



(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)



1-0029758

(51)⁷ C09D 4/00

(13) B

(21) 1-2016-02247

(22) 21/11/2014

(86) PCT/EP2014/075294 21/11/2014

(87) WO/2015/075186 28/05/2015

(30) 13193901.9 21/11/2013 NL

(45) 25/10/2021 403

(43) 25/11/2016 344A

(73) DSM IP Assets B. V. (NL)

Het Overloon 1, NL- 6411 TE Heerlen, The Netherlands

(72) BOONEN, Jozef Johannes Catherina Jacobus (NL); JANSEN, Johan Franz Gradus Antonius (NL); HAAS, DE, Jacob Leendert (NL); WELLENBERG, Petrus Henricus Marinus (NL); LANGE, DE, Gerrit Johannes (NL); VAN DURME, Kurt (NL); RENKEMA, Hugo Gerrit Barend (NL).

(74) Công ty TNHH T&T INVENMARK Sở hữu trí tuệ Quốc tế (T&T INVENMARK CO., LTD.)

(54) CHẾ PHẨM PHỦ RẮN NHIỆT DẠNG BỘT CHỨA BENZOYL PEROXIT ĐƯỢC THỂ METYL, SẢN PHẨM ĐƯỢC PHỦ BẰNG CHẾ PHẨM NÀY, VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT CHẾ PHẨM PHỦ VÀ SẢN PHẨM ĐƯỢC PHỦ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột chứa nhựa không no chứa các phân không no etylen và chất khơi mào gốc nhiệt chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất, trong đó chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là benzoyl peroxit được thể metyl (MBPO). Sáng chế còn đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này và quy trình phủ sản phẩm bằng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này. Sáng chế còn đề cập đến chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được hóa rắn được tạo ra khi hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế. Sáng chế còn đề cập đến sản phẩm được phủ trên đó bằng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột cũng như đến sản phẩm được phủ và hóa rắn trên đó bằng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột chứa nhựa không no chứa các phần không no etylen và chất khơi mào gốc nhiệt chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất, trong đó chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là benzoyl peroxit được thế metyl ở đây được viết tắt là MBPO. Sáng chế còn đề cập đến quy trình sản xuất chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này và quy trình phủ sản phẩm bằng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này. Sáng chế còn đề cập đến chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được hóa rắn tạo ra khi hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế. Sáng chế còn đề cập đến sản phẩm được phủ trên đó bằng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này cũng như đến sản phẩm được phủ và hóa rắn trên đó bằng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này. Sáng chế còn mô tả việc sử dụng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này, việc sử dụng sản phẩm được phủ trên đó bằng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này và việc sử dụng sản phẩm được phủ và hóa rắn trên đó bằng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này. Sáng chế còn đề cập đến chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được hóa rắn tạo ra khi hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột chứa nhựa không no chứa các phần không no etylen và chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất, chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất này là benzoyl peroxit được thế metyl, ở đây được viết tắt là MBPO. Sáng chế còn mô tả việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột và đặc biệt trong đó chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể được hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ thấp trên các sản phẩm nhạy nhiệt. Sáng chế còn mô tả phương pháp để: i) làm cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột ít nhạy cảm hơn với sự ức chế không khí bề mặt và/hoặc ii) gia tăng độ ổn định bảo quản vật lý của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột và/hoặc iii) gia tăng độ phản ứng của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chế phẩm phủ dạng bột (thường được gọi là bột) là vật liệu khô, mịn, chảy tự do, rắn ở nhiệt độ phòng và ở áp suất khí quyển, rất phổ biến trong những năm gần đây so với chế phẩm phủ dạng lỏng vì một số lý do. Các lớp phủ dạng bột là vật liệu được sử

dụng nhiều hơn và thân thiện với môi trường do chúng gần như không chứa chất mang dung môi hữu cơ độc hại thường có mặt trong chế phẩm phủ dạng lỏng. Do đó, lớp phủ dạng bột tạo ra chất ít bay hơi, nếu có, vào môi trường khi hóa rắn. Điều này hạn chế sự phát tán dung môi liên quan đến chế phẩm phủ dạng lỏng như ô nhiễm không khí và nguy hiểm cho sức khỏe của các công nhân tham gia vào quá trình phủ. Chế phẩm phủ dạng bột cũng sạch và thuận tiện để sử dụng do chúng được dùng theo phương pháp sạch trên vật nền do chúng ở dạng rắn khô. Bột dễ dàng được vun thành đồng khi bị đổ và không cần các trang thiết bị làm sạch và chứa chất độc đặc biệt, như đối với chế phẩm phủ dạng lỏng. Do đó, điều kiện vệ sinh môi trường làm việc được cải thiện. Hơn nữa, chế phẩm phủ dạng bột có khả năng tái chế gần 100% do bột được phun có thể được tái sinh hoàn toàn và kết hợp lại với nguyên liệu bột cấp sạch. Việc tái chế chất phủ dạng lỏng trong quá trình sử dụng thường không được thực hiện, điều này dẫn đến việc gia tăng chất thải và tăng chi phí tiêu hủy chất thải độc hại. Ngoài ra, chế phẩm phủ dạng bột sẵn sàng để sử dụng, nghĩa là không cần đến việc pha loãng.

Chế phẩm phủ dạng bột thường được phủ lên bề mặt nhờ quy trình phun tĩnh điện; chế phẩm phủ dạng bột được phân tán trong dòng không khí và đi qua trường phóng điện hoa, tại đó các hạt có được điện tích tĩnh. Hạt mang điện được hút vào và lắng đọng trên sản phẩm được nối đất cần được phủ. Sản phẩm này, thường ở nhiệt độ phòng, sau đó được đặt vào lò tại đó bột nóng chảy và tạo ra lớp phủ bột. Một quy trình lai dựa trên sự phối hợp của kỹ thuật sử dụng điện thế tĩnh điện áp cao và kỹ thuật sử dụng tầng sôi (tầng sôi tĩnh điện) đã phát triển, cũng như phương pháp áp dụng phun điện ma sát. Chế phẩm phủ dạng bột và quy trình áp dụng chúng là chế phẩm phủ và quy trình được ưu tiên để phủ nhiều hạng mục quen thuộc như thiết bị cắt cỏ và thiết bị làm vườn, đồ đạc dùng ngoài trời và đồ đạc bằng kim loại khác, tủ điện, thiết bị chiếu sáng, cơ cấu giá và thiết bị dùng trong kho, và nhiều linh kiện ô tô. Ngày nay, chế phẩm phủ dạng bột được chấp nhận rộng rãi, với hàng nghìn công trình trong các nhà máy của các nhà sản xuất phụ tùng gốc (OEMS: original equipment manufacturers) và các phân xưởng phủ thông thường.

Chế phẩm phủ dạng bột có thể là rắn nhiệt hoặc nhiệt dẻo. Sáng chế đề cập đến chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC: thermosetting powder coating compositions). Việc điều chế chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được mô tả bởi Misev trong "Powder Coatings, Chemistry and Technology" (trang 224-300; 1991, John Wiley & Sons Ltd).

Mặc dù nhiều lợi ích của chúng, lớp phủ dạng bột thường không được sử dụng để phủ các vật nền nhạy nhiệt, như gỗ và chất dẻo. Vật nền nhạy nhiệt cần hóa rắn ở nhiệt độ thấp, ví dụ, hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ cao khoảng 130°C, để tránh sự thoái hóa và/hoặc sự biến dạng vật nền đáng kể. Ví dụ, khi gỗ composit, ví dụ tấm mùn cưa, tấm sợi ép và các vật nền khác, chứa lượng gỗ đáng kể được gia nhiệt đến nhiệt độ hóa rắn cao cần đến bột thông thường (nhiệt độ thường cao hơn 140°C), ẩm còn lại và các chất liên kết nhựa có mặt trong gỗ composit bị bay hơi liên tục ra khỏi vật nền đối với tính toàn vẹn của vật nền. Sự thoát ra của các chất dễ bay hơi trong quá trình hóa rắn gây ra các nốt phồng, vết lõm, lỗ và các sai hỏng bề mặt khác trong màng hóa cứng thành phẩm. Hơn nữa, sự quá nhiệt làm cho gỗ composit trở nên giòn, dễ gãy, dễ cháy và mất các tính chất vật lý và hóa học trở nên kém hơn. Điều này là không thể chấp nhận được trên quan điểm cả về chất lượng màng mỏng và sản phẩm.

Lớp phủ dạng bột có thể hóa rắn được ở nhiệt độ thấp trên cơ sở nhựa epoxy đã được đề xuất, ví dụ trong Công bố đơn sáng chế US 5,714,206; tuy nhiên, các chất hóa rắn được sử dụng để đạt được sự hóa rắn ở nhiệt độ thấp dựa trên các amin béo có xu hướng có màu vàng trong điều kiện gia nhiệt; ngoài ra, lớp phủ epoxy thường không tạo ra độ bền và khả năng phong hóa mà các chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột chứa polyeste không no và chất khơi mào gốc nhiệt, ví dụ peroxit, và được hóa rắn nhờ bức xạ nhiệt và/hoặc UV, thường quy định.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể hóa rắn UV nhiệt độ thấp được đề xuất để phủ vật nền nhạy nhiệt. Bột UV vẫn cần phải tiếp xúc với nhiệt, cao hơn nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) hoặc nhiệt độ nóng chảy (T_m) để đủ nóng chảy và chảy bột thành màng nóng chảy liên tục trên bề mặt trước khi hóa rắn bức xạ UV được thực hiện bằng cách cho màng nóng chảy tiếp xúc với bức xạ UV và các phản ứng liên kết ngang được kích hoạt bằng bức xạ UV chứ không phải nhiệt. Do đó, vật nền nhạy nhiệt phủ bột bằng bột có thể hóa rắn bằng bức xạ UV đòi hỏi quy trình có hai bước thường bao gồm các bước: i) gia nhiệt chế phẩm phủ dạng bột đến nóng chảy và cho nó chảy trên vật nền để tạo ra màng mỏng liên tục và ii) chiếu xạ UV màng tạo ra để hóa rắn (lưu hóa) nó. Theo nguyên lý, việc hóa rắn bằng nhiệt vật nền nhạy nhiệt vẫn cần thiết và được ưu tiên so với hóa rắn bằng UV; nguyên nhân là việc hóa rắn bằng nhiệt có lợi ở chỗ chỉ trong quy trình một bước là gia nhiệt chế phẩm phủ dạng bột mà không cần sử dụng thiết bị bổ sung, ví dụ thiết bị tạo ra ánh sáng UV hoặc điện tử được gia tốc, chế

phẩm phủ dạng bột có thể được làm nóng chảy và hóa rắn trên vật nền.

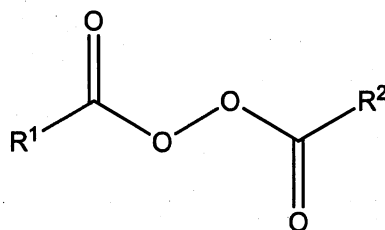
Hơn nữa, việc hóa rắn bằng nhiệt chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được mong muốn so với việc hóa rắn bằng UV do việc hóa rắn bằng UV thất bại khi áp dụng để phủ bột các hạt có cấu trúc ba chiều phức tạp và hóa rắn bằng nhiệt là cách duy nhất mà việc phủ bột các hạt có cấu trúc ba chiều phức tạp có thể được thực hiện.

Công bố đơn sáng chế WO 03/070794 A1 mô tả phương pháp sản xuất copolyme từ các monome vinyl; hỗn hợp bao gồm các monome vinyl được polyme hóa với sự có mặt của các chất khơi mào polyme hóa gốc tự do như peroxit; khi monome vinyl được polyme hóa qua các liên kết đôi vinyl của chúng, chúng tạo ra copolyme bão hòa; copolyme theo WO 03/070794 A1 không mang các phần không no etylen, do đó chúng không phải là nhựa không no chứa các phần không no etylen; hơn nữa copolyme theo WO 03/070794 A1 không tạo ra chế phẩm chứa chất khơi mào polyme hóa gốc tự do vì chất khơi mào polyme hóa gốc tự do do được dùng trong quá trình polyme hóa monome vinyl. Ngoài ra, WO 03/070794 A1 không đề cập đến chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột và tài liệu này không bộc lộ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột như được mô tả ở đây và như được xác định trong các yêu cầu bảo hộ.

Công bố đơn sáng chế EP 2 700 673 A2 (tương đương với Công bố đơn sáng chế WO 2012/144838 A2) bộc lộ copolyme polyolefin biến đổi dùng làm chất phủ cho linh kiện quang điện tử. Polyolefin là nhóm chất nhiệt dẻo lớn nhất và là các polyme bão hòa đã biết có trọng lượng phân tử rất cao. Copolyme polyolefin biến đổi có hai hoặc nhiều nhóm chức, và một trong số các nhóm chức là nhóm carboxyl. Copolyme polyolefin biến đổi là copolyme ghép trong đó a) hợp chất silan có phần không no etylen dùng làm monome thứ nhất, và b) một monome có liên kết đôi không no etylen dùng làm monome thứ hai được ghép với polyolefin. Khi copolyme polyolefin biến đổi theo EP 2 700 673 A2 được điều chế, chất khơi mào gốc có thể được sử dụng. Chất khơi mào gốc có thể dùng để ghép monome thứ nhất, ví dụ, hợp chất silan không no và monome thứ hai, ví dụ, axit acrylic, và tương tự với polyolefin; trong quá trình này chất khơi mào gốc được sử dụng; polyolefin biến đổi theo EP 2 700 673 A2 là polyme bão hòa và chúng không mang các phần không no etylen; do đó chúng không phải là nhựa không no chứa các phần không no etylen; hơn nữa polyolefin theo EP 2 700 673 A2 không chứa nhựa không no chứa các phần không no etylen và chất khơi mào gốc do polyetylen theo EP 2 700

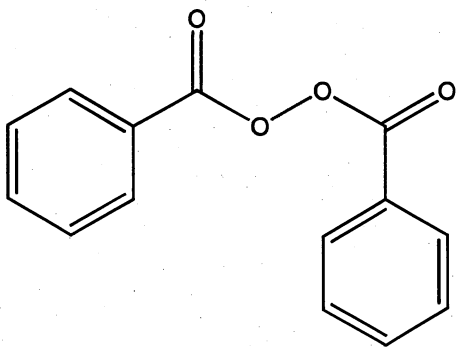
673 A2 nếu được sử dụng, được sử dụng trong quá trình ghép monome thứ nhất và thứ hai với polyolefin. Ngoài ra, chế phẩm theo EP 2 700 673 A2 không phải là chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột và EP 2 700 673 A2 không bộc lộ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột như được mô tả ở đây và như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ.

Trong những năm gần đây, chế phẩm phủ dạng bột có thể hóa rắn bằng nhiệt mà có thể được hóa rắn ở nhiệt độ thấp được đề xuất trong Công bố đơn sáng chế WO 2010/052293; ấn phẩm này đề xuất một chế phẩm phủ dạng bột thành phần có thể hóa rắn bằng nhiệt chứa nhựa chứa các phần không no phản ứng và trong đó toàn bộ các phần không no phản ứng này là liên kết đôi cacbon-cacbon liên kết trực tiếp với nhóm nhận điện tử, hệ khơi mào nhiệt chứa peroxit được chọn từ nhóm bao gồm các hợp chất được biểu diễn bởi công thức A dưới đây:



(công thức A)

trong đó mỗi nhóm R^1 và R^2 độc lập là nhóm alkyl có từ 1 đến 30 nguyên tử cacbon tùy ý được thế, trong đó từ 1 đến 30 nguyên tử cacbon không bao gồm nguyên tử cacbon của nhóm thế hoặc đối với nhóm aryl có từ 6 đến 18 nguyên tử cacbon tùy ý được thế, trong đó từ 6 đến 18 nguyên tử cacbon này không bao gồm nguyên tử cacbon của nhóm thế và chất đồng liên kết ngang được chọn từ nhóm bao gồm vinylate, vinylate, vinylamit, itaconat, enamin và hỗn hợp của chúng. Theo WO 2010/052293, peroxit được ưu tiên nhất theo công thức A là benzoyl peroxit (ở đây được viết tắt là BPO) (xem công thức BPO, dưới đây). Theo các ví dụ của WO 2010/052293, Luperox® A75 (do Arkema cung cấp) được sử dụng làm benzoyl peroxit.



benzoyl peroxit (công thức BPO)

Một chế phẩm phủ dạng bột thành phần có thể hóa rắn bằng nhiệt theo WO 2010/052293: i) có thể được xử lý dễ dàng trong máy ép đùn, ii) được hóa rắn bằng nhiệt một phần hoặc hoàn toàn ở nhiệt độ thấp, ví dụ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60 đến 130°C, làm cho nó thích hợp để sử dụng đối với vật nền nhạy nhiệt và iii) ổn định bảo quản. Cụm từ “ổn định bảo quản” trong WO 2010/052293 có nghĩa là chế phẩm phủ dạng bột giữ nguyên các đặc tính hóa rắn, bao gồm tính chảy, sau khi bảo quản; thực tế là theo WO 2010/052293 “ổn định bảo quản” có nghĩa là ổn định bảo quản hóa học (CSS: chemical storage stability) của chế phẩm của nó. Tuy nhiên, WO 2010/052293 không đề cập đến MBPO.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột chứa chất khơi mào gốc nhiệt và nhựa chứa các phần không no dựa trên liên kết đôi cacbon-cacbon liên kết trực tiếp với nhóm nhận điện tử có thể được polyme hóa và hóa rắn nhanh chóng; tuy nhiên, một trong số các hạn chế nghiêm trọng đi kèm với việc sử dụng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này là ở chỗ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này cực kỳ nhạy với sự ức chế không khí bề mặt (hoặc còn được gọi là ức chế oxy; các thuật ngữ này được sử dụng thay thế cho nhau) trong quá trình hóa rắn chúng. Cụ thể hơn, sự polyme hóa hoặc phản ứng hóa rắn nhờ gốc tự do của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này dễ dàng bị ức chế dọc theo bề mặt của lớp phủ khi tiếp xúc với không khí hoặc, chính xác hơn là oxy. Oxy trong khí quyển, chỉ tiếp xúc với bề mặt của màng phủ, trong khi không ảnh hưởng tới bên trong, thêm vào gốc tự do đầu cuối được tạo ra trên polyme bổ sung đang phát triển và bịt nó lại, bằng cách đó làm tạm thời dừng lại quá trình polyme hóa tiếp tục và làm cho bề mặt của lớp phủ được hóa rắn ở mức độ ít hơn so với phần bên trong của màng phủ; điều này thường tạo ra các đặc tính bề mặt phủ kém hơn, nói chung là không mong muốn bởi nhà sản xuất sơn và người sử dụng cuối cùng.

Các phương pháp khác đã được thực hiện để tối thiểu hóa sự ức chế không khí bề mặt. Ví dụ, các nỗ lực đã được thực hiện để đưa sáp polyetylen vào chế phẩm bột polyeste không no để tạo ra lớp chắn oxy trên bề mặt của màng mà cuối cùng sẽ bị loại bỏ sau khi hóa rắn. Phương pháp này có tác động tốt với lớp phủ lỏng; tuy nhiên ở lớp phủ dạng bột sự hóa rắn nhanh ở nhiệt độ thấp không cho phép sáp có đủ thời gian để khuếch tán và phát triển tới bề mặt của màng mỏng. Việc tăng lượng sáp cao hơn có thể được sử dụng, nhưng việc này có xu hướng làm cho bột kết tụ hoặc tích tụ trong quá trình bảo quản và/hoặc tạo ra thành phẩm rộp vỏ cam không đẹp về mặt thẩm mỹ. Một phương pháp khác đã được thực hiện để đưa các loại oxy phản ứng vào lớp phủ, ví dụ, như được nêu trong Công bố đơn sáng chế WO 93/19132; lớp phủ dạng bột polyeste không no có thể hóa rắn ở nhiệt độ thấp được mô tả sau cùng với hệ nhựa bao gồm hỗn hợp nhựa polyeste không no và chất hóa rắn alyl ete mà được hóa rắn với sự có mặt của chất khơi mào peroxit gốc tự do và chất xúc tác muối coban. Sự ức chế không khí được ngăn cản bằng cách sử dụng chất hóa rắn alyl ete để phản ứng với oxy sẽ tiêu thụ oxy trước khi nó có thể ảnh hưởng tới phản ứng hóa rắn. Tuy nhiên, một bất lợi của các loại bột này là ở chỗ các chất hóa rắn được sử dụng để đạt được việc hóa rắn bề mặt tốt hầu hết là chất lỏng hoặc chất bán rắn sáp (nhiệt độ nóng chảy thấp) ở nhiệt độ phòng. Các nguyên liệu lỏng và bán rắn chỉ có sự sử dụng hạn chế ở lớp phủ dạng bột. Thông thường, khi được sử dụng khoảng vài phần trăm, chúng có xu hướng làm cho bột kết tụ hoặc tích tụ trong quá trình bảo quản, làm cho bột có độ ổn định bảo quản thấp và làm cho chúng khó đo lường và phun trong quá trình phủ. Việc chuyển hóa các vật liệu này thành chất rắn là đắt và tốn thời gian. Một bất lợi khác là ở chỗ việc sản xuất ra bột có thể hóa rắn ở nhiệt độ thấp này là cực kỳ khó, do chúng có xu hướng phản ứng trước và trương trong máy ép đùn trong quá trình trộn nóng chảy cổ truyền.

Một nhược điểm khác của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột chứa chất khơi mào gốc nhiệt và nhựa chứa các phần không no dựa trên liên kết đôi cacbon-cacbon liên kết trực tiếp với nhóm nhận điện tử là ở chỗ do độ phản ứng nói chung là cao của chúng (hóa rắn nhanh), nên độ ổn định bảo quản vật lý của chúng tương đối bị hạn chế; nhược điểm này đặc biệt đúng đối với việc bảo quản kéo dài như vài tuần; các điều kiện bảo quản kéo dài thường gặp trong quá trình, ví dụ, vận chuyển bột qua đường biển khá là bị hạn chế; trong các điều kiện này, bột cần được bảo quản ở nhiệt độ tương đối thấp, thường dưới 15°C; độ ổn định bảo quản vật lý bị hạn chế/kém ngoại trừ việc thêm vào

tính phức tạp cho quá trình thương mại hóa bột này do các nhu cầu bảo quản đặc biệt, thường thì nhà sản xuất sơn và người sử dụng cuối cùng không mong muốn điều đó, do độ ổn định bảo quản vật lý bị hạn chế/kém của sơn bột gây kết tụ hoặc tích tụ trong quá trình bảo quản và/hoặc tạo ra thành phẩm rộp vỏ cam không đẹp về mặt thẩm mỹ khi được hóa rắn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, cần có đối tượng chính theo sáng chế để tạo ra chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC) có một tính chất bất kỳ trong số các tính chất sau, đơn lẻ hoặc phối hợp với nhau:

- i) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể hóa rắn bằng nhiệt;
- ii) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột ít nhạy cảm hơn với sự ức chế không khí bề mặt mà không cần dùng đến sáp hoặc chất hóa rắn dễ phản ứng với oxy;
- iii) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có độ ổn định bảo quản hóa học ít nhất là vừa đủ, tốt hơn là độ ổn định bảo quản hóa học tăng;
- iv) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có độ ổn định bảo quản vật lý ít nhất là có thể so sánh được, tốt hơn là độ ổn định bảo quản vật lý tăng;
- v) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể ép đùn;
- vi) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ thấp, do đó thích hợp để phủ các sản phẩm nhạy nhiệt;
- vii) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có độ phản ứng ít nhất có thể so sánh được, tốt hơn là độ phản ứng tăng.

Đặc biệt mong muốn tạo ra chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột mà có các tính chất từ i) đến ii), tốt hơn là các tính chất từ i) đến iii), tốt hơn nữa là các tính chất từ i) đến iv), còn tốt hơn nữa là các tính chất từ i) đến v), tốt nhất là các tính chất từ i) đến vi), đặc biệt là các tính chất từ i) đến vii), đặc biệt hơn nữa là các tính chất i), ii), iv) và v), thậm chí đặc biệt hơn nữa là các tính chất i), ii), iv), v) và vi), đặc biệt nhất là các tính chất i), ii), iv), v), vi) và vii).

Nhờ đó, đối tượng theo sáng chế giải quyết một số hoặc toàn bộ các vấn đề và/hoặc một số hoặc toàn bộ các tính chất mong muốn được xác định ở đây.

Do đó, nói chung sáng chế đề xuất chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột như được mô tả ở đây và như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ.

Ngạc nhiên khi phát hiện ra rằng chế phẩm theo sáng chế giải quyết một số hoặc toàn bộ các vấn đề và/hoặc một số hoặc toàn bộ các tính chất mong muốn được xác định ở đây. Cụ thể hơn, chế phẩm theo sáng chế có các tính chất từ i) đến ii), tốt hơn là các tính chất từ i) đến iii), tốt hơn nữa là các tính chất từ i) đến iv), còn tốt hơn nữa là các tính chất từ i) đến v), tốt nhất là các tính chất từ i) đến vi), đặc biệt là các tính chất từ i) đến vii), đặc biệt hơn nữa là các tính chất i), ii), iv) và v), thậm chí đặc biệt hơn nữa là các tính chất i), ii), iv), v) và vi), đặc biệt nhất là các tính chất i), ii), iv), v), vi) và vii). Một số phối hợp của các tính chất này, ví dụ phối hợp của (trong số các tính chất khác) độ phản ứng tăng, với khả năng ép đùn và với độ ổn định bảo quản vật lý tăng là ngược lại với trực giác.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế bao gồm:

(A) nhựa không no chứa các phần không no etylen; và

(B) chất khơi mào gốc nhiệt chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất (ở đây, chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất này còn được gọi là B1),

trong đó, chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là benzoyl peroxit được thế metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt còn bao gồm chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai khác với chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất (ở đây, chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai này còn được gọi là B2).

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là bis-(4- metylbenzoyl)-peroxit.

Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyeste, nhựa acrylic, polyuretan, nhựa epoxy, polyamit, polyesteamit, polycacbonat, polyure và hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn, nếu các phần không no etylen của nhựa không no chứa các phần không no etylen là các phần không no etylen trong di-axit.

Tốt hơn, nếu các phần không no etylen của nhựa không no chứa các phần không no etylen là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen.

Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong di-axit.

Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Tốt hơn, nếu chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế còn bao gồm: (C) chất hóa rắn và/hoặc (D) chất xúc tác và/hoặc (E) chất đồng xúc tác và/hoặc (F) chất ức chế.

Tốt hơn, nếu chất hóa rắn là nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl được chọn từ nhóm bao gồm nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl ete, nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl este và hỗn hợp của chúng.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế bao gồm các bước:

a. trộn các thành phần của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế để thu được hỗn hợp trộn sơ bộ;

b. gia nhiệt hỗn hợp trộn sơ bộ này, tốt hơn là trong máy ép đùn, để thu được khối ép đùn;

c. làm nguội khối ép đùn để thu được khối ép đùn hóa rắn; và

d. nghiền khối ép đùn hóa rắn thành hạt nhỏ hơn để thu được chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn được tạo ra khi hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế; tốt hơn, nếu chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn là lớp phủ dạng bột; quá trình hóa rắn có thể được thực hiện nhờ nhiệt hoặc bức xạ, tốt hơn là bằng nhiệt. Tương tự, sáng chế đề xuất dạng có hình dạng hoặc kích thước bất kỳ, trong đó dạng này chứa chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn, tốt hơn là dạng này là chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn.

Tốt hơn là, sáng chế đề xuất lớp phủ dạng bột được tạo ra khi hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế; quá trình hóa rắn này có thể được thực hiện nhờ nhiệt và/hoặc bức xạ, tốt hơn là bằng nhiệt.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hạt được phủ trên đó bởi chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế.

Tốt hơn, nếu sản phẩm được chọn từ nhóm bao gồm sản phẩm nhạy nhiệt, sản phẩm không nhạy nhiệt và phối hợp của chúng.

Tốt hơn, nếu sản phẩm là sản phẩm nhạy nhiệt được chọn từ nhóm bao gồm gỗ, tấm xơ ép tỷ trọng thấp, tấm xơ ép tỷ trọng trung bình, tấm xơ ép tỷ trọng cao, nhựa, composit nhiệt dẻo và phối hợp của chúng.

Tốt hơn, nếu sản phẩm là sản phẩm không nhạy nhiệt được chọn từ nhóm bao

gồm composit rắn nhiệt, composit có cốt xơ, vật liệu nhiều lớp, kim loại và phối hợp của chúng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất sản phẩm được phủ trên đó bởi chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế.

Tốt hơn, nếu sản phẩm được chọn từ nhóm bao gồm sản phẩm nhạy nhiệt, sản phẩm không nhạy nhiệt và phối hợp của chúng.

Tốt hơn, nếu sản phẩm là sản phẩm nhạy nhiệt được chọn từ nhóm bao gồm gỗ, tấm xơ ép tỷ trọng thấp, tấm xơ ép tỷ trọng trung bình, tấm xơ ép tỷ trọng cao, nhựa, composit nhiệt dẻo và phối hợp của chúng.

Tốt hơn, nếu sản phẩm là sản phẩm không nhạy nhiệt được chọn từ nhóm bao gồm composit rắn nhiệt, composit có cốt xơ, vật liệu nhiều lớp, kim loại và phối hợp của chúng.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất sản phẩm được phủ như được mô tả ở đây và như được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ; cụ thể hơn, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất sản phẩm được phủ bao gồm các bước:

- phủ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế lên sản phẩm như được xác định ở đây;
- gia nhiệt và/hoặc chiếu xạ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột trong khoảng thời gian đủ và ở nhiệt độ thích hợp để hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột để thu được sản phẩm được phủ.

Sáng chế còn mô tả ở đây việc sử dụng:

- chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế; hoặc
- chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn (hoặc tương tự, dạng có hình dạng hoặc kích thước bất kỳ, dạng này chứa chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn); hoặc
- sản phẩm như được xác định ở đây;

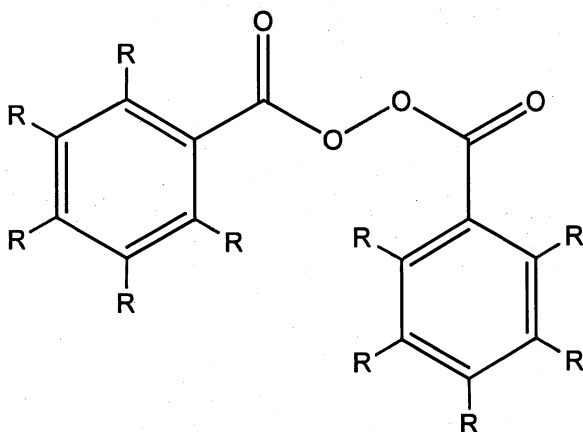
trong lớp phủ dạng bột, lớp phủ dạng bột đối với sản phẩm nhạy nhiệt, lớp phủ dạng bột đối với sản phẩm không nhạy nhiệt, các ứng dụng in 3D, ứng dụng trong ngành ô tô, ứng dụng trong ngành hàng hải, ứng dụng trong ngành hàng không vũ trụ, ứng dụng trong y tế, ứng dụng trong quốc phòng, ứng dụng trong thể thao/giải trí, ứng dụng trong kiến trúc, ứng dụng đóng chai, ứng dụng trong gia đình, ứng dụng trong thiết bị, ứng dụng trong đồ hộp, ứng dụng ống xoắn, ứng dụng năng lượng, ứng dụng trong ngành dệt và ứng dụng điện.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế còn mô tả ở đây việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột và đặc biệt là trong đó chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể được hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ thấp trên các sản phẩm nhạy nhiệt.

Mô tả chi tiết sáng chế

Định nghĩa

Thuật ngữ “benzoyl peroxit được thế metyl” được viết tắt là “MBPO”, ở đây có nghĩa là peranhydrit có công thức PER:



(công thức PER)

trong đó:

R là hydro hoặc nhóm metyl và ít nhất một trong số các nhóm R là nhóm metyl, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng. Benzoyl peroxit được thế metyl làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, bis-(2-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(3-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit, (2-metylbenzoyl, 3-metylbenzoyl)-peroxit, (2-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit, (3-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit và hỗn hợp của chúng.

Thuật ngữ “có thể hóa rắn bằng nhiệt” ở đây có nghĩa là việc hóa rắn có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiệt.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC: Thermosetting powder coating composition) “có thể hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ thấp” ở đây có nghĩa là TPCC có thể hóa rắn bằng nhiệt và khi TPCC được hóa rắn ở nhiệt độ 120°C trong 20 phút, nó tạo ra lớp phủ dạng bột có thể chịu được ít nhất 60, đặc biệt hơn là ít nhất 70, đặc biệt hơn nữa

là ít nhất 80, đặc biệt nhất là ít nhất 90, ví dụ ít nhất 100, ví dụ ít nhất 120, ví dụ ít nhất 140, ví dụ ít nhất 160, ví dụ ít nhất 180, ví dụ ít nhất 200 lần mài mòn kép bằng axeton. Do đó, TPCC có thể hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ thấp là thích hợp để phủ sản phẩm nhạy nhiệt.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột “ít nhạy cảm hơn với sự ức chế không khí bề mặt” ở đây có nghĩa là độ nhạy S của TPCC (xem công thức E1 trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế) nhiều nhất bằng 95%, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 93%, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 90%, tốt nhất là nhiều nhất bằng 88%, đặc biệt là nhiều nhất bằng 86, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 85% giá trị S của TPCC dùng để so sánh chứa BPO thay vì MBPO dưới dạng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và S được đo ở đây (xem phần Ví dụ thực hiện sáng chế, phương pháp FT-IR S). S mang lại số đo độ nhạy của TPCC với sự ức chế không khí bề mặt; việc đo để xác định S được thực hiện trên màng đã được hóa rắn có độ dày $80 \pm 5 \mu\text{m}$, màng đã được hóa rắn này là lớp phủ dạng bột được tạo ra khi hóa rắn TPCC ở nhiệt độ 120°C trong 10 phút, trong không khí; do đó, các điều kiện hóa rắn cần được áp dụng để hóa rắn TPCC và do đó đánh giá/đo S là: nhiệt độ 120°C trong 10 phút, trong không khí, và bước đánh giá/đo S này nên được thực hiện trên màng đã được hóa rắn có độ dày $80 \pm 5 \mu\text{m}$. Giá trị S càng thấp, thì số lượng các phần không no có mặt trên bề mặt của màng hóa rắn càng thấp so với các phần không no trên mặt vật nền của màng hóa rắn, và như vậy nhạy cảm ít nhất là TPCC với sự ức chế không khí bề mặt trong quá trình hóa rắn. Thuật ngữ “sự ức chế không khí bề mặt” và “ức chế oxy” sẽ được sử dụng ở đây theo cách thay thế lẫn nhau.

“Các đặc tính hóa rắn” của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột ở đây có nghĩa là $T_{\text{bắt đầu hóa rắn}}$ ($T_{\text{onset curing}}$), $T_{\text{đỉnh hóa rắn}}$ ($T_{\text{peak curing}}$) như được xác định và đo ở đây và độ trơn của lớp phủ dạng bột – như nó được đo ở đây - được tạo ra khi hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột này.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có “độ ổn định bảo quản hóa học đủ” ở đây có nghĩa là TPCC giữ được các đặc tính hóa rắn của nó sau khi bảo quản ở nhiệt độ 40°C trong 72 giờ; ở đây độ ổn định bảo quản hóa học được viết tắt là CSS (chemical storage stability).

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có “độ ổn định bảo quản hóa học tăng” ở đây có nghĩa là TPCC giữ được các đặc tính hóa rắn của nó sau khi bảo quản ở nhiệt độ 40°C

trong 72 giờ và một trong số các đặc tính bất kỳ này, tốt hơn là ít nhất một trong số các đặc tính này, tốt hơn nữa là ít nhất hai trong số các đặc tính này, còn tốt hơn nữa là toàn bộ ba đặc tính này tốt hơn các giá trị tương ứng của TPCC dùng để so sánh chứa BPO thay vì MBPO làm chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất. Thuật ngữ “tốt hơn” xét trên việc đánh giá CSS gia tăng ở đây có nghĩa là sự thay đổi về $T_{\text{bắt đầu hóa rắn}}$ và/hoặc $T_{\text{đỉnh hóa rắn}}$ và/hoặc độ trơn (chảy) trước và sau khi bảo quản ở nhiệt độ 40°C trong 72 giờ, thấp hơn sự thay đổi của các giá trị tương ứng của TPCC dùng để so sánh chứa BPO thay vì MBPO dưới dạng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có “độ ổn định bảo quản vật lý so sánh được” ở đây có nghĩa là chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột khi bảo quản ở nhiệt độ 23°C trong 7 tuần, có cùng độ ổn định bảo quản vật lý (PSS: physical storage stability) với TPCC dùng để so sánh chứa BPO thay vì MBPO dưới dạng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất, PSS được đo theo phương pháp thích hợp được mô tả trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có “độ ổn định bảo quản vật lý tăng” ở đây có nghĩa là chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột khi bảo quản ở nhiệt độ 23°C trong 7 tuần, có độ ổn định bảo quản vật lý (PSS) tốt hơn khi được so sánh với TPCC dùng để so sánh chứa BPO thay vì MBPO dưới dạng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất, PSS được đo theo phương pháp thích hợp được mô tả trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế. Tốt hơn, nếu độ ổn định bảo quản vật lý của TPCC theo sáng chế ít nhất lớn hơn 1 đơn vị, tốt hơn nữa là lớn hơn ít nhất 2 đơn vị, còn tốt hơn nữa là ít nhất lớn hơn 3 đơn vị so với độ ổn định bảo quản vật lý của TPCC dùng để so sánh chứa BPO thay vì MBPO dưới dạng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất.

“Độ phản ứng so sánh” của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột ở đây có nghĩa là giá trị $\Delta H_{\text{hóa rắn}}$ của TPCC này như được đo trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế và trước bước bảo quản bất kỳ bằng $\pm 1\%$ giá trị $\Delta H_{\text{hóa rắn}}$ của TPCC dùng để so sánh chứa BPO thay vì MBPO dưới dạng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất.

“Độ phản ứng tăng” của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột ở đây có nghĩa là giá trị $\Delta H_{\text{hóa rắn}}$ của TPCC này như được đo trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế và trước bước bảo quản bất kỳ là lớn hơn 1, tốt hơn là lớn hơn 2, tốt hơn nữa là lớn hơn 3, còn tốt hơn nữa là lớn hơn 4, tốt nhất là lớn hơn 5% giá trị $\Delta H_{\text{hóa rắn}}$ của TPCC dùng để so

sánh chứa BPO thay vì MBPO dưới dạng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột “có thể ép đùn được” ở đây có nghĩa là một khi các thành phần của chế phẩm này được trộn với nhau, hỗn hợp này có thể được gia công nhờ máy ép đùn.

“Hóa rắn” ở đây có nghĩa là quá trình trở nên “đông cứng lại” tạo ra mạng lưới liên kết ngang không thuận nghịch (cái mà được gọi là “dạng hóa rắn”), vật liệu có thể không chảy nữa, khi được làm nóng chảy hoặc hòa tan. Ở đây, thuật ngữ “hóa rắn” và “liên kết ngang” được sử dụng thay thế lẫn nhau. Tốt hơn, nếu bước hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế xảy ra bằng cách sử dụng nhiệt và trong trường hợp này quá trình hóa rắn là “hóa rắn bằng nhiệt”. Để dễ hiểu hơn, thuật ngữ hóa rắn bằng nhiệt không bao gồm quá trình hóa rắn do tia cực tím (UV: ultraviolet) hoặc chùm điện tử gây ra. Khi quá trình hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế xảy ra bằng cách sử dụng bức xạ, nghĩa là UV và/hoặc chùm điện tử, trong trường hợp này quá trình hóa rắn được gọi là “hóa rắn bằng bức xạ”. Tùy ý, sự phối hợp của nhiệt và áp suất có thể được sử dụng để hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể có thể hóa rắn bằng nhiệt theo sáng chế. Trong ngữ cảnh của sáng chế, thuật ngữ “hóa rắn bằng nhiệt” không loại trừ việc sử dụng áp suất cùng với nhiệt để hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể hóa rắn bằng nhiệt theo sáng chế.

Thuật ngữ “nhiệt độ thấp” ở đây có nghĩa là nhiệt độ nằm trong khoảng 80-150°C, tốt hơn là 100-150°C, tốt hơn nữa là 110-150°C, còn tốt hơn nữa là 120-150°C, tốt nhất là tốt hơn là 80-140°C, đặc biệt là 80-130°C, đặc biệt hơn là 80-120°C, đặc biệt nhất là 80-110°C.

Thuật ngữ “nhiệt độ phòng” ở đây có nghĩa là nhiệt độ 23°C. “Nhựa” ở đây được hiểu là có cùng ý nghĩa như nó có đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực hóa học polyme rắn nhiệt, gọi là polyme trọng lượng phân tử thấp chứa các gốc phản ứng, ví dụ như các phân không no etylen, nhựa này có thể liên kết ngang; các gốc phản ứng này qua phản ứng hóa học, tốt hơn là phản ứng hóa học này được gây ra nhờ nhiệt và/hoặc bức xạ, cuối cùng liên kết các mạch polyme với nhau nhờ sự hình thành các liên kết (liên kết ngang) đồng hóa trị bền vững, tạo ra nhựa được hóa rắn. Thuật ngữ “trọng lượng phân tử thấp” nghĩa là trọng lượng phân tử trung bình số theo lý thuyết (M_n) nằm trong từ vài trăm Da, ví dụ 200Da, và vài nghìn Da, ví dụ 20000Da. Tốt hơn là nhựa có

M_n ít nhất bằng 200, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 205, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 210, tốt nhất là ít nhất bằng 215, đặc biệt là ít nhất bằng 220, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 250, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 300, ví dụ ít nhất bằng 310, ví dụ ít nhất bằng 315, ví dụ ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500, ví dụ ít nhất bằng 600, ví dụ ít nhất bằng 700, ví dụ ít nhất bằng 800. Tốt hơn, nếu nhựa có M_n nhiều nhất bằng 20000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 10000, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 8000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 6000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 5000, ví dụ nhiều nhất bằng 4000, ví dụ nhiều nhất bằng 3500, ví dụ nhiều nhất bằng 3000, ví dụ nhiều nhất bằng 2500, ví dụ nhiều nhất bằng 2200Da. Nhựa được phân loại là chức axit trong trường hợp giá trị hydroxyl của nó (OHV: hydroxyl value) thấp hơn giá trị axit của nó (AV: acid value). Nhựa được phân loại là chức hydroxyl trong trường hợp giá trị axit của nó thấp hơn giá trị hydroxyl của nó. Trong ngữ cảnh của sáng chế, giá trị axit của nhựa (AV theo mg KOH/g nhựa) được đo theo cách chuẩn độ theo tiêu chuẩn ISO 2114-2000, trong khi đó giá trị hydroxyl của nhựa (OHV theo mg KOH/g nhựa) được đo bằng cách sử dụng ISO 4629-1978.

“Nhựa uretan” ở đây có nghĩa là nhựa chứa các gốc uretan ...—NH-(C=O)-O—
....

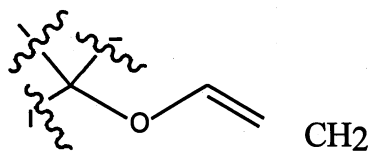
“Chế phẩm” ở đây có nghĩa là tổ hợp và/hoặc hỗn hợp bao gồm các chất và/hoặc các thành phần hóa học khác biệt để tạo ra toàn bộ chế phẩm này.

“Nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl” (VFUR: vinyl functionalized urethane resin) ở đây có nghĩa là nhựa uretan chứa nhóm vinyl...-CH=CH₂.

Thuật ngữ “nhóm vinyl” được sử dụng ở đây có thể thay thế bằng thuật ngữ “các phân không no vinyl”.

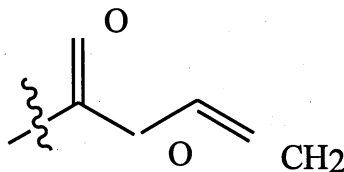
Thuật ngữ “vinyl” được sử dụng ở đây có thể thay thế bằng thuật ngữ “etenyl”.

“Nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl ete” (VEFUR: vinyl ether unfunctionalized urethane resin) ở đây có nghĩa là nhựa uretan chứa nhóm vinyl ete (xem công thức hóa học 1; $\begin{array}{c} \text{---} \end{array}$ cho biết vị trí liên kết của nhóm vinyl ete).



(công thức hóa học 1)

“Nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl este” (VESFUR: vinyl este functionalized urethane resin) ở đây có nghĩa là nhựa uretan chứa nhóm vinyl este (xem công thức hóa học 2; $\text{---}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{---}$ cho biết vị trí liên kết của nhóm vinyl este).



(công thức hóa học 2)

“Nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl (ete-este)” ở đây có nghĩa là nhựa uretan chứa nhóm vinyl ete (xem công thức hóa học 1) và nhóm vinyl este (xem công thức hóa học 2).

Nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl ete, nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl este và nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl (ete-este) cũng như các phương án được ưu tiên của chúng đều là nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl.

“Bột” ở đây có nghĩa là chất rắn gần như khô ở nhiệt độ phòng và ở áp suất khí quyển được chuyển thành trạng thái hạt mịn, rời trong đó các hạt riêng lẻ tốt hơn là có kích thước hạt tối đa nhiều nhất bằng 200, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 180, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 160, tốt nhất là nhiều nhất bằng 150, đặc biệt là nhiều nhất bằng 140, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 130, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 120, ví dụ nhiều nhất bằng 110, ví dụ nhiều nhất bằng 100, ví dụ nhiều nhất bằng 90 μm ở 23°C và ở áp suất khí quyển; các hạt riêng rẽ tốt hơn là có kích thước hạt tối thiểu ít nhất bằng 10, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 15, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 20, tốt nhất là ít nhất bằng 25, đặc biệt là ít nhất bằng 30, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 35, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 40, ví dụ ít nhất bằng 45, ví dụ ít nhất bằng 50, ví dụ ít nhất bằng 60, ví dụ ít nhất bằng 70 μm ở 23°C và ở áp suất khí quyển. Hạt được xác định là thực thể nhỏ mà: a) có kích thước dài trung bình như được mô tả dưới đây và b) hoạt động như là một khối thống nhất trọn vẹn xét về mặt vận chuyển và các tính chất của nó. Độ phân bố kích thước hạt (PSD: particle size distribution) của bột là một bảng kê các giá trị hoặc chức năng toán học xác định các lượng tương đối của hạt có mặt, được phân loại theo kích

thước. Thuật ngữ “kích thước hạt” và “độ phân bố kích thước hạt” sẽ được sử dụng thay thế lẫn nhau trong ngữ cảnh của sáng chế khi được sử dụng liên quan đến bột. Phương pháp được sử dụng để đo kích thước hạt của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế là phân tích qua rây. Theo đó, bột được tách trên các rây có các kích cỡ mắt lưới khác nhau. Do đó, PSD được xác định về khoảng kích thước rời rạc: ví dụ “% trọng lượng của bột mẫu có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 75 micron đến 90 micron”, khi rây có kích thước mắt lưới này được sử dụng. Tốt hơn, nếu 90% trọng lượng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế có kích thước hạt nằm trong khoảng từ 20 đến 200 micron. PSD có thể được xác định, ví dụ bằng phương pháp sau: một lượng nào đó của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột, ví dụ 100g, được cho lên thiết bị rây Fritsch Analysette Spartan được trang bị rây có kích thước mắt lưới 200 micron. Mẫu được rây trong 15 phút ở biên độ 2,5mm. Phần đoạn mẫu còn lại trên rây được cân sau khi rây. Phần mẫu đi qua rây (phần rây được) được thu hồi và cho lên rây có kích thước mắt lưới 160 micron và rây như đã nêu trên đây. Khi các phép đo như nhau (cân) được thực hiện như đã nêu trên, cùng một quy trình được lặp lại bằng cách sử dụng lần lượt các rây 140, 125, 112, 100, 90, 75, 50 và 20 micron; phần rây được cuối cùng với kích thước nhỏ hơn 20 micron cũng được cân. Lấy tổng các phần trọng lượng khác nhau chính là lượng ban đầu của mẫu, trong ví dụ này là 100g. Các phần trọng lượng khác nhau thể hiện PSD dưới dạng bảng kê các giá trị cho biết các lượng tương đối của các hạt có mặt, được phân loại theo rây được sử dụng.

“Gần như khô” ở đây có nghĩa là bột, ví dụ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột, không chứa nước hoặc ẩm được thêm vào một cách cố ý bất kỳ, nhưng bột này có thể chứa ẩm được hấp thu từ không khí với lượng lên tới 30, tốt hơn là lên tới 20, tốt hơn nữa là lên tới 10, còn tốt hơn nữa là lên tới 5, tốt nhất là lên tới 3, đặc biệt là lên tới 2, đặc biệt hơn là lên tới 1% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của thành phần.

“Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột” hoặc “bột” ở đây có nghĩa là hỗn hợp các thành phần ở dạng bột và chế phẩm này có khả năng tạo ra mạng lưới liên kết ngang thuận nghịch (cái được gọi là ‘dạng được hóa rắn’) khi hóa rắn, tốt hơn là bằng phương pháp hóa rắn bằng nhiệt và/hoặc bức xạ, tốt hơn nữa là bằng phương pháp hóa rắn bằng nhiệt.

“TPCC dùng để so sánh chứa BPO thay vì MBPO làm chất khơi mào gốc nhiệt

thứ nhất” (ở đây còn được gọi là “TPCC dùng để so sánh”), ở đây có nghĩa là TPCC mà khi được so sánh với TPCC theo sáng chế, TPCC dùng để so sánh:

- i) không chứa MBPO; và
- ii) lượng mol BPO cho mỗi kg UR và chất hóa rắn –nếu chất hóa rắn này có mặt- trong TPCC dùng để so sánh (mol BPO/Kg UR và chất hóa rắn nếu chất hóa rắn này có mặt) phải bằng với lượng mol MBPO cho mỗi kg UR và chất hóa rắn –nếu chất hóa rắn này có mặt- có mặt trong TPCC theo sáng chế (mol MBPO/Kg UR và chất hóa rắn nếu chất hóa rắn này có mặt); và
- iii) phần còn lại của các thành phần của TPCC dùng để so sánh là như nhau và có mặt với các lượng như nhau khi so sánh với TPCC theo sáng chế.

Ví dụ, nếu TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai, thì -về bản chất- trong TPCC dùng để so sánh theo định nghĩa nêu trên, chỉ có MBPO nên được thay thế bằng BPO và lượng mol MBPO (mol/Kg UR và chất hóa rắn nếu chất hóa rắn này có mặt) nên được thay thế bằng lượng mol tương tự của BPO (mol/Kg UR và chất hóa rắn nếu chất hóa rắn này có mặt) trong khi đó phần còn lại của các thành phần và các lượng của chúng trong TPCC theo sáng chế mà cần so sánh với TPCC dùng để so sánh nên là như nhau.

“Các thành phần của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế” ở đây có nghĩa là bộ phận cấu thành, các phương án được ưu tiên của chúng và phối hợp của chúng, tạo ra phần của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế; các thành phần này, các phương án được ưu tiên của chúng và phối hợp của chúng, nên được hiểu khi xem xét toàn bộ bản mô tả, các thành phần lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, UR, MBPO như mỗi thành phần được xác định ở đây.

“Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể hóa rắn bằng nhiệt” ở đây có nghĩa là chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột, trong đó chế phẩm này có khả năng hóa rắn khi gia nhiệt. Để làm rõ, chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế là có thể hóa rắn bằng nhiệt.

“Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể hóa rắn bằng bức xạ” ở đây có nghĩa là chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột, trong đó chế phẩm này có khả năng hóa rắn khi chiếu xạ nghĩa là bức xạ UV và/hoặc chùm điện tử. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo

sáng chế là có thể hóa rắn bằng bức xạ.

“Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể hóa rắn bằng nhiệt và/hoặc bức xạ” ở đây có nghĩa là chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột, trong đó chế phẩm này có khả năng hóa rắn khi gia nhiệt và/hoặc chiếu xạ nghĩa là chiếu xạ UV và/hoặc chùm điện tử. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế có thể hóa rắn bằng nhiệt và/hoặc bức xạ; tốt hơn là chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế là có thể hóa rắn bằng nhiệt.

Thuật ngữ vô định hình và tinh thể được sử dụng để mô tả đặc điểm của monome hoặc nhựa hoặc chế phẩm nhựa là các thuật ngữ thông thường được sử dụng trong lĩnh vực này để thể hiện đặc tính chiếm ưu thế của monome hoặc nhựa hoặc chế phẩm nhựa có liên quan về độ kết tinh của nó, nhưng các thuật ngữ này được xác định một cách chính xác hơn ở đây bằng các giá trị entalpy nóng chảy (ΔH_m). Thuật ngữ “tinh thể” bao gồm cả tinh thể và bán tinh thể.

“Vô định hình” ở đây có nghĩa là monome hoặc nhựa, ví dụ nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl hoặc chế phẩm nhựa ví dụ chế phẩm nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl có entalpy nóng chảy (ΔH_m) thấp hơn 35J/g. Tốt hơn, nếu monome hoặc nhựa hoặc chế phẩm nhựa vô định hình không có điểm nóng chảy (T_m).

“Tinh thể” ở đây có nghĩa là monome hoặc nhựa ví dụ nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl hoặc chế phẩm nhựa ví dụ chế phẩm nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl có entalpy nóng chảy (ΔH_m) ít nhất bằng 35, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 38, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 40, tốt nhất là ít nhất bằng 50, đặc biệt là ít nhất bằng 60J/g.

“ T_g ” ở đây có nghĩa là nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh. T_g được đo bằng cách sử dụng phép đo nhiệt lượng bằng phương pháp quét vi sai (DSC: Differential Scanning Calorimetry) như được mô tả ở đây.

“ T_c ” ở đây có nghĩa là nhiệt độ kết tinh; trong trường hợp monome hoặc nhựa hoặc chế phẩm nhựa có nhiều đỉnh kết tinh, thì nhiệt độ cao nhất của đỉnh kết tinh với entalpy kết tinh lớn nhất (ΔH_c) được đề cập đến ở đây là T_c . T_c được đo bằng cách sử dụng DSC như được mô tả ở đây.

“ T_m ” ở đây có nghĩa là nhiệt độ nóng chảy; trong trường hợp monome hoặc nhựa hoặc chế phẩm nhựa hoặc hợp chất có nhiều điểm nóng chảy thì T_m của quá trình nóng chảy với entalpy nóng chảy lớn nhất được đề cập đến ở đây là T_m . T_m được đo bằng cách

sử dụng DSC như được mô tả ở đây.

“ ΔH_m ” ở đây có nghĩa là entalpy nóng chảy. (ΔH_m) được đo bằng cách sử dụng DSC như được mô tả ở đây. Trong trường hợp monome hoặc nhựa hoặc chế phẩm nhựa có nhiều hơn một đỉnh nóng chảy thì giá trị entalpy nóng chảy (ΔH_m) được đề cập đến ở đây, là tổng của entalpy nóng chảy (ΔH_m), trong đó tổng này nhận được bằng cách tính tổng các giá trị ΔH_m của mỗi đỉnh trong số các đỉnh nóng chảy.

“ ΔH_c ” ở đây có nghĩa là entalpy kết tinh. (ΔH_c) được đo bằng cách sử dụng DSC như được mô tả ở đây. Trong trường hợp monome hoặc nhựa hoặc chế phẩm nhựa có nhiều hơn một đỉnh kết tinh thì các giá trị entalpy kết tinh (ΔH_c) được đề cập đến ở đây là tổng entalpy kết tinh (ΔH_c), trong đó tổng này nhận được bằng cách tính tổng các giá trị ΔH_c của mỗi đỉnh trong số các đỉnh kết tinh này.

“ $\Delta H_{\text{hóa rắn}}$ ” ở đây có nghĩa là giá trị tỏa nhiệt thực của tất cả các quá trình hóa học và vật lý xảy ra trong quá trình hóa rắn TPCC. $\Delta H_{\text{hóa rắn}}$ được đo bằng cách sử dụng DSC như được mô tả ở đây.

$T_{\text{đỉnh hóa rắn}}$ được đo dưới dạng nhiệt độ thu được tại dòng nhiệt lớn nhất của tín hiệu tỏa nhiệt (=đỉnh tỏa nhiệt) do phản ứng hóa rắn. $T_{\text{đỉnh hóa rắn}}$ được đo bằng cách sử dụng DSC như được mô tả ở đây.

$T_{\text{bắt đầu hóa rắn}}$ được đo dưới dạng nhiệt độ tại các điểm giao nhau của:

- a) đường gốc ngoại suy về tín hiệu tỏa nhiệt do phản ứng hóa rắn, với
- b) đường thẳng làm khớp tốt nhất trên một phần của tín hiệu tỏa nhiệt này có mặt giữa $T_{\text{đỉnh hóa rắn}}$ và nhiệt độ tại đó sự thay đổi ban đầu về đường gốc xảy ra (=phía nhiệt độ thấp của đỉnh tỏa nhiệt)

Việc đo nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g), nhiệt độ nóng chảy (T_m), nhiệt độ kết tinh (T_c), entalpy nóng chảy (ΔH_m) entalpy kết tinh (ΔH_c),

$\Delta H_{\text{hóa rắn}}$, $T_{\text{đỉnh hóa rắn}}$ và $T_{\text{bắt đầu hóa rắn}}$ được thực hiện bằng phép đo nhiệt độ bằng phương pháp quét vi sai (DSC) trên thiết bị TA DSC Q2000, trong khí quyển N_2 như được mô tả ở đây.

“Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được hóa rắn” ở đây có nghĩa là dạng được tạo ra khi hóa rắn một phần hoặc hoàn toàn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột; quá trình

hóa rắn này có thể được thực hiện nhờ nhiệt và/hoặc bức xạ, tốt hơn là bằng nhiệt; dạng này có thể có hình dạng hoặc kích thước bất kỳ và, ví dụ, có thể là màng, lớp phủ; tốt hơn, nếu chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được hóa rắn là lớp phủ dạng bột.

“Lớp phủ dạng bột” ở đây có nghĩa là dạng được hóa rắn một phần hoặc hoàn toàn của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột, tốt hơn là dạng được hóa rắn hoàn toàn này là có thể hóa rắn bằng nhiệt và/hoặc bức xạ được, dạng này là lớp phủ. Lớp phủ dạng bột được tạo ra khi hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột.

“Sản phẩm” ở đây có nghĩa là một đối tượng hoặc phần tử hoặc chi tiết của nhóm riêng lẻ được thiết kế để phục vụ một mục đích hoặc thực hiện một chức năng đặc biệt và có thể tồn tại một cách riêng rẽ. Vật nền là một ví dụ về sản phẩm.

“Di-axit” như được sử dụng ở đây có nghĩa là axit dicarboxylic hoặc anhydrit hoặc dieste hoặc các dẫn xuất khác của axit dicarboxylic, ví dụ như, muối axit dicarboxylic; tốt hơn, nếu “di-axit” là axit dicarboxylic hoặc anhydrit, tốt hơn nữa, nếu “di-axit” là axit dicarboxylic.

Thuật ngữ “phần không no etylen” như được sử dụng ở đây nghĩa là phần liên kết đôi cacbon-cacbon không no dễ phản ứng có cấu hình *cis* hoặc *trans* và không bao gồm phần không no thơm, liên kết ba cacbon-cacbon, phần không no cacbon-dị nguyên tử. Tốt hơn, nếu phần không no etylen chứa ít nhất một nguyên tử hydro liên kết đồng hóa trị với nguyên tử cacbon của phần không no etylen.

Thuật ngữ ‘các phần không no etylen trong di-axit’ như được sử dụng ở đây nghĩa là các phần không no etylen nhận được từ chất đồng phân bất kỳ của di-axit không no và/hoặc dẫn xuất của nó, ví dụ như các phần không no etylen có thể nhận được từ di-axit được chọn từ nhóm bao gồm axit 2- butendioic, axit 2-metyl-2-butendioic, axit itaconic và hỗn hợp của chúng. Các dẫn xuất của chất đồng phân bất kỳ của di-axit không no bao gồm este, anhydrit, muối axit. Axit fumaric và axit maleic là các chất đồng phân của axit 2- butendioic, trong khi đó axit xitraconic và axit mesaconic là các chất đồng phân của axit 2-metyl-2-butendioic. Ví dụ “các phần không no etylen trong di-axit” có thể nhận được từ các axit fumaric, maleic, itaconic, xitraconic và/hoặc mesaconic, dẫn xuất của chúng và/hoặc hỗn hợp của chúng. Phần không no trên cơ sở axit fumaric là thuật ngữ thông thường được sử dụng ở đây để chỉ phần không no được tạo ra từ axit fumaric, các chất đồng phân của nó ví dụ axit maleic và/hoặc dẫn xuất của

nó.

“Phần không no etylen trong axit 2-butendioic” như được sử dụng ở đây nghĩa là các phần không no etylen trong di-axit nhận được từ chất đồng phân bất kỳ của axit 2-butendioic và/hoặc dẫn xuất của nó. Axit fumaric và axit maleic là các chất đồng phân của axit 2-butendioic. Axit maleic là chất đồng phân *cis* của axit 2-butendioic, trong khi đó axit fumaric là chất đồng phân *trans* của axit 2-butendioic. Các dẫn xuất của chất đồng phân bất kỳ của axit 2-butendioic bao gồm este, anhydrit, muối axit.

Ở đây, “nhựa không no chứa các phần không no etylen” hoặc tương tự được đề cập đến ở đây là “UR” có nghĩa là nhựa không no có các phần không no etylen. Ví dụ nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, nhựa polyeste được acrylat hóa, nhựa polyeste được metaxylat hóa, polyeste được (met)acrylat hóa, là nhựa không no chứa các phần không no etylen.

“Nhựa không no chứa các phần không no etylen trong di-axit” ở đây có nghĩa là nhựa không no có các phần không no etylen trong di-axit; nhựa này một nhóm phụ của nhựa không no chứa các phần không no etylen. Ví dụ, nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong di-axit là nhựa không no chứa các phần không no etylen trong di-axit.

“Nhựa không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic” ở đây có nghĩa là nhựa không no có các phần không no etylen trong axit 2-butendioic; nhựa này một nhóm phụ của nhựa không no chứa các phần không no etylen trong di-axit và do đó là một nhóm phụ khác của nhựa không no chứa các phần không no etylen. Ví dụ, nhựa polyeste không no có các phần không no etylen trong axit 2-butendioic là nhựa không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

“Nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen” hoặc tương tự “nhựa polyeste không no có các phần không no etylen” ở đây có nghĩa là nhựa polyeste không no có các phần không no etylen.

“Nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong di-axit” hoặc tương tự “nhựa polyeste không no có các phần không no etylen trong di-axit” ở đây có nghĩa là nhựa polyeste không no có các phần không no etylen trong di-axit; nhựa polyeste này một nhóm phụ của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen

“Nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic” hoặc tương tự “nhựa polyeste không no có các phần không no etylen trong axit 2-butendioic” ở đây có nghĩa là nhựa polyeste không no có các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. “Nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic”, ví dụ, có thể được điều chế từ chất đồng phân bất kỳ của axit 2-butendioic và/hoặc dẫn xuất của nó. Axit fumaric và axit maleic là các chất đồng phân của axit 2-butendioic. Axit maleic là chất đồng phân *cis* của axit 2-butendioic, trong khi đó axit fumaric là chất đồng phân *trans* của axit 2-butendioic. Các dẫn xuất của chất đồng phân bất kỳ của axit 2-butendioic bao gồm este, anhydrit, muối axit. Axit maleic và axit maleic anhydrit đồng phân hóa một phần thành axit fumaric khi được sử dụng trong quá trình tổng hợp nhựa polyeste chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

“Chất hóa rắn” hoặc “chất liên kết ngang” hoặc “chất đồng liên kết ngang” hoặc “chất tạo liên kết ngang” ở đây được hiểu là monome hoặc nhựa có trọng lượng phân tử thấp chứa các phần không no như các gốc dễ phản ứng mà có thể phản ứng với các phần không no etylen của nhựa không no chứa các phần không no etylen và chất hóa rắn này có thể phản ứng và liên kết ngang với UR; các phần không no của chất hóa rắn là khác với các phần không no của UR; ví dụ phần không no liên kết ba cacbon-cacbon dễ phản ứng ở đây được coi là khác với phần không no liên kết đôi cacbon-cacbon dễ phản ứng có cấu hình *cis* hoặc *trans*; ví dụ trong trường hợp các phần không no dễ phản ứng của chất hóa rắn là các phần không no liên kết đôi cacbon-cacbon dễ phản ứng có cấu hình *cis* hoặc *trans*, chúng được cho là khác với các phần không no etylen của UR, vì ít nhất một nhóm thế của liên kết đôi cacbon-cacbon của các phần không no dễ phản ứng của chất hóa rắn là khác rõ rệt khi so với nhóm thế của liên kết đôi cacbon-cacbon của các phần không no etylen. Tốt hơn, nếu phần không no của chất hóa rắn chứa ít nhất một nguyên tử hydro liên kết đồng hóa trị với nguyên tử cacbon của phần không no này, nghĩa là với nguyên tử cacbon tạo ra phần không no này. Tốt hơn, nếu các phần không no của chất hóa rắn là các phần không no vinyl; các gốc dễ phản ứng của chất hóa rắn nhờ phản ứng hóa học, tốt hơn là phản ứng hóa học này được sinh ra bởi nhiệt và/hoặc bức xạ, liên kết duy nhất mạch polyme của UR với nhau nhờ sự hình thành các liên kết đồng hóa trị (liên kết ngang) bền vững, tạo ra sự hóa rắn của UR và của chất hóa rắn. Thuật ngữ “trọng lượng phân tử thấp” trong trường hợp của chất hóa rắn nghĩa là trọng lượng phân tử trung bình số theo lý thuyết (M_n) nằm giữa vài trăm Da, ví dụ 200Da, và

vài nghìn Da, ví dụ 20000Da. Tốt hơn là, chất hóa rắn có M_n ít nhất bằng 200, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 205, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 210, tốt nhất là ít nhất bằng 215, đặc biệt là ít nhất bằng 220, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 250, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 300, ví dụ ít nhất bằng 310, ví dụ ít nhất bằng 315, ví dụ ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500, ví dụ ít nhất bằng 600, ví dụ ít nhất bằng 700, ví dụ ít nhất bằng 800. Tốt hơn, nếu chất hóa rắn có M_n nhiều nhất bằng 20000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 10000, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 8000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 6000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 5000, ví dụ nhiều nhất bằng 4000, ví dụ nhiều nhất bằng 3500, ví dụ nhiều nhất bằng 3000, ví dụ nhiều nhất bằng 2500, ví dụ nhiều nhất bằng 2200Da. Chất hóa rắn được phân loại là có chức axit trong trường hợp giá trị hydroxyl (OHV) của nó thấp hơn giá trị axit (AV) của nó. Chất hóa rắn được phân loại là có chức hydroxyl trong trường hợp giá trị axit của nó thấp hơn giá trị hydroxyl của nó. Trong ngữ cảnh của sáng chế giá trị axit của chất hóa rắn (AV theo mg KOH/g chất hóa rắn) được đo theo cách chuẩn độ theo tiêu chuẩn ISO 2114-2000, trong khi đó giá trị hydroxyl của chất hóa rắn (OHV theo mg KOH/g chất hóa rắn) được đo bằng cách sử dụng ISO 4629-1978.

“Chất khơi mào gốc nhiệt” ở đây có nghĩa là hợp chất vô cơ hoặc hữu cơ bất kỳ mà khi gia nhiệt thì có thể tạo ra các gốc tự do ví dụ bằng cách phân hủy và khơi mào gốc liên kết ngang trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế; tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt có thể tạo ra các gốc tự do ví dụ bằng cách phân hủy, khi được gia nhiệt ở nhiệt độ lên tới 230°C.

“Chất khơi mào quang hóa” ở đây có nghĩa là hợp chất hữu cơ hoặc vô cơ bất kỳ mà khi bức xạ có thể tạo ra các gốc tự do ví dụ bằng cách phân hủy và khơi mào gốc liên kết ngang trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế; tốt hơn, nếu chất khơi mào quang hóa có thể tạo ra các gốc tự do ví dụ bằng cách phân hủy, khi được bức xạ ví dụ nằm trong khoảng từ 300 đến 500nm.

Một số gốc, loại, nhóm, đơn vị lặp, hợp chất, oligome, polyme, nguyên liệu, hỗn hợp hoặc chế phẩm bao gồm và/hoặc được sử dụng ở một phần hoặc toàn bộ theo sáng chế như được mô tả ở đây có thể tồn tại dưới một hoặc nhiều dạng khác như dạng bất kỳ trong số các dạng trong danh sách không toàn bộ dưới đây: chất đồng phân lập thể

(như chất đồng phân đối quang (ví dụ dạng E và/hoặc Z)), chất đồng phân không đối quang và/hoặc chất đồng phân hình học); tautome (ví dụ dạng keto và/hoặc enol). Sáng chế bao gồm và/hoặc sử dụng tất cả các dạng này mà có hiệu quả như được xác định ở đây.

“ M_n ” ở đây có nghĩa là trọng lượng phân tử trung bình số theo lý thuyết và được tính như thể hiện trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế, trừ khi có quy định khác. Ví dụ, trong trường hợp M_n được sử dụng cho UR, thì “ M_n ” được tính như đã bộc lộ trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế; trong trường hợp M_n được sử dụng cho chất hóa rắn như VFUR, thì “ M_n ” được tính như đã bộc lộ trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế; trong trường hợp M_n được sử dụng cho monome, thì “ M_n ” tương ứng với giá trị trọng lượng phân tử được tính dựa vào công thức phân tử của monome nêu trên, như vậy việc tính toán này là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

“WPU” ở đây có nghĩa là trọng lượng đo được cho mỗi phần không no etylen, trừ khi có quy định khác; WPU được đo bằng cách sử dụng phổ $^1\text{H-NMR}$ như được mô tả trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế [xem phần Ví dụ thực hiện sáng chế, phương pháp $^1\text{H-NMR}$ để đo WPU (WPU được đo bằng phương pháp $^1\text{H-NMR}$)].

“WPU lý thuyết” ở đây có nghĩa là WPU tính được mà được tính bằng cách chia trọng lượng (g) của UR hoặc chất hóa rắn được tạo ra bởi số mol (mol) của các phần không no etylen trong UR hoặc chất hóa rắn nêu trên. Trọng lượng (g) của UR hoặc chất hóa rắn tạo ra, là tổng trọng lượng (g) của các monome riêng lẻ được thêm vào trong quá trình tổng hợp UR hoặc chất hóa rắn này trừ đi trọng lượng (g) của nước hoặc sản phẩm phụ dễ bay hơi khác được tạo ra trong quá trình tổng hợp UR hoặc chất hóa rắn này (xem phần Ví dụ thực hiện sáng chế, Bảng 1 và 2).

“Độ chức lý thuyết” hoặc tương tự “độ chức đích” nghĩa là số lượng trung bình về mặt lý thuyết của các nhóm chức chưa phản ứng, thường được tìm thấy ở các đầu cuối của monome hoặc nhựa. Nhóm chưa phản ứng là các nhóm hóa học trên monome hoặc nhựa, mà các nhóm này không liên kết đồng hóa trị với monome hoặc nhựa khác, và do đó có thể tham gia vào phản ứng polyme hóa hóa học mong muốn; nhóm chưa phản ứng thường là đã biết trong lĩnh vực này là “nhóm đầu cuối”. Ví dụ trong nhựa polyeste, độ chức lý thuyết được xác định bởi số lượng lý thuyết của nhóm hydroxyl cộng với số lượng lý thuyết của nhóm carboxyl chia cho tổng số lượng lý thuyết của

mạch nhựa.

“Độ nhớt” (η) ở đây có nghĩa là độ nhớt chảy (theo Pa.s) ở 160°C. Các phép đo độ nhớt được thực hiện ở 160°C, trên nhớt kế Brookfield CAP 2000+H. Tốc độ trượt áp dụng là 70s⁻¹ và kim đo 19,05mm (kim đo hình nón CAP-S-05 (19,05mm, 1,8°) được sử dụng.

“pph” ở đây có nghĩa là phần trọng lượng của thành phần của TPCC theo sáng chế cho mỗi một trăm phần trọng lượng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế. Ví dụ, lượng tổng cộng (pph) của chất khơi mào gốc nhiệt trong TPCC theo sáng chế được tính trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế, được chuẩn hóa với 100 phần trọng lượng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế. Ví dụ, lượng (pph) chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất trong TPCC theo sáng chế được tính trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế, được chuẩn hóa với 100 phần trọng lượng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế. Ví dụ, lượng (pph) chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai trong TPCC theo sáng chế được tính trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế, được chuẩn hóa với 100 phần trọng lượng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế. Ví dụ, lượng tổng cộng (pph) của chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và thứ hai trong TPCC theo sáng chế được tính trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế, được chuẩn hóa với 100 phần trọng lượng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế. Ví dụ, lượng (pph) chất gia tốc trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế được tính trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế, được chuẩn hóa với 100 phần trọng lượng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế. Ví dụ, lượng (pph) chất đồng gia tốc trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế được tính trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế, được chuẩn hóa với 100 phần trọng lượng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế. Ví dụ, lượng (pph) chất ức chế trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế được tính trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế, được chuẩn

hóa với 100 phần trọng lượng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế. Ví dụ, lượng (pph) chất khơi mào quang hóa trong TPCC theo sáng chế được tính trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế, được chuẩn hóa với 100 phần trọng lượng của UR và chất hóa rắn, nếu chất hóa rắn này có mặt trong TPCC theo sáng chế.

Để làm rõ, nếu TPCC chứa nhiều hơn một UR, thì “lượng tổng cộng của UR” được đề cập đến ở đây, được dùng để chỉ lượng tổng cộng toàn bộ UR có mặt trong TPCC.

“Đèn (N)IR” ở đây là cả đèn IR gần và đèn IR.

Thuật ngữ “thấp hơn” ở đây có nghĩa là giá trị biên lớn nhất có liên quan không được tính đến trong khoảng này.

Thuật ngữ “cao hơn” ở đây có nghĩa là giá trị biên nhỏ nhất không được tính đến trong khoảng này.

Đối với tất cả các biên cao hơn và thấp hơn của các thông số bất kỳ nêu ở đây, giá trị biên được tính đến trong mỗi khoảng đối với mỗi thông số. Tất cả các phối hợp của các giá trị lớn nhất và nhỏ nhất của các thông số được mô tả ở đây có thể được sử dụng để xác định các khoảng thông số đối với các phương án và phương án ưu tiên khác nhau theo sáng chế.

Trong ngữ cảnh của sáng chế, trừ khi có quy định ngược lại, việc bộc lộ các giá trị khác đối với giới hạn trên hoặc dưới của khoảng thông số cho phép, phối hợp với việc cho biết rằng một trong số các giá trị này được ưu tiên hơn nhiều so với các giá trị khác, được cho là sự thể hiện có ngụ ý rằng mỗi giá trị trung gian của thông số này, nằm giữa các giá trị được ưu tiên hơn và ít được ưu tiên hơn của các phương án khác, bản thân nó là được ưu tiên so với các giá trị ít được ưu tiên hơn và cũng so với mỗi giá trị nằm giữa giá trị ít được ưu tiên hơn và giá trị trung gian này.

Thuật ngữ “bao gồm” như được sử dụng ở đây nghĩa là danh sách ngay tiếp theo là không toàn toàn và có thể hoặc không thể bao gồm mục thích hợp bổ sung khác bất kỳ, ví dụ một hoặc nhiều dấu hiệu, thành phần và/hoặc nhóm thể khác nữa, nếu thích hợp. Thuật ngữ “bao gồm” sẽ được sử dụng thay thế lẫn nhau với thuật ngữ “chứa”. “Gần như bao gồm” như được sử dụng ở đây nghĩa là thành phần hoặc danh sách các

thành phần có mặt trong nguyên liệu đã cho với lượng lớn hơn hoặc bằng khoảng 90% trọng lượng, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 95% trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 98% trọng lượng, còn tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 99% trọng lượng của lượng tổng cộng của nguyên liệu đã cho. Thuật ngữ “gồm có” như được sử dụng ở đây nghĩa là danh sách đi kèm là toàn bộ và không bao gồm các mục bổ sung.

Hiểu được rằng tổng toàn bộ của các lượng bất kỳ được thể hiện ở đây dưới dạng phần trăm có thể không (cho phép làm tròn sai số) vượt quá 100%. Ví dụ tổng của tất cả các thành phần của chế phẩm theo sáng chế (hoặc (các) phần của nó) có thể bao gồm, khi được biểu hiện dưới dạng phần trăm trọng lượng (hoặc khác) của chế phẩm (hoặc (các) phần tương tự của nó), tổng cộng 100% cho phép làm tròn sai số. Tuy nhiên khi một danh sách các thành phần là không toàn bộ, tổng phần trăm đối với mỗi trong số các thành phần như vậy có thể nhỏ hơn 100% để cho phép phần trăm nào đó đối với (các) lượng bổ sung của (các) thành phần bổ sung bất kỳ mà có thể không được mô tả rõ ràng ở đây.

Trừ khi được thể hiện rõ ràng theo cách khác, như được sử dụng ở đây các dạng số nhiều của các thuật ngữ ở đây (ví dụ chế phẩm, thành phần, nhựa, polyme, phút) được hiểu là bao gồm cả dạng số ít và ngược lại.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC) theo sáng chế

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế chứa:

(A) nhựa không no chứa các phân không no etylen; và

(B) chất khơi mào gốc nhiệt chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất (chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất này ở đây còn được gọi là B1),

trong đó:

chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là benzoyl peroxit được thể metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt còn bao gồm chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai khác với chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất (chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai này ở đây còn được gọi là B2).

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt gồm có chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai khác với chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là bis-(4- metylbenzoyl)-peroxit.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế chứa:

(A) nhựa không no chứa các phần không no etylen; và

(B1) chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất,

trong đó: chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là benzoyl peroxit được thế metyl.

Tốt hơn, nếu chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế còn chứa: (C) chất hóa rắn và/hoặc (D) chất xúc tác và/hoặc (E) chất đồng xúc tác và/hoặc (F) chất ức chế.

Chất khơi mào gốc nhiệt, chất gia tốc, chất đồng gia tốc, chất ức chế, nhựa không no chứa các phần không no etylen và chất hóa rắn được bàn luận một cách riêng rẽ ở đây.

Tất cả các yếu tố và phương án được ưu tiên ở đây đối với một chất khơi mào gốc nhiệt, chất gia tốc, chất đồng gia tốc, chất ức chế, nhựa không no chứa các phần không no etylen và chất hóa rắn bất kỳ trong số các chất khơi mào gốc nhiệt, chất gia tốc, chất đồng gia tốc, chất ức chế, nhựa không no chứa các phần không no etylen và chất hóa rắn có thể được phối với với mỗi chất trong số chúng.

Dấu hiệu bất kỳ hoặc phối hợp các dấu hiệu được ưu tiên hoặc phối hợp các khoảng được ưu tiên bộc lộ trong sáng chế và coi như TPCC theo sáng chế và các thành phần của nó, nhựa không no chứa các phần không no etylen, chất khơi mào gốc nhiệt, chất gia tốc, chất đồng gia tốc, chất ức chế, quy trình sản xuất TPCC theo sáng chế, có thể được phối hợp.

Chất khơi mào gốc nhiệt

TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt.

Chất khơi mào gốc nhiệt của TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất (như được xác định ở đây) và tùy ý chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai khác với chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất (xem đoạn liên quan đến chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai). Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt của TPCC theo sáng chế gần như bao gồm chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và thứ hai, tốt hơn nữa, nếu chất khơi mào gốc nhiệt của TPCC theo sáng chế gồm có chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và thứ hai, còn tốt hơn nữa, nếu chất khơi mào gốc nhiệt của TPCC theo sáng chế gần như bao gồm chất

khơi mào gốc nhiệt thứ nhất, tốt nhất nếu chất khơi mào gốc nhiệt của TPCC theo sáng chế gồm có chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt của TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất với lượng ít nhất bằng 5, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 10, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 15, tốt nhất là ít nhất bằng 20, đặc biệt là ít nhất bằng 30, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 40, đặc biệt hơn nữa là ít nhất bằng 50, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 60, ví dụ ít nhất bằng 70, ví dụ ít nhất bằng 75, ví dụ ít nhất bằng 80, ví dụ ít nhất bằng 85, ví dụ ít nhất bằng 90, ví dụ ít nhất bằng 92, ví dụ ít nhất bằng 94, ví dụ ít nhất bằng 95, ví dụ ít nhất bằng 96, ví dụ ít nhất bằng 97, ví dụ ít nhất bằng 98, ví dụ ít nhất bằng 99, ví dụ ít nhất bằng 99,5% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của chất khơi mào gốc nhiệt. Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt của TPCC theo sáng chế gần như bao gồm chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất. Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt của TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất với lượng khoảng 100% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của chất khơi mào gốc nhiệt. Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt của TPCC theo sáng chế là (hoặc tương đương với gồm có) chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất.

TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt, chất khơi mào gốc nhiệt này chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất với lượng ít nhất bằng 5, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 10, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 15, tốt nhất là ít nhất bằng 20, đặc biệt là ít nhất bằng 30, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 40, đặc biệt hơn nữa là ít nhất bằng 50, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 60, ví dụ ít nhất bằng 70, ví dụ ít nhất bằng 75, ví dụ ít nhất bằng 80, ví dụ ít nhất bằng 85, ví dụ ít nhất bằng 90, ví dụ ít nhất bằng 92, ví dụ ít nhất bằng 94, ví dụ ít nhất bằng 95, ví dụ ít nhất bằng 96, ví dụ ít nhất bằng 97, ví dụ ít nhất bằng 98, ví dụ ít nhất bằng 99, ví dụ ít nhất bằng 99,5% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của chất khơi mào gốc nhiệt. Tốt hơn, nếu TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt, chất khơi mào gốc nhiệt này gần như bao gồm chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất. Tốt hơn, nếu TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt chất khơi mào gốc nhiệt này chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất với lượng khoảng 100% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của chất khơi mào gốc nhiệt. Tốt hơn, nếu TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt chất khơi mào gốc nhiệt này (hoặc tương đương với gồm có) chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất.

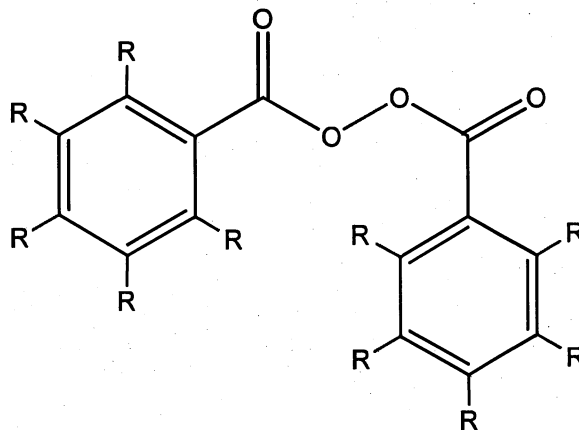
Tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 0,1, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,2, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,3, tốt nhất là ít nhất bằng 0,4, đặc biệt là ít nhất bằng 0,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0,65, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 0,7, ví dụ ít nhất bằng 0,75, ví dụ ít nhất bằng 0,8, ví dụ ít nhất bằng 0,9, ví dụ ít nhất bằng 1, ví dụ ít nhất bằng 1,2, ví dụ ít nhất bằng 1,5, ví dụ ít nhất bằng 2, ví dụ ít nhất bằng 2,2, ví dụ ít nhất bằng 2,3, ví dụ ít nhất bằng 2,4pph. Lượng của chất khơi mào gốc nhiệt trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế tốt hơn là nhiều nhất bằng 20, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 18, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 17,2, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 16, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 15,6, tốt nhất là nhiều nhất bằng 15,2, đặc biệt là nhiều nhất bằng 14,8, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 14, đặc biệt hơn nữa là nhiều nhất bằng 12, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 10, ví dụ nhiều nhất bằng 9, ví dụ nhiều nhất bằng 8,6, ví dụ nhiều nhất bằng 8, ví dụ nhiều nhất bằng 7,8, ví dụ nhiều nhất bằng 7,6, ví dụ nhiều nhất bằng 7,4. Tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2 và nhiều nhất bằng 9pph, tốt hơn nữa, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,2 và nhiều nhất bằng 8,7pph, còn tốt hơn nữa, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,3 và nhiều nhất bằng 8pph, tốt nhất là tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,3 và nhiều nhất bằng 7,6pph.

Để làm rõ, ở đây, khi nhắc tới chất khơi mào gốc nhiệt hoặc chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất hoặc chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai tức là nói tới bản thân các chất hóa học và không dùng để chỉ hỗn hợp của chúng với các chất hóa học khác, ví dụ chất mang, vì chất hóa học khác được giải thích ở đây. Ví dụ, khi các lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất hoặc thứ hai được đề cập đến ở đây, thì các lượng này có liên quan đến bản thân các chất hóa học và không đề cập đến hỗn hợp với chất mang bất kỳ, ví dụ nước, nếu chúng bất ngờ được tạo ra ở dạng hỗn hợp với chất mang (chất mang được bộc lộ dưới đây).

Chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất

Chất khơi mào gốc nhiệt của TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất, chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất này là benzoyl peroxit được thế metyl.

“Benzoyl peroxit được thế metyl” được viết tắt là “MBPO”, ở đây có nghĩa là peranhydrit có công thức PER:



(công thức PER)

trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và ít nhất một trong số các nhóm R là nhóm metyl, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng. Benzoyl peroxit được thế metyl thuộc về nhóm peranhydrit còn được gọi là diaxyl peroxit. Peranhydrit là các chất chứa cấu trúc có công thức $\text{---C(=O)-O-O-C(=O)---}$. Peranhydrit là nhóm phụ của peroxit hữu cơ.

Khi chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và ít nhất một trong số các nhóm R có công thức PER là nhóm metyl thì tốt hơn nếu nhiều nhất tất cả các nhóm R đều là nhóm metyl, tốt hơn nữa là nhiều nhất chín trong số các nhóm R là nhóm metyl, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất tám trong số các nhóm R là nhóm metyl, tốt nhất là nhiều nhất bảy trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt là nhiều nhất bằng sáu trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt hơn là nhiều nhất năm trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt hơn nữa là nhiều nhất bốn trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt nhất là nhiều nhất ba trong số các nhóm R là nhóm metyl, ví dụ nhiều nhất hai trong số các nhóm R là nhóm metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và một trong số các nhóm R là nhóm metyl, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng.

Khi chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và ít nhất hai trong số các nhóm R có công thức PER là nhóm metyl thì tốt hơn là nhiều nhất tất cả các nhóm R là nhóm metyl, tốt hơn nữa là

nhiều nhất chín trong số các nhóm R là nhóm metyl, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất tám trong số các nhóm R là nhóm metyl, tốt nhất là nhiều nhất bảy trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt là nhiều nhất bằng sáu trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt hơn là nhiều nhất năm trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt hơn nữa là nhiều nhất bốn trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt nhất là nhiều nhất ba trong số các nhóm R là nhóm metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và hai trong số các nhóm R là nhóm metyl, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng. Khi chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và ít nhất ba trong số các nhóm R có công thức PER là nhóm metyl thì tốt hơn là nhiều nhất tất cả các nhóm R là nhóm metyl, tốt hơn nữa là nhiều nhất chín trong số các nhóm R là nhóm metyl, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất tám trong số các nhóm R là nhóm metyl, tốt nhất là nhiều nhất bảy trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt là nhiều nhất bằng sáu trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt hơn là nhiều nhất năm trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt hơn nữa là nhiều nhất bốn trong số các nhóm R là nhóm metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và ba trong số các nhóm R là nhóm metyl, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng.

Khi chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và ít nhất bốn trong số các nhóm R có công thức PER là nhóm metyl, thì tốt hơn là nhiều nhất tất cả các nhóm R là nhóm metyl, tốt hơn nữa là nhiều nhất chín trong số các nhóm R là nhóm metyl, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất tám trong số các nhóm R là nhóm metyl, tốt nhất là nhiều nhất bảy trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt là nhiều nhất bằng sáu trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt hơn là nhiều nhất năm trong số các nhóm R là nhóm metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và bốn trong số các nhóm R là nhóm metyl, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng; tốt hơn nữa, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và hai trong số các nhóm R trong một trong số hai vòng benzen là nhóm metyl và hai trong số

các nhóm R trong vòng benzen khác là nhóm metyl và phần còn lại của nhóm R trong hai vòng benzen là hydro, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng.

Khi chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và ít nhất năm trong số các nhóm R có công thức PER là nhóm metyl, thì tốt hơn là nhiều nhất tất cả các nhóm R là nhóm metyl, tốt hơn nữa là nhiều nhất chín trong số các nhóm R là nhóm metyl, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất tám trong số các nhóm R là nhóm metyl, tốt nhất là nhiều nhất bảy trong số các nhóm R là nhóm metyl, đặc biệt là nhiều nhất bằng sáu trong số các nhóm R là nhóm metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và năm trong số các nhóm R là nhóm metyl, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng.

Khi chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và ít nhất sáu trong số các nhóm R có công thức PER là nhóm metyl, thì tốt hơn là nhiều nhất tất cả các nhóm R là nhóm metyl, tốt hơn nữa là nhiều nhất chín trong số các nhóm R là nhóm metyl, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất tám trong số các nhóm R là nhóm metyl, tốt nhất là nhiều nhất bảy trong số các nhóm R là nhóm metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và sáu trong số các nhóm R là nhóm metyl, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng.

Khi chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và ít nhất bảy trong số các nhóm R có công thức PER là nhóm metyl, thì tốt hơn là nhiều nhất tất cả các nhóm R là nhóm metyl, tốt hơn nữa là nhiều nhất chín trong số các nhóm R là nhóm metyl, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất tám trong số các nhóm R là nhóm metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và bảy trong số các nhóm R là nhóm metyl, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng.

Khi chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và ít nhất tám trong số các nhóm R có công thức PER là

nhóm metyl, thì tốt hơn là nhiều nhất tất cả các nhóm R là nhóm metyl, tốt hơn nữa là nhiều nhất chín trong số các nhóm R là nhóm metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và tám trong số các nhóm R là nhóm metyl, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng.

Khi chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và ít nhất chín trong số các nhóm R có công thức PER là nhóm metyl, thì tốt hơn là nhiều nhất tất cả các nhóm R là nhóm metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER, trong đó R là hydro hoặc nhóm metyl và chín trong số các nhóm R là nhóm metyl, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng.

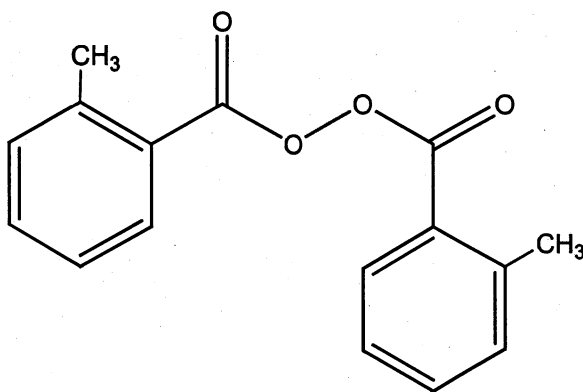
Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là peranhydrit có công thức PER trong đó tất cả các nhóm R đều là nhóm metyl.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm bis-(2-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(3-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit, (2-metylbenzoyl, 3-metylbenzoyl)-peroxit, (2-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit, (3-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit và hỗn hợp của chúng; tốt hơn nữa, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm bis-(2-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(3-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit, (2-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit, (3-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit và hỗn hợp của chúng; còn tốt hơn nữa, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm bis-(2-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(3-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit, (2-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit, và hỗn hợp của chúng; tốt nhất nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm bis-(2-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(3-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit và hỗn hợp của chúng; đặc biệt là chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm bis-(2-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit, và hỗn hợp của chúng; đặc biệt hơn là chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm bis-(3-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit, và hỗn hợp của chúng; đặc biệt nhất là chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit do TPCC theo sáng chế chứa 4-MBPO cụ thể, phối hợp các tính chất từ i) đến vii).

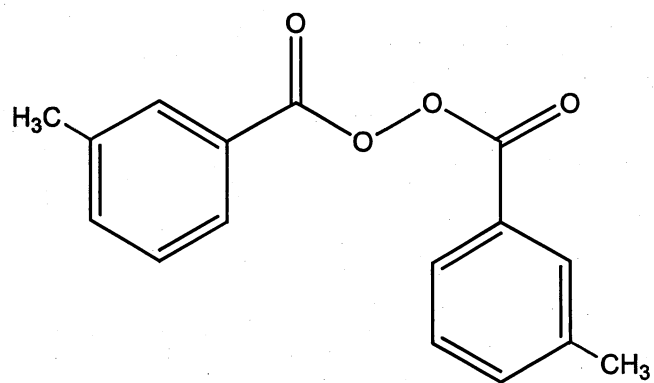
Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là MBPO không bao gồm bis-(2-methylbenzoyl)-peroxit, bis-(3-methylbenzoyl)-peroxit, các chất đồng phân của nó và hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm bis-(4-methylbenzoyl)-peroxit, (2-methylbenzoyl, 3-methylbenzoyl)-peroxit, (2-methylbenzoyl, 4-methylbenzoyl)-peroxit, (3-methylbenzoyl, 4-methylbenzoyl)-peroxit và hỗn hợp của chúng; tốt hơn nữa, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm bis-(4-methylbenzoyl)-peroxit, (2-methylbenzoyl, 4-methylbenzoyl)-peroxit, (3-methylbenzoyl, 4-methylbenzoyl)-peroxit và hỗn hợp của chúng; còn tốt hơn nữa, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm bis-(4-methylbenzoyl)-peroxit, (2-methylbenzoyl, 4-methylbenzoyl)-peroxit, và hỗn hợp của chúng.

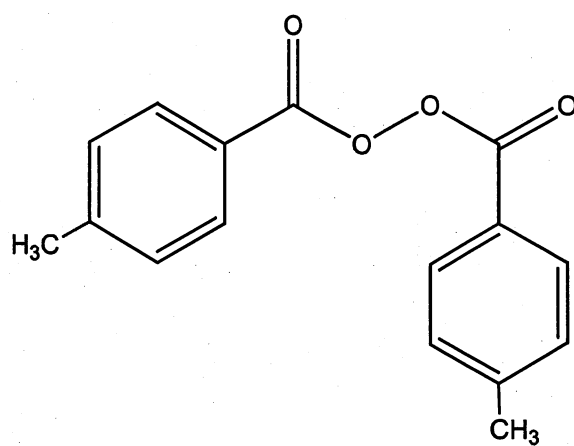
Các công thức hóa học của bis-(2-methylbenzoyl)-peroxit (ở đây được viết tắt là 2-MBPO), bis-(3-methylbenzoyl)-peroxit (ở đây được viết tắt là 3-MBPO), bis-(4-methylbenzoyl)-peroxit (ở đây được viết tắt là 4-MBPO), (2-methylbenzoyl, 3-methylbenzoyl)-peroxit (ở đây được viết tắt là 2-3-MBPO), (2-methylbenzoyl, 4-methylbenzoyl)-peroxit (ở đây được viết tắt là 2-4-MBPO), (3-methylbenzoyl, 4-methylbenzoyl)-peroxit (ở đây được viết tắt là 3-4-MBPO) được thể hiện dưới đây:



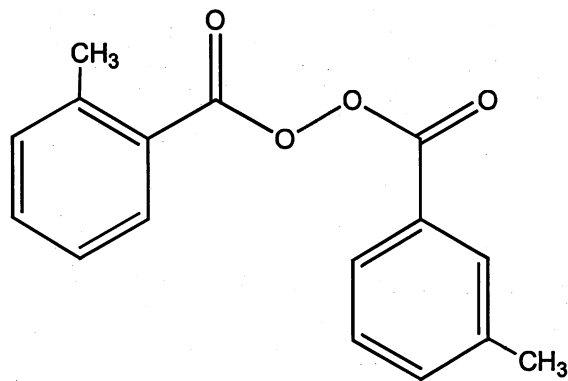
bis-(2-methylbenzoyl)-peroxit (2-MBPO)



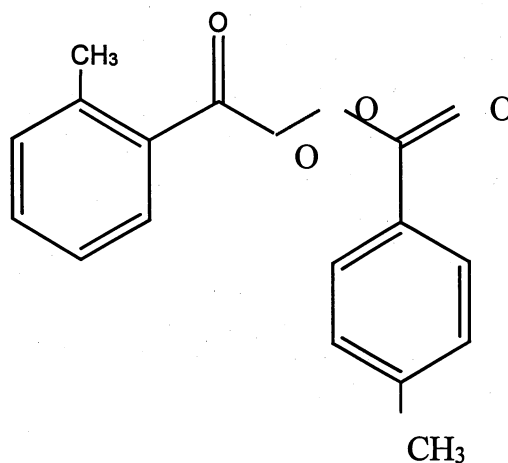
bis-(3-metylbenzoyl)-peroxit (3-MBPO)



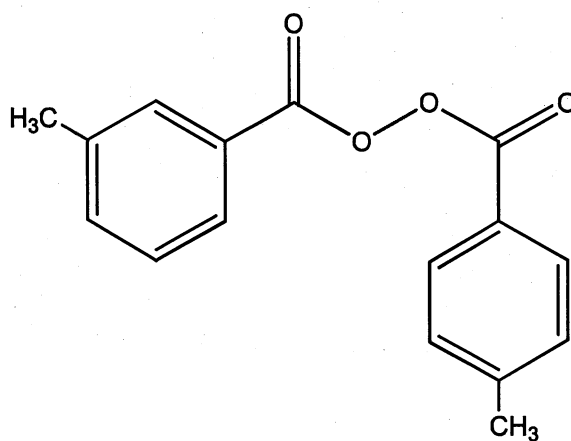
bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit (4-MBPO)



(2-metylbenzoyl, 3-metylbenzoyl)-peroxit (2-3-MBPO)



(2-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit (2-4-MBPO)



(3-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit (3-4-MBPO)

Hiển nhiên là có thể sử dụng hỗn hợp bất kỳ của một hợp chất bất kỳ trong số các hợp chất benzoyl peroxit được thế bằng metyl, ví dụ hỗn hợp bao gồm 2-MBPO và/hoặc 3-MBPO và/hoặc 4-MBPO và/hoặc 2-3-MBPO và/hoặc 2-4-MBPO và/hoặc 3-4-MBPO trong TPCC theo sáng chế.

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được trộn với chất mang; chất mang có thể là chất rắn hoặc chất lỏng, ví dụ nước; hỗn hợp bao gồm các chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất với chất mang (ở đây được gọi là “hỗn hợp FRI”) làm tăng độ an toàn trong quá trình xử lý chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất. Tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất trong hỗn hợp FRI có thể nằm trong khoảng từ 1-99,9% trọng lượng hỗn hợp FRI; tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất ít nhất bằng 10, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 20, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 30, tốt nhất là ít nhất bằng 40, đặc biệt là ít nhất bằng 50, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 60, đặc biệt hơn nữa là ít nhất bằng 70, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 75, ví dụ ít nhất bằng 90, ví dụ ít nhất bằng 95% trọng lượng hỗn hợp FRI.

Tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 0,1, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,2, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,3, tốt nhất là ít nhất bằng 0,4, đặc biệt là ít nhất bằng 0,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0,65, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 0,7, ví dụ ít nhất bằng 0,75, ví dụ ít nhất bằng 0,8, ví dụ ít nhất bằng 0,9, ví dụ ít nhất bằng 1, ví dụ ít nhất bằng 1,2, ví dụ ít nhất bằng 1,5, ví dụ ít nhất bằng 2, ví dụ ít nhất bằng 2,2, ví dụ ít nhất bằng 2,3, ví dụ ít nhất bằng 2,4pph. Tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế tốt hơn là nhiều nhất bằng 10, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 8,6, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 8, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 7,8, tốt nhất là nhiều nhất bằng 7,6, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7,4, Tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2 và nhiều nhất bằng 9pph, tốt hơn nữa, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,2 và nhiều nhất bằng 8,7pph, còn tốt hơn nữa, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,3 và nhiều nhất bằng 8pph, tốt nhất là tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,3 và nhiều nhất bằng 7,6pph.

Tất cả các phần và phương án được ưu tiên thể hiện ở đây đối với chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất áp dụng tương tự với mỗi hỗn hợp trong số các hỗn hợp riêng rẽ hoặc trong hỗn hợp với nhau.

Tất cả các phần và phương án được ưu tiên thể hiện ở đây đối với chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất có thể được phối hợp.

Chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai

Chất khơi mào gốc nhiệt của TPCC theo sáng chế có thể tùy ý chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai khác với chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và như được mô tả ở đây. Chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai do đó khác với chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất, cho nên chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai sẽ không phải là benzoyl peroxit được thế methyl; do đó, việc đề cập bất kỳ ở đây đến peranhydrit (thuật ngữ này cũng đồng nghĩa với diaxyl peroxit) được dùng để chỉ nhóm peranhydrit không bao gồm benzoyl peroxit được thế methyl (như theo công thức PER) đó là chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất; chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai này có thể là chất khơi mào gốc nhiệt hoặc hỗn hợp bao gồm các chất khơi mào gốc nhiệt.

TPCC theo sáng chế cũng có thể chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai khác với benzoyl peroxit được thế methyl.

Chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai có thể là chất khơi mào gốc nhiệt bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này. Ví dụ về chất khơi mào gốc nhiệt bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, hợp chất azo ví dụ như azo isobutyronitril (AIBN), 1,1'-azobis(xyclohexannitril), 1,1'-azobis(2,4,4-trimetylpentan), hợp chất C-C không bền ví dụ như benzopinacol, peroxit và hỗn hợp của chúng.

Chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai, ví dụ peroxit, có thể được sử dụng trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế có thể là chất khơi mào gốc nhiệt bất kỳ đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này thích hợp để sử dụng trong quá trình hóa rắn gốc của UR. Chất khơi mào gốc nhiệt này, ví dụ, peroxit bao gồm peroxit hữu cơ và vô cơ, rắn hoặc lỏng (kể cả peroxit trên chất mang); ngoài ra hydro peroxit có thể được sử dụng.

Chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai có thể có bản chất là monome, oligome hoặc polyme; do đó peroxit cũng có thể có bản chất là monome, oligome hoặc polyme. Một loạt các ví dụ về chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai thích hợp như peroxit có thể được tìm thấy, ví dụ trong US 2002/0091214 A1, đoạn [0018].

Tốt hơn, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai là peroxit hữu cơ hoặc vô cơ, tốt

hơn nữa, nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai là peroxit hữu cơ, tốt nhất nếu chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai được chọn từ nhóm gồm có peranhydrit, percacbonat pereste và hỗn hợp của chúng, đặc biệt là chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai được chọn từ nhóm bao gồm peranhydrit, pereste và hỗn hợp của chúng, đặc biệt hơn là chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai là peranhydrit, ví dụ chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai được chọn từ nhóm bao gồm benzoyl peroxit, lauroyl peroxit, dilauroyl peroxit, di(4-*tert*-butylxyclohexyl)-peroxydicacbonat, dixetyl peroxydicacbonat, dimyristylperoxydicacbonat, *tert*-butyl peroxybenzoat (Trigonox® C) và hỗn hợp của chúng, ví dụ chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai được chọn từ nhóm bao gồm benzoyl peroxit, lauroyl peroxit, *tert*-butyl peroxybenzoat (Trigonox® C) và hỗn hợp của chúng, ví dụ chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai được chọn từ nhóm bao gồm benzoyl peroxit, *tert*-butyl peroxybenzoat (Trigonox® C) và hỗn hợp của chúng; ví dụ chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai là benzoyl peroxit.

Peroxit hữu cơ lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, hydroperoxit (chứa cấu trúc có công thức ...-O-O-H), keton peroxit (chứa cấu trúc có công thức $\text{H-O-O-(C-O-O-)}_n\text{H}$, $n \geq 1$), peroxyketal (chứa cấu trúc có công thức $(\text{...-O-O-})_2\text{C<...}$), dialkyl peroxit còn được gọi là perete (chứa cấu trúc có công thức ...-O-O-...), peroxyeste còn được gọi là pereste hoặc peraxit (chứa cấu trúc có công thức ...-O-O-C(=O)-...), diaxyl peroxit còn được gọi là peranhydrit (chứa cấu trúc có công thức $\text{...-C(=O)-O-O-C(=O)-...}$), alkylperoxy cacbonat còn được gọi là monopercacbonat (chứa cấu trúc có công thức $\text{...-O-O-C(=O)-O-...}$) và peroxydicacbonat còn được gọi là percacbonat (chứa cấu trúc có công thức $\text{...-O-C(=O)-O-O-C(=O)-O-...}$).

Hydroperoxit lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, *tert*-alkyl hydroperoxit (như, ví dụ, *t*-butyl hydroperoxit) và hydroperoxit khác (như, ví dụ, cumen hydroperoxit). Ví dụ về nhóm cụ thể của hydroperoxit được tạo ra bởi nhóm bao gồm keton peroxit (còn được gọi là perketon, là sản phẩm cộng của hydro peroxit và keton), ví dụ, là metyl etyl keton peroxit, metyl isobutylketon peroxit và axetylaxeton peroxit.

Peroxyketal lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, 1,1-di(*tert*-butylperoxy) xyclohexan (Trigonox® 22), 1,1-di(*tert*-amylperoxy)xyclohexan (Trigonox® 122), 1,1-di(*tert*-butylperoxy)-3,3,5-trimetyl xyclohexan (Trigonox® 29) và hỗn hợp của chúng.

Perete lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, diperete như 2,2-

di(tert-butylperoxy)butan (Trigonox® D), butyl 4,4-di(tert-butylperoxy)valerat (Trigonox® 17), di(tert-butylperoxyisopropyl)benzen (Perkadox® 14S), 2,5-dimethyl-2,5-di(tert-butylperoxy)hexan (Trigonox® 101), ví dụ, monoperete như dicumyl peroxit (Perkadox® BC-FF), tert-butyl cumyl peroxit (Trigonox® T), di-tert-butyl peroxit (Trigonox® B) hoặc hỗn hợp của chúng.

Trigonox®, và Perkadox® là các nhãn hiệu thương mại của Akzo Nobel.

Pereste lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, peraxetat và perbenzoat, hoặc ví dụ tert-butyl peroxybenzoat (Trigonox® C), tert-butyl peroxyaxetat (Trigonox® F-C50), tert-amyl peroxybenzoat (Trigonox® 127), tert-amyl peroxyaxetat (Trigonox® 133-CK60), tert-butyl-2-ethylhexanoat (Trigonox® 21S), tert-butylperoxydiethylaxetat (Trigonox® 27), di-tert-butylperoxypivalat (Trigonox® 25-C75), tert-butyl peroxyneoheptanoat (Trigonox® 257-C75), cumylperoxyneodecanoat (Trigonox® 99-C75), 2-ethylhexyl perlaurat hoặc hỗn hợp của chúng.

Peranhydrit lấy làm ví dụ (để làm rõ, không theo công thức PER) bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, benzoylperoxit (BPO) và lauroyl peroxit (hiện được bán trên thị trường dưới dạng Laurox®), didecanoylperoxit (Perkadox® SE-10), di(3,5,5-trimethylhexanoyl)peroxit (Trigonox® 36-C75) và hỗn hợp của chúng.

Percacbonat lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, di-tert-butylpercacbonat và di-2-ethylhexylpercacbonat hoặc monopercacbonat. Lấy làm ví dụ monopercacbonat bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, tert-butyl peroxy-2-ethylhexylcacbonat (Trigonox® 117), tert-butyl peroxyisopropylcacbonat (Trigonox® BPIC75), tert-amylperoxy-2-ethylhexylcacbonat (Trigonox® 131) và hỗn hợp của chúng.

Hiển nhiên là cũng có thể sử dụng hỗn hợp bao gồm các chất khơi mào gốc nhiệt như chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai, ví dụ hỗn hợp bao gồm peroxit, trong chế phẩm phủ dạng bột theo sáng chế. Hơn nữa, chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai có thể là peroxit hỗn tạp, nghĩa là peroxit chứa hai gồm mang peroxy khác nhau trong một phân tử.

Tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 0,1, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,2, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,3, tốt nhất là ít nhất bằng 0,4, đặc biệt là ít nhất bằng 0,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0,65, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 0,7, ví dụ ít nhất bằng 0,75, ví dụ ít

nhất bằng 0,8, ví dụ ít nhất bằng 0,9, ví dụ ít nhất bằng 1, ví dụ ít nhất bằng 1,2, ví dụ ít nhất bằng 1,5, ví dụ ít nhất bằng 2, ví dụ ít nhất bằng 2,2, ví dụ ít nhất bằng 2,3, ví dụ ít nhất bằng 2,4pph. Lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế tốt hơn là nhiều nhất bằng 10, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 8,6, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 8, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 7,8, tốt nhất là nhiều nhất bằng 7,6, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7,4, Tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2 và nhiều nhất bằng 9pph, tốt hơn nữa, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,2 và nhiều nhất bằng 8,7pph, còn tốt hơn nữa, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,3 và nhiều nhất bằng 8pph, tốt nhất là tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,3 và nhiều nhất bằng 7,6pph.

Tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 0,1, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,2, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,3, tốt nhất là ít nhất bằng 0,4, đặc biệt là ít nhất bằng 0,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0,65, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 0,7, ví dụ ít nhất bằng 0,75, ví dụ ít nhất bằng 0,8, ví dụ ít nhất bằng 0,9, ví dụ ít nhất bằng 1, ví dụ ít nhất bằng 1,2, ví dụ ít nhất bằng 1,5, ví dụ ít nhất bằng 2, ví dụ ít nhất bằng 2,2, ví dụ ít nhất bằng 2,3, ví dụ ít nhất bằng 2,4pph. Tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế tốt hơn là nhiều nhất bằng 10, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 8,6, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 8, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 7,8, tốt nhất là nhiều nhất bằng 7,6, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7,4, Tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2 và nhiều nhất bằng 9pph, tốt hơn nữa, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,2 và nhiều nhất bằng 8,7pph, còn tốt hơn nữa, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,3 và nhiều nhất bằng 8pph, tốt nhất là tốt hơn, nếu lượng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và thứ hai trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 2,3 và nhiều nhất bằng

7,6pph.

Tất cả các phân và phương án được ưu tiên thể hiện ở đây đối với chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai và/hoặc đối với một trong số các chất khơi mào gốc nhiệt bất kỳ bao gồm bởi phân định nghĩa của chất khơi mào gốc nhiệt nghĩa là peroxit, các dạng peroxit áp dụng tương tự đối với nhau.

Tất cả các phân và phương án được ưu tiên thể hiện ở đây đối với chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất có thể được phối hợp.

Chất gia tốc và chất đồng gia tốc

Trong trường hợp hoạt tính của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột là quá thấp, một hoặc nhiều chất gia tốc có thể được thêm vào chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột.

Chất gia tốc có thể được chọn từ nhóm bao gồm amin axetoaxetamid, muối amoni, hợp chất kim loại chuyển tiếp và hỗn hợp của chúng. Tốt hơn, nếu chất gia tốc là hợp chất kim loại chuyển tiếp. Tốt hơn, nếu chất gia tốc được chọn từ nhóm gồm có muối kim loại chuyển tiếp, phức chất kim loại chuyển tiếp và hỗn hợp của chúng; tốt hơn nữa, nếu chất gia tốc được chọn từ nhóm gồm có muối hữu cơ của kim loại chuyển tiếp, phức chất kim loại chuyển tiếp; tốt nhất nếu chất gia tốc được chọn từ nhóm gồm có muối axit hữu cơ của kim loại chuyển tiếp, các dẫn xuất của muối axit hữu cơ của kim loại chuyển tiếp. Ví dụ về hợp chất kim loại chuyển tiếp thích hợp làm chất gia tốc cho TPCC theo sáng chế là carboxylat kim loại chuyển tiếp, axetoaxetat kim loại chuyển tiếp, ví dụ etylhexanoat kim loại chuyển tiếp.

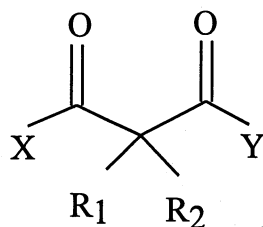
Tốt hơn, nếu chất gia tốc được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất kim loại chuyển tiếp -như các hợp chất được đề cập đến trên đây- của kim loại chuyển tiếp với nguyên tử số từ hoặc bằng 21 và lên tới/bằng 79. Trong hóa học và vật lý, nguyên tử số (còn được gọi là số proton) là số lượng proton được tìm thấy trong nhân của nguyên tử. Nó được thường được ký hiệu là Z. Nguyên tử số xác định duy nhất một nguyên tố hóa học. Trong nguyên tử có điện tích trung hòa, nguyên tử số bằng số lượng điện tử. Ví dụ về hợp chất kim loại chuyển tiếp thích hợp là các hợp chất của các kim loại chuyển tiếp sau Sc, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, W; tốt hơn là Mn, Fe, Co, Cu, tốt hơn nữa, nếu Mn, Fe, Cu. Nếu hợp chất đồng được sử dụng, ví dụ, nó có thể ở dạng muối Cu^+ hoặc muối Cu^{2+} . Nếu hợp chất mangan được sử dụng, ví dụ, nó có thể ở dạng muối Mn^{2+} hoặc muối Mn^{3+} . Nếu hợp chất coban được sử dụng, ví dụ, nó có thể ở dạng muối Co^{2+} .

Phụ thuộc vào hoạt tính của hợp chất kim loại chuyển tiếp, hoạt tính của hệ khơi mào có thể được tăng thêm bằng cách sử dụng chất đồng xúc tác.

Tốt hơn là, hợp chất kim loại chuyển tiếp được sử dụng phối hợp với chất đồng xúc tác.

Ví dụ về chất đồng gia tốc thích hợp bao gồm hợp chất 1,3- dioxo, bazơ và hợp chất chứa thiol.

Tốt hơn, nếu hợp chất 1,3-dioxo là hợp chất 1,3-dioxo có công thức Dioxo sau đây:



(công thức Dioxo)

trong đó:

X, Y = H, C₁-C₂₀ alkyl, C₆-C₂₀ aryl, alkylaryl, arylalkyl, gốc polyme hóa trị một, OR₃, NR₃R₄; mỗi nhóm R₁, R₂, R₃, và R₄ độc lập có thể là hydro (H), hoặc nhóm C₁-C₂₀ alkyl, aryl, alkylaryl hoặc arylalkyl, trong đó mỗi nhóm này tùy ý có thể chứa một hoặc nhiều dị nguyên tử (ví dụ nguyên tử oxy, phospho, nitơ hoặc lưu huỳnh) và/hoặc nhóm thế; vòng có thể có mặt giữa R₁ và R₂, R₁ và R₃, và/hoặc giữa R₂ và R₄; R₃ và/hoặc R₄ có thể có mạch polyme, có thể được gắn vào mạch polyme hoặc có thể chứa nhóm có thể polyme hóa được. Tốt hơn, nếu X và/hoặc Y là C₁-C₂₀ alkyl và/hoặc C₆-C₂₀ aryl. Tốt hơn nữa, nếu X và/hoặc Y là nhóm metyl. Tốt hơn, nếu hợp chất 1,3-dioxo là axetylaxeton. Hợp chất 1,3- dioxo có thể là monome hoặc nhựa.

Ví dụ khác về hợp chất 1,3-dioxo bao gồm 1,3-diketon, 1,3-dialdehyt, 1,3-ketoaldehyt, 1,3-ketoeste, và 1,3-ketoamit.

Ví dụ về chất đồng gia tốc bazơ thích hợp là bazơ hữu cơ hoặc bazơ vô cơ. Bazơ vô cơ, ví dụ, là kim loại kiềm hoặc hợp chất kim loại kiềm thổ. Tốt hơn, nếu bazơ hữu cơ là hợp chất chứa nitơ, tốt hơn là amin, ví dụ tert- amin béo, tert-amin thơm, amin thơm và polyamin.

Ví dụ về chất gia tốc tert-amin thơm bao gồm N,N-dimetylanilin, N,N-dietylanilin; toluidin và xylidin như N,N-diisopropanol-para-toluidin, N,N-dimetyl-p-toluidin, N,N-bis(2-hydroxyetyl)xylidin, N,N-dimetylnaphtylamin, N,N-dimetyl toluidin và etyl N,N-dimetyl amino benzoat.

Ví dụ về hợp chất chứa thiol thích hợp mà có thể được sử dụng làm chất đồng xúc tác bao gồm thiol béo, tốt hơn nữa là thiol béo bậc một. Tốt hơn, nếu thiol béo là α -mercapto axetat, β -mercapto propionat, dodexylmercaptan hoặc hỗn hợp của chúng. Nhóm chức thiol của hợp chất chứa thiol trong chế phẩm phủ dạng bột tốt hơn là ≥ 2 , tốt hơn nữa là ≥ 3 .

Trong trường hợp cần đến hợp chất xúc tác, thì tốt hơn là lượng chất gia tốc trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 0,000003, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,00003, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,0003, tốt nhất là ít nhất bằng 0,003, đặc biệt là ít nhất bằng 0,03, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0,1, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 0,2, ví dụ ít nhất bằng 0,3, ví dụ ít nhất bằng 0,4, ví dụ ít nhất bằng 0,5, ví dụ ít nhất bằng 0,8, ví dụ ít nhất bằng 1,0, ví dụ ít nhất bằng 1,5, ví dụ ít nhất bằng 2pph. Trong trường hợp cần đến hợp chất xúc tác, thì lượng chất gia tốc trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế tốt hơn là nhiều nhất bằng 10, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 8, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 7, tốt nhất là nhiều nhất bằng 6, đặc biệt là nhiều nhất bằng 5pph, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 4, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 3pph.

Tốt hơn, nếu lượng chất đồng gia tốc trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 0,000003, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,00003, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,0003, tốt nhất là ít nhất bằng 0,003, đặc biệt là ít nhất bằng 0,03, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0,1, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 0,2, ví dụ ít nhất bằng 0,3, ví dụ ít nhất bằng 0,4, ví dụ ít nhất bằng 0,5, ví dụ ít nhất bằng 0,8, ví dụ ít nhất bằng 1,0, ví dụ ít nhất bằng 1,5, ví dụ ít nhất bằng 2pph. Lượng chất đồng gia tốc trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế tốt hơn là nhiều nhất bằng 10, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 8, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 7, tốt nhất là nhiều nhất bằng 6, đặc biệt là nhiều nhất bằng 5pph, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 4, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 3pph.

Chất ức chế

Trong trường hợp hoạt tính của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột là quá cao, một

hoặc nhiều chất ức chế có thể được thêm vào chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột. Theo cách khác, chất ức chế có thể được thêm vào trong quá trình tổng hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen và/hoặc trong quá trình tổng hợp chất hóa rắn.

Ví dụ về chất ức chế, tốt hơn là, được chọn từ nhóm bao gồm hợp chất phenol, gốc ổn định, catechol, phenothiazin, hydroquinon, benzoquinon hoặc hỗn hợp của chúng.

Ví dụ về hợp chất phenol bao gồm 2-metoxyphecol, 4-metoxyphecol, 2,6-di-t-butyl-4-metylphenol, 2,6-di-t-butylphenol, 2,6-di-6-butyl-4-etyl phenol, 2,4,6-trimetylphenol, 2,4,6-tris-dimetylaminometyl phenol, 4,4'-thio-bis(3-metyl-6-t-butylphenol), 4,4'-isopropyliden diphenol, 2,4-di-t-butylphenol và 6,6'-di-t-butyl-2,2'-metylen di-p-cresol.

Ví dụ về gốc ổn định bao gồm 1-oxyl-2,2,6,6-tetrametylpipecidin, 1-oxyl-2,2,6,6-tetrametylpipecidin-4-ol (hợp chất còn được gọi là TEMPOL), 1-oxyl-2,2,6,6-tetrametylpipecidin-4-on (hợp chất còn được gọi là TEMPON), 1-oxyl-2,2,6,6-tetrametyl-4-carboxyl-pipecidin (hợp chất còn được gọi là 4-carboxy-TEMPO), 1-oxyl-2,2,5,5-tetrametylpyrrolidin, 1-oxyl-2,2,5,5-tetrametyl-3-carboxylpyrrolidin (còn được gọi là 3-carboxy-PROXYL và galvinoxyl (2,6-di-tert-butyl- α -(3,5-di-tert-butyl-4-oxo-2,5-xyclohexadien-1-yliden)-p-tolyloxy).

Ví dụ về catechol bao gồm catechol, 4-tert-butylcatechol, và 3,5-di-tert-butylcatechol.

Ví dụ về hydroquinon bao gồm hydroquinon, 2-metylhydroquinon, 2-tert-butylhydroquinon, 2,5-di-tert-butylhydroquinon, 2,6-di-tert-butylhydroquinon, 2,6-dimetylhydroquinon và 2,3,5-trimetylhydroquinon.

Ví dụ về benzoquinon bao gồm benzoquinon, 2,3,5,6-tetraclor-1,4-benzoquinon, metylbenzoquinon, 2,6-dimetylbenzoquinon, và naptoquinon.

Các chất ức chế thích hợp khác, ví dụ, có thể được chọn từ nhóm bao gồm nhôm-N-nitrosophenyl hydroxylamin, dietylhydroxylamin và phenothiazin.

Tốt hơn, nếu chất ức chế được chọn từ nhóm gồm có hợp chất phenol, gốc ổn định, catechol, phenothiazin, hydroquinon, benzoquinon hoặc hỗn hợp của chúng; tốt hơn nữa là từ nhóm gồm có hợp chất phenol, catechol, phenothiazin, hydroquinon,

benzoquinon hoặc hỗn hợp của chúng; còn tốt hơn nữa là từ nhóm gồm có catechol, phenothiazin, hydroquinon, benzoquinon hoặc hỗn hợp của chúng; tốt nhất là từ nhóm gồm có catechol, hydroquinon, benzoquinon hoặc hỗn hợp của chúng; đặc biệt là từ nhóm gồm có catechol, hydroquinon, benzoquinon hoặc hỗn hợp của chúng; đặc biệt hơn là từ nhóm gồm có catechol, hydroquinon, hoặc hỗn hợp của chúng; đặc biệt nhất là từ nhóm bao gồm hydroquinon.

Tốt hơn, nếu chất ức chế được chọn từ nhóm gồm có hydroquinon, 2-metylhydroquinon, 2-*tert*-butylhydroquinon, 2,5-di-*tert*-butylhydroquinon, 2,6-di-*tert*-butylhydroquinon, 2,6-dimetylhydroquinon và 2,3,5-trimetylhydroquinon, hoặc hỗn hợp của chúng; tốt hơn nữa là từ nhóm gồm có hydroquinon, 2-metylhydroquinon, 2-*tert*-butylhydroquinon, 2,5-di-*tert*-butylhydroquinon, 2,6-di-*tert*-butylhydroquinon, 2,6-dimetylhydroquinon hoặc hỗn hợp của chúng; tốt nhất là từ nhóm gồm có hydroquinon, 2-metylhydroquinon, 2-*tert*-butylhydroquinon, 2,5-di-*tert*-butylhydroquinon, 2,6-di-*tert*-butylhydroquinon, hoặc hỗn hợp của chúng; đặc biệt là từ nhóm bao gồm hydroquinon, 2-metylhydroquinon, 2-*tert*-butylhydroquinon, 2,5-di-*tert*-butylhydroquinon, 2,6-di-*tert*-butylhydroquinon, hoặc hỗn hợp của chúng; đặc biệt là từ nhóm bao gồm hydroquinon, 2-*tert*-butylhydroquinon, 2,5-di-*tert*-butylhydroquinon, 2,6-di-*tert*-butylhydroquinon, hoặc hỗn hợp của chúng; đặc biệt là từ nhóm bao gồm hydroquinon, 2-*tert*-butylhydroquinon và 2-metylhydroquinon, hoặc hỗn hợp của chúng.

Tốt hơn, nếu lượng chất ức chế trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 0,0001, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,0005, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,0010, tốt nhất là ít nhất bằng 0,0025, đặc biệt là ít nhất bằng 0,0050, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0,010, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 0,020, ví dụ ít nhất bằng 0,025, ví dụ ít nhất bằng 0,030, ví dụ ít nhất bằng 0,040, ví dụ ít nhất bằng 0,050, ví dụ ít nhất bằng 0,060, ví dụ ít nhất bằng 0,070, ví dụ ít nhất bằng 0,080, ví dụ ít nhất bằng 0,100pph. Lượng chất ức chế trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế tốt hơn là nhiều nhất bằng 10, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 5, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 2, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1, đặc biệt là nhiều nhất bằng 0,75, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 0,50, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 0,25, ví dụ nhiều nhất bằng 0,20, ví dụ nhiều nhất bằng 0,150, ví dụ nhiều nhất bằng 0,125pph. Tốt hơn, nếu lượng chất ức chế trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế ít nhất bằng 0,025 và bằng nhiều nhất

0,125pph.

Phối hợp của chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai thứ nhất và tùy ý (các) chất khơi mào gốc nhiệt thứ hai và/hoặc tùy ý (các) chất ức chế và/hoặc tùy ý (các) chất gia tốc, và/hoặc tùy ý (các) chất đồng gia tốc trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột thích hợp để sử dụng trong chế phẩm phủ dạng bột theo sáng chế có thể dễ dàng được xác định bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Nhựa không no chứa các phân không no etylen

Nhựa không no chứa các phân không no etylen có thể là mạch thẳng hoặc mạch nhánh. UR mạch thẳng có độ chức (f) lý thuyết (đích) bằng 2, trong khi đó UR mạch nhánh có độ chức (f) lý thuyết (đích) cao hơn 2. Khi UR ở dạng mạch nhánh, thì độ chức lý thuyết (f) của UR tốt hơn là ít nhất bằng 2,01, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 2,05, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 2,10, tốt nhất là ít nhất bằng 2,12, đặc biệt là ít nhất bằng 2,15, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 2,20, đặc biệt hơn nữa là ít nhất bằng 2,30, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 2,35, ví dụ ít nhất bằng 2,40. Nếu UR ở dạng mạch nhánh, thì độ chức lý thuyết (f) tốt hơn là nhiều nhất bằng 10, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 8, tốt nhất là nhiều nhất bằng 7, đặc biệt là nhiều nhất bằng 6, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 5, đặc biệt hơn nữa là nhiều nhất bằng 5,50, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 5, ví dụ nhiều nhất bằng 4,50, ví dụ nhiều nhất bằng 4, ví dụ nhiều nhất bằng 3,80, ví dụ nhiều nhất bằng 3,50. Nếu UR ở dạng mạch nhánh, thì độ chức lý thuyết (f) của UR ít nhất bằng 2,01 và nhiều nhất bằng 4,5, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 2,01 và nhiều nhất bằng 4, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 2,01 và nhiều nhất bằng 3,5, tốt nhất là ít nhất bằng 2,01 và nhiều nhất bằng 3.

Tốt hơn, nếu UR có độ chức lý thuyết (f) ít nhất bằng 2 và nhiều nhất bằng 4,5.

Tốt hơn, nếu UR là vô định hình thì UR này có độ chức lý thuyết ít nhất bằng 2 và nhiều nhất bằng 5.

Tốt hơn, nếu UR là tinh thể thì UR này có độ chức lý thuyết ít nhất bằng 2 và nhiều nhất bằng 3.

Phương án được ưu tiên đối với độ chức lý thuyết (f) của UR áp dụng tương tự với một trong số các nhựa không no bất kỳ được bao hàm bởi phân định nghĩa của UR và các phương án này có thể được phối với một trong số các phương án được ưu tiên bất kỳ được thể hiện ở đây đối với UR và/hoặc đối với một trong số các nhựa không no bất

kỳ được bao hàm bởi phần định nghĩa của UR.

Tốt hơn, nếu các phần không no etylen của nhựa không no chứa các phần không no etylen là các phần không no etylen trong di-axit.

Tốt hơn, nếu các phần không no etylen của nhựa không no chứa các phần không no etylen là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyeste, nhựa acrylic, polyuretan, nhựa epoxy, polyamit, polyesteamit, polycacbonat, polyure và hỗn hợp của chúng.

Lượng nhựa không no chứa các phần không no etylen (UR) trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế tốt hơn là ít nhất bằng 40, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 50, tốt nhất là ít nhất bằng 55, tốt nhất là ít nhất bằng 60, đặc biệt là ít nhất bằng 65, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 69, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 70, ví dụ ít nhất bằng 71, ví dụ ít nhất bằng 72% trọng lượng trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn như VFUR. Lượng nhựa không no chứa các phần không no etylen trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế tốt hơn là nhiều nhất bằng 99, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 95, tốt nhất là nhiều nhất bằng 90, tốt nhất là nhiều nhất bằng 88, đặc biệt là nhiều nhất bằng 86, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 84, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 82, ví dụ nhiều nhất bằng 81, ví dụ nhiều nhất bằng 80% trọng lượng trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn như VFUR. Tốt hơn, nếu lượng nhựa không no chứa các phần không no etylen trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế nằm trong khoảng từ 69 đến 84% trọng lượng trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn như VFUR.

Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen (UR) có M_n ít nhất bằng 800, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1000, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1500, tốt nhất là ít nhất bằng 1800, đặc biệt là ít nhất bằng 2000, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 2300Da. Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen (UR) có M_n nhiều nhất bằng 20000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 10000, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 8000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 6000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 5000Da. Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen (UR) có M_n ít nhất bằng 2000 và nhiều nhất bằng

8000Da.

Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen (UR) có WPU lý thuyết ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 300, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, tốt nhất là ít nhất bằng 400, tốt nhất là ít nhất bằng 450, đặc biệt là ít nhất bằng 500g/mol. Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen (UR) có WPU lý thuyết nhiều nhất bằng 2000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1500, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1300, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1200, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 900, ví dụ nhiều nhất bằng 850, ví dụ nhiều nhất bằng 800g/mol. Tốt hơn, nếu WPU lý thuyết của nhựa không no chứa các phần không no etylen nằm trong khoảng từ 450 đến 1200g/mol.

Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen có WPU ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 300, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, tốt nhất là ít nhất bằng 400, tốt nhất là ít nhất bằng 450, đặc biệt là ít nhất bằng 500g/mol. Nhựa không no chứa các phần không no etylen có WPU nhiều nhất bằng 2200, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1650, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1450, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1350, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 950, ví dụ nhiều nhất bằng 900g/mol. Tốt hơn, nếu WPU của nhựa không no chứa các phần không no etylen nằm trong khoảng từ 450 đến 1350g/mol.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen có nhóm chức axit, ví dụ nhóm carboxyl, thì giá trị axit (AV) của nhựa không no chứa các phần không no etylen tốt hơn là nhiều nhất bằng 250, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 200, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 150, tốt nhất là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60, ví dụ nhiều nhất bằng 50, ví dụ nhiều nhất bằng 40, ví dụ nhiều nhất bằng 30, ví dụ nhiều nhất bằng 20, ví dụ nhiều nhất bằng 10, ví dụ nhiều nhất bằng 7, ví dụ nhiều nhất bằng 5, ví dụ nhiều nhất bằng 4 mgKOH/g nhựa không no chứa các phần không no etylen. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen có nhóm chức axit, ví dụ nhóm carboxyl, thì giá trị axit (AV) của nhựa không no chứa các phần không no etylen tốt hơn là ít nhất bằng 0, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,001, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,01, tốt nhất là ít nhất bằng 0,1,

đặc biệt là ít nhất bằng 0,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 1, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 2, ví dụ ít nhất bằng 2,5, ví dụ ít nhất bằng 3, ví dụ ít nhất bằng 4, ví dụ ít nhất bằng 5 ví dụ ít nhất bằng 10, ví dụ ít nhất bằng 15mg KOH/g nhựa không no chứa các phần không no etylen. Tốt hơn, nếu giá trị axit (AV) của nhựa không no chứa các phần không no etylen nằm trong khoảng từ 0,1 đến 60, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10mg KOH/g nhựa không no chứa các phần không no etylen.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen có nhóm hydroxyl, thì giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa không no chứa các phần không no etylen tốt hơn là nhiều nhất bằng 250, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 200, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 150, tốt nhất là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60, ví dụ nhiều nhất bằng 50mg KOH/g nhựa không no chứa các phần không no etylen. Giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa không no chứa các phần không no etylen tốt hơn là ít nhất bằng 0,1, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,5, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1, tốt nhất là ít nhất bằng 2, đặc biệt là ít nhất bằng 2,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 3, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 4, ví dụ ít nhất bằng 5, ví dụ ít nhất bằng 8, ví dụ ít nhất bằng 10, ví dụ ít nhất bằng 15mg KOH/g nhựa không no chứa các phần không no etylen. Tốt hơn, nếu giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen nằm trong khoảng từ 0,1 đến 70, tốt hơn nữa là từ 10 đến 70, còn tốt hơn nữa là từ 12 đến 60mg KOH/g nhựa không no chứa các phần không no etylen.

Nhựa không no chứa các phần không no etylen có thể là vô định hình hoặc tinh thể.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có M_n ít nhất bằng 800, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1000, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1500, tốt nhất là ít nhất bằng 1800, đặc biệt là ít nhất bằng 2000Da. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có M_n nhiều nhất bằng 20000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 10000, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 8000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 6000, đặc biệt nhất là nhiều

nhất bằng 5000, ví dụ nhiều nhất bằng 4500Da. Tốt hơn, nếu trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có M_n ít nhất bằng 2000 và nhiều nhất bằng 8000Da, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 2000 và nhiều nhất bằng 5000Da.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có WPU lý thuyết ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500g/mol. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có WPU lý thuyết nhiều nhất bằng 2000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1500, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1300, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1200, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 900, ví dụ nhiều nhất bằng 850, ví dụ nhiều nhất bằng 800g/mol. Tốt hơn, nếu WPU lý thuyết của nhựa vô định hình không no chứa các phần không no etylen nằm trong khoảng từ 450 đến 1200g/mol.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có WPU ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500g/mol. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có WPU nhiều nhất bằng 2200, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1650, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1450, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1350, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 950, ví dụ nhiều nhất bằng 900g/mol. Tốt hơn, nếu WPU của nhựa vô định hình không no chứa các phần không no etylen nằm trong khoảng từ 450 đến 1350g/mol. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) ít nhất bằng 20, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 25, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 30, tốt nhất là ít nhất bằng 40, đặc biệt là ít nhất bằng 45, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 50.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) nhiều nhất bằng 120, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 110, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 100, tốt nhất là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 75, đặc

biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60°C. Tốt hơn, nếu nhựa vô định hình không no chứa các phần không no etylen có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) ít nhất bằng 20 và nhiều nhất bằng 65°C.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có độ nhớt ít nhất bằng 1, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 2, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 5, tốt nhất là ít nhất bằng 10, đặc biệt là ít nhất bằng 15Pa.s. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có độ nhớt nhiều nhất bằng 400, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 300, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 200, tốt nhất là nhiều nhất bằng 150, đặc biệt là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 50Pa.s. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là vô định hình, tốt hơn là nhựa này có độ nhớt nằm trong khoảng từ 2 đến 50Pa.s.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có M_n ít nhất bằng 800, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1000, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1500, tốt nhất là ít nhất bằng 1800, đặc biệt là ít nhất bằng 2000, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 2300Da. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có M_n nhiều nhất bằng 20000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 10000, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 8000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7000Da. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có M_n ít nhất bằng 2000 và nhiều nhất bằng 8000Da, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 2300 và nhiều nhất bằng 8000Da.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có WPU lý thuyết ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500g/mol. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có WPU lý thuyết nhiều nhất bằng 2800, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 2500, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 2000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1600, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1400, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1200, đặc biệt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 1000, ví dụ nhiều nhất bằng 980, ví dụ nhiều nhất bằng 950g/mol.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt

hơn là nhựa này có WPU ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500g/mol. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có WPU nhiều nhất bằng 3000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 2900, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 2600, tốt nhất là nhiều nhất bằng 2000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1800, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1600, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 1400, ví dụ nhiều nhất bằng 1350, ví dụ nhiều nhất bằng 1200, ví dụ nhiều nhất bằng 1100g/mol. Tốt hơn, nếu WPU của nhựa không no tinh thể chứa các phần không no etylen nằm trong khoảng từ 450 đến 3000, tốt hơn nữa là từ 450 đến 26000g/mol.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) ít nhất bằng -70°C , tốt hơn nữa là ít nhất bằng -50°C , còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng -40°C , còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng -35°C , tốt nhất là ít nhất bằng -20°C , đặc biệt là ít nhất bằng -10°C , đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0°C , đặc biệt hơn nữa là ít nhất bằng 10, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 20°C . Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) nhiều nhất bằng 120, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 110, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 100, tốt nhất là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 75, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 60, ví dụ nhiều nhất bằng 50°C .

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có nhiệt độ nóng chảy (T_m) ít nhất bằng 30, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 40, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 50, tốt nhất là ít nhất bằng 60°C . Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có nhiệt độ nóng chảy (T_m) nhiều nhất bằng 200, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 180, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 160, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 140, tốt nhất là nhiều nhất bằng 130, đặc biệt là nhiều nhất bằng 120, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 110, đặc biệt nhất là nhiều nhất 100°C .

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có nhiệt độ kết tinh (T_c) ít nhất bằng 30, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 40°C . Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có nhiệt độ kết tinh (T_c) nhiều nhất bằng 200, tốt hơn nữa là nhiều nhất

bằng 180, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 160, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 140, tốt nhất là nhiều nhất bằng 120, đặc biệt là nhiều nhất bằng 100°C.

Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có entalpy nóng chảy (ΔH_m) ít nhất bằng 35, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 38, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 40, tốt nhất là ít nhất bằng 50, đặc biệt là ít nhất bằng 60J/g. Trong trường hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có entalpy nóng chảy (ΔH_m) nhiều nhất bằng 400, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 300, tốt nhất là nhiều nhất bằng 260, đặc biệt là nhiều nhất bằng 240, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 220, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 200, ví dụ nhiều nhất bằng 180, ví dụ nhiều nhất bằng 160, ví dụ nhiều nhất bằng 140, ví dụ nhiều nhất bằng 130, ví dụ nhiều nhất bằng 120J/g. Entalpy nóng chảy (ΔH_m) được đo bằng cách sử dụng DSC như được mô tả ở đây.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có độ nhớt ít nhất bằng 0,001, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,01, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,1Pa.s. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có độ nhớt nhiều nhất bằng 100, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 50, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 30, tốt nhất là nhiều nhất bằng 25, đặc biệt là nhiều nhất bằng 15, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 10, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 5, ví dụ nhiều nhất bằng 3Pa.s. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có độ nhớt nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5Pa.s.

Tốt hơn, nếu nhựa không no chứa các phần không no etylen (UR) được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyeste, nhựa acrylic (polyacrylat), polyuretan, nhựa epoxy, polyamit, polyesteamit, polycacbonat, polyure và hỗn hợp của chúng; tốt hơn nữa, nếu UR được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyeste, polyuretan, polyamit, polyesteamit, polyure; tốt nhất nếu UR được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyeste không no, nhựa acrylic (polyacrylat), polyuretan không no, nhựa epoxy không no, polyamit không no, polyesteamit không no, polycacbonat không no, polyure không no và hỗn hợp của chúng; đặc biệt là UR được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyeste không no, polyuretan không no, polyamit không no, polyesteamit không no, polyure không no và hỗn hợp của chúng. Ví dụ UR là nhựa polyeste; tốt nhất nếu UR là nhựa polyeste không no; tốt nhất

nếu UR là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như nhựa polyeste acrylat hóa, nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong di-axit, nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic; đặc biệt là UR là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong di-axit; đặc biệt hơn là UR là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

UR có thể là polyacrylat, còn được gọi là nhựa acrylic. Nói chung, nhựa acrylic được dựa trên alkyl este của axit acrylic hoặc axit metacrylic, tùy ý phối hợp với styren. Các alkyl este của acrylic hoặc axit metacrylic này có thể được thay bằng axit acrylic hoặc metacrylic có nhóm chức hydroxyl hoặc glycidyl. Alkyl este của acrylic hoặc axit metacrylic lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, etyl metacrylat, etyl acrylat, isopropyl metacrylat, isopropyl acrylat, n-butyl metacrylat, n-butyl acrylat, n-propyl metacrylat, n-propyl acrylat, isobutyl metacrylat, isobutyl acrylat, etylhexyl acrylat, xyclohexyl metacrylat, xyclohexyl acrylat và hỗn hợp của chúng. Để thu được nhựa acrylic có nhóm chức hydroxyl, nhựa acrylic chứa axit (met)acrylic có nhóm chức hydroxyl [thuật ngữ “(met)acrylic” ở đây có nghĩa là “metacrylic hoặc acrylic”], tốt hơn là phối hợp với alkyl este của axit (met)acrylic. Ví dụ về axit (met)acrylic có nhóm chức hydroxyl este bao gồm hydroxyetyl (met)acrylat, và hydroxypropyl (met)acrylat v.v.. Để thu được nhựa acrylic có nhóm chức glycidyl, nhựa acrylic chứa este của axit (met)acrylic có nhóm chức glycidyl, tốt hơn là phối hợp với alkyl este của axit (met)acrylic. Ví dụ về este của axit (met)acrylic có nhóm chức glycidyl bao gồm glycidyl metacrylat, v.v.. Cũng có thể tổng hợp nhựa acrylic chứa cả nhóm chức hydroxyl và glycidyl. Việc đưa các phần không no etylen vào nhựa acrylic có thể được thực hiện bằng cách cho gốc hydroxyl và/hoặc glycidyl trên nhựa acrylic phản ứng với axit hữu cơ không no như axit acrylic, axit metacrylic, axit 2-butendioic.

UR có thể là polyuretan. Polyuretan, ví dụ, có thể được điều chế bằng cách sử dụng phản ứng đa cộng thông thường đã biết của (poly)isoxyanat với rượu đa chức với sự có mặt của, nếu cần, chất xúc tác và chất phụ gia khác. Ví dụ, nếu cần, các chất xúc tác thông thường, ví dụ như, hợp chất tert-amin hoặc hữu cơ-kim loại, ví dụ như monobutyltin, tris(2-etylhexanoat), tetrabutyl titanat hoặc dibutyl thiếc dilaurat có thể được sử dụng. Ví dụ về lượng của các chất xúc tác này thường được sử dụng với lượng khoảng 0,01% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của nhựa. Ví dụ về rượu đa chức có thể được sử dụng trong quá trình điều chế polyuretan là giống như rượu có thể được

sử dụng trong quá trình điều chế nhựa polyeste. Ví dụ về isoxyanat có thể được sử dụng trong quá trình điều chế polyuretan bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, các hợp chất được nêu ở đây để điều chế VFUR. Việc đưa các phần không no etylen vào nhựa polyuretan có thể được thực hiện bằng cách cho các gốc isoxyanat trên nhựa polyuretan phản ứng với este có nhóm chức hydroxyl không no như hydroxyl propyl metacrylat hoặc hydroxyl etyl acrylat hoặc hydroxyl etyl metacrylat; theo cách khác việc đưa các phần không no etylen vào nhựa polyuretan có thể được thực hiện bằng cách cho các gốc hydroxyl trên polyuretan phản ứng với axit hữu cơ không no như axit acrylic, axit metacrylic, axit 2-butendioic.

UR có thể là nhựa epoxy. Nhựa epoxy, ví dụ, có thể được điều chế từ hợp chất phenol phối hợp với epiclohydrin tạo ra nhựa epoxy, ví dụ kiểu bisphenol A diglycidyl ete như hiện được bán trên thị trường dưới dạng Epikote™ 1001 hoặc Novolac epoxit. Việc đưa các phần không no etylen vào nhựa epoxy có thể được thực hiện bằng cách cho gốc epoxy trên nhựa epoxy phản ứng với axit hữu cơ không no như axit acrylic, axit metacrylic, axit 2-butendioic.

UR có thể là polyamit. Polyamit, ví dụ, có thể được điều chế bằng phản ứng đa trùng ngưng của diamin và axit dicarboxylic. Axit dicarboxylic có thể là mạch nhánh, mạch không thẳng hoặc mạch thẳng. Axit dicarboxylic lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, axit phtalic, axit isophtalic, axit terephtalic, axit 1,4-xyclohexan dicarboxylic, axit naphtalen- 2,6-dicarboxylic, axit xyclohexandiaxetic, axit diphenyl-4,4'-dicarboxylic, phenylendi(axit oxyaxetic), axit sebacic, axit succinic, axit adipic, axit glutaric và/hoặc axit azelaic. Diamin lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, isophorondiamin, 1,2-etylendiamin, 1,3-propylendiamin, 1,6-hexametylendiamin, 1,12-dodexylendiamin, 1,4 xyclohexanbismetylamin, piperazin, p-xylylendiamin và/hoặc m-xylylendiamin. Polyamit cũng có thể được phân nhánh bằng cách sử dụng chất gây phân nhánh. Chất gây phân nhánh lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, amin ví dụ di-alkylen- triamin, ví dụ như di-etylen-triamin hoặc di-hexametylen-triamin; di-alkylen- tetramin hoặc di-alkylen- pentamin; axit, ví dụ axit 1,3,5-benzen tricarboxylic, trimelitic anhydrit hoặc pyromelitic anhydrit; và axit amino đa chức, ví dụ như axit aspartic hoặc axit glutamic. Việc đưa các phần không no etylen có thể được thực hiện bằng cách cho gốc carboxyl trên nhựa polyamit phản ứng với rượu hữu cơ không no, như hydroxyetylacrylat, hydroxyetylmetylacrylat.

UR có thể là polyesteamit. Polyesteamit là nhựa chứa cả liên kết este (như trong polyester) và liên kết amit (như trong polyamit) và, ví dụ, có thể được điều chế từ monome một, hai, ba hoặc đa chức, như monome có nhóm chức axit carboxylic, monome có nhóm chức hydroxyl, monome có nhóm chức amin và/hoặc monome có sự phối hợp của các nhóm chức bất kỳ trong số các nhóm chức này. Việc đưa các phần không no etylen có thể được thực hiện bằng cách cho gốc carboxyl trên nhựa polyesteamit phản ứng với rượu hữu cơ không no, như hydroxyetyl(met)acrylat. UR có thể là polycarbonat. Việc đưa các phần không no etylen vào polycarbonat có thể được thực hiện bằng cách cho gốc hydroxyl trên polycarbonat phản ứng với axit hữu cơ không no như axit acrylic, axit metacrylic, axit 2-butendioic.

UR có thể là polyurea. Polyure, ví dụ, có thể được điều chế bằng cách sử dụng các phản ứng đa cộng thông thường nói chung là đã biết của (poly)isoxyanat với (poly)amin với sự có mặt của, nếu cần, chất xúc tác và chất phụ gia khác tương tự với những gì đã được mô tả trên đây đối với polyuretan. (Poly)amin thích hợp để điều chế polyure bao gồm (poly)amin đã lấy ví dụ trên đây đối với polyamit. (Poly)isoxyanat thích hợp để điều chế polyure bao gồm các (poly)isoxyanat đã lấy ví dụ trên đây đối với polyuretan. Việc đưa các phần không no etylen vào polyure có thể được thực hiện bằng cách cho các gốc amin và/hoặc isoxyanat trong polyure phản ứng với axit hữu cơ không no như axit acrylic, axit metacrylic, axit 2-butendioic.

UR có thể là nhựa polyester không no như nhựa polyester acrylat hóa hoặc polyester chứa các phần không no etylen trong mạch chính của nó; tốt hơn, nếu UR là nhựa polyester không no chứa các phần không no etylen như nhựa polyester acrylat hóa, nhựa polyester không no chứa các phần không no etylen trong di-axit, nhựa polyester không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic; đặc biệt là UR là nhựa polyester không no chứa các phần không no etylen trong di-axit; đặc biệt hơn là UR là nhựa polyester không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Nhựa polyester không no chứa các phần không no etylen có thể là vô định hình hoặc tinh thể. Nhựa polyester không no chứa các phần không no etylen trong di-axit có thể là vô định hình hoặc tinh thể. Nhựa polyester không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic có thể là vô định hình hoặc tinh thể.

Nói chung, polyester (hoặc trong lĩnh vực này thường được gọi là nhựa polyester)

là sản phẩm đa trùng ngưng của polyol và axit polycarboxylic. Theo sáng chế, tốt hơn nếu nhựa polyeste là sản phẩm đa trùng ngưng của polyol và axit polycarboxylic, tốt hơn nữa là nhựa polyeste là sản phẩm đa trùng ngưng của axit dicarboxylic, rượu đơn chức (diol) và/hoặc rượu ba chức và/hoặc axit carboxylic ba chức.

Ví dụ về axit polycarboxylic, đặc biệt là axit dicarboxylic có thể được sử dụng trong quá trình điều chế nhựa polyeste bao gồm axit isophtalic, axit terephtalic, axit hexahydroterephtalic, axit 2,6-naphtalen dicarboxylic và axit 4,4'-oxybisbenzoic, axit 3,6-diclophtalic, axit tetraclophtalic, axit tetrahydrophthalic, axit hexahydroterephtalic, axit hexacloendometylentetrahydrophthalic, axit endometylentetrahydrophthalic, axit phthalic, axit azelaic, axit sebacic, axit decandicarboxylic, axit adipic, axit succinic và axit trimelitic. Các axit polycarboxylic minh họa này có thể được sử dụng ở dạng axit của chúng hoặc khi sẵn có, ở dạng anhydrit của chúng, axyl clorua hoặc alkyl este thấp. Hỗn hợp bao gồm axit polycarboxylic cũng có thể được sử dụng. Ngoài ra, axit hydroxy carboxylic và lacton có thể được sử dụng. Các ví dụ bao gồm axit hydroxypivalic và ϵ -caprolacton.

Polyol, cụ thể là diol, có thể được cho phản ứng với axit carboxylic hoặc các chất tương tự của chúng như được mô tả trên đây để điều chế polyeste. Ví dụ về rượu đa chức bao gồm diol béo, ví dụ, etylen glycol, propan-1,2-diol, propan-1,3-diol, butan-1,2-diol, butan-1,4-diol, butan- 1,3-diol, 2,2-dimetylpropan-1,3-diol (neopentyl glycol), hexan-2,5-diol, hexan-1,6-diol, 2,2-bis-(4-hydroxycyclohexyl)-propan (bisphenol-A hydro hóa), 1,4- dimetyloxycyclohexan, dietylen glycol, dipropylen glycol và 2,2-bis[4-(2-hydroxyetoxy)-phenyl]propan, hydroxypivalic este của neopentylglycol và 4,8- bis-(hydroxymetyl)trixyclo[5,2,1,0]decan (= trixyclodecan dimetylol) và 2,3- butendiol.

Axit carboxylic đơn chức, ví dụ axit para-tert-butyl benzoic, axit benzoic, axit methyl benzoic, axit xinamic, axit crotonic có thể được sử dụng để ức chế mạch polyme.

Rượu hoặc axit carboxylic ba chức hoặc đa chức có thể được sử dụng để thu được nhựa polyeste mạch nhánh. Ví dụ về rượu hoặc axit carboxylic ba chức hoặc đa chức thích hợp bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, glyxerol, hexantriol, trimetylol etan, trimetylol propan, pentaerythritol và sorbitol, axit trimelitic, axit trimelitic anhydrit, axit pyromelitic axit dimetylolpropionic (DMPA). Để thu được nhựa polyeste mạch nhánh, monome ba chức như trimetylolpropan có thể được sử dụng.

Nhựa polyeste có thể được điều chế nhờ các phương pháp polyme hóa thông thường nói chung là đã biết bằng cách este hóa và/hoặc chuyển este hóa thông thường hoặc bằng cách este hóa và/hoặc chuyển este hóa nhờ việc sử dụng enzym. Ví dụ, nếu cần, chất xúc tác este hóa thông thường, ví dụ, như butylclo thiếc dihydroxit, dibutyl thiếc oxit, tetrabutyl titanat hoặc axit butyl stanoic có thể được sử dụng. Ví dụ về lượng chất xúc tác este hóa này thường được sử dụng với lượng khoảng 0,1% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của nhựa polyeste.

Các điều kiện để điều chế nhựa polyeste và tỷ lệ COOH/OH có thể được chọn sao cho sản phẩm cuối thu được có giá trị axit hoặc giá trị hydroxyl nằm trong khoảng giá trị dự định.

Nhựa polyeste được sử dụng trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen, tốt hơn là chứa các phần không no etylen trong di-axit, tốt hơn nữa là chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic; các phần không no etylen này có thể có mặt trong mạch chính của nhựa polyeste và/hoặc đeo vào mạch chính của nhựa polyeste và/hoặc ở đầu tận cùng của nhựa polyeste. Tốt hơn, nếu các phần không no etylen này có mặt trong mạch chính của nhựa polyeste và/hoặc đeo vào mạch chính của nhựa polyeste, tốt hơn nữa là các phần không no etylen này có mặt trong mạch chính của nhựa polyeste; các phần không no etylen này có thể tạo ra mạch chính của nhựa polyeste, ví dụ bằng cách cho monome có nhóm chức hydroxyl (như rượu đa chức nêu trên) phản ứng với monome di-axit không no như nêu trên. Cũng có thể nối phần không no etylen trong di-axit với nhóm tận cùng của nhựa polyeste, ví dụ bằng cách cho nhóm chức hydroxy tận cùng của nhựa polyeste phản ứng với monome di-axit không no hoặc anhydrit tương ứng của nó như nêu trên.

Nhựa polyeste acrylat hóa là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen các phần không no etylen này được tạo ra từ axit metacrylic, axit acrylic, monome có nhóm chức glyxin không no etylen, ví dụ như glycidyl metacrylat hoặc glycidyl acrylat; trong nhựa polyeste acrylat hóa các phần không no etylen này thường ở đầu tận cùng (hoặc termini) của nhựa polyeste không no. Nhựa polyeste acrylat hóa có thể được điều chế bằng cách cho ví dụ nhóm chức hydroxyl hoặc epoxy hoặc amin (tốt hơn là nhóm tận cùng) của nhựa polyeste phản ứng với axit metacrylic, axit acrylic, monome có nhóm chức glycidyl không no etylen, ví dụ như glycidyl metacrylat hoặc glycidyl

acrylat. Theo cách khác, nhựa polyeste acrylat hóa có thể được điều chế bằng cách cho nhóm chức carboxyl (tốt hơn là cũng là nhóm tận cùng) của nhựa polyeste phản ứng với monome có nhóm chức glycidyl không no etylen, ví dụ như glycidyl metacrylat hoặc glycidyl acrylat.

Tốt hơn là nhựa polyeste chứa các phần không no etylen trong di-axit có di-axit được chọn từ nhóm gồm có chất đồng phân bất kỳ của axit 2-butendioic, axit 2-metyl-2-butendioic, axit itaconic và hỗn hợp của chúng. Các dẫn xuất của chất đồng phân bất kỳ của di-axit không no bao gồm este, anhydrit, muối axit. Axit fumaric và axit maleic là các chất đồng phân của axit 2-butendioic, trong khi đó axit xitraconic và axit mesaconic là các chất đồng phân của axit 2-metyl-2-butendioic. Ví dụ “các phần không no etylen trong di-axit” có thể nhận được từ axit fumaric, maleic, itaconic, xitraconic và/hoặc mesaconic, dẫn xuất của nó và/hoặc hỗn hợp của chúng. Các phần không no trên cơ sở axit fumaric là thuật ngữ thông thường được sử dụng ở đây là phần không no được tạo ra từ axit fumaric, các chất đồng phân của nó ví dụ axit maleic và/hoặc dẫn xuất của nó. Tốt hơn nữa, nếu di-axit được chọn từ nhóm gồm có chất đồng phân bất kỳ của axit 2-butendiol, axit itaconic và hỗn hợp của chúng, hơn nữa di-axit còn được chọn từ nhóm gồm có chất đồng phân bất kỳ của axit 2-butendiol. Bên cạnh các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, nhựa polyeste không no hiển nhiên là cũng có thể có các phần không no etylen khác trong di-axit.

Tốt hơn, nếu nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic nhận được từ ít nhất các monome sau: di-axit không no ví dụ chất đồng phân bất kỳ của axit 2-butendioic, axit 2-metyl-2-butendioic, axit itaconic, dẫn xuất của nó và/hoặc hỗn hợp của chúng, axit terephthalic, neopentylglycol và/hoặc propylen glycol. Monome ba chức như trimetylolpropan có thể được sử dụng để thu được nhựa polyeste mạch nhánh không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Lượng nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là ít nhất bằng 40, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 50, tốt nhất là ít nhất bằng 55, tốt nhất là ít nhất bằng 60, đặc biệt là ít nhất bằng 65, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 69, đặc

biệt nhất là ít nhất bằng 70, ví dụ ít nhất bằng 71, ví dụ ít nhất bằng 72% trọng lượng trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn như VFUR. Lượng nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là nhiều nhất bằng 99, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 95, tốt nhất là nhiều nhất bằng 90, tốt nhất là nhiều nhất bằng 88, đặc biệt là nhiều nhất bằng 86, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 84, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 82, ví dụ nhiều nhất bằng 81, ví dụ nhiều nhất bằng 80% trọng lượng trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn như VFUR. Tốt hơn, nếu lượng nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột nằm trong khoảng từ 69 đến 84% trọng lượng trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn như VFUR.

M_n của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, tốt hơn là ít nhất bằng 800, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1000, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1500, tốt nhất là ít nhất bằng 1800, đặc biệt là ít nhất bằng 2000, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 2300Da. M_n của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là nhiều nhất bằng 20000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 10000, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 8000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 6000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 5000Da. Tốt hơn, nếu nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic có M_n ít nhất bằng 2000 và nhiều nhất bằng 8000Da.

WPU lý thuyết của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 300, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, tốt nhất là ít nhất bằng 400, tốt nhất là ít nhất bằng 450, đặc biệt là ít nhất bằng 500g/mol. Tốt hơn, nếu WPU lý thuyết của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic nhiều nhất bằng 2000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1500, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1300, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1200,

đặc biệt là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 900, ví dụ nhiều nhất bằng 850, ví dụ nhiều nhất bằng 800g/mol. Tốt hơn, nếu WPU lý thuyết của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic nằm trong khoảng từ 450 đến 1200g/mol.

WPU của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 300, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, tốt nhất là ít nhất bằng 400, tốt nhất là ít nhất bằng 450, đặc biệt là ít nhất bằng 500g/mol. Tốt hơn, nếu WPU của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic nhiều nhất bằng 2200, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1650, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1450, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1350, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 950, ví dụ nhiều nhất bằng 900g/mol. Tốt hơn, nếu WPU của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic nằm trong khoảng từ 450 đến 1350g/mol.

Giá trị axit (AV) của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là nhiều nhất bằng 250, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 200, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 150, tốt nhất là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60, ví dụ nhiều nhất bằng 50, ví dụ nhiều nhất bằng 40, ví dụ nhiều nhất bằng 30, ví dụ nhiều nhất bằng 20, ví dụ nhiều nhất bằng 10, ví dụ nhiều nhất bằng 7, ví dụ nhiều nhất bằng 5, ví dụ nhiều nhất bằng 4mg KOH/g nhựa không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Giá trị axit (AV) của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là ít nhất bằng 0, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,001, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,01, tốt nhất là ít nhất bằng 0,1, đặc biệt là ít nhất bằng 0,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 1, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 2, ví dụ ít nhất bằng 2,5, ví dụ ít nhất bằng 3, ví dụ ít nhất bằng 4, ví dụ ít

nhất bằng 5 ví dụ ít nhất bằng 10, ví dụ ít nhất bằng 15mg KOH/g nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Tốt hơn, nếu giá trị axit (AV) của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic từ 0,1 đến 60, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10mg KOH/g nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là nhiều nhất bằng 250, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 200, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 150, tốt nhất là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60, ví dụ nhiều nhất bằng 50mg KOH/g nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là ít nhất bằng 0,1, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,5, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1, tốt nhất là ít nhất bằng 2, đặc biệt là ít nhất bằng 2,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 3, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 4, ví dụ ít nhất bằng 5, ví dụ ít nhất bằng 8, ví dụ ít nhất bằng 10, ví dụ ít nhất bằng 15mg KOH/g nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Tốt hơn, nếu giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic nằm trong khoảng từ 0,1 đến 70, tốt hơn nữa là từ 10 đến 70, còn tốt hơn nữa là từ 12 đến 60mg KOH/g nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Giá trị axit của nhựa polyeste là số đo lượng nhóm carboxyl (axit) trong nhựa polyeste trong khi đó giá trị hydroxyl của nhựa polyeste là số đo lượng nhóm hydroxyl trong nhựa polyeste.

Nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen có thể là vô định hình hoặc tinh thể.

Nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong di-axit có thể là vô định hình hoặc tinh thể.

Nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic có thể là vô định hình hoặc tinh thể.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có WPU lý thuyết ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500g/mol. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có WPU lý thuyết nhiều nhất bằng 2000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1500, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1300, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1200, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 900, ví dụ nhiều nhất bằng 850, ví dụ nhiều nhất bằng 800g/mol. Tốt hơn, nếu WPU lý thuyết của nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, nằm trong khoảng từ 450 đến 1200g/mol.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có WPU ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500g/mol. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có WPU nhiều nhất bằng 2200, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1650, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1450, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1350, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 950, ví dụ nhiều nhất bằng 900g/mol. Tốt hơn, nếu WPU của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các

phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, nằm trong khoảng từ 450 đến 1350g/mol.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) ít nhất bằng 20, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 25, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 30, tốt nhất là ít nhất bằng 40, đặc biệt là ít nhất bằng 45, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 50. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) nhiều nhất bằng 120, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 110, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 100, tốt nhất là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 75, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60°C. Tốt hơn, nếu nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) ít nhất bằng 20 và nhiều nhất bằng 65°C.

Giá trị axit (AV) của nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là nhiều nhất bằng 250, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 200, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 150, tốt nhất là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60, ví dụ nhiều nhất bằng 50, ví dụ nhiều nhất bằng 40, ví dụ nhiều nhất bằng 30, ví dụ nhiều nhất bằng 20, ví dụ nhiều nhất bằng 10, ví dụ nhiều nhất bằng 7, ví dụ nhiều nhất bằng 5, ví dụ nhiều nhất bằng 4 mgKOH/g nhựa vô định hình không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Giá trị axit (AV) của nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là ít nhất bằng 0, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,001, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,01, tốt nhất là ít nhất bằng 0,1, đặc biệt là ít nhất bằng 0,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 1, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 2, ví dụ ít nhất bằng 2,5, ví dụ ít nhất

bằng 3, ví dụ ít nhất bằng 4, ví dụ ít nhất bằng 5 ví dụ ít nhất bằng 10, ví dụ ít nhất bằng 15mg KOH/g nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Tốt hơn, nếu giá trị axit (AV) của nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic từ 0,1 đến 60, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10mg KOH/g nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là nhiều nhất bằng 250, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 200, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 150, tốt nhất là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60, ví dụ nhiều nhất bằng 50mg KOH/g nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là ít nhất bằng 0,1, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,5, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1, tốt nhất là ít nhất bằng 2, đặc biệt là ít nhất bằng 2,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 3, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 4, ví dụ ít nhất bằng 5, ví dụ ít nhất bằng 8, ví dụ ít nhất bằng 10, ví dụ ít nhất bằng 15mg KOH/g nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Tốt hơn, nếu giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic nằm trong khoảng từ 0,1 đến 70, tốt hơn nữa là từ 10 đến 70, còn tốt hơn nữa là từ 12 đến 60mg KOH/g nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như

các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) ít nhất bằng 20, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 25, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 30, tốt nhất là ít nhất bằng 40, đặc biệt là ít nhất bằng 45, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 50. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) nhiều nhất bằng 120, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 110, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 100, tốt nhất là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 75, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60°C. Tốt hơn, nếu nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) ít nhất bằng 20 và nhiều nhất bằng 65°C.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có độ nhớt ít nhất bằng 1, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 2, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 5, tốt nhất là ít nhất bằng 10, đặc biệt là ít nhất bằng 15Pa.s. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có độ nhớt nhiều nhất bằng 400, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 300, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 200, tốt nhất là nhiều nhất bằng 150, đặc biệt là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 50Pa.s. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có độ nhớt nằm trong khoảng từ 2 đến 50Pa.s.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là nhựa vô định hình này polyeste tốt hơn là có M_n ít nhất bằng 800, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1000, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1500, tốt nhất là ít nhất bằng 1800, đặc biệt là ít nhất bằng 2000, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 2300Da. Trong trường

hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là nhựa vô định hình này polyeste tốt hơn là có M_n nhiều nhất bằng 20000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 10000, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 8000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 6000Da, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 5000Da. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là vô định hình, nhựa polyeste này tốt hơn là có M_n ít nhất bằng 2000 và nhiều nhất bằng 8000Da, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 2000 và nhiều nhất bằng 5000Da.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có WPU lý thuyết ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500g/mol. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có WPU lý thuyết nhiều nhất bằng 2800, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 2500, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 2000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1600, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1400, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1200, đặc biệt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 1000, ví dụ nhiều nhất bằng 980, ví dụ nhiều nhất bằng 950g/mol.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có WPU ít nhất bằng 250, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500g/mol. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có WPU nhiều nhất bằng 3000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 2900, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 2600, tốt nhất là nhiều nhất bằng 2000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1800, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 1600, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 1400, ví dụ nhiều nhất bằng 1350, ví dụ nhiều nhất bằng 1200, ví dụ nhiều nhất bằng 1100g/mol. Tốt hơn, nếu WPU của nhựa

không no tinh thể chứa các phần không no etylen nằm trong khoảng từ 450 đến 3000, tốt hơn nữa là từ 450 đến 2600g/mol.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) ít nhất bằng -70°C , tốt hơn nữa là ít nhất bằng -50°C , còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng -40°C , còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng -35°C , tốt nhất là ít nhất bằng -20°C , đặc biệt là ít nhất bằng -10°C , đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0°C , đặc biệt hơn nữa là ít nhất bằng 10, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 20°C . Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, tốt hơn là nhựa này có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) nhiều nhất bằng 120, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 110, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 100, tốt nhất là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 75, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60°C . Tốt hơn, nếu nhựa vô định hình không no chứa các phần không no etylen có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) ít nhất bằng 20 và nhiều nhất bằng 65°C .

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có nhiệt độ nóng chảy (T_m) ít nhất bằng 30, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 40, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 50, tốt nhất là ít nhất bằng 60°C . Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có nhiệt độ nóng chảy (T_m) nhiều nhất bằng 200, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 180, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 160, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 140, tốt nhất là nhiều nhất bằng 130, đặc biệt là nhiều nhất bằng 120, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 110, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 100°C .

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có nhiệt độ kết tinh (T_c) ít nhất bằng

30, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 40°C . Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có nhiệt độ kết tinh (T_c) nhiều nhất bằng 200, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 180, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 160, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 140, tốt nhất là nhiều nhất bằng 120, đặc biệt là nhiều nhất bằng 100°C .

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có entalpy nóng chảy (ΔH_m) ít nhất bằng 35, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 38, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 40, tốt nhất là ít nhất bằng 50, đặc biệt là ít nhất bằng 60J/g. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có entalpy nóng chảy (ΔH_m) nhiều nhất bằng 400, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 300, tốt nhất là nhiều nhất bằng 260, đặc biệt là nhiều nhất bằng 240, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 220, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 200, ví dụ nhiều nhất bằng 180, ví dụ nhiều nhất bằng 160, ví dụ nhiều nhất bằng 140, ví dụ nhiều nhất bằng 130, ví dụ nhiều nhất bằng 120J/g. Entalpy nóng chảy (ΔH_m) được đo bằng cách sử dụng phương pháp DSC như được mô tả ở đây.

Giá trị axit (AV) của nhựa polyeste không no tinh thể chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là nhiều nhất bằng 250, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 200, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 150, tốt nhất là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60, ví dụ nhiều nhất bằng 50, ví dụ nhiều nhất bằng 40, ví dụ nhiều nhất bằng 30, ví dụ nhiều nhất bằng 20, ví dụ nhiều nhất bằng 10, ví dụ nhiều nhất bằng 7, ví dụ nhiều nhất bằng 5, ví dụ nhiều nhất bằng 4 mgKOH/g nhựa không no tinh thể chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Giá trị axit (AV) của nhựa polyeste không no tinh thể chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là ít nhất bằng 0, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,001, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,01,

tốt nhất là ít nhất bằng 0,1, đặc biệt là ít nhất bằng 0,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 1, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 2, ví dụ ít nhất bằng 2,5, ví dụ ít nhất bằng 3, ví dụ ít nhất bằng 4, ví dụ ít nhất bằng 5 ví dụ ít nhất bằng 10, ví dụ ít nhất bằng 15mg KOH/g tinh thể nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Tốt hơn, nếu giá trị axit (AV) của nhựa polyeste không no tinh thể chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic từ 0,1 đến 60, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 50, còn tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10mg KOH/g tinh thể nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa polyeste không no tinh thể chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là nhiều nhất bằng 250, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 200, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 150, tốt nhất là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60, ví dụ nhiều nhất bằng 50mg KOH/g tinh thể nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa polyeste không no tinh thể chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic tốt hơn là ít nhất bằng 0,1, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,5, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1, tốt nhất là ít nhất bằng 2, đặc biệt là ít nhất bằng 2,5, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 3, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 4, ví dụ ít nhất bằng 5, ví dụ ít nhất bằng 8, ví dụ ít nhất bằng 10, ví dụ ít nhất bằng 15mg KOH/g tinh thể nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic. Tốt hơn, nếu giá trị hydroxyl (OHV) của nhựa polyeste không no tinh thể chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic nằm trong khoảng từ 0,1 đến 70, tốt hơn nữa là từ 10 đến 70, còn tốt hơn nữa là từ 12 đến 60mg KOH/g tinh thể nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có độ nhớt ít nhất bằng 0,001, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,01, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,1, Pa.s. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có độ nhớt nhiều nhất bằng 100, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 50, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 30, tốt nhất là nhiều nhất bằng 25, đặc biệt là nhiều nhất bằng 15, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 10, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 5, ví dụ nhiều nhất bằng 3 Pa.s. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có độ nhớt nằm trong khoảng từ 0,01 đến 5 Pa.s.

Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có M_n ít nhất bằng 800, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1000, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 1500, tốt nhất là ít nhất bằng 1800, đặc biệt là ít nhất bằng 2000, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 2300 Da. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có M_n nhiều nhất bằng 20000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 10000, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 8000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7000 Da. Trong trường hợp nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, là tinh thể, nhựa polyeste này tốt hơn là có M_n ít nhất bằng 2000 và nhiều nhất bằng 8000 Da, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 2300 và nhiều nhất bằng 8000 Da.

Độ kết tinh của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen như các phần không no etylen trong di-axit như là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, có thể được đưa vào bằng cách sử dụng một hoặc nhiều diacid sau đây: axit succinic, axit adipic, axit sebacic axit hoặc axit dodecandioic và/hoặc một hoặc nhiều diol sau đây: etylenglycol, hexandiol, butandiol trong quá trình tổng hợp nhựa polyeste

không no này.

Tất cả các yếu tố và phương án được ưu tiên ở đây đối với UR và/hoặc một trong số các nhựa không no bất kỳ trong số các nhựa không no được bao hàm bởi phần định nghĩa của UR áp dụng tương tự với nhau.

Các chất hóa rắn

Chất hóa rắn có thể phản ứng và liên kết ngang với nhựa không no chứa các phần không no etylen, chất hóa rắn này chứa các phần không no dưới dạng các gốc phản ứng mà có thể phản ứng với các phần không no etylen của nhựa không no chứa các phần không no etylen và các phần không no này của chất hóa rắn là khác với các phần không no của nhựa không no chứa các phần không no etylen.

Chất hóa rắn có thể là ở dạng rắn hoặc lỏng ở nhiệt độ phòng và ở áp suất khí quyển; tốt hơn nữa, nếu chất hóa rắn không bay hơi ở nhiệt độ và áp suất được sử dụng khi xử lý, áp dụng và bảo quản chế phẩm phủ dạng bột; tốt hơn nữa, nếu chất hóa rắn là chất rắn ở nhiệt độ phòng và ở áp suất khí quyển.

Ví dụ về chất hóa rắn lỏng là hexandiol divinylete.

Ví dụ về chất hóa rắn mà là nhựa là polyacrylat có nhóm chức metaxylat.

Chất hóa rắn có thể là vô định hình hoặc tinh thể. VFUR3 (xem phần Ví dụ thực hiện sáng chế, Bảng 2) là ví dụ về chất hóa rắn vô định hình; VFUR1 và VFUR2 và URACROSS® P3307 là ví dụ về chất hóa rắn tinh thể.

Chất hóa rắn có thể là hỗn hợp bao gồm các chất hóa rắn như các chất hóa rắn được mô tả ở đây. Ví dụ, chất hóa rắn có thể là hỗn hợp bao gồm chất hóa rắn vô định hình và chất hóa rắn tinh thể và/hoặc thậm chí cùng với thành phần lỏng.

Trong trường hợp chất hóa rắn là vô định hình, chất hóa rắn này tốt hơn là có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) ít nhất bằng 20, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 25, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 30, tốt nhất là ít nhất bằng 40, đặc biệt là ít nhất bằng 45, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 50. Trong trường hợp chất hóa rắn là vô định hình, chất hóa rắn này tốt hơn là có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) nhiều nhất bằng 120, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 110, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 100, tốt nhất là nhiều nhất bằng 90, đặc biệt là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 75, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 70, ví dụ nhiều nhất bằng 65, ví dụ nhiều nhất bằng 60°C.

Trong trường hợp chất hóa rắn là tinh thể thì tốt hơn là có entalpy nóng chảy (ΔH_m) ít nhất bằng 35, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 38, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 40, tốt nhất là ít nhất bằng 50, đặc biệt là ít nhất bằng 60J/g. Trong trường hợp chất hóa rắn là tinh thể do đó tốt hơn là có entalpy nóng chảy (ΔH_m) nhiều nhất bằng 400, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 300, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 260, tốt nhất là nhiều nhất bằng 240, đặc biệt là nhiều nhất bằng 220, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 210, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 200, ví dụ nhiều nhất bằng 180, ví dụ nhiều nhất bằng 170J/g.

Chất hóa rắn có M_n nằm trong khoảng từ ít nhất 100 đến nhiều nhất 20000Da. Tốt hơn là chất hóa rắn có M_n ít nhất bằng 200, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 205, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 210, tốt nhất là ít nhất bằng 215, đặc biệt là ít nhất bằng 220, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 250, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 300, ví dụ ít nhất bằng 310, ví dụ ít nhất bằng 315, ví dụ ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500, ví dụ ít nhất bằng 600, ví dụ ít nhất bằng 700, ví dụ ít nhất bằng 800. Tốt hơn, nếu chất hóa rắn có M_n nhiều nhất bằng 20000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 10000, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 8000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 6000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 5000, ví dụ nhiều nhất bằng 4000, ví dụ nhiều nhất bằng 3500, ví dụ nhiều nhất bằng 3000, ví dụ nhiều nhất bằng 2500, ví dụ nhiều nhất bằng 2200Da, ví dụ nhiều nhất bằng 2180, ví dụ nhiều nhất bằng 2000, ví dụ nhiều nhất bằng 1800, ví dụ nhiều nhất bằng 1600, ví dụ nhiều nhất bằng 1500, ví dụ nhiều nhất bằng 1300, ví dụ nhiều nhất bằng 1200Da.

Tốt hơn, nếu WPU lý thuyết của chất hóa rắn ít nhất bằng 80, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 90, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 100, tốt nhất là ít nhất bằng 120, đặc biệt là ít nhất bằng 140, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 150, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 155, ví dụ ít nhất bằng 157, ví dụ ít nhất bằng 170, ví dụ ít nhất bằng 190, ví dụ ít nhất bằng 200g/mol. Tốt hơn, nếu WPU lý thuyết của chất hóa rắn nhiều nhất bằng 2000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1500, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1200, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 900, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 800, ví dụ nhiều nhất bằng 700, ví dụ nhiều nhất bằng 680, ví dụ nhiều nhất bằng 650, ví dụ nhiều nhất bằng 630, ví dụ nhiều nhất bằng 600, ví dụ nhiều nhất bằng 500, ví dụ nhiều nhất bằng 400 ví dụ nhiều nhất bằng 350g/mol.

Tốt hơn, nếu WPU của chất hóa rắn ít nhất bằng 80, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 100, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 120, tốt nhất là ít nhất bằng 140, đặc biệt là ít nhất bằng 150, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 155, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 157, ví dụ ít nhất bằng 170, ví dụ ít nhất bằng 190, ví dụ ít nhất bằng 200g/mol. Tốt hơn, nếu WPU của chất hóa rắn nhiều nhất bằng 2000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1500, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1200, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 900, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 800, ví dụ nhiều nhất bằng 700, ví dụ nhiều nhất bằng 680, ví dụ nhiều nhất bằng 650, ví dụ nhiều nhất bằng 630, ví dụ nhiều nhất bằng 600, ví dụ nhiều nhất bằng 500, ví dụ nhiều nhất bằng 400 ví dụ nhiều nhất bằng 350g/mol.

Trong trường hợp chất hóa rắn là vô định hình, chất hóa rắn này tốt hơn là có độ nhớt ít nhất bằng 1, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 5, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 10, tốt nhất là ít nhất bằng 15Pa.s. Trong trường hợp chất hóa rắn là vô định hình, chất hóa rắn này tốt hơn là có độ nhớt nhiều nhất bằng 400, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 300, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 200, tốt nhất là nhiều nhất bằng 150, đặc biệt là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 80, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 50Pa.s. Trong trường hợp chất hóa rắn là vô định hình, chất hóa rắn này tốt hơn là có độ nhớt nằm trong khoảng từ 1 đến 30Pa.s.

Trong trường hợp chất hóa rắn là tinh thể, chất hóa rắn này tốt hơn là có độ nhớt ít nhất bằng 0,0001, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,001, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,005, tốt nhất là ít nhất bằng 0,008, đặc biệt là ít nhất bằng 0,009, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0,01Pa.s. Trong trường hợp chất hóa rắn là tinh thể, chất hóa rắn này tốt hơn là có độ nhớt nhiều nhất bằng 30, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 25, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 20, tốt nhất là nhiều nhất bằng 15, đặc biệt là nhiều nhất bằng 10, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 8, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 6, ví dụ nhiều nhất bằng 5, ví dụ nhiều nhất bằng 4, ví dụ nhiều nhất bằng 3, ví dụ nhiều nhất bằng 2Pa.s. Trong trường hợp chất hóa rắn là tinh thể, chất hóa rắn này tốt hơn là có độ nhớt nằm trong khoảng từ 0,1 đến 30Pa.s, tốt hơn nữa, nếu nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2Pa.s.

Tốt hơn, nếu lượng chất hóa rắn ít nhất bằng 4, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 4,5, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 6, tốt nhất là ít nhất bằng 7, đặc biệt là ít nhất bằng 10, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 15, đặc biệt hơn nữa là ít nhất bằng 16, đặc biệt nhất là ít

nhất bằng 17,5, ví dụ ít nhất bằng 19, ví dụ ít nhất bằng 20, ví dụ ít nhất bằng 30% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn. Tốt hơn, nếu lượng chất hóa rắn nhiều nhất bằng 85, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 70, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 65, tốt nhất là nhiều nhất bằng 60, đặc biệt là nhiều nhất bằng 55, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 50, đặc biệt hơn nữa là nhiều nhất bằng 45, ví dụ nhiều nhất bằng 40% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn.

Tốt hơn, nếu tỷ lệ mol của các phần không no trong chất hóa rắn và các phần không no etylen trong UR, ở đây được thể hiện dưới dạng K (=mol của phần không no trong chất hóa rắn/mol của các phần không no etylen trong UR) có thể nhiều nhất bằng 9, tốt hơn là nhiều nhất bằng 8, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 7, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 6, tốt nhất là nhiều nhất bằng 5, đặc biệt là nhiều nhất bằng 4, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 3, đặc biệt hơn nữa là nhiều nhất bằng 2, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 1,5, ví dụ nhiều nhất bằng 1,4, ví dụ nhiều nhất bằng 1,3, ví dụ nhiều nhất bằng 1,2, ví dụ nhiều nhất bằng 1,15, ví dụ nhiều nhất bằng 1,10, ví dụ nhiều nhất bằng 1,05 ví dụ nhiều nhất bằng 1,02, ví dụ nhiều nhất bằng 1. Tốt hơn, nếu tỷ lệ mol của các phần không no trong chất hóa rắn và các phần không no etylen trong UR, ở đây được gọi là K (=mol của các phần không no trong chất hóa rắn/mol của các phần không no etylen trong UR) có thể ít nhất bằng 0,1, tốt hơn là ít nhất bằng 0,2, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,3, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,4, tốt nhất là ít nhất bằng 0,5, đặc biệt là ít nhất bằng 0,695, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0,7, đặc biệt hơn nữa là ít nhất bằng 0,8, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 0,9, ví dụ ít nhất bằng 0,95. Tốt hơn, nếu K bằng 1.

Tốt hơn, nếu chất hóa rắn được chọn từ nhóm gồm có nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl, vinyleste, vinylete, acrylat, metacrylat, vinyl amit, alkyl ete, alkyl este, alkyl amit, alkyl amin, propargyl ete, propargyl este, itaconat, enamin, thiol, alyl và hỗn hợp của chúng; tốt hơn nữa, nếu chất hóa rắn được chọn từ nhóm gồm có nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl, vinyleste, vinylete, acrylat, metacrylat, vinyl amit, alkyl ete, alkyl este, alkyl amit, alkyl amin, propargyl ete, propargyl este, itaconat, enamin, alyl và hỗn hợp của chúng; còn tốt hơn nữa, nếu chất hóa rắn được chọn từ nhóm gồm có nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl, vinyleste, vinylete, alyl; tốt nhất nếu chất hóa rắn là nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl.

Vinyl ete lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, vinyl ete được chức

hóa đơn chức (rượu), ví dụ 6-hydroxyhexyl vinyl ete, 4- hydroxybutyl vinyl ete, 2-hydroxyethyl vinyl ete, hydroxybutyl vinyl ete, hydroxyethyl vinyl ete, dietylen glycol monovinyl ete hoặc 4-(hydroxyl metyl) xyclohexyl metyl vinyl ete (1,4-xyclohexandimetanol vinyl ete); nhựa polyeste vinyl ete mà có thể được điều chế nhờ chuyển este hóa của nhựa polyeste có nhóm chức hydroxyl với vinyl ete có nhóm chức hydroxyl.

Vinyl este lấy làm ví dụ bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, hydroxyl vinyl este và ở các hợp chất được điều chế bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết. Hydroxyl vinyl este thường được điều chế bằng phản ứng của axetaldehyt với axit clorua với sự có mặt của tert-amin; các phương pháp để điều chế hydroxyl vinyl este là đã biết trong lĩnh vực này.

VFUR là đặt biệt hữu hiệu dưới dạng chất hóa rắn trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế. Tốt hơn, nếu chất hóa rắn là VFUR được chọn từ nhóm bao gồm nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl ete (VEFUR), nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl este (VESFUR) và hỗn hợp của chúng; tốt hơn nữa, nếu VFUR là nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl ete (VEFUR).

Trong trường hợp VFUR là tinh thể, thì VFUR tốt hơn là có entalpy nóng chảy (ΔH_m) ít nhất bằng 35, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 38, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 40, tốt nhất là ít nhất bằng 50, đặc biệt là ít nhất bằng 60J/g. Trong trường hợp VFUR là tinh thể thì VFUR tốt hơn là có entalpy nóng chảy (ΔH_m) nhiều nhất bằng 400, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 300, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 260, tốt nhất là nhiều nhất bằng 240, đặc biệt là nhiều nhất bằng 220, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 210, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 200, ví dụ nhiều nhất bằng 180, ví dụ nhiều nhất bằng 160, ví dụ nhiều nhất bằng 140, ví dụ nhiều nhất bằng 130J/g.

Tốt hơn, nếu VFUR có M_n nằm trong khoảng từ ít nhất 100 đến nhiều nhất 20000Da. Tốt hơn, nếu VFUR có M_n ít nhất bằng 120, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 140, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 145, tốt nhất là ít nhất bằng 160, đặc biệt là ít nhất bằng 180, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 200, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 205, ví dụ ít nhất bằng 210, ví dụ ít nhất bằng 215, ví dụ ít nhất bằng 220, ví dụ ít nhất bằng 250, ví dụ ít nhất bằng 300, ví dụ ít nhất bằng 310, ví dụ ít nhất bằng 315, ví dụ ít nhất bằng 350, ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 400. ví dụ ít nhất bằng 400, ví dụ ít nhất bằng 400. ví dụ ít nhất bằng 400.

dụ ít nhất bằng 450, ví dụ ít nhất bằng 500 ví dụ ít nhất bằng 550, ví dụ ít nhất bằng 600, ví dụ ít nhất bằng 650, ví dụ ít nhất bằng 700, ví dụ ít nhất bằng 750, ví dụ ít nhất bằng 800. Tốt hơn, nếu VFUR có M_n nhiều nhất bằng 20000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 10000, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 9000, tốt nhất là nhiều nhất bằng 8000, đặc biệt là nhiều nhất bằng 7000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 6000, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 5000, ví dụ nhiều nhất bằng 4000, ví dụ nhiều nhất bằng 3500, ví dụ nhiều nhất bằng 3000, ví dụ nhiều nhất bằng 2500, ví dụ nhiều nhất bằng 2200Da, ví dụ nhiều nhất bằng 2180Da.

Tốt hơn, nếu WPU lý thuyết của VFUR ít nhất bằng 80, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 100, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 120, tốt nhất là ít nhất bằng 140, đặc biệt là ít nhất bằng 150, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 155, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 157, ví dụ ít nhất bằng 170, ví dụ ít nhất bằng 190, ví dụ ít nhất bằng 200g/mol. Tốt hơn, nếu WPU lý thuyết của VFUR nhiều nhất bằng 2000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1500, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1200, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 900, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 800, ví dụ nhiều nhất bằng 700, ví dụ nhiều nhất bằng 680, ví dụ nhiều nhất bằng 650, ví dụ nhiều nhất bằng 630, ví dụ nhiều nhất bằng 600, ví dụ nhiều nhất bằng 500, ví dụ nhiều nhất bằng 400, ví dụ nhiều nhất bằng 350g/mol.

Tốt hơn, nếu WPU của VFUR ít nhất bằng 80, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 100, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 120, tốt nhất là ít nhất bằng 140, đặc biệt là ít nhất bằng 150, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 155, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 157, ví dụ ít nhất bằng 170, ví dụ ít nhất bằng 190, ví dụ ít nhất bằng 200g/mol. Tốt hơn, nếu WPU của VFUR nhiều nhất bằng 2000, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1500, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 1200, tốt nhất là nhiều nhất bằng 1100, đặc biệt là nhiều nhất bằng 1000, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 900, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 800, ví dụ nhiều nhất bằng 700, ví dụ nhiều nhất bằng 680, ví dụ nhiều nhất bằng 650, ví dụ nhiều nhất bằng 630, ví dụ nhiều nhất bằng 600, ví dụ nhiều nhất bằng 500, ví dụ nhiều nhất bằng 400, ví dụ nhiều nhất bằng 350g/mol.

Tốt hơn, nếu độ nhớt của VFUR ít nhất bằng 0,0001, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,001, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,005, tốt nhất là ít nhất bằng 0,008, đặc biệt là ít nhất bằng 0,009, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0,01Pa.s. Tốt hơn, nếu độ nhớt của VFUR

nhiều nhất bằng 30, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 25, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 20, tốt nhất là nhiều nhất bằng 15, đặc biệt là nhiều nhất bằng 10, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 8, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 6, ví dụ nhiều nhất bằng 5, ví dụ nhiều nhất bằng 4, ví dụ nhiều nhất bằng 3, ví dụ nhiều nhất bằng 2Pa.s. Tốt hơn, nếu độ nhớt của VFUR nằm trong khoảng từ 0,1 đến 30Pa.s. Tốt nhất, nếu độ nhớt của VFUR nằm trong khoảng từ 0,01 đến 2Pa.s.

Tốt hơn, nếu VFUR theo sáng chế có T_g ít nhất bằng -200, tốt hơn nữa là ít nhất bằng -180, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng -150, tốt nhất là ít nhất bằng -125, đặc biệt là ít nhất bằng -100, đặc biệt hơn là ít nhất bằng -80, đặc biệt hơn nữa là ít nhất bằng -70, đặc biệt nhất là ít nhất bằng -50, ví dụ ít nhất bằng -40, ví dụ ít nhất bằng -35, ví dụ ít nhất bằng -20, ví dụ ít nhất bằng 0, ví dụ ít nhất bằng 10, ví dụ ít nhất bằng 20, ví dụ ít nhất bằng 30, ví dụ ít nhất bằng 35 °C. Tốt hơn, nếu VFUR theo sáng chế có T_g nhiều nhất bằng 100, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 90, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 80, tốt nhất là nhiều nhất bằng 60, đặc biệt là nhiều nhất bằng 50, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 40, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 30, ví dụ nhiều nhất bằng 20, ví dụ nhiều nhất bằng 10, ví dụ nhiều nhất bằng 0, ví dụ nhiều nhất bằng -10, ví dụ nhiều nhất bằng -20, ví dụ nhiều nhất bằng -30°C.

Tốt hơn, nếu VFUR theo sáng chế có nhiệt độ nóng chảy (T_m) ít nhất bằng 30, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 40 °C. Tốt hơn, nếu VFUR theo sáng chế có T_m nhiều nhất bằng 200, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 180, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 160, tốt nhất là nhiều nhất bằng 140, đặc biệt là nhiều nhất bằng 120, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 110, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 100°C.

Tốt hơn, nếu VFUR theo sáng chế có nhiệt độ kết tinh (T_c) ít nhất bằng 30, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 40°C. Tốt hơn, nếu VFUR theo sáng chế có T_m nhiều nhất bằng 200, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 180, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 160, tốt nhất là nhiều nhất bằng 140, đặc biệt là nhiều nhất bằng 120, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 100, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 90°C.

Trong chế phẩm theo sáng chế, lượng VFUR tốt hơn là ít nhất bằng 4, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 4,5, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 6, tốt nhất là ít nhất bằng 7, đặc biệt là ít nhất bằng 10, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 15, đặc biệt hơn nữa là ít nhất bằng 16, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 17,5, ví dụ ít nhất bằng 19, ví dụ ít nhất bằng 20, ví dụ

ít nhất bằng 30% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn. Tốt hơn, nếu lượng VFUR nhiều nhất bằng 85, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 70, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 65, tốt nhất là nhiều nhất bằng 60, đặc biệt là nhiều nhất bằng 55, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 50, đặc biệt hơn nữa là nhiều nhất bằng 45, ví dụ nhiều nhất bằng 40% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của UR và chất hóa rắn.

Tốt hơn, nếu tỷ lệ mol của các phần không no trong VFUR như VEFUR, VESFUR và các phần không no etylen trong UR, ở đây được gọi là K_1 (=mol của các phần không no trong VFUR/mol của các phần không no etylen trong UR) có thể nhiều nhất bằng 9, tốt hơn là nhiều nhất bằng 8, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 7, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 6, tốt nhất là nhiều nhất bằng 5, đặc biệt là nhiều nhất bằng 4, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 3, đặc biệt hơn nữa là nhiều nhất bằng 2, đặc biệt nhất là nhiều nhất bằng 1,5, ví dụ nhiều nhất bằng 1,4, ví dụ nhiều nhất bằng 1,3, ví dụ nhiều nhất bằng 1,2, ví dụ nhiều nhất bằng 1,15, ví dụ nhiều nhất bằng 1,10, ví dụ nhiều nhất bằng 1,05 ví dụ nhiều nhất bằng 1,02, ví dụ nhiều nhất bằng 1. Tốt hơn, nếu tỷ lệ mol của các phần không no trong VFUR như VEFUR, VESFUR và các phần không no etylen trong UR, ở đây được gọi là K_1 (=mol của các phần không no trong VFUR/mol của các phần không no etylen trong UR) có thể ít nhất bằng 0,1, tốt hơn là ít nhất bằng 0,2, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,3, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 0,4, tốt nhất là ít nhất bằng 0,5, đặc biệt là ít nhất bằng 0,695, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 0,7, đặc biệt hơn nữa là ít nhất bằng 0,8, đặc biệt nhất là ít nhất bằng 0,9, ví dụ ít nhất bằng 0,95. Tốt hơn, nếu K_1 bằng 1.

Trong trường hợp, chất hóa rắn là VFUR như VEFUR, VESFUR, hoặc vinyleste hoặc vinylate hoặc hỗn hợp của chúng, giá trị axit của polyeste chứa các phần không no etylen trong di-axit tốt hơn là nhỏ hơn 5mg KOH cho mỗi g polyeste, tốt hơn nữa là nhỏ hơn 2mg KOH cho mỗi g polyeste. Trong trường hợp chất hóa rắn trong chế phẩm theo sáng chế là khác với VFUR như VEFUR, VESFUR hoặc vinyleste hoặc vinylate hoặc hỗn hợp của chúng, thì polyeste chứa các phần không no etylen trong di-axit có thể có giá trị axit như được mô tả ở đây. Các tổ hợp được ưu tiên của các dấu hiệu này có thể tạo ra lớp phủ dạng bột có độ bám dính tốt hơn, đặc biệt là với vật nền kim loại.

TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất như được xác định ở đây và nhựa không no tinh thể chứa các phần không no etylen có thể có PSS tăng khi

bảo quản ở 30°C trong 7 tuần khi so với PSS của TPCC dùng để so sánh chứa BPO thay vì MBPO dưới dạng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất (PSS được đánh giá như đã bộc lộ trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế chú ý rằng nhiệt độ bảo quản bằng 30°C).

TPCC theo sáng chế chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất như được xác định ở đây và nhựa không no chứa các phân không no etylen và chất hóa rắn, trong đó hoặc:

- a) nhựa không no chứa các phân không no etylen; hoặc
- b) chất hóa rắn; hoặc
- c) cả nhựa không no chứa các phân không no etylen và chất hóa rắn, đều là tinh thể,

có thể có PSS tăng khi bảo quản ở 30°C trong 7 tuần khi so với PSS của TPCC dùng để so sánh chứa BPO thay vì MBPO dưới dạng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất (PSS được đánh giá như đã bộc lộ trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế chú ý rằng nhiệt độ bảo quản bằng 30°C).

Các thành phần khác của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế có thể tùy ý chứa thêm sáp, chất tạo màu, chất độn, chất loại khí, chất trơn chảy (trơn), chất làm tăng hình thức, chất khơi mào quang hóa, chất làm ổn định như chất làm ổn định ánh sáng. Nên lưu ý rằng không chất phụ gia nào trong số các chất phụ gia thông thường được cho là hợp chất kim loại chuyển tiếp. Chất tạo màu có thể là vô cơ hoặc hữu cơ. Chất tạo màu vô cơ thích hợp, ví dụ, bao gồm titan dioxit, kẽm sulfua, kẽm phosphat, mica, sắt oxit và/hoặc crom oxit. Chất tạo màu hữu cơ thích hợp, ví dụ, bao gồm hợp chất azo. Chất độn thích hợp, ví dụ, bao gồm kim loại oxit, silicat, cacbonat và sulfat. Chất làm ổn định thích hợp, ví dụ, bao gồm chất chống oxy hóa chủ yếu và/hoặc thứ yếu và chất làm ổn định UV ví dụ quinon, hợp chất phenol (bị che dấu về mặt không gian), phosphonit, phosphit, thioete và HALS (chất làm ổn định ánh sáng amin bị che dấu). Ví dụ về chất loại khí thích hợp bao gồm xyclohexan dimetanol bisbenzoat, benzoin và dẫn xuất benzoin, ví dụ như các hợp chất được mô tả trong WO02/50194. Ví dụ về các chất trơn chảy bao gồm Byk® 361 N và Resiflow® PV-5.

Chất khơi mào quang hóa mà có thể được đưa vào TPCC theo sáng chế là đã biết

rõ trong lĩnh vực này. Chất khơi mào quang hóa thích hợp có thể là axyl phosphin như 2,4,6-trimethylbenzoyl diphenyl phosphin oxit hoặc chúng có thể có nhóm chức keton và có thể thơm, ví dụ như benzophenon. Ví dụ về chất khơi mào quang hóa thích hợp, còn được gọi là chất khơi mào quang hóa gốc tự do tách *alpha*, bao gồm benzoin và các dẫn xuất của nó, ví dụ, benzoin ete, như isobutyl benzoin ete và benzyl ketal, như benzyl dimetyl ketal, 2-hydroxy-2-metyl-1-phenylpropan-1-on và 4-(2-hydroxyetoxy) phenyl-2-hydroxy-2-propyl keton. Các ví dụ khác bao gồm axyl phosphin, như 2,4,6-trimethylbenzoyl diphenylphosphin oxit. Aryl keton cũng có thể được sử dụng, như 1-hydroxyxyclohexyl phenyl keton, 2-benzyl-2-dimetyl-amino-1-(4-morpholinophenyl)-butan-1-on, 2,2-dimetoxy-2-phenylaxeto-phenon, hỗn hợp bao gồm benzophenon và 1-hydroxyxyclohexyl phenyl keton, diphenyl titanoxen perfluor hóa, và 2-metyl-1-(4-(metylthiophenyl)-2-(4-morpholinyl))-1-propanon. Dạng tách hydro của chất khơi mào quang hóa có thể được sử dụng phối hợp với các hợp chất nêu trên hoặc sử dụng riêng rẽ như Michler's keton (4,4'-bisdimetyl-amino benzophenon), etyl keton Michler (4,4'-bisdietyl-amino benzophenon etyl keton), benzophenon, thioxanthon, anthroquinon, d,l-camphorquinon, etyl d,l-camphorquinon, ketocoumarin, anthraxen, hoặc dẫn xuất của nó, và các chất tương tự. Việc polyme hóa cation, đặc biệt là bằng chất tạo liên kết ngang chứa vinyl ete, có thể thực hiện nhờ việc hóa rắn cation có sử dụng chất khơi mào quang hóa cation. Các nhóm chính của chất khơi mào quang hóa cation là muối diaryliodon và chất hỗ trợ đồng, như diphenyl iodon hexaflophosphat, dibenzyl iodon hexafloarsinat và đồng axetat, muối triarylsulfoni, như triphenyl sulphon hexaflophosphat, triphenyl sulphon tertaflorurat. Muối dialkylphenaxyl-sulfoni, muối feroxen, như xyclopentadienyl sắt (II) hexaflophosphat, alpha-sulfonyloxy keton, và silyl benzyl ete cũng có thể được sử dụng. Tốt hơn, nếu chất khơi mào quang hóa được sử dụng ở đây là chất rắn. Nếu chất khơi mào lỏng được sử dụng, tuy nhiên, tốt hơn là được hấp phụ trên chất mang rắn, như silic oxit xốp, trước khi đưa vào TPCC theo sáng chế. Nói chung, lượng chất khơi mào quang hóa được sử dụng trong TPCC theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10, tốt hơn là từ 1 đến 5pph. Chất khơi mào quang hóa lấy ví dụ, bao gồm, nhưng không chỉ giới hạn ở, 1-hydroxy-xyclohexyl keton (Irgacure® 184), 2-hydroxy-2-metyl-1-phenyl-propanon (Darocur® 1173), α,α -dimetoxy- α -phenylaxetophenon (Irgacure® 651), phenyl bis(2,4,6-trimethylbenzoyl) phosphin oxit, (Irgacure® 819), và diphenyl (2,4,6-trimethylbenzoyl) phosphin oxit

(Darocur® TPO). Nên lưu ý rằng Irgacure®, và Darocur® là các nhãn hiệu thương mại của BASF. Tốt hơn, nếu TPPC theo sáng chế không chứa chất khơi mào quang hóa.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế có thể được hóa rắn nhờ nhiệt (chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể hóa rắn bằng nhiệt) và/hoặc bức xạ (chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể hóa rắn bằng bức xạ). Tốt hơn, nếu chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế là có thể hóa rắn bằng nhiệt mà không cần sử dụng bức xạ để hóa rắn. Hóa rắn bằng nhiệt có lợi ở chỗ phương pháp này không cần đến việc sử dụng thiết bị bổ sung và khá đắt, ví dụ thiết bị mà tạo ra ánh sáng tử ngoại (UV) hoặc điện tử được gia tốc và trong chỉ một bước liên quan đến việc gia nhiệt chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột, chế phẩm này được làm nóng chảy và hóa rắn trên vật nền. Ngược lại với điều đó, chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột đòi hỏi sự hóa rắn bức xạ, việc hóa rắn chế phẩm này cần đến hai bước, khi nóng chảy (bước gia nhiệt) và khi hóa rắn (hóa rắn bức xạ thường được gây ra bởi tia UV hoặc bức xạ chùm điện tử) chế phẩm. Hóa rắn bằng nhiệt là phương pháp đặc biệt mong muốn để phủ các vật thể 3D.

Các chất phụ gia khác, như chất phụ gia để cải thiện độ tích điện ma sát cũng có thể được thêm vào cũng như chất tạo mầm tinh thể cũng có thể có mặt trong chế phẩm theo sáng chế để tạo điều kiện thuận lợi cho sự kết tinh của tinh thể VFUR và/hoặc sự kết tinh của tinh thể UR.

Quy trình điều chế chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế có thể được điều chế bằng cách trộn các thành phần đã được xác định trọng lượng một cách riêng rẽ trong máy trộn sơ bộ, gia nhiệt hỗn hợp sơ bộ thu được, ví dụ trong máy trộn, tốt hơn là trong máy ép đùn để thu được khối ép đùn, làm nguội khối ép đùn thu được cho tới khi nó hóa rắn và nghiền nó thành hạt hoặc vảy nhỏ mà được nghiền tiếp để làm giảm kích thước hạt tiếp theo phân loại thích hợp để thu được chế phẩm phủ dạng bột có kích thước hạt thích hợp.

Theo cách khác, chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế có thể được điều chế bằng cách trộn chất hóa rắn đã được xác định trọng lượng một cách riêng rẽ với UR trong máy trộn sơ bộ, gia nhiệt hỗn hợp sơ bộ thu được, ví dụ trong máy trộn, tốt hơn là trong máy ép đùn để thu được khối ép đùn, làm nguội khối ép đùn thu được cho tới khi nó hóa rắn và nghiền nó thành hạt hoặc vảy nhỏ mà được nghiền tiếp để làm giảm kích

thước hạt. Sau đó, trộn phần còn lại của các thành phần đã được xác định trọng lượng một cách riêng rẽ và khối ép đùn của chất hóa rắn với UR, trong máy trộn sơ bộ, gia nhiệt hỗn hợp sơ bộ thu được, ví dụ trong máy trộn, tốt hơn là trong máy ép đùn để thu được khối ép đùn, làm nguội khối ép đùn thu được cho tới khi nó hóa rắn và nghiền nó thành hạt hoặc vảy nhỏ mà được nghiền tiếp để làm giảm kích thước hạt tiếp theo phân loại thích hợp để thu được chế phẩm phủ dạng bột có kích thước hạt thích hợp.

Tốt hơn, nếu chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế được điều chế bằng quy trình bao gồm các bước:

- a. trộn các thành phần của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế để thu được hỗn hợp trộn sơ bộ;
- b. gia nhiệt hỗn hợp trộn sơ bộ, tốt hơn là trong máy ép đùn, để thu được khối ép đùn;
- c. làm nguội khối ép đùn để thu được khối ép đùn hóa rắn; và
- d. nghiền khối ép đùn hóa rắn thành hạt nhỏ hơn để thu được chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột.

Tốt hơn, nếu hỗn hợp trộn sơ bộ được gia nhiệt đến nhiệt độ ít nhất thấp hơn 5°C, tốt hơn nữa là ít nhất thấp hơn 10°C so với nhiệt độ tại đó được dự định để hóa rắn chế phẩm phủ dạng bột. Nếu hỗn hợp trộn sơ bộ được gia nhiệt trong máy ép đùn, được ưu tiên nếu sử dụng việc kiểm soát nhiệt độ để tránh nhiệt độ quá cao mà có thể dẫn đến sự hóa rắn chế phẩm theo sáng chế trong máy ép đùn.

Tốt hơn, nếu chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế được điều chế bằng quy trình bao gồm các bước:

- a. trộn chất hóa rắn với UR để thu được hỗn hợp trộn sơ bộ 1;
- b. gia nhiệt hỗn hợp trộn sơ bộ 1, tốt hơn là trong máy ép đùn, để thu được khối ép đùn của chất hóa rắn với UR, gọi là khối ép đùn 1;
- c. làm nguội khối ép đùn 1 để thu được khối ép đùn hóa rắn 1; và
- d. nghiền khối ép đùn hóa rắn 1 thành hạt nhỏ hơn để thu được hỗn hợp bao gồm chất hóa rắn với UR, gọi là hỗn hợp 1; và
- e. trộn phần còn lại của các thành phần chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo

sáng chế với hỗn hợp 1, để thu được hỗn hợp trộn sơ bộ 2;

f. gia nhiệt hỗn hợp trộn sơ bộ 2, tốt hơn là trong máy ép đùn, để thu được khối ép đùn 2;

g. làm nguội khối ép đùn 2 để thu được khối ép đùn hóa rắn 2; và

h. nghiền khối ép đùn hóa rắn 2 thành hạt nhỏ hơn để thu được chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột.

Tốt hơn, nếu hỗn hợp trộn sơ bộ 1 và/hoặc 2 được gia nhiệt đến nhiệt độ ít nhất thấp hơn 5, tốt hơn nữa là ít nhất thấp hơn 10°C so với nhiệt độ tại đó được dự định để hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột. Nếu hỗn hợp trộn sơ bộ 1 và/hoặc 2 được gia nhiệt trong máy ép đùn, được ưu tiên nếu sử dụng việc kiểm soát nhiệt độ để tránh nhiệt độ quá cao mà có thể dẫn đến sự hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế trong máy ép đùn.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế có thể là hệ 1 thành phần (1K), nhưng cũng có thể là hệ 2 thành phần (2K). Tốt hơn, nếu chế phẩm theo sáng chế là hệ 1 thành phần (1K). Trong đó 'hệ 1 thành phần', còn được gọi là hệ 1K, nghĩa là toàn bộ các thành phần (hoạt động) của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột là thuộc một bột. Trong hệ hai thành phần, cũng gọi là hệ 2K, trong đó chế phẩm màng phủ bột rắn nhiệt này bao gồm ít nhất hai bột khác nhau có thành phần hóa học khác nhau, giữ các thành phần hoạt động tách biệt về mặt vật lý. Ít nhất hai bột khác nhau có thể trộn trong hỗn hợp vật lý trước khi chế phẩm theo sáng chế được đưa vào thùng chứa bảo quản hoặc có thể được trộn ngay trước khi đưa hệ 2K lên vật nền để phản ứng hóa rắn xảy ra. Chế phẩm chứa ít nhất hai bột khác nhau trong hệ 2K thường được chọn sao cho mỗi bột chứa một thành phần cần thiết để hóa rắn nhưng nó không có mặt trong (các) bột khác. Việc tách riêng này cho phép điều chế chế phẩm bột riêng biệt ở tình trạng gia nhiệt (như bằng cách trộn nóng chảy) mà không khơi mào phản ứng hóa rắn.

Quy trình phủ sản phẩm bằng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến quy trình để phủ vật nền bao gồm các bước:

a. phủ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế lên sản phẩm như sản phẩm được xác định ở đây;

b. gia nhiệt và/hoặc chiếu xạ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột trong khoảng thời gian đủ (thời gian hóa rắn) và ở nhiệt độ thích hợp để hóa rắn (nhiệt độ hóa rắn) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột để thu được hạt được phủ.

Chế phẩm theo sáng chế có thể được phủ bằng các sử dụng các kỹ thuật đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này, ví dụ bằng cách sử dụng phương pháp phun tĩnh điện hoặc tăng sôi điện tĩnh hoặc phun lửa.

Việc gia nhiệt vật nền được phủ có thể được thực hiện bằng cách sử dụng các phương pháp thông thường, như bằng lò hồng ngoại (IR), lò đối lưu và/hoặc bằng đèn (N)IR. Ngay cả thiết bị vi sóng có thể được sử dụng để gia nhiệt vật nền.

Nhiệt độ, tại đó chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế được hóa rắn, tốt hơn là ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến 225°C, tốt hơn nữa là trong từ 80 đến 150°C, còn tốt hơn nữa là từ 80 đến 140°C, tốt nhất là từ 80 đến 130°C, đặc biệt là từ 90 đến 130°C, đặc biệt hơn là từ 100 đến 130°C. Tốt hơn, nếu nhiệt độ tại đó chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế được hóa rắn, tốt hơn là nhiều nhất bằng 160, tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 150, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất bằng 140, tốt nhất là nhiều nhất bằng 130, tốt nhất là nhiều nhất bằng 120, đặc biệt là nhiều nhất bằng 110, đặc biệt hơn là nhiều nhất bằng 100 °C. Tốt hơn, nếu nhiệt độ tại đó chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế được hóa rắn, tốt hơn là ít nhất bằng 60, tốt hơn nữa là ít nhất bằng 70, còn tốt hơn nữa là ít nhất bằng 75, tốt nhất là ít nhất bằng 80, tốt nhất là ít nhất bằng 85, đặc biệt là ít nhất bằng 90, đặc biệt hơn là ít nhất bằng 100°C.

Thời gian hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế nhiều nhất là 60 phút, tốt hơn nữa nhiều nhất là 45 phút, còn tốt hơn nữa là nhiều nhất là 30 phút, tốt nhất nhiều nhất là 20 phút, đặc biệt nhiều nhất là 10 phút, đặc biệt hơn là nhiều nhất là 5 phút.

Tốt hơn là, chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế được hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80 đến 150°C trong khoảng thời gian từ 5 đến 30 phút.

Các khía cạnh và phương án theo sáng chế

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất quy trình sản xuất chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn bao gồm bước hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn được tạo ra khi hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế; tốt hơn, nếu chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn có thể thu được bằng quy trình để điều chế chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn. Ví dụ, chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn có thể được tạo ra hoặc có thể thu được bằng quy trình in 3D.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến sản phẩm có hình dạng, kích thước hoặc dạng bất kỳ, ví dụ vật nền, có chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được phủ hoặc hóa rắn trên đó như được xác định ở đây. Tốt hơn, nếu sản phẩm này được chọn từ nhóm bao gồm sản phẩm nhạy nhiệt và không nhạy nhiệt; tốt hơn nữa là sản phẩm này được chọn từ nhóm bao gồm gỗ ví dụ tấm xơ ép tỷ trọng thấp, tấm xơ ép tỷ trọng trung bình và tấm xơ ép tỷ trọng cao, nhựa, composit nhiệt dẻo, composit rắn nhiệt, composit có cốt xơ, vật liệu nhiều lớp ví dụ vật liệu nhiều lớp chứa lõi bột, kim loại nhạy nhiệt và phối hợp của chúng.

Sản phẩm nhạy nhiệt, ví dụ vật nền nhạy nhiệt, bao gồm sản phẩm nhựa, sản phẩm gỗ ví dụ gỗ rắn, ví dụ như: gỗ cứng, gỗ mềm, gỗ dán; lớp gỗ, tấm mùn cưa, tấm xơ ép tỷ trọng thấp, tấm xơ ép tỷ trọng trung bình và tấm xơ ép tỷ trọng cao, gỗ laminat OSB (Oriented Strand Board), giấy bìa và cả sản phẩm khác, trong đó gỗ là phần tử quan trọng, ví dụ như sản phẩm gỗ được bọc lá kim loại, gỗ thiết kế, gỗ được thay đổi bằng nhựa, sản phẩm nhựa hoặc tấm chất dẻo gỗ ép (WPC: wood plastic compound); sản phẩm sản phẩm chứa sợi xenluloza, ví dụ sản phẩm bìa các tông hoặc sản phẩm giấy; sản phẩm dệt và sản phẩm da. Ví dụ về sản phẩm nhựa bao gồm chế phẩm trên cơ sở nhựa polyeste không no, ABS (acrylonitril butadien styren), nhựa melamin-formaldehyt, polycacbonat, polyetylen, polypropylen, etylen-propylen-dien monome (EPDM), olefin nhiệt dẻo (TPO), polyuretan (PU), polypropylen oxit (PPO), polyetylen oxit (PEO), polyetylenterephtalat và nylon, ví dụ polyamit 6,6 và hỗn hợp của chúng, ví dụ polycacbonat-ABS. Các sản phẩm nhạy nhiệt khác bao gồm các đối tượng mà là phối hợp của phần không nhạy nhiệt như các phần kim loại với phần nhạy nhiệt, như một trong số các sản phẩm nêu trên, ví dụ ống nhựa có các phần kim loại nặng, băng dải ví dụ khung nhôm có các băng dải nhiệt, v.v..

Các thị trường màng phủ gỗ cụ thể mà chế phẩm màng phủ bột theo sáng chế có thể sử dụng bao gồm nội thất gia đình, như bàn, ghế, tủ, v.v., nội thất phòng ngủ và

buồng tắm, nội thất văn phòng, nội thất thỏa thuận như trường học và nội thất cho trẻ nhỏ, nội thất bệnh viện, nội thất khách sạn và nhà hàng, nội thất và tủ bếp, các bảng (mảng) của thiết kế nội thất, cửa và cửa sổ trong và ngoài trời, khung cửa và khung cửa sổ trong và ngoài trời, tấm ốp trong và ngoài trời và sàn gỗ.

Thị trường màng phủ nhựa cụ thể mà chế phẩm màng phủ bột theo sáng chế có thể sử dụng bao gồm các ứng dụng tự động, như các phần bên trong xe, lốp bánh xe, thiết bị giảm va đập, phần dưới mũi v.v., sàn chuyển động, các đồ thể thao, mỹ phẩm, các ứng dụng nghe nhìn, như thiết bị TV, vỏ máy tính, điện thoại v.v., ứng dụng gia dụng và ăng ten đĩa vệ tinh.

Ví dụ thông thường về sản phẩm không nhạy nhiệt bao gồm thủy tinh, gốm, composit, tấm sợi xi măng, hoặc kim loại, ví dụ sản phẩm nhôm, đồng hoặc thép, ví dụ thép cacbon, trong đó thành phần hợp kim chính là cacbon. Thép cacbon thường chứa cacbon 0,2 và 1,5% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của hợp kim và thường chứa các thành phần khác như mangan, crom, niken, molypden, đồng, tungsten, coban, hoặc silic, phụ thuộc vào đặc tính cần thiết của thép. Thép có các tính chất tương tự với sắt nếu lượng cacbon không quá cao, ví dụ không cao hơn 1,5% trọng lượng dựa trên tổng trọng lượng của hợp kim. Thép có thể được xử lý bề mặt (xử lý bằng kẽm, hoặc kẽm phosphat hoặc sắt phosphat v.v..) hoặc không được xử lý bề mặt.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến lớp phủ dạng bột được tạo ra khi hóa rắn một phần hoặc hoàn toàn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế. Lớp phủ dạng bột có thể là lớp phủ lót, lớp phủ trên cùng hoặc lớp phủ trung gian.

Theo khía cạnh khác, sáng chế mô tả việc sử dụng một chế phẩm bất kỳ trong số các chế phẩm theo sáng chế để phủ hoàn toàn hoặc một phần sản phẩm.

Theo một phương án khác, sáng chế mô tả việc sử dụng một chế phẩm bất kỳ trong số các chế phẩm theo sáng chế để phủ sản phẩm nhạy nhiệt, tốt hơn là gỗ ví dụ tấm xơ ép tỷ trọng thấp, tấm xơ ép tỷ trọng trung bình và tấm xơ ép tỷ trọng cao, nhựa, v.v., hoặc phối hợp của chúng.

Theo khía cạnh khác, sáng chế đề cập đến sản phẩm được phủ hoàn toàn hoặc một phần bởi một chế phẩm bất kỳ trong số các chế phẩm theo sáng chế.

Theo một phương án của sáng chế, vật nền là nền không nhạy nhiệt, ví dụ thủy

ting, gốm, tấm sợi xi măng, hoặc kim loại, ví dụ nhôm, đồng hoặc thép, tốt hơn là kim loại.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất việc sử dụng chế phẩm theo sáng chế để phủ sản phẩm nhạy nhiệt như được xác định ở đây và/hoặc sản phẩm không nhạy nhiệt như được xác định ở đây.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất việc sử dụng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế để phủ sản phẩm trong đó sản phẩm là sản phẩm nhạy nhiệt ví dụ gỗ như tấm xơ ép tỷ trọng thấp, tấm xơ ép tỷ trọng trung bình và tấm xơ ép tỷ trọng cao, nhựa và phối hợp của chúng.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất việc sử dụng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế để phủ sản phẩm trong đó sản phẩm là sản phẩm không nhạy nhiệt ví dụ thủy tinh, gốm, composit, tấm sợi xi măng, hoặc kim loại, ví dụ sản phẩm nhôm, đồng hoặc thép, ví dụ thép cacbon.

Theo một phương án khác nữa, sáng chế đề xuất việc sử dụng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế để phủ sản phẩm trong đó sản phẩm là sản phẩm nhạy nhiệt ví dụ gỗ như tấm xơ ép tỷ trọng thấp, tấm xơ ép tỷ trọng trung bình và tấm xơ ép tỷ trọng cao, nhựa và phối hợp của chúng và also để phủ sản phẩm trong đó sản phẩm là sản phẩm không nhạy nhiệt ví dụ thủy tinh, gốm, composit, tấm sợi xi măng, hoặc kim loại, ví dụ sản phẩm nhôm, đồng hoặc thép, ví dụ thép cacbon.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất việc sử dụng:

- chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế; hoặc
- chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn (hoặc tương tự dạng có hình dạng hoặc kích thước bất kỳ, dạng này chứa chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột hóa rắn); hoặc
- sản phẩm như được xác định ở đây;

trong lớp phủ dạng bột, lớp phủ dạng bột đối với sản phẩm nhạy nhiệt, lớp phủ dạng bột đối với sản phẩm không nhạy nhiệt, in 3D, ứng dụng trong ngành ô tô (các bộ phận của ô tô, máy nông nghiệp, cấu trúc composit, cấu trúc gốm, v.v.), ứng dụng trong ngành hàng hải (tàu, thuyền), ứng dụng trong ngành hàng không vũ trụ (máy bay, máy bay trực thăng, cấu trúc composit, cấu trúc gốm, v.v.), ứng dụng trong y tế (khớp nhân tạo, lưới, tấm vải dệt và vải không dệt, băng, dải, đai, dây, sản phẩm dạng ống, ví dụ

như, vật thay thế dây chằng, cấu trúc composit, cấu trúc gốm, v.v.), ứng dụng quốc phòng (bảo vệ đạn, áo giáp, áo chống đạn, mũ chống đạn, xe chống đạn, cấu trúc composit, cấu trúc gốm, v.v.), các ứng dụng trong thể thao/du lịch (hàng rào, patanh, tấm trượt, ván trượt tuyết, dây treo trong môn thể thao nhảy dù, dù lượn, điều, dây điều cho môn thể thao thả điều, dụng cụ leo trèo, cấu trúc composit, cấu trúc gốm, v.v.), các ứng dụng trong kiến trúc (cửa sổ, cửa ra vào, tường (giá), dây cáp, v.v.), các ứng dụng đóng chai, các ứng dụng gia dụng (thiết bị điện gia dụng, gỗ trắng, đồ gỗ, máy tính cá nhân, v.v.), các ứng dụng trong thiết bị (các bộ phận của máy gia công bình và chai, các bộ phận chuyển động trên máy dệt, bạc lót, bánh răng, cấu trúc composit, cấu trúc gốm, máy tính cá nhân, v.v.), các ứng dụng về đồ hộp, các ứng dụng giàn ống, các ứng dụng năng lượng, ví dụ máy phát năng lượng gió, thủy triều hoặc mặt trời, các ứng dụng trong ngành dệt, ví dụ cải, mà có thể rất rộng từ ngành dệt dựa trên kỹ thuật ngâm tẩm, ví dụ, để hoàn thành composit cả dưới dạng lớp phủ và dưới dạng chất kết dính đối với composit, và các ứng dụng trong ngành điện, ví dụ hộp dây điện hoặc bảng phân phối điện.

Theo khía cạnh khác sáng chế còn mô tả việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC).

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là MBPO này được sử dụng để làm cho TPCC ít nhạy cảm hơn với sự ức chế không khí bề mặt (xem định nghĩa “ít nhạy cảm hơn với sự ức chế không khí bề mặt”).

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là MBPO này được sử dụng để làm tăng độ ổn định bảo quản vật lý của TPCC (xem định nghĩa “độ ổn định bảo quản vật lý tăng”).

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là MBPO này được sử dụng để tăng độ phản ứng của TPCC này (xem định nghĩa “độ phản ứng tăng”).

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là MBPO này được sử dụng để:

- i) làm cho TPCC ít nhạy cảm hơn với sự ức chế không khí bề mặt (xem định nghĩa “ít nhạy cảm hơn với sự ức chế không khí bề mặt”); và/hoặc

ii) làm tăng độ ổn định bảo quản vật lý của TPCC (xem định nghĩa “độ ổn định bảo quản vật lý tăng”) và/hoặc

iii) làm tăng độ phản ứng của TPCC này (xem định nghĩa “độ phản ứng tăng”).

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này có thể hóa rắn bằng nhiệt và/hoặc bằng bức xạ.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này có thể hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ thấp, tốt hơn nữa là nhiệt độ thấp này ít nhất bằng 80 và nhiều nhất bằng 130°C.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này có thể hóa rắn bằng nhiệt trên các sản phẩm nhạy nhiệt như sản phẩm nhạy nhiệt được xác định ở đây.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này có thể hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ thấp trên các sản phẩm nhạy nhiệt như sản phẩm nhạy nhiệt được xác định ở đây.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC hóa rắn bức xạ được trên các sản phẩm nhạy nhiệt như sản phẩm nhạy nhiệt được xác định ở đây.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này có thể hóa rắn bằng nhiệt và/hoặc bằng bức xạ trên các sản phẩm nhạy nhiệt như sản phẩm nhạy nhiệt được xác định ở đây.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này có thể hóa rắn bằng nhiệt và/hoặc bằng bức xạ ở nhiệt độ thấp trên các sản phẩm nhạy nhiệt như sản phẩm nhạy nhiệt được xác định ở đây.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này chứa nhựa không no chứa các phần không no etylen; tốt hơn nữa là TPCC còn chứa chất hóa rắn.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này chứa nhựa không no chứa các phần không no etylen, nhựa này được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyeste, nhựa acrylic, polyuretan, nhựa epoxy, polyamit,

polyesteamit, polycacbonat, polyure và hỗn hợp của chúng.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này chứa nhựa không no chứa các phần không no etylen, trong đó các phần không no etylen là các phần không no etylen trong di- axit.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này chứa nhựa không no chứa các phần không no etylen, trong đó các phần không no etylen là các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này chứa nhựa không no chứa các phần không no etylen, nhựa này là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này chứa nhựa không no chứa các phần không no etylen, nhựa này là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong di-axit.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là TPCC này chứa nhựa không no chứa các phần không no etylen, nhựa này là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là MBPO này được chọn từ nhóm bao gồm bis-(2- metylbenzoyl)-peroxit, bis-(3-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(4-metylbenzoyl)- peroxit, (2-metylbenzoyl, 3-metylbenzoyl)-peroxit, (2-metylbenzoyl, 4- metylbenzoyl)-peroxit, (3-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit và hỗn hợp của chúng.

Về việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC), tốt hơn là MBPO này là bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit.

Tất cả các yếu tố và phương án được ưu tiên ở đây đối với việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC) có thể được phối hợp.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp (ở đây được gọi là “phương pháp X”) để:

i) làm cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột ít nhạy cảm hơn với sự ức chế không khí bề mặt (xem định nghĩa “ít nhạy cảm hơn với sự ức chế không khí bề mặt”); và/hoặc

ii) gia tăng độ ổn định bảo quản vật lý của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (xem định nghĩa “độ ổn định bảo quản vật lý tăng”) và/hoặc

iii) gia tăng độ phản ứng của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (xem định nghĩa “độ phản ứng tăng”), bao gồm bước trộn MBPO vào chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột.

Về phương pháp X, tốt hơn nếu chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột là TPCC theo sáng chế.

Tất cả các yếu tố và phương án được thể hiện ở đây đối với việc sử dụng MBPO cho chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC) có thể được phối hợp với/áp dụng đối với phương pháp X.

Hơn nữa, một khía cạnh khác nữa theo sáng chế là chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được chọn từ nhóm bao gồm chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo InvPCC1-5.

Hơn nữa, một khía cạnh khác nữa theo sáng chế là lớp phủ dạng bột được chọn từ nhóm bao gồm lớp phủ dạng bột theo InvPC1-5.

Nhiều biến thể và phương án khác theo sáng chế sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này và các biến thể như vậy được dự định thuộc phạm vi bảo hộ của theo sáng chế.

Tất cả các phương án được bộ lộ ở đây có thể được phối hợp với mỗi yếu tố khác và/hoặc với các yếu tố được ưu tiên của sáng chế.

Các khía cạnh khác của sáng chế và các dấu hiệu được ưu tiên của nó được nêu trong phần Yêu cầu bảo hộ dưới đây.

Sáng chế sẽ được mô tả chi tiết ở phần ví dụ không làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế dưới đây chỉ với mục đích minh họa.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được giải thích chi tiết hơn nhờ các ví dụ không làm giới hạn phạm vi bảo hộ của sáng chế dưới đây.

Trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế, chữ viết tắt UR là nhựa không no chứa các phần không no etylen, chữ viết tắt VFUR là nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl được sử dụng làm chất hóa rắn, chữ viết tắt PCC là chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột và chữ viết tắt PC là lớp phủ dạng bột.

Trong tất cả các ví dụ, nhựa không no chứa các phần không no etylen (UR) là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

Trong tất cả các ví dụ, nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl (VFUR) được sử dụng làm chất hóa rắn là nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl ete (VEFUR).

Mọi chế phẩm phủ dạng bột được thể hiện trong các ví dụ là chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPCC).

Trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế, chữ viết tắt “Comp” là ví dụ dùng để so sánh của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột, ví dụ CompPCC1, hoặc lớp phủ dạng bột, ví dụ CompPC1.

Trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế, chữ viết tắt “Inv” là ví dụ của sáng chế về chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột, ví dụ InvPCC1, hoặc lớp phủ dạng bột ví dụ InvPC1.

Trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế, chữ viết tắt “n.m.” là “không được đo”.

Trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế chữ viết tắt “n.a.” là “không áp dụng được”.

Trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế chữ viết tắt “n.r.” là không thu được bằng phương pháp áp dụng.

Phương pháp và kỹ thuật phân tích để đo các tính chất của nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen và nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl được sử dụng làm các chất hóa rắn trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột

Trừ khi có quy định khác trọng lượng phân tử trung bình số theo lý thuyết (M_n) được xác định như sau:

$$M_n = (\sum_i N_i M_i) / (\sum_i N_i)$$

trong đó N_i là số lượng phân tử có trọng lượng phân tử M_i . Trong trường hợp của UR, M_n được tính bằng cách nhân độ chức (đích) lý thuyết (f) với 56110 và lấy kết quả thu được chia cho tổng của giá trị axit (đích) lý thuyết (AV) (mg KOH/g UR) và giá trị hydroxyl (đích) lý thuyết (OHV) (mg KOH/g UR) theo công thức EX1a sau:

$$M_n = (56110 \times f) / (AV + OHV)$$

(EX1a)

EX1a áp dụng tương tự để tính M_n của UR bất kỳ như được mô tả ở đây khi f lý thuyết, AV lý thuyết và OHV lý thuyết có sẵn. Nếu các giá trị lý thuyết của AV, OHV

không có sẵn, thì M_n có thể được tính theo EX1a bằng cách lấy thừa số các giá trị đo được của AV và OHV trong EX1a và trong đó trong trường hợp này f được tính từ số liệu phân tích trên thành phần hóa học của UR, các số liệu phân tích này thu được từ các kỹ thuật phân tích, ví dụ phổ NMR, mà người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này đã biết.

Trong trường hợp của VFUR, M_n được tính bằng công thức EX1 sau:

$$M_n = \frac{\sum_{i=1}^n (N_i * MW_i) - M_{H_2O}}{N_{VFUR}} \quad (EX1)$$

N_i = số mol của mỗi monome được sử dụng để điều chế VFUR;

MW_i = M_n (Da) của mỗi monome được sử dụng để điều chế VFUR;

M_{H_2O} = khối lượng (g) của nước được tạo thành trong quá trình điều chế VFUR;

N_{VFUR} = số mol của VFUR được điều chế từ monome nêu trên.

EX1 áp dụng tương tự để xác định M_n của chất hóa rắn bất kỳ như được mô tả ở đây, trong đó N_i , MW_i , M_{H_2O} , N_{VFUR} trong EX1, có nghĩa như sau:

N_i = số mol của mỗi monome được sử dụng để điều chế chất hóa rắn;

MW_i = M_n (Da) của mỗi monome được sử dụng để điều chế chất hóa rắn; M_{H_2O} = khối lượng (g) của sản phẩm phụ được tạo ra trong quá trình điều chế chất hóa rắn này, ví dụ nước hoặc rượu, ví dụ metanol, etanol, phụ thuộc vào thành phần hóa học của chất hóa rắn này;

N_{VFUR} = mol của chất hóa rắn được điều chế từ monome nêu trên.

Trong trường hợp M_n được dùng để chỉ monome thì M_n tương ứng với giá trị trọng lượng phân tử được tính dựa vào công thức phân tử của monome nêu trên, như vậy việc tính toán này là đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này.

Việc đo độ nhớt chảy (ở đây được gọi là độ nhớt, theo Pa.s) được thực hiện ở 160°C trên nhớt kế Brookfield CAP 2000+H. Tốc độ cắt được áp dụng là 70s⁻¹ và kim 19,05mm [kim đo hình nón CAP-S-05 (19,05mm, 1,8°)] được sử dụng.

Giá trị axit và hydroxyl của nhựa không no chứa các phần không no etylen (UR) mà là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, được xác định theo cách chuẩn độ theo tiêu chuẩn ISO 2114-2000 và ISO 4629-1978; ngoài ra giá trị axit và hydroxyl đích (lý thuyết) của nhựa này cũng được báo cáo ở đây.

Phương pháp $^1\text{H-NMR}$ để đo WPU ($^1\text{H-NMR}$ method WPU)

WPU được đo bằng phương pháp $^1\text{H-NMR}$ theo phương pháp có tên—để đơn giản hóa—“ $^1\text{H-NMR}$ method WPU” được thể hiện ở đây. Giới hạn sai số ước tính của phương pháp này để xác định WPU là $\pm 2\%$; giới hạn sai số được xác định dựa trên việc đo ba mẫu của cùng một lô VFUR hoặc UR.

Cụ thể hơn, WPU được đo bằng phổ $^1\text{H-NMR}$ như được giải thích sau đây và nó được tính theo công thức EX2 sau:

$$WPU = \left[\frac{W_{pyr}}{W_{resin}} \frac{1}{MW_{pyr}} \frac{A_{C=C} / N_{C=C}}{A_{pyr} / N_{pyr}} \right]^{-1}$$

(EX2)

trong đó:

W_{pyr} là trọng lượng pyrazin (chuẩn nội),

$W_{nhựa}$ là trọng lượng của UR như nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic, hoặc trọng lượng chất hóa rắn như VFUR; W_{pyr} và $W_{nhựa}$ được biểu diễn theo cùng đơn vị.

MW_{pyr} là trọng lượng phân tử của pyrazin (= 80Da) (chuẩn nội).

A_{pyr} là diện tích đỉnh đối với proton metin gắn vào vòng thơm của pyrazin và N_{pyr} là số lượng proton metin của pyrazin (= 4).

Trong trường hợp của UR:

$A_{C=C}$ là diện tích đỉnh đối với proton metin ($\dots\text{-CH=}$) của các phần không no etylen ($>\text{C}=\text{C}<$) của UR; $N_{C=C}$ là số lượng proton metin ($\dots\text{-CH=}$) gắn vào các phần không no etylen ($>\text{C}=\text{C}<$) của UR.

Trong trường hợp của VFUR:

$A_{C=C}$ là diện tích đỉnh đối với proton metin ($\dots\text{-CH}=\dots$) của nhóm vinyl ($\dots\text{-CH=CH}_2$) trong VFUR; $N_{C=C}$ là số lượng proton metin ($\dots\text{-CH}=\dots$) của nhóm vinyl ($\dots\text{-CH=CH}_2$) trong VFUR.

Diện tích đỉnh của proton metin của pyrazin và proton metin ($\dots\text{-CH}=\dots$) của các phần không no etylen ($>\text{C}=\text{C}<$) của UR trong EX2 được đo như sau: 75mg mẫu UR được làm loãng ở 25°C trong 1ml clorofom được đotori hóa chứa lượng đã biết (mg) của pyrazin làm chuẩn nội để thực hiện phổ $^1\text{H-NMR}$. Sau đó, phổ $^1\text{H-NMR}$ của mẫu UR được thu ở 25°C trên phổ kế 400MHz BRUKER NMR. Sau đó, độ dịch chuyển hóa học (ppm) của proton metin của pyrazin và proton metin ($\dots\text{-CH}=\dots$) của các phần không no etylen ($>\text{C}=\text{C}<$) của UR được xác định; độ dịch chuyển hóa học (ppm) của proton metin của pyrazin và proton metin ($\dots\text{-CH}=\dots$) của các phần không no etylen ($>\text{C}=\text{C}<$) của UR theo EX2 được đo trên phổ kế 400MHz BRUKER NMR trong metanol và clorofom được đotori hóa tương ứng bằng khoảng 8,6 và khoảng 6,4-6,9ppm. Sau đó, với sự trợ giúp của phần mềm thích hợp hiện đang được bán trên thị trường để phân tích phổ $^1\text{H-NMR}$ như phần mềm ACD/Spectrum Processor được cung cấp bởi ACD/Labs, diện tích đỉnh của proton metin của pyrazin và proton metin ($\dots\text{-CH}=\dots$) của các phần không no etylen ($>\text{C}=\text{C}<$) của UR theo EX2 được đo và từ các giá trị này, WPU được xác định theo EX2.

Trong trường hợp 75mg UR không tan ở 25°C trong 1ml clorofom được đotori hóa, thì dung môi thích hợp khác bất kỳ hoặc hỗn hợp bao gồm các dung môi đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này để thực hiện phổ $^1\text{H-NMR}$ có thể được sử dụng; ví dụ DMSO (dimetyl sulfoxit), pyridin, tetra-clo etan, và hỗn hợp của chúng. Việc lựa chọn dung môi thích hợp hoặc hỗn hợp bao gồm các dung môi thích hợp phụ thuộc vào độ tan của mẫu UR trong các dung môi này. Trong trường hợp 75mg UR tan trong 1ml clorofom được đotori hóa ở 25°C, thì clorofom được đotori hóa là dung môi lựa chọn để thực hiện phổ $^1\text{H-NMR}$ đối với UR. Trong trường hợp dung môi khác hoặc hỗn hợp bao gồm các dung môi được sử dụng để thực hiện phương pháp $^1\text{H-NMR}$ đo WPU, thì độ dịch chuyển hóa học của proton theo EX2 có thể dịch chuyển từ các giá trị được thể hiện ở đây đối với dung môi đã chọn đối với phương pháp $^1\text{H-NMR}$ đo WPU do độ dịch chuyển hóa học thực có thể phụ thuộc vào dung môi hoặc hỗn hợp bao gồm các dung môi được sử dụng để ghi phổ $^1\text{H-NMR}$; trong trường hợp như vậy nên xác định và định rõ độ dịch chuyển hóa học proton tương ứng và áp dụng EX2 để

xác định WPU.

Diện tích đỉnh của proton metin của pyrazin và proton metin (...-CH=...) của nhóm vinyl (...-CH=CH₂) trong VFUR theo EX2 được đo như sau: 75mg mẫu VFUR được làm loãng ở 40°C trong hỗn hợp bao gồm 0,200ml metanol và 0,600ml clorofom được đotori hóa chứa lượng đã biết (mg) của pyrazin làm chuẩn nội để thực hiện phổ ¹H-NMR. Sau đó, phổ ¹H-NMR của mẫu VFUR được thu ở 40°C trên phổ kế 400MHz BRUKER NMR. Sau đó, độ dịch chuyển hóa học (ppm) của proton metin của pyrazin và proton metin (...-CH=...) của nhóm vinyl (...-CH=CH₂) trong VFUR được xác định; độ dịch chuyển hóa học (ppm) của proton metin của pyrazin và proton metin (...-CH=...) của nhóm vinyl (...-CH=CH₂) trong VFUR theo EX2 được đo trên phổ kế 400MHz BRUKER NMR trong metanol và clorofom được đotori hóa tương ứng bằng khoảng 8,6 và ở khoảng 6,4-6,5ppm. Sau đó, với sự trợ giúp của phần mềm thích hợp hiện đang được bán trên thị trường để phân tích phổ ¹H-NMR như phần mềm ACD/Spectrum Processor được cung cấp bởi ACD/Labs, diện tích đỉnh của proton metin của pyrazin và proton metin (...-CH=...) của nhóm vinyl (...-CH=CH₂) trong VFUR theo EX2 được đo và từ các giá trị này, WPU được xác định theo EX2.

Trong trường hợp 75mg VFUR không tan ở 40°C trong hỗn hợp bao gồm 0,200ml metanol và 0,600ml clorofom được đotori hóa, thì dung môi thích hợp khác bất kỳ hoặc hỗn hợp bao gồm các dung môi đã biết đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này để thực hiện phổ ¹H-NMR có thể được sử dụng; ví dụ DMSO (dimetyl sulfoxit), pyridin, tetra-clo etan, và hỗn hợp của chúng. Việc lựa chọn dung môi thích hợp hoặc hỗn hợp bao gồm các dung môi thích hợp phụ thuộc vào độ tan của mẫu VFUR trong các dung môi này. Trong trường hợp 75mg VFUR tan trong hỗn hợp bao gồm 0,200ml metanol và 0,600ml clorofom được đotori hóa ở 40°C, thì hỗn hợp bao gồm metanol và clorofom được đotori hóa là dung môi lựa chọn để thực hiện phổ ¹H-NMR đối với VFUR.

Trong trường hợp dung môi khác hoặc hỗn hợp bao gồm các dung môi được sử dụng để thực hiện phương pháp ¹H-NMR đo WPU, thì độ dịch chuyển hóa học của proton theo EX2 có thể dịch chuyển từ các giá trị được báo cáo ở đây đối với các dung môi đã chọn đối với phương pháp ¹H-NMR đo WPU do độ dịch chuyển hóa học thực có thể phụ thuộc vào dung môi hoặc hỗn hợp bao gồm các dung môi được sử dụng để

ghi phổ $^1\text{H-NMR}$; ngoài ra, người ta có thể thực hiện phép đo ở nhiệt độ khác với nhiệt độ được bộc lộ ở đây, ví dụ bước đo có thể được thực hiện ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ được bộc lộ ở đây để hòa tan mẫu dự định được phân tích để đo WPU của nó theo phương pháp này và/hoặc có thể sử dụng lượng mẫu thấp hơn, ví dụ 25mg, phụ thuộc vào độ phân giải của thiết bị NMR; trong trường hợp như vậy người ta nên xác định và định rõ độ dịch chuyển hóa học của proton tương ứng và áp dụng EX2 để xác định WPU.

Phương pháp - như được mô tả ở đây- để đo WPU của mẫu nêu trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế, áp dụng tương tự đối với UR bất kỳ và chất hóa rắn bất kỳ, có tính đến các hiểu biết chung thông thường trong việc thực hiện và phân tích các kết quả của phổ NMR, bản chất hóa học cụ thể của UR hoặc chất hóa rắn và kỹ năng của người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực phổ NMR; ví dụ, độ dịch chuyển hóa học có thể phần nào được dịch chuyển từ các giá trị được bộc lộ ở đây, và/hoặc nhiệt độ được sử dụng để thực hiện bước đo khác, ví dụ cao hơn các giá trị được bộc lộ ở đây, hoặc lượng mẫu được sử dụng có thể thấp hơn ví dụ 25mg, phụ thuộc vào độ phân giải của thiết bị NMR; trong trường hợp như vậy người ta nên xác định và định rõ độ dịch chuyển hóa học của proton tương ứng và áp dụng EX2 để xác định WPU.

Phương pháp DSC để đo T_g bột, T_g UR, T_g VFUR, T_m , T_c , ΔH_m , ΔH_c , $\Delta H_{\text{hóa rắn}}$, $T_{\text{đỉnh hóa rắn}}$, $T_{\text{bắt đầu hóa rắn}}$ (được gọi là “phương pháp DSC”)

Nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của bột (T_g bột theo $^{\circ}\text{C}$), nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của UR (T_g UR theo $^{\circ}\text{C}$), nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh của VFUR (T_g VFUR theo $^{\circ}\text{C}$), nhiệt độ kết tinh (T_c theo $^{\circ}\text{C}$), entalpy kết tinh (ΔH_c theo J/g), nhiệt độ nóng chảy (T_m theo $^{\circ}\text{C}$), entalpy nóng chảy (ΔH_m theo J/g) và entalpy hóa rắn ($\Delta H_{\text{hóa rắn}}$ theo J/g) được đo bằng phương pháp đo nhiệt lượng bằng phương pháp quét vi sai (DSC: Differential Scanning Calorimetry) trên thiết bị TA DSC Q2000, trong khí quyển N_2 được định chuẩn bằng indi, trong 24 giờ từ thời điểm tạo ra vật thể (vật thể vừa mới được tạo ra) ví dụ UR, VFUR, TPCC (bột), v.v., được dự định là đối tượng của phương pháp này để đo giá trị bất kỳ (giá trị áp dụng được) của các thông số nêu trên. Việc xử lý tín hiệu (nhiệt ký DSC, dòng nhiệt với nhiệt độ) được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm Universal Analysis 2000 phiên bản 4.5a được cung cấp bởi thiết bị TA, như được mô tả sau đây:

$10 \pm 0,5\text{mg}$ mẫu được cân và đặt trong ngăn DSC. Mẫu được làm lạnh đến -20°C và nhiệt độ được giữ ở -20°C trong 1 phút; sau 1 phút mẫu được gia nhiệt đến 200°C ở

tốc độ gia nhiệt $5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ (nhiệt ký A). Khi mẫu đạt đến 200°C , nhiệt độ được giữ ở 200°C trong 1 phút. Sau đó, mẫu được làm lạnh đến

-50°C ở tốc độ làm nguội $5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ (nhiệt ký B); khi mẫu đạt đến -50°C , nhiệt độ được giữ ở -50°C trong 1 phút. Sau đó, mẫu được gia nhiệt đến 150°C ở tốc độ gia nhiệt $5^{\circ}\text{C}/\text{phút}$ (nhiệt ký C). Nhiệt ký A, B và C được xử lý là trục Y của nhiệt ký thể hiện dòng nhiệt tỏa nhiệt và thu nhiệt.

Nhiệt ký A được sử dụng để đo T_g , $T_{\text{bột}}$, $\Delta H_{\text{hóa rắn}}$, $T_{\text{đỉnh hóa rắn}}$, $T_{\text{bắt đầu hóa rắn}}$.

Nhiệt ký B được sử dụng để đo $T_{g\text{ UR}}$, $T_{g\text{ VFUR}}$, ΔH_m , T_m .

Nhiệt ký C được sử dụng để đo ΔH_c , T_c .

Mỗi một trong số các $T_{g\text{ UR}}$, $T_{g\text{ bột}}$, $T_{g\text{ VFUR}}$, là điểm nhiệt độ giữa của khoảng nhiệt độ trên đó sự chuyển hóa thủy tinh xảy ra, điểm nhiệt độ giữa này là điểm tại đó đường cong giao với đường mà cách đều giữa hai đường cơ bản ngoại suy, như được xác định trong các mục §3.2 và §3.3 theo tiêu chuẩn ISO 11357-2 ấn bản 1999-03-15 [đối với điểm nhiệt độ giữa xem §3.3.3 theo tiêu chuẩn ISO 11357-2; ấn bản 1999-03-15].

T_m được đo dưới dạng nhiệt độ ghi được ở dòng nhiệt tối thiểu tín hiệu thu nhiệt góp phần làm nóng chảy mẫu.

ΔH_m được đo dưới dạng dòng nhiệt tích hợp trên khoảng nhiệt độ nóng chảy.

T_c được đo dưới dạng nhiệt độ ghi được ở dòng nhiệt tối đa của tín hiệu tỏa nhiệt do quá trình kết tinh mẫu.

ΔH_c được đo dưới dạng dòng nhiệt thích hợp trên khoảng nhiệt độ kết tinh.

$\Delta H_{\text{hóa rắn}}$ được đo dưới dạng dòng nhiệt tích hợp trong phản ứng hóa rắn TPCC,

$T_{\text{đỉnh hóa rắn}}$ được đo dưới dạng nhiệt độ ghi được ở dòng nhiệt tối đa của tín hiệu tỏa nhiệt (=đỉnh tỏa nhiệt) do phản ứng hóa rắn.

$T_{\text{bắt đầu hóa rắn}}$ được đo dưới dạng nhiệt độ ở điểm giao nhau của:

a) đường gốc ngoại suy của tín hiệu tỏa nhiệt do phản ứng hóa rắn, với

b) đường thẳng làm khớp tốt nhất trên phần của tín hiệu tỏa nhiệt có mặt giữa $T_{\text{đỉnh hóa rắn}}$ và nhiệt độ tại đó sự thay đổi ban đầu ở đường cơ bản xảy ra (=phía nhiệt độ thấp của đỉnh tỏa nhiệt).

Phương pháp DSC -như được mô tả ở đây- để đo tính chất bất kỳ được đo trong phần này là hoặc có thể liên quan đến UR áp dụng tương tự đối với UR bất kỳ.

Phương pháp DSC -như được mô tả ở đây- để đo tính chất bất kỳ được đo trong phần này là hoặc liên quan đến VFUR áp dụng tương tự đối với chất hóa rắn bất kỳ.

Phương pháp DSC -như được mô tả ở đây- để đo tính chất bất kỳ được đo trong phần này là hoặc liên quan đến TPCC áp dụng tương tự đối với TPCC bất kỳ.

Phương pháp FT-IR để đo độ nhạy (S) của TPCC đối với sự ức chế không khí bề mặt (FT-IR đo S)

A. Mô tả phương pháp và định nghĩa

Độ nhạy của TPCC với sự ức chế không khí bề mặt (ở đây được viết tắt là S) được tính theo công thức E1 sau:

$$S = R_{\text{air}} / R_{\text{sub}} \text{ (công thức E1)}$$

R_{air} và R_{sub} như được xác định và giải thích trong phần A.

S là số đo độ nhạy của TPCC với sự ức chế không khí bề mặt; được tính như được thể hiện ở đây và các việc đo này được thực hiện trên màng đã được hóa rắn có độ dày $80 \pm 5 \mu\text{m}$, màng đã được hóa rắn này là lớp phủ dạng bột được tạo ra khi hóa rắn TPCC (120°C trong 10 phút) trong không khí; do đó, các điều kiện hóa rắn cần được áp dụng để hóa rắn TPCC và do đó đánh giá/đo S là: 120°C trong 10 phút, trong không khí và việc đánh giá/đo S nên được thực hiện trên màng đã được hóa rắn có độ dày $80 \pm 5 \mu\text{m}$. Giá trị S càng thấp, thì càng ít các phần không no có còn lại trên bề mặt của màng đã được hóa rắn so với các phần không no trên mặt vật nền của màng được hóa rắn, và như vậy TPCC càng ít nhạy cảm với sự ức chế không khí bề mặt trong quá trình hóa rắn.

Để đánh giá một cách có ý nghĩa giá trị S của TPCC, TPCC cần được so sánh được về chế phẩm của chúng.

S được tính từ phép đo FT-IR được thực hiện trên lớp phủ dạng bột rắn nhiệt được điều chế theo các quy trình được bộc lộ trong đơn này, các thông số của quy trình

và chế phẩm này nên là các thông số cho phép so sánh giữa các mẫu. Khi lớp phủ dạng bột được điều chế trên vật nền, lớp phủ này được giải phóng từ vật nền trên đó nó được hóa rắn, tạo ra màng cố định tự do với hai mặt khác biệt, đó là:

Mặt không khí bề mặt (S_{air}): mặt này của màng mỏng tiếp xúc với không khí trong quá trình hóa rắn; và

Mặt nền bề mặt (S_{sub}): mặt này của màng mỏng tiếp xúc với vật nền, do đó nó không tiếp xúc với không khí.

Sau đó, phổ FT-IR của mỗi mặt trong số hai mặt, S_{air} và S_{sub} được thu trên phổ kế hồng ngoại Digilab Excalibur, bằng cách sử dụng phụ kiện Golden gate ATR từ Specac. Phổ FT-IR được thực hiện bằng cách sử dụng độ phân giải 4cm^{-1} , trên khoảng từ 700cm^{-1} đến 4000cm^{-1} cho 64 lần quét; phổ được thực hiện nhờ phần mềm Varian Resolutions Pro, phiên bản 5.1. Phổ FT-IR được thu đối với S_{air} được viết tắt là FT-IR $_{S_{air}}$ và phổ IR được thu đối với S_{sub} được viết tắt là FT-IR $_{S_{sub}}$.

Từ FT-IR $_{S_{air}}$ đo được các thông số sau:

$H_{unsat\ on\ S_{air}}$; và

$H_{ref\ on\ S_{air}}$

R_{air} thể hiện trong công thức E1 được tính theo công thức E2 sau:

$R_{air} = H_{unsat\ on\ S_{air}} / H_{ref\ on\ S_{air}}$ (công thức E2)

Từ FT-IR $_{S_{sub}}$ đo được các thông số sau:

$H_{ref\ on\ S_{sub}}$; và

$H_{unsat\ on\ S_{sub}}$.

R_{sub} thể hiện trong công thức E1 được tính theo công thức E3 sau:

$R_{sub} = H_{unsat\ on\ S_{sub}} / H_{ref\ on\ S_{sub}}$ (công thức E3)

Từ các giá trị R_{air} và R_{sub} và công thức E1, tính được S.

“ $H_{unsat\ on\ S_{air}}$ ” ở đây có nghĩa là chiều cao đỉnh hấp thụ trong phổ FT-IR do sự kéo dài dao động của liên kết đôi cacbon-cacbon của các phần không no còn lại trên S_{air} .

“ $H_{unsat\ on\ S_{sub}}$ ” ở đây có nghĩa là chiều cao đỉnh hấp thụ trong phổ FT-IR do sự kéo dài dao động của liên kết đôi cacbon-cacbon của các phần không no còn lại trên S_{sub} .

“Các phần không no còn lại” (đối với mục đích của phương pháp này) ở đây có nghĩa là các phần không no etylen do UR và –khi áp dụng được- các phần không no của chất hóa rắn, có mặt khi hóa rắn TPCC; do đó, “các phần không no còn lại” được dùng để chỉ TPCC hóa rắn, đó là rắn nhiệt phủ bột.

Trong trường hợp trong đó TPCC chỉ chứa một mình UR và không chứa chất hóa rắn, thì $H_{\text{unsat on Sair}}$ hoặc $H_{\text{unsat on Ssub}}$ là chiều cao đỉnh của đỉnh do các phần không no etylen của UR; trong trường hợp TPCC chứa nhiều hơn một UR và không chứa chất hóa rắn, thì $H_{\text{unsat on Sair}}$ hoặc $H_{\text{unsat on Ssub}}$ là tổng của các chiều cao đỉnh của các đỉnh (hoặc đỉnh nếu các đỉnh chồng lấp) do các phần không no etylen của mỗi UR; trong trường hợp TPCC chứa một hoặc nhiều UR và còn cả một hoặc nhiều chất hóa rắn, ví dụ uretan được chức hóa bởi vinyl ete, thì $H_{\text{unsat on Sair}}$ hoặc $H_{\text{unsat on Ssub}}$ là tổng của chiều cao đỉnh của các đỉnh (hoặc đỉnh nếu các đỉnh chồng lấp) do các phần không no etylen của mỗi UR và các phần không no của mỗi chất hóa rắn.

“ R_{air} ” là như được xác định trong phần A.

“ R_{sub} ” là như được xác định trong phần A.

“ $H_{\text{ref on Sair}}$ ” ở đây có nghĩa là chiều cao đỉnh FT-IR tham chiếu trên S_{air} . Đỉnh tham chiếu được chọn theo các tiêu chuẩn sau:

a) nó có thể là đỉnh bất kỳ thu được trong FT-IR $_{\text{Sair}}$ hoặc trong FT-IR $_{\text{Ssub}}$ mà giữ nguyên gần như không đổi, tốt hơn là không thay đổi bởi sự hóa rắn TPCC và được ghi ở bước sóng bất kỳ từ 2400 trở lên cho tới và kể cả 1000 cm^{-1} ; và

b) đỉnh tham chiếu phải có độ hấp thu ít nhất bằng $H_{\text{unsat on Sair}}$ và nhiều nhất gấp mười lần $H_{\text{unsat on Sair}}$;

c) đỉnh tham chiếu trong FT-IR $_{\text{Sair}}$ và trong FT-IR $_{\text{Ssub}}$ phải như nhau.

Như đã nêu trên, để đánh giá có ý nghĩa S của TPPC, TPPC cần so sánh được về chế phẩm của chúng; do đó, đỉnh tham chiếu đã chọn theo các tiêu chuẩn nêu trên phải như nhau đối với so sánh bất kỳ của S, của TPCC dùng để so sánh.

B. FT-IR đo S đối với lớp phủ dạng bột rắn nhiệt CompPC1-5 và InvPC1-5

Một nhóm các lớp phủ dạng bột rắn nhiệt CompPC1-5 và InvPC1-5 được điều chế theo quy trình được mô tả trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế ở phần “Điều chế

lớp phủ dạng bột CompPC1-5 và InvPC1-5". Khi lớp phủ dạng bột được điều chế trên vật nền (TPPC tương ứng của chúng được hóa rắn ở nhiệt độ 120°C trong 10 phút trong lò tuần hoàn không khí như được thể hiện trong phần "Điều chế lớp phủ dạng bột CompPC1-5 và InvPC1-5"; do đó, các điều kiện hóa rắn được thực hiện để hóa rắn TPCC và do đó đánh giá/đo S là: 120°C trong 10 phút trong không khí); các lớp phủ này được giải phóng ra khỏi vật nền mà chúng được hóa rắn trên đó, tạo ra màng cố định tự do. FT-IR đo S như được mô tả trên đây được áp dụng để tính S đối với mỗi CompPC1-5 và InvPC1-5.

Đối với CompPCC1-3 và InvPCC1-3:

a) mỗi giá trị $H_{\text{unsat on Sair}}$ và $H_{\text{unsat on Ssub}}$ được đo dưới dạng tổng của các chiều cao đỉnh của các đỉnh ở 1640 cm^{-1} (do UR) và 1615 cm^{-1} (do chất hóa rắn); và

b) mỗi giá trị $H_{\text{ref on Sair}}$ và $H_{\text{ref on Ssub}}$ được đo dưới dạng chiều cao đỉnh của đỉnh ở 1372 cm^{-1} .

Đối với CompPCC4-5 và InvPCC4-5:

a) mỗi giá trị $H_{\text{unsat on Sair}}$ và $H_{\text{unsat on Ssub}}$ được đo dưới dạng tổng của các chiều cao đỉnh của các đỉnh ở 1640 cm^{-1} (do UR) và 1615 cm^{-1} (do chất hóa rắn); và

b) mỗi giá trị $H_{\text{ref on Sair}}$ và $H_{\text{ref on Ssub}}$ được đo dưới dạng chiều cao đỉnh của đỉnh ở 1455 cm^{-1} .

Khi R_{air} và R_{sub} được tính tương ứng từ các công thức E2 và E3 sau đó S được tính từ công thức E1.

Đối với mỗi CompPC1-5 và InvPC1-5, các giá trị S được thể hiện trong Bảng 3.

Phương pháp xác định sự có mặt của nhóm -N=C=O không phản ứng (nhóm isoxyanat tự do) (Phương pháp NCO)

Phổ FT-IR được ghi trên phổ kế hồng ngoại Digilab Excalibur, có sử dụng phụ kiện Golden gate ATR mua được từ Specac. Phổ FT-IR được ghi bằng cách sử dụng độ phân giải 4 cm^{-1} , trên khoảng từ 700 cm^{-1} đến 4000 cm^{-1} cho 64 lần quét và xử lý bằng phần mềm Varian Resolutions pro phiên bản 5.1. Đỉnh đặc trưng đối với nhóm -N=C=O không phản ứng có thể được phát hiện ở khoảng 2250 cm^{-1} ; sự có mặt của đỉnh này cho biết các nhóm -N=C=O không phản ứng (nhóm isoxyanat tự do).

Đo và đánh giá các tính chất của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột

T_g của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được đo sau khi ép đùn theo phương pháp DSC được đề cập đến ở đây.

Độ ổn định bảo quản vật lý (PSS: physical storage stability) của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế được thử nghiệm ở 23°C trong 7 tuần (kết quả được thể hiện trong Bảng 3). Trước khi đánh giá PSS, chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được để nguội đến nhiệt độ phòng trong khoảng từ 2 đến 3 giờ. Mức độ kết tụ hoặc tích tụ càng lớn thì PSS càng kém, do đó nó được xếp hạng càng thấp theo thang đo sau. Mức độ kết tụ được đánh giá bằng mắt thường và xếp hạng theo thang từ 1 đến 10 (1 là PSS kém nhất và 10 là PSS tốt nhất):

10: không thay đổi.

9: Không kết tụ, độ chảy rất tốt. 8: Không kết tụ, độ chảy tốt.

7: Kết tụ rất kém; khối kết tụ có thể được phân tán bằng một cái vĩa nhẹ vào bột mịn.

6: Kết tụ rất kém; khối kết tụ có thể được phân tán bằng cách vĩa vài lần vào bột mịn.

5: Kết tụ kém; khối kết tụ có thể được phân tán bằng cách ép tay vào bột mịn.

4: Kết tụ kém; khối kết tụ không thể được phân tán bằng cách ép tay vào bột mịn.

3: Kết tụ mạnh thành vại khối rất lớn, nguyên liệu chảy được.

2: Kết tụ mạnh thành vại khối rất lớn, nguyên liệu không chảy được.

1: sản phẩm tích tụ thành một khối, thể tích giảm.

Ngoài ra, PSS của CompPCC2-5 và InvPCC2-5 cũng được thử nghiệm ở 30°C trong 7 tuần theo phương pháp nêu trên; PSS của CompPCC2-5 bất kỳ khi bảo quản ở 30°C trong 7 tuần bằng 3; PSS của InvPCC2-5 bất kỳ khi bảo quản ở 30°C trong 7 tuần bằng 6.

Độ ổn định bảo quản hóa học (CSS)

Độ ổn định bảo quản hóa học (CSS) của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế được xác định trên TPCC. TPCC được thử nghiệm về độ trơn, $T_{đinh}$ hóa rắn và

T_{bắt đầu hóa rắn}. Độ trơn được mô tả trong phần “Phương pháp đo các tính chất của lớp phủ dạng bột tạo ra khi hóa rắn bằng nhiệt chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được điều chế ở đây”. Độ trơn được xác định trên panen được điều chế bằng cách sử dụng bột vừa mới điều chế và bột được bảo quản trong các điều kiện khí hậu có kiểm soát ở 40°C trong 72 giờ.

T_{đỉnh hóa rắn} và T_{bắt đầu hóa rắn} được xác định như được mô tả ở đây trên bột vừa điều chế, bảo quản bột trong các điều kiện khí hậu có kiểm soát ở 40°C trong 72 giờ.

Phương pháp để đo các tính chất của lớp phủ dạng bột tạo ra khi hóa rắn bằng nhiệt chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được điều chế ở đây.

Các tính chất của lớp phủ dạng bột CompPC1-5 và InvPC1-5 tạo ra khi hóa rắn bằng nhiệt chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột tương ứng của chúng (CompPCC1-5 và InvPCC1-5) được đo trên panen mà chúng được sử dụng trên đó (cũng xem phần “Điều chế lớp phủ dạng bột CompPC1-5 và InvPC1-5”)

Độ trơn (chảy)

Độ trơn (hoặc trong lĩnh vực này còn được gọi là độ chảy) của

lớp phủ dạng bột được tạo ra khi hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể hóa rắn bằng nhiệt tương ứng được xác định bằng cách so sánh độ trơn của lớp phủ với Panen PCI độ trơn bột phủ (ACT Test Panels Inc., APR22163 (A) Batch: 50708816) có độ dài khoảng 80µm. Mức độ của độ trơn nằm trong khoảng từ 1 đến 10, trong đó 1 là lớp phủ nhám nhất và 10 là lớp phủ nhẵn nhất.

Đánh bóng kép bằng axeton (ADR: Acetone Double Rubs) CompPC1-5 và Inv1-5, các lớp phủ dạng bột này nhận được khi lần lượt hóa rắn bằng nhiệt CompPCC1-5 và InvPCC1-5, ở nhiệt độ 120°C trong 20 phút.

Một lần đánh bóng kép bằng axeton (ADR) có nghĩa là một chuyển động trước và sau liên tục, trong chu kỳ thời gian khoảng một giây, trên bề mặt của lớp phủ dạng bột có độ dày khoảng 80µm có sử dụng vải cotton nhúng trong axeton, vải cotton này bọc lấy đầu của chiếc búa có trọng lượng khoảng 980g và diện tích bề mặt tiếp xúc với lớp phủ dạng bột khoảng 2cm². Mỗi 10 lần đánh bóng, vải lại được nhúng axeton. Bước đo được thực hiện ở nhiệt độ phòng, và việc này được thực hiện trên các lớp phủ được để ở nhiệt độ phòng trong 24-48 giờ; bước đo được tiếp tục cho tới khi lớp phủ được loại

bỏ và số lần ADR mà nhờ đó lớp phủ được loại bỏ được ghi lại, hoặc cho tới khi thực hiện 100 lần ADR. Kết quả được báo cáo dưới dạng 100 lần ADR cho biết rằng sau 100 lần này thì lớp phủ vẫn còn lại; trừ trường hợp trong đó lớp phủ được loại bỏ ở hành trình thứ 100, thì kết quả này được báo cáo dưới dạng 100/0 ADR.

Trong trường hợp có thể cần thiết thực hiện nhiều hơn 100 ADR, thì có thể thực hiện như thế bằng cách áp dụng cùng một phương pháp và báo cáo như được mô tả trong trường hợp thực hiện nhiều nhất 100 ADR.

Mỗi lớp phủ dạng bột CompPC1-5 và InvPC1-5 có 100 ADR (điều kiện hóa rắn của chế phẩm phủ dạng bột tương ứng của chúng 120°C/20 phút); do đó, chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột InvPCC1-5 theo sáng chế có thể hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ thấp, do đó thích hợp để phủ sản phẩm nhạy nhiệt.

Tổng hợp nhựa không no chứa các phần không no etylen nhựa này là nhựa vô định hình polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic

Bảng 1 thể hiện monome được sử dụng để điều chế nhựa không no chứa các phần không no etylen, nhựa này là nhựa polyeste vô định hình không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic và các tính chất của nhựa này.

Polyeste không no vô định hình (UR1-UR3) chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic được điều chế.

Mọi nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic (UR1-UR3) được điều chế ở đây là chất rắn ở nhiệt độ phòng và ở áp suất khí quyển.

UR1

Bình phản ứng được lắp với nhiệt kế, máy khuấy và dụng cụ chung cất, được nạp chất xúc tác thiếc (axit butyl stanoic, 1,0g) và monome cho bước thứ nhất (axit terephthalic (553,7g; 3,33mol), neopentylglycol (443,4g; 4,26mol) và trimethylol propan (44,1g; 0,33mol) như được liệt kê trong Bảng 1. Sau đó, khuấy trộn và dòng nitơ nhanh được cho đi qua hỗn hợp phản ứng trong khi nhiệt độ được tăng đến 220°C. Khi nhiệt độ đạt 220°C, nhiệt độ này được giữ cho tới khi giá trị axit của khoảng 10mg KOH/g nhựa và nước không được giải phóng ra. Sau đó, hỗn hợp phản ứng được làm lạnh đến 180°C; khi nhiệt độ đạt 180°C, axit fumaric (112,5g; 0,97mol) cùng với một lượng nhỏ

chất ức chế gốc (2-t-butylhydroquinon, 0,1g) được thêm vào ở nhiệt độ 180°C, tiếp đó este hóa ở 205°C (bước thứ hai). Khi đạt giá trị axit nhỏ hơn khoảng 15mg KOH/g nhựa, bước thứ ba của quá trình điều chế polyeste được thực hiện trong điều kiện áp suất giảm ở 205°C cho đến khi đạt được giá trị axit khoảng 5mg KOH/g nhựa. Chân không được giải phóng và thiết bị phản ứng được làm lạnh đến 185°C. Giá trị axit của nhựa được đưa đến dưới 5mg KOH/g nhựa nhờ phản ứng của các nhóm axit còn lại của nhựa với 2,3-epoxy propyl neodecanoat (8,6g). Phản ứng giữa nhóm epoxy và axit của nhựa tiếp tục trong ít nhất 30 phút cho tới khi nhựa có giá trị axit và hydroxyl như đã nêu trong Bảng 1. Sau đó, polyeste tạo ra được tháo vào lá nhôm giữ ở nhiệt độ phòng.

UR2

Bình phản ứng được lắp với nhiệt kế, máy khuấy và dụng cụ chung cất, được nạp chất xúc tác thiếc (axit butyl stanoic, 1,0g) và monome cho bước thứ nhất (axit terephthalic (631,6g; 3,80mol), trimetylol propan (45,1g; 0,34mol) và propylen glycol (362,2g; 4,76mol) như được liệt kê trong Bảng 1. Sau đó khuấy trộn và dòng nitơ nhanh được cho đi qua hỗn hợp phản ứng trong khi nhiệt độ được tăng đến 220°C. Khi nhiệt độ đạt 220°C, nhiệt độ này được giữ cho tới khi giá trị axit khoảng 10mg KOH/g nhựa và nước không được giải phóng ra. Sau đó, hỗn hợp phản ứng được làm lạnh đến 180°C; khi nhiệt độ đạt 180°C, axit fumaric (114,0g; 0,92mol) cùng với một lượng nhỏ chất ức chế gốc (2-t-butylhydroquinon, 0,1g) được thêm vào ở nhiệt độ 180°C, tiếp đó este hóa ở 205°C (bước thứ hai). Khi đạt giá trị axit nhỏ hơn khoảng 15mg KOH/g nhựa, bước thứ ba của quá trình điều chế polyeste được thực hiện trong điều kiện áp suất giảm ở 205°C cho đến khi đạt giá trị axit khoảng 5mg KOH/g nhựa. Chân không được giải phóng và thiết bị phản ứng được làm lạnh đến 185°C. Giá trị axit của nhựa được đưa đến dưới 5mg KOH/g nhựa nhờ phản ứng của các nhóm axit còn lại của nhựa với 2,3-epoxy propyl neodecanoat (17,2g). Phản ứng giữa nhóm epoxy và axit của nhựa tiếp tục trong ít nhất 30 phút cho tới khi nhựa đạt giá trị axit và hydroxyl như đã bộc lộ trong Bảng 1. Sau đó, polyeste tạo ra được tháo lên lá nhôm giữ ở nhiệt độ phòng.

UR3

Bình phản ứng được lắp với nhiệt kế, máy khuấy và dụng cụ chung cất, được nạp chất xúc tác thiếc (axit butyl stanoic 1,0g) và monome cho bước thứ nhất (axit isophthalic (320,1g; 1,93mol), neopentylglycol (314,5g; 3,02mol) và bisphenol A hydro hóa

(270,1g; 1,12mol) như được liệt kê trong Bảng 1. Sau đó khuấy trộn và dòng nitơ nhanh được cho đi qua hỗn hợp phản ứng trong khi nhiệt độ được tăng đến 220°C. Khi nhiệt độ đạt 220°C, nhiệt độ này được giữ cho tới khi giá trị axit khoảng 10mg KOH/g nhựa và nước không được giải phóng ra. Sau đó, hỗn hợp phản ứng được làm lạnh đến 180°C; khi nhiệt độ đạt 180°C, axit fumaric (231,6g; 2,0mol) cùng với một lượng nhỏ chất ức chế gốc (2-t-butylhydroquinon, 0,1g) được thêm vào ở nhiệt độ 180°C, tiếp đó este hóa ở 205°C (bước thứ hai). Khi đạt giá trị axit nhỏ hơn khoảng 15mg KOH/g nhựa, bước thứ ba của quá trình điều chế polyeste được thực hiện trong điều kiện áp suất giảm ở 205°C cho đến khi đạt giá trị axit khoảng 5mg KOH/g nhựa. Chân không được giải phóng và thiết bị phản ứng được làm lạnh đến 185°C. Giá trị axit của nhựa được đưa đến dưới 5mg KOH/g nhựa nhờ phản ứng của các nhóm axit còn lại của nhựa với 2,3-epoxy propyl neodecanoat (4,3g). Phản ứng giữa nhóm epoxy và axit của nhựa tiếp tục trong ít nhất 30 phút cho tới khi nhựa đạt giá trị axit và hydroxyl như đã bộc lộ trong Bảng 1. Sau đó, polyeste tạo ra được tháo lên lá nhôm giữ ở nhiệt độ phòng.

Tổng hợp nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl, nhựa này là nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl ete

Nhựa vô định hình và tinh thể được chức hóa bằng vinyl uretan (VFUR) được điều chế và chúng được sử dụng làm các chất hóa rắn trong chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được điều chế ở đây.

Bảng 2 cho biết monome được sử dụng để điều chế VFUR1- VFUR3 và các tính chất của nhựa này.

VFUR1 và VFUR2 là nhựa tinh thể chức hóa bằng vinyl uretan trong lúc đó VFUR3 là nhựa vô định hình uretan chức hóa bằng vinyl.

VFUR1 và VFUR2

Bình phản ứng được lắp với nhiệt kế và máy khuấy, được nạp chất xúc tác thiếc (dibutyltin dilaurat, 0,1g) và monome cho bước thứ nhất như được liệt kê trong Bảng 2. Sau đó khuấy trộn và dòng nitơ nhanh được cho đi qua hỗn hợp phản ứng trong khi nhiệt độ được tăng đến khoảng 60°C. Sau đó, đối với bước thứ hai isoxyanat như được liệt kê trong Bảng 2 được định lượng sao cho hỗn hợp phản ứng được giữ dưới 120°C trong quá trình thêm. Sau đó, toàn bộ isoxyanat được định lượng, nhiệt độ được giữ hoặc đặt ở nhiệt độ 120°C và duy trì ở nhiệt độ này trong khoảng nửa giờ. Nhiệt độ được giữ ở

nhệt độ 120°C và chân không được tạo ra để loại bỏ toàn bộ chất dễ bay hơi. Sau khi hút chân không, hỗn hợp trong bình được tháo ra.

VFUR3

Bình phản ứng được lắp với nhiệt kế, máy khuấy và dụng cụ chung cất để loại bỏ nước được tạo ra trong quá trình tổng hợp, được nạp chất xúc tác thiếc (axit butyl stanoic 0,5g) và monome cho bước thứ nhất (ngoại trừ 4-hydroxybutyl vinyl ete) như được liệt kê trong Bảng 2. Sau đó khuấy trộn và dòng nitơ nhanh được cho đi qua hỗn hợp phản ứng trong khi nhiệt độ được tăng đến 220°C. Nhiệt độ được giữ ở 220°C cho đến khi đạt giá trị axit khoảng 10mg KOH/g nhựa và cho đến khi nước không được giải phóng ra. Sau đó, nhiệt độ được giảm đến 120°C và cuối cùng monome của bước thứ nhất 4-hydroxybutyl vinyl ete và chất xúc tác thiếc (dibutyltin dilaurat, 0,5g) được thêm vào ở nhiệt độ 120°C. Sau đó, đối với bước thứ hai isoxyanat như được liệt kê trong Bảng 2 được định lượng sao cho hỗn hợp phản ứng được giữ dưới 120°C trong quá trình thêm. Sau đó, toàn bộ isoxyanat được định lượng, nhiệt độ được giữ hoặc đặt ở nhiệt độ 120°C và duy trì ở nhiệt độ này trong khoảng nửa giờ. Nhiệt độ được giữ ở nhiệt độ 120°C và chân không được tạo ra để loại bỏ toàn bộ chất dễ bay hơi. Sau khi hút chân không, hỗn hợp trong bình được tháo ra.

Điều chế chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột: Quy trình chung

Bảng 3 thể hiện thành phần của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột InvPCC1-5 và CompPCC1-5 cùng với các tính chất của chúng.

Các thành phần được sử dụng để điều chế TPCC thể hiện trong Bảng 3 được mô tả dưới đây.

Nhựa không no chứa các phần không no etylen, UR1-UR3; Nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl, VFUR1-VFUR3;

Perkadox® L-W75 (được cung cấp bởi AkzoNobel Polyme Chemicals) là hỗn hợp rắn bao gồm BPO và nước trong đó lượng BPO là 75% trọng lượng trên hỗn hợp rắn; nước là chất mang đối với BPO. Perkadox® L- W75 được sử dụng dưới dạng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất trong CompPCC1-5.

TC-R 3020 [được cung cấp bởi AkzoNobel Polyme Chemicals; tên của sản phẩm tương ứng với ví dụ thực nghiệm được đề xuất bởi AKZO], là hỗn hợp rắn bao gồm 4-

MBPO và nước trong đó lượng 4-MBPO bằng 75% trọng lượng trên hỗn hợp rắn; nước là chất mang đối với 4-MBPO. TC-R 3020 được sử dụng dưới dạng chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất trong InvPCC1-5.

Kronos® 2310 (được cung cấp bởi Kronos Titan GmbH) là titan dioxit và được sử dụng làm chất màu.

tert-butyl Hydroquinon (được cung cấp bởi Sigma-Aldrich) được sử dụng làm chất ức chế.

Resiflow® PV-5 (được cung cấp bởi Worlée-Chemie GmbH) được sử dụng làm chất kiểm soát dòng chảy.

Byk®-361 (được cung cấp bởi Byk) được sử dụng làm chất kiểm soát dòng chảy.

Martinal® ON310 (được cung cấp bởi Martinswerk GmbH) là nhôm hydroxit $[Al(OH)_3]$ và nó được sử dụng làm chất độn.

Ở đây, cần nhấn mạnh rằng các cặp ví dụ về TPCC thể hiện trong Bảng 3 sau đây có lượng mol tương đương của chất khơi mào cho mỗi g TPCC: InvPCC1 và CompPCC1; InvPCC2 và CompPCC2; InvPCC3 và CompPCC3; InvPCC4 và CompPCC4; InvPCC5 và CompPCC5.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột được điều chế đầu tiên bằng cách trộn trong máy trộn nhựa không no chứa phần không no etylen (UR) và nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl được sử dụng làm chất hóa rắn, với tỷ lệ 90/10 (UR/VFUR); sau đó, hỗn hợp này được ép đùn trong máy ép đùn hai trục vít PRISM TSE16 PC ở nhiệt độ 120°C với tốc độ trục vít bằng 200rpm và lực xoắn cao hơn 90%. Khối ép đùn thu được của UR và VFUR được để nguội đến nhiệt độ phòng và làm vỡ thành từng mảnh nhỏ. Sau đó, khối ép đùn của UR và VFUR được cho vào máy trộn, cùng với tất cả các thành phần sơn khác, kể cả VFUR còn lại, tạo ra chế phẩm như được liệt kê trong Bảng 3; sau đó, hỗn hợp thu được được ép đùn trong máy ép đùn hai trục vít PRISM TSE16 PC ở 65°C với tốc độ trục vít 200rpm và lực xoắn cao hơn 90%. Khối ép đùn được để nguội đến nhiệt độ phòng và phá vỡ thành các mảnh nhỏ. Sau đó, các mảnh này được nghiền trong máy nghiền siêu ly tâm ở 14000rpm và rây trên rây Retsch ZM100. Phân đoạn rây với kích thước hạt dưới 90µm được thu hồi (bằng thiết bị rây Fritsch Analysette Spartan được trang bị rây 90 micron, việc rây được thực hiện trong 15 phút ở biên độ 2,5mm) và được sử dụng trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế.

Điều chế lớp phủ dạng bột CompPC1-5 và InvPC1-5

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột CompPCC1-5, và InvPCC1-5 được điều chế ở đây được phun tĩnh điện (súng phun cực quang, 60kV) lên panen nhôm dùng cho thử nghiệm (panen thử nghiệm AL36) ở nhiệt độ phòng để tạo ra độ dày lớp phủ khi hóa rắn bằng $80 \pm 5 \mu\text{m}$ và hóa rắn ở nhiệt độ 120°C trong 10 phút trong lò tuần hoàn không khí (Heraeus Instruments UT6120) tương ứng tạo ra lớp phủ dạng bột CompPC1-5 và InvPC1-5 màu trắng.

Trừ khi có quy định khác (xem Axeton Double Rubs (ADR) CompPC1-5 và Inv1-5), các điều kiện hóa rắn (120°C trong 10 phút trong lò tuần hoàn không khí) CompPCC1-5 và InvPCC1-5 là các điều kiện mà tại đó các tính chất của CompPC1-5 và InvPC1-5 được đánh giá.

Bảng 1: Thành phần và đặc tính của nhựa không no chứa các phần không no etylen, mỗi thành phần trong số chúng là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.

UR	UR1	UR2	UR3
Monomere burore đianc nhac			
Axit isophtalic (mol)			1,93
Axit terephtalic (mol)	3,33	3,80	
Neopentylglycol (mol)	4,26		3,02
Trimetylol propan (mol)	0,33	0,34	
1,2-propylen glycol (mol)		4,76	
Bisphenol A hydro hóa (mol)			1,12
Monomere burore đianc nhac			
Axit fumaric (mol)	0,97	0,98	2,00
Total (mol)	8,89	9,88	8,07
Monomere burore đianc nhac			
Axit isophtalic (g)			320,1
Axit terephtalic (g)	553,7	631,6	
Neopentylglycol (g)	443,4		314,5
Trimetylol propan (g)	44,1	45,1	
1,2-propylen glycol (g)		362,2	

Bisphenol A hydro hóa (g)			270,1
Monome hoặc chất nhai			
Axit fumaric (g)	112,5	114,0	231,6
Tổng trọng lượng (g)	1153,7	1152,9	1136,3
Nước tạo ra trong quá trình tổng hợp (g)	153,7	152,9	136,3
Trọng lượng (g) của UR tạo ra	1000,0	1000,0	1000,0
Đặc tính của UR			
Vô định hình hoặc tinh thể	vô định hình	vô định hình	vô định hình
Giá trị lý thuyết			
AV (mg KOH/g UR)	5,0	5,0	5,0
OHV (mg KOH/g UR)	55,3	59,9	29,9
Độ chức (f)	2,9	2,8	2,0
M _n (Da)	2723	2458	3214
WPU (g/mol)	1028	1000	500
Giá trị đo được			
WPU (g/mol)	1130	1116	536
T _g (°C)	47	55	53
Độ nhớt (Pa.s) @ 160°C	21,2	45,1	41,1
AV (mg KOH/g UR)	3,1	1,0	4,7
OHV (mg KOH/g UR)	42,7	52,6	35,7

Bảng 2: Thành phần và đặc tính của nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl được sử dụng làm các chất hóa rắn trong TPCC thể hiện trong phần Ví dụ thực hiện sáng chế; mỗi nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl được thể hiện ở đây là nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl etc)

VFUR	VFUR1	VFUR2	VFUR3
Monome hoặc chất nhai			
Axit isophtalic (mol)			1,00

Neopentylglycol (mol)			1,00
Bisphenol A hydro hóa (mol)			1,00
Hexan diol (mol)		0,53	
4-Hydroxylbutyl vinyl ete (mol)	5,00	4,25	2,00
Monomer được thêm vào			
Isophoron diisoxyanat (mol)			2,00
Hexametylen diisoxyanat (mol)	2,50	2,64	
Tổng (mol)	7,50	7,42	7,00
Tổng trọng lượng (g)	1000,0	1000,0	1187,6
Nước tạo ra trong quá trình tổng hợp (g)			36,1
Trọng lượng (g) của VFUR được tạo ra	1000,0	1000,0	1151,5
Đặc tính của VFUR			
Vô định hình hoặc tinh thể	tinh thể	tinh thể	vô định hình
Giá trị lý thuyết			
M _n (Da)	400	470	1152
WPU (g/mol)	200	237	576
Giá trị đo được			
WPU (g/mol)	202	223	623
T _g (°C)	n.r.	n.r.	41
T _c (°C)	76	78	n.a.
ΔH _c (J/g)	153	161	n.a.
T _m (°C)	99	96	n.a.
ΔH _m (J/g)	158	153	n.a.
Độ nhớt (Pa.s) @ 160°C	<0,1	<0,1	3,9
AV (mg KOH/g VFUR)	0,0	0,0	0,5
OHV (mg KOH/g VFUR)	0,0	0,0	1,0

Bảng 3: Thành phần và các tính chất của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột so sánh và theo sáng chế và lớp phủ dạng bột của nó.

Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột (TPPC)	CompPCC ₁ InvPCC ₁	CompPCC ₂ InvPCC ₂	CompPCC ₃ InvPCC ₃	CompPCC ₄ InvPCC ₄	CompPCC ₅ InvPCC ₅
UR1 (g)	74,3	74,3			
UR2 (g)		81,0	81,0		
UR3 (g)				72,9	72,9
VFUR1 (g)				27,1	27,1
VFUR2 (g)		19,0	19,0		
VFUR3 (g)	25,7	25,7			
Perkadox L-W75 (chứa BPO) (g)		3,0	6,5	3,2	3,2
TC-R-3020 (chứa 4- MBPO) (g)	3,3	7,2	7,2	3,6	3,6
Kronos 2310 (g)		50,0	50,0	50,0	49,9
tert-butyl hydroquinon (g)	0,050	0,025	0,025	0,025	0,025
Resiflow PV5 (g)		2,0	2,0	2,0	2,0

Byk-361 (g)	0,5	0,5																	
Martinal ON310 (g)				20,1	20,1	20,0	20,0	20,0							40,0	40,0			
Lanco TF1830 (g)							1,5	1,5											
Lượng tổng cộng (g) của UR và VFUR	100,0	100,0		100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0			
Lượng tổng cộng (g) của TPCC	103,9	103,6		179,3	178,5	180,7	180,0	155,6	155,2	195,6	195,2				195,6	195,2			
Lượng chất khơi mào gốc nhiệt (pph)	2,47	2,25		5,40	4,87	5,40	4,87	2,70	2,40	2,70	2,40				2,70	2,40			
Lượng chất khơi mào gốc nhiệt (mmol/Kg UR+VFUR)	92	92		200	200	200	200	100	100	100	100				100	100			

Bảng 3: tiếp tục

Các tính chất của TPCC	InvPCC 1	CompPC C1	InvPCC 2	CompPC C2	InvPCC 3	CompPC C3	InvPC C4	CompPC C4	InvPC C5	CompPC C5
T _g (°C)	44	42	44	42	44	39	43	46	44	47
Ép đùn được	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có
Có thể hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ thấp	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có	Có
Độ nhạy của TPCC với sự ức chế không khí bề mặt (S)	0,95	1,41	0,83	1,09	0,77	1,26	1,16	1,41	1,24	1,64
PSS khi bảo quản ở nhiệt độ 23°C trong 7 tuần	8	6	8	6	8	6	8	6	8	6
$\Delta H_{\text{hóa rắn}}$ (J/g) (liên quan đến độ phản ứng)	59	51	82	77	82	74	101	91	81	75

Như có thể được nhận thấy từ Bảng 3, các cặp ví dụ sau về TPCC thể hiện trong Bảng 3 có lượng mol của chất khơi mào gốc nhiệt bằng nhau:

a) InvPCC1 và CompPCC1 [lượng chất khơi mào gốc nhiệt 92mmol/kg UR1+VFUR3];

b) InvPCC2 và CompPCC2 [lượng chất khơi mào gốc nhiệt 200mmol/kg UR2+VFUR2]

c) InvPCC3 và CompPCC3 [lượng chất khơi mào gốc nhiệt 200mmol/kg UR2+VFUR2];

d) InvPCC4 và CompPCC4 [lượng chất khơi mào gốc nhiệt 100mmol/kg UR3+VFUR1];

e) InvPCC5 và CompPCC5 [lượng chất khơi mào gốc nhiệt 100mmol/kg UR3+VFUR1].

Trong ngữ cảnh của sáng chế, và để đánh giá các tính chất khác được đề cập đến ở đây, CompPCC1 là chế phẩm TPCC dùng để so sánh, đối với InvPCC1, do CompPCC1 này chứa BPO thay vì MBPO làm chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất và hơn nữa lượng mol BPO trong CompPCC1 bằng lượng mol MBPO trong InvPCC1; vì mỗi phần còn lại của các thành phần của mỗi CompPCC1 và InvPCC1, các thành phần này là tương tự và có mặt với cùng lượng trong mỗi trong số các chế phẩm này. Tương tự, CompPCC2 là chế phẩm TPCC dùng để so sánh đối với InvPCC2; CompPCC3 là chế phẩm TPCC dùng để so sánh đối với InvPCC3; CompPCC4 là chế phẩm TPCC dùng để so sánh đối với InvPCC4; CompPCC5 là chế phẩm TPCC dùng để so sánh đối với InvPCC5.

Mỗi InvPCC1-5 và CompPCC1-5 có thể có thể hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ thấp do lớp phủ dạng bột tương ứng (InvPC1-5 và CompPC1-5) được tạo ra khi hóa rắn InvPCC1-5 và CompPCC1-5 ở nhiệt độ 120°C trong 20 phút, có 100 ADR.

Ngoài các kết quả về tính chất thể hiện trong Bảng 3, CSS của CompPCC1 và InvPCC1 được đánh giá theo phương pháp được mô tả ở đây,

Các kết quả CSS của CompPCC1 là:

Nhiệt độ bắt đầu trước khi bảo quản: 111°C

Nhiệt độ bắt đầu khi bảo quản: 114°C

Đỉnh nhiệt độ trước khi bảo quản: 121°C

Đỉnh nhiệt độ khi bảo quản: 123°C

Độ trơn (chảy) của CompPC1 không bị ảnh hưởng bởi việc bảo quản ở 40°C trong 72 giờ; độ trơn của CompPC1 trước khi bảo quản (40°C trong 72 giờ) là PCI 2 và nó giữ nguyên PCI 2 khi bảo quản (40°C trong 72 giờ).

Ở đây, cần nhấn mạnh rằng CompPCC1 là bản sao của ví dụ 3.3 (Bảng 7) được bộc lộ trong WO 2010/052293.

Kết quả CSS của InvPCC1 là:

Nhiệt độ bắt đầu trước khi bảo quản: 110°C

Nhiệt độ bắt đầu khi bảo quản: 110°C

Đỉnh nhiệt độ trước khi bảo quản: 117°C

Đỉnh nhiệt độ khi bảo quản: 117°C

Độ trơn (chảy) của InvPC1 không bị ảnh hưởng bởi việc ở 40°C trong 72 giờ; độ trơn của InvPC1 trước khi bảo quản (40°C trong 72 giờ) bằng PCI 2 và nó giữ nguyên PCI 2 khi bảo quản (40°C trong 72 giờ).

Từ số liệu CSSData này, rõ ràng rằng sự thay đổi về $T_{\text{bắt đầu hóa rắn}}$ của InvPCC1 trước và sau khi bảo quản ở nhiệt độ 40°C trong 72 giờ, là thấp hơn sự thay đổi về $T_{\text{bắt đầu hóa rắn}}$ của CompPCC1; do đó InvPCC1 làm tăng CSS hơn CompPCC1.

Về các kết quả thể hiện trong Bảng 3 và các kết quả về CSS, chỉ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế theo điểm 1 (InvPCC1-5) phối hợp một cách bất ngờ các tính chất như:

i) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể có thể hóa rắn bằng nhiệt;

ii) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột ít nhạy cảm hơn với sự ức chế không khí bề mặt mà không cần dùng đến việc xử lý bằng sáp hoặc oxy, do mỗi InvPCC1-5 có giá trị S thấp hơn đáng kể khi so với giá trị S của CompPCC1-5 so sánh của chúng; cụ thể hơn:

a) giá trị S đối với nvPCC1 bằng 67,4% giá trị S đối với CompPCC1;

- b) giá trị S đối với nvPCC2 bằng 76,1% giá trị S đối với CompPCC2;
- c) giá trị S đối với nvPCC3 bằng 61,1% giá trị S đối với CompPCC3;
- d) giá trị S đối với nvPCC4 bằng 82,3% giá trị S đối với CompPCC4;
- e) giá trị S đối với nvPCC5 bằng 75,6% giá trị S đối với CompPCC5;

iii) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có độ ổn định bảo quản hóa học tăng (đối với lý do được giải thích trên đây);

iv) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có độ ổn định bảo quản vật lý tăng do mỗi InvPCC1-5 có giá trị PSS cao hơn so với giá trị PSS của CompPCC1-5 so sánh của chúng (xem định nghĩa “độ ổn định bảo quản vật lý tăng”);

v) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột ép đùn được;

vi) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có thể hóa rắn bằng nhiệt ở nhiệt độ thấp, do đó chúng thích hợp để phủ sản phẩm nhạy nhiệt;

vii) chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột có độ phản ứng tăng do mỗi InvPCC1- 5 có giá trị $\Delta H_{\text{hóa rắn}}$ cao hơn so với giá trị $\Delta H_{\text{hóa rắn}}$ của CompPCC1-5 so sánh của chúng (xem định nghĩa “độ phản ứng tăng”).

viii) Đặc biệt là, phối hợp duy nhất của các tính chất ii), iii), iv), v), vi) và vii) đạt được bởi chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo sáng chế theo điểm 1 là đáng ngạc nhiên, góp phần vào sự tiến bộ của công nghệ lớp phủ dạng bột rắn nhiệt.

Do đó, như có thể nhận thấy từ phần Ví dụ thực hiện sáng chế trong Bảng 3 và các kết quả CSS của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột phối hợp các tính chất từ i) đến vii) nêu trong đoạn trên đây, chỉ có thể được điều chế từ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm 1.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột bao gồm:

(A) nhựa không no chứa các phần không no etylen (UR); mà là polyme không no có các tính chất i) và ii):

i) trọng lượng phân tử trung bình số lý thuyết (M_n) ít nhất bằng 200 và nhiều nhất bằng 20000Da, và

ii) phần không no etylen là phần không no liên kết đôi cacbon-cacbon dễ phản ứng có cấu hình cis hoặc trans và không bao gồm phần không no thơm, liên kết ba cacbon-cacbon, phần không no cacbon-dị nguyên tử;

và

trong đó UR được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyeste, nhựa acrylic, polyuretan, nhựa epoxy, polyamit, polyesteamit, polycacbonat, polyure và hỗn hợp của chúng;

và

(B) chất khơi mào gốc nhiệt chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất, trong đó chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là benzoyl peroxit được thế metyl.

2. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm 1, trong đó chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm bis-(2-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(3-metylbenzoyl)-peroxit, bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit, (2-metylbenzoyl, 3-metylbenzoyl)-peroxit, (2-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit, (3-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit và hỗn hợp của chúng.

3. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm 1, trong đó chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất được chọn từ nhóm bao gồm bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit, (2-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit, (3-metylbenzoyl, 4-metylbenzoyl)-peroxit và hỗn hợp của chúng.

4. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm 1, trong đó chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit.

5. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó lượng chất khơi mào gốc nhiệt ít nhất bằng 0,1 và nhiều nhất bằng 20pph.

6. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó lượng chất khơi mào gốc nhiệt ít nhất bằng 0,1 và nhiều nhất bằng 15,2pph.
7. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó lượng chất khơi mào gốc nhiệt ít nhất bằng 2 và nhiều nhất bằng 9pph.
8. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó chất khơi mào gốc nhiệt chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất với lượng ít nhất bằng 10% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của chất khơi mào gốc nhiệt.
9. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó chất khơi mào gốc nhiệt chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất với lượng ít nhất bằng 50% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của chất khơi mào gốc nhiệt.
10. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7, trong đó chất khơi mào gốc nhiệt chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất với lượng ít nhất bằng 90% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của chất khơi mào gốc nhiệt.
11. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó UR được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyeste, polyuretan, polyamit, polyesteamit, polyure và hỗn hợp của chúng.
12. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó các phần không no etylen của UR là phần không no etylen trong di-axit.
13. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó UR là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen.
14. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó UR là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong di-axit.

15. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó UR là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong axit 2-butendioic.
16. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó chế phẩm này còn bao gồm: (C) chất hóa rắn và/hoặc (D) chất xúc tác và/hoặc (E) chất đồng xúc tác và/hoặc (F) chất ức chế.
17. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm 16, trong đó lượng chất ức chế ít nhất bằng 0,025 và nhiều nhất bằng 0,20pph.
18. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 17, trong đó chất hóa rắn là nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl được chọn từ nhóm bao gồm nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl ete, nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl este và hỗn hợp của chúng.
19. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 16 đến 17, trong đó chất hóa rắn là nhựa uretan được chức hóa bằng vinyl ete.
20. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 19, trong đó:
- UR là nhựa polyeste không no chứa các phần không no etylen trong di-axit, và
 - chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất là bis-(4-metylbenzoyl)-peroxit và
 - lượng chất khơi mào gốc nhiệt ít nhất bằng 0,1 và nhiều nhất bằng 15,2pph, và
 - chất khơi mào gốc nhiệt chứa chất khơi mào gốc nhiệt thứ nhất với lượng ít nhất bằng 50% trọng lượng dựa trên lượng tổng cộng của chất khơi mào gốc nhiệt.
21. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột theo điểm 20, trong đó chế phẩm này còn bao gồm:
- (C) chất hóa rắn, trong đó chất hóa rắn này là nhựa uretan được chức hóa bởi vinyl ete, và
- (D) chất ức chế.

22. Quy trình sản xuất chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột như được xác định trong điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

- a. trộn các thành phần của chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột để thu được hỗn hợp trộn sơ bộ;
- b. gia nhiệt hỗn hợp trộn sơ bộ trong máy ép đùn, để thu được khối ép đùn;
- c. làm nguội khối ép đùn để thu được khối ép đùn hóa rắn; và
- d. nghiền khối ép đùn hóa rắn thành hạt nhỏ hơn để thu được chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột.

23. Chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột đã hóa rắn, trong đó chế phẩm này được tạo ra khi hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột như được xác định trong điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21.

24. Sản phẩm được phủ trên đó bằng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột như được xác định trong điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21.

25. Sản phẩm được phủ và hóa rắn trên đó bằng chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột như được xác định trong điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21.

26. Sản phẩm theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 24 đến 25, trong đó sản phẩm này được chọn từ nhóm bao gồm sản phẩm nhạy nhiệt, sản phẩm không nhạy nhiệt và phối hợp của chúng.

27. Quy trình sản xuất sản phẩm được phủ bao gồm các bước:

- phủ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột như được xác định trong điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 21 lên sản phẩm như được xác định trong điểm bất kỳ trong số các điểm từ 24 đến 26;
- gia nhiệt và/hoặc chiếu xạ chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột trong khoảng thời gian đủ và ở nhiệt độ thích hợp để hóa rắn chế phẩm phủ rắn nhiệt dạng bột để thu được sản phẩm được phủ.