



(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)



1-0051934

(51)^{2020.01} A43B 1/00; A43B 13/12; B32B 3/26; (13) B
B32B 25/04; B32B 25/08; A43B 13/04;
B29D 35/14

(21) 1-2020-02194

(22) 19/10/2018

(86) PCT/US2018/056712 19/10/2018

(87) WO 2019/079720 25/04/2019

(30) 62/574,262 19/10/2017 US; 62/693,740 03/07/2018 US; 62/703,513 26/07/2018 US;
62/743,380 09/10/2018 US

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/08/2020 389A

(73) NIKE INNOVATE C.V. (US)

One Bowerman Drive, Beaverton, Oregon 97005, United States of America

(72) CONSTANTINOU, Jay (US); DYER, Caleb W. (US); WALKER, Jeremy D. (US);
WRIGHT, Zachary C. (US).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) ĐỂ NGOÀI

(21) 1-2020-02194

(57) Nói chung, sáng chế đề cập đến đế ngoài bao gồm vật liệu đàn hồi mà khi chúng tiếp xúc với nước, hấp thụ nước thuận nghịch, và trải qua “sự thay đổi đặc tính” khô sang ướt trong đó bề ngoài của vật liệu đàn hồi, tính chất vật lý của nó, hoặc cả hai, bị thay đổi. Sản phẩm này là đế ngoài. Sự thay đổi tính chất này có thể là do sự thay đổi về mức hoặc màu của ánh sáng truyền qua vật liệu đàn hồi, thay đổi về mức thông số màu bên ngoài, và kết hợp của chúng.

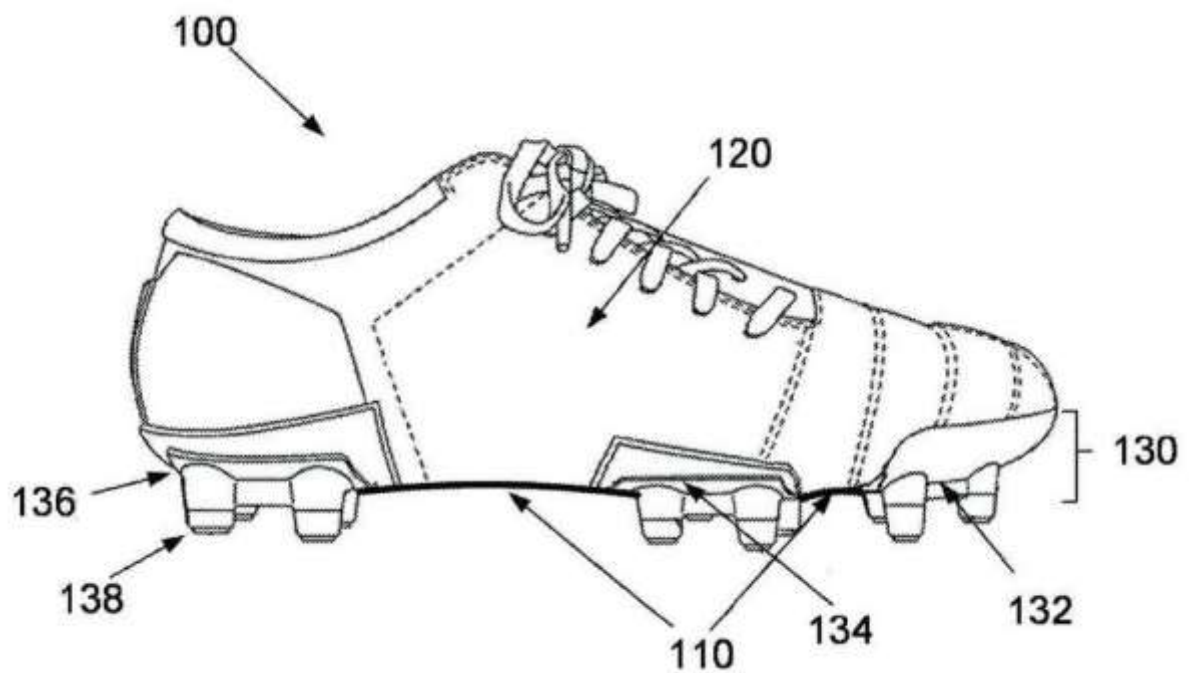


FIG. 3A

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến vật liệu được sử dụng cho đế ngoài.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quần áo và dụng cụ thể thao thuộc nhiều loại khác nhau thường được sử dụng cho nhiều hoạt động khác nhau bao gồm các hoạt động ngoài trời, sử dụng cho quân đội, và/hoặc các môn thể thao thi đấu. Các bề mặt hướng ra ngoài của sản phẩm này thường bao gồm các chi tiết trang trí được làm bằng vật liệu đàn hồi, bao gồm cao su được hóa cứng chứa các chất tạo màu hoặc thuốc nhuộm. Trong quá trình sử dụng các sản phẩm này, các bề mặt hướng ra ngoài của sản phẩm này thường tiếp xúc với nước, cả ở dạng nước lỏng, hơi nước, hoặc nền đất ướt.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế, nói chung đề xuất các vật liệu đàn hồi chứa cao su được hóa cứng và hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng này, cũng như phương pháp tạo ra và sử dụng các vật liệu đàn hồi. Đã phát hiện ra là việc phân bố hydrogel polyme trong toàn bộ cao su chưa được hóa cứng để tạo ra chế phẩm mà sau đó được hóa cứng, có thể tạo ra vật liệu đàn hồi mà, khi nó tiếp xúc với nước, hấp thụ nước thuận nghịch, và trải qua sự “thay đổi đặc tính” từ khô sang ướt trong đó bề ngoài của vật liệu đàn hồi, các đặc điểm vật lý của nó hoặc cả hai, bị thay đổi. Ví dụ, màu sắc và/hoặc mức độ đục của vật liệu đàn hồi bị thay đổi. Nói cách khác, vật liệu đàn hồi theo sáng chế kết hợp các tính chất đàn hồi của cao su được hóa cứng, mà thường có bản chất kỵ nước và khả năng hấp thụ nước hạn chế, với bản chất ưa nước và khả năng hấp thụ nước, khô, và sau đó lại hấp thụ nước, của hydrogel polyme. Mạng polyme được tạo ra trong vật liệu đàn hồi bằng cách hóa cứng cao su với hydrogel polyme được phân tán trong nó cũng có thể giữ ít nhất một phần hydrogel polyme có mặt trong chất nền polyme được tạo ra bằng cách hóa cứng. Trong nhiều ví dụ về vật liệu đàn hồi thu được, phần lớn hoặc gần như toàn bộ hydrogel polyme vẫn được giữ trong vật liệu đàn hồi thay vì thoát ra khỏi vật liệu đàn hồi này khi được ngâm trong nước hoặc khi tiếp xúc lặp lại với nước. Nước có thể ở dạng nước lỏng (bao gồm dung dịch nước), hơi nước, hoặc nền

đất ướt (ví dụ, đất ướt, cỏ ướt, mặt đường ướt, v.v.). Như có thể dễ dàng biết rõ, vật liệu đàn hồi vẫn giữ được cả độ bền, bản chất đàn hồi và khả năng hấp thụ nước của nó khi tiếp xúc lặp lại với nước, nhưng thay đổi bề ngoài khi ướt, có thể được sử dụng trong nhiều loại sản phẩm của quá trình sản xuất, bao gồm sản phẩm tiếp xúc với nước trong quá trình sử dụng, trong đó sự thay đổi bề ngoài giữa vật liệu khi ướt và khi khô là mong muốn vì lý do chức năng và/hoặc thẩm mỹ.

Do sự có mặt của cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần trong chế phẩm chưa được hóa cứng, việc hóa cứng chế phẩm chưa được hóa cứng khi tiếp xúc với vật liệu khác (ví dụ, cao su chưa được hóa cứng khác, polyme có thể liên kết ngang, hoặc tiền chất polyme) có thể tạo ra các liên kết hóa học (ví dụ, liên kết ngang, liên kết polyme, v.v.) tạo thành giữa vật liệu đàn hồi theo sáng chế và vật liệu khác trong quá trình hóa cứng. Điều này giúp có thể liên kết các vật liệu polyme khác chứa cao su thông thường (nghĩa là, cao su gần như không chứa hydrogel polyme) và/hoặc các vật liệu đàn hồi khác nhau theo sáng chế (ví dụ, vật liệu đàn hồi có các công thức khác và/hoặc đặc tính khác) với nhau trong quá trình hóa cứng, mà không cần sử dụng chất kết dính.

Vật liệu đàn hồi (ví dụ, khô hoặc ướt nhưng không bão hòa), khi tiếp xúc với nước, có thể hấp thụ nước đến khi nó trở nên bão hòa với nước. Khi hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi trải qua (các) thay đổi đặc tính từ khô sang ướt trước khi hoặc khi nó trở nên bão hòa với nước. Vật liệu đàn hồi ướt có thể được làm khô (ví dụ, bằng cách làm bay hơi nước đã được hấp thụ hoặc theo cách khác nước thoát ra khỏi vật liệu đàn hồi). Trong quá trình làm khô, vật liệu đàn hồi trải qua (các) thay đổi đặc tính từ ướt sang khô và, khi được làm khô đến cùng mức độ, sẽ trở lại bề ngoài và/hoặc các tính chất vật lý mà nó có ban đầu khi khô. Vật liệu đàn hồi đã khô có thể được làm ướt lại bằng cách cho nó tiếp xúc lại với nước, và sẽ lại trải qua sự thay đổi đặc tính từ khô sang ướt giống như vậy.

Vật liệu đàn hồi có thể trải qua sự thay đổi đặc tính từ khô sang ướt, hoặc thay đổi đặc tính từ ướt sang khô, do đó bề ngoài của nó bị thay đổi. Sự thay đổi đặc tính từ khô sang ướt hoặc từ ướt sang khô (khi hấp thụ nước hoặc làm khô) là thay đổi thuận nghịch. Khi thay đổi đặc tính từ khô sang ướt, bề ngoài ban đầu, tính chất vật lý ban đầu, hoặc cả hai của vật liệu đàn hồi khô lại xuất hiện khi làm giảm hoặc

loại bỏ nước đến mức hàm lượng thấp mà gần như bằng mức hàm lượng nước thấp có mặt trong vật liệu khô. Sự thay đổi đặc tính về bề ngoài của vật liệu đàn hồi có thể là do thay đổi về mức độ hoặc màu của ánh sáng truyền qua các vật liệu đàn hồi (ví dụ, mức độ trong suốt, mức độ trong mờ, mức độ ánh sáng truyền qua), thay đổi về mức thông số màu bên ngoài (ví dụ, sắc sỡ và/hoặc sắc độ và/hoặc sự bão hòa theo Ủy ban quốc tế về chiếu sáng (International Commission on Illumination - CIE); sắc thái và/hoặc giá trị và/hoặc sắc độ trong hệ màu Munsell; và/hoặc mức L^* và/hoặc mức a^* và/hoặc mức b^* trong hệ màu CIELab, v.v.), và tổ hợp của chúng.

Nói chung, khi ướt, vật liệu đàn hồi có thể xuất hiện với màu sáng hơn so với trước khi bị ướt. Ví dụ, sau khi hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi có thể xuất hiện trắng hơn hoặc ít sắc sỡ hơn so với trước khi hấp thụ nước hoặc sau khi làm giảm lượng nước. Loại thay đổi đặc tính này có thể được chỉ ra bằng sự thay đổi về giá trị màu của vật liệu, ví dụ, bằng sự tăng mức L^* của nó so với bề ngoài “khô” của nó (ví dụ, so với bề ngoài của nó trước khi hấp thụ nước hoặc so với bề ngoài của nó ở mức hấp thụ nước thấp hơn). Tương tự, khi được làm khô, vật liệu đàn hồi có thể xuất hiện sẫm màu hơn (ví dụ, xuất hiện ít trắng hơn hoặc sắc sỡ hơn, như được chỉ ra bằng sự giảm mức L^* của nó. Theo một ví dụ khác, khi ướt, vật liệu đàn hồi có thể xuất hiện với sự thay đổi về sắc độ (ví dụ, trở nên xanh hơn hoặc ít xanh hơn, hoặc vàng hơn hoặc ít vàng hơn so với khi nó khô). Loại thay đổi đặc tính này có thể được chỉ ra bằng sự thay đổi về sắc độ của vật liệu, ví dụ, bằng sự thay đổi về mức a^* của nó và/hoặc mức b^* của nó so với bề ngoài “khô” của nó hoặc bề ngoài có lượng nước tương đối ít hơn của nó trong vật liệu đàn hồi.

Theo cách khác hoặc ngoài việc trải qua sự thay đổi từ khô sang ướt hoặc từ ướt sang khô ở vẻ bề ngoài, sự thay đổi đặc tính của vật liệu đàn hồi có thể là sự thay đổi vật lý. Nói cách khác, các kích thước vật lý và/hoặc các đặc tính vật lý của vật liệu đàn hồi có thể thay đổi cùng với mức hấp thụ hoặc giải phóng nước. Trong một số ví dụ, vật liệu đàn hồi khi ướt có thể mềm hơn, ít giòn hơn, biến dạng nhiều hơn, và kết hợp của chúng, so với vật liệu đàn hồi này khi khô. Khi ướt, vật liệu đàn hồi này có thể trương nở, tăng chiều dài, chiều rộng hoặc chiều cao của chi tiết trên sản phẩm. Khi ướt, vật liệu đàn hồi có thể thể hiện sự tăng biến dạng khi bị nén; có thể, khi bị nén, tổng nước mà đã được hấp thụ trước đó ra; có thể có bề mặt hướng

ra ngoài tron; và kết hợp của chúng. Các thay đổi về đặc tính vật lý này cũng có thể có tác dụng phá vỡ sự kết dính của đất trên hoặc ở vật liệu đàn hồi ướt này, sự cố kết các hạt với nhau trên vật liệu đàn hồi ướt, hoặc cả hai.

Sự thay đổi bề ngoài và/hoặc “sự thay đổi đặc tính” vật lý của vật liệu đàn hồi xảy ra khi hấp thụ hoặc khử nước có thể được sử dụng có lợi để tạo ra các tác động về chức năng và/hoặc thẩm mỹ hấp dẫn trong sản phẩm như giày, quần áo, và dụng cụ thể thao. Ví dụ, vật liệu đàn hồi có thể được bố trí trên bề mặt hướng ra ngoài hoặc bề mặt của sản phẩm sao cho vật liệu đàn hồi có thể hấp thụ nước và khi đủ ướt (hoặc ngược lại khi đủ khô) có thể trải qua sự thay đổi hấp dẫn về thẩm mỹ ở bề ngoài. Ngoài ra, sự hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi hoặc làm khô vật liệu đàn hồi có thể gây ra sự trương nở hoặc co vật liệu này, do đó bộc lộ hoặc che đi chi tiết trang trí hoặc chi tiết chức năng. Như đã mô tả trên đây, các thay đổi về đặc tính vật lý này cũng có thể có tác dụng phá vỡ sự kết dính của đất trên hoặc ở vật liệu đàn hồi ướt này, sự cố kết các hạt với nhau trên vật liệu đàn hồi ướt, hoặc cả hai. Như có thể biết rõ, “sự thay đổi đặc tính” của vật liệu đàn hồi xảy ra khi hấp thụ hoặc giải phóng nước có thể mang lại nhiều ưu điểm khi được sử dụng trong sản phẩm.

Sáng chế cũng đề cập đến chế phẩm chưa được hóa cứng chứa hỗn hợp của cao su chưa được hóa cứng với hydrogel polyme mà, khi được hóa cứng để tạo ra liên kết ngang trong cao su, tạo thành vật liệu đàn hồi. Sáng chế cũng đề cập đến các phương pháp sử dụng chế phẩm chưa được hóa cứng và các vật liệu đàn hồi. Các vật liệu đàn hồi có thể được sử dụng để tạo ra và/hoặc được kết hợp vào nhiều loại sản phẩm khác nhau (ví dụ, giày dép, quần áo, dụng cụ thể thao, hoặc các bộ phận của chúng) cũng như sản phẩm của quá trình sản xuất mà chứa cao su được hóa cứng như đường ống hoặc lốp xe. Chế phẩm này có thể bao gồm chất tạo màu mà có thể thay đổi thêm hoặc tăng cường sự thay đổi về màu.

Sáng chế đề xuất chế phẩm chứa: cao su; và hydrogel polyme; trong đó, trong chế phẩm này, hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su chưa được hóa cứng, trong đó chế phẩm này còn chứa chất tạo màu. Cao su này có thể là cao su chưa được hóa cứng và trong đó, trong chế phẩm này, hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su chưa được hóa cứng. Cao su này có thể là cao su được hóa cứng, trong đó chế phẩm này là vật liệu đàn hồi, trong đó, trong vật liệu đàn hồi

này, hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng và ít nhất một phần của hydrogel polyme trong vật liệu đàn hồi được giữ bởi cao su được hóa cứng này, trong đó tùy ý hydrogel polyme được giữ vật lý bởi cao su được hóa cứng, hoặc được liên kết hóa học với cao su được hóa cứng, hoặc vừa được giữ vật lý bởi cao su được hóa cứng vừa được liên kết hóa học với cao su được hóa cứng này. Trong vật liệu đàn hồi, hydrogel polyme có thể được giữ hóa học bởi cao su được hóa cứng nhờ các liên kết hóa học như liên kết ngang. Trong vật liệu đàn hồi, hydrogel polyme có thể vừa được giữ vật lý bởi và vừa được liên kết hóa học với cao su được hóa cứng. Bước hóa cứng có thể bao gồm tạo ra các liên kết hóa học giữa các chuỗi polyme của cao su, tạo thành mạng polyme của các chuỗi cao su được hóa cứng mà bắt giữ vật lý ít nhất một phần hydrogel polyme này bên trong vật liệu đàn hồi. Bước hóa cứng có thể bao gồm tạo ra các liên kết hóa học mà liên kết các chuỗi polyme của cao su với các chuỗi polyme của ít nhất một phần của hydrogel polyme có mặt trong vật liệu đàn hồi, tạo ra mạng polyme của các chuỗi cao su được hóa cứng đã liên kết và các chuỗi hydrogel, mà bắt giữ hóa học ít nhất một phần của hydrogel polyme trong vật liệu đàn hồi.

Trong một phương án, sản phẩm được đề xuất chứa: vật liệu đàn hồi bao gồm cao su được hóa cứng và hydrogel polyme; trong đó, trong vật liệu đàn hồi, hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng, và ít nhất một phần của hydrogel polyme có mặt trong vật liệu đàn hồi được giữ bởi cao su được hóa cứng, trong đó vật liệu đàn hồi này còn chứa chất tạo màu.

Trong sản phẩm, sản phẩm được đề xuất chứa: nền; và vật liệu đàn hồi bao gồm cao su được hóa cứng và hydrogel polyme; trong đó sản phẩm này có bề mặt hướng ra ngoài, trong đó vật liệu đàn hồi có các đặc tính là có trạng thái thứ nhất, trạng thái thứ hai, trong đó trạng thái thứ nhất chuyển sang trạng thái thứ hai sau khi vật liệu đàn hồi hấp thụ nước, trong đó nền là nhìn thấy được từ bề mặt hướng ra ngoài ở trạng thái thứ nhất và trong đó nền là không nhìn thấy được từ bề mặt hướng ra ngoài ở trạng thái thứ hai, và trong đó, trong vật liệu đàn hồi, hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng, và ít nhất một phần của hydrogel polyme có mặt trong vật liệu đàn hồi được giữ bởi cao su được hóa cứng.

Sản phẩm này là giày dép, bộ phận của giày dép, quần áo, bộ phận của quần áo, dụng cụ thể thao, hoặc bộ phận của dụng cụ thể thao.

Sáng chế đề xuất giày dép chứa: mũ giày; và đế ngoài chứa vùng thứ nhất có vật liệu đàn hồi thứ nhất; trong đó vùng thứ nhất này tạo ra một phần của bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, và trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng thứ nhất và hydrogel polyme thứ nhất ở nồng độ thứ nhất; trong đó, trong vật liệu đàn hồi thứ nhất, hydrogel polyme thứ nhất này được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng thứ nhất và ít nhất một phần của hydrogel polyme thứ nhất có mặt trong vật liệu đàn hồi thứ nhất được giữ bởi cao su được hóa cứng thứ nhất, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất có khả năng hấp thụ nước. Ngoài ra, sáng chế đề xuất khi đế ngoài chứa vùng thứ hai có vật liệu đàn hồi thứ hai, trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai liền kề nhau, trong đó vùng thứ hai xác định một phần của bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, và trong đó vật liệu đàn hồi thứ hai bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng thứ hai và hydrogel polyme thứ hai ở nồng độ thứ hai, và trong đó, trong vật liệu đàn hồi thứ hai, hydrogel polyme thứ hai được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng thứ hai và ít nhất một phần của hydrogel polyme thứ hai có mặt trong vật liệu đàn hồi thứ hai được giữ bởi cao su được hóa cứng thứ hai.

Sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra sản phẩm, bao gồm: gắn bộ phận thứ nhất và bộ phận thứ hai chứa vật liệu đàn hồi như được mô tả trên đây hoặc ở đây với nhau, nhờ đó tạo ra sản phẩm. Sản phẩm này là giày dép, quần áo, hoặc dụng cụ thể thao. Sáng chế đề xuất sản phẩm chứa: sản phẩm của phương pháp được mô tả trên đây hoặc ở đây.

Sáng chế cũng đề xuất sản phẩm chứa vùng thứ hai bao gồm vật liệu đàn hồi thứ hai theo sáng chế. Vùng thứ nhất và vùng thứ hai có thể liền kề nhau, trong đó vùng thứ hai xác định một phần của bề mặt hướng ra ngoài của sản phẩm, và trong đó vật liệu đàn hồi thứ hai bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng thứ hai và hydrogel polyme thứ hai ở nồng độ thứ hai, trong đó, trong vật liệu đàn hồi thứ hai, hydrogel polyme thứ hai được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng thứ hai và ít nhất một phần của hydrogel polyme thứ hai có mặt trong vật liệu đàn hồi thứ hai được giữ bởi cao su được hóa cứng thứ hai. Vị trí tương đối của vùng thứ nhất

và thứ hai có thể được sử dụng để tạo ra thiết kế, trong đó thiết kế này có thể được tạo ra bằng sự thay đổi đặc tính, ví dụ thay đổi màu.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp tạo ra sản phẩm bao gồm bộ phận thứ nhất chứa vật liệu thứ nhất và bộ phận thứ hai chứa chế phẩm chưa được hóa cứng hoặc vật liệu đàn hồi như được mô tả ở đây. Bước gắn bộ phận thứ nhất và thứ hai có thể bao gồm hóa cứng vật liệu thứ nhất khi tiếp xúc với vật liệu thứ hai. Bước hóa cứng vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai trong khi tiếp xúc với nhau có thể tạo ra các liên kết hóa học (ví dụ, liên kết ngang hoặc liên kết polyme) giữa vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai, nhờ đó gắn kết bộ phận thứ nhất vào bộ phận thứ hai bằng cách sử dụng các liên kết hóa học này. Trong một số trường hợp, có thể không cần phải gia cố thêm liên kết này bằng cách sử dụng chất kết dính.

Sáng chế đề xuất để ngoài chứa: vật liệu đàn hồi thứ nhất, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất tạo ra phần thứ nhất của bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất này bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng thứ nhất và hydrogel polyme thứ nhất ở nồng độ thứ nhất, trong đó hydrogel polyme thứ nhất được phân bố trong toàn bộ và được giữ bởi mạng polyme thứ nhất bao gồm cao su được hóa cứng thứ nhất, và vật liệu đàn hồi thứ nhất này có khả năng hấp thụ nước ít nhất là 2% khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi thứ nhất có mặt trong phần thứ nhất. Để ngoài cũng có thể chứa vật liệu thứ hai, và trong đó vật liệu thứ hai này tạo ra phần thứ hai của bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó vật liệu thứ hai là vật liệu đàn hồi thứ hai và bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng thứ hai và hydrogel polyme thứ hai ở nồng độ thứ hai, trong đó hydrogel polyme thứ hai được phân bố trong toàn bộ và được giữ bởi mạng polyme thứ hai bao gồm cao su được hóa cứng thứ hai, và khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi thứ hai trong phần thứ hai này khác với khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi thứ nhất trong phần thứ nhất ít nhất là 5% khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi thứ hai có mặt trong phần thứ hai. Phần thứ nhất và phần thứ hai tạo ra mẫu hoặc thiết kế trên bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài. Khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và vật liệu thứ hai đều gần như khô, thì màu của vật liệu đàn hồi thứ nhất gần như là giống với màu của vật liệu thứ hai; và, khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và vật liệu thứ hai đều bão hòa với nước, thì màu của vật liệu

đàn hồi thứ nhất gần như là khác với màu của vật liệu thứ hai. Khi vật liệu đàn hồi thứ nhất bão hòa với nước, thì mẫu hoặc thiết kế này là nhìn thấy được bằng mắt thường từ khoảng cách khoảng 0,9144 m (3 feet) tính từ bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài. Khi vật liệu đàn hồi thứ nhất gần như khô, thì mẫu hoặc thiết kế này là không nhìn thấy được bằng mắt thường từ khoảng cách khoảng 0,9144 m (3 feet) tính từ bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài. Vật liệu đàn hồi thứ nhất và vật liệu thứ hai có thể tạo ra liên kết với nhau.

Sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra đế ngoài, phương pháp này bao gồm các bước: tạo hình chế phẩm thứ nhất để tạo ra phần thứ nhất của bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó chế phẩm thứ nhất bao gồm hỗn hợp của cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần và hydrogel polyme thứ nhất ở nồng độ thứ nhất, trong đó hydrogel polyme thứ nhất này được phân bố trong toàn bộ cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần thứ nhất; tạo hình chế phẩm thứ hai để tạo ra phần thứ hai của bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó chế phẩm thứ hai này bao gồm cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần thứ hai; và hóa cứng phần thứ nhất để tạo ra vật liệu đàn hồi thứ nhất, nhờ đó hóa cứng cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần thứ nhất thành cao su được hóa cứng hoàn toàn thứ nhất, và tạo ra mạng polyme thứ nhất chứa cao su được hóa cứng hoàn toàn thứ nhất trong vật liệu đàn hồi thứ nhất, trong đó hydrogel polyme thứ nhất được phân bố trong toàn bộ và được giữ bởi mạng polyme thứ nhất; và hóa cứng phần thứ hai để tạo ra vật liệu thứ hai, nhờ đó hóa cứng cao su chưa được hóa cứng hoặc hóa cứng một phần thứ hai thành cao su được hóa cứng hoàn toàn thứ hai. Phương pháp này còn bao gồm bước cho mặt thứ hai của phần thứ hai tiếp xúc với mặt thứ nhất của phần thứ nhất, và bước hóa cứng bao gồm hóa cứng mặt thứ hai của phần thứ hai tiếp xúc với mặt thứ nhất của phần thứ nhất và tạo ra liên kết ngang giữa vật liệu đàn hồi thứ nhất và vật liệu thứ hai.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1A là mặt cắt của sản phẩm hoặc bộ phận của sản phẩm được làm bằng vật liệu đàn hồi theo sáng chế.

Fig.1B là mặt cắt của sản phẩm khác hoặc bộ phận của sản phẩm được làm bằng vật liệu đàn hồi theo sáng chế.

Fig.1C là mặt cắt của thành phẩm chứa sản phẩm hoặc bộ phận theo Fig.1A.

Fig.1D là mặt cắt của thành phẩm khác chứa sản phẩm hoặc bộ phận theo Fig.1B.

Fig.2A là hình chiếu phối cảnh của thành phẩm ở dạng quần áo chứa sản phẩm hoặc bộ phận theo Fig.1A.

Fig.2B là hình chiếu phối cảnh của thành phẩm ở dạng mũ bóng chày hoặc mũ bảo hiểm chứa sản phẩm hoặc bộ phận theo Fig.1B.

Fig.2C là hình chiếu phối cảnh của thành phẩm ở dạng lốp xe hoặc bánh xe chứa sản phẩm hoặc bộ phận theo Fig.1A.

Fig.2D là hình chiếu phối cảnh của thành phẩm ở dạng thiết bị đi bộ đường dài chứa sản phẩm hoặc các bộ phận theo Fig.1A và Fig.1B.

Fig.2E là hình chiếu phối cảnh của thành phẩm ở dạng găng tay bảo hộ chứa sản phẩm hoặc bộ phận theo Fig.1A.

Fig.2F là hình chiếu phối cảnh của thành phẩm ở dạng giày dép chứa sản phẩm hoặc bộ phận theo Fig.1A.

Fig.2G hình chiếu bên từ dưới lên của thành phẩm giày dép của Fig.2F.

Fig.3A là hình chiếu bên của ví dụ về giày dép, trong khi Fig.3B là hình chiếu từ dưới lên của ví dụ về giày dép.

Fig.4A và Fig.4B minh họa mặt cắt ngang của giày dép.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sáng chế không bị giới hạn ở các khía cạnh, phương án hoặc ví dụ cụ thể được mô tả, và như vậy, tất nhiên là có thể thay đổi. Thuật ngữ được sử dụng trong bản mô tả này chỉ nhằm mục đích mô tả các khía cạnh, phương án và ví dụ cụ thể, và không dự định làm giới hạn sáng chế, vì phạm vi của sáng chế sẽ chỉ bị giới hạn bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Khi một khoảng giá trị được đề xuất, thì mỗi giá trị xen giữa, đến một phần mười đơn vị của giới hạn dưới trừ khi có quy định khác theo ngữ cảnh, nằm giữa giới hạn trên và giới hạn dưới của khoảng này và giá trị xen giữa hoặc được nêu khác bất kỳ trong khoảng được nêu đó, cũng thuộc phạm vi của sáng chế. Giới hạn trên và giới hạn dưới của các khoảng nhỏ hơn này có thể độc lập được bao hàm trong các khoảng nhỏ hơn này và cũng được bao hàm trong phạm vi của sáng chế,

tùy theo giới hạn bị loại trừ cụ thể bất kỳ trong khoảng được nêu. Khi khoảng được nêu bao gồm một hoặc cả hai giới hạn, thì các khoảng loại trừ một trong hai hoặc cả hai giới hạn được bao gồm đó cũng được bao hàm trong phạm vi của sáng chế.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này khi đọc bản mô tả sẽ hiểu rằng mỗi khía cạnh, phương án và ví dụ riêng lẻ được mô tả và được minh họa trong bản mô tả này có các thành phần và các đặc điểm riêng biệt mà có thể được tách ra hoặc kết hợp dễ dàng với các đặc điểm của khía cạnh, phương án và ví dụ bất kỳ còn lại mà không vượt ra khỏi phạm vi và nguyên lý của sáng chế. Phương pháp được trích dẫn bất kỳ có thể được thực hiện theo thứ tự của các sự kiện được trích dẫn hoặc theo thứ tự bất kỳ khác mà khả thi về mặt logic.

Các khía cạnh, phương án và ví dụ của sáng chế sử dụng, trừ khi có quy định khác, các kỹ thuật của khoa học vật liệu, hóa học, dệt may, hóa học polyme, hóa dệt và tương tự, mà đã có trong tình trạng kỹ thuật. Các kỹ thuật này đã được giải thích đầy đủ trong các tài liệu kỹ thuật.

Trừ khi có quy định khác, nhóm chức hoặc hợp chất hóa học bất kỳ được mô tả ở đây có thể được thế hoặc không được thế. Nhóm hoặc hợp chất hóa học “được thế”, như alkyl, alkenyl, alkynyl, xycloalkyl, xycloalkenyl, aryl, heteroaryl, alkoxyl, este, ete, hoặc carboxylic este đề cập đến nhóm alkyl, alkenyl, alkynyl, xycloalkyl, xycloalkenyl, aryl, heteroaryl, alkoxyl, este, ete, hoặc carboxylic este, có ít nhất một gốc hydro được thế bằng gốc không phải hydro (nghĩa là, phần tử thế). Ví dụ về các gốc (hoặc phần tử thế) không phải hydro bao gồm, nhưng không giới hạn ở, alkyl, xycloalkyl, alkenyl, xycloalkenyl, alkynyl, ete, aryl, heteroaryl, heteroxycloalkyl, hydroxyl, oxy (hoặc oxo), alkoxyl, este, thioeste, axyl, carboxyl, xyano, nitro, amino, amido, lưu huỳnh, và halo. Khi nhóm alkyl được thế chứa nhiều hơn một gốc không phải hydro, các phần tử thế có thể được liên kết vào cùng một nguyên tử cacbon hoặc hai hoặc nhiều nguyên tử cacbon khác nhau.

Trừ khi được định nghĩa theo cách khác, tất cả các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật được sử dụng ở đây có cùng ý nghĩa như được hiểu thông thường bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực vi sinh, sinh học phân tử, hóa dược, và/hoặc hóa hữu cơ. Mặc dù các phương pháp và vật liệu tương tự hoặc tương đương với các phương pháp và vật liệu nêu trong bản mô tả này có thể được sử dụng trong thực

hành và thử nghiệm sáng chế, nhưng các phương pháp và vật liệu thích hợp được nêu trong bản mô tả này.

Trong phần mô tả này và trong các yêu cầu bảo hộ đi kèm, các dạng thể hiện số ít có thể bao gồm các dạng thể hiện số nhiều trừ khi có quy định khác rõ ràng theo ngữ cảnh. Do đó, ví dụ, việc đề cập đến "một nền đỡ" bao gồm nhiều nền đỡ. Trong phần mô tả này và trong các yêu cầu bảo hộ đi kèm, các thuật ngữ mà được định nghĩa là có nghĩa nêu dưới đây sẽ được viện dẫn trừ khi có quy định trái ngược rõ ràng.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "khối lượng" chỉ giá trị khối lượng, như có các đơn vị gam, kilogam, và các đơn vị tương tự. Ngoài ra, việc trích dẫn các khoảng số bằng các điểm cuối bao gồm các điểm cuối và toàn bộ các số nằm trong khoảng số đó. Ví dụ, nồng độ nằm trong khoảng từ 40% theo khối lượng đến 60% theo khối lượng bao gồm các nồng độ 40% theo khối lượng, 60% theo khối lượng, và toàn bộ lượng nước hấp thụ nằm trong khoảng từ 40% theo khối lượng đến 60% theo khối lượng (ví dụ, 40,1%, 41%, 45%, 50%, 52,5%, 55%, 59%, v.v.).

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "tạo ra", như "tạo ra cấu trúc", khi được đề cập trong yêu cầu bảo hộ, không dự định đòi hỏi việc phân phối hoặc nhận bất kỳ đối tượng được tạo ra này. Đúng hơn là, thuật ngữ "tạo ra" chỉ được sử dụng để nêu ra các đối tượng sẽ được đề cập đến trong các dấu hiệu tiếp theo của (các) điểm yêu cầu bảo hộ, nhằm mục đích rõ ràng và dễ đọc.

Như được sử dụng ở đây, cụm từ "chủ yếu bao gồm" hoặc "chủ yếu gồm" đề cập đến dấu hiệu được mô tả là chủ yếu có dấu hiệu đã được liệt kê mà không có các thành phần hoạt tính khác (ngoài dấu hiệu đã liệt kê) và/hoặc các thành phần mà không tác động chủ yếu đến (các) đặc điểm của dấu hiệu được liệt kê. Ví dụ, vật liệu đàn hồi có thể chủ yếu bao gồm là hydrogel polyme, có nghĩa là chế phẩm thứ hai có thể bao gồm chất độn, chất tạo màu, v.v. mà không tương tác đáng kể với hoặc tương tác với sự thay đổi chức năng hoặc tính chất hóa học của hydrogel polyme này. Theo một ví dụ khác, hydrogel polyme có thể chủ yếu bao gồm là polycarbonat hydrogel, có nghĩa là hydrogel polyme không bao gồm lượng đáng kể hoặc lượng bất kỳ của loại polyme hydrogel khác như polyeteamit hydrogel hoặc chất tương tự.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “ít nhất một” và “một hoặc nhiều trong số” dấu hiệu được sử dụng thay thế lẫn nhau, và có cùng ý nghĩa bao gồm một dấu hiệu duy nhất và nhiều dấu hiệu, và cũng có thể được thể hiện bằng từ “các” đứng trước dấu hiệu này. Ví dụ, “ít nhất một polyuretan”, “một hoặc nhiều polyuretan”, và “(các) polyuretan” có thể được sử dụng thay thế lẫn nhau và có cùng nghĩa.

Chế phẩm này bao gồm cao su chưa được hóa cứng và hydrogel polyme, trong đó hydrogel polyme này được phân bố trong toàn bộ cao su chưa được hóa cứng. Trong vật liệu đàn hồi, cao su được hóa cứng sao cho ít nhất một phần của hydrogel polyme được phân tán trong toàn bộ cao su được hóa cứng được giữ bởi cao su được hóa cứng này. Nói chung, một mình cao su chưa được hóa cứng, hoặc cao su chưa được hóa cứng và hydrogel polyme trong chế phẩm này có thể trải qua phản ứng (ví dụ, phản ứng liên kết ngang) để tạo ra vật liệu đàn hồi.

Vật liệu đàn hồi, khi hấp thụ nước (hoặc giải phóng nước), có thể trải qua sự thay đổi đặc tính thuận nghịch, trong đó sự thay đổi này có thể là ở mức độ trong suốt, mức độ trong mờ, mức độ ánh sáng truyền qua, thông số màu bên ngoài (ví dụ, L^* , a^* , b^* trong hệ màu CIELab), và kết hợp của chúng. Sự thay đổi đặc tính này có thể làm thay đổi ít nhất là màu sắc nhìn thấy được bên ngoài của vật liệu đàn hồi và cũng có thể gây ra các thay đổi đối với các kích thước vật lý. Nói chung và không dự định bị giới hạn bởi phần mô tả này, vật liệu đàn hồi có thể có màu sáng hơn khi hấp thụ nước (ví dụ, trở nên trắng hơn so với trước khi hấp thụ nước).

Chế phẩm này cũng có thể tùy ý bao gồm một hoặc nhiều chất tạo màu như thuốc nhuộm và chất tạo màu, mà có thể được phân bố đồng nhất hoặc khác loại trong chế phẩm này. Chế phẩm này có thể bao gồm các thành phần khác như chất liên kết ngang, chất độn, và các chất tương tự. Chất liên kết ngang có thể bao gồm chất liên kết ngang được hoạt hóa bằng cách chiếu tia tử ngoại. Ví dụ, chất liên kết ngang này có thể là chất liên kết ngang được khơi mào bằng nhiệt, hoặc chất liên kết ngang được khơi mào bằng cách chiếu tia cực tím (UV). Chất liên kết ngang được khơi mào bằng nhiệt có thể là, mà không giới hạn ở, chất liên kết ngang gốc lưu huỳnh hoặc chất liên kết ngang gốc peroxit. Cao su chưa được hóa cứng có thể là cao su hóa cứng được bằng cách chiếu UV, và chất liên kết ngang có thể là chất khơi mào để liên kết ngang cao su hóa cứng được bằng cách chiếu xạ khi tiếp xúc

với bức xạ UV. Các chi tiết bổ sung về cao su chưa được hóa cứng và hydrogel được cung cấp dưới đây và ở đây.

Trong một phương án khác, sáng chế đề xuất vật liệu đàn hồi bao gồm cao su được hóa cứng và hydrogel polyme. Hydrogel polyme này được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng và ít nhất một phần (ví dụ, khoảng 1% đến 100%) hydrogel polyme trong vật liệu đàn hồi được giữ vật lý bởi cao su được hóa cứng và một phần có thể tùy ý (ví dụ, khoảng 0 đến 50%) được liên kết hóa học hoặc được liên kết ngang với cao su được hóa cứng. Chế phẩm này có thể tùy ý bao gồm một hoặc nhiều chất tạo màu như thuốc nhuộm và chất tạo màu, mà có thể được phân bố đồng nhất hoặc khác loại trong chế phẩm này. Việc lựa chọn một hoặc nhiều chất tạo màu và sự phân bố chất tạo màu có thể là ngẫu nhiên hoặc được lựa chọn để đạt được hiệu quả thẩm mỹ mong muốn. Các chi tiết bổ sung về cao su chưa được hóa cứng và hydrogel được cung cấp dưới đây và ở đây.

Như đã mô tả ngắn gọn trên đây, sự thay đổi đặc tính có thể là từ trạng thái khô hoặc trạng thái không khô. Ví dụ, vật liệu đàn hồi có thể hấp thụ nước mà không có sự thay đổi đặc tính so với trạng thái khô nhưng khi hấp thụ thêm nước, vật liệu đàn hồi này trải qua sự thay đổi đặc tính. Nói cách khác, sự thay đổi đặc tính có thể xảy ra liên tục từ trạng thái khô sang trạng thái bão hòa. Nói chung, ví dụ, nếu ở trạng thái khô, vật liệu đàn hồi có màu vàng, thì khi hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi có thể có màu vàng nhạt. Theo một ví dụ khác, nếu ở trạng thái khô, vật liệu đàn hồi có màu xám, thì khi hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi này có thể có màu xám nhạt. Theo một ví dụ khác, nếu ở trạng thái khô, vật liệu đàn hồi có màu lục, thì khi hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi này có thể có màu lục nhạt.

Để đơn giản và rõ ràng, “sự thay đổi đặc tính” trong một số trường hợp có thể được gọi là “đổi màu”, nhưng không dự định giới hạn sự thay đổi chỉ vào màu sắc và nói chung đề cập đến sự thay đổi về mức độ trong suốt, mức độ trong mờ, mức độ ánh sáng truyền qua, thông số màu bên ngoài (ví dụ, L^* , a^* , b^* trong hệ màu CIELab), và kết hợp của chúng. Như vậy, khi thuật ngữ “đổi màu” được sử dụng, không nên giới hạn riêng vào sự thay đổi màu trừ khi ngữ cảnh yêu cầu diễn giải là sự thay đổi màu.

Tùy theo, nhưng không giới hạn ở, các thành phần và lượng của các thành phần này trong vật liệu đàn hồi, sự thay đổi đặc tính có thể là không dễ phát hiện hoặc tương đối mạnh hơn, trong đó mức độ thay đổi đặc tính sẽ phụ thuộc vào người quan sát, mức độ ánh sáng (*ví dụ*, ánh sáng ban ngày, tối, đêm), loại ánh sáng (*ví dụ*, loại ánh sáng trong nhà, lượng ánh sáng mặt trời, v.v.), loại và/hoặc nồng độ chất tạo màu, và các yếu tố tương tự.

Khả năng của vật liệu đàn hồi trải qua sự thay đổi đặc tính thuận nghịch có thể được sử dụng có lợi trong sản phẩm, trong đó sự thay đổi đặc tính có thể là thỏa mãn về mặt thẩm mỹ hoặc theo cách khác làm tăng giá trị vô hình cho người sử dụng. Theo đó, vật liệu đàn hồi có thể được sử dụng trong sản phẩm (*ví dụ*, giày dép, quần áo, dụng cụ thể thao).

Trong các phương án, sản phẩm này có thể bao gồm vật liệu đàn hồi như được mô tả ở đây. Trong ví dụ cụ thể, sản phẩm này là giày dép bao gồm mũi giày và đế ngoài chứa vùng thứ nhất có vật liệu đàn hồi thứ nhất. Vùng thứ nhất tạo thành một phần của bề mặt hướng ra ngoài hoặc bề mặt của đế ngoài, sao cho khi hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi trải qua sự thay đổi đặc tính, ví dụ trải qua sự thay đổi màu trước khi hấp thụ nước thành màu nhạt hơn khi hấp thụ nước. Giày dép có thể bao gồm nhiều hơn một loại vật liệu đàn hồi trong các vùng giống nhau hoặc khác nhau và/hoặc các loại vật liệu khác trong các vùng giống nhau hoặc khác nhau. Theo cách này, nhiều thay đổi khác nhau có thể xảy ra để tạo ra các mẫu (*ví dụ*, xác định hoặc ngẫu nhiên), các thiết kế, và các dạng tương tự, để thay đổi hấp dẫn về mặt thẩm mỹ.

Trong một phương án khác, sự thay đổi về độ trong suốt (*ví dụ*, mức độ trong mờ) có thể làm lộ ra hoặc che giấu (*ví dụ*, cản trở tầm nhìn một phần hoặc hoàn toàn) nền (*ví dụ*, túi khí, kết cấu đỡ, kết cấu thẩm mỹ (*ví dụ*, logo), và các dạng tương tự) bên trong vật liệu đàn hồi hoặc khi vật liệu đàn hồi nằm giữa nền và bề mặt hướng ra ngoài (hoặc bề mặt). Theo cách này, sự hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi có thể làm lộ ra hoặc che giấu hoặc cản trở một phần việc quan sát nền, có thể tạo ra sự thay đổi hấp dẫn về thẩm mỹ cho sản phẩm.

Vật liệu đàn hồi được trình bày ở đây theo nhiều cách khác nhau, nhưng vật liệu đàn hồi này có thể được sử dụng theo các cách khác hoặc các tổ hợp khác nhau để đạt được sự thay đổi hấp dẫn về mặt thẩm mỹ cho sản phẩm.

Tham khảo Fig.1A-Fig.1D, sản phẩm hoặc bộ phận 15 của thành phẩm 1 bao gồm bề mặt thứ nhất 10 được cấu tạo để hướng ra phía ngoài khi sản phẩm hoặc bộ phận 15 có mặt trong thành phẩm 1; và bề mặt thứ hai 20 đối diện với bề mặt thứ nhất 10. Bề mặt thứ hai 20 được bố trí sao cho nó có thể tùy ý được gắn (ví dụ, gắn vào, kết dính, ghép, liên kết, v.v.) với nền 25, tạo thành một phần của thành phẩm 1. Nếu muốn, thành phẩm 1 có thể là quần áo hoặc dụng cụ thể thao. Trong trường hợp giày dép, sản phẩm hoặc bộ phận này có thể là đế ngoài và nền này có thể là đế giữa hoặc mũi giày. Bộ phận 15 chứa vật liệu đàn hồi 16, sao cho ít nhất một phần của bề mặt thứ nhất 10 chứa hỗn hợp của hydrogel polyme và cao su được hóa cứng. Vật liệu có tính đàn hồi này có thể là sản phẩm phản ứng của chế phẩm chứa hỗn hợp của cao su chưa được hóa cứng và hydrogel. Nói cách khác, vật liệu đàn hồi 16 có mặt ở hoặc tạo thành toàn bộ hoặc một phần của bề mặt ngoài của sản phẩm hoặc bộ phận 15. Khi sản phẩm hoặc bộ phận 15 có trong quần áo hoặc dụng cụ thể thao 1, vật liệu đàn hồi 16 tạo thành ít nhất một phần của bề mặt ngoài của sản phẩm 1 trên một phía, đáy hoặc đỉnh của sản phẩm 1.

Theo sáng chế, sản phẩm hoặc bộ phận 15 có thể kéo dài qua toàn bộ bề mặt hướng ra ngoài (được thể hiện trên Fig.1A và Fig.1C), như toàn bộ bề mặt đáy của sản phẩm. Tuy nhiên, trong một phương án khác theo sáng chế, vật liệu đàn hồi liên kết ngang 16 có thể có mặt ở dạng một hoặc nhiều đoạn của sản phẩm hoặc bộ phận 15 mà nằm ở các vị trí riêng biệt, rời rạc trên mặt hoặc bề mặt hướng ra ngoài của thành phẩm 1. Ví dụ, như được thể hiện trên Fig.1B, vật liệu này theo cách khác có thể có mặt dưới dạng các đoạn rời rạc 16 được gắn chặt vào bề mặt của nền 25 là một phần của thành phẩm 1. Trong ví dụ này, vùng còn lại 17 của bề mặt hướng ra ngoài, như bề mặt đáy còn lại của đế ngoài, có thể không chứa vật liệu đàn hồi và chỉ chứa cao su được hóa cứng hoặc chế phẩm vật liệu khác.

Vật liệu đàn hồi có thể được kết hợp vào nhiều dạng khác nhau như các bộ phận được đúc, vải, màng và các sản phẩm tương tự. Ví dụ, bộ phận đúc, vải hoặc màng có thể được sử dụng trong quần áo (ví dụ, áo sơ mi, áo thi đấu dạng ba lỗ,

quần dài, quần sooc, găng tay, kính, tất, mũ, áo khoác, quần áo lót) hoặc các bộ phận của chúng, đồ chứa đựng (ví dụ, balo, túi), và vải bọc đồ nội thất (ví dụ, ghế, đi văng, ghế ô tô), đồ trải giường (ví dụ, ga trải giường, chăn), khăn trải bàn, khăn tắm, cờ, lều, buồm, đường ống, bánh xe, lốp, và dù. Ngoài ra, vật liệu đàn hồi có thể được sử dụng để tạo ra các bộ phận hoặc vật dụng khác như bộ phận đúc, vải, màng và loại tương tự mà được bố trí trên sản phẩm này, trong đó sản phẩm này có thể là dụng cụ đập (ví dụ, gậy, vợt, que, búa gỗ, gậy đánh gôn, mái chèo, v.v.), dụng cụ thể thao (ví dụ, túi xách chơi gôn, găng tay bóng chày và bóng đá, các cấu trúc giới hạn của quả bóng đá), dụng cụ bảo hộ (ví dụ, đệm, mũ bảo hiểm, dụng cụ che chắn, lưỡi trai, mặt nạ, kính bảo hộ, v.v.), trang thiết bị di động (ví dụ, xe đạp, xe mô tô, ván trượt, ô tô, xe tải, thuyền, ván lướt sóng, ván trượt tuyết dọc, ván trượt tuyết ngang, v.v.), các loại bóng hoặc bóng khúc côn cầu để sử dụng trong các môn thể thao khác nhau, dụng cụ câu cá hoặc săn bắt, đồ nội thất, thiết bị điện tử, vật liệu thi công, kính mắt, đồng hồ, trang sức, và loại tương tự.

Trong ví dụ, trong đó sản phẩm theo sáng chế là giày dép, nó có thể được thiết kế cho nhiều mục đích sử dụng khác nhau, như chơi thể thao, thể dục, quân sự, mục đích sử dụng liên quan đến công việc, giải trí hoặc đời thường. Trước hết, giày dép là nhằm mục đích sử dụng ngoài trời trên các bề mặt không lát (một phần hoặc toàn bộ), như trên bề mặt đất bao gồm một hoặc nhiều bề mặt cỏ, cỏ nhân tạo, sỏi, cát, đất nện, đất sét, bùn, và dạng tương tự, bất kể là bề mặt để sử dụng cho các môn thể thao hay là bề mặt ngoài trời nói chung. Tuy nhiên, giày dép cũng có thể được mong muốn dùng cho các ứng dụng trong nhà, như các môn thể thao trong nhà bao gồm bề mặt chơi bằng đất nện ví dụ (ví dụ, sân bóng chày trong nhà có khoảng đất gần cửa thành dùng đất nện).

Giày dép có thể được thiết kế để sử dụng cho các hoạt động thể thao ngoài trời, như bóng đá/bóng đá toàn cầu, gôn, bóng đá kiểu Mỹ, bóng bầu dục, bóng chày, môn chạy, môn điền kinh, môn đạp xe (ví dụ, đạp xe trên đường và đạp xe leo núi), và môn thể thao tương tự. Giày dép có thể tùy ý bao gồm các chi tiết bám (ví dụ, vấu lồi, đinh vít, đinh tán, và đinh giảm cũng như vân đế) để tạo ra lực bám trên các bề mặt mềm và trơn, trong đó vật liệu đàn hồi có thể nằm giữa hoặc trong các chi tiết bám và tùy ý trên các phía của các chi tiết bám, nhưng không nằm trên bề

mặt của chi tiết bám mà tiếp xúc trực tiếp với mặt đất hoặc bề mặt trong quá trình mang. Nói cách khác, các đầu tận cùng của các chi tiết bám này có thể gần như không chứa vật liệu đàn hồi theo sáng chế. Đinh vít, đinh tán và đinh giảm thường được đưa vào giày dép được thiết kế cho mục đích sử dụng trong các môn thể thao như bóng đá, gôn, bóng đá kiểu Mỹ, bóng bầu dục, bóng chày, và môn thể thao tương tự, mà thường được chơi trên các bề mặt không lát. Vầu lồi và/hoặc vân để cỡ lớn thường được đưa vào giày dép bao gồm các loại giày cao cổ được thiết kế cho mục đích sử dụng trong các điều kiện gồ ghề ngoài trời, như chạy đường mòn, đi bộ đường dài, và mục đích sử dụng cho quân sự.

Vật liệu đàn hồi theo sáng chế có thể được đưa vào sản phẩm như giày dép hoặc bộ phận của nó, quần áo hoặc bộ phận của nó, dụng cụ thể thao hoặc bộ phận của nó. Vật liệu đàn hồi có thể được tạo thành cấu trúc (ví dụ, để ngoài) mà có thể có khoảng kích thước phụ thuộc vào việc sử dụng. Theo một phương án, vật liệu đàn hồi có thể được sử dụng trong đế ngoài hoặc làm lớp trong đế ngoài và có thể dày khoảng 0,1 milimet đến 10 milimet, khoảng 0,1 milimet đến 5 milimet, khoảng 0,1 milimet đến 2 milimet, khoảng 0,25 milimet đến 2 milimet, hoặc khoảng 0,5 milimet đến 1 millimet, trong đó chiều rộng và chiều dài có thể thay đổi tùy theo ứng dụng cụ thể (ví dụ, sản phẩm mà nó được kết hợp vào).

Theo Fig.1C và Fig.1D, ít nhất một phần của bề mặt thứ hai 20 của bộ phận 15 được gắn vào nền 25 chứa, nhưng không giới hạn ở, bột polyme, tấm polyme, vải bao gồm da tự nhiên hoặc tổng hợp, vật liệu polyme rắn đúc, hoặc kết hợp của chúng. Nền 25 có thể bao gồm vật liệu polyme rắn nhiệt, vật liệu polyme dẻo nhiệt, hoặc kết hợp của chúng. Vật liệu polyme dẻo nhiệt có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, polyuretan dẻo nhiệt, polyester dẻo nhiệt, polyamit dẻo nhiệt, polyolefin dẻo nhiệt, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng, như được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Vật liệu đàn hồi có thể được gắn (ví dụ, cố định vào, ghép, kết dính, liên kết, v.v.) vào bề mặt của nền hướng ra ngoài, sao cho vật liệu đàn hồi này xác định ít nhất một phần của bề mặt hướng ra ngoài của sản phẩm hoặc bộ phận của sản phẩm này.

Nền 25 có thể bao gồm hoặc là vải, bao gồm vải dệt kim, vải dệt, vải không dệt, vải được bện, vải được móc, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Vải này có thể bao gồm nhiều xơ, một hoặc nhiều sợi, hoặc cả hai. Nhiều xơ hoặc một hoặc nhiều sợi

hoặc cả hai có thể bao gồm một hoặc nhiều xơ hoặc sợi tự nhiên hoặc tổng hợp. Xơ hoặc sợi tổng hợp có thể bao gồm, chứa, hoặc chứa chủ yếu chế phẩm dẻo nhiệt. Thành phần polyme của chế phẩm dẻo nhiệt có thể chứa, bao gồm hoặc chủ yếu bao gồm polyuretan dẻo nhiệt (TPU), polyamit dẻo nhiệt, polyeste dẻo nhiệt, polyolefin dẻo nhiệt, hoặc hỗn hợp của chúng, như được mô tả chi tiết hơn ở đây.

Theo một ví dụ khác, bộ phận hoặc chính sản phẩm 15, hoặc đoạn chứa vật liệu đàn hồi 16 có thể bao gồm nhiều xơ, một hoặc nhiều sợi, một hoặc nhiều vải, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng. Nhiều xơ, một hoặc nhiều sợi, một hoặc nhiều vải, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng, có thể có tác dụng làm chất độn hoặc làm chi tiết gia cố trong một hoặc nhiều lớp của bộ phận hoặc sản phẩm 15 hoặc đoạn 16. Một hoặc nhiều vải có thể bao gồm vải dệt kim, vải dệt, vải không dệt, vải được bện, vải được móc, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Nhiều xơ, một hoặc nhiều sợi, một hoặc nhiều vải, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng, có thể có mặt trong chế phẩm và vật liệu đàn hồi, hoặc trong lớp của bộ phận hoặc sản phẩm 15 hoặc đoạn 16, hoặc trong tổ hợp bất kỳ của chúng. Khi có mặt trong lớp, lớp này có thể là lớp composit, trong đó nhiều xơ được phân tán trong thành phần của lớp này hoặc vật liệu đàn hồi của lớp này, hoặc trong đó vật liệu đàn hồi hoặc thành phần này thấm vào sợi và/hoặc vải và cố kết các xơ của sợi này và/hoặc các xơ hoặc sợi của vải này. Ví dụ, lớp có thể là lớp composit chứa nhiều xơ thứ nhất được phân tán trong vật liệu đàn hồi. Theo một ví dụ khác, vật liệu đàn hồi có thể là lớp composit chứa vải, trong đó vật liệu đàn hồi này thấm vào các kẽ giữa các xơ và/hoặc sợi của vải này, và gần như bao quanh các xơ và/hoặc sợi của vải này. Nhiều xơ, một hoặc nhiều sợi, một hoặc nhiều vải, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng, có thể bao gồm một hoặc nhiều xơ hoặc sợi tự nhiên hoặc tổng hợp. Xơ hoặc sợi tổng hợp có thể chứa, bao gồm hoặc chủ yếu bao gồm chế phẩm dẻo nhiệt. Thành phần polyme của chế phẩm dẻo nhiệt có thể chứa, bao gồm hoặc chủ yếu bao gồm polyuretan dẻo nhiệt (TPU), polyamit dẻo nhiệt, polyeste dẻo nhiệt, polyolefin dẻo nhiệt, hoặc hỗn hợp của chúng, như được mô tả chi tiết ở đây.

Tùy ý, thành phần này có thể còn bao gồm chất kết dính, lớp lót, lớp kết dính, hoặc kết hợp của chúng nằm giữa bề mặt thứ hai 20 của vật liệu đàn hồi và mặt bên hướng ra ngoài của nền 25 được gắn vào đó. Chất kết dính, lớp kết dính,

hoặc lớp lót có thể chứa, nhưng không bị giới hạn ở, polyme có một hoặc nhiều đoạn epoxy, đoạn uretan, đoạn acrylic, đoạn xyanoacrylat, đoạn silicon, hoặc kết hợp của chúng. Chất kết dính, lớp lót, hoặc lớp kết dính có thể bao gồm polyuretan dẻo nhiệt. Theo cách khác, mặt phân cách giữa bề mặt thứ hai 20 của vật liệu đàn hồi và mặt bên hướng ra ngoài của nền 25 có thể gần như không chứa chất kết dính, lớp lót, lớp kết dính, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Ít nhất một phần của bề mặt thứ nhất 10 của bộ phận 15 có thể chứa mẫu hoặc kết cấu. Mẫu này có thể là vân đề. Ngoài mẫu hoặc kết cấu, bề mặt thứ nhất 10 của bộ phận 15 có thể chứa một hoặc nhiều chi tiết bám (được thể hiện rõ nhất trên Fig.2G). Trong một số ví dụ, một phần của các chi tiết tiếp xúc với nền đất trong quá trình sử dụng (ví dụ, đầu tận cùng) gần như không chứa hydrogel polyme hoặc vật liệu đàn hồi bao gồm hydrogel polyme như được mô tả ở đây, vì bản chất trơn của các vật liệu này, chúng có thể làm giảm hiệu quả của chi tiết bám này. Theo cách khác, một phần của chi tiết bám mà tiếp xúc với nền đất trong quá trình sử dụng có thể được làm bằng vật liệu khác, như vật liệu cứng hơn so với vật liệu đàn hồi. Nếu muốn, một hoặc nhiều chi tiết bám có thể có hình côn hoặc hình chữ nhật như được mô tả thêm dưới đây.

Theo Fig.2A đến Fig.2G, thành phẩm 1 có thể là, nhưng không giới hạn ở, quần áo, như áo 50, hoặc dụng cụ thể thao, như mũ bóng chày hoặc mũ bảo hiểm 55, giày 75; lốp xe hoặc bánh xe 60; thiết bị săn bắn, đi bộ đường dài, hoặc cắm trại 65; quả bóng, găng tay, vợt, gậy đánh gôn, hoặc thiết bị bảo hộ 70. Theo cách khác, bộ phận 15 có thể được gắn vào, ghép với, hoặc tiếp xúc với vật liệu khác, ví dụ, nền 25 của thành phẩm 1. Bộ phận 15 của giày dép 75 có thể là đế ngoài 15, ví dụ (xem Fig.2F & Fig.2G).

Theo Fig.2F và Fig.2G, giày dép 75 hoặc giày 75 có thể chứa, bao gồm hoặc chủ yếu bao gồm mũ giày 25 và đế ngoài 15 có hình dạng xác định trước. Đế ngoài 15 tiếp xúc với và gắn vào hoặc được cố định vào mũ giày 25. Ít nhất một phần của đế ngoài 15 chứa vật liệu đàn hồi ở trạng thái được hóa cứng ít nhất một phần, theo cách khác, ở trạng thái được hóa cứng hoàn toàn. Vật liệu đàn hồi hoặc lớp nằm trong đế ngoài 15 là hỗn hợp của hydrogel polyme và cao su được hóa cứng như được mô tả trên đây và được xác định thêm ở đây. Nhựa hydrogel polyme có thể thể

hiện khả năng hấp thụ nước trong khoảng từ 50% đến 1200%, khả năng hấp thụ nước thể hiện lượng nước theo khối lượng được hấp thụ bởi hydrogel polyme tính bằng tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của nhựa ưa nước khô. Cao su được hóa cứng trong vật liệu đàn hồi bao gồm một hoặc nhiều cao su tự nhiên hoặc tổng hợp. Hydrogel polyme có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 5% khối lượng đến khoảng 75% khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi. Vật liệu đàn hồi này có thể chứa thêm một hoặc nhiều chất trợ gia công được chọn độc lập từ nhóm bao gồm chất liên kết ngang, chất hóa dẻo, chất trợ tháo khuôn, chất làm trơn, chất chống oxy hóa, chất làm chậm cháy, thuốc nhuộm, chất tạo màu, chất độn gia cố hoặc không gia cố, chất gia cố sợi, và chất làm ổn định ánh sáng.

Vẫn theo Fig.2F và Fig.2G, đế ngoài 15 đề cập đến phần dưới cùng của giày dép 75 sao cho một bề mặt 10 là hướng xuống nền đất trong quá trình sử dụng. Đế ngoài 15 có thể có chiều dày nằm trong khoảng từ khoảng 0,2 milimet đến khoảng 2,0 milimet; theo cách khác, khoảng 0,2 milimet đến khoảng 1,0 milimet. Đế ngoài 15 có thể tương đối nhẵn hoặc có vân để 90. Bề mặt 10 của đế ngoài 15 có thể tiếp xúc trực tiếp với nền đất trong quá trình sử dụng. Tùy ý, đế ngoài 15 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều chi tiết bám 95. Khi đế ngoài 15 bao gồm chi tiết bám 95, chi tiết bám 95 có thể tiếp xúc trực tiếp với nền đất trong quá trình sử dụng, trong khi bề mặt 10 của đế ngoài chỉ có thể tiếp xúc với nền đất khi nền đất đủ mềm đến mức toàn bộ chiều cao của chi tiết bám 95 lún xuống nền đất trong quá trình sử dụng. Chi tiết bám 95 có thể tạo ra độ bám tăng cường, cũng như tạo ra tác dụng đỡ hoặc tính mềm dẻo cho đế ngoài 15 và/hoặc tạo ra thiết kế thẩm mỹ hoặc hình thức thẩm mỹ cho giày.

Chi tiết bám 95 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn ở, nhiều mẫu lỗi được tạo hình, như đỉnh vít, đỉnh tán, đỉnh giảm, hoặc chi tiết tương tự được cấu tạo để tăng cường độ bám cho giày trong quá trình cắt, quay đầu, dừng, tăng tốc và chuyển động lùi như được mô tả chi tiết hơn ở đây. Chi tiết bám 95 có thể được bố trí theo mẫu thích hợp bất kỳ dọc theo bề mặt đáy của đế ngoài 15. Ví dụ, chi tiết bám 95 có thể được phân bố thành nhóm hoặc cụm dọc theo đế ngoài 15 (ví dụ, cụm gồm 2-8 chi tiết bám). Theo cách khác, chi tiết bám 95 có thể được bố trí dọc theo đế ngoài 15 theo cách đối xứng hoặc không đối xứng giữa má trong và má ngoài của giày

dép 1. Ngoài ra, một hoặc nhiều chi tiết bảm này có thể được bố trí dọc theo đường tâm của đế ngoài 15 giữa má trong và má ngoài này.

Chi tiết bảm 95 có thể được làm bằng một hoặc nhiều vật liệu khác với chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi này. Nếu muốn, chi tiết bảm 95 có thể được chọn riêng để chứa cùng một loại cao su như khi có mặt trong chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi này. Theo cách khác, chi tiết bảm 95 có thể chứa cao su khác nhau (ví dụ, cao su cứng hơn) hoặc vật liệu polyme khác (ví dụ, loại cao su được hóa cứng khác, hoặc vật liệu polyme gần như không chứa cao su tự nhiên hoặc tổng hợp). Trong ít nhất một chi tiết bảm 95 một phần của chi tiết này mà tiếp xúc với nền đất có thể gần như không chứa chế phẩm hoặc vật liệu đàn hồi này. Một hoặc nhiều chi tiết bảm 95 có thể được làm bằng vật liệu polyme cứng hơn so với vật liệu đàn hồi. Nhiều chi tiết bảm có thể có mặt với ít nhất là hai trong số nhiều chi tiết bảm khác nhau về chiều cao, chiều rộng hoặc chiều dày.

Theo một phương án khác, Fig.3A và Fig.3B minh họa giày dép 100 bao gồm mũ giày 120 và cấu trúc đế 130, trong đó mũ giày 120 được gắn chặt vào cấu trúc đế 130. Cấu trúc đế 130 có thể bao gồm tám mũi giày 132, tám giữa 134, và tám gót 136 và chi tiết bảm 138 cũng như vật liệu đàn hồi 110, trong đó vật liệu đàn hồi 100 nằm trên mặt ngoài để hướng xuống đất trong quá trình sử dụng bình thường. Tùy ý, vật liệu đàn hồi 110 có thể là lớp hướng ra ngoài của mũ giày 120. Vật liệu đàn hồi 110 có thể phủ gần như toàn bộ mũ giày 120 hoặc có thể là vùng gần với cấu trúc đế 130. Theo các phương án khác không được mô tả, cấu trúc đế 130 có thể chứa bọt, một hoặc nhiều ngăn được nạp đầy chất lưu, tấm, bộ phận giảm tốc, hoặc các chi tiết khác làm giảm thêm lực, tăng độ vững, hoặc ảnh hưởng đến chuyển động của bàn chân.

Mũ giày 120 của giày 100 có phần thân có thể được làm bằng các vật liệu đã biết trong lĩnh vực này để tạo ra giày dép, và được cấu tạo để nhận bàn chân của người sử dụng. Mũ giày 120 và các bộ phận của mũ giày 120 có thể được sản xuất theo kỹ thuật thông thường (ví dụ, đúc, ép đùn, tạo hình nóng, khâu, dệt kim, v.v.). Mũ giày 120 theo cách khác có thể có thiết kế thẩm mỹ, thiết kế chức năng, thiết kế nhãn hàng mong muốn bất kỳ, và các thiết kế tương tự.

Cấu trúc đế 130 có thể trực tiếp là hoặc theo cách khác được gắn chặt vào mũ giày 120 bằng cách sử dụng phương pháp hoặc cơ chế thích hợp bất kỳ. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “được gắn chặt vào”, như đối với đế ngoài mà được gắn chặt vào mũ giày, *ví dụ*, được gắn chặt theo cách điều khiển được vào mũ giày, đề cập chung đến sự gắn kết trực tiếp, gắn kết gián tiếp, sự tạo thành nguyên khối, và kết hợp của chúng. Ví dụ, đối với cấu trúc đế 130 được gắn chặt vào mũ giày 120, cấu trúc đế 130 này có thể được gắn kết trực tiếp với mũ giày 120 bằng cách sử dụng lớp kết dính nóng chảy nóng chứa vật liệu đàn hồi và tùy ý bao gồm đế ngoài 120 được gắn kết gián tiếp với mũ giày (ví dụ, với đế giữa trung gian), có thể được tạo thành nguyên khối với mũ giày (ví dụ, như là một bộ phận hợp nhất), và kết hợp của chúng.

Fig.4A và Fig.4B minh họa mặt cắt của giày dép 200 và 201 bao gồm đế ngoài chứa vật liệu đàn hồi hoặc chế phẩm theo sáng chế trong lớp thứ nhất 204. Fig.4A minh họa mặt cắt của giày dép 200 bao gồm lớp thứ nhất 204 được gắn (tùy ý) vào mũ giày 202 và lớp thứ hai 206 (hoặc kết cấu hoặc nền hoặc màng) chứa cao su được hóa cứng gần như không chứa hydrogel polyme, ví dụ cao su được hóa cứng như vầu lõi cao su, đỉnh cao su, hoặc các chi tiết bám khác. Đế ngoài có thể được tạo ra bằng cách tạo lớp thứ nhất 204 chứa chế phẩm chưa được hóa cứng hoặc vật liệu đàn hồi đã hóa cứng một phần theo sáng chế, tạo ra lớp thứ hai 206 chứa cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần, sau đó đặt mặt thứ nhất của lớp thứ nhất 204 tiếp xúc với mặt thứ nhất của lớp thứ hai 206, và hóa cứng hoàn toàn lớp thứ nhất 204 và lớp thứ hai 206 trong khi chúng vẫn tiếp xúc với nhau. Ví dụ, chúng có thể được hóa cứng trong quá trình hóa cứng. Trong ví dụ này, quá trình hóa cứng tạo ra một phần của cao su của lớp thứ nhất 204 liên kết ngang với một phần của cao su của lớp thứ hai 206, tạo ra các liên kết hóa học (ví dụ, liên kết ngang) mà gắn kết lớp thứ nhất 204 và lớp thứ hai 206 với nhau mà không cần chất kết dính. Cụ thể là, trong quá trình hóa cứng, cao su trong lớp thứ nhất 204 có thể liên kết ngang với cao su trong lớp thứ hai 206 và hydrogel polyme của lớp thứ nhất 204 có thể tùy ý liên kết ngang với cao su trong lớp thứ nhất 204 và/hoặc cao su trong lớp thứ hai 206. Theo cách này, lớp thứ nhất 204 và lớp thứ hai 206 có thể tạo ra liên kết mạnh hơn so với sự gắn kết có thể thu được bằng cách sử dụng chất

kết dính hoặc chất tương tự. Trong một phương án, lớp thứ hai 206 có thể được bố trí trong khuôn (không được thể hiện) và sau đó lớp thứ nhất 204 được bố trí trên đỉnh của lớp thứ hai 206. Lớp thứ nhất 206 và lớp thứ hai 204 có thể được đưa vào quy trình hóa cứng để tạo ra đế ngoài. Mũ giày 202 hoặc bộ phận của mũ giày này có thể tùy ý được bố trí trên mặt thứ hai của lớp thứ nhất 204 trước hoặc sau khi hóa cứng, như được minh họa trên Fig.4A, hoặc đế giữa hoặc tấm 208 có thể được bố trí giữa mũ giày 202 (tùy ý bao gồm tấm lót strobil) và đế ngoài có thể được liên kết với đế giữa hoặc tấm này bằng cách sử dụng quy trình gắn kết trực tiếp bằng cách tạo thành đế giữa hoặc tấm 208 tiếp xúc với đế ngoài, hoặc bằng cách gắn kết đế giữa hoặc tấm 208 bằng cách sử dụng chất kết dính hoặc phương pháp gắn kết khác.

Thuật ngữ “hướng ra ngoài” như được sử dụng trong “lớp hướng ra ngoài” đề cập đến vị trí được dự định của chi tiết khi chi tiết này có mặt trong sản phẩm trong quá trình sử dụng bình thường. Nếu sản phẩm này là giày dép, chi tiết này được đặt hướng về nền đất trong quá trình sử dụng bình thường (nghĩa là, hướng về phía mặt đất) bởi người sử dụng khi ở tư thế đứng, và do đó có thể tiếp xúc với nền đất bao gồm các bề mặt chưa lát khi giày dép được sử dụng theo cách thông thường, như đứng, đi bộ hoặc chạy trên mặt phẳng chưa lát. Nói cách khác, mặc dù chi tiết này có thể không nhất thiết hướng xuống nền đất trong nhiều bước khác nhau của quá trình sản xuất hoặc vận chuyển, nếu chi tiết này được dự định hướng xuống đất trong quá trình sử dụng bình thường bởi người sử dụng, chi tiết này được hiểu là hướng ra ngoài hoặc, cụ thể hơn đối với giày dép, hướng xuống đất. Trong một số trường hợp, do sự có mặt của các chi tiết như chi tiết bám, bề mặt hướng ra ngoài (ví dụ, hướng xuống đất) có thể được bố trí hướng về nền đất trong quá trình sử dụng thông thường nhưng không nhất thiết phải tiếp xúc với nền đất. Ví dụ, trên nền đất cứng hoặc bề mặt được lát, các đầu cùng của chi tiết bám trên đế ngoài này có thể tiếp xúc trực tiếp với nền đất, trong khi các phần của đế ngoài nằm giữa các chi tiết bám này thì không. Như được mô tả trong ví dụ này, các phần của đế ngoài nằm giữa các chi tiết bám được xem là hướng ra ngoài (ví dụ, hướng xuống nền đất) mặc dù chúng có thể không tiếp xúc trực tiếp với nền đất trong tất cả các trường hợp.

Mỗi chi tiết bám có thể bao gồm vấu lồi, đỉnh tán, đỉnh giảm thích hợp bất kỳ hoặc chi tiết tương tự được cấu tạo để tăng cường độ bám cho giày trong chuyển

động cắt, quay đầu, dừng, tăng tốc và lùi. Chi tiết bảm có thể được bố trí theo mẫu thích hợp bất kỳ dọc theo bề mặt đáy của giày dép. Ví dụ, chi tiết bảm này có thể được phân bố thành nhóm hoặc cụm dọc theo đế ngoài (ví dụ, cụm gồm 2-8 chi tiết bảm). Theo một phương án, chi tiết bảm này có thể được nhóm thành cụm ở vùng bàn chân phía trước, cụm ở vùng giữa bàn chân, và cụm ở vùng gót. Trong ví dụ này, sáu trong số các chi tiết bảm này gần như là thẳng hàng dọc theo má trong của đế ngoài, và sáu chi tiết bảm còn lại gần như là thẳng hàng dọc theo má ngoài của đế ngoài.

Theo cách khác, các chi tiết bảm này có thể được bố trí dọc theo đế ngoài theo cách đối xứng hoặc không đối xứng giữa má trong và má ngoài này, nếu muốn. Ngoài ra, một hoặc nhiều chi tiết bảm này có thể được bố trí dọc theo đường trung tâm của đế ngoài giữa má trong và má ngoài này, như hình lược, nếu muốn để làm tăng hoặc theo cách khác cải tiến chất lượng.

Theo cách khác (hoặc ngoài ra), chi tiết bảm cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều chi tiết bảm trên gờ trước, như một hoặc nhiều lược, một hoặc nhiều gân, và/hoặc một hoặc nhiều đỉnh (không được thể hiện) được gắn chặt vào (ví dụ, được tạo nguyên khối với) tấm tựa ở vùng gờ trước giữa vùng bàn chân phía trước và cụm. Trong ứng dụng này, phần hướng ra ngoài của vật liệu đàn hồi có thể kéo dài tùy ý qua bề mặt đáy ở vùng gờ trước này trong khi vẫn duy trì hiệu quả bảm tốt.

Ngoài ra, các chi tiết bảm này có thể độc lập có từng kích thước thích hợp bất kỳ (ví dụ, hình dạng và kích thước). Ví dụ, trong một số thiết kế, mỗi chi tiết bảm nằm trong cụm nhất định (ví dụ, nhiều cụm) có thể có các chiều giống hoặc gần như giống nhau, và/hoặc mỗi chi tiết bảm đi qua toàn bộ đế ngoài có thể có các chiều giống hoặc gần như giống nhau. Theo cách khác, chi tiết bảm nằm trong mỗi cụm có thể có các chiều khác nhau, và/hoặc mỗi chi tiết bảm đi qua toàn bộ đế ngoài có thể có các chiều khác nhau.

Ví dụ về hình dạng thích hợp cho chi tiết bảm này bao gồm hình chữ nhật, hình lục giác, hình trụ, hình côn, hình tròn, hình vuông, hình tam giác, hình thang, hình kim cương, hình trứng, cũng như các hình đa giác đều hoặc không đều khác (ví dụ, các đường cong, hình chữ C, v.v.). Chi tiết bảm này cũng có thể có chiều cao, chiều rộng và/hoặc chiều dày giống hoặc khác nhau, như được thảo luận thêm dưới

đây. Các ví dụ khác về các chiều thích hợp đối với chi tiết bắm này và các cách bố trí của chúng dọc theo tấm này bao gồm các chiều và cách bố trí được cung cấp trong giày đá bóng đã có trên thị trường với nhãn hiệu “TIEMPO”, “HYPERVENOM”, “MAGISTA”, và “MERCURIAL” của Nike, Inc. ở Beaverton, OR, USA.

Chi tiết bắm có thể được đưa vào đế ngoài bao gồm tấm tựa tùy ý bằng cơ cấu thích hợp bất kỳ sao cho chi tiết bắm này tốt hơn là kéo dài từ bề mặt đáy (ví dụ, vật liệu đàn hồi). Ví dụ, như được thảo luận dưới đây, chi tiết bắm này có thể được tạo thành nguyên khối với tấm tựa nhờ quy trình đúc (ví dụ, cho giày đi trên đất cứng (firm ground: FG)). Theo cách khác, đế ngoài hoặc tấm tựa tùy ý có thể được cấu tạo để nhận chi tiết bắm tháo ra được, như chi tiết bắm bắt vít hoặc lắp vào. Trong các phương án này, tấm tựa có thể bao gồm lỗ nhận (ví dụ, lỗ có ren hoặc lỗ lắp khít, không được thể hiện), và chi tiết bắm này có thể được bắt vít hoặc được lắp vào lỗ nhận để siết chặt chi tiết bắm này vào tấm tựa (ví dụ, cho giày đi trên đất mềm (soft ground: SG)).

Trong các ví dụ khác, phần thứ nhất của chi tiết bắm này có thể được tạo thành nguyên khối với đế ngoài hoặc tấm tựa tùy ý và phần thứ hai của chi tiết bắm này có thể được siết chặt bằng cách bắt vít, lắp, hoặc kết cấu tương tự khác (ví dụ, đối với giày SG pro). Chi tiết bắm này cũng có thể được cấu tạo như là đỉnh tán ngắn để sử dụng với giày đi trên nền nhân tạo (AG), nếu muốn. Trong một số ứng dụng, lỗ nhận có thể nâng lên hoặc theo cách khác là nhô lên từ mặt phẳng chung của bề mặt đáy của tấm tựa. Theo cách khác, lỗ nhận có thể ngang bằng với bề mặt đáy.

Chi tiết bắm có thể được chế tạo từ vật liệu thích hợp bất kỳ để sử dụng với đế ngoài. Ví dụ, chi tiết bắm này có thể bao gồm một hoặc nhiều vật liệu polyme như chất đàn hồi dẻo nhiệt; chất đàn hồi rắn nhiệt; polyme đàn hồi; polyme silicon; cao su tự nhiên và tổng hợp; vật liệu tổng hợp bao gồm polyme được gia cố bằng xơ cacbon và/hoặc thủy tinh; da tự nhiên; kim loại như nhôm, thép và các chất tương tự; và kết hợp của chúng. Trong các phương án, trong đó chi tiết bắm này được tạo thành nguyên khối với tấm tựa (ví dụ, được đúc với nhau), chi tiết bắm này tốt hơn là bao gồm các vật liệu giống với đế ngoài hoặc tấm tựa (ví dụ, vật liệu dẻo nhiệt).

Theo cách khác, theo các khía cạnh trong đó chi tiết bám này được tách riêng và có thể gài vào lỗ nhận của tấm tựa, chi tiết bám này có thể bao gồm vật liệu thích hợp bất kỳ mà có thể được gắn chặt vào lỗ nhận của tấm tựa (ví dụ, kim loại và vật liệu dẻo nhiệt).

Như đã đề cập trên đây, chi tiết bám có thể có các chiều và hình dạng thích hợp bất kỳ, trong đó phần trục (và bề mặt bên phía ngoài) có thể tương ứng có hình chữ nhật, hình lục giác, hình trụ, hình côn, hình tròn, hình vuông, hình tam giác, hình thang, hình thoi, hình trứng, cũng như hình dạng đều hoặc không đều khác (ví dụ, đường cong, hình chữ C, v.v.). Tương tự, gờ tận cùng có thể có các chiều và kích thước tương ứng với các chiều và kích thước của bề mặt bên phía ngoài, và có thể gần như là phẳng, dốc, vòng tròn và các dạng tương tự. Ngoài ra, theo một số phương án, gờ tận cùng có thể gần như là song song với mặt đáy và/hoặc vật liệu đàn hồi.

Ví dụ về chiều dài trung bình thích hợp cho mỗi phần trục so với bề mặt để nằm trong khoảng từ 1 milimet đến 20 milimet, từ 3 milimet đến 15 milimet, hoặc từ 5 milimet đến 10 milimet, trong đó, như đã đề cập trên đây, mỗi chi tiết bám có thể có các chiều và kích thước khác nhau (nghĩa là, các phần trục của nhiều chi tiết bám khác nhau có thể có chiều dài khác nhau).

Đã phát hiện ra là vật liệu đàn hồi và sản phẩm kết hợp vật liệu đàn hồi này (ví dụ, giày dép) có thể, ngoài sự thay đổi đặc tính (ví dụ, thông số màu bên ngoài), ngăn cản hoặc làm giảm sự tích tụ đất trên lớp hướng ra ngoài của vật liệu đàn hồi này trong quá trình sử dụng trên các bề mặt không được lát. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “đất” có thể bao gồm bất kỳ trong số nhiều loại vật liệu thường có mặt trên nền đất hoặc bề mặt chơi thể thao và vật liệu mà theo cách khác có thể dính vào đế ngoài hoặc tiếp xúc với đế giữa của giày dép. Đất có thể bao gồm vật liệu vô cơ như bùn, cát, chất bẩn và sỏi; chất hữu cơ như cỏ, mặt đất có cỏ, lá, thảm thực vật khác, và phân; và kết hợp của vật liệu vô cơ và hữu cơ như đất sét. Ngoài ra, đất có thể bao gồm các vật liệu khác như cao su bị nghiền mà có thể có mặt trên hoặc trong bề mặt không được lát.

Mặc dù không bị ràng buộc bởi lý thuyết, tin là hydrogel polyme của vật liệu đàn hồi, cũng như chính vật liệu đàn hồi theo sáng chế, khi thấm ướt đủ với nước

(bao gồm nước chứa các vật liệu được hòa tan, được phân tán hoặc theo cách khác được tạo huyền phù) có thể tạo ra tính chịu nén và/hoặc tổng nước đã hấp thụ ra. Cụ thể là, tin là tính chịu nén của hydrogel polyme và/hoặc vật liệu đàn hồi ướt, sự tổng chất lỏng ra khỏi hydrogel polyme và/hoặc vật liệu đàn hồi ướt, sự thay đổi hình thức vật lý bên ngoài của mặt hướng ra ngoài, hoặc kết hợp của chúng, có thể phá vỡ sự kết dính đất trên hoặc ở mặt hướng ra ngoài, hoặc sự gắn kết các hạt vào nhau trên mặt hướng ra ngoài, hoặc có thể phá vỡ cả sự kết dính và gắn kết này. Tác dụng phá vỡ sự gắn kết và/hoặc kết dính đất được tin là cơ chế chịu trách nhiệm về việc ngăn cản (hoặc theo cách khác làm giảm) đất tích tụ trên mặt hướng ra ngoài (do sự có mặt của vật liệu ướt).

Tác dụng phá vỡ sự gắn kết và/hoặc kết dính đất được tin là cơ chế chịu trách nhiệm về việc ngăn cản (hoặc theo cách khác làm giảm) đất tích tụ trên mặt hướng ra ngoài (do sự có mặt của hydrogel polyme trong vật liệu đàn hồi theo sáng chế). Như có thể thấy, việc ngăn ngừa đất tích tụ trên sản phẩm, bao gồm sản phẩm giày dép, quần áo hoặc đặc biệt là dụng cụ thể thao, có thể cải thiện chức năng của chi tiết bám có mặt trên sản phẩm (ví dụ, trên đế) trong quá trình sử dụng hoặc mang trên các bề mặt không lát, có thể ngăn ngừa sản phẩm tăng khối lượng do đất tích tụ trong quá trình sử dụng hoặc mang, có thể duy trì chức năng của sản phẩm và do đó có thể cung cấp các lợi ích đáng kể cho người sử dụng hoặc người mang so với sản phẩm không có vật liệu đàn hồi này.

Sự trương nở của vật liệu đàn hồi có thể được quan sát thấy là sự tăng chiều dày của vật liệu đàn hồi so với chiều dày ở trạng thái khô của vật liệu đàn hồi, qua khoảng chiều dày ở trạng thái trung gian khi nước được hấp thụ thêm, và cuối cùng đến chiều dày ở trạng thái bão hòa của vật liệu đàn hồi, là chiều dày trung bình của vật liệu đàn hồi khi no nước hoàn toàn. Ví dụ, chiều dày (hoặc chiều dài, và/hoặc chiều cao) ở trạng thái no đối với vật liệu đàn hồi đã no hoàn toàn có thể lớn hơn 25%, lớn hơn 50%, lớn hơn 100%, lớn hơn 150%, lớn hơn 200%, lớn hơn 250%, lớn hơn 300%, lớn hơn 350%, lớn hơn 400%, hoặc lớn hơn 500%, chiều dày ở trạng thái khô cho cùng một vật liệu đàn hồi, như được phân tích bằng thử nghiệm về khả năng trương nở. Chiều dày (hoặc chiều dài, và/hoặc chiều cao) ở trạng thái no cho vật liệu đàn hồi đã no hoàn toàn có thể là khoảng 150% đến 500%, khoảng 150%

đến 400%, khoảng 150% đến 300%, hoặc khoảng 200% đến 300% chiều dày ở trạng thái khô cho cùng một vật liệu đàn hồi. Sự tăng chiều dày có thể là lớn hơn trong các vùng ở và/hoặc gần kênh mà vật liệu đàn hồi được tiếp xúc qua kênh này.

Hydrogel polyme và/hoặc vật liệu đàn hồi ở dạng nguyên chất có thể có sự tăng chiều dày (hoặc chiều dài, và/hoặc chiều cao) ở 1 giờ khoảng 35% đến 400%, khoảng 50% đến 300%, hoặc khoảng 100% đến 200%, như được phân tích bằng Thử nghiệm về khả năng trương nở. Vật liệu đàn hồi ở dạng nguyên chất có thể có sự tăng chiều dày (hoặc chiều dài, và/hoặc chiều cao) ở 24 giờ khoảng 45% đến 500%, khoảng 100% đến 400%, hoặc khoảng 150% đến 300%. Tương ứng, bộ phận hoặc lớp chứa vật liệu đàn hồi có thể có sự tăng thể tích ở 1 giờ khoảng 50% đến 500%, khoảng 75% đến 400%, hoặc khoảng 100% đến 300%.

Hydrogel polyme và/hoặc vật liệu đàn hồi có thể hấp thụ nhanh nước tiếp xúc với hydrogel polyme và/hoặc vật liệu đàn hồi này. Ví dụ, vật liệu đàn hồi có thể hấp thụ nước từ bùn và cỏ ướt, như trong khoảng thời gian làm nóng trước trận thi đấu. Theo cách khác (hoặc thêm vào đó), vật liệu đàn hồi có thể được xử lý trước bằng nước nhờ đó vật liệu đàn hồi của vật liệu đàn hồi được làm no một phần hoặc hoàn toàn, như bằng cách phun hoặc ngâm cấu trúc này với nước trước khi sử dụng.

Vật liệu đàn hồi có thể có khả năng hấp thụ nước toàn phần là khoảng 10% khối lượng đến 225% khối lượng như được đo trong thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước trong thời gian ngâm 24 giờ sử dụng quy trình lấy mẫu thành phần, như sẽ được xác định dưới đây. Khả năng hấp thụ nước toàn phần (ở 24 giờ) được thể hiện bởi vật liệu đàn hồi có thể nằm trong khoảng từ khoảng 10% khối lượng đến khoảng 225% khối lượng; khoảng 30% khối lượng đến khoảng 200% khối lượng; khoảng 50% khối lượng đến khoảng 150% khối lượng; hoặc khoảng 75% khối lượng đến khoảng 125% khối lượng. Khả năng hấp thụ nước, như được đo bằng thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước ở 24 giờ, được thể hiện bởi vật liệu đàn hồi có thể là khoảng 20% khối lượng hoặc nhiều hơn, khoảng 40% khối lượng hoặc nhiều hơn, khoảng 60% khối lượng hoặc nhiều hơn, khoảng 80% khối lượng hoặc nhiều hơn, hoặc khoảng 100% khối lượng hoặc nhiều hơn. Với mục đích của sáng chế, thuật ngữ “khả năng hấp thụ nước toàn phần” được sử dụng để thể hiện lượng nước theo khối lượng được hấp thụ bởi vật liệu đàn hồi dưới dạng tỷ lệ phần trăm theo khối lượng

của vật liệu đàn hồi khi khô. Quy trình đo khả năng hấp thụ nước toàn phần bao gồm phép đo khối lượng “khô” của vật liệu đàn hồi, ngâm vật liệu đàn hồi vào nước ở nhiệt độ xung quanh ($\sim 23^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian xác định trước, sau đó đo lại khối lượng của vật liệu đàn hồi khi “ướt”. Quy trình đo khả năng hấp thụ khối lượng toàn phần theo thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước sử dụng quy trình lấy mẫu thành phần được mô tả dưới đây.

Chính hydrogel polyme, ở dạng nguyên chất (ví dụ, trước khi được phân bố trong cao su), có thể có khả năng hấp thụ nước toàn phần là khoảng 10% khối lượng đến 3000% khối lượng như được đo trong thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước trong thời gian ngâm 24 giờ sử dụng quy trình lấy mẫu thành phần, như sẽ được xác định dưới đây. Khả năng hấp thụ nước toàn phần (ở 24 giờ) được thể hiện bởi hydrogel polyme có thể nằm trong khoảng từ khoảng 50% khối lượng đến khoảng 2500% khối lượng; khoảng 100% khối lượng đến khoảng 2000% khối lượng; khoảng 200% khối lượng đến khoảng 1500% khối lượng; hoặc khoảng 300% khối lượng đến khoảng 1000% khối lượng. Khả năng hấp thụ nước, như được đo bằng thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước ở 24 giờ, được thể hiện bởi hydrogel polyme có thể là khoảng 20% khối lượng hoặc nhiều hơn, khoảng 40% khối lượng hoặc nhiều hơn, khoảng 60% khối lượng hoặc nhiều hơn, khoảng 80% khối lượng hoặc nhiều hơn, hoặc khoảng 100% khối lượng hoặc nhiều hơn. Khả năng hấp thụ nước, như được đo bằng thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước ở 24 giờ, được thể hiện bởi hydrogel polyme có thể là khoảng 100% khối lượng hoặc nhiều hơn, khoảng 200% khối lượng hoặc nhiều hơn, khoảng 300% khối lượng hoặc nhiều hơn, khoảng 400% khối lượng hoặc nhiều hơn, hoặc khoảng 500% khối lượng hoặc nhiều hơn. Với mục đích của sáng chế, thuật ngữ “khả năng hấp thụ nước toàn phần” được sử dụng để thể hiện lượng nước theo khối lượng được hấp thụ bởi hydrogel polyme dưới dạng tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của hydrogel polyme này khi khô. Quy trình đo khả năng hấp thụ nước toàn phần bao gồm bước đo khối lượng “khô” của hydrogel polyme, ngâm hydrogel polyme trong nước ở nhiệt độ xung quanh ($\sim 23^{\circ}\text{C}$) trong khoảng thời gian định trước, sau đó đo lại khối lượng của hydrogel polyme khi “ướt”. Quy trình đo khả năng hấp thụ khối lượng toàn phần theo thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước sử dụng quy trình lấy mẫu thành phần được mô tả

dưới đây.

Vật liệu đàn hồi có thể có “giá trị thời gian” của khả năng hấp thụ nước cân bằng, trong đó giá trị thời gian tương ứng với khoảng thời gian ngâm hoặc tiếp xúc với nước (*ví dụ*, ví dụ khi sử dụng giấy được tiếp xúc với nước). Ví dụ, “khả năng hấp thụ nước cân bằng 30 giây” tương ứng với khả năng hấp thụ nước trong thời gian ngâm là 30 giây, “khả năng hấp thụ nước cân bằng 2 phút” tương ứng với khả năng hấp thụ nước ở khoảng thời gian ngâm là 2 phút, và tương tự ở nhiều khoảng thời gian ngâm khác nhau. Khoảng thời gian “0 giây” đề cập đến trạng thái khô và khoảng thời gian 24 giờ tương ứng với trạng thái no của vật liệu đàn hồi ở 24 giờ. Các chi tiết thêm được đưa ra trong Quy trình thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước được mô tả ở đây.

Hydrogel polyme có thể có khả năng hấp thụ nước cân bằng “giá trị thời gian”, trong đó giá trị thời gian tương ứng với khoảng thời gian ngâm hoặc tiếp xúc với nước (*ví dụ*, ở dạng nguyên chất khi được tiếp xúc với nước). Ví dụ, “khả năng hấp thụ nước cân bằng 30 giây” tương ứng với khả năng hấp thụ nước trong thời gian ngâm là 30 giây, “khả năng hấp thụ nước cân bằng 2 phút” tương ứng với khả năng hấp thụ nước ở khoảng thời gian ngâm là 2 phút, và tương tự ở nhiều khoảng thời gian ngâm khác nhau. Khoảng thời gian “0 giây” đề cập đến trạng thái khô và khoảng thời gian 24 giờ tương ứng với trạng thái no của hydrogel polyme ở 24 giờ. Các chi tiết bổ sung được đưa ra trong Quy trình thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước được mô tả ở đây.

Vật liệu đàn hồi cũng có thể được đặc trưng bởi tỷ lệ thấp thụ là $10 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ đến $120 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ như được đo trong Thử nghiệm tốc độ hấp thụ nước sử dụng quy trình lấy mẫu nguyên liệu. Tốc độ hấp thụ nước được xác định là khối lượng (theo gam) nước được hấp thụ trên mỗi mét vuông (m^2) của vật liệu đàn hồi trên căn bậc hai của thời gian ngâm ($\sqrt{\text{phút}}$). Theo cách khác, tốc độ hấp thụ nước nằm trong khoảng từ khoảng $12 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ đến khoảng $100 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$; theo cách khác, từ khoảng $25 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ đến khoảng $90 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$; theo cách khác, lên đến khoảng $60 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$.

Để gây ra sự thay đổi đặc tính của vật liệu đàn hồi, vật liệu đàn hồi này có thể có tốc độ hấp thụ được là $10 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ đến $120 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ như được đo trong Thử nghiệm tốc độ hấp thụ nước sử dụng Quy trình lấy mẫu nguyên liệu

Hydrogel polyme cũng có thể được đặc trưng bởi tốc độ hấp thụ nước là $10 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ đến $120 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ như được đo trong Thử nghiệm tốc độ hấp thụ nước sử dụng quy trình lấy mẫu nguyên liệu. Tốc độ hấp thụ nước được xác định là khối lượng (theo gam) nước được hấp thụ trên mỗi mét vuông (m^2) của hydrogel polyme trên căn bậc hai của thời gian ngâm ($\sqrt{\text{phút}}$). Theo cách khác, tốc độ hấp thụ nước nằm trong khoảng từ khoảng $12 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ đến khoảng $100 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$; theo cách khác, từ khoảng $25 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ đến khoảng $90 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$; theo cách khác, đến khoảng $60 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$.

Để gây ra sự thay đổi tính chất của vật liệu đàn hồi, hydrogel polyme có mặt trong chế phẩm được sử dụng để tạo ra vật liệu đàn hồi có thể có tốc độ hấp thụ nước là $10 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ đến $120 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ như được đo trong Thử nghiệm tốc độ hấp thụ nước sử dụng Quy trình lấy mẫu nguyên liệu.

Khả năng hấp thụ nước toàn phần và tốc độ hấp thụ nước có thể phụ thuộc vào lượng hydrogel polyme có mặt trong vật liệu đàn hồi. Hydrogel polyme có thể đặc trưng bởi khả năng hấp thụ nước là 50% khối lượng đến 2500% khối lượng như được đo theo Thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước sử dụng Quy trình lấy mẫu nguyên liệu. Trong trường hợp này, khả năng hấp thụ nước của hydrogel polyme được xác định dựa trên lượng nước theo khối lượng được hấp thụ bởi hydrogel polyme (ở dạng nguyên chất) dưới dạng tỷ lệ phần trăm theo khối lượng của hydrogel polyme khô. Theo cách khác, khả năng hấp thụ nước được thể hiện bởi hydrogel polyme nằm trong khoảng khoảng 100% khối lượng đến khoảng 1500% khối lượng; theo cách khác, trong khoảng từ khoảng 300% khối lượng đến khoảng 1200% khối lượng.

Để gây ra sự thay đổi tính chất của vật liệu đàn hồi, hydrogel polyme có mặt trong chế phẩm được sử dụng để tạo ra vật liệu đàn hồi có thể có khả năng hấp thụ nước từ 50% khối lượng đến 2500% khối lượng như được đo theo Thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước sử dụng Quy trình lấy mẫu nguyên liệu.

Vật liệu đàn hồi có thể thể hiện sự giảm khối lượng không đáng kể trong thử

nghiệm quay vòng nước. Thử nghiệm quay vòng nước được định nghĩa thêm dưới đây bao gồm so sánh khối lượng ban đầu của vật liệu đàn hồi với khối lượng của vật liệu đàn hồi đó sau khi được ngâm trong bể nước trong khoảng thời gian định trước, làm khô và sau đó được cân lại. Theo cách khác, vật liệu đàn hồi này thể hiện sự giảm khối lượng do quay vòng nước từ 0% khối lượng đến khoảng 15% khối lượng như được đo theo Thử nghiệm quay vòng nước và sử dụng Quy trình lấy mẫu nguyên liệu hoặc quy trình lấy mẫu thành phần. Theo cách khác, sự giảm khối lượng do quay vòng nước là nhỏ hơn 15% khối lượng; theo cách khác, nhỏ hơn 10% khối lượng.

Vật liệu đàn hồi này cũng có thể được đặc trưng bởi mức độ mà nó thể hiện lực kéo bunn ra nhỏ hơn khoảng 12 Newton (N). Theo cách khác, lực kéo bunn ra là nhỏ hơn khoảng 10 N; theo cách khác, trong khoảng từ khoảng 1 N đến khoảng 8 N. Lực kéo bunn ra được xác định bằng Thử nghiệm kéo bunn ra sử dụng quy trình lấy mẫu thành phần như được mô tả trong phần ví dụ dưới đây.

Quy trình lấy mẫu bộ phận có thể tạo thành Quy trình lấy mẫu giày dép, khi bộ phận này là một phần của sản phẩm giày dép; quy trình lấy mẫu quần áo, khi bộ phận này là một phần của sản phẩm quần áo khác (ví dụ, y phục); hoặc quy trình lấy mẫu thiết bị, khi bộ phận này là một phần của sản phẩm dụng cụ thể thao. Quy trình lấy mẫu nguyên liệu được sử dụng khi mẫu này được cung cấp ở dạng môi trường. Mỗi quy trình lấy mẫu này được mô tả chi tiết hơn trong phần ví dụ được cung cấp dưới đây.

Bề mặt của vật liệu đàn hồi có thể có đặc điểm ưa nước. Các đặc điểm ưa nước này có thể được phân tích bằng cách xác định góc tiếp xúc giọt lỏng tĩnh của bề mặt của vật liệu đàn hồi. Theo đó, trong một số ví dụ, bề mặt của vật liệu đàn hồi ở trạng thái khô có góc tiếp xúc giọt tĩnh (hoặc góc tiếp xúc ở trạng thái khô) là nhỏ hơn 105 độ, hoặc nhỏ hơn 95 độ, nhỏ hơn 85 độ, như phân tích bởi thử nghiệm góc tiếp xúc. Thử nghiệm góc tiếp xúc có thể được thực hiện trên mẫu thu được theo Quy trình lấy mẫu sản phẩm hoặc quy trình lấy mẫu màng ép đùn đồng thời. Trong một số ví dụ khác, vật liệu đàn hồi ở trạng thái khô có góc tiếp xúc giọt lỏng tĩnh nằm trong khoảng từ 60 độ đến 100 độ, từ 70 độ đến 100 độ, hoặc từ 65 độ đến 95 độ.

Trong các ví dụ khác, bề mặt của vật liệu đàn hồi ở trạng thái ướt có góc tiếp xúc giọt tĩnh (hoặc góc tiếp xúc ở trạng thái ướt) thấp hơn 90 độ, thấp hơn 80 độ, thấp hơn 70 độ, hoặc thậm chí thấp hơn 60 độ. Trong một số ví dụ khác, bề mặt này ở trạng thái ướt có góc tiếp xúc giọt tĩnh nằm trong khoảng từ 45 độ đến 75 độ. Trong một số trường hợp, góc tiếp xúc giọt lỏng tĩnh ở trạng thái khô của bề mặt này là lớn hơn góc tiếp xúc giọt lỏng tĩnh ở trạng thái ướt của bề mặt này ít nhất là 10 độ, ít nhất là 15 độ, hoặc ít nhất là 20 độ, ví dụ từ 10 độ đến 40 độ, từ 10 độ đến 30 độ, hoặc từ 10 độ đến 20 độ.

Vùng được lộ ra của vật liệu đàn hồi cũng có thể thể hiện hệ số đàn hồi thấp khi vật liệu đàn hồi bị ướt. Ví dụ về các hệ số ma sát thích hợp cho vật liệu đàn hồi ở trạng thái khô (hoặc hệ số ma sát ở trạng thái khô) là nhỏ hơn 1,5, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,3 đến 1,3, hoặc từ 0,3 đến 0,7, như được đặc trưng bởi Thử nghiệm hệ số ma sát. Thử nghiệm hệ số ma sát có thể được thực hiện trên mẫu thu được theo Quy trình lấy mẫu sản phẩm hoặc quy trình lấy mẫu màng ép đùn đồng thời. Ví dụ về các hệ số ma sát thích hợp cho vật liệu đàn hồi ở trạng thái ướt (hoặc hệ số ma sát trạng thái ướt) là nhỏ hơn 0,8 hoặc nhỏ hơn 0,6, ví dụ nằm trong khoảng từ 0,05 đến 0,6, từ 0,1 đến 0,6, hoặc từ 0,3 đến 0,5. Ngoài ra, vật liệu đàn hồi có thể thể hiện sự giảm hệ số ma sát của nó từ trạng thái khô sang trạng thái ướt, như sự giảm nằm trong khoảng từ 15% đến 90%, hoặc từ 50% đến 80%. Trong một số trường hợp, hệ số ma sát ở trạng thái khô là lớn hơn so với hệ số ma sát ở trạng thái ướt cho vật liệu này, ví dụ cao hơn một giá trị ít nhất là 0,3 hoặc 0,5, như 0,3 đến 1,2 hoặc 0,5 đến 1.

Ngoài ra, sự biến dạng của vật liệu đàn hồi có thể được đặc trưng dựa trên các mô đun dự trữ của vật liệu đàn hồi ở trạng thái khô (khi được cân bằng ở độ ẩm tương đối 0% (RH)), và ở trạng thái ướt một phần (ví dụ, khi được cân bằng ở RH 50% hoặc ở RH 90%), và bởi sự giảm mô đun dự trữ của nó giữa trạng thái khô và trạng thái ướt. Cụ thể là, vật liệu đàn hồi có thể có sự giảm mô đun dự trữ ($\Delta E'$) từ trạng thái khô sang trạng thái ướt. Sự giảm mô đun dự trữ khi nồng độ nước trong vật liệu đàn hồi tương ứng với sự tăng biến dạng, vì cần ứng suất ít hơn cho biến dạng/sức căng đã cho.

Vật liệu đàn hồi có thể thể hiện sự giảm mô đun dự trữ từ trạng thái khô sang

trạng thái ướt của nó (50% RH) nhiều hơn 20%, nhiều hơn 40%, nhiều hơn 60%, nhiều hơn 75%, nhiều hơn 90%, hoặc nhiều hơn 99%, so với môđun dự trữ ở trạng thái khô, và như được đặc trưng bởi thử nghiệm môđun dự trữ với quy trình lấy mẫu màng nguyên chất.

Trong một số khía cạnh khác, môđun dự trữ ở trạng thái khô của vật liệu đàn hồi là lớn hơn so với môđun dự trữ ở trạng thái ướt của nó (RH 50%) một lượng nhiều hơn 25 megaPascal (MPa), nhiều hơn 50 MPa, nhiều hơn 100 MPa, nhiều hơn 300 MPa, hoặc nhiều hơn 500 MPa, ví dụ nằm trong khoảng từ 25 MPa đến 800 MPa, từ 50 MPa đến 800 MPa, từ 100 MPa đến 800 MPa, từ 200 MPa đến 800 MPa, từ 400 MPa đến 800 MPa, từ 25 MPa đến 200 MPa, từ 25 Mpa đến 100 MPa, hoặc từ 50 MPa đến 200 MPa. Ngoài ra, môđun dự trữ ở trạng thái khô có thể nằm trong khoảng từ 40 MPa đến 800 MPa, từ 100 MPa đến 600 MPa, hoặc từ 200 MPa đến 400 MPa, như được đặc trưng bởi thử nghiệm môđun dự trữ. Ngoài ra, môđun dự trữ ở trạng thái ướt có thể nằm trong khoảng từ 0,003 MPa đến 100 MPa, từ 1 MPa đến 60 MPa, hoặc từ 20 MPa đến 40 MPa.

Vật liệu đàn hồi có thể thể hiện sự giảm môđun dự trữ từ trạng thái khô sang trạng thái ướt của nó (90% RH) là nhiều hơn 20%, nhiều hơn 40%, nhiều hơn 60%, nhiều hơn 75%, nhiều hơn 90%, hoặc nhiều hơn 99%, so với môđun dự trữ ở trạng thái khô, và như được đặc trưng bởi thử nghiệm môđun dự trữ với quy trình lấy mẫu màng nguyên chất. Môđun dự trữ ở trạng thái khô của vật liệu đàn hồi có thể là lớn hơn so với môđun dự trữ ở trạng thái ướt của nó (RH 50%) bởi một lượng nhiều hơn 25 megaPascal (MPa), nhiều hơn 90 MPa, nhiều hơn 100 MPa, nhiều hơn 300 MPa, hoặc nhiều hơn 500 MPa, ví dụ nằm trong khoảng từ 25 MPa đến 800 MPa, từ 50 MPa đến 800 MPa, từ 100 MPa đến 800 MPa, từ 200 MPa đến 800 MPa, từ 400 MPa đến 800 MPa, từ 25 MPa đến 200 MPa, từ 25 Mpa đến 100 MPa, hoặc từ 50 MPa đến 200 MPa. Ngoài ra, môđun dự trữ ở trạng thái khô có thể nằm trong khoảng từ 40 MPa đến 800 MPa, từ 100 MPa đến 600 MPa, hoặc từ 200 MPa đến 400 MPa, như được đặc trưng bởi thử nghiệm môđun dự trữ. Ngoài ra, môđun dự trữ ở trạng thái ướt có thể nằm trong khoảng từ 0,003 MPa đến 100 MPa, từ 1 MPa đến 60 MPa, hoặc từ 20 MPa đến 40 MPa.

Ngoài sự giảm môđun dự trữ, vật liệu đàn hồi cũng có thể thể hiện sự giảm

hiệt độ chuyển thủy tinh của nó từ trạng thái khô (khi được cân bằng ở độ ẩm tương đối 0% (RH) sang trạng thái ướt (khi được cân bằng ở RH 90%). Mặc dù không bị ràng buộc bởi lý thuyết, tin là nước được hấp thụ bởi vật liệu đàn hồi dẻo hóa vật liệu đàn hồi này, làm giảm mô đun dự trữ và nhiệt độ chuyển thủy tinh của nó, làm cho vật liệu đàn hồi biến dạng nhiều hơn (ví dụ, có thể nén lại, mở rộng ra và giãn ra).

Vật liệu đàn hồi có thể thể hiện sự giảm nhiệt độ chuyển thủy tinh (ΔT_g) từ nhiệt độ chuyển thủy tinh ở trạng thái khô của nó (RH 0%) sang nhiệt độ chuyển thủy tinh ở trạng thái ướt của nó (RH 90%) một lượng chênh lệch nhiều hơn 5 độ C, nhiều hơn 6 độ C, nhiều hơn 10 độ C, hoặc nhiều hơn 15 độ C, như được đặc trưng bởi thử nghiệm nhiệt độ chuyển thủy tinh với quy trình lấy mẫu màng nguyên chất hoặc quy trình lấy mẫu nguyên liệu nguyên chất. Ví dụ, sự giảm nhiệt độ chuyển thủy tinh có thể nằm trong khoảng chênh lệch từ nhiều hơn 5 độ C đến 40 độ C, chênh lệch từ nhiều hơn 6 độ C đến 50 độ C, chênh lệch từ nhiều hơn 10 độ C đến 30 độ C, chênh lệch từ nhiều hơn 30 độ C đến 45 độ C, hoặc chênh lệch từ 15 độ C đến 20 độ C. Vật liệu đàn hồi cũng có thể thể hiện nhiệt độ chuyển thủy tinh khô nằm trong khoảng từ -40 độ C đến -80 độ C, hoặc từ -40 độ C đến -60 độ C.

Theo cách khác (hoặc ngoài ra), sự giảm nhiệt độ chuyển thủy tinh có thể nằm trong khoảng chênh lệch từ 5 độ C đến 40 độ C, chênh lệch từ 10 độ C đến 30 độ C, hoặc chênh lệch từ 15 độ C đến 20 độ C. Vật liệu đàn hồi cũng có thể thể hiện nhiệt độ chuyển thủy tinh khô nằm trong khoảng từ -40 độ C đến -80 độ C, hoặc từ -40 độ C đến -60 độ C.

Tổng lượng nước mà vật liệu đàn hồi có thể hấp thụ phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau, như thành phần của nó, khi có mặt, loại và nồng độ của hydrogel polyme (ví dụ, tính ưa nước của nó), mật độ liên kết ngang của nó, chiều dày của nó, lượng vật liệu đàn hồi có mặt trong vật liệu đàn hồi, và các yếu tố tương tự. Khả năng hấp thụ nước và tốc độ hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi, và của vật liệu đàn hồi, phụ thuộc vào kích thước và hình dạng hình học của nó, và thường dựa vào các yếu tố giống nhau. Ngược lại, tốc độ hấp thụ nước là tạm thời và có thể được xác định động học. Ba yếu tố đối với tốc độ hấp thụ nước cho vật liệu đàn hồi đã cho có mặt trong vật liệu đàn hồi đã cho có hình dạng đã cho bao gồm thời gian, chiều dày,

và diện tích bề mặt của vùng lộ ra sẵn sàng cho sự hấp thụ nước.

Như cũng đã đề cập trên đây, ngoài khả năng trương nở, tính thuận của vật liệu đàn hồi cũng có thể tăng từ tương đối cứng (nghĩa là, trạng thái khô) sang có khả năng kéo giãn, có thể nén được, và dễ uốn gia tăng (nghĩa là, trạng thái ướt). Tính thuận tăng do đó có thể cho phép vật liệu đàn hồi dễ dàng nén lại dưới áp suất tác dụng (ví dụ, trong quá trình đánh bóng trên nền đất) và trong một số ví dụ, để tổng nhanh ít nhất là một phần nước còn lại của nó (tùy theo mức độ nén). Mặc dù không bị ràng buộc bởi lý thuyết, tin là chỉ riêng tính chịu nén, riêng sự tổng nước, hoặc kết hợp cả hai có thể phá vỡ sự kết dính và/hoặc gắn kết của đất, ngăn cản hoặc theo cách khác làm giảm sự tích tụ của đất.

Ngoài việc tổng nhanh nước ra ngoài, trong các ví dụ cụ thể, vật liệu đàn hồi bị nén có khả năng hấp thụ lại nước nhanh khi sự nén được giải phóng (ví dụ, nhấc ra khỏi vị trí tiếp đất của chân trong quá trình sử dụng bình thường). Như vậy, trong quá trình sử dụng trong môi trường ướt hoặc ẩm (ví dụ, nền đất bùn lầy hoặc ướt), vật liệu đàn hồi có cấu trúc này có thể tổng động học và hấp thụ lặp lại nước qua các vị trí đặt chân liên tiếp, và cụ thể là bề mặt ướt. Như vậy, vật liệu đàn hồi có cấu trúc này có thể tiếp tục ngăn cản sự tích tụ đất trong khoảng thời gian kéo dài (ví dụ, trong toàn bộ trận thi đấu), cụ thể là khi có nước trên nền đất sẵn sàng để hấp thụ lại, cũng như trải qua sự thay đổi tính chất và là có lợi về mặt thẩm mỹ.

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “hấp thụ” và các dạng tương tự dùng để chỉ sự hút chất lỏng (ví dụ, nước) từ nguồn bên ngoài vào vật liệu đàn hồi, vật liệu đàn hồi, và khi có mặt, hydrogel polyme, như bằng cách hấp thụ, hấp phụ hoặc cả hai. Ngoài ra, như đã mô tả ngắn gọn trên đây, thuật ngữ “nước” đề cập đến chất lỏng chứa nước mà có thể là nước tinh khiết, hoặc có thể là chất mang chứa nước với lượng ít hơn của nguyên liệu được hòa tan, được phân tán hoặc theo cách khác là được tạo huyền phù (ví dụ, các hạt, chất lỏng khác, và các chất tương tự).

Ngoài việc hữu hiệu trong việc ngăn cản sự tích tụ đất, vật liệu đàn hồi cũng đã được phát hiện ra là đủ bền đối với việc sử dụng dự kiến trên phía tiếp xúc với nền đất của sản phẩm giày dép. Trong nhiều phương án khác nhau, tuổi thọ sử dụng của vật liệu đàn hồi (và giày dép chứa nó) ít nhất là 10 giờ, 20 giờ, 50 giờ, 100 giờ, 120 giờ, hoặc 150 giờ đi.

Liên quan đến việc gây ra sự thay đổi đặc tính của vật liệu đàn hồi, lượng nước cần thiết để được hấp thụ (hoặc giải phóng) để gây ra sự thay đổi đặc tính có thể thay đổi phụ thuộc vào các thành phần được sử dụng, nồng độ của các thành phần này, cấu tạo của vật liệu đàn hồi trong sản phẩm, các kích thước vật lý của vật liệu đàn hồi, và các yếu tố tương tự. Nhiều thông số khác nhau được mô tả trên đây và ở đây có thể được sử dụng để xác định lượng được hấp thụ hoặc giải phóng.

Sản phẩm đã được mô tả tổng quan, các chi tiết bổ sung về sản phẩm này sẽ được cung cấp sau đây. Sản phẩm này có thể bao gồm vật liệu đàn hồi, trong đó hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng trong đó ít nhất một phần (ví dụ khoảng 1 đến 100% hoặc khoảng 50 đến 100%) hydrogel polyme có mặt trong vật liệu đàn hồi được giữ bởi cao su được hóa cứng. Hydrogel polyme có thể bị bắt giữ vật lý và/hoặc liên kết hóa học với cao su được hóa cứng và có thể tùy ý bao gồm một hoặc nhiều chất tạo màu. Vật liệu đàn hồi, khi hấp thụ nước (hoặc giải phóng nước), có thể trải qua sự thay đổi đặc tính thuận nghịch, trong đó sự thay đổi đặc tính này (ví dụ, khoảng 5% đến 100% hoặc cao hơn) có thể là ở mức độ trong suốt, mức độ trong mờ, mức độ ánh sáng truyền qua, thông số màu bên ngoài (ví dụ, L^* , a^* , b^* trong hệ màu CIELab), và kết hợp của chúng. Sự thay đổi đặc tính này có thể ít nhất là làm cho màu nhìn thấy được bên ngoài thay đổi (ví dụ, vật liệu đàn hồi có thể trở nên sáng màu hơn khi hấp thụ nước hoặc trở nên sẫm màu hơn khi nước được loại bỏ khỏi vật liệu đàn hồi).

Độ trong suốt là tính chất của vật liệu mà ánh sáng đi qua vật liệu này không bị phân tán. Vật liệu có thể có tính chất nằm trong khoảng từ trong suốt đến trong mờ (ví dụ, một số tia sáng bị phân tán) đến mờ đục (ví dụ, độ trong suốt bằng 0). Theo một phương án, vật liệu đàn hồi có thể có mức độ trong suốt nằm trong khoảng từ trong mờ đến mờ. Nói chung, vật liệu đàn hồi không trong suốt ở chỗ ít nhất là một số tia sáng bị phân tán. Mức độ trong suốt có thể là khác nhau đối với vật liệu đàn hồi dựa trên lượng (nếu có) của nước hấp thụ. Theo một phương án, mức độ trong suốt là trên môi trường liên tục từ hoàn toàn “khô” đến hấp thụ nước đến bão hòa của vật liệu đàn hồi, trong đó vật liệu đàn hồi này có thể là trong mờ đến đục tùy theo loại vật liệu đàn hồi.

Nói chung, vật liệu đàn hồi có tính chất là giảm mức độ trong suốt khi hấp thụ nước so với điểm khởi đầu (ví dụ, khô). Nên lưu ý rằng mức độ trong suốt có thể giảm đi từ một mức hấp thụ nước đến mức hấp thụ nước lớn hơn khác. Do đó mặc dù sự giảm mạnh nhất độ trong suốt có thể là từ vật liệu đàn hồi “khô” đến vật liệu đàn hồi bão hòa hoàn toàn, cũng có thể có sự giảm về độ trong suốt đối với trạng thái chưa bão hòa hoàn toàn, nhưng có hấp thụ nước đến bão hòa hoàn toàn. Cần hiểu rằng vì nước có thể được loại bỏ, điều ngược lại cũng đúng (ví dụ, tăng độ trong suốt). Tương tự, mức độ trong mờ có thể giảm khi hấp thụ nước và tăng khi tổng nước ra.

Theo một phương án, vật liệu đàn hồi có các tính chất là có trạng thái thứ nhất có mức độ truyền ánh sáng thứ nhất và trạng thái thứ hai có mức độ truyền ánh sáng thứ hai. Trạng thái thứ nhất chuyển sang trạng thái thứ hai sau khi vật liệu đàn hồi đã hấp thụ nước, trong đó mức độ truyền ánh sáng thứ nhất và mức độ truyền ánh sáng thứ hai là khác nhau (ví dụ, thay đổi khoảng 5% đến 100% hoặc cao hơn).

“Màu sắc” của sản phẩm (hoặc cấu trúc) bao gồm vật liệu đàn hồi theo cảm nhận của người nhìn có thể khác với màu sắc thực sự của sản phẩm, vì màu sắc theo cảm nhận của người nhìn được xác định theo màu sắc thực sự của sản phẩm với sự có mặt của phần tử quang học mà có thể hấp thụ, khúc xạ, giao thoa hoặc làm thay đổi ánh sáng được phản xạ bởi sản phẩm theo cách khác, theo khả năng của người nhìn trong việc phát hiện bước sóng ánh sáng được phản xạ bởi sản phẩm, theo bước sóng ánh sáng được sử dụng để chiếu sáng sản phẩm, cũng như các yếu tố khác như màu sắc của môi trường của sản phẩm, và loại ánh sáng tới (ví dụ, ánh sáng mặt trời, ánh sáng huỳnh quang, và dạng tương tự). Kết quả là, màu sắc của một sản phẩm theo cảm nhận của người nhìn có thể khác với màu sắc thực sự của sản phẩm đó. Theo các phương án khác nhau nêu trong bản mô tả này, màu sắc của sản phẩm có thể là nhìn thấy được đối với người nhìn có thị lực 20/20 và khả năng nhìn màu sắc bình thường từ khoảng cách khoảng 1 m tính từ sản phẩm.

Theo một phương án, vật liệu đàn hồi có tính chất thay đổi thông số màu bên ngoài khi hấp thụ hoặc giải phóng nước. Nói chung, thông số màu bên ngoài có thể bao gồm sắc độ. Trong một phương án, sự thay đổi thông số màu bên ngoài có thể bao gồm sự thay đổi sắc độ. “Sắc độ” thường được sử dụng để mô tả tính chất

của màu sắc mà có thể nhận thấy dựa vào bước sóng nổi trội của ánh sáng nhìn thấy, và thường được mô tả bằng các thuật ngữ như đỏ sẫm, đỏ, da cam, vàng, lục, lục lam, lam, chàm, tím, v.v., hoặc có thể được mô tả trong mối quan hệ (ví dụ, tương tự hoặc không tương tự) với một trong số các thuật ngữ này. Sắc độ của màu sắc thường được coi là không phụ thuộc vào cường độ hoặc độ sáng của màu sắc. Ví dụ, trong hệ màu Munsell, các tính chất của màu sắc bao gồm sắc độ, giá trị (độ sáng) và độ kết tủa màu (độ tinh khiết của màu sắc). Các sắc độ cụ thể thường liên quan đến phạm vi bước sóng cụ thể trong phổ nhìn thấy: bước sóng trong phạm vi từ khoảng 700 đến 635 nm liên quan đến màu đỏ, phạm vi từ khoảng 635 đến 590 nm liên quan đến màu da cam, phạm vi từ khoảng 590 đến 560 nm liên quan đến màu vàng, phạm vi từ khoảng 560 đến 520 nm liên quan đến màu lục, phạm vi từ khoảng 520 đến 490 nm liên quan đến màu lục lam, phạm vi từ khoảng 490 nm đến 450 nm liên quan đến màu lam, và phạm vi từ khoảng 450 đến 400 nm liên quan đến màu tím.

Ngoài ra hoặc theo cách khác, sự thay đổi thông số màu bên ngoài đề cập đến sự thay đổi một trong các giá trị (độ sáng, độ sáng nhiều hơn hoặc ít hơn), sắc độ (đỏ, vàng, lục, lam, v.v.), màu sắc (độ tinh khiết màu), hoặc kết hợp của chúng theo hệ màu Munsell. Có nhiều phương pháp khác nhau để xác định các hệ tọa độ màu.

Một ví dụ là không gian màu $L^*a^*b^*$, trong đó, đối với điều kiện chiếu sáng đã cho, L^* là giá trị của độ sáng, và a^* và b^* là các giá trị đối với các kích thước màu sắc đối lập dựa trên các tọa độ CIE (không gian màu CIE 1976 hoặc CIELAB). Theo một phương án, sản phẩm này có thể được xem là có màu “đơn” khi sự thay đổi màu đo được cho sản phẩm này là nằm trong khoảng 10% hoặc nằm trong khoảng 5% thang tổng của tọa độ a^* hoặc b^* của thang $L^*a^*b^*$ này (không gian màu CIE 1976) ở ba hoặc nhiều góc chiếu hoặc quan sát đo được được chọn từ các góc chiếu hoặc quan sát đo được là 0 độ, 15 độ, 30 độ, 45 độ, 60 độ, và -15 độ. Theo các phương án nhất định, các màu sắc, khi các giá trị đã đo và chỉ định trong hệ thống $L^*a^*b^*$ khác nhau ít nhất 5% tỷ lệ của các tọa độ a^* và b^* , hoặc ít nhất 10% tỷ lệ của các tọa độ a^* và b^* , được xem là các màu sắc khác nhau.

Sự thay đổi về màu sắc giữa hai phép đo ở không gian CIELAB có thể được xác định bằng toán học. Ví dụ, phép đo thứ nhất có các tọa độ L_1^* , a_1^* và b_1^* , và phép đo thứ hai có các tọa độ L_2^* , a_2^* và b_2^* . Tổng chênh lệch giữa hai phép đo này trên thang đo CIELAB có thể được biểu diễn là ΔE^*_{ab} , được tính toán như sau: $\Delta E^*_{ab} = [(L_1^* - L_2^*)^2 + (a_1^* - a_2^*)^2 + (b_1^* - b_2^*)^2]^{1/2}$. Nói chung, nếu hai màu sắc có ΔE^*_{ab} nhỏ hơn hoặc bằng 1, thì sự khác biệt về màu sắc không thể nhận biết được bằng mắt người, và nếu hai màu sắc có ΔE^*_{ab} lớn hơn 100 thì các màu sắc được coi là các màu sắc đối lập, trong khi ΔE^*_{ab} bằng khoảng 2-3 được coi là ngưỡng đối với sự khác biệt màu sắc nhận biết được. Theo một số phương án, khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi giá trị ΔE^*_{ab} bằng 3 hoặc cao hơn được xem là sự thay đổi về thông số màu bên ngoài.

Ví dụ khác về thang màu sắc là không gian màu CIELCH, trong đó, đối với điều kiện chiếu sáng đã cho, L^* là giá trị của độ sáng, C^* là giá trị độ kết tủa màu, và h° biểu thị sắc độ là số đo góc. Theo một số phương án, màu mà, khi được đo và gán các giá trị trong hệ CIELCH mà thay đổi ít nhất là 45 độ trong các phép đo h° , được xem là các màu khác nhau. Theo một số phương án, khi vật liệu đàn hồi hấp thụ nước, màu của vật liệu đàn hồi thay đổi trong hệ CIELCH ít nhất là 45 độ trong các phép đo h° chỉ ra sự thay đổi về thông số màu bên ngoài.

Như đã đề cập ở trên, đối với vật liệu đàn hồi có tính chất thay đổi thông số màu bên ngoài khi hấp thụ hoặc giải phóng nước, vật liệu đàn hồi này có thể thay đổi một hoặc nhiều trong số L^* , a^* , b^* theo hệ màu CIELab. Theo một phương án cụ thể, thông số màu bên ngoài mà thay đổi là L^* , và sự thay đổi này là trở nên trắng hơn khi vật liệu đàn hồi hấp thụ nước. Theo một phương án, sự thay đổi thông số màu bên ngoài có thể là khoảng 1 đến 100% với một hoặc nhiều trong số L^* , a^* , và b^* phụ thuộc vào nước được hấp thụ hoặc loại bỏ hoặc giá trị đo được của giá trị ΔE^*_{ab} là 3 hoặc cao hơn.

Vật liệu đàn hồi có tính chất thay đổi từ màu thứ nhất sang màu thứ hai khi hấp thụ hoặc giải phóng nước, trong đó màu thứ nhất và màu thứ hai khác nhau về thông số màu bên ngoài. Theo một phương án, sự khác biệt về thông số màu bên ngoài từ màu thứ nhất sang màu thứ hai có thể là khoảng 1 đến 100% với một hoặc nhiều trong số L^* , a^* , và b^* hoặc giá trị đo được của giá trị ΔE^*_{ab} là 3 hoặc cao

hơn. Theo một phương án, vật liệu đàn hồi có tính chất thay đổi từ màu thứ nhất sang màu thứ hai khi hấp thụ nước, trong đó màu thứ hai có L^* cao hơn so với màu thứ nhất khoảng 1 đến 100% hoặc giá trị đo được của giá trị ΔE^*_{ab} là 3 hoặc cao hơn.

Vật liệu đàn hồi có các đặc tính có trạng thái thứ nhất có màu thứ nhất và trạng thái thứ hai có màu thứ hai. Trạng thái thứ nhất chuyển sang trạng thái thứ hai sau khi vật liệu đàn hồi đã hấp thụ nước. Màu thứ nhất và màu thứ hai là khác nhau về thông số màu bên ngoài, trong đó sự khác biệt này có thể là khoảng 1 đến 100% với một hoặc nhiều trong số L^* , a^* , và b^* hoặc giá trị đo được của giá trị ΔE^*_{ab} là 3 hoặc cao hơn.

Theo một phương án, sản phẩm này có thể bao gồm nền và vật liệu đàn hồi. Sản phẩm này có mặt bên hướng ra ngoài. Vật liệu đàn hồi có các tính chất là có trạng thái thứ nhất trạng thái thứ hai, trong đó trạng thái thứ nhất chuyển sang trạng thái thứ hai sau khi vật liệu đàn hồi đã hấp thụ nước. Nền này nhìn thấy được từ bề mặt hướng ra ngoài ở trạng thái thứ nhất và trong đó nền là không nhìn thấy được từ bề mặt hướng ra ngoài ở trạng thái thứ hai. Sự thay đổi từ trạng thái thứ nhất sang trạng thái thứ hai có thể nằm trong mức độ trong suốt, mức độ trong mờ, mức độ ánh sáng truyền qua, thông số màu bên ngoài (ví dụ, L^* , a^* , b^* trong hệ màu CIELab), và kết hợp của chúng, như được mô tả ở đây.

Theo một phương án, việc sử dụng nhiều hơn một loại vật liệu đàn hồi cho phép nhiều biến đổi về tính chất (ví dụ, việc sử dụng các vật liệu đàn hồi có mức độ trong suốt khác nhau, mức độ ánh sáng truyền qua, thông số màu bên ngoài khác nhau (ví dụ, L^* , a^* , b^* trong hệ màu CIELab), và kết hợp của chúng) của sản phẩm như giày.

Giày dép bao gồm mũ giày và đế ngoài chứa vùng thứ nhất có vật liệu đàn hồi thứ nhất. Vật liệu đàn hồi thứ nhất bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng thứ nhất và hydrogel polyme thứ nhất. Vùng thứ nhất tạo thành một phần của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài. Theo một phương án, đế ngoài chứa vùng thứ hai có vật liệu thứ hai, trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai liền kề nhau. Vùng thứ hai tạo thành một phần của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài. Tùy ý, vật liệu thứ hai là vật liệu đàn hồi thứ hai bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng thứ hai và

hydrogel polyme thứ hai. Theo cách khác, vật liệu thứ hai là cao su được hóa cứng thứ hai mà gần như không chứa hydrogel polyme. Hydrogel polyme thứ nhất và hydrogel polyme thứ hai có thể là giống nhau (ví dụ, hai hydrogel polyme có thể được tạo ra từ cùng một loại polyme hoặc kết hợp của các polyme có khả năng hấp thụ nước gần như tương đương và có mặt trong vật liệu đàn hồi với các nồng độ gần như tương đương) hoặc chúng có thể là khác nhau (ví dụ, chúng có thể tạo ra các loại polyme khác nhau, và/hoặc có sự hấp thụ nước gần như khác nhau, và/hoặc có mặt trong vật liệu đàn hồi ở các nồng độ gần như khác nhau). Tương tự, cao su được hóa cứng của vật liệu đàn hồi thứ nhất và vật liệu đàn hồi thứ hai có thể là giống nhau (ví dụ, hai cao su được hóa cứng được tạo thành từ cùng một loại cao su chưa được hóa cứng hoặc kết hợp của cao su chưa được hóa cứng có khối lượng phân tử gần như tương đương và có mặt với các nồng độ gần như tương đương) hoặc chúng có thể là khác nhau (ví dụ, chúng được tạo thành từ nhiều loại cao su chưa được hóa cứng có các cấu trúc hóa học khác nhau và/hoặc có mặt ở các nồng độ gần như khác nhau).

Như được mô tả ở đây, sản phẩm có thể bao gồm hai hoặc nhiều loại vật liệu đàn hồi khác nhau, trong đó mỗi loại có khả năng hấp thụ nước khác nhau do đó các tính chất vật lý khác nhau được thể hiện bởi nhiều loại vật liệu đàn hồi khác nhau. Ví dụ, khi sản phẩm bao gồm vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai mà ở trạng thái khô, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có thể có các tính chất vật lý gần như giống nhau. Ví dụ, khi sản phẩm bao gồm vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai ở trạng thái khô, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau. Theo một phương án khác, khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai ở trạng thái hấp thụ nước cân bằng 30 giây hoặc nhiều hơn, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng khác nhau. Theo một phương án, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có thể là ở trạng thái hấp thụ nước cân bằng 60 giây hoặc nhiều hơn, hấp thụ nước cân bằng 5 phút hoặc nhiều hơn, hấp thụ nước cân bằng 60 phút hoặc nhiều hơn, hấp thụ nước cân bằng 6 giờ hoặc nhiều hơn, hoặc hấp thụ nước cân bằng 12 giờ hoặc nhiều hơn và ở một trong các trạng thái này vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai này có

mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng, giống nhau hoặc khác nhau tùy theo thiết kế mong muốn.

Khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai ở trạng thái khô, thì vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng, gần như giống nhau và khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai ở trạng thái hấp thụ nước cân bằng 30 giây hoặc nhiều hơn, thì vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng khác nhau. Khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai ở trạng thái khô, thì vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng khác nhau và khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai ở trạng thái hấp thụ nước cân bằng 30 giây hoặc nhiều hơn, thì vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau.

Trước khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau.

Trước khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau, và sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng khác nhau.

Trước khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như là khác nhau.

Trước khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng khác nhau, và sau khi hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau.

Sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau.

Sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng khác nhau.

Vật liệu đàn hồi thứ nhất chứa chất tạo màu thứ nhất ở nồng độ thứ nhất, trong đó chúng có thể là giống nhau hoặc khác nhau. Chất tạo màu thứ nhất và chất tạo màu thứ hai có thể là giống nhau hoặc khác nhau và có thể có nồng độ giống hoặc khác nhau, trong đó các khác biệt về vật liệu đàn hồi có thể chịu trách nhiệm về các khác biệt ở sự thay đổi đặc tính.

Trước khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu gần như giống nhau.

Sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu gần như giống nhau.

Trước khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu khác nhau.

Sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu khác nhau.

Trước khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu gần như giống nhau, và sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu khác nhau.

Trước khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu khác nhau, và sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ

hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu gần như giống nhau.

Các phương án của sáng chế đã được mô tả tổng quan, các chi tiết bổ sung sẽ được cung cấp cho cao su chưa được hóa cứng, cao su được hóa cứng, và hydrogel polyme.

Cao su (ví dụ, cao su chưa được hóa cứng, cao su hóa cứng một phần, hoặc cao su hóa cứng) của chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi có thể bao gồm một hoặc nhiều cao su tự nhiên và/hoặc tổng hợp. Cao su tự nhiên hoặc tổng hợp có thể bao gồm: cao su butadien, cao su styren-butadien (SBR), cao su butyl, cao su isopren, cao su uretan (ví dụ, millable), cao su nitril, cao su neoprene, cao su etylen propylen dien monome (EPDM), cao su etylen-propylen, cao su uretan hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Các ví dụ khác về các hợp chất cao su bao gồm, nhưng không giới hạn ở cao su polynorbornen, cao su metyl metacrylat butadien styren (MBS), cao su styren etylen butylen (SEBS), cao su silicon, cao su uretan, và hỗn hợp của chúng. Cao su tự nhiên hoặc tổng hợp có thể được chọn đơn lẻ như các vật liệu nguyên chất, vật liệu được mài lại, hoặc hỗn hợp của chúng.

Cao su chưa được hóa cứng có thể là cao su cán được, như cao su polyuretan cán được. Cao su cán được có thể là cao su cán được có thể hóa cứng bằng nhiệt, như cao su polyuretan cán được có thể hóa cứng bằng nhiệt, ví dụ, cao su cán được có thể hóa cứng được bằng lưu huỳnh hoặc peroxit. Cao su cán được cũng có thể là cao su polyuretan hóa cứng được bằng UV như, ví dụ, cao su polyuretan cán được hóa cứng được bằng UV MILLATHANE (TSE Industries Inc., Clearwater, FL, USA). Cao su polyuretan cán được có thể được tạo ra cho polyeste hoặc polyete polyol phản ứng với diisoxyanat, như metylen diphenyl diisoxyanat (MDI) hoặc toluen diisoxyanat (TDI), có hoặc không có chất kéo dài chuỗi.

Cao su này có thể bao gồm thêm chất phụ gia. Ví dụ, chất phụ gia này có thể bao gồm nhiều chuỗi polyme, mỗi chuỗi có gốc maleic anhydrit được ghép vào chuỗi polyme. Chất phụ gia có thể là polyme được tạo chức mà đã được biến đổi bằng cách ghép các nhóm maleic anhydrit vào khung polyme, các nhóm đầu cùng, hoặc các nhóm bên, bao gồm các polyme gốc etylen có sự ghép maleic anhydrit. Chất phụ gia có thể là polyme được biến đổi maleic-anhydrit như “FUSABOND”

(được bán bởi E. I. du Pont de Nemours and Company, Wilmington, DE, USA). Các polyme đã tạo chức có thể bao gồm terpolyme etylen acrylat cacbon monoxit biến đổi, etylen vinyl axetat (EVA), polyetylen, metalloxenpolyetylen, các cao su etylen propylen và polypropylen, trong đó việc biến đổi thành polyme chức năng có thể bao gồm maleic anhydrit được ghép lên polyme chức năng. Lượng chất phụ gia có mặt trong chế phẩm cao su chưa được hóa cứng có thể lên đến 10 phần mỗi một trăm phần nhựa (phr), hoặc từ khoảng 1 phr đến khoảng 8 phr, hoặc từ khoảng 3 phr đến khoảng 6 phr.

Cao su có thể chứa thêm chất độn; dầu xử lý; và/hoặc gói hóa cứng bao gồm ít nhất một trong các chất liên kết ngang, chất tăng tốc liên kết ngang, và chất làm chậm liên kết ngang. Ví dụ về chất độn bao gồm, nhưng không giới hạn ở, muội than, silic dioxit, và bột talc. Ví dụ về dầu xử lý bao gồm, nhưng không giới hạn ở, dầu parafin và/hoặc dầu thơm. Ví dụ về các chất liên kết ngang bao gồm, nhưng không giới hạn ở chất khơi mào lưu huỳnh hoặc peroxit như di-t-amyl peroxit, di-t-butyl peroxit, t-butyl cumyl peroxit, di-cumyl peroxit (DCP), di(2-metyl-1-phenyl-2-propyl)peroxit, t-butyl 2-metyl-1-phenyl-2-propyl peroxit, di(t-butylperoxy)-diisopropylbenzen, 2,5-dimetyl-2,5-di(t-butylperoxy)hexan, 2,5-dimetyl-2,5-di(t-butylperoxy)hexyn-3,1,1-di(t-butylperoxy)-3,3,5-trimetylcyclohexan, 4,4-di(t-butylperoxy)-n-butylvalerat, và hỗn hợp của chúng. Ví dụ về chất tăng tốc liên kết ngang bao gồm, nhưng không giới hạn ở, N-xyclohexyl-2-benzothiazol sulfenamit (CBZ), N-oxydietylen-2-benzothiazol sulfenamit, N,N-diisopropyl-2-benzothiazol sulfenamit, 2-mercaptobenzothiazol, 2-(2,4-dinitrophenyl)mercaptobenzothiazol, 2-(2,6-dietyl-4-morpholinothio)benzothiazol và dibenzothiazyl disulfua; các hợp chất guanidin, như diphenylguanidin (DPG), triphenylguanidin, diorthonitrileguanidin, orthonitrile biguanit và diphenylguanidin phtalat; các hợp chất aldehyt amin hoặc các hợp chất aldehyt amoni, như sản phẩm phản ứng axetaldehyt-anilin, sản phẩm ngưng tụ butylaldehyt-anilin, hexametylentetramin và axetaldehyt amoni; các hợp chất imidazolin, như 2-mercaptoimidazolin; các hợp chất thioure, như thiocarbanilide, dietylthioure, dibutylthioure, trimetylthioure và diorthotolylthioure; các hợp chất thiuram, như tetrametylthiuram monosulfua, tetrametylthiuram disulfua, tetraetylthiuram disulfua, tetrabutylthiuram disulfua và

pentamethylthiuram tetrasulfua; các hợp chất dithioat, như kẽm dimetyldithiocacbammat, kẽm dietyldithiocacbammat, kẽm di-n-butyldithiocacbammat, kẽm etylphenyldithiocacbammat, kẽm butylphenyldithiocacbammat, natri dimetyldithiocacbammat, selen dimetyldithiocacbammat và telluri dimetyldithiocacbammat; các hợp chất xanthat, như kẽm dibutylxanthogenat; và các hợp chất khác, như kẽm trắng. Ví dụ về chất làm chậm liên kết ngang bao gồm, nhưng không giới hạn ở, alkoxyphenol, catechol, và benzoquinon, và alkoxyphenol như 3,5-di-t-butyl-4-hydroxyanisol.

Trong sản phẩm hoặc thành phần của sản phẩm, vật liệu đàn hồi và/hoặc cao su chứa ít nhất là một lượng liên kết ngang nhất định, ít nhất là được hóa cứng một phần, và thường là được hóa cứng hoàn toàn. Trong thành phẩm, cao su được hóa cứng ít nhất là một phần, và thường được hóa cứng hoàn toàn. Hoặc nói theo cách khác, trong các vật liệu đàn hồi theo sáng chế, cao su này được hóa cứng ít nhất là một phần. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “được hóa cứng một phần” thường đề cập đến hợp chất (ví dụ, cao su) có mật độ liên kết ngang tương đối thấp, nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-3} mol trên mỗi xentimet khối, hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 10^{-5} mol trên mỗi xentimet khối. Ví dụ, vật liệu đàn hồi được hóa cứng một phần có thể có từ khoảng 15 đến khoảng 1500 đơn vị monome có mặt giữa các liên kết ngang. Phân tích cơ động học (DMA) có thể được sử dụng để xác định trạng thái ổn định môđun cho hợp chất này. Trong vùng ổn định môđun trên nhiệt độ chuyển thủy tinh của hợp chất và dưới điểm nóng chảy của hợp chất, mật độ liên kết ngang tỷ lệ thuận với môđun của hợp chất này. Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ “hóa cứng” thường đề cập đến hợp chất (ví dụ, cao su) có mật độ liên kết ngang tương đối cao. Ví dụ, mật độ liên kết ngang của hợp chất được hóa cứng có thể lớn hơn ít nhất là 20%, hoặc lớn hơn ít nhất là 30%, hoặc lớn hơn ít nhất là 50% so với mật độ liên kết ngang của chế phẩm chưa được hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần.

Ví dụ về phản ứng liên kết ngang bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các phản ứng gốc tự do, phản ứng ion hóa (cả anion và cation), phản ứng cộng, và phản ứng muối kim loại. Phản ứng liên kết ngang có thể được khơi mào bằng bức xạ quang hóa, bao gồm bức xạ nhiệt, bức xạ UV, bức xạ chùm điện tử, và các loại bức xạ năng lượng cao khác. Các phản ứng liên kết ngang có thể xảy ra trong quá trình

hóa cứng.

Thuật ngữ “được hóa cứng một phần” có thể đề cập đến sự xuất hiện của ít nhất là khoảng 1%, theo cách khác, ít nhất là khoảng 5% sự polyme hóa tổng cần thiết để đạt được sự hóa cứng gần như hoàn toàn. Thuật ngữ “được hóa cứng hoàn toàn” được dự định có nghĩa là sự hóa cứng gần như hoàn toàn trong đó mức độ hóa cứng là sao cho các tính chất vật lý của vật liệu đã hóa cứng không thay đổi đáng kể khi tiếp xúc thêm với các điều kiện gây ra sự hóa cứng (ví dụ, nhiệt độ, áp suất, sự có mặt của các chất hóa cứng, v.v.).

Liên quan đến hydrogel polyme, hydrogel polyme này được phân bố trong toàn bộ cao su chưa được hóa cứng và/hoặc cao su hóa cứng trong vật liệu đàn hồi. Khi hóa cứng cao su chưa được hóa cứng, ít nhất là một phần của hydrogel polyme trong vật liệu đàn hồi có thể bị bắt giữ (ví dụ, bị bắt giữ vật lý và/hoặc bằng cách hóa học) bởi cao su hóa cứng. Một phần của hydrogel polyme có thể tùy ý được liên kết hóa học (ví dụ, đồng hóa trị hoặc ion) với cao su hóa cứng trong vật liệu đàn hồi hoặc trong cấu trúc hoặc bề mặt liên kết. Gần như toàn bộ hydrogel polyme trong vật liệu đàn hồi có thể bị bắt giữ (ví dụ, bằng cách vật lý hoặc hóa học) bởi cao su hóa cứng.

Hydrogel polyme có mặt trong chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi với lượng khoảng 0,5% khối lượng đến khoảng 85% khối lượng tính trên tổng khối lượng của thành phần vật liệu đàn hồi (nghĩa là, polyme) có mặt trong chế phẩm hoặc vật liệu đàn hồi. Theo cách khác, hydrogel polyme có mặt với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 5% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng tính trên tổng khối lượng của chế phẩm hoặc vật liệu đàn hồi; theo cách khác, khoảng 10% khối lượng đến khoảng 70% khối lượng, hoặc khoảng 20% khối lượng đến khoảng 70% khối lượng, hoặc khoảng 30% khối lượng đến khoảng 70% khối lượng, hoặc khoảng 45 đến khoảng 70% khối lượng. Theo cách khác, nồng độ của hydrogel polyme trong chế phẩm này và/hoặc vật liệu đàn hồi có thể được thể hiện bằng số phần trên mỗi một trăm phần nhựa (phr) tính trên tổng khối lượng của thành phần nhựa của chế phẩm này hoặc vật liệu đàn hồi. Ví dụ, chế phẩm hoặc vật liệu đàn hồi có thể bao gồm từ khoảng 5 phần trên mỗi một trăm phần nhựa (phr), hoặc khoảng từ 10 đến 80 phr, hoặc khoảng từ 15 đến 70 phr, hoặc khoảng từ 20 đến 70 phr, hoặc khoảng từ 30

đến 70 phr, hoặc khoảng từ 45 đến 70 phr hydrogel polyme.

Với mục đích của sáng chế, thuật ngữ “khối lượng” chỉ giá trị khối lượng, như có các đơn vị gam, kilogam, và các đơn vị tương tự. Ngoài ra, việc trích dẫn các khoảng số bằng các điểm nút sẽ bao gồm các điểm nút và toàn bộ các số nằm trong khoảng số đó. Ví dụ, nồng độ nằm trong khoảng từ 40% theo khối lượng đến 60% theo khối lượng bao gồm các nồng độ 40% theo khối lượng, 60% theo khối lượng, và toàn bộ các nồng độ nằm trong khoảng này (ví dụ, 40,1%, 41%, 45%, 50%, 52,5%, 55%, 59%, v.v.). Ví dụ, nồng độ nằm trong khoảng từ 40 phr đến 60 phr bao gồm nồng độ bằng 40 phr, 60 phr, và tất cả các nồng độ nằm trong khoảng này (ví dụ, 40,1 phr, 41 phr, 45 phr, 50 phr, 52,5 phr, 55 phr, 59 phr, v.v.).

Các chi tiết bổ sung được cung cấp cho thành phần hydrogel polyme của chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi. Chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi này chứa hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su, (nghĩa là, cao su chưa được hóa cứng hoặc cao su hóa cứng) một phần của chế phẩm, và/hoặc vật liệu đàn hồi. Khi hóa cứng vật liệu đàn hồi, ít nhất là một phần của hydrogel polyme trong chế phẩm có thể bị bắt giữ (ví dụ, bị bắt giữ vật lý và/hoặc bắt giữ bằng cách hóa học) bởi cao su hóa cứng. Ví dụ, một phần của hydrogel polyme có thể tùy ý được liên kết đồng hóa trị với cao su hóa cứng trong vật liệu đàn hồi, và/hoặc gần như toàn bộ hydrogel polyme trong vật liệu đàn hồi có thể được giữ vật lý bởi cao su hóa cứng.

Hydrogel polyme này có thể là hydrogel rắn nhiệt hoặc hydrogel dẻo nhiệt. Hydrogel polyme này có thể là hydrogel đàn hồi, bao gồm hydrogel đàn hồi rắn nhiệt hoặc hydrogel đàn hồi dẻo nhiệt. Hydrogel polyme có thể bao gồm một hoặc nhiều polyme. Polyme có thể được chọn từ: polyuretan (bao gồm polyuretan đàn hồi, polyuretan dẻo nhiệt (TPU) và TPU đàn hồi), polyeste, polyete, polyamit, vinyl polyme (ví dụ, copolyme của rượu vinylic, vinyl este, etylen, acrylat, metacrylat, styren, và v.v.), polyacrylonitril, polyphenylen ete, polycacbonat, polyure, polystyren, co-polyme của chúng (bao gồm polyeste-polyuretan, polyete-polyuretan, polycacbonat-polyuretan, polyete polyamit khối (PEBA), và styren copolyme khối), và tổ hợp bất kỳ của chúng, như được mô tả ở đây. Polyme có thể bao gồm một hoặc nhiều polyme được chọn từ nhóm bao gồm polyeste, polyete, polyamit, polyuretan, polyolefin, copolyme của mỗi chúng, và các tổ hợp của

chúng.

Hydrogel polyme có thể bao gồm một loại hydrogel polyme duy nhất, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại hydrogel polyme. Hydrogel polyme có thể bao gồm hoặc chứa chủ yếu polyuretan hydrogel. Mạng polyme của vật liệu đàn hồi có thể bao gồm một hoặc nhiều polyuretan hydrogel. Polyuretan hydrogel được điều chế từ một hoặc nhiều diisoxyanat và một hoặc nhiều diol ưa nước. Diol kỵ nước có thể được sử dụng ngoài diol ưa nước. Sự polyme hóa thường được thực hiện bằng cách sử dụng lượng tương đương của diol và diisoxyanat. Ví dụ về diol ưa nước là polyetylen glycol hoặc copolyme của etylen glycol và propylen glycol. Diisoxyanat có thể được chọn từ nhiều loại diisoxyanat béo hoặc thơm. Tính kỵ nước tương đối của polyme thu được được xác định bằng lượng và loại của diol ưa nước, loại và lượng của diol kỵ nước, và loại và lượng của diisoxyanat.

Hydrogel polyme có thể bao gồm hoặc chứa chủ yếu là polyure hydrogel. Mạng polyme của vật liệu đàn hồi có thể bao gồm một hoặc nhiều polyure hydrogel. Polyure hydrogel được điều chế từ một hoặc nhiều diisoxyanat và một hoặc nhiều diamin ưa nước. Diamin kỵ nước có thể được sử dụng ngoài diamin ưa nước. Sự polyme hóa thường được thực hiện bằng cách sử dụng lượng tương đương của diamin và diisoxyanat. Diamin ưa nước điển hình là các polyetylen oxit có đầu cùng amin và copolyme của polyetylen oxit/polypropylen có đầu cùng amin. Các ví dụ là diamin JEFFAMINE được bán bởi Huntsman (The Woodlands, TX, USA). Diisoxyanat có thể được chọn từ nhiều loại diisoxyanat béo hoặc thơm. Tính kỵ nước của polyme thu được được xác định bằng lượng và loại của diamin ưa nước, loại và lượng của diamin kỵ nước, và loại và lượng của diisoxyanat.

Hydrogel polyme có thể bao gồm hoặc chứa chủ yếu là polyeste hydrogel. Mạng polyme của vật liệu đàn hồi có thể bao gồm một hoặc nhiều polyeste hydrogel. Polyeste hydrogel có thể được điều chế từ axit dicarboxylic (hoặc dẫn xuất của axit dicarboxylic) và các diol trong đó một phần hoặc toàn bộ diol này là diol ưa nước. Ví dụ về diol ưa nước là polyetylen glycol hoặc copolyme của etylen glycol và propylen glycol. Diol kỵ nước thứ hai cũng có thể được sử dụng để kiểm soát tính phân cực của polyme cuối cùng. Một hoặc nhiều diacid có thể được sử dụng mà có thể là thơm hoặc béo. Polyeste khối được điều chế từ diol ưa nước và

lacton của hydroxyaxit cũng có thể được sử dụng. Lacton có thể được polyme hóa trên mỗi đầu của diol ưa nước để tạo ra polyme ba khối. Ngoài ra, các phân đoạn ba khối này có thể được liên kết với nhau để tạo ra polyme nhiều khối bằng phản ứng với axit dicarboxylic.

Hydrogel polyme có thể bao gồm hoặc chứa chủ yếu là polycacbonat hydrogel. Mạng polyme của vật liệu đàn hồi có thể bao gồm một hoặc nhiều polycacbonat hydrogel. Các polycacbonat thường được điều chế bằng cách cho diol phản ứng với phosgen hoặc cacbonat dieste. Polycacbonat ưa nước được tạo ra khi một phần hoặc toàn bộ diol là diol ưa nước. Ví dụ về diol ưa nước là polyete của etylen glycol hoặc polyete của etylen glycol với propylen glycol có đầu cùng hydroxyl. Diol kỵ nước thứ hai cũng có thể được bao gồm để kiểm soát tính phân cực của polyme cuối cùng.

Hydrogel polyme có thể bao gồm hoặc chứa chủ yếu là polyeteamit hydrogel. Mạng polyme của vật liệu đàn hồi có thể bao gồm một hoặc nhiều polyeteamit hydrogel. Polyeteamit được điều chế từ axit dicarboxylic (hoặc dẫn xuất của axit dicarboxylic) và polyete diamin (polyete kết thúc trên mỗi đầu bằng nhóm amino). Polyete có đầu tận amin ưa nước có thể được sử dụng để tạo ra polyme ưa nước mà có thể trương nở với nước. Diamin kỵ nước có thể được sử dụng kết hợp với diamin ưa nước để kiểm soát tính ưa nước của polyeteamit hydrogel cuối cùng. Ngoài ra, phân đoạn loại axit dicarboxylic có thể được chọn để kiểm soát tính phân cực của polyeteamit hydrogel và các tính chất vật lý của polyeteamit hydrogel. Diamin ưa nước điển hình là các polyetylen oxit có đầu cùng amin và copolyme của polyetylen oxit/polypropylen có đầu cùng amin. Các ví dụ là diamin JEFFAMINE được bán bởi Huntsman (The Woodlands, TX, USA).

Hydrogel polyme có thể bao gồm hoặc chứa chủ yếu là hydrogel được tạo thành từ polyme cộng hợp chứa các monome chưa bão hòa etylen. Mạng polyme của vật liệu đàn hồi có thể bao gồm một hoặc nhiều hydrogel được tạo thành từ các polyme cộng hợp của monome chưa bão hòa etylen. Polyme cộng hợp của monome chưa bão hòa etylen có thể là các polyme ngẫu nhiên. Polyme cộng hợp có thể được điều chế bằng polyme hóa các gốc tự do của một trong nhiều monome chưa bão hòa etylen ưa nước và một hoặc nhiều monome chưa bão hòa etylen kỵ nước. Ví dụ về

monome ưa nước là axit acrylic, axit metacrylic, axit 2-acrylamido-2-metylpropan sulphonic, axit vinyl sulphonic, natri p-styren sulfonat, [3-(metacryloylamino)propyl]trimetylamonium clorua, 2-hydroxyetyl metacrylat, acrylamit, N,N-dimetylacrylamit, 2-vinylpyrrolidon, (met)acrylat este của polyetylen glycol, và (met)acrylat este của polyetylen glycol monometyl ete. Ví dụ về monome kỵ nước là (met)acrylat este của rượu C1 đến C4, polystyren, polystyren metacrylat macromonome và mono(met)acrylat este của siloxan. Các tính chất hấp thụ nước và các tính chất vật lý của hydrogel polyme tạo thành có thể được điều chỉnh bằng cách chọn monome và các lượng của mỗi loại monome.

Polyme cộng hợp của monome chưa bão hòa etylen có thể là các polyme hình răng lược. Các polyme hình răng lược được tạo ra khi một trong các monome là macrome (oligome có một đầu là nhóm chưa bão hòa etylen). Trong một trường hợp, mạch chính là ưa nước trong khi các mạch bên là kỵ nước. Theo cách khác, khung hình răng lược có thể là kỵ nước trong khi các mạch bên là ưa nước. Ví dụ là khung của monome kỵ nước như styren với metacrylat monoeste của polyetylen glycol.

Polyme cộng hợp của monome chưa bão hòa etylen có thể là các polyme khối. Các polyme khối của monome chưa bão hòa etylen có thể được điều chế bằng các phương pháp như polyme hóa anion hoặc polyme hóa các gốc tự do có kiểm soát. Trong một ví dụ, các hydrogel được tạo ra khi polyme này có cả khối ưa nước và khối kỵ nước. Hydrogel polyme có thể là polyme hai khối (A-B), polyme ba khối (A-B-A) hoặc polyme nhiều khối. Polyme ba khối có các khối đầu tận kỵ nước và khối trung tâm ưa nước có thể là hữu ích cho ứng dụng này. Polyme khối có thể được điều chế bằng các phương pháp khác. Phương pháp thủy phân một phần polyacrylonitril polyme tạo ra polyme nhiều khối có các vùng ưa nước (chưa thủy phân) được ngăn cách bằng các vùng kỵ nước (chưa được thủy phân) sao cho polyme đã thủy phân một phần đóng vai trò làm hydrogel. Phản ứng thủy phân chuyển các đơn vị acrylonitril thành acrylamit ưa nước hoặc các đơn vị axit acrylic trong mô hình nhiều khối.

Hydrogel polyme có thể bao gồm hoặc chứa chủ yếu là hydrogel được tạo thành từ copolyme. Mạng polyme của vật liệu đàn hồi có thể bao gồm một hoặc

nhiều hydrogel được tạo thành từ copolyme. Copolyme kết hợp hai hoặc nhiều loại đơn vị monome trong mỗi chuỗi polyme để đạt được tập hợp các tính chất mong muốn. Được quan tâm đặc biệt là copolyme polyuretan/polyure, copolyme polyuretan/polyeste, và copolyme polyeste/polycacbonat.

Hydrogel polyme có mặt có thể có đặc trưng là chứa nhiều chuỗi polyme hoặc chuỗi copolyme trong đó mỗi chuỗi được chọn độc lập để chứa tổ hợp của cả hai đoạn cứng và đoạn mềm. Các đoạn cứng và mềm này có thể tồn tại dưới dạng các vùng phân tách pha trong mạng polyme trong khi hydrogel polyme là ở trạng thái rắn (không nóng chảy). Các đoạn cứng có thể tạo ra các phần của khung chuỗi polyme, và có thể thể hiện độ phân cực cao, cho phép các đoạn cứng của nhiều chuỗi polyme kết tụ với nhau, hoặc tương tác với nhau, để tạo ra các vùng bán tinh thể trong mạng polyme. Thông thường, trong hydrogel polyme có cả đoạn mềm và đoạn cứng, mỗi đoạn mềm của hydrogel polyme độc lập có mức độ ưa nước cao hơn so với mỗi trong số các đoạn cứng.

Vùng “bán kết tinh” hoặc “kết tinh” có cấu trúc phân tử có trật tự với điểm nóng chảy rõ rệt, mà vẫn là rắn đến khi lượng nhiệt nhất định được hấp thụ và sau đó thay đổi nhanh thành chất lỏng có độ nhớt thấp. Vùng “kết tinh giả” có các tính chất của tinh thể, nhưng không thể hiện mẫu nhiễu xạ tinh thể đúng. Để dễ tham khảo, thuật ngữ “vùng kết tinh” được sử dụng ở đây để chỉ chung vùng kết tinh, vùng bán kết tinh, và vùng kết tinh giả của mạng các chuỗi hydrogel polyme. Trong một số ví dụ, các đoạn cứng của hydrogel polyme tạo thành các vùng kết tinh.

Khi so sánh, các đoạn mềm của các hydrogel polyme này có thể là các vùng dài hơn, linh động hơn, ưa nước và có thể tạo thành các mạng cho phép vật liệu đàn hồi kéo giãn và trương nở dưới áp suất của nước đã hấp thụ. Các đoạn mềm có thể tạo thành vùng ưa nước vô định hình của hydrogel, hoặc các phần được liên kết ngang của vật liệu đàn hồi. Các đoạn mềm, hoặc các vùng vô định hình, cũng có thể tạo thành các phần của các khung của chuỗi polyme của hydrogel polyme cùng với các đoạn cứng. Thêm vào đó, một hoặc nhiều phần của các đoạn mềm, hoặc các vùng vô định hình, có thể được ghép hoặc theo cách khác là các chuỗi bên kéo dài từ các khung ở các đoạn mềm. Mỗi đoạn mềm độc lập bao gồm nhiều nhóm hydroxyl, một hoặc nhiều đoạn poly(etylen oxit) (PEO), hoặc cả hai. Các đoạn

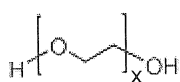
mềm, hoặc vùng vô định hình, có thể được liên kết đồng hóa trị với các đoạn cứng, hoặc vùng kết tinh (ví dụ, qua các liên kết cacbamat). Ví dụ, hydrogel polyme có thể bao gồm nhiều vùng ưa nước vô định hình liên kết đồng hóa trị với vùng kết tinh chứa các đoạn cứng.

Hydrogel polyme, hoặc mạng polyme của vật liệu đàn hồi, hoặc cả hai, có thể bao gồm nhiều chuỗi polyme hoặc copolyme có ít nhất là một phần của các chuỗi chứa đoạn cứng mà được liên kết ngang vật lý với các đoạn cứng khác và đoạn mềm liên kết đồng hóa trị với đoạn cứng, như qua nhóm cacbamat hoặc nhóm este, trong số các nhóm chức khác.

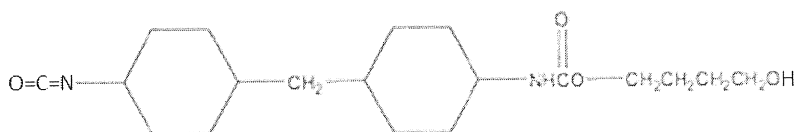
Hydrogel polyme hoặc mạng polyme của vật liệu đàn hồi, hoặc cả hai, của chúng có thể bao gồm nhiều chuỗi polyme hoặc copolyme. Ít nhất một phần của chuỗi polyme hoặc copolyme có thể bao gồm đoạn thứ nhất tạo ra ít nhất là vùng kết tinh có các đoạn cứng khác của các chuỗi copolyme và đoạn thứ hai, như đoạn mềm (ví dụ, đoạn có các chuỗi polyete hoặc một hoặc nhiều nhóm ete) liên kết đồng hóa trị với đoạn thứ nhất. Trong ví dụ này, đoạn mềm tạo thành vùng vô định hình của hydrogel hoặc mạng polyme được liên kết ngang. Hydrogel hoặc mạng polyme được liên kết ngang có thể bao gồm nhiều chuỗi polyme hoặc copolyme, trong đó ít nhất là một phần của chuỗi polyme hoặc copolyme có các đoạn ưa nước.

Hydrogel polyme có thể là nhựa polyuretan béo (TPU) chứa tổ hợp của các đoạn cứng và đoạn mềm, trong đó các đoạn cứng bao gồm một hoặc nhiều đoạn có nhóm isoxyanat. Các đoạn cứng có thể bao gồm các đoạn được tạo thành từ hexametylen diisoxyanat (HDI) hoặc 4,4'-metylenbis(xyclohexyl isoxyanat) (HMDI) kết hợp với 1,4-butandiol (1,4-BD) là chất kéo dài chuỗi như được thể hiện trong công thức (F-1A). Các đoạn có nhóm isoxyanat bao gồm các đoạn có nhóm isoxyanat được liên kết trực tiếp với các đoạn được tạo thành từ 1,4-BD. Các đoạn mềm có thể được tạo thành từ poly(etylen oxit) (PEO) như được thể hiện trong công thức (F-1B). Sản phẩm phản ứng hoặc hydrogel polyme được tạo thành từ cả đoạn cứng, HS, và đoạn mềm, SS, có thể tương ứng với công thức được thể hiện trong (F-1C), trong đó SS và HS tương ứng với các công thức được thể hiện lần lượt trong (F-1D) và (F-1E). Hydrogel polyme có thể thể hiện tỷ lệ trung bình của số đoạn mềm so với số đoạn cứng (SS:HS) có mặt trong chuỗi copolyme của hydrogel

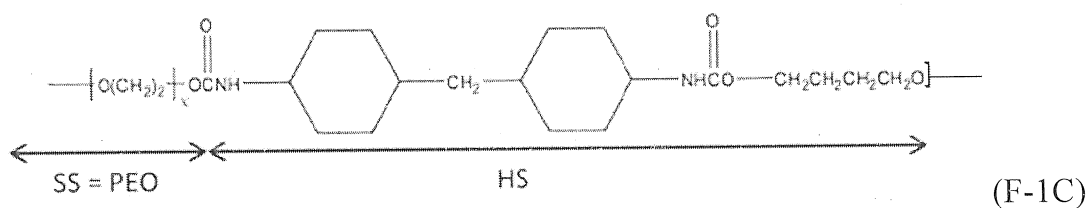
polyme nằm trong khoảng 6:1 đến khoảng 100:1; theo cách khác, nằm trong khoảng 15:1 đến khoảng 99:1; theo cách khác, nằm trong khoảng 30:1 đến khoảng 95:1; theo cách khác, nằm trong khoảng 50:1 đến khoảng 90:1; theo cách khác nằm trong khoảng 75:1 đến 85:1. Khi tỷ lệ SS:HS của copolyme tăng, nhiều PEO hơn có mặt trong cấu trúc của nhựa. Mặc dù không bị ràng buộc bởi lý thuyết, tin là tỷ lệ SS:HS càng cao, khả năng hấp thụ nước càng cao đối với copolyme và các đặc điểm động học giải phóng liên quan đến chúng càng nhanh. Mô tả hóa học của các công thức F-1A đến F-1E được cung cấp dưới đây.



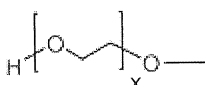
(F-1A)



(F-1B)



(F-1C)



(F-1D)



(F-1E)

Như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "polyme" chỉ hợp chất hóa học được tạo ra từ nhiều đơn vị cấu trúc lặp lại được gọi là các monome. Polyme thường được tạo ra bằng phản ứng polyme hóa trong đó nhiều đơn vị cấu trúc được liên kết cộng hóa trị với nhau. Khi tất cả các đơn vị monome tạo ra polyme đều có cùng cấu trúc hóa

học, polyme là homopolyme. Khi polyme bao gồm hai hoặc nhiều đơn vị monome có cấu trúc hóa học khác nhau, polyme là copolyme. Một ví dụ về loại copolyme là terpolyme, bao gồm ba loại đơn vị monome khác nhau. Co-polyme này có thể bao gồm hai hoặc nhiều monome khác nhau được phân bố ngẫu nhiên trong polyme (ví dụ, co-polyme ngẫu nhiên). Theo cách khác, một hoặc nhiều khối chứa nhiều đơn vị thuộc loại monome thứ nhất có thể được liên kết với một hoặc nhiều khối chứa nhiều đơn vị thuộc loại monome thứ hai, tạo ra copolyme khối. Một đơn vị monome đơn có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm chức hóa học khác nhau.

Polyme có các đơn vị lặp lại mà bao gồm hai hoặc nhiều loại nhóm chức hóa học có thể được gọi là có hai hoặc nhiều đoạn. Ví dụ, polyme có các đơn vị lặp có cùng cấu trúc hóa học có thể được gọi là có các đoạn lặp. Các đoạn thường được mô tả là tương đối cứng hơn hoặc mềm hơn dựa vào cấu trúc hóa học của chúng, và phổ biến là polyme bao gồm các đoạn tương đối cứng hơn và các đoạn tương đối mềm hơn được liên kết với nhau trong một đơn vị monome duy nhất hoặc trong các đơn vị monome khác nhau. Khi polyme bao gồm các đoạn lặp, các tương tác vật lý hoặc các liên kết hóa học có thể có mặt trong các đoạn hoặc giữa các đoạn hoặc cả hai bên trong và giữa các đoạn. Các ví dụ về các đoạn thường được gọi là các đoạn cứng bao gồm các đoạn chứa liên kết uretan, mà có thể được tạo ra từ việc cho isoxyanat phản ứng với polyol để tạo ra polyuretan. Các ví dụ về các đoạn thường được gọi là các đoạn mềm bao gồm các đoạn chứa nhóm chức alkoxy, như các đoạn bao gồm các nhóm chức ete hoặc este, và các đoạn polyeste. Các đoạn có thể được gọi dựa vào tên của nhóm chức có mặt trong đoạn này (ví dụ, đoạn polyete, đoạn polyeste), cũng như dựa vào tên của cấu trúc hóa học mà được phản ứng để tạo ra đoạn này (ví dụ, đoạn thu được từ polyol, đoạn thu được từ isoxyanat). Khi đề cập đến các đoạn có nhóm chức cụ thể hoặc có cấu trúc hóa học cụ thể mà từ đó đoạn này thu được, được hiểu là polyme có thể chứa lên đến 10% mol các đoạn có các nhóm chức khác hoặc thu được từ các cấu trúc hóa học khác. Ví dụ, như được sử dụng trong bản mô tả này, đoạn polyete được hiểu là bao gồm lên đến 10% mol các đoạn không phải polyete.

Chế phẩm theo sáng chế có thể là hoặc có thể bao gồm vật liệu dẻo nhiệt. Sản phẩm chứa vật liệu đàn hồi theo sáng chế có thể chứa thêm vật liệu dẻo nhiệt.

Hydrogel polyme của chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi có thể là vật liệu dẻo nhiệt. Chế phẩm này có thể bao gồm ít nhất một vật liệu dẻo nhiệt ngoài hydrogel polyme. Thông thường, vật liệu dẻo nhiệt hóa mềm hoặc nóng chảy khi được làm nóng và quay trở lại trạng thái rắn khi được làm nguội. Vật liệu dẻo nhiệt chuyển tiếp từ trạng thái rắn sang trạng thái mềm khi nhiệt độ của nó tăng đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ hóa mềm của nó, và trạng thái lỏng khi nhiệt độ của nó tăng đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ nóng chảy của nó. Khi đủ nguội, vật liệu dẻo nhiệt chuyển từ trạng thái mềm hoặc lỏng sang trạng thái rắn. Như vậy, vật liệu dẻo nhiệt có thể được làm mềm hoặc nóng chảy, đúc khuôn, làm nguội, được làm mềm lại hoặc nóng chảy lại, đúc khuôn lại, và làm nguội lại qua nhiều chu trình. Đối với các polyme dẻo nhiệt vô định hình, trạng thái rắn được hiểu là trạng thái "cao su" cao hơn nhiệt độ chuyển thủy tinh của polyme. Vật liệu dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ nóng chảy từ khoảng 90 độ C đến khoảng 190 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây, và bao gồm tất cả các khoảng con trong đó ở các gia lượng là 1 độ. Vật liệu dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ nóng chảy từ khoảng 93 độ C đến khoảng 99 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây. Vật liệu dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ nóng chảy từ khoảng 112 độ C đến khoảng 118 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây.

Nhiệt độ chuyển thủy tinh là nhiệt độ mà tại đó polyme vô định hình chuyển tiếp từ trạng thái "thủy tinh" tương đối giòn sang trạng thái "cao su" tương đối dẻo hơn. Vật liệu dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ chuyển thủy tinh từ khoảng -20 độ C đến khoảng 30 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây. Vật liệu dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ chuyển thủy tinh (từ khoảng -13 độ C đến khoảng -7 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây. Vật liệu dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ chuyển thủy tinh từ khoảng 17 độ C đến khoảng 23 độ C khi được xác định theo ASTM D3418-97 như được mô tả dưới đây.

Vật liệu dẻo nhiệt có thể có chỉ số nóng chảy từ khoảng 10 đến khoảng 30 cm khối trên 10 phút ($\text{cm}^3/10$ phút) khi được thử nghiệm theo ASTM D1238-13 như được mô tả dưới đây tại 160 độ C bằng cách sử dụng khối lượng bằng 2,16 kilogam (kg). Vật liệu dẻo nhiệt có thể có chỉ số nóng chảy nằm trong khoảng từ

khoảng 22 cm³/10 phút đến khoảng 28 cm³/10 phút khi được thử nghiệm theo ASTM D1238-13 như được mô tả dưới đây tại 160 độ C bằng cách sử dụng khối lượng bằng 2,16 kg.

Vật liệu đàn hồi có thể có kết quả thử nghiệm uốn Ross lạnh nằm trong khoảng từ khoảng 120.000 đến khoảng 180.000 chu kỳ mà không nứt hoặc bị hóa trắng khi được thử nghiệm trên tấm vật liệu đàn hồi theo thử nghiệm khả năng uốn Ross lạnh được mô tả dưới đây. Vật liệu đàn hồi có thể có kết quả thử nghiệm uốn Ross lạnh nằm trong khoảng từ khoảng 140.000 đến khoảng 160.000 chu kỳ mà không nứt hoặc bị hóa trắng khi được thử nghiệm trên tấm vật liệu đàn hồi theo thử nghiệm khả năng uốn Ross lạnh được mô tả dưới đây.

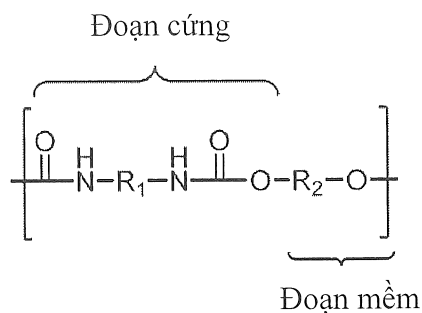
Vật liệu đàn hồi có thể có môđun nằm trong khoảng từ khoảng 5 megaPascal (MPa) đến khoảng 100 MPa khi được xác định trên tấm theo các phương pháp thử nghiệm chuẩn ASTM D412-98 cho cao su hóa cứng và cao su dẻo nhiệt và chất đàn hồi dẻo nhiệt-Thử nghiệm kéo với các cải biến được mô tả dưới đây. Vật liệu đàn hồi có thể có môđun nằm trong khoảng từ khoảng 20 MPa đến khoảng 80 MPa khi được xác định trên tấm theo các phương pháp thử nghiệm chuẩn ASTM D412-98 cho cao su hóa cứng và cao su dẻo nhiệt và chất đàn hồi dẻo nhiệt - Thử nghiệm kéo với các cải biến như được mô tả dưới đây.

Vật liệu đàn hồi này là vật liệu rắn nhiệt. “Vật liệu rắn nhiệt” được hiểu là chỉ vật liệu mà không thể được làm nóng và nóng chảy, vì nhiệt độ nóng chảy của nó bằng hoặc cao hơn nhiệt độ phân hủy của nó. “Vật liệu rắn nhiệt” chỉ chế phẩm mà chứa ít nhất một polyme rắn nhiệt. Polyme rắn nhiệt và/hoặc vật liệu rắn nhiệt có thể được điều chế từ tiền chất (ví dụ, polyme hoặc vật liệu chưa được hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần) bằng cách sử dụng bức xạ quang hóa (ví dụ, năng lượng nhiệt, bức xạ cực tím, bức xạ nhìn thấy, bức xạ năng lượng cao, bức xạ hồng ngoại) để tạo ra polyme hoặc vật liệu được hóa cứng một phần hoặc được hóa cứng hoàn toàn mà không còn dẻo nhiệt hoàn toàn. Trong một số trường hợp, vật liệu đàn hồi đã hóa cứng hoặc đã hóa cứng một phần có thể vẫn giữ được một số tính chất dẻo nhiệt, trong đó có thể làm mềm một phần và đúc khuôn vật liệu đàn hồi này ở nhiệt độ và/hoặc áp suất cao, nhưng không thể làm nóng chảy vật liệu đàn hồi này. Việc hóa cứng có thể được thúc đẩy, ví dụ, bằng cách sử dụng áp suất cao và/hoặc

chất xúc tác. Quy trình hóa cứng là không thuận nghịch vì nó gây ra các phản ứng liên kết ngang và/hoặc polyme hóa của tiền chất. Các chế phẩm chưa được hóa cứng hoặc vật liệu đàn hồi được hóa cứng một phần có thể là dễ cán mỏng hoặc lỏng trước khi hóa cứng. Trong một số trường hợp, chế phẩm chưa được hóa cứng hoặc vật liệu đàn hồi được hóa cứng một phần có thể được đúc khuôn thành hình dạng cuối của chúng, hoặc được sử dụng làm chất kết dính. Khi được hóa cứng, vật liệu rắn nhiệt có thể được làm nóng chảy lại để tạo hình lại, nhưng có thể làm mềm lại nó. Bề mặt có kết cấu có thể được tạo ra bằng cách hóa cứng một phần hoặc hoàn toàn chế phẩm này để khóa trong bề mặt có kết cấu trong vật liệu đàn hồi này.

Chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi có thể bao gồm polyuretan. Sản phẩm chứa vật liệu đàn hồi có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều thành phần chứa polyuretan. Polyuretan có thể là polyuretan dẻo nhiệt (còn được gọi là “TPU”). Theo cách khác, polyuretan có thể là polyuretan rắn nhiệt. Ngoài ra, polyuretan có thể là polyuretan đàn hồi, bao gồm TPU đàn hồi hoặc polyuretan đàn hồi rắn nhiệt. Polyuretan đàn hồi này có thể bao gồm đoạn cứng và đoạn mềm. Đoạn cứng có thể bao gồm hoặc gồm đoạn uretan (ví dụ, đoạn thu được từ isoxyanat). Đoạn mềm có thể bao gồm hoặc gồm đoạn alkoxy (ví dụ, đoạn thu được từ polyol bao gồm đoạn polyete hoặc đoạn polyeste, hoặc tổ hợp của đoạn polyete và đoạn polyeste). Polyuretan này có thể bao gồm hoặc gồm chủ yếu là polyuretan đàn hồi có đoạn lặp cứng và đoạn lặp mềm.

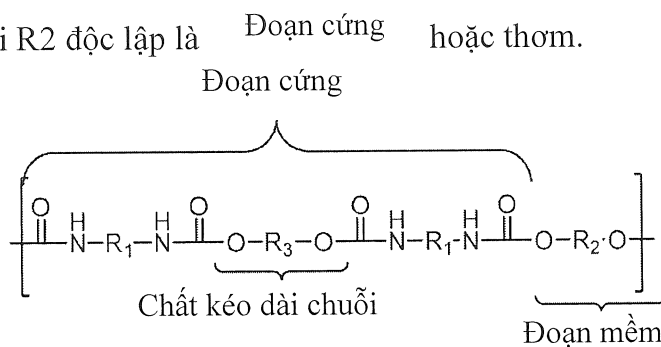
Một hoặc nhiều polyuretan này có thể được tạo ra bằng cách polyme hóa một hoặc nhiều isoxyanat với một hoặc nhiều polyol để tạo ra các chuỗi polyme có các liên kết cacbamat ($-N(CO)O-$) như được minh họa dưới đây trong công thức 1, trong đó mỗi isoxyanat này tốt hơn là bao gồm hai hoặc nhiều nhóm isoxyanat ($-NCO$) trên mỗi phân tử, như 2, 3 hoặc 4 nhóm isoxyanat trên mỗi phân tử (mặc dù, isoxyanat đơn chức cũng có thể tùy ý được bao gồm, ví dụ, dưới dạng các đơn vị kết thúc chuỗi).



(Công thức 1)

Mỗi nhóm R_1 và nhóm R_2 độc lập là nhóm béo hoặc thơm. Tùy ý, mỗi R_2 có thể là nhóm tương đối ưa nước, bao gồm nhóm có một hoặc nhiều nhóm hydroxyl.

Ngoài ra, isoxyanat này cũng có thể được kéo dài chuỗi với một hoặc nhiều chất kéo dài chuỗi để nối hai hoặc nhiều isoxyanat, làm tăng chiều dài của đoạn cứng. Điều này có thể tạo ra các chuỗi polyme polyuretan như được minh họa dưới đây trong công thức 2, trong đó R_3 bao gồm chất kéo dài chuỗi. Như với mỗi R_1 và R_2 , mỗi R_2 độc lập là



(Công thức 2)

Mỗi nhóm R_1 trong các công thức 1 và 2 có thể độc lập bao gồm nhóm mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 3 đến 30 nguyên tử cacbon, dựa trên (các) isoxyanat cụ thể được sử dụng, và có thể là béo, thơm, hoặc bao gồm tổ hợp (các) phần béo và (các) phần thơm. Thuật ngữ "béo" chỉ phân tử hữu cơ no hoặc không no hoặc một phần của phân tử mà không bao gồm hệ vòng được liên hợp đều đặn có các điện tử pi được dịch chuyển. Để so sánh, thuật ngữ "thơm" chỉ phân tử hữu cơ hoặc một phần của phân tử có hệ vòng được liên hợp đều đặn với các điện tử pi được dịch chuyển, mà thể hiện độ ổn định lớn hơn hệ vòng giả định có các điện tử pi được khu trú.

Mỗi nhóm R_1 có thể có mặt với lượng bằng từ khoảng 5% đến khoảng 85% khối lượng, từ khoảng 5% đến khoảng 70% khối lượng, hoặc từ khoảng 10% đến khoảng 50% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của các hợp chất phản ứng hoặc

monome mà tạo ra polyme này.

Theo các phương án về nhóm béo (từ (các) isoxyanat béo), mỗi nhóm R_1 có thể bao gồm nhóm béo mạch thẳng, nhóm béo mạch nhánh, nhóm béo mạch vòng, hoặc các tổ hợp của chúng. Ví dụ, mỗi nhóm R_1 có thể bao gồm nhóm alkylen mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 3 đến 20 nguyên tử cacbon (ví dụ, alkylen có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, hoặc alkylen có từ 6 đến 10 nguyên tử cacbon), một hoặc nhiều nhóm xycloalkylen có từ 3 đến 8 nguyên tử cacbon (ví dụ, xyclopropyl, xyclobutyl, xyclopentyl, xyclohexyl, xycloheptyl, hoặc xyclooctyl), và các tổ hợp của chúng. Thuật ngữ "alken" hoặc "alkylen" như được sử dụng trong bản mô tả này chỉ hydrocacbon hóa trị hai. Khi được sử dụng kết hợp với thuật ngữ C_n , có nghĩa là nhóm alken hoặc nhóm alkylen có "n" nguyên tử cacbon. Ví dụ, C_{1-6} alkylen chỉ nhóm alkylen có, ví dụ, 1, 2, 3, 4, 5 hoặc 6 nguyên tử cacbon.

Các ví dụ về diisoxyanat béo thích hợp để tạo ra chuỗi polyuretan polyme bao gồm hexametylen diisoxyanat (HDI), isophoron diisoxyanat (IPDI), butylendiisoxyanat (BDI), bisisoxyanatocyclohexylmetan (HMDI), 2,2,4-trimetylhexametylen diisoxyanat (TMDI), bisisoxyanatometylxcyclohexan, bisisoxyanatometyltrixyclodecan, norbornan diisoxyanat (NDI), xyclohexan diisoxyanat (CHDI), 4,4'-dixyclohexylmetan diisoxyanat (H12MDI), diisoxyanatododecan, lysin diisoxyanat, và các tổ hợp của chúng.

Các đoạn thu được từ isoxyanat có thể bao gồm các đoạn thu được từ diisoxyanat béo. Phần lớn các đoạn thu được từ isoxyanat có thể bao gồm các đoạn thu được từ diisoxyanat béo. Ít nhất 90% số đoạn thu được từ isoxyanat thu được từ diisoxyanat béo. Các đoạn thu được từ isoxyanat có thể bao gồm chủ yếu là các đoạn thu được từ diisoxyanat béo. Các đoạn thu được từ diisoxyanat béo có thể chủ yếu thu được (ví dụ, khoảng 50% hoặc cao hơn, khoảng 60% hoặc cao hơn, khoảng 70% hoặc cao hơn, khoảng 80% hoặc cao hơn, khoảng 90% hoặc cao hơn) từ diisoxyanat béo mạch thẳng. Ít nhất 80% số các đoạn thu được từ diisoxyanat béo có thể thu được từ diisoxyanat béo mà không chứa các mạch bên. Các đoạn thu được từ diisoxyanat béo có thể bao gồm diisoxyanat béo mạch thẳng có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon.

Khi các đoạn thu được từ isoxyanat thu được từ (các) isoxyanat thơm, mỗi

nhóm R_1 có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm thơm, như phenyl, naphthyl, tetrahydronaphthyl, phenanthrenyl, biphenylenyl, indanyl, indenyl, anthracenyl, và florenyl. Trừ khi có quy định khác, nhóm thơm có thể là nhóm thơm không được thế hoặc nhóm thơm được thế, và cũng có thể bao gồm nhóm thơm khác loại. "Thơm khác loại" chỉ hệ vòng thơm một vòng hoặc nhiều vòng (ví dụ, hai vòng ngưng tụ và ba vòng ngưng tụ), trong đó 1 đến 4 nguyên tử vòng được chọn từ oxy, nitơ hoặc lưu huỳnh, và các nguyên tử vòng còn lại là cacbon, và trong đó hệ vòng này được nối vào phần còn lại của phân tử bằng nguyên tử vòng bất kỳ. Các ví dụ về nhóm heteroaryl thích hợp bao gồm các nhóm pyridyl, pyrazinyl, pyrimidinyl, pyrrolyl, pyrazolyl, imidazolyl, thiazolyl, tetrazolyl, oxazolyl, isooxazolyl, thiadiazolyl, oxadiazolyl, furanyl, quinoliny, isoquinoliny, benzoxazolyl, benzimidazolyl và benzothiazolyl.

Các ví dụ về diisoxyanat thơm thích hợp để tạo ra chuỗi polyuretan polyme bao gồm toluen diisoxyanat (TDI), các sản phẩm cộng TDI với trimetyloylpropan (TMP), metylen diphenyl diisoxyanat (MDI), xylen diisoxyanat (XDI), tetrametylxilylen diisoxyanat (TMXDI), xylen diisoxyanat được hydro hóa (HXDI), naphtalen 1,5-diisoxyanat (NDI), 1,5-tetrahydronaphtalen diisoxyanat, para-phenylen diisoxyanat (PPDI), 3,3'-dimetyldiphenyl-4,4'-diisoxyanat (DDDI), 4,4'-dibenzyl diisoxyanat (DBDI), 4-clo-1,3-phenylen diisoxyanat, và các tổ hợp của chúng. Các chuỗi polyme này có thể gần như không chứa các nhóm thơm.

Chuỗi polyuretan polyme có thể được tạo ra từ diisoxyanat bao gồm các nhóm béo HMDI, TDI, MDI, H_{12} , và các tổ hợp của chúng. Ví dụ, polyuretan này có thể bao gồm một hoặc nhiều chuỗi polyuretan polyme được tạo ra từ diisoxyanat bao gồm các nhóm béo HMDI, TDI, MDI, H_{12} , và các tổ hợp của chúng.

Các chuỗi polyuretan mà được liên kết ngang ít nhất một phần hoặc có thể được liên kết ngang, có thể được sử dụng theo sáng chế. Có thể tạo ra chuỗi polyuretan liên kết ngang hoặc có thể liên kết ngang bằng cách cho isoxyanat đa chức phản ứng để tạo ra polyuretan này. Các ví dụ về triisoxyanat thích hợp để tạo ra chuỗi polyuretan này bao gồm các sản phẩm cộng TDI, HDI và IPDI với trimetyloylpropan (TMP), uretdion (tức là, isoxyanat được dime hóa), MDI polyme, và các tổ hợp của chúng.

Nhóm R_3 trong công thức 2 có thể bao gồm nhóm mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon, dựa trên polyol chất kéo dài chuỗi cụ thể được sử dụng, và có thể là, ví dụ, béo, thơm, hoặc ete hoặc polyete. Các ví dụ về các polyol chất kéo dài chuỗi thích hợp để tạo ra polyuretan này bao gồm etylen glycol, oligome mạch ngắn của etylen glycol (ví dụ, dietylen glycol, trietylen glycol, và tetraetylen glycol), 1,2-propylen glycol, 1,3-propylen glycol, oligome mạch ngắn của propylen glycol (ví dụ, dipropylen glycol, tripropylen glycol, và tetrapropylen glycol), 1,4-butylen glycol, 2,3-butylen glycol, 1,6-hexandiol, 1,8-octanediol, neopentyl glycol, 1,4-xyclohexandimetanol, 2-etyl-1,6-hexandiol, 1-metyl-1,3-propandiol, 2-metyl-1,3-propandiol, các hợp chất thơm được dihydroxyalkyl hóa (ví dụ, bis(2-hydroxyetyl) ete của hydroquinon và resorxinol, xylen-a,a-diol, bis(2-hydroxyetyl) ete của xylen-a,a-diol, và các tổ hợp của chúng.

Nhóm R_2 trong công thức 1 và 2 có thể bao gồm nhóm polyete, nhóm polyeste, nhóm polycacbonat, nhóm béo hoặc nhóm thơm. Mỗi nhóm R_2 có thể có mặt với lượng bằng từ khoảng 5% đến khoảng 85% khối lượng, từ khoảng 5% đến khoảng 70% khối lượng, hoặc từ khoảng 10% đến khoảng 50% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng của monome phản ứng.

Ít nhất một nhóm R_2 của polyuretan này bao gồm đoạn polyete (tức là, đoạn có một hoặc nhiều nhóm ete). Các nhóm polyete thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, polyetylen oxit (PEO), polypropylen oxit (PPO), polytetrahydrofuran (PTHF), polytetrametylen oxit (PTMO), và các tổ hợp của chúng. Thuật ngữ "alkyl" trong bản mô tả này chỉ các nhóm hydrocacbon no mạch thẳng và mạch nhánh chứa từ một đến ba mươi nguyên tử cacbon, ví dụ, từ một đến hai mươi nguyên tử cacbon, hoặc từ một đến mười nguyên tử cacbon. Khi được sử dụng kết hợp với thuật ngữ C_n nghĩa là nhóm alkyl có "n" nguyên tử cacbon. Ví dụ, C_4 alkyl chỉ nhóm alkyl có 4 nguyên tử cacbon. C_{1-7} alkyl chỉ nhóm alkyl có số lượng nguyên tử cacbon bao gồm toàn bộ khoảng này (tức là, từ 1 đến 7 nguyên tử cacbon), cũng như tất cả các nhóm con (ví dụ, 1-6, 2-7, 1-5, 3-6, 1, 2, 3, 4, 5, 6 và 7 nguyên tử cacbon). Các ví dụ không giới hạn về các nhóm alkyl bao gồm, metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, sec-butyl (2-metylpropyl), t-butyl (1,1-dimetyletyl), 3,3-dimetylpentyl, và 2-ethylhexyl. Trừ khi có quy định khác, nhóm alkyl có thể là nhóm

alkyl không được thế hoặc nhóm alkyl được thế.

Trong một số ví dụ về polyuretan, ít nhất một nhóm R_2 là nhóm polyeste. Nhóm polyeste này có thể được thu nhận từ sự polyester hóa một hoặc nhiều rượu dihydric (ví dụ, etylen glycol, 1,3-propylen glycol, 1,2-propylen glycol, 1,4-butandiol, 1,3-butandiol, 2-metylpentandiol, 1,5-dietylen glycol, 1,5-pentandiol, 1,5-hexandiol, 1,2-dodecandiol, xyclohexandimetanol, và các tổ hợp của chúng) với một hoặc nhiều axit dicarboxylic (ví dụ, axit adipic, axit succinic, axit sebacic, axit suberic, axit metyladipic, axit glutaric, axit pimelic, axit azelaic, axit thiodipropionic và axit xitraconic và các tổ hợp của chúng). Nhóm polyeste này cũng có thể thu được từ tiền polyme polycacbonat, như poly(hexametylen cacbonat) glycol, poly(propylen cacbonat) glycol, poly(tetrametylen cacbonat) glycol, và poly(nonanemetylen cacbonat) glycol. Các polyeste thích hợp có thể bao gồm, ví dụ, polyetylen adipat (PEA), poly(1,4-butylen adipat), poly(tetrametylen adipat), poly(hexametylen adipat), polycaprolacton, polyhexametylen cacbonat, poly(propylen cacbonat), poly(tetrametylen cacbonat), poly(nonanemetylen cacbonat), và các tổ hợp của chúng.

Ít nhất một nhóm R_2 có thể là nhóm polycacbonat. Nhóm polycacbonat này có thể được thu nhận từ phản ứng của một hoặc nhiều rượu dihydric (ví dụ, etylen glycol, 1,3-propylen glycol, 1,2-propylen glycol, 1,4-butandiol, 1,3-butandiol, 2-metylpentandiol, 1,5-dietylen glycol, 1,5-pentandiol, 1,5-hexandiol, 1,2-dodecandiol, xyclohexandimetanol, và các tổ hợp của chúng) với etylen cacbonat.

Nhóm béo này có thể là thẳng và có thể bao gồm, ví dụ, chuỗi alkylen có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon hoặc chuỗi alkenylen có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon (ví dụ, metylen, etylen, propylen, butylen, pentylen, hexylen, heptylen, octylen, nonylen, dexylen, undexylen, dodexylen, tridexylen, etenylen, propenylen, butenylen, pentenylen, hexenylen, heptenylen, octenylen, nonenylen, dexenylen, undexenylen, dodexenylen, tridexenylen). Thuật ngữ "alken" hoặc "alkylen" chỉ hydrocacbon hóa trị hai. Thuật ngữ "alkenylen" chỉ phân tử hydrocacbon hóa trị hai hoặc một phần của phân tử có ít nhất một liên kết đôi.

Các nhóm béo và thơm có thể được thế bằng một hoặc nhiều nhóm bên tương đối ưa nước và/hoặc nhóm tích điện. Nhóm bên ưa nước này có thể bao gồm

một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn) nhóm hydroxyl. Nhóm bên ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn) nhóm amino. Trong một số trường hợp, nhóm bên ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn) nhóm carboxylat. Ví dụ, nhóm béo này có thể bao gồm một hoặc nhiều nhóm axit polyacrylic. Trong một số trường hợp, nhóm bên ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn) nhóm sulfonat. Trong một số trường hợp, nhóm bên ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều (ví dụ, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 hoặc nhiều hơn) nhóm phosphat. Trong một số ví dụ, nhóm bên ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều nhóm amoni (ví dụ, amoni bậc ba và/hoặc bậc bốn). Trong các ví dụ khác, nhóm bên ưa nước này bao gồm một hoặc nhiều nhóm ion lưỡng tính (ví dụ, betain, như poly(carboxybetain (pCB) và nhóm amoni phosphonat như nhóm phosphatidylcholin).

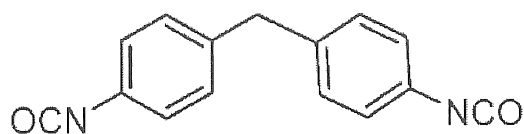
Nhóm R_2 có thể bao gồm các nhóm tích điện mà có khả năng liên kết với đối ion để liên kết ngang polyme này bằng liên kết ion và tạo ra các ionome. Ví dụ, R_2 là nhóm béo hoặc thơm có nhóm bên amino, carboxylat, sulfonat, phosphat, amoni, hoặc ion lưỡng tính, hoặc các tổ hợp của chúng.

Khi nhóm bên ưa nước có mặt, nhóm bên ưa nước này có thể là ít nhất một nhóm polyete, như hai nhóm polyete. Trong các trường hợp khác, nhóm bên ưa nước này là ít nhất một polyester. Nhóm bên ưa nước này có thể là nhóm polylacton (ví dụ, polyvinylpyrrolidon). Mỗi nguyên tử cacbon của nhóm bên ưa nước có thể tùy ý được thế bằng, ví dụ, nhóm alkyl có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon. Các nhóm béo và thơm có thể là các nhóm polyme ghép, trong đó các nhóm bên là các nhóm homopolyme (ví dụ, nhóm polyete, nhóm polyester, nhóm polyvinylpyrrolidon).

Nhóm bên ưa nước có thể là nhóm polyete (ví dụ, nhóm polyetylen oxit (PEO), nhóm polyetylen glycol (PEG)), nhóm polyvinylpyrrolidon, nhóm axit polyacrylic, hoặc các tổ hợp của chúng.

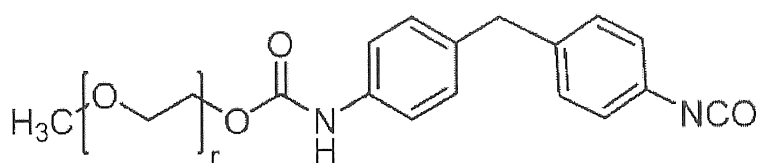
Nhóm bên ưa nước có thể được liên kết với nhóm béo hoặc nhóm thơm qua cầu liên kết. Cầu liên kết này có thể là phân tử nhỏ hai chức bất kỳ (ví dụ, phân tử có từ 1 đến 20 nguyên tử cacbon) có khả năng liên kết nhóm bên ưa nước với nhóm béo hoặc thơm. Ví dụ, cầu liên kết này có thể bao gồm nhóm diisoxyanat, như đã

nêu trước đó trong bản mô tả này, mà khi liên kết với nhóm bên ưa nước và với nhóm béo hoặc thơm tạo ra liên kết cacbamat. Cầu liên kết này có thể là 4,4'-diphenylmetan diisoxyanat (MDI), như được thể hiện dưới đây.



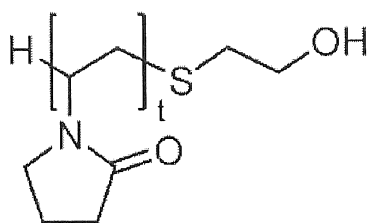
(Công thức 3)

Nhóm bên ưa nước có thể là nhóm polyetylen oxit và nhóm liên kết có thể là MDI như được thể hiện dưới đây.



(Công thức 4)

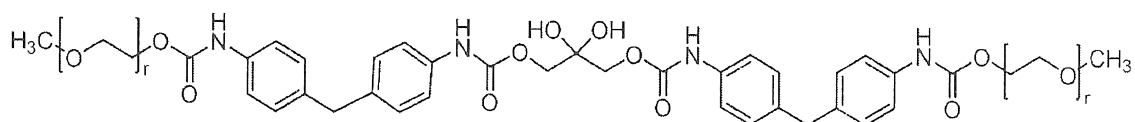
Nhóm bên ưa nước này có thể được tạo chức để cho phép nó liên kết với nhóm béo hoặc thơm, tùy ý thông qua cầu liên kết. Ví dụ, khi nhóm bên ưa nước bao gồm nhóm alken, mà có thể trải qua phản ứng cộng hợp Michael với phân tử hai chức chứa sulfhydryl (tức là, phân tử có nhóm phản ứng thứ hai, như nhóm hydroxyl hoặc nhóm amino), tạo ra nhóm ưa nước mà có thể phản ứng với khung polyme, tùy ý thông qua cầu liên kết, bằng cách sử dụng nhóm phản ứng thứ hai. Ví dụ, khi nhóm bên ưa nước là nhóm polyvinylpyrrolidon, nó có thể phản ứng với nhóm sulfhydryl trên mercaptoetanol để tạo thành polyvinylpyrrolidon được tạo chức hydroxyl, như được thể hiện dưới đây.



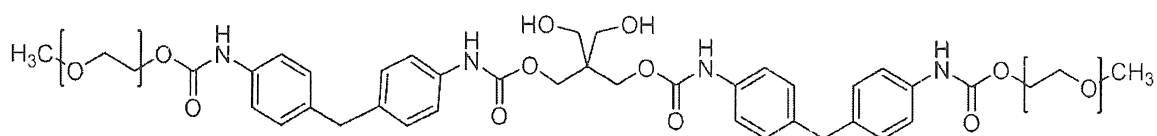
(Công thức 5)

Ít nhất một nhóm R₂ trong polyuretan có thể bao gồm nhóm polytetrametylen oxit. Ít nhất một nhóm R₂ của polyuretan có thể bao gồm nhóm polyol béo được tạo chức với nhóm polyetylen oxit hoặc nhóm polyvinylpyrrolidon, như các polyol được mô tả trong patent châu Âu số 2 462 908, tài liệu này được đưa vào bản mô tả này

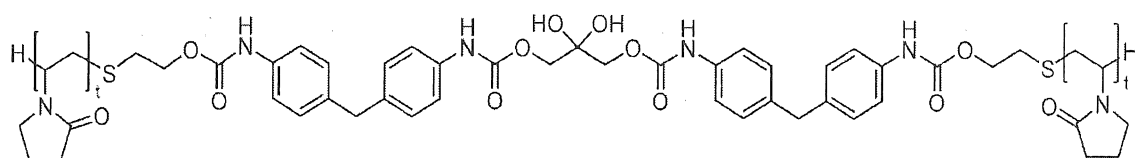
bằng cách viện dẫn. Ví dụ, nhóm R₂ có thể thu được từ sản phẩm phản ứng của polyol (ví dụ, pentaerythritol hoặc 2,2,3-trihydroxypropanol) và metoxypolyetylen glycol thu được từ MDI (để thu được các hợp chất như được thể hiện trong công thức 6 hoặc 7) hoặc với polyvinylpyrrolidon thu được từ MDI (để thu được các hợp chất như được thể hiện trong công thức 8 hoặc 9) mà đã được phản ứng trước đó với mercaptoetanol, như được thể hiện dưới đây.



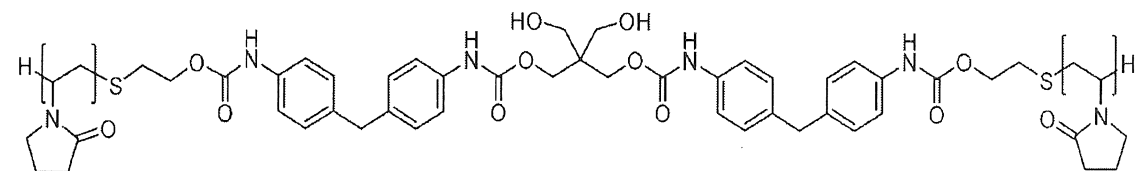
(Công thức 6)



(Công thức 7)

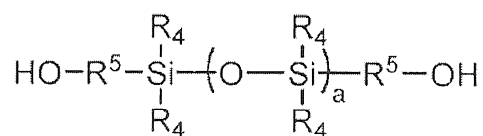


(Công thức 8)



(Công thức 9)

Ít nhất một R₂ của polyuretan có thể là polysiloxan. Trong các trường hợp này, nhóm R₂ có thể thu được từ monome silicon có công thức 10, như monome silicon được bộc lộ trong patent Mỹ số 5,969,076, tài liệu này được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn:



(Công thức 10)

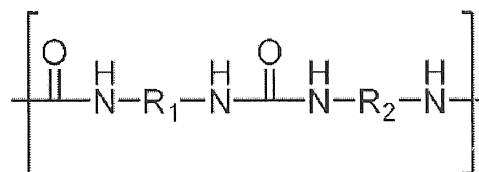
trong đó: a là 1 đến 10 hoặc lớn hơn (ví dụ, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 hoặc 10); mỗi R₄ độc lập là hydro, nhóm alkyl có từ 1 đến 18 nguyên tử cacbon, nhóm alkenyl có từ 2 đến 18 nguyên tử cacbon, aryl, hoặc polyete; và mỗi R₅ độc lập là

nhóm alkylen có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, polyete, hoặc polyuretan.

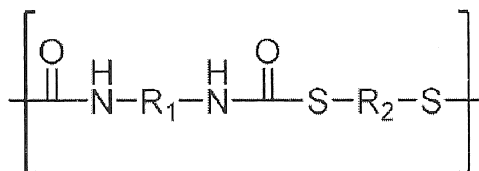
Mỗi nhóm R_4 có thể độc lập là H, nhóm alkyl có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, nhóm alkenyl có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon, nhóm aryl có từ 1 đến 6 nguyên tử cacbon, polyetylen, polypropylen, hoặc nhóm polybutylen. Mỗi nhóm R_4 có thể độc lập được chọn từ nhóm bao gồm các nhóm metyl, etyl, n-propyl, isopropyl, n-butyl, isobutyl, s-butyl, t-butyl, etenyl, propenyl, phenyl và polyetylen.

Mỗi nhóm R_5 có thể độc lập là nhóm alkylen có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon (ví dụ, nhóm metylen, etylen, propylen, butylen, pentylen, hexylen, heptylen, octylen, nonylen hoặc dexylen). Mỗi nhóm R_5 có thể là nhóm polyete (ví dụ, nhóm polyetylen, polypropylen hoặc polybutylen). Mỗi nhóm R_5 có thể là nhóm polyuretan.

Tùy ý, polyuretan này có thể bao gồm mạng polyme liên kết ngang ít nhất một phần bao gồm các chuỗi polyme mà là dẫn xuất của polyuretan. Mức độ liên kết ngang có thể là sao cho polyuretan này giữ được tính chất dẻo nhiệt (tức là, polyuretan dẻo nhiệt liên kết ngang này có thể được làm nóng chảy và làm rắn lại trong điều kiện xử lý nêu trong bản mô tả này). Polyuretan liên kết ngang này có thể là polyme rắn nhiệt. Mạng polyme liên kết ngang này có thể được tạo ra bằng cách polyme hóa một hoặc nhiều isoxyanat với một hoặc nhiều hợp chất polyamino, hợp chất polysulphydryl, hoặc các tổ hợp của chúng, như được thể hiện trong các công thức 11 và 12 dưới đây:



(Công thức 11)



(Công thức 12)

trong đó các biến là như được mô tả ở trên. Ngoài ra, isoxyanat cũng có thể

được kéo dài chuỗi với một hoặc nhiều chất kéo dài chuỗi polyamino hoặc polythiol để nối hai hoặc nhiều isoxyanat, như được mô tả trước đó cho polyuretan có công thức 2.

Chuỗi polyuretan này có thể được liên kết ngang vật lý với chuỗi polyuretan khác thông qua ví dụ, các tương tác không phân cực hoặc phân cực giữa các nhóm uretan hoặc cacbamat của polyme (các đoạn cứng). Nhóm R1 trong công thức 1, và các nhóm R₁ và R₃ trong công thức 2, tạo ra một phần của polyme thường được gọi là "đoạn cứng", và nhóm R₂ tạo ra một phần của polyme thường được gọi là "đoạn mềm". Đoạn mềm được liên kết cộng hóa trị vào đoạn cứng. Polyuretan có các đoạn cứng và mềm liên kết ngang vật lý có thể là polyuretan ưa nước (tức là, polyuretan, bao gồm polyuretan dẻo nhiệt, chứa nhóm ưa nước như được bộc lộ ở đây).

Một hoặc nhiều trong số các polyuretan này có thể được tạo ra bằng cách polyme hóa một hoặc nhiều isoxyanat với một hoặc nhiều rượu đa chức để tạo ra các chuỗi copolyme có các liên kết cacbamat (-N(C=O)O-) và một hoặc nhiều gốc tăng cường hấp thụ nước, trong đó chuỗi polyme bao gồm một hoặc nhiều gốc tăng cường hấp thụ nước (ví dụ, monome trong chuỗi polyme). Gốc tăng cường hấp thụ nước có thể được bổ sung vào chuỗi có công thức 1 hoặc 2 (ví dụ, trong chuỗi và/hoặc trên chuỗi dưới dạng chuỗi bên). Việc đưa vào gốc tăng cường hấp thụ nước cho phép tạo thành polyuretan hydrogel.

Polyuretan có thể bao gồm một hoặc nhiều gốc tăng cường hấp thụ nước. Gốc tăng cường hấp thụ nước có thể có ít nhất một nhóm ion hóa hoặc có thể ion hóa ưa nước (ví dụ, poly(etylen oxit)). Polyuretan có thể được tạo ra bằng cách kết hợp gốc mang ít nhất một nhóm ưa nước hoặc nhóm mà có thể được làm cho ưa nước (ví dụ, bằng các cải biến hóa học như trung hòa) vào trong chuỗi polyme. Ví dụ, các hợp chất này có thể là không ion hóa, anion hóa, cation hóa hoặc ion lưỡng tính hoặc tổ hợp của chúng. Trong một ví dụ, các nhóm anion hóa như nhóm axit carboxylic có thể được kết hợp vào chuỗi ở dạng không hoạt động và sau đó được hoạt hóa bởi hợp chất tạo muối, như amin bậc bốn. Các gốc tăng cường hấp thụ nước khác cũng có thể được cho phản ứng vào khung qua các liên kết uretan hoặc các liên kết ure, bao gồm các đơn vị etylen oxit hoặc ureido ưa nước ở bên hoặc đầu cùng.

Gốc tăng cường hấp thụ nước có thể là gốc mà bao gồm các nhóm carboxyl. Gốc tăng cường hấp thụ nước mà bao gồm nhóm carboxyl có thể được tạo ra từ các axit hydroxy-carboxylic có công thức chung là $(HO)_xQ(COOH)_y$, trong đó Q có thể là gốc hydrocacbon hóa trị hai mạch thẳng hoặc mạch nhánh chứa 1 đến 12 nguyên tử cacbon, và mỗi x và y có thể độc lập là từ 1 đến 3. Các ví dụ minh họa bao gồm axit dimetylolpropanoic (DMPA), axit dimetylol butanoic (DMBA), axit xitric, axit tartaric, axit glycolic, axit lactic, axit malic, axit dihydroxymalic, axit dihydroxytartaric, và hợp chất tương tự, và hỗn hợp của chúng.

Gốc tăng cường hấp thụ nước có thể bao gồm các thành phần polyol polyme phản ứng mà chứa các nhóm bên anion mà có thể được polyme hóa thành khung để tạo ra tính chất phân tán được trong nước cho polyuretan này. Các polyol polyme có nhóm chức anion có thể bao gồm các polyester polyol anion hóa, polyete polyol anion hóa, và polycacbonat polyol anion, trong đó chi tiết bổ sung được đưa ra trong patent Mỹ số 5,334,690.

Gốc tăng cường hấp thụ nước có thể bao gồm monome ưa nước chuỗi bên. Ví dụ, gốc tăng cường hấp thụ nước bao gồm monome ưa nước chuỗi bên có thể bao gồm polyme và copolyme alkylen oxit trong đó các nhóm alkylen oxit có từ 2 đến 10 nguyên tử cacbon như được thể hiện trong patent Mỹ số 6,897,281. Các loại gốc tăng cường hấp thụ nước khác có thể bao gồm axit thioglycolic, axit 2,6-dihydroxybenzoic, axit sulfoisophtalic, polyetylen glycol, và hợp chất tương tự, và hỗn hợp của chúng. Mô tả chi tiết hơn về gốc tăng cường phân tán được trong nước có thể tìm thấy trong patent Mỹ số 7,476,705.

Polyamit

Chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi có thể bao gồm polyamit. Sản phẩm chứa vật liệu đàn hồi có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều thành phần chứa polyamit. Polyamit có thể là polyamit dẻo nhiệt, hoặc polyamit rắn nhiệt. Polyamit có thể là polyamit đàn hồi, bao gồm polyamit đàn hồi dẻo nhiệt hoặc polyamit đàn hồi rắn nhiệt. Polyamit có thể là homopolyme polyamit có các đoạn polyamit lặp có cùng cấu trúc hóa học. Theo cách khác, polyamit có thể bao gồm nhiều đoạn polyamit có cấu trúc hóa học polyamit khác nhau (ví dụ, các đoạn polyamit 6, các đoạn polyamit 11, các đoạn polyamit 12, các đoạn polyamit 66, v.v.). Các đoạn polyamit có cấu

trúc hóa học khác nhau có thể được sắp xếp ngẫu nhiên, hoặc có thể được sắp xếp dưới dạng các khối lặp.

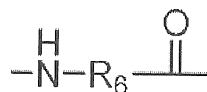
Polyamit có thể là co-polyamit (tức là, co-polyme bao gồm các đoạn polyamit và các đoạn không phải polyamit). Các đoạn polyamit của co-polyamit có thể bao gồm hoặc gồm các đoạn polyamit 6, các đoạn polyamit 11, các đoạn polyamit 12, các đoạn polyamit 66, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Các đoạn polyamit của co-polyamit có thể được sắp xếp ngẫu nhiên, hoặc có thể được sắp xếp dưới dạng các đoạn lặp. Đoạn polyamit có thể bao gồm hoặc gồm các đoạn polyamit 6, hoặc các đoạn polyamit 12, hoặc cả các đoạn polyamit 6 và các đoạn polyamit 12. Trong ví dụ trong đó các đoạn polyamit của co-polyamit bao gồm các đoạn polyamit 6 và các đoạn polyamit 12, các đoạn này có thể được sắp xếp ngẫu nhiên. Các đoạn không phải là polyamit của co-polyamit có thể bao gồm hoặc gồm các đoạn polyete, các đoạn polyeste, hoặc cả các đoạn polyete và các đoạn polyeste. Co-polyamit này có thể là co-polyamit khối, hoặc có thể là co-polyamit ngẫu nhiên. Copolyamit này có thể được tạo ra từ sự trùng ngưng của polyamit oligome hoặc tiền polyme với tiền polyme oligome thứ hai để tạo ra copolyamit (tức là, co-polyme bao gồm các đoạn polyamit). Tùy ý, tiền polyme thứ hai này có thể là tiền polyme ưa nước.

Polyamit này có thể là co-polyme khối chứa polyamit. Ví dụ, co-polyme khối này có thể có đoạn cứng lặp và đoạn mềm lặp. Đoạn cứng có thể bao gồm các đoạn polyamit, và các đoạn mềm có thể bao gồm các đoạn không phải polyamit. Co-polyme khối chứa polyamit có thể là copolyamit đàn hồi chứa hoặc bao gồm co-polyme khối chứa polyamit có các đoạn lặp cứng và các đoạn lặp mềm. Trong co-polyme khối, bao gồm co-polyme khối có các đoạn lặp cứng và đoạn lặp mềm, các liên kết ngang vật lý có thể có mặt trong các đoạn này hoặc giữa các đoạn này hoặc cả bên trong và giữa các đoạn này.

Chính polyamit này, hoặc đoạn polyamit của copolyme khối chứa polyamit có thể thu được từ sự trùng ngưng của tiền polyme polyamit, như lactam, axit amin, và/hoặc các hợp chất diamino với axit dicarboxylic, hoặc dạng được hoạt hóa của chúng. Các đoạn polyamit tạo thành bao gồm các liên kết amit ($-(CO)NH-$). Thuật ngữ "axit amin" chỉ phân tử có ít nhất một nhóm amino và ít nhất một nhóm

carboxyl. Mỗi đoạn polyamit của polyamit này có thể là giống nhau hoặc khác nhau.

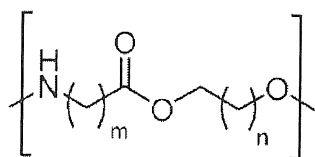
Polyamit hoặc đoạn polyamit của copolyme khối chứa polyamit có thể thu được từ quá trình đa trùng ngưng của các lactam và/hoặc các axit amin, và có thể bao gồm đoạn amit có cấu trúc được thể hiện trong công thức 13, dưới đây, trong đó nhóm R_6 là một phần của polyamit thu được từ lactam hoặc axit amin này.



(Công thức 13)

Nhóm R_6 có thể thu được từ lactam. Nhóm R_6 có thể thu được từ nhóm lactam có từ 3 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm lactam có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm lactam có từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon. Nhóm R_6 có thể thu được từ caprolactam hoặc laurolactam. Nhóm R_6 có thể thu được từ một hoặc nhiều axit amin. Nhóm R_6 có thể thu được từ nhóm axit amin có từ 4 đến 25 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm axit amin có từ 5 đến 20 nguyên tử cacbon, hoặc nhóm axit amin có từ 8 đến 15 nguyên tử cacbon. Nhóm R_6 có thể thu được từ axit 12-aminolauric hoặc axit 11-aminoundecanoic.

Tùy ý, để làm tăng mức độ ưa nước tương đối của co-polymer khối chứa polyamit, công thức 13 có thể bao gồm đoạn copolymer khối polyamit-polyete, như được thể hiện dưới đây:



(Công thức 14)

trong đó m nằm trong khoảng từ 3 đến 20, và n nằm trong khoảng từ 1 đến 8. Tùy ý, m nằm trong khoảng từ 4 đến 15, hoặc từ 6 đến 12 (ví dụ, 6, 7, 8, 9, 10, 11 hoặc 12), và n là 1, 2 hoặc 3. Ví dụ, m có thể là 11 hoặc 12, và n có thể là 1 hoặc 3. Polyamit hoặc đoạn polyamit của co-polymer khối chứa polyamit có thể thu được từ sự trùng ngưng của các hợp chất diamino với các axit dicarboxylic, hoặc dạng được hoạt hóa của chúng, và có thể bao gồm đoạn amit có cấu trúc được thể hiện trong

công thức 15, dưới đây, trong đó nhóm R_7 là một phần của polyamit thu được từ hợp chất diamino, và nhóm R_8 là phần thu được từ hợp chất axit dicarboxylic:

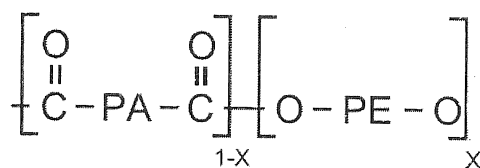


(Công thức 15)

Nhóm R_7 có thể thu được từ hợp chất diamino mà bao gồm nhóm béo có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, hoặc từ 5 đến 10 nguyên tử cacbon, hoặc từ 6 đến 9 nguyên tử cacbon. Hợp chất diamino có thể bao gồm nhóm thơm, như phenyl, naphtyl, xylyl và tolyl. Các hợp chất diamino thích hợp mà từ đó nhóm R_7 có thể thu được bao gồm, nhưng không giới hạn ở, hexametylen diamin (HMD), tetrametylen diamin, trimetyl hexametylen diamin (TMD), m-xylylen diamin (MXD), và 1,5-pentamin diamin. Nhóm R_8 có thể thu được từ axit dicarboxylic hoặc dạng được hoạt hóa của chúng, bao gồm nhóm béo có từ 4 đến 15 nguyên tử cacbon, hoặc từ 5 đến 12 nguyên tử cacbon, hoặc từ 6 đến 10 nguyên tử cacbon. Axit dicarboxylic hoặc dạng được hoạt hóa của chúng mà từ đó R_8 có thể thu được bao gồm nhóm thơm, như nhóm phenyl, naphtyl, xylyl và tolyl. Các axit carboxylic thích hợp hoặc dạng được hoạt hóa của chúng mà từ đó R_8 có thể thu được bao gồm axit adipic, axit sebaxic, axit terephthalic và axit isophthalic. Chuỗi polyamit có thể gần như không chứa các nhóm thơm.

Mỗi đoạn polyamit của polyamit (bao gồm co-polymer chứa polyamit) có thể thu được độc lập từ tiền polymer polyamit được chọn từ nhóm bao gồm axit 12-aminolauric, caprolactam, hexametylen diamin và axit adipic.

Polyamit có thể bao gồm hoặc chứa chủ yếu là poly(ete-khối-amit). Poly(ete-khối-amit) có thể được tạo ra từ quá trình đa trùng ngưng của tiền polymer polyamit có đầu cùng axit carboxylic và tiền polymer polyete có đầu cùng hydroxyl để tạo ra poly(ete-khối-amit), như được thể hiện trong công thức 16:



(Công thức 16)

Poly(ete amit khối) polyme có thể được điều chế bằng quá trình đa trùng ngưng các khối polyamit chứa các đầu phản ứng với các khối polyete chứa các đầu phản ứng. Các ví dụ bao gồm: 1) các khối polyamit chứa các đầu chuỗi diamin với các khối polyoxyalkylen chứa các đầu chuỗi carboxylic; 2) các khối polyamit chứa các đầu chuỗi dicarboxylic với các khối polyoxyalkylen chứa các đầu chuỗi diamin thu được bằng quá trình xanoetyl hóa và quá trình hydro hóa của các alpha-omega polyoxyalkylen béo được dihydroxy hóa được biết là các polyete diol; 3) các khối polyamit chứa các đầu chuỗi dicarboxylic với các polyete diol, các sản phẩm thu được trong trường hợp cụ thể này là polyeteesteemit. Khối polyamit của poly(ete-khối-amit) có thể thu được từ các lactam, các axit amin, và/hoặc các hợp chất diamino có các axit dicarboxylic như được mô tả trước đây. Khối polyete có thể thu được từ một hoặc nhiều polyete được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen oxit (PEO), polypropylen oxit (PPO), polytetrahydrofuran (PTHF), polytetrametylen oxit (PTMO), và các tổ hợp của chúng.

Poly(ete amit khối) polyme có thể bao gồm các hợp chất chứa các khối polyamit chứa các đầu chuỗi dicarboxylic thu được từ sự trùng ngưng của các axit α , ω -aminocarboxylic, của các lactam hoặc của các axit dicarboxylic và các diamin khi có mặt axit dicarboxylic giới hạn chuỗi. Trong poly(ete amit khối) polyme thuộc loại này, axit α , ω -aminocarboxylic như axit aminoundecanoic có thể được sử dụng; lactam như caprolactam hoặc lauryllactam có thể được sử dụng; axit dicarboxylic như axit adipic, axit decandioic hoặc axit dodecandioic có thể được sử dụng; và diamin như hexametylendiamin có thể được sử dụng; hoặc các tổ hợp khác nhau của các hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất nêu trên. Copolyme có thể bao gồm các khối polyamit chứa polyamit 12 hoặc polyamit 6.

Poly(ete amit khối) polyme có thể bao gồm các hợp chất chứa các khối polyamit thu được từ sự trùng ngưng của một hoặc nhiều axit α , ω -aminocarboxylic và/hoặc của một hoặc nhiều lactam chứa từ 6 đến 12 nguyên tử cacbon khi có mặt axit dicarboxylic chứa từ 4 đến 12 nguyên tử cacbon, và có khối lượng thấp, tức là, chúng có khối lượng phân tử trung bình số từ 400 đến 1000. Trong poly(ete amit khối) polyme thuộc loại này, axit α , ω -aminocarboxylic như axit aminoundecanoic hoặc axit aminododecanoic có thể được sử dụng; axit dicarboxylic như axit adipic,

axit sebacic, axit isophtalic, axit butandioic, axit 1,4-xyclohexyldicarboxylic, axit terephtalic, muối natri hoặc lithi của axit sulphisophtalic, các axit béo được dime hóa (các axit béo được dime hóa này có hàm lượng dime bằng ít nhất 98% khối lượng và tốt hơn là được hydro hóa) và axit dodecandioic $\text{HOOC}-(\text{CH}_2)_{10}-\text{COOH}$ có thể được sử dụng; và lactam như caprolactam và lauryllactam có thể được sử dụng; hoặc tổ hợp khác nhau của hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất nêu trên. Copolyme có thể bao gồm các khối polyamit thu được bằng quá trình trùng ngưng của lauryllactam khi có mặt axit adipic hoặc axit dodecandioic và với khối lượng phân tử trung bình số bằng ít nhất 750 có nhiệt độ nóng chảy bằng từ khoảng 127 đến khoảng 130 độ C. Các thành phần khác nhau của khối polyamit và tỷ lệ của chúng có thể được chọn để thu được nhiệt độ nóng chảy nhỏ hơn 150 độ C, hoặc từ khoảng 90 độ C đến khoảng 135 độ C.

Poly(ete amit khối) polyme có thể bao gồm các hợp chất chứa các khối polyamit thu được từ sự trùng ngưng của ít nhất một axit α , ω -aminocarboxylic (hoặc lactam), ít nhất một diamine và ít nhất một axit dicarboxylic. Trong copolyme thuộc loại này, axit α , ω -aminocarboxylic, lactam và axit dicarboxylic có thể được chọn từ các loại được mô tả trên đây và diamine mà có thể được sử dụng có thể bao gồm diamine béo chứa từ 6 đến 12 nguyên tử và có thể không vòng và/hoặc không có vòng như, nhưng không bị giới hạn ở, hexametylendiamine, piperazine, 1-aminoethylpiperazine, bisaminopropylpiperazine, tetrametylendiamine, octametylendiamine, decametylendiamine, dodecametylendiamine, 1,5-diaminohexan, 2,2,4-trimethyl-1,6-diaminohexan, diamine polyol, isophoronediamine (IPD), methylpentametylendiamine (MPDM), bis(aminoxyclohexyl)metan (BACM) và bis(3-methyl-4-aminoxyclohexyl)metan (BMACM).

Polyamit có thể là polyamit dẻo nhiệt và các thành phần của khối polyamit và các tỷ lệ của chúng có thể được chọn để thu được nhiệt độ nóng chảy thấp hơn 150 độ C, như nhiệt độ nóng chảy bằng từ khoảng 90 độ C đến khoảng 135 độ C. Các thành phần khác nhau của khối polyamit dẻo nhiệt và tỷ lệ của chúng có thể được chọn để thu được nhiệt độ nóng chảy thấp hơn 150 độ C, như từ khoảng 90 độ C đến khoảng 135 độ C.

Khối lượng mol trung bình số của các khối polyamit có thể là từ khoảng 300

gam trên mỗi mol đến khoảng 15.000 gam trên mỗi mol, từ khoảng 500 gam trên mỗi mol đến khoảng 10.000 gam trên mỗi mol, từ khoảng 500 gam trên mỗi mol đến khoảng 6.000 gam trên mỗi mol, từ khoảng 500 gam trên mỗi mol đến khoảng 5.000 gam trên mỗi mol, hoặc từ khoảng 600 gam trên mỗi mol đến khoảng 5.000 gam trên mỗi mol. Khối lượng phân tử trung bình số của khối polyete có thể nằm trong khoảng từ khoảng 100 đến khoảng 6.000, từ khoảng 400 đến khoảng 3000, hoặc từ khoảng 200 đến khoảng 3.000. Hàm lượng polyete (PE) (x) của poly(ete amit khối) polyme có thể là từ khoảng 0,05 đến khoảng 0,8 (tức là, từ khoảng 5% mol đến khoảng 80% mol). Các khối polyete có thể có mặt trong polyamit với lượng từ khoảng 10% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng, từ khoảng 20% khối lượng đến khoảng 40% khối lượng, hoặc từ khoảng 30% khối lượng đến khoảng 40% khối lượng. Các khối polyamit có thể có mặt trong polyamit với lượng từ khoảng 50% khối lượng đến khoảng 90% khối lượng, từ khoảng 60% khối lượng đến khoảng 80% khối lượng, hoặc từ khoảng 70% khối lượng đến khoảng 90% khối lượng.

Các khối polyete có thể chứa các đơn vị không phải là các đơn vị etylen oxit, như, ví dụ, propylen oxit hoặc polytetrahydrofuran (mà dẫn đến các trình tự polytetrametylen glycol). Cũng có khả năng sử dụng đồng thời các khối PEG, tức là, khối bao gồm các đơn vị etylen oxit, các khối polypropylen glycol (PPG), tức là, khối bao gồm các đơn vị propylen oxit, và các khối poly(tetrametylen ete)glycol (PTMG), tức là, khối bao gồm các đơn vị tetrametylen glycol, cũng được biết đến là polytetrahydrofuran. Các khối PPG hoặc PTMG được sử dụng một cách thuận lợi. Lượng các khối polyete trong các copolyme chứa các khối polyamit và polyete này có thể là từ khoảng 10% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng của copolyme, hoặc từ khoảng 35% khối lượng đến khoảng 50% khối lượng.

Copolyme chứa các khối polyamit và các khối polyete này có thể được điều chế bằng cách bất kỳ để gắn các khối polyamit và các khối polyete. Trên thực tế, hai quy trình được sử dụng chủ yếu, một quy trình là quy trình 2 bước và quy trình còn lại là quy trình một bước.

Trong quy trình hai bước, các khối polyamit có các đầu chuỗi dicarboxylic được điều chế trước, và sau đó, ở bước thứ hai, các khối polyamit này được liên kết

với các khối polyete. Các khối polyamit có các đầu chuỗi dicarboxylic thu được từ sự trùng ngưng các tiền chất polyamit trong sự có mặt của axit dicarboxylic kết thúc chuỗi. Nếu các tiền chất polyamit chỉ là các lactam hoặc các axit α,ω -aminocarboxylic, axit dicarboxylic được bổ sung. Nếu các tiền chất này đã bao gồm axit dicarboxylic, chất này được sử dụng ở lượng dư về tỷ lệ các chất của các diamin. Phản ứng này thường diễn ra ở từ khoảng 180 đến khoảng 300 độ C, như từ khoảng 200 độ đến khoảng 290 độ C, và áp suất trong lò phản ứng có thể được đặt từ khoảng 5 đến khoảng 30 bar và được duy trì trong khoảng từ 2 đến 3 giờ. Áp suất trong lò phản ứng được giảm từ từ đến áp suất khí quyển và sau đó lượng nước dư được cất, ví dụ trong một hoặc hai giờ.

Khi polyamit có các nhóm đầu cùng axit carboxylic đã được điều chế, polyete, polyol và chất xúc tác sau đó được bổ sung vào. Tổng lượng polyete có thể được chia nhỏ và được bổ sung bằng một hoặc nhiều phần, như chất xúc tác. Polyete được bổ sung đầu tiên và phản ứng của các nhóm đầu cùng OH của polyete và của polyol với các nhóm đầu cùng COOH của các polyamit bắt đầu, với sự hình thành các liên kết este và loại bỏ nước. Nước được loại bỏ nhiều nhất có thể khỏi hỗn hợp phản ứng bằng cách cất và sau đó chất xúc tác được đưa vào để hoàn thành việc liên kết các khối polyamit với các khối polyete. Bước thứ hai này diễn ra kèm theo khuấy, tốt hơn là trong điều kiện chân không là ít nhất 50 millibar (5000 Pascal) tại nhiệt độ sao cho các chất phản ứng và copolyme thu được là ở trạng thái nóng chảy. Ví dụ, nhiệt độ này có thể là từ khoảng 100 đến khoảng 400 độ C, như từ khoảng 200 đến khoảng 250 độ C. Phản ứng được theo dõi bằng cách đo mômen xoắn gây ra bởi polyme nóng chảy trên máy khuấy hoặc bằng cách đo điện năng được máy khuấy tiêu thụ. Thời điểm kết thúc phản ứng được xác định bằng giá trị của mômen xoắn hoặc của năng lượng đích. Chất xúc tác được xác định là sản phẩm bất kỳ mà thúc đẩy sự liên kết các khối polyamit với các khối polyete bằng quá trình este hóa. Chất xúc tác này có thể là dẫn xuất của kim loại (M) được chọn từ nhóm được tạo ra bởi titan, ziricon và hafni. Dẫn xuất này có thể được điều chế từ các tetraalkoxit theo công thức chung $M(OR)_4$, trong đó M là titan, ziricon hoặc hafni và R, mà có thể là giống nhau hoặc khác nhau, là các gốc alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có từ 1 đến 24 nguyên tử cacbon.

Chất xúc tác này có thể bao gồm muối của kim loại (M), cụ thể là muối của (M) và của axit hữu cơ và các muối phức của oxit của (M) và/hoặc hydroxit của (M) và axit hữu cơ. Axit hữu cơ này có thể là axit formic, axit axetic, axit propionic, axit butyric, axit valeric, axit caproic, axit caprylic, axit lauric, axit myristic, axit palmitic, axit stearic, axit oleic, axit linoleic, axit linolenic, axit xyclohexancarboxylic, axit phenylaxetic, axit benzoic, axit salixylic, axit oxalic, axit malonic, axit suxinic, axit glutaric, axit adipic, axit maleic, axit fumaric, axit phtalic hoặc axit crotonic. Axit hữu cơ này có thể là axit axetic hoặc axit propionic. M có thể là ziricon và các muối này được gọi là muối ziriconyl, ví dụ, sản phẩm bán sẵn trên thị trường được bán dưới tên ziriconyl axetat.

Tỷ lệ khối lượng của chất xúc tác có thể thay đổi từ khoảng 0,01 đến khoảng 5% khối lượng của hỗn hợp của dicarboxylic polyamit với polyetediol và polyol. Tỷ lệ khối lượng của chất xúc tác có thể thay đổi từ khoảng 0,05 đến khoảng 2% khối lượng của hỗn hợp của dicarboxylic polyamit với polyetediol và polyol.

Trong quy trình một bước, các tiền chất polyamit, các yếu tố dừng chuỗi và polyete được trộn với nhau; sau đó thu được polyme chủ yếu chứa các khối polyete và các khối polyamit có chiều dài biến đổi cao, cả nhiều chất phản ứng khác nhau mà đã phản ứng ngẫu nhiên, được phân bố ngẫu nhiên dọc chuỗi polyme này. Chúng là các chất phản ứng và các chất xúc tác giống như trong quy trình hai bước được mô tả trên đây. Nếu các tiền chất polyamit này chỉ là lactam, thì có lợi nếu bổ sung một ít nước. Copolyme này chủ yếu chứa các khối polyete giống nhau và các khối polyamit giống nhau, có cả phần nhỏ các chất phản ứng khác nhau mà đã phản ứng ngẫu nhiên, được phân bố ngẫu nhiên dọc chuỗi polyme này. Như trong bước thứ nhất của quy trình hai bước được mô tả ở trên, lò phản ứng được đóng kín và được gia nhiệt, kèm theo khuấy. Áp suất được thiết lập nằm trong khoảng từ khoảng 5 đến khoảng 30 bar. Khi áp suất không thay đổi nữa, lò phản ứng này được đặt trong điều kiện áp suất giảm trong khi vẫn duy trì việc khuấy mạnh các chất phản ứng nóng chảy. Phản ứng được theo dõi như trước đó trong trường hợp quy trình hai bước.

Tỷ lệ thích hợp của các khối polyamit so với các khối polyete có thể được phát hiện ở một poly(ete amit khối) đơn, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều poly(ete

amit khối) thành phần khác nhau có thể được sử dụng với thành phần thông thường thích hợp. Có thể là hữu dụng nếu trộn copolyme khối có hàm lượng các nhóm polyamit cao với copolyme khối có hàm lượng các khối polyete cao hơn, để tạo ra hỗn hợp có hàm lượng các khối polyete trung bình bằng từ khoảng 20 đến khoảng 40% khối lượng của tổng hỗn hợp của poly(amit-khối-ete) copolyme, hoặc từ khoảng 30 đến khoảng 35% khối lượng. Copolyme có thể bao gồm hỗn hợp của hai poly(ete-khối-amit) khác nhau chứa ít nhất một copolyme khối có hàm lượng các khối polyete dưới 35% khối lượng, và poly(ete-khối-amit) thứ hai có ít nhất 45% khối lượng các khối polyete.

Copolyme bán sẵn điển hình bao gồm, nhưng không giới hạn ở, các copolyme sẵn có dưới tên thương mại là "VESTAMID" (Evonik Industries, Essen, Đức); "PLATAMID" (Arkema, Colombes, Pháp), ví dụ, mã sản phẩm H2694; "PEBAX" (Arkema), ví dụ, mã sản phẩm "PEBAX MH1657" và "PEBAX MV1074"; "PEBAX RNEW" (Arkema); "GRILAMID" (EMS-Chemie AG, Domat-Ems, Thụy Sĩ), hoặc còn cả các vật liệu tương tự khác được sản xuất bởi các nhà cung cấp khác.

Polyamit có thể được liên kết ngang vật lý nhờ, ví dụ, các tương tác không phân cực hoặc phân cực giữa các nhóm polyamit của các polyme. Trong các ví dụ trong đó polyamit là copolyamit, copolyamit này có thể được liên kết ngang mặt vật lý nhờ các tương tác giữa các nhóm polyamit, và tùy ý bởi các tương tác giữa các nhóm copolyme. Khi co-polyamit này được liên kết ngang vật lý nhờ các tương tác giữa các nhóm polyamit, các đoạn polyamit này có thể tạo ra một phần của polyme được gọi là đoạn cứng, và các đoạn copolyme có thể tạo ra một phần của polyme được gọi là đoạn mềm. Ví dụ, khi copolyamit này là poly(ete-khối-amit), các đoạn polyamit tạo ra các đoạn cứng của polyme, và các đoạn polyete tạo ra các đoạn mềm của polyme. Do đó, trong một số ví dụ, polyme này có thể bao gồm mạng polyme liên kết ngang vật lý có một hoặc nhiều chuỗi polyme có các liên kết amit.

Đoạn polyamit của co-polyamit có thể bao gồm polyamit-11 hoặc polyamit-12 và đoạn polyete có thể là đoạn được chọn từ nhóm bao gồm các đoạn polyetylen oxit, polypropylen oxit, và polytetrametylen oxit, và các tổ hợp của chúng.

Polyamit có thể được liên kết ngang cộng hóa trị một phần hoặc toàn phần,

như được nêu ở trên trong bản mô tả này. Trong một số trường hợp, mức độ liên kết ngang có mặt trong polyamit là sao cho, khi nó được xử lý nhiệt, ví dụ, ở dạng sợi hoặc xơ để tạo ra sản phẩm theo sáng chế, thì polyamit dẻo nhiệt liên kết ngang cộng hóa trị một phần vẫn giữ được tính chất dẻo nhiệt thích hợp sao cho polyamit dẻo nhiệt liên kết ngang cộng hóa trị một phần này được làm nóng chảy trong quá trình xử lý và hóa rắn lại. Trong các trường hợp khác, polyamit liên kết ngang này là polyme rắn nhiệt.

Polyeste

Chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi có thể bao gồm polyeste. Sản phẩm chứa vật liệu đàn hồi có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều thành phần chứa polyeste. Polyeste này có thể bao gồm polyeste dẻo nhiệt, hoặc polyeste rắn nhiệt. Ngoài ra, polyeste này có thể là polyeste đàn hồi, bao gồm polyeste dẻo nhiệt hoặc polyeste đàn hồi rắn nhiệt. Polyeste này có thể được tạo ra bằng phản ứng của một hoặc nhiều axit carboxylic, hoặc các dẫn xuất tạo thành este của nó, với một hoặc nhiều rượu béo, vòng béo, thơm hoặc thơm béo hóa trị hai hoặc đa hóa trị hoặc bisphenol. Polyeste có thể là polyeste homopolyme có các đoạn lặp polyeste có cùng cấu trúc hóa học. Theo cách khác, polyeste này có thể chứa nhiều đoạn polyeste có các cấu trúc hóa học polyeste khác nhau (ví dụ, các đoạn axit polyglycolic, các đoạn axit polylactic, các đoạn polycaprolacton, các đoạn polyhydroxyalkanoat, các đoạn polyhydroxybutyrat, v.v.). Các đoạn polyeste có cấu trúc hóa học khác nhau có thể được sắp xếp ngẫu nhiên, hoặc có thể được sắp xếp dưới dạng các khối lặp.

Axit carboxylic điển hình mà có thể được sử dụng để điều chế polyeste bao gồm, nhưng không giới hạn ở, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit nonan dicarboxylic, axit decan dicarboxylic, axit undecan dicarboxylic, axit terephthalic, axit isophthalic, axit terephthalic được thế alkyl hoặc được halogen hóa, axit isophthalic được thế alkyl hoặc được halogen hóa, axit nitro-terephthalic, axit 4,4'-diphenyl ete dicarboxylic, axit 4,4'-diphenyl thioete dicarboxylic, axit 4,4'-diphenyl sulfon-dicarboxylic, axit 4,4'-diphenyl alkylendicarboxylic, axit naphtalen-2,6-dicarboxylic, axit xyclohexan-1,4-dicarboxylic và axit xyclohexan-1,3-dicarboxylic. Diol hoặc phenol điển hình thích hợp để điều chế polyeste bao gồm, nhưng không giới hạn ở, etylen glycol, dietylen

glycol, 1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, 1,8-octandiol, 1,10-decandiol, 1,2-propandiol, 2,2-dimetyl-1,3-propandiol, 2,2,4-trimetylhexandiol, p-xylendiol, 1,4-xyclohexandiol, 1,4-xyclohexan dimetanol và bis-phenol A.

Polyeste có thể là polybutylen terephtalat (PBT), polytrimetylen terephtalat, polyhexametylen terephtalat, poly-1,4-dimetylxclohexan terephtalat, polyetylen terephtalat (PET), polyetylen isophtalat (PEI), polyarylat (PAR), polybutylen naphtalat (PBN), polyeste tinh thể lỏng, hoặc hỗn hợp hoặc tổ hợp của hai hoặc nhiều của hợp chất đã nêu.

Polyeste này có thể là co-polyeste (tức là, co-polyme bao gồm các đoạn polyeste và các đoạn không phải polyeste). Co-polyeste này có thể là co-polyeste béo (tức là, co-polyeste trong đó cả các đoạn polyeste và các đoạn không phải polyeste đều là béo). Theo cách khác, co-polyeste này có thể bao gồm các đoạn thơm. Các đoạn polyeste của co-polyeste này có thể bao gồm hoặc chủ yếu bao gồm các đoạn axit polyglycolic, các đoạn axit polylactic, các đoạn polycaprolacton, các đoạn polyhydroxyalkanoat, các đoạn polyhydroxybutyrat, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng. Các đoạn polyeste của co-polyeste này có thể được sắp xếp ngẫu nhiên, hoặc có thể được sắp xếp dưới dạng các khối lặp.

Ví dụ, polyeste có thể là co-polyeste khối có các khối lặp lại của các đơn vị polyme có cùng cấu trúc hóa học mà tương đối cứng hơn (các đoạn cứng), và các khối lặp có cùng cấu trúc hóa học mà tương đối mềm hơn (các đoạn mềm). Trong các co-polyeste khối, bao gồm các co-polyeste khối có các đoạn lặp cứng và đoạn lặp mềm, các liên kết ngang vật lý có thể có mặt trong các khối hoặc giữa các khối hoặc cả bên trong và giữa các khối. Polyme có thể bao gồm hoặc chứa chủ yếu là co-polyeste đàn hồi có các khối lặp của các đoạn cứng và các khối lặp của các đoạn mềm.

Các đoạn không phải là polyeste của co-polyeste này có thể bao gồm hoặc chứa chủ yếu là các đoạn polyete, các đoạn polyamit, hoặc cả các đoạn polyete và các đoạn polyamit. Co-polyeste này có thể là co-polyeste khối, hoặc có thể là co-polyeste ngẫu nhiên. Co-polyeste này có thể được tạo ra từ quá trình đa trùng ngưng của polyeste oligome hoặc tiền polyme với tiền polyme oligome thứ hai để tạo ra copolyeste khối. Tùy ý, tiền polyme thứ hai này có thể là tiền polyme ưa nước. Ví

dụ, co-polyeste này có thể được tạo ra từ quá trình đa trùng ngưng của axit terephthalic hoặc axit naphthalen dicarboxylic với etylen glycol, 1,4-butandiol, hoặc 1,3-propandiol. Các ví dụ về co-polyeste bao gồm polyetylen adipat, polybutylen succinat, poly(3-hydroxybutyrat-co-3-hydroxyvalerat), polyetylen terephthalat, polybutylen terephthalat, polytrimetylen terephthalat, polyetylen naptalat, và các tổ hợp của chúng. Co-polyamit này có thể bao gồm hoặc gồm polyetylen terephthalat.

Polyeste có thể là copolyme khối chứa các đoạn của một hoặc nhiều loại trong số polybutylen terephthalat (PBT), polytrimetylen terephthalat, polyhexametylen terephthalat, poly-1,4-dimetylxyclohexan terephthalat, polyetylen terephthalat (PET), polyetylen isophtalat (PEI), polyarylat (PAR), polybutylen naphthalat (PBN), và polyeste tinh thể lỏng. Ví dụ, polyeste thích hợp mà là copolyme khối có thể là copolyme PET/PEI, copolyme polybutylen terephthalat/tetraetylen glycol, copolyme polyoxyalkylendiimit diaxit/polybutylen terephthalat, hoặc hỗn hợp hoặc tổ hợp của các hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất đã nêu.

Polyeste này có thể là nhựa phân hủy sinh học được, ví dụ, polyeste được copolyme hóa trong đó poly(axit α -hydroxy) như axit polyglycolic hoặc axit polylactic được chứa dưới dạng các đơn vị lặp chính.

Polyeste được bộc lộ có thể được điều chế bằng nhiều phương pháp đa trùng ngưng đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật, như quy trình polyme hóa dung môi hoặc quy trình polyme hóa nóng chảy.

Polyolefin

Chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi có thể bao gồm polyolefin. Sản phẩm chứa vật liệu đàn hồi có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều thành phần chứa polyolefin. Polyolefin này có thể là polyolefin dẻo nhiệt hoặc polyolefin rắn nhiệt. Ngoài ra, polyolefin này có thể là polyolefin đàn hồi, bao gồm polyolefin dẻo nhiệt đàn hồi hoặc polyolefin đàn hồi rắn nhiệt. Polyolefin điển hình có thể bao gồm các chất đàn hồi polyetylen, polypropylen, và olefin (ví dụ, copolyme khối được xúc tác bằng metallocen của etylen và α -olefin có từ 4 đến khoảng 8 nguyên tử cacbon). Polyolefin này có thể là polyme chứa polyetylen, etylen- α -olefin copolyme, cao su etylen-propylen (EPDM), polybuten, polyisobutylen, poly-4-metylpent-1-en, polyisopren, polybutadien, copolyme etylen-axit metacrylic, và các chất đàn hồi

olefin như polyme liên kết ngang động thu được từ polypropylen (PP) và cao su etylen-propylen (EPDM), và các hỗn hợp hoặc tổ hợp của các chất đã nêu. Polyolefin điển hình khác bao gồm polyme của xycloolefin như xyclopenten hoặc norbornen.

Được hiểu là polyetylen, mà tùy ý có thể được liên kết ngang, bao gồm nhiều loại polyetylen khác nhau, bao gồm polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE), polyetylen mạch thẳng tỷ trọng thấp (LLDPE), (VLDPE) và (ULDPE), polyetylen tỷ trọng trung bình (MDPE), polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), polyetylen tỷ trọng cao và khối lượng phân tử cao (HDPE-HMW), polyetylen tỷ trọng cao và khối lượng phân tử siêu cao (HDPE-UHMW), và hỗn hợp hoặc tổ hợp của các chất bất kỳ trong số các polyetylen đã nêu. Polyetylen cũng có thể là polyetylen copolyme thu được từ các monome của monolefin và diolefin được copolyme hóa với vinyl, axit acrylic, axit metacrylic, etyl acrylat, rượu vinylic, và/hoặc vinyl axetat. Polyolefin copolyme chứa các đơn vị thu được từ vinyl axetat có thể là copolyme hàm lượng vinyl axetat cao, ví dụ, lớn hơn 50% khối lượng chế phẩm thu được từ vinyl axetat.

Polyolefin này có thể được tạo ra nhờ quá trình polyme hóa gốc tự do, cation, và/hoặc anion bằng các phương pháp đã biết rõ đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật (ví dụ, bằng cách sử dụng chất khơi mào peroxit, nhiệt, và/hoặc ánh sáng). Polyolefin được mô tả có thể được điều chế bằng quá trình polyme hóa gốc trong điều kiện áp suất cao và ở nhiệt độ tăng. Theo cách khác, polyolefin này có thể được điều chế bằng quá trình polyme hóa có xúc tác bằng cách sử dụng chất xúc tác mà thường chứa một hoặc nhiều kim loại từ các kim loại nhóm IVb, Vb, VIb hoặc VIII. Chất xúc tác này thường có một hoặc nhiều hơn một phối tử, thường là các oxit, các halogenua, các alcoholat, este, ete, amin, alkyl, alkenyl và/hoặc aryl mà có thể được tạo phối trí p hoặc s được tạo phức với kim loại nhóm IVb, Vb, VIb hoặc VIII. Các phức kim loại này có thể ở dạng tự do hoặc được cố định trên nền, thường là trên magie clorua được hoạt hóa, titan(III) clorua, nhôm oxit hoặc silic oxit. Các chất xúc tác kim loại này có thể hòa tan hoặc không hòa tan trong môi trường polyme hóa. Chính các chất xúc tác này có thể được sử dụng trong quá trình polyme hóa hoặc các chất hoạt hóa khác có thể được sử dụng, thường là các alkyl kim loại nhóm Ia, IIa và/hoặc IIIa, các hydrua kim loại, các

alkyl halogenua kim loại, các alkyl oxit kim loại hoặc các alkyloxan kim loại. Các chất hoạt hóa này có thể được cải biến thuận lợi với các nhóm este, ete, amin hoặc silyl ete khác.

Polyolefin thích hợp có thể được điều chế bằng quá trình polyme hóa các monome của monolefin và diolefin như được mô tả ở đây. Monome điển hình mà có thể được sử dụng để điều chế polyolefin bao gồm, nhưng không giới hạn ở, etylen, propylen, 1-buten, 1-penten, 1-hexen, 2-metyl-1-propen, 3-metyl-1-penten, 4-metyl-1-penten, 5-metyl-1-hexen và hỗn hợp của chúng.

Etylen- α -olefin copolyme thích hợp có thể thu được bằng quá trình copolyme hóa etylen với α -olefin như propylen, buten-1, hexen-1, octen-1, 4-metyl-1-penten hoặc hợp chất tương tự có số lượng cacbon bằng từ 3 đến 12.

Các polyme liên kết ngang động thích hợp có thể thu được bằng cách liên kết ngang thành phần cao su là đoạn mềm trong khi đồng thời phân tán vật lý đoạn cứng như PP và đoạn mềm như EPDM bằng cách sử dụng máy nhào trộn như máy trộn Banbury và máy ép đùn hai trục.

Polyolefin này có thể là hỗn hợp của các polyolefin, như hỗn hợp của hai hoặc nhiều polyolefin được mô tả trên đây. Ví dụ, hỗn hợp thích hợp của các polyolefin có thể là hỗn hợp của polypropylen với polyisobutylen, polypropylen với polyetylen (ví dụ PP/HDPE, PP/LDPE) hoặc hỗn hợp của nhiều loại polyetylen khác nhau (ví dụ LDPE/HDPE).

Polyolefin này có thể là copolyme của các monome monolefin thích hợp hoặc copolyme của monome monolefin thích hợp và monome vinyl. Polyolefin copolyme điển hình bao gồm etylen/propylen copolyme, polyetylen mạch thẳng tỷ trọng thấp (LLDPE) và hỗn hợp của chúng với polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE), copolyme propylen/but-1-en, copolyme propylen/isobutylen, copolyme etylen/but-1-en, copolyme etylen/hexen, copolyme etylen/metylpen-ten, copolyme etylen/hepten, copolyme etylen/octen, copolyme propylen/butadien, copolyme isobutylen/isopren, copolyme etylen/alkyl acrylat, copolyme etylen/alkyl methacrylat, copolyme etylen/vinyl axetat và các copolyme của chúng với cacbon monoxit hoặc etylen/axit acrylic copolyme và các muối của chúng (các ionome) cũng như terpolyme của etylen với propylen và dien như hexadien,

dixyclopentadien hoặc etyilden-norbornen; và hỗn hợp của copolyme này với nhau và với polyme được đề cập trong mục 1) trên đây, ví dụ copolyme polypropylen/etylen-propylen, copolyme LDPE/etylen-vinyl axetat (EVA), copolyme LDPE/etylen-axit acrylic (EAA), LLDPE/EVA, LLDPE/EAA và copolyme polyalkylen/cacbon monoxit xen kẽ hoặc ngẫu nhiên và hỗn hợp của chúng với polyme khác, ví dụ polyamit.

Polyolefin này có thể là polypropylen homopolyme, polypropylen copolyme, copolyme ngẫu nhiên polypropylen, copolyme khối polypropylen, polyetylen homopolyme, copolyme ngẫu nhiên polyetylen, polyetylen copolyme khối, polyetylen tỷ trọng thấp (LDPE), polyetylen mạch thẳng tỷ trọng thấp (LLDPE), polyetylen tỷ trọng trung bình, polyetylen tỷ trọng cao (HDPE), hoặc hỗn hợp hoặc tổ hợp của một hoặc nhiều loại trong số các polyme đã nêu.

Polyolefin này có thể là polypropylen. Trong bản mô tả này, thuật ngữ "polypropylen" được dự tính là bao gồm thành phần polyme bất kỳ chứa các monome propylen, một mình hoặc ở dạng hỗn hợp hoặc ở dạng copolyme với các polyolefin, dien được định hướng và được chọn ngẫu nhiên khác, hoặc các monome khác (như etylen, butylen, và dạng tương tự). Thuật ngữ này cũng bao gồm sự cấu tạo và sắp xếp khác bất kỳ của các monome cấu thành (như cấu trúc ngẫu nhiên, hai bên, đẳng cấu, và dạng tương tự). Do đó, thuật ngữ này được sử dụng cho các xơ được dự tính là bao gồm sợi, dây, chỉ dài thực sự, và dạng tương tự, của polyme được kéo. Polypropylen này có thể là dòng nóng chảy chuẩn bất kỳ (bằng cách thử nghiệm); tuy nhiên, các nhựa polypropylen cấp độ xơ chuẩn có chỉ số nóng chảy nằm trong khoảng từ khoảng 1 đến 1000.

Polyolefin này có thể là polyetylen. Trong bản mô tả này, thuật ngữ "polyetylen" được dự tính là bao gồm thành phần polyme bất kỳ chứa các monome etylen, một mình hoặc ở dạng hỗn hợp hoặc ở dạng copolyme với các polyolefin, dien được định hướng và chọn ngẫu nhiên khác, hoặc các monome khác (như propylen, butylen, và dạng tương tự). Thuật ngữ này cũng bao gồm sự cấu tạo và sắp xếp khác bất kỳ của các monome cấu thành (như cấu trúc ngẫu nhiên, hai bên, đẳng cấu, và dạng tương tự). Do đó, thuật ngữ này được sử dụng cho xơ được dự tính là bao gồm sợi, dây, chỉ dài thực sự, và dạng tương tự, của polyme được kéo.

Polyetylen này có thể là loại nóng chảy chuẩn bất kỳ (bằng cách thử nghiệm); tuy nhiên, các nhựa polyetylen cấp xơ chuẩn có chỉ số nóng chảy nằm trong khoảng từ khoảng 1 đến 1000.

Chế phẩm và/hoặc vật liệu đàn hồi có thể còn bao gồm một hoặc nhiều chất hỗ trợ xử lý. Sản phẩm chứa vật liệu đàn hồi có thể bao gồm thêm một hoặc nhiều thành phần chứa một hoặc nhiều chất hỗ trợ xử lý. Chất hỗ trợ xử lý này có thể là vật liệu không phải polyme. Các chất hỗ trợ xử lý này có thể một cách độc lập được chọn từ nhóm bao gồm, nhưng không bị giới hạn ở, chất làm cứng, chất kích hoạt, chất hóa dẻo, chất giải phóng khuôn đúc, chất làm trơn, chất chống oxy hóa, chất làm chậm cháy, thuốc nhuộm, chất tạo màu, chất độn gia cố và không gia cố, chất gia cố sợi và chất ổn định ánh sáng.

Chế phẩm này có thể là chế phẩm dẻo nhiệt. Ví dụ, chế phẩm dẻo nhiệt có thể chứa một hoặc nhiều trong số polyuretan dẻo nhiệt, polyeste dẻo nhiệt, polyamit dẻo nhiệt, polyolefin dẻo nhiệt hoặc copolyme hoặc tổ hợp bao gồm vật liệu bất kỳ trong số này.

Chế phẩm dẻo nhiệt có thể có điểm mềm hóa hoặc điểm nóng chảy là khoảng 80°C đến khoảng 140°C. Nhiệt độ của chế phẩm dẻo nhiệt có thể được làm tăng đến nhiệt độ bằng hoặc cao hơn nhiệt độ giãn dãn (T_{cr}), nhiệt độ hóa mềm Vicat (T_{vs}), nhiệt độ lệch nhiệt (T_{hd}), và/hoặc nhiệt độ nóng chảy (T_m). Theo một phương án, lớp hoặc cấu trúc này có thể được gắn vào bằng cách sử dụng chế phẩm dẻo nhiệt trong khi nhiệt độ được duy trì bằng hoặc cao hơn nhiệt độ giãn dãn, nhiệt độ lệch nhiệt, nhiệt độ hóa mềm Vicat hoặc nhiệt độ nóng chảy của chế phẩm dẻo nhiệt này. Các lớp hoặc cấu trúc có thể được gắn vào bằng cách sử dụng chế phẩm dẻo nhiệt sau khi nhiệt độ của chế phẩm dẻo nhiệt được cho hạ xuống dưới nhiệt độ giãn dãn, nhiệt độ lệch nhiệt, nhiệt độ hóa mềm Vicat, hoặc nhiệt độ nóng chảy của chế phẩm dẻo nhiệt, miễn là chế phẩm dẻo nhiệt chỉ được hóa rắn lại một phần, nó có thể được sử dụng để gắn cấu trúc hoặc lớp này.

Thông thường, chế phẩm dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ giãn dãn (T_{cr}) nằm trong khoảng từ khoảng 80°C đến khoảng 140°C, hoặc từ khoảng 90°C đến khoảng 130°C, hoặc từ khoảng 100°C đến khoảng 120°C. Thông thường, chế phẩm dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ hóa mềm Vicat (T_{vs}) nằm trong khoảng từ khoảng 80°C đến

khoảng 140°C, hoặc từ khoảng 90°C đến khoảng 130°C, hoặc từ khoảng 100°C đến khoảng 120°C. Thông thường, chế phẩm dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ lệch nhiệt (T_{hd}) nằm trong khoảng từ khoảng 80°C đến khoảng 140°C, hoặc từ khoảng 90°C đến khoảng 130°C, hoặc từ khoảng 100°C đến khoảng 120°C. Thông thường, chế phẩm dẻo nhiệt có thể có nhiệt độ nóng chảy (T_m) nằm trong khoảng từ khoảng 80°C đến khoảng 140°C, hoặc từ khoảng 90°C đến khoảng 130°C, hoặc từ khoảng 100°C đến khoảng 120°C.

Vật liệu đàn hồi này là chế phẩm rắn nhiệt. Chế phẩm rắn nhiệt có thể bao gồm polyuretan polyme rắn nhiệt, polyurea polyme rắn nhiệt, polyamit polyme rắn nhiệt, polyolefin polyme rắn nhiệt hoặc silicon polyme rắn nhiệt, hoặc copolyme hoặc tổ hợp bao gồm vật liệu bất kỳ trong số này.

Ngoài vật liệu đàn hồi, sản phẩm theo sáng chế có thể bao gồm chế phẩm polyme dạng bột xốp. Ví dụ, chế phẩm polyme dạng bột xốp có thể bao gồm bột xốp polyolefin, bột xốp polyuretan, bột xốp etylen-vinyl axetat (EVA), bột xốp propylen, hoặc tổ hợp của chúng. Chế phẩm polyme dạng bột xốp có thể bao gồm hỗn hợp với một hoặc nhiều vật liệu khác để tạo ra các đặc tính hoặc tính chất bổ sung cho chế phẩm này. Chế phẩm polyme dạng bột xốp có thể bao gồm một hoặc nhiều thành phần khác. Chế phẩm dạng bột xốp có thể bao gồm chất tạo bọt hóa học như cacbonat, bicarbonat, axit carboxylic, hợp chất azo, isoxyanat, persulfat, peroxit, hoặc tổ hợp của chúng. Chế phẩm dạng bột xốp có thể chứa chất tạo bọt hóa học với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 1 phần trên một trăm phần nhựa đến khoảng 10 phần trên một trăm phần nhựa, hoặc từ khoảng 3 phần trên một trăm phần nhựa đến khoảng 7 phần trên một trăm phần nhựa. Chế phẩm dạng bột xốp có nhiệt độ phân hủy nằm trong khoảng từ khoảng 130°C đến khoảng 160°C, hoặc từ khoảng 135°C đến khoảng 155°C. Chế phẩm dạng bột xốp có thể bao gồm chất liên kết ngang như amit béo không no, như metylenbisacryl- hoặc -metacrylamit hoặc etylenbisacrylamit; este béo của polyol hoặc polyol đã alkoxyl hóa với axit không no dạng etylen, như di(met)acrylat hoặc tri(met)acrylat của butandiol hoặc etylen glycol, polyglycol hoặc trimetylolpropan; di- và tri-acrylat este của trimetylolpropan; acrylat và metacrylat este của glyxerol và pentaerythritol; hợp chất alyl, như alyl (met)acrylat, alyl (met)acrylat đã alkoxyl hóa, trialy l xyanurat,

trialyl isoxyanurat, dialyl este của axit maleic, poly-allyl este, vinyl trimetoxysilan, vinyl trietoxysilan, polysiloxan chứa ít nhất hai nhóm vinyl, tetraalyloxyetan, tetraalyloxyetan, trialylamin và tetraallyletylendiamin; hoặc hỗn hợp của chúng. Chế phẩm dạng bột xốp có thể chứa chất liên kết ngang với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 0,1 phần trên một trăm phần nhựa đến khoảng 1,5 phần trên một trăm phần nhựa, hoặc từ khoảng 0,3 phần trên một trăm phần nhựa đến khoảng 0,8 phần trên một trăm phần nhựa. Chế phẩm dạng bột xốp có thể chứa oxit kẽm. Oxit kẽm có thể có mặt trong khoảng từ khoảng 0,1 phần trên một trăm phần nhựa đến khoảng 5 phần trên một trăm phần nhựa, hoặc từ khoảng 0,7 phần trên một trăm phần nhựa đến khoảng 2 phần trên một trăm phần nhựa. Chế phẩm dạng bột xốp có thể chứa canxi cacbonat. Canxi cacbonat có thể có mặt trong khoảng từ khoảng 1 phần trên một trăm phần nhựa đến khoảng 10 phần trên một trăm phần nhựa, hoặc từ khoảng 3 phần trên một trăm phần nhựa đến khoảng 7 phần trên một trăm phần nhựa. Chế phẩm dạng bột xốp có thể chứa thuốc nhuộm hoặc chất tạo màu. Thuốc nhuộm hoặc chất tạo màu có mặt trong chế phẩm nhựa với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 0 phần trên một trăm phần nhựa đến khoảng 10 phần trên một trăm phần nhựa, hoặc từ khoảng 0,5 phần trên một trăm phần nhựa đến khoảng 5 phần trên một trăm phần nhựa tính theo khối lượng của chế phẩm nhựa.

Khi vật liệu đàn hồi là sản phẩm giầy hoặc bộ phận của sản phẩm giầy, như đế ngoài của sản phẩm giầy, vật liệu đàn hồi có thể bao gồm thành phần tạo ra khả năng chịu mài mòn bổ sung và độ bền nếu cần hoặc mong muốn sử dụng trong sản phẩm này. Chế phẩm này có thể vượt qua thử nghiệm khả năng uốn theo thử nghiệm khả năng uốn Ross lạnh như được mô tả chi tiết hơn trong bản mô tả này. Chế phẩm này có thể có hao tổn do mài mòn thích hợp khi được đo theo ASTM D 5963-97 như được mô tả chi tiết hơn trong bản mô tả này. Chế phẩm này có thể có hao tổn do mài mòn nằm trong khoảng từ khoảng 0,07 xentimet khối (cm^3) đến khoảng 0,1 xentimet khối (cm^3), từ khoảng 0,08 xentimet khối (cm^3) đến khoảng 0,1 xentimet khối (cm^3), hoặc từ khoảng 0,08 xentimet khối (cm^3) đến khoảng 0,11 xentimet khối (cm^3) theo ASTM D 5963-97a có sử dụng quy trình lấy mẫu nguyên liệu.

Thành phần của sản phẩm có thể chứa nhiều loại polyolefin copolyme khác

nhau. Copolyme này có thể là copolyme xen kẽ hoặc copolyme ngẫu nhiên hoặc copolyme khối hoặc copolyme ghép. Copolyme có thể là copolyme ngẫu nhiên. Copolyme này có thể bao gồm các đơn vị lặp, với mỗi trong số các đơn vị lặp này bắt nguồn một cách riêng rẽ từ alken monome có khoảng 1 đến khoảng 6 nguyên tử cacbon. Copolyme này có thể bao gồm các đơn vị lặp, với mỗi trong số các đơn vị lặp này bắt nguồn một cách riêng rẽ từ monome được chọn từ nhóm bao gồm etylen, propylen, 4-metyl-1-penten, 1-buten, 1-octen, và tổ hợp của chúng.

Polyolefin copolyme này có thể là copolyme ngẫu nhiên gồm các đơn vị lặp thứ nhất và các đơn vị lặp thứ hai, và mỗi đơn vị lặp trong các đơn vị lặp thứ nhất bắt nguồn từ etylen và mỗi đơn vị lặp trong các đơn vị lặp thứ hai bắt nguồn từ olefin thứ hai. Olefin thứ hai có thể là alken monome có khoảng 1 đến khoảng 6 nguyên tử cacbon. Olefin thứ hai có thể bao gồm propylen, 4-metyl-1-penten, 1-buten, hoặc các alken đầu cuối mạch thẳng hoặc mạch nhánh khác có khoảng 3 đến 12 nguyên tử cacbon. Polyolefin copolyme có thể chứa khoảng 80% đến khoảng 99%, khoảng 85% đến khoảng 99%, khoảng 90% đến khoảng 99%, hoặc khoảng 95% đến khoảng 99% polyolefin đơn vị lặp lại theo khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyolefin copolyme này. Polyolefin copolyme có thể bao gồm chủ yếu là đơn vị polyolefin lặp lại. Polyme trong chế phẩm polyme có thể bao gồm chủ yếu là polyolefin copolyme.

Polyolefin copolyme có thể bao gồm etylen, tức là, có thể bao gồm các đơn vị lặp thu được từ etylen. Polyolefin copolyme có thể bao gồm khoảng 1% đến khoảng 5%, khoảng 1% đến khoảng 3%, khoảng 2% đến khoảng 3%, hoặc khoảng 2% đến khoảng 5% etylen theo khối lượng tính trên tổng khối lượng của polyolefin copolyme này.

Polyolefin copolyme có thể gần như không chứa polyuretan. Chuỗi polyme của polyolefin copolyme có thể gần như không chứa các đơn vị lặp uretan. Chế phẩm polyme có thể gần như không chứa chuỗi polyme bao gồm các đơn vị lặp uretan. Polyolefin copolyme có thể gần như không chứa các nhóm polyamit. Chuỗi polyme của polyolefin copolyme có thể gần như không chứa các đơn vị lặp amit. Chế phẩm polyme có thể gần như không chứa chuỗi polyme bao gồm các đơn vị lặp amit.

Polyolefin copolyme có thể bao gồm polypropylen hoặc có thể là polypropylen copolyme. Thành phần polyme của chế phẩm polyme (tức là, phần của chế phẩm polyme mà được tạo ra bởi tất cả các polyme có mặt trong chế phẩm) có thể bao gồm chủ yếu là polypropylen copolyme. Polypropylen copolyme này có thể bao gồm copolyme ngẫu nhiên, ví dụ, copolyme ngẫu nhiên của etylen và propylen. Polyolefin copolyme có thể chứa khoảng 80% đến khoảng 99%, khoảng 85% đến khoảng 99%, khoảng 90% đến khoảng 99%, hoặc khoảng 95% đến khoảng 99% đơn vị lặp lại propylen theo khối lượng tính trên tổng khối lượng của propylen copolyme này. Polypropylen copolyme có thể bao gồm khoảng 1% đến khoảng 5%, khoảng 1% đến khoảng 3%, khoảng 2% đến khoảng 3%, hoặc khoảng 2% đến khoảng 5% etylen theo khối lượng tính trên tổng khối lượng của polypropylen copolyme này. Polypropylen copolyme là copolyme ngẫu nhiên bao gồm nhiều đơn vị lặp thứ nhất với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 2% đến khoảng 3% khối lượng và nhiều đơn vị lặp thứ hai với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 80% đến khoảng 99% khối lượng tính theo tổng khối lượng của polypropylen copolyme.

Chế phẩm tạo ra thành phần chứa polyolefin copolyme có thể bao gồm chất biến đổi nhựa mà có thể cải thiện độ bền uốn trong khi vẫn giữ được khả năng chịu mài mòn thích hợp. Ví dụ, chế phẩm chứa chất biến đổi nhựa thu được có thể vượt qua thử nghiệm khả năng uốn theo thử nghiệm uốn Ross lạnh có sử dụng quy trình lấy mẫu dạng tám, và cùng lúc đó, chế phẩm này vẫn có thể có hao tổn do mài mòn thích hợp khi được đo theo ASTM D 5963-97a có sử dụng quy trình lấy mẫu nguyên liệu. Chế phẩm chứa chất biến đổi nhựa có thể không có thay đổi đáng kể về hao tổn do mài mòn so với hao tổn do mài mòn của chế phẩm gần như tương tự mà không chứa chất biến đổi nhựa, khi được đo theo ASTM D 5963-97a có sử dụng quy trình lấy mẫu nguyên liệu. Sự thay đổi về hao tổn do mài mòn được sử dụng ở đây được gọi là không đáng kể khi sự thay đổi này là khoảng 30%, khoảng 25%, khoảng 20%, khoảng 15%, khoảng 10%, hoặc nhỏ hơn khi được đo theo ASTM D 5963-97a có sử dụng quy trình lấy mẫu nguyên liệu.

Sự kết hợp của độ chịu mài mòn và độ bền uốn có thể liên quan đến độ kết tinh toàn phần của chế phẩm chứa polyolefin copolyme. Chế phẩm này có thể có

phần trăm kết tinh là khoảng 45%, khoảng 40%, khoảng 35%, khoảng 30%, khoảng 25% hoặc ít hơn khi được đo theo Thử nghiệm đo nhiệt quét vi sai (DSC) sử dụng quy trình lấy mẫu nguyên liệu. Chất biến đổi nhựa có thể làm giảm phần trăm độ kết tinh của chế phẩm so với chế phẩm gần như tương tự mà không chứa chất biến đổi nhựa. Chế phẩm này có thể có phần trăm độ kết tinh nhỏ hơn ít nhất 6, ít nhất 5, ít nhất 4, ít nhất 3 hoặc ít nhất 2 điểm phần trăm so với phần trăm độ kết tinh của chế phẩm gần như tương tự mà không chứa chất biến đổi nhựa khi được đo theo thử nghiệm bằng thiết bị phân tích nhiệt lượng quét vi sai (DSC) có sử dụng quy trình lấy mẫu nguyên liệu.

Lượng hữu hiệu của chất biến đổi nhựa có thể là khoảng 5% đến khoảng 30%, khoảng 5% đến khoảng 25%, khoảng 5% đến khoảng 20%, khoảng 5% đến khoảng 15%, khoảng 5% đến khoảng 10%, khoảng 10% đến khoảng 15%, khoảng 10% đến khoảng 20%, khoảng 10% đến khoảng 25%, hoặc khoảng 10% đến khoảng 30% theo khối lượng dựa trên tổng khối lượng của chế phẩm này. Lượng hữu hiệu của chất biến đổi nhựa có thể là khoảng 20%, khoảng 15%, khoảng 10%, khoảng 5%, hoặc thấp hơn theo khối lượng dựa trên tổng khối lượng của chế phẩm này.

Chất biến đổi nhựa có thể bao gồm các chất biến đổi nhựa đã biết. Chất biến đổi nhựa có thể là copolyme được xúc tác bằng metaloxen chủ yếu bao gồm các đơn vị lặp propylen đẳng cấu với lượng đơn vị lặp etylen nằm trong khoảng từ khoảng 11% khối lượng đến 15% khối lượng tính theo tổng khối lượng của copolyme được xúc tác bằng metaloxen được phân bố ngẫu nhiên khắp copolyme. Chất biến đổi nhựa có thể chứa lượng đơn vị lặp etylen nằm trong khoảng từ khoảng 10% đến khoảng 15% khối lượng tính theo tổng khối lượng của chất biến đổi nhựa polyme. Chất biến đổi nhựa có thể là copolyme chứa các đơn vị lặp propylen và các đơn vị lặp etylen đẳng cấu.

Các phương án theo sáng chế được mô tả, các chi tiết bổ sung về các phương pháp tạo ra và sử dụng vật liệu đàn hồi được cung cấp. Theo một phương án, phương pháp tạo ra sản phẩm (ví dụ, giày dép, quần áo, hoặc dụng cụ thể thao, hoặc bộ phận của chúng) có thể bao gồm bước gắn (ví dụ, cố định, liên kết, ghép, và tương tự) bộ phận thứ nhất và bộ phận thứ hai chứa vật liệu đàn hồi như được mô tả

ở đây với nhau, nhờ đó tạo ra sản phẩm.

Liên quan đến giày dép, bộ phận thứ nhất có thể là mũ giày cho giày dép và/hoặc đế cho giày dép. Ví dụ, bước gắn có thể bao gồm gắn đế này và thứ hai sao cho lớp hướng ra ngoài của vật liệu đàn hồi tạo thành ít nhất một phần của mặt bên của đế được cấu tạo để hướng xuống đất. Giày dép có thể bao gồm chi tiết bám, trong đó vật liệu được phân lớp được bố trí giữa các chi tiết bám này và tùy ý trên các mặt bên của chi tiết bám này, nhưng không phải trên (các) mặt bên tiếp xúc với nền đất hoặc bề mặt.

Phương pháp tạo ra sản phẩm có thể bao gồm bước tạo ra sản phẩm từ bộ phận thứ nhất gồm vật liệu thứ nhất và bộ phận thứ hai gồm vật liệu thứ hai chứa chế phẩm chưa được hóa cứng hoặc vật liệu đàn hồi như được mô tả ở đây. Vật liệu thứ nhất có thể tạo ra phần lớn đáng kể thể tích của bộ phận thứ nhất, hoặc có thể là lớp phủ hoặc lớp bám dính có mặt trên mặt ngoài hoặc mặt bên của bộ phận thứ nhất. Khi bộ phận thứ nhất chứa vật liệu thứ nhất bao gồm polyme có thể liên kết ngang, tiền chất polyme, hoặc cả hai, bước gắn kết bộ phận thứ nhất và thứ hai có thể bao gồm hóa cứng vật liệu thứ nhất khi tiếp xúc với vật liệu thứ hai.

Trong một ví dụ, vật liệu thứ nhất có thể là chế phẩm chưa được hóa cứng thứ nhất hoặc vật liệu đàn hồi thứ nhất theo sáng chế. Ví dụ, vật liệu thứ nhất có thể về cơ bản là bao gồm các cao su giống nhau, có thể bao gồm về cơ bản là các hydrogel polyme giống, có thể bao gồm về cơ bản là nồng độ các cao su giống nhau, có thể bao gồm về cơ bản là nồng độ các hydrogel polyme giống nhau, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, với vật liệu thứ hai. Ngoài ra hoặc theo cách khác, vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai có thể bao gồm nhiều loại khác nhau của hydrogel polyme, hoặc nồng độ hydrogel polyme khác nhau, hoặc các chất tạo màu khác nhau, hoặc nồng độ chất tạo màu khác nhau, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng, và một hoặc nhiều thay đổi bất kỳ có thể được sử dụng cho thiết kế hoặc mẫu ngẫu nhiên hoặc được định trước. Ví dụ, vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai có thể chỉ khác nhau ở nồng độ của hydrogel polyme, hoặc chỉ ở nồng độ của các chất tạo màu, hoặc ở cả nồng độ của các hydrogel polyme và các chất tạo màu.

Trong một ví dụ khác, vật liệu thứ nhất có thể gần như không chứa hydrogel polyme mà có thể bao gồm vật liệu polyme có thể liên kết ngang, hoặc vật liệu có

thể polyme hóa, do đó có thể tạo ra liên kết ngang hoặc liên kết polyme giữa vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai.

Vật liệu polyme có thể liên kết ngang có thể bao gồm một hoặc nhiều polyme đàn hồi như cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần, hoặc tiền chất polyme như một hoặc nhiều loại monome. Trong một ví dụ, vật liệu thứ nhất có thể bao gồm cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần giống như vật liệu đàn hồi thứ hai, nhưng vật liệu thứ nhất gần như không chứa hydrogel polyme. Trong một ví dụ khác, vật liệu thứ nhất có thể bao gồm một hoặc nhiều cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần mà cứng hơn cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần của vật liệu thứ hai. Trong ví dụ này, vật liệu thứ nhất cứng hơn có thể được sử dụng để tạo ra chi tiết bám như vấu lồi. Trong các ví dụ này, khi cả vật liệu thứ nhất và thứ hai chứa vật liệu có thể liên kết ngang hoặc có thể polyme hóa, bước hóa cứng vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai trong khi tiếp xúc với nhau có thể tạo ra các liên kết hóa học (ví dụ, liên kết ngang hoặc liên kết polyme) giữa vật liệu thứ nhất và vật liệu thứ hai, nhờ đó gắn kết bộ phận thứ nhất vào bộ phận thứ hai bằng cách sử dụng các liên kết hóa học này. Trong một số trường hợp, có thể không cần phải gia cố thêm liên kết này bằng cách sử dụng chất kết dính. Trong các trường hợp này, mặt phân cách giữa bộ phận thứ nhất và bộ phận thứ hai có thể gần như không chứa chất kết dính.

Quy trình lấy mẫu

Tính chất của vật liệu đàn hồi của thành phần trong thành phẩm có thể được phân tích bằng cách sử dụng mẫu được tạo ra và được đo theo quy trình lấy mẫu nguyên liệu hoặc quy trình lấy mẫu thành phần. Quy trình lấy mẫu nguyên liệu được sử dụng để thu được mẫu chứa vật liệu theo sáng chế mà ở dạng trung gian hoặc hoặc được tách ở dạng nguyên chất (nghĩa là, không có cơ chất liên kết bất kỳ trong màng phân lớp, như được thấy trong chế phẩm được xác định ở đây). Vật liệu được cung cấp dưới dạng trung gian, khi nó thu được dưới dạng片片, hạt, bột, viên, và dạng tương tự. Nếu nguồn vật liệu không sẵn có ở dạng trung gian, vật liệu này có thể được cắt, nghiền, hoặc đập vụn từ đế ngoài của đế ngoài giấy hoặc từ nền tựa của tấm hoặc mạng được ép đùn đồng thời, nhờ đó tách riêng vật liệu ở dạng trung gian. Nếu muốn, vật liệu ở dạng trung gian có thể được ép đùn dưới dạng

mạng hoặc tấm có chiều dày vật liệu gần như hằng định (trong khoảng $\pm 10\%$ chiều dày vật liệu trung bình), và được làm nguội để hóa rắn tấm hoặc mạng tạo thành. Mẫu vật liệu ở dạng nguyên chất có diện tích bề mặt 4 cm^2 sau đó được cắt từ mạng hoặc tấm tạo thành để sử dụng trong thử nghiệm.

Quy trình lấy mẫu thành phần có thể bao gồm sử dụng một hoặc nhiều quy trình lấy mẫu sau đây:

(A) - Quy trình lấy mẫu giày

Quy trình này được sử dụng để thu được mẫu vật liệu đàn hồi khi vật liệu đàn hồi là bộ phận của sản phẩm giày (ví dụ, liên kết với nền sản phẩm hoặc nền). Mẫu sản phẩm, bao gồm vật liệu đàn hồi ở trạng thái không ướt (ví dụ, ở xấp xỉ 25°C và độ ẩm tương đối xấp xỉ 20%) bị cắt ra khỏi sản phẩm giày sử dụng lưỡi dao. Quy trình này được thực hiện bằng cách tách sản phẩm từ phần thân trên của giày kèm theo, và loại bỏ vật liệu bất kỳ khỏi bề mặt trên cùng của sản phẩm (ví dụ, tương ứng với mặt trên cùng) mà có thể hấp thụ nước và có thể làm sai lệch các phép đo khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi. Ví dụ, bề mặt trên cùng của sản phẩm có thể được bóc, mài mòn, đập vỡ, hoặc theo cách khác làm sạch để loại bỏ chất dính vào phần thân trên bất kỳ, sợi, xơ, bọt và các chất tương tự mà có thể tự hấp thụ nước.

Mẫu thu được bao gồm bộ phận này và nền sản phẩm bất kỳ liên kết với bộ phận này, và duy trì liên kết giữa các mặt giữa bộ phận này và nền liên quan của thành phẩm. Như vậy, thử nghiệm này có thể mô phỏng cách vật liệu đàn hồi sẽ hoạt động như một phần của sản phẩm giày. Thêm vào đó, mẫu này cũng hữu ích trong các trường hợp trong đó liên kết giữa các mặt giữa bộ phận này và nền ít rõ ràng hơn, như tại vị trí mà vật liệu đàn hồi của bộ phận này phân tán cao vào nền của thành phẩm (ví dụ, với gradien nồng độ).

Mẫu được lấy ở vị trí dọc theo sản phẩm mà tạo ra chiều dày gần như hằng định cho bộ phận này (trong khoảng cộng hoặc trừ 10% chiều dày trung bình), như trong vùng trước của bàn chân, vùng giữa bàn chân, hoặc vùng gót của sản phẩm, và có diện tích bề mặt khoảng $4,0$ xentimét vuông. Trong trường hợp mà vật liệu đàn hồi không nằm trên sản phẩm trong đoạn bất kỳ có diện tích bề mặt $4,0$ xentimét vuông và/hoặc trong đó chiều dày này gần như không hằng định đối với

đoạn có diện tích bề mặt 4,0 xentimét vuông, kích thước mẫu có diện tích bề mặt mặt cắt nhỏ hơn có thể được lấy và các phép đo đặc hiệu diện tích được điều chỉnh theo đó.

(B) - Quy trình lấy mẫu quần áo

Quy trình này được sử dụng để thu được mẫu vật liệu đàn hồi khi vật liệu đàn hồi là một bộ phận trong thành phẩm quần áo (ví dụ, quần áo hoặc sản phẩm khác không phải sản phẩm giày). Mẫu này bao gồm bộ phận ở trạng thái khô (ví dụ, ở xấp xỉ 25 độ C và độ ẩm tương đối xấp xỉ 20%) đc cắt ra khỏi sản phẩm quần áo sử dụng lưỡi dao. Quy trình này được thực hiện bằng cách tách riêng bộ phận của sản phẩm quần áo khỏi bộ phận đi kèm của sản phẩm quần áo này. Ví dụ, nếu bộ phận này có mặt trên tay áo của áo sơ mi, bộ phận tay áo có thể được lấy ra khỏi phần còn lại của áo và sau đó mẫu này có thể được lấy ra từ bộ phận tay áo.

Nếu có thể, các nền còn lại hoặc sót lại có thể được lấy ra khỏi bề mặt thứ hai của bộ phận này (ví dụ, bề mặt đối diện mặt hướng ra ngoài mà chứa vật liệu đàn hồi) mà có thể hấp thụ nước và có thể làm sai lệch các phép đo khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi. Ví dụ, đệm bất kỳ hoặc các lớp bổ sung, mà không hướng ra ngoài trong quá trình sử dụng, có thể được lấy ra khỏi mặt bên thứ hai của mẫu. Ví dụ, nếu thích hợp, bề mặt thứ hai này có thể được bóc, mài mòn, đập vỡ, hoặc theo cách khác làm sạch để loại bỏ chất dính vào phần thân trên bất kỳ, sợi, xơ, bọt và các chất tương tự mà có thể tự hấp thụ nước.

Mẫu thu được có thể bao gồm vật liệu đàn hồi có mặt trên mặt bên của bộ phận được cấu tạo để hướng ra phía ngoài trong quá trình sử dụng và nền bất kỳ hoặc nền gắn vào bộ phận này, và nếu một bộ phận có mặt, duy trì liên kết giữa các mặt giữa bộ phận này và nền kèm theo. Như vậy, thử nghiệm này có thể mô phỏng cách bộ phận này sẽ hoạt động như một phần của sản phẩm quần áo. Thêm vào đó, mẫu này cũng hữu ích trong các trường hợp trong đó liên kết giữa các mặt giữa bộ phận này và nền hoặc nền là ít rõ ràng hơn, như tại vị trí mà vật liệu đàn hồi của bộ phận này phân tán cao vào nền (ví dụ, với gradien nồng độ).

Mẫu được lấy ở vị trí dọc theo sản phẩm quần áo tạo ra chiều dày gần như hằng định cho vật liệu (trong khoảng $\pm 10\%$ chiều dày vật liệu trung bình có mặt trong bộ phận), được lấy ra từ một phần của bộ phận mà trong đó đất thường tích tụ

trong quá trình mang, và có diện tích bề mặt 4,0 xentimét vuông. Trong trường hợp mà vật liệu đàn hồi không nằm trên thành phẩm trong đoạn bất kỳ có diện tích bề mặt 4,0 xentimét vuông và/hoặc trong đó chiều dày này gần như không cố định đối với đoạn có diện tích bề mặt 4,0 xentimét vuông, kích thước mẫu có diện tích bề mặt mặt cắt nhỏ hơn có thể được lấy và các phép đo đặc hiệu diện tích được điều chỉnh theo đó.

(C) - Quy trình lấy mẫu thiết bị

Quy trình này được sử dụng để thu được mẫu vật liệu đàn hồi khi vật liệu đàn hồi là một bộ phận trong thành phẩm dụng cụ thể thao (ví dụ, khi bộ phận này được gắn vào nền hoặc nền). Mẫu này bao gồm vật liệu đàn hồi ở trạng thái khô (ví dụ, ở xấp xỉ 25 độ C và độ ẩm tương đối xấp xỉ 20%) đã cắt ra khỏi sản phẩm thiết bị thể thao sử dụng lưỡi dao. Quy trình này được thực hiện bằng cách tách bộ phận này ra khỏi thành phẩm dụng cụ thể thao. Ví dụ, nếu bộ phận này có mặt trên một phần của túi đựng đồ đánh gôn, một phần của túi này chứa vật liệu đàn hồi có thể được lấy ra khỏi phần còn lại của túi.

Nếu có thể, các nền còn lại có thể được lấy ra khỏi bề mặt thứ hai của bộ phận này (ví dụ, bề mặt đối diện mặt hướng ra ngoài mà chứa vật liệu đàn hồi) mà có thể hấp thụ nước và có thể làm sai lệch các phép đo khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi. Ví dụ, đệm bất kỳ hoặc các lớp bổ sung, mà không hướng ra ngoài trong quá trình sử dụng, có thể được lấy ra khỏi mặt bên thứ hai của mẫu. Ví dụ, nếu thích hợp, bề mặt thứ hai này có thể được bóc, mài mòn, đập vỡ, hoặc theo cách khác làm sạch để loại bỏ chất dính bất kỳ, sợi, xơ, bọt và các chất tương tự mà có thể tự hấp thụ nước.

Mẫu thu được bao gồm vật liệu đàn hồi có mặt trên mặt hướng ra ngoài của bộ phận này và nền gắn vào bộ phận này, và, nếu có mặt, duy trì liên kết giữa các mặt giữa vật liệu này và nền kèm theo hoặc nền. Như vậy, thử nghiệm này có thể mô phỏng cách bộ phận này sẽ hoạt động như một phần của sản phẩm thiết bị thể thao. Thêm vào đó, mẫu này cũng hữu ích trong các trường hợp trong đó liên kết giữa các mặt giữa bộ phận này và nền là ít rõ ràng hơn, như tại vị trí mà vật liệu đàn hồi của bộ phận này phân tán cao vào nền hoặc nền (ví dụ, với gradient nồng độ).

Mẫu được lấy ở vị trí dọc theo bộ phận của sản phẩm thiết bị thể thao mà tạo

ra chiều dày gần như hằng định cho vật liệu (trong khoảng cộng hoặc trừ 10% chiều dày trung bình có mặt trong bộ phận). Thêm vào đó, mẫu được lấy ra từ một phần của bộ phận mà trong đó đất thường tích tụ trong quá trình mang, và có diện tích bề mặt 4,0 xentimét vuông. Trong trường hợp, trong đó bộ phận này không nằm trên thành phẩm trong đoạn bất kỳ có diện tích bề mặt 4,0 xentimét vuông và/hoặc trong đó chiều dày bộ phận này gần như không cố định đối với đoạn có diện tích bề mặt 4,0 xentimét vuông, kích thước mẫu có diện tích bề mặt mặt cắt nhỏ hơn có thể được lấy và các phép đo đặc hiệu diện tích được điều chỉnh theo đó.

Quy trình kiểm tra

Quy trình kiểm tra sau đây được mô tả về các bộ phận của thành phần của giày sử dụng quy trình lấy mẫu nguyên liệu hoặc quy trình lấy mẫu giày làm quy trình lấy mẫu bộ phận. Tuy nhiên, các thử nghiệm giống nhau có thể được áp dụng cho các mẫu được lấy với quy trình lấy mẫu quần áo và/hoặc quy trình lấy mẫu thiết bị làm quy trình lấy mẫu bộ phận.

Phân tích tính chất và quy trình phân tích

Đánh giá về các tính chất và đặc tính khác nhau của một phần và các vật liệu hỗ trợ được mô tả ở đây là bằng nhiều quy trình thử nghiệm khác nhau như được mô tả ở đây dưới đây.

Quy trình thử nghiệm quay vòng nước

Thử nghiệm này đo độ ổn định khối lượng của vật liệu đàn hồi bằng cách đo độ tăng/giảm khối lượng xảy ra khi hấp thụ thuận nghịch nước. Các mẫu kiểm tra được tạo ra bằng cách đâm thủng các tấm đường kính 2,54 cm (1 inch) từ các tấm vật liệu đàn hồi. Mỗi mẫu thử nghiệm được cân trước khi ngâm vào nước với khối lượng được ghi lại đến miligam gần nhất là khối lượng “ban đầu”. Các mẫu thử nghiệm sau đó được ngâm trong nước ở nhiệt độ phòng trong khoảng thời gian 18-24 giờ. Để đo tổng khối lượng tăng/giảm của vật liệu đàn hồi, các mẫu thử nghiệm được lấy ra khỏi nước và được thấm khô bằng khăn trong phòng thí nghiệm để loại bỏ nước bề mặt. Sau đó các mẫu thử nghiệm được để khô trong các điều kiện thí nghiệm xung quanh. Khối lượng của mỗi mẫu thử được đo liên tục đến khi trạng thái ổn định đạt được trong 24 giờ. Khối lượng “khô” cuối cùng của mỗi mẫu thử nghiệm sau đó được đo và so sánh với khối lượng “ban đầu” tương ứng.

Quy trình thử nghiệm khả năng hấp thụ nước

Thử nghiệm này đo khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi sau khi ngâm trong khoảng thời gian xác định trước cho mẫu (ví dụ, được lấy với quy trình lấy mẫu giấy đã trình bày trên đây). Mẫu này được làm khô ban đầu ở 60 độ C đến khi không có sự thay đổi khối lượng đối với các khoảng cách đo liên tiếp ít nhất là cách nhau 30 phút (ví dụ, thời gian làm khô 24 giờ ở 60 độ C thường là khoảng thời gian thích hợp). Tổng khối lượng của mẫu khô ($Wt_{\text{mẫu khô}}$) sau đó được đo bằng gam. Mẫu khô được để nguội xuống 25 độ C, và được ngâm hoàn toàn trong bể nước khử ion được duy trì ở 25 độ C. Sau thời gian ngâm xác định, mẫu được lấy ra khỏi bể nước khử ion, được thấm bằng vải để loại bỏ nước bề mặt, và tổng khối lượng của mẫu đã ngâm ($Wt_{\text{mẫu ướt}}$) được đo lại theo gam.

Thời gian ngâm thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng, trong đó thời gian ngâm 24 giờ được cho là mô phỏng các điều kiện bão hòa đối với nhựa ưa nước hoặc hydrogel theo sáng chế (nghĩa là, nhựa ưa nước sẽ ở trạng thái no của nó). Theo đó, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "có khả năng hấp thụ nước ở 5 phút" đề cập đến thời gian ngâm là 5 phút, thuật ngữ "có khả năng hấp thụ nước ở 1 giờ" đề cập đến thời gian ngâm nước là 1 giờ, thuật ngữ "có khả năng hấp thụ nước ở 24 giờ" đề cập đến thời gian ngâm là 24 giờ, và tương tự. Nếu không có khoảng thời gian này được chỉ ra sau giá trị về khả năng hấp thụ nước, thời gian ngâm tương ứng với khoảng thời gian 24 giờ. Theo một phương án, vật liệu đàn hồi có thể có khả năng hấp thụ nước cân bằng trong "giá trị thời gian", trong đó giá trị thời gian này tương ứng với thời gian ngâm. Ví dụ, "khả năng hấp thụ nước cân bằng 30 giây" tương ứng với thời gian ngâm là 30 giây, "khả năng hấp thụ được cân bằng 2 phút" tương ứng với khoảng thời gian ngâm là 2 phút, và tương tự ở nhiều khoảng thời gian ngâm khác nhau. Khoảng thời gian "0 giây" đề cập đến trạng thái khô và khoảng thời gian 24 giờ tương ứng với trạng thái no của vật liệu đàn hồi.

Như có thể thấy rõ, tổng khối lượng của mẫu được lấy ra theo quy trình lấy mẫu giấy bao gồm khối lượng của vật liệu khô hoặc đã ngâm ($Wt. S. Dry$ hoặc $Wt. S. Wet$) và khối lượng của nền ($Wt. Sub.$) cần được trừ đi từ số đo mẫu.

Khối lượng nền ($Wt. Sub.$) được tính toán bằng cách sử dụng diện tích bề mặt mẫu (ví dụ, 4,0 xentimét vuông), chiều dày đo được trung bình của nền trong

mẫu này, và tỉ trọng trung bình của vật liệu nền. Theo cách khác, nếu tỉ trọng của vật liệu của nền không được biết hoặc thu được, khối lượng của nền (Wt. Sub.) được xác định bằng cách lấy mẫu thứ hai bằng cách sử dụng cùng quy trình lấy mẫu như được sử dụng cho mẫu ban đầu, và có cùng kích thước (diện tích bề mặt và chiều dày màng/nền) với mẫu ban đầu. Vật liệu của mẫu thứ hai sau đó được cắt ra khỏi nền của mẫu thứ hai bằng lưỡi dao để tạo ra nền đã tách. Sau đó nền đã tách được làm khô ở 60 độ C trong 24 giờ, có thể được thực hiện cùng lúc với việc làm khô mẫu ban đầu. Khối lượng của nền đã tách (Wt. Sub.) sau đó được đo theo gam.

Khối lượng nền tạo thành (Wt. Sub.) sau đó được trừ đi từ khối lượng của mẫu ban đầu đã khô và đã ngâm (Wt. S. Dry hoặc Wt. S. Wet) để thu được khối lượng vật liệu đã khô hoặc đã ngâm (Wt. C. Dry hoặc Wt. C. Wet) như được mô tả trong phương trình 1 và 2.

$$\text{Wt. C. Dry} = \text{Wt. S. Dry} - \text{Wt. Sub} \quad (\text{Phương trình 1})$$

$$\text{Wt. C. Wet} = \text{Wt. S. Wet} - \text{Wt. Sub.} \quad (\text{Phương trình 2})$$

Khối lượng của bộ phận khô (Wt. C. Dry) sau đó được trừ đi từ khối lượng của bộ phận đã ngâm (Wt. C. Wet) để thu được khối lượng nước đã được hấp thụ bởi bộ phận này, mà sau đó được chia cho khối lượng của bộ phận khô (Wt. C. Dry) để thu được khả năng hấp thụ nước trong thời gian ngâm đã cho dưới dạng tỷ lệ phần trăm, như được mô tả dưới đây bởi phương trình 3.

$$\text{Khả năng hấp thụ nước} = \frac{\text{Wt. C. Wet} - \text{Wt. C. Dry}}{\text{Wt. C. Dry}} (100\%) \quad (\text{Phương trình 3})$$

Ví dụ, khả năng hấp thụ nước là 50% ở 1 giờ nghĩa là bộ phận đã ngâm nặng hơn 1,5 lần so với khối lượng ở trạng thái khô của nó sau khi ngâm trong 1 giờ. Tương tự, khả năng hấp thụ nước là 500% ở 24 giờ nghĩa là bộ phận đã ngâm nặng hơn 5 lần so với khối lượng ở trạng thái khô của nó sau khi ngâm trong 24 giờ.

Quy trình thử nghiệm tốc độ hấp thụ nước

Thử nghiệm này đo tốc độ hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi bằng cách tạo mô hình tăng khối lượng dưới dạng hàm của thời gian ngâm cho mẫu có mô hình khuếch tán một chiều. Mẫu này có thể được lấy với quy trình lấy mẫu bất kỳ đã thảo

luận trên đây, bao gồm quy trình lấy mẫu giày. Mẫu này được làm khô ở 60 độ C đến khi không có sự thay đổi khối lượng đối với các khoảng cách đo liên tiếp ít nhất là cách nhau 30 phút (thời gian làm khô 24 giờ ở 60 độ C thường là khoảng thời gian thích hợp). Tổng khối lượng của mẫu khô (Wt.S. Dry) sau đó được đo bằng gam. Ngoài ra, chiều dày trung bình của bộ phận này cho mẫu khô được đo để sử dụng trong việc tính toán tốc độ hấp thụ nước như được giải thích dưới đây.

Mẫu khô được để nguội đến 25 độ C, và được ngâm hoàn toàn vào bể nước khử ion được duy trì ở 25 độ C. Trong khoảng thời gian ngâm 1, 2, 4, 9, 16, và 25 phút, mẫu này được lấy ra khỏi bể nước khử ion, thấm bằng vải để loại bỏ nước bề mặt, và tổng khối lượng của mẫu đã ngâm (Wt. S. Wet) được đo ở các điểm số liệu thời gian ngâm cụ thể (ví dụ, 1, 2, 4, 9, 16, hoặc 25 phút).

Diện tích bề mặt lộ ra của mẫu đã ngâm cũng được đo bằng thước cặp để xác định độ tăng khối lượng, như được giải thích dưới đây. Diện tích bề mặt bộc lộ là diện tích bề mặt tiếp xúc với nước khử ion khi được ngâm hoàn toàn vào bể. Đối với mẫu thu được bằng cách sử dụng quy trình lấy mẫu giày, các mẫu chỉ có một bề mặt chính được bộc lộ. Để thuận tiện, diện tích bề mặt của gờ biên của mẫu được bỏ qua do các chiều rất nhỏ của chúng.

Mẫu đo được ngâm hoàn toàn lại vào bể nước khử ion giữa các lần đo. Khoảng thời gian 1, 2, 4, 9, 16, và 25 phút là thời gian ngâm tích lũy trong khi mẫu này được ngâm hoàn toàn trong bể nước khử ion (nghĩa là, sau phút ngâm đầu tiên và lần đo đầu tiên, mẫu này được đưa trở lại vào bể trong một hoặc nhiều phút ngâm trước khi đo ở mốc 2 phút).

Như đã thảo luận trên đây trong thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước, tổng khối lượng của mẫu được lấy theo quy trình lấy mẫu giày bao gồm khối lượng của vật liệu đã khô hoặc ngâm (Wt. C. Wet hoặc Wt. C. Dry) và khối lượng của sản phẩm hoặc nền đỡ (Wt. Sub.). Để xác định sự thay đổi khối lượng của vật liệu do hấp thụ nước, khối lượng của nền (Wt. Sub.) cần được trừ đi từ số đo khối lượng mẫu. Điều này có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các bước giống như đã mô tả trên đây trong thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước để thu được khối lượng vật liệu tạo thành Wt. C. Wet và Wt. C. Dry cho mỗi phép đo thời gian ngâm.

Độ tăng khối lượng cụ thể (Wt. Gn.) do hấp thụ nước cho mỗi mẫu đã ngâm

sau đó được tính bằng độ chênh lệch giữa khối lượng của mẫu đã ngâm (Wt. C. Wet) và khối lượng của mẫu khô ban đầu (W. C. Dry) trong đó sự chênh lệch thu được được chia cho diện tích bề mặt lộ ra của mẫu đã ngâm (A) như được mô tả trong phương trình 4.

$$(Wt. G.) = \frac{(Wt. C. Wet - Wt. C. Dry)}{(A)} \quad \text{(Phương trình 4)}$$

đối với điểm số liệu thời gian ngâm cụ thể (ví dụ, 1, 2, 4, 9, 16, hoặc 25 phút), như đã đề cập trên đây.

Tốc độ hấp thụ nước cho vật liệu đàn hồi sau đó được xác định là độ dốc của các lượng tăng khối lượng cụ thể Wt. G.) so với căn bậc hai của thời gian (theo phút) của thời gian ngâm, như được xác định bằng hồi quy tuyến tính bậc hai ít nhất của các điểm số liệu. Đối với vật liệu đàn hồi theo sáng chế, đồ thị của các lượng tăng khối lượng cụ thể (Wt. G.) so với căn bậc hai của thời gian (theo phút) của thời gian ngâm tạo ra độ dốc ban đầu mà gần như tuyến tính (để thu được tốc độ hấp thụ nước bằng phân tích hồi quy tuyến tính). Tuy nhiên, sau khoảng thời gian phụ thuộc vào chiều dày của bộ phận, các lượng tăng khối lượng cụ thể sẽ chậm lại, thể hiện sự giảm về tốc độ hấp thụ nước, đến khi trạng thái no đạt được. Điều này được cho là do nước được khuếch tán đủ trong toàn bộ vật liệu đàn hồi khi sự hấp thụ được đạt tới bão hòa, và sẽ thay đổi theo chiều dày của bộ phận.

Như vậy, đối với bộ phận có chiều dày trung bình (như đo được trên đây) nhỏ hơn 0,3 milimét, chỉ điểm số liệu tăng khối lượng cụ thể ở 1, 2, 4, và 9 phút được sử dụng trong phân tích hồi quy tuyến tính. Trong các trường hợp này, các điểm số liệu ở 16 và 25 phút có thể bắt đầu phân kỳ đáng kể từ dốc tuyến tính do sự hấp thụ nước đạt bão hòa, và được loại bỏ khỏi phân tích hồi quy tuyến tính. Như vậy; đối với bộ phận có chiều dày không trung bình (như đo được trên đây) là 0,3 milimét hoặc hơn, các điểm số liệu tăng khối lượng cụ thể ở 1, 2, 4, 9, 16 và 25 phút được sử dụng trong phân tích hồi quy tuyến tính. Độ dốc tạo thành xác định tốc độ hấp thụ nước cho mẫu có các đơn vị khối lượng/(diện tích bề mặt-căn bậc hai của thời gian), như gam/(mét²-phút^{1/2}) hoặc g/m²/√phút.

Ngoài ra, một số bề mặt bộ phận có thể tạo ra hiện tượng bề mặt mà hút nước

nhANH và giữ các phân tử nước (ví dụ, qua liên kết hydro bề mặt hoặc tác dụng mao dẫn) mà không thực sự kéo các phân tử nước vào màng hoặc nền. Do đó, các mẫu của các màng hoặc nền này có thể thể hiện các lượng tăng khối lượng cụ thể nhanh đối với mẫu 1 phút, và có thể là đối với mẫu 2 phút. Sau đó, tuy nhiên, sự tăng thêm khối lượng là không đáng kể. Như vậy, phân tích hồi quy tuyến tính chỉ được áp dụng nếu sự tăng khối lượng cụ thể trong các điểm số liệu ở 1, 2, và 4 phút tiếp tục thể hiện sự tăng hấp thụ nước. Nếu không, tốc độ hấp thụ nước trong hệ phương pháp thử nghiệm này được xem là khoảng $0 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$.

(IV) - Quy trình thử nghiệm khả năng trương nở

Thử nghiệm này đo khả năng trương nở của bộ phận đối với sự tăng chiều dày và thể tích sau khi ngâm trong khoảng thời gian xác định cho mẫu (ví dụ, được lấy với quy trình lấy mẫu giày đã trình bày trên đây). Mẫu này được làm khô ban đầu ở 60 độ C đến khi không có sự thay đổi khối lượng đối với các khoảng cách đo liên tiếp ít nhất là cách nhau 30 phút (thời gian làm khô 24 giờ thường là khoảng thời gian thích hợp). Các chiều của mẫu khô sau đó được đo (ví dụ, chiều dày, chiều dài, và chiều rộng đối với mẫu hình chữ nhật; chiều dày và đường kính đối với mẫu hình tròn v.v.). Sau đó mẫu khô được ngâm hoàn toàn trong bể nước khử ion được duy trì ở 25 độ C. Sau thời gian ngâm xác định, mẫu được lấy ra khỏi bể nước khử ion, được thấm bằng vải để loại bỏ nước bề mặt, và các chiều giống nhau cho mẫu đã ngâm được đo lại.

Thời gian ngâm thích hợp bất kỳ có thể được sử dụng. Theo đó, như được sử dụng ở đây, thuật ngữ "có sự tăng chiều dày (hoặc thể tích) trương nở ở 5 phút là" đề cập đến thời gian ngâm 5 phút, thuật ngữ "có sự tăng chiều dày (hoặc thể tích) trương nở ở 1 giờ là" đề cập đến thời gian thử nghiệm là 1 giờ, thuật ngữ "có sự tăng chiều dày (hoặc thể tích) trương nở ở 24 giờ là" đề cập đến thời gian thử nghiệm là 24 giờ, và các chất tương tự.

Sự trương nở của bộ phận này được xác định bằng (1) sự tăng chiều dày giữa bộ phận khô và được ngâm, bằng (2) sự tăng thể tích giữa bộ phận khô và ngâm, hoặc (3) cả hai. Sự tăng chiều dày giữa bộ phận khô và được ngâm được tính bằng cách trừ chiều dày đo được của bộ phận khô ban đầu từ chiều dày đo được của bộ phận đã ngâm. Sự tăng thể tích giữa bộ phận khô và được ngâm được tính bằng

bằng cách trừ thể tích đo được của bộ phận khô ban đầu từ thể tích đo được của bộ phận đã ngâm. Sự tăng chiều dày và thể tích cũng có thể được thể hiện bằng sự tăng tỷ lệ phần trăm so với chiều dày hoặc thể tích khô tương ứng.

Thử nghiệm góc tiếp xúc

Thử nghiệm này đo góc tiếp xúc của vật liệu đàn hồi trên cơ sở phép đo góc tiếp xúc giọt tĩnh cho mẫu (ví dụ, được lấy với quy trình lấy mẫu giấy hoặc quy trình lấy mẫu màng được ép đùn đồng thời đã đề cập ở trên). Góc tiếp xúc đề cập đến góc mà tại đó mặt phân cách lỏng gặp bề mặt rắn, và là dấu hiệu thể hiện tính ưa nước của bề mặt này là như thế nào.

Đối với thử nghiệm khô (nghĩa là, để xác định góc tiếp xúc ở trạng thái khô), mẫu này được cân bằng ban đầu ở 25 độ C và độ ẩm tương đối 20% trong 24 giờ. Đối với thử nghiệm ướt (nghĩa là, để xác định góc tiếp xúc ở trạng thái ướt), mẫu này được ngâm hoàn toàn vào bể nước khử ion được duy trì ở 25 độ C trong 24 giờ. Sau đó, mẫu này được lấy ra khỏi bể và được thấm bằng vải để loại bỏ nước bề mặt và được kẹp vào phiến kính thủy tinh nếu cần để tránh bị quăn.

Sau đó mẫu khô hoặc ướt được đặt lên bàn chuyển động của máy đo góc tiếp xúc đã có trên thị trường với tên thương mại "RAME-HART F290" từ Rame-Hart Instrument Co., Succasunna, N.J. Sau đó, giọt nhỏ 10-microlit của nước khử ion được đặt lên mẫu bằng cách sử dụng xylanh và bơm tự động. Sau đó hình ảnh được chụp ngay khi tiếp xúc giọt nhỏ (trước khi màng có thể hấp thụ giọt này) và góc tiếp xúc của cả hai gờ của giọt nước được đo từ hình ảnh này. Sự giảm góc tiếp xúc giữa mẫu khô và ướt được tính bằng cách trừ góc tiếp xúc đo được của vật liệu đàn hồi ướt từ góc tiếp xúc đo được của vật liệu đàn hồi khô.

Thử nghiệm hệ số ma sát

Thử nghiệm này đo hệ số ma sát của thử nghiệm hệ số ma sát cho mẫu (ví dụ, được lấy với quy trình lấy mẫu giấy, quy trình lấy mẫu màng được ép đùn đồng thời, hoặc quy trình lấy mẫu màng nguyên chất đã thảo luận trên đây). Đối với thử nghiệm khô (nghĩa là, để xác định hệ số ma sát ở trạng thái khô), mẫu này được cân bằng ban đầu ở 25 độ C và độ ẩm tương đối 20% trong 24 giờ. Đối với thử nghiệm ướt (nghĩa là, để xác định hệ số ma sát ở trạng thái ướt), mẫu này được ngâm hoàn

toàn vào bể nước khử ion được duy trì ở 25 độ C trong 24 giờ. Sau đó, mẫu này được lấy ra khỏi bể và được thấm bằng vải để loại bỏ nước bề mặt.

Phép đo được thực hiện với tấm trượt nhôm được lắp trên giá thử bằng nhôm, mà được sử dụng để thực hiện thử nghiệm ma sát trượt cho mẫu thử nghiệm trên bề mặt nhôm của giá thử nghiệm. Số đo giá thử nghiệm có chiều rộng 127 milimet với chiều dài 610 milimet. Số đo tấm trượt nhôm 76,2 milimet x 76,2 milimet, với bán kính 9,5 milimet cắt vào góc dẫn đầu. Diện tích tiếp xúc của tấm trượt nhôm với giá là 76,2 milimet x 66,6 milimet, hoặc 5.100 milimet vuông).

Mẫu khô hoặc ướt được gắn vào đáy của tấm trượt sử dụng chất kết dính epoxy hai phần hóa cứng ở nhiệt độ phòng đã có trên thị trường với tên thương mại "LOCTITE 608" của Henkel, Dusseldorf, Đức. Chất kết dính này được sử dụng để duy trì tính phẳng của mẫu ướt, mà có thể bị uốn khi bão hòa. Bọt polystyren có chiều dày khoảng 25,4 milimet được gắn vào mặt trên cùng của tấm trượt (đối diện mẫu kiểm tra) để hỗ trợ về cấu trúc.

Thử nghiệm ma sát trượt được thực hiện bằng cách sử dụng khung tải được điều chỉnh bằng vít. Cáp kéo được gắn vào tấm trượt với khung được đỡ trong giá đỡ cấu trúc xốp polystyren, và được bọc xung quanh ròng rọc để kéo tấm trượt qua giá kiểm tra bằng nhôm này. Lực trượt hoặc ma sát được đo bằng cách sử dụng máy truyền tải với trọng tải 2.000 Newton. Lực pháp tuyến được điều khiển bằng cách đặt các quả nặng lên trên cùng của tấm trượt bằng nhôm, đỡ bằng giá đỡ cấu trúc xốp polystyren, cho tổng khối lượng tấm trượt là 20,9 kilogam (205 Newton). Đầu chữ thập của khung thử nghiệm được gia tăng ở tốc độ 5 milimet/giây và tổng độ dịch chuyển thử nghiệm là 250 milimet. Hệ số ma sát được tính toán trên cơ sở lực ở trạng thái ổn định song song với hướng chuyển động cần thiết để kéo tấm trượt ở vận tốc không đổi. Chính hệ số ma sát được phát hiện bằng cách chia lực kéo ở trạng thái ổn định cho lực pháp tuyến tác dụng. Giá trị chuyển đổi bất kỳ liên quan đến hệ số ma sát tính khi bắt đầu thử nghiệm được bỏ qua.

Thử nghiệm mô đun dự trữ

Thử nghiệm này đo tính kháng của vật liệu đàn hồi khi bị biến dạng (tỷ lệ ứng suất so với sức căng) khi lực rung hoặc lực dao động được tác dụng lên nó, và là chỉ thị tốt về sự biến dạng màng ở trạng thái khô và ướt. Đối với thử nghiệm này,

mẫu được tạo ra ở dạng nguyên chất sử dụng quy trình lấy mẫu màng nguyên chất, được biến đổi sao cho diện tích bề mặt của mẫu thử nghiệm là hình chữ nhật với các chiều là rộng 5,35 milimet và dài 10 milimet. Chiều dày vật liệu đàn hồi có thể nằm trong khoảng từ 0,1 milimet đến 2 milimet, và khoảng cụ thể không bị giới hạn cụ thể vì kết quả môđun cuối cùng được chuẩn hóa theo chiều dày vật liệu đàn hồi.

Môđun dự trữ (E') với đơn vị megaPascals (MPa) của mẫu được xác định bằng phân tích cơ động học (DMA) sử dụng máy phân tích DMA đã có trên thị trường với tên thương mại "Q800 DMA ANALYZER" từ thiết bị TA, New Castle, Del., được trang bị phụ kiện độ ẩm tương đối để duy trì mẫu ở nhiệt độ và độ ẩm tương đối không đổi trong quá trình phân tích.

Ban đầu, chiều dày của mẫu thử nghiệm được đo bằng cách sử dụng thước kẹp (để sử dụng trong phép tính môđun). Sau đó mẫu thử nghiệm được kẹp vào máy phân tích DMA, được vận hành ở các điều kiện ứng suất/sức căng sau đây trong quá trình phân tích: nhiệt độ đẳng nhiệt là 25 độ C, tần số 1 Hertz, biên độ sức căng là 10 micromet, tải sơ bộ là 1 Newton, và lực theo dõi là 125%. Phân tích DMA được thực hiện ở nhiệt độ không đổi 25 độ C theo profin thời gian/độ ẩm tương đối (RH) sau đây: (i) 0% RH trong 300 phút (thể hiện trạng thái khô để xác định môđun dự trữ), (ii) 50% RH trong 600 phút, (iii) 90% RH trong 600 phút (thể hiện trạng thái ướt để xác định môđun dự trữ), và (iv) 0% RH trong 600 phút.

Giá trị E' (theo MPa) được xác định từ đường cong DMA theo kỹ thuật DMA chuẩn khi kết thúc mỗi giai đoạn thời gian với giá trị RH không đổi. Cụ thể là, giá trị E' ở 0% RH (nghĩa là, môđun dự trữ ở trạng thái khô) là giá trị khi kết thúc bước (i), giá trị E' ở 50% RH là giá trị khi kết thúc bước (ii), và giá trị E' ở 90% RH (nghĩa là, môđun dự trữ ở trạng thái ướt) là giá trị khi kết thúc bước (iii) trong profin thời gian/độ ẩm tương đối xác định.

Vật liệu đàn hồi có thể được đặc trưng bởi môđun dự trữ ở trạng thái khô của nó, môđun dự trữ trạng thái ướt của nó, hoặc sự giảm môđun dự trữ giữa vật liệu đàn hồi ở trạng thái khô và trạng thái ướt, trong đó môđun dự trữ ở trạng thái ướt nhỏ hơn môđun dự trữ ở trạng thái khô. Sự giảm môđun dự trữ có thể được liệt kê là sự chênh lệch giữa môđun dự trữ ở trạng thái khô và môđun dự trữ ở trạng thái ướt, hoặc bằng tỷ lệ phần trăm thay đổi so với môđun dự trữ ở trạng thái khô.

Các điểm:

Điểm 1. Chế phẩm chứa: cao su; và hydrogel polyme; trong đó, trong chế phẩm này, hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su chưa được hóa cứng, trong đó chế phẩm này còn chứa chất tạo màu.

Điểm 2. Chế phẩm theo điểm 1, trong đó cao su này là cao su chưa được hóa cứng và trong đó, trong chế phẩm này, hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su chưa được hóa cứng.

Điểm 3. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó cao su này có thể là cao su hóa cứng, trong đó chế phẩm này là vật liệu đàn hồi, trong đó, trong vật liệu đàn hồi này, hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su hóa cứng và ít nhất là một phần của hydrogel polyme trong vật liệu đàn hồi được giữ bởi cao su hóa cứng này, trong đó tùy ý hydrogel polyme được giữ vật lý bởi cao su hóa cứng, hoặc được liên kết hóa học với cao su hóa cứng, hoặc vừa được giữ vật lý bởi cao su hóa cứng vừa được liên kết hóa học với cao su hóa cứng này.

Điểm 4. Chế phẩm theo điểm 3, trong đó chế phẩm này chứa hydrogel polyme và cao su hóa cứng có khả năng hấp thụ nước ít nhất là 40% theo khối lượng, tính trên tổng khối lượng của chế phẩm này, hoặc ít nhất là 60% theo khối lượng, hoặc ít nhất là 80% theo khối lượng, hoặc ít nhất là 100% theo khối lượng.

Điểm 5. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme chứa polyuretan hydrogel, và tùy ý trong đó polyuretan hydrogel là polyme phản ứng của diisoxyanat với polyol.

Điểm 6. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó polyuretan hydrogel chứa polyuretan dẻo nhiệt (TPU) mà bao gồm nhiều đoạn alkoxy và nhiều đoạn diisoxyanat, trong đó nhiều đoạn diisoxyanat được liên kết với nhau bằng đoạn kéo dài chuỗi; tùy ý trong đó TPU là polyme phản ứng của diisoxyanat với polyol; hoặc tùy ý trong đó các đoạn diisoxyanat chứa đoạn diisoxyanat béo, đoạn diisoxyanat thơm, hoặc cả hai.

Điểm 7. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó đoạn diisoxyanat chứa đoạn diisoxyanat béo; tùy ý trong đó đoạn diisoxyanat béo bao gồm đoạn hexametylen diisoxyanat (HDI); tùy ý trong đó phần lớn các đoạn diisoxyanat là các đoạn HDI; và tùy ý trong đó các đoạn diisoxyanat béo bao gồm

đoạn isophorone diisoxyanat (IPDI).

Điểm 8. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó đoạn diisoxyanat bao gồm đoạn diisoxyanat thơm; tùy ý trong đó đoạn diisoxyanat thơm bao gồm đoạn diphenylmetan diisoxyanat (MDI); và tùy ý trong đó đoạn diisoxyanat thơm bao gồm đoạn toluen diisoxyanat (TDI).

Điểm 9. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó đoạn alkoxy bao gồm đoạn este và đoạn ete, hoặc tùy ý trong đó đoạn alkoxy bao gồm đoạn este, hoặc tùy ý trong đó đoạn alkoxy bao gồm đoạn ete.

Điểm 10. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme chứa polyamit hydrogel, tùy ý trong đó polyamit hydrogel là polyme phản ứng của sự trùng ngưng các hợp chất diamino với axit dicarboxylic.

Điểm 11. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme chứa polyure hydrogel, tùy ý trong đó polyure hydrogel là polyme phản ứng của diisoxyanat với diamin.

Điểm 12. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme chứa polyeste hydrogel, tùy ý trong đó polyeste hydrogel là polyme phản ứng của axit dicarboxylic với diol.

Điểm 13. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme chứa polycarbonat hydrogel, tùy ý trong đó polycarbonat hydrogel là polyme phản ứng của diol với phosgen hoặc cacbonat dieste.

Điểm 14. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme chứa polyeteamit hydrogel, tùy ý trong đó polyeteamit hydrogel là polyme phản ứng của axit dicarboxylic và polyete diamin.

Điểm 15. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme chứa hydrogel được tạo thành từ polyme cộng hợp của các monome chưa bão hòa etylen.

Điểm 16. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme chứa hydrogel tạo thành từ copolyme, trong đó copolyme là kết hợp của hai hoặc nhiều loại polyme trong mỗi chuỗi polyme, tùy ý trong đó copolyme được chọn từ nhóm bao gồm: copolyme polyuretan/polyure, copolyme polyuretan/polyeste, và copolyme polyeste/polycarbonat.

Điểm 17. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogen chứa nhiều chuỗi copolyme, mỗi chuỗi copolyme độc lập có sự kết hợp của các đoạn cứng (HS) và các đoạn mềm, trong đó mỗi đoạn mềm (SS) độc lập bao gồm nhiều nhóm hydroxyl, một hoặc nhiều đoạn poly(etylen oxit) (PEO), hoặc cả hai; tùy ý trong đó mỗi đoạn mềm (SS) của hydrogel polyme độc lập có mức độ ưu nước cao hơn mỗi đoạn cứng (HS); và tùy ý trong đó tỷ lệ trung bình của số đoạn mềm so với số đoạn cứng (SS:HS) có mặt trong chuỗi copolyme của hydrogel polyme nằm trong khoảng từ khoảng 6:1 đến khoảng 100:1.

Điểm 18. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme có khả năng hấp thụ nước trong khoảng 50% khối lượng đến khoảng 2000% khối lượng, như được đo bằng cách sử dụng thử nghiệm về khả năng hấp thụ nước với quy trình lấy mẫu nguyên liệu; tùy ý trong đó hydrogel polyme có khả năng hấp thụ nước trong khoảng 100% khối lượng đến khoảng 1500% khối lượng, hoặc trong đó hydrogel polyme có khả năng hấp thụ nước trong khoảng 300% khối lượng đến khoảng 1200% khối lượng.

Điểm 19. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme có tốc độ hấp thụ nước là $10 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ đến $120 \text{ g/m}^2/\sqrt{\text{phút}}$ như được đo bằng cách sử dụng thử nghiệm tốc độ hấp thụ nước với quy trình lấy mẫu nguyên liệu.

Điểm 20. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó chế phẩm này bao gồm từ khoảng 0,5 phần trên mỗi một trăm phần nhựa đến khoảng 85 phần trên mỗi một trăm phần nhựa của hydrogel polyme tính trên toàn bộ khối lượng của chế phẩm này, trong đó chế phẩm này chứa từ khoảng 5 phần trên mỗi một trăm phần đến khoảng 80 phần trên mỗi một trăm phần của hydrogel polyme tính trên toàn bộ khối lượng của chế phẩm này, trong đó chế phẩm này bao gồm từ khoảng 10 phần trên mỗi một trăm phần đến khoảng 75 phần trên mỗi một trăm phần của hydrogel polyme tính trên toàn bộ khối lượng của chế phẩm này, hoặc trong đó chế phẩm này bao gồm từ khoảng 20 phần trên mỗi một trăm phần đến khoảng 70 phần trên mỗi một trăm phần của hydrogel polyme tính trên toàn bộ khối lượng của chế phẩm này.

Điểm 21. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó chế

phẩm này bao gồm chất tạo màu, và chất tạo màu này được chọn từ chất nhuộm, sắc tố, hoặc hỗn hợp của chúng.

Điểm 22. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó cao su chưa được hóa cứng bao gồm cao su tự nhiên chưa được hóa cứng, hoặc cao su tổng hợp chưa được hóa cứng, hoặc cả hai.

Điểm 23. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó cao su chưa được hóa cứng là cao su butadien chưa được hóa cứng, cao su styren-butadien chưa được hóa cứng (SBR), cao su butyl chưa được hóa cứng, cao su isopren chưa được hóa cứng, cao su nitril chưa được hóa cứng, cao su uretan chưa được hóa cứng, hoặc tổ hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 24. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó chế phẩm này còn chứa chất liên kết ngang để liên kết ngang cao su chưa được hóa cứng, tùy ý trong đó chất liên kết ngang là chất liên kết ngang được khơi mào bằng nhiệt; và tùy ý trong đó chất liên kết ngang được khơi mào bằng nhiệt là chất liên kết ngang gốc lưu huỳnh hoặc chất liên kết ngang gốc peroxit.

Điểm 25. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó cao su chưa được hóa cứng là cao su có thể hóa cứng bằng bức xạ quang hóa, và chất liên kết ngang là chất khơi mào để liên kết ngang cao su hóa cứng được bằng cách chiếu xạ khi tiếp xúc với bức xạ quang hóa.

Điểm 26. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi là sản phẩm phản ứng được liên kết ngang của hỗn hợp chứa hydrogel polyme và cao su.

Điểm 27. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó ít nhất là một phần của hydrogel polyme được giữ trong vật liệu đàn hồi, tùy ý trong đó hydrogel polyme được liên kết đồng hóa trị với cao su hóa cứng.

Điểm 28. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó gần như toàn bộ hydrogel polyme trong vật liệu đàn hồi được giữ vật lý bởi cao su hóa cứng.

Điểm 29. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó cao su hóa cứng là cao su butadien đã hóa cứng, cao su styren-butadien (SBR) đã hóa cứng, cao su butyl đã hóa cứng, cao su isopren đã hóa cứng, cao su nitril đã hóa cứng, cao su uretan đã hóa cứng, hoặc kết hợp của chúng.

Điểm 30. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi có khả năng hấp thụ nước cân bằng ít nhất là 20% khối lượng, hoặc ít nhất là 40% khối lượng, hoặc ít nhất là 60% khối lượng, hoặc ít nhất là 80% khối lượng.

Điểm 31. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi có khả năng hấp thụ nước cân bằng ít nhất là 5%, trong đó vật liệu đàn hồi có khả năng hấp thụ nước cân bằng ít nhất là 10%, trong đó vật liệu đàn hồi có khả năng hấp thụ nước cân bằng ít nhất là 20%, trong đó vật liệu đàn hồi có khả năng hấp thụ nước cân bằng ít nhất là 30%.

Điểm 32. Chế phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi có sự giảm khối lượng do quay vòng nước từ khoảng 0% khối lượng đến khoảng 15% khối lượng như được đo bằng cách sử dụng thử nghiệm quay vòng nước với quy trình lấy mẫu nguyên liệu.

Điểm 33. Sản phẩm chứa: vật liệu đàn hồi bao gồm cao su được hóa cứng và hydrogel polyme; trong đó, trong vật liệu đàn hồi, hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng, và ít nhất một phần của hydrogel polyme có mặt trong vật liệu đàn hồi được giữ bởi cao su được hóa cứng, trong đó vật liệu đàn hồi này còn chứa chất tạo màu.

Điểm 34. Sản phẩm chứa: nền; và vật liệu đàn hồi bao gồm cao su được hóa cứng và hydrogel polyme; trong đó sản phẩm này có mặt hướng ra ngoài, trong đó vật liệu đàn hồi có các đặc tính là có trạng thái thứ nhất trạng thái thứ hai, trong đó trạng thái thứ nhất chuyển sang trạng thái thứ hai sau khi vật liệu đàn hồi đã hấp thụ nước, trong đó nền là nhìn thấy được từ mặt hướng ra ngoài ở trạng thái thứ nhất và trong đó nền là không nhìn thấy được từ mặt hướng ra ngoài ở trạng thái thứ hai, và trong đó, trong vật liệu đàn hồi, hydrogel polyme được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng, và ít nhất một phần của hydrogel polyme có mặt trong vật liệu đàn hồi được giữ bởi cao su được hóa cứng.

Điểm 35. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi có tính chất giảm mức độ trong suốt khi hấp thụ nước, trong đó vật liệu đàn hồi này có tính chất giảm mức độ trong mờ khi hấp thụ nước

Điểm 36. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi có các tính chất là có trạng thái thứ nhất có mức độ truyền ánh sáng thứ

nhất và trạng thái thứ hai có mức độ truyền ánh sáng thứ hai, trong đó trạng thái thứ nhất chuyển sang trạng thái thứ hai khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi, trong đó mức độ truyền ánh sáng thứ nhất và mức độ truyền ánh sáng thứ hai là khác nhau.

Điểm 37. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi có tính chất thay đổi thông số màu bên ngoài khi tiếp xúc với chất lưu.

Điểm 38. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi có tính chất thay đổi từ màu thứ nhất sang màu thứ hai khi hấp thụ nước, trong đó màu thứ nhất và màu thứ hai là khác nhau về thông số màu bên ngoài.

Điểm 39. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi có tính chất thay đổi từ màu thứ nhất sang màu thứ hai khi tiếp xúc với chất lưu, trong đó màu thứ hai có L^* cao hơn so với màu thứ nhất sử dụng hệ màu CIELab.

Điểm 40. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi có tính chất là có trạng thái thứ nhất có màu thứ nhất và trạng thái thứ hai có màu thứ hai, trong đó trạng thái thứ nhất chuyển sang trạng thái thứ hai sau khi vật liệu đàn hồi đã hấp thụ nước, trong đó màu thứ nhất và màu thứ hai là khác nhau về thông số màu bên ngoài.

Điểm 41. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó thông số màu bên ngoài là một hoặc nhiều trong số L^* , a^* , b^* theo hệ màu CEILab.

Điểm 42. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi còn chứa chất tạo màu thứ nhất được phân bố đồng nhất trong toàn bộ vật liệu đàn hồi.

Điểm 43. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi còn chứa chất tạo màu thứ nhất được phân bố không đồng nhất trong toàn bộ vật liệu đàn hồi.

Điểm 44. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi còn chứa một hoặc nhiều chất tạo màu.

Điểm 45. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó sản phẩm này là giày dép, bộ phận của giày dép, quần áo, bộ phận của quần áo, dụng cụ thể thao, hoặc bộ phận của dụng cụ thể thao.

Điểm 46. Giày dép chứa: mũ giày; và đế ngoài chứa vùng thứ nhất có vật liệu đàn hồi thứ nhất; trong đó vùng thứ nhất này xác định một phần của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, và trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng thứ nhất và hydrogel polyme thứ nhất ở nồng độ thứ nhất; trong đó, trong vật liệu đàn hồi thứ nhất, hydrogel polyme thứ nhất này được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng thứ nhất và ít nhất một phần của hydrogel polyme thứ nhất có mặt trong vật liệu đàn hồi thứ nhất được giữ bởi cao su được hóa cứng thứ nhất, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất có khả năng hấp thụ nước.

Điểm 47. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó đế ngoài chứa vùng thứ hai có vật liệu đàn hồi thứ hai, trong đó vùng thứ nhất và vùng thứ hai liền kề nhau, trong đó vùng thứ hai xác định một phần của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, và trong đó vật liệu đàn hồi thứ hai bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng thứ hai và hydrogel polyme thứ hai ở nồng độ thứ hai, và trong đó, trong vật liệu đàn hồi thứ hai, hydrogel polyme thứ hai được phân bố trong toàn bộ cao su được hóa cứng thứ hai và ít nhất một phần của hydrogel polyme thứ hai có mặt trong vật liệu đàn hồi thứ hai được giữ bởi cao su được hóa cứng thứ hai.

Điểm 48. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel thứ nhất và hydrogel thứ hai là giống nhau hoặc trong đó hydrogel thứ nhất và hydrogel thứ hai là khác nhau.

Điểm 49. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó nồng độ hydrogel thứ nhất và hydrogel thứ hai là giống nhau hoặc trong đó nồng độ hydrogel thứ nhất và hydrogel thứ hai là khác nhau.

Điểm 50. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó, trước khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau.

Điểm 51. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai ở trạng thái khô, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau.

Điểm 52. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có khả năng hấp thụ nước cân bằng 30 giây hoặc nhiều hơn, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng là khác nhau.

Điểm 53. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai ở trạng thái khô, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng, gần như giống nhau và khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai ở khả năng hấp thụ nước cân bằng 30 giây hoặc nhiều hơn, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng khác nhau.

Điểm 54. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai ở trạng thái khô, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng khác nhau và khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai ở khả năng hấp thụ nước cân bằng 30 giây hoặc nhiều hơn, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau.

Điểm 55. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có khả năng hấp thụ nước cân bằng 60 giây hoặc nhiều hơn, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có khả năng hấp thụ nước cân bằng 5 phút hoặc nhiều hơn, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có khả năng hấp thụ nước cân bằng 60 phút hoặc nhiều hơn, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có khả năng hấp thụ nước cân bằng 6 giờ hoặc nhiều hơn, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có khả năng hấp thụ nước cân bằng 12 giờ hoặc nhiều hơn.

Điểm 56. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trước khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau, và sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ

nhất và thứ hai, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng khác nhau.

Điểm 57. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó, trước khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau.

Điểm 58. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trước khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng khác nhau, và sau khi hấp thụ nước, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau.

Điểm 59. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng gần như giống nhau.

Điểm 60. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai có mức độ trong suốt, khả năng truyền ánh sáng, thông số màu bên ngoài, hoặc kết hợp của chúng khác nhau.

Điểm 61. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất chứa chất tạo màu thứ nhất ở nồng độ thứ nhất, trong đó vật liệu đàn hồi thứ hai chứa chất tạo màu thứ hai ở nồng độ thứ hai, trong đó chất tạo màu thứ nhất và thứ hai là giống nhau, trong đó nồng độ chất tạo màu thứ nhất và thứ hai là giống nhau hoặc, trong đó nồng độ chất tạo màu thứ nhất và thứ hai là khác nhau.

Điểm 62. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó, trước khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu gần như giống nhau, trong đó, sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu gần như giống nhau, trong đó, trước khi hấp thụ nước bởi

vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu khác nhau, trong đó, sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu khác nhau, trong đó, trước khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu gần như giống nhau, và sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu khác nhau hoặc, trong đó, trước khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu khác nhau, và sau khi hấp thụ nước bởi vật liệu đàn hồi thứ nhất và thứ hai, màu thứ nhất của vật liệu đàn hồi thứ nhất và màu thứ hai của vật liệu đàn hồi thứ hai có chất lượng màu gần như giống nhau.

Điểm 63. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi được gắn vào vải, và tùy ý vải này là vải dệt kim, vải dệt, vải không dệt, vải được bện, vải được móc, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 64. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi chứa nhiều xơ, một hoặc nhiều sợi, một hoặc nhiều vải, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 65. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi được gắn vào, nhiều xơ, một hoặc nhiều sợi, một hoặc nhiều vải, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng, trong đó nhiều xơ, một hoặc nhiều sợi, một hoặc nhiều vải, hoặc kết hợp của chúng, chứa xơ tổng hợp.

Điểm 55. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó xơ hoặc sợi tổng hợp chứa, bao gồm, hoặc chứa chủ yếu chế phẩm dẻo nhiệt, và tùy ý chế phẩm dẻo nhiệt chứa, bao gồm, hoặc chứa chủ yếu polyuretan dẻo nhiệt (TPU), polyamit dẻo nhiệt, polyester dẻo nhiệt, polyolefin dẻo nhiệt, hoặc hỗn hợp của chúng.

Điểm 67. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó nhiều xơ, một hoặc nhiều sợi, một hoặc nhiều vải, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng, là chất

độn hoặc là chi tiết gia cố, và tùy ý trong đó nhiều xơ được phân tán trong vật liệu đàn hồi, hoặc trong đó vật liệu đàn hồi thấm vào sợi và/hoặc vải này và cố kết các xơ của sợi và/hoặc xơ hoặc sợi của vải này.

Điểm 68. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó sản phẩm này là giày dép, bộ phận của giày, quần áo, bộ phận của quần áo, dụng cụ thể thao, hoặc bộ phận của dụng cụ thể thao.

Điểm 69. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó sản phẩm này là giày dép, và tùy ý trong đó sản phẩm này là bộ phận đế cho giày dép.

Điểm 70. Phương pháp tạo ra sản phẩm, bao gồm: gắn bộ phận thứ nhất và bộ phận thứ hai bao gồm vật liệu đàn hồi theo điểm bất kỳ trong các điểm trước với nhau, nhờ đó tạo ra sản phẩm.

Điểm 71. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sản phẩm này là giày dép, quần áo, hoặc dụng cụ thể thao.

Điểm 72. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó bước gắn là gắn bộ phận đế sao cho lớp hướng ra ngoài của vật liệu đàn hồi tạo ra ít nhất một phần của mặt bên của bộ phận đế được cấu tạo để hướng ra ngoài.

Điểm 73. Sản phẩm chứa: sản phẩm của phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm trước.

Điểm 74. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó bộ phận thứ nhất là nền chứa da tự nhiên, da tổng hợp, bột xốp polyme, vật liệu polyme rắn được tạo khuôn, vải, hoặc kết hợp của chúng, và bộ phận thứ hai được gắn vào bộ phận thứ nhất.

Điểm 75. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó bộ phận thứ nhất là nền bao gồm vật liệu polyme rắn nhiệt, vật liệu polyme dẻo nhiệt, hoặc cả hai.

Điểm 76. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu polyme dẻo nhiệt bao gồm polyuretan dẻo nhiệt, polyeste dẻo nhiệt, polyamit dẻo nhiệt, polyolefin dẻo nhiệt, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 77. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó bộ phận thứ nhất bao gồm vải, trong đó vải này được chọn từ vải dệt kim, vải dệt, vải không dệt, vải được bện, hoặc kết hợp của chúng.

Điểm 78. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vải này bao gồm xơ hoặc sợi được tạo ra từ vật liệu polyme dẻo nhiệt bao gồm polyuretan dẻo nhiệt, polyeste dẻo nhiệt, polyamit dẻo nhiệt, polyolefin dẻo nhiệt, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Điểm 79. Đế ngoài chứa: vật liệu đàn hồi thứ nhất, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất này tạo ra phần thứ nhất của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất này bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng thứ nhất và hydrogel polyme thứ nhất ở nồng độ thứ nhất, trong đó hydrogel polyme thứ nhất được phân bố trong toàn bộ và được giữ bởi mạng polyme thứ nhất bao gồm cao su được hóa cứng thứ nhất, và vật liệu đàn hồi thứ nhất này có khả năng hấp thụ nước ít nhất là 2% khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi thứ nhất có mặt trong phần thứ nhất.

Điểm 80. Đế ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme thứ nhất được giữ vật lý bởi mạng polyme thứ nhất, hoặc được liên kết hóa học với mạng polyme thứ nhất, hoặc cả hai, và vật liệu đàn hồi thứ nhất có sự giảm khối lượng do quay vòng nước nhỏ hơn 15% khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi thứ nhất có mặt trong đế ngoài.

Điểm 81. Đế ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu đàn hồi thứ nhất chứa chất tạo màu thứ nhất.

Điểm 82. Đế ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme thứ nhất ở dạng nguyên chất có khả năng hấp thụ nước toàn phần là khoảng 100% khối lượng đến 3000% khối lượng.

Điểm 83. Đế ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme thứ nhất chứa polyuretan hydrogel.

Điểm 84. Đế ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó đế ngoài này chứa vật liệu thứ hai, và trong đó vật liệu thứ hai tạo ra phần thứ hai của bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài.

Điểm 85. Đế ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu thứ hai chứa chất tạo màu thứ hai.

Điểm 86. Đế ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó chất tạo màu thứ hai là giống như chất tạo màu thứ nhất, và nồng độ thứ hai của chất tạo

màu thứ hai trong vật liệu thứ hai gần như giống với nồng độ thứ nhất của chất tạo màu thứ nhất trong vật liệu đàn hồi thứ nhất.

Điểm 87. Để ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó vật liệu thứ hai bao gồm cao su được hóa cứng thứ hai và gần như không chứa một hoặc nhiều hydrogel polyme.

Điểm 88. Để ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó phần thứ hai là chi tiết bắm, tùy ý trong đó chi tiết bắm này được chọn từ nhóm bao gồm: đinh tán, núm, đinh giảm, và vấu lồi, tùy ý trong đó một hoặc nhiều chi tiết bắm này bao gồm chi tiết bắm được tạo ra nguyên khối với đế ngoài của giày dép hoặc chi tiết bắm là chi tiết bắm tháo ra được, hoặc cả hai; tùy ý trong đó vật liệu đàn hồi không được bố trí trên mũi của chi tiết bắm được cấu tạo để tiếp xúc với mặt đất và tùy ý trong đó vật liệu đàn hồi được bố trí trong vùng tách riêng chi tiết bắm này và tùy ý trên một hoặc nhiều mặt bên của chi tiết bắm này.

Điểm 89. Để ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trên đây, trong đó vật liệu thứ hai là vật liệu đàn hồi thứ hai và bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng thứ hai và hydrogel polyme thứ hai ở nồng độ thứ hai, trong đó hydrogel polyme thứ hai được phân bố trong toàn bộ và được giữ bởi mạng polyme thứ hai bao gồm cao su được hóa cứng thứ hai, và khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi thứ hai trong phần thứ hai này khác với khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi thứ nhất trong phần thứ nhất ít nhất là 5% khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi thứ hai có mặt trong phần thứ hai.

Điểm 90. Để ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme thứ hai được giữ vật lý bởi mạng polyme thứ hai, hoặc được liên kết hóa học với mạng polyme thứ hai, hoặc cả hai, và vật liệu đàn hồi thứ hai có sự giảm khối lượng do quay vòng nước nhỏ hơn 15% khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi thứ hai có mặt trong đế ngoài.

Điểm 91. Để ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme thứ hai ở dạng nguyên chất có khả năng hấp thụ nước toàn phần là khoảng 100% khối lượng đến 3000% khối lượng.

Điểm 92. Để ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó hydrogel polyme thứ hai chứa polyuretan hydrogel.

Điểm 93. Đế ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó phần thứ nhất và phần thứ hai tạo ra mẫu hoặc thiết kế trên mặt hướng ra ngoài của đế ngoài.

Điểm 94. Đế ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và vật liệu thứ hai đều gần như khô, màu của vật liệu đàn hồi thứ nhất gần như là giống với màu của vật liệu thứ hai; và, khi vật liệu đàn hồi thứ nhất và vật liệu thứ hai đều bão hòa với nước, màu của vật liệu đàn hồi thứ nhất gần như là khác với màu của vật liệu thứ hai.

Điểm 95. Đế ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó khi vật liệu đàn hồi thứ nhất bão hòa với nước, mẫu hoặc thiết kế này là nhìn thấy được bằng mắt thường từ khoảng cách khoảng 0,9144 m (3 feet) tính từ bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài.

Điểm 96. Đế ngoài theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó khi vật liệu đàn hồi thứ nhất gần như khô, mẫu hoặc thiết kế này là không nhìn thấy được bằng mắt thường từ khoảng cách khoảng 0,9144 m (3 feet) tính từ bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài.

Điểm 97. Phương pháp tạo ra đế ngoài, phương pháp này bao gồm các bước: tạo hình chế phẩm thứ nhất để tạo ra phần thứ nhất của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó chế phẩm thứ nhất bao gồm hỗn hợp của cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần thứ nhất và hydrogel polyme thứ nhất ở nồng độ thứ nhất, trong đó hydrogel polyme thứ nhất được phân bố trong toàn bộ cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần thứ nhất; tạo hình chế phẩm thứ hai để tạo ra phần thứ hai của bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó chế phẩm thứ hai bao gồm cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần thứ hai; và hóa cứng phần thứ nhất để tạo ra vật liệu đàn hồi thứ nhất, nhờ đó hóa cứng cao su chưa hóa cứng hoặc được hóa cứng một phần thứ nhất thành cao su được hóa cứng hoàn toàn thứ nhất, và tạo ra mạng polyme thứ nhất chứa cao su được hóa cứng hoàn toàn thứ nhất trong vật liệu đàn hồi thứ nhất, trong đó hydrogel polyme thứ nhất được phân bố trong toàn bộ và được giữ bởi mạng polyme thứ nhất; và hóa cứng phần thứ hai để tạo ra vật liệu thứ hai, nhờ đó hóa cứng cao su chưa được hóa cứng hoặc hóa cứng một phần thứ hai thành cao su được hóa cứng hoàn toàn thứ hai.

Điểm 99. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong các điểm trước, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước cho mặt thứ hai của phần thứ hai tiếp xúc với mặt thứ nhất của phần thứ nhất, và bước hóa cứng bao gồm hóa cứng mặt thứ hai của phần thứ hai tiếp xúc với mặt thứ nhất của phần thứ nhất và tạo ra liên kết ngang giữa vật liệu đàn hồi thứ nhất và vật liệu thứ hai.

Cần lưu ý rằng các tỷ lệ, nồng độ, lượng và các dữ liệu bằng số khác có thể được thể hiện trong bản mô tả này ở dạng khoảng. Cần hiểu rằng dạng khoảng này chỉ được sử dụng để thuận tiện và ngắn gọn, và do đó, cần được diễn giải theo cách linh hoạt là không chỉ bao gồm các giá trị bằng số được nêu rõ là các giới hạn của khoảng, mà còn bao gồm tất cả các giá trị bằng số riêng lẻ hoặc các khoảng con được bao hàm trong khoảng đó như khi từng giá trị bằng số và khoảng con này được nêu rõ. Để minh họa, khoảng nồng độ là "khoảng 0,1% đến khoảng 5%" cần được diễn giải là không chỉ bao gồm nồng độ được nêu rõ là khoảng 0,1% khối lượng đến khoảng 5% khối lượng mà còn bao gồm các nồng độ riêng lẻ (ví dụ, 1%, 2%, 3%, và 4%) và các khoảng con (ví dụ, 0,5%, 1,1%, 2,2%, 3,3% và 4,4%) trong khoảng được nêu này. Theo một phương án, thuật ngữ "khoảng" có thể bao gồm việc làm tròn truyền thống đến các chữ số có nghĩa của giá trị bằng số. Ngoài ra, cụm từ "khoảng 'x' đến 'y'" bao gồm "khoảng 'x' đến khoảng 'y'".

Có thể tạo ra nhiều dạng biến đổi và cải biến cho các phương án nêu trên. Tất cả các dạng biến đổi và cải biến này được dự định là thuộc phạm vi của sáng chế và được bảo hộ bởi các yêu cầu bảo hộ đi kèm.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Đế ngoài bao gồm: vật liệu đàn hồi (emA), trong đó vật liệu đàn hồi (emA) này tạo ra phần (pA) của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó vật liệu đàn hồi (emA) này là sản phẩm phản ứng liên kết ngang của hỗn hợp của cao su chưa được hóa cứng (urA) và hydrogel polyme (phA), trong đó, trong vật liệu đàn hồi (emA) tạo thành, hydrogel polyme (phA) được phân bố trong toàn bộ vật liệu đàn hồi (emA) và được giữ trong vật liệu đàn hồi (emA) bởi mạng polyme chứa cao su được hóa cứng, trong đó hydrogel polyme (phA) ở nồng độ (ccA) trong vật liệu đàn hồi (emA), và vật liệu đàn hồi (emA) có khả năng hấp thụ nước ít nhất là 2 phần trăm theo khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi (emA) có mặt trong phần (pA), trong đó vật liệu đàn hồi (emA) chứa chất tạo màu (cA), trong đó vật liệu đàn hồi (emA) ở vùng (rA) của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó đế ngoài chứa vật liệu (mB) trong vùng (rB) của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó vùng (rA) và vùng thứ hai (rB) liền kề nhau, trong đó vật liệu (mB) chứa chất tạo màu.
2. Đế ngoài theo điểm 1, trong đó chất tạo màu (cB) là tương tự chất tạo màu (cA), và nồng độ (ccB) của chất tạo màu (cB) trong vật liệu (mB) là tương tự nồng độ (ccB) của chất tạo màu (cA) trong vật liệu đàn hồi (emA).
3. Đế ngoài theo điểm 2, trong đó vật liệu (mB) bao gồm cao su được hóa cứng thứ hai (crB) và không có một hoặc nhiều hydrogel polyme.
4. Đế ngoài theo điểm 3, trong đó vùng (rB) là chi tiết bắm.
5. Đế ngoài bao gồm: vật liệu đàn hồi (emA), trong đó vật liệu đàn hồi (emA) này tạo ra phần (pA) của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó vật liệu đàn hồi (emA) là sản phẩm phản ứng liên kết ngang của hỗn hợp của cao su chưa được hóa cứng (urA) và hydrogel polyme (phA), trong đó, trong vật liệu đàn hồi tạo thành (emA), hydrogel polyme (phA) được phân bố trong toàn bộ vật liệu đàn hồi (emA) và được giữ trong vật liệu đàn hồi (emA) bởi mạng polyme chứa cao su được hóa cứng, trong đó hydrogel polyme (phA) này ở nồng độ (ccA) trong vật liệu đàn hồi (emA), và vật liệu đàn hồi (emA) này có khả năng hấp thụ nước ít nhất là 2 phần

trăm theo khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi (emA) có mặt trong phần (pA), trong đó vật liệu đàn hồi (emA) ở vùng (rA) của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó đế ngoài chứa vật liệu (mB) trong vùng (rB) của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó vùng (rA) và vùng (rB) liền kề nhau, trong đó vật liệu (mB) là vật liệu đàn hồi (emB) và bao gồm hỗn hợp của cao su được hóa cứng (crB) và hydrogel polyme (phB), trong đó hydrogel polyme (phB) ở nồng độ (ccB), trong đó hydrogel polyme (phB) được phân bố trong toàn bộ và bị bắt giữ bởi mạng polyme (pnB) chứa cao su được hóa cứng (crB), và khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi (emB) trong phần thứ hai khác với khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi (emA) trong phần (pA) ít nhất là 5 phần trăm theo khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi (emB) có mặt trong phần (pB), trong đó nồng độ (ccA) và nồng độ (ccB) là khác nhau, trong đó hydrogel polyme (phB) được giữ vật lý bởi mạng polyme (pnB), hoặc được liên kết hóa học với mạng polyme (pnB), hoặc cả hai, và vật liệu đàn hồi (emB) có sự giảm khối lượng do quay vòng nước nhỏ hơn 15 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi (emB) có mặt trong đế ngoài.

6. Đế ngoài theo điểm 5, trong đó hydrogel polyme (phB) ở dạng nguyên chất có khả năng hấp thụ nước toàn phần bằng khoảng 100 % khối lượng đến 3000 % khối lượng.

7. Đế ngoài theo điểm 6, trong đó hydrogel polyme (phB) bao gồm polyuretan hydrogel.

8. Đế ngoài bao gồm: vật liệu đàn hồi (emA), trong đó vật liệu đàn hồi (emA) này tạo ra phần (pA) của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó vật liệu đàn hồi (emA) này là sản phẩm phản ứng liên kết ngang của hỗn hợp của cao su chưa được hóa cứng (erA) và hydrogel polyme (phA), trong đó, trong vật liệu đàn hồi tạo thành (emA), hydrogel polyme (phA) được phân bố trong toàn bộ vật liệu đàn hồi (emA) và được giữ trong vật liệu đàn hồi (emA) bởi mạng polyme (pnA) chứa cao su được hóa cứng, trong đó hydrogel polyme (phA) ở nồng độ (ccA) trong vật liệu đàn hồi (emA), và vật liệu đàn hồi (emA) có khả năng hấp thụ nước ít nhất là 2 phần trăm theo khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi (emA) có

mặt trong phần (pA), trong đó vật liệu đàn hồi (emA) này ở vùng (rA) của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó đế ngoài chứa vật liệu (mB) trong vùng của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó vùng (rA) và vùng (rB) liền kề nhau, trong đó phần (pA) và phần (pB) tạo ra mẫu hoặc thiết kế trên mặt hướng ra ngoài của đế ngoài.

9. Đế ngoài theo điểm 8, trong đó, khi cả vật liệu đàn hồi (emA) và vật liệu (mB) là khô, thì màu của vật liệu đàn hồi (emB) là tương tự màu của vật liệu (mB); và khi cả vật liệu đàn hồi (emA) và vật liệu (mB) bão hòa với nước, thì màu của vật liệu đàn hồi (emA) khác màu của vật liệu (mB).

10. Đế ngoài theo điểm 8, trong đó, khi vật liệu đàn hồi (emA) bão hòa với nước, thì mẫu hoặc thiết kế có thể nhìn thấy được bằng mắt thường từ khoảng cách khoảng 0,9144 m (3 feet) tính từ bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài.

11. Đế ngoài theo điểm 8, trong đó, khi vật liệu đàn hồi (emA) là khô, thì mẫu hoặc thiết kế không thể nhìn được bằng mắt thường từ khoảng cách khoảng 0,9144 m (3 feet) tính từ bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài.

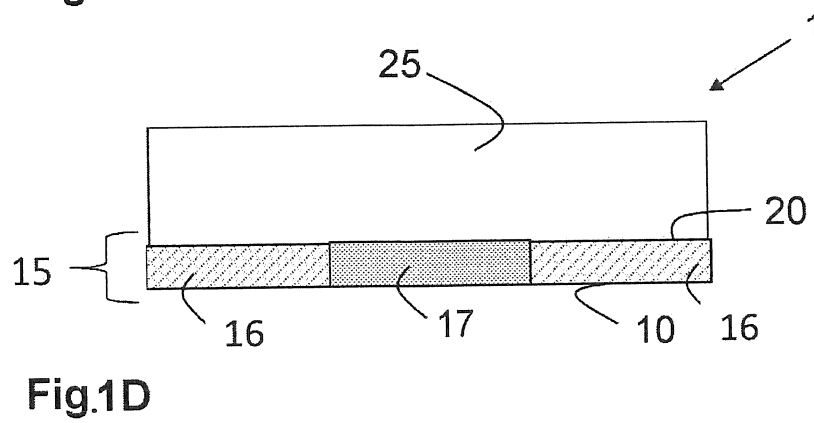
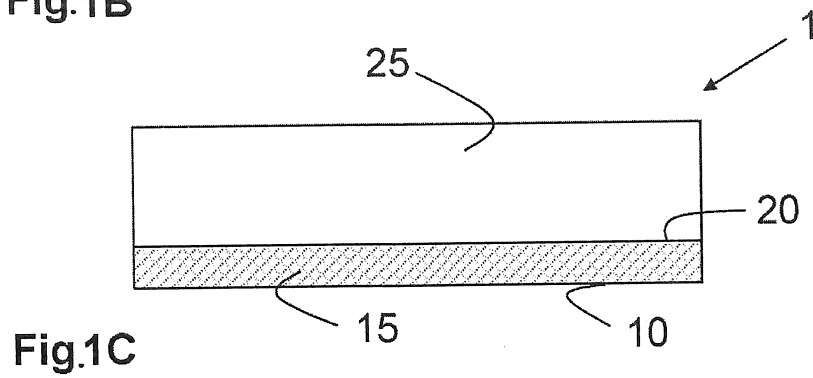
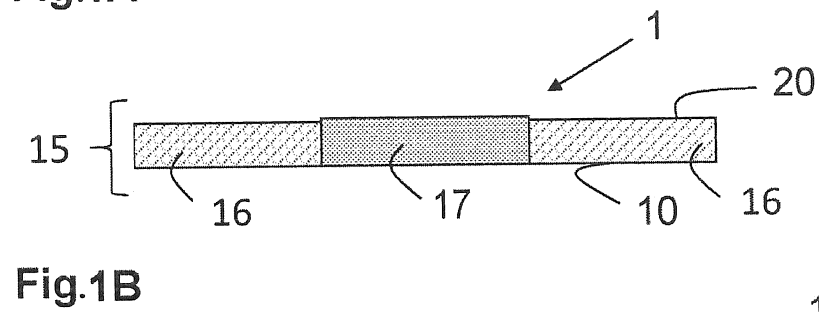
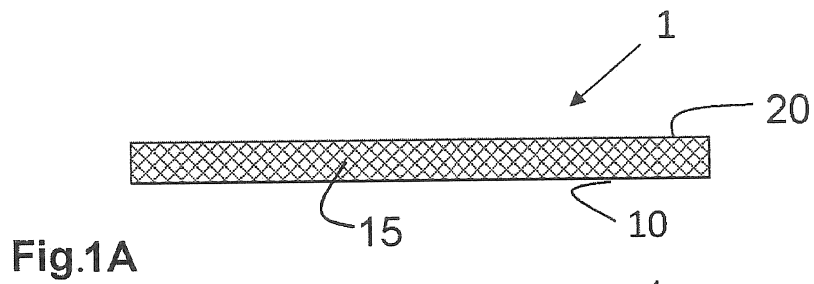
12. Đế ngoài bao gồm: vật liệu đàn hồi (emA), trong đó vật liệu đàn hồi (emA) này tạo ra phần (pA) của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó vật liệu đàn hồi (emA) là sản phẩm phản ứng liên kết ngang của hỗn hợp của cao su chưa được hóa cứng (urA) và hydrogel polyme (phA), trong đó, trong vật liệu đàn hồi tạo thành (emA), hydrogel polyme (phA) được phân bố trong toàn bộ vật liệu đàn hồi (emA) và được giữ trong vật liệu đàn hồi (emA) bởi mạng polyme chứa cao su được hóa cứng, trong đó hydrogel polyme (phA) ở nồng độ (ccA) trong vật liệu đàn hồi (emA), và vật liệu đàn hồi (emA) này có khả năng hấp thụ nước ít nhất là 2 phần trăm theo khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi (emA) có mặt trong phần (pA), trong đó vật liệu đàn hồi (emA) này chứa chất tạo màu.

13. Đế ngoài theo điểm 12, trong đó hydrogel polyme (phA) được giữ vật lý bởi mạng polyme (pnA), hoặc được liên kết hóa học với mạng polyme (pnA), hoặc cả hai, và vật liệu đàn hồi (emA) có sự giảm khối lượng do quay vòng nước nhỏ hơn 15 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi (emA) có mặt trong đế ngoài.

14. Để ngoài theo điểm 12, trong đó hydrogel polyme (phA) ở dạng nguyên chất có khả năng hấp thụ nước toàn phần bằng khoảng 100 % khối lượng đến 3000 % khối lượng.
15. Để ngoài theo điểm 12, trong đó hydrogel polyme (phA) chứa polyuretan hydrogel.
16. Để ngoài theo điểm 12, trong đó vật liệu đàn hồi (emA) trong vùng (rA) của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó đế ngoài chứa vật liệu (mB) trong vùng (rB) của mặt hướng ra ngoài của đế ngoài, trong đó vùng (rA) và vùng (rB) liền kề nhau.
17. Để ngoài theo điểm 16, trong đó vật liệu (mB) chứa chất tạo màu (cB).
18. Để ngoài theo điểm 17, trong đó chất tạo màu (cB) là tương tự chất tạo màu (cA), và nồng độ (ccB) của chất tạo màu (cB) trong vật liệu (mB) là tương tự nồng độ (ccA) của chất tạo màu (cA) trong vật liệu đàn hồi (emA).
19. Để ngoài theo điểm 18, trong đó vật liệu (mB) bao gồm cao su được hóa cứng (crB) và không có một hoặc nhiều hydrogel polyme.
20. Để ngoài theo điểm 19, trong đó vùng (rB) là chi tiết bám.
21. Để ngoài theo điểm 16, trong đó vật liệu (mB) là vật liệu đàn hồi (emB) và bao gồm hỗn hợp cao su được hóa cứng thứ hai (crB) và hydrogel polyme (phB), trong đó hydrogel polyme (phB) ở nồng độ (ccB), trong đó hydrogel polyme (phB) được phân bố trong toàn bộ và được giữ bởi mạng polyme (pnB) chứa cao su được hóa cứng (crB), và khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi (emB) trong phần (pB) khác với khả năng hấp thụ nước của vật liệu đàn hồi (emB) trong phần (pB) ít nhất là 5 phần trăm theo khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi (emB) có mặt trong phần (pB), trong đó nồng độ (ccB) và nồng độ (ccB) là khác nhau.
22. Để ngoài theo điểm 21, trong đó hydrogel polyme (phB) được giữ vật lý bởi mạng polyme (pnB), hoặc được liên kết hóa học với mạng polyme (pnB), hoặc cả hai, và vật liệu đàn hồi thứ hai (emB) có sự giảm khối lượng do quay vòng nước nhỏ hơn 15 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của vật liệu đàn hồi (emB) có mặt trong đế ngoài.

23. Để ngoài theo điểm 21, trong đó hydrogel polyme (phB) ở dạng nguyên chất có khả năng hấp thụ nước toàn phần nằm trong khoảng từ 100 % khối lượng đến 3000 % khối lượng.
24. Để ngoài theo điểm 23, trong đó hydrogel polyme (phB) bao gồm polyuretan hydrogel.
25. Để ngoài theo điểm 16, trong đó phần (pA) và phần (pB) tạo ra mẫu hoặc thiết kế trên mặt hướng ra ngoài của đế ngoài.
26. Để ngoài theo điểm 25, trong đó, khi cả vật liệu đàn hồi (emA) và vật liệu (mB) là khô, thì màu của vật liệu đàn hồi (emA) là tương tự màu của vật liệu (mB); và, khi cả vật liệu đàn hồi (emA) và vật liệu (mB) bão hòa với nước, thì màu của vật liệu đàn hồi (emA) khác màu của vật liệu (mB).
27. Để ngoài theo điểm 25, trong đó, khi vật liệu đàn hồi (emA) bão hòa với nước, thì mẫu hoặc thiết kế có thể nhìn thấy được bằng mắt thường từ khoảng cách khoảng 0,9144 m (3 feet) tính từ bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài.
28. Để ngoài theo điểm 25, trong đó, khi vật liệu đàn hồi (emA) là khô, thì mẫu hoặc thiết kế không thể nhìn được bằng mắt thường từ khoảng cách khoảng 0,9144 m (3 feet) tính từ bề mặt hướng ra ngoài của đế ngoài.

1/7



2/7

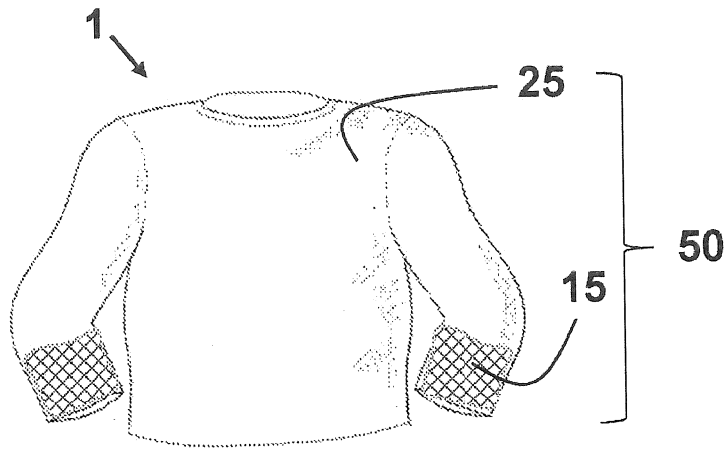


Fig. 2A

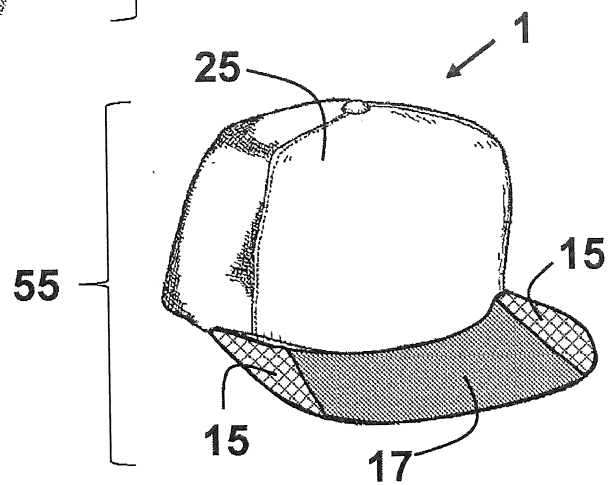


Fig. 2B

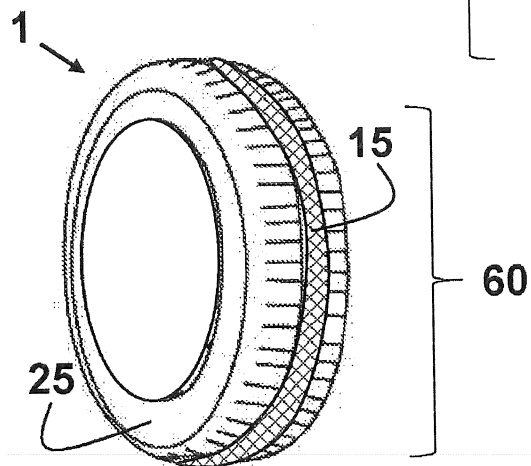


Fig. 2C

3/7

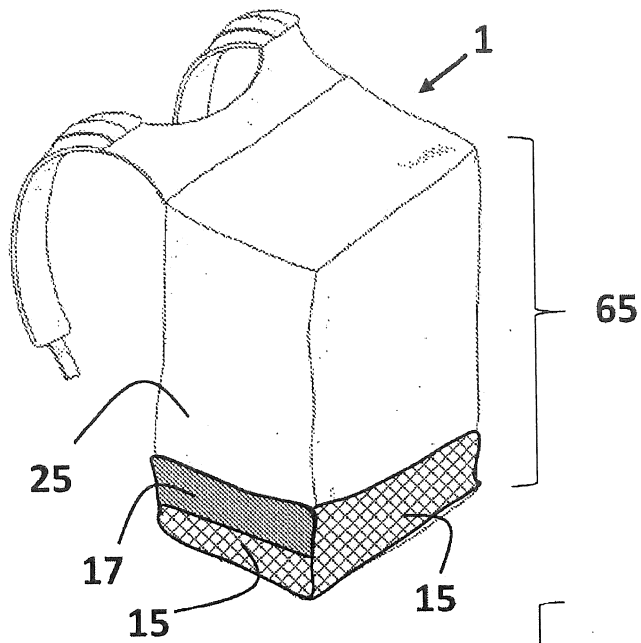


Fig. 2D

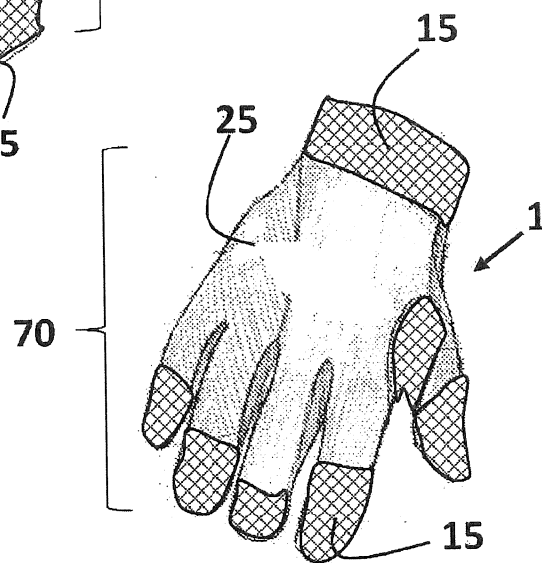


Fig. 2E

4/7

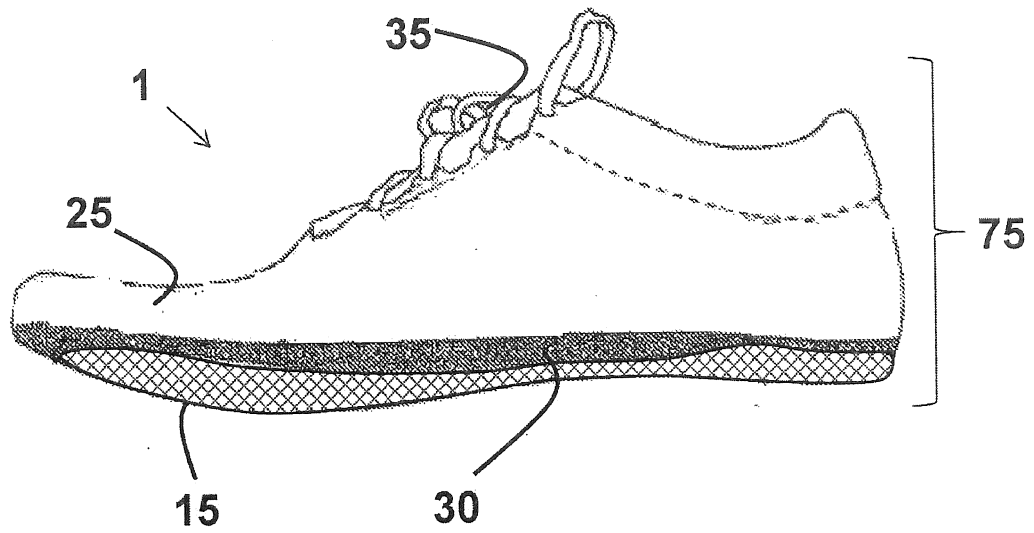


Fig. 2F

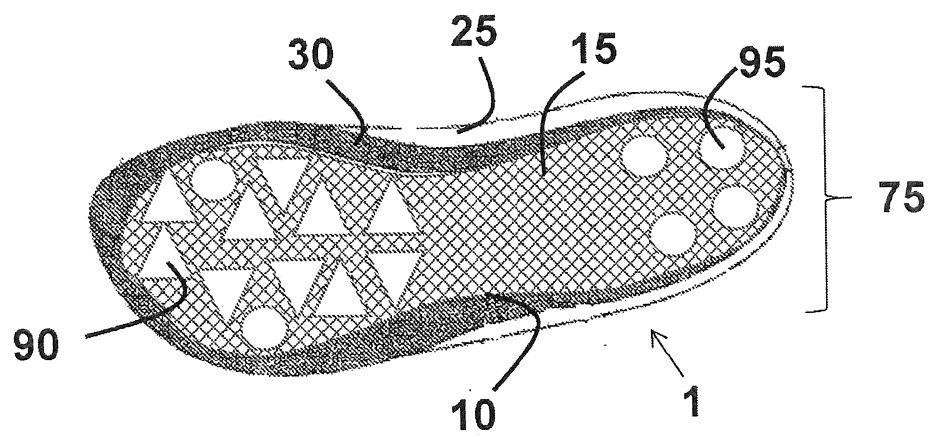


Fig. 2G

5/7

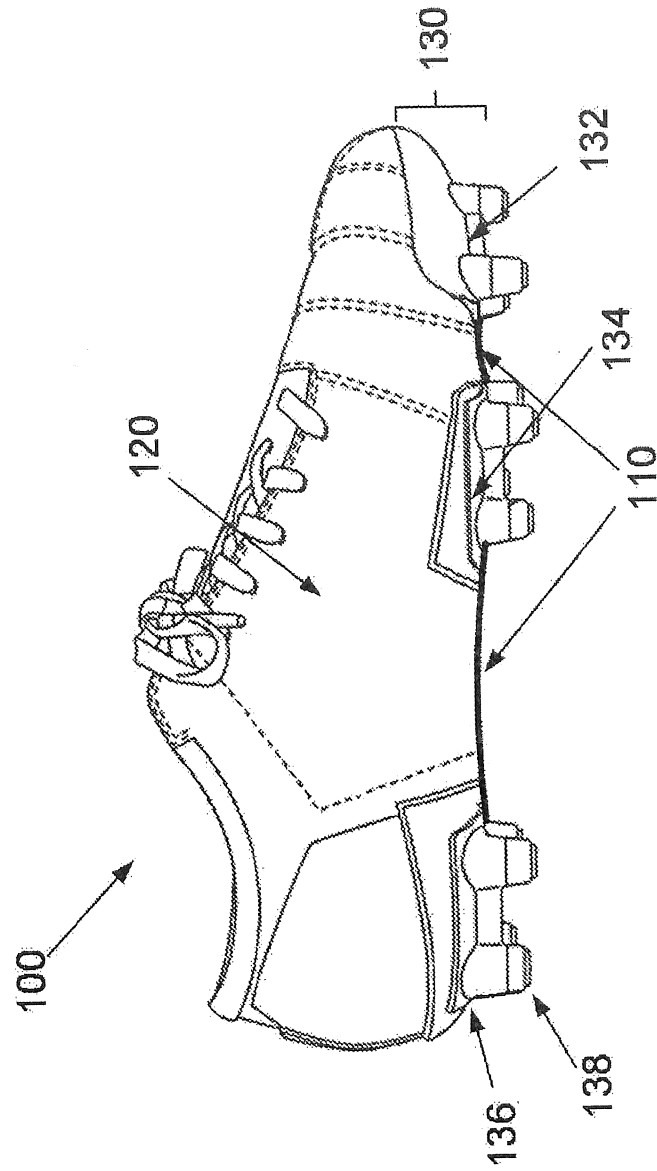


Fig. 3A

6/7

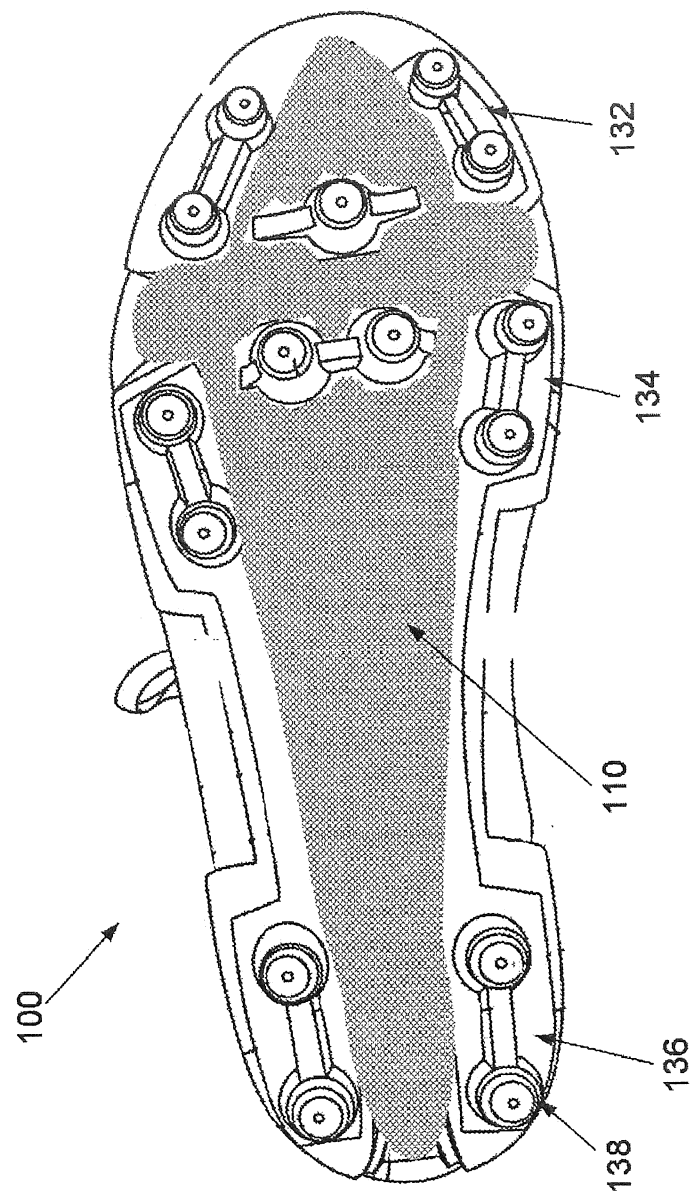


Fig.3B

7/7

200

202

204

206

Fig.4A

201

202

208

204

206

Fig.4B