



(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)



1-0035168

(51)⁸ A42B 3/06

(13) B

(21) 1-2018-02037

(22) 28/02/2017

(86) PCT/EP2017/054663 28/02/2017

(87) WO/2017/148958 08/09/2017

(30) 1603566.9 01/03/2016 GB

(45) 25/04/2023 421

(43) 25/02/2019 371A

(73) MIPS AB (SE)

Källtorpsvägen 2, SE-183 71 Täby, Sweden

(72) GRINNEBACK, Kay (SE); LANNER, Daniel (SE); SEYFFARTH, Marcus (SE).

(74) Văn phòng Luật sư Ấn Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) MŨ BẢO HIỂM VÀ PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT MŨ BẢO HIỂM

(57) Sáng chế đề cập đến mũ bảo hiểm (1) và phương pháp sản xuất mũ bảo hiểm, trong đó mũ bảo hiểm (1) có cấu tạo gồm:

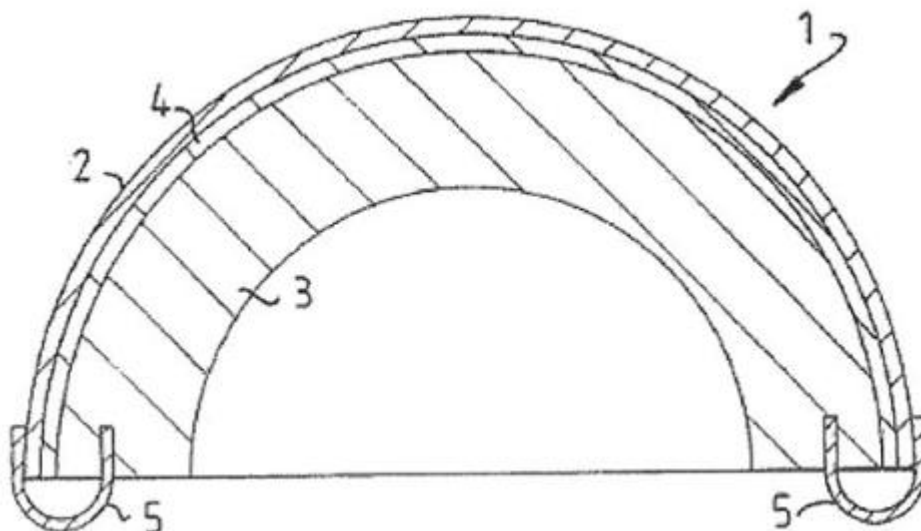
hai lớp (2,3) được tạo cấu hình để trượt với nhau; và

trong đó bề mặt của một hoặc cả hai lớp (2,3) chứa chi tiết điều phối trượt (4) để cải thiện độ trượt giữa hai lớp (2,3), trong đó chi tiết điều phối trượt (4) chứa

(i) polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt;

(ii) polyme hữu cơ và copolyme dựa trên polysiloxan và polyme hữu cơ; hoặc

(iii) polyme liên kết ngang không đàn hồi thu được và có thể thu được dựa polysiloxan và polyme hữu cơ vào phản ứng liên kết ngang.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến mũ bảo hiểm. Cụ thể, sáng chế đề cập đến việc tạo thuận lợi cho việc trượt của các lớp trong mũ bảo hiểm, để cải thiện việc bảo vệ chống lại các va chạm nghiêng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Mũ bảo hiểm được biết để sử dụng trong nhiều hoạt động khác nhau. Các hoạt động này bao gồm các mục đích vũ trang và mục đích công nghiệp, chẳng hạn như mũ bảo hiểm cho quân đội, mũ cứng hoặc mũ bảo hiểm cho công nhân xây dựng, công nhân mỏ hoặc các thợ máy công nghiệp. Mũ bảo hiểm cũng phổ biến trong các hoạt động thể thao. Ví dụ, mũ bảo hiểm có thể được sử dụng trong các môn thể thao như khúc côn cầu, xe đạp, xe máy, đua xe mô tô, trượt tuyết trên ván, trượt tuyết, trượt băng, trượt ván, các hoạt động cưỡi ngựa, bóng bầu dục, bóng chày, bóng bầu dục, cri-kê, lacrosse (môn thể thao dùng vợt để bắt và ném bóng), leo núi, chơi gôn, súng hơi và súng sơn.

Mũ bảo hiểm có thể có kích thước cố định hoặc có thể điều chỉnh, để phù hợp với kích thước và hình dạng khác nhau của đầu. Ví dụ, trong một số loại mũ bảo hiểm, thông thường trong mũ bảo hiểm khúc côn cầu, việc điều chỉnh có thể được tạo ra bằng cách di chuyển các bộ phận của mũ bảo hiểm để thay đổi kích thước bên ngoài và bên trong của mũ bảo hiểm. Điều này có thể đạt được bằng cách mũ bảo hiểm có hai hoặc nhiều bộ phận có thể di chuyển với nhau. Trong các trường hợp khác, ví dụ: thông thường trong mũ bảo hiểm xe đạp, mũ bảo hiểm được tạo ra thiết bị gắn kết để cố định mũ bảo hiểm vào đầu người dùng và thiết bị gắn kết có thể thay đổi kích thước để phù hợp với đầu người dùng trong khi thân chính hoặc vỏ của mũ bảo hiểm vẫn giữ nguyên kích thước. Các thiết bị gắn kết này để đặt mũ bảo hiểm trên đầu người dùng có thể được sử dụng cùng với dây đeo bổ sung (như dây đeo cằm) để cố định thêm mũ bảo hiểm ở một chỗ. Cũng có thể kết hợp các cơ chế điều chỉnh này.

Mũ bảo hiểm thường được làm bằng vỏ bên ngoài, thường là cứng và làm bằng nhựa hoặc vật liệu composit, và lớp hấp thụ năng lượng được gọi là lớp lót.

Ngày nay, mũ bảo hiểm phải được thiết kế để đáp ứng một số yêu cầu pháp lý liên quan đến gia tốc cực đại có thể xảy ra ở tâm trọng lực của não với tải trọng nhất định. Thông thường, các thử nghiệm được thực hiện, trong đó được biết đến như là hộp sọ giả được trang bị mũ bảo hiểm phải chịu một luồng thổi xuyên qua đầu. Điều này đã dẫn đến mũ bảo hiểm hiện đại có khả năng hấp thụ năng lượng tốt trong trường hợp thổi xuyên qua hộp sọ. Tiến trình cũng đã được thực hiện (ví dụ, WO 2001/045526 và WO 2011/139224, cả hai đều được kết hợp ở đây bằng cách tham khảo toàn bộ) trong việc phát triển mũ bảo hiểm để giảm năng lượng truyền từ các luồng thổi nghiêng (nghĩa là kết hợp các chi tiết tiếp tuyến và xuyên tâm), bằng cách hấp thụ hoặc tiêu hao năng lượng quay và/hoặc chuyển hướng nó thành năng lượng chuyển đổi hơn là năng lượng quay.

Các va chạm nghiêng như vậy (khi không có sự bảo vệ) thu được cả gia tốc tịnh tiến và gia tốc góc của não. Gia tốc góc khiến cho não quay trong hộp sọ tạo ra các chấn thương trên các bộ phận cơ thể kết nối não với hộp sọ và não.

Các ví dụ về các tổn thương quay bao gồm chấn động, xuất huyết dưới da (SDH), chảy máu do hậu quả của vỡ mạch máu và tổn thương trực khuếch tán (DAI), mà có thể được tóm tắt như các sợi thần kinh kéo căng do hậu quả của sự biến dạng đường cắt cao trong mô não.

Tùy thuộc vào đặc điểm của lực quay, chẳng hạn như thời gian, biên độ và tỷ lệ tăng, hoặc SDH, DAI hoặc sự kết hợp của các chấn thương này có thể bị ảnh hưởng. Nói chung, SDH xảy ra trong trường hợp gia tốc ngắn và biên độ lớn, trong khi DAI lại xảy ra trong trường hợp tải trọng gia tốc lâu hơn và rộng hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Tuy nhiên, lĩnh vực mũ bảo hiểm để bảo vệ chống lại các va chạm nghiêng vẫn đang phát triển. Sáng chế nhằm mục đích cung cấp sự bảo vệ được cải thiện chống lại va chạm nghiêng.

Sáng chế đề xuất mũ bảo hiểm có cấu tạo gồm:

hai lớp được tạo cấu hình để trượt với nhau; và

trong đó bề mặt của một hoặc cả hai lớp chứa chi tiết điều phối trượt để cải thiện độ trượt giữa hai lớp, trong đó chi tiết điều phối trượt chứa

(i) polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt;

(ii) polyme hữu cơ và copolyme dựa trên polysiloxan và polyme hữu cơ; hoặc
 (iii) polyme liên kết ngang không đàn hồi thu được và có thể thu được bằng cách đưa polysiloxan và polyme hữu cơ vào phản ứng liên kết ngang.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp sản xuất mũ bảo hiểm, phương pháp bao gồm:

đặt hoặc tạo ra chi tiết điều phối trượt trên bề mặt của lớp thứ nhất của mũ bảo hiểm; và

bố trí lớp này với lớp khác của mũ bảo hiểm sao cho hai lớp được tạo cấu hình trượt với nhau, với việc trượt được đặt giữa hai lớp;

trong đó chi tiết điều phối trượt chứa

- (i) polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt;
- (ii) polyme hữu cơ và copolyme dựa trên polysiloxan và polyme hữu cơ; hoặc
- (iii) polyme liên kết ngang không đàn hồi thu được và có thể thu được bằng cách đưa polysiloxan và polyme hữu cơ vào phản ứng liên kết ngang.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế được mô tả bằng các ví dụ không giới hạn với sự tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 mô tả mặt cắt ngang qua mũ bảo hiểm để cung cấp sự bảo vệ chống lại các va chạm nghiêng;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện nguyên lý hoạt động của mũ bảo hiểm trên Fig.1;

Các Fig.3A, 3B & 3C thể hiện các thay đổi về cấu trúc của mũ bảo hiểm trên Fig.1;

Fig.4 là hình vẽ sơ đồ của mũ bảo hiểm khác; và

Fig.5 mô tả cách khác về việc nối thiết bị gắn kết của mũ bảo hiểm trên Fig.4.

Fig.6 mô tả các phép đo gia tốc góc cho mũ bảo hiểm thông thường so với mũ bảo hiểm có chi tiết điều phối trượt theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các tỷ lệ độ dày của các lớp khác nhau trong mũ bảo hiểm được mô tả trên các hình vẽ đã được phóng to trên các hình vẽ để làm rõ và tất nhiên có thể được điều

chính theo nhu cầu và yêu cầu.

Fig.1 mô tả mũ bảo hiểm thứ nhất (1) của loại bảo hiểm được mô tả trong WO 01/45526 được dự định đề xuất để bảo vệ khỏi các va chạm nghiêng. Loại mũ bảo hiểm này có thể là các loại mũ bảo hiểm bất kỳ được thảo luận ở trên.

Mũ bảo hiểm 1 được cấu tạo bởi vỏ bên ngoài 2 và, được bố trí bên trong vỏ bên ngoài 2, vỏ bên trong 3 được thiết kế để tiếp xúc với đầu người đội.

Được bố trí giữa vỏ bên ngoài 2 và vỏ bên trong 3 là lớp trượt 4 hoặc chi tiết điều phối trượt, và do đó làm cho sự dịch chuyển ở giữa vỏ bên ngoài 2 và vỏ bên trong 3. Cụ thể là, như được thảo luận dưới đây, lớp trượt 4 hoặc chi tiết điều phối trượt có thể được tạo cấu hình sao cho việc trượt có thể xảy ra ở giữa hai bộ phận trong quá trình va chạm. Ví dụ, nó có thể được tạo cấu hình để cho phép việc trượt theo lực liên quan đến việc va chạm lên mũ bảo hiểm 1 mà được mong đợi có thể xảy ra với người đội mũ bảo hiểm 1. Trong một số cách bố trí, có thể mong muốn cấu hình lớp trượt hoặc chi tiết điều phối trượt sao cho hệ số ma sát là từ 0,001 đến 0,3, tốt hơn là từ 0,01 đến 0,3, tốt hơn nữa là từ 0,05 đến 0,3.

Được bố trí trong phần mép của mũ bảo hiểm 1, trên Fig.1 minh họa, có thể là một hoặc nhiều chi tiết nối 5 mà nối vỏ bên ngoài 2 và vỏ bên trong 3. Trong một số cách bố trí, bộ nối có thể chống lại sự dịch chuyển qua lại giữa vỏ bên ngoài 2 và vỏ bên trong 3 bằng cách hấp thụ năng lượng. Tuy nhiên, điều này là không cần thiết. Hơn nữa, ngay cả nơi có đặc tính này, lượng năng lượng được hấp thụ thường là tối thiểu so với năng lượng được hấp thụ bởi vỏ bên trong 3 trong khi va chạm. Theo cách bố trí khác, các chi tiết nối 5 có thể không có mặt ở tất cả.

Hơn nữa, vị trí của các chi tiết nối 5 có thể thay đổi (ví dụ, được đặt cách xa phần mép, và nối vỏ bên ngoài 2 và vỏ bên trong 3 qua lớp trượt 4).

Tốt hơn là, vỏ bên ngoài 2 là tương đối mỏng và chắc chắn để chịu được va chạm của nhiều loại khác nhau. Vỏ bên ngoài 2 có thể được làm bằng vật liệu polyme như polycarbonate (PC), polyvinylclorua (PVC) hoặc acrylonitril butadien styren (ABS). Thuận lợi, nếu vật liệu polyme có thể được gia cố bằng sợi, sử dụng các vật liệu như sợi thủy tinh, Aramid, Twaron, sợi carbon hoặc Kevlar.

Vỏ bên trong 3 dày hơn đáng kể và hoạt động như lớp hấp thụ năng lượng. Như vậy, nó có khả năng giảm chấn động hoặc hấp thụ các va chạm với đầu. Nó có

thể có lợi nếu được làm bằng vật liệu xốp như polystyren giãn nở (EPS), polypropylen giãn nở (EPP), polyuretan giãn nở (EPU), xốp nytril vinyl; hoặc các vật liệu khác tạo thành một cấu trúc giống như tổ ong, ví dụ; hoặc các loại xốp nhạy cảm với tỷ lệ biến dạng như được bán dưới tên thương hiệu Poron™ và D3O™. Cấu trúc có thể được thay đổi theo các cách khác nhau, xuất hiện dưới đây, ví dụ, một số lớp vật liệu khác nhau.

Vỏ bên trong 3 được thiết kế để hấp thụ năng lượng của va chạm. Các bộ phận khác của mũ bảo hiểm 1 sẽ hấp thụ năng lượng ở mức độ hạn chế (ví dụ, vỏ bên ngoài cứng 2 hay còn được gọi là “đệm an toàn” được đặt trong vỏ bên trong 3), nhưng đó không phải là mục đích chính và sự đóng góp của chúng là sự hấp thụ năng lượng là tối thiểu so với sự hấp thụ năng lượng của vỏ bên trong 3. Thật vậy, mặc dù một số bộ phận khác như đệm an toàn có thể được làm bằng vật liệu "có thể nén", và như vậy được xem là “hấp thụ năng lượng” trong các bối cảnh khác, nó được công nhận trong lĩnh vực mũ bảo hiểm rằng các vật liệu có thể nén không nhất thiết phải là "hấp thụ năng lượng" theo nghĩa hấp thụ năng lượng đáng kể trong khi va chạm, mà nhằm mục đích làm giảm thiệt hại cho người đội mũ bảo hiểm.

Như các chi tiết nối 5, việc sử dụng có thể được làm bằng các dải nhựa hoặc kim loại có thể biến dạng được neo giữ trong vỏ bên ngoài và vỏ bên trong một cách thích hợp.

Fig.2 thể hiện nguyên lý hoạt động của mũ bảo hiểm 1, trong đó mũ bảo hiểm 1 và hộp sọ 10 của người đội được giả định có dạng hình bán trụ với hộp sọ 10 được gắn trên trục dọc 11. Lực xoắn và mô men xoắn được truyền đến hộp sọ 10 khi mũ bảo hiểm 1 chịu sự va chạm nghiêng K. Lực va chạm K làm tăng cả lực tiếp tuyến K_T và lực hướng tâm K_R với mũ bảo hiểm 1. Trong bối cảnh cụ thể này, chỉ có lực tiếp tuyến quay quanh mũ bảo hiểm và tác động của nó được quan tâm.

Như có thể nhìn thấy, lực K làm tăng sự dịch chuyển 12 vỏ bên ngoài 2 tương đối với vỏ bên trong 3, các chi tiết nối 5 đang bị biến dạng. Sự giảm lực xoắn được truyền đến hộp sọ 10 khoảng 25% có thể thu được với cách bố trí như vậy. Đây là kết quả của chuyển động trượt giữa vỏ bên trong 3 và vỏ bên ngoài 2 làm giảm năng lượng được chuyển thành gia tốc xuyên tâm.

Chuyển động trượt cũng có thể xảy ra theo hướng vòng tròn của mũ bảo hiểm

1, mặc dù điều này không được mô tả. Điều này có thể là kết quả của sự quay góc vòng tròn giữa vỏ bên ngoài 2 và vỏ bên trong 3 (tức là trong và chạm vỏ bên ngoài 2 có thể được xoay theo góc vòng tròn tương đối với vỏ bên trong 3).

Cũng có thể là các cách bố trí khác của mũ bảo hiểm 1. Một vài biến thể có thể được thể hiện trên Fig.3. Trên Fig.3a, vỏ bên trong 3 được cấu tạo với lớp ngoài tương đối mỏng 3'' và lớp trong tương đối dày 3'. Tốt hơn là lớp ngoài 3'' cứng hơn lớp trong 3' để tạo thuận lợi cho việc trượt với vỏ bên ngoài 2. Trên Fig.3b, vỏ bên trong 3 được cấu tạo theo cách tương tự trên Fig.3a. Tuy nhiên, trong trường hợp này, có hai lớp trượt 4, ở giữa đó có vỏ giữa 6. Nếu muốn, hai lớp trượt 4 có thể được thể hiện khác nhau và được làm bằng các vật liệu khác nhau. Ví dụ, một khả năng là có ma sát thấp hơn trong lớp trượt bên ngoài hơn là ở bên trong. Trên Fig.3c, vỏ bên ngoài 2 được thể hiện khác với trước đây. Trong trường hợp này, lớp bên ngoài cứng hơn 2'' bao phủ lớp bên trong mềm hơn 2'. Ví dụ, lớp bên trong 2' có thể là vật liệu giống như vỏ bên trong 3.

Fig.4 mô tả mũ bảo hiểm thứ hai của loại được thảo luận trong WO 2011/139224, cũng nhằm mục đích bảo vệ chống lại các va chạm nghiêng. Loại mũ bảo hiểm này cũng có thể là loại mũ bảo hiểm bất kỳ được thảo luận ở trên.

Trên Fig.4, mũ bảo hiểm 1 có lớp hấp thụ năng lượng 3 tương tự với vỏ bên trong 3 của mũ bảo hiểm của Fig.1. Bề mặt ngoài của lớp hấp thụ năng lượng 3 có thể được tạo ra từ cùng một vật liệu với lớp hấp thụ năng lượng 3 (tức là không có vỏ bên ngoài bổ sung), hoặc bề mặt ngoài có thể là vỏ cứng 2 (xem Fig.5) tương đương với vỏ bên ngoài 2 của mũ bảo hiểm được thể hiện trên Fig.1. Trong trường hợp đó, vỏ cứng 2 có thể được làm từ vật liệu khác với lớp hấp thụ năng lượng 3. Mũ bảo hiểm 1 của Fig.4 có nhiều lỗ thông hơi 7, mà tùy ý, kéo dài qua cả lớp hấp thụ năng lượng 3 và vỏ bên ngoài 2, do đó cho phép luồng không khí đi qua mũ bảo hiểm 1.

Thiết bị gắn kết 13 được đề xuất, để gắn mũ bảo hiểm 1 với đầu người đội. Như đã thảo luận trước đây, điều này có thể là mong muốn khi lớp hấp thụ năng lượng 3 và vỏ cứng 2 không thể điều chỉnh được kích thước vì nó cho phép các đầu kích thước khác nhau được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh kích thước của thiết bị gắn kết 13. Thiết bị gắn kết 13 có thể được làm bằng vật liệu polyme đàn hồi hoặc

bán dẻo, chẳng hạn như PC, ABS, PVC hoặc PTFE hoặc vật liệu sợi tự nhiên như vải cotton. Ví dụ, Mũ có thể tạo thành thiết bị gắn kết 13.

Mặc dù thiết bị gắn kết 13 được thể hiện bao gồm phần dải buộc đầu với các phần dây đeo tiếp theo từ phía trước, phía sau, bên trái và bên phải, cấu hình cụ thể của thiết bị gắn kết 13 có thể thay đổi tùy theo cấu hình của mũ bảo hiểm. Trong một số trường hợp, thiết bị gắn kết có thể giống như tấm (có dạng) liên tục, có lẽ có các lỗ hổng hoặc khoảng trống, ví dụ: tương ứng với vị trí của lỗ thông hơi 7, để cho phép luồng không khí đi qua mũ bảo hiểm.

Fig.4 cũng mô tả thiết bị điều chỉnh tùy ý 6 để điều chỉnh đường kính của dải buộc đầu của thiết bị gắn kết 13 cho người đội cụ thể. Trong các cách bố trí khác, dải buộc đầu có thể là dải buộc đầu đàn hồi, trong trường hợp thiết bị điều chỉnh 6 có thể được loại trừ.

Chi tiết điều phối trượt 4 được tạo ra hướng vào bên trong lớp hấp thụ năng lượng 3. Chi tiết điều phối trượt 4 được điều chỉnh để trượt ngược với lớp hấp thụ năng lượng hoặc ngược với thiết bị gắn kết 13 được tạo ra để gắn mũ bảo hiểm với đầu của người đội.

Chi tiết điều phối trượt 4 được tạo ra để hỗ trợ việc trượt của lớp hấp thụ năng lượng 3 liên quan đến thiết bị gắn kết theo cách tương tự như được thảo luận ở trên. Chi tiết điều phối trượt 4 tạo ra hệ số ma sát thấp giữa các lớp ở hai bên của chi tiết điều phối trượt 4.

Như vậy, mũ bảo hiểm trên Fig.4, chi tiết điều phối trượt có thể được cung cấp hoặc được tích hợp với mặt bên trong nhất của lớp hấp thụ năng lượng 3, đối diện với thiết bị gắn kết 13.

Tuy nhiên, có thể dễ dàng nhận thấy rằng chi tiết điều phối trượt 4 có thể được cung cấp hoặc được tích hợp với bề mặt ngoài của thiết bị gắn kết 13, với cùng mục đích cung cấp việc trượt giữa lớp hấp thụ năng lượng 3 và thiết bị gắn kết 13. Tức là, trong cách bố trí cụ thể, thiết bị gắn kết 13, hoặc bộ phận của chúng có thể được điều chỉnh để hoạt động như chi tiết điều phối trượt 4 và có thể chứa vật liệu ma sát thấp.

Nói cách khác, chi tiết điều phối trượt 4 được tạo hướng vào trong xuyên tâm của lớp hấp thụ năng lượng 3. Chi tiết điều phối trượt cũng có thể được tạo hướng ra ngoài xuyên tâm của thiết bị gắn kết 13.

Khi thiết bị gắn kết 13 được tạo ra như một cái mũ (như được mô tả ở trên), các chi tiết điều phối trượt 4 có thể được tạo ra như các miếng vá của vật liệu ma sát thấp.

Thiết bị gắn kết 13 có thể được cố định vào lớp hấp thụ năng lượng 3 và hoặc vỏ bên ngoài 2 bằng các chi tiết cố định 5, chẳng hạn như bốn chi tiết cố định 5a, 5b, 5c và 5d trên Fig.4. Các chi tiết này có thể được điều chỉnh để hấp thụ năng lượng bằng cách biến dạng theo cách bán đàn hồi, đàn hồi hoặc dẻo. Tuy nhiên, điều này là không cần thiết. Hơn nữa, ngay cả khi có đặc tính này, lượng năng lượng được hấp thụ thường là tối thiểu so với năng lượng được hấp thụ bởi lớp hấp thụ năng lượng 3 trong quá trình va chạm.

Theo phương án thể hiện trên Fig.4, bốn chi tiết cố định 5a, 5b, 5c và 5d là các chi tiết treo 5a, 5b, 5c, 5d, có phần thứ nhất và thứ hai 8, 9, trong đó phần thứ nhất 8 của các chi tiết treo 5a, 5b, 5c, 5d được điều chỉnh để được cố định vào thiết bị gắn kết 13, và phần thứ hai 9 của các chi tiết treo 5a, 5b, 5c, 5d được điều chỉnh để cố định vào lớp hấp thụ năng lượng 3.

Fig.5 thể hiện một phương án của mũ bảo hiểm tương tự với mũ bảo hiểm trên Fig.4 khi được đặt lên đầu của người đội. Mũ bảo hiểm 1 của Fig.5 bao gồm vỏ bên ngoài cứng 2 được làm từ vật liệu khác với lớp hấp thụ năng lượng 3. Ngược lại với Fig.4, trong Fig.5, thiết bị gắn kết 13 được cố định vào lớp hấp thụ năng lượng 3 bằng hai chi tiết cố định 5a, 5b, mà được điều chỉnh để hấp thụ năng lượng và lực đàn hồi, bán đàn hồi hoặc dẻo.

Va chạm nghiêng phía trước I tạo ra lực quay đối với mũ bảo hiểm được thể hiện trên Fig.5. Va chạm nghiêng I khiến lớp hấp thụ năng lượng 3 trượt tương ứng với thiết bị gắn kết 13. Thiết bị gắn kết 13 được gắn cố định vào lớp hấp thụ năng lượng 3 bằng các chi tiết cố định 5a, 5b. Mặc dù chỉ có hai chi tiết cố định được thể hiện, vì tính rõ ràng, trên thực tế nhiều chi tiết cố định có thể có mặt. Các chi tiết cố định 5 có thể hấp thụ các lực quay bằng cách biến dạng đàn hồi hoặc bán đàn hồi. Theo cách bố trí khác, sự biến dạng có thể là biến dạng dẻo, thậm chí dẫn đến việc cắt đứt một hoặc nhiều chi tiết cố định 5. Trong trường hợp biến dạng dẻo, ít nhất các chi tiết cố định 5 sẽ cần được thay thế sau khi va chạm. Trong một số trường hợp, có thể xảy ra sự kết hợp của sự biến dạng dẻo và đàn hồi trong các chi tiết cố

định 5, nghĩa là một số chi tiết cố định 5 gậy, hấp thụ năng lượng dẻo, trong khi các thành phần khác cố định và hấp thụ các lực đàn hồi.

Nhìn chung, trong các mũ bảo hiểm của Fig.4 và Fig.5, trong quá trình va chạm, lớp hấp thụ năng lượng 3 hoạt động như chất hấp thụ va chạm bằng cách nén, giống như vỏ bên trong của Fig.1. Nếu vỏ bên ngoài 2 được sử dụng, nó sẽ giúp phát tán năng lượng va chạm qua lớp hấp thụ năng lượng 3. Chi tiết điều phối trượt 4 cũng cho phép việc trượt giữa thiết bị gắn kết và lớp hấp thụ năng lượng. Điều này cho phép đối với cách kiểm soát để tiêu tán năng lượng mà nếu không sẽ được truyền như năng lượng quay vào não. Năng lượng có thể bị tiêu tán bởi nhiệt ma sát, sự biến dạng lớp hấp thụ năng lượng hoặc sự biến dạng hoặc sự dịch chuyển của các chi tiết cố định. Sự truyền năng lượng giảm dẫn đến làm giảm gia tốc quay ảnh hưởng đến não, do đó làm giảm sự quay của não trong hộp sọ. Nguy cơ thương tích quay vòng như khối u dưới da, SDH, vỡ mạch máu, chấn động và DAI nhờ đó được giảm.

Chi tiết điều phối trượt 4 có thể chứa:

- (i) polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt;
- (ii) polyme hữu cơ và copolyme dựa trên polysiloxan và polyme hữu cơ; hoặc
- (iii) polyme liên kết ngang không đàn hồi thu được và có thể thu được bằng cách đưa polysiloxan và polyme hữu cơ vào phản ứng liên kết ngang.

Ba lựa chọn này cho chi tiết điều phối trượt đã được tìm thấy có hiệu quả đáng ngạc nhiên trong việc giảm ma sát giữa các lớp của mũ bảo hiểm mà được tạo cấu hình để trượt với nhau. Cụ thể, mỗi lựa chọn trong số các lựa chọn cụ thể (i) đến (iii) đã được tìm thấy để tạo ra lớp phủ có đặc tính giảm ma sát tuyệt vời, và độ bền tốt về các đặc tính này kéo dài bao lâu. Về khía cạnh này, chi tiết điều phối trượt có thể cung cấp các đặc tính có lợi này đồng thời cung cấp sự cân bằng tốt về mặt kết dính thích hợp với lớp bên dưới, đồng thời tránh chảy máu đáng kể của các phân tử siloxan có trọng lượng tương đối nhẹ và/hoặc các vấn đề với sự bám dính mà có thể nảy sinh với các lớp phủ dựa trên silicon. Ngoài ra, chi tiết điều phối trượt được sử dụng trong mũ bảo hiểm của sáng chế này dẫn đến ưu điểm về tính nhạy cảm đối với sản xuất với khối lượng lớn so với các hệ thống khác, chẳng hạn như các loại mũ bảo hiểm hiện có được thiết kế để có khả năng hấp thụ năng lượng tốt trong trường hợp hộp sọ nghiêng bên dưới.

Ưu điểm đặc tính giảm ma sát của chi tiết điều phối trượt trong sáng chế được cho là phát sinh cụ thể từ sự có mặt của các gốc siloxan trên một hoặc cả hai lớp được tạo cấu hình để trượt với nhau. Độ bền ưu điểm của các đặc tính này được cho là phát sinh đặc cụ thể là do chế phẩm hoá học của chi tiết điều phối trượt.

Về khía cạnh này, tốt hơn là, chi tiết điều phối trượt được bố trí sao cho bố trí một hoặc cả hai (tốt hơn là một) bề mặt của các lớp được tạo cấu hình để trượt với nhau bao gồm các gốc siloxan trên bề mặt bên ngoài (hoặc "tiếp xúc") của lớp (tức là, bề mặt tiếp xúc với lớp đối diện trong quá trình trượt). Thông thường bề mặt tiếp xúc được làm từ siloxan, nghĩa là bao gồm siloxan, sao cho có thể thể hiện lớp phủ hoặc lớp siloxan hiệu quả. Trong trường hợp này, các gốc siloxan có thể là (hoặc là một phần của) các phân tử polysiloxan trong trường hợp lựa chọn (i) và có thể (hoặc là một phần của) các thành phần polysiloxan của copolyme hoặc polyme liên kết ngang trong trường hợp lựa chọn (ii) hoặc (iii).

Do đó, theo lựa chọn (i) tốt hơn là, chi tiết điều phối trượt được bố trí sao cho một hoặc cả hai (tốt hơn là một) bề mặt tiếp xúc của các lớp được tạo cấu hình để trượt với nhau dựa trên các phân tử polysiloxan; theo lựa chọn (ii) chất hỗ trợ trượt tốt hơn là được bố trí sao cho một hoặc cả hai (tốt hơn là một) bề mặt tiếp xúc của các lớp được tạo cấu hình để trượt với nhau dựa trên các thành phần polysiloxan của các phân tử copolyme; và theo lựa chọn (iii) chi tiết điều phối trượt tốt hơn là được bố trí sao cho một hoặc cả hai (tốt hơn là một) bề mặt tiếp xúc của các lớp được tạo cấu hình để trượt với nhau dựa trên các thành phần polysiloxan của polyme liên kết ngang.

Cũng như chi tiết điều phối trượt được bố trí sao cho một (hoặc cả hai) trong số các bề mặt tiếp xúc của các lớp được tạo cấu hình trượt với nhau bao gồm các gốc siloxan, cũng được ưu tiên ở phía đối diện của chi tiết điều phối trượt (tức là phía "bên trong" mà vẫn được cố định hoặc một phần của lớp đó) bao gồm các gốc polyme hữu cơ. Về khía cạnh này, chi tiết điều phối trượt tốt hơn là được bố trí sao cho bên trong của chi tiết điều phối trượt bao gồm các gốc polyme hữu cơ - thường mặt bên trong nêu trên được dựa trên các gốc polyme hữu cơ, tức là có cấu trúc cơ bản bao gồm các gốc polyme hữu cơ để có thể là lớp phủ hoặc lớp polyme hữu cơ hữu hiệu. Các gốc siloxan có thể là (hoặc là một phần của) các phân tử polysiloxan trong trường

hợp của lựa chọn (i) hoặc (ii) và có thể (hoặc là một phần của) các thành phần polyme hữu cơ của polyme liên kết ngang trong trường hợp của lựa chọn (iii).

Do đó, trong lựa chọn (i) chi tiết điều phối trượt tốt hơn là được bố trí sao cho bên trong của chi tiết điều phối trượt được dựa trên các phân tử polyme hữu cơ; theo lựa chọn (ii) chi tiết điều phối trượt tốt hơn là được bố trí sao cho bên trong của chi tiết điều phối trượt được dựa trên các phân tử polyme hữu cơ; và theo lựa chọn (iii) chi tiết điều phối trượt tốt hơn là được bố trí sao cho bên trong của chi tiết điều phối trượt được dựa trên các thành phần polyme hữu cơ của polyme liên kết ngang.

Theo một phương án được ưu tiên, chi tiết điều phối trượt được áp dụng lên bề mặt cứng, chẳng hạn như bề mặt của lớp nhựa dẻo hoặc một lớp xốp trong mũ bảo hiểm. Các lớp này có thể là vỏ bên ngoài 2, và/hoặc các lớp hấp thụ năng lượng 3, và/hoặc bề mặt ngoài của thiết bị gắn kết 13.

Tuy nhiên, theo một phương án được ưu tiên khác, chi tiết điều phối trượt không phải hoàn toàn từ lớp mới mà được áp dụng như bề mặt cứng có sẵn/được tạo sẵn của thành phần được tạo sẵn cho mũ bảo hiểm (hoặc lớp được tạo sẵn để sản xuất chúng, chẳng hạn như lớp nhựa dẻo hoặc lớp xốp). Cụ thể, chi tiết điều phối trượt có thể được tạo ra bằng cách sử dụng bề mặt có sẵn của thành phần của mũ bảo hiểm như là nguồn cho thành phần polyme hữu cơ của chi tiết điều phối trượt (cho các lựa chọn (i) và (ii)) hoặc như là nguồn của polyme hữu cơ để liên kết ngang (trong lựa chọn (iii)). Ví dụ, khi chi tiết điều phối trượt được xác định theo lựa chọn (i) nó có thể được tạo ra bằng cách sử dụng polysiloxan và chất hoạt động bề mặt lên bề mặt cứng (ví dụ, thành phần cho mũ bảo hiểm) mà được dựa trên polyme hữu cơ; khi chi tiết điều phối trượt được xác định theo lựa chọn (ii) nó có thể được tạo ra bằng cách sử dụng copolyme dựa trên polysiloxan và polyme hữu cơ lên bề mặt cứng (ví dụ, thành phần của mũ bảo hiểm) được dựa trên polyme hữu cơ; và khi chi tiết điều phối trượt được xác định theo lựa chọn (iii), nó có thể được tạo ra bằng cách sử dụng polysiloxan (điển hình là polysiloxan chức hóa) lên bề mặt cứng (ví dụ của thành phần cho mũ bảo hiểm) được dựa trên polyme hữu cơ và sau đó đưa polysiloxan và polyme hữu cơ vào phản ứng liên kết ngang. Trong các trường hợp này, do đó có thể không thích hợp để nghĩ đến chi tiết điều phối trượt như đã được sử dụng lên bề mặt cứng của mũ bảo hiểm - có thể thích hợp hơn để nghĩ đến chi tiết điều phối trượt như

là diện tích bề mặt của lớp được tạo ra bằng sự biến đổi hóa học của phần bề mặt có trước đó của lớp.

Ví dụ, bề mặt hiện có được dựa trên polyme hữu cơ có thể là bề mặt của lớp nhựa dẻo dạng tấm hoặc lớp xốp trong mũ bảo hiểm. Các lớp này có thể là vỏ bên ngoài 2, và/hoặc các lớp hấp thụ năng lượng 3, và/hoặc bề mặt ngoài của thiết bị gắn kết 13. Do đó, trong các trường hợp này, chi tiết điều phối trượt có thể được tạo ra bằng biến đổi hóa học bề mặt của một trong các lớp này bằng cách sử dụng phương pháp được mô tả trong đoạn trước đó.

Các bề mặt mà chi tiết điều phối trượt sử dụng (hoặc bề mặt mà chi tiết điều phối trượt được tạo ra) tốt hơn là mịn. Ngược lại, bề mặt đối diện, trên đó chi tiết điều phối trượt cải thiện độ trượt, có thể không mịn, chẳng hạn như lớp vải.

Chi tiết điều phối trượt có thể được sử dụng lên (hoặc được tạo ra trên) vật liệu tạo ra lớp trong mũ bảo hiểm trước khi vật liệu đó được sản xuất hoàn toàn thành lớp mũ bảo hiểm. Ví dụ, chi tiết điều phối trượt có thể được sử dụng lên (hoặc được tạo ra trên) tấm nhựa trước khi nó được cắt và/hoặc được tạo ra trong chân không.

Chi tiết điều phối trượt có thể được áp dụng (hoặc được tạo ra) như là một phần của bước sản xuất chuyên dụng, hoặc có thể được bao gồm (hoặc được tạo ra) trong bước hiện có. Ví dụ: nếu lớp đang được in, ví dụ: với họa tiết hoặc từ ngữ, chi tiết điều phối trượt có thể được thêm vào mực. Do đó, chi tiết điều phối trượt sẽ được sử dụng với mực trong bước in (ví dụ, trong bước in lụa hoặc các kiểu khác của bước in). Theo một cách tiếp cận khác, nếu bề mặt mà chi tiết điều phối trượt (hoặc được tạo ra), là vật liệu như polycarbonat mà cũng được nhuộm (tức là, bao gồm chất màu), sau đó là chi tiết điều phối trượt và thuốc nhuộm (chất màu) có thể được kết hợp.

Trong bất kỳ trường hợp nào, kết quả cuối cùng phải là mũ bảo hiểm mà có trong chi tiết điều phối trượt theo một trong số các lựa chọn (i) đến (iii) như đã nêu ở trên.

Theo các phương án nơi mà chi tiết điều phối trượt được tạo ra trên bề mặt của thành phần của mũ bảo hiểm thông qua sự biến đổi hóa học, bề mặt nêu trên tốt hơn là cứng, nên chứa polyme hữu cơ và tốt hơn là chứa polyme hữu cơ như là thành phần chủ yếu của nó - bề mặt thường sẽ bao gồm chủ yếu là polyme hữu cơ. Cách

bố trí được ưu tiên cho chi tiết điều phối trượt, tức là với các gốc siloxan chiếm ưu thế trên bề mặt tiếp xúc và các gốc polyme hữu cơ chiếm ưu thế trên bề mặt trong, sau đó sẽ tự động phát sinh sau khi đưa các thành phần chứa siloxan lên trên cùng của polyme hữu cơ.

Theo các phương án mà chi tiết điều phối trượt được sử dụng lên bề mặt cứng, theo các lựa chọn (i) và (ii) có thể đạt được cách bố trí được ưu tiên tương tự bằng quá trình bao gồm (a) việc sử dụng polyme hữu cơ trước khi sử dụng polysiloxan/copolyme (đối với lựa chọn (i)/(ii) tương ứng) trong bước riêng biệt, bước sau đó; hoặc (b) bước mà cả polyme hữu cơ và polysiloxan/copolyme được sử dụng trong bước duy nhất như một phần của chế phẩm tương tự, trong các trường hợp sẽ cho phép các phân tử riêng lẻ của các thành phần của chế phẩm di chuyển hoặc chảy. Ví dụ, chế phẩm có thể chứa dung môi. Các phân tử có xu hướng tự nhiên tự bố trí chúng theo cách được ưu tiên theo các điều kiện như vậy. Theo lựa chọn (i) chất hoạt động bề mặt cũng tạo điều kiện cho sự tạo thành các phân tử trong sự sắp xếp được ưu tiên và sự kết dính của vùng bề mặt tiếp xúc của chi tiết điều phối trượt (thường chủ yếu dựa trên polysiloxan) với vùng polyme hữu cơ (bên trong) của chi tiết điều phối trượt. Cả hai phương pháp tiếp cận (a) và (b) dẫn đến kết quả là chi tiết điều phối trượt bao gồm lớp phụ (thứ nhất) (mà lớp phụ có thể được coi như là lớp bọc, lớp phủ, lớp bao phủ hoặc vùng bề mặt) dựa trên polyme hữu cơ, và lớp phụ thứ hai (mà lớp thứ hai có thể được coi như là lớp bọc, lớp phủ, lớp bao phủ hoặc vùng bề mặt), trên lớp phụ thứ nhất nêu trên, mà lớp phụ thứ hai chứa polysiloxan và chất hoạt động bề mặt. Điều đó nói rằng, trên thực tế, có thể ít nhất một lượng hỗn hợp xảy ra giữa các lớp phụ thứ nhất và thứ hai, cụ thể là với cách tiếp cận (b).

Tương tự, theo lựa chọn (iii) sự bố trí được ưu tiên giống nhau có thể đạt được bằng quá trình bao gồm (a) việc sử dụng polyme hữu cơ trước khi sử dụng polysiloxan trong một bước riêng biệt, bước sau đó đưa polyme hữu cơ và polysiloxan vào phản ứng liên kết ngang; hoặc (b) bước trong đó cả polyme hữu cơ và polysiloxan được sử dụng ở bước duy nhất như một phần của chế phẩm tương tự, trong các trường hợp sẽ cho phép các phân tử riêng biệt của các thành phần của chế phẩm di chuyển hoặc chảy (ví dụ, chế phẩm có thể chứa dung môi, các phân tử có xu hướng tự bố trí theo cách được ưu tiên trong các điều kiện như vậy), và rồi sau đó

đưa polyme hữu cơ và polysiloxan vào phản ứng liên kết ngang.

Theo các phương án nơi mà chi tiết điều phối trượt được sử dụng lên bề mặt cứng, tốt hơn là cho bề mặt cứng nêu trên được dựa trên polyme hữu cơ, tốt hơn là polyme hữu cơ mà giống nhau hoặc bao gồm các gốc hữu cơ tương tự hoặc tương tự như polyme hữu cơ trong chi tiết điều phối trượt được xác định theo lựa chọn (i) hoặc (ii), hoặc như là thành phần polyme hữu cơ của polyme liên kết ngang theo lựa chọn (iii). Thông thường bề mặt cứng cơ bản bao gồm polyme hữu cơ.

Theo phương án được ưu tiên của mũ bảo hiểm của sáng chế, một hoặc tùy ý cả hai lớp nêu trên được làm bằng vật liệu xốp, tùy ý là polystyren giãn nở (EPS), polypropylen giãn nở (EPP), polyuretan giãn nở (EPU), hoặc xốp nitril vinyl. Theo các khía cạnh được ưu tiên, xốp có thể có tỷ trọng ít nhất là 10 g/l, chẳng hạn như ít nhất 12 g/l, ít nhất 14 g/l, ít nhất 16 g/l, ít nhất 18 g/l hoặc ít nhất 20 g/l. Theo một số khía cạnh được ưu tiên, xốp có thể có tỷ trọng ít nhất là 30 g/l, chẳng hạn như ít nhất 40 g/l, ít nhất 50 g/l hoặc ít nhất 60 g/l (ví dụ, khoảng 65 g/l hoặc lớn hơn). Tỷ trọng của xốp có thể lên đến 130 g/l, 120 g/l, 100 g/l hoặc 90 g/l.

Như đã nêu ở trên, mũ bảo hiểm của sáng chế bao gồm:

hai lớp được tạo cấu hình để trượt với nhau; và

trong đó bề mặt của một hoặc cả hai lớp chứa chi tiết điều phối trượt để cải thiện độ trượt giữa hai lớp, trong đó chi tiết điều phối trượt chứa

(i) polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt;

(ii) polyme hữu cơ và copolyme dựa trên polysiloxan và polyme hữu cơ; hoặc

(iii) polyme liên kết ngang không đàn hồi thu được và có thể thu được bằng cách đưa polysiloxan và polyme hữu cơ vào phản ứng liên kết ngang.

Các lựa chọn (i) đến (iii) cho chi tiết điều phối trượt được thảo luận chi tiết hơn ở bên dưới. Về mặt này, để tránh nghi ngờ, các khía cạnh được ưu tiên của chi tiết điều phối trượt được mô tả dưới đây có liên quan đến cả mũ bảo hiểm của sáng chế và cũng là phương pháp (sáng chế) sản xuất mũ bảo hiểm nêu trên. Cụ thể là, các khía cạnh được ưu tiên được mô tả dưới đây liên quan đến tính chất của quá trình có thể được sử dụng để áp dụng các chế phẩm nhất định (bao gồm polysiloxan) lên bề mặt, thể hiện các khía cạnh được ưu tiên của phương pháp ở trên của sáng chế liên quan đến việc sử dụng hoặc tạo ra chi tiết điều phối trượt trên bề mặt của lớp thứ

nhất của mũ bảo hiểm. Ví dụ, theo phương án được ưu tiên thứ ba được mô tả dưới đây liên quan đến lựa chọn (i), được biết rằng chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc sử dụng lên bề mặt chế phẩm thu được bằng cách trộn các thành phần nhất định (a) đến (c). Tương ứng, theo phương pháp của sáng chế, bước sử dụng hoặc tạo thành chi tiết điều phối trượt trên bề mặt của lớp thứ nhất của mũ bảo hiểm tốt hơn là bao gồm việc sử dụng lên bề mặt chế phẩm thu được bằng cách trộn các thành phần (a) đến (c).

Lựa chọn (i): chi tiết điều phối trượt chứa polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt.

Theo lựa chọn này, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt chứa polyme hữu cơ trên bề mặt (trong) của một hoặc cả hai lớp nêu trên. Tốt hơn nữa là, chi tiết điều phối trượt chứa một lớp phụ polyme hữu cơ (thứ nhất) (hoặc lớp phủ) trên bề mặt nêu trên, và lớp phụ thứ hai (hoặc lớp phủ) (trên lớp phủ polyme hữu cơ nêu trên) chứa polysiloxan và chất hoạt động bề mặt (mặc dù trên thực tế có thể có ít nhất một số polysiloxan và/hoặc chất hoạt động bề mặt được kết hợp trong lớp phủ polyme hữu cơ và/hoặc cho ít nhất một số polyme hữu cơ được kết hợp trong lớp phủ thứ hai chứa polysiloxan và chất hoạt động bề mặt). Do đó, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt có bề mặt tiếp xúc (cơ bản) được dựa trên silicon và oxy mà theo lựa chọn này nghĩa là được dựa trên các phân tử polysiloxan. Tốt hơn là, bề mặt tiếp xúc của chi tiết điều phối trượt chứa các phân tử polysiloxan như thành phần chính. Thông thương bề mặt tiếp xúc của chi tiết điều phối trượt cơ bản bao gồm polysiloxan.

Theo một phương án ưu tiên thứ nhất, chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc sử dụng lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa polyme hữu cơ, polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một dung môi (trong trường hợp này bề mặt có thể là phần cấu trúc được tạo ra trước của mũ bảo hiểm, hoặc có thể là một vật liệu định trước để trở thành một phần của mũ bảo hiểm, chẳng hạn như tấm nhựa trước khi được cắt và/hoặc được tạo ra chân không). Về khía cạnh này, quá trình này có thể bao gồm thêm bước bổ sung mà trong đó chế phẩm sấy khô/đông đặc (ví dụ, chế phẩm được áp dụng chỉ có thể để sấy khô/đông đặc ở nhiệt độ trong phòng từ 1 đến 5 ngày và/hoặc việc sấy khô/đông đặc có thể được tăng bằng ứng dụng nhiệt và/hoặc áp suất giảm) - sao cho dung môi bay hơi và

lớp phủ chứa polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt vẫn ở trên bề mặt. Do đó, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm (a) việc phủ lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa polyme hữu cơ, polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một dung môi, và tùy ý (b) để cho chế phẩm đã phủ này khô/đông đặc.

Liên quan đến quá trình trên, tốt hơn là polyme hữu cơ và ít nhất một (trong số ít nhất là một hoặc nhiều) các dung môi cùng nhau chiếm ít nhất 60% trọng lượng của chế phẩm, tốt hơn nữa là ít nhất 80% trọng lượng, và vẫn tốt hơn nữa là ít nhất 90% trọng lượng. Polyme hữu cơ và dung môi cùng nhau có thể chiếm lên đến 99% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như lên đến 98% trọng lượng, hoặc lên đến 97% trọng lượng. Thông thường polyme hữu cơ và dung môi cùng chiếm khoảng 95% trọng lượng của chế phẩm. Tốt hơn là, lượng tương đối của polyme hữu cơ và dung môi sao cho có đủ dung môi để hòa tan polyme hữu cơ (ví dụ, ở áp suất và nhiệt độ tiêu chuẩn). Polyme hữu cơ có thể chiếm ít nhất 1% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như ít nhất 2% trọng lượng, ít nhất 5% trọng lượng, ít nhất 10% trọng lượng, hoặc ít nhất 20% trọng lượng.

Liên quan đến quá trình trên, tốt hơn là polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng nhau chiếm ít nhất 1% trọng lượng của chế phẩm cụ thể, tốt hơn nữa là ít nhất 2% trọng lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 3% trọng lượng. Polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng nhau có thể chiếm lên đến 40% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như lên đến 20% trọng lượng, hoặc lên đến 10% trọng lượng. Thông thường polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng chiếm khoảng 5% trọng lượng của chế phẩm. Tỷ lệ trọng lượng của polysiloxan: chất hoạt động bề mặt tốt hơn là X:1 trong đó X ít nhất là 10, chẳng hạn như ít nhất là 20, ít nhất 50, ít nhất 100, ít nhất 200, ít nhất 500, ít nhất 1000, ít nhất 2000, hoặc ít nhất 5000. X có thể lên đến 1.000.000, chẳng hạn như lên đến 500.000, lên đến 200.000, lên đến 100.000, lên đến 50.000, lên đến 20.000 hoặc lên đến 10.000. Polysiloxan có thể chiếm ít nhất 0,1% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như ít nhất 0,2% trọng lượng, ít nhất 0,5% trọng lượng, ít nhất 1% trọng lượng, hoặc ít nhất 2% trọng lượng.

Theo một phương án được ưu tiên thứ hai, chi tiết điều phối trượt thu được

hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc sử dụng lên bề mặt (hoặc lớp) polyme hữu cơ (được tạo ra trước) cứng, chế phẩm chứa polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý dung môi (trong trường hợp này polyme hữu cơ rắn là phân cấu trúc được tạo ra trước của mũ bảo hiểm, hoặc có thể là vật liệu được định trước để trở thành một phần của mũ bảo hiểm, chẳng hạn như tấm nhựa trước khi được cắt và/hoặc được tạo ra chân không). Về khía cạnh này, quá trình này có thể bao gồm thêm một bước bổ sung mà trong đó chế phẩm sấy khô/đông đặc (ví dụ, chế phẩm được áp dụng chỉ có thể để sấy khô/đông đặc ở nhiệt độ trong phòng ví dụ trong khoảng từ 1 đến 5 ngày và/hoặc việc sấy khô/đông đặc có thể được gia tăng bằng ứng dụng nhiệt và/hoặc áp suất giảm) - sao cho dung môi bay hơi và lớp phủ chứa polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt vẫn còn trên bề mặt polyme hữu cơ. Do đó, theo phương án này, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc đặt lên bề mặt (hoặc lớp) polyme hữu cơ cứng chế phẩm chứa polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một dung môi, và tùy ý (b) để cho chế phẩm đã phủ này khô/đông đặc.

Theo phương án được ưu tiên thứ hai này, tốt hơn là polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng chiếm ít nhất 50% trọng lượng của chế phẩm cụ thể, tốt hơn nữa là ít nhất 70% trọng lượng, và tốt hơn nữa vẫn còn ít nhất 90% trọng lượng (thông thường là polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng chiếm ít nhất 98% trọng lượng, hoặc cơ bản là tất cả của chế phẩm). Tốt hơn là, tỷ lệ trọng lượng của polysiloxan: chất hoạt động bề mặt là X:1 trong đó X ít nhất là 10, chẳng hạn như ít nhất là 20, ít nhất 50, ít nhất 100, ít nhất 200, ít nhất 500, ít nhất 1000, ít nhất 2000, hoặc ít nhất 5000. X có thể lên đến 1.000.000, chẳng hạn như lên đến 500.000, lên đến 200.000, lên đến 100.000, lên đến 50.000, lên đến 20.000 hoặc lên đến 10.000. Polysiloxan có thể chiếm ít nhất 0,1% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như ít nhất 0,2% trọng lượng, ít nhất 0,5% trọng lượng, ít nhất 1% trọng lượng, hoặc ít nhất 2% trọng lượng (ví dụ lên đến 10 hoặc 20 hoặc 50% trọng lượng, hoặc lớn hơn)

Theo một phương án ưu tiên thứ ba, mà đặc biệt có lợi, chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc sử dụng lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa một hoặc nhiều tiền chất cho polyme hữu cơ, polysiloxan, chất

hoạt động bề mặt và tùy ý (tốt hơn là) ít nhất một dung môi (bề mặt nêu trên có thể là phần cấu trúc được tạo ra trước của mũ bảo hiểm, hoặc có thể là vật liệu định trước để trở thành một phần của mũ bảo hiểm, chẳng hạn như tấm nhựa trước khi được cắt và/hoặc được tạo ra chân không). Về khía cạnh này, quá trình có thể bao gồm thêm bước bổ sung mà trong đó chế phẩm sấy khô/đông đặc (ví dụ, chế phẩm được sử dụng chỉ có thể để sấy khô/đông đặc ở nhiệt độ trong phòng, ví dụ, lên đến 1 ngày, hoặc dài hơn chẳng hạn như lên đến 5 ngày và/hoặc việc sấy khô/đông đặc có thể được tăng bằng ứng dụng nhiệt và/hoặc áp suất giảm) - sao cho dung môi bay hơi và lớp phủ chứa polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt vẫn còn trên bề mặt. Do đó, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm (a) việc đặt lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa một hoặc nhiều tiền chất cho polyme hữu cơ, polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý (tốt hơn là) ít nhất một dung môi, và tùy ý (b) để cho chế phẩm đã phủ này khô/đông đặc.

Liên quan đến quá trình trên, tốt hơn là một hoặc nhiều tiền chất nêu trên cho polyme hữu cơ chiếm ít nhất 15% trọng lượng của chế phẩm, tốt hơn nữa là ít nhất 20% trọng lượng, và tốt hơn nữa là ít nhất 25% trọng lượng, vẫn tốt hơn nữa là ít nhất 30% trọng lượng. Một hoặc nhiều tiền chất cho polyme hữu cơ có tốt hơn là có thể chiếm lên đến 70% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như lên đến 60% trọng lượng, hoặc lên đến 50% trọng lượng. Thông thường một hoặc nhiều tiền chất nêu trên cho polyme hữu cơ chiếm khoảng 30 đến 40% trọng lượng của chế phẩm.

Liên quan đến quá trình trên, tốt hơn là polysiloxan và chất hoạt động bề mặt cùng chiếm ít nhất 1% trọng lượng của chế phẩm cụ thể, tốt hơn nữa là ít nhất 2% trọng lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 3% trọng lượng. Polysiloxan và chất hoạt động bề mặt có thể cùng chiếm lên đến 20% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như lên đến 15% trọng lượng, lên đến 10% trọng lượng, lên đến 8% trọng lượng, lên đến 6% trọng lượng hoặc lên đến 5% trọng lượng. Thông thường polysiloxan và chất hoạt động bề mặt chiếm khoảng 3 đến 5% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn khoảng 3%, khoảng 4% hoặc khoảng 5% trọng lượng. Tốt hơn là, tỷ lệ trọng lượng của polysiloxan:chất hoạt động bề mặt là X:1 trong đó X ít nhất là 10, chẳng hạn như ít nhất là 20, ít nhất 50, ít nhất 100, ít nhất 200, ít nhất 500, ít nhất 1000, ít nhất 2000, hoặc ít nhất 5000. X có thể lên đến 1.000.000, chẳng hạn như lên đến 500.000, lên

đến 200.000, lên đến 100.000, lên đến 50.000, lên đến 20.000 hoặc lên đến 10.000. Polysiloxan có thể chiếm ít nhất 0,1% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như ít nhất 0,2% trọng lượng, ít nhất 0,5% trọng lượng, ít nhất 1% trọng lượng, ít nhất 2% trọng lượng hoặc ít nhất 3% trọng lượng.

Liên quan đến quá trình trên, tốt hơn là ít nhất một dung môi nêu trên chiếm ít nhất 15% trọng lượng của chế phẩm, tốt hơn nữa là ít nhất 20% trọng lượng, và tốt hơn nữa là ít nhất 25% trọng lượng, thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 30% trọng lượng. Tốt hơn là, ít nhất một dung môi có thể chiếm lên đến 70% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như lên đến 60% trọng lượng, hoặc lên đến 50% trọng lượng. Thông thường, ít nhất một dung môi chiếm khoảng 30 đến 45% trọng lượng của chế phẩm.

Liên quan đến quá trình trên, thông thường chế phẩm cũng có thể chứa một hoặc nhiều thành phần khác, chẳng hạn như các chất màu và/hoặc các chất phụ gia xeton silicon. Chế phẩm có thể chứa silicon hữu cơ phụ gia.

Theo một phương án được ưu tiên thứ tư, chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quá trình mà tương tự như đã nêu ở trên theo phương án được ưu tiên thứ ba, ngoại trừ nói rằng một hoặc nhiều tiền chất cho polyme hữu cơ được thay thế bằng nhựa, chẳng hạn như nhựa polyuretan. Các khía cạnh được ưu tiên khác theo phương án được ưu tiên thứ ba được mô tả ở đây áp dụng tương tự như phương án được ưu tiên thứ tư này đưa vào ngoại lệ đó.

Trong quá trình của phương án được ưu tiên thứ nhất, thông thường chế phẩm thu được hoặc có thể thu được bằng cách trộn (a) chất phản ứng thứ nhất chứa polyme hữu cơ và tùy ý ít nhất một dung môi, và (b) chất phản ứng thứ hai chứa polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi. Do đó, chế phẩm có thể chứa hỗn hợp của hai hoặc nhiều dung môi. Trong trường hợp bất kỳ, các dung môi có thể bao gồm các dung môi hữu cơ và/hoặc dung môi chứa nước. Các dung môi hữu cơ được ưu tiên (cụ thể là cho chất phản ứng thứ nhất) bao gồm alkyl este như butyl hoặc amyl axetat, xeton, chẳng hạn như axeton, metyl isobutyl xeton hoặc xyclohexanon, các hydrocarbon thơm như xylen, các ete như glycol cellosolve, rượu, và các hỗn hợp của chúng. Thông thường, ít nhất một dung môi nêu trên bao gồm dung môi chứa nước, tốt hơn là nước (ít nhất một dung môi nêu trên trong chất phản ứng thứ hai được đề cập ở trên tốt hơn là nước).

Trong quá trình của phương án được ưu tiên thứ 3, tốt hơn là các tiền chất cho polyme hữu cơ có thể các tiền chất monome và/hoặc tiền chất oligome. Theo một phương án đặc biệt được ưu tiên, các tiền chất của polyme hữu cơ bao gồm một hoặc nhiều monome (và/hoặc các oligome có nguồn gốc từ đó) được chọn từ monome có công thức $R-C(=O)-OR'$, trong đó R và R' là giống hoặc khác nhau và là các nhóm hydro hoặc nhóm hydrocarbyl độc lập có lên đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn là lên đến 8 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là lên đến 6 nguyên tử cacbon, chẳng hạn như lên đến 5 nguyên tử cacbon hoặc lên đến 4 nguyên tử cacbon, tùy thuộc vào yêu cầu mà ít nhất một trong R và R' là nhóm hydrocarbyl chứa gốc alken (thông thường là một trong R và R' chứa gốc alken và phần còn lại không có). Các lựa chọn ưu tiên cho các monome bao gồm axit acrylic và este của chúng, axit metacrylic và este của chúng, và các hợp chất của công thức trên, trong đó R là alkyl (ví dụ C_{1-6} alkyl) và R' là C_{2-4} alkenyl (ví dụ, vinyl). Các lựa chọn đặc biệt được ưu tiên cho các monome và/hoặc các oligome được lấy từ đó được chọn từ axetat vinyl clorua, methacrylat, axetat butyrat, PVCA và nhựa acrylic.

Trong quá trình của phương án được ưu tiên thứ ba, tốt hơn là ít nhất một dung môi nêu trên là ít nhất một dung môi hữu cơ. Các lựa chọn được ưu tiên bao gồm etylen glycol butyl ete, xyclohexanon, xylen, trimetyl (ví dụ, mesitylen), isophorone, và butoxyetanol.

Theo khía cạnh đặc biệt được ưu tiên của phương án được ưu tiên thứ ba, chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc sử dụng lên bề mặt nêu trên chế phẩm có thể thu được bằng cách trộn (a) chất chứa một hoặc nhiều tiền chất cho polyme hữu cơ cộng thêm một hoặc nhiều dung môi, (b) chất chứa polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý (tốt hơn là) ít nhất một dung môi, và (c) ít nhất thêm một dung môi (bề mặt nêu trên có thể là phần cấu trúc được tạo ra trước của mũ bảo hiểm, hoặc có thể là vật liệu định trước để trở thành một phần của mũ bảo hiểm, chẳng hạn như tấm nhựa trước khi được cắt và/hoặc được tạo ra chân không). Về khía cạnh này, quá trình có thể bao gồm thêm bước bổ sung mà trong đó chế phẩm sấy khô/đông đặc (ví dụ, chế phẩm được sử dụng chỉ có thể để sấy khô/đông đặc ở nhiệt độ trong phòng, ví dụ, lên đến 1 ngày, hoặc dài hơn chẳng hạn như lên đến 5 ngày và/hoặc việc sấy khô/đông đặc có thể được tăng bằng ứng

dụng nhiệt và/hoặc áp suất giảm) - sao cho dung môi bay hơi và lớp phủ chứa polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt vẫn ở trên bề mặt. Tốt hơn là, polyme hữu cơ là polyme nhiệt dẻo.

Tốt hơn là, polyme hữu cơ là sơn.

Thông thường, polyme hữu cơ thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc sử dụng cho bề mặt nêu trên véc-ni, tức là, dung dịch trong đó polyme hữu cơ được hòa tan.

Polyme hữu cơ có thể bao gồm, ví dụ, một hoặc nhiều chất được chọn từ polyete (ví dụ poly(etylen oxit), poly(propylen oxit)), polyeste, polyolefin (ví dụ, polyetylen, polypropylen, polyisobutylen), polyuretan, polyacrylat, polymethacrylat, polyepoxit, poly(metyl methacrylat), polyacrylonitril, polyamit, polyacrylamit, polyimide, poly(etylenimin), polyphosphazin, polyvinyl axetat, polyvinyl clorua, polystyren, poly(vinyliden clorua), polyisopren và alkyd. Tốt hơn là, polyme hữu cơ chứa một hoặc nhiều hỗn hợp của chúng. Thông thường, polyme hữu cơ chứa hỗn hợp, ví dụ, hỗn hợp của nhựa polyme trộn. Các polyme hữu cơ thích hợp có bán trên thị trường.

Để tránh nhầm lẫn, polyme hữu cơ theo lựa chọn (i) không nên là polyme liên kết ngang (điều này thường đúng đối với tất cả viện dẫn về polyme ở đây, bao gồm các viện dẫn với các polyme hữu cơ, polysiloxan và copolyme, trừ khi được chỉ ra theo cách khác).

Tốt hơn là, polyme hữu cơ có thể là polyme thu được hoặc có thể thu được bằng cách trùng hợp một hoặc nhiều monome và/hoặc oligome, bao gồm một hoặc nhiều monome (và/hoặc oligome có nguồn gốc từ đó) được chọn từ monome có công thức $R-C(=O)-OR'$, trong đó R và R' đều giống hoặc khác nhau và là hydro hoặc hydrocarbyl độc lập có đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn là lên đến 8 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là lên đến 6 nguyên tử cacbon, chẳng hạn như lên đến 5 nguyên tử cacbon hoặc lên đến 4 nguyên tử cacbon, tùy thuộc vào yêu cầu mà ít nhất một trong R và R' là nhóm hydrocarbyl chứa gốc alken (thông thường là một trong R và R' chứa gốc alken và phần còn lại không có ví dụ nhóm alkyl). Các lựa chọn ưu tiên cho các monome bao gồm axit acrylic và este của chúng, axit metacrylic và este của chúng, và các hợp chất của công thức trên, trong đó R là alkyl (ví dụ C₁₋₆alkyl) và R'

là C₂₋₄alkenyl (ví dụ, vinyl). Các lựa chọn đặc biệt được ưu tiên cho các monome và/hoặc các oligome được lấy từ chúng được lựa chọn từ axetat vinyl clorua, methacrylat, axetat butyrat, PVCA và nhựa acrylic. Ví dụ, polyme hữu cơ có thể thu được bằng cách trùng hợp (a) axetat vinyl clorua, methacrylat, và axetat butyrat, ví dụ, theo các tỷ lệ tương ứng là 1:(0,2-5):(0,2-5) (tốt hơn là 1:(0,5-3):(0,5-3)); hoặc (b) PVCA và nhựa acrylic, ví dụ, theo tỷ lệ tương ứng là 1:(0,2-5) (tốt hơn là 1:(0,5-2)). Polysiloxan có thể chứa các phân tử mạch thẳng, mạch nhánh và/hoặc mạch vòng.

Tốt hơn là, các phân tử polysiloxan mạch thẳng có công thức $R_3Si[-O-SiR_2]_n-O-SiR_3$.

Gốc n có thể có giá trị lên đến 135.000, chẳng hạn như lên đến 100.000, lên đến 50.000, hoặc lên đến 20.000. Tốt hơn là n ít nhất là 70, chẳng hạn ít nhất là 100, ít nhất 200, ít nhất 500, hoặc ít nhất 1000.

Thông thường, mỗi R không phải là Hydro. Tốt hơn là, mỗi R độc lập là nhóm hydrocarbyl. Nhóm hydrocarbyl nêu trên được dựa trên cacbon và hydro nhưng có thể tùy ý bao gồm một hoặc nhiều nguyên tử khác như N, O, S và halogen (với điều kiện là chúng không làm ảnh hưởng đến vai trò của polysiloxan trong chi tiết điều phối trượt). Tốt hơn là, các nguyên tử khác nêu trên là oxy. Nếu có một trong các nguyên tử khác có mặt, tốt hơn là tỷ số của nguyên tử cacbon với các nguyên tử khác trong nhóm R là X:1, trong đó X ít nhất là 2, tốt hơn là ít nhất là 4, tốt hơn nữa là ít nhất là 8. Thông thường, mỗi R độc lập là nhóm hydrocarbyl chỉ được dựa trên cacbon và hydro.

Tốt hơn là, nhóm hydrocarbyl nêu trên có 1 đến 30 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là 1 đến 20 nguyên tử cacbon, và tốt hơn nữa là 1 đến 10 nguyên tử cacbon, chẳng hạn như 1 đến 6 nguyên tử cacbon. R có thể là mạch vòng (hoặc thơm, ví dụ, phenyl, hoặc không thơm), mạch thẳng hoặc mạch nhánh. Thông thường, R là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn là có 1 đến 6 nguyên tử cacbon, và tốt hơn nữa là có 1 đến 4 nguyên tử cacbon. Các ví dụ điển hình bao gồm metyl, etyl, n-propyl, i-propyl, n-butyl, i-butyl và t-butyl, với metyl và etyl được ưu tiên, và metyl được ưu tiên nhất.

Tốt hơn là, các phân tử polysiloxan mạch nhánh có công thức $R_3Si[-O-SiR_2]$

$n\text{-O-SiR}_3$ trong đó R và n như đã xác định ở trên (đối với các phân tử polysiloxan mạch thẳng) với điều kiện là một hoặc nhiều nhóm R trong một hoặc nhiều các đơn vị $[-\text{O-SiR}_2]$ lặp đi lặp lại không được xác định ở trên, mà có công thức $[-\text{O-SiR}_2]_n\text{-O-SiR}_3$ (với R và n trong công thức sau này được xác định theo cùng cách với công thức trước đó). Về khía cạnh này, tự nhiên mức độ mạch nhánh có thể sẽ khác nhau tùy thuộc vào tính chất của polyme nên định nghĩa này không tìm cách đưa ra giới hạn trên tùy ý - người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ đánh giá mức độ phân nhánh có thể xảy ra trong trường hợp nhất định. Điều đó nói rằng, tốt hơn là R và n trong công thức sau như đã xác định ở trên đối với các phân tử polysiloxan mạch thẳng.

Tốt hơn là, các phân tử polysiloxan mạch vòng là các phân tử polysiloxan mạch thẳng như được xác định ở trên với việc bao gồm của một hoặc nhiều gốc siloxan mạch vòng trong phân tử.

Tốt hơn là, polysiloxan là polydimetylsiloxan (PDMS).

Tốt hơn là, trọng lượng phân tử trung bình của polysiloxan ít nhất là 5.000, tốt hơn nữa là ít nhất 10.000, tốt hơn nữa là ít nhất 20.000, tốt hơn nữa là ít nhất 50.000. Đối với các giới hạn trên có thể cho trọng lượng phân tử trung bình, thông thường không lớn hơn 10.000.000, tốt hơn là không lớn hơn 5.000.000, tốt hơn là không lớn hơn 2.000.000, và thường không lớn hơn 1.000.000. Đặc biệt được ưu tiên cho polysiloxan là polysiloxan trọng lượng phân tử cực đại, tức là với trọng lượng phân tử trung bình là ít nhất 100.000, chẳng hạn như ít nhất 200.000 hoặc ít nhất 500.000.

Polysiloxan có thể được chức hóa, tức là bao gồm một hoặc nhiều nhóm chức nhằm tạo thuận lợi cho phản ứng tiếp theo. Các nhóm chức khả năng có thể được kết hợp trong trường hợp này bao gồm silan, alkenyl, hydroxyl, cacboxyl, epoxy, methacrylat, acrylat, amino và thiol. Về khía cạnh này, tốt hơn là nhóm chức là hydroxyl, và cụ thể là hydroxyl ở dạng nhóm silanol (Si-OH). Tuy nhiên, theo một phương án khác, polysiloxan không được chức hóa để kết hợp bất kỳ nhóm chức theo cách này, tức là polysiloxan không bao gồm bất kỳ nhóm chức nào khác (hoặc, nếu có nhóm chức nào, chúng là các nhóm silanol). Theo phương án này, polysiloxan (điển hình là PDMS) có thể được xem là ở dạng không phản ứng, tức là trong đó tất cả phần cuối chuỗi polyme có cấu trúc $-\text{O-Si}(\text{R})_3$ (trong đó R là như được xác định

ở trên, và dĩ nhiên là metyl được ưu tiên trong trường hợp của PDMS).

Polysiloxan có thể được điều chế theo các phương pháp đã biết, như được mô tả trong “Silicones: Preparation, Properties and Performance” bởi André Colas, Dow Corning, Life Sciences, 2005, Form No. 01-3077-01. Ngoài ra, các chất thích hợp (bao gồm các polysiloxan) có thể có trên thị trường, ví dụ: sản phẩm phụ gia Dow Corning® 52 (DC52) chứa polysiloxan trọng lượng phân tử cực đại được đề cập ở trên.

Tốt hơn là, chất hoạt động bề mặt là chất hoạt động bề mặt không ion, tốt hơn nữa là chất hoạt động bề mặt không ion hữu cơ. Theo khía cạnh đặc biệt được ưu tiên, chất hoạt động bề mặt là alkoxylat rượu béo, tốt hơn là một trong công thức $R'-[O-Q-]_mOH$, trong đó m, Q và R' được xác định dưới đây.

m là từ 1 đến 20, tốt hơn là từ 1 đến 10. Trong thực tế thường có một hỗn hợp của các alkoxylat với số lượng khác nhau của đơn vị $[O-Q-]$ trong phạm vi dự kiến.

Q là gốc hydrocarbyl hóa trị hai có 1 đến 10 nguyên tử cacbon (tốt hơn là nhóm hydrocarbyl này chỉ chứa cacbon và hydro), tốt hơn nữa là 1 đến 4 nguyên tử cacbon, và thường là 2 nguyên tử cacbon. Tốt hơn là, Q là alkylen. Do đó, tốt hơn là chất hoạt động bề mặt là rượu etoxylat béo có công thức $R'-[O-CH_2-CH_2-]_mOH$.

R' là nhóm hydrocarbyl có 6 đến 22 nguyên tử cacbon (tốt hơn là nhóm hydrocarbyl này chỉ chứa cacbon và hydro). Về khía cạnh này, nhóm hydrocarbyl có ít nhất 8 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là ít nhất 10 nguyên tử cacbon, và thường có ít nhất là 11 nguyên tử cacbon. Cũng về khía cạnh này, nhóm hydrocarbyl chứa nhiều nhất là 20 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là nhiều nhất 18 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là nhiều nhất là 16 nguyên tử cacbon và thường nhiều nhất là 15 nguyên tử cacbon. Trong thực tế thường có một hỗn hợp của các alkoxylat với các kích thước khác nhau của nhóm R' trong phạm vi dự kiến.

Nhóm hydrocarbyl R' có thể được phân nhánh hoặc không được phân nhánh, bão hòa hoặc không bão hòa, và có thể chứa một hoặc nhiều nhóm mạch vòng, nhóm mạch vòng có thể là vòng thơm hoặc vòng không thơm. Tốt hơn là, R' là gốc béo.

R' có thể được xác định sao cho R'-OH là rượu bậc một, bậc hai hoặc bậc ba. Tốt hơn là, R' được xác định sao cho R'-OH là rượu bậc hai.

Do đó, theo phương án đặc biệt được ưu tiên, rượu etoxylat béo là hỗn hợp

ruợu bậc hai có 11 đến 15 nguyên tử cacbon được etoxyl hóa.

Theo lựa chọn (i) tốt hơn là chi tiết điều phối trượt chứa (và tốt hơn nữa là) lớp phủ (tốt hơn là lớp phủ có thể thu được bằng quá trình in chế phẩm được dựa trên sơn lên bề mặt cứng, ví dụ, in lụa), trong đó tốt hơn là (a) polyme hữu cơ chiếm ít nhất 85%, chẳng hạn như ít nhất 88%, ít nhất 90% hoặc ít nhất 92% trọng lượng của lớp phủ, (b) polyme hữu cơ chiếm lên đến 98%, chẳng hạn như lên đến 97%, hoặc lên đến 96% trọng lượng của lớp phủ, (c) polysiloxan chiếm ít nhất 1%, chẳng hạn như ít nhất 2%, ít nhất 3% hoặc ít nhất 4% trọng lượng của lớp phủ, (d) polysiloxan chiếm lên đến 10%, chẳng hạn như lên đến 8%, hoặc lên đến 6% trọng lượng của lớp phủ, (e) chất hoạt động bề mặt chiếm ít nhất 0,1%, chẳng hạn như ít nhất 0,2%, ít nhất là 0,3% hoặc ít nhất 0,4% trọng lượng của lớp phủ, và/hoặc (f) chất hoạt động bề mặt chiếm lên đến 1,5%, chẳng hạn như lên đến 1,2% hoặc lên đến 1,0% trọng lượng của lớp phủ. Lớp phủ có thể tùy ý còn chứa thêm một hoặc nhiều thành phần, chẳng hạn như các chất màu.

Lựa chọn (ii): chất hỗ trợ trượt chứa polyme hữu cơ và copolyme dựa trên polysiloxan và polyme hữu cơ.

Theo lựa chọn này, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt chứa polyme hữu cơ trên bề mặt (trong) của một hoặc cả hai lớp nêu trên. Tốt hơn nữa là, chi tiết điều phối trượt chứa một lớp phụ polyme hữu cơ (thứ nhất) (hoặc lớp phủ) trên bề mặt nêu trên, và lớp phụ thứ hai (hoặc lớp phủ) (trên lớp phủ polyme hữu cơ nêu trên) chứa copolyme (mặc dù trên thực tế có thể có ít nhất một số copolyme được kết hợp trong lớp phủ polyme hữu cơ và/hoặc cho ít nhất một số polyme hữu cơ được kết hợp trong lớp phủ thứ hai chứa copolyme). Do đó, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt có bề mặt tiếp xúc (cơ bản) được dựa trên silicon và oxy mà theo lựa chọn này nghĩa là được dựa trên các thành phần polysiloxan của phân tử copolyme. Tốt hơn là, bề mặt tiếp xúc của chi tiết điều phối trượt chứa các gốc polysiloxan như thành phần chính. Thông thường bề mặt tiếp xúc của chi tiết điều phối trượt cơ bản bao gồm các gốc polysiloxan.

Theo một phương án ưu tiên thứ nhất, chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc sử dụng lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa polyme hữu cơ, copolyme và tùy ý ít nhất một dung môi (trong trường hợp này

bề mặt nêu trên có thể là phần cấu trúc được tạo ra trước của mũ bảo hiểm, hoặc có thể là vật liệu định trước để trở thành một phần của mũ bảo hiểm, chẳng hạn như tấm nhựa trước khi nó được cắt và/hoặc được tạo ra chân không). Về mặt này, quá trình này có thể bao gồm thêm một bước bổ sung mà trong đó chế phẩm sấy khô/đông đặc (ví dụ, chế phẩm được áp dụng chỉ có thể để sấy khô/đông đặc ở nhiệt độ trong phòng, ví dụ trong 1 đến 5 ngày và/hoặc sấy khô /sự đông đặc có thể được tăng bằng ứng dụng nhiệt và/hoặc áp suất giảm) - sao cho dung môi bay hơi và lớp phủ chứa polyme hữu cơ và copolyme vẫn còn trên bề mặt. Do đó, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm (a) việc phủ lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa polyme hữu cơ, copolyme và tùy ý ít nhất một dung môi, và tùy ý (b) để cho chế phẩm đã phủ này khô/đông đặc.

Liên quan đến quá trình trên, tốt hơn là polyme hữu cơ và ít nhất một (trong số ít nhất là một hoặc nhiều hơn) các dung môi cùng nhau chiếm ít nhất 60% trọng lượng của chế phẩm, tốt hơn nữa là ít nhất 80% trọng lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 90% trọng lượng. Polyme hữu cơ và dung môi cùng nhau có thể chiếm lên đến 99% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như lên đến 98% trọng lượng, hoặc lên đến 97% trọng lượng. Thông thường polyme hữu cơ và dung môi cùng chiếm khoảng 95% trọng lượng của chế phẩm. Tốt hơn là, lượng tương đối của polyme hữu cơ và dung môi sao cho có đủ dung môi để hòa tan polyme hữu cơ (ví dụ, ở áp suất và nhiệt độ tiêu chuẩn). Polyme hữu cơ có thể chiếm ít nhất 1% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như ít nhất 2% trọng lượng, ít nhất 5% trọng lượng, ít nhất 10% trọng lượng, hoặc ít nhất 20% trọng lượng.

Liên quan đến quá trình trên, tốt hơn là copolyme và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng nhau chiếm ít nhất 1% trọng lượng của chế phẩm cụ thể, tốt hơn nữa là ít nhất 2% trọng lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 3% trọng lượng. Copolyme và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng nhau có thể chiếm lên đến 40% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như lên đến 20% trọng lượng, hoặc lên đến 10% trọng lượng. Thông thường copolyme và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng chiếm khoảng 5% trọng lượng của chế phẩm. Copolyme có thể chiếm ít nhất 0,1% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như ít nhất 0,2% trọng lượng, ít nhất 0,5% trọng lượng, ít nhất 1% trọng lượng, hoặc ít nhất 2% trọng lượng.

Theo một phương án được ưu tiên thứ hai, chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc sử dụng lên bề mặt (hoặc lớp) polyme hữu cơ (được tạo ra trước) cứng, copolyme và tùy ý dung môi (trong trường hợp này polyme hữu cơ cứng có thể là phần cấu trúc được tạo ra trước của mũ bảo hiểm, hoặc có thể là một vật liệu được định trước để trở thành một phần của mũ bảo hiểm, chẳng hạn như tấm nhựa trước khi được cắt và/hoặc được tạo ra trong chân không). Về khía cạnh này, quá trình này có thể bao gồm thêm bước bổ sung mà trong đó chế phẩm sấy khô/đông đặc (ví dụ, chế phẩm được áp dụng chỉ có thể để sấy khô/đông đặc ở nhiệt độ trong phòng ví dụ trong khoảng từ 1 đến 5 ngày và/hoặc việc sấy khô/đông đặc có thể được tăng bằng ứng dụng nhiệt và/hoặc áp suất giảm) - sao cho dung môi bay hơi và lớp phủ chứa polyme hữu cơ, copolyme vẫn ở trên bề mặt polyme hữu cơ. Do đó, theo phương án này, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc đặt lên bề mặt (hoặc lớp) polyme hữu cơ cứng, chế phẩm chứa copolyme và tùy ý ít nhất một dung môi, và tùy ý (b) để cho chế phẩm đã phủ này khô/đông đặc.

Theo phương án được ưu tiên thứ hai này, tốt hơn là copolyme và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng chiếm ít nhất 50% trọng lượng của chế phẩm cụ thể, tốt hơn nữa là ít nhất 70% trọng lượng, và tốt hơn nữa vẫn còn ít nhất 90% trọng lượng (thông thường là copolyme và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng chiếm ít nhất 98% trọng lượng, hoặc về cơ bản tất cả của chế phẩm). Copolyme có thể chiếm ít nhất 0,1% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như ít nhất 0,2% trọng lượng, ít nhất 0,5% trọng lượng, ít nhất 1% trọng lượng, hoặc ít nhất 2% trọng lượng (ví dụ, lên đến 10, 20, 50 hoặc thậm chí 100% trọng lượng)

Trong quá trình của phương án được ưu tiên thứ nhất, thông thường chế phẩm thu được hoặc có thể thu được bằng cách trộn (a) chất phản ứng thứ nhất bao gồm polyme hữu cơ và tùy ý ít nhất một dung môi, và (b) chất phản ứng thứ hai chứa copolyme và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi. Do đó, chế phẩm có thể chứa hỗn hợp của hai hoặc nhiều dung môi. Trong trường hợp bất kỳ, các dung môi có thể bao gồm các dung môi hữu cơ và/hoặc dung môi chứa nước (ví dụ, nước). Tốt hơn là, các dung môi chứa các dung môi hữu cơ (và tốt hơn là không chứa nước) Các dung môi hữu cơ được ưu tiên (cụ thể là cho chất phản ứng thứ nhất) bao gồm alkyl este

như butyl hoặc amyl axetat, xeton, chẳng hạn như axeton, metyl isobutyl xeton hoặc xyclohexanon, các hydrocarbon thơm như xylen, các ete như glycol cellosolve, rượu, và các hỗn hợp của chúng.

Hơn nữa, các dung môi có khả năng (cụ thể đối với chất phản ứng thứ hai) có thể bao gồm nước, ete hoặc este. Các ví dụ thích hợp của ete bao gồm ete glycol như 2-metoxyetanol, 2-etoxyetanol, 2-propoxyetanol, 2-isopropoxyetanol, 2-butoxyetanol, 2-phenoxyetanol, 2-benzyloxyetanol, 2- (2-metoxyetoxi) etanol, 2- (2-etoxietoxi) etanol, và 2- (2-butoxietoxi) etanol; và ete dialkyl như dimetoxietan, dietoxietan, và dibutoxietan. Các ví dụ về các este bao gồm 2-metoxietyl axetat, 2-etoxietyl axetat, 2-butoxietyl axetat, và 1-metoxi-2-propanol axetat. Dung môi được ưu tiên là 2-isopropoxyetanol (đặc biệt đối với chất phản ứng thứ hai khi polyme hữu cơ là copolyme polysiloxan polyete chứa các nhóm carbinol).

Theo một phương án, chất phản ứng thứ hai cơ bản là không có dung môi.

Các khía cạnh được ưu tiên của thành phần polyme hữu cơ của chi tiết điều phối trượt (ii) tương tự như các thành phần được xác định ở trên của thành phần polyme hữu cơ theo lựa chọn (i). Đối với thành phần copolyme của chi tiết điều phối trượt (ii), và polyme hữu cơ mà trên đó (cùng với polysiloxan) thành phần copolyme nêu trên được dựa trên lựa chọn (ii), các khía cạnh được ưu tiên của chúng được thảo luận dưới đây.

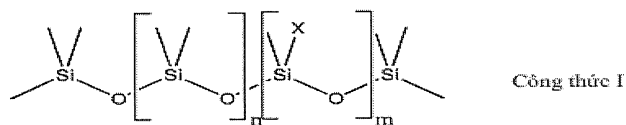
Tốt hơn là, copolyme dựa trên polysiloxan và polyme hữu cơ có các phần ưa nước (polyme hữu cơ) và phần kỵ nước (polysiloxan) riêng biệt. Do đó, tốt hơn là copolyme là copolyme khối, nghĩa là nó bao gồm hai hoặc nhiều tiểu đơn vị polyme đồng nhất được liên kết bởi các liên kết cộng hóa trị. Tốt hơn là, copolyme là copolyme không ion.

Polyme hữu cơ có thể là polyete (ví dụ, poly (etylen oxit)), poly (propylen oxit), polyeste, polyolefin (ví dụ, polyetylen, polypropylen, polyisobutylen), polyuretan, polyacrylat, polymethacrylat, polyepoxit, poly (metyl methacrylat), polyacrylonitril, polyamit, polyacrylamit, polyimit, poly (etylenimin), polyphosphazin, polyvinyl axetat, polyvinyl clorua, polystyren, poly (vinyliden clorua), polyisopren, alkyd, polytetrafloroetylen, hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất của chúng.

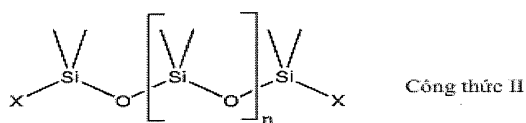
Tốt hơn là, polyme hữu cơ là polyete, trong đó trường hợp copolyme là copolyme polysiloxan polyete. Về khía cạnh này, tốt hơn là thành phần polyete của copolyme polysiloxan polyete là polyme của oxit etylen, propylen oxit, hoặc hỗn hợp của etylen oxit và propylen oxit.

Tốt hơn là, thành phần polysiloxan của copolyme (độc lập) là polysiloxan mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch tròn như được xác định ở trên trong lựa chọn (i) (tất nhiên phải điều chỉnh công thức thích hợp với hóa trị của nó, để phù hợp với sự hình thành trong trường hợp sau đó hoặc nhiều liên kết với một hoặc nhiều thành phần polyme hữu cơ), ngoại trừ trong trường hợp này, trọng lượng phân tử trung bình của polysiloxan tốt hơn là ít nhất 150, tốt hơn nữa là ít nhất 500, chẳng hạn như ít nhất 1.000 hoặc ít nhất 2.000. Đối với các giới hạn trên có thể cho trọng lượng phân tử trung bình, thông thường không lớn hơn 500.000, tốt hơn là không lớn hơn 100.000, tốt hơn là không lớn hơn 50.000, chẳng hạn như không lớn hơn 20.000, không lớn hơn 10.000, hoặc không lớn hơn 5.000. Tốt nhất là, thành phần polysiloxan của copolyme (được dựa trên) PDMS.

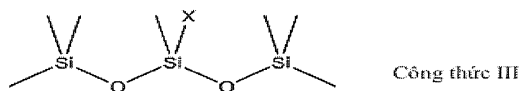
Các ví dụ về cấu trúc có khả năng cho copolyme polysiloxan polyete (sử dụng cấu trúc PDMS, để đơn giản) được trình bày dưới đây.



X=alkylen-(O-alkylen-)yO-R



X=alkylen-(O-alkylen-)yO-R



X=alkylen-(O-alkylen-)yO-R

Trong các công thức I đến III, tốt hơn là các gốc alkylen đều độc lập được chọn từ etylen và propylen. Propylen có thể là iso-propylen hoặc n-propylen. Tốt hơn là, nó là n-propylen. Tốt hơn là, X là $-(CH_2)_3-(O-CH_2-CH_2-)_yO-R$.

Gốc R trong nhóm X được xác định theo cách giống như ở trên với các polysiloxan mạch thẳng. Do đó, tốt hơn là mỗi R độc lập là nhóm hydrocarbyl chỉ được dựa trên cacbon và hydro, và thường là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc mạch nhánh có 1 đến 10 nguyên tử cacbon, ví dụ là metyl, etyl, n-propyl, i-propyl, n-butyl, i-butyl và t-butyl, với metyl và etyl được ưu tiên (mặc dù trong trường hợp này ethyl có thể được ưu tiên nhất).

Các gốc m, n và y có thể khác nhau tùy thuộc vào mức độ mong muốn về trọng lượng phân tử của copolyme và tỷ lệ tương đối của các đơn vị lặp lại tương ứng:

- tốt hơn là, m ít nhất là 1, tốt hơn là ít nhất 2, tốt hơn nữa ít nhất 3, chẳng hạn như ít nhất 4, ít nhất 5, hoặc ít nhất 6; và m có thể lên đến 200, tốt hơn nữa là lên đến 100, chẳng hạn như lên đến 80, lên đến 60, lên đến 40 hoặc lên đến 20;

- tốt hơn là, n ít nhất là 1, tốt hơn là ít nhất 2, tốt hơn nữa ít nhất 3, chẳng hạn như ít nhất 4, ít nhất 5, hoặc ít nhất 6; và n có thể lên đến 200, tốt hơn nữa là lên đến 100, chẳng hạn như lên đến 80, lên đến 60, lên đến 40 hoặc lên đến 20;

- Để tránh nhầm lẫn, trong công thức I không yêu cầu tất cả các đơn vị cấu trúc $-\text{[Si(Me)}_2\text{-O-]}_n$ tiếp giáp với nhau nằm trong một khối đơn, được gắn với một khối đơn khác của đơn vị cấu trúc $-\text{[Si (Me)(X)-O-]}_n$ liền kề - do đó, có thể cho các đơn vị cấu trúc $-\text{[Si (Me)}_2\text{-O-]}$ và $-\text{[Si(Me) (X) -O-]}$ phải được xen kẽ;

- tốt hơn là, y ít nhất là 1, tốt hơn là ít nhất 2, tốt hơn nữa ít nhất 3, chẳng hạn như ít nhất 4, ít nhất 5, hoặc ít nhất 6; và y có thể lên đến 200, tốt hơn nữa là lên đến 100, chẳng hạn như lên đến 80, lên đến 60, lên đến 40 hoặc lên đến 20;

Tỷ lệ trọng lượng của thành phần polysiloxan: thành phần polyme hữu cơ trong copolyme không bị giới hạn cụ thể. Ví dụ, nó có thể là A: 1 trong đó A ít nhất là 0,001, tốt hơn là ít nhất 0,01, chẳng hạn như ít nhất 0,1, ít nhất 0,2 hoặc ít nhất 0,5; và/hoặc trong đó A là 1000 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn là 100 hoặc nhỏ hơn, chẳng hạn như 10 hoặc nhỏ hơn, hoặc 5 hoặc nhỏ hơn.

Polyme hữu cơ (tốt hơn là polyete) có thể được gắn với chuỗi bên của mạch chính polysiloxan thông qua quá trình thủy phân hoặc ngưng tụ và có thể tạo thành nhiều cấu trúc khác nhau, như được minh họa cho copolyme polysiloxan polyete bằng các công thức I đến III ở trên. Do đó, công thức I cho phép cấu trúc phân tử có

thể được gọi là "kiểu gọt" do khả năng có nhiều chuỗi bên polyete ngoài mạch chính polysiloxan; Công thức II cho phép có cấu trúc kiểu "ABA", nghĩa là với tiểu đơn vị polysiloxan nằm giữa hai tiểu đơn vị polyete; và Công thức III cho phép nhóm trisiloxan gắn với tiểu đơn vị polyete.

Có sự linh hoạt trong việc thiết kế các copolyme này - bằng cách sử dụng phương pháp đã biết có thể thay đổi về trọng lượng phân tử, cấu trúc phân tử (đối xứng/tuyến tính), chế phẩm của chuỗi polyme hữu cơ (ví dụ, etylen và propylen trong trường hợp polyme hữu cơ là polyete), và tỷ lệ của polysiloxan với polyme hữu cơ. Việc tăng trọng lượng phân tử của copolyme thường làm tăng độ nhớt của nó.

Tốt hơn là, trọng lượng phân tử trung bình của copolyme ít nhất là 500, tốt hơn nữa là ít nhất 1.000, tốt hơn nữa là ít nhất 2.000, và theo một số phương án khác tốt hơn là ít nhất 5.000. Đối với các giới hạn trên có thể cho trọng lượng phân tử trung bình, thông thường không lớn hơn 500.000, tốt hơn là không lớn hơn 200.000, tốt hơn là không lớn hơn 100.000. Trong một số trường hợp, giới hạn trên có thể tương đối thấp, ví dụ khoảng 20.000, hoặc khoảng 10.000, hoặc thậm chí khoảng 5.000. Thông thường, giới hạn trên cao hơn, ví dụ, khoảng 100.000 hoặc 50.000.

Copolyme có thể được chức hóa, tức là bao gồm một hoặc nhiều nhóm chức. Các nhóm chức khả năng có thể được kết hợp trong trường hợp này bao gồm silan, alkenyl, hydroxyl, cacboxyl, epoxy, methacrylat, acrylat, amino hoặc thiol. Về khía cạnh này, tốt hơn là nhóm chức là hydroxyl, và cụ thể là hydroxyl ở dạng nhóm carbinol ($-\text{CH}_2\text{-OH}$). Tuy nhiên, theo phương án được ưu tiên khác, copolyme không được chức hóa để kết hợp bất kỳ nhóm chức nào theo cách này, tức là copolyme không bao gồm bất kỳ nhóm chức bổ sung nào (ngoài các nhóm có mặt trong polysiloxan và tiểu đơn vị polyme hữu cơ thông thường và các điểm mà tại đó chúng được liên kết). Theo phương án này, copolyme có thể được mô tả như không phản ứng.

Copolyme có thể được điều chế bằng các phương pháp đã biết - ví dụ, như đã đề cập ở trên các nhóm polyme hữu cơ có thể được gắn với chuỗi bên của mạch chính siloxan thông qua quá trình thủy phân hoặc ngưng tụ. Ngoài ra, các copolyme thích hợp có bán trên thị trường, ví dụ, các sản phẩm phụ gia Dow Corning® 57 hoặc Dow Corning® 205SL có thể được sử dụng để tạo ra copolyme polysiloxan polyete thích

hợp.

Có thể thêm thành phần để sử dụng trong lựa chọn (i) và (ii)

Như được đề cập ở trên, các lựa chọn (i) đến (iii) cho chi tiết điều phối trượt đã được tìm thấy để tạo ra lớp phủ có đặc tính giảm ma sát tuyệt vời, mà độ bền tốt về các đặc tính này kéo dài bao lâu. Về khía cạnh này, trong các lựa chọn (i) và (ii) người ta tin rằng một trong số các cách tăng tính bền của các đặc tính giảm ma sát liên quan đến thực tế là các cấu trúc có thể cho phép di chuyển polysiloxan vào bề mặt sao cho thay thế các gốc polysiloxan mà có thể bị mất. Nói cách khác, các lựa chọn (i) và (ii) có thể cho phép các đặc tính giảm ma sát được bổ sung liên tục nếu/khi bất kỳ các gốc polysiloxan (có thể là các phân tử polysiloxan theo lựa chọn (i) hoặc các thành phần polysiloxan của copolyme theo lựa chọn (ii) bị mất. Về khía cạnh này, theo khía cạnh đặc biệt được ưu tiên của cả hai lựa chọn (i) và (ii), chi tiết điều phối trượt có thể chứa thêm một chất tạo thuận lợi cho việc di chuyển của các phân tử polysiloxan/copolyme trong cấu trúc của chi tiết điều phối trượt. Chất này có thể là chất bất kỳ mà tạo ra khung/giàn giống khoáng vật trong copolyme để tạo ra các con đường mà các phân tử polysiloxan/copolyme có thể di chuyển.

Do đó, chất có thể là hợp chất trơ bất kỳ, điển hình là hợp chất vô cơ, sự bao gồm trong đó tạo ra con đường dọc theo mà các gốc polysiloxan có thể di chuyển về phía bề mặt của chất. Ví dụ, chất có thể là SiO_2 vô định hình. Thông thường nó là silic oxit dạng khối.

Tốt hơn là chất ở dạng hạt. Cụ thể, tốt hơn là chất này là sản phẩm dạng hạt có d_{50} từ 0,1 đến 100 μm , chẳng hạn như từ 1 đến 10 μm , và thường khoảng 3 đến 7 μm . Tốt hơn là, sản phẩm dạng hạt có d_{90} từ 0,2 đến 200 μm , chẳng hạn như từ 2 đến 20 μm , và thường khoảng 7 đến 17 μm . Về khía cạnh này, d_{50} và d_{90} dựa trên phân bố thể tích được đo bằng nhiễu xạ laser, ví dụ, sử dụng gói phần mềm nhiễu xạ HORIBA (d_{50} là giá trị kích thước hạt trung bình).

Về khía cạnh này, tốt hơn là, sản phẩm dạng hạt chứa các hạt giống dạng mảnh. Do đó, tốt hơn là các hạt có hệ số co (hệ số của kích thước lớn nhất với kích thước nhỏ nhất) lớn hơn 1, chẳng hạn như 2 hoặc lớn hơn, 5 hoặc lớn hơn, hoặc 10 hoặc lớn hơn.

Việc sử dụng chất như vậy cũng có ưu điểm là nó mở ra khả năng sử dụng

lượng thấp hơn các phân tử polysiloxan/copolymer và/hoặc đạt được hiệu suất bôi trơn lớn hơn cho phương án cụ thể.

Để tránh sự nhầm lẫn, theo tất cả các phương án được ưu tiên được mô tả ở trên theo lựa chọn (i) nơi mà chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc sử dụng lên bề mặt chế phẩm chứa polymer hữu cơ, polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một dung môi, và trong tất cả các phương án được ưu tiên được mô tả ở trên trong lựa chọn (ii) nơi chi tiết điều phối trượt thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc sử dụng lên bề mặt chế phẩm chứa polymer hữu cơ, copolymer và tùy ý ít nhất một dung môi, nói chung nó được ưu tiên là các chế phẩm cũng bao gồm chất được xác định ở trên, tức là chất mà tạo điều kiện di chuyển của các phân tử polysiloxan/copolymer trong cấu trúc của chi tiết điều phối trượt. Về khía cạnh này, lượng của chất nếu có mặt trong chế phẩm được sử dụng trong các quá trình này có thể là 0,0001 đến 5% trọng lượng. Tốt hơn là, ít nhất là 0,001% trọng lượng, chẳng hạn như ít nhất là 0,01% trọng lượng. Tốt hơn là, nhiều nhất là 1% trọng lượng.

Lựa chọn (iii): chi tiết điều phối trượt chứa polymer liên kết ngang không đàn hồi thu được và có thể thu được bằng cách đưa polysiloxan và polymer hữu cơ vào phản ứng liên kết ngang.

Tốt hơn là, trong lựa chọn này polysiloxan và/hoặc một hoặc nhiều của (các) polymer hữu cơ được chức hóa.

Trong lựa chọn này, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt chứa lớp phủ được dựa cơ bản trên polymer liên kết ngang này trên bề mặt nêu trên (của một hoặc hai lớp nêu trên). Tốt hơn nữa là, chi tiết điều phối trượt chứa lớp phủ của polymer liên kết ngang trên bề mặt nêu trên, và các gốc polysiloxan trên bề mặt tiếp xúc của lớp phủ (mặc dù trên thực tế ít nhất một số gốc polysiloxan có thể được kết hợp bên trong lớp phủ). Nhìn chung, như được đề cập ở trên, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt có bề mặt tiếp xúc (cơ bản) được dựa trên silicon và oxy mà theo lựa chọn này nghĩa là được dựa trên các thành phần polysiloxan của polymer liên kết ngang. Do đó, tốt hơn là bề mặt tiếp xúc của chi tiết điều phối trượt chứa polysiloxan như thành phần chính. Thông thường bề mặt tiếp xúc của chi tiết điều phối trượt cơ bản bao gồm polysiloxan.

Theo phương án đặc biệt được ưu tiên, chi tiết điều phối trượt được thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm việc sử dụng cho bề mặt nêu trên chế phẩm chứa polyme hữu cơ (không liên kết ngang, nhưng polyme có thể liên kết ngang (tức là có thể đóng rắn)), polysiloxan chức hóa và tùy ý có ít nhất một dung môi, và liên kết ngang (tức là, đang đóng rắn) chế phẩm được sử dụng. Về khía cạnh này, quá trình này có thể bao gồm thêm bước bổ sung mà trong đó chế phẩm sấy khô/đông đặc (ví dụ, chế phẩm được áp dụng chỉ có thể để sấy khô/đông đặc ở nhiệt độ trong phòng, ví dụ trong 1 đến 5 ngày và/hoặc việc sấy khô/đông đặc có thể được tăng bằng ứng dụng nhiệt và/hoặc áp suất giảm) - sao cho dung môi bay hơi và lớp phủ chứa polyme liên kết ngang vẫn còn trên bề mặt. Do đó, tốt hơn là chi tiết điều phối trượt được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm (a) việc đặt lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa polyme (có thể đóng rắn) không liên kết ngang hữu cơ, polysiloxan chức hóa, tùy ý một hoặc nhiều chất lưu hóa, tùy ý ít nhất một dung môi, (b) đưa chế phẩm đã phủ đi đóng rắn, và tùy ý (c) để cho chế phẩm này khô.

Liên quan đến quá trình trên, tốt hơn là polyme hữu cơ và ít nhất một (trong số ít nhất là một hoặc nhiều) (các) dung môi cùng nhau chiếm ít nhất 60% trọng lượng của chế phẩm, tốt hơn nữa là ít nhất 80% trọng lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 90% trọng lượng. Polyme hữu cơ và dung môi cùng nhau có thể chiếm lên đến 99% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như lên đến 98% trọng lượng, hoặc lên đến 97% trọng lượng. Thông thường polyme hữu cơ và dung môi cùng chiếm khoảng 95% trọng lượng của chế phẩm. Tốt hơn là, lượng tương đối của polyme hữu cơ và dung môi sao cho có đủ dung môi để hòa tan polyme hữu cơ (ví dụ, ở áp suất và nhiệt độ tiêu chuẩn). Polyme hữu cơ có thể chiếm ít nhất 1% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như ít nhất 2% trọng lượng, ít nhất 5% trọng lượng, ít nhất 10% trọng lượng, hoặc ít nhất 20% trọng lượng.

Liên quan đến quá trình trên, tốt hơn là polysiloxan chức hóa và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng nhau chiếm ít nhất 1% trọng lượng của chế phẩm, tốt hơn nữa là ít nhất 2% trọng lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là ít nhất 3% trọng lượng. Polysiloxan chức hóa và tùy ý ít nhất một (nhiều) dung môi cùng nhau có thể chiếm lên đến 40% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như lên đến 20% trọng lượng, hoặc lên đến 10% trọng lượng. Thông thường polysiloxan chức hóa và tùy ý ít nhất

một (nhiều) dung môi cùng chiếm khoảng 5% trọng lượng của chế phẩm. Polysiloxan chức hóa có thể chiếm ít nhất 0,1% trọng lượng của chế phẩm, chẳng hạn như ít nhất 0,2% trọng lượng, ít nhất 0,5% trọng lượng, ít nhất 1% trọng lượng, ít nhất 2% trọng lượng hoặc ít nhất 4% trọng lượng.

Thông thường chế phẩm thu được hoặc có thể thu được bằng cách trộn (a) chất phản ứng thứ nhất bao gồm polyme hữu cơ và tùy ý ít nhất một dung môi, và (b) chất phản ứng thứ hai chứa polysiloxan chức hóa và tùy ý ít nhất một (thêm) dung môi. Do đó, chế phẩm thường chứa hỗn hợp của hai hoặc nhiều dung môi. Các dung môi có thể bao gồm các dung môi hữu cơ và/hoặc dung môi chứa nước (ví dụ, nước). Tốt hơn là, các dung môi chứa các dung môi hữu cơ (và tốt hơn là không chứa nước) Các dung môi hữu cơ được ưu tiên (cụ thể là cho chất phản ứng thứ nhất) bao gồm alkyl este như butyl hoặc amyl axetat, xeton, chẳng hạn như axeton, metyl isobutyl xeton hoặc xyclohexanon, các hydrocarbon thơm như xylen, các ete như glycol cellosolve, rượu, và các hỗn hợp của chúng.

Nhìn chung, các dung môi có thể sử dụng trong khía cạnh này có thể bao gồm alkyl este như butyl hoặc amyl axetat, xeton như axeton hoặc metyl etyl xeton, các hydrocarbon thơm như toluen, các ete như glycol cellosolve, rượu và các hỗn hợp của chúng. Theo phương án khác, các dung môi sử dụng trong khía cạnh này có thể bao gồm nước, ete hoặc este. Các ví dụ thích hợp của ete bao gồm ete glycol như 2-metoxyetanol, 2-etoxyetanol, 2-propoxyetanol, 2-isopropoxyetanol, 2-butoxyetanol, 2-phenoxyetanol, 2-benzyloxyetanol, 2- (2-metoxyetoxy) etanol, 2- (2-etoxyetoxy) etanol, và 2- (2-butoxyetoxy) etanol; và ete dialkyl như dimetoxyetan, dietoxyetan, và dibutoxyetan. Các ví dụ về các este bao gồm 2-metoxyetyl axetat, 2-etoxyetyl axetat, 2-butoxyetyl axetat, và 1-metoxy-2-propanol axetat.

Polyme hữu cơ có thể là polyete (ví dụ, poly (etylen oxit), poly (propylen oxit)), polyeste, polyepoxit, polyolefin (ví dụ, polyetylen, polypropylen, polyisobutylen), polyuretan, polyacrylat, polymethacrylat, poly (metyl methacrylat), polyacrylonitril, polyamit, polyacrylamit, polyimit, poly (etylenimin), polyphosphazin, polyvinyl axetat, polyvinyl clorua, polystyren, poly (vinyliden clorua), polyisopren, alkyd, polytetrafloroetylen, hoặc hai hoặc nhiều hỗn hợp của chúng. Tốt hơn là, nó là polyete, polyacrylat, polyuretan, alkyd, hoặc hai hoặc nhiều

hơn hỗn hợp của chúng (liên quan đến polyete tốt hơn là polyme của etylen oxit, propylen oxit, hoặc hỗn hợp của etylen oxit và propylen oxit). Tốt hơn nữa là, nó là acrylat, polyuretan, polyeste, polyepoxit, alkyd, hoặc hai hoặc nhiều hơn hỗn hợp của chúng. Tốt hơn nữa là, nó vẫn là acrylat, polyuretan, polyepoxit, alkyd, hoặc hai hoặc nhiều hơn hỗn hợp của chúng. Tốt nhất là, nó là acrylat hoặc hỗn hợp của acrylat với một hoặc nhiều polyme (chẳng hạn như polyepoxit).

Tốt hơn là, trọng lượng phân tử trung bình của polyme hữu cơ ít nhất là 150, tốt hơn nữa là ít nhất 500, chẳng hạn như ít nhất là 1.000. Đối với các giới hạn trên có thể cho trọng lượng phân tử trung bình, thông thường không lớn hơn 100.000, tốt hơn là không lớn hơn 50.000, chẳng hạn như 20.000 hoặc nhỏ hơn, hoặc 10.000 hoặc nhỏ hơn.

Tốt hơn là, Polysiloxan chức hóa là polysiloxan mạch thẳng, mạch nhánh hoặc mạch vòng như được xác định ở trên trong lựa chọn (i) (tất nhiên phải được chức hóa), ngoại trừ trong trường hợp này, trọng lượng phân tử trung bình của polysiloxan tốt hơn là ít nhất 500, tốt hơn nữa ít nhất 1000, chẳng hạn như ít nhất 2.000 hoặc ít nhất 5.000. Đối với các giới hạn trên có thể cho trọng lượng phân tử trung bình, thông thường không lớn hơn 500.000, tốt hơn là không lớn hơn 100.000, tốt hơn là không lớn hơn 50.000, chẳng hạn như không lớn hơn 20.000 hoặc không lớn hơn 10.000. Tốt hơn là, trọng lượng phân tử trung bình của polysiloxan ít nhất là 5.000, tốt hơn nữa là ít nhất là 10.000. Tốt hơn là, trọng lượng phân tử trung bình của polysiloxan không lớn hơn 30.000, tốt hơn nữa là không lớn hơn 20.000. Thông thường, trọng lượng phân tử trung bình của polysiloxan ở khoảng 12.000 đến 18.000, chẳng hạn như khoảng 15.000.

Tốt hơn là, polysiloxan chức hóa (được dựa trên) PDMS, tức là, PDMS được chức hóa.

Polysiloxan chức hóa (và tùy ý polyme hữu cơ) bao gồm một hoặc nhiều nhóm chức đến liên kết ngang. Các nhóm chức khả năng có thể được kết hợp trong trường hợp này bao gồm silan, alkenyl, hydroxyl, carboxyl, epoxy, methacrylat, acrylat, amino hoặc thiol. Tốt hơn là nhóm chức là hydroxyl, và cụ thể là hydroxyl ở dạng nhóm carbinol ($-\text{CH}_2\text{-OH}$). Điều này áp dụng cụ thể lên polysiloxan chức hóa. Các polysiloxan chức hóa thích hợp có bán trên thị trường, ví dụ, sản phẩm BYK-Silclean

3700.

Theo khía cạnh được ưu tiên của sáng chế, polysiloxan chức hóa được chức hóa bằng các nhóm hydroxyl và polyme hữu cơ là polyme liên kết ngang hydroxyl, chẳng hạn như polyarylat. Theo khía cạnh được ưu tiên cụ thể của sáng chế, polysiloxan chức hóa được chức hóa bằng các nhóm hydroxyl và polyme hữu cơ là polyuretan. Tốt hơn là trong khía cạnh này, polyuretan được sử dụng với chất liên kết ngang di-isocyanat.

Có sự linh hoạt trong việc thiết kế polyme liên kết ngang. Do đó, mức độ liên kết ngang giữa polysiloxan và polyme hữu cơ có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh mức độ nghiêm trọng của các điều kiện phản ứng liên kết ngang, lượng (nếu có) của chất lưu hóa, và/hoặc khoảng thời gian các điều kiện phản ứng được duy trì. Thêm vào đó, polysiloxan và polyme hữu cơ ban đầu có thể thay đổi về trọng lượng phân tử, cấu trúc phân tử (đối xứng/tuyến tính), chế phẩm của chuỗi polyme hữu cơ (ví dụ, etylen và propylen trong trường hợp polyme hữu cơ là polyete), và tỷ lệ của polysiloxan với polyme hữu cơ.

Liên kết ngang có thể bị tác động bởi các phương tiện đã biết bao gồm nhiệt, bức xạ và/hoặc cách sử dụng các chất lưu hóa. Nếu một hoặc nhiều chất lưu hóa được sử dụng, rõ ràng các chất này được bao gồm với các chất phản ứng polyme được liên kết ngang trong các quá trình được đề cập ở trên. Các chất lưu hóa có thể bao gồm amin (như diethylentriamin, triethylentetramin, isophoronediamin, diaminodiphenylmetan, diaminodiphenylsulfon), isocyanat, anhydrit succinic, anhydrit phtalic, anhydrit maleic, anhydrit axit benzentetacarboxylic, este axit polyphosphoric, axit formic; các hệ thống hydro peroxit, polyamid, dicyandiamit, hexahydrophthalic anhydrit, anhydrit metyltetrahydrophthalic, anhydrit metyl nadic, amin bậc ba, imidazole, melamin, axit Lewis như boron trifluorua và các phức amin, amoni bậc ba, amoni bậc bốn, và các hỗn hợp của chúng.

Polyme liên kết ngang theo lựa chọn (iii) tốt hơn là được thu hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm các bước:

- (a) trộn polysiloxan chức hóa và polyme hữu cơ (không liên kết ngang, có thể đóng rắn) (và tốt hơn là cũng là chất lưu hóa), tùy ý có mặt trong dung môi, và
- (b) đưa hỗn hợp của polysiloxan chức hóa và polyme hữu cơ (và tốt hơn

cũng là chất lưu hóa) vào phản ứng liên kết ngang.

Nếu có, tốt hơn là dung môi là nước, ete hoặc este. Các ví dụ thích hợp của ete bao gồm ete glycol như 2-metoxyetanol, 2-etoxyetanol, 2-propoxyetanol, 2-isopropoxyetanol, 2-butoxyetanol, 2-phenoxyetanol, 2-benzyloxyetanol, 2- (2-metoxyetoxi) etanol, 2- (2 etoxyetoxi) etanol, và 2- (2-butoxietoxi) etanol; và ete dialkyl như dimetoxietan, dietoxietan, và dibutoxietan. Các ví dụ về các este bao gồm 2-metoxypropyl axetat, 2-metoxetyl axetat, 2-etoxetyl axetat, 2-butoxetyl axetat, và 1-metoxi-2-propanol axetat.

Thông thường, dung môi là dung môi hữu cơ. Tốt hơn là, dung môi là este, và tốt hơn nữa là 2-metoxypropyl axetat.

Các ví dụ về các phương án được ưu tiên bao gồm các polyme liên kết ngang thu được hoặc có thể thu được bằng quá trình ở trên, trong đó bước (a) bao gồm việc trộn polysiloxan với một trong các hệ thống sau, cụ thể là polyuretan 2 gói, alkyd/melamin, polyeste/melamin, acrylat/melamin, acrylat/epoxy, hệ thống epoxy 2 gói (cụ thể là chất lưu hóa bisphenol A/polyamit), hệ thống polyuretan 2 gói (cụ thể là acrylat chức hóa OH) có chứa polyisocyanat béo thơm và/hoặc tinh khiết, và hệ thống sấy axit xúc tác (acrylat/melamin).

Tốt hơn là, bước (b) bao gồm việc trộn polysiloxan với hệ thống acrylat/melamin, hệ thống acrylat/epoxy, hoặc hệ thống có acrylat được chức hóa OH với polyisocyanat béo thơm và/hoặc tính khiết.

Polyme liên kết ngang là không đàn hồi. Do đó, nó không nên là cao su, và tốt hơn là nên có mô đun đàn hồi lớn hơn 0,05 GPa, tốt hơn là ít nhất 0,1 GPa, chẳng hạn như ít nhất 0,2 GPa, ít nhất 0,3 GPa, ít nhất 0,4 GPa, ít nhất 0,5 GPa, ít nhất 0,6 GPa, ít nhất 0,7 GPa, ít nhất 0,8 GPa, ít nhất 0,9 GPa, ít nhất 1 GPa. Mô đun đàn hồi có thể được đo bởi các thử nghiệm tiêu chuẩn, ví dụ, ASTM E111 - 04(2010).

Trong tất cả các lựa chọn (i) đến (iii) được mô tả ở trên, khi tham khảo các quá trình sử dụng chế phẩm lên bề mặt, điều này có thể được thực hiện bằng cách in chế phẩm lên lớp, tốt hơn nữa là bằng cách in lụa.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thử nghiệm được tiến hành để điều tra khả năng phát triển lớp hoặc lớp phủ có thể đóng vai trò như mũ bảo hiểm. Lớp có thể là vật liệu kết cấu trong vỏ trượt

hoặc sơn được thêm vào vỏ trượt. Các chất phụ gia được thử nghiệm trong sơn. Cụ thể là, chế phẩm được thử nghiệm về sự phù hợp của chúng để sử dụng như chi tiết điều phối trượt bằng cách dùng chúng như chất mang và đo các hệ số ma sát động. Ma sát thấp là có lợi. Các kết quả tương tự có thể được mong đợi nếu các chất phụ gia được kết hợp trong vật liệu kết cấu polyme.

Ứng dụng sơn

Các chất phụ gia giảm ma sát được trộn với sơn mài và chà lên tấm polycarbonat 0,8mm được thực hiện để tạo ra chân không. Các phép đo ma sát được lấy sau khi sấy trong 3 ngày ở nhiệt độ phòng. Đây là trường hợp đối với vỏ trượt được sơn sau khi đúc chân không. Trường hợp sơn được thực hiện trước khi khuôn được bắt chước bằng cách cho tấm sơn khô 1 phút xử lý nhiệt ở nhiệt độ 160°C và sau đó để cho mẫu tuổi trong 3 ngày ở nhiệt độ phòng. Điều này tương tự như việc xử lý nhiệt trong quá trình đúc chân không.

Phép đo ma sát

EPS (Polystyren giãn nở) được sử dụng để thử nghiệm là kiểu tương tự được sử dụng trong các mũ bảo hiểm. Đó là EPS dựa trên hạt có trọng tải là 300 KPa. Các bề mặt EPS trong phép đo được xử lý sao cho tương tự như những gì được sử dụng trong mũ bảo hiểm bởi lần đánh bóng đầu tiên làm sạch bề mặt, sau đó áp dụng tấm Teflon mỏng trên đầu của nó. Sau đó, bề mặt Teflon này được nén bằng bàn ủi nóng 140°C trong 5 giây với áp suất 1 KPa. Sau đó trong vòng 2 giây, bàn ủi nhiệt độ phòng được áp dụng ở áp suất 1 KPa trong 10 giây. Điều này tạo ra bề mặt phẳng, sạch, được bịt kín, tương tự như xốp trong mũ bảo hiểm.

Các phép đo ma sát được thực hiện với áp suất hơi thấp hơn trọng tải cực đại của EPS được sử dụng trong mũ bảo hiểm. 380 mm² với tải trọng 9 kg và sử dụng áp suất 232KPa. Tốc độ trượt tại phép đo là 5 cm/giây. Hệ số ma sát động theo tiêu chuẩn ISO 15359 được báo cáo. Các hệ số ma sát tĩnh cũng được đo bằng cách sử dụng cùng thiết lập như ở trên nhưng ghi lại lực khi việc trượt mới bắt đầu.

Các chất sử dụng:

- A. Sơn sàn mờ dựa trên nước, "*Alcro golvlack halvmatt*"
- B. PTFE spray "Rocol"
- C. Jotun "Hardtop AS". Sơn PUR 2 thành phần dựa trên dung môi

D. Silicon “BYK-Silclean 3700”. Silanol được hóa rắn tại chỗ polysiloxan kết thúc

E. Mực in lụa mờ dựa trên dung môi loại 1 được làm từ nhựa polyme trộn

F. Mực in lụa mờ dựa trên dung môi loại 2 được làm từ nhựa polyme trộn

G. Mực in lụa bóng dựa trên dung môi loại 2 được làm từ nhựa polyme trộn

H. Silicon DC 52 từ Dow Corning. Polysiloxan với chất hoạt động bề mặt

I. Silicon DC 57 từ Dow Corning. Copolyme ete khối polysiloxan

J. Silicon DC 205S từ Dow Corning. Copolyme ete khối polysiloxan

Tất cả sơn đã được sử dụng cho các tấm polycarbonat 0,8mm bóng, phẳng để đo ma sát.

Kết quả:

Sơn	Chất phụ gia	Xử lý và ghi chú	Ma sát động	Ma sát tĩnh
không	không	Tấm polycarbonat trần	0,24	0,28
A	5% F (DC52)		0,10	0,10
A	5% F (DC52)	Len thép khô bị mài mòn	0,10	0,10
không	B	Tấm PC Teflon được phun	0,17	0,17
C	không	Chỉ có sơn PUR	0,17	0,17
C	D (BYK 3700)	Sơn PUR với silicon phản ứng	0,06	0,06
C	D (BYK 3700)	Sơn PUR với silicon phản ứng. Nước được ngâm 24 giờ	0,06	0,06
C	D (BYK 3700)	Sơn PUR với silicon phản ứng. Len thép bị mài mòn	0,08	0,13
E	không	Mực in loại 1	0,10	0,11
E	5% H (DC 52)		0,08	0,09
E	5% I (DC 57)		0,11	0,14
E	5% J		0,11	0,11

	(DC205S)			
E	không	Lão hóa nhiệt	0,12	0,12
E	5% H (DC 52)	Lão hóa nhiệt	0,07	0,09
E	5% I (DC 57)	Lão hóa nhiệt	0,14	0,17
E	5% J (DC205S)	Lão hóa nhiệt	0,07	0,07
F	5% H (DC 52)	Mức in loại 2 mờ không xử lý nhiệt	0,12	0,13
G	5% H (DC 52)	Mức in loại 2 bóng không lão hóa nhiệt	0,24	0,24
F	5% H (DC 52)	Mức in loại 2 mờ lão hóa nhiệt	0,05	0,05
G	5% H (DC 52)	Mức in loại 2 bóng lão hóa nhiệt	0,18	0,18

Phép đo gia tốc nã

Các phép đo gia tốc góc được thực hiện đối với mũ bảo hiểm thông thường so với mũ bảo hiểm chứa chi tiết điều phối trượt theo sáng chế (E 5% H (DC52)). Hệ số ma sát trượt là 0,07 trên lớp phủ này. Các thử nghiệm được thực hiện bằng cách thả mũ bảo hiểm vào cỡ chặn 45 độ với tốc độ 6 m/s. Gia tốc được đo bên trong đầu. Fig.6 minh họa tác động có lợi của chi tiết điều phối trượt.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Mũ bảo hiểm bao gồm:

hai lớp được tạo cấu hình để trượt với nhau; và
trong đó bề mặt của một hoặc cả hai lớp chứa chi tiết điều phối trượt để cải thiện độ trượt giữa hai lớp, trong đó chi tiết điều phối trượt chứa

- (i) polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt;
- (ii) polyme hữu cơ và copolyme dựa trên polysiloxan và polyme hữu cơ; hoặc
- (iii) polyme liên kết ngang không đàn hồi thu được và có thể thu được bằng cách đưa polysiloxan và polyme hữu cơ vào phản ứng liên kết ngang.

2. Mũ bảo hiểm theo điểm 1, trong đó chi tiết điều phối trượt có bề mặt tiếp xúc được làm từ siloxan và bề mặt trong được làm từ polyme hữu cơ.

3. Mũ bảo hiểm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chi tiết điều phối trượt chứa polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt, thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm các bước (a) phủ lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa polyme hữu cơ, polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một dung môi, và tùy ý (b) để cho chế phẩm đã phủ này khô.

4. Mũ bảo hiểm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chi tiết điều phối trượt chứa polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt, thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm bước phủ polysiloxan và chất hoạt động bề mặt và cũng như tùy ý ít nhất một dung môi lên bề mặt cứng được làm từ polyme hữu cơ.

5. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó polysiloxan là polydimetylsiloxan (PDMS).

6. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó trọng lượng phân tử trung bình của polysiloxan ít nhất là 50.000 và không lớn hơn 2.000.000.

7. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 6, trong đó chất hoạt

động bề mặt là alkoxyolat rượu béo có công thức $R'-[O-Q]_mOH$, trong đó m nằm trong khoảng từ 1 đến 20, Q là gốc hydrocarbyl hóa trị hai có từ 1 đến 10 nguyên tử cacbon, và R' là nhóm hydrocarbyl có từ 6 đến 22 nguyên tử cacbon.

8. Mũ bảo hiểm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chi tiết điều phối trượt chứa polyme hữu cơ và copolyme được dựa trên polysiloxan và polyme hữu cơ, và thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm các bước (a) phủ lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa polyme hữu cơ, copolyme và tùy ý ít nhất một dung môi, và tùy ý (b) để cho chế phẩm đã phủ này khô.

9. Mũ bảo hiểm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chi tiết điều phối trượt chứa polyme hữu cơ và copolyme trên cơ sở polysiloxan và polyme hữu cơ, và thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm bước phủ copolyme lên bề mặt cứng được làm từ polyme hữu cơ.

10. Mũ bảo hiểm theo điểm 8 đến 9, trong đó polysiloxan là PDMS.

11. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 10, trong đó trọng lượng phân tử trung bình của polysiloxan ít nhất là 1.000 và không lớn hơn 50.000.

12. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 8 đến 11, trong đó thành phần polyme hữu cơ của copolyme là polyete.

13. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 12, trong đó chi tiết điều phối trượt còn chứa thêm chất tạo điều kiện cho sự di chuyển của các polysiloxan hoặc các phân tử copolyme trong cấu trúc của chi tiết điều phối trượt, chất này là sản phẩm vô cơ trơ ở dạng hạt, tốt hơn nếu là SiO_2 .

14. Mũ bảo hiểm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chi tiết điều phối trượt được xác định theo phương án (iii) trong điểm 1 và thu được hoặc có thể thu được bằng quy trình bao gồm các bước phủ lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa polyme hữu cơ có thể

đóng rắn, polysiloxan chức hóa, tùy ý một hoặc nhiều chất lưu hóa, tùy ý ít nhất một dung môi, (b) đưa chế phẩm đã phủ đi đóng rắn, và tùy ý (c) để cho chế phẩm này khô.

15. Mũ bảo hiểm theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chi tiết điều phối trượt được xác định theo phương án (iii) trong điểm 1 và thu được hoặc có thể thu bằng quy trình bao gồm các bước (a) phủ polysiloxan chức hóa lên bề mặt cứng được làm từ polyme hữu cơ, (b) đưa chế phẩm đã phủ đi đóng rắn, và tùy ý (c) để cho chế phẩm này khô.

16. Mũ bảo hiểm theo điểm 14 hoặc 15, trong đó trọng lượng phân tử trung bình của polysiloxan chức hóa ít nhất là 5.000 và không lớn hơn 20.000.

17. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 16, trong đó polysiloxan là PDMS.

18. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm 14 đến 17, trong đó polysiloxan chức hóa được chức hóa bởi các nhóm hydroxyl và polyme hữu cơ là polyme liên kết ngang hydroxyl như polyarylat, hoặc polyuretan được bổ sung chất liên kết ngang di-isocyanat.

19. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó một trong số hai lớp được tạo cấu hình trượt với nhau là vỏ ngoài của mũ bảo hiểm.

20. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó hai lớp được tạo cấu hình trượt với nhau được đặt bên trong vỏ ngoài của mũ bảo hiểm.

21. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó một hoặc tùy ý cả hai lớp được làm từ vật liệu xốp, tùy ý là polystyren giãn nở (EPS), polypropylen giãn nở (EPP), polyuretan giãn nở (EPU), hoặc xốp nitril vinyl.

22. Mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bề mặt, hoặc

các bề mặt mà chi tiết điều phối trượt được phủ là các bề mặt cứng.

23. Phương pháp sản xuất mũ bảo hiểm, phương pháp bao gồm các bước:

đặt hoặc tạo ra chi tiết điều phối trượt trên bề mặt của lớp thứ nhất của mũ bảo hiểm; và

bố trí lớp này với lớp khác của mũ bảo hiểm sao cho hai lớp được tạo cấu hình trượt với nhau, với chi tiết trượt được đặt giữa hai lớp;

trong đó chi tiết điều phối trượt chứa

(i) polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt;

(ii) polyme hữu cơ và copolyme dựa trên polysiloxan và polyme hữu cơ; hoặc

(iii) polyme liên kết ngang không đàn hồi thu được hoặc có thể thu được bằng cách đưa polysiloxan và polyme hữu cơ vào phản ứng liên kết ngang.

24. Phương pháp theo điểm 23, trong đó mũ bảo hiểm là mũ bảo hiểm theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1 đến 22.

25. Phương pháp theo điểm 23, trong đó chi tiết điều phối trượt chứa polyme hữu cơ, polysiloxan và chất hoạt động bề mặt, và phương pháp bao gồm các bước (a) phủ lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa polyme hữu cơ, polysiloxan, chất hoạt động bề mặt và tùy ý ít nhất một dung môi, và tùy ý (b) để cho chế phẩm đã phủ này khô.

26. Phương pháp theo điểm 23, trong đó chi tiết điều phối trượt chứa polyme hữu cơ và copolyme trên cơ sở polysiloxan và polyme hữu cơ, và phương pháp bao gồm các bước (a) phủ lên bề mặt nêu trên chế phẩm chứa polyme hữu cơ, copolyme và tùy ý ít nhất một dung môi, và tùy ý (b) để cho chế phẩm đã phủ này khô.

27. Phương pháp theo điểm 23, trong đó chi tiết điều phối trượt chứa polyme liên kết ngang không đàn hồi thu được hoặc có thể thu được bằng cách đưa polysiloxan và polyme hữu cơ vào phản ứng liên kết ngang, và phương pháp bao gồm bước đưa polysiloxan, polyme hữu cơ, và tùy ý một hoặc nhiều chất lưu hóa vào phản ứng liên kết ngang.

28. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 23 đến 27, trong đó chi tiết điều phối trượt được đặt lên bằng cách in chất lên lớp, tùy ý bằng cách in lựa.

Fig. 1

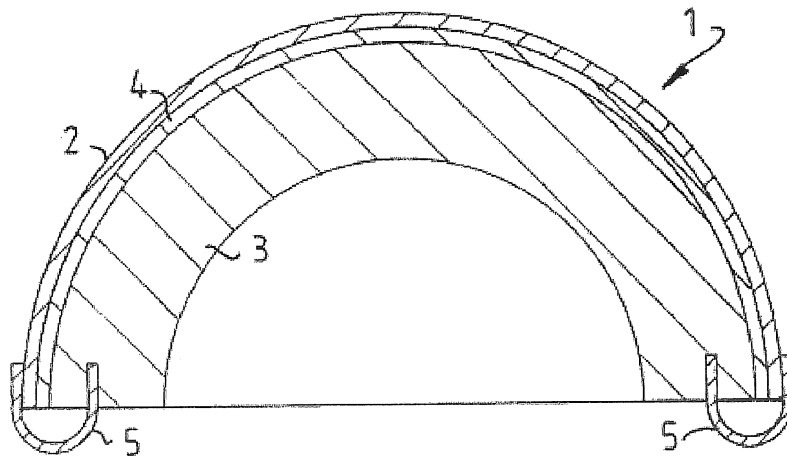


Fig. 2

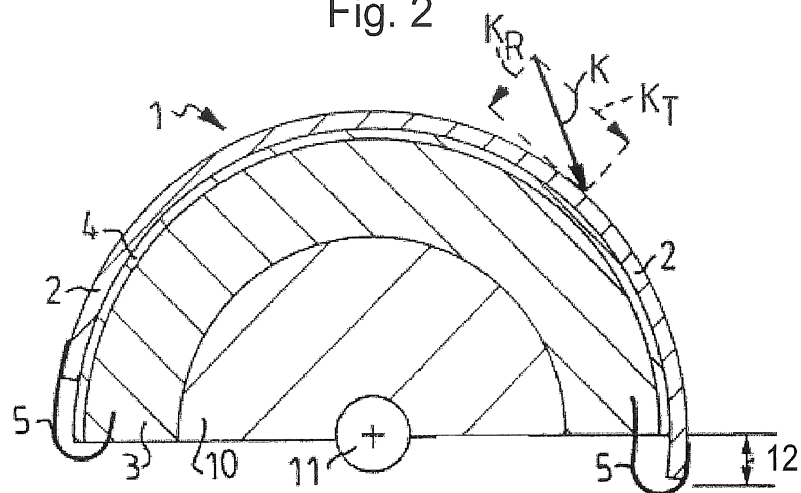


Fig. 3A

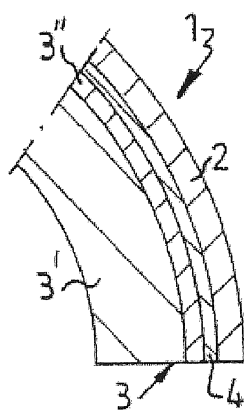


Fig. 3B

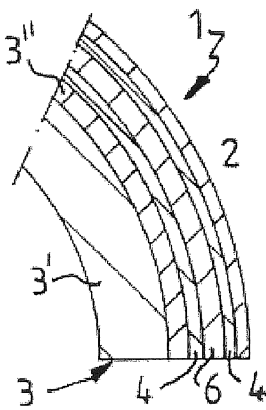


Fig. 3C

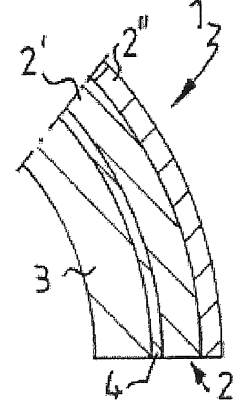


Fig. 4

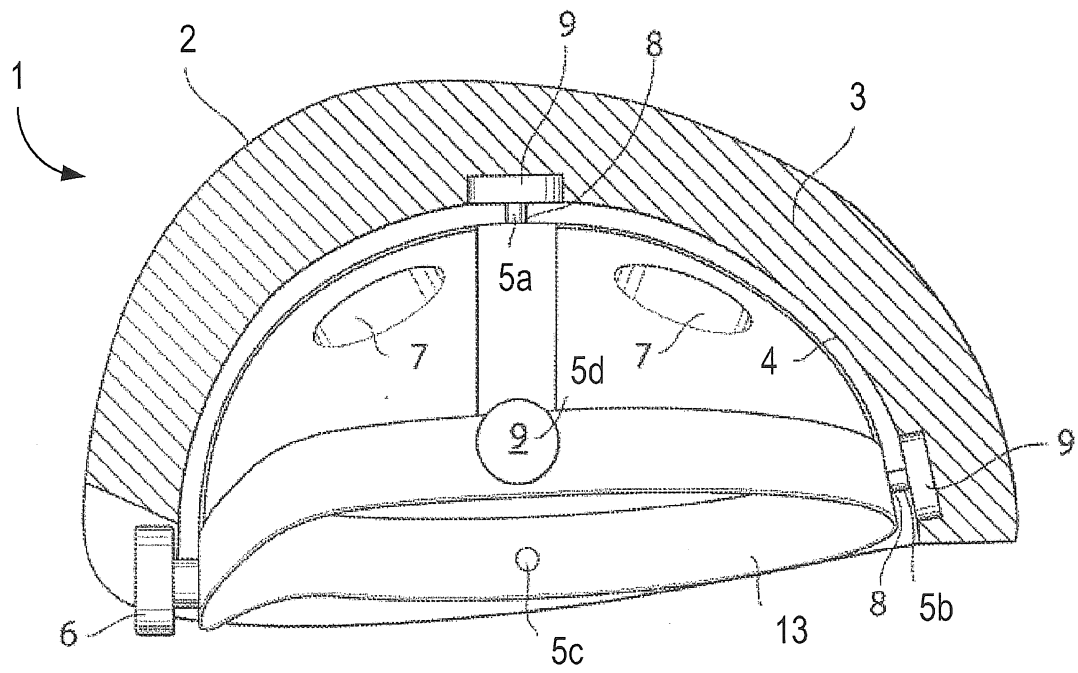


Fig. 5

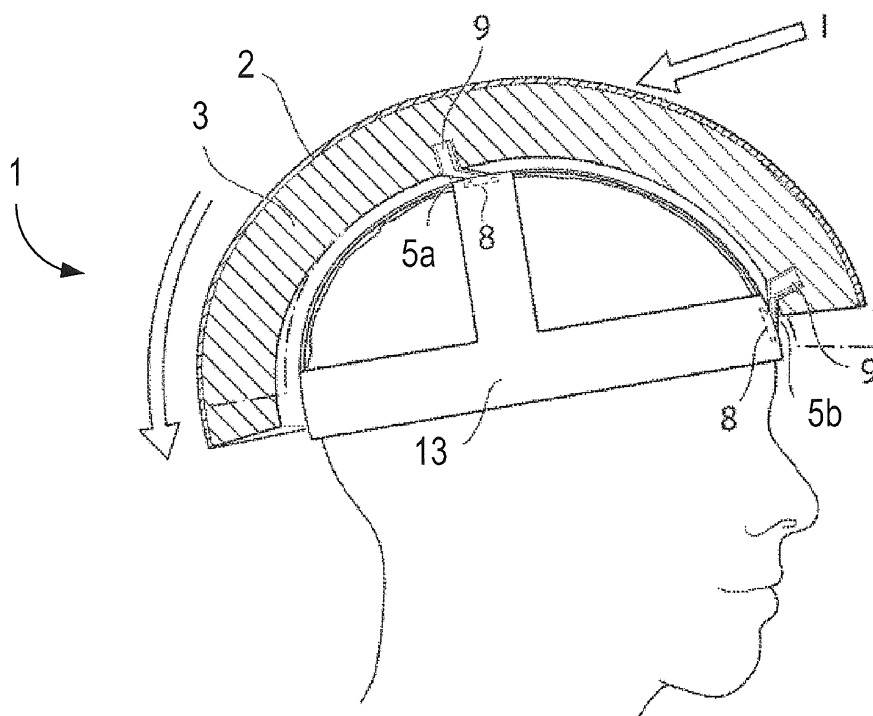


Fig. 6

