



(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)



1-0052533

A41D 19/015; B32B 25/02; B32B 25/12; (13) B

(51)^{2020.01}

B32B 25/18; G01V 15/00; C08K 3/08;
C08K 3/22; C08L 11/02; C08L 7/02;
C08L 9/04; B32B 25/00; B32B 7/025

(21) 1-2021-04166

(22) 06/12/2019

(86) PCT/AU2019/051343 06/12/2019

(87) WO2020/113286 11/06/2020

(30) 2018904670 07/12/2018 AU

(45) 27/10/2025 451

(43) 25/05/2022 410A

(73) SKINPROTECT CORPORATION SDN BHD (MY)

Lot 6487, Batu 5 ¾, Sementa, Jalan Kapar, Klang Selangor, 42100, Malaysia

(72) FOO, Khon Pu (MY); LIM, Chin Keong (MY); BALAKRISHNA, Nurshamila Binti Shaari (MY).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) HỢP PHẦN TẠO MÀNG ĐÀN HỒI, SẢN PHẨM ĐÀN HỒI VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SẢN PHẨM NÀY

(21) 1-2021-04166

(57) Sáng chế đề cập đến sản phẩm đàn hồi chẳng hạn như găng tay, hợp phần để sản xuất sản phẩm đàn hồi và phương pháp sản xuất sản phẩm đàn hồi này. Sản phẩm đàn hồi chứa hạt để có thể phát hiện được sản phẩm (hoặc các phần của nó) bằng máy dò kim loại và/hoặc máy dò tia X. Sản phẩm có thể chứa hai loại hạt khác nhau – một loại hạt được chọn từ trong nhóm bao gồm hạt từ tính, hạt có độ dẫn điện cao hoặc sự kết hợp giữa chúng, và loại hạt thứ hai là các hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao (với nguyên tử khối ít nhất là 132). Các hạt có thể được phủ lớp phủ chống mòn, hoặc có thể không được phủ. Hợp phần để sản xuất sản phẩm có thể chứa chất điều chỉnh độ nhớt.

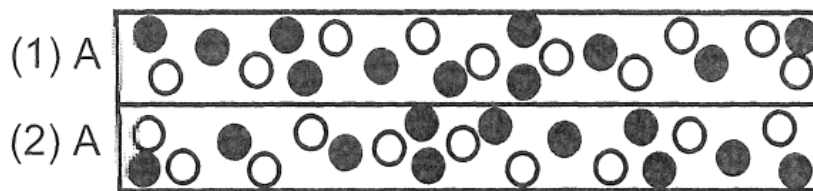


FIG.1(A)

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sản phẩm đàn hồi có thể phát hiện được bởi các thiết bị dò tìm được sử dụng trong công nghiệp (ví dụ công nghiệp thực phẩm) để phát hiện vật lạ. Sản phẩm có thể dưới dạng sản phẩm mang được, chẳng hạn như găng tay và bao ngón tay. Sản phẩm có thể phát hiện được bởi hai hoặc nhiều loại thiết bị dò tìm (nghĩa là chúng có thể “dò được đa hệ”). Các thiết bị dò tìm để phát hiện các sản phẩm hoặc các phần của nó có thể là máy dò tia X hoặc máy dò kim loại.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Trong ngành công nghiệp sản xuất thực phẩm và các ngành công nghiệp sản xuất khác, điều quan trọng là tránh nhiễm bẩn từ vật ngoại lai của sản phẩm đang được xử lý hoặc đi qua dây chuyền sản xuất. Các hệ thống kiểm tra sản phẩm thực phẩm trong quá trình sản xuất, và trong bao gói sẵn sàng bán cho người tiêu dùng, cần phải xem xét một loạt các bộ phận và công cụ trang bị được sử dụng trong quá trình chế biến sản phẩm thực phẩm. Găng tay và bao ngón tay màng mỏng dùng một lần được dùng phổ biến bởi người xử lý thực phẩm trong các dây chuyền sản xuất thực phẩm và ở nhiều ngành công nghiệp chế tạo khác nhằm tránh nhiễm bẩn thực phẩm qua tiếp xúc với tay của người xử lý thực phẩm. Theo đó, điều quan trọng trong ngành công nghiệp thực phẩm là phải đảm bảo rằng găng tay, bao ngón tay và bất kỳ mẫu rách nào của chúng, không làm ô nhiễm các sản phẩm thực phẩm và dây chuyền chế biến.

Trong những ngành như vậy, các máy dò đã được sử dụng để phát hiện các vật thể ngoại lai trong các sản phẩm thực phẩm. Máy dò kim loại được dùng để dò tìm các vật thể kim loại từ tính chẳng hạn như ốc vít, vỏ bào kim loại và các vật thể kim loại có thể vô tình rơi vào sản phẩm thực phẩm.

Trước đây đã có đề xuất sử dụng các hạt kim loại tinh luyện, chẳng hạn như hạt kim loại chứa sắt, trong các hợp phần polyme được dùng để tạo ra găng tay và bao ngón tay polyme dùng một lần. Việc sử dụng các hạt như vậy có khả năng cho phép găng tay, bao ngón tay, hoặc các phần của chúng – tức là chất gây ô nhiễm – được phát hiện bởi máy dò kim loại. Tuy nhiên, có một số vấn đề liên quan đến việc này.

Trước hết, có thể có vấn đề với khả năng dò tìm của các hạt kim loại ở mức thấp nhất trong số các chất gây ô nhiễm. Nghĩa là, độ nhạy của máy dò, kết hợp với lượng nhỏ các hạt kim loại, có thể khiến cho chất gây ô nhiễm không bị phát hiện, đặc biệt là khi chỉ một phần nhỏ của găng tay hoặc bao ngón tay có mặt trong sản phẩm thực phẩm. Việc tăng kích thước và/hoặc tỉ lệ phần trăm lượng hạt trong hợp phần được dùng để tạo ra găng tay/bao ngón tay có thể dẫn đến các khó khăn về xử lý trong quá trình sản xuất găng tay/bao ngón tay. Tăng cường độ nhạy của máy dò là một lựa chọn thay thế cho việc tăng kích thước hoặc lượng hạt, nhưng điều này có thể không thực hiện được vì sự can thiệp của bản chất của sản phẩm thực phẩm và/hoặc trường điện từ bao quanh bên trong máy dò.

Vấn đề thứ hai là các loại thực phẩm được xử lý trong điều kiện ẩm ướt, hoặc thực phẩm có hàm lượng natri cao hoặc được bao/gói trong bao gói lá kim loại, có thể ngăn chặn khả năng phát hiện chất gây ô nhiễm chứa hạt kim loại của máy dò. Chẳng hạn, nếu bao gói cho sản phẩm thực phẩm là phiến kim loại mỏng, thì máy dò kim loại sẽ không thể phân biệt được giữa chất gây ô nhiễm chứa kim loại (găng tay, bao ngón tay hoặc một phần của chúng) với bao gói.

Trong khi đã có một số sản phẩm găng tay được mô tả trong lĩnh vực được cho là dò được bằng máy dò kim loại, những sản phẩm như vậy thường có độ dày cao để đủ chỗ chứa các hạt dò được, hoặc mang lại đủ độ bền kéo của găng tay (nhớ rằng màng dày hơn thường bền hơn, và chống lại sự suy yếu của màng do lượng hạt kim loại gây ra). Đây là một vấn đề đối với găng tay xử lý thực phẩm dò được bằng máy dò kim loại PVC – loại găng tay PVC dò được bằng máy dò kim loại này thường có khối lượng 7 gam, so với găng tay không dò được chỉ có khối lượng khoảng 4 gam. Những sản phẩm găng tay loại PVC nặng hơn/dày hơn như vậy thường mang lại “độ nhạy xúc giác” thấp hơn cho người dùng sản phẩm (găng tay quá dày nên không cảm nhận được qua găng tay). Ngành công nghiệp thực phẩm nhìn chung không chấp nhận các sản phẩm có chi phí cao cho việc xử lý thực phẩm, do lợi nhuận thấp trong ngành. Ngoài ra, găng tay có độ nhạy thấp thường không thành công về mặt thương mại.

Một vấn đề nữa có thể nảy sinh liên quan đến việc phân bổ các hạt dò được bằng máy dò kim loại trong sản phẩm, và trong hợp phần tạo nên sản phẩm. Chất hạt nặng

bao gồm trong hợp phần cho các sản phẩm được tạo thành bằng phương pháp nhúng có xu hướng lắng cặn bên trong hợp phần và/hoặc kết tụ thành cục. Điều này dẫn đến sự phân bố không đều của chất hạt ở thành phẩm. Vấn đề này có thể dễ nhận thấy hơn ở một số loại vật liệu đàn hồi nhất định - cụ thể là vật liệu latec loại không có PVC.

Các cơ sở chế biến thực phẩm có thể sử dụng các loại máy dò khác nhau ở các địa điểm khác nhau; ví dụ, máy dò kim loại có thể được đặt ở khu nguyên liệu thô trong khi máy dò tia X được lắp đặt ở khu thành phẩm để phát hiện các vật lạ. Hậu quả của việc này là công nhân phải đeo các loại găng tay khác nhau – một loại phù hợp với khả năng dò kim loại và loại khác phù hợp với khả năng dò tia X – khi làm việc ở các khu vực khác nhau thuộc dây chuyền sản xuất, hoặc những công nhân làm việc ở dây chuyền sản xuất thực phẩm đầy đủ có thể phải liên tục thay đổi các loại găng tay tùy vào địa điểm của họ khi di chuyển quanh nơi làm việc. Sẽ rất hữu ích nếu một số phương án thực hiện mang lại sản phẩm găng tay/bao ngón tay đáp ứng được nhu cầu của cả hai loại máy dò, để giải quyết vấn đề này.

Một mục đích của sáng chế là cung cấp các sản phẩm đàn hồi mới có khả năng dò tìm được cải thiện, hoặc cải thiện được các đặc tính toàn diện hay sự phân bố các hạt dò được trong sản phẩm, hoặc ít nhất là mang lại sự thay thế hữu ích cho sản phẩm đang có mặt trên thị trường.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo sáng chế, sáng chế đề xuất sản phẩm đàn hồi bao gồm màng đàn hồi chứa một hoặc nhiều lớp màng, và ít nhất hai loại hạt bao gồm:

(a) các hạt từ tính và/hoặc hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C, và

(b) các hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao với nguyên tử khối ít nhất là 132,

được phân tán trên toàn bộ ít nhất một trong số các lớp màng nêu trên.

Các sản phẩm và các phần của nó có thể tích màng ít nhất là $0,08 \text{ mm}^3$ đều có thể dò được đa hệ. Các sản phẩm hoặc các phần có kích thước nhỏ nhất đều có khả năng bị phát hiện bởi máy dò kim loại hoặc máy dò tia X. Việc các sản phẩm có thể bị phát hiện bởi mỗi loại thiết bị dò tìm cho phép sản phẩm (hoặc một phần của nó) bị phát hiện bởi

một dạng máy dò này khi có trở ngại trong việc dò tìm sản phẩm ở dạng máy dò thứ hai (chẳng hạn, khi việc dò tìm kim loại bị ngăn trở bởi bao gói có lớp kim loại mỏng). Các máy dò trong trường hợp này là loại phù hợp với việc phát hiện vật lạ trong một dây chuyền chế biến, chẳng hạn như dây chuyền sản xuất thực phẩm.

Chủ đơn nhận thấy rằng nhờ đưa hai loại hạt vào màng đàn hồi, bên trong một hoặc nhiều lớp màng, chúng có thể mang lại mức độ dò tìm đủ cao để cả hai loại máy dò có thể dò được, và nhờ đó cung cấp các sản phẩm đàn hồi có tính thiết thực cao hơn trong các ứng dụng rộng rãi. Hạt từ tính hoặc hạt dẫn điện có thể được dò bởi máy dò kim loại. Trong khi một số dạng hạt từ tính, chẳng hạn như hạt ferit, về lý thuyết cũng có thể được phát hiện bởi tia X, nhưng khả năng phát hiện các chất gây ô nhiễm chứa các hạt ferit như vậy có thể bị ngăn chặn hoặc hạn chế bởi vật liệu bao gói (ví dụ lá kim loại). Tuy nhiên, khi đưa vào các hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao (ví dụ bari hay vonfram), chủ đơn nhận thấy có thể phát hiện được chất gây ô nhiễm chứa hỗn hợp các hạt kể cả khi được bao gói trong lá kim loại, do cách đưa vào và khả năng dò tìm cao của các hạt nguyên tố có nguyên tử khối cao khi sử dụng máy dò tia X.

Sau khi chủ đơn nhận thấy mong muốn kết hợp hai loại hạt khác nhau trong sản phẩm đàn hồi, chủ đơn không biết liệu có thể đưa các hạt như vậy vào màng đàn hồi theo cách không ảnh hưởng tiêu cực đến các đặc tính màng, đặc biệt là với điều kiện về tải trọng cần phải đủ để có thể mang lại khả năng dò tìm hiệu quả. Bên cạnh đó, với các hạt có mật độ cao chẳng hạn như hạt từ tính, hạt dẫn điện, và/hoặc hạt chứa nguyên tố có nguyên tử khối cao, còn có vấn đề tiềm tàng là sự phân bố không đều trên toàn bộ hợp phần tạo màng đàn hồi, vì thế ngay cả khi các hạt được đưa vào hợp phần latec dạng lỏng, chúng có thể không được hòa nhập vào bên trong lớp màng đàn hồi trong quá trình sản xuất sản phẩm, chẳng hạn như quá trình nhúng. Hơn nữa, bất kỳ biến thể nào cần thực hiện đối với công thức hoặc phương pháp sản xuất đều phải khả thi từ nhiều góc độ khác nhau, bao gồm các đặc tính của màng thành phẩm, màu sắc, tính lưu động của hỗn hợp, độ bền của màng, độ mềm của màng, độ dẻo của màng (được xác định bằng độ giãn), v.v. Vẫn chưa thể dự đoán hoặc kỳ vọng rằng mục tiêu mong muốn về khả năng dò được đa hệ sẽ đạt được, trong khi vẫn duy trì được các đặc tính màng, đặc biệt là đối với sản phẩm găng tay.

Nhờ sử dụng một hoặc nhiều kỹ thuật và thành phần hợp phần được mô tả ở đây, chủ đơn có thể tạo ra các sản phẩm dò được bởi ít nhất một loại máy dò (kim loại hoặc tia X), bất kể là sản phẩm (ví dụ sản phẩm thực phẩm đóng gói) được quét để tìm chất gây ô nhiễm có chứa kim loại hay không.

Theo sáng chế, sáng chế còn đề xuất hợp phần tạo màng đàn hồi bao gồm:

(a) các hạt từ tính và/hoặc hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C , và

(b) các hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao với nguyên tử khối ít nhất là 132,

được phân tán trên toàn bộ hợp phần.

Theo các phương án ưu tiên, hợp phần tạo màng đàn hồi còn bao gồm chất điều chỉnh độ nhót. Việc thử nghiệm được hoàn thành bởi chủ đơn thể hiện hiệu quả của chất điều chỉnh độ nhót trong việc đảm bảo rằng các hạt được đưa vào hợp phần vẫn được phân bố đều trên toàn bộ hợp phần, và có thể hòa nhập vào lớp màng đàn hồi (cụ thể là trong suốt quá trình nhúng) chứ không lắng xuống trong dung dịch hoặc cụm lại và phân bố không đều bên trong lớp màng trước khi hóa rắn.

Các hạt trong sản phẩm đàn hồi có thể là hạt được phủ hoặc hạt không được phủ. Các chi tiết bổ sung về lớp phủ tùy ý của các hạt trong sản phẩm dò được đa hệ được đưa ra dưới đây.

Theo sáng chế, sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất sản phẩm đàn hồi, phương pháp này bao gồm các bước:

- đưa (a) các hạt từ tính, và/hoặc hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C , và (b) các hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao (với nguyên tử khối ít nhất là 132) vào một hoặc nhiều hợp phần tạo màng đàn hồi, và

- nhúng khuôn vào, hoặc mỗi trong số, một hoặc nhiều hợp phần tạo màng đàn hồi đã đề cập, để tạo ra sản phẩm bao gồm một hoặc nhiều lớp màng, trong đó (a) các hạt từ tính và/hoặc hạt dẫn điện và (b) các hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao được phân bố trên toàn bộ ít nhất một trong số các lớp màng nêu trên.

Ở phần khái quát phương pháp sản xuất nói trên, cần phải hiểu rằng, nếu hơn một hợp phần tạo màng đàn hồi được dự tính, thì các loại hạt khác nhau được sử dụng có thể được đưa vào các hợp phần riêng biệt (để được phân tán trong toàn bộ hợp phần đó như một loại hạt duy nhất trong hợp phần), hoặc các hạt có thể được phân bố trong sự kết hợp của hai (hoặc ba) loại hạt cho hợp phần lớp màng bất kỳ. Có một số kết hợp thay thế có thể được sử dụng để tạo màng bằng các hạt được phân bố trên toàn bộ lớp màng cụ thể. Trong một ví dụ, trong đó có hai loại hạt được sử dụng (ví dụ hạt từ tính và hạt chứa nguyên tố có nguyên tử khối cao, hoặc hạt dẫn điện và hạt có nguyên tử khối cao), và màng hai lớp được tạo ra, mỗi loại hạt có thể có mặt trong các lớp riêng biệt của màng hai lớp, hoặc các hạt có thể được trộn trong một lớp màng (với một lớp khác cũng chứa hỗn hợp hạt tương tự, hoặc chỉ một loại hạt, hoặc không chứa hạt). Trong một ví dụ khác, các hạt ở mỗi loại (hai hoặc ba loại) có thể được đưa vào cùng một hợp phần tạo màng đàn hồi, để tạo thành lớp màng chứa hỗn hợp hoặc sự kết hợp của các hạt đó trên toàn bộ màng. Có thể có các lớp bổ sung chứa một trong số các loại hạt, hai loại hạt, ba loại hạt, hoặc không một loại hạt nào trong số ba loại đã mô tả. Nếu cả ba loại hạt được đưa vào màng, các hạt có thể được đưa riêng rẽ vào từng lớp riêng biệt của màng ba lớp, hoặc sự kết hợp của các hạt có thể được đưa vào một hoặc cả hai lớp của màng hai lớp hoặc màng một lớp, hoặc màng ba lớp.

Để hỗ trợ thảo luận thêm, các hạt thuộc nhóm (a) có thể được chia thành hai nhóm nhỏ, là hạt (a(i)) – hạt từ tính, và (a(ii)) – hạt dẫn điện. Như đã lưu ý ở phần trước, một hoặc cả hai loại hạt này có thể được sử dụng, cùng với hạt (b).

Nếu phương pháp liên quan đến việc đưa hai loại hạt (nghĩa là (a(i)) và (b) hoặc (a(ii)) và (b)), hoặc cả ba loại hạt (a(i)), (a(ii)) và (b), vào cùng một lớp, hoặc nhiều lớp, thì phương pháp có thể bao gồm các bước:

- nhúng khuôn vào hợp phần tạo màng đàn hồi như đã mô tả ở trên (chứa hạt (a(i)) và/hoặc (a(ii)), và (b)); và
- hóa rắn hợp phần tạo màng đàn hồi trên khuôn để tạo ra sản phẩm đàn hồi.

Bước nhúng có thể được thực hiện một hoặc nhiều lần, để tạo ra nhiều lớp màng chứa các hạt (a(i)) và/hoặc (a(ii)), và (b). Một hoặc nhiều bước nhúng bổ sung, vào hợp phần tạo màng không chứa các hạt (a(i)), (a(ii)) và (b) cũng có thể được thực hiện.

Kỹ thuật sản xuất nhúng này đặc biệt thích hợp với việc sản xuất các sản phẩm đàn hồi mang được chẳng hạn như găng tay đàn hồi và bao ngón tay, và giày dép đàn hồi (chẳng hạn như giày ống, tất hoặc các sản phẩm tương tự). Các sản phẩm như vậy là các sản phẩm được nhúng. Phương pháp liên quan đến công đoạn nhúng khuôn, có hình dạng của vật thể đã xác định (chẳng hạn khuôn hình bàn tay, khuôn hình ngón tay, hoặc khuôn hình bàn chân), vào hợp phần tạo màng đàn hồi, với bất kỳ bước nào trước hoặc sau thường được áp dụng trong việc tạo ra sản phẩm bằng kỹ thuật nhúng. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng sản phẩm đàn hồi có thể được sản xuất nhờ sử dụng các kỹ thuật khác, chẳng hạn như ép đùn.

Theo các phương án thực hiện sáng chế, sản phẩm mang được như đã mô tả ở trên, chẳng hạn như các dạng găng tay của sản phẩm (và cả dạng giày dép của sản phẩm), còn có thể đóng vai trò như các sản phẩm chống bức xạ, là kết quả của các đặc tính suy giảm bức xạ của chúng. Theo đó, sáng chế đề xuất việc sử dụng các sản phẩm đàn hồi đã mô tả ở trên làm các sản phẩm chống bức xạ mang được. Sáng chế còn đề xuất việc sử dụng sản phẩm đàn hồi như sản phẩm dò được bằng máy dò kim loại, dò được bằng máy dò tia X và suy giảm bức xạ. Sáng chế còn đề xuất việc sử dụng hợp phần đã mô tả ở trên cho việc sản xuất sản phẩm dò được đa hệ có thể được phát hiện bởi máy dò kim loại và máy dò tia X.

Trong quá trình phát triển sản phẩm nói trên, chủ đơn đã nhận thấy nhiều khó khăn xuất hiện cho quá trình sản xuất sản phẩm dò được có thể xảy ra với các sản phẩm chứa các loại hạt nhất định. Chủ đơn đã phát triển một loạt các giải pháp để giải quyết các vấn đề đó, và có thể áp dụng chung cho các sản phẩm đàn hồi chứa một loại hạt (ví dụ hạt (a(i))) mang lại khả năng dò kim loại cho sản phẩm), hoặc với các loại hạt khác.

Một vấn đề nữa nảy sinh đó là một số loại hạt dò được có thể có bức xạ và bị ăn mòn, đặc biệt là với sự có mặt của độ ẩm và/hoặc oxy. Điều này dễ xảy ra khi các hạt kim loại dễ bị ăn mòn được dùng làm hạt loại (a(i)), (a(ii)) hoặc (b), và đặc biệt đối với một số hạt loại (a(i)) – hạt từ tính hoặc (a(ii)) – các hạt có độ dẫn điện cao. Với những người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này kỹ thuật này, việc tạo thành sản phẩm đàn hồi thường liên quan đến các hệ thống nền nước (ví dụ hợp phần tạo màng đàn hồi nền nước, để tạo thành sản phẩm bằng kỹ thuật nhúng) vốn có hại cho sự ổn định của các hạt kim loại dễ bị ăn mòn trong quá trình sản xuất hoặc ở thành phẩm.

Chủ đơn thấy rằng sự ăn mòn ở các hạt như vậy có thể được giảm thiểu hoặc ngăn chặn bằng cách sử dụng lớp bảo vệ bao quanh các hạt (bề mặt hạt), mà giảm thiểu, làm chậm hoặc ngăn chặn sự ăn mòn các hạt. Cụ thể là, các hạt có thể bao gồm lớp phủ chống mòn. Trong một phương án khác, màng có thể được biến đổi để chứa chất chống ăn mòn không phủ. Cách đưa chất chống ăn mòn vào màng cần được thực hiện sao cho có kết quả là tạo được một môi trường bên trong màng có khả năng hạn chế sự ăn mòn của các hạt dễ bị ăn mòn. Các vật liệu có từ tính cao (để mang lại khả năng dò được bằng máy dò kim loại cao) được mong muốn nhất khi đưa vào sản phẩm đàn hồi để cải thiện khả năng dò tìm từ tính thường có xu hướng là những vật liệu bị ăn mòn nhiều hơn – vì thế các đề xuất đã khái quát phía trên có thể giải quyết được vấn đề này. Việc bao phủ các hạt như vậy, hoặc đưa chất chống ăn mòn không phủ vào màng chứa các hạt, cho phép sản phẩm đàn hồi (chẳng hạn như găng tay) được sản xuất đầy đủ ở các màu khác nhau. Điều này là có thể vì sự ăn mòn (dẫn đến làm mất màu sản phẩm vốn dễ nhận thấy hơn ở các sản phẩm có màu sáng) được giảm thiểu hoặc ngăn chặn. Ngoài ra, các cải thiện khác cũng có thể xuất phát từ việc sử dụng lớp phủ trên các hạt chẳng hạn như sự cải thiện về mức độ phân tán các hạt trong toàn bộ hợp phần tạo màng, và cải thiện về sự phân bố đồng nhất các hạt trên toàn bộ sản phẩm.

Từ đó, sáng chế đề xuất sản phẩm đàn hồi bao gồm màng đàn hồi chứa một hoặc nhiều lớp màng, trong đó ít nhất một lớp màng bao gồm hạt từ tính được phủ bởi chất chống ăn mòn, được phân tán ra toàn bộ lớp màng.

Chất chống ăn mòn tạo ra lớp phủ hạt bảo vệ có khả năng ngăn chặn hoặc giảm thiểu tiếp xúc giữa lõi hạt từ tính và nước và/hoặc oxy tiếp xúc với hạt nằm trong lớp màng trong quá trình sản xuất hoặc trong khi sử dụng.

Sáng chế còn đề xuất sản phẩm đàn hồi bao gồm màng đàn hồi chứa một hoặc nhiều lớp màng, trong đó ít nhất một lớp màng bao gồm hạt từ tính và chất chống ăn mòn được phân tán trên toàn bộ lớp màng, trong đó chất chống ăn mòn ngăn chặn sự ăn mòn của hạt từ tính trong lớp màng.

Kết hợp các lựa chọn này với nhau, sáng chế còn đề xuất sản phẩm đàn hồi bao gồm màng đàn hồi chứa một hoặc nhiều lớp màng, trong đó ít nhất một lớp màng bao gồm hạt từ tính được phân tán trên toàn bộ lớp màng, trong đó các hạt từ tính được phủ

bằng chất chống ăn mòn, và/hoặc chất chống ăn mòn được phân tán trên toàn bộ lớp màng chứa hạt từ tính nêu trên.

Sản phẩm đàn hồi chứa hạt từ tính và chất chống ăn mòn (ở dạng phủ hoặc không phủ) còn có thể bao gồm:

- các hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C , và/hoặc
- các hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao với nguyên tử khối ít nhất là 132,

được phân tán trên toàn bộ ít nhất một trong số các lớp màng nêu trên.

Hạt dẫn điện và/hoặc hạt chứa nguyên tố có nguyên tử khối cao có thể là hạt được phủ hoặc không được phủ. Lớp phủ có thể là lớp phủ chống mòn.

Một vấn đề khác mà chủ đơn nhận ra được khi sản xuất các sản phẩm mới liên quan đến khả năng phân bố hạt dò được (dù chúng là một loại hạt hay hỗn hợp các loại hạt) bên trong hợp phần tạo màng đàn hồi, để được phân bố đều trên toàn bộ hợp phần và sau đó vẫn duy trì được sự phân bố đều trên toàn bộ thành phẩm. Trong một ví dụ, các hạt có khả năng dò tìm từ tính tốt thường rất nặng và lắng xuống và/hoặc cụm lại trong hợp phần. Chủ đơn đã thử nhiều cách để phân bố hiệu quả các hạt trong hợp phần tạo màng, nhằm tạo ra các sản phẩm nhúng, và nhiều nỗ lực đã thất bại. Một vấn đề đặt ra là không thể sử dụng các chất làm đặc ở lượng đủ để cung cấp các đặc tính huyền phù, trong khi vẫn tránh được các vấn đề về kết tụ hoặc xử lý trong dây chuyền sản xuất. Các chất làm đặc không giả dẻo có xu hướng tạo ra các lớp hợp phần tạo màng đàn hồi quá dày trên khuôn (ví dụ khuôn hình găng tay), vốn ảnh hưởng tiêu cực đến khối lượng, độ dày, độ nhảy và các đặc tính khác của thành phẩm.

Giải pháp của chủ đơn đối với vấn đề này là chọn một loại chất điều chỉnh độ nhớt cụ thể, đó là chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo, để giải quyết vấn đề này. Những chất điều chỉnh độ nhớt này có thể được dùng để làm lơ lửng các hạt một cách hiệu quả, trong khi vẫn tránh được các vấn đề về xử lý với quá trình chế biến sản phẩm bằng kỹ thuật nhúng. Chất điều chỉnh độ nhớt còn cho phép các hạt ở trạng thái lơ lửng trong một thời gian đủ lâu cần thiết cho các hoạt động hiệu quả về mặt thương mại. Chủ đơn phải hoàn thành nhiều việc quan trọng để xác định lượng chất điều chỉnh độ nhớt phù hợp nhằm

đạt được sự cân bằng cần thiết của các đặc tính, cả về tính khả thi trong sản xuất, lẫn các đặc tính của gang tay (độ dày, sự phân bố các hạt, độ bền kéo, môđun đàn hồi, v.v.).

Theo khía cạnh này, sáng chế đề xuất sản phẩm đàn hồi bao gồm màng đàn hồi chứa một hoặc nhiều lớp màng, trong đó ít nhất một lớp màng bao gồm:

- ít nhất một loại hạt được chọn từ (a(i)) hạt từ tính, (a(ii)) hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C và/hoặc (b) hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao được phân tán trên toàn bộ lớp màng, và

- chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo để đạt được sự phân tán của các hạt đã đề cập trên toàn bộ lớp màng.

Các hạt được đưa vào sản phẩm đàn hồi theo khía cạnh này của sáng chế có thể chỉ là các hạt từ tính (a(i)). Các hạt có thể là các hạt từ tính kết hợp với một hoặc cả hai loại hạt (a(ii)) và (b). Các hạt có thể là các hạt phủ hoặc không phủ, như đã mô tả ở trên. Các tính năng ưu tiên của chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo, và lượng ưu tiên của thành phần đó, được mô tả chi tiết dưới đây.

Sáng chế cũng đề xuất hợp phần tạo màng đàn hồi bao gồm:

- ít nhất một loại hạt được chọn từ (a(i)) hạt từ tính, (a(ii)) hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C và/hoặc (b) hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao, và

- chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo để phân tán các hạt đã đề cập trên toàn bộ hợp phần.

Sáng chế còn đề xuất phương pháp sản xuất sản phẩm đàn hồi đã mô tả ở trên, phương pháp này bao gồm các bước:

- trộn lẫn ít nhất một loại hạt được chọn từ (a(i)) hạt từ tính, (a(ii)) hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C và/hoặc (b) hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao, và

chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo trong hợp phần tạo thành sản phẩm đàn hồi để tác động đến sự phân tán các hạt đã đề cập trong toàn bộ hợp phần;

- nhúng khuôn vào hợp phần tạo màng đàn hồi đã đề cập; và

- hóa rắn hợp phần tạo màng đàn hồi trên khuôn để tạo ra sản phẩm đàn hồi.

Phương pháp này còn có thể bao gồm bước:

- khuấy hợp phần tạo màng đàn hồi trong bể nhúng để duy trì độ nhớt của hợp phần trong quá trình nhúng khuôn vào hợp phần ở mức độ thấp hơn so với hợp phần tạo màng đàn hồi không được khuấy.

Giả sử các phương pháp sản xuất là liên tục, quá trình khuấy sẽ tiếp diễn trong quá trình nhúng, để duy trì hợp phần có độ nhớt tương đối thấp trong bể nhúng trong suốt quá trình nhúng.

Các tính năng đáng nhớ của sản phẩm, hợp phần và phương pháp được mô tả trong toàn bộ phần mô tả chi tiết.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế giờ đây sẽ được mô tả chi tiết hơn với tham chiếu đến các hình vẽ minh họa các ví dụ không nhằm mục đích giới hạn về các khía cạnh của sáng chế.

Các hình vẽ Fig.1(A), Fig.1(B), Fig.1(C), Fig.1(D), Fig.1(E), Fig.1(F), Fig.1(G) và Fig.1(H) là các hình minh họa sơ lược của tám phương án thực hiện sáng chế khác nhau, chứa các hạt từ tính và/hoặc hạt dẫn điện (được chỉ ra bằng các chấm rắn) và các hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao (được chỉ ra bằng các chấm rỗng) có mặt theo các cách sắp xếp khác nhau trong màng đàn hồi phân lớp. Các lớp màng được đánh dấu A cho các lớp chứa hạt, và B cho các lớp không chứa hạt.

Fig.2 là hình ảnh tia X của các mẫu màng hình vuông được cắt ra từ găng tay được sản xuất theo các phương án thực hiện sáng chế, và một ví dụ so sánh. Các mẫu thử được chỉ ra từ trái sang phải là các mẫu thử loại I, III, IV, V và II (II là ví dụ so sánh).

Fig.3 là hình ảnh tia X chụp bốn mẫu màng hình vuông như được thử nghiệm trên Fig.2 (từ trái qua phải là I, III, IV và V), tiếp đó là một lá nhôm vuông (ngoài cùng bên phải) dày 0,12 mm.

Fig.4 thể hiện hình ảnh tia X tương tự như trên Fig.3, với biểu đồ cột tương quan bên dưới hình ảnh tia X để thể hiện cường độ dò tìm (các đỉnh trục Y) cho mỗi mẫu thử (I, III, IV và V), so với màng lá nhôm dày 0,12 mm (đánh dấu là Al).

Fig.5 là minh họa dưới sơ lược hạt từ tính được phủ theo một phương án thực hiện của một trong các sáng chế được mô tả ở đây.

Fig.6 là biểu đồ thể hiện khả năng dò kim loại (trục y) của hai vật liệu hạt (trục x), được đo theo kích thước viên bi sắt tương đương có độ dò tìm tương đương với độ dò tìm của vật liệu hạt. Các vật liệu hạt, từ trái qua phải, là hạt sắt phủ và hạt magnetit.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các sản phẩm đàn hồi tổng hợp và phương pháp sản xuất sẽ được mô tả chi tiết hơn ở phần này.

Trừ khi được chỉ ra mang ý nghĩa ngược lại, phần mô tả của các tính năng khái quát của sản phẩm của sáng chế, các hợp phần tạo màng tương ứng và các phương pháp sản xuất áp dụng như nhau đối với:

- các sản phẩm chứa sự kết hợp của các hạt (a) và (b),
- các sản phẩm chứa hạt từ tính phủ chất chống ăn mòn hoặc hạt từ tính có chất chống ăn mòn không phủ, và
- các sản phẩm chứa một loại hạt duy nhất (ví dụ hạt từ tính, phủ hoặc không phủ), cùng chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo.

Sản phẩm đàn hồi

Các ví dụ về sản phẩm đàn hồi áp dụng được cho sáng chế bao gồm các sản phẩm mang được, chẳng hạn như găng tay, bao ngón tay, vật chùm đầu và giày dép (bao gồm cả tất, giày ống, v.v.). Găng tay có thể là găng tay dùng để tiếp xúc thực phẩm, chế biến thực phẩm và các ứng dụng công nghệ sinh học. Sáng chế còn mở rộng ra các loại găng tay khác bao gồm găng tay dùng một lần, găng tay phẫu thuật, găng tay thử nghiệm, găng tay công nghiệp, găng tay phòng thí nghiệm, găng tay chiếu xạ, găng tay công nghiệp, găng tay vô trùng dùng cho công nghiệp điện tử, găng tay gia dụng. Các sản phẩm đều có thể là sản phẩm đàn hồi dùng một lần. Sản phẩm đàn hồi dùng một lần có đặc điểm là độ dày thấp (tức là màng mỏng), giúp giảm khối lượng và chi phí tổng thể,

khuyến sản phẩm thích hợp cho việc loại bỏ sau một thời gian sử dụng. Trong khi sản phẩm đàn hồi tốt nhất nên là sản phẩm đàn hồi dùng một lần – hoặc nói cách khác, sản phẩm màng tự cấp, các cách thức tương tự cũng có thể được sử dụng cho việc sản xuất các sản phẩm có lót. Một ví dụ về sản phẩm có lót là găng tay có lót. Loại găng tay này có một lớp lót, chẳng hạn như lớp lót được đan hoặc dệt, vốn được nhúng vào hợp phần tạo màng đàn hồi để tạo ra một hoặc nhiều lớp màng đàn hồi với lớp lót nằm trong đó. Các sản phẩm có lót có sự kết hợp hiệu quả của các hạt (a) và (b), được hợp nhất trên toàn bộ màng đàn hồi, có thể phù hợp với nhiều ứng dụng không đòi hỏi mức độ cảm giác cao. Điều tương tự cũng áp dụng đối với các sản phẩm chứa hạt từ tính phủ chất chống ăn mòn, hoặc chứa hạt từ tính có chất chống ăn mòn không phủ.

Các sản phẩm có thể là sản phẩm được nhúng (tức là các sản phẩm được sản xuất từ màng đàn hồi được nhúng, chú ý là các hạt có thể được đưa vào sản phẩm bằng cách nhúng hoặc các kỹ thuật phù hợp khác). Trong một số trường hợp, các sản phẩm được tạo ra ở dạng nhúng được ưa chuộng rõ rệt.

Các sản phẩm có thể bao gồm màng một lớp, hoặc nhiều hơn một lớp màng (tức là màng nhiều lớp). Số lớp màng có thể từ 1 đến 15, chẳng hạn như 1 đến 3 hoặc 1 đến 4 lớp. Các lớp phủ khác chẳng hạn như lớp phủ trượt hoặc lớp phủ bột để hỗ trợ việc mang vào người cũng có thể có mặt. Ngoài ra, có thể có lớp đông tụ hoặc lớp phủ polyme bổ sung (tức là bổ sung cho lớp màng đàn hồi). Theo số phương án thực hiện, găng tay không có lớp lót. Theo số phương án thực hiện, găng tay là loại găng màng mỏng không có lớp dây kim loại.

Độ dày của màng đàn hồi có thể, chẳng hạn, nằm trong khoảng 0,01-2,0 mm. Giới hạn dưới của khoảng này có thể là 0,01, 0,02, 0,05, 0,1 hoặc 0,2 mm. Giới hạn trên của khoảng độ dày có thể là 2,0, 1,0, 0,5, 0,4, 0,3, 0,2 hoặc 0,1 mm. Bất kỳ giới hạn trên hay giới hạn dưới nào cũng có thể kết hợp để tạo thành một khoảng mà không có hạn chế nào, miễn là giới hạn dưới nhỏ hơn giới hạn trên. Các khoảng ví dụ là 0,01-0,3 mm, 0,02-0,2 mm, 0,05-0,10 mm, 0,03-0,08 mm, hoặc 0,05-0,08 mm (đối với sản phẩm và găng tay mỏng hoặc dùng một lần), và 0,2-2,0 mm cho găng tay dày. Độ dày được đo phù hợp như là “độ dày trung bình” của sản phẩm. Trong trường hợp găng tay, độ dày được đo nhờ sử dụng giá trị trung bình của các số đo độ dày được đo tại ba điểm; cổ tay, lòng bàn tay và ngón tay của găng tay. Trong trường hợp các sản phẩm khác ngoài găng

tay, nếu sản phẩm nhỏ hơn găng tay (ví dụ bao ngón tay), thì chỉ lấy một điểm đo mà thôi. Trong trường hợp các sản phẩm khác như giày dép hoặc vật chùm đầu, ba số đo được lấy tại ba vị trí nằm cách nhau, và tính ra giá trị trung bình. Theo số phương án thực hiện găng tay, găng tay có thể có khối lượng khoảng 1-5 gam, chẳng hạn khoảng 4 gam, hoặc khoảng 3 gam. Khối lượng găng tay cao hơn hoặc thấp hơn cũng có thể được sản xuất có chứa các hạt (a) và (b) tùy vào mục đích sử dụng của găng tay. Trong trường hợp màng có lót, khối lượng của sản phẩm có thể cao hơn đáng kể. Điều tương tự về độ dày và khối lượng màng cũng áp dụng đối với các sản phẩm chứa hạt từ tính phủ chất chống ăn mòn, hoặc chứa hạt từ tính có chất chống ăn mòn không phủ. Điều tương tự về độ dày và khối lượng màng cũng áp dụng đối với các sản phẩm chứa một loại hạt duy nhất (ví dụ hạt từ tính, có thể được phủ hoặc không được phủ), cùng với chất điều chỉnh độ nhót giả dẻo.

Khi tính toán độ dày toàn phần của găng tay đàn hồi, cách thức tiêu chuẩn trong ngành công nghiệp (được thiết lập bởi tiêu chuẩn có liên quan D6319) là đo độ dày của găng tay ở ba điểm - cổ tay, lòng bàn tay và ngón tay. Độ dày ngón tay được đo cách đầu ngón tay 13 mm $\pm$ 3mm; độ dày lòng bàn tay được đo ở trung tâm của lòng bàn tay, và độ dày cổ tay được đo cách cạnh cổ tay 25mm $\pm$ 5mm. Giá trị trung bình của ba phép đo này được lấy để xác định độ dày găng tay. Các phép đo độ dày được thực hiện theo cách thức được chỉ định trong Tiêu chuẩn ASTM D3767-03 (Tái phê chuẩn năm 2014). Nói gọn lại, cách thức này liên quan đến đo độ dày dựa trên giá trị trung bình của ba phép đo được thực hiện bằng trắc vi kế trên mỗi mẫu thử. Trắc vi kế có thể là trắc vi kế tương tự hoặc trắc vi kế kỹ thuật số. Ví dụ, có thể sử dụng trắc vi kế tương tự Mitutoyo, mẫu 7301, hoặc trắc vi kế kỹ thuật số Mitutoyo, mẫu PK-101.

Dù các sản phẩm chứa một lượng đáng kể các hạt (a) và (b) (có một hoặc cả hai loại hạt (a(i)) và (a(ii)) trong đó), sản phẩm đàn hồi có các giá trị môđun đàn hồi tốt ở độ giãn 500% vẫn có thể được sản xuất. Sản phẩm đàn hồi theo các phương án thực hiện của sáng chế có môđun đàn hồi ở độ giãn 500% dưới 25 MPa, và trong trường hợp của một số loại chất đàn hồi (ví dụ nitril), thường là dưới 18 MPa. Môđun đàn hồi ở độ giãn 500% ở một số sản phẩm theo các phương án thực hiện của sáng chế có thể dưới 25, 20, 18, 17, 16, 15, 14, 13 hoặc 12 MPa. Môđun đàn hồi ở độ giãn 500% có thể hơn 1 MPa, và ở một số trường hợp có thể trên 2, 3, 4, 5, 6, 6,5, 7, 7,5 hoặc 8 MPa. Môđun đàn hồi ở độ giãn 500% có thể nằm trong khoảng dựa vào một trong số các giới hạn trên (ví dụ

25, 20, 18, 15, 14, 13 hoặc 12) cùng giới hạn dưới (1, 2, 3, 4, 5, 6, 6,5, 7, 7,5 hoặc 8), các ví dụ bao gồm 1-25, 3-18, 3-20, 3-25, 3-16, 3-15, 3-12, 5-12, và 7-12 MPa. Khoảng môđun đàn hồi cao hơn có thể liên quan đến màng đàn hồi dày hơn. Môđun đàn hồi ở độ giãn 300% có thể thấp nhất là 1,0 MPa, chẳng hạn thấp nhất là 1,5, 2,0, 2,5, 3,0 hoặc 3,5 MPa. Môđun đàn hồi ở độ giãn 300% có thể thấp hơn 7,0 MPa, chẳng hạn 6,5MPa hoặc thấp hơn hay 6,0MPa hoặc thấp hơn. Giá trị môđun đàn hồi có thể dựa trên biến thể vô thời hạn, nhưng tốt nhất nên dựa trên biến thể có thời hạn, hoặc cả hai loại biến thể vô thời hạn và có thời hạn. Có giá trị môđun đàn hồi cho sản phẩm như găng tay chứa lượng lớn hạt ở cả hai loại (a) và (b) kết hợp với nhau (có một loại hoặc cả hai loại hạt (a(i)) và (a(ii))) tạo ra độ mềm thích hợp cho các sản phẩm găng tay được sử dụng trong việc xử lý thực phẩm và các ứng dụng tương tự. Các giá trị này hiếm khi đạt được đối với những sản phẩm chứa 5% theo khối lượng (hoặc hơn, chẳng hạn như 10 % khối lượng hoặc hơn) các hạt (a) và (b). Điều tương tự cũng áp dụng đối với các sản phẩm chứa hạt từ tính phủ chất chống ăn mòn, hoặc chứa hạt từ tính có chất chống ăn mòn không phủ. Giá trị nêu trên đối với môđun đàn hồi ở độ giãn 300% và 500% có thể đạt được đối với những sản phẩm chứa hạt từ tính được phủ chất chống ăn mòn và/hoặc có bao gồm chất chống ăn mòn trong lớp màng chứa hạt từ tính. Điều tương tự cũng áp dụng đối với các sản phẩm chứa một loại hạt duy nhất (ví dụ hạt từ tính, có thể được phủ hoặc không được phủ), cùng với chất điều chỉnh độ nhót giả dẻo. Giá trị nêu trên đối với môđun đàn hồi ở độ giãn 300% và 500% có thể đạt được đối với những sản phẩm chỉ chứa một loại hạt.

Sản phẩm đàn hồi theo các phương án thực hiện của sáng chế, chẳng hạn như găng tay, có độ giãn tới hạn ít nhất 100%. Độ giãn tới hạn thậm chí còn có thể cao hơn, chẳng hạn ít nhất 200%, ít nhất 300%, ít nhất 400%, ít nhất 500%, ít nhất 550%, ít nhất 600% hoặc ít nhất 650%. Người ta nhận thấy rằng đối với sản phẩm đàn hồi chứa hai loại hạt, nếu độ giãn tới hạn trên mức 700%, thì độ bền kéo có thể không đủ cao. Theo đó trong một số trường hợp, độ giãn tới hạn cao hơn không được khuyến khích. Điều tương tự cũng áp dụng đối với các sản phẩm chứa hạt từ tính phủ chất chống ăn mòn, hoặc chứa hạt từ tính có chất chống ăn mòn không phủ. Điều tương tự cũng áp dụng đối với các sản phẩm chứa một loại hạt duy nhất (ví dụ hạt từ tính, có thể được phủ hoặc không được phủ), cùng với chất điều chỉnh độ nhót giả dẻo.

Dù chứa các hạt (a) và/hoặc (b) trong sản phẩm (có hoặc không có chất chống ăn mòn), độ bền kéo của sản phẩm có thể khá cao, kể cả đối với màng có độ dày thấp. Độ bền kéo của các màng được sản xuất và thử nghiệm là trên 8 MPa, trên 12 MPa, trên 14 MPa, và trên 16 MPa. Cũng có thể đạt được giá trị cao hơn đối với một số phương án thực hiện, với các độ bền kéo trên 18, 20, 22, 25, 27 và 30 MPa có thể đạt được.

Tốt hơn nếu gắng tay đàn hồi theo sáng chế cũng đáp ứng hoặc vượt mức tiêu chuẩn ASTM D6319-00a về sự rò nước.

Các tính toán về khối lượng, độ dày, mô đun đàn hồi, độ bền kéo và độ giãn có thể dựa trên mẫu thử của ít nhất 10 gắng tay.

Hạt

(a(i)) Hạt từ tính

Hạt từ tính là các hạt được tạo thành từ vật liệu có độ nhạy cao với từ trường bên ngoài. Các hạt từ tính thích hợp bao gồm hạt sắt từ chẳng hạn như các hạt được tạo thành từ sắt, niken, coban và/hoặc gadolini; các vật liệu sắt từ, chẳng hạn như ferit, magnetit và maghemit; và các chất phản sắt từ, chẳng hạn như hematit, crôm và các oxit của nó. Những vật liệu này có thể có trong các hợp kim chứa các nguyên tố khác chẳng hạn như nhôm, bari, stronti, kẽm, neodim, ytri và mangan. Theo số phương án thực hiện, hạt từ tính không chứa nguyên tố có nguyên tử khối cao.

Hạt từ tính thường là các hạt có mật độ dày. Mật độ thường nằm trong khoảng 2,0 đến 23,0 g/cm³, tốt nhất là từ 5,0 đến 9,0 g/cm³.

Kích thước trung bình của các hạt (a(i)) là dưới 5 μm, hoặc dưới 2 μm. Đường kính trung bình khối lượng phù hợp (D50) nằm trong khoảng 0,5 – 1,2 μm. Kích thước hạt rất quan trọng – nếu hạt quá nhỏ, chúng có xu hướng kết tụ lại, điều này là không mong muốn trong trường hợp này vì cần phải phân tán trên toàn bộ lớp màng, để bảo toàn tính chất vật lý của màng và khả năng được phát hiện của sản phẩm hoặc bất kỳ phần nào của nó (trên mức thể tích phát hiện được tối thiểu). Kích thước hạt cũng không nên quá lớn để tránh làm giảm độ bền màng ngoài tốc độ lắng nhanh trong hợp phần tạo màng. Đường kính trung bình khối lượng tốt nhất không nên vượt quá 1,8, 1,6, 1,4 hoặc 1,2 μm. Tốt hơn nếu, đường kính trung bình khối lượng ít nhất là 0,1, 0,3 hoặc 0,5 μm, và trong một số trường hợp có thể ít nhất là 0,6 hoặc 0,7 μm.

(a(ii)) Hạt dẫn điện

Các vật liệu dẫn điện thích hợp là những vật liệu có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C , chẳng hạn như bạc, vàng, đồng, nhôm, và các hợp kim của chúng. Các vật liệu dẫn điện không từ tính phát hiện được đến một mức độ nào đó (đặc biệt là những hạt dẫn điện có độ dẫn điện trên $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C) và có thể tạo thành một phần hoặc toàn bộ hạt dò được kim loại (a). Theo số phương án thực hiện, hạt dẫn điện không chứa nguyên tố có nguyên tử khối cao.

Hạt dẫn điện thường là các hạt có mật độ dày. Mật độ thường nằm trong khoảng 2,0 đến 23,0 g/cm³, tốt nhất là từ 2,5 đến 20,0 g/cm³.

Kích thước trung bình của các hạt (a(ii)) phù hợp là dưới 30μm, hoặc dưới 20μm, hoặc dưới 15 μm. Đường kính trung bình khối lượng phù hợp (D50) nằm trong khoảng 0,5 – 12 μm. Kích thước hạt rất quan trọng – nếu hạt quá nhỏ, chúng có xu hướng kết tụ lại, điều này là không mong muốn trong trường hợp này vì cần phải phân tán trên toàn bộ lớp màng, để bảo toàn tính chất vật lý của màng và khả năng được phát hiện của sản phẩm hoặc bất kỳ phần nào của nó (trên mức thể tích phát hiện được tối thiểu). Kích thước hạt cũng không nên quá lớn để tránh làm giảm độ bền màng ngoài tốc độ lắng nhanh trong hợp phần tạo màng. Đường kính trung bình khối lượng tốt nhất không nên vượt quá 1,8, 1,6, 1,4 hoặc 1,2 μm. Tốt hơn nếu đường kính trung bình khối ít nhất là 0,1, 0,3 hoặc 0,5μm, và trong một số trường hợp có thể ít nhất là 0,6 hoặc 0,7 μm.

(b) Hạt chứa các nguyên tố có nguyên tử khối cao

Nguyên tố có nguyên tử khối cao là những nguyên tố có nguyên tử khối ít nhất là 132, bao gồm xezi (nguyên tử khối 132,91) và các nguyên tố có nguyên tử khối cao hơn. Nhóm này bao gồm các nguyên tố thuộc chu kỳ 6 (là những nguyên tố nằm trong hàng hoặc chu kỳ thứ 6 của bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học). Thường thì, nguyên tố hoặc các nguyên tố có nguyên tử khối cao của các hạt loại (b) sẽ được chọn trong số các nguyên tố có nguyên tử khối cao không ở thể khí và không có phóng xạ. Lớp này loại trừ các nguyên tố như radon (một khí trơ) và poloni, cùng các nguyên tố chu kỳ 7 vốn có phóng xạ hoặc ở thể khí. Trong số các nguyên tố này, những nguyên tố có số nguyên tử từ 55 đến 83, từ xezi đến bismut, là những ví dụ thích hợp nhất. Nguyên tố được chọn từ một trong số các nguyên tố như xezi, bari, lantan, xeri, prazeodim, neodim, samari, europi, gadolini, tebi, dysprosi, holmi, erbi, tuli, ytebi, luteti, hafini, tantan,

vonfram, osimi, iridi, vàng, và bismut. Các oxit, cacbua, sulfua, sunfat, ferit, cacbonat, hydroxit, halogenua, telurit, titanat, vonframat và vanadat của các nguyên tố này cũng có thể được sử dụng. Sự kết hợp của một hoặc nhiều nguyên tố nêu trên, hoặc một hoặc nhiều hợp chất của các nguyên tố nêu trên, cũng có thể được sử dụng. Các ví dụ đáng chú ý về các vật liệu phù hợp với mô tả là các hợp chất bari chẳng hạn như bari sunfat, litopon và/hoặc bari ferit, các hợp chất bismut chẳng hạn như bismut trioxit, bismut oxyclorea và/hoặc bismut vanadat, và kim loại vonfram hoặc các hợp chất vonfram chẳng hạn như vonfram trioxit, vonfram disulfua và/hoặc vonfram cacbua.

Các hạt (b) phù hợp là các hạt có mật độ dày. Mật độ của hạt (b) có thể trong khoảng $4,0 - 23,0 \text{ g/cm}^3$. Mật độ của hạt (b) có thể ít nhất là $7,0 \text{ g/cm}^3$, ít nhất là $10,0 \text{ g/cm}^3$, ít nhất là $13,0 \text{ g/cm}^3$ hoặc ít nhất là $15,0 \text{ g/cm}^3$, và tốt hơn nếu cao nhất là $22,0$, $21,0$ hoặc $20,0 \text{ g/cm}^3$. Bất kỳ giới hạn trên và giới hạn dưới nào cũng có thể kết hợp để tạo một khoảng. Để đạt được sự cân bằng phù hợp giữa các đặc tính ở gắng tay (về khả năng dò tìm, phân tán và độ huyền phù), khoảng thích hợp có thể là $7,0 - 20,0 \text{ g/cm}^3$, hoặc $15,0 - 21,0 \text{ g/cm}^3$.

Kích thước hạt của các hạt (b) được chọn lựa phù hợp để đưa vào màng. Kích thước trung bình của các hạt (b) là dưới $20 \text{ }\mu\text{m}$. Kích thước hạt trung bình (dựa trên đường kính trung bình khối lượng – D50) tốt nhất là $< 20 \text{ }\mu\text{m}$, $< 15 \text{ }\mu\text{m}$, $< 10 \text{ }\mu\text{m}$, và có thể nhỏ hơn $5 \text{ }\mu\text{m}$ theo số phương án thực hiện. Kích thước hạt trung bình dựa trên đường kính trung bình khối lượng có thể ít nhất là $0,1$, $0,3$, $0,5$ hoặc ít nhất là $1,0 \text{ }\mu\text{m}$. Bất kỳ giới hạn trên và giới hạn dưới nào cũng có thể kết hợp để tạo thành khoảng mục tiêu phù hợp cho kích thước hạt của hạt (b). Đường kính trung bình khối lượng (D50) phù hợp tạo ra sự cân bằng ổn định giữa các đặc tính nằm trong khoảng $0,5 - 15 \text{ }\mu\text{m}$, chẳng hạn như $1 - 5 \text{ }\mu\text{m}$. Chủ đơn nhận thấy rằng nếu D50 quá thấp, sẽ có tình trạng vón cục giữa các hạt, kể cả khi các bước khác được thực hiện để cố gắng giảm thiểu tình trạng vón cục. Điều này ảnh hưởng đáng kể đến các tính chất vật lý cũng như các giới hạn dò tìm tối thiểu của sản phẩm.

(Cần lưu ý rằng trong khi có thể có một số nguyên tố có nguyên tử khối cao trong các hạt kim loại hoặc hạt dẫn điện có mặt trong các sản phẩm của sáng chế, vì mục đích của sáng chế chúng không được coi là “các hạt chứa nguyên tố có nguyên tử khối cao” vì đặc tính nổi trội của chúng là các đặc tính từ tính và dẫn điện. Số lượng các nguyên

tổ hợp kim có nguyên tử khối cao có thể lên đến 80% theo khối lượng hạt từ tính hoặc hạt dẫn điện. Với điều kiện là các hạt có từ tính (a(i)), hoặc dẫn điện (a(ii)), khi đó các hạt sẽ được coi là lần lượt tạo nên các hạt loại (a(i)) hoặc (a(ii)).

Cũng cần lưu ý tại thời điểm này rằng một “loại” hạt đề cập đến thể tích hoặc một khối các hạt được đặc trưng bởi thành phần hóa học đặc biệt và có chức năng nổi bật (tức là chức năng dò kim loại được, hoặc chức năng dò tia X được) trong sản phẩm. Trong đó có ít nhất hai loại hạt được đề cập đến, nghĩa là hai lượng hạt có thể có đặc điểm là khác nhau, xét về thành phần hóa học. Theo số phương án thực hiện có ít nhất hai loại hạt, với một loại tạo ra khả năng dò tìm bởi máy dò kim loại, và loại hạt kia tạo ra khả năng dò tìm bởi máy quét tia X.

Phủ ngoài hoặc bao bọc các hạt

Một lớp bảo vệ chứa chất chống ăn mòn có thể được cấp lên bề mặt của hạt (a(i)), hoặc các hạt (a(ii)) hoặc (b), tùy vào phương án thực hiện cụ thể của sáng chế). Chất chống ăn mòn có thể bao bọc các hạt hoặc được phủ xung quanh phần bên ngoài. Hình dạng các hạt (lõi hạt) có thể là hình cầu, hình que, hình tiểu cầu, hoặc hình dạng không đều.

Theo số liệu thống kê, sự ăn mòn của các loại hạt cụ thể (những hạt gốc là kim loại) có thể xảy ra do (1) sự oxy hóa (tức là ăn mòn thông thường), (2) tiếp xúc với các chất ăn mòn (ví dụ clo hoặc lưu huỳnh), hoặc (3) tiếp xúc với axit hoặc các chất bazơ trong các ứng dụng của người dùng cuối (ví dụ thực phẩm có tính axit hoặc kiềm tiếp xúc với sản phẩm chứa các hạt này – chẳng hạn như găng tay). Sự ăn mòn ở loại (1) và (2) có liên quan mật thiết đến sự có mặt của các hạt bị ăn mòn tạo nên các hạt (a(i)), (a(ii)) và/hoặc (b) trong hợp phần tạo màng đàn hồi được sử dụng để tạo ra sản phẩm. Những hợp phần được dùng cho găng tay nhúng dựa vào các huyền phù nước của polyme đàn hồi (“latec”) có chứa các chất bao gồm nước, clo và/hoặc lưu huỳnh có khả năng gây ăn mòn các hạt, và hậu quả là làm bạc màu.

Chất chống ăn mòn được định nghĩa bởi tiêu chuẩn ISO 8044 là ‘chất hóa học làm giảm tốc độ ăn mòn khi có mặt trong hệ thống các chất ăn mòn (nghĩa là trong thành phần latec hoặc trong màng thành phẩm) ở nồng độ thích hợp, mà không làm thay đổi đáng kể nồng độ của bất kỳ chất ăn mòn nào khác’. Chất chống ăn mòn tạo nên một lớp phi hoạt tính (trơ) trên bề mặt của hạt kim loại để tạo ra khả năng chống oxy hóa, hoặc

chống ăn mòn (trong môi trường mà nó xuất hiện). Chất này chống lại các phản ứng hóa học/điện hóa trên bề mặt của hạt, vì thế ít nhất cũng làm chậm lại (hoặc giảm thiểu) quá trình ăn mòn. Sự chống ăn mòn nên vừa đủ sao cho không còn dấu hiệu dễ nhận thấy nào về sự ăn mòn các hạt ở sản phẩm vào cuối thời hạn sử dụng của sản phẩm. Các sản phẩm đàn hồi có thời hạn sử dụng vì, theo thời gian, các đặc tính đàn hồi sẽ suy giảm. Thời hạn sử dụng thông thường có thể từ ba đến năm năm.

Các loại chất chống ăn mòn

Các loại chất chống ăn mòn (chất chống mòn) có thể được dùng theo các phương án thực hiện sáng chế bao gồm:

- các loại silicon chẳng hạn như polydimethylsiloxan và các silic dioxit,
- các loại sáp, chẳng hạn như sáp parafin, sáp vi tinh thể (microcrystalline wax), sáp carnauba và sáp khoáng,
- các loại polyme chẳng hạn như polyme acrylic, polyme vinyl và epoxy (các polyme này tốt nhất là khác với polyme đàn hồi chính tạo nên màng đàn hồi, và các dạng polyme của chất chống ăn mòn tốt nhất nên là polyme không đàn hồi),
- các muối kim loại chống mòn (còn được gọi là lớp phủ chuyển đổi trong một số lĩnh vực), chẳng hạn như các phosphat kim loại (như sắt phosphat, mangan phosphat và kẽm dihydro phosphat), các borat kim loại và/hoặc vonfram kim loại, và
- lớp phủ nền kim loại dựa trên các kim loại chống mòn chẳng hạn như thép không gỉ, crôm, kẽm và nhôm – tức là lớp phủ kim loại chống mòn.

Sự kết hợp của một hoặc nhiều chất chống ăn mòn nói trên có thể được sử dụng, trong cùng một lớp hoặc ở nhiều lớp khác nhau.

Một phân lớp của chất chống ăn mòn là chất chống ăn mòn kỵ nước. Các chất như vậy tạo ra khả năng chống mòn nhờ tạo một lớp phủ kỵ nước bao quanh các hạt giúp chống nước, để bảo vệ các hạt lõi khỏi bị ăn mòn do nước. Các ví dụ bao gồm polyme, sáp và silicon kỵ nước.

Các phương pháp phủ (hoặc tạo thành) lớp phủ chống mòn

Các hạt có thể trải qua một quá trình để tạo ra lớp phủ chống mòn trên các hạt trước khi tạo ra sản phẩm đàn hồi (nghĩa là trước khi tạo thành hợp phần tạo màng đàn hồi), hoặc lớp phủ có thể được tạo ra đúng chỗ (nghĩa là được tạo thành trong hợp phần tạo màng đàn hồi, để sau đó tạo thành lớp màng). Các phương pháp tạo ra các hạt được phủ trước quá trình tạo thành màng đàn hồi bao gồm các bước:

- (i) Phủ vật liệu phủ trực tiếp lên các hạt bằng cách phun xịt hoặc nghiền ướt, hoặc kết hợp cả hai;
- (ii) Trộn vật liệu phủ vào hỗn hợp các hạt và dung môi; hoặc
- (iii) Phản ứng hóa học các hạt để được bao phủ bằng chất phản ứng dẫn đến sự chuyển đổi của hợp phần hạt ở bề mặt các hạt thành vật liệu chống ăn mòn (nghĩa là lớp phủ chuyển đổi).

Việc xử lý sơ bộ các hạt bằng chất tăng độ bám dính (được giải thích dưới đây) có thể được thực hiện trước bước (i) và/hoặc bước (ii).

Trong mọi phương pháp nêu trên, có thể sử dụng các quy trình khác để hỗ trợ phân tán và ngăn chặn sự kết tụ các hạt, chẳng hạn như kỹ thuật phá vỡ vật chất bằng sóng âm.

Kỹ thuật (iii) được tóm tắt ở trên liên quan đến phản ứng hóa học bề mặt hạt bằng chất phản ứng phù hợp, chẳng hạn như axit tạo nên lớp phủ chuyển đổi mong muốn khi được phản ứng với kim loại. Việc này thường được thực hiện trong quá trình tạo lớp phủ chuyển đổi, tại đó lớp chất chống ăn mòn được tạo thành hoặc lắng đọng bằng phản ứng hóa học trên bề mặt hạt kim loại. Các ví dụ về vật liệu phủ chống mòn phù hợp có thể được tạo ra bởi quá trình hình thành lớp phủ chuyển đổi là các oxit chẳng hạn như sắt oxit, cromat, phosphat, aluminat, oxalat, zirconat, và molybdat. Trong những trường hợp như vậy, lõi hạt thường bao gồm kim loại hoặc sự kết hợp của các kim loại ở trạng thái kim loại. Vì thế, các kỹ thuật phủ chuyển đổi chỉ thích hợp với một số loại hạt nhất định.

Chức năng của lớp phủ chống mòn

Lớp phủ chống mòn, hoặc lớp bọc, cho phép hạt kim loại được đưa vào các hệ thống nền nước (ví dụ các hợp phần tạo màng đàn hồi nền nước) mà không lo bị oxy

hóa. Điều này thúc đẩy việc sản xuất gang tay dò được bằng máy dò kim loại chứa các hạt kim loại nguyên chất hoặc hợp kim của chúng với độ bền từ tính cao hơn hoặc chứa các nguyên tố có nguyên tử khối cao, mà không lo các kim loại/hợp kim đó bị ăn mòn, nhờ thế tạo ra khả năng dò tìm được cải thiện. Điều này lần lượt cho phép lượng hạt (theo phần trăm khối lượng hoặc tỷ lệ phần trăm) giảm xuống, trong khi vẫn đạt được đủ mức độ dò tìm ở lượng màng đàn hồi nhỏ.

Chủ đơn đã thực hiện các thử nghiệm để so sánh hiệu quả của các hạt gốc sắt, ở dạng phủ hoặc không phủ. Đối với dạng sắt không phủ, magnetit (sắt oxit) được sử dụng, vì bản thân vật liệu này đã chống ăn mòn (khả năng bị ăn mòn của sắt ngăn cản việc sử dụng nó ở dạng không phủ). Đối với dạng hạt có phủ, kim loại sắt được sử dụng, và được phủ bằng chất tăng độ bám dính silan tiếp đó là phủ sáp parafin. Cường độ dò kim loại (khả năng dò được bằng máy dò kim loại) được thử nghiệm đối với mỗi vật liệu. Với cùng khối lượng hạt, cường độ dò tìm với kim loại sắt có lớp phủ cao hơn so với magnetit (không phủ). Điều này được thể hiện trên Fig.6. Việc thử nghiệm khả năng dò tìm dựa vào việc so sánh cường độ dò tìm của các hạt cụ thể so với viên bi sắt có đường kính cụ thể - viên bi có đường kính tương đương càng lớn, thì khả năng dò tìm càng cao. Khả năng dò kim loại của các hạt sắt được phủ tương đương với viên bi sắt có đường kính 0,7 mm, so với 0,5 mm đối với sắt oxit không phủ. Vì thế, sự cải biến này giúp cho việc sử dụng lượng hạt kim loại ít hơn trong sản phẩm, dựa vào chất dễ dò tìm hơn (ví dụ kim loại sắt), với sự hỗ trợ của lớp phủ chống mòn. Điều này cho phép gang tay được sản xuất hoàn toàn với nhiều màu sắc khác nhau. Lớp phủ có thể là lớp phủ có màu, và có thể cung cấp sắc thái màu có liên quan đến sản phẩm (gang tay). Nếu không, các sản phẩm chẳng hạn như gang tay có thể có ánh kim từ hạt kim loại.

Lớp chức năng - chất tăng độ bám dính

Các hạt có thể còn bao gồm lớp chức năng, vốn có thể là chất tăng độ bám dính, nằm giữa lõi hạt (loại (a(i)), (a(ii)) hoặc (b)), và lớp phủ. Điều này được minh họa sơ lược trên Fig.5, trong đó X thể hiện lõi (của loại (a(i)), (a(ii)) hoặc (b)), δ thể hiện chất tăng độ bám dính, và Y thể hiện lớp phủ chống mòn.

Chất tăng độ bám dính là vật liệu tăng hoặc hỗ trợ sự bám dính của lớp phủ vào lõi hạt. Chất tăng độ bám dính có thể là chất hóa học bao gồm các nhóm hai chức. Các nhóm này cho phép bám dính hoặc phản ứng với vật liệu lõi hạt, và vật liệu phủ. Theo

cách khác, lớp chức năng có thể còn được mô tả là lớp xử lý sơ bộ có khả năng phản ứng và hình thành các liên kết hóa học với vật liệu lõi vô cơ, và lớp phủ, vốn có thể là lớp phủ hữu cơ (ví dụ polyme hữu cơ). Chất tăng độ bám dính đặc biệt thích hợp với các lớp phủ hữu cơ, và phát huy tác dụng ở bề mặt phân chia giữa lõi vô cơ (chẳng hạn như sắt hoặc nhôm) và lớp phủ (ví dụ acrylic), để làm tăng sự kết dính giữa cả hai. Đây là một lớp tùy ý.

Các ví dụ về chất tăng độ bám dính bao gồm peroxit chẳng hạn như dicumyl peroxit, diamin chẳng hạn như 4,4'-diaminodiphenylmetan, copolyme hai chức chẳng hạn như axit acrylic ghép polypropylen, chất liên kết silan có các nhóm chức bao gồm các nhóm epoxy, các nhóm amino, các nhóm vinyl, các nhóm mercapto, và các nhóm metacryloxyl (ví dụ về chất liên kết silan là 3-aminopropyltriethoxysilan và 3-(2,3-epoxypropoxy)propyltrimethoxysilan; các chất liên kết titanat chẳng hạn như neoalkoxy titanat, các chất liên kết ziriconat chẳng hạn như neoalkoxy ziriconat; và các chất liên kết aluminat chẳng hạn như alkylaxetoacetat nhôm di-isopropylat là các ví dụ không đầy đủ.

Lượng lớp phủ chống mòn tương đối so với lõi hạt có thể từ 5 đến 50 % khối lượng. Lượng lớp phủ chống mòn còn có thể nằm trong khoảng 10-35% khối lượng, hoặc khoảng 10-15% khối lượng, dựa trên tổng khối lượng hạt. Lượng lớp phủ được xác định dễ dàng hơn đối với các kỹ thuật phủ liên quan đến việc bổ sung lớp phủ cho các hạt. Trong trường hợp lớp phủ chuyển đổi, hoặc sự hình thành của lớp phủ ở đúng chỗ của nó, có thể khó xác định lượng tương đối hơn. Tuy nhiên, đối với những kỹ thuật phủ như vậy, lớp phủ đủ để bao quanh các lõi và tạo ra lớp phủ chống mòn hiệu quả bao quanh các hạt.

Số lượng hạt

Số lượng hoặc tỷ lệ tương đối của các hạt (a) so với các hạt (b) có thể dao động từ 1:99 đến 99:1. Tỷ lệ của hạt (a) so với hạt (b) tốt nhất là từ 10:90 đến 90:10. Theo số phương án thực hiện, tỷ lệ của hạt (a) so với hạt (b) là từ 50:50 đến 90:10. Tỷ lệ này áp dụng bất kể là (a) chỉ đề cập đến các hạt (a(i)), chỉ các hạt (a(ii)), hay sự kết hợp của các hạt (a(i)) và (a(ii)). Khi hạt (a(i)) và (a(ii)) đều có mặt, số lượng tương đối của những hạt này là từ 10:90 đến 90:10. Khi cả ba loại hạt được trộn với nhau, số lượng hoặc tỷ lệ tương đối của hạt (a(i)) so với hạt (a(ii)) so với hạt (b), có thể dao động giữa 1:1:98,

1:98:1 và 98:1:1, hoặc giữa 10:10:80, 10:80:10 và 80:10:10. Theo số phương án thực hiện, tỉ lệ của hạt (a) so với hạt (b) và (c) là 30:20:50. Khi các hạt là hạt được phủ loại (a(i)), những hạt này có thể có mặt mà không cần có hạt (a(i)) và (b).

Tổng lượng hạt có thể dao động trong khoảng từ 2% đến 80% khối lượng sản phẩm. Theo số phương án thực hiện cụ thể, lượng này tối thiểu ít nhất là 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9% hoặc 10% khối lượng sản phẩm. Đối với việc chỉ dò tìm kim loại, gang tay có 0,05% khối lượng hạt (a) là dò được, trong khi việc dò được bằng máy dò tia X của gang tay này được tăng cường khi sử dụng ít nhất (khoảng) 2,0% khối lượng hạt (b). Vì lý do này, tổng lượng ưu tiên của các hạt (a) và (b) ít nhất là khoảng 2,0% khối lượng. Để đạt được các đặc tính màng tốt nhất, lượng này không nên vượt quá 60%, 50%, 40% hoặc 30% khối lượng sản phẩm. Bất kỳ giá trị nhỏ nhất hoặc lớn nhất nào cũng có thể được kết hợp mà không có hạn chế gì để tạo thành một khoảng. Cần lưu ý rằng khi lượng này khoảng từ 5% đến 40% hoặc 5% đến 30%, hoặc 10% - 30% khối lượng sản phẩm, có thể đạt được sự cân bằng ổn định giữa các đặc tính màng (nghĩa là lượng này không quá cao đến nỗi làm suy giảm các đặc tính màng hoặc đến mức các sản phẩm như gang tay không được coi là chấp nhận được về mặt thương mại trên thị trường), nhưng vì sự cân bằng giữa các loại hạt, nên đạt được khả năng dò tìm tối thiểu cần thiết đối với các hạt (sao cho các mẫu nhỏ có thể phát hiện được). Khoảng này đặc biệt thích hợp đối với các sản phẩm có độ dày trong khoảng 0,05 – 3 mm, chẳng hạn trong khoảng 0,05 – 2 mm, và thích hợp trong khoảng 0,05 và 1 mm, mặc dù các sản phẩm có độ dày nằm ngoài khoảng này cũng nằm trong phạm vi sáng chế.

Theo cách khác, số lượng hạt (a(i)), (a(ii)) và/hoặc (b) có thể còn được tính nhờ tham chiếu tỷ lệ của cao su/chất đàn hồi trong sản phẩm (phần trăm của cao su/chất đàn hồi). Tổng lượng hạt theo số phương án thực hiện có thể từ 2 – 100 phần trăm. Đối với việc chỉ dò tìm kim loại, số lượng hạt (a) có thể tối thiểu là 0,05 phần trăm để tạo ra sản phẩm dò được bằng máy dò kim loại, trong khi đối với việc dò được bằng máy dò tia X, số lượng hạt (b) tốt hơn nếu ít nhất là 2,0 phần trăm để dò tìm bằng tia X được tăng cường. Tổng cộng, số lượng hạt (a) và (b) cần đạt ít nhất (khoảng) 2,0 phần trăm cho khả năng dò được đa hệ. Số lượng tối thiểu có thể ít nhất là 5 hoặc ít nhất 10 phần trăm, và số lượng tối đa có thể là không quá 50 phần trăm, không quá 40 phần trăm, hoặc không quá 20 phần trăm. Các khoảng phù hợp bao gồm 5-40 phần trăm và 10-20 phần

trăm, để tạo ra sự cân bằng phù hợp giữa khả năng dò tìm, độ huyền phù vừa đủ trong hợp phần tạo màng, và khả năng duy trì các đặc tính của màng đàn hồi.

Tổng số lượng hạt (a) và (b) sẽ ảnh hưởng đến khả năng dò tìm tối thiểu (thể tích dò tìm tối thiểu) của một phần của sản phẩm. Chủ đơn đã thực hiện các thử nghiệm để xác định khả năng dò tìm tối thiểu có thể đạt được với các sản phẩm theo sáng chế. Chủ đơn đã tạo ra được gang tay chứa 80% khối lượng hỗn hợp của các hạt (a) và (b) (các hạt đó có mặt theo tỉ lệ 90:10). Sản phẩm có thể được phát hiện ở thể tích $0,08 \text{ mm}^3$ nhờ sử dụng máy dò kim loại, và $0,05 \text{ mm}^3$ bởi máy dò tia X. Việc dò kim loại trong thử nghiệm này được thiết lập với độ nhạy dò sắt (Fe) có đường kính $0,5 \text{ mm}$. Việc dò được bằng máy dò tia X được thực hiện nhờ thử nghiệm trên lá nhôm dày $0,12 \text{ mm}$ làm mức dò tìm cơ sở. Theo đó, thử nghiệm này cho thấy có thể đạt được khả năng dò tìm ở $0,1 \text{ mm}^3$ với khái niệm của sáng chế. Đối với các sản phẩm chứa thể tích hạt thấp hơn, khả năng dò tìm mục tiêu tối thiểu có thể cao hơn so với mức này, và cực kỳ hữu ích về mặt thương mại. Do đó, theo số phương án thực hiện, sản phẩm có thể được dò tìm bởi cả máy dò kim loại lẫn máy dò tia X (trên một màng nhôm dày $0,12 \text{ mm}$) ở các thể tích mẫu thử $0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9$ hoặc $1,0 \text{ mm}^3$.

Các hình vẽ Fig.1(A), Fig.1(B), Fig.1(C), Fig.1(D), Fig.1(E), Fig.1(F), Fig.1(G) và Fig.1(H) minh họa một số cách phân bố các hạt khi sản xuất các sản phẩm dò được đa hệ có hạt (a) (có thể là loại (a(i)) và/hoặc (a(ii))) và (b). Các hạt (a) và (b) có thể có mặt ở các lớp màng tách biệt, trong đó sản phẩm bao gồm nhiều hơn một lớp màng, như được minh họa trên Fig.1(F) và Fig.1(G). Các hạt được phân bố đồng nhất trên toàn bộ lớp màng mà chúng có mặt. Trong trường hợp trên Fig.1(G), còn có một lớp màng không chứa một trong hai loại hạt (a) và (b).

Các hạt (a(i)), (a(ii)) và (b) có thể kết hợp và được phân tán đồng nhất trên toàn bộ ít nhất một lớp màng. Đây có thể là lớp màng duy nhất của sản phẩm màng đàn hồi một lớp (Fig.1(E)). Theo cách khác, các hạt (a) (có thể là hạt (a(i)) và/hoặc (a(ii))) và (b) có thể được phân bố đồng nhất trên toàn bộ mỗi lớp màng hoặc mọi lớp màng của sản phẩm đàn hồi. Điều này được thể hiện trên Fig.1(A).

Theo các phương án thực hiện khác, các hạt (a) và (b) có thể kết hợp và được phân bố đồng nhất ở hai lớp nữa của màng nhiều lớp. Trong trường hợp này có thể có các lớp bổ sung của màng mà không chứa các hạt (a) và (b). Ba cách phân bố như vậy

được minh họa trên các hình vẽ Fig.1(B), Fig.1(C), và Fig.1(D). Trên Fig.1(B), các hạt nằm trong hai lớp và lớp màng bên ngoài của màng nhiều lớp không chứa hạt, trên Fig.1(C), cả hai lớp màng bên ngoài đều không chứa hạt (a) và (b), và trên Fig.1(D), có các lớp màng chứa hạt và không chứa hạt xen kẽ. Ưu điểm của cách sắp xếp thể hiện trên Fig.1(B) và Fig.1(C) là các lớp không hạt có thể có màu, và cách sắp xếp này, kết hợp với việc lựa chọn và nạp các hạt (a) và (b) có thể giúp sản phẩm có màu được sản xuất mà không có hình dạng ngoài màu xám thường xuất hiện ở các sản phẩm đàn hồi chứa các hạt gốc sắt. Chất màu và cách sắp xếp được mô tả ở đây cho phép sản xuất các sản phẩm, chẳng hạn như găng tay, có màu sắc mong muốn.

Đối với các phương án thực hiện chỉ dựa trên hạt được phủ chỉ loại (a(i)), hoặc chỉ dựa trên chỉ một loại hạt (ví dụ hạt từ tính phủ hoặc không phủ, với chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo), cách sắp xếp và số lượng tương tự cũng có thể áp dụng được nhưng phải loại bỏ hạt loại (b). Số lượng hạt a(i) có thể từ khoảng 2 đến 80% khối lượng sản phẩm, tốt nhất là từ 2 đến 50% khối lượng, từ 2 đến 40%, từ 2 đến 30%, từ 2 đến 20% khối lượng, hoặc từ 5 đến 50%, từ 5 đến 40%, từ 5 đến 30% hoặc từ 5 đến 20% khối lượng sản phẩm, hoặc từ 10 đến 50%, từ 10 đến 40%, từ 10 đến 30% khối lượng sản phẩm. Nếu cả ba loại hạt đều có mặt (bất kể là các hạt này được phủ hay không phủ), các hạt loại (a(i)) và (a(ii)) có thể có mặt ở cùng một lớp theo cách kết hợp, hoặc chúng có thể có mặt ở các lớp riêng biệt. Một trong số các loại hạt này có thể kết hợp với hạt loại (b). Mọi sự hoán đổi vị trí đều có thể thực hiện.

Các hạt được phân tán đều trong hợp phần tạo màng đàn hồi. Điều này đặc biệt áp dụng với hợp phần tại thời điểm sản xuất sản phẩm, nhằm đảm bảo sự phân bố đồng nhất trong lớp màng. Các hạt không nên ở trạng thái kết tụ (lưu ý rằng trạng thái kết tụ liên quan đến các cụm hạt được liên kết chặt chẽ và rất khó tách ra). Theo số phương án thực hiện sáng chế, điều này có thể đạt được nhờ sử dụng chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo để phân tán các hạt trên toàn bộ hợp phần tạo màng đàn hồi. Chất điều chỉnh độ nhớt này rất hiệu quả trong việc duy trì sự phân tán các hạt đủ lâu để thành phẩm được tạo ra từ hợp phần nhằm duy trì các hạt không kết tụ được phân tán tốt. Các hạt có thể được phủ và xử lý bề mặt. Các hạt được phân bố đồng nhất trên toàn bộ (các) lớp màng mà chúng có mặt.

Chất đàn hồi

Hợp phần tạo màng đàn hồi bao gồm polyme tạo chất đàn hồi (hoặc gọi tắt là polyme), ở dạng huyền phù hoặc nhũ tương. Polyme này có thể là cao su tự nhiên hoặc polyme tổng hợp. Đây là loại polyme có thể được liên kết ngang để tạo màng đàn hồi. Polyme này có thể là polyme đơn lẻ hoặc sự kết hợp (trộn lẫn) của hai hoặc nhiều polyme. Mỗi polyme có thể là polyme đồng nhất hoặc copolyme, polyme ghép hoặc biến đổi, hoặc hỗn hợp giữa chúng.

Polyme này có thể chứa các nhóm liên kết ngang ion, các nhóm liên kết ngang cộng hóa trị, hoặc sự kết hợp của cả hai. Các ví dụ về các nhóm liên kết ngang ion là axit, bao gồm cacboxylat, sulfonat và axit anhydrit, và ví dụ về nhóm liên kết ngang cộng hóa trị là liên kết đồng hóa trị.

Polyme này có thể được chọn từ cao su (tự nhiên hoặc tổng hợp), cao su nitril, polyuretan, cao su silicon, polyisopren, polycloropren, polyme acrylic (bao gồm copolyme khối acrylic dien), styren-butadien, các polybutadien, copolyme của những chất này và các polyme/monome khác (copolyme ngẫu nhiên, copolyme khối hoặc các dạng khác) và các dạng biến đổi của các polyme hoặc copolyme này (ví dụ polyme chứa các chất thể bổ sung như cacboxylat, sulfonat, halogenua hoặc các chất thể khác) và các chất đàn hồi nhiệt dẻo. Các ví dụ về chất đàn hồi nhiệt dẻo phù hợp bao gồm copolyme khối chẳng hạn như styren-butadien-styren, styren-isopren-styren, styren-etylen-butadien-styren; polyuretan nhiệt dẻo và polyamit nhiệt dẻo; các cao su lưu hóa nhiệt dẻo chẳng hạn như hợp chất PP/EPDM lưu hóa; chất đàn hồi copolyeste; các chất đàn hồi polyolefin xúc tác bằng metaloxen chẳng hạn như các polyetylen có nguyên tử khối rất thấp, và mật độ tuyến tính thấp (VLMW-LLDPE); và các chất đàn hồi polyolefin nhiệt dẻo được tạo ra từ lò phản ứng. Các sản phẩm nhìn chung là sản phẩm không chứa PVC.

Một loại polyme có thể được sử dụng là loại thu được từ quá trình copolyme hóa các monome dien liên hợp và các monome axit chưa bão hòa etylen (butadien polyacrylonitril được cacboxyl hóa là một ví dụ về loại copolyme như vậy), polyisopren tổng hợp, polycloropren, copolyme styren và/hoặc polyuretan. Trong số một loạt các monome dien liên hợp, các ví dụ gồm có 1,3-butadien, iso-pren, 2,3-dimetyl-1,3-butadien, 2-etyl-1,3-butadien, 1,3-pentadien, clopren và acrylonitril. Về các monome axit chưa bão hòa etylen, nhóm axit này có thể là nhóm cacboxyl, nhóm axit sulfonic

hoặc nhóm axit anhydrit. Các ví dụ về các monome axit chưa bão hòa etylen bao gồm axit acrylic hoặc axit metacrylic; axit itaconic, axit maleic, axit fumaric, anhydrit maleic, anhydrit xitraconic, axit sytremsulfonic, monobutyl fumarat, monobutyl maleat, mono-2-hydroxypropyl maleat, và kim loại kiềm hoặc muối amoni của nó. Các polyme được sử dụng có thể được cacboxyl hóa hoặc không được cacboxyl hóa, theo mong muốn.

Một ví dụ cần lưu ý về loại polyme phù hợp là polyacrylonitril butadien. Chất này có thể được cacboxyl hóa hoặc không được cacboxyl hóa. Chất này có thể được cung cấp dưới dạng hỗn hợp của latec nitril được cacboxyl hóa và cao su nitril butadien.

Được cacboxyl hóa đề cập đến sự có mặt của các nhóm cacboxylat (axit cacboxylic hoặc este) trên chuỗi polyme. Sự cacboxyl hóa có thể đạt được bằng cách tạo ra polyme bằng monome chứa các nhóm cacboxylat, hoặc bằng cách ghép các nhóm cacboxylat vào một polyme. Đối với các ví dụ về polyme được cacboxyl hóa phù hợp, có thể tham khảo đơn công bố quốc tế PCT/AU2014/000726 và PCT/AU2014/000727, toàn bộ nội dung của mỗi đơn được kết hợp ở đây theo cách viện dẫn. Mức độ cacboxyl hóa có thể trong khoảng 5 – 15%, hoặc trong khoảng 5-10%.

Khi sản xuất găng tay nhờ sử dụng quá trình ngâm nhúng, polyme ban đầu được cung cấp dưới dạng huyền phù nước. Huyền phù nước này có độ pH ít nhất là 9,0. Hợp phần tạo màng đàn hồi còn có thể được gọi là “hợp phần latec tổng hợp” hoặc “hợp phần latec”. Trong lĩnh vực kỹ thuật này, thường sử dụng cụm từ “latec” hoặc “cao su” để đề cập đến bất kỳ loại polyme nào theo nghĩa khái quát, và “hợp phần latec” được dùng theo cách tương ứng. Latec không được hiểu chỉ là latec cao su tự nhiên.

Trong lĩnh vực liên quan đến sáng chế, người ta thường gọi lượng polyme tạo chất đàn hồi là 100 phần trăm (trên phần trăm “cao su”), và đối với lượng tương đối của các thành phần còn lại của hợp phần để tạo màng đàn hồi được tính toán là số phần so với 100 phần trăm của polyme tạo chất đàn hồi, theo khối lượng. Vì thế, đối với chất liên kết ngang có lượng bằng 1/100 lượng polyme tạo chất đàn hồi trong hợp phần theo khối lượng, thì lượng chất liên kết ngang được coi là 1,0 phần trăm.

Các thành phần khác được dùng để sản xuất ra sản phẩm đàn hồi

Các polyme tạo chất đàn hồi được liên kết ngang với một hoặc nhiều chất liên kết ngang để tạo ra màng đàn hồi. Có thể sử dụng nhiều loại chất liên kết ngang khác nhau. Các chất khác có thể có mặt trong hợp phần được dùng để làm ra hợp phần tạo

màng đàn hồi bao gồm chất điều chỉnh độ nhớt, chất làm mềm, chất chống ozon hóa, chất ổn định chẳng hạn như chất ổn định độ pH, chất hoạt động bề mặt, chất nhũ hóa, chất chống oxy hóa, chất lưu hóa, chất khơi mào polyme hóa, chất màu, chất độn, chất tạo màu và chất tăng độ nhạy. Nhiều chất nêu trên được thêm vào dưới dạng hạt. Các chất khác được thêm vào ở dạng lỏng. Những chất này được thêm vào trước khi tạo ra hợp phần latex (nghĩa là hợp phần tạo màng đàn hồi) thành hình dạng của sản phẩm đàn hồi tổng hợp. Theo số phương án thực hiện chúng được thêm vào cùng lúc với chất liên kết ngang. Theo các phương án thực hiện khác, chúng được thêm vào sau.

Một thành phần quan trọng của hợp phần tạo màng đàn hồi để giải quyết vấn đề tải lớn của các vật liệu hạt mà không cần làm lắng chính là chất điều chỉnh độ nhớt. Điều này được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Chất liên kết ngang

Các loại chất liên kết ngang bao gồm chất liên kết ngang ion và chất liên kết ngang đồng hóa trị. Chất hoặc các chất liên kết ngang được dùng trong quá trình sản xuất găng tay đàn hồi có thể được chọn từ các chất liên kết ngang ion, chất liên kết ngang đồng hóa trị, và sự kết hợp giữa chúng.

Chất liên kết ngang ion bao gồm chất liên kết ngang gốc kim loại đa hóa trị. Các ví dụ về chất liên kết ngang ion bao gồm chất liên kết ngang oxit kim loại đa hóa trị (chẳng hạn như kẽm oxit và magie oxit), peroxit (chẳng hạn như 1,1-di(t-butylperoxy)-3,3,5-trimethylxyclohexan, có thể mua được với tên thương mại là Trigonox 29-40B-pd) và chất liên kết ngang ion hòa tan chẳng hạn như oxit đa kim loại của các kim loại đa hóa trị (ví dụ natri aluminat), các hydroxit kim loại đa hóa trị, và muối kim loại đa hóa trị – đặc biệt là các chất liên kết ngang gốc kim loại hóa trị ba hòa tan. Các chất liên kết ngang ion khác trong số các chất đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này và được sử dụng. Các chất này bao gồm các chất liên kết ngang được mô tả trong các đơn công bố quốc tế PCT/AU2016/050308, PCT/AU2016/050311 và PCT/AU2016/050312, toàn bộ nội dung của mỗi đơn được kết hợp ở đây bằng cách viện dẫn.

Chất liên kết ngang đồng hóa trị bao gồm chất liên kết ngang hữu cơ, lưu huỳnh và/hoặc các chất cho lưu huỳnh, và sự kết hợp giữa chúng.

Lưu huỳnh có thể được thêm vào dưới dạng lưu huỳnh nguyên chất. Lưu huỳnh có thể được thêm vào dưới dạng chất cho lưu huỳnh. Các ví dụ về chất cho lưu huỳnh

phù hợp bao gồm cacbamat chẳng hạn như thiocabamat (ví dụ kẽm dibutyl dithiocabamat (ZDBC), Kẽm dietyl dithiocabamat (ZDEC); Kẽm dimetyl dithiocabamat (ZDMC); thiuram (ví dụ tetraetylthiuram disulfua (TETD), Tetrametylthiuram disulfua (TMTD)); Dipentametylen thiuram tetrasulfua (DPTT); Dipentametylen thiuram hexasulfua (DPTH); Dipentametylen thiuram hexasulfua; thioure (Ethyl thioure (ETU) và diphenylthioure (DPTU); thiazol (ví dụ Mercapto Benzothiazol (MBT), Mercapto Benzothiozol disulfua (MBTS), kẽm 2-mercaptobenzothiazol (ZMBT)); guanidin (ví dụ Diphenylguanidin (DPG)) và chất cho lưu huỳnh gốc aldehyt/amin (ví dụ hexametylentetramin). Các ví dụ khác đều phổ biến trong lĩnh vực và có thể thu được từ nhiều nguồn sẵn có trên thị trường.

Các chất liên kết ngang khác có thể được chọn từ các monome liên kết ngang, oligome hoạt tính, polyisoxyanat oligome, polyme liên kết ngang chức năng, các chất dẫn xuất của etylen glycol di(meth)acrylat (chẳng hạn như etylen glycol diacrylat, di(etylen glycol) diacrylat, tetra(metylen/etylen glycol) diacrylat, etylen glycol dimetacrylat (EDMA), di(etylen glycol) dimetacrylat (DEDMA), tri(metylen/etylen glycol) dimetacrylat, tetraetylen glycol dimetacrylat (TEDMA)), các chất dẫn xuất của metylenbisacrylamit (chẳng hạn như *N,N*- metylenbisacrylamit, *N,N*- metylenbisacrylamit, *N,N*- (1,2 dihydroxyetylen)bisacrylamit), chất liên kết ngang không chứa formaldehyt (chẳng hạn như *N*- (1-Hydroxy-2,2-dimetoxyetyl)acrylamit), divinylbenzen, divinylete, dialyl phtalat, divinylsulfon, Trimetylolpropan Trimetacrylat (TMPTMA), các chất liên kết ngang đa chức năng và các chất tương tự. Sự kết hợp của các chất liên kết ngang này cũng có thể được sử dụng.

Tóm lại, bất kỳ lượng chất liên kết ngang nào cũng có thể được sử dụng, nếu cần cho các đặc tính của thành phẩm. Vì thế, tổng lượng chất liên kết ngang trong hợp phần có thể nằm trong khoảng từ 0,01 đến 14 phần trăm. Tuy nhiên, thường mong muốn giảm thiểu lượng chất liên kết ngang (cũng như chi phí hoặc các bất lợi liên quan). Tổng lượng chất liên kết ngang có thể nằm trong một trong số các khoảng sau: 0,01 – 14,5 phần trăm, 0,2 – 12,5 phần trăm, 0,3 – 10 phần trăm, 0,1 – 10 phần trăm, 0,2 – 10 phần trăm, 0,3 – 9 phần trăm, 0,5 – 9 phần trăm, 0,8 – 9 phần trăm, 0,3 – 8 phần trăm, 0,5 – 8 phần trăm, 0,8 – 6 phần trăm, 1 – 5 phần trăm, 2 – 9 phần trăm, 3 – 10 phần trăm, 3 – 7 phần trăm, 1 – 3 phần trăm, 0,01 – 0,5 phần trăm, 0,01 – 1,0 phần trăm.

Lượng chất liên kết ngang ion có thể nằm trong khoảng 0,0 - 6,0 phần trăm, chẳng hạn như 0,01 - 6,0, hoặc 0,01 - 5,0 phần trăm. Tốt hơn nếu lượng này thấp hơn nữa, nằm trong khoảng 0,01 - 3,0 phần trăm, hoặc 0,01 - 2,0 phần trăm, 0,01 - 1,0 phần trăm, 0,01 - 0,7 phần trăm, 0,01 - 0,6 phần trăm hoặc 0,01 - 0,5 phần trăm.

Lượng lưu huỳnh có thể nằm trong khoảng 0,0 - 5,5 phần trăm. Lượng này có thể thấp hơn nữa, nằm trong khoảng 0,0 - 3,5 phần trăm, chẳng hạn như 0,01 - 3,0 phần trăm, 0,01 - 2,0 phần trăm, 0,01 - 1,5 phần trăm, 0,01 - 1,0 phần trăm, 0,01 - 0,7 phần trăm, 0,01 - 0,5 phần trăm hoặc 0,01 - 0,3 phần trăm.

Lượng chất cho lưu huỳnh có thể nằm trong khoảng 0,0 - 2,0 phần trăm, chẳng hạn như 0,01 - 1,5 phần trăm, 0,01 - 1,0 phần trăm, 0,2 - 1,0 phần trăm, 0,01 - 0,7 phần trăm, 0,01 - 0,5 phần trăm, 0,01 - 0,3 phần trăm, 0,05 - 0,2 phần trăm, 0,3 - 2,0 phần trăm, 0,3 - 1,5 phần trăm hoặc 0,2 - 0,6 phần trăm.

Lượng chất liên kết ngang hữu cơ có thể nằm trong khoảng 0,0 - 4,0 phần trăm, chẳng hạn như 0,01 - 4,0. Lượng này có thể thấp hơn nữa, nằm trong khoảng 0,01 - 3,0 phần trăm, hoặc 0,01 - 2,0 phần trăm, hoặc 0,01 - 1,0 phần trăm.

Chất liên kết ngang có thể được kết hợp với hợp phần latex và các thành phần khác của hợp phần tạo màng đàn hồi ở các thời điểm thích hợp để tạo thành loại màng mong muốn. Chất liên kết ngang thường được thêm vào hợp phần latex cùng với các thành phần khác, tuy nhiên đối với một số dạng chất liên kết ngang (chẳng hạn như chất liên kết ngang ion hòa tan, bao gồm natri aluminat) cần có một bước dẫn nhập liên quan đến việc hình thành hợp phần liên kết ngang và kết hợp hợp phần này với latex dưới các điều kiện được kiểm soát, tiếp đó là cho thêm các thành phần khác và các chất liên kết ngang thứ cấp.

Hợp phần liên kết ngang

Theo số phương án thực hiện, hợp phần liên kết ngang bao gồm chất liên kết ngang gốc kim loại hóa trị ba được sử dụng. Thành phần này thích hợp ở dạng công thức bao gồm (i) dung dịch của nguồn kim loại hóa trị ba, kết hợp với (ii) hydroxit mạnh (ví dụ natri hydroxit, kali hydroxit, amoni hydroxit, hoặc sự kết hợp giữa chúng), và tùy ý (iii) chất ổn định cơ học, có độ pH ít nhất là 9,0. Hợp phần liên kết ngang này được mô

tả trong các đơn công bố quốc tế PCT/AU2016/050308, PCT/AU2016/050311 và PCT/AU2016/050312, đã được nhắc đến ở phần trên. Kim loại hóa trị ba tốt nhất nên là nhôm, mặc dù điều này có thể thay đổi với bất kỳ nguồn nào khác được mô tả trong các đơn công bố quốc tế PCT đã đề cập. Việc lựa chọn chất liên kết ngang này, trong công thức tạo ra khoảng 0,1 – 0,5 phần trăm nguồn kim loại hóa trị ba (ví dụ natri aluminat, nhôm hydroxit, hoặc muối nhôm hòa tan), cho phép tạo thành màng với các đặc tính phù hợp, kể cả khi tải trọng hạt (a) và (b) cao. Kết quả được thể hiện ở đây cho thấy sự cải thiện đáng kể ở các đặc tính màng sử dụng cách chọn chất liên kết ngang này, so với công thức so sánh không có chất phản ứng này. Lượng hydroxit mạnh phù hợp nằm trong khoảng 0,01 – 5 phần trăm, thường nằm trong khoảng tỷ lệ 2:1 – 1:2 (dựa vào phần trăm) so với nguồn kim loại hóa trị ba. Vì thế, lượng này có thể nằm trong khoảng 0,05-1,0 phần trăm theo số phương án thực hiện. Ngoài ảnh hưởng đến độ pH của hợp phần liên kết ngang, hydroxit mạnh trong hợp phần liên kết ngang này còn tác động đến độ ổn định của các ion phức chất được tạo thành từ nguồn kim loại hóa trị ba trong dung dịch, và ảnh hưởng đến cả sự hoạt hóa của kim loại hóa trị ba. Chất ổn định cơ học trong hợp phần này có thể là polyol hữu cơ trộn được với nước hoặc tan trong nước, hoặc chất làm đặc trộn được với nước hoặc tan trong nước, các ví dụ của chúng đều phổ biến trong ngành sản xuất thực phẩm hoặc dược phẩm. Lượng chất này cũng có thể nằm trong khoảng 0,01 – 5 phần trăm, và theo số phương án thực hiện là nằm trong khoảng tỷ lệ 2:1 – 1:2 (dựa trên phần trăm) so với nguồn kim loại hóa trị ba. Chẳng hạn lượng chất này có thể nằm trong khoảng 0,05 – 1,0 phần trăm, hoặc 0,05 – 4,0 phần trăm, 0,05 – 3,0 phần trăm, 0,05 – 2,0 phần trăm, 0,1 – 2,0 phần trăm, 0,5 – 3,0 phần trăm, 0,5 – 2,0 phần trăm hoặc 0,1 – 1,0 phần trăm. Các ví dụ về các polyol và chất làm đặc như vậy bao gồm glyxerin, đường và rượu đường, maltodextrin, polysacarit, polyglyxerol, tinh bột, tinh bột biến tính, và các hỗn hợp giữa chúng.

Ban đầu, khi hợp phần liên kết ngang này được sử dụng làm các (hoặc một trong số) chất liên kết ngang, hợp phần liên kết ngang nồng độ tương đối cao được tạo ra, và sau đó được pha loãng trước khi sử dụng. Lượng tương đối của các thành phần được dùng trong quá trình tạo ra hợp phần liên kết ngang nồng độ cao có thể là, trên 100 phần theo khối lượng nước:

- Trong khoảng từ 0,01 đến 5 phần nguồn kim loại hóa trị ba; và

- Trong khoảng từ 0,01 đến 5 phần hydroxit mạnh (tốt nhất là trong khoảng từ 0,05 đến 4 phần khi sử dụng thành phần (a) ở trên, trong khoảng từ 0,05 đến 3 phần khi sử dụng thành phần (b) ở trên, hoặc trong khoảng từ 0,05 đến 4 phần khi sử dụng thành phần (c) ở trên), và tùy ý
- Trong khoảng từ 0,03 đến 15 phần chất ổn định cơ học (nghĩa là chất ổn định toàn phần, trong trường hợp hỗn hợp; tốt nhất là trong khoảng từ 0,5 đến 3 phần).

Sự pha loãng thường được thực hiện để giảm nồng độ sao cho nồng độ ion kim loại hóa trị ba được giảm xuống còn khoảng 0,33 -3,3% khối lượng của hợp phần liên kết ngang. Lượng phần trăm được sử dụng của cao su thường là trong khoảng từ 0,01 đến 0,5 phần trăm, dựa trên nguồn kim loại hóa trị ba (với 0,01 – 0,5 phần trăm hydroxit mạnh, và 0,03 – 1,5 phần trăm chất ổn định).

Các thành phần khác của hợp phần tạo thành sản phẩm đàn hồi

Một thành phần ưu tiên của hợp phần này là chất điều chỉnh độ nhót.

Các hạt (a) và (b) đặc, nặng có xu hướng lắng xuống trong hợp phần tạo thành sản phẩm đàn hồi. Điều tương tự cũng áp dụng đối với các hạt từ tính được phủ, các hạt loại (a) hoặc (b) không được phủ, vốn cũng thường đặc và nặng. Sau khi xem xét và thử nghiệm một số tùy chọn, người ta nhận thấy có thể dùng chất điều chỉnh độ nhót để làm lơ lửng các hạt và làm ổn định sự phân tán của các hạt. Có sự không chắc liệu chất điều chỉnh độ nhót có hiệu quả trong việc làm lơ lửng các hạt hay không, đặc biệt là với khối lượng hạt như vậy, và liệu việc tăng độ nhót có ảnh hưởng tiêu cực đến khả năng tạo màng từ hợp phần với độ dày phù hợp cho việc tạo các sản phẩm màng mỏng chẳng hạn như gang tay hay không. Cũng không chắc về các đặc tính dòng của hợp phần, vốn có thể có tác động tiêu cực đến cơ chế vận hành dây chuyền sản xuất sản phẩm nhúng. Một vấn đề tiềm ẩn khác là không khí có thể bị giữ lại bên trong hợp phần tạo màng, điều này có thể tạo nên bong bóng trên bề mặt hợp phần trong suốt quá trình nhúng. Bong bóng gây ra nhiều vấn đề, vì bong bóng trong lớp màng tạo ra vùng yếu hoặc lỗ nhỏ trên sản phẩm, một điều khó chấp nhận được đối với các sản phẩm che chắn màng mỏng chẳng hạn như gang tay.

Cuối cùng, người ta nhận thấy nhờ sử dụng chất điều chỉnh độ nhót để mang lại các đặc tính giả dẻo (tức là chất điều chỉnh độ nhót giả dẻo), có thể đạt được sự cân bằng

giữa độ huyền phù của các hạt, trong khi tránh được độ nhớt quá cao và hiện tượng giữ bọt. Các đặc tính giả dẻo cho phép độ nhớt giảm xuống nhờ tăng sự dịch chuyển, qua việc khuấy trộn. Với sự khuấy trộn (khuấy) tăng lên của hợp phần, độ nhớt có thể giảm ít nhất 25%. Trong một số trường hợp, chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo có thể khiến độ nhớt giảm khoảng 50% (ví dụ trong khoảng giảm từ 25% đến 70% độ nhớt, hoặc từ 30% đến 70% độ nhớt, được đo bằng centipoise), giúp giải thoát không khí bị giữ lại. Sự kết hợp giữa chất điều chỉnh độ nhớt và việc khuấy trộn giúp đạt được độ nhớt cần thiết để làm lơ lửng các hạt, tránh làm không khí bị giữ lại, và cho phép các điều kiện chế biến/sản xuất tốt, bao gồm khả năng bơm tốt (nghĩa là khả năng bơm hợp phần từ bể chứa vào các bể nhúng). Kỹ thuật sử dụng sóng âm cũng được sử dụng để hỗ trợ giải thoát bong bóng khí bị giữ lại, mà không gây ra sự lắng xuống của các hạt.

Theo số phương án thực hiện mà việc sử dụng chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo không được yêu cầu cụ thể (ví dụ đối với các hạt dò được đa hệ (a) và (b) cùng lúc), chất điều chỉnh độ nhớt có thể là polyol hữu cơ trộn lẫn được với nước hoặc tan trong nước, hoặc chất làm đặc trộn lẫn được với nước hoặc tan trong nước, các ví dụ của chúng đều phổ biến trong ngành sản xuất thực phẩm hoặc dược phẩm. Các chất điều chỉnh độ nhớt có nguồn gốc hoặc dẫn xuất tự nhiên bao gồm gồm, casein, saccarit, chất làm đặc xenluloza, đất sét và các chất tương tự. Các chất điều chỉnh độ nhớt tổng hợp bao gồm chất làm đặc acrylic, chất làm đặc nở trong kiềm, chất làm đặc sáp và chất làm đặc không kết hợp. Sự kết hợp của các loại chất điều chỉnh độ nhớt cũng có thể được sử dụng, chẳng hạn như ASE và polysacarit. Theo một phương án thực hiện sáng chế, chất làm đặc không kết hợp được sử dụng. Chất làm đặc mang lại các đặc tính Newton hoặc trượt động dày cho hợp phần, chẳng hạn như chất làm đặc polyuretan kết hợp, chất làm đặc polyete biến đổi kỵ nước cho tính chất dòng Newton, nên tránh polyetylen glycol hoặc propylen glycol, vì chúng không mang lại các đặc tính cần thiết.

Theo các phương án ưu tiên, và theo các khía cạnh của sáng chế liên quan đến việc sử dụng một loại hạt (ví dụ magnetit phủ hoặc không phủ) và chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo, chất điều chỉnh độ nhớt phải là chất truyền được các đặc tính giả dẻo cho hỗn hợp latec. Các ví dụ về chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo bao gồm chất làm đặc loại nhũ tương nở trong kiềm (ASE) không kết hợp (ví dụ chất làm đặc nhũ tương nở trong kiềm acrylic), các polysacarit chẳng hạn như gồm xanthan, và silica được hun khói. Chất làm đặc xenluloza có thể được sử dụng, nhưng ít ưu tiên hơn. Các silicat và phyllosilicat

hoạt tính có thể được sử dụng, nhưng ít ưu tiên hơn. Chất làm đặc ASE là loại vật liệu phổ biến, dựa vào sự phân tán của các polyme acrylic chức axit trong nước. Một ví dụ là Rheovis AS1125, nhưng nhiều loại khác cũng có sẵn trên thị trường. (Tuy nhiên tốt nhất nên tránh chất làm đặc ASE biến đổi kỵ nước). Các đặc tính giả dẻo có thể được đo bằng cách tạo ra một hợp phần theo công thức (hợp phần nhúng chứa latec, chất liên kết ngang, hạt, v.v.) chứa chất điều chỉnh độ nhớt đã chọn, đo lường độ nhớt (nhớt kế Brookfield, trục quay số 3, 30 vòng/phút) sau 24 giờ, và so sánh kết quả này với độ nhớt đo được ở 60 vòng/phút sau 24 giờ. Nếu độ nhớt thấp hơn ở 60 vòng/phút, điều này cho thấy các đặc tính giả dẻo. Tốt hơn nếu, các đặc tính giả dẻo phải là các đặc tính giả dẻo cao. Chẳng hạn, tốt nhất việc khuấy trộn hợp phần phải đạt được ít nhất mức giảm 25% kết quả độ nhớt của hợp phần (ở 60 vòng/phút so với 30 vòng/phút), tốt hơn nếu là giảm ít nhất 30% hoặc 40% kết quả độ nhớt của hợp phần.

Chất điều chỉnh độ nhớt được sử dụng thích hợp với lượng để tạo độ nhớt cho hợp phần tạo màng đàn hồi ở mức từ 50 đến 1200 centipoise (cps), khi được thử nghiệm bằng cách sử dụng nhớt kế Brookfield, trục quay số 3, ở 30 vòng/phút, sau 24 giờ. Nếu không thể thử nghiệm với trục quay 3, trục quay số 1 hoặc 2 có thể được sử dụng. Để đảm bảo tính nhất quán trong thử nghiệm, các thử nghiệm nên được thực hiện ở nhiệt độ 25°C. Khoảng độ nhớt ưu tiên nhất, là 100 – 300, 200 – 1200, 200 – 1000, 250 – 1000, 200-500, hoặc 250-800, hoặc 500-1000, dựa trên kết quả thử nghiệm được thể hiện trong các Bảng từ 19(a) đến 20.

Khoảng giá trị không mong muốn, theo các Bảng 19(a), 19(b) và 20 là dưới 50 cps và trên 1600 cps. Tuy nhiên, trong một số trường hợp độ nhớt có thể xuống dưới 50 cps, và có thể dựa vào sự khuấy trộn liên tục để giữ cho các hạt ở trạng thái lơ lửng và được phân bố trong toàn bộ hợp phần trong quá trình nhúng, và có thể thu được thành phẩm khả thi.

Lượng chất điều chỉnh độ nhớt có thể nằm trong khoảng 0,1 – 10 phần trăm, chẳng hạn như 0,5 – 10 phần trăm hoặc 0,5 - 6,0 phần trăm, mặc dù mức này có thể thay đổi tùy vào việc lựa chọn chất điều chỉnh độ nhớt, độ nhớt của hợp phần tạo màng đàn hồi không chứa chất điều chỉnh độ nhớt, độ pH và nhiệt độ. Lượng tối thiểu tốt nhất ở mức ít nhất là 0,5, 0,75, 1,0, 1.25, 1,5, 1,75, 2,0, 2.25, 2,5 hoặc 2,75 phần trăm. Lượng tối đa có thể là 10, 9, 8, 7, 6 hoặc 5 phần trăm. Những lượng này phù hợp với chất làm

đặc acrylic, chẳng hạn như chất làm đặc loại ASE. Những lượng này cũng phù hợp với chất làm đặc polysacarit. Đối với các loại chất làm đặc khác lượng sử dụng cũng có thể xấp xỉ mức này, và có thể được điều chỉnh cho những chất có hiệu quả tốt hơn ở nồng độ thấp hơn (ví dụ chất làm đặc loại HASE).

Theo số phương án thực hiện, chất điều chỉnh độ nhớt được ngâm chiết khỏi sản phẩm trong các giai đoạn sau của việc sản xuất sản phẩm. Chẳng hạn, trong quá trình nhúng, chất điều chỉnh độ nhớt có thể được ngâm chiết khỏi sản phẩm đã đông rắn trong các giai đoạn tẩy rửa. Tuy nhiên có thể có một chất điều chỉnh độ nhớt nào đó còn lại trong sản phẩm, cho thấy sự hiện diện của nó trong hợp phần được sử dụng để tạo ra sản phẩm.

Các chất ổn định cũng có thể được sử dụng trong hợp phần tạo màng đàn hồi. Chất ổn định có thể là, chẳng hạn, chất hoạt động bề mặt anion hoặc các chất hoạt động bề mặt không ion khác. Polyme tạo chất đàn hồi có thể được pha loãng bằng dung dịch chất ổn định, chẳng hạn như kali hydroxit, amoni hydroxit và/hoặc natri hydroxit. Lượng chất ổn định được dùng phụ thuộc vào loại polyme được sử dụng trong hợp phần tạo màng đàn hồi, độ pH của hợp phần và các yếu tố khác. Lượng chất ổn định có thể nằm trong khoảng từ 0,1 đến 5,0 phần trăm, ví dụ 0,5 đến 2 phần trăm, tốt nhất là 1,0 đến 1,5 phần trăm, được pha loãng bằng nước, tốt nhất là nước lọc hoặc nước khử ion, hoặc nước có tổng hàm lượng chất rắn ở mức khoảng 5 phần triệu.

Các chất nhũ hóa cũng có thể được sử dụng trong hợp phần tạo màng đàn hồi. Các chất nhũ hóa phù hợp bao gồm natri alkyl aryl sulfat, natri alkyl sulfat hoặc các chất hoạt động bề mặt anion/không ion khác. Lượng chất nhũ hóa được sử dụng phụ thuộc vào loại polyme được sử dụng trong hợp phần tạo màng đàn hồi, độ pH của hợp phần và các yếu tố khác. Lượng chất nhũ hóa có thể nằm trong khoảng từ khoảng 0,1 đến 3 phần trăm.

Chất ổn định độ pH có thể được sử dụng để tránh khả năng mất ổn định, vốn có thể xảy ra khi polyme chứa các nhóm axit cacboxylic. Các chất ổn định độ pH phù hợp bao gồm kali hydroxit, amoni hydroxit và/hoặc natri hydroxit. Tốt hơn nếu, chất ổn định độ pH là kali hydroxit. Dung dịch chất ổn định pha loãng có thể được trộn với polyme. Độ pH của hỗn hợp được điều chỉnh thích hợp nằm trong khoảng từ khoảng 8,5 đến

khoảng 12,5, hoặc từ khoảng 8,5 đến khoảng 11,0. (Các) chất liên kết ngang sau đó có thể được thêm vào hỗn hợp.

Các chất chống oxy hóa có thể được thêm vào hợp phần tạo màng đàn hồi của sáng chế. Các chất chống oxy hóa thích hợp bao gồm các arylamin bị cản trở hoặc phenol bị cản trở polyme, và Wingstay L (sản phẩm bao gồm p-cresol và dixyclopentadien). Chất chống oxy hóa có thể, chẳng hạn, được thêm vào một lượng nằm trong khoảng từ 0,0 - 5,0 phần trăm, 0,0 - 3,0 phần trăm, 0,0 - 1,0 phần trăm hoặc 0,3-0,5 phần trăm.

Các chất màu chẳng hạn như titan dioxit, được chọn vì khả năng tạo sắc tố của nó, nhằm giảm thiểu sự trong suốt của màng đàn hồi thành phẩm, có thể được thêm vào một lượng dao động trong khoảng 0,01 - 10,0 phần trăm, chẳng hạn như 1,5-2,0 phần trăm hoặc 1,0 - 3,0 phần trăm và các chất màu cũng có thể được thêm vào với lượng mong muốn. Hỗn hợp này sau đó được pha loãng đến nồng độ chất rắn tổng thể mục tiêu nhờ cho thêm chất lỏng, chẳng hạn như nước. Chất màu được sử dụng trong hợp phần tạo màng đàn hồi có thể được chọn từ nhóm bao gồm các loại thuốc nhuộm đã được phê chuẩn EN / USFDA.

Chất khử mùi cao su cũng có thể được sử dụng trong hợp phần tạo màng đàn hồi. Chất khử mùi cao su thích hợp bao gồm dầu thơm có nguồn gốc tự nhiên hoặc tổng hợp. Lượng chất khử mùi cao su có thể nằm trong khoảng từ khoảng 0,001 đến 2,0 phần trăm.

Các chất làm ẩm cũng có thể được sử dụng trong hợp phần tạo màng đàn hồi. Các chất nhũ hóa làm ẩm thích hợp bao gồm chất hoạt động bề mặt anion như natri dodecyl benzen sulfonat hoặc natri lauryl ete sunfat, hoặc các phenol alkyl được etoxyl hóa không ion chẳng hạn như octylphenoxy polyetoxyl etanol hoặc các chất làm ẩm không ion khác. Lượng chất làm ẩm có thể nằm trong khoảng từ khoảng 0,001 đến 2,0 phần trăm.

Chất khử bọt có thể được sử dụng trong hợp phần tạo màng đàn hồi. Chất khử bọt có thể được chọn từ các chất khử bọt loại naphthalen, chất khử bọt loại silicon và các chất khử bọt loại không hydrocacbon khác hoặc chất khử bọt từ dầu tinh chế có nguồn gốc thực vật. Lượng chất khử bọt có thể nằm trong khoảng từ khoảng 0,001 đến 2,0 phần trăm.

Hợp phần tạo màng đàn hồi cũng có thể được trộn với chất độn vô cơ. Các chất độn vô cơ thích hợp bao gồm titan canxi cacbonat, cacbon đen hoặc đất sét. Tốt nhất,

lượng chất độn vô cơ có trong hỗn hợp không nên vượt quá 75% dù là riêng lẻ hay kết hợp. Cần phải hiểu rằng hợp phần pha trộn sẽ giữ lại được các đặc tính có lợi.

Chất tăng độ nhạy là các chất hóa học có thể được sử dụng trong hợp phần để sản xuất màng đàn hồi nhằm kiểm soát lượng hợp phần sẽ vẫn được phủ trên khuôn trong quá trình nhúng (kết tủa màng). Các ví dụ về chất tăng độ nhạy phổ biến trong lĩnh vực này có thể được sử dụng trong hợp phần để sản xuất màng đàn hồi bao gồm polyvinyl methyl ete, polypropylen glycol, amoni nitrat và amoni clorua. Lượng chất này thường nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2,0 phần trăm, ví dụ 0,1 đến 1,0 phần trăm. Khi sử dụng các kỹ thuật khác để kiểm soát độ dày màng trên khuôn, chẳng hạn như sử dụng kỹ thuật nhúng trước khuôn vào chất đông tụ trước khi thực hiện nhúng nhiều lần vào hợp phần tạo màng đàn hồi, hợp phần tạo màng đàn hồi có thể không yêu cầu phải có chất tăng độ nhạy.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này có thể dễ dàng thay đổi thành phần của găng tay đàn hồi hoặc hợp phần tạo màng để phù hợp với hoàn cảnh. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này cũng sẽ hiểu rằng các chất hoặc hợp chất hóa học cụ thể được liệt kê trên đây chỉ nhằm thể hiện các vật liệu truyền thống có thể được sử dụng trong việc hình thành hợp phần tạo màng đàn hồi và chỉ đóng vai trò như các ví dụ không nhằm mục đích giới hạn của mỗi thành phần như vậy trong hợp phần.

Hợp phần tạo màng đàn hồi có thể được tạo ra bằng các bước sau:

- Hòa tan bất kỳ chất liên kết ngang nào cần hòa tan trước khi thêm vào hợp phần latec;
- Kết hợp sự phân tán của chất đàn hồi với chất liên kết ngang,
- Thêm các hạt (a(i)), (a(ii)) và/hoặc (b),
- Thêm chất điều chỉnh độ nhớt, tiếp đó là
- Khuấy để làm đồng nhất chất điều chỉnh độ nhớt trong toàn bộ hợp phần và phân bố các hạt (a(i)), (a(ii)) và/hoặc (b) trong toàn bộ hợp phần, và
- Pha loãng để giảm hàm lượng chất rắn tổng thể trong hợp phần.

Các hạt (a(i)), (a(ii)) và/hoặc (b) tốt nhất nên được tạo ra trước trong môi trường chất lỏng có thể bao gồm chất hoạt động bề mặt ion và/hoặc không ion, chất phân tán

và các chất tương tự có chức năng ngăn chặn sự kết tụ hoặc co cụm của các hạt trong môi trường chất lỏng đã đề cập. Các chất phụ gia khác có thể được thêm vào để tăng độ ổn định của sự phân tán là chất điều chỉnh độ nhớt, chất chống lắng và chất giữ ẩm. Hợp phần latec còn có thể có chất hoạt động bề mặt, chất phân tán và chất điều chỉnh độ nhớt để ngăn chặn sự kết tụ hoặc co cụm của các hạt trong hợp phần. Các ví dụ về chất chống lắng bao gồm silica được hun khói, đất sét (ví dụ đất sét hữu cơ) chẳng hạn như hạt bentonit, polyamit, polyolefin và sulfonat. Các ví dụ về chất giữ ẩm bao gồm các glycol chẳng hạn như propylen glycol, các polyol đường chẳng hạn như glyxerin và các chất phụ gia hút ẩm thích hợp khác.

Hợp phần nên được giữ trong tình trạng khuấy trong khoảng thời gian các khuôn được nhúng vào hợp phần.

Tạo ra sản phẩm đàn hồi

Hợp phần được tạo thành hình dạng găng tay, và sau đó được hóa rắn. Hóa rắn là thuật ngữ được sử dụng theo nghĩa chung, nhằm đề cập đến giai đoạn trong đó sự liên kết ngang bên trong sản phẩm được hoàn thiện. Các điều kiện hóa rắn đều được biết đến đối với người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực này.

Bất kỳ kỹ thuật đã biết nào cũng có thể được sử dụng để tạo thành hình dạng mong muốn của sản phẩm đàn hồi, bao gồm quá trình nhúng, ép đùn hoặc các quá trình khác.

Quá trình nhúng bao gồm nhúng khuôn đúc vào hợp phần, và hóa rắn hợp phần trên khuôn. Sản phẩm hóa rắn (sản phẩm) sau đó được tháo ra khỏi khuôn. Nhúng là một quá trình đặc biệt thích hợp cho việc sản xuất găng tay và bao ngón tay.

Các bước sản xuất găng tay sử dụng quá trình nhúng tương tự như được mô tả khái quát trong đơn công bố quốc tế PCT/AU2014/000726 và PCT/AU2014/000727. Các công bố bằng độc quyền sáng chế này liên quan đến việc sản xuất các sản phẩm màng không lót. Nếu sản xuất màng có lót, quy trình có thể sẽ được điều chỉnh, bao gồm bổ sung thêm bước cho lớp lót được đan hoặc dệt vào khuôn trước khi nhúng vào hợp phần tạo màng đàn hồi. Trong trường hợp đó, có một lựa chọn là sử dụng bước nhúng vào chất đông tụ, hoặc có thể bỏ qua bước này.

Hộp phần tạo màng đàn hồi được sử dụng cho bước nhúng sản phẩm, chẳng hạn như găng tay, theo số phương án thực hiện có thể có tổng hàm lượng chất rắn nằm trong khoảng 5 và 50%, chẳng hạn như trong khoảng 5 và 40%. Tuy nhiên, tổng hàm lượng chất rắn có thể cao hơn. Chẳng hạn, nếu các sản phẩm được sản xuất có sử dụng các quy trình khác như ép đùn hoặc đúc khuôn, chất đàn hồi nhiệt dẻo có thể được sử dụng, và tổng hàm lượng chất rắn có thể lên đến 100%.

Một phương pháp phù hợp để sản xuất sản phẩm trọng quá trình nhúng có thể bao gồm:

- Nhúng khuôn vào chất đông tụ bao gồm các ion đa hóa trị cation, chẳng hạn như chất đông tụ canxi, để tạo ra khuôn đúc được phủ chất đông tụ;
- Nhúng khuôn được phủ chất đông tụ vào hộp phần tạo màng đàn hồi đã mô tả ở trên, chứa chất điều chỉnh độ nhót, cùng với việc khuấy và tùy ý sử dụng sóng âm của hộp phần tạo màng đàn hồi để duy trì sự phân tán các hạt trong hộp phần;
- Tùy ý lặp lại bước nhúng một hoặc nhiều lần, với công đoạn sấy khô hoặc sấy khô một phần trước mỗi bước nhúng tiếp theo;
- Sấy khô và/hoặc đóng rắn hộp phần tạo màng đàn hồi để tạo ra sản phẩm đàn hồi.

Như đã lưu ý ở trên, nếu sản phẩm màng có lót, chẳng hạn như găng tay có lót, được sản xuất, thì bước nhúng vào chất đông tụ ở quy trình bên trên có thể được thực hiện, hoặc có thể bị loại bỏ. Ngoài ra, có thể tùy ý thực hiện bước này có hoặc không có chất tăng độ nhạy nhiệt. Khuôn có thể được lèn chặt bằng lớp lót (ví dụ lớp lót được đan hoặc dệt), có thể có hoặc không có lớp đông tụ trên bề mặt (và có thể có hoặc không có chất tăng độ nhạy nhiệt), và sau đó khuôn cùng lớp lót được nhúng vào hộp phần tạo màng đàn hồi, tiếp đó là các bước đã được mô tả.

Các chi tiết bổ sung về các bước quy trình cơ bản theo số phương án thực hiện là như sau:

Bước tùy ý (a) Nhúng khuôn vào chất đông tụ chứa ion đa hóa trị trong dung dịch

Khuôn thích hợp, vốn dựa vào hình dạng của sản phẩm được sản xuất (ví dụ phẳng đối với màng hoặc hình găng tay đối với găng tay) được nhúng vào chất đông tụ

chứa các ion đa hóa trị trong dung dịch. Khuôn được nhúng vào chất đông tụ chứa các ion đa hóa trị, để lại một lớp phủ mỏng của các ion mang điện tích trên bề mặt khuôn đúc. Lớp phủ ion mang điện tích có thể hỗ trợ kiểm soát lượng hợp phần tạo màng đàn hồi sẽ còn lại sau đó trên bề mặt khuôn sau khi nhúng vào hợp phần, nhờ các tương tác tích điện. Các chất đông tụ chứa ion đa hóa trị cation thường được sử dụng, chẳng hạn như chất đông tụ canxi. Nồng độ của các ion đa hóa trị trong chất đông tụ có thể nằm trong khoảng từ 0,0 - 25% khối lượng của dung dịch chất đông tụ (được đo bằng hợp chất ion đa hóa trị trong dung dịch các ion đa hóa trị).

Bước tùy ý (b) Sấy khô hoặc sấy khô một phần khuôn nhúng vào chất đông tụ

Nếu khuôn được nhúng vào chất đông tụ, sau bước này khuôn được sấy khô hoặc sấy khô một phần.

Bước (i) Nhúng khuôn vào hợp phần tạo màng đàn hồi để tạo ra một lớp hợp phần tạo màng đàn hồi trên khuôn

Khuôn được nhúng vào hợp phần tạo màng đàn hồi, các phương án thực hiện bước này đã được mô tả chi tiết ở trên. Thời gian nhúng, nhiệt độ, và nhiệt độ bề mặt khuôn có thể được mô tả trong các công bố đơn quốc tế PCT đã đề cập ở trên. Nếu đang tạo ra màng có lót, thì có thể có bước trước là lắp lớp lót vào khuôn.

Bước (ii) Sấy khô hoặc sấy khô một phần lớp hợp phần tạo màng đàn hồi trên khuôn

Điều kiện và chi tiết của bước này có thể giống như nội dung được mô tả trong các công bố đơn quốc tế PCT đã đề cập ở trên. Phương pháp sản xuất đã mô tả ở đây bao gồm cả việc tạo ra màng đàn hồi một lớp hoặc nhiều lớp. Vì thế, theo số phương án thực hiện, phương pháp này có thể bao gồm bước (v), bao gồm việc sấy khô và hóa rắn màng đàn hồi phân lớp trên khuôn ngay sau bước này để tạo màng đàn hồi một lớp. Theo các phương án thực hiện khác, phương pháp có thể bao gồm một số lần lặp các bước tùy ý (iii) và (iv) sau bước này để tạo màng đàn hồi nhiều lớp.

Bước (iii) Bước tùy ý là nhúng khuôn đã phủ lớp hợp phần tạo màng đàn hồi được sấy khô hoặc sấy khô một phần vào hợp phần tạo màng đàn hồi để tạo ra thêm lớp hợp phần tạo màng đàn hồi khác trên khuôn

Bước này là tùy chọn, và chỉ có mặt khi tạo ra các sản phẩm nhiều lớp. Các chi tiết của bước này giống với nội dung được mô tả trong các công bố đơn quốc tế PCT đã đề cập ở trên.

Bước (iv) có thể lặp lại bước sấy khô hoặc sấy khô một phần (ii) và bước nhúng bổ sung (iii)

Bước này là tùy ý, và chỉ có mặt khi tạo ra các sản phẩm nhiều lớp. Số lớp có thể là 2, 3 hoặc nhiều hơn trong các sản phẩm nhiều lớp. Các chi tiết của bước này giống với nội dung được mô tả trong các công bố đơn quốc tế PCT đã đề cập ở trên.

Bước (v) Các bước bổ sung tùy ý trước khi sấy khô và hóa rắn

Các bước khác có thể được thực hiện để tinh chỉnh việc sản xuất màng đàn hồi hoặc sản phẩm. Chi tiết của các bước này giống với nội dung được mô tả trong các công bố đơn quốc tế PCT đã đề cập ở trên. Tóm lại, màng hoặc sản phẩm có thể được ngâm chiết để loại bỏ các thành phần có thể chiết, có thể có vật liệu phủ được phủ, việc uốn mép/viên có thể được thực hiện và/hoặc sản phẩm có thể được chuyển qua lò hóa rắn hoặc lưu hóa để làm bay hơi nước trong màng và giúp quá trình liên kết ngang diễn ra tốt hơn.

Bước (vi) Sấy khô và/hoặc hóa rắn màng đàn hồi phân lớp trên khuôn

Các chi tiết của bước này giống với nội dung được mô tả trong các công bố đơn quốc tế PCT đã đề cập ở trên.

Bước (vii) Các bước bổ sung

Trong quy trình thích hợp bất kỳ, các bước bổ sung tùy ý có thể được thực hiện trước khi tháo găng tay ra khỏi khuôn bao gồm bước làm mát, xử lý bằng clo, súc rửa sau khi hóa rắn, phủ polyme và các bước sấy khô bổ sung khác. Màng hóa rắn còn có thể được làm mát / xử lý bằng clo / trung hòa sau khi ngâm chiết trong nước nóng và tùy ý nhúng trong dung dịch bôi trơn hoặc polyme silicon / không chứa silicon bất kỳ để giúp cho việc tháo ra và mang vào dễ dàng hơn. Lớp phủ tùy ý bất kỳ mà có thể được phủ cũng có thể chứa các hạt loại (a) và/hoặc (b), mặc dù đây không phải là điều đặc biệt mong muốn.

Bước (viii) Tháo ra khỏi khuôn

Màng hoặc sản phẩm được tháo ra khỏi khuôn ở bước cuối trong quy trình tạo thành sản phẩm. Tùy ý, gắng tay có thể được lộn ngược sau khi tháo ra để chuyển lớp bên trong thành mặt ngoài, tùy theo nhu cầu.

Máy dò kim loại và máy dò tia X

Sản phẩm theo các phương án thực hiện của sáng chế, hoặc các phần của nó có thể tích nhỏ (ví dụ ít nhất khoảng $0,05 \text{ mm}^3$, chẳng hạn khoảng $0,08 \text{ mm}^3$, hoặc ở một kích thước phần khác khoảng $0,05 - 1,0 \text{ mm}^3$, hoặc bất kỳ kích thước nào lớn hơn $1,0 \text{ mm}^3$ đều có thể bị phát hiện bởi máy dò kim loại và máy dò tia X, kể cả khi có mặt kim loại nền, do sự có mặt của các hạt loại (b). Phần được phát hiện có thể có kích thước khoảng $0,08, 0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5, 0,6, 0,7, 0,8, 0,9, 1,0, 2,0$ hoặc $5,0 \text{ mm}^3$. Thể tích được phát hiện có thể chuyển đổi thành vùng cụ thể (dựa vào độ dày màng). Đối với màng có độ dày $0,01 - 2 \text{ mm}$, một phần của màng với diện tích trong khoảng $0,03 \text{ mm}^2 - 100 \text{ mm}^2$ sẽ được phát hiện tốt nhất. Phần được phát hiện của màng có độ dày trong khoảng nêu trên có thể có diện tích khoảng $0,05, 0,08, 0,1, 1, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 200$ hoặc 500 mm^2 . Máy dò kim loại phù hợp để phát hiện ra sự có mặt của sản phẩm hoặc một phần của nó là Hệ thống Máy dò Kim loại Anritsu Duw-M5 Series KDB3005AHF, có độ nhạy dò viên bi sắt có đường kính $0,5 \text{ mm}$. Máy dò tia X phù hợp là hệ thống kiểm tra bằng tia X Anritsu KD74 Series KD7416DWH.

Bất kỳ sản phẩm nào (hoặc một phần của nó) phát ra tín hiệu đầu ra cho thấy sự có mặt của kim loại trong máy dò kim loại, chẳng hạn như hệ thống máy dò kim loại được chỉ ra ở đây, đều được coi là có thể dò được kim loại. Tín hiệu đầu ra có thể là âm thanh, hình ảnh hoặc dạng khác, tùy vào loại máy dò kim loại được sử dụng. Bất kỳ sản phẩm nào (hoặc một phần của nó) phát ra tín hiệu đầu ra ở máy dò tia X lớn hơn tín hiệu cơ sở dựa trên mẫu thử sản phẩm so sánh không chứa các hạt (a) và (b) được coi là có thể dò được bằng máy dò tia X. (Trong phần Ví dụ, gắng tay tạo ra từ Công thức B không chứa các hạt (a) và (b) được dùng làm mẫu thử sản phẩm so sánh để thiết lập mức cơ sở. Công thức này có thể được sử dụng để thiết lập mẫu thử sản phẩm so sánh nhằm mục đích xác định khả năng được phát hiện bằng tia X nếu không có mẫu thử sản phẩm so sánh nào khác được xác định). Tốt nhất, sản phẩm (hoặc một phần của nó) có thể dò được bằng máy dò tia X dựa trên mức cơ sở là lá nhôm có độ dày $0,06 \text{ mm}$. Theo số phương án thực hiện, sản phẩm (hoặc một phần của nó) có khả năng dò được bằng máy

dò tia X cao hơn - dò được trên mức cơ sở là lá nhôm có độ dày 0,09 mm. Trong trường hợp một phần, kích thước của bộ phận như đã được mô tả ở trên. Trên thực tế, việc các phần rất nhỏ của sản phẩm có thể được phát hiện ở các máy dò như vậy là điều đáng chú ý.

Việc bao gồm các hạt (a(i)) và (b) trong sản phẩm theo các phương án thực hiện của sáng chế đã được nhận thấy là có thể cải thiện kết quả Thử nghiệm thôi nhiễm so với sản phẩm so sánh tương tự có độ dày tương tự nhưng không chứa các hạt (a) và (b). Theo số phương án thực hiện, sản phẩm có kết quả Thử nghiệm thôi nhiễm dưới 10 mg/dm², được đo dựa trên hỗn hợp 50% etanol:nước, phù hợp với tiêu chuẩn EN 1186. Theo số phương án thực hiện, kết quả Thử nghiệm thôi nhiễm là dưới 9, dưới 8, dưới 7 hoặc dưới 6 mg/dm². Kết quả Thử nghiệm thôi nhiễm thậm chí còn có thể dưới 4,0 mg/dm² đối với găng tay mỏng hơn. Thử nghiệm này là phép đo hàm lượng thôi nhiễm của các thành phần hòa tan và không hòa tan được của sản phẩm (găng tay) vào sản phẩm thực phẩm, hoặc đối tượng thử nghiệm tương đương. Đối với những sản phẩm mà việc sử dụng phải tiếp xúc với thực phẩm, điều quan trọng là có kết quả thôi nhiễm thấp, và các sản phẩm của các phương án thực hiện sáng chế đều được công nhận là thỏa mãn yêu cầu này.

Trong các điểm yêu cầu bảo hộ và ở phần mô tả nêu trên, trừ khi ngữ cảnh yêu cầu khác do ngôn ngữ thể hiện hoặc các ngụ ý cần thiết, từ “bao gồm” hoặc các biến thể như “gồm” hoặc “gồm có” được dùng với nghĩa bao hàm, nghĩa là để chỉ rõ sự có mặt của các bộ phận đã nêu nhưng không loại bỏ sự có mặt hoặc bổ sung của các bộ phận khác theo các phương án thực hiện của sáng chế. Ngoài ra, trừ khi ngữ cảnh chỉ ra ý nghĩa khác, đề cập đến “một” dấu hiệu đã xác định cần được hiểu là đề cập đến một hoặc nhiều dấu hiệu trong số các dấu hiệu đã xác định đó. Vì thế, “một chất điều chỉnh độ nhót” đề cập đến sự có mặt của một hoặc nhiều chất điều chỉnh độ nhót như vậy.

Các ví dụ thực hiện sáng chế

Bây giờ sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn với tham chiếu đến các ví dụ không nhằm mục đích giới hạn sáng chế liên quan đến việc tạo ra găng tay màng đàn hồi.

Quy trình để tạo ra găng tay đàn hồi

Trong các ví dụ được trình bày dưới đây, quy trình bên dưới được sử dụng để tạo ra găng tay đàn hồi, trừ khi được chỉ ra mang ý nghĩa ngược lại.

1. Tạo ra hợp phần liên kết ngang

Với những ví dụ chứa hợp phần liên kết ngang, hợp phần này được tạo ra như sau. Một phần natri aluminat là nguồn kim loại đa hóa trị được chọn, cùng với 1 phần natri hydroxit và 1 phần kali hydroxit làm chất kiềm và 1 phần glycerin làm chất ổn định, được trộn với 6 phần nước. Sau đó, một phần của dung dịch ban đầu này được trộn với 10 phần nước, để tạo ra hợp phần liên kết ngang chứa 96 phần nước và 1 phần của mỗi chất sau: natri aluminat, NaOH, KOH và glycerin. Hỗn hợp này sau đó được gia nhiệt đến mức nhiệt cao (thường là khoảng 95°C, nhưng cũng có thể là bất kỳ mức nào từ 80°C đến điểm sôi) để hòa tan kim loại đa hóa trị, qua việc hình thành các ion phức chất của kim loại đa hóa trị mang điện âm. Nồng độ của ion kim loại trong các hợp phần liên kết ngang đạt được lần lượt là 0,66% hoặc 0,33% tổng khối lượng dung dịch. Độ pH của dung dịch nằm trong khoảng 12 - 13.

2. Tạo ra hợp phần latec

Hợp phần tạo màng đàn hồi được tạo ra từ latec nitril đã chọn và các thành phần khác như được mô tả trong ví dụ cụ thể được chỉ ra dưới đây. Một số ví dụ chứa hợp phần liên kết ngang đã được mô tả ở bước 1, và một số thì không. Hợp phần latec để tạo ra các lớp màng cụ thể chứa các hạt (a(i)), (a(ii)) hoặc (b), hoặc sự kết hợp giữa chúng. Các bước liên quan để tạo ra latec bao gồm:

- Tạo ra hợp phần liên kết ngang như bước 1 ở trên (nếu có mặt trong hợp phần latec);
- Kết hợp phân tán chất đàn hồi với chất liên kết ngang bao gồm bất kỳ loại lưu huỳnh và chất gia tốc phản ứng nào (và chất liên kết ngang ion hòa tan của bước 1, nếu được sử dụng), tiếp đó là
- Thêm các hạt (a(i)) và/hoặc (a(ii)) và/hoặc (b), tiếp đó là
- Thêm chất điều chỉnh độ nhớt, tiếp đó là
- Khuấy để làm đồng nhất chất điều chỉnh độ nhớt trong toàn bộ hợp phần và phân bố các hạt (a(i)) và/hoặc a(ii)) và/hoặc (b) trong toàn bộ hợp phần, và
- Pha loãng để giảm hàm lượng chất rắn tổng thể trong hợp phần.

3. Sục rửa

Khuôn cần được súc rửa trước, để loại bỏ bất kỳ chất lắng cặn nào còn lại sau khi tháo bỏ găng tay đã được tạo ra trước đó trên khuôn. Khuôn được làm sạch bằng axit/kiềm yếu và nước nóng. Sau đó khuôn được sấy khô bằng quạt gió hoặc màn gió hoặc sử dụng lò với không khí nóng ở nhiệt độ trên 105°C.

4. Nhúng vào chất đông tụ

Khuôn đã khô và sạch được nhúng vào bể đông tụ, bể này chứa 0 – 50% khối lượng dung dịch canxi nitrat. Chất đông tụ còn chứa chất làm ẩm (0,001-1,0%) và chất chống sủi bọt (0,001 – 1,0%). Theo số phương án thực hiện, không cần phải có bước nhúng vào chất đông tụ. Trong các ví dụ được thực hiện ở đây, chất đông tụ chứa 7-15% canxi nitrat.

5. Bước nhúng

Khuôn, được phủ chất đông tụ sấy khô, được nhúng vào bể chứa hợp phần latex đã mô tả ở bước 2 trên đây. Hợp phần được duy trì ở nhiệt độ khoảng 20 - 35°C, và thường xuyên được khuấy trong bể. Kỹ thuật sử dụng sóng âm có thể được dùng để tránh tạo bong bóng.

6. Sấy khô

Khuôn có hợp phần bao phủ được tạo gel trong lò tạo gel ở mức nhiệt khoảng 80 – 300°C trong khoảng thời gian 2 – 300 giây.

7. Ngâm chiết trước

Bước này là tùy ý. Việc ngâm chiết trước được hoàn thành sau lần nhúng cuối cùng vào hợp phần latex sao đó là bước tạo gel. Việc ngâm chiết trước được thực hiện bằng cách súc rửa trong nước ấm trong một khoảng thời gian ngắn. Lớp phủ màng được tạo gel trên khuôn được ngâm chiết trước trong một loạt các bể ở nhiệt độ trong khoảng từ nhiệt độ môi trường đến 95°C. Trong các ví dụ, mức nhiệt này thường là khoảng 55°C.

8. Bước nhúng thứ hai

Bước này là tùy ý, và được thực hiện nếu một lớp màng đàn hồi khác được tạo thành trên lớp hợp phần tạo màng đàn hồi ban đầu. Bước này có thể tùy ý bao gồm nhúng thêm chất đông tụ vào hợp phần chất đông tụ, chẳng hạn như 1-10% canxi nitrat

chứa hợp phần chất đông tụ, trước khi thực hiện lần nhúng thứ hai. Bước nhúng thêm đông tụ này có thể hữu ích khi có một lượng lớn các hạt (a(i)) và/hoặc (a(ii)) và/hoặc (b) ở lớp hợp phần tạo màng đàn hồi thứ hai. Nó cũng được sử dụng để tạo ra lớp thứ hai có độ dày tương tự, hoặc độ dày lớn hơn so với lớp thứ nhất.

9. Tạo gel / Ngâm chiết trước / Uốn mép

Bước ngâm chiết trước này là tùy ý, và được thực hiện theo trình tự này trong trường hợp nhúng nhiều lần hợp phần latex sau khi tạo thành thêm một lớp màng đàn hồi nữa. Sản phẩm sau bước nhúng thứ hai được tạo gel và ngâm chiết trước và uốn mép. Trong trường hợp phủ polyme ngay trên dây chuyền, trình tự là tạo gel / ngâm chiết trước / phủ polyme / uốn mép.

Trong trường hợp chỉ một lần nhúng chất đàn hồi, bước ngâm chiết trước được hoàn thành như đã mô tả ở trên. Sản phẩm sau bước nhúng được tạo gel và ngâm chiết trước và uốn mép. Trong trường hợp phủ polyme ngay trên dây chuyền, trình tự là tạo gel / ngâm chiết trước / phủ polyme / uốn mép.

Các bước uốn mép, sấy khô và ngâm chiết trước có thể được thực hiện theo trình tự bất kỳ. Các quá trình uốn mép và ngâm chiết trước khi hóa rắn có thể được hoán đổi tùy thuộc vào chất lượng của bước uốn mép viên.

10. Hóa rắn

Bước hóa rắn được thực hiện ở nhiệt độ khoảng 80°C – 150°C trong khoảng 15 – 30 phút, tùy vào độ dày màng và các đặc tính vật lý mong muốn của thành phẩm.

11. Ngâm chiết sau / Bôi trơn / Sấy khô lần cuối / Tháo bỏ / Xáo trộn

Trong trường hợp sản phẩm là găng tay, sản phẩm đàn hồi hóa rắn có thể được xử lý thêm một hoặc nhiều bước nữa bao gồm ngâm chiết sau, xử lý bằng clo (nhớ rằng bước này có thể thực hiện trước khi hóa rắn), trung hòa, hóa rắn bổ sung/xử lý bề mặt và/hoặc phủ chất bôi trơn (ví dụ bằng cách nhúng vào hợp phần bôi trơn).

Quy trình thử nghiệm

Đối với tất cả các Ví dụ thực hiện sáng chế, các thử nghiệm được thực hiện để xác định các đặc tính sau của màng:

- Môđun đàn hồi ở độ giãn 100%, 300% và/hoặc 500%;

- Độ bền kéo (MPa/Psi) ($1 \text{ MPa} = 145 \text{ Psi}$);
- Độ giãn (%); và
- Tải trọng Tối hạn (N).

Độ bền kéo, lực kéo ở 100%, 300% và/hoặc 500% môđun đàn hồi và độ giãn tới hạn được đo bằng các quy trình thử nghiệm được thực hiện theo đúng tiêu chuẩn ASTM D 412-06a (2013), dựa vào kích thước mẫu thử được thiết lập bởi tiêu chuẩn cho găng tay. Găng tay còn được thử nghiệm tải trọng tới hạn (hoặc lực tới hạn) được đo theo tiêu chuẩn EN 455. Các tiêu chuẩn đều có thể tìm được dễ dàng. Các thử nghiệm này có thể áp dụng với màng và găng tay nhiều lớp (chẳng hạn như găng tay y tế cho các ứng dụng y tế). Trong tất cả các bảng kết quả, giá trị của độ bền kéo và môđun đàn hồi đều có đơn vị là MPa, tải trọng tới hạn là N, và độ giãn (hoặc độ giãn tới hạn) là %.

Công thức chung

Dưới đây là những công thức điển hình cho ba hợp phần khác nhau liên quan đến các loại latex polyme khác nhau.

Bảng 1:

Thành phần	Phần trăm cao su (phần trăm) – Khối lượng khô (trừ khi được chỉ ra theo cách khác)
Latec polyme Nitril	100
Chất điều chỉnh độ pH (hydroxit)	0,1 – 2,0
Hợp phần liên kết ngang, bao gồm:	Được thêm vào một lượng để cung cấp các yếu tố sau:
- nguồn kim loại hóa trị ba	0,01 – 5,0
- hydroxit (natri, kali và/hoặc amoni)	0,1 – 5,0
- chất ổn định cơ học	0 – 5,0
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (ví dụ lưu huỳnh)	0,0 – 4,0
Chất hoạt hóa - Chất liên kết ngang ion (ví dụ ZnO)	0,0 – 4,0
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,0 – 5,5
Chất chống oxy hóa	0,2 – 3,0
Các hạt (a(i)) và/hoặc (a(ii)) và/hoặc (b)	0,1 – 50
Chất tạo tính mờ đục	0,0 – 5,0 (khi có mặt, 0,01 – 5,0)
Chất điều chỉnh độ nhớt	0,1 – 6
Chất màu	Theo yêu cầu
Chất khử bọt	0 – 2,0, và nếu có mặt 0,001 – 2,0

Các phần đề cập đến lượng hợp phần liên kết ngang theo lượng phần trăm kể trên liên quan đến lượng của mỗi kim loại trong nguồn kim loại hóa trị ba, và hydroxit, trên cơ sở phần trăm so với 100 phần của polyme nitril.

Bảng 2:

Thành phần	Phần trăm cao su (phần trăm) – Khối lượng khô (trừ khi được chỉ ra theo cách khác)
Latec cao su tự nhiên	100
Chất điều chỉnh độ pH (hydroxit)	0,01 – 1,0
Hợp phần liên kết ngang, bao gồm:	Được thêm vào một lượng để cung cấp các yếu tố sau:
- nguồn kim loại hóa trị ba	0,01 – 5,0
- hydroxit (natri, kali và/hoặc amoni)	0,1 – 5,0
- chất ổn định cơ học	0 – 5,0
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (ví dụ lưu huỳnh)	0,0 – 4,0
Chất hoạt hóa - Chất liên kết ngang ion (ví dụ ZnO)	0,0 – 4,0
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC, ZDEC)	0,0 – 5,5
Chất chống oxy hóa	0,2 – 3,0
Các hạt (a(i)) và/hoặc (a(ii)) và/hoặc (b)	0,1 – 50
Chất tạo tính mờ đục	0,0 – 5,0 (khi có mặt, 0,01 – 5,0)
Chất độn vô cơ	0,1 – 50
Chất điều chỉnh độ nhớt	0,1 – 6
Chất màu	Theo yêu cầu
Sáp	0,0 – 5,0
Chất khử bọt	0 – 2,0, và nếu có mặt 0,001 – 2,0

Bảng 3:

Thành phần	Phần trăm cao su (phần trăm) – Khối lượng khô (trừ khi được chỉ ra theo cách khác)
Latec Polycloropren	100
Chất điều chỉnh độ pH (hydroxit)	0,1 – 2,0
Hợp phần liên kết ngang, bao gồm:	Được thêm vào một lượng để cung cấp các yếu tố sau:
- nguồn kim loại hóa trị ba	0,01 – 5,0
- hydroxit (natri, kali và/hoặc amoni)	0,1 – 5,0
- chất ổn định cơ học	0 – 5,0
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (ví dụ lưu huỳnh)	0,0 – 1,5
Chất hoạt hóa - Chất liên kết ngang ion (ví dụ ZnO)	0,0 – 6,0
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC, ZDEC, DPG)	0,0 – 5,5
Chất chống oxy hóa	0,2 – 3,0
Các hạt (a(i)) và/hoặc (a(ii)) và/hoặc (b)	0,1 – 50
Chất tạo tính mờ đục	0,0 – 5,0 (khi có mặt, 0,01 – 5,0)
Chất độn vô cơ	0,1 – 50
Chất điều chỉnh độ nhớt	0,1 – 6
Chất màu	Theo yêu cầu
Sáp	0,0 – 5,0
Chất khử bọt	0 – 2,0, và nếu có mặt 0,001 – 2,0

Ví dụ 1

Các hỗn hợp hạt được tạo ra như sau:

Bảng 4:

Vật liệu	Hạt dò được đa hệ		
	Các hạt loại (a(i)) ví dụ magnetit hoặc sắt phủ (%)	Các hạt loại (a(ii)) ví dụ nhôm phủ (%)	Các hạt loại (b) ví dụ bismut oxit hoặc vonfram (%)
MDP 1	10	0	90
MDP 2	30	0	70
MDP 3	50	0	50
MDP 4	70	0	30
MDP 5	90	0	10
DP 6	100	0	0
DP 7	30	70	0

Trong các Ví dụ được thể hiện ở đây, các hạt loại (a(i)) là hạt magnetit có kích thước hạt trung bình khối lượng là 0,8 μm (D50) đối với MDP1 – MDP5, hoặc hạt sắt phủ có kích thước hạt trung bình khối lượng là 1,5 μm (D50) đối với DP6 và DP7. Các hạt loại (a(ii)) là hạt nhôm phủ có kích thước hạt trung bình khối lượng là 11 μm (D50) và các hạt loại (b) là hạt vonfram hoặc bismut oxit có kích thước hạt trung bình khối lượng là 1,5 μm (D50). Các hạt vonfram được sử dụng trong các Ví dụ 1, 2 và 8, trong khi bismut oxit được sử dụng trong các Ví dụ 3, 4, 5, 6 và 7.

Bảy công thức được tạo ra để sử dụng trong các kết hợp khác nhau nhằm tạo ra sản phẩm có cách xếp lớp và hợp phân hạt khác nhau, như sau:

Công thức A: Để sản xuất lớp màu xám kim loại với hỗn hợp hạt dò được đa hệ của hạt (a(i)) và (b) dựa trên MDP 1:

Bảng 5:

Công thức A: Hợp chất nitril với MDP 1	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec nitril	100

Kali hydroxit	1,7
Chất liên kết ngang ion (Natri aluminat; hợp phần còn chứa natri hydroxit, glyxerin)	0,1
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Luu huỳnh)	0,2
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,2
Chất chống oxy hóa	0,3
MDP 1 – magnetit + vonfram	40
Chất làm mờ	3,0
Chất điều chỉnh độ nhớt (chất tạo nhũ tương gốc acrylic giả dẻo)	6,0
Chất điều chỉnh độ pH	0,6

Độ nhớt ở 25°C, trục quay 3, 30 vòng/phút: 332 cps

Công thức còn được tạo ra với các thành phần tương tự như đã liệt kê ở trên, nhưng với lượng chất điều chỉnh độ nhớt và chất điều chỉnh độ pH thấp hơn (lần lượt là 4,0 và 0,4 phần trăm).

Công thức B: Để sản xuất lớp một có tông màu xanh lam không chứa các hạt (a(i)), (a(ii)) và (b)

Bảng 6:

Công thức B: Hợp chất nitril không chứa các hạt (a) và (b)	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec nitril	100
Kali hydroxit	1,7
Chất liên kết ngang ion (natri aluminat)	0,1
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Luu huỳnh)	0,2
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,2
Chất chống oxy hóa	0,4
Chất làm mờ	3,0

Chất màu (xanh lam)	0,2
---------------------	-----

Công thức C: Để sản xuất lớp màu xám kim loại chứa hỗn hợp hạt dò được đa hệ của hạt (a(i)) và (b) dựa trên MDP 2:

Bảng 7:

Công thức C: Hợp chất nitril với MDP 2	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec nitril	100
Kali hydroxit	1,7
Chất liên kết ngang ion (natri aluminat)	0,1
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Luru huỳnh)	0,2
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,2
Chất chống oxy hóa	0,3
MDP 2 – magnetit + vonfram	56,7
Chất điều chỉnh độ nhớt (chất tạo nhũ tương nền acrylic giả dẻo)	7,0
Chất điều chỉnh độ pH	0,7

Độ nhớt ở 25°C, trục quay 3, 30 vòng/phút: 372 cps

Công thức trên còn được tạo ra với các thành phần tương tự như đã liệt kê ở trên, nhưng với lượng chất điều chỉnh độ nhớt và chất điều chỉnh độ pH thấp hơn (lần lượt là 4,0 và 0,4 phần trăm).

Công thức D: Để sản xuất lớp màu xám kim loại chứa hỗn hợp hạt dò được đa hệ của hạt (a(i)) và (b) dựa trên MDP 3:

Bảng 8:

Công thức D: Hợp chất nitril với MDP 3	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec nitril	100
Kali hydroxit	1,7

Chất liên kết ngang ion (natri aluminat)	0,1
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Luru huỳnh)	0,2
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,2
Chất chống oxy hóa	0,3
MDP 3 – magnetit + vonfram	42
Chất điều chỉnh độ nhớt (chất tạo nhũ tương nền acrylic giả dẻo)	6,5
Chất điều chỉnh độ pH	0,7

Độ nhớt ở 25°C, trục quay 3, 30 vòng/phút: 416 cps

Công thức còn được tạo ra với các thành phần tương tự như đã liệt kê ở trên, nhưng với lượng chất điều chỉnh độ nhớt và chất điều chỉnh độ pH thấp hơn (lần lượt là 4,5 và 0,5 phần trăm).

Công thức E: Để sản xuất lớp màu xám kim loại chứa hỗn hợp hạt dò được đa hệ của hạt (a(i)) và (b) dựa trên MDP 5:

Bảng 9:

Công thức E: Hợp chất nitril với MDP 5	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec nitril	100
Kali hydroxit	1,7
Chất liên kết ngang ion (natri aluminat)	0,1
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Luru huỳnh)	0,2
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,2
Chất chống oxy hóa	0,3
MDP 5 – magnetit + vonfram	45
Chất điều chỉnh độ nhớt (chất tạo nhũ tương nền acrylic giả dẻo)	7,0
Chất điều chỉnh độ pH	0,7

Độ nhớt ở 25°C, trục quay 3, 30 vòng/phút: 416 cps

Công thức còn được tạo ra với các thành phần tương tự như đã liệt kê ở trên, nhưng với lượng chất điều chỉnh độ nhớt và chất điều chỉnh độ pH thấp hơn (lần lượt là 4,5 và 0,5 phần trăm).

Công thức F: Để sản xuất lớp màu xanh lam chứa các hạt dò được bằng máy dò kim loại (a(i)) dựa trên DP 6:

Bảng 10:

Công thức F: Hợp chất cao su tự nhiên với DP 6	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec cao su tự nhiên	100
Kali hydroxit	1,0
Chất hoạt hóa (Kẽm oxit)	0,6
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Luu huỳnh)	1,0
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC/ZDEC)	0,45
Chất chống oxy hóa	0,6
Hạt sắt phủ	10
Chất làm mờ	1,5
Chất màu (xanh lam)	0,7
Chất điều chỉnh độ nhớt (gôm xanthan)	2,0

Độ nhớt ở 25°C, trục quay 3, 30 vòng/phút: 416 cps

Công thức G: Để sản xuất lớp cao su polycloropren màu xanh lam chứa hạt dò được bằng máy dò kim loại có phủ (a(i)) và (a(ii)) dựa trên DP 7:

Bảng 11:

Công thức G: Hợp chất polycloropren với MDP 7	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec Polycloropren	100
Kali hydroxit	1,7

Chất hoạt động bề mặt (alkyloleat được sulfat hóa/SLES)	1,0
Chất liên kết ngang ion (ZnO)	7
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Lưu huỳnh)	1,5
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	2,0
Chất chống oxy hóa	2,0
Hạt sắt phủ	10
Hạt nhôm phủ	20
Chất làm mờ	2,0
Chất màu (xanh lam)	0,3
Chất điều chỉnh độ nhớt (chất tạo nhũ tương nền acrylic giả dẻo)	4,5
Chất điều chỉnh độ pH	0,5

Độ nhớt ở 25°C, trục quay 3, 30 vòng/phút: 476 cps

Sự kết hợp các lớp sau đây có thể được tạo ra nhờ sử dụng bảy công thức nêu trên, hoặc các biến thể của chúng. Găng tay mẫu thử được tạo ra dựa trên một số kết hợp được liệt kê dưới đây, và đã được thử nghiệm. Kết quả của những lần thử nghiệm đó được thể hiện dưới đây.

Bảng 12:

Một lớp	Hai lớp	Hơn 2 lớp
(i) Hạt dò được đa hệ trên toàn bộ lớp Được tạo ra bằng Công thức A, C, D, E, F hoặc G.	(i) Hạt dò được đa hệ hoặc hạt dò được bằng máy dò kim loại trên toàn bộ cả hai lớp. Mỗi lớp có thể xuất phát từ Công thức A, C, D, E, F hoặc G.	(i) Hạt dò được đa hệ hoặc hạt dò được bằng máy dò kim loại trên toàn bộ các lớp. Mỗi lớp có thể xuất phát từ Công thức A, C, D, E, F hoặc G.
(ii) Hạt dò được bằng máy dò kim	(ii) Hạt dò được đa hệ hoặc hạt dò được bằng	(ii) Một hoặc nhiều lớp chứa hạt dò được đa hệ hoặc hạt dò được

loại tên toàn bộ lớp. Được tạo ra bằng Công thức A, C, D, E, F hoặc G.	máy dò kim loại ở một trong số các lớp (ví dụ Công thức A, C, D, E, F hoặc G) với một lớp khác chứa các hạt dò được (ví dụ Công thức B).	bằng máy dò kim loại (ví dụ Công thức A, C, D, E, F hoặc G) kết hợp với một hoặc nhiều lớp không chứa các hạt dò được (ví dụ Công thức B). Các lớp có thể được xếp theo nhóm, ngẫu nhiên, hoặc theo kiểu xen kẽ.
-	(iii) Các hạt từ tính (a(i)) và/hoặc hạt dẫn điện (a(ii)) trong một lớp theo các liều lượng khả thi, và các hạt có nguyên tử khối cao (b) trong một lớp khác theo các liều lượng khả thi.	(iii) Một hoặc nhiều lớp chứa các hạt dò được đa hệ (ví dụ Công thức A, C, D hoặc E) kết hợp với các lớp chỉ chứa hạt (a(i)) và/hoặc hạt (a(ii)), hoặc chỉ hạt (b). Các lớp có thể được xếp theo nhóm, ngẫu nhiên, hoặc theo kiểu xen kẽ. Ngoài ra, một lớp không chứa các hạt dò được (Công thức B) có thể kết hợp với các lớp nói trên.
-	-	(iv) Một hoặc nhiều lớp chứa hạt dò được đa hệ (Công thức A, C, D hoặc E) kết hợp với một hoặc nhiều lớp chỉ chứa hạt (a(i)) và/hoặc hạt (a(ii)) (ví dụ Công thức F hoặc G) và một hoặc nhiều lớp chỉ chứa hạt (b). Các lớp có thể được xếp theo nhóm, ngẫu nhiên, hoặc theo kiểu xen kẽ. Ngoài ra, một lớp không chứa các hạt dò được (Công thức B) có thể kết hợp với các lớp nói trên.

-	-	(v) Một hoặc nhiều lớp chỉ chứa hạt (a(i)) và/hoặc hạt (a(ii)) kết hợp với một hoặc nhiều lớp chứa hạt (b). Các lớp có thể được xếp theo nhóm, ngẫu nhiên, hoặc theo kiểu xen kẽ. Ngoài ra, một lớp không chứa các hạt dò được (Công thức B) có thể kết hợp với các lớp nói trên.
---	---	---

Sự sắp xếp các lớp có thể quyết định hình dạng ngoài hoặc màu sắc cuối cùng của găng tay. Vì hạt từ tính đã được biết đến với khả năng truyền tải màu thuần tới lớp đàn hồi, chất màu có thể được thêm vào các lớp tại đó có các hạt từ tính với lượng nhỏ hoặc hoàn toàn không có trong lớp đó. Vì thế, sản phẩm đàn hồi có thể được sản xuất theo bất kỳ màu nào ngoài màu xám kim loại, tùy theo hình dạng ngoài mong muốn.

Găng tay được sản xuất từ các Công thức A, B, C, D, E, F và/hoặc G như sau:

Bảng 13:

Loại găng tay	Công thức	Lớp	Màu sắc	Độ dày (mm)
I	A	Hai lớp (nhúng hai lần)	Màu xám kim loại	0,10
II	B	Hơn hai lớp (nhúng ba lần)	Màu xanh lam	0,15
III	B và C	Hơn 2 lớp (Lần nhúng thứ nhất: B; Lần nhúng thứ hai & ba: C)	Lớp ngoài màu xanh lam cùng lớp trong màu xám kim loại	0,10
IV	D	Hai lớp (nhúng hai lần)	Màu xám kim loại	0,10
V	E	Hai lớp (nhúng hai lần)	Màu xám kim loại	0,10

VI	F	Hai lớp (nhúng hai lần)	Màu xanh lam	0,08
VII	G	Hai lớp (nhúng hai lần)	Màu xanh lam	0,08

Các đặc tính của gang tay dò được đa hệ được sản xuất như vậy được thử nghiệm và kết quả được thể hiện dưới đây:

Bảng 14:

Các đặc tính vật lý của gang tay		Gang tay Loại I	Gang tay Loại II	Gang tay Loại III	Gang tay Loại IV	Gang tay Loại V
Hàm lượng hạt (a) (% khối lượng)		2,6	0	8,3	13,3	24,1
Hàm lượng hạt (b) (% khối lượng)		23,5	0	19,6	13,3	2,7
Dò kim loại		Có (tối thiểu 5,0 mm ³)	Không	Có (tối thiểu 1,8 mm ³)	Có (tối thiểu 1,0 mm ³)	Có (tối thiểu 0,5 mm ³)
Dò tia X	Mức cơ sở: Công thức B	Có	Không	Có	Có	Có
	Mức cơ sở: Lá nhôm 0,06 mm	Có	Không	Có	Có	Có
	Mức cơ sở: Lá nhôm 0,09 mm	Có	Không	Có	Có	Không
	Mức cơ sở: Lá nhôm 0,12 mm	Có	Không	Có	Có	Không

Hình ảnh tia X được chụp từ các mẫu thử 100mm² của các màng từ I đến V được thể hiện trên Fig.2. Các hình ảnh tia X đều được tạo ra từ hệ thống kiểm tra bằng tia X Anritsu KXS7534AVCLE. Trên hình ảnh tia X, những vùng đã suy giảm chùm tia X có màu đậm hơn. Thứ tự các màng được minh họa trong hình vẽ này là, từ trái qua phải, I,

III, IV, V và II. Găng tay loại II, dù dày hơn 50%, lại gần như không dò được bởi kỹ thuật chụp tia X này. Fig.3 là hình ảnh tia X được chụp từ các hình vuông màng tương tự (từ trái qua phải là I, III, IV và V), với mẫu vuông lá nhôm cùng cỡ được đặt ở vị trí cuối cùng trong số các hình vuông được chụp. Điều này cho thấy găng tay loại I và III vốn có lượng hạt (b) cao nhất có màu đậm nhất (dễ dò tìm nhất), và độ đậm cũng giảm khi lượng hạt (b) giảm đi. Fig.4 thể hiện hình ảnh tia X tương tự như trên Fig.3, với biểu đồ tương quan bên dưới hình ảnh tia X để thể hiện cường độ dò tìm (các đỉnh trục Y), so với màng nhôm có độ dày 0,12 mm. Màng V có cường độ thấp hơn, và các màng I, III và IV có cường độ cao hơn so với màng nhôm (theo đó nếu màng nhôm dày 0,12 mm là mức cơ sở, thì các màng I, III và IV đều dò được). Màng I và III có cường độ dò tìm trên mức ngưỡng được đánh dấu bằng đường nằm ngang trên biểu đồ.

Các đặc tính của găng tay dò được bằng máy dò kim loại (chứa hạt từ tính riêng lẻ hoặc kết hợp với các hạt có độ dẫn điện cao) được thử nghiệm và kết quả được thể hiện dưới đây:

Bảng 15:

Các đặc tính vật lý của găng tay	Găng tay Loại IV	Găng tay Loại IV
Hàm lượng hạt (a(i)) (% khối lượng)	7,1	6,1
Hàm lượng hạt (a(ii)) (% khối lượng)	0	14,4
Dò kim loại	Có (tối thiểu 2,0 mm ³)	Có (tối thiểu 2,0 mm ³)

Lượng hạt (a(i)) có thể ở mức khoảng 1 % khối lượng găng tay hoặc cao hơn, hoặc 2,0 % khối lượng hoặc cao hơn, biết rằng kể cả găng tay có độ dày 0,1 mm với 2,6 % khối lượng các hạt đó cũng dò được bằng máy dò kim loại. Lượng ít nhất là 5, 8, 10, 13 và 20 % khối lượng sẽ cải thiện khả năng dò tìm bởi máy dò kim loại. Tốt nhất lượng hạt (a(ii)) là trên 10,0 % khối lượng để mang lại khả năng dò được bằng máy dò kim loại, tốt hơn nếu ít nhất là 14, 17 hoặc 20 % khối lượng. Tốt nhất lượng hạt (b) là trên khoảng 2,7 % khối lượng, dựa trên dữ liệu thử nghiệm, để mang lại khả năng dò được

bằng máy dò tia X. Tốt nhất lượng này ít nhất là 7 % khối lượng, 10 % khối lượng hoặc ít nhất 12 % khối lượng, hoặc ít nhất 13,5 % khối lượng. Lượng này có thể thay đổi đối với các sản phẩm có độ dày màng khác nhau, nhưng các hình vẽ đã cung cấp một khoảng khả thi.

Ví dụ 2

Cần lưu ý rằng màng loại IV được thử nghiệm ở Ví dụ 1 dò được bởi tia X trên mức cơ sở của ba độ dày khác nhau của lá nhôm. Thử nghiệm được thực hiện như dưới đây để tìm hiểu chất điều chỉnh độ nhót có tác động đến mức nào lên khả năng dò tìm của màng.

Trong Ví dụ này, phiên bản cải biến của màng IV được tạo ra (được gọi là màng IV(a)), có công thức tương tự màng IV, nhưng không có chất điều chỉnh độ nhót. Độ dày của các màng được tạo ra như nhau. Các đặc tính của màng IV(a) được thử nghiệm và lập bảng thông kê dựa trên các đặc tính của Màng IV trong bảng dưới đây:

Bảng 16:

Các đặc tính vật lý của gang tay dò được		Gang tay Loại IV	Gang tay Loại IV(a) không có chất điều chỉnh độ nhót
Độ dày (mm)		0,10	0,10
Hàm lượng hạt (a(i)) (phần trăm)		20	20
Hàm lượng hạt (b) (phần trăm)		20	20
Dò kim loại		Có (tối thiểu 1,0 mm ³)	Không
Dò tia X	Mức cơ sở: Công thức B	Có	Không
	Mức cơ sở: Lá nhôm 0,06 mm	Có	Không
	Mức cơ sở: Lá nhôm 0,09 mm	Có	Không

	Mức cơ sở: Lá nhôm 0,12 mm	Có	Không
--	-------------------------------	----	-------

Điều nổi bật và đáng chú ý là sự có mặt của chất điều chỉnh độ nhớt có ảnh hưởng lớn đến khả năng dò tìm của găng tay bởi cả máy dò kim loại lẫn máy dò tia X.

Ví dụ 3

Trong Ví dụ 3, các thử nghiệm được thực hiện trên hai công thức latec khác nhau (sự kết hợp chất đàn hồi và chất liên kết ngang khác nhau), và với hai chất điều chỉnh độ nhớt khác nhau, để tìm hiểu tác động của việc thay đổi loại chất điều chỉnh độ nhớt, loại chất đàn hồi và việc lựa chọn sự kết hợp các chất liên kết ngang.

Các chất điều chỉnh độ nhớt được thử nghiệm thuộc các loại sau:

- a. Chất làm đặc loại nhũ tương nở trong kiềm (ASE) vốn là sự phân tán của các polyme acrylic có chức axit trong nước (nghĩa là chất làm đặc nhũ tương nền acrylic giả dẻo được sử dụng trong Ví dụ 1) ví dụ Rheovis AS1125.
- b. Polysacarit có cấu trúc chuỗi chính giống cấu trúc chuỗi của xenluloza ví dụ gồm xanthan.

Các sự kết hợp của chất đàn hồi và chất liên kết ngang được thử nghiệm thuộc các loại sau:

- i. Latec nitril, với natri aluminat, lưu huỳnh và ZDBC.
- ii. Latec cao su tự nhiên, với ZnO, lưu huỳnh và ZDBC.

Các hợp phần chứa chất điều chỉnh độ nhớt với lượng và loại khác nhau (lượng và loại này được chỉ ra trong các bảng nằm sau bảng công thức) được tạo ra và thử nghiệm. Độ nhớt của mỗi công thức được thử nghiệm ở 25°C nhờ sử dụng Nhớt kế Brookfield, với Trục quay Số 3 ở tốc độ 30 vòng/phút. Độ nhớt cũng được thử nghiệm dưới điều kiện tương tự nhưng ở tốc độ quay 60 vòng/phút, hoặc sử dụng trục quay khác, khi độ nhớt đạt mức sao cho việc sử dụng trục quay khác được đảm bảo.

Bảng 17:

Công thức latec nitril cho thử nghiệm chất điều chỉnh độ nhớt:	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)

Latec nitril	100
Kali hydroxit	1,7
Chất liên kết ngang ion (natri aluminat)	0,1
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Luru huỳnh)	0,2
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,2
Chất chống oxy hóa	0,3
MDP 5 – magnetit + bismut oxit	10
Chất điều chỉnh độ nhót - theo các bảng 19(a) và (b) dưới đây	Theo các bảng 19(a) và (b) dưới đây
Chất điều chỉnh độ pH	Mức cần thiết cho độ pH từ 9-10

Bảng 18:

Công thức latec cao su tự nhiên cho thử nghiệm chất điều chỉnh độ nhót:	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec cao su tự nhiên	100
Kali hydroxit	1,0
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Luru huỳnh)	0,4
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,2
Chất hoạt hóa (ZnO)	0,2
Chất chống oxy hóa	0,3
MDP 5 – magnetit + bismut oxit	10
Chất điều chỉnh độ nhót - theo bảng 20 dưới đây	Theo bảng 20 dưới đây
Chất điều chỉnh độ pH	Mức cần thiết cho độ pH giữa 9 và 10.

Bảng 19(a):

(A) Chất làm đặc ASE - liều lượng (phần trăm)	Trục quay Số	Độ nhớt, được đo sau 24 giờ (cps)		Kết tủa/hình dạng ngoài
		30 vòng/phút	60 vòng/phút	
0	1	9,8	8,3	Kết tủa ngay và hoàn toàn
3,0	2	44,0	37,5	Kết tủa hoàn toàn sau vài phút
3,3	2	79,0	63,5	Lắng cặn nhẹ sau 24 giờ
3,5	3	263,9	110,0	Lắng cặn nhẹ sau 7 ngày
4,0	3	295,9	214,0	Không được phân bố đều, không kết tủa sau 7 ngày
4,5	3	535,9	357,9	Được phân bố đều, không kết tủa sau 7 ngày
5,0	3	1084,0	693,9	Được phân bố đều, không kết tủa sau 7 ngày
7,0	3	1888,0	1168,0	Cấu trúc rất dày, xuất hiện nhiều bọt khí

Bảng 19(b):

(B) Chất làm đặc poly-saccarit - liều lượng (phần trăm)	Trục quay Số	Độ nhớt sau 24 giờ (cps)		Kết tủa/hình dạng ngoài
		30 vòng/phút	60 vòng/phút	
0	1	9,8	8,3	Kết tủa ngay và hoàn toàn
1,0	3	100,0	54,0	Kết tủa hoàn toàn sau vài giờ
1,5	3	140,0	100,0	Lắng cặn nhẹ sau vài giờ
2,0	3	332,0	222,0	Lắng cặn nhẹ sau 3 ngày
2,5	3	468,0	290,0	Lắng cặn nhẹ sau 4 ngày

3,5	3	884,0	508,0	Được phân bố đều, không kết tủa sau 7 ngày
4,0	3	1116,0	634,0	Cấu trúc dày, được phân bố đều, không kết tủa sau 7 ngày
5,0	3	2092,0	1154,0	Cấu trúc rất dày, xuất hiện nhiều bọt khí

Bảng 20: Hộp chất latec cao su tự nhiên

Chất làm đặc poly-saccarit – liều lượng (phần trăm)	Trục quay Số	Độ nhớt sau 24 giờ (cps)		Kết tủa/hình dạng ngoài
		30 vòng/phút	60 vòng/phút	
0	1	10,5	9,3	Kết tủa ngay và hoàn toàn
0,5	2	28,0	22,5	Kết tủa sau 24 giờ
1,0	3	100	70	Không được phân bố đều, bắt đầu lắng cặn sau 7 ngày
1,5	3	220	142	Không kết tủa sau 5 ngày
2,5	3	472	288	Được phân bố đều, không kết tủa sau 7 ngày
4,0	3	948	556	Cấu trúc dày, được phân bố đều, không kết tủa sau 7 ngày

Găng tay nitril chất lượng tốt, và có sự phân bố đều các hạt MDP, có khả năng được sản xuất nhờ sử dụng 3,3, 3,5 phần trăm, 4,0 phần trăm, 4,5 phần trăm và 5,0 phần trăm chất làm đặc loại ASE, hoặc với 1,0, 1,5, 2,0, 2,5, 3,5 hoặc 4,0 phần trăm chất làm đặc loại polysacarit, miễn là quá trình nhúng diễn ra trong khoảng thời gian thích hợp (nghĩa là trước khi kết tủa được nêu trong phần bình luận). Găng tay latec cao su tự nhiên chất lượng tốt, có sự phân bố đều các hạt MDP cũng có thể được sản xuất nhờ sử dụng khoảng 1,0, 1,5, 2,5 hoặc 4,0 phần trăm chất làm đặc polysacarit.

Tất cả các chất làm đặc đều truyền đặc tính giả dẻo cho hợp phần nhúng. Qua các ví dụ, 5,0 phần trăm chất làm đặc ASE mang lại độ nhớt 1084 cps ở tốc độ 30 vòng/phút, và mức này giảm 36% xuống còn 639,9 cps sau khi khuấy ở tốc độ 60 vòng/phút. Chất làm đặc polysacarit nhìn chung có tác động lớn hơn đối với việc tăng độ nhớt ở liều lượng thấp hơn so với chất làm đặc loại ASE, vì thế việc kiểm soát độ nhớt theo liều lượng khó hơn so với chất làm đặc loại ASE. Dựa vào độ nhớt đạt được ở tốc độ 30 vòng/phút (Trục quay Số 1, 2 và 3) khoảng độ nhớt thích hợp là từ 50 đến 1200 centipoa. Tốt nhất là chọn chất điều chỉnh độ nhớt, và chọn lượng sẽ sử dụng, dựa vào kết quả độ nhớt đạt được ở tốc độ 30 vòng/phút (Trục quay Số 3) nằm trong khoảng 250 và 1000, tốt nhất là trong khoảng 250 và 500 centipoa đối với latec nitril. Độ nhớt nằm trong khoảng 250 đến 1000 được ưu tiên thực hiện vì hợp phần được ổn định hiệu quả nhằm đảm bảo sự phân bố hoàn toàn của các hạt trong toàn bộ hợp phần. Trên cơ sở này, đối với găng tay nitril, chất làm đặc loại ASE và loại polysacarit lần lượt ở mức 4,5 và 3,5 phần trăm, mang lại kết quả tốt nhất cho hợp phần có 15% TSC. Đối với latec cao su tự nhiên, lượng chất làm đặc polysacarit tốt nhất là từ 2,0 – 4,0 phần trăm. Cần lưu ý rằng việc thay đổi tổng hàm lượng chất rắn có thể tác động đến lượng chất làm đặc phù hợp nhất để đạt được độ nhớt mong muốn. Tổng hàm lượng chất rắn của các công thức ở Bảng 17 và bảng 18 là 15%.

Ví dụ 4

Công thức H chứa hạt dò được đa hệ được tạo ra, và được sử dụng để tạo ra găng tay hai lớp và găng tay một lớp, lần lượt được ký hiệu bằng găng tay VIII và IX. Các hạt magnetit có kích thước hạt trung bình như được chỉ ra cho các ví dụ trước, và các hạt bismut oxit có đường kính hạt trung bình (D50) là 1,6 μm . Các đặc tính vật lý của găng tay được thử nghiệm và kết quả được thể hiện dưới đây.

Công thức H: Để sản xuất lớp màu xám kim loại chứa hỗn hợp hạt dò được đa hệ của hạt (a(i)) và (b) dựa trên MDP 4:

Bảng 21:

Công thức H: Hợp chất nitril với MDP 4	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec nitril	100

Kali hydroxit	1,7
Chất liên kết ngang ion (natri aluminat)	0,15
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Luru huỳnh)	0,2
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,2
Chất chống oxy hóa	0,3
MDP 4 – Magnetit + bismut oxit	30
Chất làm mờ	3,0
Chất điều chỉnh độ nhớt (chất tạo nhũ tương nền acrylic giả dẻo)	6,0
Chất điều chỉnh độ pH	0,6

Độ nhớt ở 25°C, trục quay 3, 30 vòng/phút: 476 cps

Công thức còn được tạo ra với các thành phần tương tự như đã liệt kê ở trên, nhưng với lượng chất điều chỉnh độ nhớt và chất điều chỉnh độ pH thấp hơn (lần lượt là 4,5 và 0,5 phần trăm).

Găng tay được làm từ Công thức H tương ứng với các tham số sau:

Bảng 22:

Loại găng tay	Công thức	Lớp	Màu sắc	Độ dày (mm)
VIII	H	Hai lớp	Màu xám kim loại	0,08
IX	H	Một lớp	Màu xám kim loại	0,03

Các đặc tính vật lý của găng tay như dưới đây:

Bảng 23

Các đặc tính vật lý của găng tay	Găng tay Loại VIII	Găng tay Loại IX	Găng tay Loại IX lặp lại
Hàm lượng hạt (a(i)) (%)	14,1	14,1	14,1

Hàm lượng hạt (b) (%)		6,0	6,0	6,0
Độ bền kéo (MPa)		27,0	18,1	21
Môđun đàn hồi ở 100% (MPa)		3,9	4,4	4,3
Môđun đàn hồi ở 300% (MPa)		7,2	7,3	7,2
Môđun đàn hồi ở 500% (MPa)		15,4	14,9	14,5
Độ giãn tới hạn (%)		608	530	560
Dò kim loại		Có (tối thiểu 1,0 mm ³)	Có (tối thiểu 1,0 mm ³)	Có (tối thiểu 1,0 mm ³)
Dò tia X	Mức cơ sở: Công thức B	Có	Có	Có
	Mức cơ sở: Lá nhôm 0,06 mm	Có	Không	Không
	Mức cơ sở: Lá nhôm 0,09 mm	Không	Không	Không
	Mức cơ sở: Lá nhôm 0,12 mm	Không	Không	Không

Cần lưu ý rằng khả năng dò tìm được đo dựa vào các “mức cơ sở” khác nhau – bao gồm (a) mức cơ sở của một công thức không có bất kỳ hạt dò tìm nào (nghĩa là gắng tay được làm từ Công thức B là mức cơ sở), và (b) các mức cơ sở của ba độ dày khác nhau của lá nhôm. Gắng tay loại VIII và IX có tải chất độn cao 30 phần trăm, và cả hai loại gắng tay đều có thể cung cấp các đặc tính vật lý tốt cho dù tải cao và độ dày thấp.

Các ví dụ cho thấy rằng các sản phẩm, và cụ thể là gắng tay, có thể được sản xuất với khả năng dò tìm đủ cao (kể cả dựa trên kích thước mẫu thử/phần thử nghiệm thấp), trong khi vẫn rất mỏng để mang lại độ nhạy xúc giác đủ cao khi người dùng đeo vào. Các ví dụ cho thấy việc sản xuất hiệu quả các gắng tay rất mỏng – độ dày khoảng 0,04 mm – tức vẫn có thể dò được kể cả ở mức diện tích phân mẫu thử thấp. Độ mỏng và độ nhạy xúc giác là những đặc tính quan trọng để đảm bảo rằng gắng tay sẽ được chấp nhận

bởi người tiêu dùng và ở nơi làm việc. Đạt được sự cân bằng giữa khả năng dò tìm của găng tay, với độ dày thấp và các đặc tính xúc giác tốt (độ bền, mô đun đàn hồi), là một thành quả quan trọng.

Ví dụ 5

Găng tay hai lớp được sản xuất từ Công thức I, và so với găng tay loại VIII đã mô tả ở trên được sản xuất từ Công thức H. Công thức I được tạo ra như sau:

Bảng 24:

Công thức I: Latec nitril với MDP 4		
Vật liệu	Lượng (phần trăm) – Biến thể (i)	Biến thể (ii)
Latec nitril	100	100
Kali hydroxit	1,7	1,7
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Luu huỳnh)	0,5	1,5
Chất hoạt hóa (ZnO)	1,1	0,8
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	1,0	0,8
Chất chống oxy hóa	0,25	0,25
MDP 4 – Magnetit + bismut oxit	30	30
Chất làm mờ	2,5	2,5
Chất điều chỉnh độ nhớt (chất tạo nhũ tương nền acrylic giả dẻo)	6,0	4,5
Chất điều chỉnh độ pH	0,6	0,5

Chất điều chỉnh độ nhớt có trong Công thức I với lượng đủ để tạo ra hợp phần latec, với tổng hàm lượng chất rắn là 15%, độ nhớt 480 cps, trục quay 3, tốc độ 30 vòng/phút. Phiên bản gốc của công thức này được sử dụng cho các thử nghiệm trước được đánh dấu là biến thể (i). Phiên bản cải biến cũng được tạo ra với lượng chất liên

kết ngang ZnO và ZDBC thấp hơn, được miêu tả là biến thể (ii). Biến thể 2 có độ nhót hơi thấp hơn một chút so với biến thể (i), do lượng chất điều chỉnh độ nhót thấp hơn.

Găng tay loại X được tạo ra từ Công thức I (sử dụng hai biến thể của các công thức, và vì thế cũng được đánh dấu là X(i) và X(ii)). Các đặc tính được thử nghiệm, và những đặc tính đó được so sánh với các đặc tính của găng tay loại VIII được tạo ra từ Công thức H. Các đặc tính này được tổng hợp trong bảng dưới đây:

Bảng 25:

Các đặc tính vật lý của găng tay	Găng tay Loại VIII (Công thức H)	Găng tay Loại X(i) (Công thức I)	Găng tay Loại X(ii) (Công thức I với lượng chất liên kết x thấp hơn)
Độ dày (mm)	0,08	0,08	0,08
Hàm lượng hạt (a(i)) (phần trăm)	20	20	20
Hàm lượng hạt (b) (phần trăm)	10	10	10
Dò kim loại	Có (tối thiểu 1,0 mm ³)	Có (tối thiểu 1,0 mm ³)	Có (tối thiểu 1,0 mm ³)
Dò tia X	Có	Có	Có
Độ bền kéo (MPa)	27	25	24
Môđun đàn hồi ở 100% (MPa)	3,9	2,1	1,9
Môđun đàn hồi ở 300% (MPa)	7,2	5,1	5,5
Độ giãn tới hạn (%)	608	530	558

Bảng 25 thể hiện các công thức khác nhau hỗ trợ phần trăm tải trọng như nhau của các hạt dò được (a) và (b). Cả hai màng đều có độ dày như nhau. Sự kết hợp chất liên kết ngang (và hoặc lượng các chất được sử dụng) là khác nhau giữa các công thức, nhưng kết quả cho thấy các đặc tính tổng thể của găng tay đều tốt, dù có sự khác biệt này. Găng tay loại X (cả hai biến thể (i) và (ii)) đều có độ giãn tới hạn thấp hơn so với găng tay loại VIII, nhưng vẫn nằm trong khoảng chấp nhận được, và độ bền kéo cũng

tương tự nhau giữa các sản phẩm. Cả hai đều dò được bằng máy dò kim loại và dò được bằng máy dò tia X ở thể tích tối thiểu 1,0 mm³.

Ví dụ 6

Găng tay được sản xuất theo công thức của các ví dụ có các hạt (a) và (b) dự kiến tiếp xúc với các bề mặt khác nhau khi được sử dụng bình thường, và đặc biệt có thể tiếp xúc với sản phẩm thực phẩm. Vì lý do này, một nghiên cứu đã được thực hiện về xu hướng có sự thôi nhiễm của loại chất hòa tan hoặc không hòa tan bất kỳ trong găng tay. Giới hạn tổng hàm lượng thôi nhiễm của găng tay được minh họa trong ví dụ này. Công thức J chứa hạt dò được đa hệ được tạo ra, và được sử dụng để tạo ra găng tay một lớp và găng tay hai lớp theo đúng quy trình được mô tả ở trên, được ký hiệu lần lượt bằng găng tay XI và XII.

Công thức J: Để sản xuất lớp màu xám kim loại chứa hỗn hợp hạt dò được đa hệ của hạt (a(i)) và (b) dựa trên MDP 3:

Bảng 26:

Công thức J: Hợp chất nitril với MDP 3	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec nitril	100
Kali hydroxit	1,7
Chất liên kết ngang ion (natri aluminat)	0,1
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Luu huỳnh)	0,2
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,2
Chất chống oxy hóa	0,3
MDP 3 – Magnetit + bismut oxit	43
Chất điều chỉnh độ nhớt (chất tạo nhũ tương nền acrylic giả dẻo)	6,5 (Găng tay Loại XI) 4,5 (Găng tay Loại XII)
Chất điều chỉnh độ pH	0,7 (Găng tay Loại XI)

	0,5 (Găng tay Loại XII)
--	-------------------------

Găng tay được sản xuất từ Công thức J, và găng tay đối chiếu được tạo ra từ Công thức B theo các tham số dưới đây:

Bảng 27: Các đặc tính của hợp phần cho mỗi loại găng tay

Loại Găng tay	Công thức	Tổng Hàm lượng Chất rắn (%)	Độ nhớt ở 25°C, trục quay 3, tốc độ 30 vòng/phút (cps)
Đối chiếu	B	15	Không phát hiện ra giá trị gì
XI	J	15	430
XII	J	20	470

Bảng 28: Các đặc tính vật lý cho mỗi loại găng tay

Loại Găng tay	Lớp	Màu sắc	Độ dày (mm)
Đối chiếu	Một lớp	Màu xanh lam	0,04
XI	Một lớp	Màu xám kim loại	0,04
XII	Hai lớp	Màu xám kim loại	0,10

Thử nghiệm tổng hàm lượng thôi nhiễm được thực hiện trên găng tay cỡ M theo tiêu chuẩn EN 1186, sử dụng 50% etanol làm chất mô phỏng thực phẩm. Tổng giá trị hàm lượng thôi nhiễm của găng tay được tạo ra như sau:

Bảng 29:

Các đặc tính của găng tay	Găng tay đối chiếu (Công thức B)	Găng tay Loại XI (Công thức J)	Găng tay Loại XII (Công thức J)
Độ dày (mm)	0,04	0,04	0,10
Hàm lượng hạt (a(i)) (%)	0	13,6	13,6
Hàm lượng hạt (b) (%)	0	13,6	13,6

Dò kim loại	Không	Có (tối thiểu 1,0 mm ³)	Có (tối thiểu 1,0 mm ³)
Dò tia X	Không	Có	Có
Tổng hàm lượng thôi nhiễm (mg/dm ²)	6,13	3,19	6,69

Bảng 29 thể hiện tổng giá trị hàm lượng thôi nhiễm cho thấy rằng tất cả gang tay được thử nghiệm đều nằm thấp hơn giới hạn tổng hàm lượng thôi nhiễm là 10 mg/dm². Điều thú vị là, người ta nhận thấy nhờ bổ sung thêm các chất độn dò được vào gang tay, sự thôi nhiễm của các vật liệu hòa tan hoặc không hòa tan được giảm thiểu. Người ta cho rằng, các hạt dò được không chỉ không thể hiện bất kỳ xu hướng cụ thể nào về việc thôi nhiễm khỏi sản phẩm gang tay, mà hóa ra chúng còn đóng vai trò như một hàng rào ngăn chặn xu hướng thôi nhiễm ra ngoài của các chất hòa tan và không hòa tan khác trong gang tay. Đối với gang tay có cùng độ dày như gang tay đối chiếu, mức thôi nhiễm là thấp hơn, đây là một hiệu quả bổ sung tích cực khi có mặt các hạt (a) và (b) trong gang tay. Loại gang tay dày hơn, Gang tay Loại XII có hàm lượng thôi nhiễm cao hơn so với gang tay loại XI, và gang tay đối chiếu, vì lượng vật liệu cần được chiết lớn hơn so với các loại gang tay mỏng. Tuy nhiên, sự thôi nhiễm chỉ lớn hơn một chút so với gang tay đối chiếu, bất kể là dày gấp đôi.

Các gang tay cũng được sản xuất nhờ sử dụng biến thể bổ sung từ Công thức J, với lượng chất điều chỉnh độ nhớt (3,0 phần trăm) và chất điều chỉnh độ pH (0,3 phần trăm) được giảm thêm.

Ví dụ 7 - Sự suy giảm bức xạ

Gang tay được sản xuất theo các công thức của các ví dụ (ngoại trừ các ví dụ so sánh) có các đặc tính suy giảm bức xạ. Điều này tạo ra chức năng bổ sung cho gang tay.

Các đặc tính suy giảm bức xạ của gang tay có thể được thử nghiệm theo tiêu chuẩn EN 61331-1.

Công thức K chứa hạt dò được đa hệ được tạo ra với tổng hàm lượng chất rắn là 40% và được sử dụng để sản xuất gang tay hai lớp được ký hiệu là Gang tay Loại XIII, được thử nghiệm theo tiêu chuẩn EN 61331-1. Công thức K được sử dụng để sản xuất gang tay theo phương án thực hiện này với tổng hàm lượng chất rắn cao hơn so với các

ví dụ trước, nhằm sản xuất găng tay dày hơn thích hợp cho việc sử dụng ở các ứng dụng suy giảm bức xạ. Đối với các găng tay như vậy, lần nhúng vào chất đông tụ thứ hai có thể được thực hiện sau khi sản xuất lớp hợp phần tạo màng đàn hồi ở lần nhúng thứ nhất, và trước lần nhúng thứ hai vào hợp phần, để đạt được độ dày mong muốn.

Các đặc tính vật lý của găng tay và kết quả thử nghiệm được thể hiện dưới đây, trong đó Găng tay Loại XIII được so sánh với găng tay đối chiếu vốn được sản xuất theo Công thức B.

Công thức K: Để sản xuất lớp màu xám kim loại chứa hỗn hợp hạt dò được đa hệ của hạt (a(i)) và (b) dựa trên MDP 2

Bảng 30:

Công thức K: Hợp chất nitril với MDP 2	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec nitril	100
Kali hydroxit	1,7
Chất liên kết ngang ion (natri aluminat)	0,1
Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Lưu huỳnh)	0,2
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,2
Chất chống oxy hóa	0,3
MDP 2 – magnetit + bismut oxit	30
Chất điều chỉnh độ nhớt (chất tạo nhũ tương nền acrylic giả dẻo)	2,0
Chất điều chỉnh độ pH	0,2

Bảng 31: Các đặc tính của hợp phần cho mỗi loại găng tay

Loại Găng tay	Công thức	Tổng Hàm lượng Chất rắn (%)
Đối chiếu	B	40
XIII	K	40

Bảng 32: Các đặc tính vật lý cho mỗi loại găng tay

Loại Găng tay	Lớp	Màu sắc	Độ dày (mm)	Hàm lượng hạt (a) (%)	Hàm lượng hạt (c) (%)
Đối chiếu	Hai lớp	Màu xanh lam	0,40	0	0
XIII	Hai lớp	Màu xám kim loại	0,38	6,2	14,6

Bảng 33: Kết quả thử nghiệm cho mỗi loại găng tay

Loại Găng tay	Tỉ lệ suy giảm ở 70kV (%)	Tỉ lệ suy giảm ở 100kV (%)	Dò kim loại
Đối chiếu	1,5	1,1	Không
XIII	12,0	6,7	Có (tối thiểu 5,0 mm ³)

Bảng 33 thể hiện tỉ lệ suy giảm ở các cường độ tia X khác nhau, 70kV và 100kV, trong đó cường độ bức xạ cao hơn thường thể hiện giá trị tỉ lệ suy giảm thấp hơn. Găng tay dò được đa hệ loại XIII có xu hướng suy giảm bức xạ lớn hơn so với găng tay đối chiếu, bất kể là có độ dày tương đương. Sự có mặt của hạt (b) cho phép mức độ suy giảm bức xạ cao hơn, trong khi sự có mặt của hạt (a(i)) cho phép dò được kim loại.

Ví dụ 8

Thử nghiệm so sánh được thực hiện để thử nghiệm khả năng dò tìm của hai dạng hạt dẫn điện, nhằm đánh giá tính thiết thực của chúng khi sử dụng để sản xuất các sản phẩm dò được (nghĩa là khả năng bị phát hiện bởi máy dò kim loại). Các công việc bổ sung được thực hiện để dự đoán hiệu quả hoạt động của một loại hạt dẫn điện khác (hạt thiếc) so với hai ví dụ đã thực hiện.

Hai màng nitril được sản xuất nhờ sử dụng công thức màng nitril tiêu chuẩn dựa trên Công thức B, nhưng không có chất làm mờ và màu xanh lam, và có sự bổ sung của chất điều chỉnh độ nhớt (2 phần trăm của chất tạo nhũ tương nền acrylic giả dẻo) và hạt dẫn điện theo Bảng 34 dưới đây:

Bảng 34: Các đặc tính của màng nitril chứa 67% khối lượng hạt dẫn điện

Loại màng	Kích thước màng theo thể tích, mm ³	Mật độ màng, g/cm ³	Loại hạt dẫn điện	Hàm lượng hạt (% khối lượng)	Hàm lượng hạt theo thể tích (mm ³)	Dò kim loại
A	40	0,9	Nhôm	67	9,0	Có
B	400	2,0	Vonfram	67	27,8	Không

Găng tay được làm từ hai hợp phần tạo màng loại A và B nhờ sử dụng các kỹ thuật nhúng thông thường. Các mẫu thử được cắt ra từ găng tay loại A và B có thể tích lần lượt 40 mm³ và 400 mm³. Màng A chứa các hạt nhôm có độ dẫn điện là $3,77 \times 10^7$ S/m, và Màng B chứa vonfram có độ dẫn điện là $1,79 \times 10^7$ S/m. Cả hai vật liệu này đều có độ dẫn điện tốt hơn thiếc, vốn có độ dẫn điện là $0,9 \times 10^7$ S/m. Màng A chứa các hạt nhôm có độ dẫn điện cao hơn được nhận thấy là dò được bằng máy dò kim loại. Màng B chứa các hạt vonfram có độ dẫn điện thấp hơn không dò được trong thử nghiệm với máy dò kim loại, bất kể tải hạt cao (xét về % khối lượng), và thể tích màng cao được thử nghiệm.

Mật độ vonfram cao (19,25 g/cm³) dẫn đến thể tích nhỏ hơn khi được đưa vào màng so với nhôm (2,7 g/cm³), dựa trên % khối lượng hạt tương tự được đưa vào màng (dựa trên tổng khối lượng màng). Xem xét mật độ thiếc kim loại (7,27 g/cm³), cũng như mật độ của mỗi màng A và B (là mật độ của các màng chứa hạt A và B, được tính toán so với thể tích và khối lượng của màng A và B), và thể tích của các hạt có mặt trong mỗi màng, ước lượng về hàm lượng hạt thiếc kim loại trong màng 50 mm³ được đưa ra, và thể hiện trong Bảng 35 dưới đây:

Bảng 35: Các đặc tính dự đoán của màng chứa 67% thiếc kim loại theo khối lượng

Kích thước màng theo thể tích, mm ³	Loại hạt dẫn điện	Hàm lượng hạt (% khối lượng)	Hàm lượng hạt ước lượng theo thể tích (mm ³)
50	Thiếc	67	4,1 – 9,2

Khi đưa ra các dự đoán trên cho màng chứa 67% thiếc kim loại, cần lưu ý rằng mật độ màng của màng chứa thiếc kim loại (dựa trên polyme tương tự như đã sử dụng cho màng A và B) sẽ nằm trong khoảng mật độ màng của màng A và B, vì nhôm và vonfram nằm ở hai đầu đối nghịch của quang phổ mật độ kim loại, và thiếc có mật độ giữa nhôm và vonfram.

Các màng của sáng chế (ví dụ, xem Màng Loại I và IV trong Bảng 14) thể hiện khả năng dò tìm đối với các thể tích thấp như $5,0 \text{ mm}^3$ và $1,0 \text{ mm}^3$. Lượng thiếc kim loại (theo thể tích) trong màng 50 mm^3 , dựa trên 67% tải trọng khối lượng, được dự tính là thấp hơn so với hàm lượng (theo thể tích) vonfram trong màng loại B vốn có kích thước 400 mm^3 . Vì vonfram được biết là có độ dẫn điện cao hơn thiếc kim loại, nên suy ra rằng mẫu gang tay 50 mm^3 chứa 67% thiếc kim loại theo khối lượng cũng không dò được (tương tự như ví dụ vonfram đã được thử nghiệm ở trên). Điều này trái ngược với thể tích nhỏ của các màng Loại I và IV được nêu trong Bảng 14, được thể hiện là có thể dò được bằng máy dò kim loại. Dự đoán nêu trên chỉ ra rằng cần có thể tích màng thậm chí lớn hơn 50 mm^3 trước khi mẫu màng chứa 67 % tải trọng khối lượng thiếc trở nên dò được bởi máy dò kim loại. Đây là một giá trị tối thiểu rất cao, và nằm ngoài các giới hạn cần có cho khả năng dò được bằng máy dò kim loại được yêu cầu ở đây.

Dựa trên dữ liệu này, chủ đơn đã suy ra rằng để các hạt dẫn điện cung cấp phương tiện dò được bằng máy dò kim loại hiệu quả (tự bản thân chúng, hoặc kết hợp với hạt từ tính), hạt dẫn điện phải có độ dẫn điện cao. Hạt dẫn điện phải có độ dẫn điện ít nhất cao hơn $3 \times 10^7 \text{ S/m}$, hoặc điện trở suất thấp hơn $3 \times 10^{-8} \Omega \cdot \text{m}$, cả hai được đo ở 20°C . Cần lưu ý rằng những hạt có từ tính cùng với độ dẫn điện thấp dưới mức dẫn điện tối thiểu này, có thể được chọn để sử dụng trong các sản phẩm đàn hồi vì đặc tính từ tính (thay vì đặc tính dẫn điện). Một ví dụ là sắt, vốn có độ dẫn điện là $1 \times 10^7 \text{ S/m}$, nhưng có thể được dùng như là vật liệu hạt từ tính.

Các cải biến khác nhau có thể được thực hiện đối với các phương án thực hiện đã mô tả trong các ví dụ mà không tách rời khỏi các nguyên lý và phạm vi của sáng chế.

Ví dụ 9

Thử nghiệm so sánh được thực hiện để quan sát hiệu quả của chất chống ăn mòn đối với các hạt từ tính bị ăn mòn. Hai dạng phân tán hạt sắt với cùng một lượng như nhau được tạo ra với tổng hàm lượng chất rắn 60%. Các mẫu thử được xử lý bằng axit

axetic pha loãng (3%) để thúc đẩy sự oxy hóa và tiếp xúc với nhiệt độ môi trường ngoài là 27°C và độ ẩm 50%. Thử nghiệm được thực hiện trong một tuần để quan sát các xu hướng ăn mòn.

Bảng 36: Quan sát các hạt sắt phủ và không phủ sau khi xử lý bằng axit axetic

Loại hạt	Loại phủ	Quan sát			
		Sau 1 giờ	Sau 24 giờ	Sau 3 ngày	Sau 1 tuần
Sắt phủ	Sáp parafin + chất tăng độ bám dính silan	Không thay đổi gì về hình dạng ngoài	Không thay đổi gì về hình dạng ngoài	Không thay đổi gì về hình dạng ngoài	Lớp nâu đậm trên bề mặt hạt
Sắt không phủ	Không có gì	Không thay đổi gì về hình dạng ngoài	Hình thành lớp nâu đỏ trên bề mặt hạt	Tăng thêm lớp nâu đỏ trên bề mặt hạt	Tăng thêm lớp nâu đỏ trên bề mặt hạt

Từ Bảng 36, có thể thấy rằng các hạt sắt không phủ với sự có mặt của độ ẩm và oxy có xu hướng bị gỉ sắt. Môi trường axit đóng vai trò như chất xúc tác thúc đẩy sự hình thành oxit sắt trên bề mặt hạt sắt. Lớp phủ trên sắt đóng vai trò như một tấm chắn để giảm thiểu sự oxy hóa.

Ví dụ 10

Công thức L được tạo ra như sau:

Bảng 37:

Công thức L: Hợp chất nitril với DP 6	
Vật liệu	Lượng (phần trăm)
Latec nitril	100
Kali hydroxit	1,7
Chất liên kết ngang ion (natri aluminat)	0,15
Chất liên kết ngang ion (kẽm oxit)	0,2

Chất liên kết ngang đồng hóa trị (Lưu huỳnh)	0,15
Chất gia tốc phản ứng (ZDBC)	0,2
Chất chống oxy hóa	0,3
DP 6 – magnetit	16
Chất điều chỉnh độ nhớt (chất tạo nhũ tương nền acrylic giả dẻo)	3,0
Chất điều chỉnh độ pH	0,3

Chất điều chỉnh độ nhớt có mặt trong Công thức L với lượng đủ để tạo ra hợp phần latec, với tổng hàm lượng chất rắn là 20%, độ nhớt 252 cps, trục quay 2, tốc độ 30 vòng/phút.

Găng tay loại XIV được tạo ra từ Công thức B và L, và đặc tính của nó được thử nghiệm. Các đặc tính này được tổng kết trong bảng dưới đây:

Bảng 38: Các đặc tính của Găng tay Loại XIV

Loại Găng tay	Công thức	Lớp	Màu sắc	Độ dày (mm)	Hàm lượng hạt (a) (%)
XIV	B và L	2 lớp (Lần nhúng thứ nhất: B; Lần nhúng thứ hai: L)	Lớp ngoài màu xanh lam cùng lớp trong màu xám kim loại	0,09	6,1

Bảng 39: Kết quả thử nghiệm Găng tay Loại XIV

Các đặc tính vật lý của găng tay	Găng tay Loại XIV
Dò kim loại	Có (tối thiểu 3,8 mm ³)
Độ bền kéo (MPa)	25

Môđun đàn hồi ở 100% (MPa)	1,4
Môđun đàn hồi ở 300% (MPa)	2,6
Môđun đàn hồi ở 500% (MPa)	6,1
Độ giãn tới hạn (%)	700

Bảng 39 thể hiện các đặc tính của Găng tay loại XIV vốn có độ bền kéo tốt trong khi vẫn có độ giãn tới hạn hiếm có là 700%.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm đàn hồi nhúng bao gồm màng đàn hồi được tạo thành từ quy trình nhúng chứa một hoặc nhiều lớp màng đàn hồi được tạo thành từ quy trình nhúng, và ít nhất hai loại hạt bao gồm:

(a) hạt từ tính và/hoặc hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C, và

(b) hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao với nguyên tử khối ít nhất là 132,

được phân tán trên toàn bộ ít nhất một trong số các lớp màng đàn hồi nêu trên.

2. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm 1, trong đó một phần của sản phẩm có thể tích $5,0 \text{ mm}^3$ hoặc $1,0 \text{ mm}^3$ có thể dò được bởi cả máy dò kim loại lẫn máy dò tia X.

3. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sản phẩm có độ dày nằm trong khoảng từ 0,01 mm đến 3 mm.

4. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, với mô đun đàn hồi ở độ giãn 500% nằm trong khoảng từ 1,0 đến 25 MPa.

5. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó sản phẩm bao gồm hạt từ tính nêu trên và hạt từ tính này có kích thước hạt trung bình dựa trên đường kính trung bình dưới $5\mu\text{m}$, hoặc dưới $2\mu\text{m}$.

6. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao được chọn từ nhóm bao gồm các hạt là các hợp chất bari; các hạt là các hợp chất bismut, các hạt là các hợp chất kim loại vonfram hoặc vonfram, hoặc hỗn hợp của một hoặc nhiều chất này.

7. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó tổng khối lượng các hạt (a) và (b) nằm trong khoảng từ 2,0% đến 80% khối lượng sản phẩm.

8. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các hạt (a) và (b) kết hợp với nhau và được phân tán đều trên toàn bộ ít nhất một lớp màng đàn hồi.

9. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, sản phẩm này có chứa chất điều chỉnh độ nhớt.

10. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó chất đàn hồi được chọn từ nhóm bao gồm polyacrylonitril butadien được cacboxyl hóa hoặc không được cacboxyl hóa, cao su tự nhiên, polyvinyl clorua, polycloropren được cacboxyl hóa hoặc không được cacboxyl hóa, cao su silicon, polyuretan, polyisopren tổng hợp, styren-butadien, chất đàn hồi nhiệt dẻo, polybutadien và sự kết hợp hoặc các co-polyme giữa chúng, hoặc các polyme biến đổi hoặc các copolyme của cao su, cao su nitril, polyuretan, polyisopren, polycloropren, polyme acrylic hoặc polybutadien chứa chất thể halogenua.

11. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ít nhất một loại hạt có mặt trong màng được chọn từ nhóm bao gồm hạt từ tính, hạt dẫn điện và hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao với nguyên tử khối ít nhất là 132, được phủ chất chống ăn mòn.

12. Hợp phần tạo màng đàn hồi để sản xuất các sản phẩm đàn hồi được tạo thành từ quy trình nhúng bao gồm:

(i) chất đàn hồi;

(ii) một hoặc nhiều chất liên kết ngang; và

(iii) các hạt, bao gồm:

(a) hạt từ tính có đường kính trung bình khối lượng dưới 5 μm và/hoặc hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất $3,0 \times 10^7 \text{ S/m}$ ở 20°C và đường kính trung bình khối lượng dưới 30 μm , và

(b) các hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao với nguyên tử khối ít nhất là 132 và đường kính trung bình khối lượng dưới 20 μm , được phân tán trên toàn bộ hợp phần tạo màng đàn hồi.

13. Hợp phần tạo màng đàn hồi theo điểm 12, hợp phần này có chứa chất điều chỉnh độ nhớt

14. Hợp phần tạo màng đàn hồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 13, bao

gồm chất đàn hồi được chọn từ nhóm bao gồm polyacrylonitril butadien được cacboxyl hóa hoặc không được cacboxyl hóa, cao su tự nhiên, polyvinyl clorua, polycloropren được cacboxyl hóa hoặc không được cacboxyl hóa, cao su silicon, polyuretan, polyisopren tổng hợp, styren-butadien, chất đàn hồi nhiệt dẻo, polybutadien và sự kết hợp hoặc các co-polyme giữa chúng, hoặc các polyme biến đổi hoặc các copolyme của cao su, cao su nitril, polyuretan, polyisopren, polycloropren, polyme acrylic hoặc polybutadien chứa chất thế halogenua.

15. Hợp phần tạo màng đàn hồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 12 đến 14, trong đó ít nhất một loại hạt có mặt trong màng được chọn từ nhóm bao gồm hạt từ tính, hạt dẫn điện và hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao với nguyên tử khối ít nhất là 132, được phủ chất chống ăn mòn.

16. Phương pháp sản xuất sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, phương pháp này bao gồm các bước:

- đưa (a) hạt từ tính, và/hoặc hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C , và (b) hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao với nguyên tử khối ít nhất là 132 vào một hoặc nhiều hợp phần tạo màng đàn hồi, và

- nhúng khuôn vào mỗi trong số các một hoặc nhiều hợp phần tạo màng đàn hồi đã đề cập, để tạo ra sản phẩm bao gồm một hoặc nhiều lớp màng, trong đó (a) hạt từ tính và/hoặc hạt dẫn điện và (b) hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao, được phân tán trên toàn bộ ít nhất một trong số các lớp màng nêu trên.

17. Sản phẩm đàn hồi nhúng bao gồm màng đàn hồi được tạo thành từ quy trình nhúng chứa một hoặc nhiều lớp màng đàn hồi được tạo thành từ quy trình nhúng, trong đó ít nhất một lớp màng đàn hồi bao gồm:

- ít nhất một loại hạt được chọn từ (a(i)) hạt từ tính có đường kính trung bình khối lượng dưới $5\mu\text{m}$ và (a(ii)) hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C và đường kính trung bình khối lượng dưới $30\mu\text{m}$, và

- chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo để đạt được sự phân tán của các hạt đã đề cập trên toàn bộ lớp màng đàn hồi.

18. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm 17, trong đó các hạt từ tính này có kích thước

hạt trung bình dựa trên đường kính trung bình dưới $5\mu\text{m}$ hoặc dưới $2\mu\text{m}$.

19. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 18, trong đó sản phẩm có độ dày nằm trong khoảng từ 0,01 mm đến 3 mm.

20. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 19, với môđun đàn hồi ở độ giãn 500% nằm trong khoảng từ 1,0 đến 25 MPa.

21. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 20, trong đó tổng khối lượng các hạt nêu trên nằm trong khoảng từ 2,0% đến 80% khối lượng sản phẩm.

22. Hợp phần tạo màng đàn hồi bao gồm:

(i) chất đàn hồi;

(ii) một hoặc nhiều chất liên kết ngang; và

(iii) các hạt, bao gồm:

- ít nhất một loại hạt được chọn từ (a(i)) hạt từ tính có đường kính trung bình khối lượng dưới $5\mu\text{m}$ và (a(ii)) hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7 \text{ S/m}$ ở 20°C và đường kính trung bình khối lượng dưới $30\mu\text{m}$, và

- chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo để phân tán các hạt đã đề cập trên toàn bộ hợp phần tạo màng đàn hồi.

23. Phương pháp sản xuất sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 17 đến 21, phương pháp này bao gồm các bước:

- kết hợp ít nhất một loại hạt được chọn từ (a(i)) hạt từ tính có đường kính trung bình khối lượng dưới $5\mu\text{m}$ và (a(ii)) hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7 \text{ S/m}$ ở 20°C và đường kính trung bình khối lượng dưới $30\mu\text{m}$, và

chất điều chỉnh độ nhớt giả dẻo trong hợp phần tạo thành sản phẩm đàn hồi để tác động đến sự phân tán các hạt đã đề cập trong toàn bộ hợp phần;

- nhúng khuôn vào hợp phần tạo màng đàn hồi nêu trên; và

- sấy khô và/hoặc hóa rắn hợp phần tạo màng đàn hồi trên khuôn để tạo ra sản phẩm đàn hồi.

24. Sản phẩm đàn hồi nhúng bao gồm màng đàn hồi được tạo thành từ quy trình nhúng chứa một hoặc nhiều lớp màng đàn hồi được tạo thành từ quy trình nhúng, và ít nhất hai loại hạt bao gồm:

(a) hạt từ tính và/hoặc hạt dẫn điện có độ dẫn điện ít nhất là $3,0 \times 10^7$ S/m ở 20°C , và

(b) hạt chứa một hoặc nhiều nguyên tố có nguyên tử khối cao với nguyên tử khối ít nhất là 132,

được phân tán trên toàn bộ ít nhất một trong số các lớp màng đàn hồi nêu trên.

sản phẩm đàn hồi đã đề cập có môđun đàn hồi ở độ giãn 500% nằm trong khoảng từ 1,0 đến 25 MPa và/hoặc độ giãn tới hạn ít nhất là 100%.

- 1/4 -

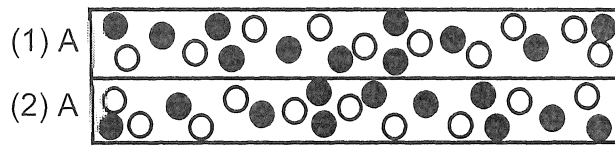


FIG. 1(A)

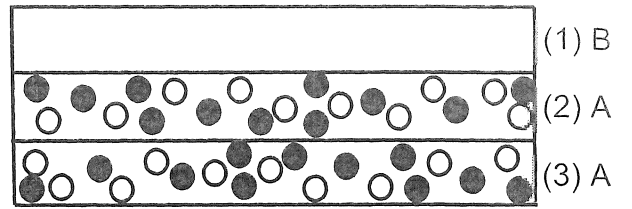


FIG. 1(B)

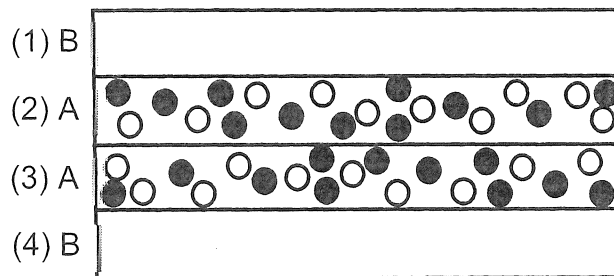


FIG. 1(C)

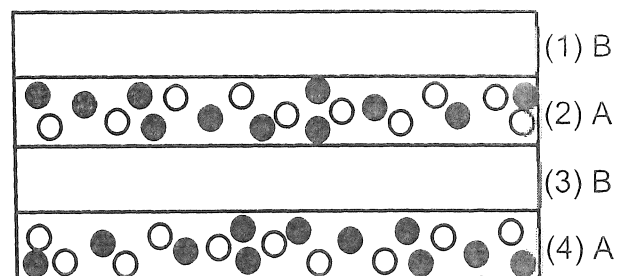


FIG. 1(D)



FIG. 1(E)

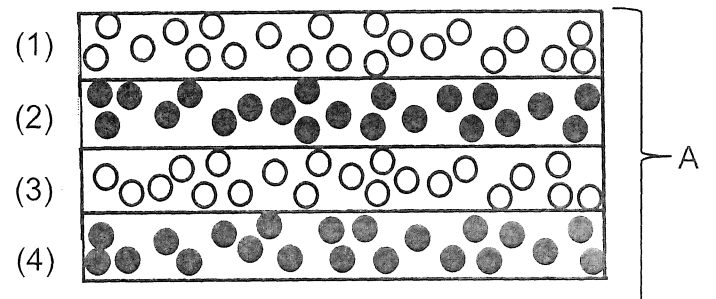


FIG. 1(F)

- 2/4 -

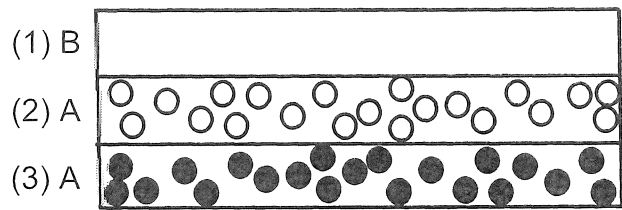


FIG.1(G)

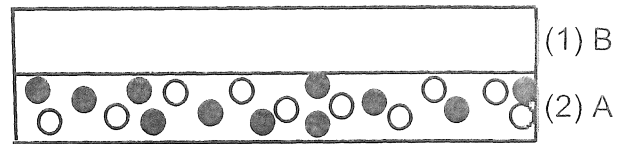


FIG.1(H)

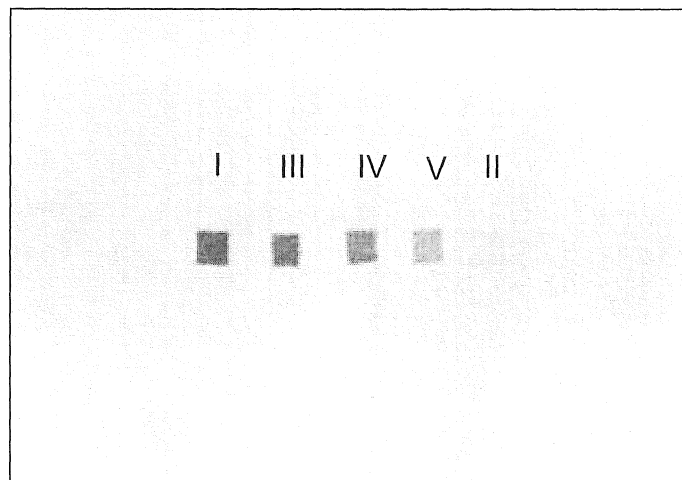


FIG. 2

- 3/4 -

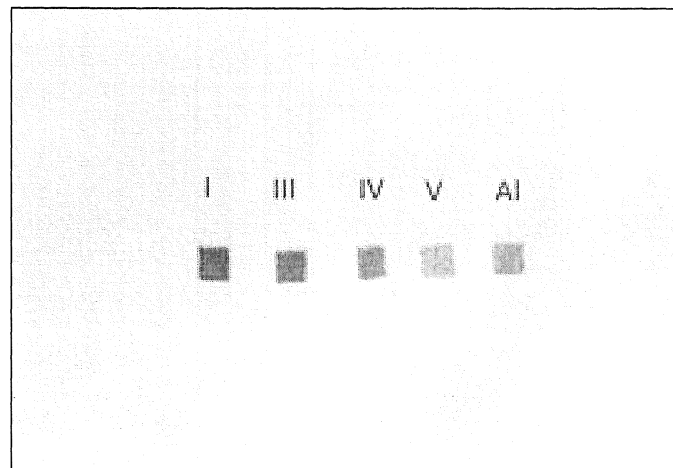


FIG. 3

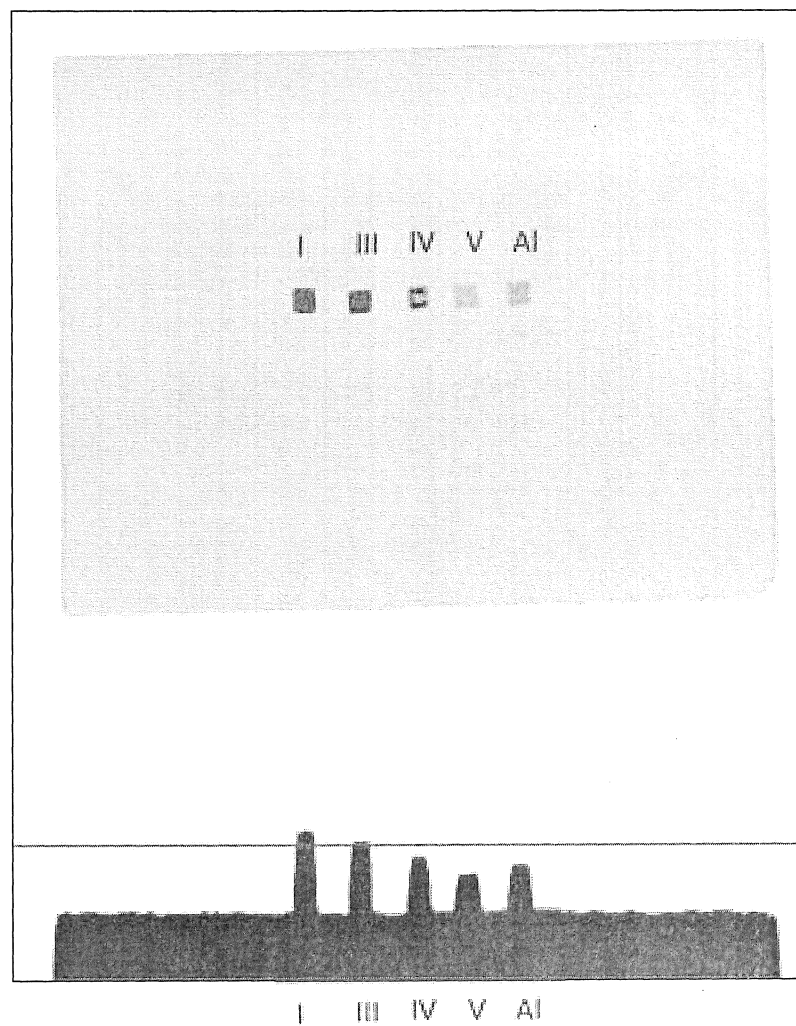


FIG. 4

- 4/4 -

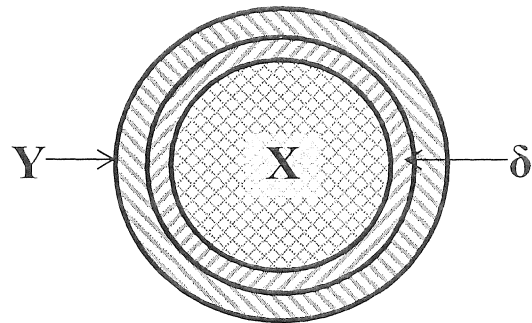


FIG. 5

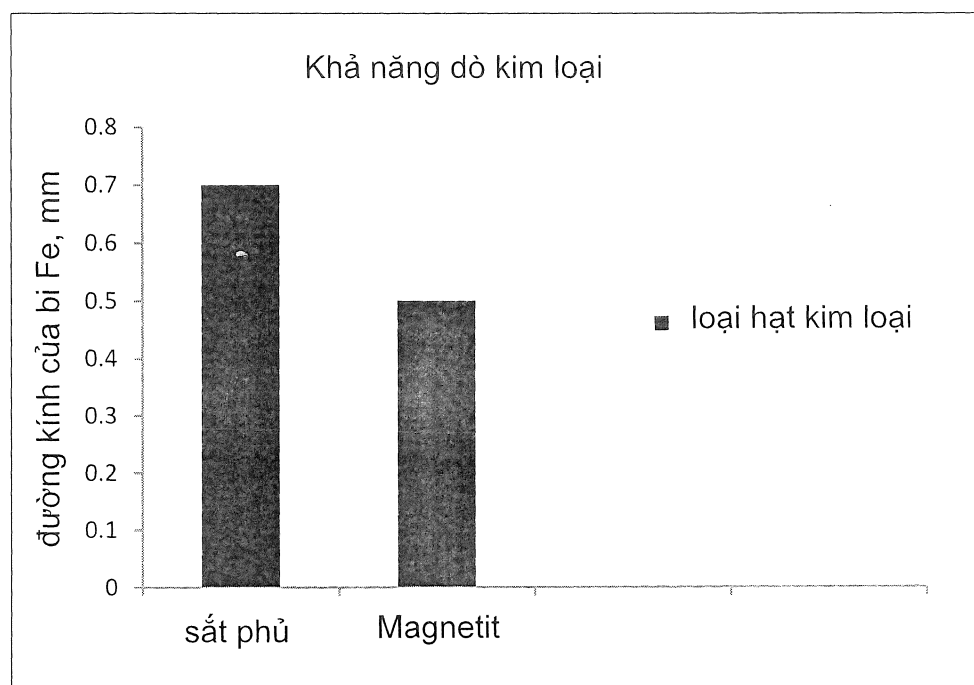


FIG. 6