



(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)



1-0037971

(51)^{2020.01} A41D 19/015; C08J 3/26; C09K 3/16; (13) B
B29C 41/14

(21) 1-2020-01874

(22) 10/09/2018

(86) PCT/AU2018/050976 10/09/2018

(87) WO 2019/046906 14/03/2019

(30) 2017903688 11/09/2017 AU

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/08/2020 389

(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); TUNG, Cian Ying (MY).

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

(54) SẢN PHẨM ĐÀN HỒI TỔNG HỢP VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT SẢN PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến sản phẩm đàn hồi nhúng có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD) và phương pháp sản xuất sản phẩm này. Sản phẩm đàn hồi nhúng chứa màng đàn hồi và lớp phủ trên bề mặt sản phẩm, lớp phủ chứa nguyên liệu polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyol, este polyol và dẫn xuất polyol; trong đó sản phẩm đàn hồi có điện trở suất bề mặt bằng 1011 Ω /sq hoặc nhỏ hơn. Phương pháp sản xuất bao gồm bước phủ chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyol, este polyol và dẫn xuất polyol lên bề mặt màng đàn hồi.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sản phẩm đàn hồi và phương pháp sản xuất chúng. Sáng chế đề cập cụ thể đến sản phẩm đàn hồi nhúng như găng tay, có khả năng làm tiêu tán điện tích tĩnh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Việc kiểm soát tĩnh điện có thể quan trọng ở nhiều thiết lập, ở đó việc phóng tĩnh điện hoặc đánh lửa không mong muốn có thể dẫn đến thiệt hại nghiêm trọng hoặc có thể làm tổn hại mạch tích hợp nhạy.

Găng tay có tính chất tĩnh điện tiêu tán (ESD) sống, đặc biệt để sử dụng trong việc xử lý thiết bị điện tử. Việc tích tĩnh điện quá mức được góp phần bởi chuyển động giữa hai vật liệu khác nhau gây ra thiệt hại của bộ phận điện tử. Bằng cách đeo găng tay có tính chất ESD khả năng phóng điện tĩnh xuất hiện giữa người đeo và các vật thể khác được giảm.

Găng tay có tính chất ESD thường được sản xuất sử dụng chất độn dẫn điện như chất độn than (như muội than, ống nano cacbon, graphit, graphen và tương tự) và/hoặc chất độn kim loại (như bạc, đồng, nhôm và tương tự). Tuy nhiên, sự có mặt của các loại nguyên liệu chất độn này gây ra sự tăng độ cứng của sản phẩm găng tay thu được, nói cách khác khiến cho độ cứng găng tay tăng. Hậu quả là, người đeo găng tay có tính chất ESD có khả năng bị mỏi tay.

Ngoài độ cứng găng tay tăng, lượng nạp cao chất độn dẫn điện mà cần thiết để sản xuất găng tay có tính chất ESD mong muốn làm tăng đáng kể chi phí nguyên liệu. Ngoài ra, chất độn dẫn điện được biết là di chuyển ra ngoài găng tay và vào da người, gây nguy hiểm cho sức khỏe do tính chất sinh ung thư của chất độn than.

Một số hợp chất dạng ion, như muối lithi, carboxylat kiềm và muối amoni bậc bốn, đã được sử dụng để cung cấp tính chất ESD cho các sản phẩm khác nhau. Tuy nhiên, việc sử dụng hợp chất dạng ion trong ngữ cảnh găng tay được sử dụng trong

phòng sạch không thích hợp vì hàm lượng hạt và hàm lượng dạng ion của găng tay phòng sạch được kiểm soát một cách chặt chẽ.

Do đó cần sản phẩm đàn hồi mới, và phương pháp sản xuất sản phẩm này, có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD), hoặc ít nhất là các sản phẩm khác hữu dụng. Cũng cần phát triển các sản phẩm ESD khác có thể được sử dụng trong điều kiện phòng sạch.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra là có thể thu được tính chất ESD có lợi ở sản phẩm đàn hồi thông qua việc kết hợp lớp phủ chứa nguyên liệu polyol, hoặc cải thiện hiệu suất ESD mà không có tác động xấu cấm lên tính chất găng tay.

Theo sáng chế, được đề xuất là sản phẩm đàn hồi nhúng chứa màng đàn hồi và lớp phủ trên bề mặt của màng đàn hồi, lớp phủ này chứa nguyên liệu polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyol, este polyol và dẫn xuất polyol, trong đó sản phẩm đàn hồi có điện trở suất bề mặt bằng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ hoặc nhỏ hơn.

Theo một số phương án, sản phẩm đàn hồi có một hoặc nhiều tính chất sau đây:

- điện tích ma sát trước khi chà xát nhỏ hơn 50V và sau khi chà xát nhỏ hơn 300V, và/hoặc
- thời gian phân rã tĩnh (từ 1000V đến 10V) nhỏ hơn 1 giây.

Theo nhiều phương án, lớp phủ có thể duy trì toàn bộ trên bề mặt của màng đàn hồi hoặc nó có thể thấm một phần vào màng đàn hồi sao cho một số lớp phủ duy trì trên bề mặt của màng đàn hồi.

Theo một số phương án, ngoài lớp phủ, màng đàn hồi có thể chứa nguyên liệu polyol. Theo các phương án này, nguyên liệu polyol có thể được kết hợp vào màng đàn hồi thông qua việc kết hợp nó vào chế phẩm làm đông tụ được sử dụng trong quá trình sản xuất sản phẩm đàn hồi, hoặc thông qua việc kết hợp vào chế phẩm nhựa mủ lỏng (cái được gọi là “chế phẩm tạo màng đàn hồi”) được sử dụng để tạo màng đàn hồi, hoặc thông qua cả hai kỹ thuật. Theo đó, ở sản phẩm cuối, nguyên liệu polyol có thể có mặt trong màng đàn hồi với sự phân bố nhất quán với nguyên liệu polyol có mặt ở chế phẩm làm đông tụ được sử dụng trong quá trình sản xuất sản phẩm đàn hồi, hoặc với sự phân bố nhất quán với việc kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm tạo màng đàn hồi được

sử dụng trong quá trình sản xuất màng đàn hồi. Mặc dù không thiết yếu, nhưng vẫn thuận lợi nếu kết hợp nguyên liệu polyol ở cả hai lớp phủ và trong màng đàn hồi.

Theo sáng chế, được đề xuất là phương pháp sản xuất sản phẩm đàn hồi nhúng chứa màng đàn hồi mà có điện trở suất bề mặt bằng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ hoặc nhỏ hơn, phương pháp này bao gồm:

(a) nhúng dưỡng vào chế phẩm làm đông tụ để để lại lớp phủ làm đông tụ trên dưỡng này;

(b) nhúng dưỡng được phủ chất làm đông tụ vào chế phẩm tạo màng đàn hồi để sản xuất lớp màng trên dưỡng;

(c) sấy khô lớp màng để sản xuất màng đàn hồi; và

(d) phủ chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol lên bề mặt màng đàn hồi được sản xuất ở bước (c),

trong đó nguyên liệu polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyol, este polyol và dẫn xuất polyol.

Theo một số phương án, phương pháp còn bao gồm:

(i) kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm làm đông tụ được sử dụng ở bước (a), và/hoặc

(ii) kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm tạo màng đàn hồi được sử dụng ở bước (b).

Theo sáng chế, được đề xuất là găng tay đàn hồi được sản xuất bằng phương pháp được mô tả ở trên.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong phần này, nguyên lý bên dưới sau hiệu suất ESD được mô tả. Cũng được mô tả là các dạng sản phẩm đàn hồi nhúng có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD) được ưu tiên và phương pháp tương ứng để sản xuất chúng.

Cải thiện tính chất tiêu tán tĩnh điện của sản phẩm đàn hồi

Tĩnh điện được tạo thành khi các vật liệu được cọ xát với nhau và sau đó tách ra, sao cho một vật liệu từ bỏ electron và vật liệu khác tích lũy chúng. Khi các vật liệu này

lại tiếp xúc với nhau, sốc tĩnh được tạo thành để hiệu chỉnh sự không cân bằng. Các sản phẩm có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD) là các sản phẩm giảm sự tích tụ tĩnh điện và tích điện ma sát.

Các tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD) của sản phẩm có thể được đo bằng điện trở suất bề mặt và/hoặc việc tích điện ma sát.

Điện trở suất bề mặt là khả năng chống chịu việc giảm điện áp (hoặc dòng điện rò) dọc theo bề mặt của vật liệu, và được đo bằng Ω (ohm) hoặc Ω/sq . Vì khả năng của vật liệu làm tiêu tán việc tích điện cải thiện, điện trở suất bề mặt (Ω/sq) sẽ giảm. Thông thường, vật liệu có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD) sẽ có điện trở suất bề mặt bằng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ hoặc nhỏ hơn. Trong toàn bộ bản mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ, điện trở suất bề mặt được đo bằng quy trình được mô tả ở ASTM D257. Cần lưu ý rằng các kỹ thuật thử nghiệm khác khả dụng để thử nghiệm điện trở suất bề mặt và khả năng chống chịu. Tuy nhiên, phép đo điện trở suất bề mặt được thực hiện ở thử nghiệm này có thể bị ảnh hưởng bởi tính dẫn của nền bên dưới khi thực hiện thử nghiệm (ví dụ tay người đeo găng tay, trong trường hợp thử nghiệm “đang diễn ra”), và không thể được dựa vào để so sánh với yêu cầu của sáng chế. Thử nghiệm được cài đặt bởi ASTM D257 không bị ảnh hưởng bởi điều kiện này, và theo đó thử nghiệm này sẽ được ứng dụng khi xem xét tính chất của sản phẩm, và so sánh với các điểm yêu cầu bảo hộ.

Điện tích ma sát khiến một số vật liệu trở nên tích điện sau khi chúng tiếp xúc kiểu ma sát với vật liệu khác. Khi bề mặt tích điện của vật liệu tiếp xúc vật liệu khác mà không có điện tích hoặc có điện tích hầu như khác nhau, việc phóng điện của tĩnh điện tích tụ có thể xuất hiện. Thông thường, nguyên liệu có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD) mà sẽ tối thiểu hóa điện tích tĩnh có điện tích ma sát gần bằng không. Điện tích ma sát có thể được đo thông qua một số kỹ thuật khác nhau. Theo sáng chế, quy trình được sử dụng là quy trình cải biến dựa trên quy trình được mô tả ở ESD TR-03-99 của báo cáo kỹ thuật tiêu chuẩn liên hợp ESD để bảo vệ mặt hàng mẫn cảm với việc phóng tĩnh điện. Quy trình cải biến được mô tả dưới đây ở phần ví dụ thực hiện sáng chế, dưới đề mục “điện tích ma sát”. Sẽ được đánh giá rằng điện tích ma sát có thể được xác định bằng thử nghiệm khác, nhưng chính điều này sẽ không tránh phạm vi của sáng chế.

Thời gian phân rã tĩnh là thời gian dành cho tấm tích điện 1000V tiêu tán từ 90% đến 99% điện tích ban đầu của nó sau khi được tiếp xúc bằng găng tay ESD. Tấm tích điện ban đầu được tích đến 1000V, tiếp theo là tiếp xúc ngón tay của găng tay ESD vào tấm mà thời gian để điện tích tiêu tán xuống 10V được ghi lại. Sự phân rã tĩnh có thể được đo bằng quy trình được mô tả ở phương pháp FTMS-101 4046, tiêu chuẩn phương pháp thử nghiệm liên bang – quy trình thử nghiệm để đóng gói vật liệu – tính chất tĩnh điện của vật liệu hoặc ESD TR 03-99 của báo cáo kỹ thuật tiêu chuẩn liên hợp ESD để bảo vệ mặt hàng mẫn cảm với việc phóng tĩnh điện. Tốt hơn là, phương pháp FTMS-101 4046 được sử dụng. Thông thường, sản phẩm có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD) sẽ có thời gian phân rã tĩnh nhỏ hơn 1 giây.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện rằng việc bao gồm một hoặc nhiều nguyên liệu polyol ở lớp phủ trên bề mặt của màng đàn hồi của sản phẩm đàn hồi nhúng có thể cung cấp sản phẩm đàn hồi nhúng có điện trở suất bề mặt bằng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ hoặc nhỏ hơn. Theo một số phương án, sản phẩm đàn hồi có điện trở suất bề mặt nhỏ hơn khoảng $10^{11} \Omega/\text{sq}$, khoảng $10^{10} \Omega/\text{sq}$ hoặc nhỏ hơn, từ khoảng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ đến khoảng $10^6 \Omega/\text{sq}$, hoặc từ khoảng $10^{10} \Omega/\text{sq}$ đến khoảng $10^7 \Omega/\text{sq}$. Khoảng điện trở suất bề mặt được ưu tiên của sản phẩm đàn hồi là nằm trong khoảng $10^6 - 10^{10}$, $10^7 - 10^{10}$, $10^7 - 10^9 \Omega/\text{sq}$.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện rằng việc bao gồm một hoặc nhiều nguyên liệu polyol ở lớp phủ trên bề mặt của màng đàn hồi của sản phẩm đàn hồi nhúng có thể cung cấp sản phẩm đàn hồi có điện tích ma sát trước khi chà xát là nhỏ hơn 50V và sau khi chà xát là nhỏ hơn 300V. Theo một số phương án, sản phẩm đàn hồi có điện tích ma sát trước khi chà xát là nhỏ hơn 40V, nhỏ hơn 30V hoặc nhỏ hơn 20V. Theo một số phương án, giá trị điện tích ma sát sau khi chà xát là nhỏ hơn 280V, nhỏ hơn 260V, nhỏ hơn 240V, nhỏ hơn 220V, nhỏ hơn 200V, nhỏ hơn 180V, nhỏ hơn 160V hoặc nhỏ hơn 150V. Bất kỳ giá trị trước và sau khi chà xát nào đã chỉ thị đều có thể được kết hợp.

Các tác giả sáng chế đã phát hiện rằng việc bao gồm một hoặc nhiều nguyên liệu polyol ở lớp phủ trên bề mặt của màng đàn hồi của sản phẩm đàn hồi nhúng có thể cung cấp sản phẩm đàn hồi có thời gian phân rã tĩnh (từ 1000V đến 10V) là nhỏ hơn 1 giây. Theo một số phương án, sản phẩm đàn hồi có thời gian phân rã tĩnh là nhỏ hơn 0,8 giây, nhỏ hơn 0,6 giây, nhỏ hơn 0,5 giây, nhỏ hơn 0,2 giây, nhỏ hơn 0,1 giây, nhỏ hơn 0,05 giây và khoảng 0 giây. Sản phẩm đàn hồi có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD) có thể

chứa lớp phủ trên bề mặt hướng ra ngoài (hoặc “bên ngoài”) của sản phẩm mà chứa nguyên liệu polyol. Theo phương án này, sản phẩm đàn hồi có thể có bất kỳ giá trị điện trở suất bề mặt và giá trị điện tích ma sát như được chỉ thị ở (các) đoạn nêu trên, với kết hợp bất kỳ.

Sản phẩm đàn hồi nhúng có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD) có thể bao gồm nguyên liệu polyol trong màng đàn hồi, có thể bằng cách bao gồm nguyên liệu polyol ở chất làm đông tụ và/hoặc ở chế phẩm tạo màng đàn hồi được sử dụng để tạo ra sản phẩm đàn hồi, ngoài lớp phủ chứa polyol. Theo các phương án này, sản phẩm đàn hồi có thể có điện trở suất bề mặt bằng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ hoặc nhỏ hơn, từ khoảng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ đến khoảng $10^6 \Omega/\text{sq}$, hoặc từ khoảng $10^{10} \Omega/\text{sq}$ đến khoảng $10^6 \Omega/\text{sq}$. Giá trị cho điện trở suất bề mặt, điện tích ma sát và thời gian phân rã tĩnh theo các phương án khác nhau đối với dạng này của sản phẩm có thể bằng một hoặc nhiều giá trị bất kỳ được chỉ thị ở trên, với kết hợp bất kỳ.

Theo một số phương án, điện trở suất bề mặt của găng tay có thể giảm trong quá trình lưu trữ. Ví dụ, điện trở suất bề mặt của sản phẩm có thể giảm trong quá trình lưu trữ xuống điện trở suất bề mặt không đổi bằng khoảng $10^{10} \Omega/\text{sq}$, $10^9 \Omega/\text{sq}$, $10^8 \Omega/\text{sq}$, $10^7 \Omega/\text{sq}$ hoặc $10^6 \Omega/\text{sq}$.

Nguyên liệu polyol

Thuật ngữ “nguyên liệu polyol” bao gồm polyol, este polyol, và dẫn xuất polyol. Các polyol, este polyol và dẫn xuất polyol thích hợp là các hợp chất có khả năng hấp thụ hơi ẩm từ môi trường để làm tiêu tán điện tích tĩnh.

Thuật ngữ “polyol” dùng để chỉ phân tử có hai hoặc nhiều nhóm hydroxyl. Theo một số phương án, polyol sẽ có từ 2 đến 9 nhóm hydroxyl. Polyol có thể là polyol polyme, dựa trên đơn vị con lặp lại (ví dụ polyetylen glycol), hoặc polyol có thể là polyol monome (ví dụ sorbitol). Số nhóm hydroxyl ở polyol cũng có thể được biểu hiện dưới dạng số hydroxyl, được tính bằng cách xác định miligam kali hydroxit tương đương với hàm lượng hydroxyl trong một gam polyol. Số hydroxyl có thể được tính bằng quy trình được mô tả ở ASTM E222 và E1899. Theo một số phương án, polyol sẽ có số hydroxyl bằng ít nhất là 20 mg/g và lớn hơn. Tốt hơn là, polyol sẽ có số hydroxyl lớn hơn 200

mg/g, hoặc lớn hơn 1000 mg/g. Theo một số phương án, polyol chứa ít nhất một nhóm hydroxyl tự do.

Ví dụ về polyol thích hợp bao gồm polyetylen glycol (PEG), polyetylen oxit (PEO), polypropylen glycol (PPG), diol monome, triol monome, đường, rượu đường, và polysacarit. Các diol monome là phân tử không chứa đơn vị lặp lại, và hai nhóm hydroxyl. Các diol monome thích hợp là diol chứa từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon và hai nhóm hydroxyl, như etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, tetraetylen glycol, hexaetylen glycol, pentaetylen glycol, propylen glycol, dipropylen glycol, tripropylen glycol, dietanolamin, 1,3-propandiol, 1,3-butandiol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol và v.v.. Các triol monome là phân tử là hợp chất hydrocacbon không chứa đơn vị lặp lại polyme, và ba nhóm hydroxyl. Các triol monome thích hợp là triol chứa từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon và ba nhóm hydroxyl, ví dụ bao gồm glyxerol, trietanolamin, và 1,2,6-hexantriol. Đường bao gồm monosacarit và disacarit, pentoza, hexoza, và v.v., có thể có trong tự nhiên hoặc tổng hợp. Các ví dụ bao gồm sucroza, glucoza, lactoza, fructoza, mannitoza, sorbitoza, và mantoza. Các rượu đường là rượu polyhydric thường có nguồn gốc từ đường, ví dụ thông qua hydro hóa đường tương ứng. Các rượu đường bao gồm sorbitol, mannitol, xylitol và erythritol. Các polysacarit như xenluloza cũng có thể được sử dụng.

Theo một số phương án, polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen glycol (PEG) có khối lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 200 đến 22000 g/mol, từ khoảng 200 đến khoảng 20000 g/mol hoặc từ khoảng 200 đến khoảng 6000 g/mol; polyetylen oxit (PEO) có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 20000 đến 10000000 g/mol hoặc từ khoảng 20000 đến khoảng 100000 g/mol; polypropylen glycol (PPG) có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 300 đến 4000 g/mol, từ khoảng 400 đến khoảng 4000 g/mol, hoặc từ khoảng 400 đến khoảng 2000 g/mol; diol monome chứa từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon; triol monome chứa từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon; đường và rượu đường.

Thuật ngữ “este polyol” dùng để chỉ hợp chất có một hoặc nhiều nhóm chức hydroxyl và ít nhất một nhóm chức este. Tốt hơn là, este polyol chứa ít nhất một nhóm –OH, tốt hơn là nằm trong khoảng 1-6 nhóm –OH.

Theo một số phương án, este polyol có giá trị cân bằng ưa nước:ưa chất béo (giá trị HLB) bằng ít nhất là 5. Theo một số phương án, este polyol có giá trị HLB nằm trong khoảng từ 8 đến 18.

Theo một số phương án, este polyol được tạo ra bằng phản ứng của polyol như được xác định ở trên với axit carboxylic thích hợp để tạo thành este polyol. Axit carboxylic có thể gồm ít nhất 4 nguyên tử cacbon, tốt hơn là axit carboxylic mạch trung bình có 6-12 cacbon hoặc axit carboxylic mạch dài có 13-21 nguyên tử cacbon. Axit carboxylic có thể bão hòa, chưa bão hòa, béo hoặc thơm. Theo một số phương án, axit carboxylic có nguồn gốc từ nguồn tự nhiên như axit béo từ thực vật (dầu cọ, dầu dừa, bơ cacao, dầu ôliu, dầu hạt đậu nành, dầu ngô, dầu hướng dương, dầu thầu dầu và tương tự), bao gồm axit béo từ động vật (như sáp ong). Các axit này có thể được hydro hóa hoặc không được hydro hóa. Ví dụ của axit béo từ thực vật là axit caprylic, axit capric, axit lauric, axit myristic, axit palmitic, axit stearic, axit myristoleic, axit palmitoleic, axit oleic và tương tự. Các axit carboxylic khác bao gồm các axit có nguồn gốc từ axit hữu cơ khác như axit fumic, axit axetic, axit propionic, axit butyric, axit valeric, axit caproic, axit oxalic, axit lactic, axit malic, axit xitric, axit benzoic, axit acrylic, axit salixylic và tương tự.

Ví dụ của este polyol thích hợp bao gồm este PEG(bao gồm este PEG axit béo và este PEG glyxerol axit béo, như PEG oleat, PEG cocoat, PEG stearat, PEG acrylat, PEG glyxerol cocoat, dầu thầu dầu được hydro hóa-PEG 40), este glyxerol (bao gồm glyxerol stearat, glyxerol oleat, glycol acrylat, este polyglyxerol của axit béo) và este sorbitan (như sorbitan laurat, sorbitan stearat, sorbitan palmitic, và bao gồm polysorbat như polysorbat 20 và polysorbat 80). Theo một số phương án, este polyol được chọn từ nhóm bao gồm este PEG trong đó PEG có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 200 đến 22000 g/mol, este PEO trong đó PEO có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 20000 đến 10000000 g/mol, este PPG trong đó PPG có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 300 đến 4000 g/mol, este glyxerol và este sorbitan, trong đó este polyol tốt hơn là có HLB ít nhất là 5. Theo một số phương án, este polyol được chọn từ nhóm bao gồm este polyetylen glycol, este glyxerol và este sorbitan.

“Dẫn xuất polyol” dùng để chỉ sản phẩm được sản xuất bằng cách cho polyol phản ứng với hợp chất có nhóm chức như nhóm hydroxyl, nhóm alkan, nhóm alken,

nhóm este, nhóm ete, nhóm amino, nhóm amit, nhóm carboxylat, nhóm aldehyt, hoặc nhóm keton. Dẫn xuất polyol có thể hoặc có thể không bao gồm nhóm chức hydroxyl tự do, tùy thuộc vào tất cả các nhóm hydroxyl ở polyol có được phản ứng với nhóm chức của hợp chất được sử dụng để tạo thành dẫn xuất polyol hay không. Theo một số phương án, dẫn xuất polyol chứa ít nhất một nhóm chức hydroxyl.

Ví dụ của dẫn xuất polyol thích hợp bao gồm metoxypolyetylen glycol (MPEG), copolyme của etylen oxit và propylen oxit, glycol ete, PEG ete, etylen glycol ete, trietanolamin polyol propoxyl hóa, etylen diamin polyete polyol và etylendiamin polyol propoxyl hóa. Theo một số phương án, dẫn xuất polyol được chọn từ nhóm bao gồm metoxypolyetylen glycol (MPEG) có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 350 đến 750 g/mol, copolyme của etylen oxit và propylen oxit có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 2000 đến 5000 g/mol, ete glycol, ete PEG, ete etylen glycol, trietanolamin polyol propoxyl hóa, etylen diamin polyete polyol và etylendiamin polyol propoxyl hóa. Dẫn xuất polyol được ưu tiên là dẫn xuất polyol không đàn hồi.

Theo một số phương án, nguyên liệu polyol là:

- polyol được chọn từ nhóm bao gồm: polyetylen glycol (PEG), polyetylen oxit (PEO), polypropylen glycol (PPG), monome diol, monome triol, đường, rượu đường, và polysacarit;

- este polyol được chọn từ nhóm bao gồm: este PEG (bao gồm este PEG axit béo và este PEG glyxerol axit béo, như PEG oleat, PEG cocoat, PEG stearat, PEG acrylat, PEG glyxerol cocoat, dầu thầu dầu được hydro hóa PEG 40), este glyxerol (bao gồm glyxerol stearat, glyxerol oleat, glycol acrylat, este polyglyxerol của axit béo) và este sorbitan (như sorbitan laurat, sorbitan stearat, sorbitan palmitic, và bao gồm polysorbat như polysorbat 20 và polysorbat 80); hoặc

- dẫn xuất polyol được chọn từ nhóm bao gồm: metoxypolyetylen glycol (MPEG), copolyme của etylen oxit và propylen oxit, glycol ete, PEG ete, etylen glycol ete, trietanolamin polyol propoxyl hóa, etylen diamin polyete polyol và etylendiamin polyol propoxyl hóa.

Nguyên liệu polyol có thể được chọn từ nhóm bao gồm glyxerin, PEG 300, PEG 400, PEG 600, PEG 1000, PEG 6000, este poly glyxerol axit béo, sorbitol, PEG 7

glyxeryl cocoat, polysorbat 20, polysorbat 80, polyete và dầu thầu dầu được hydro hóa PEG 40.

Theo một số phương án, lớp phủ bao gồm hai hoặc nhiều nguyên liệu polyol khác nhau. Các polyol khác nhau có thể của cùng lớp (ví dụ đều có thể là monome diol), hoặc chúng có thể của các lớp hoặc phân lớp khác nhau. Khi hai hoặc nhiều nguyên liệu polyol khác nhau có mặt, mỗi nguyên liệu polyol có thể được chọn từ polyol, este polyol và dẫn xuất polyol như được mô tả ở trên. Làm một ví dụ, sản phẩm đàn hồi có thể chứa hai hoặc nhiều nguyên liệu polyol khác nhau, bao gồm:

- (a) hai polyol khác nhau;
- (b) hai este polyol khác nhau;
- (c) polyol và este polyol;
- (d) polyol và dẫn xuất polyol;
- (e) este polyol và dẫn xuất polyol;
- (f) hai dẫn xuất polyol khác nhau; hoặc
- (g) polyol, este polyol và dẫn xuất polyol.

Làm ví dụ khác, lớp phủ có thể chứa hai hoặc nhiều nguyên liệu polyol khác nhau, bao gồm:

- (a) hai polyol khác nhau;
- (b) hai este polyol khác nhau; hoặc
- (c) polyol và este polyol.

Thuật ngữ “nguyên liệu polyol” không nên được diễn giải là chỉ bao gồm các nguyên liệu mà giữ hai hoặc nhiều nhóm chức hydroxyl. Trong khi polyol, như được xác định trong bản mô tả này, chứa hai hoặc nhiều nhóm chức hydroxyl, este polyol có thể chứa một nhóm chức hydroxyl, và dẫn xuất polyol có thể không chứa nhóm hydroxyl sau khi dẫn xuất hóa.

Lớp phủ

Sản phẩm đàn hồi nhúng chứa nguyên liệu polyme ở lớp phủ trên bề mặt của màng đàn hồi.

Lớp phủ có thể được tạo ra bằng cách phủ chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol lên bề mặt của màng đàn hồi.

Theo một ví dụ, nguyên liệu polyol có thể được kết hợp vào sản phẩm đàn hồi bằng cách sử dụng nguyên liệu polyol trực tiếp (tức là tinh khiết hoặc không có tạp chất) hoặc bằng cách sử dụng chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol.

Chế phẩm phủ có thể chứa, ngoài nguyên liệu polyol, dung môi và tùy ý một hoặc nhiều chất phụ gia. Chất phụ gia có thể có mặt với lượng nằm trong khoảng 0-30% khối lượng của chế phẩm phủ, ví dụ, nằm trong khoảng 0-10%, 0-20%, 0,1-30%, 0,1-20%, 0,1-10%, 1-30%, 1-20% hoặc 1-10% khối lượng của chế phẩm phủ. Một hoặc nhiều chất phụ gia có thể bao gồm chất thấm ướt, chất làm đặc hoặc hỗn hợp của chúng.

Dung môi bất kỳ có khả năng hòa tan nguyên liệu polyol và phân phối nó qua bề mặt của màng đàn hồi trước khi loại bỏ có thể được sử dụng. Dung môi thích hợp bao gồm nước, etanol, metanol, butanol, etyl axetat, axeton, axetonitril, diclometan, benzen, toluen, hexan, rượu isopropyl và hỗn hợp của chúng. Thông thường, dung môi là nước. Theo một số phương án, chế phẩm phủ chứa hỗn hợp dung môi, ví dụ, nước và etanol. Một ưu điểm với hệ dung môi hỗn hợp là một trong các dung môi này có thể có điểm sôi thấp hơn và do đó có thể hỗ trợ rút ngắn số lần sấy chế phẩm phủ. Dung môi sấy nhanh thích hợp bao gồm etanol, metanol, axeton, etyl axetat và hỗn hợp của chúng. Dung môi có thể có mặt với lượng lên đến 99% khối lượng, ví dụ, nằm trong khoảng 10-99% khối lượng hoặc 50-70% khối lượng dựa trên khối lượng của chế phẩm phủ. Phần trăm dung môi (hoặc “chất mang”) có trong chế phẩm càng cao, lớp phủ sẽ càng mỏng. Thông thường, dung môi sẽ được loại bỏ ở bước sấy sau khi chế phẩm phủ đã được sử dụng cho bề mặt của màng đàn hồi. Dung môi sấy nhanh có thể có mặt ở chế phẩm phủ với lượng lên đến 40% khối lượng, ví dụ, nằm trong khoảng 0,01-40% hoặc 1-30% khối lượng.

Chất thấm ướt bất kỳ có khả năng hỗ trợ thấm ướt chế phẩm phủ qua bề mặt màng đàn hồi có thể được sử dụng. Chất thấm ướt thích hợp bao gồm chất hoạt động bề mặt không phân ly, bao gồm chất hoạt động bề mặt chứa flo và etoxylat (ví dụ etoxylat rượu béo, etoxylat alkylphenol, etoxylat axit béo, este và dầu béo etoxyl hóa, amin etoxyl hóa và v.v.). Chế phẩm phủ có thể chứa chất thấm ướt với lượng lên đến 1% khối

lượng, ví dụ, từ khoảng 0,01-1% khối lượng hoặc khoảng 0,01 đến khoảng 0,5% khối lượng. Chất thấm ướt có thể hỗ trợ thấm ướt chế phẩm phủ qua bề mặt màng đàn hồi.

Chế phẩm phủ có thể chứa một hoặc nhiều chất làm đặc. Nếu có mặt, chất làm đặc sẽ duy trì dưới dạng một phần của lớp phủ trên sản phẩm đàn hồi nhúng sau khi sấy/làm bay hơi (các) dung môi. Một ưu điểm khi sử dụng chất làm đặc ở chế phẩm phủ là lớp đặc được tạo ra trên màng đàn hồi cho phép lượng chất phủ lớn hơn được sử dụng cho bề mặt màng. Chất làm đặc thích hợp bao gồm xenluloza (ví dụ metylxenluloza, hydroxypropyl metylxenluloza, và v.v.) và chất gel hóa (tinh bột, gôm, pectin) và tương tự. Chế phẩm phủ có thể chứa chất làm đặc với lượng lên đến khoảng 5% khối lượng, ví dụ, từ khoảng 0,001-1%, 0,1-2% hoặc 0,01-0,5% khối lượng.

Theo một số phương án, lớp phủ chứa nguyên liệu polyol có mặt trên bề mặt hướng ra ngoài (“ngoài” hoặc “bên ngoài”) của sản phẩm. Tùy thuộc vào phương pháp sử dụng, lớp phủ có thể chỉ có mặt ở bề mặt ngoài của sản phẩm, hoặc lớp phủ có thể có mặt ở cả hai bề mặt ngoài và trong của sản phẩm. Còn tùy thuộc vào phương pháp sử dụng, lớp phủ có thể không kéo căng qua toàn bộ bề mặt của màng đàn hồi. Theo một số phương án, lớp phủ kéo căng qua lên đến 100%, 95%, 90%, 80%, 75%, 60% 50%, hoặc ít hơn của bề mặt.

Nhà sản xuất sản phẩm theo sáng chế có thể mua sản phẩm đàn hồi và phủ chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol cho sản phẩm, hoặc nhà sản xuất có thể sản xuất sản phẩm đàn hồi và sau đó phủ chế phẩm phủ. Phương pháp sản xuất sản phẩm đàn hồi mà có thể phải chịu bước phủ được mô tả trong bản mô tả này. Sản phẩm đàn hồi phải chịu bước phủ có thể tự chứa nguyên liệu polyol ở chính màng đàn hồi, hoặc chúng có thể không có nguyên liệu polyol.

Lớp phủ chứa nguyên liệu polyol với lượng đủ để cung cấp sản phẩm đàn hồi có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD).

Tổng khối lượng lớp phủ (khô) (tức là sau đó loại bỏ dung môi như nước) có thể nằm trong khoảng từ 0,0001 đến 80% khối lượng của sản phẩm đàn hồi. Phần trăm khối lượng của sản phẩm chiếm giữ bởi lớp phủ ở sản phẩm cuối (tức là khối lượng khô) có thể tối thiểu bằng 0,001%, 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,5%, 1%, 1,1%, 1,2%, 1,3%, 2,5%, 5%, 7,5% hoặc 10% khối lượng (dựa trên tổng khối lượng sản phẩm). Phần trăm khối

lượng của sản phẩm chiếm giữ bởi lớp phủ có thể ít hơn 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 25%, 22,5%, 20%, 17,5%, 15%, 12,5%, 10%, 7,5%, 5%, 4% hoặc 3% khối lượng của tổng khối lượng sản phẩm. Giá trị tối thiểu và tối đa bất kỳ có thể được kết hợp để tạo thành khoảng, với điều kiện là giá trị tối đa lớn hơn giá trị tối thiểu, như khoảng từ 0,1% đến 25%.

Theo một số phương án, nguyên liệu polyol ở lớp phủ chiếm khoảng từ 0,001% đến 80% khối lượng của tổng khối lượng của sản phẩm. Ví dụ, nguyên liệu polyol ở lớp phủ có thể chiếm từ 0,001% đến 60%, từ 0,001% đến 40%, từ 0,001% đến 20%, từ 0,005% đến 20%, từ 0,008% đến 20%, từ 0,01% đến 20%, từ 0,005% đến 10%, từ 0,008% đến 10%, từ 0,01% đến 10%, từ 0,005% đến 7%, từ 0,008% đến 7%, từ 0,01% đến 7%, từ 0,005% đến 6%, từ 0,01% đến 6%, từ 0,005% đến 4%, từ 0,01% đến 4%, từ 0,1% đến 7%, từ 0,5% đến 7%, từ 1% đến 7%, từ 2% đến 7% hoặc từ 3% đến 7%. Theo một số phương án, nguyên liệu polyol ở lớp phủ chiếm khoảng từ 0,1 đến 7% khối lượng của tổng khối lượng sản phẩm.

Theo một số phương án, tổng lượng nguyên liệu polyol ở lớp phủ ít nhất là 5% khối lượng của lớp phủ. Ví dụ, tổng lượng nguyên liệu polyol ở lớp phủ nằm trong khoảng từ khoảng 5% đến 100%, nằm trong khoảng từ khoảng 10% đến 100%, nằm trong khoảng từ khoảng 20% đến 100%, nằm trong khoảng từ khoảng 25% đến 100%, nằm trong khoảng từ khoảng 30% đến khoảng 100%, nằm trong khoảng từ khoảng 40% đến khoảng 100%, hoặc nằm trong khoảng từ khoảng 50% đến khoảng 100% khối lượng của lớp phủ.

Khối lượng của sản phẩm chiếm giữ bởi nguyên liệu polyol ở dạng phủ, dưới dạng phần trăm của tổng khối lượng sản phẩm, có thể tối thiểu là 0,001%, 0,01%, 0,05%, 0,1%, 0,5%, 1%, 2,5%, 5%, 7,5% hoặc 10% khối lượng (dựa trên tổng khối lượng sản phẩm). Phần trăm khối lượng của sản phẩm chiếm giữ bởi nguyên liệu polyol ở dạng phủ, dưới dạng phần trăm của tổng khối lượng sản phẩm, có thể ít hơn 80%, 70%, 60%, 50%, 50%, 40%, 30%, 25%, 22,5%, 20%, 17,5%, 15%, 12,5%, 10%, 7,5% hoặc 5% khối lượng. Giá trị tối thiểu và tối đa bất kỳ có thể được kết hợp để tạo thành khoảng, với điều kiện là giá trị tối đa lớn hơn giá trị tối thiểu, như khoảng từ 0,1% đến 25%.

Ví dụ về găng tay, cân khoảng 4g (trước khi phủ), chế phẩm phủ có thể được sử dụng với lượng thông thường ít nhất là 1 mg polyol khô. Theo phương án được ưu tiên, chế phẩm phủ găng tay có thể được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ khoảng 4mg đến 1000mg, tương đương với nằm trong khoảng từ 0,1% đến 25% khối lượng của tổng khối lượng găng tay. Cách biểu hiện khác, thể tích của chế phẩm phủ được lấy lên bởi găng tay nhúng có thể bằng khoảng 0,1 mL hoặc lớn hơn, tốt hơn là nằm trong khoảng từ khoảng 0,5 mL đến khoảng 5 mL với mỗi găng tay. Các lượng này cũng đóng vai trò là hướng dẫn hữu dụng cho khoảng sản phẩm khác, mặc dù lượng này có thể thay đổi tùy thuộc vào kích cỡ của sản phẩm.

Lớp phủ (hoặc lớp phủ nguyên liệu polyol) tốt hơn là không có acrylat. Lớp phủ nguyên liệu polyol tốt hơn là không có hydrogel. Lớp phủ nguyên liệu polyol tốt hơn là không có silic. Lớp phủ nguyên liệu polyol tốt hơn là không có phtalat. Lớp phủ nguyên liệu polyol tốt hơn là không có ion lithi. Lớp phủ nguyên liệu polyol tốt hơn là không có muối amoni bậc bốn. Do đó, theo phương án được ưu tiên, lớp phủ ở sản phẩm đàn hồi nhúng không có một hoặc nhiều, hoặc tất cả các thành phần được liệt kê ở trên.

Kết hợp nguyên liệu polyol vào màng đàn hồi

Nguyên liệu polyol có thể được kết hợp vào (trong) màng đàn hồi của sản phẩm đàn hồi nhúng.

Hai cách chính trong đó polyol có thể được kết hợp vào sản phẩm đàn hồi thông qua:

- (i) kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm làm đông tụ được sử dụng khi chế tạo găng tay, và/hoặc
- (ii) kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm tạo màng đàn hồi.

Polyol có thể được kết hợp thông qua kỹ thuật bất kỳ trong số các kỹ thuật (i) hoặc (ii) này, hoặc thông qua hỗn hợp của cả hai kỹ thuật này. Thông thường, một hoặc cả hai kỹ thuật này được sử dụng cùng với việc phủ lớp phủ chứa nguyên liệu polyol cho màng đàn hồi; tuy nhiên, sáng chế cũng đề xuất sản phẩm đàn hồi nhúng không có lớp phủ.

Theo một số phương án, nguyên liệu polyol được kết hợp vào sản phẩm đàn hồi sao cho nguyên liệu polyol này được hấp thụ và/hoặc nhúng trong sản phẩm đàn hồi hoặc trong mạng polyme đàn hồi và chất nền, và không ngâm chiết ra khỏi sản phẩm đàn hồi.

Sau đây các tác giả sáng chế mô tả việc kết hợp bằng cách bổ sung polyol vào chế phẩm tạo màng, sau đó kết hợp bằng cách bổ sung vào chất làm đông tụ. Trong phần sau, chi tiết bổ sung của phương pháp được sử dụng để kết hợp nguyên liệu polyol được mô tả.

Nguyên liệu polyol trong màng đàn hồi

Một kỹ thuật để kết hợp nguyên liệu polyol vào màng đàn hồi là bằng cách bao gồm nguyên liệu polyol ở chế phẩm nhựa mủ (chế phẩm tạo màng đàn hồi) mà được sử dụng để tạo ra sản phẩm đàn hồi. Là một ví dụ, nguyên liệu polyol được trộn vào chế phẩm tạo màng đàn hồi, và đường dạng găng tay được nhúng vào chế phẩm tạo màng đàn hồi để tạo ra màng form đàn hồi dạng găng tay chứa nguyên liệu polyol. Nguyên liệu polyol có thể có mặt dưới dạng hỗn hợp với các thành phần khác của chế phẩm tạo màng đàn hồi có thể bằng hỗn hợp, trong đó nguyên liệu polyol duy trì tách biệt với (tức là phân ly, không phản ứng hoặc không cặp đôi với) polyme tạo đàn hồi ở chế phẩm. Theo các phương án khác, nguyên liệu polyol được cặp đôi với polyme tạo đàn hồi. Điều này có thể bằng liên kết cộng hóa trị hoặc liên kết dạng ion. Theo phương án khác, nguyên liệu polyol được kết hợp với polyme tạo đàn hồi bằng liên kết hydro hoặc dạng liên kết liên phân tử khác.

Tùy thuộc vào cách bao gồm nguyên liệu polyol vào chế phẩm tạo màng đàn hồi, nguyên liệu polyol có thể di chuyển đến bề mặt găng tay sau khi lưu trữ, vì vậy giảm điện trở suất bề mặt của găng tay. Polyol thêm vào đó có thể duy trì trong toàn bộ màng đàn hồi (chất nền), nhưng ở nồng độ hoặc với lượng sao cho bề mặt hướng ra ngoài có tính chất ESD.

Đưa polyol thông qua kết hợp vào chất làm đông tụ

Khi chế tạo sản phẩm màng đàn hồi nhúng, quy trình thường bao gồm nhúng đường (tức là khuôn đúc) vào chất làm đông tụ, tiếp theo là nhúng vào chế phẩm tạo màng đàn hồi. Lớp chất làm đông tụ được bỏ lại trên đường sau bước nhúng chất làm

đông tụ. Lớp chất làm đông tụ trên dưỡng hút lớp chế phẩm tạo màng lên trên bề mặt dưỡng, ở độ dày mong muốn mà phụ thuộc vào chế phẩm làm đông tụ và nồng độ. Có sự xen của lớp chất làm đông tụ vào lớp màng đàn hồi mà được hút tới bề mặt dưỡng khi bước nhúng màng được thực hiện.

Có thể đưa nguyên liệu polyol vào màng đàn hồi bằng cách bao gồm nguyên liệu polyol ở hỗn hợp làm đông tụ được sử dụng trong việc sản xuất màng đàn hồi. Trong sản phẩm cuối, sự phân bố polyol sẽ nhất quán với nguyên liệu polyol có mặt ở chế phẩm làm đông tụ được sử dụng trong việc sản xuất sản phẩm đàn hồi. Nồng độ polyol có thể lớn hơn ở bề mặt tiếp xúc với dưỡng, có thể trở thành bề mặt hướng ra ngoài của sản phẩm sau khi màng đàn hồi bị bóc khỏi dưỡng (tức là cắt nghịch chuyển sản phẩm, dẫn đến mặt làm đông tụ của màng trở thành bề mặt hướng ra ngoài của sản phẩm). Lượng nguyên liệu polyol ở hỗn hợp làm đông tụ cần đủ để cung cấp sản phẩm đàn hồi với tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD).

Sản phẩm đàn hồi

Ví dụ của sản phẩm đàn hồi mà hưởng lợi từ việc có tính chất ESD bao gồm găng tay (bao gồm găng tay dùng một lần, găng tay hỗ trợ, găng tay phẫu thuật, găng tay kiểm tra, găng tay công nghiệp, găng tay thí nghiệm, găng tay chiếu xạ, găng tay phòng sạch cho công nghiệp điện tử, găng tay để tiếp xúc thực phẩm và xử lý thực phẩm và ứng dụng công nghệ sinh học, găng tay sinh hoạt và v.v.), bao ngón và tương tự. Sản phẩm là sản phẩm đàn hồi dùng một lần thích hợp – khối lượng nhẹ và chi phí thấp, thích hợp để dùng một lần sau chu kỳ sử dụng. Sản phẩm có thể là sản phẩm màng mỏng. Sản phẩm có thể là sản phẩm nhúng (tức là sản phẩm được sản xuất từ màng đàn hồi nhúng, chế phẩm có thể được phủ bằng cách nhúng hoặc theo cách khác). Tốt hơn là, sản phẩm đàn hồi ở dạng găng tay hoặc bao ngón. Theo một số phương án, sản phẩm đàn hồi là găng tay sạch phòng hoặc bao ngón sạch phòng.

Theo một số phương án khi sản phẩm nhúng được nhằm để sử dụng phòng sạch, sản phẩm nhúng này có thể có tổng hàm lượng ion nhỏ hơn hoặc bằng $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$ được đo theo IEST-RP-CC005.4. Ví dụ, tổng hàm lượng ion của sản phẩm có thể không lớn hơn $4,5\mu\text{g}/\text{cm}^2$, $4\mu\text{g}/\text{cm}^2$, $3,5\mu\text{g}/\text{cm}^2$, $3\mu\text{g}/\text{cm}^2$, $2,6\mu\text{g}/\text{cm}^2$, $2\mu\text{g}/\text{cm}^2$, $1,5\mu\text{g}/\text{cm}^2$, $1\mu\text{g}/\text{cm}^2$, $0,6\mu\text{g}/\text{cm}^2$, $0,5\mu\text{g}/\text{cm}^2$, $0,4\mu\text{g}/\text{cm}^2$, hoặc $0,3\mu\text{g}/\text{cm}^2$. Theo phương án cụ thể, sản phẩm

nhúng có thể có tổng hàm lượng ion nhỏ hơn hoặc bằng $2,6\mu\text{g}/\text{cm}^2$ hoặc $0,56\mu\text{g}/\text{cm}^2$ được đo theo IEST-RP-CC005.4. Sản phẩm đàn hồi nhúng phủ chứa polyol thường thỏa mãn các yêu cầu hàm lượng ion này vì chúng không dựa vào nguyên liệu dạng ion chống tĩnh điện để cung cấp tính chất ESD của chúng.

Theo một số phương án, khi sản phẩm nhúng được nhằm để sử dụng phòng sạch, sản phẩm nhúng này có thể có số lượng hạt lỏng nhỏ hơn hoặc bằng $5000\text{ hạt}/\text{cm}^2$ được đo theo IEST-RP-CC005.4. Ví dụ, số lượng hạt lỏng có thể nhỏ hơn hoặc bằng $4500\text{ hạt}/\text{cm}^2$, $4000\text{ hạt}/\text{cm}^2$, $3500\text{ hạt}/\text{cm}^2$, $3000\text{ hạt}/\text{cm}^2$, $2500\text{ hạt}/\text{cm}^2$, $2000\text{ hạt}/\text{cm}^2$, $1500\text{ hạt}/\text{cm}^2$, $1000\text{ hạt}/\text{cm}^2$, $900\text{ hạt}/\text{cm}^2$, $800\text{ hạt}/\text{cm}^2$, hoặc $350\text{ hạt}/\text{cm}^2$. Theo một số phương án, sản phẩm đàn hồi nhúng có thể có số lượng hạt lỏng nằm trong khoảng 300-5000 hạt/cm² sau khi phủ, ví dụ, nằm trong khoảng 300-4000, nằm trong khoảng 300-3000, 300-2000 hoặc 300-1000 hạt/cm² sau khi phủ.

Thông thường, lớp phủ hầu như không đóng góp vào tổng hàm lượng ion và/hoặc số lượng hạt lỏng được đo theo IEST-RP-CC005.4. Ngoài ra, số lượng hạt lỏng của sản phẩm phủ có thể trong khoảng 5% số lượng hạt lỏng của sản phẩm trước khi phủ. Sản phẩm chứa muối lithi, kiềm carboxylat và muối amoni bậc bốn thường không đáp ứng giới hạn hàm lượng ion này, và số lượng hạt lỏng, vì các muối dạng ion này đóng góp vào tổng hàm lượng ion của sản phẩm. Theo một số phương án, sản phẩm đàn hồi nhúng chứa hạt giải phóng được và/hoặc hàm lượng vật chất chiết được được đo theo IEST-RP-CC005.4 thích hợp cho ứng dụng phòng sạch.

Độ dày màng đàn hồi (bao gồm lớp phủ bất kỳ được phủ lên sản phẩm) có thể, ví dụ, nằm trong khoảng 0,01-3,0mm, như 0,01-1,0mm, 0,01-0,3mm, 0,02-0,2mm, 0,02-1,0mm, 0,05-0,10mm, 0,05-1,0mm, 0,03-0,08mm, 0,03-1,0mm, 0,05-1,0mm hoặc 0,05-0,08mm (cho găng tay và sản phẩm mỏng hoặc dùng một lần), và 0,2 – 3,0mm cho găng tay và sản phẩm dày. Độ dày được đo thích hợp là “độ dày trung bình” cho sản phẩm. Đối với găng tay, độ dày được đo sử dụng trung bình của phép đo độ dày được thực hiện tại ba điểm được mô tả dưới đây. Theo một số phương án, độ dày màng của găng tay nhỏ hơn 2mm (ví dụ từ 0,01mm đến 2mm). Ví dụ, độ dày màng có thể nằm trong khoảng từ 0,04mm đến 2mm hoặc 0,04mm đến 1,0mm.

Khi tính toán tổng độ dày của găng tay đàn hồi, tiêu chuẩn thực hành trong ngành (như được thành lập bởi tiêu chuẩn có liên quan ASTM D6319) là để đo độ dày của găng tay tại ba điểm – cổ tay, lòng bàn tay và ngón tay. Độ dày ngón tay được đo 13 mm +/- 3mm từ đầu ngón tay; độ dày lòng bàn tay được đo tại giữa lòng bàn tay, và độ dày cổ tay được đo tại 25mm +/- 5mm từ mép cổ tay. Trung bình của ba phép đo được thực hiện để thiết lập độ dày găng tay. Các phép đo độ dày được thực hiện bằng quy trình được mô tả ở ASTM D3767-03 (được tái bản lại 2014). Kỹ thuật này được sử dụng để đo độ dày sản phẩm màng đàn hồi khác, như bao ngón. Đối với bao ngón, độ dày màng được đo bằng cách chỉ tham chiếu đến độ dày ngón tay. Độ dày màng cho bao ngón có thể nằm trong khoảng bất kỳ được chỉ thị ở đoạn nêu trên, hoặc từ 0,01 mm đến 2mm.

Đối với sản phẩm đàn hồi là găng tay, găng tay có thể có khối lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 20 gam. Theo một số phương án khối lượng găng tay tối thiểu là 0,5 gam, 1,0g, 1,5 g, 2,0g, 2,5g, 3,0g, 3,5g, 4,0, 4,5g, 5,0g, 5,5g, 6,0g, 6,5g, 7,0g. Khối lượng tối đa có thể khoảng 20,0g, 18,0g, 15,0g, 12,0g, 10,0g, 9,5g, 9,0g, 8,5g, 8,0g, 7,5g, 7,0g, 6,5g, 6,0g, 5,0g, 4,5g, 4,0g, 3,5g hoặc 3,0g. Khối lượng găng tay sẽ thay đổi tùy thuộc vào kích cỡ găng tay (ví dụ nhỏ, trung bình, lớn, v.v.) và độ dài của găng tay (găng tay có thể được làm với nhiều độ dài, ví dụ, độ dài 9 inch hoặc 12 inch). Làm một ví dụ, với găng tay độ dài 12 inch khối lượng găng tay theo một số phương án nhỏ hơn khoảng 8g, nhỏ hơn khoảng 5g, nằm trong khoảng từ khoảng 3,0g đến khoảng 9,0g, từ khoảng 4,0g đến khoảng 8,0g, khoảng 4,5g, khoảng 6,0g hoặc khoảng 7,0g. Theo ví dụ khác, với găng tay độ dài 9 inch khối lượng găng tay theo một số phương án nhỏ hơn khoảng 5g, nằm trong khoảng từ khoảng 3,0g đến khoảng 5,0g, khoảng 4,0g hoặc khoảng 4,5g. Khối lượng găng tay theo một số phương án nằm trong khoảng từ khoảng 3,0g +/- 0,4g. hoặc +/- 0,3g đến khoảng 9,0g +/- 0,4g. hoặc +/- 0,3g, hoặc nằm trong khoảng từ khoảng 4,0g +/- 0,4g. hoặc +/- 0,3g đến khoảng 8,0g +/- 0,4g. hoặc +/- 0,3g, với găng tay kích cỡ trung bình, có độ dài 9 hoặc 12 inch.

Các sản phẩm này có thể chứa màng một lớp, hoặc màng nhiều lớp và, ở đó có mặt, lớp phủ. Ví dụ, màng cuối (sản phẩm) có thể chứa từ 1 đến 15 lớp. Theo một số phương án, có một lớp màng đàn hồi, theo các phương án khác có 1, 2 hoặc 3 lớp màng đàn hồi. Theo một số phương án, có 2 hoặc 3 lớp màng đàn hồi. Các lớp phủ khác như

lớp phủ trượt hoặc lớp phủ bột để viên trợ cũng có thể có mặt, nhưng theo một số phương án, sản phẩm bao gồm màng đàn hồi và lớp phủ như được mô tả trong bản mô tả này.

Các sản phẩm đàn hồi như được mô tả trong bản mô tả này có thể giữ các tính chất đàn hồi mong muốn đó của màng đàn hồi bên dưới, mặc dù bao gồm nguyên liệu polyol. Sự có mặt của nguyên liệu polyol ở sản phẩm đàn hồi có thể dẫn đến một số biến đổi mong muốn với một số tính chất của màng. Theo một số phương án, sự có mặt của polyol ở sản phẩm đàn hồi tạo ra độ mềm tốt và mô đun thấp. Các tính chất này có thể hoạt động để giảm thiểu mỏi tay, vì vậy cải thiện hiệu suất của người đeo với nỗ lực cơ bắp ít hơn trong công việc.

Theo một số phương án, sản phẩm đàn hồi có độ bền kéo bằng 8MPa và lớn hơn (ví dụ nằm trong khoảng từ 8 MPa đến 50 Mpa, từ 14 Mpa và lớn hơn, nằm trong khoảng từ 14 MPa đến 25 MPa hoặc nằm trong khoảng từ 8 MPa đến 15 Mpa), mô đun tại 300% nằm trong khoảng từ 1 đến 10MPa, (ví dụ nằm trong khoảng từ 1 đến 5 MPa, hoặc nằm trong khoảng từ 1 MPa đến 4 Mpa), ứng suất tại 500% lên đến 15 MPa (như lên đến 10 MPa, nằm trong khoảng từ 1 đến 5 MPa hoặc nằm trong khoảng từ 1 MPa đến 4 Mpa), và/hoặc độ giãn dài tới đứt nằm trong khoảng từ 500% đến 1000% (như nằm trong khoảng từ 600% đến 1000% hoặc nằm trong khoảng từ 700% đến 1000%).

Theo một số phương án, sản phẩm đàn hồi có độ bền kéo nằm trong khoảng từ 8 đến 14 MPa, độ giãn dài nằm trong khoảng từ 600% đến 1000% và/hoặc mô đun tại 300% nằm trong khoảng từ 1 đến 2,4 MPa.

Khi so sánh độ bền kéo của sản phẩm theo sáng chế trước cùng sản phẩm mà không có nguyên liệu polyol (ví dụ không có lớp phủ chứa nguyên liệu polyol), mong muốn cần giảm thiểu thay đổi. Theo một số phương án, độ bền kéo không nhỏ hơn 50%, không nhỏ hơn 60%, không nhỏ hơn 70%, không nhỏ hơn 80% hoặc không nhỏ hơn 90% của cùng sản phẩm mà không có nguyên liệu polyol này.

Nguyên liệu polyol có thể dẫn đến tăng độ giãn dài tới đứt. Theo một số phương án, sản phẩm đàn hồi có độ giãn dài mà lớn hơn ít nhất 10% của cùng sản phẩm mà không có nguyên liệu polyol này, và tốt hơn là không lớn hơn 15%, 20%, 25% hoặc lớn hơn 30% của cùng sản phẩm mà không có nguyên liệu polyol này.

Theo một số phương án, sản phẩm đàn hồi có môđun tại 300% mà nhỏ hơn 80% của cùng sản phẩm mà không có nguyên liệu polyol này, và tốt hơn là không nhỏ hơn 40%, không nhỏ hơn 50% hoặc không nhỏ hơn 60% của cùng sản phẩm mà không có nguyên liệu polyol này.

Theo một số phương án, hai hoặc nhiều yêu cầu này (độ bền kéo, độ đàn hồi và môđun tại 300% giá trị) được kết hợp. Lưu ý rằng môđun tại 300% giá trị dựa trên màng chưa hóa già.

Việc tính toán khối lượng, độ dày, môđun và độ giãn dài có thể dựa trên mẫu của ít nhất 10 sản phẩm (ví dụ găng tay hoặc bao ngón).

Chế phẩm tạo màng đàn hồi

Chế phẩm tạo màng đàn hồi mà màng đàn hồi được tạo thành từ đó bao gồm chất đàn hồi và một hoặc nhiều chất liên kết chéo trong môi trường lỏng. Chế phẩm tạo màng đàn hồi có thể tùy ý chứa một hoặc nhiều nguyên liệu polyol.

Môi trường lỏng thường là nước, mặc dù các dung môi khác như rượu (bao gồm rượu béo và rượu thơm) hoặc dung môi thơm có thể được sử dụng. Khi nước được sử dụng, chất đàn hồi ở dạng keo và gia công và xử lý được đơn giản hóa.

Tổng chất rắn hàm lượng của thành phần đàn hồi của chế phẩm tạo màng đàn hồi nằm trong khoảng từ 5% đến 60% khối lượng của chế phẩm. Phần trăm tổng hàm lượng chất rắn (TSC%) có thể thay đổi trong khoảng này. Tốt hơn là, tổng hàm lượng chất rắn của thành phần đàn hồi của chế phẩm tạo màng đàn hồi nằm trong khoảng từ 5 đến 55%, từ 10 đến 60%, từ 10 đến 55%, từ 15% đến 60%, từ 15% đến 55%, từ 20% đến 60%, từ 20% đến 55%, từ 5% đến 50%, từ 10% đến 50%, từ 20% đến 50%, từ 30% đến 60%, từ 30% đến 55%, từ 30% đến 50%, từ 35% đến 60%, từ 35% đến 50%, từ 40% đến 60%, từ 40% đến 55%, từ 40% đến 50%, từ 45% đến 60%, từ 45% đến 55% hoặc từ 45% đến 50%.

Màng đàn hồi có thể là màng tự lực hoặc không được hỗ trợ. Màng tự lực hoặc không được hỗ trợ là màng tồn tại mà không có các bộ phận cấu trúc khác hoặc lớp mà màng được dính vào hoặc gắn vào.

Cũng thường trong lĩnh vực là sử dụng biểu hiện “nhựa mủ” hoặc “cao su” để chỉ chất đàn hồi bất kỳ theo nghĩa chung. Theo đó, cụ thể là ở ví dụ sau đây, cần hiểu rằng các thuật ngữ này được sử dụng dưới dạng viết tắt để chỉ chất đàn hồi của chế phẩm nhúng.

Chất đàn hồi

Các polyme tạo đàn hồi bao gồm cao su tự nhiên và polyme tạo đàn hồi tổng hợp, có thể được liên kết chéo để sản xuất màng đàn hồi. Polyme có thể là một polyme hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều polyme. Polyme có thể là homopolyme hoặc copolyme, hoặc hỗn hợp của polyme/copolyme.

Polyme tạo đàn hồi tổng hợp có thể là polyme chứa nhóm liên kết chéo ion tự do, nhóm có thể liên kết chéo cộng hóa trị, hoặc hỗn hợp của cả hai. Ví dụ nhóm liên kết chéo ion là axit, bao gồm carboxylat, sulfonat và anhydrit axit, và ví dụ nhóm liên kết chéo cộng hóa trị là liên kết đôi.

Polyme tạo đàn hồi có thể được chọn từ cao su (tự nhiên hoặc tổng hợp), cao su nitril, polyuretan, polyisopren, polyclopren, polyme acrylic (bao gồm copolyme khối acrylic dien), polybutadien, copolyme của chúng và các polyme/monome khác (copolyme ngẫu nhiên, copolyme khối hoặc khác) và dạng cải biến của các polyme hoặc copolyme này (ví dụ polyme chứa bổ sung chất thay thế như carboxylat, sulfonat, halogenua hoặc các chất thay thế khác).

Theo một số phương án, chỉ chất đàn hồi ở màng đàn hồi là chất được chọn từ nhóm bao gồm cao su tự nhiên, cao su nitril, polyuretan, polyisopren, polyclopren, polystyren, polyme acrylic, polybutadien, và copolyme hoặc hỗn hợp của các polyme này hoặc monome của chúng.

Các polyme tạo đàn hồi tổng hợp bao gồm copolyme được sản xuất bằng cách copolyme hóa monome dien liên hợp và monome axit chưa bão hòa etylen (polyacrylonitril butadien carboxyl hóa là ví dụ của copolyme này), polyisopren, polyclopren, styren copolyme và/hoặc polyuretan. Trong số khoảng monome dien liên hợp, ví dụ là 1,3-butadien, iso-pren, 2,3-dimetyl-1,3-butadien, 2-etyl-1,3-butadien, 1,3-pentadien, clopren và acrylonitril. Về monome axit chưa bão hòa etylen, nhóm axit có thể là nhóm carboxyl, nhóm axit sulfonic hoặc nhóm anhydrit axit. Ví dụ của monome

axit chưa bão hòa etylen bao gồm axit acrylic hoặc axit metacrylic; axit itaconic, axit maleic, axit fumaric, maleic anhydrit, citraconic anhydrit, axit sytremsulfonic, monobutyl fumarat, monobutyl maleat, mono-2-hydroxypropyl maleat, và kim loại kiềm hoặc muối amoni của chúng. Polyme được sử dụng có thể được cacboxyl hóa hoặc không cacboxyl hóa, như mong muốn.

Một ví dụ đáng chú ý của polyme tạo đàn hồi tổng hợp là polyacrylonitril butadien. Polyme này có thể được cacboxyl hóa hoặc không cacboxyl hóa. Polyme này có thể được đề xuất dưới dạng hỗn hợp của nhựa mủ nitril cacboxyl hóa và cao su nitril butadien.

Carboxyl hóa dùng để chỉ sự có mặt của nhóm cacboxylat (axit cacboxylic hoặc este) trên mạch polyme. Carboxyl hóa có thể đạt được bằng cách tạo polyme với monome chứa nhóm cacboxylat, hoặc thông qua ghép nhóm cacboxylat với polyme. Là ví dụ của polyme cacboxyl hóa thích hợp, tham chiếu đến PCT/AU2014/000726 và PCT/AU2014/000727, toàn bộ được kết hợp vào bản mô tả này bằng cách tham chiếu. Mức độ cacboxyl hóa có thể nằm trong khoảng 5-15% (hoặc 5-10%).

Trong lĩnh vực của sáng chế, thường chỉ lượng chất đàn hồi là 100 phr (trên một trăm phần “cao su”), và với lượng tương ứng của thành phần còn lại của chế phẩm đàn hồi được tính là một số phần so với 100 phr của chất đàn hồi, theo khối lượng. Vì vậy, với lượng chất liên kết chéo thứ 1/100 của chất đàn hồi trong chế phẩm theo khối lượng, lượng chất liên kết chéo được coi là 1,0 phr.

Các thành phần khác được sử dụng để sản xuất màng đàn hồi

Các polyme tạo đàn hồi có thể được liên kết chéo với một hoặc nhiều chất liên kết chéo để sản xuất màng đàn hồi. Các loại chất liên kết chéo khác nhau có thể được sử dụng. Các chất khác mà có thể có mặt trong chế phẩm được sử dụng để sản xuất chế phẩm tạo màng đàn hồi bao gồm một hoặc nhiều nguyên liệu polyol như được mô tả ở trên, chất hóa dẻo, chất chống ozon hóa, chất ổn định như chất ổn định pH, chất hoạt động bề mặt, chất nhũ hóa, chất chống oxy hóa, chất lưu hóa, chất xúc tiến, chất bắt đầu polyme hóa, chất màu, chất độn, chất tạo màu và chất tăng nhạy. Nhiều chất này được thêm vào ở dạng hạt. Các chất khác được thêm vào dưới dạng chất lỏng. Chúng được thêm vào trước khi tạo chế phẩm nhựa mủ thành hình dạng của sản phẩm đàn hồi tổng

hợp. Theo một số phương án chúng được thêm vào cùng lúc với chất liên kết chéo. Theo các phương án khác, chúng được thêm vào sau. Các chất khác bao gồm chất hóa dẻo, chất chống ozon hóa, chất ổn định như chất ổn định pH, chất hoạt động bề mặt, chất nhũ hóa, chất chống oxy hóa, chất lưu hóa, chất xúc tiến, chất bắt đầu polyme hóa, chất màu, chất độn, chất tạo màu, chất tái sinh cao su, chất thấm ướt, chất phá bọt và chất tăng nhạy có thể có mặt trong chế phẩm được sử dụng để sản xuất chế phẩm tạo màng đàn hồi như được mô tả ở PCT/AU2014/000726, PCT/AU2014/000727, PCT/AU2016/050308, PCT/AU2016/050311 và PCT/AU2016/050312, toàn bộ được kết hợp bằng cách viện dẫn.

Chất liên kết chéo

Nhóm chất liên kết chéo bao gồm chất liên kết chéo dạng ion và chất liên kết chéo cộng hóa trị. Chất liên kết chéo hoặc chất được sử dụng trong việc sản xuất màng đàn hồi có thể được chọn từ chất liên kết chéo dạng ion, chất liên kết chéo cộng hóa trị, và hỗn hợp của chúng. Việc lựa chọn sẽ phụ thuộc vào các yếu tố khác nhau bao gồm tính chất của màng mong muốn và sự lựa chọn chất đàn hồi.

Các chất liên kết chéo dạng ion bao gồm chất liên kết chéo oxit kim loại (như kẽm oxit và magiê oxit), peroxit (như 1,1-di(t-butylperoxy)-3,3,5-trimetylcyclohexan, có thể mua được dưới tên thương mại Trigonox 29-40B-pd) và chất liên kết chéo dạng ion hòa tan như ion phức kim loại đa hóa trị tích âm bao gồm natri aluminat hòa tan. Các chất liên kết chéo dạng ion khác trong số đã được biết trong lĩnh vực có thể được sử dụng. Các chất này bao gồm chất liên kết chéo được mô tả ở PCT/AU2016/050308, PCT/AU2016/050311 và PCT/AU2016/050312, toàn bộ được kết hợp bằng cách viện dẫn.

Các chất liên kết chéo cộng hóa trị bao gồm chất liên kết chéo hữu cơ, lưu huỳnh và/hoặc chất cho lưu huỳnh, và hỗn hợp của chúng.

Lưu huỳnh có thể được thêm vào dưới dạng lưu huỳnh nguyên tố. Chất cho lưu huỳnh là cách khác cung cấp liên kết chéo lưu huỳnh. Chất cho lưu huỳnh giải phóng lưu huỳnh, hoặc tác dụng với hợp chất chứa lưu huỳnh, để tăng tốc liên kết chéo cộng hóa trị dựa trên lưu huỳnh của polyme tạo đàn hồi. Thông thường, chất cho lưu huỳnh có thể có lợi khi chúng rút ngắn thời gian xử lý (lưu hóa), hạ nhiệt độ xử lý hoặc giảm

lượng chất liên kết chéo cần thiết được sử dụng ở chế phẩm. Tuy nhiên, về mặt tiêu cực, chất cho lưu huỳnh có thể làm phát sinh phản ứng dị ứng, như viêm da tiếp xúc dị ứng với triệu chứng bao gồm ban đỏ, mụn nước, sần, ngứa, mụn nước và/hoặc đóng vảy. Chất cho lưu huỳnh này cũng có thể được chỉ chất gia tốc. Ví dụ của chất cho lưu huỳnh thích hợp bao gồm carbamat như thiocarbamat (ví dụ kẽm dibutyl dithiocarbamat (ZDBC), kẽm diethyl dithiocarbamat (ZDEC); kẽm dimetyl dithiocarbamat (ZDMC); thiuram (ví dụ tetraethylthiuram disulfua (TETD), Tetrametylthiuram disulfua (TMTD)); Dipentametylen thiuram tetrasulfua (DPTT); Dipentametylen thiuram hexasulfua (DPTH); Dipentametylen thiuram hexasulfua ; thiourea (etyl thioure (ETU) và diphenylthiourea (DPTU); thiazol (ví dụ Mercapto Benzothiazol (MBT), Mercapto Benzothiozol disulphua (MBTS), kém 2-mercaptobenzothiazol (ZMBT)); guanidin (ví dụ Diphenylguanidin (DPG)) và chất cho lưu huỳnh dựa trên aldehyt/amin (ví dụ hexametylentetramin). Các ví dụ khác đã được biết trong lĩnh vực và có thể lấy từ các nguồn khả dụng công cộng khác nhau.

Theo nghĩa rộng, lượng bất kỳ của chất liên kết chéo có thể được sử dụng, khi cần thiết cho tính chất sản phẩm cuối. Vì vậy, tổng lượng chất liên kết chéo ở chế phẩm có thể nằm trong khoảng từ 0,01 đến 14 phr. Tuy nhiên, thường là mong muốn giảm thiểu lượng chất liên kết chéo (và chi phí hoặc bất lợi kết hợp). Tổng lượng chất liên kết chéo có thể nằm trong một trong các khoảng sau đây: 0,01 – 14,5phr, 0,2 – 12,5phr, 0,3 – 10 phr, 0,1 – 10 phr, 0,2 – 10 phr, 0,3 – 9 phr, 0,5 – 9 phr, 0,8 – 9 phr, 0,3 – 8 phr, 0,5 – 8 phr, 0,8 – 6 phr, 1 – 5 phr, 2 – 9 phr, 3 – 10 phr, 3 – 7 phr, 1 – 3 phr, 0,01 – 0,5 phr, 0,01 – 1,0 phr.

Lượng chất liên kết chéo dạng ion có thể nằm trong khoảng 0,0 - 4,0 phr, như 0,01 – 4,0. Lượng tốt hơn là thấp hơn vẫn ở 0,01 – 3,0 phr, hoặc 0,01 – 2,0 phr, 0,01 – 1,0 phr hoặc 0,01 – 0,5 phr.

Lượng lưu huỳnh có thể nằm trong khoảng 0,0 - 5,5 phr. Lượng có thể thấp hơn vẫn ở 0,0 – 3,5phr, như 0,01 – 3,0phr, 0,01 - 2,0phr, 0,01 - 1,5phr, 0,01 - 1,0phr hoặc 0,01 - 0,5phr.

Lượng của chất cho lưu huỳnh (ví dụ chất xúc tiến) có thể nằm trong khoảng 0,0 – 2,0 phr, như nằm trong khoảng 0,1 – 1,5phr, 0,1 – 1,0phr, 0,2-1,0phr, 0,3 – 2,0phr, 0,3 – 1,5phr hoặc 0,2-0,6phr.

Lượng chất liên kết chéo hữu cơ có thể nằm trong khoảng 0,0 - 4,0 phr, như 0,01 – 4,0. Lượng có thể thấp hơn vẫn ở 0,01 – 3,0 phr, hoặc 0,01 – 2,0 phr, hoặc 0,01 – 1,0 phr.

Chất liên kết chéo có thể được kết hợp với chế phẩm nhựa mủ và các thành phần khác của chế phẩm tạo màng đàn hồi tại thời điểm thích hợp để hình thành loại màng mong muốn. Chất liên kết chéo thường được thêm vào chế phẩm nhựa mủ với các thành phần khác, tuy nhiên cho một số dạng chất liên kết chéo (như chất liên kết chéo dạng ion hòa tan, bao gồm natri aluminat) có bước sơ bộ liên quan đến việc hình thành chế phẩm liên kết chéo và kết hợp chế phẩm này với nhựa mủ trong điều kiện được kiểm soát, tiếp theo là bổ sung các thành phần khác và chất liên kết chéo thứ cấp.

Nguyên liệu polyol tùy ý ở chế phẩm tạo màng đàn hồi

Theo một số phương án, chế phẩm tạo màng đàn hồi mà màng được tạo thành từ đó chứa một hoặc nhiều nguyên liệu polyol. Lưu ý rằng thành phần này là tùy ý ở chế phẩm tạo màng đàn hồi, vì có polyol có mặt ở lớp phủ mà tạo ra tính chất ESD.

Nguyên liệu polyol ở chế phẩm tạo màng đàn hồi có thể là polyol được chọn từ polyetylen glycol (PEG), như PEG 300.

Nguyên liệu polyol có thể có mặt ở nồng độ nằm trong khoảng từ 0,01 phr đến 60 phr, hoặc tốt hơn là nhỏ hơn 30 phr. Trường hợp hỗn hợp của hai hoặc nhiều nguyên liệu polyol được thêm vào chế phẩm đàn hồi, tổng nồng độ nguyên liệu polyol (tức là nồng độ hỗn hợp nguyên liệu polyol) nằm trong khoảng từ 0,01 phr đến 60 phr, hoặc tốt hơn là nhỏ hơn 30 phr.

Khi nguyên liệu polyol có mặt ở chế phẩm tạo màng đàn hồi được sử dụng để sản xuất màng đàn hồi, lượng nguyên liệu polyol được thêm vào chế phẩm nhựa mủ sẽ phụ thuộc vào loại đàn hồi và chất liên kết chéo được sử dụng. Theo một số phương án, nguyên liệu polyol ở chế phẩm tạo màng đàn hồi nằm trong khoảng từ 0,01 đến 60 phr, tốt hơn là nhỏ hơn 30 phr. Theo một số phương án, lượng nguyên liệu polyol có mặt ở

sản phẩm đàn hồi nằm trong khoảng từ 0,01 đến 60 phr, từ 0,01 đến 55 phr, từ 0,01 đến 50 phr, từ 0,01 đến 45 phr, từ 0,01 đến 40 phr, từ 0,01 đến 30 phr, từ 0,01 đến 28 phr, từ 0,01 đến 26 phr, từ 0,01 đến 23 phr, từ 0,01 đến 20 phr, từ 0,01 đến 18 phr, từ 0,01 đến 15 phr, từ 0,01 đến 12 phr, từ 0,01 đến 10 phr, từ 0,05 đến 60 phr, từ 0,05 đến 50 phr, từ 0,05 đến 40 phr, từ 0,05 đến 30 phr, từ 0,05 đến 28 phr, từ 0,05 đến 26 phr, từ 0,05 đến 23 phr, từ 0,05 đến 20 phr, từ 0,05 đến 18 phr, từ 0,05 đến 15 phr, từ 0,05 đến 12 phr, từ 0,05 đến 10 phr, từ 0,1 đến 30 phr, từ 0,1 đến 28 phr, từ 0,1 đến 26 phr, từ 0,1 đến 23 phr, từ 0,1 đến 20 phr, từ 0,1 đến 18 phr, từ 0,1 đến 15 phr, từ 0,1 đến 12 phr, từ 0,1 đến 10 phr, từ 0,5 đến 30 phr, từ 0,5 đến 28 phr, từ 0,5 đến 26 phr, từ 0,5 đến 23 phr, từ 0,5 đến 20 phr, từ 0,5 đến 18 phr, từ 0,5 đến 15 phr, từ 0,5 đến 12 phr, từ 0,5 đến 10 phr, từ 1 đến 23 phr, từ 1 đến 20 phr, từ 1 đến 18 phr, từ 1 đến 15 phr, từ 1 đến 12 phr, từ 2 đến 23 phr, từ 2 đến 20 phr, từ 2 đến 18 phr, từ 2 đến 15 phr, từ 2 đến 12 phr, từ 3 đến 20 phr, từ 3 đến 18 phr, từ 3 đến 15 hoặc từ 5 đến 10 phr. Trường hợp hỗn hợp của nguyên liệu polyol được thêm vào chế phẩm đàn hồi, tổng lượng nguyên liệu polyol có mặt ở sản phẩm đàn hồi cuối (tức là lượng hỗn hợp của nguyên liệu polyol) nằm trong khoảng từ 0,01 phr đến 60 phr, hoặc tốt hơn là nhỏ hơn 30 phr. Theo một số phương án, tổng lượng nguyên liệu polyol có mặt ở sản phẩm đàn hồi cuối nằm trong lượng chỉ thị ở trên cho một nguyên liệu polyol.

Các thành phần khác của chế phẩm tạo màng đàn hồi

Chế phẩm tạo màng đàn hồi có thể chứa bổ sung polyme dẫn điện. Polyme dẫn điện bao gồm polyme dẫn điện dựa trên polypyrrol và dựa trên polyanilin. Ví dụ của polyme dẫn điện, tham chiếu đến US 6,235,660, được kết hợp trong bản mô tả này toàn bộ bằng cách viện dẫn.

Theo một số phương án, chế phẩm đàn hồi được sử dụng để tạo ra sản phẩm đàn hồi bao gồm:

- (a) Chất làm phân tán của chất đàn hồi tạo màng như nitril, cao su tự nhiên, clopren, isopren, polyuretan hoặc hỗn hợp của chúng;
- (b) tùy ý nguyên liệu polyol như được mô tả ở trên;
- (c) Chất điều chỉnh pH như kali hydroxit, amoniac, natri hydroxit hoặc hỗn hợp của chúng;

(d) Một hoặc nhiều chất liên kết chéo như lưu huỳnh, chất cho lưu huỳnh, oxit kim loại, chất liên kết chéo dạng ion và tương tự;

(e) Chất gia tốc như dithiocarbamat, thiuram, mercapto và tương tự; và

(f) tùy ý một hoặc nhiều thành phần bổ sung được chọn từ chất chống oxy hóa, chất chống ozon hóa, chất thấm ướt, chất nhũ hóa, chất khử bọt, chất ổn định, chất khử mùi cao su, sắc tố màu, chất làm mờ và tương tự.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực sẽ dễ dàng có thể thay đổi thành phần của sản phẩm đàn hồi hoặc chế phẩm tạo màng để phù hợp với polyme cụ thể được sử dụng cũng như sản phẩm cuối cụ thể mong muốn. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực cũng sẽ hiểu rằng các hóa chất cụ thể hoặc hợp chất mà được liệt kê ở trên được nhằm để đại diện cho nguyên liệu thông thường có thể được sử dụng trong việc điều chế chế phẩm tạo màng đàn hồi và chỉ đơn thuần được nhằm là ví dụ không giới hạn của mỗi thành phần của chế phẩm.

Sản xuất sản phẩm đàn hồi

Chế phẩm tạo màng đàn hồi có thành phần mong muốn được tạo ra thành hình dạng của sản phẩm mong muốn, và sau đó được xử lý. Việc xử lý được sử dụng theo nghĩa chung, để chỉ giai đoạn trong khi đó việc liên kết chéo được thực hiện. Các điều kiện xử lý như được biết trong lĩnh vực.

Màng đàn hồi được tạo ra thích hợp bằng quy trình nhúng.

Đặt ra dưới đây là chi tiết ngắn gọn của một kỹ thuật thích hợp để sản xuất sản phẩm đàn hồi. Cần hiểu rằng các biến thể có thể được thực hiện cho quy trình này như được biết hoặc được mô tả trong lĩnh vực. Các bước trong việc sản xuất màng đàn hồi hoặc sản phẩm có thể như thông thường được mô tả ở PCT/AU2014/000726 và PCT/AU2014/000727, được kết hợp bằng cách viện dẫn.

Tùy ý bước (a) nhúng dưỡng vào chất làm đông tụ chứa ion đa hóa trị trong dung dịch

Chi tiết của bước này như được mô tả trong các công bố PCT được chỉ ra ở trên. Tóm lại, dưỡng thích hợp, dựa trên hình dạng của sản phẩm được sản xuất (ví dụ dạng gang tay cho gang tay hoặc dạng ngón tay cho bao ngón) có thể được nhúng vào chất

làm đông tụ (tức là chế phẩm làm đông tụ) chứa ion đa hóa trị trong dung dịch. Dưỡng được nhúng vào chất làm đông tụ chứa ion đa hóa trị, để lại lớp phủ mỏng của ion tích trên bề mặt dưỡng. Lớp phủ ion tích có thể hỗ trợ kiểm soát lượng chế phẩm để tạo màng đàn hồi mà sau đó sẽ duy trì trên bề mặt dưỡng sau khi nhúng vào chế phẩm, thông qua tương tác tích.

Các ion có thể là cation (như trong trường hợp, ví dụ, ion chất đông tụ chứa natri hoặc chất đông tụ chứa ion canxi) hoặc anion, và sự lựa chọn sẽ dựa trên danh tính của polyme đàn hồi. Theo một số phương án, chất làm đông tụ sẽ có pH lớn hơn 7, như pH nằm trong khoảng từ 8 đến 10.

Dung dịch ion kim loại thông thường chứa cation phù hợp với khoảng polyme đàn hồi rộng. Ví dụ của ion muối kim loại là natri, canxi, magiê, bari, kẽm và nhôm. Các ion đối trọng có thể là halogenua (như clorua), nitrat, axetat hoặc sulphat, trong số những thứ khác. Trong trường hợp chất đông tụ chứa ion canxi, ion canxi có thể được cung cấp dưới dạng dung dịch canxi nitrat hoặc canxi clorua.

Nồng độ ion ở chất làm đông tụ rộng rãi có thể nằm trong khoảng 0,0 - 50% khối lượng của chế phẩm làm đông tụ (được đo dưới dạng hợp chất của ion đa hóa trị ở dung dịch của ion đa hóa trị), tùy thuộc vào độ dày mong muốn của lớp màng đàn hồi và một số lớp được ứng dụng (tức là một lớp hoặc hai hoặc nhiều lớp). Đối với lớp mỏng hơn, nồng độ thích hợp nằm trong khoảng 0,0 - 20%, 0,0 - 15%, 0,0 - 12%, 1,5 - 20%, 1,5 - 15%, 1,0 - 10%, 1,5 - 10%, 4 - 10%, 5 - 10%, 5 - 35%, 10 - 30%, 7 - 40%, 8 - 50% và 5 - 45%. Tốt hơn là, nồng độ nằm trong khoảng 10 - 30%. Lượng các thành phần khác như độ ẩm và chất chống dính phụ thuộc vào tính chất mong muốn thông qua việc sử dụng các chất này, và sẽ thay đổi theo đó.

Theo một số phương án, chế phẩm làm đông tụ cũng có thể chứa nguyên liệu polyol hoặc hỗn hợp của nguyên liệu polyol như được mô tả ở trên. Nguyên liệu polyol có thể được thêm vào chất làm đông tụ được tạo ra hoặc nguyên liệu polyol có thể được kết hợp với các thành phần cơ bản khác của chế phẩm làm đông tụ trong quá trình điều chế chế phẩm làm đông tụ.

Nguyên liệu polyol có mặt trong chế phẩm làm đông tụ có thể có điểm nóng chảy và / hoặc điểm mây ở trên 50°C. Ví dụ, nguyên liệu polyol có mặt ở chế phẩm làm đông

tụ có thể được chọn từ glycerin, PEG 6000, PEG 300, PEG 7 glyxeryl cocoat, polysorbat 80 và sorbitol.

Nguyên liệu polyol có thể có mặt ở chế phẩm làm đông tụ với nồng độ ít nhất khoảng 0,001%, hoặc tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1% đến 30% khối lượng của chế phẩm làm đông tụ. Lượng có thể nằm trong khoảng: từ 0,1% đến 25%, từ 0,1% đến 22%, từ 0,1% đến 20%, từ 0,2% đến 30%, từ 0,2% đến 25%, từ 0,2% đến 22%, từ 0,2% đến 20%, từ 0,5% đến 30%, từ 0,5% đến 25%, từ 0,5% đến 22%, từ 0,5% đến 20%, từ 0,5% đến 18%, từ 0,8% đến 27%, từ 0,8% đến 23%, từ 0,8% đến 18%, từ 1% đến 15%, từ 1% đến 20%, từ 5% đến 22%, từ 5% đến 18%, hoặc từ 5% đến 12% khối lượng của chế phẩm làm đông tụ. Trường hợp hỗn hợp của nguyên liệu polyol có mặt ở chất làm đông tụ, tổng nồng độ nguyên liệu polyol có thể nằm trong khoảng bất kỳ đặt ra ngay lập tức ở trên.

Chất làm đông tụ cũng có thể bao gồm chất khác bất kỳ, như chất thấm ướt (như etoxit rượu béo hoặc các chất hoạt động bề mặt thích hợp khác), chất chống dính, chất chống tạo bọt và/hoặc chất giải phóng khuôn đúc, như nhũ tương silic, chất giải phóng polyme và stearat kim loại, ví dụ là kẽm, canxi và kali stearat.

Chất làm đông tụ cũng có thể bao gồm stearat kim loại với nồng độ nằm trong khoảng 0,1-5,0% khối lượng, chất thấm ướt thích hợp với nồng độ nằm trong khoảng 0,001-1,0%, và/hoặc chất chống tạo bọt với nồng độ nằm trong khoảng 0,001-1,0% khối lượng.

Khoảng thời gian mà dưỡng được hạ thấp vào chất làm đông tụ có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 30 giây, như 2-30 giây, 1-10 giây, hoặc 1-5 giây. Sau đó, khoảng thời gian hoặc thời gian dừng cho khuôn đúc trong chất làm đông tụ thích hợp nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50 giây, như nằm trong khoảng từ 1 đến 50 giây hoặc nằm trong khoảng từ 1 đến 30 giây. Theo một số phương án, thời gian dừng cho dưỡng trong chất làm đông tụ nằm trong khoảng từ 1 đến 10 giây. Theo một số phương án, thời gian dừng cho dưỡng trong chất làm đông tụ có thể dài hơn 30 giây. Khoảng thời gian mà dưỡng được loại bỏ khỏi chất làm đông tụ có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 30 giây, như nằm trong khoảng từ 3 đến 30 giây hoặc nằm trong khoảng từ 1 đến 10 giây. Tổng khoảng thời gian có thể, theo một phương án, nằm trong khoảng 10-24 giây. Nhiệt độ của chất

làm đông tụ mà dưỡng được nhúng vào đó, ví dụ, nằm trong khoảng 30°C - 80°C, 30°C - 49°C, 35°C - 45°C, hoặc 35°C - 50°C. Lưu ý rằng khoảng nhiệt độ được ưu tiên cho bước nhúng chất làm đông tụ là dưới điểm nóng chảy và/hoặc điểm mây chỉ thị ở trên cho nguyên liệu polyol, là trên 50°C.

Lưu ý rằng, trong ngữ cảnh nhúng dưỡng vào chế phẩm lỏng bất kỳ, khoảng thời gian để hạ thấp (“vào”) bao gồm thời gian từ khi dưỡng lần đầu tiên chạm vào chế phẩm lỏng cho đến khi ngâm hoàn toàn (tức là điểm ngâm thấp nhất). Khoảng thời gian loại bỏ hoặc đưa lên (“ra”) bao gồm thời gian kể từ khi bắt đầu đưa dưỡng lên cho đến thời điểm mà tại đó dưỡng hoàn toàn được loại bỏ khỏi chế phẩm lỏng, và vừa dứt tiếp xúc với bề mặt lỏng.

Cũng lưu ý rằng khoảng thời gian chỉ thị trong bản mô tả này cho các lần nhúng phụ thuộc vào tốc độ sản xuất dòng để sản xuất gang tay, và kích thước của bề có mặt ở dòng sản xuất. Các khoảng thời gian nhúng này phù hợp chất làm đông tụ có độ dài hiệu quả khoảng từ 3,3 đến 8 mét và tốc độ tuyến tính 20 mét/phút. Lần nhúng nhựa mũ chỉ thị thổi phù hợp với nhựa mũ có độ dài hiệu quả 5-8 mét của cùng tốc độ tuyến tính. Điều chỉnh có thể được thực hiện để sản xuất dòng với các độ dài bề khác nhau, và các tốc độ tuyến tính khác nhau.

Tùy ý bước (b) sấy hoặc sấy một phần dưỡng đã nhúng vào chất làm đông tụ

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

Bước (i) Nhúng dưỡng vào chế phẩm tạo màng đàn hồi theo sáng chế để sản xuất lớp chế phẩm tạo màng đàn hồi trên khuôn đúc

Dưỡng được nhúng vào chế phẩm để sản xuất màng đàn hồi, phương án đã được mô tả chi tiết ở trên. Khoảng thời gian nhúng, nhiệt độ, và nhiệt độ bề mặt dưỡng có thể như được mô tả ở công bố PCT được chỉ ra ở trên. Khoảng thời gian nhúng, hoặc thời gian dừng dừng để chỉ thời gian được thực hiện từ điểm mà dưỡng gang tay hoàn toàn được nhúng chìm vào chế phẩm, cho tới điểm mà dưỡng gang tay bắt đầu được loại bỏ khỏi chế phẩm.

Dưỡng ở bể nhúng trong lượng thời gian để đảm bảo dưỡng được phủ đều, nhưng không quá lâu để phát triển lớp phủ đặc hơn cần thiết. Khoảng thời gian mà khuôn đúc được hạ thấp vào bể nhúng hoặc chế phẩm nhựa mũ có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 30 giây, như 2-30 giây hoặc 1-10 giây. Sau đó, tùy thuộc vào độ dày cần thiết của lớp phủ, thời gian dừng dưỡng ở bể nhúng có thể nằm trong khoảng 1-60 giây, như nằm trong khoảng từ 5 đến 60 giây, từ 1 đến 30 giây, từ 1 đến 10 giây hoặc từ 2,0 đến 7,0 giây. Khoảng thời gian mà khuôn đúc được loại bỏ khỏi nhựa mũ có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 30 giây, như 3-30 giây, 1-30 giây hoặc 1-20 giây. Theo một số phương án, tổng khoảng thời gian có thể nằm trong khoảng từ 3 đến 50 giây, như từ 5 đến 30 giây.

Nhiệt độ của chế phẩm mà dưỡng được nhúng vào thông thường nằm trong khoảng từ 10°C đến 60°C, như từ 10°C đến 50°C, từ 15°C đến 50°C, từ 20°C đến 50°C, từ 25°C đến 50°C, từ 25°C đến 45°C, từ 20°C đến 40°C hoặc từ 20°C đến 35°C. Tốt hơn là, chế phẩm mà dưỡng được nhúng vào được làm lạnh liên tục với nước ướp lạnh và nhiệt độ bể nhựa mũ được giữ nằm trong khoảng 20 - 35° C, như từ 20° C đến 30°C và tốt hơn nữa là ở 25°C. Theo một số phương án, chế phẩm được luân chuyển liên tục trong bể để tránh tạo kem và lắng các hóa chất có trong chế phẩm tạo màng đàn hồi.

Nếu găng tay một lớp màng được sản xuất, bước tiếp theo được thực hiện là bước (v).

Bước (ii) Sấy hoặc sấy một phần lớp chế phẩm tạo màng đàn hồi trên dưỡng

Điều kiện và chi tiết của bước này có thể như được mô tả ở công bố PCT chỉ ra ở trên.

Phương pháp sản xuất được mô tả trong bản mô tả này bao gồm sản xuất màng đàn hồi một lớp hoặc nhiều lớp. Do đó, theo một số phương án, phương pháp có thể bao gồm bước (v), bao gồm sấy và xử lý màng đàn hồi được tạo lớp trên dưỡng trực tiếp sau bước này để tạo ra màng đàn hồi một lớp. Theo các phương án khác, phương pháp có thể bao gồm một số lần lặp tùy ý bước (iii) và (iv) sau bước này để sản xuất màng đàn hồi nhiều lớp.

Bước (iii) Tùy ý nhúng dưỡng phủ với lớp chế phẩm tạo màng đàn hồi được sấy khô hoặc sấy khô một phần vào chế phẩm tạo màng đàn hồi để sản xuất thêm lớp chế phẩm tạo màng đàn hồi trên dưỡng

Bước này là tùy ý, và có mặt khi sản phẩm nhiều lớp được sản xuất. Chi tiết của bước này như được mô tả ở công bố PCT chỉ ra ở trên. Điều kiện để nhúng lần hai có thể giống với lần nhúng đầu tiên hoặc lần nhúng này có thể được thực hiện ở tổng chất rắn hàm lượng khác, và trong thời gian dừng ngắn hơn. Chế phẩm tạo màng đàn hồi thứ hai mà dưỡng được nhúng vào có thể giống với lần nhúng đầu tiên, hoặc nó có thể khác nhau. Chế phẩm thứ nhất có thể chứa nguyên liệu polyol, và chế phẩm thứ hai có thể không có nguyên liệu polyol, hoặc ngược lại.

Bước (iv) Tùy ý lặp lại bước sấy hoặc sấy một phần (ii) và thêm bước nhúng (iii)

Bước này là tùy ý, và có mặt khi sản phẩm nhiều lớp được sản xuất. Số lớp có thể là 2, 3 hoặc nhiều ở sản phẩm nhiều lớp. Chi tiết của bước này như được mô tả ở công bố PCT chỉ ra ở trên.

Bước (v) Tùy ý bước bổ sung trước khi sấy và xử lý

Các bước thêm có thể được thực hiện để tinh chỉnh việc sản xuất màng đàn hồi hoặc sản phẩm. Chi tiết của bước này như được mô tả ở công bố PCT chỉ ra ở trên. Tóm lại, màng hoặc sản phẩm có thể được lọc để loại bỏ thành phần chiết được, có thể là nguyên liệu phủ được ứng dụng, cườm/quần dây có thể được thực hiện và/hoặc sản phẩm có thể được đi qua lò xử lý hoặc lưu hóa để làm bay hơi nước trong màng và cho phép liên kết chéo tốt hơn.

Bước (vi) Sấy và/hoặc xử lý màng đàn hồi được tạo lớp trên dưỡng

Chi tiết của bước này như được mô tả ở công bố PCT chỉ ra ở trên.

Bước (vii) Bước bổ sung

Bước này là tùy ý. Chi tiết của bước này như được mô tả ở công bố PCT chỉ ra ở trên. Theo trình tự thích hợp bất kỳ, bước tùy ý bổ sung mà có thể được thực hiện trước khi bóc găng tay từ dưỡng bao gồm làm mát, khử trùng bằng clo, rửa sau xử lý, phủ polyme và bước sấy bổ sung. Màng đóng rắn cũng có thể được làm lạnh / khử trùng bằng clo / trung hòa và / hoặc - rửa trôi sau trong nước nóng. Một bước bổ sung mà có

thể được thực hiện, như được mô tả dưới đây, là phủ bằng chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol. Tuy nhiên, bước phủ có thể là bước mà được thực hiện sau khi bóc.

Bước (viii) Bóc

Màng hoặc sản phẩm bị bóc khỏi dưỡng khi kết thúc quy trình hình thành.

Bước (ix) Tùy ý phủ chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol tạo ra lớp phủ trên sản phẩm đàn hồi

Sản phẩm đàn hồi mà được tạo ra bằng kỹ thuật được mô tả ở trên có thể được phủ bằng chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol để sản xuất sản phẩm đàn hồi có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD). Như được mô tả ở trên, sản phẩm đàn hồi được tạo ra trước mà được tạo ra bằng phương pháp bất kỳ có thể cũng được phủ bằng nguyên liệu polyol hoặc chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol để sản xuất sản phẩm đàn hồi có tính chất tiêu tán tĩnh điện (ESD). Theo đó, phần mô tả sau đây của phương pháp phủ có thể được sử dụng để phủ sản phẩm đàn hồi được sản xuất bằng phương pháp đặt ra trong bước (i) đến (viii) ở trên, hoặc được sử dụng để phủ sản phẩm đàn hồi có sẵn. Ngoài ra, sẽ được đánh giá là sản phẩm đàn hồi được sản xuất từ phương pháp đặt ra trong bước (i) đến (viii) ở trên, có thể đã chứa nguyên liệu polyol. Nói cách khác, sản phẩm đàn hồi có thể được sản xuất với nguyên liệu polyol có mặt ở chế phẩm đàn hồi và/hoặc chất làm đông tụ, cũng như có lớp phủ chứa nguyên liệu polyol.

Có một số phương pháp khác nhau mà có thể được sử dụng để tạo ra lớp phủ trên sản phẩm đàn hồi.

Trong một ví dụ, sản phẩm đàn hồi được sấy khô hoặc được sấy khô một phần bị bóc khỏi dưỡng (bước (viii) ở trên) và được đặt trong thiết bị sấy trộn. Chế phẩm phủ được tạo ra mà bao gồm nguyên liệu polyol. Chế phẩm phủ thường bao gồm dung môi để hỗ trợ sử dụng lượng mong muốn nguyên liệu polyol cho sản phẩm. Chế phẩm phủ có thể được ứng dụng ở thiết bị sấy trộn qua thiết bị phun bơm hoặc thông qua bổ sung chế phẩm phủ lỏng vào thiết bị sấy bằng kỹ thuật khác. Trong trường hợp phun, phun xảy ra trong khi sản phẩm được trộn để đảm bảo rằng chế phẩm phủ được sử dụng đều trên mỗi gang tay. Thể tích của chế phẩm phủ được ứng dụng có thể thường là 0,01 L hoặc nhiều hơn. Việc sấy ở thiết bị sấy trộn dẫn đến làm bay hơi thành phần dung môi của chế phẩm phủ, để bỏ lại nguyên liệu polyol (và thành phần không bay hơi khác bất

kỳ) trên bề mặt của sản phẩm đàn hồi. Việc sấy thường tiếp tục ở thiết bị sấy trộn trong khoảng thời gian thêm là ít nhất 5 phút (tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 120 phút), ở nhiệt độ hơn 35°C (tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 70°C), sau khi tất cả các chế phẩm phủ đã được ứng dụng. Cuối cùng, sản phẩm phủ được xả ra khỏi thiết bị sấy trộn trước khi được gửi cho quy trình kiểm soát chất lượng và đóng gói.

Chế phẩm phủ có thể thêm vào đó được ứng dụng thông qua ngâm sản phẩm đàn hồi ở chế phẩm phủ. Sản phẩm được sấy khô hoặc sấy khô một phần bị bóc khỏi dưỡng được chuyển vào thùng. Chế phẩm phủ được thêm vào thùng và sản phẩm được ngâm ở chế phẩm phủ trong ít nhất 30 giây (tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 30 phút). Sản phẩm sau đó được chuyển vào thiết bị sấy trộn để sấy ở nhiệt độ hơn 30°C (tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 70°C) trong hơn 10 phút (tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 120 phút).

Chế phẩm phủ có thể thêm vào đó được ứng dụng thông qua sử dụng chế phẩm phủ ở máy giặt. Sản phẩm sau đó được chuyển vào thiết bị sấy trộn để sấy ở nhiệt độ lớn hơn 30°C (tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 70°C) trong hơn 10 phút (tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 120 phút).

Theo phương án thay thế khác, chế phẩm phủ được ứng dụng cho sản phẩm đàn hồi trực tuyến trong quy trình sản xuất sản phẩm. Kỹ thuật này bao gồm nhúng màng đàn hồi trên dưỡng vào chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol. Theo một số phương án, lớp phủ trên bề mặt của màng đàn hồi được làm cứng mà sẽ là bề mặt hướng ra ngoài (“ngoài” hoặc “bên ngoài”) của sản phẩm. Trong ví dụ này, giữa bước (vi) và (viii) của quy trình được chỉ ra ở trên, màng đàn hồi được làm cứng trên dưỡng được nhúng vào chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol. Chế phẩm phủ sau đó có thể được sấy khô trong khi sản phẩm đàn hồi trên dưỡng, và sau đó sản phẩm bị bóc khỏi dưỡng.

Trong mỗi ví dụ của kỹ thuật phủ được mô tả ở trên, chế phẩm phủ có thể không chứa acrylat, không chứa hydrogel, không chứa silic, không chứa phtalat, không chứa muối liti và/hoặc không chứa muối amoni bậc bốn. Theo một số phương án, chế phẩm phủ không chứa tất cả các chất này.

Chế phẩm phủ có thể chứa nguyên liệu polyol với nồng độ ít nhất khoảng 0,0005 hoặc ít nhất khoảng 0,001% khối lượng của chế phẩm phủ. Theo một số phương án, chế

phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol với nồng độ bằng hoặc tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01% đến 40%, từ 0,01% đến 35%, từ 0,01% đến 22%, từ 0,01% đến 20%, từ 0,1% đến 40%, từ 0,1% đến 35%, từ 0,1% đến 30%, từ 0,1% đến 25%, từ 0,1% đến 22%, từ 0,1% đến 20%, từ 0,2% đến 30%, từ 0,2% đến 25%, từ 0,2% đến 22%, từ 0,2% đến 20%, từ 0,5% đến 30%, từ 0,5% đến 25%, từ 0,5% đến 22%, từ 0,5% đến 20%, từ 0,5% đến 18%, từ 0,8% đến 27%, từ 0,8% đến 23%, từ 0,8% đến 18%, từ 1% đến 15%, từ 1% đến 20%, từ 5% đến 22%, từ 5% đến 18%, từ 5% đến 12% khối lượng của chế phẩm phủ. Trong trường hợp chế phẩm phủ bao gồm hai hoặc nhiều nguyên liệu polyol khác nhau, tổng nồng độ nguyên liệu polyol nằm trong bất kỳ khoảng nào được chỉ thị ở trên.

Cải biến quy trình sản xuất sản phẩm đàn hồi thích hợp cho ứng dụng phòng sạch

Để sản xuất sản phẩm phòng sạch hoặc găng tay tuân thủ yêu cầu để sử dụng phòng sạch, sản phẩm hoặc găng tay còn được xử lý như được mô tả dưới đây. Lưu ý là quy trình này được thực hiện trước khi sử dụng lớp phủ bất kỳ, nếu việc kết hợp nguyên liệu polyol thông qua kỹ thuật phủ.

Sau khi bóc sản phẩm đàn hồi khỏi dưỡng (ví dụ sau bước (viii) ở trên), sản phẩm đàn hồi được sấy khô hoặc sấy khô một phần tùy ý được đặt trong thiết bị sấy trộn và được trộn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 30°C đến 140°C trong khoảng từ 5 đến 240 phút. Ở bước này, sản phẩm có thể hơi lỏng và ngoài ra việc xử lý sản phẩm có thể xuất hiện.

Sản phẩm, sau trộn sấy hoặc trực tiếp sau khi bóc khỏi dưỡng (ví dụ sau bước (viii) ở trên), sau đó được đặt vào máy giặt. Nước clo hóa chứa từ 50 đến 1500 ppm clo được thêm vào máy giặt, và sản phẩm được xử lý trong khoảng từ 30 giây đến 30 phút. Dung dịch kháng clo được thêm vào máy giặt để rửa sạch và trung hòa gốc clo, và sản phẩm được xử lý bằng dung dịch này trong khoảng từ 30 giây đến 30 phút.

Theo một số phương án, chất hoạt động bề mặt (như chất hoạt động bề mặt anion, chất hoạt động bề mặt cation, chất hoạt động bề mặt không phân ly hoặc chất hoạt động bề mặt lưỡng tính) được thêm vào máy giặt dùng để loại bỏ các hạt quá mức khỏi găng tay. Tốt hơn là, chất hoạt động bề mặt là chất hoạt động bề mặt không phân ly, như chất hoạt động bề mặt không phân ly etoxylat rượu.

Máy giặt sau đó được lấp đầy bởi nước khử ion hoặc lọc nhiều lần. Sản phẩm sau đó được rửa trong khoảng 1 phút trở lên (tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 30 phút) cho mỗi lần rửa. Bước rửa có thể được lặp lại để đạt được số lượng hạt lỏng và hàm lượng ion mong muốn. Ví dụ, bước rửa có thể được lặp lại 1 hoặc nhiều lần, tốt hơn là bước rửa được lặp lại trong khoảng từ 2 đến 20 lần, 3 đến 15 lần, 4 đến 10 lần hoặc 3 đến 8 lần. Nếu số lượng hạt lỏng mong muốn và hàm lượng dạng ion của sản phẩm không đạt được, bước rửa bổ sung có thể được tiến hành với ít nhất 1 vòng và tốt hơn là trong khoảng từ 2 đến 5 vòng, rửa trong nước khử ion nóng hoặc nước lọc nhiều lần nóng. Trong một số trường hợp nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 80°C là cần thiết.

Sau đó quay được sử dụng để loại bỏ nước khỏi sản phẩm trước khi chúng được chuyển đến thiết bị sấy trộn nằm ở môi trường phòng sạch. Găng tay được sấy khô trong thiết bị sấy ở khoảng 35°C hoặc cao hơn, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50°C đến 70°C trong khoảng từ 20 phút đến 240 phút, hoặc cho tới khi sản phẩm được sấy khô hoàn toàn. Sản phẩm đàn hồi được sản xuất bằng phương pháp này có thể tùy ý được xử lý thêm, như bằng cách sử dụng chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol để tạo ra lớp phủ trên sản phẩm đàn hồi, như được mô tả ở bước (ix) ở trên.

Bao ngón

Sáng chế cũng đề cập đến bao ngón và phương pháp sản xuất chúng.

Bao ngón là lá chắn dùng một lần chỉ cho ngón tay, và được sử dụng trong các tình huống khi găng tay là không cần thiết. bao ngón có thể được thực hiện bởi kỹ thuật giống như được mô tả ở trên để sản xuất găng tay, với sự khác biệt là hình dạng của khuôn đúc và hình dạng/kích thước theo sau của sản phẩm. Bao ngón bao gồm phần ngón tay và vành có hạt. Trong trường hợp bao ngón, độ dày ngón tay là chỉ số của độ dày tổng sản phẩm.

Điều kiện để sản xuất bao ngón (bao gồm chi tiết chế phẩm) như được mô tả ở trên cho găng tay, với một ngoại lệ. Ngoại lệ là khoảng thời gian nhúng khuôn đúc vào chất làm đông tụ, và nhựa mủ (bao gồm hạ, dừng, và nâng), là ngắn hơn do kích thước/độ dài nhỏ hơn của khuôn đúc đòi hỏi ít thời gian hơn để hạ và nâng để được nhúng chìm đầy đủ trong chất làm đông tụ hoặc nhựa mủ. Tổng khoảng thời gian thích hợp là một nửa khoảng thời gian được mô tả để sản xuất găng tay chỉ thị ở trên.

Các định nghĩa

Như được sử dụng trong bản mô tả này và các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo, dạng số ít bao gồm số nhiều trừ khi được chỉ ra khác. Vì vậy, ví dụ, tham chiếu đến "nguyên liệu polyol" bao gồm một, hai hoặc nhiều nguyên liệu polyol. Trong trường hợp nguyên liệu polyol được xác định là có danh tính cụ thể, ví dụ trong đó nguyên liệu polyol là polyetylen glycol có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 200 đến 20000, sẽ được hiểu rằng đây là tham chiếu đến một nguyên liệu polyol, hoặc một trong số các nguyên liệu polyol nếu nhiều hơn một nguyên liệu polyol có mặt.

Theo các điểm yêu cầu bảo hộ và phần mô tả nêu trên, ngoại trừ trường hợp ngữ cảnh yêu cầu khác do ngôn ngữ diễn đạt hoặc ngụ ý cần thiết, từ “chứa” hoặc các biến thể như “bao gồm” hoặc “có chứa” được sử dụng trong một nghĩa, tức là chỉ định sự có mặt các tính năng đã nêu nhưng không loại trừ sự có mặt hoặc bổ sung các đặc tính khác theo các phương án khác nhau của sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn có tham chiếu đến ví dụ không giới hạn sau đây mà bao gồm sản xuất găng tay màng đàn hồi chứa nguyên liệu polyol được sản xuất theo phương án của sáng chế.

Thử nghiệm tính chất găng tay

Găng tay được kiểm tra để xác định tính chất sau đây:

- Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)
- Điện tích ma sát (V)
- Thời gian phân rã tĩnh (giây)
- Môđun ở 300%
- Môđun ở 500%
- Độ bền kéo (MPa/Psi) ($1 \text{ MPa} = 145 \text{ Psi}$);
- Độ giãn dài %; và
- Số lượng hạt lỏng và hàm lượng ion.

Điều kiện trước khi thử nghiệm

Tất cả các mẫu găng tay được điều hòa bên trong tủ khô với độ ẩm tương đối là $50 \pm 5\%$ và nhiệt độ là $25 \pm 5^\circ\text{C}$ trong ít nhất 48 giờ trước khi bắt kỳ thử nghiệm nào được tiến hành. Phép đo điện trở suất bề mặt, phân rã tĩnh, điện tích ma sát, số lượng hạt lỏng và hàm lượng ion được tiến hành tại môi trường với độ ẩm tương đối là $50 \pm 5\%$ và nhiệt độ là $25 \pm 5^\circ\text{C}$.

Điện tích ma sát

Điện tích ma sát được thử nghiệm theo phương pháp trong nhà cải biến từ phương pháp tạo điện tích ma sát được mô tả ở ESD TR 03-99, báo cáo kỹ thuật liên hợp ESD để bảo vệ mặt hàng mẫn cảm việc phóng tĩnh điện-găng tay ESD và bao ngón. Tóm lại, găng tay vinyl được làm sạch được đeo trên cả hai tay của kỹ thuật viên. Một tay kỹ thuật viên thu găng tay thử nghiệm ở cổ tay, tay khác giữ vôn kế tĩnh điện không tiếp xúc tay cầm chỉ hướng bề mặt găng tay thử nghiệm. Vôn kế tĩnh điện không tiếp xúc tay cầm chuyển từ cổ tay sang ngón tay và ngón tay sang cổ tay cho 3 vòng để đo điện áp bề mặt tĩnh điện trên bề mặt găng tay. Điện áp bề mặt tĩnh điện được ghi lại dưới dạng điện tích ma sát trước khi cọ xát. Đặt xuống vôn kế tĩnh điện không tiếp xúc tay cầm trong khi tay khác vẫn giữ găng tay thử nghiệm.

Khu vực cổ tay của găng tay thử nghiệm được đặt ở móc giữa ngón cái và ngón trỏ của bàn tay kỹ thuật viên đang cầm vôn kế trước đó. Găng tay thử nghiệm được giữ chặt bởi tiếp xúc bề mặt không đo bằng ngón tay cái và đo bề mặt với bốn ngón tay khác. Cọ xát được tiến hành bằng cách di chuyển bàn tay từ cổ tay sang khu vực ngón tay của găng tay thử nghiệm trong 5 lần. Tiếp xúc gần bàn tay của kỹ thuật viên và găng tay thử nghiệm khi cọ xát là cần thiết để đảm bảo tĩnh điện được tạo ra trên bề mặt găng tay thử nghiệm. Sau lần cọ xát thứ năm, vôn kế tĩnh điện không tiếp xúc tay cầm được lấy lên lại một cách nhanh chóng để đo tĩnh điện trên bề mặt găng tay thử nghiệm sau khi cọ xát bằng cách sử dụng cùng quy trình đo được mô tả trước đó. Điện áp bề mặt tĩnh điện được ghi lại dưới dạng điện tích ma sát sau khi cọ xát.

Số lượng hạt lỏng và hàm lượng ion

Số lượng hạt lỏng và hàm lượng ion của găng tay được thử nghiệm bằng phương pháp nêu trong IEST-RP-CC005.4, Viện Khoa học và Công nghệ Môi trường - Thực

hành khuyến nghị của Bộ phận kiểm soát ô nhiễm 005,4 - găng tay và bao ngón được sử dụng trong phòng sạch và môi trường được kiểm soát khác.

Điện trở suất bề mặt

Điện trở suất bề mặt được thử nghiệm theo quy trình nêu trong ASTM D257, phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn Mỹ - phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cho khả năng chống chịu DC hoặc Độ dẫn của nguyên liệu cách điện.

Phân rã tĩnh

Phân rã tĩnh được thử nghiệm theo quy trình được mô tả ở phương pháp FTMS-101 4046, tiêu chuẩn phương pháp thử nghiệm liên bang - quy trình thử nghiệm cho nguyên liệu đóng gói - tính chất tĩnh điện của nguyên liệu.

Tính chất vật lý

Độ bền kéo, ứng suất ở môđun 300% và 500% và độ giãn dài đến đứt được đo bằng ASTM D412, phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn Mỹ - phương pháp thử nghiệm tiêu chuẩn cho Cao su lưu hóa và Chất đàn hồi nhựa nhiệt dẻo —Độ căng.

Ví dụ 1: Nguyên liệu polyol đã thêm vào lớp phủ găng tay

Nguyên liệu polyol ở chế phẩm phủ

Găng tay được sản xuất theo chế phẩm đối chứng nêu trong bảng 1 dưới đây sử dụng quy trình sản xuất màng đàn hồi tiêu chuẩn các như được biết trong lĩnh vực.

Bảng 1 – Chế phẩm tạo màng NBR

Thành phần	Phần trăm cao su (phr) Cơ sở khô (trừ khi chỉ thị khác)
Chất đàn hồi (NBR)	100
Chất liên kết chéo (kẽm oxit)	0,1-2,0
Chất gia tốc (ZDBC)	0,1-1,2
Lưu huỳnh	0,1-2,0
Chất chống oxy hóa	0-0,5
Nhà cung cấp độ mờ	0-5,0
Chất màu	Theo yêu cầu
Chất khử bọt	0,001-2,0

Trong ví dụ này, găng tay được sản xuất có độ dài găng tay 12 inch, độ dày trung bình là $0,7 \pm 0,02$ mm và khối lượng là 4,5g. Găng tay được phủ sử dụng chế phẩm đặt ra dưới đây sử dụng các quy trình phủ tiêu chuẩn như được biết trong lĩnh vực.

Ví dụ 2: Tính chất ESD của găng tay được phủ với PEG300 ở nhiều nồng độ

Bảng 2 – Chế phẩm phủ chứa PEG 300

Thành phần của phủ	Lượng/nồng độ
Polyol (PEG 300)	0 (đối chứng) Từ 1 đến 10% (Bộ từ 1 đến 7)
Nước	Cân bằng để bù đắp 100%

Tám găng tay được tạo ra sử dụng chế phẩm phủ được xác định ở trên, với đối chứng không chứa nguyên liệu polyol và không có lớp phủ chứa polyol, và bộ 1 đến bộ 7 thay đổi lượng PEG 300 có mặt ở chế phẩm phủ. Các găng tay này sau đó được thử nghiệm điện trở suất bề mặt của chúng.

Bảng 3 - Phép đo điện trở suất bề mặt của găng tay có lớp phủ chứa nguyên liệu polyol (lớp phủ polyol 1: PEG 300)

Bộ	Liều (%)	Số lượng polyol mỗi găng tay (g/găng tay)	Phần trăm khối lượng của 4,5g găng tay (%)	Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)	Điện tích ma sát (điện áp)		Phân rã tĩnh (1000 V-10V) Thời gian (giây)
					Trước khi cọ xát	Sau khi cọ xát	
Đối chứng	0	0	0	1012	21	1,625	1,6
1	1	0,01	0,22	$1,31 \times 10^{12}$	24	1,692	0,4
2	2	0,02	0,44	$1,76 \times 10^{11}$	26	1,685	0,1
3	3	0,03	0,67	$4,10 \times 10^{11}$	17	1,630	0
4	4	0,04	0,89	$1,59 \times 10^{11}$	10	1,043	0
5	6	0,06	1,33	$1,56 \times 10^{11}$	10	238	0
6	8	0,08	1,78	$4,88 \times 10^{10}$	10	70	0
7	10	0,10	2,22	$4,11 \times 10^9$	9	12	0

Kết quả được hiển thị trong bảng 3, chỉ ra rằng sự có mặt của PEG 300 ở lớp phủ trên sản phẩm đàn hồi tạo ra điện trở suất bề mặt thấp hơn so với găng tay đối chứng mà không có PEG 300. Nồng độ của nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 2 đến 10% khối lượng của chế phẩm phủ được ứng dụng cho găng tay giảm điện trở suất bề mặt như chỉ thị ở bảng. Lượng nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 0,02g đến 0,1g mỗi găng tay (hoặc từ 0,44% đến 2,22% khối lượng găng tay) giảm điện trở suất bề mặt.

Ví dụ 3: Tính chất ESD của găng tay được phủ este polyglyxerol axit béo ở nhiều nồng độ

Bảng 4 – Este polyglyxerol axit béo ở chế phẩm phủ

Thành phần của lớp phủ	Lượng/nồng độ
este polyglyxerol axit béo	0 (đối chứng) Từ 1 đến 5% (Bộ từ 1 đến 4)
Nước	Cân bằng để bù đắp 100%

Năm găng tay được tạo ra sử dụng chế phẩm phủ được xác định ở trên, với đối chứng không chứa nguyên liệu polyol và không có lớp phủ chứa polyol, và bộ 1 đến bộ 4 có lượng đa dạng este polyglyxerol axit béo có mặt ở chế phẩm phủ. Các găng tay này sau đó được thử nghiệm điện trở suất bề mặt của chúng.

Bảng 5 - Phép đo điện trở suất bề mặt của găng tay có lớp phủ chứa nguyên liệu polyol (lớp phủ polyol 2: este polyglyxerol axit béo)

Bộ	Liều (%)	Số lượng polyol mỗi găng tay (g/găng tay)	Phần trăm khối lượng của 4,5g găng tay (%)	Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)	Điện tích ma sát (điện áp)		Phân rã tĩnh (1000V-10V) Thời gian (giây)
					Trước khi cọ xát	Sau khi cọ xát	
Đối chứng	0	0	0	1012	29	1,798	1,6
1	1	0,01	0,22	$1,03 \times 10^{11}$	10	251	0,1
2	2	0,02	0,44	$6,57 \times 10^{10}$	9	482	0,1
3	3	0,03	0,67	$2,22 \times 10^{10}$	7	127	0,03
4	5	0,05	1,11	$7,83 \times 10^9$	9	16	0

Kết quả được hiển thị trong bảng 5, chỉ ra rằng sự có mặt của este polyglyxerol axit béo ở lớp phủ trên sản phẩm đàn hồi tạo ra điện trở suất bề mặt thấp hơn so với găng tay đối chứng mà không có este polyglyxerol axit béo. Nồng độ của nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 1 đến 5% khối lượng của chế phẩm phủ được ứng dụng cho

găng tay giảm điện trở suất bề mặt. Lượng nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 0,01g đến 0,05g mỗi găng tay (hoặc từ 0,22% đến 1,11% khối lượng găng tay) giảm điện trở suất bề mặt.

Ví dụ 4: Tính chất ESD của găng tay được phủ sorbitol ở nhiều nồng độ

Bảng 6 – Chế phẩm phủ chứa sorbitol

Thành phần của lớp phủ – ví dụ 3	Lượng/nồng độ
Sorbitol	0 (đối chứng) 1 hoặc 2% (Bộ 1 và 2)
Nước	Cân bằng để bù đắp 100%

Ba găng tay được tạo ra sử dụng chế phẩm phủ được xác định ở trên, với đối chứng không chứa nguyên liệu polyol và không có lớp phủ chứa polyol, và bộ 1 và 2 có lượng đa dạng sorbitol có mặt ở chế phẩm phủ. Các găng tay này sau đó được thử nghiệm điện trở suất bề mặt của chúng.

Bảng 7 - Phép đo điện trở suất bề mặt của găng tay có lớp phủ chứa nguyên liệu polyol (lớp phủ polyol 3: Sorbitol)

Bộ	Liều (%)	Số lượng polyol mỗi găng tay (g/găng tay)	Phần trăm khối lượng của 4,5g găng tay (%)	Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)
Đối chứng	0	0	0	$5,10 \times 10^{11}$
1	1	0,01	0,22	$9,22 \times 10^{10}$
2	2	0,02	0,44	$5,13 \times 10^9$

Kết quả được hiển thị trong bảng 7, chỉ ra rằng sự có mặt của sorbitol ở lớp phủ trên sản phẩm đàn hồi tạo ra điện trở suất bề mặt thấp hơn so với găng tay đối chứng mà không có sorbitol. Nồng độ của nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 1 đến 2% khối lượng của chế phẩm phủ được ứng dụng cho găng tay giảm điện trở suất bề mặt như chỉ

thị ở bảng. Lượng nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 0,01g đến 0,02g mỗi găng tay (hoặc từ 0,22% đến 0,44% khối lượng găng tay) giảm điện trở suất bề mặt.

Ví dụ 5: Tính chất ESD của găng tay được phủ các polyol khác nhau ở các nồng độ khác nhau

Bảng 8 – Chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol

Thành phần của lớp phủ		Lượng/nồng độ
Polyol	PEG-7 glyxeryl cocoat	0 (đối chứng) 5% và 10% (Bộ 1 và 2)
	polysorbat 20	5% và 10% (Bộ 3 và 4)
	polysorbat 80	5% (Bộ 5)
	dầu thầu dầu được hydro hóa PEG-40	5% (Bộ 6)
	glyxerin	0,5%, 1%, 2,5% và 5% (Bộ từ 7 đến 10)
Nước		Cân bằng để bù đắp 100%

Mười một găng tay được tạo ra sử dụng chế phẩm phủ được xác định ở trên, với đối chứng không chứa nguyên liệu polyol và không có lớp phủ chứa polyol, và bộ 1 đến bộ 10 có các lượng PEG-7 glyxeryl cocoat, polysorbat 20, polysorbat 80, dầu thầu dầu được hydro hóa PEG-40 hoặc glyxerin khác nhau có mặt ở chế phẩm phủ. Các găng tay này sau đó được thử nghiệm điện trở suất bề mặt của chúng.

Bảng 9 – Điện trở suất bề mặt của găng tay có lớp phủ chứa nguyên liệu polyol (lớp phủ polyol: lớp phủ nguyên liệu polyol khác)

Bộ	Polyol	Liều (%)	Số lượng polyol mỗi găng tay (g/găng tay)	Phần trăm khối lượng của 4,5g găng tay (%)	Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)
Đối chứng	Nước khử ion	0	0	0	$4,84 \times 10^{10}$
1	PEG-7 glyxeryl cocoat	5	0,05	1,11	$2,43 \times 10^9$
2	PEG 7 glyxeryl cocoat	10	0,1	2,22	$4,63 \times 10^8$
3	polysorbat 20	5	0,05	1,11	$8,03 \times 10^9$
4	polysorbat 20	10	0,1	2,22	$3,87 \times 10^9$
5	polysorbat 80	5	0,05	1,11	$4,19 \times 10^9$
6	dầu thầu dầu được hydro hóa PEG-40	5	0,05	1,11	$4,08 \times 10^9$
7	glyxerin	0,5	0,005	0,11	$5,61 \times 10^9$
8	glyxerin	1	0,01	0,22	$5,00 \times 10^8$
9	glyxerin	2,5	0,025	0,56	$1,15 \times 10^9$
10	glyxerin	5	0,05	1,11	$2,83 \times 10^8$

Kết quả cho thấy sự có mặt của nguyên liệu polyol ở lớp phủ trên sản phẩm đàn hồi tạo ra điện trở suất bề mặt thấp hơn so với găng tay đối chứng mà không có nguyên liệu polyol. Điện trở suất bề mặt và điện tích ma sát được giảm với nồng độ nguyên liệu polyol nâng cao. Nồng độ của nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10% khối lượng của chế phẩm phủ được ứng dụng cho găng tay tạo ra điện trở suất bề mặt thấp hơn. Lượng nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 0,01g đến 0,1g mỗi găng tay (hoặc từ 0,22% đến 2,22% khối lượng găng tay) giảm điện trở suất bề mặt. Sử dụng

nhóm nguyên liệu polyol này (tức là polyol hoặc este polyol) tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị.

Ví dụ 6: Tính chất vật lý của găng tay được phủ polyol ở các nồng độ khác nhau

Ví dụ được thể hiện trong bản mô tả này chỉ ra rằng sự có mặt của nguyên liệu polyol ở lớp phủ găng tay tạo ra tính chất tiêu tán tĩnh điện tốt. Ví dụ này được tiến hành để khám phá liệu sử dụng chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol sẽ ảnh hưởng đến tính chất vật lý của găng tay hay không. Ví dụ, câu hỏi đặt ra là liệu sử dụng lớp phủ chứa nguyên liệu polyol như PEG và este polyglyxerol axit béo có tác động tốt hay xấu lên tính chất vật lý của hợp chất đàn hồi. Thử nghiệm được tiến hành để đánh giá tác động của việc phủ chế phẩm phủ chứa polyol có lên găng tay, ngoài sự cung cấp hiệu quả tiêu tán điện. Một kết quả có thể là polyol có thể làm mềm găng tay, do đó có thể giảm thiểu mỏi bàn tay của người đeo.

Bảng 10 – Chế phẩm phủ chứa PEG 300 và este polyglyxerol axit béo

Thành phần của lớp phủ	Nồng độ lớp phủ 1	Nồng độ lớp phủ 2
Polyol (PEG 300 hoặc polyglyxerol este axit béo)	0 (đối chứng) Từ 6 đến 10% PEG 300 (Bộ từ 1 đến 3 của bảng 16)	0 (đối chứng) 2 hoặc 3% este polyglyxerol axit béo (Bộ 1 và 2 của bảng 17)
Nước	Cân bằng để bù đắp 100%	Cân bằng để bù đắp 100%

Bảy găng tay được tạo ra sử dụng chế phẩm phủ được xác định ở trên, với găng tay đối chứng không chứa nguyên liệu polyol và không có lớp phủ chứa polyol, bộ 1 đến 3 chứa PEG 300 (ở bảng 16) và bộ 1 và 2 (ở bảng 17) chứa este polyglyxerol axit béo ở chế phẩm phủ. Các găng tay này sau đó được thử nghiệm tính chất vật lý của chúng.

Bảng 11 – Tính chất vật lý của găng tay có lớp phủ chứa PEG 300 (lớp phủ polyol 1: PEG 300)

Bộ	Liều (%)	Số lượng polyol mỗi găng tay (g/găng tay)	Phần trăm khối lượng của 4,5g găng tay (%)	Độ bền kéo (MPa)	Độ giãn dài (%)	Môđun @300% (MPa)	Môđun @500% (MPa)
Đối chứng	0	0	0	18,40	680	2,54	5,51
1	6	0,06	1,33	12,55	780	2,02	3,32
2	8	0,08	1,78	11,14	780	1,71	2,92
3	10	0,1	2,22	9,08	900	1,51	2,35

Bảng 12 – Tính chất vật lý của găng tay có lớp phủ chứa hỗn hợp của este polyglyxerol axit béo (lớp phủ 2: hỗn hợp của este polyglyxerol axit béo)

Bộ	Liều (%)	Số lượng polyol mỗi găng tay (g/găng tay)	Phần trăm khối lượng của 4,5g găng tay (%)	Độ bền kéo (MPa)	Độ giãn dài (%)	Môđun @300% (MPa)	Môđun @500 % (MPa)
Đối chứng	0	0	0	16,19	720	2,47	4,45
1	2	0,02	0,44	11,46	840	1,83	3,19
2	3	0,03	0,67	8,46	920	1,36	2,14

Kết quả được thể hiện trong bảng 11 và 12. Hiệu quả làm mềm của lớp phủ găng tay có thể quan sát thông qua độ giãn dài khi đứt tăng và giảm môđun ở độ giãn dài 300%, khi so sánh với găng tay đối chứng không chứa nguyên liệu polyol. Nồng độ của nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 2 đến 10% khối lượng của chế phẩm phủ được

ứng dụng cho găng tay tạo ra độ giãn dài khi đứt tăng và giảm môđun ở 300% như chỉ thị. Lượng nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 0,02g đến 0,1g mỗi găng tay (hoặc từ 0,44% đến 2,22% khối lượng găng tay) tạo ra độ giãn dài khi đứt tăng và giảm môđun ở 300% như chỉ thị. Được công nhận rằng nguyên liệu polyol được ứng dụng ở lớp phủ trên bề mặt của màng đàn hồi có thể di chuyển ở một mức độ nào đó vào và được nhúng trong chính màng, dẫn đến sự làm mềm màng quan sát được trong kết quả thử nghiệm. Sử dụng nhóm nguyên liệu polyol này (tức là polyol hoặc este polyol) cũng tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị.

Ví dụ 7: Tính chất ESD của găng tay phủ este polyglyxerol axit béo ở các nồng độ khác nhau

Bảng 13 – Chế phẩm phủ chứa este polyglyxerol axit béo

Thành phần của lớp phủ	Lượng/nồng độ
Polyol (este polyglyxerol axit béo)	0 (đối chứng) 2 và 3% (Bộ 1 và 2)
Nước	Cân bằng để bù đắp 100%

Ba găng tay được tạo ra sử dụng chế phẩm phủ được xác định ở trên, với đối chứng không chứa nguyên liệu polyol và không có lớp phủ chứa polyol, và bộ 1 và 2 có 2 và 3% este polyglyxerol axit béo có mặt ở chế phẩm phủ. Các găng tay này sau đó được thử nghiệm điện trở suất bề mặt của chúng (được thể hiện ở bảng 12) và điện tích ma sát (V) (được thể hiện ở bảng 13).

Bảng 14 - Phép đo điện trở suất bề mặt của găng tay có lớp phủ chứa hỗn hợp của nguyên liệu este polyglyxerol axit béo (lớp phủ polyol 2: este polyglyxerol axit béo)

Bộ	Liều (%)	Số lượng polyol mỗi găng tay (g/găng tay)	Phần trăm khối lượng của 4,5g găng tay (%)	Điện trở suất bề mặt Ω/sq		
				chưa hóa già	Hóa già 70°C, 7 ngày	Hóa già 100°C, 22 hr

Đối chứng	0	0	0	1012	1012	1012
1	2	0,02	0,44	$6,57 \times 10^{10}$	$2,74 \times 10^{10}$	$5,00 \times 10^{10}$
2	3	0,03	0,67	$2,22 \times 10^{10}$	$2,16 \times 10^{10}$	$1,85 \times 10^{10}$

Bảng 15 - Phép đo điện tích ma sát cho găng tay chứa hỗn hợp của este polyglyxerol axit béo (lớp phủ polyol 2: este polyglyxerol axit béo)

Bộ	Liều (%)	Số lượng polyol mỗi găng tay (g/găng tay)	Phần trăm khối lượng của 4,5g găng tay (%)	Điện tích ma sát (V)						Phân rã tĩnh (1000V-10V) Thời gian (giây)		
				Chưa hóa già		Hóa già 70°C, 7 ngày		Hóa già 100°C, 22 hr		Chưa hóa già	Hóa già 70°C, 7 ngày	Hóa già 100°C, 22 hr
				Trước khi cọ xát	Sau khi cọ xát	Trước khi cọ xát	Sau khi cọ xát	Trước khi cọ xát	Sau khi cọ xát			
Đổ i ch ún g	0	0	0	-29	1,798	5	1,779	6	1,780	1,6	1,4	1,5
1	2	0,02	0,44	9	482	6	46	7	11	0,1	0,1	0,1
2	3	0,03	0,67	7	127	7	38	7	8	0,03	0	0

Kết quả trong Bảng 12 và 13 cho thấy rằng sự có mặt của este polyglyxerol axit béo ở lớp phủ trên sản phẩm đàn hồi tạo ra điện trở suất bề mặt thấp hơn so sánh với gang tay đối chứng mà không có polyol. Ngoài ra, tính chất ESD này duy trì không thay đổi đáng kể sau khi hóa già nhanh chóng ở 100°C trong 22 giờ, hoặc 70°C trong 7 ngày. Nồng độ nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 2 đến 3% khối lượng của chế phẩm phủ được ứng dụng cho gang tay giảm điện trở suất bề mặt như chỉ thị. Lượng nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 0,02g đến 0,03g với mỗi gang tay (hoặc nằm trong khoảng từ 0,44% đến 0,67% khối lượng gang tay) giảm điện trở suất bề mặt như chỉ thị.

Ví dụ 8: Tính chất ESD của gang tay phủ este polyglyxerol axit béo và glyxerin ở các nồng độ khác nhau

Dung dịch phủ được tạo ra bằng cách hòa tan nguyên liệu polyol trong nước khử ion. Hỗn hợp được khuấy trong 30 phút. Dung dịch phủ sau đó được phun vào gang tay mà qua quy trình rửa trong quy trình phòng sạch đặt ra trong phần mô tả ở trên.

Bảng 16 – Chế phẩm phủ chứa este polyglyxerol axit béo và glyxerin

Thành phần của lớp phủ	Lượng/nồng độ
Đối chứng	0 (đối chứng)
Polyol (este polyglyxerol axit béo)	1, 3 và 5% (Bộ từ 2 đến 4)
glyxerin	1% (Bộ từ 2 đến 4)
Nước	Cân bằng để tạo ra 100%

Bốn gang tay được tạo ra sử dụng chế phẩm phủ được xác định ở trên, với đối chứng không chứa nguyên liệu polyol và không có lớp phủ chứa polyol, và bộ từ 2 đến 4 có các hỗn hợp khác nhau của este polyglyxerol axit béo và glyxerin có mặt ở chế phẩm phủ. Các gang tay này sau đó được thử nghiệm điện trở suất bề mặt của chúng (được thể hiện ở bảng 17).

Bảng 17 - Phép đo điện trở suất bề mặt của găng tay có lớp phủ chứa hỗn hợp của este polyglyxerol axit béo và glyxerin.

Bộ	Phần trăm (%)		Phần trăm khối lượng của 4,5g găng tay (%)	Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)
	Este polyglyxerol axit béo	Glyxerin		
1	0	0	0	$2,28 \times 10^{11}$
2	1	1	0,44	$2,03 \times 10^{10}$
3	3	1	0,89	$1,50 \times 10^{10}$
4	5	1	1,33	$5,65 \times 10^9$

Kết quả thể hiện rằng sự có mặt của nguyên liệu polyol ở lớp phủ trên sản phẩm đàn hồi tạo ra điện trở suất bề mặt thấp hơn so sánh với găng tay đối chứng mà không có nguyên liệu polyol. Nồng độ của nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 2 đến 6% khối lượng của chế phẩm phủ được ứng dụng cho găng tay giảm điện trở suất bề mặt như chỉ thị. Lượng nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 0,44% đến 1,33% khối lượng găng tay cải thiện điện trở suất bề mặt như chỉ thị. Sử dụng hỗn hợp nguyên liệu polyol (tức là hỗn hợp của polyol và este polyol) tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị.

Ví dụ 9: Tính chất ESD của găng tay phủ hỗn hợp của PEG 300 và các nguyên liệu polyol khác ở các nồng độ khác nhau

Dung dịch phủ được tạo ra bằng cách hòa tan nguyên liệu polyol trong nước khử ion. Hỗn hợp được khuấy trong 30 phút. Dung dịch phủ sau đó được phun vào găng tay mà qua quy trình rửa trong quy trình phòng sạch đặt ra trong phần mô tả ở trên.

Bảng 18 –Chế phẩm phủ chứa hỗn hợp của PEG 300 và các nguyên liệu polyol khác

Thành phần của lớp phủ		Lượng/nồng độ
Đối chứng		0 (đối chứng)
Nguyên liệu polyol	PEG 300 và PEG-7 glyxeryl cocoat	3% PEG 300 3% PEG-7 glyxeryl cocoat (Bộ 2)
	polyete và PEG 300	5% polyete 1% PEG 300 (Bộ 3)
	polyete và PEG 300	5% polyete 2% PEG 300 (Bộ 4)
Nước		cân bằng để bù đắp 100%

Bốn găng tay được tạo ra sử dụng chế phẩm phủ được xác định ở trên, với đối chứng không chứa nguyên liệu polyol và không có lớp phủ chứa polyol, và bộ từ 2 đến 4 có các hỗn hợp khác nhau của nguyên liệu polyol có mặt ở chế phẩm phủ. Các găng tay này sau đó được thử nghiệm điện trở suất bề mặt của chúng (được thể hiện ở bảng 19).

Bảng 19 - Phép đo điện trở suất bề mặt của găng tay có lớp phủ chứa hỗn hợp của este polyglyxerol axit béo và glyxerin

Bộ	Hỗn hợp polyol	Phần trăm khối lượng của 4,5g găng tay (%)	Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)
1	Đối chứng (không phủ)	0	$2,28 \times 10^{11}$
2	PEG 300 (3%), PEG-7 glyxeryl cocoat (3%)	1,33	$1,67 \times 10^{10}$
3	polyete (5%), PEG 300 (1%)	1,33	$2,37 \times 10^{10}$
4	polyete (5%), PEG 300 (2%)	1,56	$2,53 \times 10^{10}$

Kết quả thể hiện rằng sự có mặt của nguyên liệu polyol ở lớp phủ trên sản phẩm đàn hồi tạo ra điện trở suất bề mặt thấp hơn so với găng tay đối chứng không có nguyên liệu polyol. Nồng độ nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 6 đến 7% khối lượng của chế phẩm phủ được ứng dụng cho găng tay tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị. Lượng nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 1,33% đến 1,56% khối lượng găng tay tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị. Sử dụng hỗn hợp nguyên liệu polyol (tức là hỗn hợp của polyol và este polyol hoặc polyol và dẫn xuất polyol) tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị.

Ví dụ 10: Lớp phủ este poly-glyxerol axit béo, phương pháp sản xuất và dữ liệu hiệu suất (độ sạch, tính chất ESD & tính chất vật lý)

Găng tay được tạo ra từ chế phẩm sau đây được thiết đặt ở dưới sử dụng quy trình sản xuất màng đàn hồi tiêu chuẩn như được biết trong lĩnh vực.

Bảng 20

Thành phần	Phần trăm cao su (phr) Cơ sở khô (trừ khi chỉ thị khác)
Chất đàn hồi (NBR)	100
Chất liên kết chéo (Kẽm oxit)	0,1-2,0
Chất gia tốc (ZDBC)	0,1-1,2
Lưu huỳnh	0,1-2,0
Chất chống oxy hóa	0-0,5
Chất cung cấp độ mờ	0-5,0
Chất màu	Theo yêu cầu
Chất khử bột	0,001-2,0

Găng tay để sử dụng trong môi trường phòng sạch cần được rửa để loại bỏ hạt quá mức. Độ sạch của môi trường phòng sạch được phân loại theo ISO 14644-1 hoặc US FED STD 209E. Để sản xuất găng tay phòng sạch thích hợp để sử dụng trong sự phân loại độ sạch khác nhau, găng tay phải tuân thủ yêu cầu số lượng hạt lỏng. Quy trình rửa được liệt kê ở bảng 21 dưới đây được sử dụng để sản xuất găng tay phòng sạch mà thích hợp để sử dụng trong môi trường phòng sạch với các nhóm độ sạch khác nhau.

Bảng 21

Phân loại độ sạch	ISO 4 (nhóm 10)	ISO 5 (nhóm 100)	ISO 6 (nhóm 1000)
Yêu cầu số lượng hạt lỏng ($\geq 0,5\mu\text{m}$ hạt/cm ²)	800	1,500	3,500
Quy trình rửa			
Khử trùng bằng clo	1 × 8 min	1 × 8 min	1 × 8 min
Chất trung hòa	1 × 8 min	1 × 8 min	1 × 8 min
Rửa chất hoạt động bề mặt	1 × 30 min	1 × 30 min	1 × 30 min
Rửa nước lọc nóng	1 × 30 min	1 × 30 min	1 × 30 min
Rửa nước lọc lạnh	4 × 15 min	3 × 15 min	1 × 15 min
Rửa nước khử ion nóng	1 × 20 min	1 × 20 min	1 × 20 min
Rửa nước khử ion lạnh	3 × 20 min	2 × 20 min	2 × 20 min
Quay	1 × 8 min	1 × 8 min	1 × 8 min

Găng tay đã rửa được loại bỏ khỏi máy giặt và được đặt vào thiết bị sấy trộn để sấy. Găng tay được sấy khô trong 120 phút ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70 đến 90 °C. Trong chu kỳ làm mát, dung dịch phủ polyol được tạo ra theo chế phẩm được liệt kê ở bảng dưới đây được phun vào thiết bị sấy. Găng tay được quay liên tục bên trong thiết bị sấy để cho phép dung dịch lớp phủ polyol đều trên bề mặt của găng tay. Mỗi phần của 4,5g găng tay nitril gồm 0,05g polyol đã sấy khô hoặc 1,11% polyol theo khối lượng của 4,5g găng tay nitril.

Bảng 22

Thành phần lớp phủ	Lượng/nồng độ
Este polyglyxerol axit béo	5%
Nước	cân bằng để bù đắp 100%

Găng tay đối chứng được sản xuất với cùng quy trình rửa và sấy, tuy nhiên, không phủ polyol lên găng tay.

Độ sạch của găng tay được xác định bằng cách đo số lượng hạt lỏng và hàm lượng ion trích từ găng tay. Số lượng hạt lỏng và hàm lượng ion của găng tay được thử nghiệm bằng phương pháp nêu trong IEST-RP-CC005.4. Điện trở suất bề mặt, điện tích ma sát và thời gian phân rã tĩnh của găng tay được thử nghiệm bằng ASTM D257, phương pháp cải biến từ ESD TR-03-99 và phương pháp FTMS-101 4046, tương ứng.

Bảng 23 dưới đây mô tả chi tiết số lượng hạt lỏng của găng tay phủ polyol và găng tay không phủ polyol.

Bảng 23

Mẫu găng tay	Số lượng hạt lỏng ($\geq 0,5\mu\text{m}$ hạt/cm ²)	
	Găng tay phủ polyol	Găng tay đối chứng
ISO 4 (nhóm 10)	311	302
ISO 5 (nhóm 100)	1,099	1,076
ISO 6 (nhóm 1000)	2,720	2,609

Bảng 24 dưới đây mô tả chi tiết hàm lượng ion được chiết từ găng tay nitril có và không có lớp phủ polyol.

Bảng 24

Độ sạch	Hàm lượng ion ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)					
	ISO 4 (nhóm 10)		ISO 5 (nhóm 100)		ISO 6 (nhóm 1000)	
Phủ polyol	Phủ	Không phủ	Phủ	Không phủ	Phủ	Không phủ
Florua	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Clorua	0,097	0,081	0,204	0,198	0,336	0,227
Nitrit	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Bromua	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Nitrat	0,045	0,042	0,078	0,067	0,196	0,186
Phosphat	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Sulfat	0,021	0,023	0,024	0,027	0,059	0,050
Natri	0,003	0,003	0,019	0,013	0,023	0,028
Kali	ND	0,011	0,044	0,023	0,082	0,033
Amoni	ND	ND	ND	ND	ND	0,010
Magie	ND	ND	ND	ND	0,075	0,010
Canxi	0,125	0,062	0,139	0,279	0,962	0,966
Kẽm	0,024	0,012	0,010	0,015	0,132	0,065

ND = không phát hiện

Độ sạch (số lượng hạt lỏng và hàm lượng ion) của găng tay nitril phủ polyol không bị ảnh hưởng bởi lớp phủ polyol trên bề mặt găng tay. Số lượng hạt lỏng và hàm lượng ion của găng tay phủ polyol có thể so sánh với găng tay đối chứng mà không có lớp phủ polyol bất kỳ.

Bảng 25 dưới đây là tính chất ESD của găng tay nitril có và không có lớp phủ polyol.

Bảng 25

Độ sạch	ISO 4 (nhóm 10)		ISO 5 (nhóm 100)		ISO 6 (nhóm 1000)	
Lớp phủ polyol	Phủ	Không phủ	Phủ	Không phủ	Phủ	Không phủ
Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)	$8,04 \times 10^{10}$	1012	$1,18 \times 10^{10}$	$5,47 \times 10^{12}$	$1,68 \times 10^9$	$2,11 \times 10^{12}$
Điện tích ma sát trước khi cọ xát (điện áp)	10	32	7	26	6	23
Điện tích ma sát sau khi cọ xát (điện áp)	45	1,893	32	1,673	14	1,347
Phân rã tĩnh (1000V-10V) Thời gian (giây)	0,8	2,1	0,3	1,8	0,1	1,6

Găng tay nitril phủ polyol thể hiện tính chất ESD tốt hơn so với găng tay đối chứng mà không có lớp phủ polyol.

Bảng 26 dưới đây mô tả chi tiết tính chất vật lý của găng tay nitril chưa hóa già có và không có lớp phủ polyol.

Bảng 26

Độ sạch	ISO 4 (nhóm 10)		ISO 5 (nhóm 100)		ISO 6 (nhóm 1000)	
Lớp phủ polyol	Phủ	Không phủ	Phủ	Không phủ	Phủ	Không phủ
Độ bền kéo (MPa)	16,39	17,96	17,16	17,53	21,53	16,88
Độ giãn dài (%)	759	739	761	701	787	745
Môđun@300% (MPa)	2,23	2,55	2,21	2,35	2,46	2,54
Môđun@500% (MPa)	3,95	4,70	3,95	4,63	4,27	4,58

Găng tay phòng sạch nitril phủ polyol thể hiện độ giãn dài cao hơn so với găng tay đối chứng mà không có lớp phủ polyol.

Ví dụ 11: Hỗn hợp của polyol với nguyên liệu không phải polyol

Một số nguyên liệu có thể được bổ sung vào dung dịch phủ polyol để cải thiện hiệu quả của quy trình sản xuất găng tay phủ polyol. Ví dụ của chất phụ gia là chất thấm ướt, chất khô nhanh và chất làm đặc. Bảng 27 dưới đây thể hiện chế phẩm của dung dịch phủ với phần trăm khác nhau của polyol và chất phụ gia. Găng tay được phủ sử dụng quy trình phủ tiêu chuẩn như được biết trong lĩnh vực. Điện trở suất bề mặt của găng tay phủ được đo theo ASTM D257.

Bảng 27

Thành phần	phần trăm (%)					
	Bộ 1-4	Bộ 5-8	Bộ 9-12	Bộ 13-16	Bộ 17-20	Bộ 21-24
Chất hoạt động bề mặt không phân ly	0,1	0,2	0	0	0	0
Etanol	0	0	10	20	0	0
Metylxenluloza	0	0	0	0	0,05	0,1
Este polyglyxerol axit béo (polyol)	1, 5, 10, 15	1, 5, 10, 15	1, 5, 10, 15	1, 5, 10, 15	1, 5, 10, 15	1, 5, 10, 15

Bảng 28

Bộ	Liều (%)		Số lượng polyol mỗi 4,5g găng tay (g/găng tay)	Phần trăm polyol theo khối lượng của 4,5g găng tay (%)	Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)
	Chất phụ gia	Polyol			
1	Chất hoạt động bề mặt không phân ly 0,1%	1	0,01	0,22	$1,27 \times 10^{10}$
2		5	0,05	1,11	$8,85 \times 10^9$
3		10	0,10	2,22	$2,08 \times 10^9$
4		15	0,15	3,33	$2,14 \times 10^9$
5		1	0,01	0,22	$6,42 \times 10^9$

6	Chất hoạt động bề mặt không phân ly 0,2%	5	0,05	1,11	8,51 x 10 ⁹
7		10	0,10	2,22	1,69 x 10 ⁹
8		15	0,15	3,33	9,85 x 10 ⁸
9	Etanol 10%	1	0,01	0,22	2,55 x 10 ¹⁰
10		5	0,05	1,11	6,59 x 10 ⁹
11		10	0,10	2,22	3,81 x 10 ⁹
12		15	0,15	3,33	3,88 x 10 ⁹
13	Etanol 20%	1	0,01	0,22	1,40 x 10 ¹⁰
14		5	0,05	1,11	6,57 x 10 ⁹
15		10	0,10	2,22	4,72 x 10 ⁹
16		15	0,15	3,33	2,51 x 10 ⁹
17	Metyl Xenluloza 0,05%	1	0,01	0,22	2,30 x 10 ¹⁰
18		5	0,05	1,11	8,22 x 10 ⁹
19		10	0,10	2,22	5,92 x 10 ⁹
20		15	0,15	3,33	3,45 x 10 ⁹
21	Metyl Xenluloza 0,1%	1	0,01	0,22	2,69 x 10 ¹⁰
22		5	0,05	1,11	1,18 x 10 ¹⁰
23		10	0,10	2,22	3,54 x 10 ⁹
24		15	0,15	3,33	3,53 x 10 ⁹

Đối chứng	0	0	0	0	5,77 x 10 ¹¹
-----------	---	---	---	---	-------------------------

Bảng 28 ở trên thể hiện điện trở suất bề mặt của găng tay nitril phủ chế phẩm polyol Bộ 1 đến 24 so với găng tay nitril đối chứng mà không có lớp phủ polyol.

Bổ sung các nguyên liệu khác như chất thấm ướt, chất khô nhanh và chất làm đặc không ảnh hưởng đáng kể đến hiệu suất chống tĩnh của lớp phủ polyol. Giảm điện trở suất bề mặt của găng tay nitril phủ polyol được quan sát trong mọi trường hợp.

Ví dụ 12: So sánh lớp phủ chống tĩnh dạng ion với lớp phủ polyol chống tĩnh trên găng tay nitril

Bảng 29 dưới đây cung cấp chi tiết của chế phẩm glycerin và kali axetat ở dung dịch phủ dùng để phủ sản phẩm đàn hồi nhúng dưới dạng găng tay. Bộ 1 và 2 được dựa trên lớp phủ ESD được mô tả cho chế phẩm thẩm được mô tả ở US3658744. Trong mỗi bộ, găng tay được phủ sử dụng quy trình phủ tiêu chuẩn.

Bảng 29

Bộ	Meq./100g chế phẩm rắn	
	Glycerin	Kali axetat
Đối chứng	0	0
1	0	48
2	33	36
3	130	0

Độ sạch của găng tay được xác định bằng cách đo số lượng hạt lỏng và hàm lượng ion được chiết từ găng tay. Số lượng hạt lỏng và hàm lượng ion của găng tay được thử nghiệm bằng phương pháp nêu trong IEST-RP-CC005.4. Điện trở suất bề mặt, điện tích

ma sát và thời gian phân rã tĩnh của găng tay được thử nghiệm bằng ASTM D257, phương pháp cải biến từ ESD TR-03-99 và phương pháp FTMS-101 4046.

Bảng 30 dưới đây mô tả chi tiết số lượng hạt lỏng của găng tay nitril có lớp phủ và găng tay đối chứng mà không có lớp phủ.

Bảng 30

Bộ	Số lượng hạt lỏng ($\geq 0,5\mu\text{m}$ hạt/cm ²)
Đối chứng	2,513
1	3,310
2	4,219
3	2,811

Bảng 31 dưới đây là hàm lượng ion được chiết từ găng tay nitril có và không có lớp phủ.

Bảng 31

	Hàm lượng ion ($\mu\text{g}/\text{cm}^2$)			
Bộ	Đối chứng	1	2	3
Florua	ND	ND	ND	ND
Clorua	0,413	0,511	0,318	0,407
Nitrit	ND	ND	ND	ND
Bromua	ND	ND	ND	ND
Nitrat	0,176	0,238	0,261	0,216
Phosphat	ND	ND	ND	ND
Sulfat	0,049	0,050	0,042	0,031
Natri	0,050	0,039	0,045	0,033
Kali	0,072	0,481	0,298	0,057
Amoni	ND	ND	ND	ND
Magie	0,055	0,030	ND	ND
Canxi	0,926	1,326	1,109	1,298
Kẽm	0,089	0,095	0,067	0,051

ND= Không phát hiện

Bảng 32 dưới đây mô tả chi tiết tính chất ESD của găng tay nitril có và không có lớp phủ polyol.

Bảng 32

Bộ	Đối chứng	1	2	3
Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)	$2,37 \times 10^{11}$	$7,22 \times 10^9$	$6,62 \times 10^6$	$6,68 \times 10^{10}$
Điện tích ma sát trước khi cọ xát (điện áp)	25	13	5	12
Điện tích ma sát sau khi cọ xát (điện áp)	1,850	345	17	35
Phân rã tĩnh (1000V-10V) Thời gian (giây)	1,7	0,9	0,1	0,3

Về ngoài của găng tay nitril có và không có lớp phủ được kiểm tra và tóm tắt trong bảng dưới đây.

Bộ	Về ngoài
Đối chứng	Không có các mảng bóng và không dính ngoài bề mặt
1	các mảng bóng và dính ngoài bề mặt
2	các mảng bóng và dính ngoài bề mặt
3	Không có các mảng bóng và không dính ngoài bề mặt

Chế phẩm phủ chống tĩnh dạng ion được ứng dụng cho găng tay nitril thể hiện tính chất ESD lớn hơn. Tuy nhiên, lớp phủ chống tĩnh dạng ion không thích hợp để sử dụng làm lớp phủ trên sản phẩm nhúng vì chúng ảnh hưởng về ngoài và độ sạch của găng tay. Bổ sung thành phần dạng ion (kali axetat) gây ra nồng độ ion kali cao phát hiện từ găng tay bộ 1 và bộ 2. Ngoài ra, hạt lỏng được chiết từ bộ 1 và bộ 2 cao hơn so

với đối chứng và bộ 3. Sau khi lớp phủ được sấy khô, các mảng bóng và dính đã được quan sát thấy trên bề mặt găng tay của bộ 1 và bộ 2. Các mảng bóng và dính gây ra bề mặt ngoài của găng tay dính vào với nhau khi găng tay được đóng gói bên trong nguyên liệu đóng gói.

Nguyên liệu polyol được bổ sung trong quá trình sản xuất găng tay

Nguyên liệu polyol ở chế phẩm tạo màng đàn hồi

Găng tay được tạo ra từ chế phẩm sau đây được thiết đặt ở dưới sử dụng quy trình sản xuất màng đàn hồi tiêu chuẩn như được biết trong lĩnh vực.

Ví dụ 13: Bổ sung glycerin vào chế phẩm đàn hồi

Bảng 33 – Chế phẩm tạo màng NBR chứa glycerin

Thành phần	Phần trăm cao su (phr) Cơ sở khô (trừ khi chỉ thị khác)
Chất đàn hồi (NBR)	100
Nguyên liệu polyol (glycerin)	0 (đối chứng) Từ 3 đến 30 phr (Bộ từ 1 đến 6)
Chất liên kết chéo (Kẽm oxit)	0,1-2,0
Chất gia tốc (ZDBC)	0,1-1,2
Lưu huỳnh	0,1-2,0
Chất chống oxy hóa	0-0,5
Chất cung cấp độ mờ	0-5,0
Chất màu	Theo yêu cầu
Chất khử bọt	0,001-2,0

Bảy găng tay được tạo ra sử dụng chế phẩm đàn hồi được xác định ở trên, với đối chứng không chứa nguyên liệu polyol, và bộ 1 đến bộ 6 có lượng đa dạng glycerin có

mặt ở chế phẩm đàn hồi. Các găng tay này sau đó được thử nghiệm điện trở suất bề mặt của chúng.

Bảng 34 – Phép đo điện trở suất bề mặt của găng tay được tạo ra sử dụng chế phẩm tạo màng NBR chứa glyxerin ở trên

Bộ	Liều (phr)	Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)
Đối chứng	0	$5,5 \times 10^{11}$
1	3	$1,2 \times 10^{10}$
2	5	$1,2 \times 10^8$
3	10	$7,8 \times 10^8$
4	15	$1,2 \times 10^{10}$
5	20	$4,8 \times 10^9$
6	30	$5,3 \times 10^9$

Kết quả được thể hiện ở bảng 34, chỉ ra rằng sự có mặt của nguyên liệu polyol như glyxerin (còn được chỉ là glyxerol) ở chế phẩm đàn hồi để cung cấp điện trở suất bề mặt thấp hơn so với găng tay đối chứng mà không có glyxerin. Lượng nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 3 đến 5 phr tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị. Sử dụng nhóm nguyên liệu polyol (tức là polyol) này tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị.

Ví dụ 14: Bổ sung PEG khác nhau vào chế phẩm đàn hồi

Bảng 35 – Chế phẩm tạo màng NBR chứa PEG 300 và PEG 6000

Thành phần	Phần trăm cao su (phr) Cơ sở khô (trừ khi chỉ thị khác)
Chất đàn hồi (NBR)	100
Nguyên liệu polyol	0 (đối chứng) 5 phr (PEG 300) 10 phr (PEG 6000)
Chất liên kết chéo (Kẽm oxit)	0,1-2,0
Chất gia tốc (ZDBC)	0,1-1,2
Lưu huỳnh	0,1-2,0
Chất chống oxy hóa	0-0,5
Chất cung cấp độ mờ	0-5,0
Chất màu	Theo yêu cầu
Chất khử bọt	0,001-2,0

Ba găng tay được tạo ra sử dụng chế phẩm đàn hồi được xác định ở trên, với găng tay đối chứng không chứa nguyên liệu polyol, và hai găng tay mẫu chứa các polyetylen glycol khác nhau. Bộ 1 chứa 5 phr PEG 300, và bộ 2 chứa 10 phr PEG 6000. Các găng tay này sau đó được thử nghiệm điện trở suất bề mặt của chúng.

Bảng 36 - Phép đo điện trở suất bề mặt của găng tay được tạo ra sử dụng chế phẩm tạo màng NBR chứa PEG 300 và PEG 6000 ở trên

Bộ	Mô tả	Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)
Đối chứng	Không có nguyên liệu polyol	$1,2 \times 10^{11}$
1	5 phr PEG 300	$3,5 \times 10^8$
2	10 phr PEG 6000	$2,1 \times 10^{10}$

Kết quả thể hiện rằng sự có mặt của nguyên liệu polyol như PEG 300 hoặc PEG 6000 ở chế phẩm đàn hồi tạo ra điện trở suất bề mặt thấp hơn so với găng tay đối chứng mà không có nguyên liệu polyol. Lượng nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 5 đến 10 phr tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị. Sử dụng nhóm nguyên liệu polyol (tức là polyol) này tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị.

Nguyên liệu polyol ở chất làm đông tụ

Ví dụ 15: Bổ sung nguyên liệu polyol vào chế phẩm làm đông tụ

Các nồng độ nguyên liệu polyol khác nhau được bổ sung vào chế phẩm làm đông tụ trước khi nhúng được thực hiện. Sau khi bổ sung nguyên liệu polyol, chất làm đông tụ được khuấy trong 30 phút trước khi nó dùng để nhúng.

Bảng 37 – Chế phẩm làm đông tụ chứa nguyên liệu polyol

Thành phần		Lượng/nồng độ
Đối chứng		0 (đối chứng - Bộ 1)
Nguyên liệu polyol	PEG 6000	1%, 3%, 5% hoặc 9% (Bộ 2 đến 5)
	PEG 300	5%, 7% hoặc 10% (Bộ 6 đến 8)
	Glyxerin	1%, 3%, 5%, hoặc 10% (Bộ 9 đến 12)
	PEG-7 glyxeryl cocoat	5% (Bộ 13)
	Polysorbat 80	5% (Bộ 14)
	Sorbitol	5% (Bộ 15)
Canxi nitrat		15%
Chất thẩm ướt		0,1%
Chống dính		1,2%
Nước		cân bằng để bù đắp 100%

Mười lăm găng tay được tạo ra bằng cách nhúng dưỡng găng tay vào chế phẩm làm đông tụ như được thiết đặt trong bảng 5 ở trên, và sau đó nhúng dưỡng phủ chất làm đông tụ vào chế phẩm đàn hồi, giống như chế phẩm đối chứng được dùng trong bảng 1 và bảng 3 ở trên. Găng tay có thể được làm bằng một lớp hoặc nhiều lớp. Các găng tay này sau đó được thử nghiệm điện trở suất bề mặt của chúng.

Bảng 38 - Phép đo điện trở suất bề mặt của găng tay được tạo ra sử dụng nguyên liệu polyol ở chất làm đông tụ

Bộ	Nguyên liệu polyol	Phần trăm (%)	Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)
1	Đối chứng	0	$1,4 \times 10^{12}$
2	PEG 6000	1	$3,15 \times 10^{11}$
3		3	$3,10 \times 10^{11}$
4		5	$3,83 \times 10^9$
5		9	$1,01 \times 10^9$
6	PEG 300	5	$3,22 \times 10^{10}$
7		7	$1,40 \times 10^9$
8		10	$8,16 \times 10^8$
9	Glyxerin	1	$9,68 \times 10^{10}$
10		3	$1,53 \times 10^{11}$
11		5	$8,10 \times 10^{11}$
12		10	$4,90 \times 10^{11}$
13	PEG-7 glyxeryl cocoat	5	$2,83 \times 10^{11}$
14	Polysorbat 80	5	$5,43 \times 10^9$
15	Sorbitol	5	$4,40 \times 10^9$

Kết quả thể hiện rằng sự có mặt của nguyên liệu polyol ở chế phẩm làm đông tụ tạo ra điện trở suất bề mặt thấp so với găng tay đối chứng mà không có nguyên liệu polyol. Nồng độ nguyên liệu polyol nằm trong khoảng từ 1 đến 10% theo khối lượng của chế phẩm làm đông tụ được ứng dụng cho dưỡng găng tay tạo ra điện trở suất bề

mặt thấp như chỉ thị. Sử dụng nhóm nguyên liệu polyol (tức là polyol và este polyol) này hạ thấp điện trở suất bề mặt như chỉ thị.

Nguyên liệu polyol được bổ sung vào chất làm đông tụ, chế phẩm tạo màng đàn hồi và/hoặc găng tay phủ

Ví dụ 16: Nguyên liệu polyol được bổ sung vào chế phẩm tạo màng đàn hồi, chất làm đông tụ và/hoặc lớp phủ

Tính chất ESD của găng tay được tạo thành sử dụng hỗn hợp nguyên liệu polyol ở chất làm đông tụ, nguyên liệu polyol ở chế phẩm tạo màng đàn hồi và/hoặc nguyên liệu polyol ở lớp phủ. Ở ví dụ này, nguyên liệu polyol được dùng trong chất làm đông tụ, chế phẩm tạo màng đàn hồi và/hoặc lớp phủ là PEG 300.

For dung dịch phủ and làm đông tụ, 5% of PEG 300 is được bổ sung. For đàn hồi film tạo chế phẩm, 5 phr of PEG 300 is được bổ sung. The bộ phận of chất làm đông tụ, đàn hồi film tạo chế phẩm and phủ chế phẩm are được thiết đặt in Tables 39 to 41, dưới đây.

Bảng 39 – Chế phẩm làm đông tụ chứa nguyên liệu polyol

Thành phần	Lượng/nồng độ
Đối chứng	0 (đối chứng - Bộ 1)
PEG 300	5%
Canxi nitrat	15%
Chất thấm ướt	0,1%
Chống dính	1,2%
Nước	cân bằng để bù đắp 100%

Bảng 40 – Chế phẩm tạo màng NBR chứa PEG 300

Thành phần	Phần trăm cao su (phr) Cơ sở khô (trừ khi chỉ thị khác)
Chất đàn hồi (NBR)	100
PEG 300	5 phr
Chất liên kết chéo (Kẽm oxit)	0,1-2,0
Chất gia tốc (ZDBC)	0,1-1,2
Lưu huỳnh	0,1-2,0
Chất chống oxy hóa	0-0,5
Chất cung cấp độ mờ	0-5,0
Chất màu	Theo yêu cầu
Chất khử bọt	0,001-2,0

Bảng 41 – Chế phẩm phủ chứa PEG 300

Thành phần lớp phủ	Lượng/nồng độ
Đối chứng	0 (Đối chứng – Bộ 1)
PEG 300	5%
Nước	cân bằng để bù đắp 100%

Năm gãy tay được tạo ra sử dụng chất làm đông tụ, chế phẩm tạo màng đàn hồi và/hoặc chế phẩm phủ được xác định ở trên, với gãy tay đối chứng không chứa nguyên liệu polyol ở chất làm đông tụ hoặc ở chế phẩm tạo màng đàn hồi, và không có lớp phủ chứa polyol. Các gãy tay này sau đó được thử nghiệm điện trở suất bề mặt của chúng (được thể hiện ở bảng 28).

Bảng 42 - Phép đo điện trở suất bề mặt của găng tay có nguyên liệu polyol ở chế phẩm tạo màng đàn hồi, chất làm đông tụ và/hoặc ở lớp phủ

Bộ	Phương pháp	Điện trở suất bề mặt (Ω/sq)
1	Đối chứng (không có PEG 300)	$2,28 \times 10^{11}$
2	PEG 300 ở lớp phủ (5%), PEG 300 ở chế phẩm tạo màng đàn hồi (5 phr)	$2,18 \times 10^8$
3	PEG 300 ở lớp phủ (5%), PEG 300 ở chất làm đông tụ (5%)	$3,63 \times 10^8$
4	PEG 300 ở chất làm đông tụ (5%), PEG 300 ở chế phẩm tạo màng đàn hồi (5 phr)	$4,70 \times 10^7$
5	PEG 300 ở lớp phủ (5%), PEG 300 ở chất làm đông tụ (5%), PEG 300 ở chế phẩm tạo màng đàn hồi (5phr)	$2,31 \times 10^7$

Kết quả được thể hiện ở bảng 42 chứng minh rằng sự có mặt của nguyên liệu polyol ở chế phẩm tạo màng đàn hồi, chất làm đông tụ và/hoặc ở lớp phủ hạ thấp điện trở suất bề mặt so với găng tay đối chứng mà không có nguyên liệu polyol. Ngoài ra, kết quả cũng chứng minh rằng việc bao gồm lớp phủ chứa polyol có thể nâng cao hiệu quả ESD ở cả chất làm đông tụ và/hoặc chế phẩm tạo màng (so sánh bộ 4 và 5). Nồng độ nguyên liệu polyol là 5% theo khối lượng của chế phẩm phủ được ứng dụng cho găng tay, 5% theo khối lượng của chế phẩm làm đông tụ được ứng dụng cho dưỡng và/hoặc 5phr chế phẩm tạo màng đàn hồi tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị. Sử dụng nguyên liệu polyol (tức là polyol) này ở mỗi vị trí này của găng tay tạo ra điện trở suất bề mặt thấp như chỉ thị.

Mục:

1. Sản phẩm đàn hồi chứa:
 - màng đàn hồi; và
 - nguyên liệu polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyol, este polyol và dẫn xuất polyol;
 trong đó sản phẩm đàn hồi có một hoặc nhiều tính chất sau đây:
 - điện trở suất bề mặt bằng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ hoặc nhỏ hơn, và/hoặc
 - điện tích ma sát trước khi chà xát nhỏ hơn 50V và sau khi chà xát nhỏ hơn 300V, và/hoặc
 - thời gian phân rã tĩnh (từ 1000V đến 10V) nhỏ hơn 1 giây.
2. Sản phẩm đàn hồi theo điểm 1, trong đó điện trở suất bề mặt nằm trong khoảng $10^6 - 10^{10} \Omega/\text{sq}$.
3. Sản phẩm đàn hồi theo mục 1 hoặc mục 2, trong đó sản phẩm đàn hồi bao gồm lớp phủ trên bề mặt sản phẩm, và lớp phủ bao gồm nguyên liệu polyol này.
4. Sản phẩm đàn hồi theo mục 1 hoặc mục 2, trong đó sản phẩm đàn hồi bao gồm lớp phủ, và nguyên liệu polyol có mặt cả ở lớp phủ và trong màng đàn hồi.
5. Sản phẩm đàn hồi theo mục 3 hoặc mục 4, trong đó nguyên liệu polyol ở lớp phủ chiếm khoảng từ 0,001% đến 80% theo khối lượng tổng khối lượng sản phẩm.
6. Sản phẩm đàn hồi theo mục 5, trong đó nguyên liệu polyol ở lớp phủ chiếm khoảng từ 0,1 đến 7% theo khối lượng tổng khối lượng sản phẩm.
7. Sản phẩm đàn hồi theo mục bất kỳ trong số các mục từ 3 đến 6, trong đó tổng lượng nguyên liệu polyol ở lớp phủ ít nhất là 5% theo khối lượng lớp phủ.
8. Sản phẩm đàn hồi theo mục 7, trong đó tổng lượng nguyên liệu polyol ở lớp phủ ít nhất là 50% theo khối lượng lớp phủ.
9. Sản phẩm đàn hồi theo mục bất kỳ trong số các mục từ 3 đến 8, trong đó lớp phủ không có silic, không có phtalat, không có ion lithi và/hoặc không có muối amoni bậc bốn.

10. Sản phẩm đàn hồi theo mục 1 hoặc mục 2, trong đó nguyên liệu polyol nằm trong màng đàn hồi.

11. Sản phẩm đàn hồi theo mục 10, trong đó nguyên liệu polyol có mặt trong màng đàn hồi với sự phân bố mà nhất quán với nguyên liệu polyol có mặt ở chế phẩm làm đông tụ được sử dụng trong việc sản xuất sản phẩm đàn hồi.

12. Sản phẩm đàn hồi theo mục 11, trong đó nguyên liệu polyol có mặt trong màng đàn hồi với sự phân bố nhất quán với nguyên liệu polyol có mặt ở chế phẩm làm đông tụ với lượng ít nhất khoảng 0,001% theo khối lượng của chế phẩm làm đông tụ, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1% đến 30% theo khối lượng của chế phẩm làm đông tụ.

13. Sản phẩm đàn hồi theo mục bất kỳ trong số các mục từ 10 đến 12, trong đó màng đàn hồi bao gồm nguyên liệu polyol mà được đưa vào thông qua việc kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm tạo màng đàn hồi được sử dụng trong việc sản xuất màng đàn hồi.

14. Sản phẩm đàn hồi theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 13, trong đó nguyên liệu polyol là:

- polyol được chọn từ nhóm bao gồm: polyetylen glycol (PEG), polyetylen oxit (PEO), polypropylen glycol (PPG), monome diol, monome triol, đường, rượu đường, và polysacarit;

- este polyol được chọn từ nhóm bao gồm: Este PEG (bao gồm este PEG axit béo và este PEG glyxerol axit béo, như PEG oleat, PEG cocoat, PEG stearat, PEG acrylat, PEG glyxerol cocoat, dầu thầu dầu được hydro hóa PEG 40), este glyxerol (bao gồm glyxerol stearat, glyxerol oleat, glycol acrylat, este polyglyxerol của axit béo) và este sorbitan (như sorbitan laurat, sorbitan stearat, sorbitan palmitic, và bao gồm polysorbat như polysorbat 20 và polysorbat 80); hoặc

- dẫn xuất polyol được chọn từ nhóm bao gồm: metoxypolyetylen glycol (MPEG), copolyme của etylen oxit và propylen oxit, glycol ete, PEG ete, etylen glycol

ete, trietanolamin polyol propoxyl hóa, etylen diamin polyete polyol và etylendi amin polyol propoxyl hóa.

15. Sản phẩm đàn hồi theo mục 14, trong đó nguyên liệu polyol là:

- polyol được chọn từ nhóm bao gồm: polyetylen glycol (PEG) với khối lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 200 đến 20000 g/mol, polyetylen oxit (PEO) có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 20000 đến 10000000 g/mol, polypropylen glycol (PPG) có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 300 đến 4000 g/mol, monome diol chứa từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon, monome triol chứa từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon, đường và rượu đường;

- este polyol được chọn từ nhóm bao gồm: este PEG trong đó PEG có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 200 đến 20000 g/mol, este PEO trong đó PEO có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 20000 đến 10000000 g/mol, este PPG trong đó PPG có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 300 đến 4000 g/mol, este glyxerol và este sorbitan, trong đó este polyol tốt hơn là có HLB ít nhất là 5; hoặc

- dẫn xuất polyol được chọn từ nhóm bao gồm: metoxypolyetylen glycol (MPEG) có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 350 đến 750 g/mol, copolyme của etylen oxit và propylen oxit có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 2000 đến 5000 g/mol, glycol ete, PEG ete, etylen glycol ete, trietanolamin polyol propoxyl hóa, etylen diamin polyete polyol và etylendi amin polyol propoxyl hóa.

16. Sản phẩm đàn hồi theo mục 14 hoặc mục 15, trong đó nguyên liệu polyol là polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen glycol (PEG), polyetylen oxit (PEO), polypropylen glycol (PPG), monome diol, monome triol, đường và rượu đường.

17. Sản phẩm đàn hồi theo mục 18, trong đó nguyên liệu polyol là polyol có số hydroxyl ít nhất là 20, tốt hơn là nhiều hơn 200 và tốt hơn nữa là nhiều hơn 1000.

18. Sản phẩm đàn hồi theo mục 14 hoặc mục 15, trong đó nguyên liệu polyol là este polyol được chọn từ nhóm bao gồm este polyetylen glycol, este glyxerol và este sorbitan, và este polyol chứa ít nhất một nhóm $-OH$, tốt hơn là nằm trong khoảng 1-6 nhóm $-OH$, và HLB bằng ít nhất là 5, và tốt hơn là nằm trong khoảng 8-18.

19. Sản phẩm đàn hồi theo mục 14 hoặc mục 15, trong đó nguyên liệu polyol là dẫn xuất polyol được chọn từ nhóm bao gồm metoxypolyetylen glycol (MPEG), copolyme của etylen oxit và propylen oxit, glycol ete, PEG ete, etylen glycol ete, trietanolamin polyol propoxyl hóa, etylen diamin polyete polyol và etylendiamin polyol propoxyl hóa.

20. Sản phẩm đàn hồi theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 19, chứa hai hoặc nhiều nguyên liệu polyol khác nhau.

21. Sản phẩm đàn hồi theo mục 20, trong đó mỗi nguyên liệu polyol được chọn từ nguyên liệu polyol được xác định ở mục 14 hoặc mục 15.

22. Sản phẩm đàn hồi theo mục 20 hoặc mục 21, trong đó hai hoặc nhiều nguyên liệu polyol bao gồm:

- (a) hai polyol khác nhau;
- (b) hai este polyol khác nhau;
- (c) polyol và este polyol;
- (d) polyol và dẫn xuất polyol;
- (e) este polyol và dẫn xuất polyol;
- (f) hai dẫn xuất polyol khác nhau; hoặc
- (g) polyol, este polyol và dẫn xuất polyol.

23. Sản phẩm đàn hồi theo mục 20 hoặc mục 21, trong đó hai hoặc nhiều nguyên liệu polyol bao gồm:

- (a) hai polyol khác nhau;
- (b) hai este polyol khác nhau; hoặc
- (c) polyol và este polyol.

24. Sản phẩm đàn hồi theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 23, trong đó màng đàn hồi được tạo ra từ một hoặc nhiều chất đàn hồi được chọn từ nhóm bao gồm cao su tự nhiên, cao su nitril, polyuretan, polyisopren, polyclopren, polystyren, polyme

acrylic, polybutadien, copolyme hoặc hỗn hợp của các polyme này hoặc monome của chúng, và dẫn xuất hoặc hỗn hợp của chúng.

25. Sản phẩm đàn hồi theo mục 24, trong đó chỉ chất đàn hồi ở màng đàn hồi là các chất được chọn từ nhóm bao gồm cao su tự nhiên, cao su nitril, polyuretan, polyisopren, polyclopren, polystyren, polyme acrylic, polybutadien, và copolyme hoặc hỗn hợp của các polyme này hoặc monome của chúng.

26. Sản phẩm đàn hồi theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 25, ở dạng găng tay hoặc bao ngón.

27. Sản phẩm đàn hồi theo mục 26, có môđun tại 300% lên đến 10 MPa (như nằm trong khoảng từ 1 đến 5 MPa), ứng suất tại 500% lên đến 15 Mpa, và/hoặc độ giãn dài tới đứt lớn hơn hoặc bằng 500% (như nằm trong khoảng từ 500% đến 1000%).

28. Sản phẩm đàn hồi theo mục 27, có độ bền kéo tối thiểu là 8 MPa và lớn hơn, độ giãn dài nằm trong khoảng từ 600% đến 1000% và/hoặc môđun tại 300% nằm trong khoảng từ 1 đến 2,4 MPa.

29. Sản phẩm đàn hồi theo mục 27 hoặc mục 28, có độ giãn dài mà ít nhất lớn hơn 10% độ giãn dài của cùng sản phẩm mà không có nguyên liệu polyol, và môđun tại 300% mà nhỏ hơn 80% môđun của cùng sản phẩm mà không có nguyên liệu polyol.

30. Sản phẩm đàn hồi theo mục bất kỳ trong số các mục từ 26 đến 29, trong đó sản phẩm này có độ dày trung bình nằm trong khoảng từ 0,01 đến 3,0 mm.

31. Sản phẩm đàn hồi theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 30, trong đó sản phẩm nhúng này có tổng hàm lượng ion nhỏ hơn hoặc bằng $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$ được đo theo IEST-RP-CC005.4.

32. Sản phẩm đàn hồi theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 31, trong đó sản phẩm nhúng này có số lượng hạt lỏng nhỏ hơn hoặc bằng 5000 hạt/ cm^2 hoặc 3000 hạt/ cm^2 được đo theo IEST-RP-CC005.4.

33. Sản phẩm đàn hồi theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 32, trong đó sản phẩm đàn hồi bao gồm lớp phủ trên bề mặt sản phẩm, và lớp phủ bao gồm nguyên

liệu polyol, và trong đó lớp phủ không đóng góp vào tổng hàm lượng ion và/hoặc số lượng hạt lỏng được đo theo IEST-RP-CC005.4.

34. Phương pháp sản xuất sản phẩm đàn hồi chứa màng đàn hồi mà có điện trở suất bề mặt bằng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ hoặc nhỏ hơn và/hoặc điện tích ma sát trước khi chà xát nhỏ hơn 50V và sau khi chà xát nhỏ hơn 300V và/hoặc phân rã tĩnh (từ 1000V đến 10V) nhỏ hơn 1 giây, phương pháp bao gồm:

(a) nhúng dưỡng vào chế phẩm làm đông tụ để để lại lớp phủ làm đông tụ trên dưỡng này;

(b) nhúng dưỡng được phủ chất làm đông tụ vào chế phẩm tạo màng đàn hồi để sản xuất lớp màng trên dưỡng;

(c) xử lý lớp màng để sản xuất màng đàn hồi;

trong đó phương pháp còn bao gồm các bước:

(i) kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm làm đông tụ được sử dụng ở bước (a),

(ii) kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm tạo màng đàn hồi được sử dụng ở bước (b) và/hoặc

(iii) phủ chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol lên bề mặt màng đàn hồi được sản xuất ở bước (c),

trong đó nguyên liệu polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyol, este polyol và dẫn xuất polyol.

35. Phương pháp theo mục 34, bao gồm bước (iii).

36. Phương pháp theo mục 35, trong đó chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol với lượng ít nhất là 0,0005% theo khối lượng của chế phẩm phủ.

37. Phương pháp theo mục 36, trong đó chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol với lượng nằm trong khoảng từ 0,1% đến 30% theo khối lượng của chế phẩm phủ.

38. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 35 đến 37, bao gồm việc phủ chế phẩm phủ bằng cách nhúng màng đàn hồi ở chế phẩm phủ, phủ trộn chế phẩm phủ lên màng đàn hồi, phủ phun chế phẩm phủ lên màng đàn hồi, hoặc ngâm màng đàn hồi trong chế phẩm phủ.

39. Phương pháp theo mục 38, trong đó chế phẩm phủ được ứng dụng bằng cách nhúng, phương pháp bao gồm việc nhúng màng đàn hồi vào chế phẩm phủ chứa từ 0,1% đến 30% theo khối lượng nguyên liệu polyol, sấy chế phẩm phủ để tạo ra lớp phủ chứa nguyên liệu polyol trên màng đàn hồi, và bóc màng đàn hồi với lớp phủ khỏi dưỡng để sản xuất sản phẩm đàn hồi.

40. Phương pháp theo mục 38, trong đó chế phẩm phủ được ứng dụng bằng cách phủ trộn hoặc phủ phun, phương pháp bao gồm việc bóc màng đàn hồi được làm cứng khỏi dưỡng sau bước (c), và trộn màng đàn hồi bị bóc khỏi dưỡng trong thiết bị sấy trộn khi có mặt chế phẩm phủ.

41. Phương pháp theo mục 40, trong đó sản phẩm đàn hồi là găng tay đàn hồi hoặc bao ngón, và phương pháp áp dụng khoảng 0,1mL chế phẩm phủ với mỗi găng tay, tốt hơn là khoảng từ 0,5 đến 5 mL với mỗi găng tay, hoặc lượng tương đương với mỗi bao ngón.

42. Phương pháp theo mục 40 hoặc mục 41, trong đó việc sấy trộn được tiếp tục trong khoảng thời gian ít nhất 5 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 120 phút, ở nhiệt độ ít nhất 35°C, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 70°C.

43. Phương pháp theo mục 38, trong đó chế phẩm phủ được ứng dụng bằng cách ngâm, phương pháp bao gồm việc bóc màng đàn hồi được làm cứng khỏi dưỡng sau bước (c), ngâm màng đàn hồi bị bóc khỏi dưỡng ở chế phẩm phủ chứa từ 0,1% đến 30% theo khối lượng nguyên liệu polyol trong khoảng thời gian ít nhất 30 giây, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 30 phút, và sấy chế phẩm phủ để tạo ra lớp phủ chứa nguyên liệu polyol trên màng đàn hồi.

44. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 35 đến 43, trong đó sản phẩm đàn hồi là găng tay đàn hồi hoặc bao ngón, và phương pháp áp dụng lượng khoảng

ít nhất 0,1mL chế phẩm phủ với mỗi găng tay, tốt hơn là từ 0,5 đến 5 mL với mỗi găng tay, hoặc lượng tương đương với mỗi bao ngón.

45. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 35 đến 44, trong đó phương pháp bao gồm việc sử dụng lượng chế phẩm phủ sao cho khối lượng phủ khô được ứng dụng ít nhất là 0,001g với mỗi găng tay, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,005 đến 1 g với mỗi găng tay, hoặc lượng tương đương với mỗi bao ngón.

46. Phương pháp theo mục 34, bao gồm bước (i) kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm làm đông tụ được sử dụng ở bước (a), bằng cách bao gồm lượng ít nhất khoảng 0,001% nguyên liệu polyol theo khối lượng vào chất làm đông tụ, tốt hơn là nằm trong khoảng 0,1 – 30% theo khối lượng chất làm đông tụ, và nhúng dưỡng vào chất làm đông tụ chứa nguyên liệu polyol.

47. Phương pháp theo mục 34, bao gồm bước (ii) kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm tạo màng đàn hồi với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 đến 60 phr, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,01 đến 30 phr.

48. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 34 đến 47, bao gồm bước (i) kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm làm đông tụ được sử dụng ở bước (a) và bước (iii) phủ chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol vào màng đàn hồi được sản xuất ở bước (c).

49. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 34 đến 48, trong đó sản phẩm đàn hồi ở dạng găng tay hoặc bao ngón, và phương pháp bao gồm bước sau đây sau khi bóc màng đàn hồi khỏi dưỡng, và trước khi sử dụng chế phẩm phủ bất kỳ:

- rửa màng đàn hồi trong nước chứa từ 50 đến 1500 ppm clo trong khoảng thời gian từ 30 giây đến 30 phút;

- rửa màng đàn hồi trong chế phẩm trung hòa để trung hòa lượng dư clo trong khoảng thời gian từ 30 giây đến 30 phút;

- phủ chất hoạt động bề mặt không phân ly lên màng đàn hồi trung hòa tiếp theo là rửa trong nước khử ion hoặc lọc nhiều lần cho một hoặc nhiều vòng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 20 vòng, với mỗi vòng kéo dài ít nhất 1 phút và tốt hơn là nằm

trong khoảng từ 10 đến 30 phút với nước khử ion hoặc lọc nhiều lần mới được sử dụng cho mỗi vòng;

- sấy trộn màng đàn hồi đã rửa trong môi trường phòng sạch ở nhiệt độ lớn hơn 35°C, tốt hơn là nằm trong khoảng 50°C – 70°C trong khoảng thời gian từ 20 đến 240 phút cho tới khi khô.

50. Phương pháp theo mục 49, còn bao gồm một hoặc nhiều bước rửa nóng bao gồm việc rửa trong nước khử ion nóng hoặc nước lọc nhiều lần nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 80°C sau bước rửa, và/hoặc quay để loại bỏ nước trước bước sấy trộn.

51. Phương pháp theo mục 49 hoặc mục 50, bao gồm việc phủ chế phẩm phủ lên màng đàn hồi bằng cách phủ trộn ngoại tuyến sau (các) bước rửa.

52. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục 35-45 và 48, bao gồm việc phủ chế phẩm phủ lên màng đàn hồi bằng cách phủ trộn ngoại tuyến trước khi rửa màng đàn hồi.

53. Phương pháp theo mục 52, trong đó sản phẩm đàn hồi ở dạng găng tay hoặc bao ngón, và phương pháp bao gồm bước sau đây sau khi bóc màng đàn hồi khỏi dưỡng, và sau khi sử dụng chế phẩm phủ bất kỳ:

- rửa màng đàn hồi trong nước chứa từ 50 đến 1500 ppm clo trong khoảng thời gian từ 30 giây đến 30 phút;

- rửa màng đàn hồi trong chế phẩm trung hòa để trung hòa lượng dư clo trong khoảng thời gian từ 30 giây đến 30 phút;

- phủ chất hoạt động bề mặt không phân ly lên màng đàn hồi trung hòa tiếp theo là rửa trong nước khử ion hoặc lọc nhiều lần trong một hoặc nhiều vòng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 20 vòng, với mỗi vòng kéo dài ít nhất 1 phút và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 30 phút với nước khử ion hoặc lọc nhiều lần mới được sử dụng cho mỗi vòng;

- sấy trộn màng đàn hồi đã rửa trong môi trường phòng sạch ở nhiệt độ lớn hơn 35°C, tốt hơn là nằm trong khoảng 50°C – 70°C trong khoảng thời gian từ 20 đến 240 phút cho tới khi khô.

54. Phương pháp theo mục 53, còn bao gồm một hoặc nhiều bước rửa nóng bao gồm việc rửa trong nước khử ion nóng hoặc nước lọc nhiều lần nóng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40 đến 80°C sau bước rửa, và/hoặc quay để loại bỏ nước trước bước sấy trộn.

55. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 34 đến 54, trong đó nguyên liệu polyol như được xác định ở mục bất kỳ trong số các mục từ 14 đến 23.

56. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 34 đến 55, trong đó chế phẩm tạo màng đàn hồi bao gồm chất đàn hồi được chọn từ nhóm bao gồm cao su tự nhiên, cao su nitril, polyuretan, polyisopren, polyclopren, polystyren, polyme acrylic, polybutadien, và copolyme hoặc hỗn hợp của các polyme này hoặc monome của chúng.

57. Phương pháp sản xuất sản phẩm đàn hồi chứa màng đàn hồi mà có điện trở suất bề mặt bằng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ hoặc nhỏ hơn và/hoặc điện tích ma sát trước khi chà xát nhỏ hơn 50V và sau khi chà xát nhỏ hơn 300V và/hoặc phân rã tĩnh (từ 1000V đến 10V) nhỏ hơn 1 giây, phương pháp bao gồm việc phủ chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyol, este polyol và dẫn xuất polyol lên bề mặt màng đàn hồi.

58. Phương pháp theo mục 57, trong đó chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol với lượng ít nhất 0,0005% theo khối lượng của chế phẩm phủ.

59. Phương pháp theo mục 58 trong đó chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol với lượng khoảng từ 0,1% đến 30% theo khối lượng của chế phẩm phủ.

60. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 57 đến 59, bao gồm việc phủ chế phẩm phủ bằng cách nhúng màng đàn hồi ở chế phẩm phủ, phủ trộn chế phẩm phủ lên màng đàn hồi, phủ phun chế phẩm phủ lên màng đàn hồi, hoặc ngâm màng đàn hồi ở chế phẩm phủ.

61. Phương pháp theo mục 60, trong đó chế phẩm phủ được ứng dụng bằng cách nhúng, phương pháp bao gồm việc nhúng màng đàn hồi vào chế phẩm phủ chứa từ 0,1% đến 30% theo khối lượng nguyên liệu polyol, sấy chế phẩm phủ để tạo ra lớp phủ chứa nguyên liệu polyol trên màng đàn hồi, và bóc màng đàn hồi với lớp phủ khỏi đường để sản xuất sản phẩm đàn hồi.

62. Phương pháp theo mục 60, trong đó chế phẩm phủ được ứng dụng bằng cách phủ trộn hoặc phủ phun, phương pháp bao gồm việc bóc màng đàn hồi được làm cứng khỏi đường sau bước (c), và trộn màng đàn hồi bị bóc khỏi đường trong thiết bị sấy trộn khi có mặt chế phẩm phủ.

63. Phương pháp theo mục 62, trong đó sản phẩm đàn hồi là găng tay đàn hồi hoặc bao ngón, và phương pháp áp dụng khoảng 0,1mL chế phẩm phủ với mỗi găng tay, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 mL với mỗi găng tay, hoặc lượng tương đương với mỗi bao ngón.

64. Phương pháp theo mục 62 hoặc mục 63, trong đó việc sấy trộn được tiếp tục trong khoảng thời gian ít nhất 5 phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 60 đến 120 phút, ở nhiệt độ ít nhất 35°C, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 70°C.

65. Phương pháp theo mục 60, trong đó chế phẩm phủ được ứng dụng bằng cách ngâm, phương pháp bao gồm việc bóc màng đàn hồi được làm cứng khỏi đường sau bước (c), ngâm màng đàn hồi bị bóc khỏi đường ở chế phẩm phủ chứa từ 0,1% đến 30% theo khối lượng nguyên liệu polyol trong khoảng thời gian ít nhất 30 giây, và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 30 phút, và sấy chế phẩm phủ để tạo ra lớp phủ chứa nguyên liệu polyol trên màng đàn hồi.

66. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 57 đến 65, trong đó sản phẩm đàn hồi là găng tay đàn hồi hoặc bao ngón, và phương pháp áp dụng lượng khoảng ít nhất 0,1mL chế phẩm phủ với mỗi găng tay, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 mL với mỗi găng tay, hoặc lượng tương đương với mỗi bao ngón.

67. Phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 57 đến 66, trong đó phương pháp bao gồm việc sử dụng lượng chế phẩm phủ sao cho khối lượng phủ khô

được ứng dụng ít nhất là 0,001 g với mỗi găng tay, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,005 đến 1 g với mỗi găng tay, hoặc lượng tương đương với mỗi bao ngón.

68. Sản phẩm đàn hồi được sản xuất bằng phương pháp theo mục bất kỳ trong số các mục từ 34 đến 67.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm đàn hồi nhúng bao gồm:
 - màng đàn hồi; và
 - lớp phủ trên bề mặt sản phẩm, lớp phủ này chứa nguyên liệu polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyol, este polyol và dẫn xuất polyol;
 trong đó sản phẩm đàn hồi có điện trở suất bề mặt bằng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ hoặc nhỏ hơn, và

 trong đó sản phẩm đàn hồi có ít nhất một trong số:
 - tổng hàm lượng ion nhỏ hơn hoặc bằng $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$ được đo theo IEST-RP-CC005.4; và
 - số lượng hạt lỏng nhỏ hơn hoặc bằng $5000 \text{ hạt}/\text{cm}^2$ được đo theo IEST-RP-CC005.4.
2. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm 1, trong đó điện trở suất bề mặt nằm trong khoảng $10^6 - 10^{10} \Omega/\text{sq}$.
3. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm 1, trong đó sản phẩm đàn hồi có một hoặc nhiều tính chất sau đây:
 - điện tích ma sát trước khi chà xát nhỏ hơn 50V và sau khi chà xát nhỏ hơn 300V, và/hoặc
 - thời gian phân rã tĩnh (từ 1000V đến 10V) nhỏ hơn 1 giây.
4. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó màng đàn hồi bao gồm nguyên liệu polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyol, este polyol và dẫn xuất polyol.
5. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó nguyên liệu polyol ở lớp phủ chiếm khoảng từ 0,1 đến 7% khối lượng của tổng khối lượng sản phẩm.

6. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó tổng lượng nguyên liệu polyol ở lớp phủ ít nhất là 5% khối lượng lớp phủ.

7. Sản phẩm đàn hồi nhúng theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó sản phẩm nhúng này có số lượng hạt lỏng nhỏ hơn hoặc bằng 5000 hạt/cm² hoặc nhỏ hơn hoặc bằng 3000 hạt/cm² được đo theo IEST-RP-CC005.4.

8. Sản phẩm đàn hồi theo điểm 4, trong đó nguyên liệu polyol có mặt ở màng đàn hồi có phân bố nhất quán với nguyên liệu polyol có mặt ở chế phẩm làm đông tụ với lượng ít nhất khoảng 0,001% khối lượng chế phẩm làm đông tụ, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1% đến 30% khối lượng chế phẩm làm đông tụ.

9. Sản phẩm đàn hồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó nguyên liệu polyol là:

- polyol được chọn từ nhóm bao gồm: polyetylen glycol (PEG) có khối lượng phân tử trung bình nằm trong khoảng từ 200 đến 20000 g/mol, polyetylen oxit (PEO) có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 20000 đến 10000000 g/mol, polypropylen glycol (PPG) có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 300 đến 4000 g/mol, monome diol chứa từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon, monome triol chứa từ 2 đến 12 nguyên tử cacbon, đường và rượu đường;

- este polyol được chọn từ nhóm bao gồm: este PEG trong đó PEG có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 200 đến 20000 g/mol, este PEO trong đó PEO có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 20000 đến 10000000 g/mol, este PPG trong đó PPG có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 300 đến 4000 g/mol, este glyxerol và este sorbitan, trong đó este polyol tốt hơn là có HLB ít nhất là 5; hoặc

- dẫn xuất polyol được chọn từ nhóm bao gồm: metoxypolyetylen glycol (MPEG) có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 350 đến 750 g/mol, copolyme của etylen oxit và propylen oxit có khối lượng phân tử nằm trong khoảng từ 2000 đến 5000 g/mol, glycol ete, PEG ete, etylen glycol ete, trietanolamin polyol propoxyl hóa, etylen diamin polyete polyol và etylendiamin polyol propoxyl hóa.

10. Sản phẩm đàn hồi theo điểm 9, trong đó nguyên liệu polyol là polyol có số hydroxyl ít nhất là 20, tốt hơn là nhiều hơn 200 và tốt hơn nữa là nhiều hơn 1000.
11. Sản phẩm đàn hồi theo điểm 9, trong đó nguyên liệu polyol là este polyol được chọn từ nhóm bao gồm este polyetylen glycol, este glyxerol và este sorbitan, và este polyol chứa ít nhất một nhóm $-OH$, tốt hơn là nằm trong khoảng 1-6 nhóm $-OH$, và HLB bằng ít nhất là 5, và tốt hơn là nằm trong khoảng 8-18.
12. Sản phẩm đàn hồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó màng đàn hồi được tạo ra từ một hoặc nhiều chất đàn hồi được chọn từ nhóm bao gồm cao su tự nhiên, cao su nitril, polyuretan, polyisopren, polyclopren, polystyren, polyme acrylic, polybutadien, copolyme hoặc hỗn hợp của các polyme này hoặc monome của chúng, và dẫn xuất hoặc hỗn hợp của chúng.
13. Sản phẩm đàn hồi theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, ở dạng găng tay hoặc bao ngón.
14. Sản phẩm đàn hồi theo điểm 13, có môđun tại 300% lên đến 10 MPa (như nằm trong khoảng từ 1 đến 5 MPa), ứng suất tại 500% lên đến 15 Mpa, và/hoặc độ giãn dài tới đứt lớn hơn hoặc bằng 500% (như nằm trong khoảng từ 500% đến 1000%).
15. Sản phẩm đàn hồi theo điểm 13 hoặc điểm 14, trong đó sản phẩm này có độ dày trung bình nằm trong khoảng từ 0,01 đến 1,0mm.
16. Phương pháp sản xuất sản phẩm đàn hồi chứa màng đàn hồi mà có điện trở suất bề mặt bằng $10^{11} \Omega/sq$ hoặc nhỏ hơn, và ít nhất một trong tổng hàm lượng ion nhỏ hơn hoặc bằng $5\mu g/cm^2$ được đo theo IEST-RP-CC005.4 và số lượng hạt lỏng nhỏ hơn hoặc bằng 5000 hạt/cm² được đo theo IEST-RP-CC005.4,
 phương pháp này bao gồm:
 - (a) nhúng dưỡng vào chế phẩm làm đông tụ để để lại lớp phủ làm đông tụ trên dưỡng này;
 - (b) nhúng dưỡng được phủ chất làm đông tụ vào chế phẩm tạo màng đàn hồi để sản xuất lớp màng trên dưỡng;

(c) xử lý lớp màng để sản xuất màng đàn hồi;

và

(d) phủ chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol lên bề mặt màng đàn hồi được sản xuất ở bước (c),

trong đó nguyên liệu polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyol, este polyol và dẫn xuất polyol.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó phương pháp này còn bao gồm các bước:

(i) kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm làm đông tụ được sử dụng ở bước (a), và/hoặc

(ii) kết hợp nguyên liệu polyol vào chế phẩm tạo màng đàn hồi được sử dụng ở bước (b), và/hoặc

(iii) phủ chế phẩm phủ được sử dụng ở bước (d) bằng cách phủ trộn nguyên liệu phủ lên màng đàn hồi.

18. Phương pháp theo điểm 16 hoặc điểm 17, còn bao gồm bước rửa màng đàn hồi sau khi xử lý bước (c) và trước bước phủ (d).

19. Phương pháp theo điểm 18, còn bao gồm việc sấy màng đàn hồi đã rửa.

20. Phương pháp sản xuất sản phẩm đàn hồi bao gồm màng đàn hồi mà có điện trở suất bề mặt bằng $10^{11} \Omega/\text{sq}$ hoặc nhỏ hơn và ít nhất một trong tổng hàm lượng ion nhỏ hơn hoặc bằng $5\mu\text{g}/\text{cm}^2$ được đo theo IEST-RP-CC005.4 và số lượng hạt lỏng nhỏ hơn hoặc bằng $5000 \text{ hạt}/\text{cm}^2$ được đo theo IEST-RP-CC005.4, phương pháp này bao gồm việc tạo ra màng đàn hồi, rửa màng đàn hồi này để giảm tổng hàm lượng ion và/hoặc số lượng hạt lỏng, và phủ chế phẩm phủ chứa nguyên liệu polyol được chọn từ nhóm bao gồm polyol, este polyol và dẫn xuất polyol lên bề mặt màng đàn hồi.