp suất, qua thùng phun. Trong khi ở trong thùng phun, chất lưu siêu tới hạn (SCF - supercritical fluid) như nitơ siêu tới hạn hoặc cacbon dioxit siêu tới hạn, có thể được phun vào thành phần polyme nóng chảy chứa trong thùng, trong đó SCF hòa tan trong phần nóng chảy để tạo dung dịch một pha (SPS) nóng chảy. Hệ thống đúc phun tạo bọt và đúc polyme nguyên sinh và tái chế được nghiền bằng cách sử dụng quy trình đúc vi ô trong đó SCF được sử dụng làm chất tạo khí vật lý. Sau đó, SPS có thể được dẫn vào khoang khuôn, ở thời điểm này các điều kiện của hệ thống được điều biến để kích hoạt sự chuyển tiếp của SCF sang khí (ví dụ, sự tạo mầm thành khí) và polyme để hóa rắn. Sự chuyển tiếp này của thành phần polyme trong khoang khuôn có thể khiến cho thành phần polyme giãn nở (ví dụ, bằng cách tạo bọt) để điền đầy khoang khuôn và khi được hóa rắn, thì vẫn giữ lại được hình dạng của vật phẩm polyme được tạo bọt. Công cụ và bộ phận của hệ thống đúc phun, cũng như các tham số hiệu chỉnh để vận hành hệ thống đúc, có thể được điều chỉnh cụ thể để đúc vật phẩm polyme được tạo bọt bằng cách sử dụng chế phẩm TPE-E tái chế. Sự kết hợp lại của vật liệu polyme nghiền lại và nguyên sinh có thể xảy ra, như nêu trên, bên trong thùng phun nhờ quy trình pha trộn khô; theo cách khác, việc tái kết hợp vật liệu nghiên lại và nguyên sinh có thể xảy ra trên một đường đùn riêng và khi được kết hợp thì sau đó các viên pha trộn sơ bộ có thể được cấp vào máy đúc phun.

Các khía cạnh của sáng chế cũng đề cập đến các hệ thống sản xuất và quy trình để chế tạo giày dép, hàng may mặc và đồ thể thao từ vụn và chất dẻo thải loại. Trong một ví dụ, phương pháp được đề xuất để sản xuất các vật phẩm polyme được tạo bọt từ chế phẩm TPE-E hoặc TPE-E được tái chế. Phương pháp đại diện này bao gồm, theo thứ tự bất kỳ và theo kết hợp bất kỳ với bất kỳ trong số các dấu hiệu và lựa chọn ở trên hoặc dưới đây: cấp mẻ chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế;

nghiền mẻ tái chế thành vật liệu tái chế được nghiền; kết hợp lượng đong của vật liệu tái chế được nghiền với chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt nguyên sinh được nghiền hoặc tạo viên thành mẻ trộn, lượng đong này bằng khoảng 20% khối lượng hoặc nhỏ hơn của tổng khối lượng của mẻ trộn; nung chảy mẻ trộn thành thành phần polyme nóng chảy; bổ sung chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy; phun thành phần polyme nóng chảy với chất tạo bọt vật lý vào khoang trong của công cụ đúc; tạo vật phẩm polyme được tạo bọt bằng cách kích hoạt chất tạo bọt vật lý sao cho chất tạo bọt vật lý làm cho thành phần polyme nóng chảy giãn nở và điền đầy khoang trong của công cụ đúc; và lấy vật phẩm polyme được tạo bọt ra khỏi công cụ đúc.

Theo một ví dụ khác, phương pháp sản xuất vật phẩm polyme được tạo bọt bao gồm, theo thứ tự bất kỳ và theo kết hợp bất kỳ với các khái niệm ở trên và/hoặc dưới đây: nghiền mẻ tái chế của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế thành vật liệu tái chế được nghiền; kết hợp lượng đong của vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt nguyên sinh thành mẻ trộn; nung chảy vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh thành thành phần polyme nóng chảy; bổ sung chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy; phun thành phần polyme nóng chảy với chất tạo bọt vật lý vào khoang trong của công cụ đúc; kích hoạt chất tạo bọt vật lý sao cho chất tạo bọt vật lý làm cho thành phần polyme nóng chảy giãn nở và điền đầy khoang trong của công cụ đúc để tạo ra vật phẩm polyme được tạo bọt; và lấy vật phẩm polyme được tạo bọt được tạo ra ra khỏi công cụ đúc.

Theo một ví dụ khác nữa, phương pháp sản xuất vật phẩm polyme được tạo bọt bao gồm, theo thứ tự bất kỳ và theo kết hợp bất kỳ với các khái niệm ở trên và/hoặc dưới đây: bổ sung chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy, thành phần polyme nóng chảy này bao gồm sự pha trộn của vật liệu polyme tái chế và vật liệu polyme nguyên sinh, cả hai chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt nguyên sinh, vật liệu polyme tái chế bằng khoảng 20% khối lượng hoặc nhỏ hơn của tổng khối lượng thành phần polyme nóng chảy; phun thành phần polyme nóng chảy với chất tạo bọt vật lý vào khoang trong của công cụ đúc; kích hoạt chất tạo bọt vật lý sao cho chất tạo bọt vật lý làm cho thành phần polyme nóng chảy giãn nở và điền

đầy khoang trong của công cụ đúc để tạo ra vật phẩm polyme được tạo bọt; và lấy vật phẩm polyme được tạo bọt được tạo ra ra khỏi công cụ đúc.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến logic điều khiển và các thuật toán để vận hành các hệ thống sản xuất để chế tạo giày dép, hàng may mặc và đồ thể thao từ vụn và chất dẻo thải loại. Trong một ví dụ, phương pháp được đề xuất để vận hành hệ thống sản xuất để giảm phế thải trong quá trình sản xuất vật phẩm polyme được tạo bọt như bộ phận đế của giày. Phương pháp đại diện này bao gồm, theo thứ tự bất kỳ và theo kết hợp bất kỳ với bất kỳ trong số các dấu hiệu và lựa chọn ở trên hoặc dưới đây: phun hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt vào khuôn, hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt bao gồm hỗn hợp của nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt nguyên sinh và nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế và khuôn bao gồm khoang khuôn trong được nối chất lưu với một hoặc nhiều phần điền đầy như rãnh rót, máng dẫn và/hoặc cửa; và tạo bọt hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt trong khoang khuôn trong để tạo ra vật phẩm polyme được tạo bọt. Theo phương pháp này, khối lượng nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế trong khoang khuôn trong lớn hơn hoặc bằng khối lượng hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt trong phần điền đầy của khuôn. Như vậy, toàn bộ chế phẩm dẻo nhiệt trong phần điền đầy của khuôn có thể được kết hợp hoàn toàn vào các đế được tạo sau đó.

Theo một ví dụ khác, phương pháp làm giảm phế thải trong quá trình sản xuất bộ phận đế được tạo bọt của giày bao gồm, theo thứ tự bất kỳ và theo kết hợp bất kỳ với bất kỳ trong số các dấu hiệu và lựa chọn ở trên hoặc dưới đây: phun hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt vào khuôn, hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt bao gồm hỗn hợp của nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt nguyên sinh và nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế và khuôn bao gồm phần khoang đế được nối chất lưu với phần điền đầy; và tạo bọt hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt trong phần khoang đế để tạo bộ phận đế được tạo bọt của giày, trong đó khối lượng nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế trong phần khoang đế lớn hơn hoặc bằng khối lượng hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt trong phần điền đầy.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến đồ thể thao, hàng may mặc, giày dép và các bộ phận của giày dép được chế tạo từ bất kỳ trong số các quy trình và vật liệu được bộc lộ. Ví dụ, giày dép như giày thể thao, bao gồm mũ giày để chứa và gắn

với bàn chân người dùng. Cấu trúc đế đơn nhất hoặc nhiều lớp được gắn với phần dưới của mũ giày, đỡ bàn chân người dùng trên đó. Cấu trúc đế này bao gồm đế ngoài tạo phần tiếp xúc với mặt đất của giày dép. Cấu trúc đế được chế tạo với một hoặc nhiều bộ phận đế được tạo bọt, mỗi trong số các bộ phận này bao gồm lượng đong của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế (được nghiền hoặc được tạo viên) và chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt nguyên sinh (được nghiền hoặc được tạo viên). Lượng đong của chế phẩm TPE-E tái chế bằng khoảng 20% khối lượng hoặc nhỏ hơn của tổng khối lượng của mẻ trộn.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất vật phẩm polyme được tạo bọt. Trong trường hợp này, phương pháp này bao gồm các bước: nghiền mẻ tái chế của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế thành vật liệu tái chế được nghiền; kết hợp lượng đong của vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt nguyên sinh thành mẻ trộn; trước hoặc sau khi kết hợp, nung chảy vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh thành thành phần polyme nóng chảy; bổ sung chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy; phun thành phần polyme nóng chảy với chất tạo bọt vật lý vào khoang trong của công cụ đúc; kích hoạt chất tạo bọt vật lý sao cho chất tạo bọt vật lý làm cho thành phần polyme nóng chảy giãn nở và điền đầy khoang trong của công cụ đúc để tạo ra vật phẩm polyme được tạo bọt; và lấy vật phẩm polyme được tạo bọt được tạo ra ra khỏi công cụ đúc. Vật phẩm polyme được tạo bọt được tạo ra có: tỷ số hiệu suất năng lượng trên cường độ năng lượng lớn hơn khoảng 1,3; tỷ số hiệu suất năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng lớn hơn khoảng 5,9; tỷ số chuyển hồi năng lượng trên cường độ năng lượng lớn hơn khoảng 7,225; và/hoặc tỷ số chuyển hồi năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng lớn hơn khoảng 38,250.

Các khía cạnh bổ sung của sáng chế đề cập đến phương pháp làm giảm phế thải trong quá trình sản xuất vật phẩm polyme được tạo bọt. Trong trường hợp này, phương pháp này bao gồm các bước: phun hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt vào khuôn, hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt bao gồm hỗn hợp của nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt nguyên sinh và nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế; và tạo bọt hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt trong khoang khuôn trong của hệ thống đúc để tạo ra vật

phẩm polyme được tạo bọt, trong đó khối lượng nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế trong hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt là ít nhất khoảng 20% khối lượng của tổng khối lượng hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt.

Đối với bất kỳ trong số các hệ thống, phương pháp, vật phẩm và giày dép được bộc lộ, thì chế phẩm TPE-E tái chế trong mẻ tái chế bao gồm vật liệu vụn hoặc vật liệu thải loại hoặc cả hai được thu hồi từ mẻ không tạo bọt của chế phẩm TPE-E được đùn và/hoặc mẻ được tạo bọt của chế phẩm TPE-E đúc phun. Là một lựa chọn khác, chế phẩm TPE-E tái chế và nguyên sinh có thể có nguồn gốc từ vật liệu polydiol kết thúc bằng dihydroxy như poly(alkylen oxit)diol hoặc vật liệu diol C2-C8 như etandiol, propandiol, butandiol, pentandiol hoặc vật liệu axit dicacboxylic thơm như axit dicacboxylic C5-C16 hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Ngoài ra, chất tạo bọt vật lý có thể được bổ sung bằng cách phun chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy trong khi thành phần polyme nóng chảy được chứa trong thùng phun của hệ thống đúc phun. Chất tạo bọt vật lý có thể là SCF như nitơ siêu tới hạn và/hoặc cacbon dioxit siêu tới hạn.

Đối với bất kỳ trong số các hệ thống, phương pháp, vật phẩm và giày dép được bộc lộ thì mẻ trộn của vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh có thể có nhiệt độ điểm thiết đặt bằng ít nhất khoảng 150 °C hoặc theo một số phương án, nằm trong khoảng từ 190 đến 265 °C. Về vấn đề này, mẻ trộn của vật liệu tái chế và nguyên sinh có thể có nhiệt độ kết tinh đỉnh trung bình bằng ít nhất khoảng 90 °C hoặc theo một số phương án, nằm trong khoảng từ 135 đến 165 °C. Vật phẩm polyme được tạo bọt thu được có thể có kích thước ô trung bình, ví dụ, theo thể tích của kích thước ô dài nhất, bằng nhỏ hơn khoảng 0,68 mm hoặc theo một số phương án, khoảng từ 0,18 đến 0,58 mm. Việc tạo thành phần polyme nóng chảy có thể bao gồm bước nung chảy sau đó trộn vật liệu tái chế và nguyên sinh hoặc nung chảy mẻ trộn đã chứa vật liệu tái chế và nguyên sinh này.

Đối với bất kỳ trong số các hệ thống, phương pháp, vật phẩm và giày dép được bộc lộ thì vật phẩm polyme được tạo bọt thu được có: tỷ số hiệu suất năng lượng trên cường độ năng lượng nằm giữa khoảng 1,1 và 1,9; tỷ số hiệu suất năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng nằm giữa khoảng 4,8 và 9,1; tỷ số chuyển hồi năng lượng trên cường độ năng lượng nằm giữa khoảng 6.000 và

11.000; và/hoặc tỷ số chuyển hồi năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng lớn hơn khoảng 45.000. Bộ phận đàn hồi polyeste dẻo nhiệt thu hồi và nguyên sinh có thể có nguồn gốc từ copolyme khối, copolyme phân đoạn, copolyme ngẫu nhiên và/hoặc copolyme ngưng tụ và có thể có khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng (Mw) bằng ít nhất khoảng 30.000 Dalton hoặc theo một số phương án, khoảng 50.000 đến 200.000 Dalton.

Đối với bất kỳ trong số các hệ thống, phương pháp, vật phẩm và giày dép được bộc lộ thì vật liệu tái chế được nghiền có thể được xử lý trước khi nung chảy mẻ trộn. Bước xử lý này có thể bao gồm bước bổ sung chất độn, chất tạo màu và/hoặc chất trợ xử lý vào vật liệu tái chế được nghiền (trước hoặc sau khi kết hợp vào mẻ trộn). Là một lựa chọn khác, việc bổ sung chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy có thể bao gồm bước hòa tan chất lưu trơ siêu tới hạn vào thành phần polyme nóng chảy khi chịu áp suất để tạo dung dịch một pha. Hơn nữa, việc kích hoạt chất tạo bọt vật lý có thể bao gồm bước giải phóng áp suất để làm giãn nở chất lưu trơ siêu tới hạn. Việc nhận mẻ tái chế của chế phẩm TPE-E tái chế có thể bao gồm bước thu, từ rãnh rót, máng dẫn và/hoặc cửa của hệ thống đúc phun, các đoạn vụn của vật phẩm polyme được tạo bọt trước được tạo từ mẻ trộn trước của vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh.

Đối với bất kỳ trong số các hệ thống, phương pháp, vật phẩm và giày dép được bộc lộ thì vật phẩm bọt thu được được tạo với vật liệu polyme tái chế có thể có kết quả đo chuyển hồi năng lượng nằm trong một dung sai định trước của kết quả đo chuyển hồi năng lượng của vật phẩm bọt tương đương được tạo hoàn toàn hoặc gần như hoàn toàn từ vật liệu polyme nguyên sinh. Ví dụ, dung sai định trước của bộ phận đế được tạo bọt được tạo với chất tái chế nằm trong khoảng từ 75 đến 99% kết quả đo chuyển hồi năng lượng của bộ phận đế giày tương đương được tạo từ vật liệu nguyên sinh. Bộ phận đế giày có thể được xem là "tương đương" với một bộ phận đế khác nếu hai vật phẩm này có chung hoặc gần như chung hình dạng chung, kích cỡ và/hoặc phương pháp đúc. Phần trăm khối lượng nhựa dẻo nhiệt tái chế trong hỗn hợp nhựa dẻo nhiệt có thể nhỏ hơn khoảng 30% hoặc theo một số phương án, nằm trong khoảng 1 và 20%.

Đối với bất kỳ trong số các hệ thống, phương pháp, vật phẩm và giày dép được bộc lộ thì phần điền đầy của khuôn bao gồm một hoặc nhiều máng dẫn lạnh. Trong trường hợp này, phần điền đầy có thể bao gồm một hoặc nhiều máng dẫn nóng được bố trí trong một hoặc nhiều tấm máng dẫn có thể được chồng lên và được nối chất lưu với một hoặc nhiều tấm khuôn để tạo ra trong đó khoang khuôn trong. Hơn nữa, phần điền đầy có thể gồm một hoặc nhiều kênh hướng dòng hỗn hợp nhựa dẻo nhiệt từ vòi hoặc máng dẫn nóng của thiết bị đúc phun đến phần khoang khuôn trong của khuôn. Là một lựa chọn khác, vật liệu tái chế được nghiền có thể có hình dạng không đều với kết quả đo lớn nhất bằng khoảng 1-10mm và vật liệu polyme nguyên sinh có kích cỡ hạt bằng khoảng 1-10mm. Bộ phận đế được tạo bọt có thể có nhiệt độ nóng chảy bằng ít nhất khoảng 190 °C và nhiệt độ kết tinh đỉnh trung bình bằng ít nhất khoảng 135 °C.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các ví dụ sẽ được mô tả chi tiết dưới đây dựa vào các hình vẽ gắn kèm, trong đó:

FIG.1 là hình vẽ phối cảnh của vật phẩm bọt dưới dạng chi tiết đệm là đế giữa dùng cho giày dép theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.2 là hình vẽ từ phía trên của đế giữa trên FIG.1 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.3 là hình vẽ từ phía dưới của đế giữa trên FIG.1 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.4 là hình vẽ từ má trong của đế giữa trên FIG.1 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.5 là hình vẽ từ má ngoài của đế giữa trên FIG.1 theo các khía cạnh được mô tả ở đây:

FIG.6 là hình vẽ từ phía dưới của đế giữa thay thế, được thể hiện để so sánh với đế giữa trên FIG.1 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.7 là hình ảnh từ phía trên theo khía cạnh của đế giữa trên FIG.1 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.8 là hình ảnh từ phía dưới theo khía cạnh của đế giữa trên FIG.1 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.9 là hình ảnh phóng to của phần của đế giữa trên FIG.7 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.10 là hình vẽ tương tự FIG.9 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.11 là hình ảnh phóng to khác của phần của đế giữa trên FIG.7 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.12 là hình ảnh phóng to của phần của đế giữa trên FIG.7 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.13 là hình vẽ tương tự FIG.12 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.14 là hình vẽ dữ liệu so sánh về đế giữa trên FIG.1 và đế giữa trên FIG.6 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.15 là hình chiếu cạnh của đế giữa trên FIG.1 trong giày dép theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.16 là hình vẽ mặt cắt dạng ảnh của đế giữa trên FIG.1, thể hiện vỏ bề mặt;

FIG.17 là hình vẽ phối cảnh theo một khía cạnh của khuôn ba mảnh dùng để tạo đế giữa trên FIG.1;

FIG.18 là hình vẽ từ phía dưới của đế giữa trên FIG.1 theo các khía cạnh được mô tả ở đây;

FIG.19 là hình vẽ phối cảnh theo một khía cạnh của khuôn ba mảnh dùng để tạo đế giữa trên FIG.3; và

FIG.20 biểu thị lưu đồ minh họa quy trình dòng hoạt động đại diện để sản xuất vật phẩm polyme được tạo bọt như bộ phận của giày dép, từ chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt nguyên sinh và tái chế có thể tương ứng với hướng dẫn lưu trữ trong bộ nhớ được thực hiện bởi hệ thống sản xuất bộ điều khiển, hệ mạch logic điều khiển, bộ điều khiển điện tử lập trình được hoặc thiết bị mạch tích hợp (integrated circuit: IC) khác hoặc mạng các thiết bị IC theo các khía cạnh về các khái niệm được bộc lộ.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các khía cạnh của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Theo một số khía cạnh, vật phẩm bao gồm bộ phận đúc phun được tạo bọt vật lý như đế giữa, có nhiều đặc tính vật lý có lợi. Theo một số khía cạnh, vật phẩm được tạo bọt vật lý là vật phẩm tạo bọt vật liệu đàn hồi dẻo nhiệt bằng cách sử dụng chất tạo bọt vật lý hoặc kết hợp của chất tạo vật lý và chất hóa học. Theo một số khía cạnh, vật phẩm bao gồm bộ phận bọt, trong đó bộ phận bọt có thể tích bọt, trong đó thể tích bọt bao gồm lõi bọt và vỏ được tạo liền khối bọc lấy lõi bọt, trong đó cả lõi bọt và vỏ bao gồm vật liệu đàn hồi dẻo nhiệt đơn nhất. Tùy ý là, lõi bọt có thể bao gồm nhiều phần thể tích bọt con được tạo liền khối và liên kết. Các phần thể tích bọt con này có thể tạo ra chuỗi các phần được tạo liền khối và liên kết của bọt trong lõi và chuỗi gờ đồng tâm trên mặt ngoài của vỏ mà thường mở rộng tỏa ra phía ngoài từ một vị trí vết cửa phun. Các dải tạo vân có thể xuất hiện trên mặt ngoài của vỏ, cụ thể là gần chu vi vật phẩm bọt. Lõi bọt (bao gồm các phần thể tích con của nó và các phần của bọt) có thể có cấu trúc ô hở hoặc cấu trúc ô kín. Các bộ phận phụ như các bộ phận đúc rắn, có thể tùy ý được kết hợp với bộ phận bọt để tạo vật phẩm như cấu trúc đế của giày dép. Vật phẩm có nhiều phần thể tích bọt con liên tục và liền khối, được thiết kế để có được bộ phận bọt nhất quán hơn với các khiếm khuyết bọt ít và/hoặc nhỏ hơn. Các gờ và dải tạo vân có thể có lợi về cấu trúc. Vị trí của các vết cửa có thể được thiết kế theo cách có lợi để cung cấp các phần phía trước hoặc ranh giới của dòng chảy, giữa và ghép phần thể tích con của các bọt liền kề, nằm xa khỏi các khu vực biến dạng chính của vật phẩm. Theo các khía cạnh khác, vật phẩm bền vững hơn với môi trường, cần ít năng lượng hơn để sản xuất trong khi vẫn cung cấp khả năng chuyển hồi năng lượng tốt và tỷ trọng thấp.

Ở cấp độ cao, các khía cạnh của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ phận bọt như đế giữa, có thể tích vật phẩm bọt bao gồm nhiều phần thể tích bọt con, với một vết cửa phun cho mỗi phần thể tích bọt con. Mỗi phần thể tích bọt con có tỷ lệ phương diện tương ứng lớn hơn 2,7.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ

phận bọt như đế giữa, bộ phận này bao gồm thể tích vật phẩm bọt bao gồm nhiều phần thể tích bọt con, mỗi có một vết cửa trong số các vết cửa. Bộ phận còn bao gồm đường trục của vết cửa kéo dài giữa vết cửa thứ nhất trong số các vết cửa và vết cửa thứ hai trong số các vết cửa, trong đó ít nhất vết cửa thứ ba trong số các vết cửa lệch với đường trục của vết cửa.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ phận bọt như đế giữa, bộ phận này có thể tích vật phẩm bọt bao gồm nhiều phần thể tích bọt con, bộ phận này còn bao gồm một vết cửa phun ở mặt hướng ra ngoài của mỗi phần thể tích bọt con, trong đó nhiều gờ trên mặt hướng ra ngoài mở rộng tỏa ra phía ngoài từ vết cửa phun của ít nhất một trong số các phần thể tích bọt con. Theo một số khía cạnh, các gờ tạo thành chuỗi vòng tròn đồng tâm.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ phận bọt như đế giữa, bộ phận này bao gồm biên dạng được xác định bởi thành bên ngoài, bộ phận này có mặt trên và mặt đáy và mép chu vi ngoài ở phần giao cắt của thành bên ngoài và mặt trên, mặt trên này có các dải tạo vân kéo dài vào trong từ mép chu vi ngoài.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ phận bọt, bộ phận này bao gồm biên dạng được xác định bởi thành bên ngoài, bộ phận này có mặt trên và mặt đáy và mép chu vi ngoài ở phần giao cắt của thành bên ngoài và mặt trên, trong đó ít nhất một của thành bên ngoài, mặt trên và mặt đáy có vỏ về cơ bản có bề mặt rắn bao quanh lõi bọt, với chiều dày nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,0 mm, trong đó vỏ và lõi bọt bao gồm vật liệu đàn hồi dẻo nhiệt đơn nhất.

Các khía cạnh khác của sáng chế đề cập đến vật phẩm bọt như chi tiết đệm dùng cho giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao. Vật phẩm này bao gồm bộ phận bọt có tỷ số chuyển hồi năng lượng trên cường độ năng lượng (EE/EI) lớn hơn 1,5. Theo các khía cạnh khác, vật phẩm bao gồm bộ phận bọt có giá trị của tỷ số chuyển hồi năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng (EE/EI*ρ) lớn hơn 7.

Vật phẩm được bộc lộ ở đây có thể là chi tiết dùng trên giày dép, đồ may mặc hoặc bộ phận dụng cụ thể thao. Theo một số khía cạnh, giày dép được bộc lộ ở đây có cấu trúc chung thích hợp cho các hoạt động khác nhau như đi bộ, chạy, nhảy và tương tự. Giày dép có thể có nhiều dạng khác nhau để cung cấp khả năng đỡ cho người đi khi thực hiện các hoạt động khác nhau. Các giày dép làm ví dụ có thể bao gồm giày dép thể thao, dép xăng đan, giày dép diện, giày ống, giày lười và tương tự. Thuật ngữ "giày dép" có thể được dùng ở đây cho đơn giản, dựa vào các khía cạnh về các vật phẩm của giày dép. Tuy nhiên, các khái niệm được mô tả ở đây có thể được ứng dụng cho nhiều kiểu giày dép khác.

Giày dép làm ví dụ 100 được thể hiện trên FIG.15 theo các khía cạnh của sáng chế. Giày dép 100 bao gồm mũ giày 110 và cấu trúc đế 120. Nhằm mục đích tham chiếu, giày dép 100 có thể có đầu mũi giày 130, khu vực giữa bàn chân 132 và đầu gót giày 134. Đầu mũi giày 130 gần với các phần của giày dép 100 tương ứng với các ngón chân và các khớp nối các xương bàn chân với các đốt ngón chân của bàn chân người đi, ở vị trí đang đi. Nhằm mục đích tham chiếu, ở vị trí được đi chỉ vị trí của bàn chân người đi so với giày dép khi người đi xỏ giày dép 100. Khu vực giữa bàn chân 132 thường bao gồm các phần của giày dép 100 tương ứng với các phần giữa của bàn chân bao gồm, ít nhất, xương hộp, xương ghe, các xương chêm trong, chêm giữa và chêm ngoài của bàn chân người đi, ở vị trí đang đi. Đầu gót giày 134 đối diện với đầu mũi giày 130 và gần với các phần của giày dép 100 tương ứng với gót bàn chân, bao gồm xương gót của bàn chân người đi, ở vị trí đang đi. Đầu mũi giày 130, khu vực giữa bàn chân 132 và đầu gót giày 134 không nhằm phân ranh giới các khu vực chính xác của giày dép 100, mà thay vào đó nhằm biểu diễn các đầu và khu vực chung của giày dép 100 để giúp cho việc mô tả dưới đây.

Mũ giày 110 tạo thành khoang trong giày dép 100 để tiếp nhận và cố định bàn chân so với cấu trúc đế 120. Khoang này có thể được tạo hình để chứa bàn chân và kéo dài theo mặt ngoài của bàn chân, theo mặt trong của bàn chân, qua bàn chân, xung quanh gót bàn chân và có thể kéo dài dưới bàn chân. Khả năng tiếp cận khoang có thể được cung cấp bởi phần hở mắt cá chân 112 nằm gần phần trên cùng của mũ giày 110, ở vị trí đang đi. Theo một số khía cạnh, mũ giày 110 có thể bao gồm strobel. Các phần khác nhau của mũ giày 110 có thể được làm từ nhiều chi tiết, bao

gồm các hàng dệt, lớp tấm polyme, lớp bọt, da thuộc, da tổng hợp và tương tự, có thể được ghép với nhau hoặc được tạo không có đường may (ví dụ, được dệt hoặc dệt kim) để cung cấp khoang trong giày dép 100.

Cấu trúc đế 120 có thể có, ngoài các bộ phận khác, theo một số khía cạnh, chi tiết đệm như đế giữa 122 và đế ngoài 124. Cấu trúc đế 120 có thể giảm phản lực của mặt đất và hấp thụ năng lượng khi giày dép 100 tiếp xúc với mặt đất. Đế giữa 122, ngoài các bộ phận khác, có thể hoạt động như chi tiết đệm. Ngoài ra, các khía cạnh của cấu trúc đế 120 còn có thể cung cấp độ ổn định cho ít nhất bàn chân người đi trong các hoạt động khác nhau như thay đổi theo hướng ngang nhanh, lao và nhảy.

Theo một số khía cạnh, giày dép 100 có thể cũng bao gồm một hoặc nhiều buồng điền đầy các chất lưu như túi khí/đế khí, được bố trí (i) giữa mũ giày 110 và đế giữa 122, (ii) trong túi trong đế giữa 122 và/hoặc (iii) giữa đế giữa 122 và đế ngoài 124. Buồng điền đầy chất lưu có thể được tạo ra bằng cách sử dụng kỹ thuật sản xuất thích hợp bất kỳ như đúc thổi, đúc nhiệt và thổi phồng sau và tương tự. Bong bóng điền đầy chất lưu có thể được sản xuất từ màng lớp đơn nhất hoặc màng nhiều lớp như màng chắn nhiều lớp. Màng chắn như các màng được bộc lộ trong sáng chế Mỹ số 6,599,597 của Bon và các đồng tác giả, có thể bao gồm các lớp luân phiên gồm vật liệu cấu trúc (ví dụ, polyuretan dẻo nhiệt) và vật liệu chắn khí (ví dụ, rượu etylenvinyl). Các buồng điền đầy chất lưu với các màng chắn này có lợi về độ mềm dẻo tốt để dùng làm các chi tiết đệm giày dép cũng như giữ lại các khí được tăng áp trong các khoảng thời gian dài (ví dụ, nitơ được tăng áp). Theo cách khác, buồng điền đầy chất lưu có thể giữ lại các khí ở áp suất môi trường xung quanh (ví dụ, áp suất khí quyển). Theo một số khía cạnh, buồng điền đầy chất lưu có thể cũng bao gồm một hoặc nhiều chi tiết kéo căng như các chi tiết được bộc lộ trong sáng chế Mỹ số 8,869,430 của Chao và các đồng tác giả và sáng chế Mỹ số 9,021,720 của Hazenberg và các đồng tác giả. Mỗi chi tiết kéo căng có thể bao gồm chuỗi dảnh kéo căng (ví dụ, các dảnh polyamit và/hoặc polyuretan dẻo nhiệt) kéo dài giữa các bề mặt màng chính của buồng điền đầy chất lưu.

Theo các khía cạnh khác, giày dép 100 có thể cũng bao gồm một hoặc nhiều tấm đế giữa được bố trí (i) giữa mũ giày 110 và đế giữa 122, (ii) giữa nhiều chồng của đế giữa 122 và/hoặc (iii) giữa đế giữa 122 và đế ngoài 124. Các ví dụ về các tấm

thích hợp để dùng trong giày dép bao gồm các tấm được bộc lộ trong sáng chế Mỹ số 10,448,704 của Dupre và các đồng tác giả và công bố Mỹ số 2018/0213886 của Connell và các đồng tác giả. Mỗi tấm có thể được tạo từ vật liệu polyme không bọt hoặc theo cách khác, từ compozit của một hoặc nhiều vật liệu polyme và các xơ đi kèm (ví dụ, các xơ cacbon). Như vậy, mỗi tấm có thể có tính chất tương đối cứng, nhưng vẫn mềm dẻo để phân bố các lực liên quan đến việc sử dụng giày dép 100 khi giày dép 100 va chạm với mặt đất.

FIG.1-FIG.5 cung cấp các hình vẽ theo một khía cạnh của vật phẩm bọt, được thể hiện là đế giữa 122 có thể phục vụ nhiều mục đích bao gồm đỡ và điều khiển chuyển động của chân và là chi tiết đệm (làm giảm các lực tác động được tạo ra khi chân tiếp xúc với mặt đất). Nhằm mục đích tham chiếu, đế giữa 122 có thể có bộ phận bọt 136, có biên dạng 138 được xác định bởi thành bên ngoài 140. Bộ phận 136 còn có mặt trên 142 và mặt đáy 144 cách với mặt trên 142. Theo một số khía cạnh, bộ phận bọt 136 có lõi bọt và vỏ bề mặt tạo liền khối, trong đó cả lõi bọt và vỏ bề mặt bao gồm vật liệu đàn hồi dẻo nhiệt đơn nhất. Theo một số khía cạnh, vỏ bề mặt tạo thành mặt trên 142, mặt đáy 144 và thành bên 140. Mặt đáy 144 của đế giữa 122 có thể được ghép với đế ngoài 124 như bằng keo dán hoặc đế giữa 122 có thể được đúc chồng với đế ngoài 124. Mũ giày 110 có thể được ghép với mặt trên 142 như bằng keo dán. Mép chu vi ngoài 146 kéo dài xung quanh chu vi đế giữa 122 ở phần giao cắt của thành bên ngoài 140 và mặt trên 142. Giống giày dép 110, đế giữa 122 có khu vực ngón chân 148 tương ứng, khu vực gót chân 150 và khu vực giữa bàn chân 152 thường kéo dài giữa khu vực ngón chân 148 và khu vực gót chân 150. Khu vực ngón chân 148, khu vực giữa bàn chân 152 và khu vực gót chân 150 không nhằm phân ranh giới các khu vực chính xác của đế giữa 122 mà nhằm biểu diễn khu vực tương ứng của giày dép 100 để cung cấp khung tham chiếu. Mép chu vi 146 có thể, theo một số khía cạnh, chuyển từ mép hẹp hơn 146a gần khu vực ngón chân 148 sang mép rộng hơn 146b gần khu vực gót chân 150. Mặt đáy 144 kéo dài giữa thành bên ngoài 140 trên đáy của đế giữa 122 và kéo dài từ khu vực gót chân 150 đến khu vực ngón chân 148. Như thấy rõ nhất trên FIG.1 và FIG.2, mặt trên 142 kéo dài giữa các thành bên ngoài 140 ở phần trên cùng của đế giữa 122 và cũng kéo dài từ khu vực gót chân 150 đến khu vực ngón chân 148. Theo một số khía cạnh mặt trên 142

được tạo với hình lõm hoặc cốc bằng khuôn và theo một số khía cạnh khu vực liền kề mép chu vi 146 có bán kính cong nhỏ hơn khi mặt trên 142 chuyển tiếp đến mép chu vi 146.

Đế giữa 122 được sản xuất trong khuôn 123 (như khuôn được thể hiện trên FIG.17), trong đó hỗn hợp của chất đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy và chất tạo bọt được phun vào khoang khuôn 127 qua nhiều lỗ cửa 125. Theo một khía cạnh, đế giữa 122 được tạo trong khuôn có sáu cửa, được thể hiện bởi sáu vết cửa còn lại 160 nhô lên một chút từ mặt đáy 144 của đế giữa 122. Theo một số khía cạnh, các vết cửa 160 không nhô từ mặt đáy 144 của đế giữa 122, mà được thể hiện bởi yếu tố khác được mô tả dưới đây. Các vết cửa 160 được ký hiệu là 160a–160f trên FIG.3, kéo dài từ khu vực ngón chân 148 đến khu vực gót chân 150. Mỗi vết cửa 160 có phần thể tích bọt con 164 tương ứng (được ký hiệu tương ứng là 164a–164f trên FIG.3) biểu diễn phần thể tích con của toàn bộ thể tích vật phẩm của đế giữa 122 được điền đầy về cơ bản từ chế phẩm được phun qua cửa tương ứng ở vị trí vết cửa 160. Cần hiểu là bọt từ các vết cửa liền kề 160 sẽ đi cùng nhau để điền đầy thể tích vật phẩm để tạo đế giữa điền đầy bọt 122.

Cửa đơn nhất

Theo các khía cạnh khác, đế giữa 122 được tạo ra trong khuôn 123 (như khuôn được thể hiện trên FIG.19), trong đó hỗn hợp của chất đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy và chất tạo bọt được phun vào khoang khuôn 127 qua lỗ cửa đơn nhất 125 trong mỗi khoang khuôn. Theo khía cạnh này, đế giữa 122 được tạo trong khuôn có lỗ cửa đơn nhất 125, được thể hiện bởi vết cửa đơn nhất còn lại 160g (như được thể hiện trên FIG.18) nhô lên một chút từ mặt đáy 144 của đế giữa 122. Theo một số khía cạnh, vết cửa 160g không nhô từ mặt đáy 144 của đế giữa 122, nhưng được thể hiện bởi yếu tố khác được mô tả dưới đây. Theo khía cạnh này, vết cửa đơn nhất 160g có thể tích bọt 164 tương ứngg (toàn bộ thể tích bọt được điền dầy qua cửa đơn nhất 125). Theo một số khía cạnh, lỗ cửa đơn nhất 125 nằm dọc đường trục tâm 172 và hơi về phía trước của khu vực gót chân. Các vị trí khác của lỗ cửa đơn nhất 125 có thể cũng được sử dụng, theo một số khía cạnh.

Dải tạo vân

Như thấy rõ nhất trên FIG.2, FIG.7 và FIG.9-FIG.13, việc tạo bọt vật lý, cùng với thiết kế khuôn và điều kiện xử lý (như áp suất, thời gian và nhiệt độ) có thể được phối hợp để sản xuất các dải tạo vân 170 trong mặt trên 142 liền kề ít nhất một số khu vực của mép chu vi 146 trong ít nhất một số phần thể tích bọt con 164. Theo một khía cạnh, các dải tạo vân 170 kéo dài về cơ bản theo hướng tâm từ mép chu vi 146 đến ít nhất một vết cửa 160. Theo một khía cạnh, các dải tạo vân 170 mở rộng ít nhất 5 mm (mm) vào trong từ mép chu vi 146 hoặc ít nhất 10 mm vào trong từ mép chu vi 146 hoặc ít nhất 15 mm vào trong từ mép chu vi 146. Các dải tạo vân 170, theo một khía cạnh, thường kéo dài xung quanh toàn bộ chu vi của khu vực ngón chân 148 của đế giữa 122. Theo một khía cạnh khác, các dải tạo vân 170 mở rộng ít nhất trong trung tâm của khu vực gót chân 150, gần đường trục của vết cửa 172 của đế giữa 122. Theo một khía cạnh, các dải tạo vân 170 mở rộng từ mép chu vi 146 trong ít nhất một đoạn của khu vực giữa bàn chân 152. Theo một khía cạnh, các dải tạo vân 170 được tạo bằng lực cắt tác dụng lên polyme bọt khi nó giãn nở ở tốc độ tăng dần khi khoang khuôn thu hẹp hoặc trở nên mỏng hơn trong vùng này. Vùng mỏng hơn này được tạo ra khi mặt trên 142 gặp thành bên 140, thường trong các khu vực tạo thành thành mỏng hơn, ngược với ranh giới bo tròn dần. Khu vực mỏng hơn này gần mép chu vi 146 dùng để gắn mũ giày 110 và cung cấp sự chuyển tiếp trơn tru giữa đế giữa 122 và mũ giày 110 khi đế giữa 122 nằm trong giày dép 100. Các khu vực có thành mỏng hơn này dễ bị xé rách, cụ thể là trong khu vực ngón chân 148. Ngoài ra, các khu vực có thành mỏng hơn này có thể kéo dài tương đối cao hơn ở trên phần còn lại của mặt trên 142 và như vậy có khả năng dễ bị xé rách hơn. Các dải tạo vân 170 là các phần của bộ phận bọt trong đó chuỗi polymes có trong phần này có độ định hướng cao hơn so với các phần của đế giữa 122 không có các dải tạo vân 170. Không có dự định bị ràng buộc bởi lý thuyết bất kỳ, đã nhận thấy rằng các dải tạo vân 170 có thể làm tăng độ bền và khả năng chống rách của đế giữa 122 trong các khu vực thành mỏng hơn như các khu vực liền kề mép chu vi 146. Các dải tạo vân 170 có thể cũng tạo thành bề mặt có cấu trúc nhẹ để tăng diện tích bề mặt của mặt trên 142 gần mép chu vi 146 để cho phép tăng độ bền liên kết của keo dán bất kỳ dùng để ghép đế giữa 122 với phần tương ứng. Theo một khía cạnh, các dải tạo vân

170 có thể kéo dài khoảng 5 mm hoặc khoảng 10 mm hoặc khoảng 15 mm hoặc khoảng 20 mm từ mép chu vi 146.

Vị trí cửa và dòng chảy

Số lượng và việc định vị các cửa có thể tác động đến đặc tính hiệu quả của vật phẩm bọt thu được như đế giữa 122. Như thấy rõ nhất trên FIG.3 (và ảnh chụp được thể hiện là FIG.8), việc tạo bọt vật lý, cùng với thiết kế khuôn và điều kiện xử lý (như áp suất, thời gian và nhiệt độ) có thể được phối hợp để sản xuất chuỗi gờ gần như đồng tâm 174 mà chúng thường tỏa ra phía ngoài từ mỗi vết cửa 160 như thấy rõ nhất từ mặt đáy 144, theo các khía cạnh nhiều cửa được thể hiện trên FIG.3 hoặc khía cạnh cửa đơn nhất được thể hiện trên FIG.18. Theo một khía cạnh, các gờ đồng tâm 174 được tạo ra khi chế phẩm nóng chảy giãn nở thành bọt vật lý tỏa ra phía ngoài từ vết cửa tương ứng 160. Theo một số khía cạnh, đã nhận thấy rằng các gờ đồng tâm 174 có tác dụng phân bố các lực nén theo cách đồng đều hơn, theo nhiều hướng, khi đế giữa 122 được dùng làm chi tiết đệm trong giày dép 100. Theo một số khía cạnh, các gờ đồng tâm 174 tỏa ra phía ngoài ít nhất 10 mm từ vết cửa tương ứng 160. Theo một số khía cạnh, các gờ đồng tâm 174 tỏa ra phía ngoài ít nhất 20 mm từ vết cửa tương ứng 160. Theo một số khía cạnh, các gờ đồng tâm 174 tỏa ra phía ngoài ít nhất 30 mm từ vết cửa tương ứng 160. Theo một số khía cạnh, các gờ đồng tâm 174 theo hướng tâm tiếp ra ngoài trong khu vực ngón chân 148 của đế giữa 122 so với trong khu vực giữa bàn chân 152 và/hoặc khu vực gót chân 150 của đế giữa 122. Theo một số khía cạnh, hình dạng được tạo ra bởi các gờ 174 là hình trứng nhiều hơn là hình tròn. Theo một số khía cạnh, đường trục ngắn hơn của hình trứng được tạo ra bởi các gờ 174 phù hợp với đường trục của vết cửa 172 và đường trục dài hơn của hình trứng được tạo ra bởi các gờ 174 trực giao với đường trục của vết cửa 172.

Như được thể hiện trên FIG.3, đường trục giao cắt 176 có thể được xác định ở đỉnh của đường cong của thành bên ngoài 140 trên cả má trong và má ngoài của đế giữa 122, giữa khu vực ngón chân 148 và khu vực giữa bàn chân 152, thường ở vị trí đã biết là chiều rộng mu giày. Khi đế giữa 122 được tạo ra thì chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được phun vào khoang khuôn ở các vị trí vết cửa 160 giãn nở để điền đầy phần thể tích bọt con 164 tương ứng. Ranh giới phần bọt phía trước hoặc ranh giới dòng

được biểu diễn bằng đường 178. Ranh giới dòng bọt 178 biểu diễn dưới dạng sơ đồ phần phía trước của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bọt khi nó tạo ra ranh giới phân chia giữa phần thể tích bọt con 164a và phần thể tích bọt con 164b. Có thể thấy là ranh giới dòng bọt 178 giao cắt với đường trục giao cắt 176 ở hai vị trí. Vị trí của ranh giới dòng bọt 178 tốt hơn là ở trong khu vực không trùng với khu vực biến dạng đỉnh tối đa khi đế giữa 122 được sử dụng trong giày dép và khi người dùng đi bộ và/hoặc chạy. Vị trí của ranh giới dòng bọt được thiết kế và được định vị bằng cách định vị các cửa (và vết cửa 160a và 160b), cũng như các tính chất của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bọt và điều kiện xử lý.

Tỷ lệ phương diện

Trong đúc phun, tham số đã biết là tỷ lệ phương diện (AR) có thể được tính cho mỗi phần và cụ thể là cho mỗi cửa phun của phần này (như đế giữa 122). Đối với các hình dạng ba chiều thì tỷ lệ phương diện được định nghĩa là tỷ lệ của kích thước tối đa của hình dạng và kích thước tối thiểu của hình dạng. Đối với các hình dạng đều, (như hình cầu, hình lập phương, hình chữ nhật, hình trụ, v.v.) thì tỷ lệ phương diện được xác định bởi chiều dài/chiều rộng, với các khoảng cách được đo từ tâm của hình dạng này. Đối với hình cầu hoàn chỉnh thì AR là 1. Đối với hình lập phương thì AR là một nửa kích thước của cạnh, được chia cho khoảng cách từ tâm của hình lập phương đến góc. Đối với các hình không đều thường gặp trong đúc phun như đối với đế giữa 122, không kích thước đơn nhất nào biểu diễn chính xác hình dạng. Đối với các hình không đều thì tỷ lệ phương diện có thể được xác định khi tỷ lệ của khoảng cách tối đa từ trọng tâm của chất rắn tương đương của hình dạng đến bề mặt của hình dạng (L_{max}) so với khoảng cách tối thiểu từ cùng một điểm đến bề mặt (L_{min}). Đối với các thể tích bọt với nhiều cửa như đế giữa 122 với các phần thể tích con 164 thì thể tích được phân phối cho mỗi cửa (hoặc phần thể tích con riêng rẽ của bọt 164) cần được xem xét là có đặc tính tỷ lệ phương diện riêng của nó dựa vào phần thể tích của toàn bộ khoang khuôn đối với đế giữa 122. Các ranh giới của mỗi phần thể tích bọt con 164 được xác định cùng với các thể tích và các trọng tâm liên quan đến mỗi cửa và phần thể tích bọt con 164. Các tham số này có thể được tính bằng cách sử dụng phần mềm mô phỏng khuôn CAD, như đã biết

đối với người có hiểu biết trong lĩnh vực kỹ thuật này. Từ thể tích và các trọng tâm mà tỷ lệ phương diện được tính cho mỗi phần thể tích bọt con 164.

Các khoang có tỷ lệ phương diện (aspect ratio: AR) cao hơn được xem là tạo ra các cấu trúc bọt đồng nhất hơn so với các khoang có tỷ lệ phương diện thấp. Ví dụ, đế giữa 122 trên FIG.1-FIG.5 được mô tả ở trên, được đúc với sáu cửa được thể hiện bởi sáu vết cửa phun 160 có thể được so với đế giữa 122A, được thể hiện trên FIG.6, được đúc với bốn cửa được thể hiện bởi bốn vết cửa phun 160A. FIG.14, thể hiện so sánh về các vi cấu trúc bọt giữa đế giữa 122 và đế giữa 122A có hình dạng tổng thể giống nhau nhưng các cấu trúc cửa khác nhau. Đế giữa 122 và đế giữa 122A gồm cùng vật liệu, có tỷ trọng tương đương và được phun bằng cách sử dụng cùng điều kiện (như thời gian, áp suất và nhiệt độ). Các ảnh A-F trên FIG.14 nhấn mạnh các khác biệt cục bộ trong cấu trúc bọt giữa đế giữa 122 (được đúc với sáu cửa) và đế giữa 122A (được đúc với bốn cửa). Các ảnh A, B và C là từ khu vực gót chân 150, khu vực giữa bàn chân 152 và khu vực ngón chân 148 một cách tương ứng của đế giữa 122A. Tương tự các ảnh D, E và F là từ khu vực gót chân 150, khu vực giữa bàn chân 152 và khu vực ngón chân 148 một cách tương ứng của đế giữa 122. Các cặp ảnh A-D, B-E và C-F được lấy từ cùng các khu vực trên 4 cửa đế giữa 122A (cũng được ký hiệu là G trên FIG.14) và 6 cửa đế giữa 122 (cũng được ký hiệu là H trên FIG.14) một cách tương ứng. Khu vực của đế giữa 122 và đế giữa 122A tạo ra các ảnh A-F được biểu thị trên FIG.14 với chữ cái tương ứng trong các ảnh được ký hiệu là G và H. Ảnh I trên FIG.14 thể hiện đặc tính vi cấu trúc bọt không khiếm khuyết đại diện của cả đế giữa 122 và đế giữa 122A. Khiếm khuyết trong vi cấu trúc bọt có thể được xác định là khu vực bất kỳ với kích thước đơn nhất lớn hơn 1 mm. Nói cách khác, khu vực bất kỳ trong ảnh hiển vi chụp trong đó đường 1 mm có thể được vẽ mà không đi qua thành chống (hoặc thành) bọt được xác định là khiếm khuyết. Các vùng tương ứng với các khiếm khuyết được biểu thị bằng các chấm đen trong các ảnh A-F. Khiếm khuyết đại diện 180 được thể hiện trên FIG.14 nhưng cần hiểu là mỗi chấm đen trong các ảnh A-F biểu diễn khiếm khuyết, và không phải là tất cả các khiếm khuyết 180 đều được ký hiệu trong các ảnh cho dễ nhìn. Khu vực của mỗi khiếm khuyết được tính bằng cách lắp hình đa giác gồm số lượng mép tùy ý vào mỗi khu vực cần quan tâm. Tổng của tất cả các khu vực khiếm khuyết được thể hiện

dưới ký hiệu □ trong bảng J trên FIG.14. Bảng được ký hiệu là J trên FIG.14 so sánh tỷ lệ phương diện (AR)(được tính như được mô tả ở trên), kích cỡ khiếm khuyết lớn nhất 180 (được thể hiện dưới ký hiệu □ trong bảng J) và khu vực khiếm khuyết tổng thể (□) giữa các cặp ảnh trong các khu vực tương tự của đế giữa 122 và đế giữa 122A. Lưu ý là, có các khác biệt rõ rệt về kích cỡ khiếm khuyết lớn nhất □ và khu vực khiếm khuyết tổng thể □□khi tỷ lệ phương diện khác nhau. Các ảnh tương ứng với các phần thể tích bọt con 164 có tỷ lệ phương diện cao hơn có các khiếm khuyết nhỏ hơn 180 và khu vực khiếm khuyết tổng thể thấp hơn so với các thể tích bọt có tỷ lệ phương diện thấp hơn. Trong các khu vực không có các khiếm khuyết thì ô bọt tự có cấu trúc tương tự (I) bất kể cấu trúc cửa.

Khi so sánh đế giữa 122 với đế giữa 122A, số lượng vết cửa phun 160 (tương ứng với số lượng cửa phun) được chọn sao cho AR của phần thể tích bọt con bất kỳ 164 lớn hơn một ngưỡng. Theo một khía cạnh, AR lớn hơn 2,7 hoặc lớn hơn 3 hoặc lớn hơn 3,5. Để đạt được các tỷ lệ phương diện này thì khu vực giữa bàn chân 152 của đế giữa 122 có hai vết cửa phun 160c và 160d nói chung phù hợp với đường trục của vết cửa 172. Ngoài ra, khu vực gót chân 150 còn có hai vết cửa phun 160e và 160f lệch với đường trục của vết cửa 172. Theo một khía cạnh, vết cửa 160e và vết cửa 160f tạo thành đường trực giao với đường trục của vết cửa 172. Theo một số khía cạnh, vết cửa 160 (và cửa tương ứng phun trong khuôn) được bổ sung đối với đế giữa 122 khi tỷ lệ phương diện nhỏ hơn khoảng 3,5 hoặc nhỏ hơn khoảng 3 hoặc nhỏ hơn khoảng 2,7. Thường, mục đích của thiết kế là bổ sung và định vị các cửa mới (và vết cửa kết quả 160) ở các vị trí dẫn đến việc AR tăng của các phần thể tích bọt con mới 164. Khi các cửa mới (và vết cửa kết quả 160) được bổ sung thì kích cỡ hạt của chế phẩm nóng chảy (chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt và chất tạo bọt) giảm đi để tính đến phần thể tích con nhỏ hơn.

Như được mô tả thêm ở đây, đối với cả cấu trúc ô hở và ô kín, thì tỷ lệ các ô trong bọt đàn hồi dẻo nhiệt của đế giữa 122 có đường kính ô bằng khoảng 50 đến 1000 micromet tốt hơn là không nhỏ hơn 40% so với tất cả các ô hoặc không nhỏ hơn 50% hoặc không nhỏ hơn 60% so với tất cả các ô. Nếu tỷ lệ các ô nhỏ hơn 40% thì cấu trúc ô sẽ có xu hướng không đều và/hoặc có cấu trúc ô thô. Khi được sử dụng ở đây thì thuật ngữ "cấu trúc ô thô" đề cập đến cấu trúc bọt trong đó đường kính ô

trung bình lớn hơn 1 mm và/hoặc đối với lớn hơn 20% ô thì đường 1 mm được vẽ ngang qua kích thước lớn nhất của ô, sẽ không đi qua thành ô hoặc thành chống (nghĩa là, thành hoặc phần ô hở của nó).

Số lượng ô hở và/hoặc ô kín và đường kính ô của các ô của bọt có thể được xác định trực quan, ví dụ, bằng cách chụp ảnh mặt cắt bằng camera, quét CT hoặc kính hiển vi kỹ thuật số và như thấy trong các ảnh đại diện A-F trên FIG.14 để xác định số lượng ô, số lượng ô hở và/hoặc số lượng ô kín và xác định khu vực ô và biến đổi nó thành đường kính vòng tròn tương đương.

Kích cỡ bong bóng hoặc ô trong phần thể tích bọt con bất kỳ 164 của đế giữa 122 có gradien kích cỡ ô trung bình với các kích cỡ ô lớn hơn ở giữa phần thể tích bọt con 164 tương ứng và các kích cỡ ô nhỏ hơn khi bọt đàn hồi dẻo nhiệt của đế giữa 122 tới gần mặt trên 142 và mặt đáy 144. Như thấy rõ nhất trên FIG.16, bọt đàn hồi dẻo nhiệt, điều kiện xử lý và thiết kế của đế giữa 122 tạo ra vỏ bề mặt vật liệu polyme (về cơ bản rắn) về cơ bản không bọt, không bọt 156 trên ít nhất một số bề mặt hướng ra ngoài của đế giữa 122 (như mặt trên 142, mặt đáy 144 và thành bên ngoài 140). Theo một khía cạnh, tất cả các bề mặt hướng ra ngoài của đế giữa 122 (như mặt trên 142, mặt đáy 144 và thành bên ngoài 140) có vỏ bề mặt 156. Vỏ bề mặt 156 không có các ô hở bất kỳ và cho phép đế giữa 122 được sử dụng trong sản xuất mà không cần xử lý tiếp. Vỏ bề mặt 156 có vật liệu giống phần còn lại của đế giữa 122 và được tạo liền khối với nó nhưng vật liệu chưa được tạo bọt hoặc không có cấu trúc chia ô (hoặc là cấu trúc ô bị xẹp) về cơ bản là rắn. Theo một số khía cạnh, vỏ bề mặt có chiều dày bằng khoảng 0,5 đến 0,9 mm hoặc khoảng 0,6 đến 0,8 mm hoặc nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1 mm.

Theo một số khía cạnh, kích cỡ ô trung bình của bọt giảm từ kích cỡ ô trung bình bằng khoảng một mm gần trung tâm phần thể tích bọt con bất kỳ 164 xuống kích cỡ ô trung bình bằng nhỏ hơn 0,5 mm gần vỏ bề mặt 156. Các kích cỡ ô nằm trong khoảng 1-2 mm hoặc khoảng 0,5-3 mm hoặc khoảng 0,25-3 mm.

Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bọt

Sáng chế đề cập đến vật phẩm bao gồm bộ phận bọt bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bọt. Bộ phận bọt bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bọt có cấu trúc bọt nhiều ô, ví dụ, cấu trúc bọt nhiều ô ô hở hoặc ô kín. Bộ phận bọt có thể bao gồm

chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bọt có cấu trúc ô hở nhiều ô. Vật phẩm có thể là bộ phận như chi tiết đệm, dùng cho giày dép, vật phẩm hàng may mặc hoặc vật phẩm dụng cụ thể thao. Trong một ví dụ, vật phẩm là chi tiết đệm dùng cho giày dép như đế giữa hoặc bộ phận đế giữa.

Đã phát hiện là các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt (nghĩa là, các thành phần polyme bao gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi dẻo nhiệt), bao gồm các chế phẩm polyeste dẻo nhiệt (nghĩa là, các thành phần polyme bao gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt) có thể dùng để tạo các bọt nhiều ô có các tính chất có lợi để dùng trong vật phẩm tiêu dùng như chi tiết đệm. Khi được sử dụng ở đây và được mô tả tiếp dưới đây thì thuật ngữ polyeste có thể đề cập đến các homopolyme của polyeste và/hoặc các polyme của copolyeste có ít nhất một đoạn monome polyeste. Khi được tạo bọt như được mô tả ở đây thì các bọt nhiều ô này giữ lại được các tính chất dẻo nhiệt để làm cho có thể dễ dàng tái chế và sử dụng lại chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt của bọt. Ví dụ, khi được tạo bọt thì chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt có thể được nghiền, nung chảy để loại bỏ cấu trúc bọt của nó và được tạo bọt lại hoặc có thể được nghiền, nung chảy để loại bỏ cấu trúc bọt của nó và được đúc thành vật phẩm có cấu trúc không bọt (nghĩa là, vật phẩm đặc).

Các bộ phận bọt được bộc lộ ở đây được tạo ra bằng cách tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt thành bọt nhiều ô có cấu trúc bọt ô hở hoặc ô kín. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt có thể là chế phẩm polyeste dẻo nhiệt bao gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt. Các ví dụ về các polyeste dẻo nhiệt bao gồm polyme có một hoặc nhiều nhóm chức axit cacboxylic có trong xương sống polyme, trên một hoặc nhiều chuỗi bên hoặc cả hai trong xương sống polyme và trên một hoặc nhiều chuỗi bên. Một hoặc nhiều nhóm chức axit cacboxylic của polyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm axit cacboxylic tự do, muối của axit cacboxylic hoặc anhydrit của axit cacboxylic. Nhóm chức axit cacboxylic của polyeste dẻo nhiệt có thể là nhóm chức axit acrylic hoặc nhóm chức axit metacrylic.

Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt có thể bao gồm ít nhất 90% khối lượng hoặc ít nhất 95% khối lượng hoặc ít nhất 99% khối lượng thành phần polyme bao gồm tất cả các vật liệu polyme có trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Theo một số khía cạnh, chế phẩm polyeste dẻo nhiệt

bao gồm ít nhất 90% khối lượng hoặc ít nhất 95% khối lượng hoặc ít nhất 99% khối lượng thành phần polyme bao gồm tất cả các polyeste dẻo nhiệt có trong chế phẩm polyeste dẻo nhiệt tính trên tổng khối lượng chế phẩm polyeste dẻo nhiệt, ví dụ, một hoặc nhiều chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt như được bộc lộ ở đây tính trên tổng khối lượng chế phẩm polyeste dẻo nhiệt. Theo một số khía cạnh này, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt (hoặc chế phẩm polyeste dẻo nhiệt) về cơ bản không có bộ phận phi polyme. Bộ phận phi polyme có thể bao gồm tất cả các vật liệu phi polyme có trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt hoặc chế phẩm polyeste dẻo nhiệt hoặc có thể bao gồm các kiểu cụ thể của các vật liệu phi polyme có trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt hoặc chế phẩm polyeste dẻo nhiệt. Các ví dụ về các bộ phận phi polyme có thể bao gồm một hoặc nhiều trong chất tạo nhân, chất độn phi polyme, chất tạo bọt hóa học, chất tạo màu như chất tạo màu và/hoặc thuốc nhuộm, chất trợ xử lý và tương tự. Trong một số ví dụ, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt (hoặc chế phẩm polyeste dẻo nhiệt) về cơ bản không có các chất tạo nhân hoặc về cơ bản không có các chất độn phi polyme hoặc về cơ bản không có các chất tạo màu hoặc về cơ bản không có cả hai chất tạo nhân phi polyme và chất độn phi polyme hoặc về cơ bản không có các chất tạo nhân phi polyme, chất độn phi polyme và chất tạo màu. Việc sử dụng các chế phẩm polyeste dẻo nhiệt với các mức thấp của các thành phần phi polyme như các chất tạo nhân, chất độn và chất tạo màu làm tăng khả năng sử dụng lại và tái chế các chế phẩm này, do các chế phẩm này có thể được dùng trong các sử dụng trong đó sự có mặt của một hoặc nhiều trong số các thành phần này là không mong muốn hoặc có thể cần phải pha loãng bằng cách bổ sung thêm các polyme nguyên sinh. Ngoài ra, việc không có mức cao của chất độn hoặc chất tạo màu trong các thành phần polyme có thể làm giảm trọng lượng riêng của các bọt so với các chế phẩm có mức cao của các thành phần phi polyme và có thể cho phép tạo các bọt có các cấu trúc bọt ô hở để có thể làm giảm thêm trọng lượng riêng của các bọt.

Vật phẩm hoặc bộ phận bọt bao gồm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể được tạo ra bằng cách đúc phun và tạo bọt vật liệu polyme đàn hồi dẻo nhiệt như được mô tả ở đây để tạo ra vật phẩm hoặc bộ phận bọt có thể được kết hợp trực tiếp vào giày dép, hàng may mặc hoặc dụng cụ thể thao mà không phải xử lý phụ bất kỳ, nghĩa là, các kích thước và/hoặc mặt ngoài của bọt đúc phun có thể không yêu cầu cải biến bất kỳ.

Khi các chất tạo bọt vật lý được sử dụng thì các bọt đúc phun được tạo từ các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt, bao gồm các chế phẩm polyeste dẻo nhiệt, đã được nhận thấy là rất ổn định về kích thước trong đó các vật phẩm bọt hoặc bộ phận có rất ít sau khi được giải phóng khỏi khuôn và không yêu cầu xử lý phụ bất kỳ để ổn định bọt, cho phép các quy trình đúc phun "một-một" được sử dụng, trong đó vật phẩm hoặc bộ phận bọt đúc về cơ bản có kích cỡ giống khuôn dùng trong quy trình đúc phun. Theo cách khác, vật phẩm hoặc bộ phận bọt đúc phun có thể còn được xử lý như, ví dụ, bằng cách ổn định bọt bằng cách sử dụng quy trình xử lý nhiệt, bằng cách đúc nén vật phẩm hoặc bộ phận bọt đúc phun thành bọt hoàn thiện và/hoặc bằng cách phủ lớp phủ hoặc chi tiết trang trí vào vật phẩm hoặc bộ phận bọt đúc phun.

1. Các đặc tính của bộ phận bọt đàn hồi dẻo nhiệt

Bọt đàn hồi dẻo nhiệt được bộc lộ (nghĩa là, bọt được tạo ra bằng cách làm giãn nở chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như được bộc lộ ở đây) bao gồm các bọt polyeste dẻo nhiệt có thể có các tính chất có lợi khác nhau. Ví dụ, bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có tính chất xé rách có lợi, ví dụ, giá trị xé rách cao của bộ phận đế trong giày dép. Theo một số khía cạnh, bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có giá trị xé rách bằng lớn hơn khoảng 1,5 kg/xentimet (kg/cm) hoặc lớn hơn khoảng 2,0 kg/cm hoặc lớn hơn khoảng 2,5 kg/cm khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm tách xé được mô tả ở đây. Theo một số khía cạnh, bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có giá trị xé rách bằng 1,0 đến 4,5 kg/cm hoặc 1,0 đến 4,0 kg/cm hoặc 1,5 đến 4,0 kg/cm hoặc 2,0 đến 3,5 kg/cm hoặc 2,5 đến 3,5 kg/cm khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm tách xé được mô tả ở đây. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có giá trị xé rách bằng 0,8 đến 4,0 kg/cm hoặc 0,9 đến 3,0 kg/cm hoặc 1,0 đến 3,0 kg/cm hoặc bằng 1,0 đến 2,5 kg/cm hoặc 1 đến 2 kg/cm. Theo một số khía cạnh, bọt đàn hồi dẻo nhiệt được đúc phun và có giá trị xé rách bằng 0,7 đến 2,5 kg/cm hoặc 0,8 đến 2,0 kg/cm hoặc 0,9 đến 1,5 kg/cm hoặc 1,0 đến 2,5 kg/cm hoặc bằng 1,0 đến 2,2 kg/cm. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có cấu trúc bọt ô hở. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể là sản phẩm của việc tạo bọt vật lý cho chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như được bộc lộ ở đây, nghĩa là, bọt được tạo ra bằng cách sử dụng chất tạo bọt vật lý (nghĩa là, chất tạo khí vật lý). Khi được sử dụng ở đây, bọt đàn hồi dẻo nhiệt được hiểu là đề cập đến vật liệu bọt có tính chất dẻo nhiệt và đàn hồi. Bọt đàn hồi

dẻo nhiệt có thể là sản phẩm bọt của việc tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm nhỏ hơn 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn 1% khối lượng các thành phần phi polyme tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Theo một số khía cạnh, bọt đàn hồi dẻo nhiệt được đúc phun (nghĩa là, không tiếp xúc với bước đúc nén riêng sau khi được tạo ra bằng cách đúc phun và được lấy ra khỏi khuôn phun). Theo các khía cạnh khác, bọt đàn hồi dẻo nhiệt được đúc phun và sau đó được đúc nén trong khuôn nén riêng có các kích thước khác nhau so với khuôn dùng trong bước đúc phun.

Tỷ trọng hoặc trọng lượng riêng của bọt đàn hồi dẻo nhiệt được bộc lộ, bao gồm bọt polyeste dẻo nhiệt, cũng là một tính chất vật lý quan trọng để xem xét khi sử dụng bọt dùng cho vật phẩm hàng may mặc, giày dép hoặc dụng cụ thể thao. Như được mô tả ở trên, bọt đàn hồi dẻo nhiệt theo sáng chế có tỷ trọng hoặc trọng lượng riêng thấp để giảm theo cách có lợi khối lượng của các đế giữa hoặc bộ phận khác chứa bọt đàn hồi dẻo nhiệt.

Các bọt đàn hồi dẻo nhiệt theo sáng chế, bao gồm bọt polyeste dẻo nhiệt, có thể có trọng lượng riêng nằm trong khoảng từ 0,02 đến 0,22 hoặc 0,03 đến 0,12 hoặc 0,04 đến 0,10 hoặc 0,11 đến 0,12 hoặc 0,10 đến 0,12 hoặc 0,15 đến 0,20 hoặc 0,15 đến 0,30 khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm trọng lượng riêng được mô tả ở đây. Theo một số khía cạnh, các bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có trọng lượng riêng nằm trong khoảng từ 0,15 đến 0,22 như từ 0,17 đến 0,22 hoặc từ 0,18 đến 0,21 khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm trọng lượng riêng được mô tả ở đây. Theo cách khác hoặc ngoài ra, bọt đàn hồi dẻo nhiệt còn có thể có trọng lượng riêng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,10 hoặc 0,02 đến 0,08 hoặc 0,03 đến 0,06 hoặc 0,08 đến 0,15 hoặc 0,10 đến 0,12 khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm trọng lượng riêng được mô tả ở đây. Ví dụ, trọng lượng riêng của bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể là từ 0,15 đến 0,2 hoặc 0,10 đến 0,12. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể được đúc phun hoặc có thể được đúc phun và sau đó được đúc nén. Theo một số khía cạnh, bọt đàn hồi dẻo nhiệt có trọng lượng riêng bằng khoảng 0,7 hoặc nhỏ hơn hoặc 0,5 hoặc nhỏ hơn hoặc 0,4 hoặc nhỏ hơn hoặc 0,3 hoặc nhỏ hơn khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm trọng lượng riêng được mô tả ở đây. Theo một số khía cạnh, bọt đàn hồi dẻo

nhiệt, bao gồm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có trong các đế giữa và bộ phận đế giữa, có thể có trọng lượng riêng bằng 0,05 đến 0,25 hoặc 0,05 đến 0,2 hoặc 0,05 đến 0,15 hoặc 0,08 đến 0,15 hoặc 0,08 đến 0,20 hoặc 0,08 đến 0,25 hoặc 0,1 đến 0,15 khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm trọng lượng riêng được mô tả ở đây. Theo một số khía cạnh, bọt đàn hồi dẻo nhiệt có trọng lượng riêng bằng khoảng 0,15 đến 0,3 hoặc khoảng 0,2 đến 0,35 hoặc khoảng 0,15 đến 0,25 khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm trọng lượng riêng được mô tả ở đây. Vật phẩm hoặc bộ phận của vật phẩm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể được tạo ra bằng cách đúc phun mà không có bước đúc nén sau đó. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có cấu trúc bọt ô hở. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể là sản phẩm bọt của việc tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm nhỏ hơn 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn 1% khối lượng các thành phần phi polyme tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Các bọt đàn hồi dẻo nhiệt của sáng chế, bao gồm bọt polyeste dẻo nhiệt, có thể có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,02 g/cm3 (g/cc) đến 0,22 g/cc hoặc 0,03 đến 0,12 g/cc hoặc 0,04 đến 0,10 g/cc hoặc 0,11 đến 0,12 g/cc hoặc 0,10 đến 0,12 g/cc hoặc 0,15 đến 0,2 g/cc hoặc 0,15 đến 0,30 g/cc khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm tỷ trọng được mô tả ở đây. Theo một số khía cạnh, các bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,15 đến 0,22 g/cc như từ 0,17 đến 0,22 g/cc hoặc từ 0,18 đến 0,21 g/cc khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm tỷ trọng được mô tả ở đây. Theo cách khác hoặc ngoài ra, bọt đàn hồi dẻo nhiệt còn có thể có tỷ trọng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 0,10 g/cc hoặc 0,02 đến 0,08 g/cc hoặc 0,03 đến 0,06 g/cc hoặc 0,08 đến 0,15 g/cc hoặc 0,10 đến 0,12 g/cc khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm tỷ trọng được mô tả ở đây. Ví dụ, tỷ trọng của bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể là từ 0,15 đến 0,2 g/cc hoặc 0,10 đến 0,12 g/cc. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể được đúc phun hoặc có thể được đúc phun và sau đó được đúc nén. Theo một số khía cạnh, bọt đàn hồi dẻo nhiệt có tỷ trọng bằng khoảng 0,7 g/cc hoặc nhỏ hơn hoặc 0,5 g/cc hoặc nhỏ hơn hoặc 0,4 g/cc hoặc nhỏ hơn hoặc 0,3 g/cc hoặc nhỏ hơn hoặc 0,2 g/cc hoặc nhỏ hơn khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm tỷ trọng được mô tả ở đây. Theo một số khía cạnh, bọt đàn hồi dẻo nhiệt, bao gồm bọt đàn hồi dẻo

nhiệt có trong các đế giữa và bộ phận đế giữa, có thể có tỷ trọng bằng 0,05 đến 0,25 g/cc hoặc 0,05 đến 0,2 g/cc hoặc 0,05 đến 0,15 g/cc hoặc 0,08 đến 0,15 g/cc hoặc 0,08 đến 0,20 g/cc hoặc 0,08 đến 0,25 g/cc hoặc 0,10 đến 0,15 g/cc khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm tỷ trọng được mô tả ở đây. Theo một số khía cạnh bọt đàn hồi dẻo nhiệt có tỷ trọng bằng khoảng 0,15 đến 0,30 g/cc hoặc khoảng 0,20 đến 0,35 g/cc hoặc khoảng 0,15 đến 0,25 g/cc khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm tỷ trọng được mô tả ở đây. Vật phẩm hoặc bộ phận của vật phẩm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể được tạo ra bằng cách đúc phun mà không có bước đúc nén sau đó. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có cấu trúc bọt ô hở. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể là sản phẩm bọt của việc tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm nhỏ hơn 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn 1% khối lượng các thành phần phi polyme tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Phần bọt đàn hồi dẻo nhiệt của vật phẩm hoặc bộ phận của vật phẩm, bao gồm phần bọt polyeste dẻo nhiệt, có thể có độ cứng bằng khoảng 200 đến 1000 kPa hoặc khoảng 300 đến 900 kPa hoặc khoảng 400 đến 800 kPa hoặc khoảng 500 đến 700 kPa khi được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm nén theo chu kỳ cho mẫu với mẫu hình trụ đường kính 45 mm. Phần bọt đàn hồi dẻo nhiệt của vật phẩm hoặc bộ phận của vật phẩm có thể có độ cứng bằng khoảng 100 đến 400 N/mm hoặc khoảng 150 đến 350 N/mm hoặc khoảng 200 đến 300 N/mm hoặc khoảng 225 đến 275 N/mm khi được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm nén theo chu kỳ cho dạng bàn chân với mẫu dạng bàn chân. Vật phẩm hoặc bộ phận của vật phẩm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể được tạo ra bằng cách đúc phun mà không có bước đúc nén sau đó. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có cấu trúc bọt ô hở. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể là sản phẩm bọt của việc tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm nhỏ hơn 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn 1% khối lượng các thành phần phi polyme tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Phần bọt đàn hồi dẻo nhiệt của vật phẩm hoặc bộ phận của vật phẩm, bao gồm phần polyeste dẻo nhiệt, có thể có độ cứng trên máy đo độ cứng theo Asker C nằm trong khoảng từ 30 đến 50 hoặc nằm trong khoảng từ 35 đến 45 hoặc nằm trong khoảng từ 30 đến 45 hoặc nằm trong khoảng từ 30 đến 40 khi được xác định bằng

cách sử dụng thử nghiệm độ cứng trên máy đo độ cứng được mô tả ở đây. Vật phẩm hoặc bộ phận của vật phẩm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể được tạo ra bằng cách đúc phun mà không có bước đúc nén sau đó. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có cấu trúc bọt ô hở. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể là sản phẩm bọt của việc tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm nhỏ hơn 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn 1% khối lượng các thành phần phi polyme tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Đầu vào năng lượng của bọt là tích phân của đường cong dịch chuyển của lực khi áp tải bọt trong thử nghiệm nén theo chu kỳ. Chuyển hồi năng lượng của bọt là tích phân của đường cong dịch chuyển của lực khi dỡ tải bọt trong thử nghiệm nén theo chu kỳ. Phần bọt đàn hồi dẻo nhiệt của vật phẩm hoặc bộ phận của vật phẩm, bao gồm phần bọt polyeste dẻo nhiệt, có thể có chuyển hồi năng lượng bằng khoảng 200 milijoule (mJ) đến 1200 mJ hoặc nằm trong khoảng từ 400 đến 1000 mJ hoặc nằm trong khoảng từ 600 đến 800 mJ khi được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm nén theo chu kỳ cho mẫu với mẫu hình trụ đường kính 45 mm. Phần bọt đàn hồi dẻo nhiệt của vật phẩm hoặc bộ phận của vật phẩm (ví dụ, đế giày dép cho kích cỡ 10 tiêu chuẩn US của nam) có thể có đầu vào năng lượng bằng khoảng 2000 milijoule (mJ) đến 9000 mJ hoặc nằm trong khoảng từ 3000 đến 8000 mJ hoặc nằm trong khoảng từ 4500 đến 6500 mJ khi được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm nén theo chu kỳ cho dạng bàn chân với mẫu dạng bàn chân. Vật phẩm hoặc bộ phận của vật phẩm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể được tạo ra bằng cách đúc phun mà không có bước đúc nén sau đó. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có cấu trúc bọt ô hở. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể là sản phẩm bọt của việc tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm nhỏ hơn 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn 1% khối lượng các thành phần phi polyme tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Hiệu suất năng lượng (energy efficiency: EE), kết quả đo tỷ lệ % của năng lượng của phần bọt đàn hồi dẻo nhiệt của vật phẩm hoặc bộ phận, bao gồm phần bọt polyeste dẻo nhiệt sẽ chuyển hồi khi nó được giải phóng sau khi bị nén khi chịu tải, điều này có thể cung cấp hiệu quả được cải thiện cho giày dép thể thao, ví dụ, để giảm hao hụt hoặc tiêu tán năng lượng khi chạy. Điều này đặc biệt đúng cho hoạt

động chạy và giày dép thể thao khác. Theo một số khía cạnh, phần bọt đàn hồi dẻo nhiệt của các vật phẩm và bộ phận được cung cấp ở đây có hiệu suất năng lượng bằng ít nhất 50% hoặc ít nhất 60% hoặc ít nhất 70% hoặc ít nhất khoảng 75% hoặc ít nhất khoảng 80% hoặc ít nhất khoảng 85% khi được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm nén theo chu kỳ cho mẫu với mẫu hình trụ đường kính 45 mm. Phần bọt đàn hồi dẻo nhiệt của các vật phẩm và bộ phận được tạo ra ở đây có thể có hiệu suất năng lượng bằng khoảng 50 đến 97% hoặc khoảng 60 đến 95% hoặc khoảng 60 đến 90% hoặc khoảng 60 đến 85% hoặc khoảng 65 đến 85% hoặc khoảng 70 đến 85% hoặc khoảng 70 đến 90% hoặc khoảng 70 đến 95% khi được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm nén theo chu kỳ cho mẫu với mẫu hình trụ đường kính 45 mm. Vật phẩm hoặc bộ phận của vật phẩm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể được tạo ra bằng cách đúc phun mà không có bước đúc nén sau đó. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể có cấu trúc bọt ô hở. Bọt đàn hồi dẻo nhiệt có thể là sản phẩm bọt của việc tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm nhỏ hơn 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn 1% khối lượng các thành phần phi polyme tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Các bọt thu được có thể có cấu trúc bọt ô kín hoặc ô hở nhiều ô. Các ô này là các cấu trúc rỗng được tạo trong quy trình tạo bọt trong đó các bong bóng được tạo trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bằng các chất tạo bọt. Các thành ô thường được tạo ra bởi chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. "Các ô kín" tạo thành phần thể tích độc lập được bao hoàn toàn và không thông chất lưu với phần thể tích độc lập liền kề. "Các cấu trúc ô kín" đề cập đến cấu trúc bọt trong đó ít nhất 50% hoặc lớn hơn các ô là các ô kín hoặc ít nhất 60% hoặc lớn hơn các ô là các ô kín hoặc ít nhất 80% ô là các ô kín hoặc ít nhất 90% ô là các ô kín hoặc ít nhất 95% ô là các ô kín. "Các cấu trúc ô hở" đề cập đến các cấu trúc bọt trong đó nhỏ hơn 50% hoặc nhỏ hơn 40% hoặc nhỏ hơn 20% hoặc nhỏ hơn 10% hoặc nhỏ hơn 5% hoặc nhỏ hơn 4% hoặc nhỏ hơn 3% hoặc nhỏ hơn 1% các ô là các ô kín.

Các bọt đàn hồi dẻo nhiệt ô hở và ô kín được bộc lộ có thể có kích cỡ ô trung bình (ví dụ, chiều rộng hoặc chiều dài tối đa) được đo thẳng từ một mặt ô đến mặt đối diện của ô này. Ví dụ, theo một số khía cạnh của sáng chế, các bọt đàn hồi dẻo nhiệt ô hở và ô kín có thể có kích cỡ ô trung bình nằm trong khoảng từ 50 đến 1000

micromet hoặc nằm trong khoảng từ 80 đến 800 micromet hoặc nằm trong khoảng từ 100 đến 500 micromet. Đây là các kích cỡ ô làm ví dụ theo một khía cạnh của sáng chế trong đó bọt tạo thành các phần của giày dép và theo các khía cạnh khác thì các kích cỡ ô này có thể lớn hơn hoặc nhỏ hơn khi các bọt tạo ra các giày dép khác. Ngoài ra, các bọt đàn hồi dẻo nhiệt ô hở và ô kín còn có thể tạo ra tất cả hoặc một phần vật phẩm không phải giày dép và trong các trường hợp này thì các bọt có thể có đường kính ô bao gồm các kích cỡ ô làm ví dụ này, nhỏ hơn các kích cỡ ô làm ví dụ này, lớn hơn các kích cỡ ô làm ví dụ này hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Đối với cả cấu trúc ô hở và ô kín thì tỷ lệ các ô trong bọt đàn hồi dẻo nhiệt có đường kính ô bằng khoảng 50 đến 1000 micromet tốt hơn là không nhỏ hơn 40% so với tất cả các ô hoặc không nhỏ hơn 50% hoặc không nhỏ hơn 60% so với tất cả các ô. Nếu tỷ lệ các ô nhỏ hơn 40% thì cấu trúc ô sẽ có xu hướng không đều và/hoặc có cấu trúc ô thô. Khi được sử dụng ở đây, thuật ngữ "cấu trúc ô thô" chỉ cấu trúc bọt trong đó đường kính ô trung bình lớn hơn 1 mm và/hoặc đối với lớn hơn 20% các ô thì đường 1 mm được vẽ ngang qua kích thước lớn nhất của ô sẽ không đi qua thành ô hoặc thành chống (nghĩa là, thành hoặc phần ô hở của nó).

Số lượng ô hở và/hoặc ô kín và đường kính ô của các ô của bọt có thể được xác định trực quan, ví dụ, bằng cách chụp ảnh mặt cắt bằng camera hoặc kính hiển vi kỹ thuật số để xác định số lượng ô, số lượng ô hở và/hoặc số lượng ô kín và xác định khu vực ô và biến đổi nó thành đường kính vòng tròn tương đương.

2. Các phương pháp sản xuất bọt được bộc lộ

Trong một số ví dụ, các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bọt được bộc lộ có thể được chuẩn bị bằng các phương pháp khác nhau như được bộc lộ ở đây và như đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan. Nghĩa là, các vật phẩm hoặc bộ phận của các vật phẩm như các đế giữa, bộ phận đế giữa, vật lồng và bộ phận lồng có thể được chuẩn bị bằng cách đúc phun chế phẩm nóng chảy bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt như được mô tả ở đây bằng cách sử dụng chất tạo bọt vật lý, bằng cách sử dụng kết hợp của chất tạo bọt vật lý và chất tạo bọt hóa học hoặc bằng cách sử dụng chỉ chất tạo bọt hóa học. Bộ phận bọt được bộc lộ, ví dụ, vật phẩm hoặc bộ phận bọt được bộc lộ, có thể được chuẩn bị bằng các phương pháp được bộc lộ ở đây dưới đây.

Được bộc lộ ở đây là các phương pháp chế tạo vật phẩm hoặc bộ phận bọt, phương pháp này bao gồm các bước: tạo hỗn hợp của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy và chất tạo bọt; việc phun hỗn hợp vào khoang khuôn; tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt, bằng cách này tạo chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bọt; hóa rắn chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bọt, bằng cách này tạo vật phẩm bọt có cấu trúc bọt nhiều ô; và lấy vật phẩm bọt ra khỏi khoang khuôn. Theo một số khía cạnh, việc tạo hỗn hợp của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt và chất tạo bọt bao gồm bước tạo dung dịch một pha của chất lỏng, khí hoặc chất tạo bọt lưu siêu tới hạn và chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy. Theo một số khía cạnh, hỗn hợp là dung dịch một pha của nitơ siêu tới hạn hoặc cacbon dioxit siêu tới hạn và chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Trong một ví dụ cụ thể, hỗn hợp là dung dịch một pha của nitơ siêu tới hạn trong chế phẩm polyeste dẻo nhiệt. Theo một số khía cạnh, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm nhỏ hơn 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn 1% khối lượng các thành phần phi polyme tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Theo các khía cạnh này, việc phun hỗn hợp vào khoang khuôn có thể bao gồm bước phun dung dịch một pha vào khoang khuôn, sau đó làm mát dung dịch một pha trong khoang khuôn trước khi giảm áp suất trong khoang khuôn đến mức mà ở đó pha lưu siêu tới hạn chuyển sang khí và khí này thoát ra ngoài dung dịch trong polyme nóng chảy để tạo các bong bóng khí trong polyme nóng chảy và tạo bọt cho polyme nóng chảy. Theo một số khía cạnh, việc tạo bọt tạo ra bọt có cấu trúc bọt ô hở.

Cũng được bộc lộ là các phương pháp chế tạo vật phẩm hoặc bộ phận bọt, phương pháp này bao gồm các bước: tạo hỗn hợp của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy và chất tạo bọt; phun hỗn hợp vào khoang khuôn; tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy trong khoang khuôn, bằng cách này tạo bọt đàn hồi dẻo nhiệt; hóa rắn bọt đàn hồi dẻo nhiệt trong khoang khuôn, bằng cách này tạo vật phẩm bọt đúc bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt có cấu trúc bọt nhiều ô; và lấy vật phẩm bọt đúc ra khỏi khoang khuôn. Theo một số khía cạnh, nhiệt độ hỗn hợp ở thời điểm nó được tạo bọt trong khoang khuôn nằm trong khoảng từ nhiệt độ nóng chảy của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt đến khoảng cao hơn 50 độ C nhiệt độ đuôi của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Theo một số khía cạnh, nhiệt độ nóng chảy của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt là nhiệt độ nóng chảy của thành phần polyme của chế phẩm đàn

hồi dẻo nhiệt. Theo các khía cạnh khác, nhiệt độ nóng chảy của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt là nhiệt độ nóng chảy của chất đàn hồi dẻo nhiệt có trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Theo các khía cạnh khác nữa, nhiệt độ nóng chảy của chất đàn hồi dẻo nhiệt có trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt là nhiệt độ nóng chảy của chất đàn hồi dẻo nhiệt có nhiệt độ nóng chảy cao nhất trong tất cả các polyme có trong thành phần polyme của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Theo các khía cạnh khác nữa, nhiệt độ nóng chảy là nhiệt độ nóng chảy của polyeste dẻo nhiệt như chất đàn hồi polyeste có trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Việc tạo bọt có thể xảy ra khi hỗn hợp ở nhiệt độ tạo bọt, trong đó nhiệt độ tạo bọt này là nhiệt độ nằm trong khoảng từ nhiệt độ nóng chảy của chất đàn hồi dẻo nhiệt đến khoảng cao hơn 50 độ C nhiệt độ đuôi của chất đàn hồi dẻo nhiệt. Theo một số khía cạnh, việc tạo hỗn hợp của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt và chất tạo bọt bao gồm bước tạo dung dịch một pha của chất lưu siêu tới hạn và chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt này có thể bao gồm nhỏ hơn 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn 1% khối lượng các thành phần phi polyme tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Nếu nhiều hơn một chất đàn hồi dẻo nhiệt có trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt thì nhiệt độ nóng chảy có thể là nhiệt độ nóng chảy cao nhất trong các chất đàn hồi dẻo nhiệt có trong chế phẩm. Theo các khía cạnh này, việc phun hỗn hợp vào khoang khuôn có thể bao gồm bước phun dung dịch một pha vào khoang khuôn, sau đó làm mát dung dịch một pha trong khoang khuôn trước khi giảm áp suất trong khoang khuôn đến mức mà ở đó pha lưu siêu tới hạn chuyển sang khí và khí này thoát ra ngoài dung dịch trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt, tạo ra các bong bóng khí trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt và tạo bọt cho chất đàn hồi dẻo nhiệt. Việc tạo bọt có thể tạo ra bọt có cấu trúc bọt ô hở.

Đo nhiệt độ quét động (Dynamic scanning calorimetry - DSC) được sử dụng để xác định nhiệt độ nóng chảy và nhiệt độ đuôi của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt, hoặc của thành phần polyme của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt, hoặc của elastome dẻo nhiệt đơn lẻ có trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt, và phương pháp làm ví dụ được mô tả dưới đây. Ngắn gọn là, 10 – 30 mg phần hạt nhựa chưa khô được tạo chu kỳ từ -90 độ C đến 225 độ C ở 20 độ C/phút và được làm lạnh đến -90 độ C ở tốc độ 10 độ C/ phút. Trong một số trường hợp, thử nghiệm được thực hiện sử dụng profin gia

nhiệt - làm lạnh - gia nhiệt với tốc độ biến đổi bằng 10 độ C/phút, nhiệt độ thấp nhất bằng 0 độ C và nhiệt độ cao nhất bằng 250 độ C. Những phân tích nên được xác định nhiều lần lặp lại. Nhiệt độ nóng chảy và các giá trị nhiệt độ chuyển thủy tinh được ghi nhận từ chu kỳ thứ hai. "Đỉnh" nóng chảy được xác định dưới dạng cực trị địa phương của chu kỳ gia nhiệt thứ hai. Nếu có nhiều hơn một đỉnh trên đường cong DSC, đỉnh xuất hiện ở những nhiệt độ nóng hơn được chọn dưới dạng quy chiếu nhiệt độ. Đuôi được xác định dưới dạng phần giao cắt của tiếp tuyến với đường ở phía nhiệt độ cao hơn của đỉnh nóng chảy với đường cơ sở ngoại suy.

Các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bọt được bộc lộ có thể được tạo ra bằng cách sử dụng máy phun thích hợp. Máy phun có thể có động cơ xoay trục vít bên trong máy phun. Máy phun có thể bao gồm trục vít đơn hoặc trục vít đôi, và có thể bao gồm các bộ phận đơn với các kích thước và bước khác nhau thích hợp để trộn hoặc nhào trộn các vật liệu cụ thể được sử dụng.

Những bộ phận khác nhau bao gồm trong các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bọt được mô tả ở đây có thể được bổ sung thêm vào máy phun qua một hoặc nhiều cổng. Những bộ phận khác nhau có thể được bổ sung thêm vào dưới dạng nóng chảy hoặc dưới dạng các hạt cứng với kích thước phù hợp, ví dụ các hạt hoặc đoạn nhỏ, mà có thể được làm nóng chảy khi chúng được trộn trong thùng của máy phun. Các bộ phận của máy phun có thể được gia nhiệt để làm nóng chảy chế phẩm. Chất tạo bọt vật lý như, ví dụ, chất lưu siêu tới hạn có thể được bổ sung thêm vào phần nóng chảy khi nó có trong thùng của máy phun. Theo một ví dụ, bọt polyeste dẻo nhiệt được tạo ra bằng cách sử dụng chất tạo bọt vật lý mà tạo bọt cho chế phẩm trong khoang đúc, và bọt elastome dẻo nhiệt thu được vì thế gần như không còn các chất tạo bọt hóa học chưa phản ứng hoặc sự phân hủy hoặc vật phẩm xuống cấp của chất tạo bọt hóa học. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt có thể được bổ sung thêm vào máy phun dưới dạng nóng chảy ở nhiệt độ gần với nhiệt độ nóng chảy của thành phần polyme của chế phẩm.

Nếu chất tạo bọt hóa học được sử dụng, thì nhiệt độ xử lý (làm nóng chảy) được sử dụng có thể là nhiệt độ đủ thấp mà sẽ kích hoạt chất tạo bọt hóa học. Để tạo bọt chế phẩm, nhiệt độ gần đầu ra của máy phun hoặc trong khoang đúc có thể được tăng lên đến nhiệt độ gần với hoặc ở nhiệt độ kích hoạt của chất tạo bọt hóa học, nhờ

đó tạo ra bọt polyeste dẻo nhiệt được tạo bọt hóa học khi chế phẩm ra khỏi máy phun (ví dụ, khi chế phẩm được phun vào trong khoang đúc), hoặc trong khoang đúc. Ngoài ra hoặc theo cách khác, nhiệt độ của các rãnh dẫn vào khoang đúc hoặc khoang đúc hoặc cả hai có thể là nhiệt độ ở hoặc cao hơn nhiệt độ kích hoạt của chất tạo bọt hóa học, nhờ đó tạo ra bọt elastome dẻo nhiệt được tạo bọt hóa học trong các rãnh dẫn và/hoặc khoang đúc.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, chất tạo bọt vật lý có thể được sử dụng để tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt để tạo ra bọt elastome dẻo nhiệt được tạo bọt vật lý, hoặc bọt elastome dẻo nhiệt được tạo bọt hóa học và vật lý. Ví dụ, chất lưu siêu tới hạn như cacbon dioxit siêu tới hạn hoặc nitơ siêu tới hạn có thể được trộn với chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy trong thùng của máy phun để tạo thành dung dịch pha đơn. Sụt áp có thể được sử dụng để làm cho chất lưu siêu tới hạn chuyển đổi sang pha khí và tạo bọt cho chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Theo một khía cạnh, đối áp khí có thể được tác dụng vào khoang khuôn và vào các rãnh dẫn đến khoang khuôn. Đối áp có thể là áp suất đủ cao để giữ chất lưu siêu tới hạn trong dung dịch trong các rãnh dẫn và khoang khuôn. Khi lượng dung dịch pha đơn ở trong khoang khuôn, thì đối áp trong khoang khuôn có thể được giảm đến mức ở đó chất lưu siêu tới hạn chuyển đổi pha sang khí và thoát ra khỏi dung dịch trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy, tạo thành các bóng khí trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt và tạo bọt cho chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt trong khoang khuôn. Theo một khía cạnh chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm ít hơn 10 phần trăm trọng lượng, hoặc ít hơn 5 phần trăm trọng lượng, hoặc ít hơn 1 phần trăm trọng lượng các bộ phận phi polyme trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt, và bọt nhiều ô có cấu trúc ô hở.

Các vật phẩm, các bộ phận đệm, hoặc các bộ phận của các vật phẩm như các đế giữa, các bộ phận đế giữa, các phần chèn và các bộ phận chèn có thể được tạo ra bằng cách đúc phun chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được mô tả ở đây bằng cách sử dụng chất tạo bọt vật lý. Quy trình đúc phun có thể sử dụng máy phun trục vít để cho phép duy trì và kiểm soát áp suất trong thùng máy phun. Máy đúc phun có thể cho phép định lượng và phân phối chất lưu siêu tới hạn như cacbon dioxit hoặc nitơ vào chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt trước khi bơm. Chất lưu siêu tới hạn có thể được trộn vào chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt trong thùng phun và sau đó được phun vào trong

khoang khuôn. Khi nhiệt độ và/hoặc áp suất được thay đổi đến điểm mà tính hòa tan của chất lưu siêu tới hạn trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy bị thay đổi và chất lưu siêu tới hạn chuyển thành pha khí, các quá trình vật lý này sẽ gây ra sự giãn nở (tạo bọt) của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy. Quy trình đúc phun có thể bao gồm tạo bọt vật lý các chế phẩm được mô tả ở đây bằng cách sử dụng quy trình đúc phun mà tạo ra cấu trúc bọt nhiều ô, như, ví dụ quy trình "MUCELL" (Trexel Inc., Wilmington, Massachusetts, USA).

Các bọt elastome dẻo nhiệt được mô tả ở đây có thể được tạo ra bằng cách sử dụng quy trình liên quan đến việc ngâm tẩm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt (ví dụ, ở hoặc cao hơn nhiệt độ hóa mềm của chế phẩm) với chất tạo bọt vật lý ở hàm lượng ban đầu hoặc áp suất ban đầu. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "ngâm tẩm" có nghĩa chung là hòa tan hoặc tạo huyền phù chất tạo bọt vật lý trong chế phẩm. Chế phẩm được ngâm tẩm có thể được tạo bọt sau đó, hoặc có thể được làm lạnh (khi cần) và làm mềm trở lại (khi cần) để tạo bọt sau đó. Theo một số khía cạnh, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy đã ngâm tẩm tạo thành dung dịch pha đơn bao gồm chất lưu siêu tới hạn (ví dụ, cacbon dioxit hoặc nitơ) được hòa tan trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy. Theo một khía cạnh, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm ít hơn 10 phần trăm trọng lượng, hoặc ít hơn 5 phần trăm trọng lượng, hoặc ít hơn 1 phần trăm trọng lượng các bộ phận phi polyme trên cơ sở tổng khối lượng của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt đã ngâm tẩm (ví dụ, dung dịch pha đơn) được tạo bọt bằng cách giảm tính hòa tan của chất tạo bọt vật lý trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nhờ những thay đổi áp suất và/hoặc nhiệt độ. Thay đổi áp suất và/hoặc nhiệt độ có thể xảy ra ngay lập tức sau khi chế phẩm được ngâm tẩm ra khỏi máy phun hoặc thùng phun, hoặc có thể xảy ra trong các rãnh dẫn đến khoang đúc, hoặc có thể xảy ra trong khoang đúc. Ví dụ, hệ thống có thể bao gồm các rãnh dẫn nóng hoặc đối áp khí hoặc cả hai, để kiểm soát nhiệt độ và áp suất mà chế phẩm được ngâm tẩm được giữ ở đó, lên tới và bao gồm điểm tại đó chế phẩm đi vào khoang đúc. Theo một số khía cạnh, nhiệt độ và áp suất mà chế phẩm được ngâm tẩm được giữ ở đó được kiểm soát sao cho chế phẩm được ngâm tẩm duy trì dung dịch pha đơn lên tới và bao gồm điểm nó đi vào khoang đúc. Khi dung dịch pha đơn chảy vào khoang đúc, thì

nhiệt độ hoặc áp suất hoặc cả hai có thể được thay đổi để giảm tính hòa tan của chất lưu siêu tới hạn trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy, làm cho chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy nở thành bọt, bao gồm bọt có cấu trúc bọt ô hở . Việc giảm tính hòa tan của chất tạo bọt vật lý có thể giải phóng thêm lượng khí (ví dụ, để tạo ra sự giãn nở thứ cấp của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được tạo bọt một phần), để giãn nở thêm chế phẩm, tạo ra cấu trúc bọt (ví dụ, bọt có cấu trúc nhiều ô). Ngoài ra hoặc theo cách khác, chất tạo bọt hóa học có thể được kích hoạt trong chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt trong khoang đúc để tạo ra sự giãn nở thứ cấp của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được tạo bọt một phần.

Các chất tạo bọt hóa học có thể là thu nhiệt hoặc tỏa nhiệt, mà đề cập đến loại phân hủy hoặc suy biến chúng trải qua để tạo ra khí được sử dụng để tạo bọt. Sự phân hủy hoặc sự suy biến có thể được kích hoạt bởi nhiệt năng có trong hệ thống đúc. Chất tạo bọt thu nhiệt hấp thụ năng lượng và thường giải phóng ra khí, như cacbon dioxit, khi phân hủy. Chất tạo bọt tỏa nhiệt giải phóng năng lượng và tạo ra khí, như nitơ, khi phân hủy. Bất kể chất tạo bọt hóa học được sử dụng, những biến thiên nhiệt của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được tạo bọt và những biến thiên nhiệt của chất tạo bọt cần được phân hủy hoặc được suy biến được kết hợp với nhau sao cho các tham số xử lý được chọn sao cho chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt có thể được tạo bọt và đúc khuôn và chất tạo bọt có thể phân hủy hoặc suy biến ở pha thích hợp của quy trình tạo tạo bọt và đúc khuôn.

3. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt

Các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được bộc lộ ở đây bao gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi dẻo nhiệt. Một hoặc nhiều chất đàn hồi dẻo nhiệt này có thể là một hoặc nhiều chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt. Theo một số khía cạnh, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm ít nhất 90% hoặc ít nhất 95% khối lượng hoặc ít nhất 99% khối lượng bộ phận nhựa dẻo nhiệt tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt, trong đó bộ phận nhựa dẻo nhiệt gồm tất cả các polyme có trong chế phẩm này. Bộ phận nhựa dẻo nhiệt bao gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi dẻo nhiệt. Bộ phận nhựa dẻo nhiệt này có thể bao gồm ít nhất một chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt. Bộ phận nhựa dẻo nhiệt có thể bao gồm nhiều hơn 1 chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt. Bộ phận nhựa dẻo nhiệt có thể bao gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt và một

hoặc nhiều polyeste dẻo nhiệt không phải là chất đàn hồi. Theo một số khía cạnh, bộ phận nhựa dẻo nhiệt bao gồm một hoặc nhiều polyeste dẻo nhiệt và còn bao gồm một hoặc nhiều polyme dẻo nhiệt mà mỗi polyme này không phải là polyeste. Một hoặc nhiều polyme dẻo nhiệt mà mỗi polyme này không phải là polyeste có thể là chất đàn hồi dẻo nhiệt. Theo cách khác, theo các khía cạnh khác, bộ phận nhựa dẻo nhiệt về cơ bản gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi dẻo nhiệt. Tùy ý là, bộ phận nhựa dẻo nhiệt có thể về cơ bản gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt. Theo một số khía cạnh, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm nhỏ hơn 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn 1% khối lượng các thành phần phi polyme tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Theo một số khía cạnh, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt về cơ bản không có các chất tạo nhân phi polyme hoặc về cơ bản không có các chất độn phi polyme hoặc về cơ bản không có các chất tạo màu hoặc về cơ bản không có các chất trợ xử lý phi polyme hoặc về cơ bản không có cả hai chất tạo nhân phi polyme và chất độn phi polyme hoặc về cơ bản không có các chất tạo nhân phi polyme, các chất độn phi polymes, các chất tạo màu và các chất trợ xử lý phi polyme. Theo một số khía cạnh này, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm nhỏ hơn 10% khối lượng hoặc nhỏ hơn 5% khối lượng hoặc nhỏ hơn 1% khối lượng các chất tạo màu rắn tính trên tổng khối lượng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt. Theo một khía cạnh, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt về cơ bản gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi dẻo nhiệt. Theo một khía cạnh khác, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt về cơ bản gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt. Cần hiểu là chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt có thể đề cập đến chất đàn hồi homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chất đàn hồi copolyeste dẻo nhiệt hoặc cả hai. Theo các khía cạnh, chất đàn hồi copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm các copolyeste có hai hoặc nhiều kiểu đoạn monome polyeste hoặc copolyeste bao gồm các đoạn monome polyeste và một hoặc nhiều đoạn monome không phải polyeste.

Theo một số khía cạnh, bộ phận nhựa của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt gồm tất cả các vật liệu polyme có trong chế phẩm polyeste dẻo nhiệt, về cơ bản gồm một hoặc nhiều chất đàn hồi dẻo nhiệt hoặc về cơ bản gồm một hoặc nhiều polyeste dẻo nhiệt. Các polyeste dẻo nhiệt này có thể bao gồm các đơn vị chuỗi có nguồn gốc từ

một hoặc nhiều olefin và các đơn vị chuỗi có nguồn gốc từ một hoặc nhiều nhóm axit không bão hòa kiểu etylen, theo các khía cạnh.

Các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt có thể có chỉ số chảy nằm trong khoảng từ 5 đến 40 hoặc khoảng 10 đến 20 hoặc khoảng 20 đến 30 khi được xác định ở 210 độ C bằng cách sử dụng khối lượng 2,16 kg. Theo cách khác hoặc ngoài ra, các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt còn có thể có chỉ số chảy nằm trong khoảng từ 5 đến 40 hoặc khoảng 10 đến 20 hoặc khoảng 20 đến 30 khi được xác định ở 220 độ C bằng cách sử dụng khối lượng 2,16 kg. Theo cách khác hoặc ngoài ra, các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt còn có thể có chỉ số chảy nằm trong khoảng từ 5 đến 40 hoặc khoảng 10 đến 20 hoặc khoảng 20 đến 30 khi được xác định ở 230 độ C bằng cách sử dụng khối lượng 2,16 kg.

Chất đàn hồi dẻo nhiệt, bao gồm polyeste dẻo nhiệt, có thể có khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng bằng khoảng 50.000 đến 1.000.000 Dalton; hoặc khoảng 50.000 đến 500.000 Dalton; hoặc khoảng 75.000 đến 300.000 Dalton; hoặc khoảng 100.000 đến 250.000 Dalton; hoặc khoảng 100.000 đến 500.000 Dalton.

Các chất đàn hồi dẻo nhiệt, bao gồm các copolyeste dẻo nhiệt, có thể là các terpolyme. Theo một số khía cạnh, copolyeste dẻo nhiệt có thể là các terpolyme của các nửa có nguồn gốc từ etylen, axit acrylic và metyl acrylat hoặc butyl acrylat. Theo một số khía cạnh, tỷ lệ của tổng các phần khối lượng axit acrylic trong các copolyeste dẻo nhiệt trên tổng khối lượng các copolyeste dẻo nhiệt là khoảng 0,05 đến 0,6 hoặc khoảng 0,1 đến 0,6 hoặc khoảng 0,1 đến 0,5 hoặc khoảng 0,15 đến 0,5 hoặc khoảng 0,2 đến 0,5.

Các chất đàn hồi dẻo nhiệt có thể là các terpolyme bao gồm các đoạn thứ nhất, các đoạn thứ hai và các đoạn thứ ba. Theo một số khía cạnh, chất đàn hồi dẻo nhiệt là copolyeste dẻo nhiệt bao gồm: (a) các đoạn thứ nhất, mỗi đoạn thứ nhất có nguồn gốc từ polydiol kết thúc bằng dihydroxy; (b) các đoạn thứ hai, mỗi đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol; và (c) các đoạn thứ ba, mỗi đoạn thứ ba có nguồn gốc từ axit dicacboxylic thơm. Theo các khía cạnh khác nhau, copolyeste dẻo nhiệt là copolyme khối. Theo một số khía cạnh, copolyeste dẻo nhiệt là copolyme phân đoạn. Theo các khía cạnh khác, copolyeste dẻo nhiệt là copolyme ngẫu nhiên. Theo các khía cạnh khác nữa, copolyeste dẻo nhiệt là copolyme ngưng tụ.

Chất đàn hồi dẻo nhiệt, bao gồm copolyeste dẻo nhiệt, có thể có tỷ lệ các đoạn thứ nhất trên các đoạn thứ ba nằm trong khoảng từ 1:1 đến 1:5 tính trên khối lượng của mỗi đoạn thứ nhất và đoạn thứ ba; hoặc khoảng 1:1 đến 1:4 tính trên khối lượng của mỗi đoạn thứ nhất và đoạn thứ ba; hoặc khoảng 1:1 đến 1:2 tính trên khối lượng của mỗi đoạn thứ nhất và đoạn thứ ba; hoặc khoảng 1:1 đến 1:3 tính trên khối lượng của mỗi đoạn thứ nhất và đoạn thứ ba.

Chất đàn hồi dẻo nhiệt, bao gồm copolyeste dẻo nhiệt, có thể có tỷ lệ các đoạn thứ hai trên các đoạn thứ ba nằm trong khoảng từ 1:1 đến 1:2 tính trên khối lượng của mỗi đoạn thứ nhất và đoạn thứ ba; hoặc khoảng 1:1 đến 1:1,52 tính trên khối lượng của mỗi đoạn thứ nhất và đoạn thứ ba.

Chất đàn hồi dẻo nhiệt, bao gồm copolyeste dẻo nhiệt, có thể có các đoạn thứ nhất có nguồn gốc từ poly(alkylen oxit)diol có khối lượng phân tử trung bình số bằng khoảng 250 đến 6.000 Dalton; hoặc khoảng 400 đến 6.000 Dalton; hoặc khoảng 350 đến 5.000 Dalton; hoặc khoảng 500 đến 3.000 Dalton; hoặc khoảng 2.000 đến 3.000 Dalton.

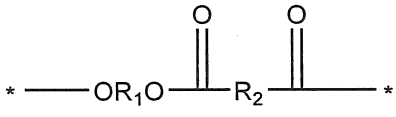
Chất đàn hồi dẻo nhiệt, bao gồm copolyeste dẻo nhiệt, có thể có các đoạn thứ nhất có nguồn gốc từ poly(alkylen oxit)diol như poly(etylen ete)diol; poly(propylen ete)diol; poly(tetrametylen ete)diol; poly(pentametylen ete)diol; poly(hexametylen ete)diol; poly(heptametylen ete)diol; poly(octametylen ete)diol; poly(nonametylen ete)diol; poly(decametylen ete)diol; hoặc các hỗn hợp của chúng. Theo một khía cạnh khác, copolyeste dẻo nhiệt có thể có các đoạn thứ nhất có nguồn gốc từ poly(alkylen oxit)diol như poly(etylen ete)diol; poly(propylen ete)diol; poly(tetrametylen ete)diol; poly(pentametylen ete)diol; poly(hexametylen ete)diol. Theo một khía cạnh khác nữa, copolyeste dẻo nhiệt có thể có các đoạn thứ nhất có nguồn gốc từ poly(tetrametylen ete)diol.

Chất đàn hồi dẻo nhiệt, bao gồm copolyeste dẻo nhiệt, có thể có các đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol có khối lượng phân tử bằng nhỏ hơn khoảng 250. Diol mà các đoạn thứ hai có nguồn gốc từ đó có thể là C2-C8 diol. Theo một khía cạnh khác nữa, các đoạn thứ hai có thể có nguồn gốc từ etandiol; propandiol; butandiol; pentandiol; 2-metyl propandiol; 2,2-dimetyl propandiol; hexandiol; 1,2- dihydroxy xyclohexan; 1,3- dihydroxy xyclohexan; 1,4- dihydroxy xyclohexan; và các hỗn hợp

của chúng. Theo một khía cạnh khác nữa, các đoạn thứ hai có thể có nguồn gốc từ 1,2-etandiol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol và các hỗn hợp của chúng. Theo một khía cạnh thậm chí khác, các đoạn thứ hai có thể có nguồn gốc từ 1,2-etandiol. Theo một khía cạnh khác nữa, các đoạn thứ hai có thể có nguồn gốc từ 1,4-butandiol.

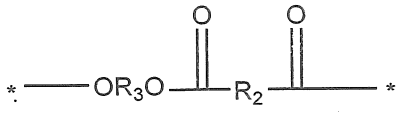
Chất đàn hồi dẻo nhiệt, bao gồm copolyeste, có thể có các đoạn thứ ba có nguồn gốc từ axit dicacboxylic C5-C16 thơm. Axit dicacboxylic C5-C16 thơm có thể có khối lượng phân tử nhỏ hơn khoảng 300 Dalton; khoảng 120 đến 200 Dalton; hoặc giá trị của khối lượng phân tử trong bất kỳ trong số các khoảng nêu trên hoặc khoảng khối lượng phân tử bao gồm khoảng phụ bất kỳ trong số các khoảng nêu trên. Trong một số trường hợp, axit dicacboxylic C5-C16 thơm là axit terephtalic, axit phtalic, axit isophtalic hoặc dẫn xuất của chúng. Theo một khía cạnh khác nữa, axit dicacboxylic C5-C16 thơm là dẫn xuất dieste của axit terephtalic, axit phtalic hoặc axit isophtalic. Theo một khía cạnh khác nữa, axit dicacboxylic C5-C16 thơm là axit terephtalic hoặc dẫn xuất dimetyl este của nó.

Copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm: (a) các đơn vị copolyeste thứ nhất, mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất trong các đơn vị này bao gồm đoạn thứ nhất có nguồn gốc từ polydiol kết thúc bằng dihydroxy và đoạn thứ ba có nguồn gốc từ axit dicacboxylic thơm, trong đó đơn vị copolyeste thứ nhất có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 1:



(Công thức 1)

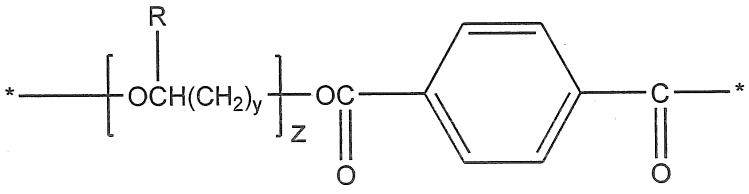
trong đó R_1 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm hydroxyl đầu cuối ra khỏi poly(alkylen oxit) diol của đoạn thứ nhất, trong đó poly(alkylen oxit) diol của đoạn thứ nhất là poly(alkylen oxit) diol có khối lượng phân tử trung bình số bằng khoảng 400 đến 6.000; và trong đó R_2 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm cacboxyl ra khỏi axit dicacboxylic thơm của đoạn thứ ba; và (b) nhiều đơn vị copolyeste thứ hai, mỗi đơn vị copolyeste thứ hai trong các đơn vị này bao gồm đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol và đoạn thứ ba có nguồn gốc từ axit dicacboxylic thơm, trong đó đơn vị copolyeste thứ hai có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 2:



(Công thức 2)

trong đó R_3 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm hydroxyl ra khỏi diol của đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol, trong đó diol này là diol có khối lượng phân tử bằng nhỏ hơn khoảng 250; và trong đó R_2 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm cacboxyl ra khỏi axit dicacboxylic thơm của đoạn thứ ba.

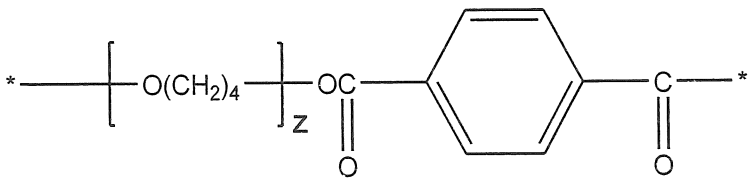
Copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm nhiều đơn vị copolyeste thứ nhất có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 3:



(Công thức 3)

trong đó R là H hoặc metyl; trong đó y là số nguyên có giá trị từ 1 đến 10; trong đó z là số nguyên có giá trị từ 2 đến 60; và trong đó khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng của mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất là nằm trong khoảng từ 300 đến 7.000 Dalton. Theo một số khía cạnh, trong công thức nêu trên, y có thể là số nguyên có giá trị bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; hoặc y có thể là tập hợp hoặc khoảng bất kỳ của các giá trị nguyên nêu trên. Theo một số khía cạnh, trong công thức nêu trên, z là số nguyên có giá trị từ 5 đến 60; số nguyên có giá trị từ 5 đến 50; số nguyên có giá trị từ 5 đến 40; số nguyên có giá trị từ 4 đến 30; số nguyên có giá trị từ 4 đến 20; số nguyên có giá trị từ 2 đến 10; hoặc z có thể là tập hợp hoặc khoảng bất kỳ của các giá trị nguyên nêu trên. Theo một số khía cạnh, R là hydro. Theo một khía cạnh khác nữa, R là metyl. Trong một số trường hợp, R là hydro và y là số nguyên có giá trị bằng 1, 2 hoặc 3. Theo cách khác, trong các trường hợp khác, R là metyl và y là số nguyên có giá trị bằng 1.

Copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm nhiều đơn vị copolyeste thứ nhất có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 4:

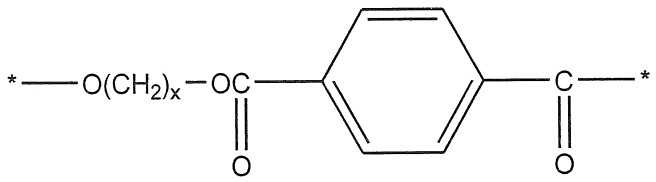


(Công thức 4)

trong đó z là số nguyên có giá trị từ 2 đến 60; và trong đó khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng của mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất là nằm trong khoảng từ 300 đến 7.000 Dalton. Theo một số khía cạnh, trong công thức nêu trên, y có thể là số nguyên có giá trị bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; hoặc y có thể là tập hợp hoặc khoảng bất kỳ của các giá trị nguyên nêu trên. Theo một số khía cạnh, trong công thức nêu trên, z là số nguyên có giá trị từ 5 đến 60; hoặc số nguyên có giá trị từ 5 đến 50; hoặc số nguyên có giá trị từ 5 đến 40; hoặc số nguyên có giá trị từ 4 đến 30; hoặc số nguyên có giá trị từ 4 đến 20; hoặc số nguyên có giá trị từ 2 đến 10.

Copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm nhiều đơn vị copolyeste thứ nhất có khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng nằm trong khoảng từ 400 đến 6.000 Dalton; hoặc khoảng 400 Đến 5.000 Dalton; hoặc khoảng 400 đến 4.000 Dalton; hoặc khoảng 400 đến 3.000 Dalton; hoặc khoảng 500 đến 6.000 Dalton; hoặc khoảng 500 đến 5.000 Dalton; hoặc khoảng 500 đến 4.000 Dalton; hoặc khoảng 500 đến 3.000 Dalton; hoặc khoảng 600 đến 6.000 Dalton; hoặc khoảng 600 đến 5.000 Dalton; hoặc khoảng 600 đến 4.000 Dalton; hoặc khoảng 600 đến 3.000 Dalton; hoặc khoảng 2.000 đến 3.000 Dalton.

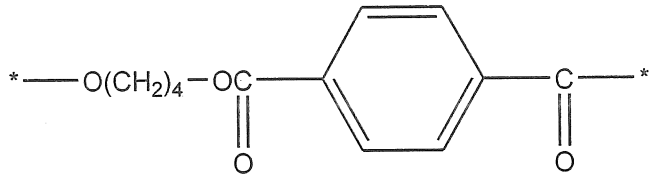
Copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm nhiều đơn vị copolyeste thứ hai, mỗi đơn vị copolyeste thứ hai trong các đơn vị này có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 5:



(Công thức 5)

trong đó x là số nguyên có giá trị từ 1 đến 20; trong đó vật phẩm bọt có cấu trúc bọt ô kín hoặc ô hở nhiều ô. Theo một số khía cạnh, trong công thức nêu trên, x là số nguyên có giá trị từ 2 đến 18; 2 đến 17; 2 đến 16; 2 đến 15; 2 đến 14; 2 đến 13; 2 đến 12; 2 đến 11; 2 đến 10; 2 đến 9; 2 đến 8; 2 đến 7; 2 đến 6; 2 đến 5; 2 đến 4; hoặc x có thể là giá trị nguyên hoặc bộ giá trị nguyên bất kỳ trong các khoảng hoặc giá trị nêu trên hoặc khoảng bất kỳ của các giá trị nguyên bao gồm khoảng phụ trong các khoảng giá trị nguyên nêu trên. Theo khía cạnh khác, x là số nguyên có giá trị bằng 2, 3 hoặc 4.

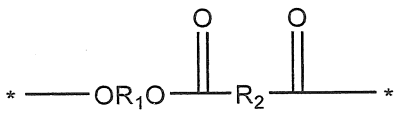
Copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm nhiều đơn vị copolyeste thứ hai, mỗi đơn vị copolyeste thứ hai trong các đơn vị này có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 6:



(Công thức 6)

Copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm khoảng % khối lượng của các đơn vị copolyeste thứ nhất tính trên tổng khối lượng copolyeste dẻo nhiệt sao cho khoảng % khối lượng là khoảng 30 đến 80% khối lượng; hoặc khoảng 40 đến 80% khối lượng; hoặc khoảng 50 đến 80% khối lượng; hoặc khoảng 30 đến 70% khối lượng; hoặc khoảng 40 đến 70% khối lượng; hoặc khoảng 50 đến 70% khối lượng; hoặc khoảng 40 đến 65% khối lượng; hoặc khoảng 45 đến 65% khối lượng; hoặc khoảng 50 đến 65% khối lượng; hoặc khoảng 55 đến 65% khối lượng; hoặc khoảng 40 đến 60% khối lượng; hoặc khoảng 45 đến 60% khối lượng; hoặc khoảng 50 đến 60% khối lượng; hoặc khoảng 55 đến 60% khối lượng.

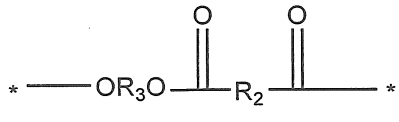
Theo một số khía cạnh, chất đàn hồi dẻo nhiệt, bao gồm copolyeste dẻo nhiệt, có thể bao gồm các miền tách pha. Ví dụ, các đoạn thứ nhất có nguồn gốc từ polydiol kết thúc bằng dihydroxy có thể tách pha thành các miền chủ yếu bao gồm các đoạn thứ nhất. Hơn nữa, các đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol còn có thể tách pha thành các miền chủ yếu bao gồm các đoạn thứ hai. Theo các khía cạnh khác, copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm các miền tách pha chủ yếu bao gồm nhiều đơn vị copolyeste thứ nhất, mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất trong các đơn vị này bao gồm đoạn thứ nhất có nguồn gốc từ polydiol kết thúc bằng dihydroxy và đoạn thứ ba có nguồn gốc từ axit dicacboxylic thơm, trong đó đơn vị copolyeste thứ nhất có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 1:



(Công thức 1)

trong đó R_1 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm hydroxyl đầu cuối ra khỏi poly(alkylen oxit) diol của đoạn thứ nhất, trong đó poly(alkylen oxit) diol của đoạn thứ nhất là poly(alkylen oxit) diol có khối lượng phân tử trung bình số bằng

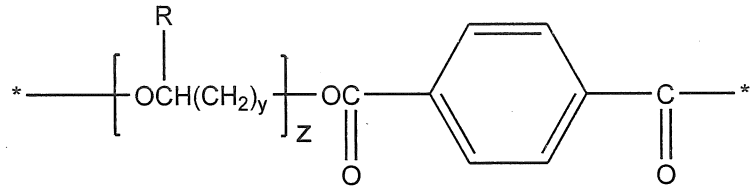
khoảng 400 đến 6.000; và trong đó R_2 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm cacboxyl ra khỏi axit dicacboxylic thơm của đoạn thứ ba; và các miền tách pha khác chủ yếu bao gồm các đơn vị copolyeste thứ hai, mỗi đơn vị copolyeste thứ hai trong các đơn vị này bao gồm đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol và đoạn thứ ba có nguồn gốc từ axit dicacboxylic thơm, trong đó đơn vị copolyeste thứ hai có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 2:



(Công thức 2)

trong đó R_3 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm hydroxyl ra khỏi diol của đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol, trong đó diol này là diol có khối lượng phân tử bằng nhỏ hơn khoảng 250; và trong đó R_2 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm cacboxyl ra khỏi axit dicacboxylic thơm của đoạn thứ ba.

Theo các khía cạnh khác, copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm các miền tách pha chủ yếu bao gồm nhiều đơn vị copolyeste thứ nhất, mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất trong các đơn vị này có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 3:

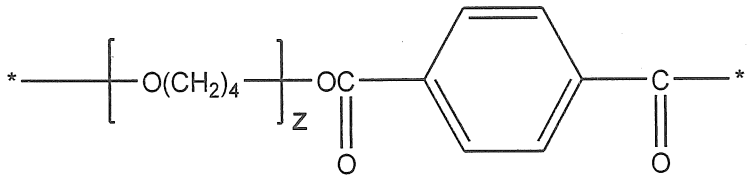


(Công thức 3)

trong đó R là H hoặc metyl; trong đó y là số nguyên có giá trị từ 1 đến 10; trong đó z là số nguyên có giá trị từ 2 đến 60; và trong đó khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng của mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất là nằm trong khoảng từ 300 đến 7.000 Dalton. Theo một số khía cạnh, trong công thức nêu trên, y có thể là số nguyên có giá trị bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; hoặc y có thể là tập hợp hoặc khoảng bất kỳ của các giá trị nguyên nêu trên. Theo một số khía cạnh, trong công thức nêu trên, z là số nguyên có giá trị từ 5 đến 60; số nguyên có giá trị từ 5 đến 50; số nguyên có giá trị từ 5 đến 40; số nguyên có giá trị từ 4 đến 30; số nguyên có giá trị từ 4 đến 20; số nguyên có giá trị từ 2 đến 10; hoặc z có thể là tập hợp hoặc khoảng bất kỳ của các giá trị nguyên nêu trên. Theo một số khía cạnh, R là hydro. Theo một khía cạnh khác, R là metyl. Trong một số trường hợp, R là hydro và y là số nguyên

có giá trị bằng 1, 2 hoặc 3. Theo cách khác, trong các trường hợp khác, R là metyl và y là số nguyên có giá trị bằng 1.

Theo các khía cạnh khác, copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm các miền tách pha chủ yếu bao gồm of nhiều đơn vị copolyeste thứ nhất, mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất trong các đơn vị này có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 4:

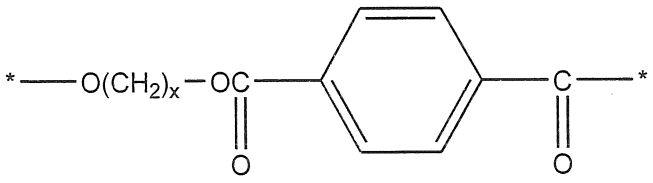


(Công thức 4),

trong đó z là số nguyên có giá trị từ 2 đến 60; và trong đó khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng của mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất là nằm trong khoảng từ 300 đến 7.000 Dalton. Theo một số khía cạnh, trong công thức nêu trên, y có thể là số nguyên có giá trị bằng 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10; hoặc y có thể là tập hợp hoặc khoảng bất kỳ của các giá trị nguyên nêu trên. Theo một số khía cạnh, trong công thức nêu trên, z là số nguyên có giá trị từ 5 đến 60; hoặc số nguyên có giá trị từ 5 đến 50; hoặc số nguyên có giá trị từ 5 đến 40; hoặc số nguyên có giá trị từ 4 đến 30; hoặc số nguyên có giá trị từ 4 đến 20; hoặc số nguyên có giá trị từ 2 đến 10.

Copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm các miền tách pha chủ yếu bao gồm nhiều đơn vị copolyeste thứ nhất có khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng nằm trong khoảng từ 400 đến 6.000 Dalton; hoặc khoảng 400 đến 5.000 Dalton; hoặc khoảng 400 đến 4.000 Dalton; hoặc khoảng 400 đến 3.000 Dalton; hoặc khoảng 500 đến 6.000 Dalton; hoặc khoảng 500 đến 5.000 Dalton; hoặc khoảng 500 đến 4.000 Dalton; hoặc khoảng 500 đến 3.000 Dalton; hoặc khoảng 600 Đến 6.000 Dalton; hoặc khoảng 600 Đến 5.000 Dalton; hoặc khoảng 600 Đến 4.000 Dalton; hoặc khoảng 600 Đến 3.000 Dalton; hoặc khoảng 2.000 Đến 3.000 Dalton

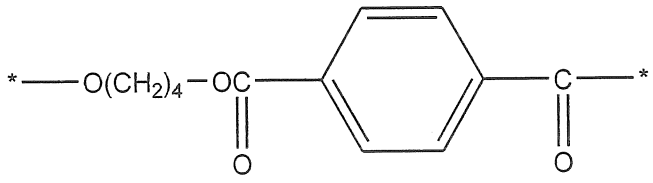
Theo các khía cạnh khác, copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm các miền tách pha bao gồm nhiều đơn vị copolyeste thứ hai, mỗi đơn vị copolyeste thứ hai trong các đơn vị này có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 5:



(Công thức 5)

trong đó x là số nguyên có giá trị từ 1 đến 20; trong đó vật phẩm bọt có cấu trúc bọt ô kín hoặc ô hở nhiều ô. Theo một số khía cạnh, trong công thức nêu trên, x là số nguyên có giá trị từ 2 đến 18; hoặc 2 đến 17; hoặc 2 đến 16; hoặc 2 đến 15; hoặc 2 đến 14; hoặc 2 đến 13; hoặc 2 đến 12; hoặc 2 đến 11; hoặc 2 đến 10; hoặc 2 đến 9; hoặc 2 đến 8; hoặc 2 đến 7; hoặc 2 đến 6; hoặc 2 đến 5; hoặc 2 đến 4.

Theo các khía cạnh khác, copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm các miền tách pha bao gồm nhiều đơn vị copolyeste thứ hai, mỗi đơn vị copolyeste thứ hai trong các đơn vị này có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 6:



(Công thức 6)

Copolyeste dẻo nhiệt có thể bao gồm các miền tách pha bao gồm khoảng % khối lượng của các đơn vị copolyeste thứ nhất tính trên tổng khối lượng copolyeste dẻo nhiệt sao cho khoảng % khối lượng là khoảng 30 đến 80% khối lượng; hoặc khoảng 40 đến 80% khối lượng; hoặc khoảng 50 đến 80% khối lượng; hoặc khoảng 30 đến 70% khối lượng; hoặc khoảng 40 đến 70% khối lượng; hoặc khoảng 50 đến 70% khối lượng; hoặc khoảng 40 đến 65% khối lượng; hoặc khoảng 45 đến 65% khối lượng; hoặc khoảng 50 đến 65% khối lượng; hoặc khoảng 55 đến 65% khối lượng; hoặc khoảng 40 đến 60% khối lượng; hoặc khoảng 45 đến 60% khối lượng; hoặc khoảng 50 đến 60% khối lượng; hoặc khoảng 55 đến 60% khối lượng.

Theo các khía cạnh khác nhau, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt có thể bao gồm một hoặc nhiều homopolyme polyeste dẻo nhiệt, trong đó homopolyme polyeste dẻo nhiệt bao gồm bất kỳ trong số các đoạn monome polyestes hoặc các đơn vị được bộc lộ ở đây hoặc các cải biến của nó. Theo các khía cạnh giống hoặc thay thế thì chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt có thể bao gồm một hoặc nhiều homopolyme polyeste dẻo nhiệt, trong đó homopolyme polyeste dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste bất kỳ có bất kỳ hoặc tất cả các tính chất và tham số được mô tả ở đây đối với các chất đàn hồi dẻo nhiệt và/hoặc chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt.

Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được bộc lộ, thành phần polyme của chế phẩm hoặc chất đàn hồi dẻo nhiệt riêng dưới dạng nguyên chất có thể được đặc trưng bởi một hoặc nhiều tính chất. Theo một số khía cạnh, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt hoặc

thành phần polyme hoặc polyme có tải tối đa bằng khoảng 10 đến 100 N hoặc nằm trong khoảng từ 15 đến 50 N hoặc nằm trong khoảng từ 20 đến 40 N, khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm kéo theo chu kỳ được mô tả ở đây.

Độ bền kéo của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt hoặc của thành phần polyme của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt hoặc của chất đàn hồi dẻo nhiệt dưới dạng nguyên chất là một đặc tính vật lý quan trọng khác. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt hoặc thành phần polyme hoặc chất đàn hồi có thể có độ bền kéo nằm trong khoảng từ 5 kg/cm2 đến 25 kg/cm2 hoặc nằm trong khoảng từ 10 kg/cm2 đến 23 kg/cm2 hoặc nằm trong khoảng từ 15 kg/cm2 đến 22 kg/cm2 khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm kéo theo chu kỳ được mô tả ở đây.

Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt hoặc thành phần polyme của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt hoặc chất đàn hồi dẻo nhiệt dưới dạng nguyên chất có thể có môđun kéo bằng khoảng 2 đến 20 MPa hoặc nằm trong khoảng từ 5 đến 15 MPa khi được xác định bằng cách sử dụng phương pháp thử nghiệm kéo theo chu kỳ được mô tả ở đây.

Các chất đàn hồi dẻo nhiệt ví dụ, nhưng không giới hạn, bao gồm các polyeste dẻo nhiệt có thể được dùng theo các phương pháp, bọt và vật phẩm được bộc lộ bao gồm "HYTREL" 3078, "HYTREL" 4068 và "HYTREL" 4556 (DuPont, Wilmington, Delaware, USA); "PELPRENE" P30B, P40B và P40H (Toyobo U.S.A. Inc., New York, New York, USA); "TRIEL" 5300, "TRIEL" 5400 và các pha trộn của nó (Samyang Corporation, Hàn Quốc); "KEYFLEX" BT1028D, BT1033D, BT1035D, BT1040D, BT1045D và BT1047D (LG Chem, Hàn Quốc); và "KOPEL" KP3340, KP3346, KP3347 (Kolon Plastics, Inc., Hàn Quốc).

Các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được bộc lộ có thể còn bao gồm một hoặc nhiều ionome như bất kỳ trong số các polyme "SURLYN" (DuPont, Wilmington, Delaware, USA). Các loại bọt như được mô tả ở đây có thể được chế tạo bằng quy trình/phương pháp bao gồm bước nhận chế phẩm được mô tả ở đây và tạo bọt vật lý cho chế phẩm để tạo bọt đàn hồi dẻo nhiệt có tỷ trọng bằng khoảng 0,7 g/cm3 hoặc nhỏ hơn hoặc 0,5 g/cm3 hoặc nhỏ hơn hoặc 0,4 g/cm3 hoặc nhỏ hơn hoặc 0,3 g/cm3 hoặc nhỏ hơn.

Các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được bộc lộ có thể còn bao gồm một hoặc nhiều polyuretan dẻo nhiệt như "FORTIMO" (Mitsui Chemicals, Inc., Tokyo, Nhật

Bản); "TEXIN" (Covestro LLC, Pittsburgh, Pennsylvania, USA); và "BOUNCELL-X" (Lubrizol Advanced Materals, Inc., Brecksville, Ohio, USA).

Các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được bộc lộ có thể còn bao gồm một hoặc nhiều polyme olefin. Các polyme olefin có thể bao gồm copolyme gốc etylen, copolyme gốc propylen và copolyme gốc buten. Theo một số khía cạnh, polyme olefin là copolyme gốc etylen như copolyme styren-etylen/butylen-styren (SEBS); copolyme etylen-propylen dien monome (EPDM); copolyme etylen-vinyl axetat (EVA); copolyme etylen alkyl acrylat (EAA); copolyme etylen alkyl metacrylat (EAMA); copolyme bất kỳ của nó và pha trộn bất kỳ của nó. Theo một số khía cạnh, tỷ lệ V của tổng các phần khối lượng của các polyme olefin có trong chế phẩm trên tổng các phần khối lượng của các polyeste dẻo nhiệt trong chế phẩm là khoảng 0,0 đến 0,6 hoặc khoảng 0,0 đến 0,4 hoặc khoảng 0,01 đến 0,4 hoặc khoảng 0,01 đến 0,6 hoặc khoảng 0,1 đến 0,4.

Các chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt được bộc lộ có thể còn bao gồm copolyme etylen-vinyl axetat (EVA). Copolyme etylen-vinyl axetat (EVA) này có thể có khoảng hàm lượng vinyl axetat, ví dụ, khoảng 50 đến 90% hoặc khoảng 50 đến 80% hoặc khoảng 5 đến 50% hoặc khoảng 10 đến 45% hoặc khoảng 10 đến 30% hoặc khoảng 30 đến 45% hoặc khoảng 20 đến 35%, tính trên khối lượng copolyme.

Đặc trưng chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt

Quy trình lấy mẫu bộ phận

Quy trình này có thể được sử dụng để thu được mẫu của bộ phận hoặc vật liệu bọt khi bộ phận vật liệu này được kết hợp vào một bộ phận như cấu trúc đế hoặc đế giữa hoặc đế ngoài của giày dép. Mẫu của bộ phận này bao gồm bộ phận vật liệu này thu được khi được tạo thành bộ phận hoặc cắt ra từ giày dép sử dụng dao cắt. Quy trình này được thực hiện bằng cách tách biệt bộ phận này ra khỏi mũ giày đã được gắn kết, nếu có, và loại bỏ những vật liệu bất kỳ từ bề mặt trên cùng của vật phẩm (ví dụ, tương ứng với bề mặt trên cùng). Ví dụ, bề mặt trên cùng của vật phẩm có thể được lột, mài mòn, bỏ đi, hoặc theo cách khác được làm sạch để loại bỏ chất kết dính, sơ, sợi, bọt bất kỳ bên trên, và tương tự có khả năng gây ảnh hưởng đến kết quả kiểm tra.

Mẫu bộ phận thu được bao gồm thành phần hoặc vật liệu này. Như vậy, thử nghiệm bất kỳ sử dụng quy trình lấy mẫu bộ phận này có thể mô phỏng thành phần hoặc vật liệu này sẽ thực hiện dưới dạng một phần của giày dép ra sao. Như được chỉ ra bởi phương pháp thử nghiệm, bộ phận này có thể được thử nghiệm dưới dạng một bộ phận hoàn chỉnh (ví dụ, bộ phận đế giữa hoàn chỉnh), hoặc có thể được tách ra dưới dạng mẫu có dạng hình học nhất định. Mẫu của bộ phận được lấy ở khu vực dọc theo bộ phận mà tạo ra độ dày về cơ bản không đổi cho bộ phận (trong phạm vi cộng hoặc trừ 10 phần trăm độ dày trung bình), như trong vùng bàn chân trước, vùng giữa bàn chân, hoặc vùng gót của vật phẩm. Trừ khi được nêu khác đi, dạng hình học thu được theo ý muốn là khối hình trụ có đường kính bằng 45 milimet và chiều cao hình trụ ít nhất bằng khoảng 10 milimet, tốt hơn là trong khoảng từ 20 đến 25 milimet.

Thử nghiệm tỷ trọng

Tỷ trọng được đo cho các mẫu đã lấy sử dụng quy trình lấy mẫu bộ phận, sử dụng cân kỹ thuật số hoặc thiết bị đo tỷ trọng (Qualitest, Plantation, Florida, USA). Với mỗi mẫu thể tích mẫu được xác định theo xentimet khối, và sau đó mỗi mẫu được cân đo (g). Tỷ trọng của mẫu bằng khối lượng chia cho thể tích mẫu, theo đơn vị gram/xentimet khối.

Thử nghiệm trọng lượng riêng

Thử nghiệm này phù hợp để kiểm tra các bọt ô kín, và các mẫu bọt ô hở có lớp bao kín về cơ bản đều. Trọng lượng riêng (Specific gravity - SG) được đo cho các mẫu đã lấy sử dụng quy trình lấy mẫu bộ phận, sử dụng cân kỹ thuật số hoặc thiết bị đo tỷ trọng (Qualitest, Plantation, Florida, USA). Mỗi mẫu được cân đo (g) và sau đó được nhúng chìm trong bể nước chưng cất (ở 22 độ C cộng hoặc trừ 2 độ C). Để tránh lỗi, các bóng khí trên bề mặt của các mẫu được loại bỏ, ví dụ, bằng cách lau rượu isopropyl trên mẫu trước khi nhúng mẫu trong nước, hoặc sử dụng bàn chải sau khi mẫu được nhúng. Khối lượng của mẫu trong nước chưng cất được ghi lại. Trọng lượng riêng được tính toán bằng công thức sau:

$$S.G. = \frac{\text{Khối lượng của mẫu trong không khí (g)}}{\text{Khối lượng của mẫu trong không khí (g)} - \text{Khối lượng của mẫu trong nước (g)}}$$

Thử nghiệm lực/dịch chuyển (Thử nghiệm nén theo chu kỳ cho một mẫu bàn chân)

Trạng thái lực/dịch chuyển đối với các bọt và các vật phẩm bọt có thể được đo bằng cách sử dụng mẫu đế giữa hoàn chỉnh, mẫu đế ngoài hoàn chỉnh, đế giữa tách và/hoặc đế giữa tách, được thử nghiệm bằng cách sử dụng mẫu bàn chân để tác động nhằm mô phỏng chính xác tải trọng toàn cửa. Với những thử nghiệm này, đế giữa cỡ 10 của đàn ông Mỹ được thử nghiệm, và mẫu bàn chân cỡ 9 của đàn ông được sử dụng để tác động, với tải bằng 2000N được tác dụng vào đế giữa có mẫu bàn chân ở tốc độ nạp tải bằng 5 Hz bằng thiết bị thử nghiệm nén theo chu kỳ như Instron Electropuls E10000 (Instron, Norwood, Massachusetts, USA). Mỗi mẫu được nén tới tải trọng đỉnh ở 5Hz trong 100 chu kỳ. Đầu vào năng lượng (J), chuyển hồi năng lượng (J), hiệu suất năng lượng (chuyển hồi năng lượng/đầu vào năng lượng), phần trăm hiệu suất năng lượng (100*(chuyển hồi năng lượng/đầu vào năng lượng)) và dịch chuyển cực đại (mm) được đo từ lực so với các đường cong dịch chuyển được tạo ra. Độ cứng của mẫu bọt cụ thể bằng tải trọng cực đại chia cho độ dịch chuyển ở tải trọng cực đại, cho ra một giá trị tính theo N/mm. Giá trị báo cáo cho mỗi số đo là trung bình của các số đo từ chu kỳ thứ 60, 70, 80 và 90.

Thử nghiệm nén theo chu kỳ cho một mẫu

Trạng thái lực/dịch chuyển đối với các bọt và các vật phẩm bọt cũng có thể, hoặc theo cách khác, được đo bằng cách sử dụng các mẫu thu được từ một bộ phận lớn hơn (ví dụ, các khối hình trụ thu được từ đế giữa giày dép), và phương pháp thu được mẫu được mô tả trong phần "Quy trình lấy mẫu bộ phận" của sáng chế. Theo một phương pháp thử nghiệm, khi thực hiện kiểm tra mẫu (ví dụ, khối hình trụ thu được từ một bộ phận lớn hơn), mẫu được thử nghiệm dọc theo trục dài của phần này sử dụng các tấm ép có đường kính ít nhất bằng 2x đường kính (ví dụ, của khối hình trụ). Hơn nữa, mẫu được nén tới tải trọng đỉnh (ví dụ, 50% lực tác dụng) ở 5Hz khoảng 500 chu kỳ. Độ cứng, hiệu quả, và chuyển hồi năng lượng được đo từ lực theo các đường cong dịch chuyển đối với các chu kỳ 200, 300, 400, và 500, và giá trị báo cáo cho mỗi số đo là trung bình của mỗi số đo giữa các chu kỳ 200, 300, 400, và 500. Độ cứng, hiệu quả, và chuyển hồi năng lượng được định nghĩa theo những cách

sau với các khoảng đặc tính ví dụ (có khả năng phụ thuộc vào các dạng hình học mẫu) được để trong ngoặc đơn. Độ cứng là ứng suất tại lực căng cực đại chia cho lực căng cực đại (ví dụ, 200 – 1000 kPa). Hiệu suất bằng tích phân của đường cong lực-dịch chuyển nhả tải chia cho tích phân của đường cong lực-dịch chuyển đặt tải (ví dụ, 0,50 - 0,97). Chuyển hồi năng lượng bằng tích phân của đường cong nhả tải (ví dụ, 200-1200 mJ).

A. Thử nghiệm kéo theo chu kỳ

Thử nghiệm kéo theo chu kỳ được thực hiện trên các mẫu cứng đã chuẩn bị sử dụng quy trình lấy mẫu bộ phận, có hình dạng xương chó như được mô tả trong ASTM D638 có độ dày 2 mm. Trong thử nghiệm này, mẫu vật được đặt dự tải bằng 5 N. Lực căng được kiểm soát để làm giãn mẫu đến độ giãn 6 phần trăm ở tốc độ lực căng bằng 5 Hz. Độ cứng bằng tải ở 6 phần trăm lực căng chi cho độ giãn rộng ở 6 phần trăm lực tác dụng, cho ra một giá trị tính theo N/mm. Tải trọng cực đại (N) quan sát được trong chu kỳ thử nghiệm này trong 500 chu kỳ cũng được ghi lại.

Thử nghiệm độ cứng – Shore A

Thử nghiệm này được sử dụng để thu được các giá trị độ cứng đối với các vật phẩm bọt như sau. Mẫu bọt phẳng được tạo ra bằng cách sử dụng quy trình lấy mẫu bộ phận, trong đó mẫu có độ dày tối thiểu bằng 6 mm để thử nghiệm độ cứng Shore A. Nếu cần, các mẫu được xếp chồng để tạo độ dày tối thiểu. Các mẫu là đủ lớn để cho phép mọi phép đo được thực hiện ở tối thiểu là 12 mm tính từ mép của mẫu và ít nhất 12 mm theo phép đo khác bất kỳ. Các vùng được thử nghiệm là phẳng và song song với khu vực ở ít nhất 6 mm theo đường kính. Ít nhất năm phép đo độ cứng được thực hiện và được thử nghiệm bằng cách sử dụng 1 kg khối lượng đầu.

Thử nghiệm tách xé

Thử nghiệm tách xé có thể xác định độ bền xé nội tại cho vật liệu bọt. Mẫu có thể được tạo ra bằng cách sử dụng quy trình lấy mẫu bộ phận. Mẫu được cắt theo khuôn thành dạng hình chữ nhật có độ rộng bằng 1,54 xentimet và độ dài bằng 15,24 xentimet (1 inơ x 6 inơ), và có độ dày bằng 10 milimet, cộng hoặc trừ 1 milimet. Ở một đầu, mẫu được cắt để chia đôi độ dày, việc cắt này làm gia tăng độ rộng toàn phần của mẫu, và 3 xentimet từ đầu này của mẫu. Xuất phát từ đầu này của nhát cắt, 5 dấu được đặt dọc theo độ dài của mẫu cách nhau 2 xentimet. Các đầu cắt của mẫu

được đặt trong kẹp của thiết bị thử nghiệm kéo. Mỗi phần mẫu được giữ trong kẹp theo cách sao cho các mép cắt lân cận ban đầu tạo ra một đường thẳng nối tâm của các kẹp. Tốc độ con trượt được thiết đặt là 50 milimet/phút. Độ bền xé được đo trong suốt quá trình tách các con trượt. Nếu cần, dao nhọn có thể được sử dụng để giữ cho bọt tách biệt ở tâm của mẫu, bỏ qua các giá trị đọc gây ra bởi việc cắt của dao. Giá trị độ bền tách xé nhỏ nhất được ghi lại theo mỗi đoạn trong số năm đoạn được đánh dấu của mẫu (giữa mỗi một trong số các dấu 2-xentimet). Giá trị độ bền tách xé trung bình được ghi lại đối với mỗi mẫu. Nếu một đoạn mẫu có bóng khí đo được lớn hơn 2 milimet, thì độ bền xé cho đoạn đó được bỏ qua, và bóng khí được ghi lại dưới dạng lỗi thử nghiệm. Nếu nhiều hơn một đoạn của mẫu có bóng khí đo được lớn hơn 2 milimet, toàn bộ mẫu được bỏ qua.

Cường độ năng lượng

Cường độ năng lượng là số đo về năng lượng được sử dụng để tạo ra vật phẩm bọt cụ thể theo kilôwat giờ (kW-h). Để thu được cường độ năng lượng, năng lượng cần thiết (theo kW-H) để tạo ra chuỗi, hoặc mẻ, của các vật phẩm, như các chi tiết đệm (như các cặp đế giữa 122) được tính toán trước tiên, được xác định hoặc được đo (từ hạt đến bộ phận hoàn thiện). Ví dụ, với quy trình tạo bọt vật lý năng lượng đo được có thể bao gồm năng lượng cần thiết cho tất cả các bước tiêu thụ năng lượng, như: gia nhiệt sơ bộ các khuôn đúc và các rãnh dẫn nóng (nếu sử dụng), làm nóng chảy các hạt, tạo đối áp khí, phun nhựa nóng chảy, nạp chất lưu siêu tới hạn, làm mát các khuôn đúc và/hoặc các chi tiết gia công và nhả các chi tiết gia công ra khỏi khuôn đúc. Năng lượng tổng cộng cần thiết để tạo ra loạt cặp chi tiết đệm sau đó được chia cho số lượng cặp chi tiết đệm được tạo ra theo loạt.

Độ nhớt trượt 0

Độ nhớt trượt 0 được xác định bằng cách sử dụng đường cong dòng chảy thu được ở lưu biến kế xoay. Độ nhớt trượt 0 được xác định dưới dạng độ nhớt biểu kiến của polyme nóng chảy được đo ở tốc độ trượt bằng $1x10^{-2}$ 1/s khi polyme được gia nhiệt đến nhiệt độ cao hơn nhiệt độ nóng chảy của nó 10°C. Độ nhớt biểu kiến được đo trong dòng liên tục bằng cách sử dụng cơ cấu xoay dạng đĩa và hình côn. Nhiệt độ của cơ cấu xoay được duy trì ở nhiệt độ polyme nóng chảy. Khe hở và dạng hình học

của hình côn được chọn sao cho môмen được đo phù hợp trong giới hạn đo của lưu biến kế.

B. Thử nghiệm chỉ số chảy

Chỉ số chảy được xác định sử dụng mẫu được tạo ra bằng cách sử dụng quy trình lấy mẫu bộ phận, theo phương pháp thử nghiệm được thể hiện chi tiết trong ASTM D1238-13 Phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn về tốc độ chảy của các chất dẻo nhiệt bằng dẻo kế đùn, bằng cách sử dụng quy trình được mô tả trong đó. Một cách ngắn gọn, chỉ số chảy đo tốc độ đùng các chất dẻo nhiệt qua lỗ phun ở một nhiệt độ cho trước và tải. Theo phương pháp thử nghiệm, gần 7 g mẫu được nạp vào thùng của thiết bị dòng nóng chảy đã được gia nhiệt đến một nhiệt độ quy định bằng 210 độ C, 220 độ C hoặc 230 độ C. Khối lượng bằng 2,16 kg được đặt vào xylanh và mẫu nóng chảy bị ép qua khuôn. Chất đùn định thời được thu thập và cân đo. Giá trị tốc độ chảy được tính toán theo g/10 min và được báo cáo với nhiệt độ xác định (tức là, 210, 220 hoặc 230 độ C) và khối lượng được đặt vào xylanh (tức là, 2,15 kg).

Dữ liệu đại diện

Trong các bảng dưới đây, bọt của đế giữa 122 được so sánh với các bọt đại diện khác (bọt A, B và C). Bảng thứ nhất biểu diễn dữ liệu với đế giữa, đế ngoài và strobel là một cụm. Bảng thứ hai biểu diễn dữ liệu từ chỉ các đế giữa tương ứng. Tỷ trọng được tính toán như được mô tả ở trên trong thử nghiệm tỷ trọng. Cường độ năng lượng (EI) được xác định như được mô tả ở trên trong phần cường độ năng lượng. Hiệu suất năng lượng (EE) (có nhãn hiệu suất trung bình" trong biểu đồ dưới đây), đầu vào năng lượng, năng lượng chuyển hồi (ER), dịch chuyển cực đại trung bình và độ cứng trung bình được xác định bằng cách sử dụng thử nghiệm lực/dịch chuyển (thử nghiệm nén theo chu kỳ) được mô tả ở trên với tải trọng cực đại 2000N, đế giữa cỡ 10 nam sử dụng mẫu bàn chân được mô tả trong 100 chu kỳ. EE/EI biểu diễn hiệu suất trung bình chia cho cường độ năng lượng. Tham số phụ là hiệu suất năng lượng chia cho tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng, EE/(EI*ρ). ER/EI biểu diễn chuyển hồi năng lượng chia cho cường độ năng lượng. Tham số cuối cùng là chuyển hồi năng lượng chia cho tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng, EE/(EI*ρ). Dữ liệu minh họa đế giữa 122 với bọt có tỷ trọng thấp và hiệu suất năng lượng được cải thiện so với cường độ năng lượng. Không chỉ ít năng lượng hơn trên

mỗi đôi, so với các đế giữa được tạo bọt khác, mà cả chuyển hồi năng lượng và hiệu suất năng lượng trên cường độ năng lượng và tỷ trọng cũng được cải thiện. Vì vậy bọt của đế giữa 122 cũng tạo ra chuyển hồi năng lượng tốt với đế giữa tỷ trọng thấp (khối lượng nhẹ hơn) trong khi yêu cầu ít năng lượng hơn trên mỗi đôi để sản xuất.

Trong bảng 1, phần mô tả mẫu vật chỉ báo kiểu đế ngoài trong cụm. Đây có thể là: đế ngoài đầy đủ (Full OS), về căn bản che toàn bộ đáy đế giữa 122; hoàn toàn không có đế ngoài (No OS); đế giữa tách (Partial OS) với phần che khu vực bàn chân trước và phần che khu vực gót chân; hoặc đế ngoài đầy đủ với các khe ngoài cách nhau theo độ dài đế ngoài (Slit OS).

Bảng 1 – Dữ liệu đại diện – Đế giữa, đế ngoài và Strobel

Vật liệu	Mẫu vật	Tỷ trọng bọt (ρ)[g/cc]	Hiệu suất trung bình	Đầu vào năng lượng (khu vực chịu phần tải của đường cong tải-dịch chuyển [mJ]	Chuyển hồi năng lượng (ER)[mJ]	Dịch chuyển cực đại trung bình [mm]	Độ cứng trung bình [N/mm]	Cường độ năng lượng bọt (EI)[kW-h]	EE/EI	EE/EI*ρ	ER/EI	ER/EI*ρ
Bọt vật phẩm (Bọt của Đế giữa 122)	Full OS-Trái	0,18	0,71	5927	4226	10,97	182	0,40	1,78	9,90	10566	58699
	Full OS-Phải	0,18	0,72	5981	4284	10,27	195	0,40	1,79	9,95	10711	59505
	No OS-Trái	0,18	0,72	6107	4380	10,77	186	0,40	1,79	9,96	10949	60827
	No OS-Phải	0,18	0,74	5874	4327	9,99	200	0,40	1,84	10,23	10818	60102
	Partial OS-Trái	0,18	0,73	5853	4251	10,46	191	0,40	1,82	10,09	10627	59037
	Partial OS-Phải	0,18	0,74	5719	4223	9,22	217	0,40	1,85	10,25	10557	58647
	Slit OS-Trái	0,18	0,65	6278	4065	11,53	173	0,40	1,62	8,99	10162	56457
	Slit OS-Phải	0,18	0,67	5953	4001	10,36	193	0,40	1,68	9,34	10003	55575
Thành phần bọt polyme A	Full OS-Trái	0,2	0,76	7047	5332	10,08	198	2,90	0,26	1,30	1839	9193
	Full OS-Phải	0,2	0,76	7310	5549	10,12	197	2,90	0,26	1,31	1913	9567
	No OS-Trái	0,2	0,75	7475	5641	10,63	188	2,90	0,26	1,30	1945	9727
	No OS-Phải	0,2	0,75	7454	5596	10,25	195	2,90	0,26	1,29	1930	9648
	Partial OS-Trái	0,2	0,75	6771	5092	9,81	204	2,90	0,26	1,30	1756	8780
	Partial OS-Phải	0,2	0,76	7134	5411	9,58	208	2,90	0,26	1,31	1866	9328
	Slit OS-Trái-cắt	0,2	0,76	7159	5426	9,98	200	2,90	0,26	1,31	1871	9355
	Slit OS-Phải	0,2	0,76	7405	5643	10,06	199	2,90	0,26	1,31	1946	9729
Thành phần bọt polyme B	Full OS-Trái	0,22	0,72	5634,27	3920	8,18	244,12	0,50	1,43	6,52	7841	35640
	Full OS-Phải	0,22	0,68	5933,43	3916	8,20	243,46	0,50	1,36	6,19	7833	35603
	No OS-Trái	0,22	0,70	5509,87	3724	7,67	260,33	0.50	1,39	6,33	7447	33852
	No OS-Phải	0,22	0,69	5782,49	3889	8,27	241,45	0,50	1,39	6,30	7777	35350
	Partial OS-Trái	0,22	0,70	5548,18	3787	7,90	252,66	0,50	1,41	6,40	7575	34430
	Partial OS-Phải	0,22	0,66	5893,88	3793	8,03	248,64	0,50	1,33	6,03	7586	34481
	Slit OS-Trái-cắt	0,22	0,70	5664,52	3822	7,83	255,11	0,50	1,39	6,32	7643	34742
	Slit OS-Phải	0,22	0,67	5816,88	3761	7,96	250,81	0,50	1,33	6,06	7522	34190

Bảng 2 – Đại diện đại diện Data – Chỉ đế giữa

Vật liệu	Tỷ trọng bọt (g/cc)	Hiệu suất trung bình	Đầu vào năng lượng (khu vực chịu phần tải của đường cong tải-dịch chuyển [mJ]	Chuyển hồi năng lượng (ER)[mJ]	Dịch chuyển cực đại trung bình [mm]	Độ cứng trung bình [N/mm]	Cường độ năng lượng bọt (EI)[kW-h]	EE/EI	EE/EI*ρ	ER/EI	ER/EI*ρ
Bọt vật phẩm (Bọt của Đế giữa 122)	0,18	0,77	5624	4304	10,58	189	0,40	1,93	10,69	10760	59778
	0,18	0,76	5744	4393	10,92	183	0,40	1,90	10,56	10983	61014
	0,18	0,78	5438	4246	10,29	194	0,40	1,95	10,83	10615	58972
	0,18	0,77	5720	4419	10,49	191	0,40	1,93	10,69	11048	61375
	0,18	0,75	5782	4321	11,17	179	0,40	1,88	10,42	10803	60014
	0,18	0,77	5734	4400	10,65	188	0,40	1,93	10,69	11000	61111
	0,18	0,77	5582	4289	10,21	196	0,40	1,93	10,69	10723	59569
	0,18	0,78	5641	4382	9,82	203	0,40	1,95	10,83	10955	60861
	0,18	0,77	5755	4442	10,15	197	0,40	1,93	10,69	11105	61694
	0,18	0,79	5576	4378	9,68	206	0,40	1,98	10,97	10945	60806
	0,18	0,76	5627	4271	10,51	190	0,40	1,90	10,56	10678	59319
	0,18	0,78	5703	4465	9,98	200	0,40	1,95	10,83	11163	62014
	0,18	0,78	5680	4453	10,00	200	0,40	1,95	10,83	11133	61847
	0,18	0,79	5696	4494	10,07	199	0,40	1,98	10,97	11235	62417
Thành phần bọt polyme A	0,2	0,78	6964	5404	9,75	205	2,90	0,27	1,34	1863	9317
	0,2	0,77	6983	5375	9,70	206	2,90	0,27	1,33	1853	9267
	0,2	0,76	7151	5428	10,66	187	2,90	0,26	1,31	1872	9359
	0,2	0,77	7080	5437	9,99	200	2,90	0,27	1,33	1875	9374
	0,2	0,76	7230	5498	10,62	188	2,90	0,26	1,31	1896	9479
	0,2	0,77	7156	5507	10,14	197	2,90	0,27	1,33	1899	9495
	0,2	0,76	7255	5532	10,22	196	2,90	0,26	1,31	1908	9538
	0,2	0,77	7042	5438	9,87	203	2,90	0,27	1,33	1875	9376
	0,2	0,78	7438	5807	9,89	202	2,90	0,27	1,34	2002	10012
	0,2	0,77	7766	6015	10,35	193	2,90	0,27	1,33	2074	10371
	0,2	0,77	7624	5875	10,16	197	2,90	0,27	1,33	2026	10129
	0,2	0,77	7739	5987	10,10	198	2,90	0,27	1,33	2064	10322
	0,2	0,77	7645	5922	10,00	200	2,90	0,27	1,33	2042	10210
	0,2	0,77	7653	5861	10,15	197	2,90	0,27	1,33	2021	10105
	0,2	0,77	7766	6015	10,08	198	2,90	0,27	1,33	2074	10371
	0,2	0,77	7721	5981	10,07	198	2,90	0,27	1,33	2062	10312
Thành phần bọt polyme B	0,22	0,69	7033	4878	10,11	197	0,50	1,38	6,27	9756	44345
	0,22	0,69	7227	4983	10,69	187	0,50	1,38	6,27	9966	45300
	0,22	0,69	7340	5074	10,89	183	0,50	1,38	6,27	10148	46127
	0,22	0,69	7627	5255	11,03	181	0,50	1,38	6,27	10510	47773
	0,22	0,69	7643	5283	10,14	196	0,50	1,38	6,27	10566	48027
	0,22	0,69	7281	5055	9,83	203	0,50	1,38	6,27	10110	45955
	0,22	0,69	7842	5429	10,35	192	0,50	1,38	6,27	10858	49355

Bảng 3 – Dữ liệu đại diện – tóm tắt

Chỉ đế giữa								
Vật liệu	Tỷ trọng bọt (ρ)[g/cc]	Hiệu suất	Chuyển hồi năng lượng (ER)[mJ]	Cường độ năng lượng bọt (EI)[kW-h]	EE/EI	EE/EI*ρ	ER/EI	ER/(EI*ρ)
Bọt vật phẩm (Bọt của Đế giữa 122)	0,18	0,77	4380	0,4	1,93	10,69	10950	60833
Thành phần bọt polyme B	0,22	0,69	3950	0,5	1,38	6,27	7900	35909
Thành phần bọt polyme A	0,20	0,77	5690	2,9	0,27	1,33	1962	9810
Đế giữa + Strobel + Đế ngoài								
Vật liệu	Tỷ trọng bọt (ρ)[g/cc]	Hiệu suất	Chuyển hồi năng lượng (ER)[mJ]	Cường độ năng lượng bọt (EI)[kW-h]	EE/EI	EE/EI*ρ	ER/EI	ER/(EI*ρ)
Bọt vật phẩm (Bọt của Đế giữa 122)	0,18	0,72	4240	0,4	1,80	10,00	10600	58889
Thành phần bọt polyme B	0,22	0,69	3826	0,5	1,38	6,27	7652	34782
Thành phần bọt polyme phản ứng A	0,20	0,77	5470	2,9	0,27	1,33	1886	9431

Tái chế

Với tham chiếu bên cạnh lưu đồ trên FIG.20, phương pháp cải thiện hoặc chiến lược kiểm soát để sản xuất vật phẩm polyme tạo bọt, chẳng hạn như đế giữa 122 trên FIG.1, thường được mô tả ở 2000 theo các khía cạnh của sáng chế. Một số hoặc tất cả các hoạt động được minh họa trên Hình.20 và được mô tả chi tiết hơn dưới đây có thể đại diện cho một thuật toán tương ứng với các lệnh có thể thực thi được của bộ xử lý mà có thể được lưu trữ, ví dụ, trong bộ nhớ chính hoặc bộ nhớ phụ hoặc bộ nhớ từ xa và được thực thi, cho ví dụ: bằng bộ điều khiển cục bộ hoặc từ xa, bộ xử lý, mạch logic điều khiển hoặc mô-đun hoặc thiết bị hoặc mạng thiết bị khác để thực hiện bất kỳ hoặc tất cả các chức năng được mô tả ở trên hoặc dưới đây liên quan đến các khái niệm được bộc lộ. Một hoặc nhiều thao tác minh họa có thể được thực hiện thủ công hoặc được kỹ thuật viên tại chỗ hỗ trợ thủ công. Cần lưu ý rằng thứ tự thực hiện các khối thao tác minh họa có thể được thay đổi, các khối bổ sung có thể được thêm vào và một số khối được mô tả có thể được sửa đổi, kết hợp hoặc loại bỏ.

Phương pháp 2000 trên FIG.20 được khởi tạo ở khối 2001, ví dụ: phản hồi với đầu vào của tín hiệu lệnh kích hoạt nhận được từ giao diện người máy (HMI) của thiết bị đầu cuối điều khiển trung tâm. Các giai đoạn ban đầu của quy trình sản xuất có thể bao gồm việc cung cấp, tiếp cận và/hoặc sử dụng (gọi chung là "tiếp nhận") các vật liệu, công cụ và máy móc khác nhau cần thiết để sản xuất các vật phẩm polyme bọt. Ví dụ, tại khối quy trình 2003, một lô vật liệu nhựa tái chế được lấy từ kho lưu trữ polyme tái chế có sẵn. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "nhựa tái chế" có thể bao gồm nhựa đã qua sử dụng hoặc nhựa dư thừa hoặc bị loại bỏ được đưa vào dòng tái chế, bao gồm tái chế bán buôn gồm toàn bộ sản phẩm, sản phẩm tháo rời và chỉ tái chế các bộ phận được chọn, tái chế sản phẩm phụ trong quá trình sản xuất, tất cả chúng có thể cần phân loại và làm sạch các vật liệu được thu thập bất kỳ. Đối với ít nhất một số phương án, thành phần chất đàn hồi polyester nhiệt dẻo (TPE-E) phế liệu và phế thải có thể được thu hồi (ví dụ, được thu hồi từ vật liệu TPE-E nguyên chất được tạo bọt hoặc không tạo bọt và/hoặc các chế phẩm TPE-E nguyên chất), sau đó được đưa vào các sản phẩm được tạo bọt được sản xuất với ít nhất một số chế phẩm TPE-E nguyên chất và/hoặc TPE-E nguyên chất. Chế phẩm TPE-E tái chế có thể được tạo ra từ một hoặc nhiều chất phản ứng, chẳng hạn như vật liệu poly(alkylene oxit)diol và/hoặc vật liệu axit dicarboxylic thơm. Chế phẩm nhựa đàn hồi polyester nhiệt dẻo tái chế có thể có khối lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ khoảng 50.000 Dalton đến khoảng 200.000 Dalton.

Sau khi nhận được lô nhựa tái chế và mọi hoạt động phân loại, làm sạch và xử lý sơ bộ khác hoàn tất tại khối quy trình 2003, phương pháp 2000 sẽ băm nhỏ, cắt nhỏ, cắt và/hoặc nghiền (gọi chung là "nghiền") lô nhựa tái chế. nhựa tại khối quy trình 2005. Bằng ví dụ không giới hạn, trạm tái chế chuyên dụng có thể chịu trách nhiệm nghiền TPE-E tái chế thành dạng hạt hoặc dạng viên; vật liệu tái chế đã nghiền có thể được sản xuất trong thời gian thực hoặc được lưu trữ trong kho và tái sử dụng khi muốn. Ngoài ra, "nghiền" có thể bao gồm việc cấp hợp chất tái chế nóng vào máy đùn có lắp khuôn đục lỗ; máy cắt ngay phía trước khuôn sẽ cắt các chuỗi hợp chất được ép đùn thành các viên dạng hạt. Các viên đã cắt sau đó được làm nguội khi chúng được vận chuyển đến máy phân loại sàng để tách các viên có kích thước không đều. Thành phần polyme nhiệt dẻo "nghiền lại" có thể có nguồn gốc từ

vật liệu được ép đùn lại, chẳng hạn như phế thải chế phẩm TPE-E không tạo bọt, có nguồn gốc từ máy tạo khuôn được đưa qua máy đùn, được tạo thành dạng viên và biến trở lại thành nhựa. Việc nghiền lại cũng có thể bắt nguồn từ vật liệu xốp được bơm vào, chẳng hạn như nhựa tổng hợp TPE-E nguyên chất được bơm vào và tạo bọt trong quá trình xử lý thông thường, được loại bỏ, sau đó được cắt nhỏ và được đưa vào lại dưới dạng nghiền lại. Vật liệu tái chế dưới đất có thể có hình dạng không đều với kích thước chiều dài chính khoảng 1-10mm và vật liệu polyme nguyên sinh có kích thước viên khoảng 1-10mm.

Tại khối quy trình 2007, vật liệu tái chế đã nghiền được trộn với thành phần là vật liệu polyme nguyên sinh. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "trộn" và "pha trộn" có thể được sử dụng thay thế cho nhau và đồng nghĩa với nghĩa là kết hợp hoặc trộn lẫn, trong đó mẻ trộn thu được có thể đồng nhất hoặc không thể đồng nhất trong toàn bộ hỗn hợp. Vật liệu tái chế có thể khác với vật liệu nguyên sinh ở chỗ vật liệu "nguyên chất" thô chưa được bơm vào cụm khuôn cũng như không nở ra thông qua hoạt hóa của chất tạo bọt được trộn lẫn và tạo thành sản phẩm cuối cùng. Thành phần polyme nguyên sinh có thể giống hoặc tương tự như thành phần polyme thông thường như chất tái chế hoặc, theo cách khác, có thể là thành phần polyme có thể phân biệt được với chất tái chế. Để hiệu chỉnh chính xác các thông số vận hành của hệ thống ép phun và kiểm soát các đặc tính chức năng của sản phẩm polyme tạo bọt thu được, một lượng vật liệu tái chế đã nghiền đã được định lượng được trộn với một lượng vật liệu polyme nguyên chất đã xác định trước để tạo thành một lô hỗn hợp nguyên chất và tái chế. vật liệu. Trong ít nhất một số cách triển khai, lượng đo được giới hạn ở khoảng 20% khối lượng hoặc ít hơn trên tổng khối lượng của lô hỗn hợp. Tùy thuộc vào ứng dụng dự định, có thể mong muốn rằng khoảng 10 đến khoảng 50 phần chế phẩm TPE-E tái chế trên khoảng 80 đến khoảng 100 phần chế phẩm TPE-E nguyên chất được đưa vào các sản phẩm TPE-E mới được tạo bọt bằng các phương pháp được mô tả ở đây .

Tiếp tục tham chiếu đến Fig.20, phương pháp 2000 tiếp tục xử lý khối 2009 với hướng dẫn xử lý vật liệu tái chế, trước, trong hoặc sau khi trộn với vật liệu nguyên sinh. Việc xử lý chất tái chế có thể bao gồm việc bổ sung các chất tạo bọt/tạo bọt, chất độn, chất màu và/hoặc chất hỗ trợ xử lý. Trong ít nhất một số cách triển

khai, chất tạo bọt được kết hợp như một thành phần riêng biệt vào hỗn hợp vật liệu polyme tái chế và nguyên chất để tạo ra sự giãn nở của hỗn hợp trong quá trình đúc. Chất tạo bọt có thể chứa chất kích thích thích hợp, riêng lẻ hoặc kết hợp với các chất khác, có khả năng tạo ra cấu trúc tế bào trong chất dẻo. Chất tạo bọt có thể bao gồm chất lỏng giãn nở khi áp suất được giải phóng.

Đối với ít nhất một số ứng dụng, có thể mong muốn thêm chất tạo bọt vật lý vào hỗn hợp vật liệu tái chế và nguyên chất trong quá trình nung chảy hỗn hợp hoặc sau khi hỗn hợp nóng chảy. Khi ép phun đế giữa, có thể nên bơm chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy. Chất tạo bọt vật lý có thể bao gồm một hoặc nhiều chất lưu siêu tới hạn (SCF), chẳng hạn như nitơ hoặc cacbon dioxit siêu tới hạn, được hòa tan vào thành phần nóng chảy polyme dưới áp suất để tạo thành dung dịch một pha (SPS). Là một lựa chọn khác, phương pháp 2000 có thể được đặc trưng bởi việc thiếu chất tạo bọt hóa học để tạo thành sản phẩm polyme được tạo bọt. Nồng độ SCF có thể được quyết định bởi độ hòa tan mong muốn và mật độ mong muốn. Đối với một số phương án, chất tạo bọt hóa học có thể được sử dụng bổ sung hoặc thay thế cho chất tạo bọt vật lý.

Nhiều chất phụ gia khác có thể được đưa vào lô tái chế trước khi đưa vào khuôn cuối cùng để tạo thành sản phẩm polyme tạo bọt, bao gồm chất độn, chất kích hoạt, chất đồng nhất, chất màu, chất chống cháy, chất bôi trơn và các chất phụ gia thích hợp khác. Các ví dụ không giới hạn về vật liệu độn bao gồm bột talc, mica silicat, mang sunfat, magie hydroxit, magie cacbonat, magie silicat, canxi cacbonat và các chất độn có sẵn trên thị trường khác. Thành phần polyme cũng có thể chứa chất độn cao su, chẳng hạn như cao su etylen propylen (EPR), cao su đồng trùng hợp styren isopren styren (SIS), cao su styren butadien, cũng như các loại nhựa polyolefin khác, ngoài etylen-vinyl axetat (EVA) hoặc Vật liệu từ TPE. Trong các ví dụ khác, sáp polyetylen có thể được sử dụng làm chất xử lý, axit stearic có thể được sử dụng làm chất bôi trơn, dicumyl peroxit có thể được sử dụng làm chất khởi đầu trùng hợp, oxit kẽm có thể được sử dụng làm chất kích hoạt cho chất tạo bọt, trong khi titan dioxit có thể được sử dụng làm chất màu trắng hoặc than đen có thể được sử dụng làm chất màu đen.

Khối quy trình 2011 trên FIG.20 bao gồm các hướng dẫn được bộ xử lý thực thi, được lưu trữ trong bộ nhớ để nung chảy vật liệu tái chế dưới đất và vật liệu polyme nguyên chất thành thành phần polyme nóng chảy. Cần hiểu rõ rằng vật liệu polyme tái chế và polyme nguyên chất có thể được nung chảy riêng biệt và sau đó chảy vào thành phần polyme nóng chảy hỗn hợp. Nếu không, lô hỗn hợp vật liệu polyme tái chế và polyme nguyên chất được sản xuất tại khối quy trình 2007 có thể được đun nóng thành thành phần polyme nóng chảy. Theo ít nhất một số phương án, hỗn hợp gồm vật liệu polyme tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên chất có nhiệt độ điểm đặt nằm trong khoảng từ khoảng 190°C đến khoảng 215°C. Hơn nữa, mẻ hỗn hợp của vật liệu tái chế đã nghiền và vật liệu polyme nguyên chất có thể có nhiệt độ kết tinh cao nhất trung bình nằm trong khoảng từ khoảng 135°C đến khoảng 165°C.

Sau khi thành phần polyme đã hoàn thiện và sẵn sàng để đúc, vật liệu nguyên sinh và tái chế đã được xử lý sẽ được tạo áp suất và được phun - "bắn" thông thường - vào khoang bên trong hoặc các khoang của tổ hợp khuôn để tạo thành sản phẩm polyme tạo bọt, như đã chỉ ra ở khối quy trình 2013 Sau khi SCF được bơm vào thành phần polyme nóng chảy, trong đó SCF hòa tan trong hỗn hợp nóng chảy để tạo thành SPS nóng chảy, SPS nóng chảy được chảy vào các khoang khuôn bên trong. SCF được sử dụng làm chất tạo bọt vật lý để mở rộng thành phần TPE-E nóng chảy và từ đó lấp đầy các khoang khuôn. Áp suất trong các khoang khuôn được giảm hoặc loại bỏ để giải phóng SCF khỏi SPS, và chất nóng chảy giãn nở được phép làm mát và đông đặc lại. Để cung cấp một hệ thống đúc "vòng khép kín" với độ bền tròn giúp loại bỏ hầu hết nếu không phải tất cả phế liệu và chất thải trong quá trình sản xuất, khối lượng nhựa nhiệt dẻo tái chế trong các khoang khuôn bên trong có thể lớn hơn hoặc bằng khối lượng nhựa nhiệt dẻo hỗn hợp bên trong bất kỳ khuôn nào. các phần làm đầy được kết nối lỏng lẻo với các khoang.

Để đảm bảo tính toàn vẹn và các đặc tính hiệu suất mong muốn của vật phẩm polyme tạo bọt thu được, một hoặc nhiều thông số vận hành của hệ thống ép phun có thể được điều chỉnh để phù hợp với phần trăm khối lượng chất tái chế được đưa vào hỗn hợp polyme. Ví dụ, hệ thống ép phun có thể được thiết đặt ở nhiệt độ nóng chảy đúc nằm trong khoảng từ 210°C đến khoảng 215°C với nhiệt độ nóng chảy theo mẻ

là khoảng 190°C và nhiệt độ kết tinh là khoảng 147°C. Ngoài việc kiểm soát có chọn lọc nhiệt độ khuôn, tốc độ giải phóng khí phản áp và thời gian giữ có thể được hiệu chỉnh lại cho thành phần nóng chảy polyme TPE-E với khoảng 20% theo thành phần TPE-E được tái chế hàng loạt, ví dụ, để điều chỉnh tốc độ làm mát trong khoang khuôn (ví dụ, độ giảm áp suất cao hơn mang lại tốc độ làm mát nhanh hơn với thời gian làm mát ít hơn). Các thông số vận hành hệ thống có thể được thay đổi có chọn lọc để đảm bảo rằng thành phần nóng chảy polyme vẫn nằm trong điểm ngọt nhiệt độ nóng chảy-kết tinh được tính toán trước trong khung thời gian đã chọn trong chu trình xử lý.

Vật phẩm polyme tạo bọt được đẩy ra khỏi khoang khuôn bên trong tại khối quy trình 2015. Đối với ít nhất một số phương án, vật phẩm polyme tạo bọt được tạo thành có kích thước ô trung bình, ví dụ, theo thể tích của kích thước ô dài nhất, nhỏ hơn khoảng 0,68 mm hoặc , theo một số phương án, từ khoảng 0,18 mm đến khoảng 0,58 mm. Đối với ít nhất một số phương án thực hiện, vật phẩm polyme bọt có thể có một số và/hoặc tất cả các đặc điểm sau: (1) hiệu suất năng lượng nằm trong khoảng từ 55% đến khoảng 95% hoặc, trong một số cấu hình ưu tiên, hiệu suất mục tiêu từ 70% đến 85%; (2) mức năng lượng chuyển hồi từ khoảng 1000 millijoules (mJ) đến khoảng 7000 mJ hoặc, trong một số cấu hình ưu tiên, mức chuyển hồi mục tiêu từ 4500 mJ đến 5500 mJ (ví dụ: giả sử hình dạng đế giữa tiêu chuẩn); và/hoặc (3) mật độ nằm trong khoảng từ 0,15 gam/cm3 (g/cc) đến khoảng 0,25 g/cc hoặc, trong một số cấu hình ưu tiên, mật độ mục tiêu nằm trong khoảng từ 0,18 g/cc đến 0,20 g/cc.

Vẫn là một lựa chọn khác, vật phẩm polyme tạo bọt được tạo hình có thể có tỷ lệ giữa hiệu suất năng lượng và cường độ năng lượng (EE/EI) lớn hơn khoảng 1,125 hoặc, đối với một số phương án, lớn hơn khoảng 1,35 hoặc, đối với một số phương án mong muốn, lớn hơn hơn khoảng 1,5 hoặc, tùy ý, trong khoảng từ 1,6 đến 2,1. Tương tự như vậy, vật phẩm polyme tạo bọt được tạo hình có thể có tỷ lệ hiệu suất năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và mật độ (EE/(EI*ρ)) lớn hơn khoảng 5,25 hoặc, đối với một số phương án, lớn hơn khoảng 6,3 hoặc, đối với một số phương án mong muốn, lớn hơn khoảng 7,0 hoặc, tùy ý, nằm trong khoảng từ khoảng 8,8 đến 11,2. Hơn nữa, vật phẩm polyme bọt được tạo thành có thể có tỷ lệ năng lượng chuyển hồi trên cường độ năng lượng (ER/EI) lớn hơn khoảng 6,375

hoặc, đối với một số phương án, lớn hơn khoảng 7,650 hoặc, đối với một số phương án mong muốn, lớn hơn khoảng 8,500 hoặc , tùy chọn, trong khoảng từ 9.900 đến 11.300. Vật phẩm polyme tạo bọt được tạo thành có thể có tỷ lệ năng lượng chuyển hồi cho sản phẩm có cường độ năng lượng và mật độ (ER/(EI*ρ)) lớn hơn khoảng 33.750 hoặc, đối với một số phương án, lớn hơn khoảng 40.500 hoặc, đối với một số phương án mong muốn. các phương án, lớn hơn khoảng 45.000 hoặc, tùy ý, nằm trong khoảng từ 55.400 đến 62.500.

Theo ít nhất một số phương án, thành phần đế polyme bọt được chế tạo từ cả vật liệu nhựa nhiệt dẻo tái chế và nhựa nhiệt dẻo nguyên chất có thể có phép đo độ năng lượng chuyển hồi nằm trong dung sai được xác định trước của phép đo độ năng lượng chuyển hồi của thành phần đế giày tương đương được tạo thành hoàn toàn từ vật liệu nhựa nhiệt dẻo nguyên chất. Dung sai được xác định trước này có thể nằm trong khoảng từ 75% đến khoảng 99% giá trị đo năng lượng chuyển hồi của bộ phận đế giày tương đương. Thành phần đế xốp và thành phần đế giày tương đương có thể có hình dạng, kích thước và/hoặc phương pháp đúc tương đương. Tại thời điểm này, phương pháp 2000 có thể chấm dứt hoặc có thể lặp lại khối 2001 và chạy trong một vòng lặp lặp lại hoặc liên tục.

Đã dự kiến rằng các hệ thống và quy trình sản xuất được công bố có thể sử dụng bất kỳ nguồn vật liệu nhựa tái chế nào có liên quan một cách hợp lý để bảo tồn tài nguyên thiên nhiên, giảm thiểu việc sử dụng nguyên liệu thô và chuyển phế thải khỏi các bãi chôn lấp với mong muốn đạt được "khả năng kinh tế tuần hoàn". Về vấn đề này, các khía cạnh sáng chế hướng đến các quy trình sản xuất "vòng khép kín" hạn chế các nguồn tái chế có thể sử dụng được ở các sản phẩm phụ trong quá trình sản xuất (ví dụ: phần cắt ở cổng hoặc đường chạy) và nghiền lại các sản phẩm bị lỗi (ví dụ: các bộ phận đế giày dép bằng polyme bọt có khiếm khuyết về mặt cơ học hoặc trực quan).). Việc triển khai các quy trình sản xuất "vòng kín" như vậy có thể tối ưu hóa hiệu quả sử dụng vật liệu mong muốn bằng cách đạt được, ví dụ, không lãng phí hoặc gần như không lãng phí vật liệu polyme trong quá trình sản xuất các vật phẩm polyme bọt.

Là phần mở rộng, sửa đổi hoặc một quy trình độc lập từ phương pháp 2000 trên FIG.20, phương pháp sản xuất các sản phẩm polyme bọt có thể bao gồm một

loạt các bước sản xuất được kiểm soát, bao gồm việc thực hiện một hoặc nhiều quy trình sản xuất để tạo thành một quy trình sản xuất. hoặc nhiều loại sản phẩm polyme bọt. "Quy trình sản xuất" có thể được đặc trưng bằng số lượng sản phẩm được xác định trước (ví dụ: 220-260 vật phẩm/giờ) của một thiết kế/mẫu được chỉ định (ví dụ: NIKE® REACT FLYKNIT™) có hình dạng, kích thước và thành phần vật liệu định sẵn (ví dụ: đế giữa TPE-E nguyên khối dành cho giày chạy bộ cỡ 7 của nữ) được sản xuất gần như liên tiếp bởi một dây chuyền sản xuất cụ thể. Các lô sản xuất riêng lẻ có thể thể hiện các biến số sản xuất có thể định lượng khác nhau, bao gồm: khối lượng vật phẩm trung bình m_{AA} của vật phẩm polyme bọt (ví dụ: tổng khối lượng trung bình của tất cả các vật phẩm trong một lô sản xuất hoặc khối lượng vật phẩm trung bình riêng lẻ hoặc tất cả các vật phẩm trong một lô sản xuất) và tỷ lệ lỗi trung bình của vật phẩm ĐA (ví dụ: tỷ lệ tổng số vật phẩm bị lỗi trên tổng số vật phẩm được sản xuất trong mỗi lô sản xuất). Bởi vì quy trình có thể tạo ra nhiều vỏ sản phẩm, ví dụ: có thể phân biệt được với nhau về số lượng và hình dạng, nên dụng cụ cho mỗi hình dạng có thể tiêu thụ một khối lượng nguyên liệu thô riêng biệt và tạo ra một khối lượng sản phẩm phụ sản xuất riêng biệt.

Như sẽ được giải thích chi tiết hơn bên dưới, một dây chuyền sản xuất có thể tạo ra giá trị sản phẩm phụ trung bình cơ bản (ví dụ: sản phẩm phụ không tạo bọt được tạo ra ở phía trước dụng cụ và/hoặc sản phẩm phụ được tạo bọt được tạo ra ở phía sau dụng cụ). Đối với một lô sản xuất cụ thể, khối lượng sản phẩm phụ trung bình có thể được tính bằng tổng của: (1) lượng sản phẩm phụ được tạo ra cho mỗi hình học được tạo ra trong một lô sản xuất chia cho số lượng của từng hình học trong lô sản xuất; và (2) khối lượng sản phẩm phụ đầu vào còn sót lại trong mỗi lô sản xuất. Bằng ví dụ không giới hạn, kích thước sản xuất cho một lô sản xuất có thể bao gồm tổng số 100 vật phẩm, bao gồm 20 vật phẩm có hình dạng thứ nhất, 20 vật phẩm có hình dạng thứ hai và 60 vật phẩm có hình dạng thứ ba. Trong trường hợp này, khối lượng sản phẩm phụ có thể được tính như sau: (tổng khối lượng sản phẩm phụ cho hình dạng thứ nhất)/20 + (tổng khối lượng sản phẩm phụ hình dạng thứ hai)/20 + (tổng khối lượng sản phẩm phụ cho hình dạng thứ ba)/60 + khối lượng sản phẩm phụ đầu vào và/hoặc đầu ra.

Đối với ít nhất một số phương án thực hiện, lô sản xuất có thể bị giới hạn ở một lô sản xuất duy nhất để tạo ra một số lượng đặt trước của một thiết kế sản phẩm đơn lẻ có hình dạng và kích thước được xác định trước. Ngoài ra, lô sản xuất hàng loạt có thể bao gồm nhiều đợt sản xuất các loại sản phẩm polyme khác nhau, với mỗi loại có hình dạng và kích thước tương ứng. Các đợt sản xuất hàng loạt này có thể được thực hiện đồng thời hoặc tuần tự, trong đó mỗi lô sản xuất có cùng số lượng sản phẩm hoặc một số lượng sản phẩm riêng biệt. Khi thực hiện nhiều lô sản xuất theo lô như một phần của quá trình sản xuất hàng loạt lớn hơn, khối lượng trung bình của vật phẩm m_{AA} cho lô sản xuất hàng loạt có thể được tính bằng tổng số học của khối lượng vật phẩm trung bình riêng lẻ cho tất cả các lô sản xuất riêng biệt, cụ thể là: $m_{AA-1} + m_{AA-2} + \ldots + m_{AA-n}$. Tương tự như vậy, tỷ lệ lỗi trung bình của sản phẩm $\dot{D}_A$ đối với lô sản xuất hàng loạt có thể được tính bằng trung bình số học của tỷ lệ lỗi trung bình của sản phẩm riêng lẻ đối với tất cả các lô sản xuất theo lô rời rạc, cụ thể là: $(\dot{D}_{A-1} + \dot{D}_{A-2} + \ldots + \dot{D}_{A-n})/n$.

Sau khi hoàn thành một lô sản xuất hoặc nhóm vật phẩm của các lô sản xuất theo lô rời rạc của các vật phẩm polyme được tạo bọt thì phương pháp này có thể bao gồm bước thu hồi và tái chế một hoặc nhiều mẻ phụ phẩm sản xuất ngẫu nhiên cho một hoặc nhiều lô sản xuất. Vật liệu phụ phẩm tái chế có thể được thu hồi từ các phần của hệ thống đúc đầu vào ra khỏi công cụ đúc (ví dụ, từ tấm máng dẫn nóng hoặc máng dẫn lạnh) đầu ra từ công cụ đúc (ví dụ, viền đúc và các phần cắt) và/hoặc từ bên trong chính công cụ đúc (ví dụ, cửa vào và cửa ra đối với các khoang của khuôn vòng). Trong ví dụ này, phụ phẩm sản xuất có thể có khối lượng phụ phẩm trung bình m_{AB} (ví dụ, tổng khối lượng trung bình phụ phẩm trên mỗi lô hoặc khối lượng phụ phẩm trung bình trên mỗi vật phẩm trên mỗi lô). Khi thực hiện nhiều lô sản xuất theo lô thì khối lượng phụ phẩm trung bình của toàn bộ lô vật phẩm lượng lớn có thể được tính khi tổng số học của các khối lượng phụ phẩm trung bình riêng rẽ, cụ thể là: $m_{AB-1} + m_{AB-2} + \ldots + m_{AB-n}$. Theo cách khác, khối lượng phụ phẩm trung bình có thể được tính là tổng số học của: (1) khối lượng phụ phẩm thứ nhất ngẫu nhiên với lô sản xuất theo lô thứ nhất chia cho số lượng thứ nhất của các vật phẩm polyme thứ nhất trong lô sản xuất đó; (2) khối lượng phụ phẩm thứ hai ngẫu nhiên với lô sản xuất theo lô thứ hai chia cho số lượng thứ hai của các vật phẩm

polyme thứ hai trong lô sản xuất đó; … và (n) khối lượng phụ phẩm thứ ngẫu nhiên với lô sản xuất theo lô thứ n chia cho số lượng thứ n của các vật phẩm polyme trong lô sản xuất đó.

Trước khi, đồng thời với hoặc sau khi nhận mẻ phụ phẩm sản xuất thì phương pháp có thể cũng bao gồm bước thu hồi và tái chế một hoặc nhiều lô vật phẩm lỗi ngẫu nhiên với (các) lô vật phẩm. Theo giày dép ví dụ nêu trên, vật liệu hỏng được tái chế có thể được thu hồi từ giày dép trước sử dụng và nếu cần, từ giày dép sau sử dụng. Đối với các vật phẩm trước sử dụng, vật phẩm bọt khiếm khuyết có thể được nhận dạng bằng kỹ thuật bất kỳ có sẵn trên thị trường để nhận dạng các khiếm khuyết sản xuất. Ví dụ, hệ thống đúc phun có thể kết hợp trạm kiểm tra thị giác tự động về hệ thống và trạm thử nghiệm cơ học tự động về hệ thống xuất từ cụm công cụ trên FIG.17 hoặc FIG.19. Trạm kiểm tra trực quan có thể sử dụng máy ảnh kỹ thuật số độ phân giải cao và thuật toán học máy để tìm kiếm và gắn cờ bất kỳ khiếm khuyết thị giác nào được xác định trước (ví dụ: sai sót về kích thước, nhược điểm bề ngoài, khiếm khuyết đường viền, v.v.). Ngoài ra, trạm thử nghiệm cơ học có thể có bản chất là một máy thử va đập với bộ chuyển đổi lực tuyến tính được ghép nối hoạt động với một pit tông có hình dạng cuối cùng được dẫn động bằng động cơ. Pittông và đầu dò đo lường chung độ cứng của từng sản phẩm bọt, hiệu suất năng lượng, khả năng chuyển hồi năng lượng, v.v. và gắn cờ sản phẩm đó là bị lỗi nếu bất kỳ phép đo nào trong số này nằm ngoài phạm vi dung sai sản xuất tương ứng.

Tiếp tục thảo luận về các sản phẩm bị lỗi trước khi tiêu dùng, sẽ có khối lượng lỗi trung bình mAD (mỗi lô sản xuất) liên quan trong hệ thống sản xuất. Khối lượng khiếm khuyết trung bình m_{AD} này có thể được tính bằng tích số học của tỷ lệ khiếm khuyết của sản phẩm $\dot{D}_A$ và khối lượng trung bình của sản phẩm m_{AA}, hoặc $m_{AD} = \dot{D}_A * m_{AA}$. Đối với các hoạt động triển khai thực hiện nhiều lô sản xuất lô như một phần của quá trình sản xuất hàng loạt lớn hơn, khối lượng lỗi trung bình mAD có thể là trung bình số học của khối lượng lỗi trung bình riêng lẻ ngẫu nhiên xảy ra trong các lô sản xuất sản xuất khác nhau, cụ thể là: $(m_{AD-1} + m_{AD-2} + \ldots + m_{AD-n})/n$. Để đạt được quy trình sản xuất "vòng khép kín", hệ thống có thể bị hạn chế như sau:

$$(m_{AB} + m_{AD})/m_{AA} \leq 0,2$$

Trong quá trình sản xuất khép kín, phế thải polyme bọt – phụ phẩm trong quá trình sản xuất và các sản phẩm bị lỗi - có thể được thêm trực tiếp vào thùng phun để bơm tiếp theo vào khoang dụng cụ khuôn. Phế thải polyme bọt có thể được nghiền hoặc cắt nhỏ, trộn với các viên nguyên chất và đưa vào cùng một thùng phun. Trong trường hợp này, có thể sử dụng bộ cấp liệu "crammer" kiểu trục vít điện để ép vật liệu thải trở lại cụm dụng cụ. Trước khi nạp lại vật liệu, phế thải polyme bọt có thể được băm nhỏ ít nhất một lần hoặc, trong ít nhất một số ứng dụng, hai hoặc nhiều lần để đảm bảo rằng các phần tử phế thải rời rạc thường có hình dạng và kích thước đồng nhất. Nếu xác định rằng phế thải polyme bọt không thể được thêm trực tiếp vào thùng phun, phế thải bọt có thể cần phải được xử lý, nung chảy và tạo lại dạng viên. Trong trường hợp này, vật liệu phế thải sẽ được cắt nhỏ một lần hoặc nhiều lần, đưa vào một dây chuyền ép đùn riêng biệt, nơi nó được nung chảy và ép đùn, sau đó được ép thành viên để tạo thành các viên có hình dạng và mật độ tương tự như các viên nguyên chất. Những viên phế liệu "mới" này sau đó có thể được kết hợp với các viên nguyên chất trong thùng phun.

Các thông số vận hành của hệ thống ép phun sẽ có khả năng thay đổi tùy thuộc vào loại và khối lượng chất tái chế được sử dụng để tạo thành các sản phẩm polyme tạo bọt. Ví dụ, nhiệt độ nóng chảy có thể sẽ được điều chỉnh để xử lý thành công vật liệu tái chế: khi được tạo bọt, nhiệt độ kết tinh của vật liệu tái chế có thể tăng lên (tức là nhiệt độ kết tinh gần với nhiệt độ nóng chảy hơn). Do đó, thành phần tan chảy có thể cần được xử lý ở nhiệt độ cao hơn so với nhiệt độ xử lý thường được sử dụng cho nguyên liệu nguyên chất. Đối với ít nhất một số phương án đế giữa giày dép, các biến số sản xuất trên mỗi lô sản xuất có thể dựa trên các thông số sau: khoảng 0,2 kg/đôi, khoảng hai đôi (bốn đế giữa)/phút, ca tám giờ, phế thải máng dẫn khoảng 10% đến khoảng 15% so với khối lượng đế giữa trên mỗi đôi.

Các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện, theo một số phương án, thông qua chương trình hướng dẫn có thể thực thi được trên máy tính, chẳng hạn như mô-đun chương trình, thường được gọi là ứng dụng phần mềm hoặc chương trình ứng dụng được thực thi bởi bất kỳ bộ điều khiển nào hoặc các biến thể của bộ điều khiển được mô tả ở đây. Phần mềm có thể bao gồm, trong các ví dụ không giới hạn, các quy trình, chương trình, đối tượng, thành phần và cấu trúc dữ liệu thực hiện các

tác vụ cụ thể hoặc triển khai các loại dữ liệu cụ thể. Phần mềm có thể tạo thành một giao diện cho phép máy tính phản ứng theo nguồn đầu vào. Phần mềm cũng có thể hợp tác với các đoạn mã khác để bắt đầu nhiều tác vụ khác nhau nhằm đáp ứng dữ liệu nhận được cùng với nguồn dữ liệu nhận được. Phần mềm có thể được lưu trữ trên bất kỳ phương tiện bộ nhớ nào, chẳng hạn như CD-ROM, đĩa từ và bộ nhớ bán dẫn (ví dụ: nhiều loại RAM hoặc ROM).

Hơn nữa, các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hành với nhiều cấu hình mạng máy tính và hệ thống máy tính khác nhau, bao gồm hệ thống đa xử lý, thiết bị điện tử tiêu dùng dựa trên bộ vi xử lý lập trình được, máy tính mini, siêu máy tính và các loại tương tự. Ngoài ra, các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hành trong môi trường tính toán phân tán, nơi các tác vụ được thực hiện bởi các thiết bị xử lý tại chỗ hoặc xử lý từ xa được liên kết thông qua một mạng truyền thông. Trong môi trường tính toán phân tán, các mô đun chương trình có thể được đặt trong cả phương tiện lưu trữ cục bộ và lưu trữ từ xa bao gồm các thiết bị lưu trữ bộ nhớ. Do đó, các khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện liên quan đến các phần cứng, phần mềm khác nhau hoặc sự kết hợp của chúng, trong hệ thống máy tính hoặc hệ thống xử lý khác. Bất kỳ phương pháp nào được mô tả ở đây có thể bao gồm các hướng dẫn máy có thể đọc được để thực hiện bởi: (a) một bộ xử lý, (b) bộ điều khiển và/hoặc (c) bất kỳ thiết bị xử lý nào khác phù hợp. Bất kỳ thuật toán, phần mềm, logic điều khiển, giao thức hoặc phương pháp được tiết lộ ở đây có thể được thể hiện dưới dạng phần mềm được lưu trữ trên một phương tiện hữu hình, chẳng hạn như bộ nhớ chớp, bộ nhớ mạch rắn, CD-ROM; ổ cứng, đĩa video kỹ thuật số (DVD), hoặc các thiết bị bộ nhớ khác. Toàn bộ thuật toán, logic điều khiển, giao thức hoặc phương pháp và/hoặc các phần của chúng, có thể được thực hiện bởi một thiết bị không phải là bộ điều khiển và/hoặc được bao gồm trong vi chương trình hoặc phần cứng chuyên dụng theo cách có sẵn (ví dụ, được thực hiện bởi một ứng dụng mạch tích hợp cụ thể (ASIC), thiết bị logic lập trình được (PLD), thiết bị logic lập trình được dạng trường (FPLD), logic rời rạc, v.v.). Hơn nữa, mặc dù các thuật toán cụ thể được mô tả có tham chiếu đến lưu đồ ở đây, nhiều các phương pháp khác để triển khai các ví dụ hướng dẫn máy có thể đọc được có thể được sử dụng thay thế.

Sáng chế đã được mô tả liên quan đến các ví dụ cụ thể, ở mọi khía cạnh nhằm minh họa thay vì giới hạn. Từ những điều trên, có thể thấy rằng sáng chế đã được làm thích ứng để đạt được tất cả các mục đích và đối tượng nêu trên, cùng với những ưu điểm rõ ràng và vốn có về hệ thống và phương pháp. Điều này được hiểu rằng một số tính năng và tổ hợp con là hữu ích và có thể được sử dụng mà không cần tham chiếu đến các tính năng và tổ hợp con khác. Điều này được dự tính bởi và nằm trong phạm vi các yêu cầu.

Một số khía cạnh của sáng chế đã được mô tả liên quan đến các ví dụ được cung cấp trong các hình vẽ. Khía cạnh bổ sung của sáng chế giờ đây sẽ được mô tả có thể là đối tượng có liên quan được bao gồm trong một hoặc nhiều yêu cầu hoặc mệnh đề của đơn này tại thời điểm nộp đơn, hoặc một hoặc nhiều đơn có liên quan, nhưng bộ yêu cầu bảo hộ hoặc mệnh đề không bị giới hạn chỉ ở đối tượng được mô tả trong các phần bên dưới của sáng chế. Các khía cạnh phụ này có thể bao gồm các dấu hiệu được minh họa bằng hình vẽ, các dấu hiệu không được minh họa bằng hình vẽ và bất kỳ sự kết hợp nào của chúng. Khi mô tả các khía cạnh bổ sung này, có thể tham khảo đến các yếu tố được mô tả bằng các hình vẽ nhằm mục đích minh họa.

Khi được sử dụng ở đây và liên quan đến bộ yêu cầu bảo hộ được liệt kê sau đây, thuật ngữ "bất kỳ trong số các mệnh đề" hoặc các biến thể tương tự của thuật ngữ này nhằm được giải thích sao cho các dấu hiệu theo điểm/mệnh đề có thể được kết hợp theo kết hợp bất kỳ. Ví dụ, mệnh đề ví dụ 4 có thể chỉ báo phương pháp/thiết bị theo các mệnh đề bất kỳ từ 1 đến 3, nhằm mục đích giải thích sao cho các dấu hiệu theo mệnh đề 1 và mệnh đề 4 có thể được kết hợp, chi tiết theo mệnh đề 2 và mệnh đề 4 có thể được kết hợp, chi tiết theo mệnh đề 3 và 4 có thể được kết hợp, chi tiết theo mệnh đề 1, 2 và 4 có thể được kết hợp, chi tiết theo mệnh đề 2, 3 và 4 có thể được kết hợp, chi tiết theo mệnh đề 1, 2, 3 và 4 có thể được kết hợp và/hoặc các biến thể khác.

Các mệnh đề dưới đây là các khía cạnh được dự tính ở đây.

Mệnh đề 1. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm: bọt đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm các đoạn thứ nhất, mỗi đoạn thứ nhất có nguồn gốc từ polydiol kết thúc bằng dihydroxy; các đoạn thứ hai, mỗi đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol; và các đoạn thứ ba, mỗi đoạn thứ ba có nguồn gốc từ axit dicacboxylic thơm.

Mệnh đề 2. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 1, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt là copolyme khối; copolyme phân đoạn; copolyme ngẫu nhiên; hoặc copolyme ngưng tụ.

Mệnh đề 3. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 1 hoặc 2, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt có khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng bằng khoảng 50.000 đến 1.000.000 Dalton.

Mệnh đề 4. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 3, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt có khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng bằng khoảng 50.000 Đến 500.000 Dalton; khoảng 75.000 đến 300.000 Dalton; hoặc khoảng 100.000 đến 200.000 Dalton.

Mệnh đề 5. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-4, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt có tỷ lệ các đoạn thứ nhất trên các đoạn thứ ba nằm trong khoảng từ 1:1 đến 1:5 tính trên khối lượng của mỗi đoạn thứ nhất và đoạn thứ ba.

Mệnh đề 6. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 5, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt có tỷ lệ các đoạn thứ nhất trên các đoạn thứ ba nằm trong khoảng từ 1:1 đến 1:3 hoặc khoảng 1:1 đến 1:2 tính trên khối lượng của mỗi đoạn thứ nhất và đoạn thứ ba.

Mệnh đề 7. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-6, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt có tỷ lệ các đoạn thứ hai trên các đoạn thứ ba nằm trong khoảng từ 1:1 đến 1:3 tính trên khối lượng của mỗi đoạn thứ nhất và đoạn thứ ba.

Mệnh đề 8. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 7, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt có tỷ lệ các đoạn thứ hai trên các đoạn thứ ba nằm trong khoảng từ 1:1 đến 1:2 hoặc khoảng 1:1 đến 1:1,52 tính trên khối lượng của mỗi đoạn thứ nhất và đoạn thứ ba.

Mệnh đề 9. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-8, trong đó các đoạn thứ nhất có nguồn gốc từ polydiol kết thúc bằng dihydroxy bao gồm các đoạn có nguồn gốc từ poly(alkylen oxit)diol có khối lượng phân tử trung bình số bằng khoảng 250 đến 6.000 Dalton.

Mệnh đề 10. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 9, trong đó khối lượng phân tử trung bình số là khoảng 400 đến 6.000 Dalton; khoảng 350 đến 5.000 Dalton; hoặc khoảng 500 đến 3.000 Dalton.

Mệnh đề 11. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 9-10, trong đó poly(alkylen oxit)diol là poly(etylen ete)diol; poly(propylen ete)diol; poly(tetrametylen ete)diol; poly(pentametylen ete)diol; poly(hexametylen ete)diol; poly(heptametylen ete)diol; poly(octametylen ete)diol; poly(nonametylen ete)diol; poly(decametylen ete)diol; hoặc các hỗn hợp của chúng.

Mệnh đề 12. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 11, trong đó poly(alkylen oxit)diol là poly(etylen ete)diol; poly(propylen ete)diol; poly(tetrametylen ete)diol; poly(pentametylen ete)diol; hoặc poly(hexametylen ete)diol.

Mệnh đề 13. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 11, trong đó poly(alkylen oxit)diol là poly(tetrametylen ete)diol.

Mệnh đề 14. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-13, trong đó các đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol bao gồm diol có khối lượng phân tử bằng nhỏ hơn khoảng 250.

Mệnh đề 15. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 14, trong đó diol là C2-C8 diol.

Mệnh đề 16. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 15, trong đó các đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol bao gồm diol được chọn từ etandiol; propandiol; butandiol; pentandiol; 2-metyl propandiol; 2,2-dimetyl propandiol; hexandiol; 1,2-dihydroxy xyclohexan; 1,3- dihydroxy xyclohexan; 1,4- dihydroxy xyclohexan; và các hỗn hợp của chúng.

Mệnh đề 17. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 16, trong đó diol được chọn từ 1,2-etandiol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol và các hỗn hợp của chúng.

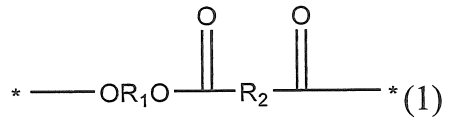
Mệnh đề 18. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-17, trong đó các đoạn thứ ba có nguồn gốc từ axit dicacboxylic thơm bao gồm axit dicacboxylic C5-C16 thơm.

Mệnh đề 19. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 18, trong đó axit dicacboxylic C5-C16 thơm có khối lượng phân tử nhỏ hơn khoảng 300 Dalton hoặc bằng khoảng 120 đến 200 Dalton.

Mệnh đề 20. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 18, trong đó axit dicacboxylic C5-C16 thơm là axit terephtalic, axit phtalic, axit isophtalic hoặc dẫn xuất của nó.

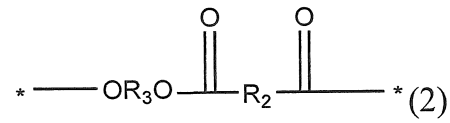
Mệnh đề 21. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 20, trong đó axit dicacboxylic C5-C16 thơm là axit terephtalic hoặc dẫn xuất dimetyl este của nó.

Mệnh đề 22. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-21, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm, nhiều đơn vị copolyeste thứ nhất, mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất trong các đơn vị này bao gồm đoạn thứ nhất có nguồn gốc từ polydiol kết thúc bằng dihydroxy và đoạn thứ ba có nguồn gốc từ axit dicacboxylic thơm, trong đó đơn vị copolyeste thứ nhất có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 1:



(1)

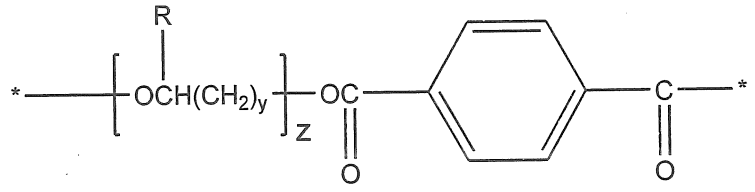
trong đó R_1 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm hydroxyl đầu cuối ra khỏi poly(alkylen oxit) diol của đoạn thứ nhất, trong đó poly(alkylen oxit) diol của đoạn thứ nhất là poly(alkylen oxit) diol có khối lượng phân tử trung bình số bằng khoảng 400 đến 6.000; và trong đó R_2 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm cacboxyl ra khỏi axit dicacboxylic thơm của đoạn thứ ba; và nhiều đơn vị copolyeste thứ hai, mỗi đơn vị copolyeste thứ hai trong các đơn vị này bao gồm đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol và đoạn thứ ba có nguồn gốc từ axit dicacboxylic thơm, trong đó đơn vị copolyeste thứ hai có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 2:



(2)

trong đó R_3 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm hydroxyl ra khỏi diol của đoạn thứ hai có nguồn gốc từ diol, trong đó diol này là diol có khối lượng phân tử bằng nhỏ hơn khoảng 250; và trong đó R_2 là nhóm còn lại sau khi loại bỏ các nhóm cacboxyl ra khỏi axit dicacboxylic thơm của đoạn thứ ba.

Mệnh đề 23. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 22, trong đó đơn vị copolyeste thứ nhất có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 3:



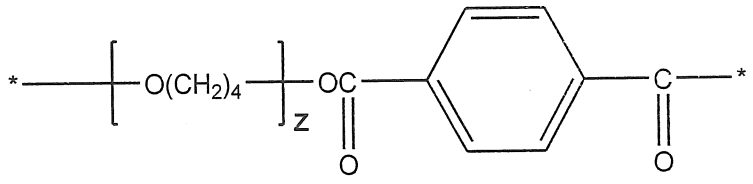
(3)

trong đó R là H hoặc metyl; trong đó y là số nguyên có giá trị từ 1 đến 10; trong đó z là số nguyên có giá trị từ 2 đến 60; và trong đó khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng của mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất là nằm trong khoảng từ 300 đến 7.000 Dalton.

Mệnh đề 24. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 23, trong đó y là số nguyên có giá trị bằng 1, 2, 3, 4 hoặc 5.

Mệnh đề 25. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 23 hoặc 24, trong đó R là hydro; trong đó R là metyl; trong đó R là hydro và y là số nguyên có giá trị bằng 1, 2 hoặc 3; hoặc trong đó R là metyl và y là số nguyên có giá trị bằng 1.

Mệnh đề 26. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 22, trong đó đơn vị copolyeste thứ nhất có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 4:



(4)

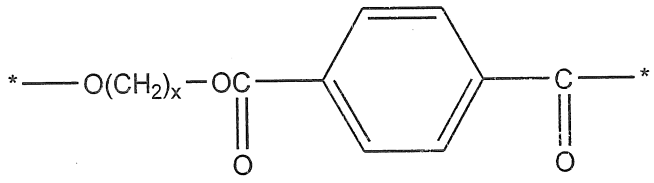
trong đó z là số nguyên có giá trị từ 2 đến 60; và trong đó khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng của mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất là nằm trong khoảng từ 300 đến 7.000 Dalton.

Mệnh đề 27. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 23-26, trong đó z là số nguyên có giá trị từ 5 đến 60; từ 5 đến 50; từ 5 đến 40; từ 4 đến 30; từ 4 đến 20; hoặc từ 2 đến 10.

Mệnh đề 28. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 23-27, trong đó khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng của mỗi đơn vị copolyeste thứ nhất nằm trong khoảng từ 400 đến 6.000 Dalton; nằm trong khoảng từ 400 đến 5.000 Dalton; nằm trong khoảng từ 400 đến 4.000 Dalton; nằm trong khoảng từ 400 đến 3.000 Dalton; nằm trong khoảng từ 500 đến 6.000 Dalton; nằm

trong khoảng từ 500 đến 5.000 Dalton; nằm trong khoảng từ 500 đến 4.000 Dalton; nằm trong khoảng từ 500 đến 3.000 Dalton; nằm trong khoảng từ 600 đến 6.000 Dalton; nằm trong khoảng từ 600 đến 5.000 Dalton; nằm trong khoảng từ 600 đến 4.000 Dalton; nằm trong khoảng từ 600 đến 3.000 Dalton.

Mệnh đề 29. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 22-28, trong đó đơn vị copolyeste thứ hai có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 5:

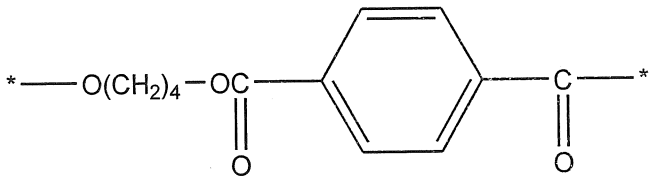


(5)

trong đó x là số nguyên có giá trị từ 1 đến 20.

Mệnh đề 30. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 29, trong đó x là số nguyên có giá trị từ 2 đến 18; giá trị từ 2 đến 17; giá trị từ 2 đến 16; giá trị từ 2 đến 15; giá trị từ 2 đến 14; giá trị từ 2 đến 13; giá trị từ 2 đến 12; giá trị từ 2 đến 11; giá trị từ 2 đến 10; giá trị từ 2 đến 9; giá trị từ 2 đến 8; giá trị từ 2 đến 7; giá trị từ 2 đến 6; hoặc giá trị bằng 2, 3 hoặc 4.

Mệnh đề 31. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 29, trong đó đơn vị copolyeste thứ hai có cấu trúc được biểu diễn bằng công thức 6:



(6)

Mệnh đề 32. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 22-31, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm % khối lượng của các đơn vị copolyeste thứ nhất tính trên tổng khối lượng bọt đàn hồi dẻo nhiệt bằng khoảng 30 đến 80% khối lượng; khoảng 40 đến 80% khối lượng; khoảng 50 đến 80% khối lượng; khoảng 30 đến 70% khối lượng; khoảng 40 đến 70% khối lượng; hoặc khoảng 50 đến 70% khối lượng.

Mệnh đề 33. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 22-32, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm % khối lượng của các đơn vị copolyeste thứ hai tính trên tổng khối lượng bọt đàn hồi dẻo nhiệt bằng khoảng 40

đến 65% khối lượng; khoảng 45 đến 65% khối lượng; khoảng 50 đến 65% khối lượng; khoảng 55 đến 65% khối lượng; khoảng 40 đến 60% khối lượng; khoảng 45 đến 60% khối lượng; khoảng 50 đến 60% khối lượng; hoặc khoảng 55 đến 60% khối lượng.

Mệnh đề 34. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-33, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt còn bao gồm chất phụ gia.

Mệnh đề 35. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 34, trong đó chất phụ gia có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% khối lượng tính trên tổng khối lượng vật liệu polyme bọt.

Mệnh đề 36. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 34 hoặc 35, trong đó chất phụ gia là sáp, chất chống oxy hóa, chất hấp thụ UV, chất tạo màu hoặc các kết hợp của chúng.

Mệnh đề 37. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-36, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt còn bao gồm chất độn.

Mệnh đề 38. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 37, trong đó chất độn có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,05 đến 20% khối lượng hoặc nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% khối lượng tính trên tổng khối lượng vật liệu polyme bọt.

Mệnh đề 39. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo một bất kỳ trong mệnh 37 hoặc 38, trong đó chất độn là chất độn dạng hạt; hoặc trong đó chất độn là chất độn chứa cacbon.

Mệnh đề 40. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 39, trong đó chất độn chứa cacbon là muội than, than hoạt tính, than chì, xơ cacbon, sợi cacbon, hạt nano cacbon hoặc các kết hợp của chúng; và trong đó chất độn chứa cacbon được cải biến hóa học một cách tùy chọn.

Mệnh đề 41. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 37, trong đó chất độn là chất độn vô cơ.

Mệnh đề 42. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 41, trong đó chất độn vô cơ là oxit, hydroxit, muối, silicat, kim loại hoặc các kết hợp của chúng; hoặc trong đó chất độn vô cơ bao gồm quả cầu thủy tinh, xơ thủy tinh, quả cầu thủy tinh rỗng, vảy thủy tinh, MgO, SiO_2, Sb_2O_3, Al_2O_3, ZnO, đá tan, mica, cao lanh, volastonit hoặc các kết hợp của chúng.

Mệnh đề 43. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 37-41, trong đó chất độn có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 15% khối lượng.

Mệnh đề 44. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 43, trong đó chất độn có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10% khối lượng.

Mệnh đề 45. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 43, trong đó chất độn có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 7,5% khối lượng.

Mệnh đề 46. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 43, trong đó chất độn có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5% khối lượng.

Mệnh đề 47. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề 43, trong đó chất độn có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 0,1 đến 4% khối lượng.

Mệnh đề 48. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-47, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt về cơ bản gồm một hoặc nhiều copolyeste dẻo nhiệt.

Mệnh đề 49. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-48, chế phẩm này còn bao gồm ít nhất một ionome.

Mệnh đề 50. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-48, chế phẩm này còn bao gồm ít nhất một polyuretan dẻo nhiệt.

Mệnh đề 51. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-50, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt về cơ bản không có polyme polyamit dẻo nhiệt, bao gồm các copolyme polyamit như các copolyme amit khối polyete.

Mệnh đề 52. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-50, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt về cơ bản không có các polyme polyolefin dẻo nhiệt, bao gồm polyetylen và copolyme polypropylen và/hoặc các polyolefin như copolyme etylen-vinyl axetat.

Mệnh đề 53. Chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-52, trong đó copolyeste dẻo nhiệt có độ nhớt trượt bằng 0 khi được xác định bằng cách sử dụng đường cong dòng chảy thu được trên lưu biến kế quay như được mô tả ở đây bằng khoảng 10 đến 10.000 Pa·s; khoảng 100 đến 7.000 Pa·s; hoặc khoảng 1.000 đến 5.000 Pa·s.

Mệnh đề 54. Vật phẩm bọt bao gồm: bộ phận bọt, bộ phận này bao gồm thể tích bọt, thể tích bọt bao gồm nhiều phần thể tích bọt con, với một vết cửa phun cho mỗi phần thể tích bọt con, trong đó mỗi phần thể tích bọt con trong nhiều phần thể tích bọt con có tỷ lệ phương diện tương ứng và trong đó tỷ lệ phương diện của mỗi phần thể tích bọt con trong nhiều phần thể tích bọt con lớn hơn 2,7.

Mệnh đề 55. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 54, trong đó tỷ lệ phương diện của mỗi phần thể tích bọt con lớn hơn 3,0.

Mệnh đề 56. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 54, trong đó tỷ lệ phương diện của mỗi phần thể tích bọt con lớn hơn 3,5.

Mệnh đề 57. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 54, trong đó bộ phận bao gồm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có cấu trúc nhiều ô.

Mệnh đề 58. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 57, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt là sản phẩm tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bằng cách sử dụng chất tạo bọt vật lý.

Mệnh đề 59. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 54, trong đó vật phẩm là đế giữa có ít nhất sáu phần thể tích bọt con.

Mệnh đề 60. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 59, trong đó đế giữa bao gồm đường trục của vết cửa kéo dài giữa vết cửa thứ nhất trong số các vết cửa và vết cửa thứ hai trong số các vết cửa và trong đó ít nhất vết cửa thứ ba lệch với đường trục của vết cửa.

Mệnh đề 61. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 60, vật phẩm này còn bao gồm ít nhất vết cửa thứ tư lệch với đường trục của vết cửa.

Mệnh đề 62. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 61, trong đó đường kéo dài giữa vết cửa thứ ba và vết cửa thứ tư trực giao với đường trục của vết cửa.

Mệnh đề 63. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 61, trong đó đế giữa bao gồm khu vực ngón chân, khu vực giữa bàn chân và khu vực gót chân và trong đó vết cửa thứ ba và vết cửa thứ tư nằm trong khu vực gót chân.

Mệnh đề 64. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 58, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm ít nhất một polyeste dẻo nhiệt, bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng bộ phận phi polyme bao gồm chất độn hoặc chất tạo nhân hoặc chất tạo màu hoặc chất tạo bọt hóa học hoặc chất liên kết ngang hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Mệnh đề 65. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 57, trong đó cấu trúc bọt nhiều ô là cấu trúc ô hở.

Mệnh đề 66. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 57, trong đó cấu trúc bọt nhiều ô là cấu trúc ô kín.

Mệnh đề 67. Vật phẩm bọt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 54-66, trong đó bộ phận bọt bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 68. Vật phẩm bọt bao gồm: bộ phận bọt, bộ phận này bao gồm thể tích bọt, thể tích bọt bao gồm nhiều phần thể tích bọt con, mỗi thể tích này có một vết cửa trong số các vết cửa, bộ phận này còn bao gồm đường trục của vết cửa kéo dài giữa vết cửa thứ nhất trong số các vết cửa và vết cửa thứ hai trong số các vết cửa, trong đó ít nhất vết cửa thứ ba trong số các vết cửa lệch với đường trục của vết cửa.

Mệnh đề 69. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 68, trong đó bộ phận bao gồm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có cấu trúc nhiều ô.

Mệnh đề 70. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 69, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt là vật phẩm tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bằng cách sử dụng chất tạo bọt vật lý.

Mệnh đề 71. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 70, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm ít nhất một copolyeste dẻo nhiệt, bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng bộ phận phi polyme bao gồm chất độn hoặc chất tạo nhân hoặc chất tạo màu hoặc chất tạo bọt hóa học hoặc chất liên kết ngang hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Mệnh đề 72. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 69, trong đó cấu trúc bọt nhiều ô là cấu trúc ô hở.

Mệnh đề 73. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 69, trong đó cấu trúc bọt nhiều ô là cấu trúc ô kín.

Mệnh đề 74. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 68, trong đó vật phẩm là chi tiết đệm dưới dạng đế giữa dùng cho giày dép.

Mệnh đề 75. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 74, trong đó đế giữa có đường trục dọc và trong đó đường trục của vết cửa thẳng với đường trục dọc.

Mệnh đề 76. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 75, vật phẩm này còn bao gồm ít nhất vết cửa thứ tư lệch với đường trục của vết cửa.

Mệnh đề 77. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 76, trong đó đường kéo dài giữa vết cửa thứ ba và vết cửa thứ tư trực giao với đường trục của vết cửa.

Mệnh đề 78. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 77, trong đó đế giữa bao gồm khu vực ngón chân, khu vực giữa bàn chân và khu vực gót chân và trong đó vết cửa thứ ba và vết cửa thứ tư nằm trong khu vực gót chân.

Mệnh đề 79. Vật phẩm bọt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 68-78, trong đó bộ phận bọt bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 80. Vật phẩm bọt bao gồm: bộ phận bọt, bộ phận này bao gồm thể tích bọt, thể tích vật phẩm bọt bao gồm nhiều phần thể tích bọt con, bộ phận này còn bao gồm một vết cửa phun ở mặt hướng ra ngoài của mỗi phần thể tích bọt con, trong đó nhiều gờ trên mặt hướng ra ngoài mở rộng đồng tâm ra ngoài từ vết cửa phun của ít nhất một trong số các phần thể tích bọt con.

Mệnh đề 81. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 80, trong đó bộ phận bao gồm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có cấu trúc nhiều ô.

Mệnh đề 82. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 81, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt là vật phẩm tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bằng cách sử dụng chất tạo bọt vật lý.

Mệnh đề 83. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 82, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm ít nhất một polyeste dẻo nhiệt, bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng bộ phận phi polyme bao gồm chất độn hoặc chất tạo nhân hoặc chất tạo màu hoặc chất tạo bọt hóa học hoặc chất liên kết ngang hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Mệnh đề 84. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 83, trong đó cấu trúc bọt nhiều ô là cấu trúc ô hở.

Mệnh đề 85. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 82, trong đó cấu trúc bọt nhiều ô là cấu trúc ô kín.

Mệnh đề 86. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 80, trong đó vật phẩm bọt là chi tiết đệm dưới dạng đế giữa dùng cho giày dép.

Mệnh đề 87. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 82, trong đó ít nhất một số gờ trên mặt hướng ra ngoài mở rộng đồng tâm ra ngoài từ vết cửa phun để tạo ra chuỗi vòng tròn đồng tâm.

Mệnh đề 88. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 87, trong đó nhiều gờ thứ nhất tạo ra chuỗi vòng tròn đồng tâm mở rộng từ vết cửa phun thứ nhất và nhiều gờ thứ hai tạo ra chuỗi vòng tròn đồng tâm mở rộng từ vết cửa phun thứ hai.

Mệnh đề 89. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 88, trong đó loạt vòng tròn đồng tâm mở rộng ra theo cách đồng tâm từ vết cửa phun thứ nhất so với vết cửa phun thứ hai.

Mệnh đề 90. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 87, trong đó loạt vòng tròn đồng tâm mở rộng ít nhất 10 mm từ vết cửa phun tương ứng.

Mệnh đề 91. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 87, trong đó loạt vòng tròn đồng tâm mở rộng ít nhất 20 mm từ vết cửa phun tương ứng.

Mệnh đề 92. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 87, trong đó loạt vòng tròn đồng tâm mở rộng ít nhất 30 mm từ vết cửa phun tương ứng.

Mệnh đề 93. Vật phẩm bọt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 80-92, trong đó bộ phận bọt bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 94. Vật phẩm bọt bao gồm: bộ phận bọt, bộ phận này bao gồm thể tích bọt bao gồm lõi bọt và vỏ bề mặt bao quanh lõi bọt, vỏ này có biên dạng được xác định bởi thành bên ngoài, vỏ có mặt trên và mặt đáy và mép chu vi ngoài ở phần giao cắt của thành bên ngoài và mặt trên, mặt trên có các dải tạo vân kéo dài ra ngoài từ phần trong của bộ phận đến chu vi ngoài.

Mệnh đề 95. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 94, trong đó bộ phận bao gồm bọt đàn hồi dẻo nhiệt có cấu trúc nhiều ô.

Mệnh đề 96. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 95, trong đó bọt đàn hồi dẻo nhiệt là vật phẩm tạo bọt chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bằng cách sử dụng chất tạo bọt vật lý.

Mệnh đề 97. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 96, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm ít nhất một polyeste dẻo nhiệt, bao gồm nhỏ hơn 5% khối lượng bộ

phận phi polyme bao gồm chất độn hoặc chất tạo nhân hoặc chất tạo màu hoặc chất tạo bọt hóa học hoặc chất liên kết ngang hoặc kết hợp bất kỳ của chúng.

Mệnh đề 98. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 97, trong đó cấu trúc bọt nhiều ô là cấu trúc ô hở.

Mệnh đề 99. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 97, trong đó cấu trúc bọt nhiều ô là cấu trúc ô kín.

Mệnh đề 100. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 94, trong đó vật phẩm bọt là chi tiết đệm dưới dạng đế giữa dùng cho giày dép.

Mệnh đề 101. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 100, trong đó thể tích bọt bao gồm nhiều phần thể tích bọt con và trong đó ít nhất một số dải tạo vân kéo dài trong ít nhất hai trong nhiều phần thể tích bọt con.

Mệnh đề 102. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 100, trong đó mỗi phần thể tích bọt con có vết cửa phun tương ứng và trong đó ít nhất một số dải tạo vân mở rộng theo hướng tâm đến ít nhất một vết cửa phun.

Mệnh đề 103. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 100, trong đó ít nhất một số dải tạo vân mở rộng ra từ mặt trên để tạo khu vực mặt trên có cấu trúc.

Mệnh đề 104. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 100, trong đó các dải tạo vân mở rộng vào trong ít nhất 5 mm từ mặt chu vi ngoài.

Mệnh đề 105. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 100, trong đó các dải tạo vân mở rộng vào trong ít nhất 10 mm từ mặt chu vi ngoài.

Mệnh đề 106. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 100, trong đó các dải tạo vân mở rộng vào trong ít nhất 15 mm từ mặt chu vi ngoài.

Mệnh đề 107. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 100, trong đó các dải tạo vân mở rộng vào trong ít nhất 20 mm từ mặt chu vi ngoài.

Mệnh đề 108. Vật phẩm bọt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 94-107, trong đó bộ phận bọt bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 109. Vật phẩm bọt bao gồm: bộ phận bọt, bộ phận này bao gồm thể tích bọt bao gồm lõi bọt và vỏ bề mặt tạo liền khối bao quanh lõi bọt, vỏ này tạo

thành bên ngoài, mặt trên và mặt đáy và mép chu vi ngoài ở phần giao cắt của thành bên ngoài và mặt trên, trong đó vỏ bề mặt trên ít nhất một của thành bên ngoài, mặt trên và mặt đáy có chiều dày nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,0 mm.

Mệnh đề 110. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 109, trong đó vỏ trên mỗi thành bên ngoài, mặt trên và mặt đáy có chiều dày nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,0 mm.

Mệnh đề 111. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 110, trong đó tỷ trọng bộ phận bọt nằm giữa 0,16 và 0,20 g/cm3.

Mệnh đề 112. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 111, trong đó bộ phận bao gồm bọt ô hở được bọc bằng vỏ bề mặt.

Mệnh đề 113. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 110, trong đó tỷ trọng bộ phận bọt nằm giữa 0,17 và 0,19 g/cm3.

Mệnh đề 114. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 109, trong đó vỏ trên mỗi thành bên ngoài, mặt trên và mặt đáy có chiều dày nằm giữa 0,6 và 0,8 mm.

Mệnh đề 115. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 110, trong đó hiệu suất năng lượng của bộ phận bọt nằm giữa 70 và 80%.

Mệnh đề 116. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 111, trong đó vật phẩm bọt là chi tiết đệm dưới dạng đế giữa dùng cho giày dép.

Mệnh đề 117. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 116, vật phẩm này còn bao gồm đế ngoài và strobel được ghép với đế giữa.

Mệnh đề 118. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 117, trong đó hiệu suất năng lượng của đế giữa, đế ngoài và strobel kết hợp nằm giữa 65 và 75%.

Mệnh đề 119. Vật phẩm bọt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 109-118, trong đó bộ phận bọt bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 120. Vật phẩm bọt bao gồm: bộ phận bọt có tỷ số hiệu suất năng lượng trên cường độ năng lượng (EE/EI) lớn hơn 1,5.

Mệnh đề 121. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 120, trong đó bộ phận bọt có EE/EI lớn hơn 1,7.

Mệnh đề 122. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 121, trong đó bộ phận bọt là đế giữa.

Mệnh đề 123. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 120, vật phẩm này còn bao gồm đế ngoài và strobel được ghép với đế giữa.

Mệnh đề 124. Vật phẩm bọt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 120-123, trong đó bộ phận bọt bao gồm: chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 125. Vật phẩm bọt bao gồm: bộ phận bọt có tỷ số hiệu suất năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng (EE/EI*ρ) lớn hơn 7.

Mệnh đề 126. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 125, trong đó bộ phận bọt có giá trị EE/EI*ρ lớn hơn 9.

Mệnh đề 127. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 125, trong đó bộ phận bọt là đế giữa.

Mệnh đề 128. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 127, vật phẩm này còn bao gồm đế ngoài và strobel được ghép với đế giữa.

Mệnh đề 129. Vật phẩm bọt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 125-128, trong đó bộ phận bọt bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 130. Đế giữa dùng cho giày dép, đế này bao gồm: bộ phận bọt, bộ phận này bao gồm biên dạng được xác định bởi thành bên ngoài, bộ phận này có mặt trên và mặt đáy, bộ phận này có khu vực ngón chân, khu vực giữa bàn chân và khu vực gót chân, trong đó thành bên ngoài trong khu vực ngón chân đường cong ngược nhau, mỗi đường cong có đỉnh của đường cong và trong đó đường giao cắt với các đỉnh của đường cong ngược nhau biểu diễn đường trục giao cắt; và bộ phận còn bao gồm vết cửa phun thứ nhất ở bên thứ nhất của đường trục giao cắt và vết cửa phun thứ hai ở bên thứ hai của đường trục giao cắt, trong đó bọt từ vết cửa phun thứ nhất

và bọt từ vết cửa phun thứ hai tạo ranh giới dòng; và trong đó ranh giới dòng giao cắt với đường trục giao cắt ở hai vị trí.

Mệnh đề 131. Đế giữa dùng cho giày dép theo mệnh đề 130, trong đó ranh giới dòng gần vết cửa phun thứ hai hơn so với vết cửa phun thứ nhất.

Mệnh đề 132. Đế giữa dùng cho giày dép theo mệnh đề 131, trong đó giày dép có đầu mũi giày và trong đó vết cửa phun thứ nhất gần đầu mũi giày hơn so với vết cửa phun thứ hai.

Mệnh đề 133. Đế giữa dùng cho giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 130-132, trong đó đế giữa dùng cho giày dép bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 134. Vật phẩm bọt bao gồm: bộ phận bọt có tỷ số chuyển hồi năng lượng trên cường độ năng lượng (ER/EI) lớn hơn 9,500.

Mệnh đề 135. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 134, trong đó bộ phận bọt có ER/EI lớn hơn 10.000.

Mệnh đề 136. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 134, trong đó bộ phận bọt là đế giữa.

Mệnh đề 137. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 136, vật phẩm này còn bao gồm đế ngoài và strobel được ghép với đế giữa.

Mệnh đề 138. Vật phẩm bọt bao gồm: bộ phận bọt có tỷ số chuyển hồi năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng (ER/(EI*ρ)) lớn hơn 45.000.

Mệnh đề 139. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 138, trong đó bộ phận bọt có giá trị EE/(EI*ρ) lớn hơn 50.000.

Mệnh đề 140. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 138, trong đó bộ phận bọt là đế giữa.

Mệnh đề 141. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 140, vật phẩm này còn bao gồm đế ngoài và strobel được ghép với đế giữa.

Mệnh đề 142. Vật phẩm bọt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 138-140, trong đó bộ phận bọt bao gồm chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ

trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 143. Phương pháp chế tạo vật phẩm bọt, phương pháp này bao gồm các bước: tạo hỗn hợp của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy và chất tạo bọt; phun hỗn hợp vào khoang khuôn; tạo ra việc tạo bọt của hỗn hợp để tạo ra vật phẩm bọt có cấu trúc bọt vi ô; và lấy vật phẩm bọt ra khỏi khoang khuôn

Mệnh đề 144. Phương pháp theo mệnh đề 143, trong đó bước phun bao gồm bước phun hỗn hợp qua nhiều cửa phun.

Mệnh đề 144.1. Phương pháp theo mệnh đề 143, trong đó bước phun bao gồm bước phun hỗn hợp qua cửa phun đơn nhất.

Mệnh đề 145. Phương pháp theo mệnh đề 144, trong đó vật phẩm bọt có thể tích vật phẩm bao gồm nhiều phần thể tích con, phương pháp này còn bao gồm bước xác định tỷ lệ phương diện của mỗi phần thể tích con, phương pháp này còn bao gồm bước thiết kế khoang khuôn sao cho tỷ lệ phương diện của mỗi phần thể tích con lớn hơn 2,7.

Mệnh đề 146. Phương pháp theo mệnh đề 145, phương pháp này còn bao gồm bước thiết kế khoang khuôn sao cho tỷ lệ phương diện của mỗi phần thể tích con lớn hơn 3,0.

Mệnh đề 147. Phương pháp theo mệnh đề 146, phương pháp này còn bao gồm bước thiết kế khoang khuôn sao cho tỷ lệ phương diện của mỗi phần thể tích con lớn hơn 2,7.

Mệnh đề 148. Vật phẩm bọt được chế tạo bằng quy trình bao gồm các bước theo các mệnh đề bất kỳ 143-146.

Mệnh đề 149. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 148, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm: chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 150. Đế giữa được chế tạo bằng quy trình bao gồm các bước theo các mệnh đề bất kỳ 143-149.

Mệnh đề 151. Đế giữa theo mệnh đề 150, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm: chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 152. Phương pháp chế tạo vật phẩm bọt, phương pháp này bao gồm các bước: tạo hỗn hợp của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy và chất tạo bọt; phun hỗn hợp vào khoang khuôn qua nhiều cửa phun; tạo bọt vật liệu polyme nóng chảy bằng cách này tạo vật phẩm bọt có cấu trúc bọt vi ô; và lấy vật phẩm bọt ra khỏi khoang khuôn.

Mệnh đề 153. Phương pháp theo mệnh đề 152, phương pháp này còn bao gồm bước tạo vết cửa cho mỗi cửa phun trong bước tạo bọt.

Mệnh đề 154. Phương pháp theo mệnh đề 153, phương pháp này còn bao gồm bước thiết kế khuôn với đường trục được tạo ra bởi vết cửa thứ nhất trong số các vết cửa và vết cửa thứ hai trong số các vết cửa và ít nhất vết cửa thứ ba trong số các vết cửa lệch với đường trục của vết cửa.

Mệnh đề 155. Phương pháp theo mệnh đề 154, phương pháp này còn bao gồm bước thiết kế khuôn với ít nhất vết cửa thứ tư trong số các vết lệch với đường trục của vết cửa.

Mệnh đề 156. Phương pháp theo mệnh đề 155, phương pháp này còn bao gồm bước thiết kế khuôn với vết cửa thứ ba và vết cửa thứ tư trực giao với đường trục của vết cửa.

Mệnh đề 157. Vật phẩm bọt được chế tạo bằng quy trình bao gồm các bước theo các mệnh đề bất kỳ 152-156.

Mệnh đề 158. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 157, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm: chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 159. Đế giữa được chế tạo bằng quy trình bao gồm các bước theo các mệnh đề bất kỳ 152-157.

Mệnh đề 160. Đế giữa theo mệnh đề 159, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm: chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 161. Phương pháp chế tạo vật phẩm bọt, phương pháp này bao gồm các bước: tạo hỗn hợp của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy và chất tạo bọt; phun hỗn hợp vào khoang khuôn qua nhiều cửa phun; tạo bọt vật liệu polyme nóng chảy bằng cách này tạo vật phẩm bọt có cấu trúc bọt vi ô bên trong với vỏ bề mặt kín với chiều dày nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,0 mm; và lấy vật phẩm bọt ra khỏi khoang khuôn.

Mệnh đề 162. Vật phẩm bọt được chế tạo bằng quy trình bao gồm các bước theo mệnh đề 161.

Mệnh đề 163. Vật phẩm bọt theo mệnh đề 162, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm: chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 164. Đế giữa được chế tạo bằng quy trình bao gồm các bước theo mệnh đề 161.

Mệnh đề 165. Đế giữa theo mệnh đề 164, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm: chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 1-53, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

Mệnh đề 166. Giày dép bao gồm vật phẩm bọt theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 54-129, 134-142, 157-158, 162-163.

Mệnh đề 167. Phương pháp sản xuất vật phẩm polyme được tạo bọt, phương pháp này bao gồm các bước: nghiền chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế thành vật liệu tái chế được nghiền; trộn lượng đong của vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt nguyên sinh

thành mẻ trộn, lượng đong này bằng khoảng 20% khối lượng hoặc nhỏ hơn của tổng khối lượng của mẻ trộn; nung chảy vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh thành thành phần polyme nóng chảy; bổ sung chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy; phun thành phần polyme nóng chảy với chất tạo bọt vật lý vào khoang trong của công cụ đúc; kích hoạt chất tạo bọt vật lý sao cho chất tạo bọt vật lý làm cho thành phần polyme nóng chảy giãn nở và điền đầy khoang trong của công cụ đúc để tạo ra vật phẩm polyme được tạo bọt; và lấy vật phẩm polyme được tạo bọt được tạo ra ra khỏi công cụ đúc.

Mệnh đề 167. Phương pháp theo mệnh đề 166, trong đó chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế bao gồm vật liệu vụn được thu hồi từ mẻ đùn của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt chưa được tạo bọt hoặc vật liệu vụn được thu hồi từ mẻ được đúc phun của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt được tạo bọt hoặc cả hai.

Mệnh đề 168. Phương pháp theo mệnh đề 166 hoặc 167, trong đó chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế có nguồn gốc từ một hoặc nhiều chất phản ứng bao gồm vật liệu poly(alkylen oxit)diol hoặc vật liệu axit dicacboxylic thơm hoặc cả hai.

Mệnh đề 169. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 166 đến 168, trong đó chất tạo bọt vật lý được bổ sung bằng cách phun chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy trong khi thành phần polyme nóng chảy được chứa trong thùng phun của hệ thống đúc phun.

Mệnh đề 170. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 166 đến 169, trong đó chất tạo bọt vật lý bao gồm chất lưu siêu tới hạn bao gồm nitơ siêu tới hạn hoặc cacbon dioxit siêu tới hạn hoặc cả hai.

Mệnh đề 171. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 166 đến 170, trong đó mẻ trộn của vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh có nhiệt độ điểm thiết đặt nằm trong khoảng từ 150 đến 265 °C.

Mệnh đề 172. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 166 đến 171, trong đó mẻ trộn của vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh có nhiệt độ kết tinh đỉnh trung bình nằm trong khoảng từ 90 đến 190 °C.

Mệnh đề 173. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 166 đến 172, trong đó vật phẩm polyme được tạo bọt được tạo ra có kích thước ô trung bình bằng khoảng 0,1 đến 2,0 mm.

Mệnh đề 174. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 166 đến 173, trong đó vật phẩm polyme được tạo bọt được tạo ra có: tỷ số hiệu suất năng lượng trên cường độ năng lượng lớn hơn khoảng 1,3; tỷ số hiệu suất năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng lớn hơn khoảng 5,9; tỷ số chuyển hồi năng lượng trên cường độ năng lượng lớn hơn khoảng 7,225; và/hoặc tỷ số chuyển hồi năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng lớn hơn khoảng 38,250.

Mệnh đề 175. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 166 đến 174, trong đó chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế có khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng nằm trong khoảng từ 50.000 đến 200.000 Dalton.

Mệnh đề 176. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 166 đến 175, trong đó bước bổ sung chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy bao gồm bước hòa tan chất lưu siêu tới hạn vào thành phần polyme nóng chảy khi chịu áp suất để tạo dung dịch một pha (SPS).

Mệnh đề 177. Phương pháp theo mệnh đề 176, trong đó bước kích hoạt chất tạo bọt vật lý bao gồm bước giải phóng áp suất để làm giãn nở chất lưu siêu tới hạn.

Mệnh đề 178. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 166 đến 177, phương pháp này còn bao gồm bước nhận mẻ tái chế của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế.

Mệnh đề 179. Phương pháp theo mệnh đề 178, trong đó bước nhận mẻ tái chế bao gồm bước thu, từ rãnh rót, máng dẫn và/hoặc cửa của hệ thống đúc phun, các đoạn vụn của vật phẩm polyme được tạo bọt trước được tạo từ mẻ trộn trước của vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh.

Mệnh đề 180. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 166 đến 179, trong đó vật liệu tái chế được nghiền có hình dạng không đều với chiều dài chính nằm trong khoảng từ 1 đến 10mm và vật liệu polyme nguyên sinh có kích cỡ hạt nằm trong khoảng từ 1 đến 10mm.

Mệnh đề 181. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 166 đến 180, trong đó bước nung chảy vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh bao gồm bước nung chảy mẻ trộn vào thành phần polyme nóng chảy.

Mệnh đề 182. Phương pháp sản xuất vật phẩm polyme được tạo bọt, phương pháp này bao gồm các bước: nghiền mẻ tái chế của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế thành vật liệu tái chế được nghiền; kết hợp lượng đong của vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt nguyên sinh thành mẻ trộn; nung chảy vật liệu tái chế được nghiền và vật liệu polyme nguyên sinh thành thành phần polyme nóng chảy; bổ sung chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy; phun thành phần polyme nóng chảy với chất tạo bọt vật lý vào khoang trong của công cụ đúc; kích hoạt chất tạo bọt vật lý sao cho chất tạo bọt vật lý làm cho thành phần polyme nóng chảy giãn nở và điền đầy khoang trong của công cụ đúc để tạo ra vật phẩm polyme được tạo bọt; và lấy vật phẩm polyme được tạo bọt được tạo ra ra khỏi công cụ đúc, trong đó vật phẩm polyme được tạo bọt được tạo ra có: tỷ số hiệu suất năng lượng trên cường độ năng lượng lớn hơn khoảng 1,3; tỷ số hiệu suất năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng lớn hơn khoảng 5,9; tỷ số chuyển hồi năng lượng trên cường độ năng lượng lớn hơn khoảng 7,225; và/hoặc tỷ số chuyển hồi năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng lớn hơn khoảng 38,250.

Mệnh đề 183. Phương pháp sản xuất vật phẩm polyme được tạo bọt, phương pháp này bao gồm các bước: phun hỗn hợp nhựa dẻo nhiệt vào khuôn, hỗn hợp nhựa dẻo nhiệt này bao gồm hỗn hợp của nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt nguyên sinh và nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế; và tạo bọt hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt trong khoang khuôn trong của hệ thống đúc để tạo ra vật phẩm polyme được tạo bọt, trong đó khối lượng nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế trong hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt là ít nhất khoảng 20% khối lượng của tổng khối lượng hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt.

Mệnh đề 184. Phương pháp sản xuất vật phẩm polyme được tạo bọt, phương pháp này bao gồm các bước: bổ sung chất tạo bọt vật lý vào thành phần polyme nóng chảy, thành phần polyme nóng chảy này bao gồm sự pha trộn của vật liệu polyme tái chế và vật liệu polyme nguyên sinh của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt nguyên

sinh, vật liệu polyme tái chế bằng khoảng 20% khối lượng hoặc nhỏ hơn của tổng khối lượng thành phần polyme nóng chảy; phun thành phần polyme nóng chảy với chất tạo bọt vật lý vào khoang trong của công cụ đúc; kích hoạt chất tạo bọt vật lý sao cho chất tạo bọt vật lý làm cho thành phần polyme nóng chảy giãn nở và điền đầy khoang trong của công cụ đúc để tạo ra vật phẩm polyme được tạo bọt; và lấy vật phẩm polyme được tạo bọt được tạo ra ra khỏi công cụ đúc.

Mệnh đề 185. Phương pháp sản xuất bộ phận đế được tạo bọt của giày, phương pháp này bao gồm các bước: phun hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt vào khuôn, hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt này bao gồm hỗn hợp của nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt nguyên sinh và nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế và khuôn bao gồm phần khoang đế được nối chất lưu với phần điền đầy; và tạo bọt hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt trong phần khoang đế để tạo bộ phận đế được tạo bọt của giày, trong đó khối lượng nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế trong phần khoang đế lớn hơn hoặc bằng khối lượng hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt trong phần điền đầy.

Mệnh đề 186. Phương pháp theo mệnh đề 185, phương pháp này còn bao gồm các bước: nghiền lại, trước khi phun hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt vào khuôn, mẻ đúc được tạo bọt từ trước của hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt lấy từ phần điền đầy để tạo nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế; và trộn nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế với nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt nguyên sinh để tạo hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt.

Mệnh đề 187.Phương pháp theo mệnh đề 185 hoặc 186, trong đó bộ phận đế được tạo bọt có kết quả đo chuyển hồi năng lượng nằm trong một dung sai định trước của kết quả đo chuyển hồi năng lượng của bộ phận đế giày tương đương được tạo chỉ từ nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt nguyên sinh.

Mệnh đề 188. Phương pháp theo mệnh đề 187, trong đó dung sai định trước là khoảng 75 đến 99% kết quả đo chuyển hồi năng lượng của bộ phận đế giày tương đương, bộ phận đế được tạo bọt và bộ phận đế giày tương đương có chung hình dạng, kích cỡ và/hoặc phương pháp đúc tương đương.

Mệnh đề 189. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 186 đến 188, trong đó% khối lượng nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế trong hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt nằm giữa khoảng 1 và 20%.

Mệnh đề 190. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 185 đến 189, trong đó bước tạo bọt hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt bao gồm các bước: hòa tan chất lưu siêu tới hạn vào hỗn hợp nhựa dẻo nhiệt khi chịu áp suất để tạo SPS; và thông khí, sau khi hòa tan chất lưu siêu tới hạn, áp suất để giải phóng chất lưu siêu tới hạn từ SPS.

Mệnh đề 191.Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 185 đến 190, trong đó phần điền đầy của khuôn bao gồm ít nhất một máng dẫn lạnh.

Mệnh đề 192. Phương pháp theo mệnh đề 191, trong đó khuôn còn bao gồm ít nhất một máng dẫn nóng.

Mệnh đề 193. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 185 đến 192, trong đó phần điền đầy bao gồm một hoặc nhiều kênh hướng dòng hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt từ vòi hoặc máng dẫn nóng của thiết bị đúc phun đến phần khoang đế của khuôn.

Mệnh đề 194. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 185 đến 193, trong đó khối lượng nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt tái chế trong phần khoang đế xấp xỉ bằng khối lượng hỗn hợp nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt trong phần điền đầy.

Mệnh đề 195. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 185 đến 194, trong đó nhựa từ chế phẩm dẻo nhiệt nguyên sinh bao gồm chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt.

Mệnh đề 196. Giày dép bao gồm: mũ giày được tạo cấu trúc để chứa bàn chân người dùng; và cấu trúc đế được gắn với mũ giày và được tạo cấu trúc để đỡ bàn chân người dùng trên đó, cấu trúc đế tạo phần tiếp xúc với mặt đất của giày dép, cấu trúc đế bao gồm bộ phận đế được tạo bọt, trong đó bộ phận đế được tạo bọt này bao gồm vật liệu tái chế của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế và vật liệu nguyên sinh của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt nguyên sinh, vật liệu tái chế bằng khoảng 20% khối lượng hoặc nhỏ hơn của tổng khối lượng bộ phận đế được tạo bọt.

Mệnh đề 197. Giày dép theo mệnh đề 196, trong đó chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế bao gồm vật liệu vụn được thu hồi từ mẻ đùn của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt chưa được tạo bọt hoặc vật liệu vụn được thu hồi từ mẻ được đúc phun của chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt được tạo bọt hoặc cả hai.

Mệnh đề 198. Giày dép theo mệnh đề 196 hoặc 197, trong đó chế phẩm đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế có nguồn gốc từ một hoặc nhiều chất phản ứng bao gồm vật liệu poly(alkylen oxit)diol hoặc vật liệu axit dicacboxylic thơm hoặc cả hai.

Mệnh đề 199. Giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 196 đến 198, trong đó bộ phận đế được tạo bọt có kích thước ô trung bình bằng khoảng 0,18 đến 0,58 mm.

Mệnh đề 200. Giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 196 đến 199, trong đó bộ phận đế được tạo bọt có: tỷ số hiệu suất năng lượng trên cường độ năng lượng lớn hơn khoảng 1,3; tỷ số hiệu suất năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng lớn hơn khoảng 5,9; tỷ số chuyển hồi năng lượng trên cường độ năng lượng lớn hơn khoảng 7,225; và/hoặc tỷ số chuyển hồi năng lượng trên tích của cường độ năng lượng và tỷ trọng lớn hơn khoảng 38,250.

Mệnh đề 201. Giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 196 đến 200, trong đó chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế có khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng nằm trong khoảng từ 50.000 đến 200.000 Dalton.

Mệnh đề 202. Giày dép theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 196 đến 201, trong đó chất đàn hồi polyeste dẻo nhiệt tái chế là copolyme khối, copolyme phân đoạn, copolyme ngẫu nhiên và/hoặc copolyme ngưng tụ có khối lượng phân tử trung bình theo khối lượng bằng khoảng 50.000 đến 200.000 Dalton.

Mệnh đề 203. Giày dép bao gồm: mũ giày được tạo cấu trúc để chứa bàn chân người dùng; và cấu trúc đế được gắn với mũ giày và được tạo cấu trúc để đỡ bàn chân người dùng trên đó, cấu trúc đế tạo phần tiếp xúc với mặt đất của giày dép, cấu trúc đế bao gồm bộ phận đế được tạo bọt, trong đó bộ phận đế được tạo bọt có nhiệt độ nóng chảy bằng ít nhất khoảng 190 °C và nhiệt độ kết tinh đỉnh trung bình bằng ít nhất khoảng 135 °C.

Mệnh đề 204. Phương pháp sản xuất các vật phẩm polyme được tạo bọt, phương pháp này bao gồm các bước: tạo lô vật phẩm polyme được tạo bọt có lượng vật phẩm trung bình m_{AA} của các vật phẩm polyme được tạo bọt trên mỗi lô và tỷ lệ loại bỏ vật phẩm $\dot{D}_A$ trên mỗi lô; tìm mẻ của phụ phẩm sản xuất ngẫu nhiên với lô vật phẩm polyme được tạo bọt, phụ phẩm sản xuất có lượng phụ phẩm trung bình m_{AB} trên mỗi lô; và tìm nhiều vật phẩm lỗi ngẫu nhiên với lô vật phẩm polyme được tạo bọt, các vật phẩm lỗi có lượng loại bỏ trung bình m_{AD} trên mỗi lô, trong đó lượng loại bỏ trung bình m_{AD} là tích toán học của tỷ lệ loại bỏ vật phẩm $\dot{D}_A$ và lượng vật phẩm trung bình m_{AA} và trong đó $(m_{AB} + m_{AD})/m_{AA} \leq 0,2$.

Mệnh đề 205. Phương pháp theo mệnh đề 204, trong đó bước tạo lô vật phẩm polyme được tạo bọt bao gồm bước đúc lô thứ nhất của số lượng thứ nhất của các vật phẩm polyme thứ nhất có hình dạng và kích cỡ thứ nhất và đúc lô thứ hai của số lượng thứ hai của các vật phẩm polyme thứ hai có hình dạng và kích cỡ thứ hai khác về hình dạng và/hoặc kích cỡ với các vật phẩm polyme thứ nhất.

Mệnh đề 206. Phương pháp theo mệnh đề 205, trong đó lượng vật phẩm trung bình m_{AA} bao gồm lượng vật phẩm trung bình thứ nhất m_{AA-1} trên mỗi lô của lô thứ nhất của các vật phẩm polyme thứ nhất và lượng vật phẩm trung bình thứ hai m_{AA-2} trên mỗi lô của lô thứ hai của các vật phẩm polyme thứ hai.

Mệnh đề 207. Phương pháp theo mệnh đề 205 hoặc 206, trong đó tỷ lệ loại bỏ vật phẩm $\dot{D}_A$ trên mỗi lô bao gồm tỷ lệ loại bỏ vật phẩm thứ nhất $\dot{D}_{A-1}$ trên mỗi lô của lô thứ nhất của các vật phẩm polyme thứ nhất và tỷ lệ loại bỏ vật phẩm thứ hai $\dot{D}_{A-2}$ trên mỗi lô của lô thứ hai của các vật phẩm polyme thứ hai.

Mệnh đề 208. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 205 đến 207, trong đó lượng phụ phẩm trung bình m_{AB} bao gồm lượng phụ phẩm trung bình thứ nhất m_{AB-1} ngẫu nhiên với lô thứ nhất và lượng phụ phẩm trung bình thứ hai m_{AB-2} ngẫu nhiên với lô thứ hai.

Mệnh đề 209. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 205 đến 208, trong đó lượng phụ phẩm trung bình m_{AB} là tổng toán học của: (1) lượng phụ phẩm thứ nhất m_{B-1} ngẫu nhiên với lô thứ nhất được chia cho số lượng thứ nhất của các vật phẩm polyme thứ nhất; và (2) lượng phụ phẩm thứ hai m_{B-2} ngẫu nhiên với lô thứ hai được chia cho số lượng thứ hai của các vật phẩm polyme thứ hai.

Mệnh đề 210. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 205 đến 209, trong đó lượng loại bỏ trung bình m_{AD} bao gồm lượng loại bỏ trung bình thứ nhất m_{AD-1} ngẫu nhiên với lô thứ nhất và lượng loại bỏ trung bình thứ hai m_{AD-1} ngẫu nhiên với lô thứ hai.

Mệnh đề 211. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 205 đến 210, trong đó bước tạo lô vật phẩm polyme được tạo bọt bao gồm bước đúc phun các vật phẩm polyme được tạo bọt bằng cách sử dụng cụm công cụ và trong đó lượng phụ phẩm trung bình m_{AB} trên mỗi lô bao gồm lượng phụ phẩm trung bình thứ nhất $m_{AB'}$ của phụ phẩm sản xuất trước cụm công cụ và lượng phụ phẩm trung bình thứ hai $m_{AB''}$ của phụ phẩm sản xuất sau cụm công cụ.

Mệnh đề 212. Phương pháp theo mệnh đề bất kỳ trong số các mệnh đề 205 đến 211, phương pháp này còn bao gồm bước tạo lô thứ hai của các vật phẩm polyme được tạo bọt bằng cách sử dụng ít nhất phần mẻ phụ phẩm sản xuất và/hoặc ít nhất một phần của lô vật phẩm khiếm khuyết.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp chế tạo vật phẩm bọt (122) dùng cho bộ phận của giày dép (100), phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra hỗn hợp của chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt nóng chảy và chất tạo bọt;

phun hỗn hợp vào khoang khuôn (127);

tạo ra việc tạo bọt của hỗn hợp này để tạo ra vật phẩm bọt (122) có cấu trúc bọt vi ô; và

lấy vật phẩm bọt (122) ra khỏi khoang khuôn (127),

trong đó bước phun bao gồm bước phun hỗn hợp qua các cửa phun, khác biệt ở chỗ,

phương pháp này còn bao gồm bước tạo ra vết cửa (160a-160f) cho mỗi cửa trong số các cửa phun trong bước tạo bọt được tạo ra,

trong đó vật phẩm bọt (122) có thể tích vật phẩm bao gồm các thể tích con (164a-164f) với một vết cửa (160a-160f) cho mỗi thể tích con (164a-164f), phương pháp còn bao gồm bước xác định tỷ lệ phương diện cho mỗi thể tích trong số các thể tích con (164a-164f), phương pháp còn bao gồm thiết kế khoang khuôn (127) sao cho tỷ lệ phương diện cho mỗi thể tích trong số các thể tích con (164a-164f) lớn hơn 2,7.

2. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp còn bao gồm thiết kế khoang khuôn sao cho tỷ lệ phương diện cho mỗi thể tích trong số các thể tích con (164a-164f) lớn hơn 3,0.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, phương pháp còn bao gồm thiết kế khoang khuôn sao cho tỷ lệ phương diện cho mỗi thể tích trong số các thể tích con (164a-164f) lớn hơn 3,5.

4. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước thiết kế khuôn (123) với đường trục (172) được tạo ra bởi vết cửa thứ nhất (160a-160d) trong số các vết cửa (160a-160f) và vết cửa thứ hai (160a-

160d) trong số các vết cửa (160a-160f), và ít nhất vết cửa thứ ba (160e, 160f) trong số các vết cửa (160a-160f) lệch với đường trục (172) của vết cửa.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó phương pháp này còn bao gồm thiết kế khuôn (123) với ít nhất vết cửa thứ tư (160e, 160f) trong số các vết (160a-160f) lệch với đường trục (172) của vết cửa.

6. Phương pháp theo điểm 5, trong đó phương pháp này còn bao gồm thiết kế khuôn (123) với vết cửa thứ ba (160e, 160f) và vết cửa thứ tư (160e, 160f) trực giao với đường trục (172) của vết cửa.

7. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó bước tạo ra việc tạo bọt vật liệu polyme nóng chảy còn bao gồm bước tạo ra vật phẩm bọt (122) với cấu trúc bọt vi ô bên trong có vỏ bề mặt kín với chiều dày nằm trong khoảng từ 0,3 milimet đến 1,0 milimet.

8. Vật phẩm bọt đàn hồi dẻo nhiệt (122) dùng cho vật phẩm của giày dép (100), được tạo ra bởi phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, khác biệt ở chỗ vật phẩm bọt (122) có thể tích vật phẩm bao gồm các thể tích con (164a-164f) với một vết cửa (160a-160f).

9. Vật phẩm bọt (122) theo điểm 8, trong đó chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm: chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm homopolyme polyeste dẻo nhiệt, chế phẩm đàn hồi dẻo nhiệt bao gồm copolyeste dẻo nhiệt có hai kiểu đoạn monome polyeste khác nhau hoặc kết hợp của chúng.

10. Vật phẩm bọt (122) theo điểm 8 hoặc 9, trong đó vật phẩm bọt (122) là đế giữa.

1/16

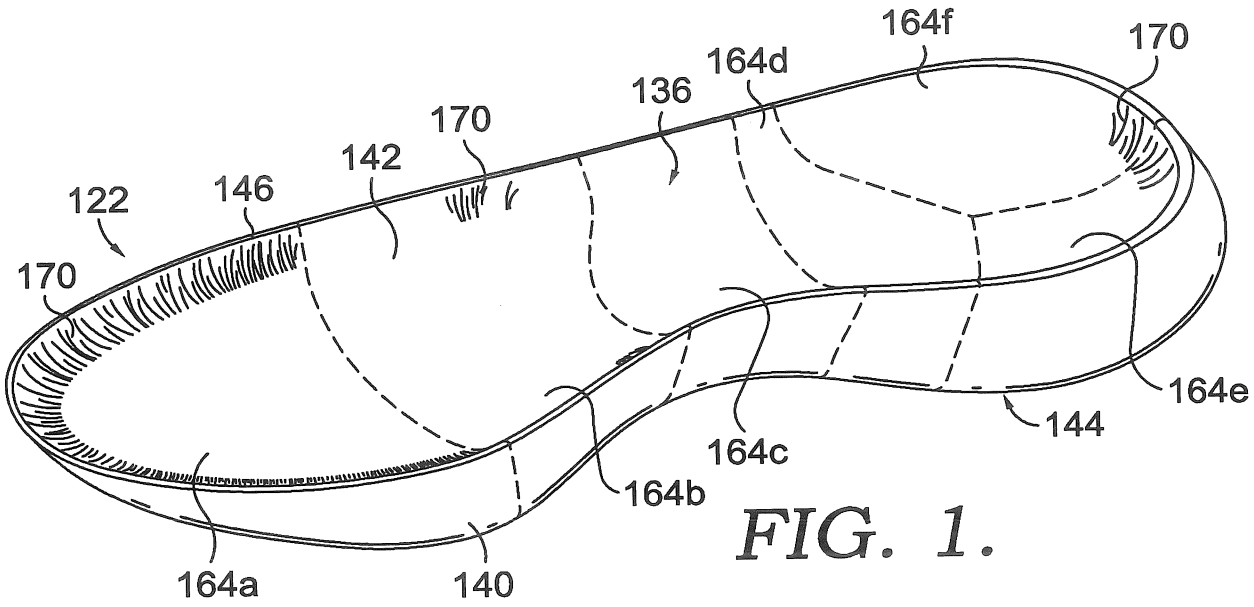


FIG. 1.

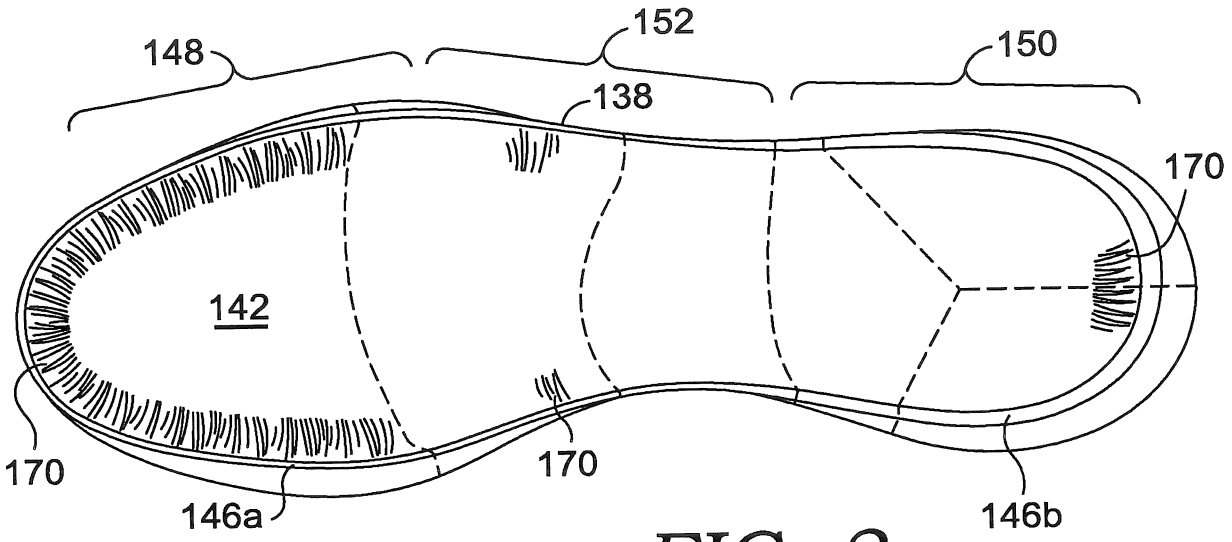


FIG. 2.

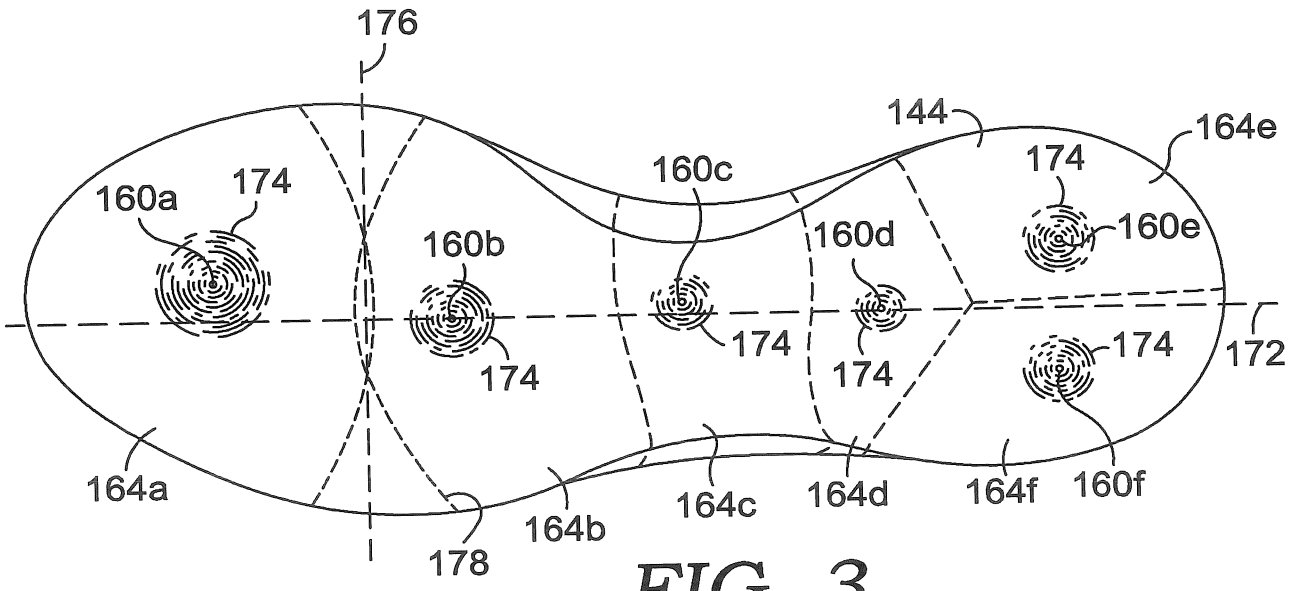

176
144
164e
160a
174
160c
174
160b
160d
160e
174
174
174
174
172
164a
178
164b
164c
164d
164f
160f

FIG. 3.

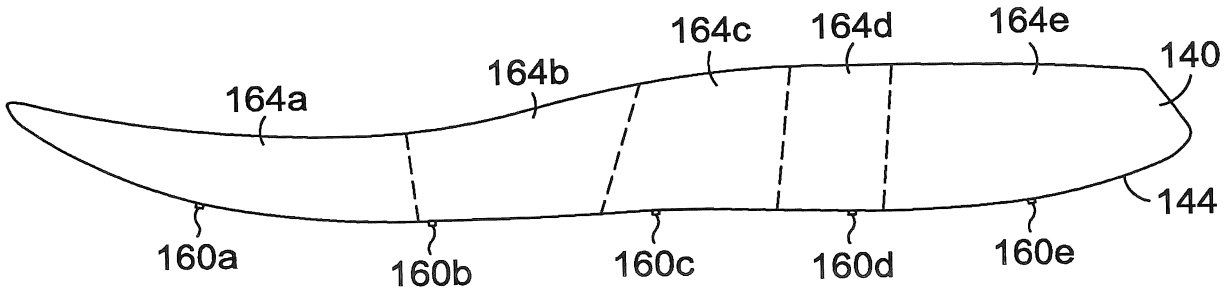

164c
164d
164e
140
164b
164a
144
160a
160b
160c
160d
160e

FIG. 4.

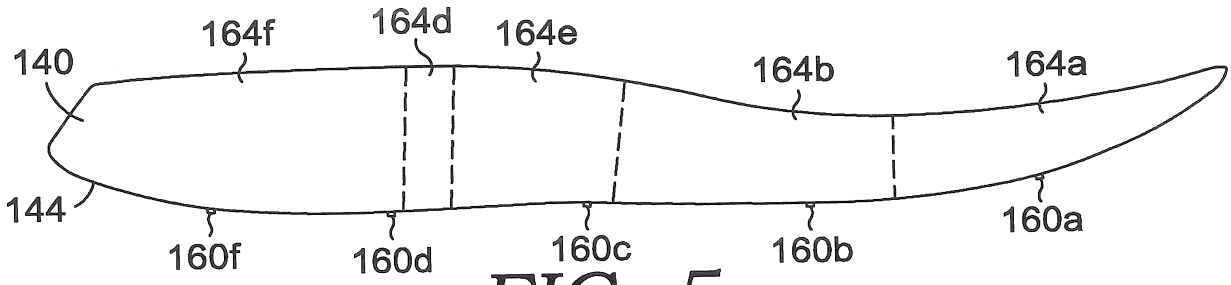

140
164f
164d
164e
164b
164a
144
160f
160d
160c
160b
160a

FIG. 5.

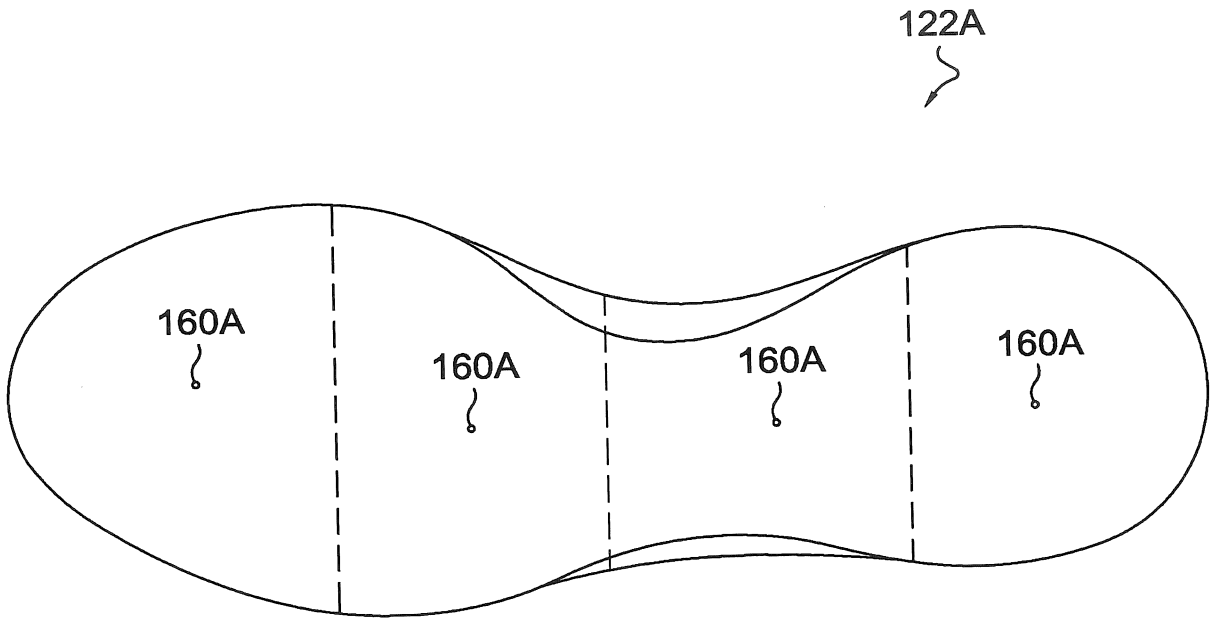

122A
160A
160A
160A
160A

FIG. 6.

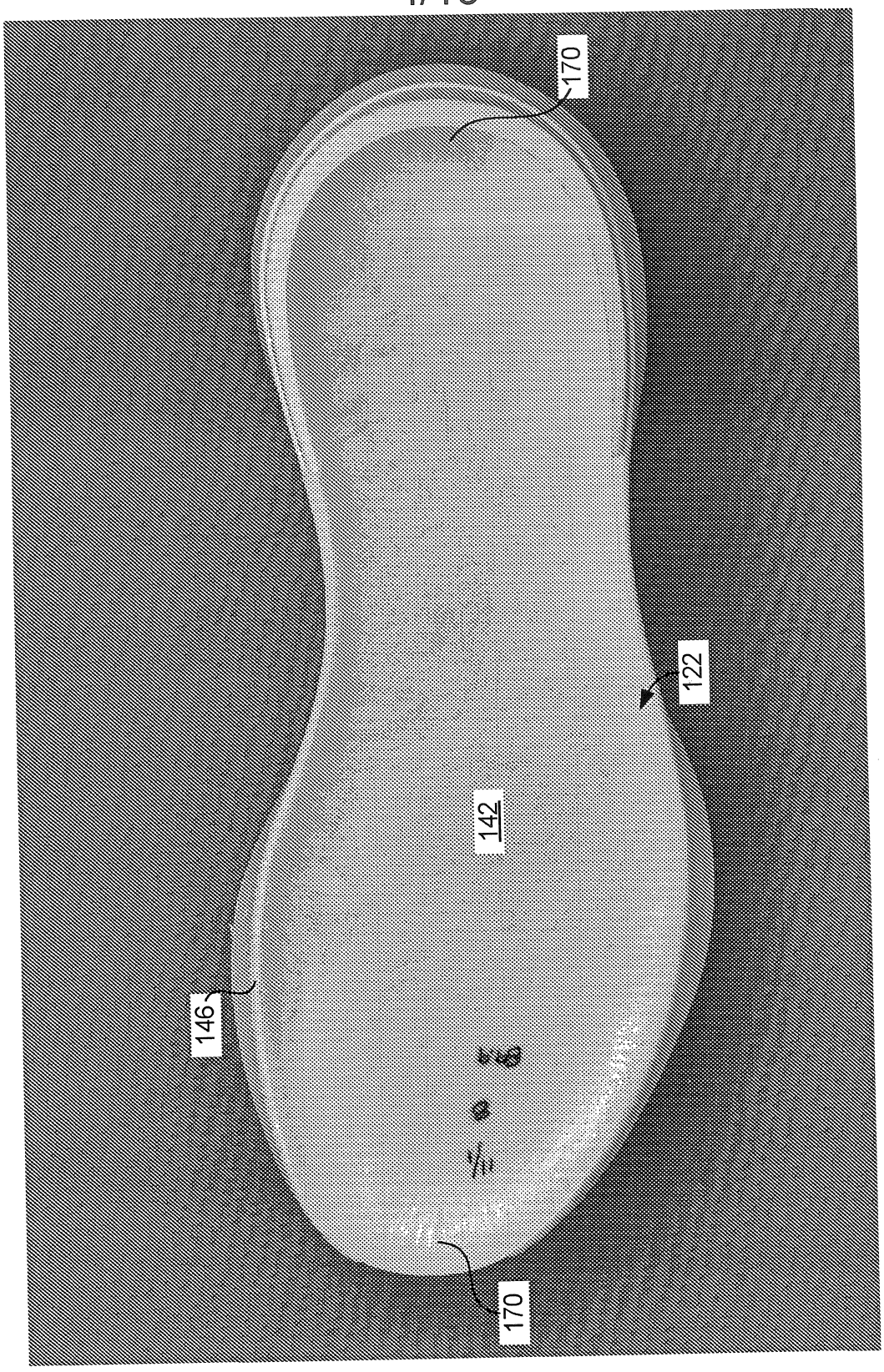


FIG. 7.

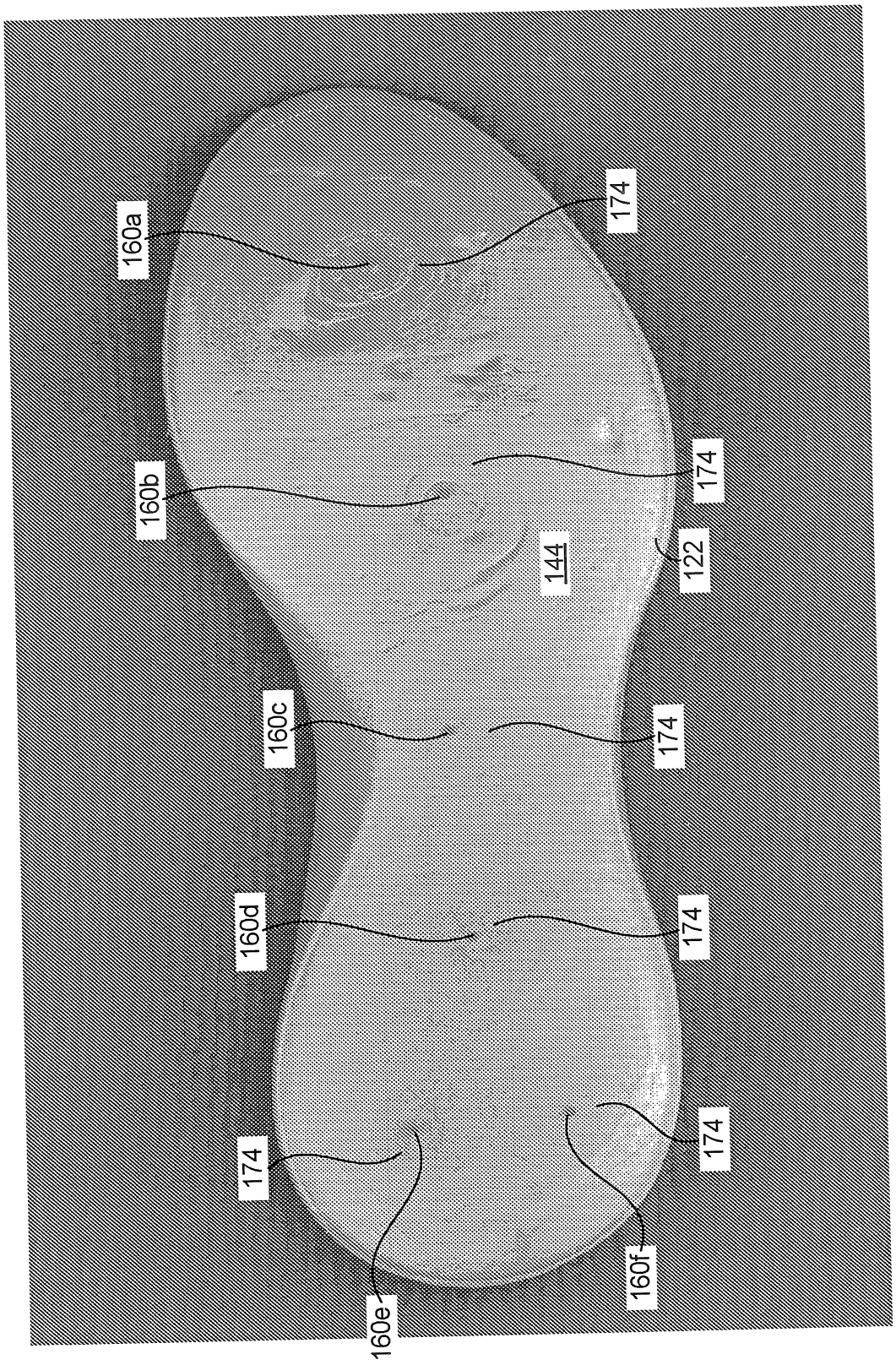


FIG. 8.

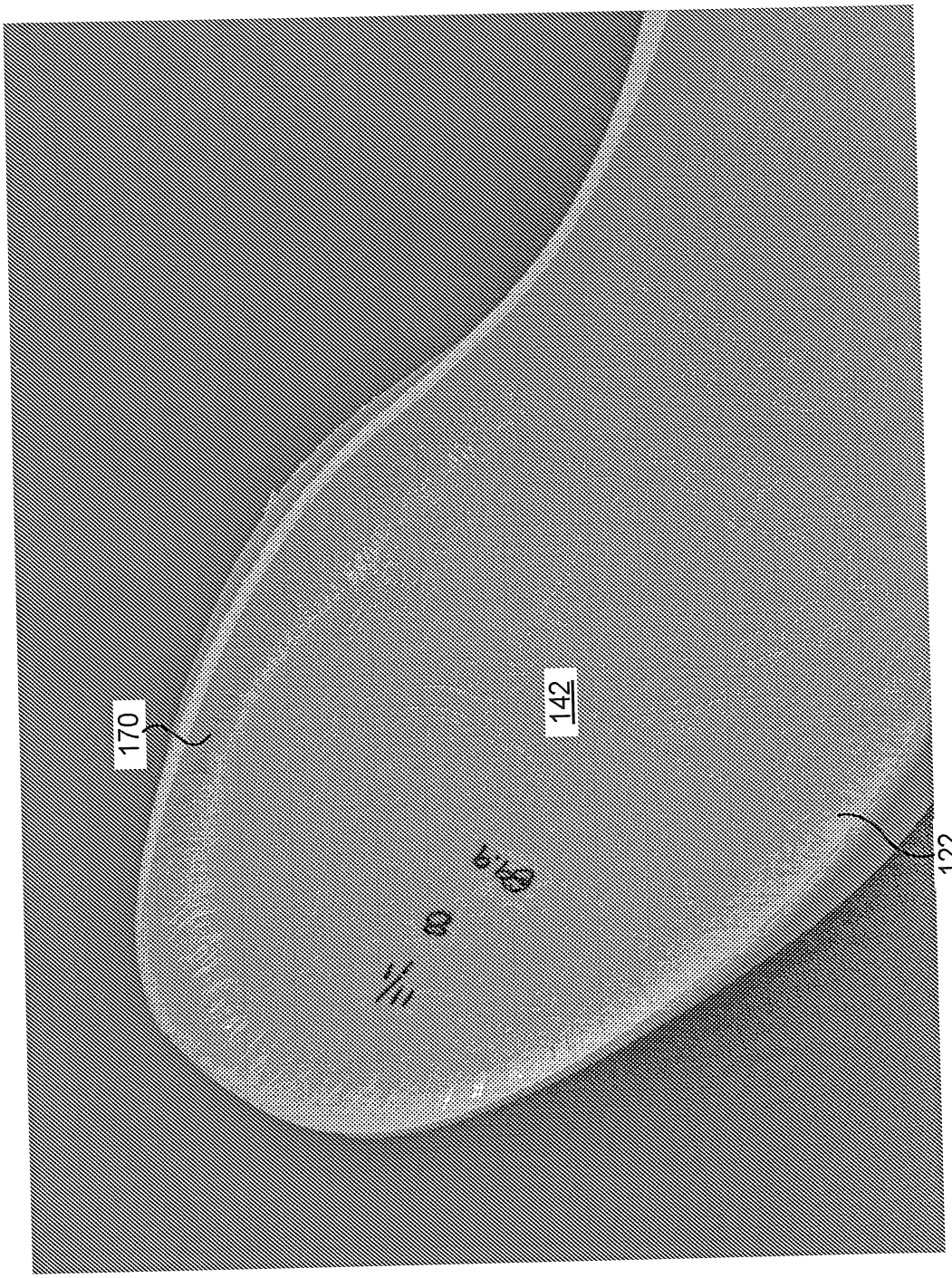


FIG. 9.

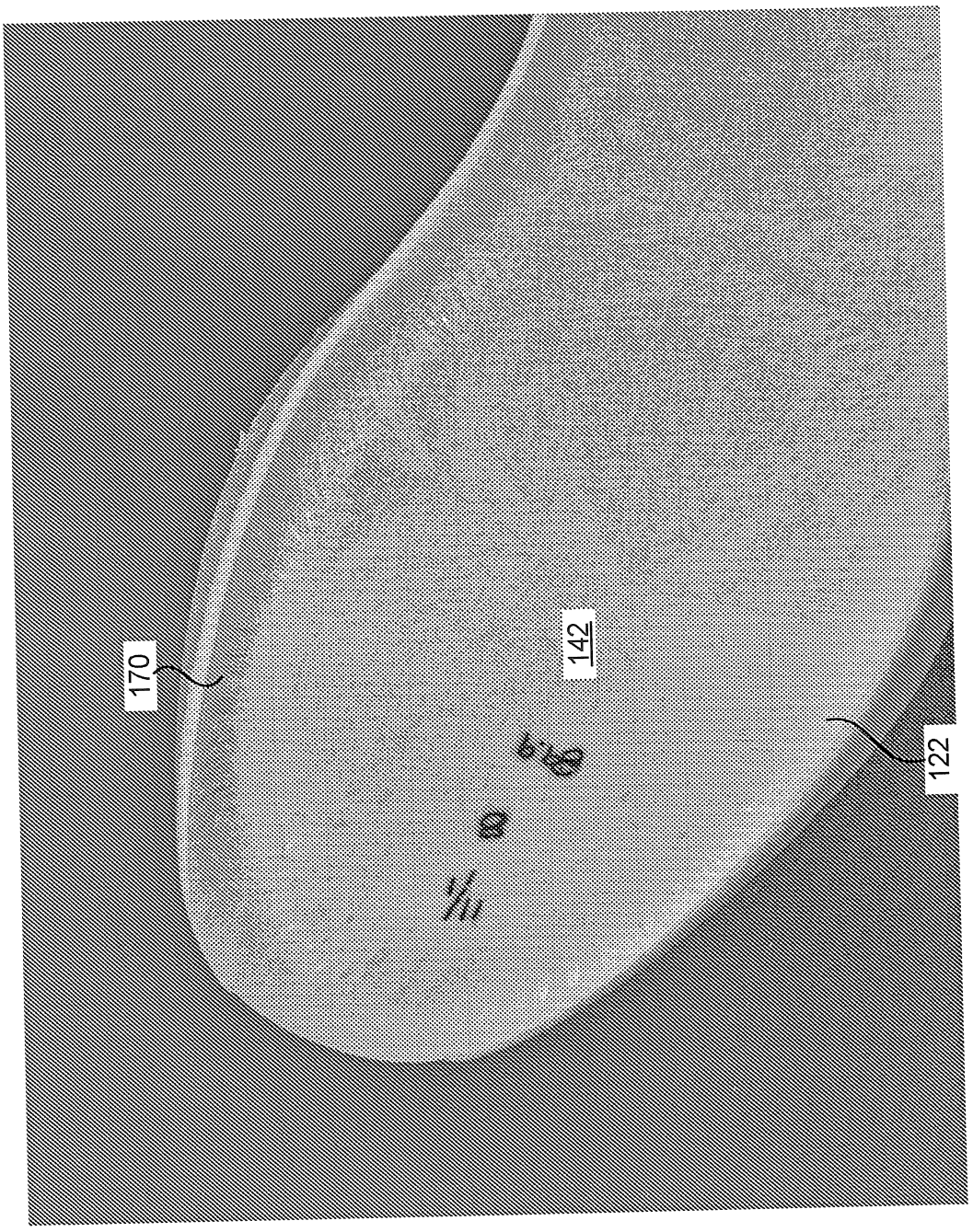


FIG. 10.

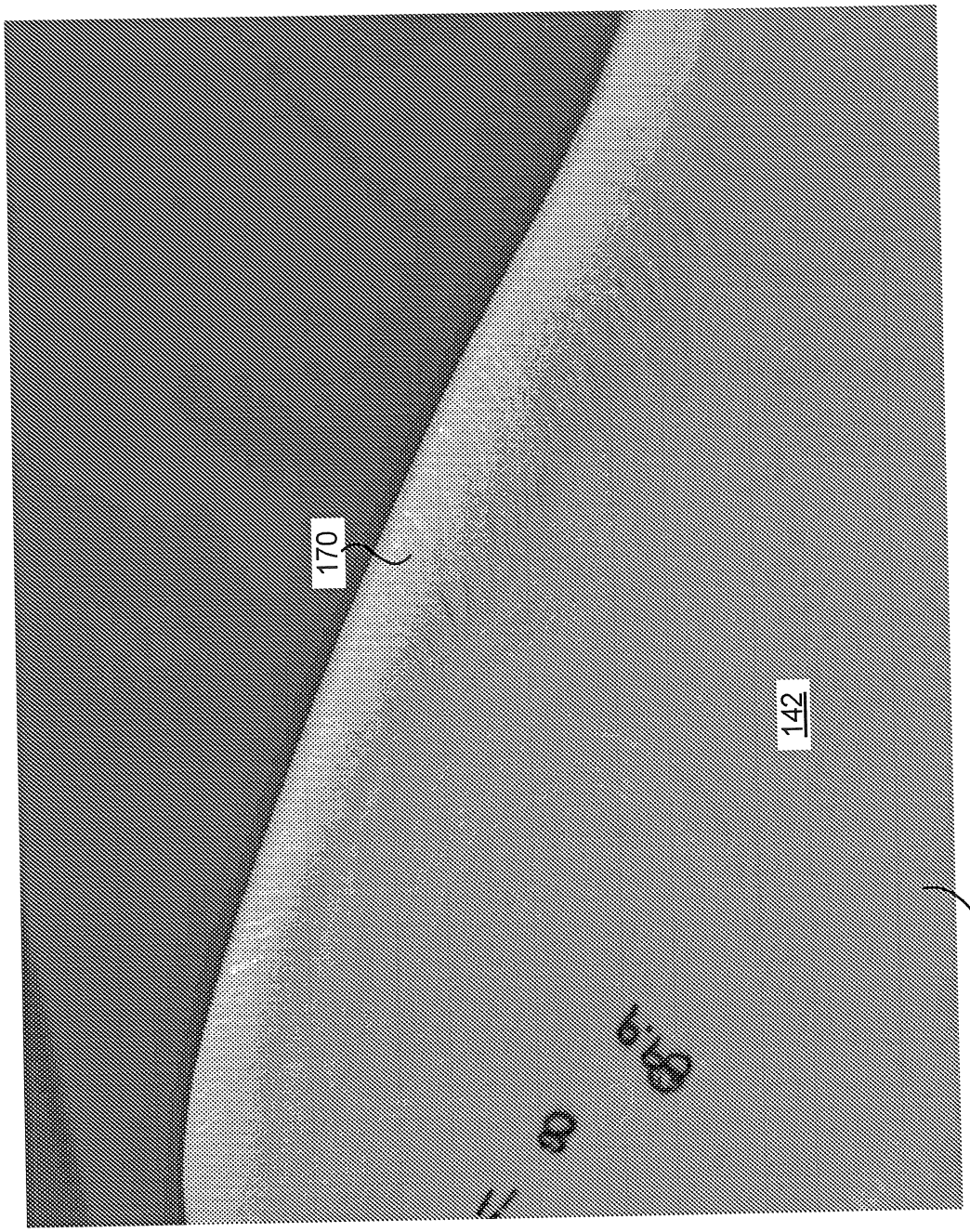


FIG. 11.

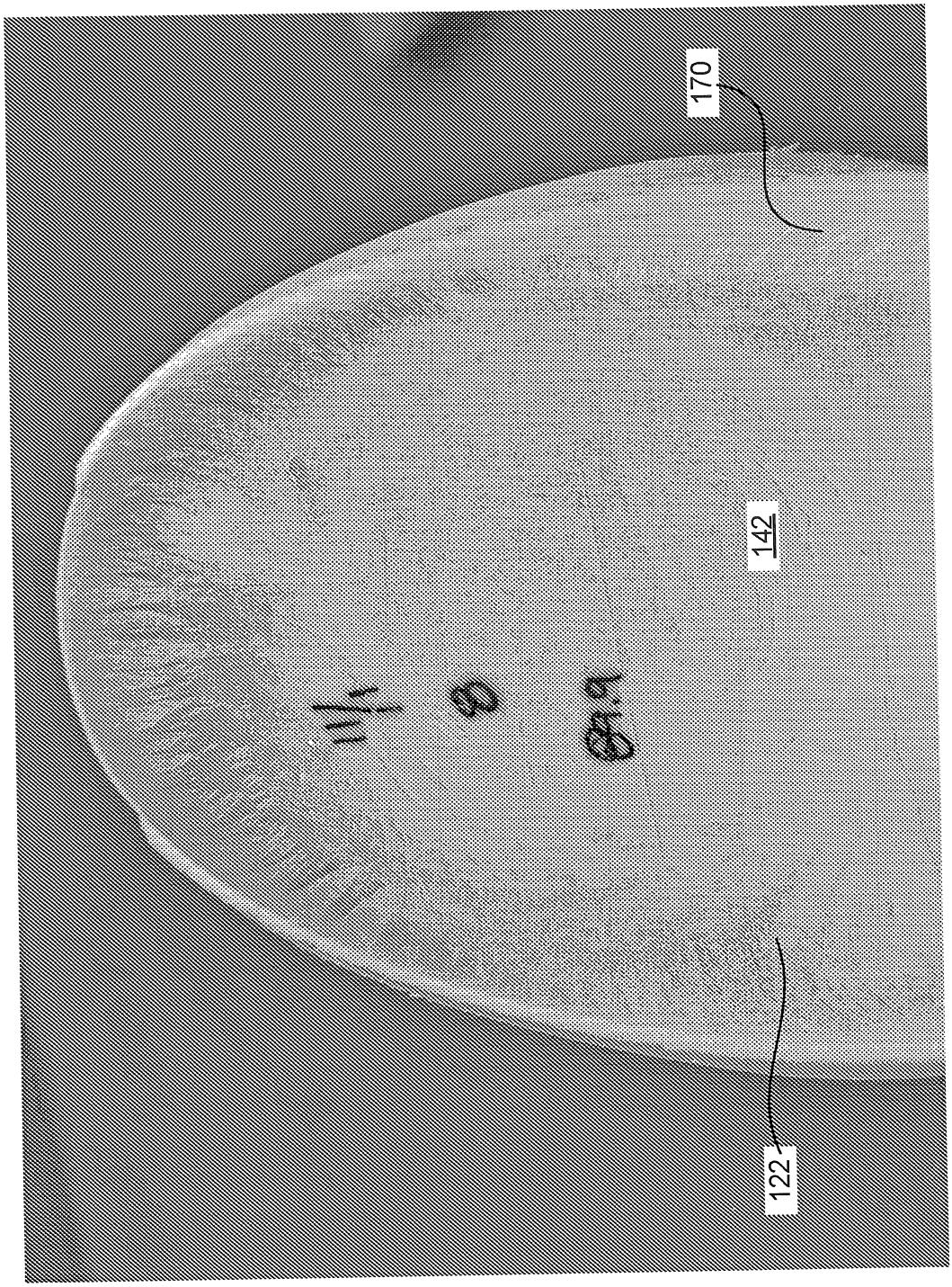


FIG. 12.

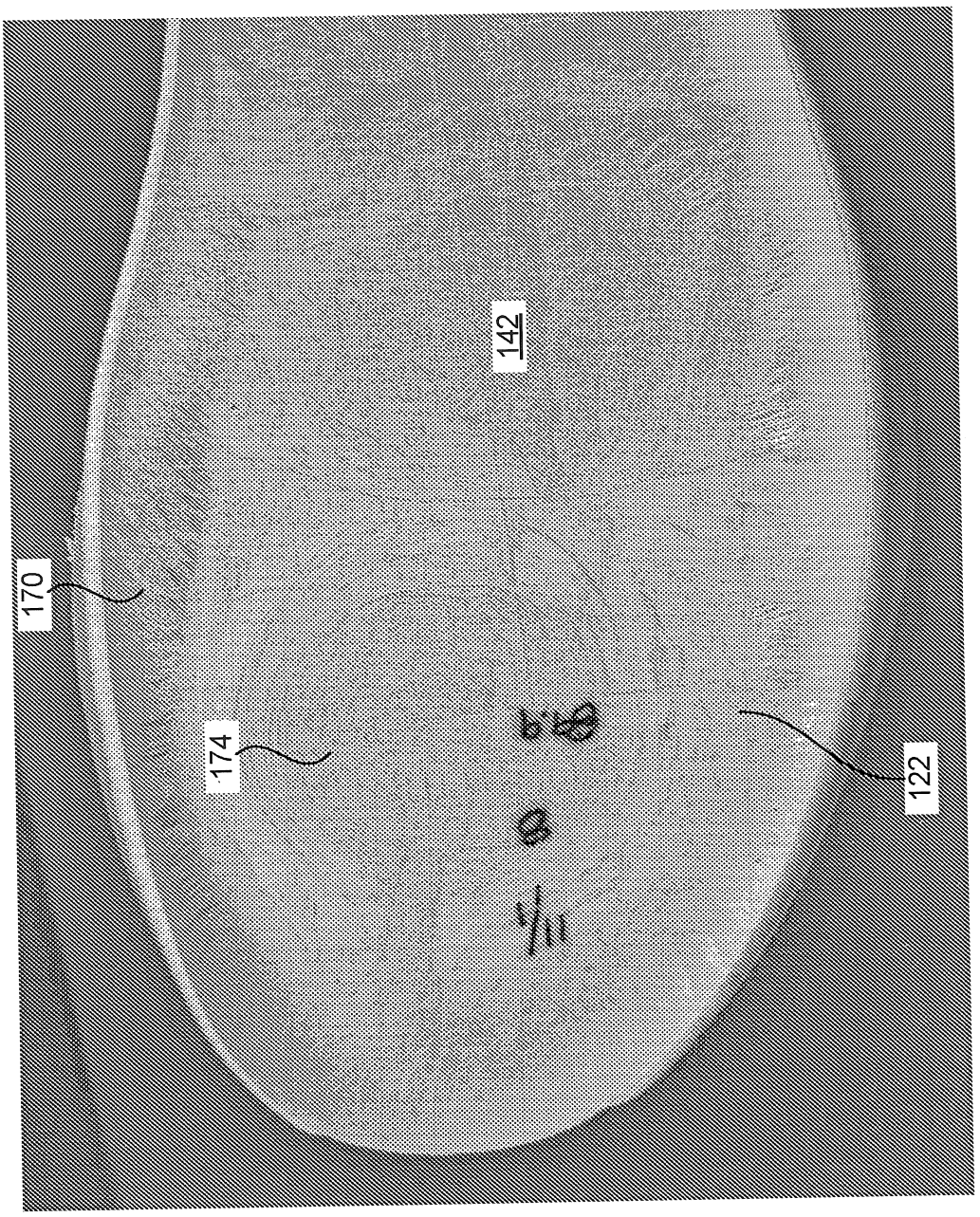


FIG. 13.

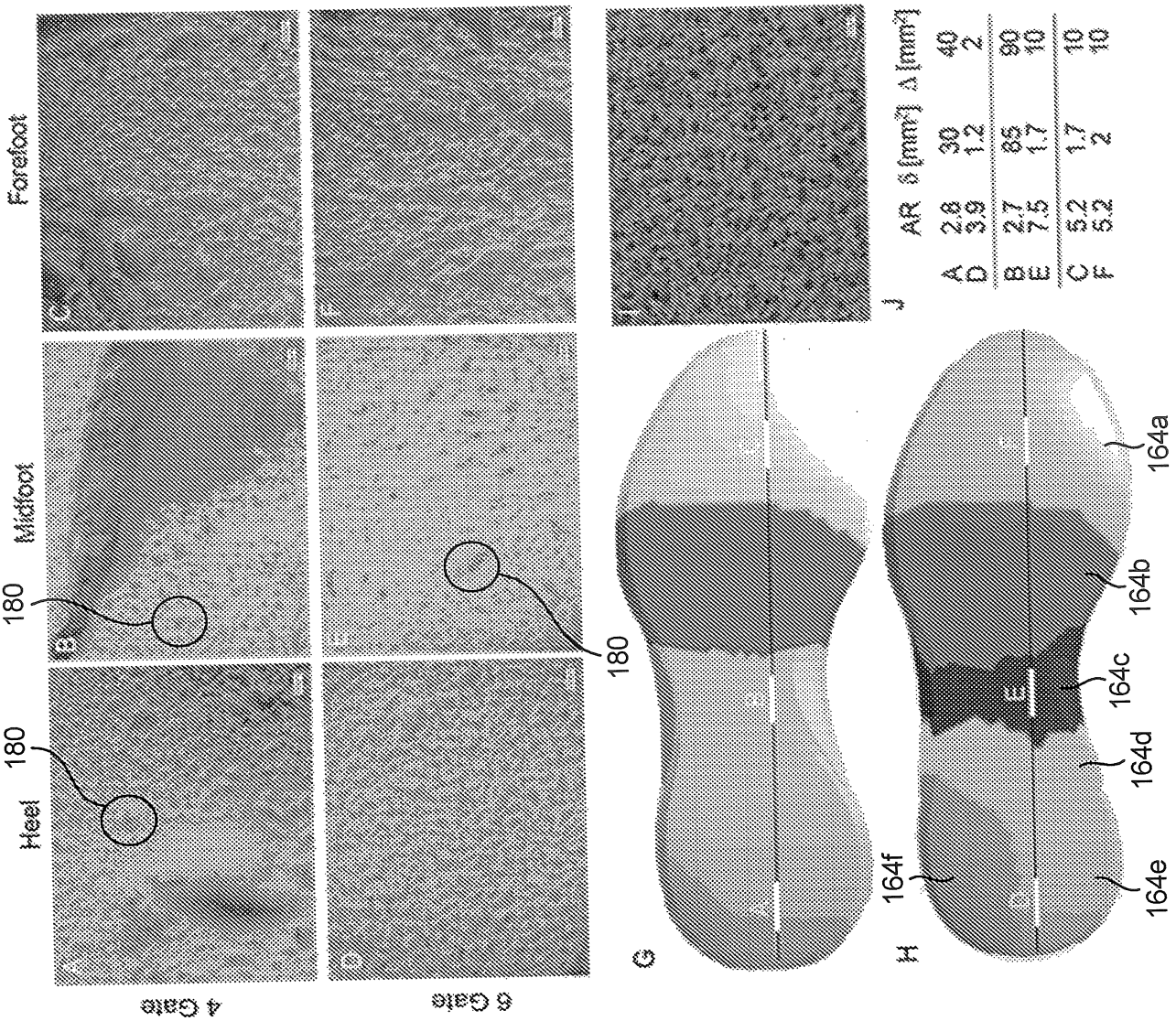

Forefoot
Midfoot
Heel
180
180
180
4 Gate
6 Gate
A
B
C
D
E
F
G
H
J
AR δ [mm²] Δ [mm²]
A 2.8 30 40
D 3.9 1.2 2
B 2.7 85 80
E 7.5 1.7 10
C 5.2 1.7 10
F 5.2 2 10
164a
164b
164c
164d
164e
164f

FIG. 14.

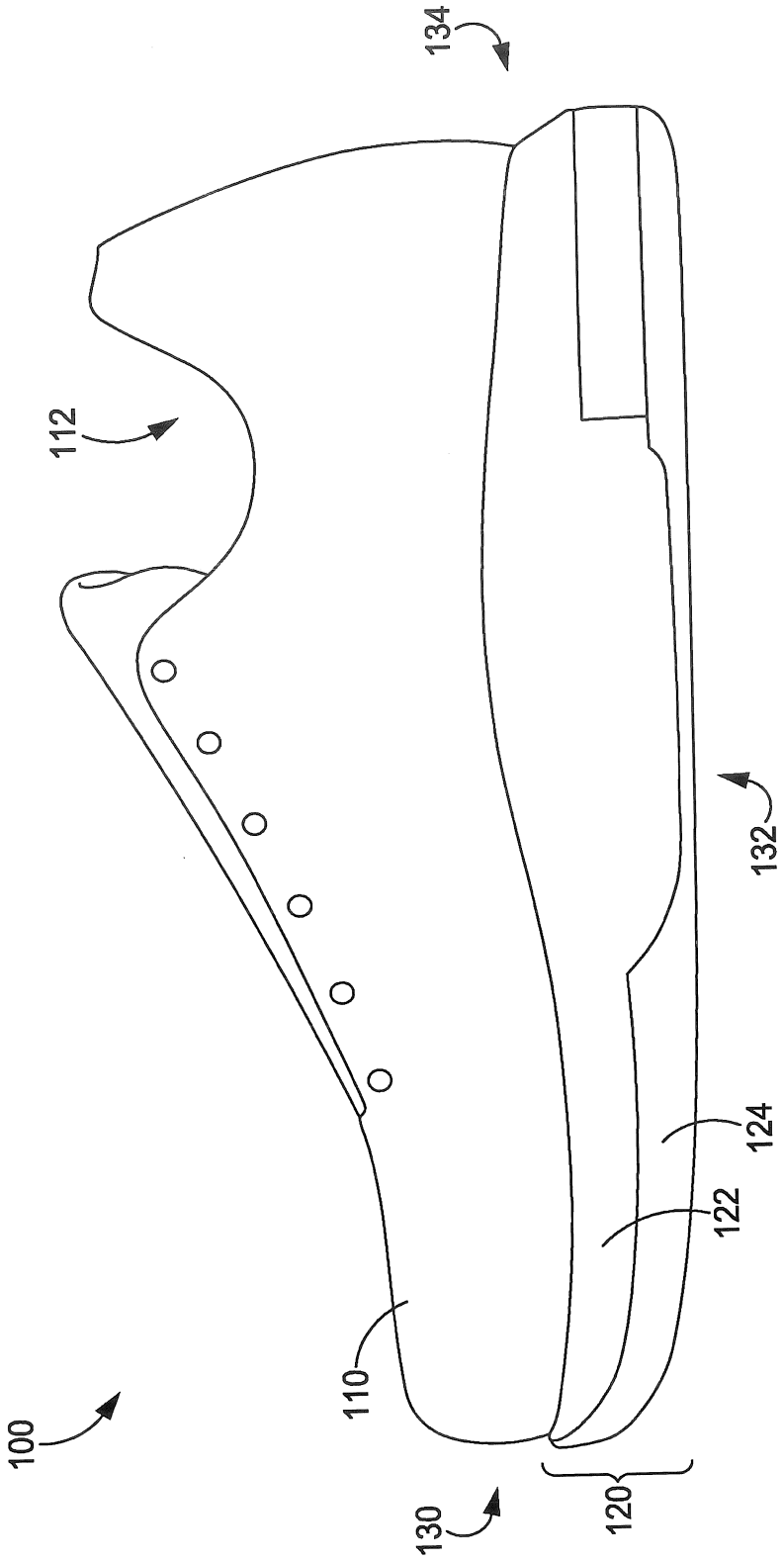


FIG. 15.

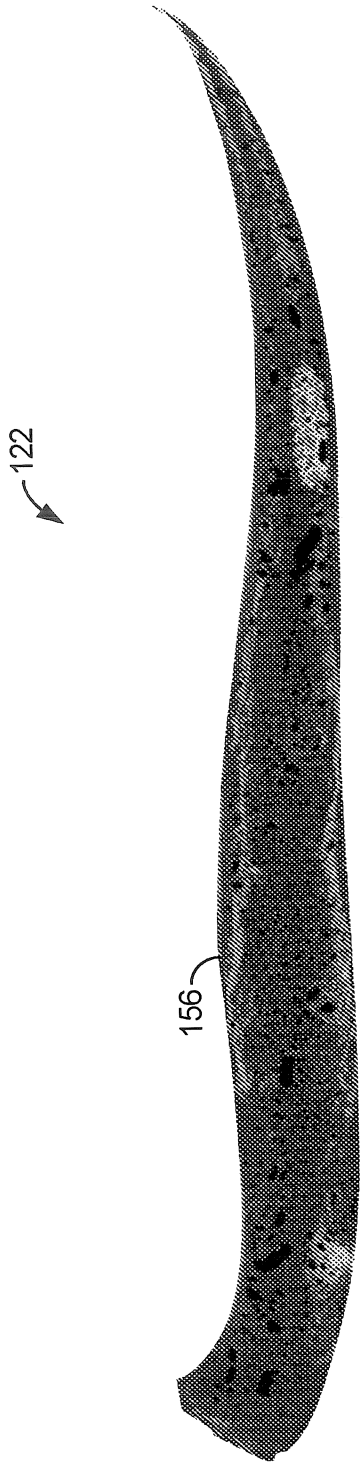


FIG. 16.

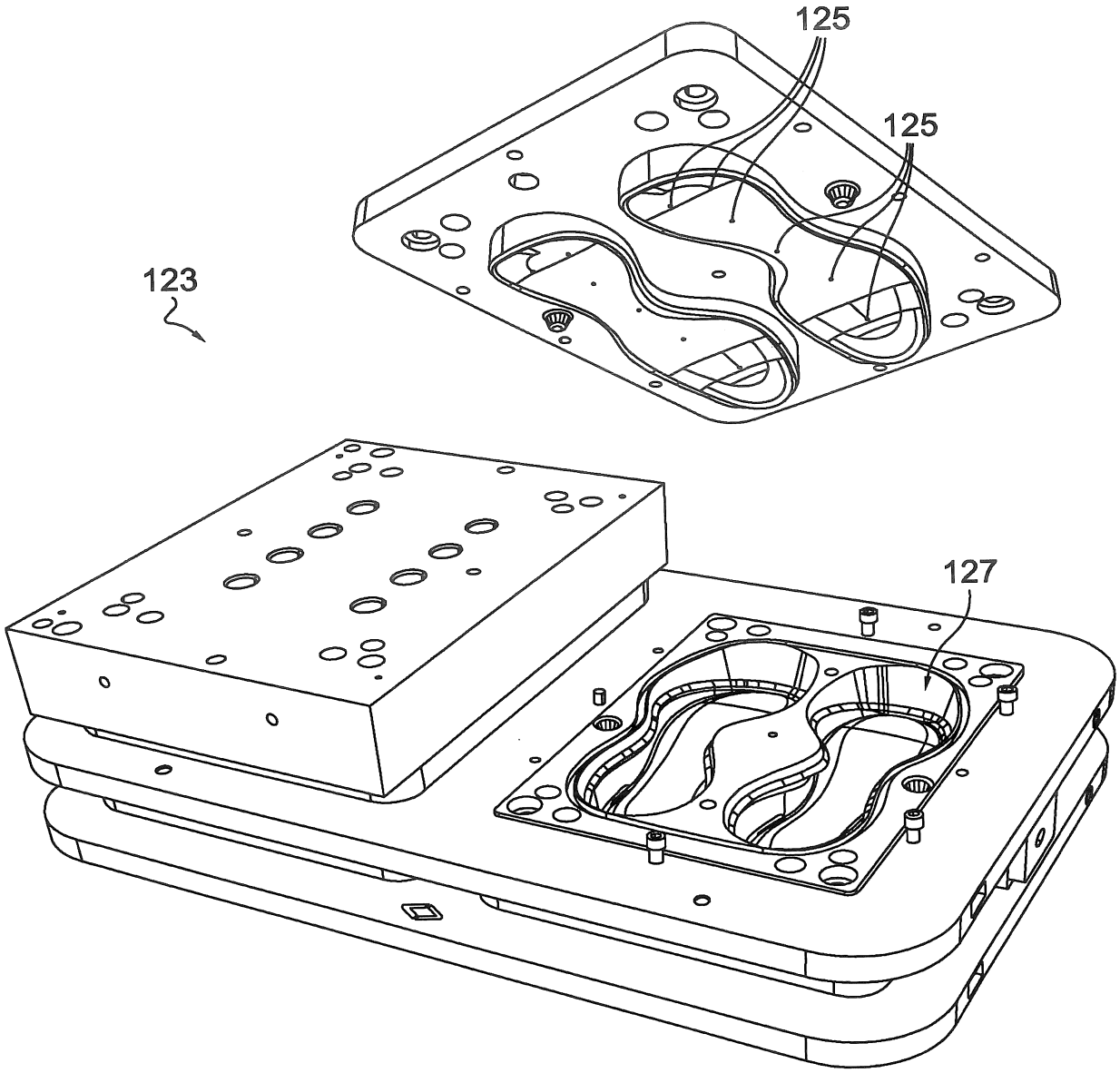


FIG. 17.

15/16

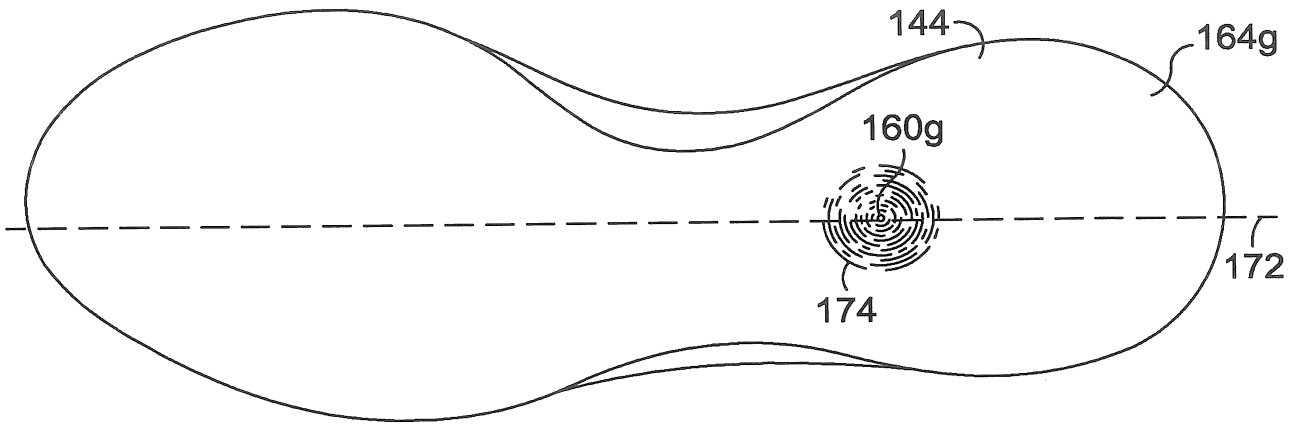


FIG. 18.

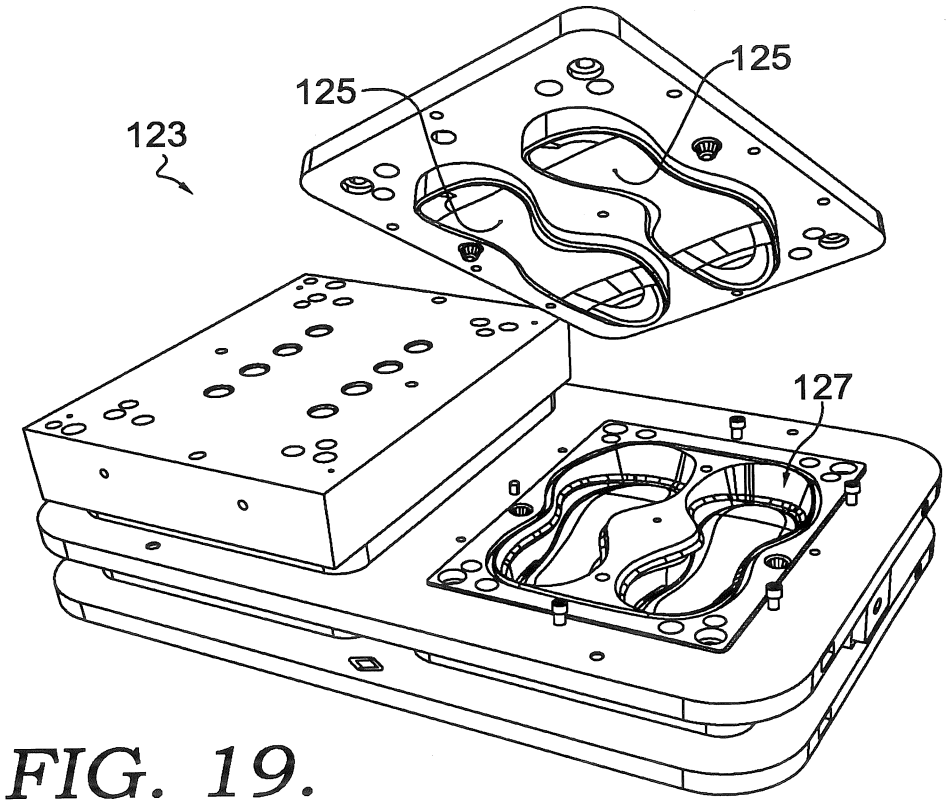


FIG. 19.

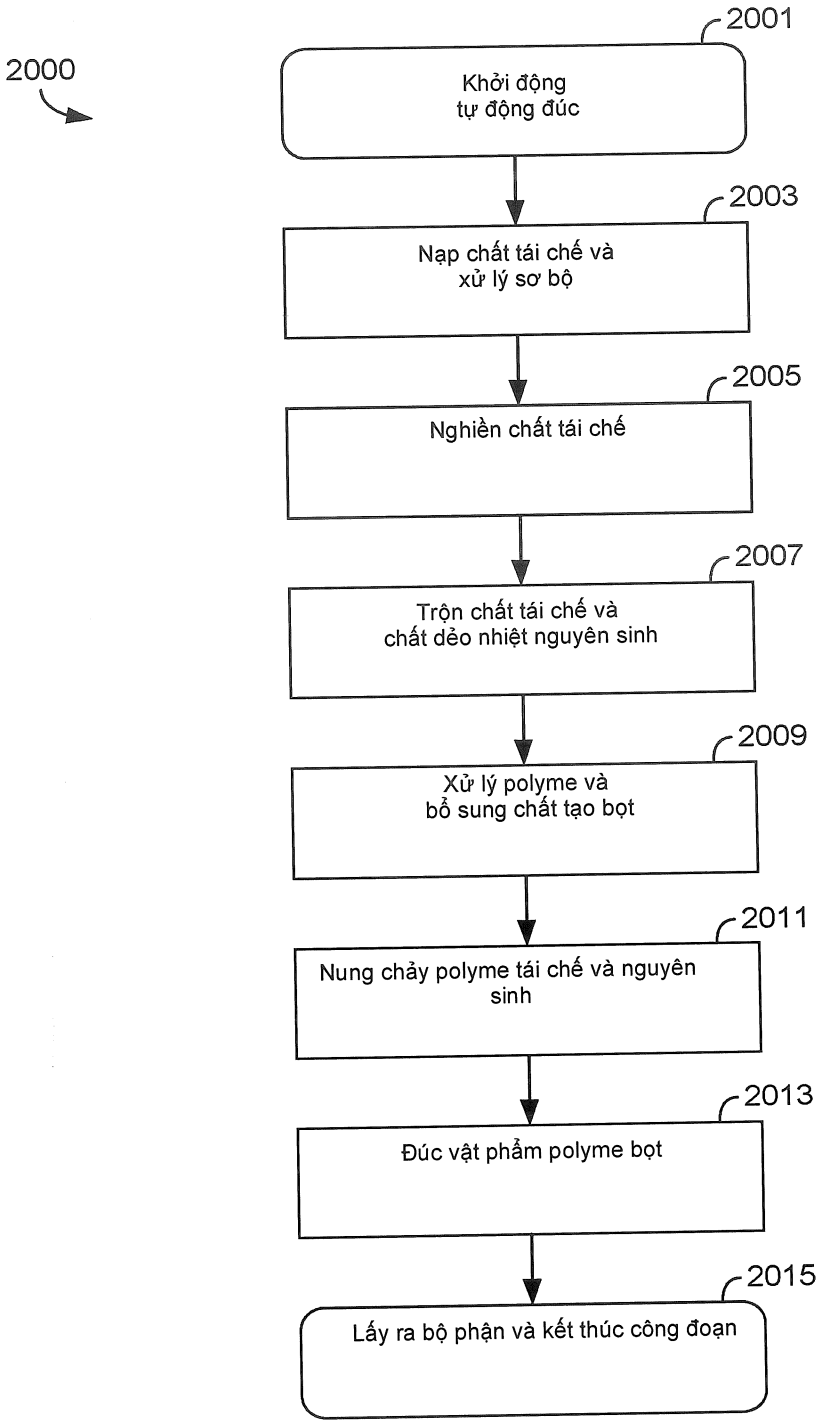

2000
2001
Khởi động
tự động đúc
2003
Nạp chất tái chế và
xử lý sơ bộ
2005
Nghiền chất tái chế
2007
Trộn chất tái chế và
chất dẻo nhiệt nguyên sinh
2009
Xử lý polyme và
bổ sung chất tạo bọt
2011
Nung chảy polyme tái chế và nguyên
sinh
2013
Đúc vật phẩm polyme bọt
2015
Lấy ra bộ phận và kết thúc công đoạn

FIG. 20.