



(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)



1-0042231

(51)^{2020.01} C08G 69/48; D01F 1/10; C09K 3/16

(13) B

(21) 1-2022-02746

(22) 13/01/2022

(86) PCT/JP2022/000883 13/01/2022

(87) WO2023281771 A1 12/01/2023

(30) 2021-111185 05/07/2021 JP

(45) 27/01/2025 442

(43) 25/10/2022 415

(73) SANYO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD. (JP)

11-1, Ikkyo Nomoto-cho, Higashiyama-ku, Kyoto-shi, Kyoto, 6050995, Japan

(72) SUGIMOTO, Yuko (JP); FUJITA, Shinichi (JP).

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

(54) CHẤT CHỐNG TỈNH ĐIỆN, HỘP PHẦN NHỰA CHỐNG TỈNH ĐIỆN VÀ VẬT PHẨM ĐÚC

(21) 1-2022-02746

(57) Sáng chế đề cập đến chất chống tĩnh điện (Z) chứa:

polyme khối (A) có khối polyme kỵ nước (a) và khối polyme ưa nước (b) là các đơn vị cấu tạo; và

sulfonat (S),

sulfonat (S) là muối của anion của axit alkylbenzensulfonic mà có nhóm alkyl C6-C18,

sulfonat (S) bao gồm ít nhất hai alkylbenzensulfonat khác nhau về số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl trong anion,

sulfonat (S) thỏa mãn công thức dưới đây:

$$0,40 \leq W(n)/[W(n-1) + W(n) + W(n+1)] \leq 0,90$$

trong đó n là số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl trong anion của alkylbenzensulfonat chiếm tỷ lệ theo khối lượng cao nhất trong sulfonat (S); W(n) là khối lượng của alkylbenzensulfonat này; và W(n - 1) và W(n + 1) lần lượt là khối lượng của alkylbenzensulfonat chứa anion có nhóm alkyl có (n - 1) nguyên tử cacbon và khối lượng của alkylbenzensulfonat chứa anion có nhóm alkyl có (n + 1) nguyên tử cacbon.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất chống tĩnh điện, hợp phần nhựa chống tĩnh điện, và vật phẩm đúc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Thông thường, chất chống tĩnh điện thường được sử dụng trong phương pháp tạo ra đặc tính chống tĩnh điện cho nhựa dẻo nhiệt cách điện cao. Các phương pháp tạo ra đặc tính chống tĩnh điện sử dụng chất chống tĩnh điện bao gồm phương pháp đã biết trong đó lượng nhỏ polyete este amit đóng vai trò làm chất chống tĩnh điện polyme (ví dụ, xem tài liệu sáng chế 1) được trộn vào nhựa.

Tuy nhiên, đặc tính chống tĩnh điện được tạo ra bằng phương pháp trộn chất chống tĩnh điện polyme được coi là không đủ.

Danh mục tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP H08-12755 A

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất chất chống tĩnh điện, mà tạo ra đặc tính chống tĩnh điện tuyệt vời cho nhựa dẻo nhiệt.

Giải pháp kỹ thuật

Kết quả của các nghiên cứu chuyên sâu để đạt được mục đích này là các tác giả sáng chế đã tạo ra sáng chế này. Cụ thể, sáng chế đề xuất chất chống tĩnh điện (Z) chứa:

polyme khối (A) có khối polyme kỵ nước (a) và khối polyme ưa nước (b) là các đơn vị cấu tạo; và

sulfonat (S),

sulfonat (S) là muối của anion của axit alkylbenzensulfonic mà có nhóm alkyl C6-C18,

sulfonat (S) bao gồm ít nhất hai alkylbenzensulfonat khác nhau về số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl trong anion,

sulfonat (S) thỏa mãn công thức dưới đây:

$$0,40 \leq W(n)/[W(n-1) + W(n) + W(n+1)] \leq 0,90$$

trong đó n là số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl trong anion của alkylbenzensulfonat chiếm tỷ lệ theo khối lượng cao nhất trong sulfonat (S); W(n) là khối lượng của alkylbenzensulfonat này; và W(n-1) và W(n+1) lần lượt là khối lượng của alkylbenzensulfonat chứa anion có nhóm alkyl có (n-1) nguyên tử cacbon và khối lượng của alkylbenzensulfonat chứa anion có nhóm alkyl có (n+1) nguyên tử cacbon. Sáng chế cũng đề cập đến hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y) chứa chất chống tĩnh điện (Z) và nhựa dẻo nhiệt (E). Sáng chế cũng đề xuất vật phẩm đúc của hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y).

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Chất chống tĩnh điện (Z) theo sáng chế có các hiệu quả sau đây.

- (1) Chất chống tĩnh điện (Z) tạo ra đặc tính chống tĩnh điện tuyệt vời.
- (2) Chất chống tĩnh điện (Z) tạo ra đặc tính chống tĩnh điện tuyệt vời ở nhiệt độ thấp đối với nhựa dẻo nhiệt.
- (3) Chất chống tĩnh điện (Z) tạo ra độ sạch tuyệt vời của cuộn làm mát trong quá

trình đúc.

Mô tả chi tiết sáng chế

Chất chống tĩnh điện (Z) theo sáng chế có polyme khối (A) có khối polyme kỵ nước (a) và khối polyme ưa nước (b) là các đơn vị cấu tạo; và sulfonat (S). Sulfonat (S) là muối của anion của axit alkylbenzensulfonic mà có nhóm alkyl C6-C18; bao gồm ít nhất hai alkylbenzensulfonat khác nhau về số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl trong anion; và thỏa mãn công thức dưới đây:

$$0,40 \leq W(n)/[W(n-1) + W(n) + W(n+1)] \leq 0,90$$

trong đó n là số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl trong anion của alkylbenzensulfonat chiếm tỷ lệ theo khối lượng cao nhất trong sulfonat (S); W(n) là khối lượng của alkylbenzensulfonat này; và W(n-1) và W(n+1) lần lượt là khối lượng của alkylbenzensulfonat chứa anion có nhóm alkyl có (n-1) nguyên tử cacbon và khối lượng của alkylbenzensulfonat chứa anion có nhóm alkyl có (n+1) nguyên tử cacbon.

Polyme kỵ nước (a)

Tốt hơn là, polyme kỵ nước (a) theo sáng chế là ít nhất một trong số các polyme được chọn từ nhóm bao gồm polyamit (a1), polyolefin (a2), và polyeste (a3).

Polyme kỵ nước (a) tốt hơn nữa là polyamit (a1) hoặc polyolefin (a2), đặc biệt tốt hơn là polyolefin (a2) về đặc tính chống tĩnh điện.

Tốt hơn là, polyme kỵ nước (a) theo sáng chế là polyme có điện trở thể tích riêng lớn hơn $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$.

Điện trở thể tích riêng theo sáng chế là giá trị số được xác định trong môi trường khí quyển ở nhiệt độ 23°C với 50% RH theo ASTM D257 (1984).

Polyme kỵ nước (a) có thể bao gồm một trong số các polyme kỵ nước nêu trên hoặc tổ hợp của hai hoặc nhiều polyme này.

Polyamit (a1)

Các ví dụ về polyamit (a1) theo sáng chế bao gồm các polyamit thu được bằng quá trình polyme hóa mở vòng hoặc quá trình đa trùng ngưng của monome tạo amit (a10).

Các ví dụ về monome tạo amit (a10) bao gồm lactam (a101) và axit aminocarboxylic (a102). Monome tạo amit (a10) có thể là tổ hợp của diamin (a103) và axit dicarboxylic (a104).

Cụ thể là, các ví dụ về polyamit (a1) bao gồm polyamit thu được bằng quá trình polyme hóa mở vòng hoặc đa trùng ngưng lactam (a101) hoặc axit aminocarboxylic (a102) và chất đa trùng ngưng của diamin (a103) và axit dicarboxylic (a104).

Các ví dụ về lactam (a101) bao gồm các lactam có từ 4 đến 20 nguyên tử cacbon (sau đây, số nguyên tử cacbon có thể được viết tắt là C) (ví dụ, γ -lactam, δ -lactam, ϵ -caprolactam, enantholactam, caprylic lactam, ω -laurolactam và undecanolactam).

Các ví dụ về các polyme mở vòng của lactam (a101) bao gồm nylon 4, nylon 5, nylon 6, nylon 7, nylon 8, nylon 11 và nylon 12.

Các ví dụ về axit aminocarboxylic (a102) bao gồm các axit aminocarboxylic C6-C12 (ví dụ, axit ω -aminocaproic, axit ω -aminoenanthic, axit ω -aminocaprylic, axit ω -aminopelargonic, axit ω -aminocapric, axit 11-aminoundecanoic, axit 12-aminododecanoic, và hỗn hợp của các axit này).

Các ví dụ về diamin (a103) bao gồm C2-C40 diamin, như các diamin béo, vòng béo, hoặc thơm, các diamin béo thơm, và hỗn hợp của chúng.

Các ví dụ về diamin béo bao gồm các diamin béo C2-C40 (ví dụ, etylendiamin, propylendiamin, hexametylendiamin, decametylendiamin, 1,12-dodecandiamin, 1,18-octadecandiamin, và 1,20-eicosandiamin).

Các ví dụ về diamin vòng béo bao gồm diamin vòng béo C5-C40 (ví dụ, 1,3- hoặc 1,4-xyclohexandiamin, isophorondiamin, 4,4'-diaminoxyclohexylmetan, và 2,2-bis(4-aminoxyclohexyl)propan).

Các ví dụ về các diamin thơm bao gồm diamin thơm C6-C40 (ví dụ, p-phenylendiamin, 2,4- hoặc 2,6-toluendiamin, và 2,2-bis(4,4'-diaminophenyl)propan).

Các ví dụ về các diamin béo thơm bao gồm các diamin C7-C20 béo thơm (ví dụ, xylylendiamin, bis(aminoetyl)benzen, bis(aminopropyl)benzen, và bis(aminobutyl)benzen).

Các ví dụ về axit dicarboxylic (a104) bao gồm axit dicarboxylic C2-C40. Các ví dụ bao gồm axit dicarboxylic béo; axit dicarboxylic chứa vòng thơm; axit dicarboxylic vòng béo; dẫn xuất của các axit dicarboxylic này, như các anhydrit axit, alkyl este mạch ngắn (C1-C4), và các muối của axit dicarboxylic (ví dụ, muối kim loại kiềm, như các muối của lithi, natri, và kali); và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất này.

Các ví dụ về axit dicarboxylic béo bao gồm axit dicarboxylic béo C2-C40 (tốt hơn là C4-C20, tốt hơn nữa là C6-C12 về đặc tính chống tĩnh điện) (ví dụ, axit succinic, axit glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebacic, axit undecandioic, axit dodecandioic, axit maleic, axit fumaric và axit itaconic).

Các ví dụ về axit dicarboxylic chứa vòng thơm bao gồm axit dicarboxylic chứa vòng thơm C8-C40 (tốt hơn là C8-C16, tốt hơn nữa là C8-C14 về đặc tính chống tĩnh điện) (ví dụ, axit orthophthalic, axit isophthalic, axit terephthalic, axit 2,6- hoặc 2,7-naphthalendicarboxylic, axit diphenyl-4,4'-dicarboxylic, axit diphenoxyetandicarboxylic, axit toluendicarboxylic, axit xylylendicarboxylic, và axit 5-sulfoisophthalic).

Các ví dụ về axit dicarboxylic vòng béo bao gồm axit dicarboxylic vòng béo C5-C40 (tốt hơn là C6-C18, tốt hơn nữa là C8-C14 về đặc tính chống tĩnh điện) (ví dụ, axit

xyclopropandicarboxylic, axit 1,4-xyclohexandicarboxylic, axit xyclohexendicarboxylic, axit dixyclohexyl-4,4'-dicarboxylic, và axit camphoric).

Monome tạo amit (a10) tốt hơn là axit ϵ -, 12-aminododecanoic, hoặc tổ hợp của axit adipic và hexametylendiamin về đặc tính chống tĩnh điện.

Polyamit (a1) có thể được tạo ra bằng phương pháp trong đó monome tạo amit (a10) được polyme hóa mở vòng hoặc được đa trùng ngưng khi có mặt chất điều chỉnh khối lượng phân tử.

Chất điều chỉnh khối lượng phân tử có thể là diamin hoặc axit dicarboxylic. Các ví dụ về diamin và axit dicarboxylic bao gồm các hợp chất được đề cập đến lần lượt là các ví dụ về diamin (a103) (C2-C40, tốt hơn là C4-C20) và axit dicarboxylic (a104) (C2-C40, tốt hơn là C4-C20). Một hoặc nhiều trong số các hợp chất này có thể được sử dụng.

Lượng chất điều chỉnh khối lượng phân tử được sử dụng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 80 % khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4 đến 75 % khối lượng tính trên tổng khối lượng của monome tạo amit (a10) và chất điều chỉnh khối lượng phân tử về đặc tính chống tĩnh điện.

Khối lượng phân tử trung bình số của polyamit (a1) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 200 đến 5000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 500 đến 4000, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 800 đến 3000 về đặc tính chống tĩnh điện và khả năng đúc khuôn.

Ở đây, khối lượng phân tử trung bình số của polyme (sau đây được viết tắt là M_n) là giá trị đo được bằng sắc ký thẩm thấu gel (gel permeation chromatography - GPC) trong các điều kiện sau.

- Thiết bị: "HLC-8120" (có sẵn từ Tosoh Corporation)
- Cột: "TSK gel GMHXL" (có sẵn từ Tosoh Corporation) (hai cột) và "TSK gel

Multipore HXL-M" (có sẵn từ Tosoh Corporation) (một cột)

- Dung dịch mẫu: 0,3 % khối lượng dung dịch ortho diclorobenzen
- Lượng dung dịch được bổ sung: 100 µl
- Lưu lượng: 1 ml/phút
- Nhiệt độ đo: 135°C
- Thiết bị phát hiện: máy phát hiện chỉ số khúc xạ
- Vật liệu tham chiếu: polystyren chuẩn (TSK standard POLYSTYRENE) 12 mẫu (khối lượng phân tử: 500, 1050, 2800, 5970, 9100, 18100, 37900, 96400, 190000, 355000, 1090000, 2890000) (có sẵn từ Tosoh Corporation)

Polyolefin (a2)

Tốt hơn là, polyolefin (a2) theo sáng chế là polyolefin có nhóm phản ứng. Các ví dụ về polyolefin (a2) bao gồm polyolefin (a21) có nhóm phản ứng tại mỗi đầu và polyolefin (a22) có nhóm phản ứng tại một đầu.

Nhóm phản ứng dùng để chỉ nhóm carboxy, nhóm anhydrit của axit carboxylic, nhóm hydroxy, nhóm amino, và nhóm isoxyanat.

Polyolefin (a21) có nhóm phản ứng tại mỗi đầu

Các ví dụ về polyolefin (a21) bao gồm polyolefin (a21-1) có nhóm carboxy hoặc nhóm anhydrit của axit carboxylic tại mỗi đầu của polyme, polyolefin (a21-2) có nhóm hydroxy tại mỗi đầu của polyme, polyolefin (a21-3) có nhóm amino tại mỗi đầu của polyme, và polyolefin (a21-4) có nhóm isoxyanat tại mỗi đầu của polyme. Trong số này, polyolefin (a21-1) có nhóm carboxy hoặc nhóm anhydrit của axit carboxylic tại mỗi đầu của polyme được ưu tiên khi xét đến tính dễ cải biến và khả năng chịu nhiệt trong quá trình đúc.

"Đầu" ở đây dùng để chỉ phần đầu tận cùng trong đó cấu trúc lặp lại của đơn vị monome tạo nên các đầu tận cùng của polyme. "Mỗi đầu" dùng để chỉ mỗi đầu của chuỗi chính của polyme.

Polyolefin (a21) có thể thu được bằng cách, ví dụ, đưa nhóm carboxy, nhóm anhydrit của axit carboxylic, nhóm hydroxy, nhóm amino, hoặc nhóm isoxyanat vào mỗi đầu của polyolefin (a21-0) chủ yếu chứa polyolefin trong đó mỗi đầu có thể cải biến được.

"Chủ yếu chứa" ở đây có nghĩa là khối lượng của polyolefin trong đó mỗi đầu có thể cải biến được chiếm 50 % khối lượng trở lên theo khối lượng của polyolefin toàn phần.

Tuy nhiên, ngay cả khi khối lượng của polyolefin trong đó mỗi đầu có thể cải biến được chiếm nhỏ hơn 50 % khối lượng theo khối lượng của polyolefin toàn phần, thì nếu tổng khối lượng của polyolefin trong đó mỗi đầu có thể cải biến được và polyolefin trong đó một đầu có thể cải biến được mô tả sau đây chiếm 50 % khối lượng trở lên theo khối lượng của polyolefin toàn phần, và khối lượng của polyolefin trong đó mỗi đầu có thể cải biến được lớn hơn khối lượng của polyolefin trong đó một đầu có thể cải biến được, thì polyolefin này có thể được coi là polyolefin (a21-0) chủ yếu chứa polyolefin trong đó mỗi đầu có thể cải biến được.

Các ví dụ về polyolefin (a21-0) bao gồm polyolefin thu được bằng cách (co)polyme hóa một trong số các olefin C2-C30 (tốt hơn là C2-C12, tốt hơn nữa là C2-C10) hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất này và chứa 30 mol% trở lên là đơn vị cấu trúc có nguồn gốc từ propylen, và polyolefin phân hủy (thu được bằng cách phân hủy cơ học, nhiệt học, hoặc hóa học polyolefin có khối lượng phân tử cao (tốt hơn là, Mn nằm trong khoảng từ 10000 đến 150000)). "(Co)polyme hóa" dùng để chỉ phản ứng polyme hóa hoặc copolyme hóa.

Trong số này, polyolefin phân hủy được ưu tiên, và polyolefin phân hủy bởi nhiệt được ưu tiên hơn về tính dễ cải biến khi đưa vào nhóm carboxy, nhóm anhydrit của axit carboxylic, nhóm hydroxy, nhóm amino, hoặc nhóm isoxyanat, và có tính khả dụng dễ dàng. Quá trình phân hủy nhiệt dễ dàng tạo ra polyolefin khối lượng phân tử thấp trong đó số liên kết đôi đầu cùng trên mỗi phân tử là một hoặc hai như được mô tả sau đây, và polyolefin khối lượng phân tử thấp dễ dàng cải biến bằng cách đưa vào nhóm carboxy, nhóm anhydrit carboxylic, nhóm hydroxy, nhóm amino, hoặc nhóm isoxyanat.

Các ví dụ về polyolefin phân hủy bởi nhiệt bao gồm polyolefin thu được bằng cách gia nhiệt polyolefin khối lượng phân tử cao trong khí trơ (polyolefin thu được bằng cách gia nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 300°C đến 450°C trong khoảng từ 0,5 đến 10 giờ, ví dụ, bằng phương pháp được mô tả trong JP H03-62804 A) và polyolefin thu được bằng cách phân hủy nhiệt bằng cách gia nhiệt trong không khí.

Các ví dụ về polyolefin khối lượng phân tử cao được sử dụng trong quá trình phân hủy nhiệt bao gồm (co)polyme hỗn hợp của một hoặc nhiều trong số các olefin C2-C30 (tốt hơn là C2-C12, tốt hơn nữa là C2-C10) (Mn của (co)polyme tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10000 đến 150000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 15000 đến 70000; và lưu lượng chất nóng chảy (sau đây được viết tắt là MFR; đơn vị: g/10 phút) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 150, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1 đến 100) trong đó đơn vị cấu trúc có nguồn gốc từ propylen chiếm 30 mol% trở lên là polyolefin. MFR ở đây là giá trị số thể hiện độ nhớt nóng chảy của nhựa. MFR càng lớn chỉ ra độ nhớt nóng chảy càng nhỏ. MFR được đo theo phương pháp được nêu trong JIS K7210-1 (2014). Trong trường hợp polypropylen, MFR được đo ở nhiệt độ 230°C với tải trọng 2,16 kgf.

Các ví dụ về các C2-C30 olefin bao gồm C2-C30 α -olefin và C4-C30 dien.

Các ví dụ về C2-C30 α -olefin bao gồm etylen, propylen, 1-buten, 4-metyl-1-

penten, 1-penten, 1-octen, 1-decen, 1-dodecen, 1-icosen và 1-tetracosen.

Các ví dụ về C4-C30 dien bao gồm butadien, isopren, xyclopentadien, và 1,11-dodecadien.

C2-C30 olefin tốt hơn là C2-C12 α -olefin, butadien, isopren, hoặc hỗn hợp của chúng, tốt hơn nữa là C2-C10 α -olefin, butadien, hoặc hỗn hợp của chúng, đặc biệt tốt hơn là etylen, propylen (mà là C2-C3 α -olefin), hoặc hỗn hợp các chất này về mặt kiểm soát khối lượng phân tử.

Polyolefin (a22) có nhóm phản ứng tại một đầu

Các ví dụ về polyolefin (a22) bao gồm polyolefin (a22-1) có nhóm carboxy hoặc nhóm anhydrit của axit carboxylic tại một đầu của polyme, polyolefin (a22-2) có nhóm hydroxy tại một đầu của polyme, polyolefin (a22-3) có nhóm amino tại một đầu của polyme, polyolefin (a22-4) có nhóm isoxyanat tại một đầu của polyme, và polyolefin (a22-5) có cả hai nhóm carboxy và nhóm hydroxy tại một đầu của polyme.

Trong số này, polyolefin (a22-1) có nhóm carboxy hoặc nhóm anhydrit của axit carboxylic tại một đầu của polyme được ưu tiên khi xét đến tính dễ cải biến và khả năng chịu nhiệt trong quá trình đúc.

"Một đầu" dùng để chỉ một trong hai đầu của chuỗi chính của polyme.

Polyolefin (a22) có thể thu được bằng cách, ví dụ, đưa nhóm carboxy, nhóm anhydrit của axit carboxylic, nhóm hydroxy, nhóm amino, hoặc nhóm isoxyanat vào polyolefin (a22-0) chủ yếu chứa polyolefin trong đó một đầu có thể cải biến được.

"Chủ yếu chứa" ở đây có nghĩa là khối lượng của polyolefin trong đó một đầu có thể cải biến được chiếm 50 % khối lượng trở lên theo khối lượng của polyolefin toàn phần.

Tuy nhiên, ngay cả khi khối lượng của polyolefin trong đó một đầu có thể cải

biến được chiếm nhỏ hơn 50 % khối lượng theo khối lượng của polyolefin toàn phần, thì nếu tổng khối lượng của polyolefin trong đó một đầu có thể cải biến được và polyolefin trong đó mỗi đầu có thể cải biến được được mô tả trên đây chiếm 50 % khối lượng trở lên theo khối lượng của polyolefin toàn phần, và khối lượng của polyolefin trong đó một đầu có thể cải biến được lớn hơn khối lượng của polyolefin trong đó mỗi đầu có thể cải biến được, thì polyolefin này được coi là polyolefin (a22-0) chủ yếu chứa polyolefin trong đó một đầu có thể cải biến được.

Polyolefin (a22-0) có thể thu được theo cùng cách như trong trường hợp của polyolefin (a21-0).

Polyolefin (a21-0) và polyolefin (a22-0) thường thu được dưới dạng hỗn hợp chứa các polyolefin này. Hỗn hợp này có thể được sử dụng luôn hoặc mỗi polyolefin có thể được tách bằng cách tinh chế trước khi sử dụng. Hỗn hợp này được ưu tiên hơn khi xét đến chi phí sản xuất hoặc tương tự.

Sau đây, phần mô tả được đưa ra đối với các polyolefin từ (a21-1) đến (a21-4), mỗi polyolefin có nhóm phản ứng được chọn từ nhóm carboxy, nhóm anhydrit của axit carboxylic, nhóm hydroxy, nhóm amino, và nhóm isoxyanat tại mỗi đầu của polyme. Các polyolefin từ (a22-1) đến (a22-4) có một nhóm trong số các nhóm này ở một đầu của polyme có thể thu được theo cùng cách như trong trường hợp của các polyolefin từ (a21-1) đến (a21-4) được mô tả ở trên bằng cách thay thế polyolefin (a21-0) với polyolefin (a22-0). Các ví dụ được ưu tiên về polyolefin (a21) và các ví dụ được ưu tiên về polyolefin (a22) là giống nhau.

Các ví dụ về polyolefin (a21-1) bao gồm polyolefin (a21-1-1) có cấu trúc thu được bằng cách cải biến các đầu của polyolefin (a21-0) với axit carboxylic chưa no ở vị trí α,β (anhydrit), polyolefin (a21-1-2) có cấu trúc thu được bằng cách cải biến thêm polyolefin (a21-1-1) bằng lactam hoặc axit aminocarboxylic, polyolefin (a21-1-3) có

cấu trúc thu được bằng cách cải biến polyolefin (a21-0) bằng quá trình oxy hóa hoặc hydro formyl hóa, polyolefin (a21-1-4) có cấu trúc thu được bằng cách cải biến thêm polyolefin (a21-1-3) bằng lactam hoặc axit aminocarboxylic, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất này.

"Axit carboxylic chưa no ở vị trí α,β (anhydrit)" chỉ axit carboxylic chưa no ở vị trí α,β hoặc anhydrit của nó.

Polyolefin (a21-1-1) có thể thu được bằng cách cải biến polyolefin (a21-0) bằng axit carboxylic chưa no ở vị trí α,β (anhydrit).

Các ví dụ về axit carboxylic chưa no ở vị trí α,β (anhydrit) hữu dụng để cải biến bao gồm axit monocarboxylic, axit dicarboxylic, và anhydrit của chúng. Các ví dụ cụ thể bao gồm axit (met)acrylic, axit maleic (hoặc anhydrit của nó), axit fumaric, axit itaconic (hoặc anhydrit của nó), và axit xitraconic (hoặc anhydrit của nó).

Trong số này, anhydrit của axit mono- hoặc dicarboxylic và axit dicarboxylic được ưu tiên, axit maleic (hoặc anhydrit của nó) và axit fumaric được ưu tiên hơn, và axit maleic (hoặc anhydrit của nó) được ưu tiên hơn cả khi xét đến tính dễ cải biến.

"Axit (met)acrylic" dùng để chỉ axit acrylic hoặc axit metacrylic.

Polyolefin (a21-1-2) có thể thu được bằng cách cải biến thêm polyolefin (a21-1-1) bằng lactam hoặc axit aminocarboxylic.

Polyolefin (a21-1-3) có thể thu được bằng cách đưa nhóm carboxy vào polyolefin (a21-0) thông qua quá trình oxy hóa bằng oxy và/hoặc ozon (phương pháp oxy hóa) hoặc thông qua quá trình hydro formyl hóa (phương pháp oxo).

Việc đưa nhóm carboxy vào bằng phương pháp oxy hóa có thể được tiến hành bằng phương pháp đã biết như phương pháp được mô tả trong patent Mỹ số 3,692,877. Việc đưa nhóm carboxy vào bằng phương pháp hydro formyl hóa có thể được tiến hành

bằng các phương pháp khác nhau bao gồm các phương pháp đã biết như phương pháp được mô tả trong *Macromolecules*, Tập 31, trang 5943.

Polyolefin (a21-1-4) có thể thu được bằng cách cải biến thêm polyolefin (a21-1-3) bằng lactam hoặc axit aminocarboxylic.

Polyolefin (a21-1) có giá trị axit tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4 đến 100 mgKOH/g, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4 đến 50 mgKOH/g, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 30 mgKOH/g về hoạt tính với polyme ưa nước (b).

Các ví dụ về polyolefin (a21-2) bao gồm các polyolefin trong đó mỗi polyolefin có nhóm hydroxy thu được bằng cách cải biến polyolefin (a21-1) bằng amin có nhóm hydroxy, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất này.

Các ví dụ về amin có nhóm hydroxy có thể sử dụng cho quá trình cải biến bao gồm các amin C2-C10 có nhóm hydroxy. Các ví dụ cụ thể bao gồm 2-aminoetanol, 3-aminopropanol, 1-amino-2-propanol, 4-aminobutanol, 5-aminopentanol, 6-aminohexanol, và 3-aminometyl-3,5,5-trimetylcyclohexanol.

Polyolefin (a21-2) có giá trị hydroxy tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4 đến 100 mgKOH/g, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4 đến 50 mgKOH/g, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 30 mgKOH/g về hoạt tính với polyme ưa nước (b).

Các ví dụ về polyolefin (a21-3) bao gồm các polyolefin mỗi polyolefin có nhóm amino thu được bằng cách cải biến polyolefin (a21-1) bằng diamin, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều trong số các chất này.

Các ví dụ về diamin bao gồm C2-C12 diamin. Các ví dụ cụ thể bao gồm etylendiamin, hexametylendiamin, heptametylendiamin, octametylendiamin và decametylendiamin.

Trong số này, các C2-C8 diamin (ví dụ, etylendiamin, hexametylendiamin,

heptametylendiamin, và octametylendiamin) được ưu tiên, etylendiamin và hexametylendiamin được ưu tiên hơn, và etylendiamin được ưu tiên đặc biệt về tính dễ cải biến.

Polyolefin (a21-3) có giá trị amin tốt hơn là nằm trong khoảng từ 4 đến 100 mgKOH/g, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 4 đến 50 mgKOH/g, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 30 mgKOH/g về hoạt tính với polyme ưa nước (b).

Các ví dụ về polyolefin (a21-4) bao gồm các polyolefin trong đó mỗi polyolefin có nhóm isoxyanat thu được bằng cách cải biến polyolefin (a21-2) bằng polyisoxyanat (bằng ít nhất hai nhóm isoxyanat), và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất này.

Các ví dụ về polyisoxyanat bao gồm polyisoxyanat thơm có từ 6 đến 20 nguyên tử cacbon (nguyên tử cacbon trong nhóm isoxyanat được loại trừ; sau đây sẽ áp dụng tương tự), polyisoxyanat béo C2-C18, polyisoxyanat vòng béo C4-C15, polyisoxyanat béo thơm C8-C15, các sản phẩm cải biến của các polyisoxyanat này, và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất này.

Các ví dụ về polyolefin (a22-5) bao gồm polyolefin (a22-5-1) có cấu trúc thu được bằng cách đầu tiên cải biến một đầu của polyolefin (a22-0) bằng anhydrit của axit carboxylic không no tại vị trí α, β , và tiếp theo cải biến polyolefin thu được bằng diol amin.

Các ví dụ về diol amin được sử dụng cho bước cải biến thứ hai bao gồm dietanolamin.

Polyolefin (a21) và polyolefin (a22) có Mn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1000 đến 25000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1500 đến 12000, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2000 đến 7000 về đặc tính chống tĩnh điện.

Polyeste(a3)

Polyeste (a3) theo sáng chế là, ví dụ, polyme chứa diol (a31) và axit dicarboxylic (a32) dưới dạng các monome thành phần.

Các ví dụ về diol (a31) bao gồm diol béo (a311) và diol chứa nhóm thơm (a312).

Các ví dụ về axit dicarboxylic (a32) bao gồm axit dicarboxylic béo (a321) và axit dicarboxylic thơm (a322).

Diol (a31) có thể là một trong số các diol trên đây hoặc hỗn hợp của hai hoặc nhiều diol này.

Các ví dụ về diol béo (a311) bao gồm 1,2-etandiol (etylen glycol), 1,2-propandiol (propylen glycol), 1,3-propandiol, 1,2-butandiol, 1,3-butandiol, 2-metyl-1,3-propandiol, 1,4-butandiol, 1,5-pentandiol, 2,2-dimetyl-1,3-propandiol (neopentyl glycol), 2,2-dietyl-1,3-propandiol (3,3-dimetylolpentan), 2-n-butyl-2-etyl-1,3-propandiol (3,3-dimetylolpentan), 3-metyl-1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, 2,2,4-trimetyl-1,3-pentandiol, 2-etyl-1,3-hexandiol, 2-metyl-1,8-octandiol, 1,9-nonandiol, 1,10-decandiol, 1,12-octadecandiol, 1,4-xyclohexandimetanol, bisphenol A được hydro hóa, 1,2-, 1,3-, hoặc 1,4-xyclohexandiol, xyclododecandiol, dime diol, dime diol được hydro hóa, dietylen glycol, dipropylen glycol và trietylen glycol.

Các ví dụ về diol chứa nhóm thơm (a312) bao gồm bisphenol A, 1,2-hydroxybenzen, 1,3-hydroxybenzen, 1,4-hydroxybenzen, và 1,4-benzendimetanol.

Các ví dụ về axit dicarboxylic béo (a321) bao gồm axit dicarboxylic béo C2-C20 (tốt hơn là C4-C16), axit oxalic, axit malonic, axit suxinic, axit glutaric, axit adipic, axit pimelic, axit suberic, axit azelaic, axit sebaxic, axit 1,10-decandicarboxylic, axit 1,4-xyclohexandicarboxylic, axit dime, axit maleic và axit fumaric.

Axit dicarboxylic béo (a321) có thể là alkyl este hoặc halogenua của axit bất kỳ trong số các axit nêu trên.

Các ví dụ về axit dicarboxylic thơm (a322) bao gồm các axit dicarboxylic thơm C8-C20, axit terephthalic, axit isophthalic, axit phthalic, axit phenylmalonic, axit homophthalic, axit phenylsuxinic, axit β -phenylglutaric, axit α -phenyladipic, axit β -phenyladipic, axit biphenyl-2,2'-dicarboxylic, axit biphenyl-4,4'-dicarboxylic và axit naphthalendicarboxylic.

Axit dicarboxylic thơm (a322) có thể là alkyl este hoặc halogenua của axit bất kỳ trong số các axit nêu trên.

Polyeste (a3) có Mn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 800 đến 8000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 1000 đến 6000, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2000 đến 4000 về đặc tính chống tĩnh điện và khả năng đúc khuôn.

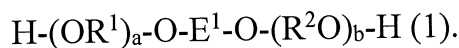
Polyme ưa nước (b)

Các ví dụ về polyme ưa nước (b) theo sáng chế bao gồm các polyme ưa nước được mô tả trong JP 3488163 B. Các ví dụ cụ thể bao gồm polyete (b1) và polyme ưa nước chứa polyete (b2). Polyete (b1) được ưu tiên khi xét đến đặc tính chống tĩnh điện và đặc tính nhựa.

Tốt hơn là, polyme ưa nước (b) theo sáng chế là polyme có điện trở thể tích riêng là $1 \times 10^{11} \Omega \cdot \text{cm}$ hoặc nhỏ hơn.

Các ví dụ về polyete (b1) bao gồm polyetediol (b1-1), polyetediamin (b1-2), và các sản phẩm cải biến (b1-3) của các polyete này.

Các ví dụ về polyetediol (b1-1) bao gồm polyetediol thu được bằng phản ứng cộng của alkylen oxit (sau đây được viết tắt là AO) với diol (b0). Các ví dụ cụ thể bao gồm polyetediol có công thức (1).



E^1 trong công thức (1) là gốc thu được bằng cách loại bỏ toàn bộ nhóm hydroxy

từ diol (b0).

Mỗi R^1 và R^2 trong công thức (1) độc lập là nhóm alkylen C2-C12, nhóm styren, hoặc nhóm clorometyl. Trong số này, nhóm alkylen C2-C4 được ưu tiên. Các ví dụ về nhóm alkylen C2-C4 bao gồm nhóm etylen, nhóm 1,2- hoặc 1,3-propylen, và nhóm 1,2-, 1,3-, 1,4-, hoặc 2,3-butylen.

Chữ cái "a" và "b" trong công thức (1) lần lượt là số trung bình mol của (OR^1) và (R^2O) được thêm vào, và mỗi chữ cái độc lập từ 1 đến 300, tốt hơn là từ 2 đến 250, tốt hơn nữa là từ 10 đến 100.

Khi mỗi "a" và "b" trong công thức (1) là 2 hoặc lớn hơn, thì R^1 và R^2 có thể là giống hoặc khác nhau, và các gốc $(OR^1)_a$ và $(R^2O)_b$ có thể liên kết ở dạng ngẫu nhiên hoặc dạng khối.

Các ví dụ về diol (b0) bao gồm các rượu dihydric béo C2-C12, rượu dihydric vòng béo C5-C12, rượu dihydric thơm C6-C18, và diol chứa amino bậc ba.

Các ví dụ về rượu dihydric béo C2-C12 bao gồm etylen glycol (sau đây được viết tắt là EG), 1,2-propylen glycol, 1,4-butandiol, 1,6-hexandiol, neopentyl glycol, và 1,12-dodecandiol.

Các ví dụ về rượu dihydric vòng béo C5-C12 bao gồm 1,4-di(hydroxymetyl)xyclohexan và 1,5-di(hydroxymetyl)xycloheptan.

Các ví dụ về rượu dihydric thơm C6-C18 bao gồm rượu dihydric thơm đơn vòng (ví dụ, xylylendiol, hydroquinon, catechol, resorxin, và urushiol) và rượu dihydric thơm đa vòng (ví dụ, bisphenol A, bisphenol F, bisphenol S, 4,4'-dihydroxydiphenyl-2,2-butan, dihydroxybiphenyl, dihydroxynaphtalen, và binaphtol).

Các ví dụ về diol chứa amino bậc ba bao gồm bishydroxyalkylat của các amin bậc một béo hoặc vòng béo C1-C12 (ví dụ, metylamin, etylamin, xyclopropylamin, 1-

propylamin, 2-propylamin, pentylamin, isopentylamin, xyclopentylamin, hexylamin, xyclohexylamin, heptylamin, nonylamin, dexylamin, undexylamin, và dodexylamin), và bishydroxyalkylat của các amin bậc một thơm C6-C12 (ví dụ, anilin và benzylamin).

Trong số này, diol (b0) tốt hơn là rượu dihydric béo C2-C12 hoặc rượu dihydric thơm C6-C18, tốt hơn nữa là EG hoặc bisphenol A về hoạt tính với bishydroxyalkylat.

Polyetediol (b1-1) có thể được tạo ra bằng phản ứng cộng của AO với diol (b0).

AO là C2-C4 AO (etylen oxit (sau đây được viết tắt là EO), 1,2- hoặc 1,3-propylen oxit, 1,2-, 1,3-, 1,4-, hoặc 2,3-butylen oxit, hoặc tổ hợp của hai hoặc nhiều AO này). Nếu cần, AO bổ sung (ví dụ, C5-C12 α -olefin oxit, styren oxit, hoặc epihalohydrin (ví dụ, epichlorohydrin)) cũng có thể được sử dụng với tỷ lệ nhỏ (30 % khối lượng hoặc nhỏ hơn tính trên tổng khối lượng của các AO).

Dạng liên kết khi hai hoặc nhiều AO được sử dụng kết hợp có thể là dạng ngẫu nhiên hoặc dạng khối. AO tốt hơn là một mình EO hoặc tổ hợp của EO và AO bổ sung.

Phản ứng cộng của AO có thể được tiến hành bằng phương pháp đã biết, ví dụ, ở nhiệt độ từ 100°C đến 200°C khi có mặt chất xúc tác kiềm.

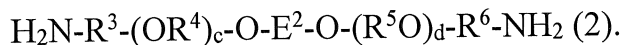
Hàm lượng $(OR^1)_a$ và $(R^2O)_b$ tính trên khối lượng của polyetediol (b1-1) có công thức (1) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 99,8 % khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 8 đến 99,6 % khối lượng, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 98 % khối lượng.

Hàm lượng của nhóm oxyetylen tính trên khối lượng của $(OR^1)_a$ và $(R^2O)_b$ trong công thức (1) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5 đến 100 % khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 10 đến 100 % khối lượng, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 100 % khối lượng, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 60 đến 100 % khối lượng.

Polyetediol (b1-1) tốt hơn là sản phẩm cộng bisphenol A EO hoặc polyetylen

glycol.

Các ví dụ về polyetediain (b1-2) bao gồm polyetediain có công thức (2).



E^2 trong công thức (2) là gốc thu được bằng cách loại bỏ toàn bộ nhóm hydroxy từ diol (b0).

Các ví dụ về diol (b0) và phạm vi ưu tiên của nó là giống với phạm vi ưu tiên được đề cập ở trên đối với polyetediol (b1-1).

Mỗi R^3 , R^4 , R^5 , và R^6 trong công thức (2) độc lập là nhóm alkylen C2-C4, nhóm alkylen C5-C12, nhóm styren, hoặc nhóm clorometyl. Các ví dụ về nhóm alkylen C2-C4 bao gồm các nhóm alkylen C2-C4 được đề cập đến là các ví dụ về R^1 và R^2 trong công thức (1).

Chữ cái "c" và "d" trong công thức (2) lần lượt là số trung bình mol của (OR^4) và (R^5O) được thêm vào, và mỗi chữ cái độc lập từ 1 đến 300, tốt hơn là từ 2 đến 250, tốt hơn nữa là từ 10 đến 100.

Khi mỗi "c" và "d" trong công thức (2) là 2 hoặc lớn hơn, thì R^4 và R^5 có thể là giống hoặc khác nhau, và các gốc $(\text{OR}^4)_c$ và $(\text{R}^5\text{O})_d$ có thể liên kết ở dạng ngẫu nhiên hoặc dạng khối.

Polyetediain (b1-2) có thể thu được bằng cách chuyển hóa toàn bộ nhóm hydroxy của polyetediol (b1-1) thành nhóm alkyl amino. Ví dụ, polyetediain (b1-2) có thể được tạo ra bằng cách cho polyetediol (b1-1) phản ứng với acrylonitril, và hydro hóa xanoetylrat tạo thành.

Các ví dụ về các sản phẩm cải biến (b1-3) bao gồm sản phẩm cải biến axit

aminocarboxylic (được kết thúc bằng nhóm amin) của polyetediol (b1-1) hoặc polyetediamin (b1-2), sản phẩm cải biến isoxyanat (được kết thúc bằng nhóm isoxyanat) của polyetediol (b1-1) hoặc polyetediamin (b1-2), và sản phẩm cải biến epoxy (được kết thúc bằng nhóm epoxy) của polyetediol (b1-1) hoặc polyetediamin (b1-2).

Sản phẩm cải biến axit aminocarboxylic có thể thu được bằng cách cho polyetediol (b1-1) hoặc polyetediamin (b1-2) phản ứng với axit aminocarboxylic hoặc lactam.

Sản phẩm cải biến isoxyanat có thể thu được bằng cách cho polyetediol (b1-1) hoặc polyetediamin (b1-2) phản ứng với polyisoxyanat, hoặc bằng cách cho polyetediamin (b1-2) phản ứng với phosgen.

Sản phẩm cải biến epoxy có thể thu được bằng cách cho polyetediol (b1-1) hoặc polyetediamin (b1-2) phản ứng với diepoxit (nhựa epoxy như diglycidyl ete, diglycidyl este, hoặc diepoxit vòng béo; đương lượng epoxy: nằm trong khoảng từ 85 đến 600), hoặc bằng cách cho polyetediol (b1-1) phản ứng với epihalohydrin (ví dụ, epichlorohydrin).

Polyme ưa nước (b) có Mn tốt hơn là nằm trong khoảng từ 150 đến 20000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 300 đến 18000, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1000 đến 15000, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 1.200 đến 8000 về khả năng chịu nhiệt và hoạt tính với polyme kỵ nước (a).

Polyme khối (A)

Polyme khối (A) trong chất chống tĩnh điện (Z) theo sáng chế chứa khối polyme kỵ nước (a) và khối polyme ưa nước (b) là các đơn vị cấu tạo. Polyme khối (A) có thể chứa một hoặc nhiều polyme kỵ nước (a) và một hoặc nhiều polyme ưa nước (b).

Tỷ lệ khối lượng giữa khối polyme kỵ nước (a) và khối polyme ưa nước (b) tạo

thành polyme khối (A) (khối lượng của khối polyme kỵ nước (a)/khối lượng của khối polyme ưa nước (b)) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10/90 đến 80/20, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 20/80 đến 75/25 về đặc tính chống tĩnh điện và chống nước.

Các ví dụ về cấu trúc trong đó khối polyme kỵ nước (a) và khối polyme ưa nước (b) tạo thành polyme khối (A) được liên kết bao gồm cấu trúc (a)-(b), cấu trúc (a)-(b)-(a), cấu trúc (b)-(a)-(b), và cấu trúc [(a)-(b)]_n (n là số đơn vị lặp lại trung bình).

Tốt hơn là, cấu trúc của polyme khối (A) là cấu trúc [(a)-(b)]_n trong đó polyme kỵ nước (a) và polyme ưa nước (b) được liên kết xen kẽ lặp lại về tính dẫn điện.

"n" trong cấu trúc [(a)-(b)]_n tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2 đến 50, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 2,3 đến 30, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2,7 đến 20, tốt nhất là nằm trong khoảng từ 3 đến 10 về đặc tính chống tĩnh điện và độ bền cơ học (tính chất cơ học). "n" có thể được xác định từ M_n của polyme khối (A) và phân tích ¹H-NMR.

Polyme khối (A) có M_n tốt hơn là nằm trong khoảng từ 2000 đến 100000, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 5000 đến 60000, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10000 đến 40000 về độ bền cơ học (tính chất cơ học) và đặc tính chống tĩnh điện của vật phẩm đúc thu được (được mô tả sau đây).

Trong trường hợp khi polyme khối (A) có cấu trúc trong đó khối polyme kỵ nước (a) và khối polyme ưa nước (b) được liên kết thông qua liên kết este, liên kết amit, liên kết ete, hoặc liên kết imit, polyme khối (A) này có thể được tạo ra bằng phương pháp sau.

Trong số các liên kết này, liên kết este và liên kết amit được ưu tiên khi xét đến khả năng áp dụng trong công nghiệp.

Polyme kỵ nước (a) và polyme ưa nước (b) được nạp vào bình phản ứng, và hỗn

hợp được phản ứng bằng cách khuấy ở nhiệt độ phản ứng nằm trong khoảng từ 100°C đến 250°C ở áp suất nằm trong khoảng từ 0,003 đến 0,1 MPa trong khoảng từ 1 đến 50 giờ trong khi nước được tạo ra trong quá trình amit hóa, este hóa, ete hóa, hoặc imit hóa (sau đây, được viết tắt là nước được tạo ra) được loại bỏ khỏi hệ phản ứng. Polyme kỵ nước (a) và polyme ưa nước (b) để sử dụng trong phản ứng được trộn với tỷ lệ khối lượng (khối lượng của polyme kỵ nước (a)/khối lượng của polyme ưa nước (b)) nằm trong khoảng từ 10/90 đến 80/20, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20/80 đến 75/25 về đặc tính chống tĩnh điện và chống nước.

Trong trường hợp este hóa, sử dụng từ 0,05 đến 0,5 % khối lượng chất xúc tác tính trên tổng khối lượng của polyme kỵ nước (a) và polyme ưa nước (b) được ưu tiên để thúc đẩy phản ứng. Các ví dụ về chất xúc tác bao gồm các axit vô cơ (ví dụ, axit sulfuric và axit clohydric), các axit sulfonic hữu cơ (ví dụ, axit metansulfonic, axit p-toluensulfonic, axit xylensulfonic, và axit naphtalensulfonic), các chất xúc tác antimon (ví dụ, antimon trioxit), chất xúc tác thiếc (ví dụ, monobutyl thiếc oxit và dibutyl thiếc oxit), chất xúc tác titan (ví dụ, tetrabutyl titanat, bistrietanolamin titanat, và titan kali oxalat), chất xúc tác ziricon (ví dụ, tetrabutyl ziriconat và ziricon oxyaxetat), và chất xúc tác kẽm (ví dụ, kẽm axetat). Trong trường hợp sử dụng chất xúc tác, sau khi este hóa, chất xúc tác có thể được trung hòa nếu cần, và được loại bỏ bằng cách xử lý với chất hấp thụ để tinh chế.

Nước được tạo ra được loại bỏ khỏi hệ phản ứng, ví dụ, bằng phương pháp bất kỳ trong số các phương pháp sau:

(1) phương pháp sử dụng dung môi hữu cơ không tương thích với nước (ví dụ, toluen, xylene, hoặc xyclohexan) và đun đồng sôi dung môi hữu cơ và nước được tạo ra trong quá trình hồi lưu, nhờ đó loại bỏ phần nước được tạo ra từ hệ phản ứng;

(2) phương pháp thổi khí mang (ví dụ, không khí, nitơ, heli, argon, hoặc cacbon

dioxid) vào hệ phản ứng, nhờ đó loại bỏ nước được tạo ra khỏi hệ phản ứng cùng với khí mang; và

(3) phương pháp làm giảm áp suất bên trong hệ phản ứng, nhờ đó loại bỏ nước được tạo ra từ hệ phản ứng.

Sulfonat (S)

Sulfonat (S) theo sáng chế chứa anion của axit alkylbenzensulfonic mà có nhóm alkyl C6-C18, tốt hơn là C7-C17, tốt hơn nữa là C9-C15, và sulfonat (S) bao gồm ít nhất hai sulfonat khác nhau về số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl trong anion. Nói cách khác, sulfonat (S) là hỗn hợp của ít nhất hai alkylbenzensulfonat, và anion của axit alkylbenzensulfonic của sulfonat có số lượng nguyên tử cacbon khác nhau (số lượng nguyên tử cacbon nằm trong khoảng từ 6 đến 18, tốt hơn là từ 7 đến 17, tốt hơn nữa là từ 9 đến 15) của nhóm alkyl là phần tử thế trên vòng benzen. Ở đây, hai hoặc nhiều sulfonat có cùng anion nhưng cation khác nhau được coi là một loại. Ngoài ra, hai hoặc nhiều sulfonat chứa alkylbenzensulfonat anion có nhóm alkyl có cùng số lượng nguyên tử cacbon nhưng cấu trúc khác nhau (ví dụ, nhóm alkyl mạch thẳng và nhóm alkyl phân nhánh) được coi là một loại. Mỗi anion của axit alkylbenzensulfonic tốt hơn là có một nhóm alkyl.

Sulfonat (S) cũng thỏa mãn công thức dưới đây:

$$0,40 \leq W(n)/[W(n-1) + W(n) + W(n+1)] \leq 0,90$$

trong đó $W(n)$ là khối lượng của sulfonat có nhóm alkyl với n nguyên tử cacbon, và khối lượng cao nhất.

"Sulfonat có nhóm alkyl với n nguyên tử cacbon, và khối lượng cao nhất" nghĩa là alkylbenzensulfonat, mà có nhóm alkyl với n nguyên tử cacbon, chiếm tỷ lệ theo khối lượng cao nhất trong sulfonat (S). $W(n-1)$ và $W(n+1)$ lần lượt là khối lượng của

alkylbenzensulfonat mà có nhóm alkyl với $(n - 1)$ nguyên tử cacbon và khối lượng của alkylbenzensulfonat mà có nhóm alkyl với $(n + 1)$ nguyên tử cacbon. Ví dụ, khi dodecylbenzensulfonat có khối lượng cao nhất trong sulfonat (S), thì $W(n - 1)$ nghĩa là khối lượng của alkylbenzensulfonat mà có nhóm alkyl với 11 nguyên tử cacbon (ví dụ, undecylbenzensulfonat), $W(n)$ nghĩa là khối lượng của dodecylbenzensulfonat, và $W(n + 1)$ nghĩa là khối lượng của alkylbenzensulfonat mà có nhóm alkyl với 13 nguyên tử cacbon (ví dụ, tridecylbenzensulfonat).

Khi giá trị của $W(n)/[W(n - 1) + W(n) + W(n + 1)]$ nhỏ hơn 0,40, thì đặc tính chống tĩnh điện, cụ thể là, đặc tính chống tĩnh điện ở nhiệt độ thấp, là kém, trong khi đó giá trị này lớn hơn 0,90, thì việc làm sạch cuộn làm mát trong khi đúc là kém. Giá trị của $W(n)/[W(n - 1) + W(n) + W(n + 1)]$ tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 0,50 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,85, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,60 và nhỏ hơn hoặc bằng 0,80.

$W(n - 1)$, $W(n)$, và $W(n + 1)$ có thể được tính toán bằng sắc ký khí-khối phổ (GC-MS) và $^1\text{H-NMR}$.

Tổng khối lượng của $W(n - 1)$, $W(n)$, và $W(n + 1)$ tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 70 % khối lượng tính theo khối lượng của sulfonat (S).

Số lượng n tốt hơn là từ 7 đến 17, vẫn tốt hơn nữa là từ 9 đến 14, đặc biệt tốt hơn là từ 11 đến 13, tốt hơn nhất là 12 về đặc tính chống tĩnh điện.

Các ví dụ về nhóm alkyl bao gồm nhóm alkyl C6 (ví dụ, nhóm n-hexyl), nhóm alkyl C7 (ví dụ, nhóm n-heptyl), nhóm alkyl C8 (ví dụ, nhóm n-octyl), nhóm alkyl C9 (ví dụ, nhóm n-nonyl), nhóm alkyl C10 (ví dụ, nhóm n-decyl), nhóm alkyl C11 (ví dụ, nhóm n-undecyl, nhóm 2-metyldexyl), nhóm alkyl C12 (ví dụ, nhóm n-dodecyl, nhóm 2-metylundexyl), nhóm alkyl C13 (ví dụ, nhóm n-tridecyl, nhóm 2,2-dimetylundexyl), nhóm alkyl C14 (ví dụ, nhóm n-tetradecyl), nhóm alkyl C15 (ví dụ, nhóm n-pentadecyl), nhóm alkyl C16 (ví dụ, nhóm n-hexadecyl), nhóm alkyl C17 (ví dụ, nhóm n-heptadecyl),

và nhóm alkyl C18 (ví dụ, nhóm n-octadexyl). Được ưu tiên trong số các nhóm này là nhóm alkyl C9-C15.

Mỗi nhóm alkyl có thể là nhóm bất kỳ trong số nhóm alkyl mạch thẳng, nhóm alkyl phân nhánh, và nhóm alkyl vòng. Tốt hơn là, mỗi nhóm alkyl là nhóm alkyl phân nhánh (ví dụ, nhóm 2-metylundexyl) về đặc tính chống tĩnh điện. Tốt hơn là, ít nhất một trong số các nhóm alkyl của anion của axit alkylbenzensulfonic là nhóm alkyl phân nhánh.

Ví dụ về cation tạo ra sulfonat (S) bao gồm cation kim loại kiềm (ví dụ, lithi, natri, hoặc kali) và cation imidazol.

Các ví dụ về cation imidazol bao gồm cation imidazol C5-C15, như cation 1,3-dimetylimidazol, cation 1,3-dietylimidazol, cation 1-etyl-3-metylimidazol, cation 1-butyl-3-metylimidazol, cation 1,2,3-trimetylimidazol, cation 1,2,3,4-tetrametylimidazol, cation 1-etyl-2,3-dimetylimidazol, cation 1,3-dimetyl-2-etylimidazol, cation 1,2-dimetyl-3-etyl-imidazol, cation 1,2,3-trietylimidazol, cation 1,2,3,4-tetraetylimidazol, cation 1,3-dimetyl-2-phenylimidazol, cation 1,3-dimetyl-2-benzylimidazol, cation 1-benzyl-2,3-dimetyl-imidazol, cation 4-xyano-1,2,3-trimetylimidazol, cation 3-xyanometyl-1,2-dimetylimidazol, cation 2-xyanometyl-1,3-dimetyl-imidazol, cation 4-axetyl-1,2,3-trimetylimidazol, cation 3-axetylmetyl-1,2-dimetylimidazol, cation 4-metylcarboxymetyl-1,2,3-trimetylimidazol, cation 3-metylcarboxymetyl-1,2-dimetylimidazol, cation 4-metoxi-1,2,3-trimetylimidazol, cation 3-metoxymetyl-1,2-dimetylimidazol, cation 4-formyl-1,2,3-trimetylimidazol, cation 3-formylmetyl-1,2-dimetylimidazol, cation 3-hydroxyetyl-1,2-dimetylimidazol, cation 4-hydroxymetyl-1,2,3-trimetylimidazol, và cation 2-hydroxyetyl-1,3-dimetylimidazol.

Trong số các cation tạo sulfonat (S) này, cation natri và cation imidazol được ưu tiên, cation natri và cation 1-alkyl-3-alkylimidazol có nhóm alkyl C1-C3 ở vị trí 1 và 3

được ưu tiên hơn, và cation 1-ethyl-3-metylimidazol được ưu tiên đặc biệt khi xét đến đặc tính chống tĩnh điện.

Anion và cation của alkylbenzensulfonat lần lượt có thể là cùng loại hoặc khác loại miễn là chúng tạo ra ít nhất hai alkylbenzensulfonat được mô tả ở trên. Tốt hơn là, các cation là cùng loại (ví dụ, cation imidazol, đặc biệt tốt hơn là cation 1-ethyl-3-metylimidazol) khi xét đến đặc tính chống tĩnh điện.

Tốt hơn là, các anion của axit alkylbenzensulfonic của mỗi sulfonat (S) có nhóm alkyl C9-C15, và n trong công thức này là 12 khi xét đến đặc tính chống tĩnh điện. Cụ thể, tốt hơn nữa là, ít nhất một trong số anion của axit alkylbenzensulfonic có nhóm alkyl được phân nhánh.

Tốt hơn là, anion của axit alkylbenzensulfonic của sulfonat (S) bao gồm ít nhất là ba anion lần lượt có nhóm alkyl C11-C13, và n trong công thức là 12 khi xét đến đặc tính chống tĩnh điện. Cụ thể, tốt hơn nữa là, ít nhất một trong số anion của axit alkylbenzensulfonic có nhóm alkyl được phân nhánh.

Chất chống tĩnh điện (Z)

Chất chống tĩnh điện (Z) theo sáng chế chứa polyme khối (A) và sulfonat (S). Chất chống tĩnh điện (Z) có thể được sử dụng cho nhiều ứng dụng khác nhau. Đặc biệt thích hợp làm chất chống tĩnh điện cho nhựa dẻo nhiệt.

Tỷ lệ khối lượng giữa polyme khối (A) và sulfonat (S) (khối lượng của polyme khối (A)/khối lượng của sulfonat (S)) tốt hơn là từ 90/10 đến 99/1, tốt hơn nữa là từ 92/8 đến 98/2, vẫn tốt hơn nữa là từ 94/6 đến 97/3.

Chất chống tĩnh điện (Z) có thể được tạo ra, ví dụ, bằng phương pháp (1) hoặc (2) dưới đây:

(1) trộn polyme khối (A) và sulfonat (S); hoặc

(2) cho polyme của khối kỵ nước (a) phản ứng với polyme của khối ưa nước (b) bằng phương pháp đã biết để thu được polyme khối (A) trong khi bổ sung sulfonat (S) trước hoặc trong khi phản ứng.

Hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y)

Hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y) theo sáng chế chứa chất chống tĩnh điện (Z) và nhựa dẻo nhiệt (E) (được mô tả sau đây).

Tỷ lệ khối lượng giữa chất chống tĩnh điện (Z) và nhựa dẻo nhiệt (E) (khối lượng của chất chống tĩnh điện (Z)/khối lượng của nhựa dẻo nhiệt (E)) tốt hơn là từ 3/97 đến 20/80, tốt hơn nữa là từ 4/96 đến 15/85 về đặc tính chống tĩnh điện và độ bền cơ học (đặc tính cơ học).

Các ví dụ về nhựa dẻo nhiệt (E) bao gồm nhựa polyphenylen ete (E1);

nhựa vinyl, chẳng hạn như

nhựa polyolefin (E2) (ví dụ, polypropylen, polyetylen, nhựa copolyme etylen-vinyl axetat (EVA), và nhựa copolyme etylen-etylacrylat), nhựa poly(met) acrylic (E3) (ví dụ, polymethylmetacrylat), nhựa polystyren (E4) (mình hydrocacbon thơm chứa nhóm vinyl, hoặc copolyme hydrocacbon thơm chứa nhóm vinyl và ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm este của axit (met)acrylic, (met)acrylonitril, và butadien là các đơn vị cấu tạo, như polystyren (PS), copolyme styren/acrylonitril (nhựa AN), copolyme acrylonitril/butadien/styren (nhựa ABS), copolyme methyl metacrylat/butadien/styren (nhựa MBS), và copolyme styren/methyl metacrylat (nhựa MS)); nhựa polyeste (E5) (ví dụ, polyetylen terephthalat, polybutylen terephthalat, polyxyclohexandimetylen terephthalat, polybutylen adipat, và polyetylen adipat); nhựa polyamit (E6) (ví dụ, nylon 66, nylon 69, nylon 612, nylon 6, nylon 11, nylon 12, nylon 46, nylon 6/66, và nylon 6/12); nhựa polycacbonat (E7) (ví dụ, nhựa polycacbonat (PC)

và polycacbonat/nhựa hợp kim ABS); nhựa polyaxetal (E8); và hỗn hợp của hai hoặc nhiều chất này.

Trong số này, nhựa polyolefin (E2), nhựa polystyren (E4), và nhựa polycacbonat (E7) được ưu tiên, và nhựa polystyren (E4) được ưu tiên hơn khi xét đến độ bền cơ học (tính chất cơ học) và đặc tính chống tĩnh điện của vật phẩm đúc thu được (được mô tả sau đây).

Hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y) theo sáng chế còn có thể chứa chất phụ gia đã biết cho nhựa (G) nếu cần, trong phạm vi không làm giảm hiệu quả của sáng chế.

Các ví dụ về chất phụ gia cho nhựa (G) bao gồm các chất tương thích (ví dụ, polypropylen cải biến axit carboxylic), chất làm chậm ngọn lửa (ví dụ, guanamin), chất màu (ví dụ, titan oxit), thuốc nhuộm (ví dụ, thuốc nhuộm azo), chất tạo nhân (ví dụ, talc), chất làm trơn (ví dụ, sáp cabana), chất làm dẻo (ví dụ, dioctyl phtalat), chất chống oxy hóa (ví dụ, triphenyl phosphit), và chất hấp thụ tia cực tím (ví dụ, 2-(2'-hydroxy-5'-metylphenyl)benzotriazol).

Lượng chất phụ gia cho nhựa (G) thay đổi phụ thuộc vào ứng dụng. Ví dụ, 45 % khối lượng hoặc nhỏ hơn tính trên tổng khối lượng là chất chống tĩnh điện (Z) và nhựa dẻo nhiệt (E). Tốt hơn là từ 0,01 đến 30 % khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 % khối lượng khi xét đến hiệu quả của việc bổ sung.

Hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y) theo sáng chế thu được bằng cách trộn nóng chảy chất chống tĩnh điện (Z), nhựa dẻo nhiệt (E), và, tùy ý, chất phụ gia cho nhựa (G).

Phương pháp trộn nóng chảy thường là phương pháp bao gồm bước trộn viên hoặc thành phần bột trong máy trộn thích hợp, ví dụ, máy trộn Henschel, và sau đó tạo viên bằng cách trộn nóng chảy bằng máy ép đùn.

Thứ tự bổ sung của các thành phần trong quá trình trộn nóng chảy là không giới

hạn, và các phương pháp này có thể bao gồm, ví dụ,

(1) trộn nóng chảy chất chống tĩnh điện (Z), nhựa dẻo nhiệt (E), và, tùy ý, cùng với chất phụ gia cho nhựa (G); và

(2) trộn nóng chảy chất chống tĩnh điện (Z) và phần nhựa dẻo nhiệt (E) trước để tạo ra hợp phần nhựa (hợp phần nhựa mẻ chính) với hàm lượng chất chống tĩnh điện (Z) cao, và sau đó trộn nóng chảy nhựa dẻo nhiệt (E) còn lại và, tùy ý, chất phụ gia cho nhựa (G).

Vật phẩm đúc

Vật phẩm đúc theo sáng chế thu được bằng cách đúc hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y). Các ví dụ về phương pháp đúc bao gồm đúc phun, đúc nén, đúc cán láng, đúc áp lực, đúc quay, đúc ép đùn, đúc thổi, đúc bọt và đúc màng (ví dụ, phương pháp đổ khuôn, phương pháp căng và phương pháp bơm). Hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y) có thể được đúc bằng phương pháp bất kỳ thích hợp cho mục đích này.

Chất chống tĩnh điện (Z) theo sáng chế có đặc tính chống tĩnh điện tuyệt vời, cụ thể là có đặc tính chống tĩnh điện tuyệt vời ở nhiệt độ thấp. Chất chống tĩnh điện (Z) cũng tạo ra đặc tính chống tĩnh điện tuyệt vời so với vật phẩm đúc chứa nhựa dẻo nhiệt. Chất chống tĩnh điện (Z) cũng tăng cường khả năng đúc liên tục trong quá trình đúc (nói cách khác, làm giảm việc làm bản khuôn).

Do đó, chất chống tĩnh điện (Z) có thể được sử dụng rộng rãi làm các sản phẩm gia dụng (thiết bị gia dụng, máy tự động hóa văn phòng (OA), máy chơi game, và thiết bị văn phòng), vật liệu làm vật chứa dẻo (các khay cho phòng sạch (ví dụ, khay IC), và các vật chứa khác), các vật liệu đệm, vật liệu phủ khác nhau (ví dụ, màng đóng gói và màng bảo vệ) khác nhau), các tấm vật liệu lót sàn, vỏ nhân tạo, thảm, chất nền của băng (cho quy trình chế tạo chất bán dẫn hoặc tương tự), và các vật phẩm đúc khác nhau (ví

dụ, các bộ phận ô tô), được đúc bằng các phương pháp đúc khác nhau (đúc phun, đúc nén, đúc cán láng, đúc áp lực, đúc quay, đúc ép đùn, đúc thổi, đúc bọt và đúc màng (ví dụ, phương pháp đổ khuôn, phương pháp căng và phương pháp bơm)). Do đó, hợp phần nhựa chống tĩnh điện là rất hữu ích.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả dưới đây với việc tham chiếu đến các ví dụ và ví dụ so sánh, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở đó. Các phần trong ví dụ thực hiện sáng chế biểu diễn các phần khối lượng, trừ khi được định nghĩa khác.

Ví dụ sản xuất 1

Sản xuất polyamit (a-1)

Bình phản ứng chịu áp bằng thép không gỉ được trang bị cánh khuấy, nhiệt kế, thiết bị đun nóng và làm lạnh, ống dẫn khí nitơ, và thiết bị giảm áp được nạp ϵ -caprolactam (79,4 phần), axit terephthalic (11,5 phần), chất chống oxy hóa ("Irganox 1010" có sẵn từ BASF Japan Ltd.) (0,3 phần), và nước (6 phần). Sau khi được thổi nitơ, hỗn hợp được gia nhiệt kín đến 220°C bằng cách khuấy, và được khuấy ở cùng nhiệt độ (áp suất: từ 0,2 đến 0,3 MPa) trong bốn giờ, từ đó thu được polyamit (a-1) có nhóm carboxy tại mỗi đầu.

Polyamit (a-1) có giá trị axit bằng 78 và Mn bằng 1400.

Ví dụ sản xuất 2

Sản xuất polyolefin (a2-1-1 α) có nhóm carboxy tại mỗi đầu

Bình phản ứng chịu áp tương tự như bình phản ứng được sử dụng trong ví dụ sản xuất 1 được nạp polypropylen khối lượng phân tử thấp thu được bằng quá trình phân hủy nhiệt (thu được bằng quá trình phân hủy nhiệt polypropylen (MFR: 10 g/10 phút) ở nhiệt độ 410 $\pm$ 0,1°C trong điều kiện sục khí nitơ (80 ml/phút) trong 16 phút; Mn: 3400;

số liên kết đôi trên mỗi 1000 nguyên tử cacbon: 7,0; số liên kết đôi trung bình trên mỗi phân tử: 1,8; hàm lượng polyolefin trong đó mỗi đầu có thể cải biến được: 90 % khối lượng) (90 phần), maleic anhydrit (10 phần), và xylene (30 phần), và các thành phần này được trộn đồng nhất. Sau khi được thổi nitơ, hỗn hợp được gia nhiệt kín đến 200°C bằng cách khuấy để nóng chảy, và được phản ứng ở cùng nhiệt độ trong 10 giờ.

Sau đó, maleic anhydrit và xylene dư được chưng cất dưới áp suất giảm (0,013 MPa hoặc thấp hơn) ở nhiệt độ 200°C trong ba giờ, từ đó thu được polyolefin (a2-1-1 α) (95 phần) có nhóm carboxy tại mỗi đầu của polyme.

Polyolefin (a2-1-1 α) có giá trị axit bằng 27,5 và Mn bằng 3600.

Ví dụ sản xuất 3

Sản xuất polyolefin (a2-1-2) thu được bằng cách cải biến thêm polyolefin (a2-1-1 α)

Bình phản ứng chịu áp tương tự như bình phản ứng được sử dụng trong ví dụ sản xuất 1 được nạp polyolefin (a2-1-1 α) (88 phần) và axit 12-aminododecanoic (12 phần), và các thành phần này được trộn đồng nhất. Trong môi trường khí nitơ, hỗn hợp được gia nhiệt đến 200°C bằng cách khuấy, và được phản ứng dưới áp suất giảm (0,013 MPa hoặc thấp hơn) ở cùng nhiệt độ trong ba giờ, từ đó thu được polyolefin (a2-1-2) (96 phần) thu được bằng cách cải biến thêm polyolefin (a2-1-1 α).

Polyolefin (a2-1-2) có giá trị axit bằng 24,8 và Mn bằng 4000.

Ví dụ sản xuất 4

Sản xuất polyeste (a-3)

Bình phản ứng chịu áp suất bằng thép không gỉ được trang bị cánh khuấy, nhiệt kế, thiết bị đun nóng và làm lạnh, ống dẫn khí nitơ, và thiết bị giảm áp được nạp axit dodecandioic (68,4 phần), 1,6-hexandiol (31,6 phần), và chất chống oxy hóa ("Irganox

1010" có sẵn từ BASF Japan Ltd.) (0,3 phần). Khi gia nhiệt từ từ ở nhiệt độ từ 160°C đến 210°C, hỗn hợp được polyme hóa trong áp suất thông thường trong bốn giờ và sau đó ở 210°C dưới áp suất giảm trong ba giờ, từ đó thu được polyeste (a-3) có nhóm carboxy tại mỗi đầu.

Polyeste (a-3) có giá trị axit bằng 37 và Mn bằng 3000.

Ví dụ sản xuất 5

Sản xuất polyamit (a-1-2)

Bình phản ứng chịu áp tương tự như bình phản ứng được sử dụng trong ví dụ sản xuất 1 được nạp ω -lauro lactam (82,5 phần), axit terephthalic (16,3 phần), chất chống oxy hóa ("Irganox 1010" có sẵn từ BASF Japan Ltd.) (0,3 phần), và nước (10 phần). Sau khi được thổi nitơ, hỗn hợp được gia nhiệt kín đến 220°C bằng cách khuấy, và được khuấy ở cùng nhiệt độ (áp suất: từ 0,2 đến 0,3 MPa) trong bốn giờ, từ đó thu được polyamit (a-1-2) có nhóm carboxy tại mỗi đầu.

Polyamit (a-1-2) có giá trị axit bằng 109 và Mn bằng 1000.

Ví dụ sản xuất 6

Sản xuất polyolefin được cải biến (a2-1-3) có nhóm hydroxy tại mỗi đầu của polyme

Bình phản ứng chịu áp tương tự như bình phản ứng được sử dụng trong ví dụ sản xuất 1 được nạp polyolefin (a2-1-1 α) (95 phần) và 2-aminoetanol (5 phần). Hỗn hợp được làm nóng chảy ở 180°C trong khí nitơ, và được phản ứng ở 180°C trong hai giờ. Sau đó, 2-aminoetanol dư được chưng cất dưới áp suất giảm ở 180°C trong hai giờ, từ đó thu được polyolefin được cải biến (a2-1-3) có nhóm hydroxy tại mỗi đầu của polyme. Polyolefin được cải biến (a2-1-3) có giá trị hydroxy bằng 26,0, giá trị amin bằng 0,01, và Mn bằng 3900.

Ví dụ sản xuất 7

Sản xuất polyeste (a-3-2)

Bình phản ứng chịu áp suất bằng thép không gỉ được trang bị cánh khuấy, nhiệt kế, thiết bị đun nóng và làm lạnh, ống dẫn khí nitơ, và thiết bị giảm áp được nạp axit terephthalic (69,7 phần), 1,4-butandiol (30,3 phần), và chất chống oxy hóa ("Irganox 1010" có sẵn từ BASF Japan Ltd.) (0,3 phần). Khi gia nhiệt từ từ ở nhiệt độ từ 160°C đến 210°C, hỗn hợp được polyme hóa trong áp suất thông thường trong bốn giờ và sau đó ở 210°C dưới áp suất giảm trong ba giờ, từ đó thu được polyeste (a-3-2) có nhóm carboxy tại mỗi đầu. Polyeste (a-3-2) có giá trị axit bằng 107 và Mn bằng 1000.

Ví dụ sản xuất 8

Polyme khối (A-1)

Bình phản ứng được trang bị cánh khuấy, nhiệt kế, và thiết bị đun nóng và làm lạnh được nạp polyamit (a-1) (223 phần) là polyme kỵ nước (a), sản phẩm cộng EO (Mn: 1800) (279 phần) của bisphenol A là polyme ưa nước (b), và ziricon oxyaxetat (7 phần). Hỗn hợp được gia nhiệt đến 240°C bằng cách khuấy, và được polyme hóa dưới áp suất giảm (0,013 MPa hoặc thấp hơn) ở cùng nhiệt độ trong sáu giờ, từ đó thu được polyme khối (A-1).

Polyme khối (A-1) có Mn bằng 22000 và tỷ lệ khối lượng (khối lượng của polyme kỵ nước (a)/khối lượng của polyme ưa nước (b)) bằng 44/56.

Ví dụ sản xuất 9

Polyme khối (A-2)

Bình phản ứng chịu áp tương tự như bình phản ứng được sử dụng trong ví dụ sản xuất 8 được nạp polyolefin (a2-1-2) (60,1 phần) là polyme kỵ nước (a), polyetediol (b1-1α) (PEG (Mn: 3000; điện trở thể tích riêng: 1×10^7 ($\Omega \cdot \text{cm}$))) (39,9 phần) là polyme ưa

nước (b), chất chống oxy hóa "Irganox 1010" (0,3 phần), và zirconyl axetat (0,5 phần). Hỗn hợp được gia nhiệt đến 220°C bằng cách khuấy, và được polyme hóa dưới áp suất giảm (0,013 MPa hoặc thấp hơn) ở cùng nhiệt độ trong ba giờ, từ đó thu được polyme khối nhớt (A-2).

Polyme khối (A-2) có Mn bằng 30000 và tỷ lệ khối lượng (khối lượng của polyme kỵ nước (a)/khối lượng của polyme ưa nước (b)) bằng 60/40.

Ví dụ sản xuất 10

Polyme khối (A-3)

Bình phản ứng chịu áp tương tự như bình phản ứng được sử dụng trong ví dụ sản xuất 8 được nạp polyeste (a-3) (50 phần) là polyme kỵ nước (a), polyetediol (b1-1α) (PEG (Mn: 3000; điện trở thể tích riêng: 1×10^7 ($\Omega \cdot \text{cm}$))) (50 phần) là polyme ưa nước (b), chất chống oxy hóa "Irganox 1010" (0,3 phần), và zirconyl axetat (0,5 phần). Hỗn hợp được gia nhiệt đến 220°C bằng cách khuấy, và được polyme hóa dưới áp suất giảm (0,013 MPa hoặc thấp hơn) ở cùng nhiệt độ trong ba giờ, từ đó thu được polyme khối nhớt (A-3). Polyme khối (A-3) có Mn bằng 24000 và tỷ lệ khối lượng (khối lượng của polyme kỵ nước (a)/khối lượng của polyme ưa nước (b)) bằng 50/50.

Ví dụ sản xuất 11

Polyme khối (A-4)

Bình phản ứng được trang bị cánh khuấy, nhiệt kế, và thiết bị đun nóng và làm lạnh được nạp polyamit (a-1-2) (253 phần) là polyme kỵ nước (a), polyetylen glycol (Mn: 1000) (253 phần) là polyme ưa nước (b), và ziricon oxyaxetat (7 phần). Hỗn hợp được gia nhiệt đến 240°C bằng cách khuấy, và được polyme hóa dưới áp suất giảm (0,013 MPa hoặc thấp hơn) ở cùng nhiệt độ trong sáu giờ, từ đó thu được polyme khối (A-4).

Polyme khối (A-4) có Mn bằng 30000 và tỷ lệ khối lượng (khối lượng của polyme kỵ nước (a)/khối lượng của polyme ưa nước (b)) bằng 50/50.

Ví dụ sản xuất 12

Polyme khối (A-5)

Bình phản ứng chịu áp tương tự như bình phản ứng được sử dụng trong ví dụ sản xuất 8 được nạp polyolefin được cải biến (a2-1-3) (59,0 phần) là polyme kỵ nước (a), sản phẩm cộng EO (Mn: 2900) (41,0 phần) của bisphenol A là polyme ưa nước (b), axit dodecandioic (6,0 phần), chất chống oxy hóa "Irganox 1010" (0,3 phần), và ziricon oxyaxetat (0,5 phần). Hỗn hợp được gia nhiệt đến 220°C bằng cách khuấy, và được polyme hóa dưới áp suất giảm (0,013 MPa hoặc thấp hơn) ở cùng nhiệt độ trong ba giờ, từ đó thu được polyme khối nhớt (A-5). Polyme khối (A-5) có Mn bằng 25000 và tỷ lệ khối lượng (khối lượng của polyme kỵ nước (a)/khối lượng của polyme ưa nước (b)) bằng 59/41.

Ví dụ sản xuất 13

Polyme khối (A-6)

Bình phản ứng chịu áp tương tự như bình phản ứng được sử dụng trong ví dụ sản xuất 8 được nạp polyeste (a-3-2) (35,7 phần) là polyme kỵ nước (a), sản phẩm cộng EO (Mn: 1800) (64,3 phần) của bisphenol A là polyme ưa nước (b), chất chống oxy hóa "Irganox 1010" (0,3 phần), và ziricon oxyaxetat (0,5 phần). Hỗn hợp được gia nhiệt đến 220°C bằng cách khuấy, và được polyme hóa dưới áp suất giảm (0,013 MPa hoặc thấp hơn) ở cùng nhiệt độ trong ba giờ, từ đó thu được polyme khối nhớt (A-6). Polyme khối (A-6) có Mn bằng 28000 và tỷ lệ khối lượng (khối lượng của polyme kỵ nước (a)/khối lượng của polyme ưa nước (b)) bằng 36/64.

Ví dụ 1

Bình phản ứng được trang bị cánh khuấy, nhiệt kế, và thiết bị đun nóng và làm lạnh được nạp polyme khối (A-1) (95 phần), natri n-undexylbenzensulfonat (số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl: 11) (S-4) (1 phần), natri n-dodexylbenzensulfonat (số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl: 12) (S-5) (3 phần), và natri n-tridexylbenzensulfonat (số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl: 13) (S-6) (1 phần). Sau khi trộn và khuấy ở nhiệt độ 220°C trong một giờ, hỗn hợp được lấy ra ngoài ở dạng sợi lên dây dai và đóng thành viên, do đó thu được chất chống tĩnh điện (Z-1).

Ví dụ 2 đến 12 và Ví dụ so sánh 1 và 2

Trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh, chất chống tĩnh điện (Z) thu được như trong ví dụ 1, ngoại trừ công thức (theo phần) được nêu trong bảng 1. Bảng 1 thể hiện kết quả.

Bảng 1

		Ví dụ											Ví dụ so sánh	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
		Z-1	Z-2	Z-3	Z-4	Z-5	Z-6	Z-7	Z-8	Z-9	Z-10	Z-11	Z-12	So sánh Z-1
Chất chống tĩnh điện	Polyme khối (A)	(A-1)	95	95	96,5	95	95	-	-	-	-	95	93	95
		(A-2)	-	-	-	-	-	95	-	-	-	-	-	-
		(A-3)	-	-	-	-	-	-	-	95	-	-	-	-
		(A-4)	-	-	-	-	92,5	-	-	-	-	-	-	-
		(A-5)	-	-	-	-	-	-	95	-	-	-	-	-
		(A-6)	-	-	-	-	-	-	-	-	95	-	-	-
	Sulfonat (S)	(S-1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
		(S-2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,5	-
		(S-3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,5	-
		(S-4)	1	1	1	0,3	-	1	-	1	-	-	1	-
Công thức (phần)	Sulfonat (S)	(S-5)	3	2	1,5	4,3	-	3	-	3	0,7	-	3	5
		(S-6)	1	1	1	0,4	-	1	-	1	3,8	-	-	-
		(S-7)	-	1	-	-	-	-	-	-	0,5	-	0,5	-
		(S-8)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-
		(S-9)	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-
		(S-10)	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-

[illegible]

Ví dụ 13 đến 26 và Ví dụ so sánh 3 và 4

Trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh, chất chống tĩnh điện (Z) và nhựa dẻo nhiệt (E) được trộn theo công thức được thể hiện trong bảng 2 bằng máy trộn Henschel trong ba phút. Sau đó, hỗn hợp được nhào nóng chảy trong máy ép đùn trục vít đôi có lỗ thông hơi ở 100 vòng/phút với thời gian lưu là ba phút ở nhiệt độ 230°C, từ đó thu được hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y).

Mỗi hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y) thu được được đánh giá theo phương pháp đánh giá được mô tả sau đây. Bảng 2 thể hiện kết quả.

Phương pháp đánh giá

(1) Độ sạch của cuộn làm mát

Bằng cách sử dụng máy ép đùn được trang bị khuôn loại chữ T (Labo Plastomill 2D20C có sẵn từ Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd.), mỗi hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y) được ép đùn nóng chảy ở nhiệt độ xylanh bằng 230°C và làm nguội bằng cuộn làm mát ở nhiệt độ 20°C trong khi hợp phần được rút ra ở tốc độ rút bằng 2 m/phút. Do đó, hợp phần này được tạo thành tấm ép đùn có độ dày bằng 500 μm trong hai giờ. Sau đó, độ sạch của cuộn làm mát được đánh giá theo <tiêu chí đánh giá> sau đây.

<Tiêu chí đánh giá>

○○: Không có sự thay đổi được quan sát trên bề mặt của cuộn làm mát.

○: Bề mặt của cuộn làm mát hơi không sạch.

△: Bề mặt của cuộn làm mát không sạch.

×: Bề mặt của cuộn làm mát rất bẩn và vẻ ngoài của vật phẩm đúc kém.

(2) Điện trở bề mặt riêng (đơn vị: Ω/sq)

Điện trở bề mặt riêng của tấm ép đùn được đúc trong (1) được xác định bằng

cách sử dụng siêu megôm kế "DSM-8103" (có sẵn từ DKK-TOA Co., Ltd.) trong môi trường khí quyển ở nhiệt độ 23°C có độ ẩm bằng 40% RH.

(3) Đặc tính chống tĩnh điện ở nhiệt độ thấp

Điện trở bề mặt riêng (đơn vị: Ω/sq) của tấm ép đùn được đúc trong (1) được xác định bằng cách sử dụng siêu megôm kế "DSM-8103" (có sẵn từ DKK-TOA Co., Ltd.) trong môi trường khí quyển ở nhiệt độ 10°C có độ ẩm bằng 40% RH. Giá trị điện trở tạo thành được xác định là (R10).

Giá trị điện trở thu được trong (2) được xác định là (R23), và giá trị của (R10)/(R23) được đánh giá bằng cách sử dụng <tiêu chí đánh giá> dưới đây.

<Tiêu chí đánh giá>

○○: nhỏ hơn 1,5

○: lớn hơn hoặc bằng 1,5 và nhỏ hơn 2,0

△: lớn hơn hoặc bằng 2,0 và nhỏ hơn 2,5

×: lớn hơn hoặc bằng 2,5

Nhựa dẻo nhiệt (E)

(E-1): Nhựa PC/ABS (tên thương mại "Cycloy C6600" có sẵn từ SABIC Innovative Plastics Japan LLC.)

(E-2): nhựa polypropylen (tên sản phẩm "SunAllomer PM771M" có sẵn từ SunAllomer Co., Ltd.)

(E-3): nhựa PS có tính va đập cao (tên sản phẩm "HIPS 433" có sẵn từ PS Japan Co., Ltd.)

Các kết quả trong bảng 1 và 2 cho thấy chất chống tĩnh điện (Z) theo sáng chế tạo ra đặc tính chống tĩnh điện tuyệt vời, cụ thể là, đặc tính chống tĩnh điện ở nhiệt độ thấp tuyệt vời, đối với nhựa dẻo nhiệt, khi cho chất chống tĩnh điện của ví dụ so sánh. Chất chống tĩnh điện (Z) cũng tạo ra độ sạch tuyệt vời của cuộn làm mát trong quá trình đúc.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chất chống tĩnh điện (Z) theo sáng chế có đặc tính chống tĩnh điện tuyệt vời, cụ thể là có đặc tính chống tĩnh điện tuyệt vời ở nhiệt độ thấp. Chất chống tĩnh điện (Z) cũng tạo ra đặc tính chống tĩnh điện tuyệt vời so với vật phẩm đúc chứa nhựa dẻo nhiệt. Chất chống tĩnh điện (Z) cũng tăng cường khả năng đúc liên tục trong quá trình đúc (nói cách khác, làm giảm việc làm bắn khuôn).

Do đó, chất chống tĩnh điện (Z) có thể được sử dụng rộng rãi làm các sản phẩm gia dụng (thiết bị gia dụng, máy tự động hóa văn phòng (OA), máy chơi game, và thiết bị văn phòng), vật liệu làm vật chứa dẻo (các khay cho phòng sạch (ví dụ, khay IC), và các vật chứa khác), các vật liệu đệm, vật liệu phủ khác nhau (ví dụ, màng đóng gói và màng bảo vệ) khác nhau), các tấm vật liệu lót sàn, vỏ nhân tạo, thảm, chất nền của băng (cho quy trình chế tạo chất bán dẫn hoặc tương tự), và các vật phẩm đúc khác nhau (ví dụ, các bộ phận ô tô), được đúc bằng các phương pháp đúc khác nhau (đúc phun, đúc

nén, đúc cán láng, đúc áp lực, đúc quay, đúc ép đùn, đúc thổi, đúc bọt và đúc màng (ví dụ, phương pháp đổ khuôn, phương pháp căng và phương pháp bơm)). Do đó, hợp phần nhựa chống tĩnh điện là rất hữu ích.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất chống tĩnh điện (Z) chứa:

polyme khối (A) có khối polyme kỵ nước (a) và khối polyme ưa nước (b) là các đơn vị cấu tạo; và

sulfonat (S),

trong đó polyme kỵ nước (a) bao gồm ít nhất một polyme được chọn từ nhóm bao gồm polyamit (a1), polyolefin (a2), và polyeste (a3),

trong đó polyme ưa nước (b) là polyete (b1),

trong đó sulfonat (S) là muối của anion của axit alkylbenzensulfonic mà có nhóm alkyl C6-C18,

trong đó cation tạo ra sulfonat (S) là cation imidazol hoặc cation natri,

trong đó tỷ lệ khối lượng giữa polyme khối (A) và sulfonat (S), tức là, khối lượng của polyme khối (A)/khối lượng của sulfonat (S), nằm trong khoảng từ 92/8 đến 98/2,

trong đó sulfonat (S) bao gồm ít nhất hai alkylbenzensulfonat khác nhau về số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl trong anion, và

trong đó sulfonat (S) thỏa mãn công thức dưới đây:

$$0,40 \leq W(n)/[W(n-1) + W(n) + W(n+1)] \leq 0,90$$

trong đó n là số lượng nguyên tử cacbon của nhóm alkyl trong anion của alkylbenzensulfonat chiếm tỷ lệ theo khối lượng cao nhất trong sulfonat (S), và là số nguyên nằm trong khoảng từ 10 đến 14; và W(n) là khối lượng của alkylbenzensulfonat này.

2. Chất chống tĩnh điện theo điểm 1, trong đó khối lượng phân tử trung bình số (Mn) của polyme khối (A) nằm trong khoảng từ 10000 đến 40000.

3. Chất chống tĩnh điện theo điểm 1 hoặc điểm 2, trong đó tỷ lệ khối lượng giữa polyme kỵ nước (a) và polyme ưa nước (b) (khối lượng của polyme kỵ nước (a)/ polyme ưa nước (b)), nằm trong khoảng từ 20/80 đến 75/25.

4. Hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y), trong đó hợp phần này chứa:

chất chống tĩnh điện (Z) theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3; và

nhựa dẻo nhiệt (E).

5. Hợp phần nhựa chống tĩnh điện theo điểm 4, trong đó tỷ lệ khối lượng giữa chất chống tĩnh điện (Z) và nhựa dẻo nhiệt (E), tức là, khối lượng của chất chống tĩnh điện (Z)/khối lượng của nhựa dẻo nhiệt (E), nằm trong khoảng từ 3/97 đến 20/80.

6. Vật phẩm đúc là vật phẩm đúc của hợp phần nhựa chống tĩnh điện (Y) theo điểm 4 hoặc điểm 5.