



(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)



1-0043699

(51)^{2021.01} C08L 27/04; C08L 67/02; C08G 63/16

(13) B

(21) 1-2022-06183

(22) 28/01/2021

(86) PCT/JP2021/002951 28/01/2021

(87) WO 2021/176901 10/09/2021

(30) 2020-036825 04/03/2020 JP

(45) 25/02/2025 443

(43) 25/11/2022 416A

(73) DIC CORPORATION (JP)

35-58, Sakashita 3-chome, Itabashi-ku, Tokyo 1748520, Japan

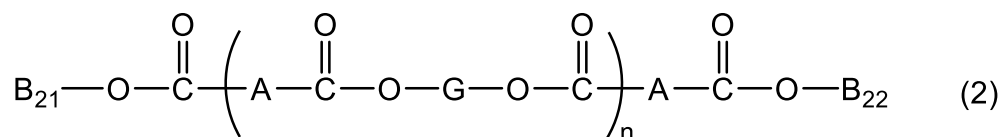
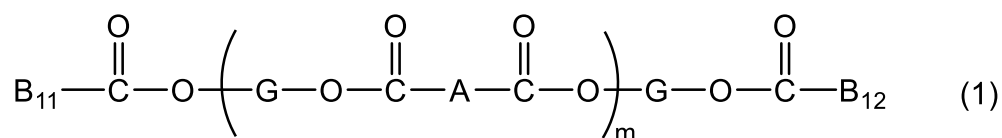
(72) YAMASAKI Masaru (JP); NOGUCHI Takafumi (JP); TOKORO Hiroki (JP).

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

(54) CHẤT Dẻo HÓA DÙNG CHO NHỰA VINYL CLORUA, CHẾ PHẨM NHỰA VINYL CLORUA CHỨA CHẤT NÀY, VÀ VẬT PHẨM ĐƯỢC TẠO KHUÔN CỦA NÓ

(21) 1-2022-06183

(57) Sáng chế đề cập đến chất dẻo hóa có thể tạo ra độ bền nhiệt ưu việt cho vật phẩm được tạo khuôn của chế phẩm nhựa vinyl clorua, và có các đặc tính không dịch chuyển rất tốt. Đặc biệt là, sáng chế đề cập đến chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua, trong đó chất dẻo hóa là polyeste thể hiện bằng công thức (1) hoặc (2) sau, trong đó, trong công thức (1) và (2), B₁₁ đại diện gốc axit monocarboxylic béo có 7 đến 20 nguyên tử cacbon, B₁₂ đại diện gốc axit monocarboxylic béo có 7 đến 20 nguyên tử cacbon, B₂₁ đại diện gốc rượu đơn chức béo có 6 đến 10 nguyên tử cacbon, B₂₂ đại diện gốc rượu đơn chức béo có 6 đến 10 nguyên tử cacbon, G đại diện gốc alkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon hoặc gốc oxyalkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon, A đại diện gốc axit alkylendicarboxylic có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và mỗi m và n là số lượng đơn vị lặp lại trong ngoặc đơn.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua, chế phẩm nhựa vinyl clorua và vật phẩm được tạo khuôn thu được từ đó.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhựa vinyl clorua (PVC) là một trong những chất dẻo đại diện, và rẻ tiền và có các đặc tính vật lý bao gồm độ chịu nhiệt ưu việt, và do đó đã được sử dụng trong nhiều ứng dụng. Nhựa vinyl clorua có đặc tính cứng và giòn và do đó, trước khi sử dụng nhựa vinyl clorua, chất dẻo hóa thường được thêm vào nhựa vinyl clorua để nhựa có độ dẻo.

Đối với chất dẻo hóa được sử dụng cho nhựa vinyl clorua, các alkyl este cao hơn của hợp chất đa axit, chẳng hạn như phthalat, adipat và trimellitat, đã được biết đến, và từ quan điểm cân bằng giữa giá cả và hiệu suất, phthalat thường được sử dụng.

Tuy nhiên, có lo ngại rằng phthalat có thể ảnh hưởng xấu đến cơ thể con người và cần phải phát triển chất dẻo hóa khác ngoài phthalat.

PTL 1 bộc lộ isosorbit epoxy dieste làm chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua. Chất dẻo hóa đã bộc lộ là chất dẻo hóa sử dụng axit oleic làm nguyên liệu thô để giảm tác động xấu lên cơ thể con người. Tuy nhiên, chất dẻo hóa này có hiệu suất không đạt yêu cầu như chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Công bố đơn sáng chế quốc tế số 2016/046490

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

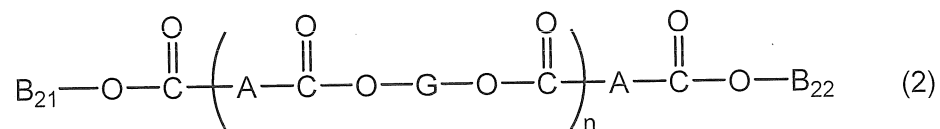
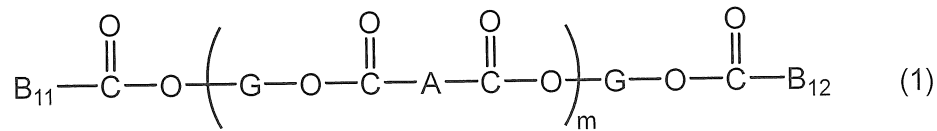
Vấn đề kỹ thuật

Mục đích của sáng chế là đề xuất chất dẻo hóa có thể tạo ra độ chịu nhiệt ưu việt với vật phẩm được tạo khuôn của chế phẩm nhựa vinyl clorua, và có các đặc tính không dịch chuyển ưu việt.

Giải pháp cho vấn đề

Sáng chế đề cập đến chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua, trong đó chất dẻo hóa là polyester được thể hiện bởi công thức (1) hoặc (2) sau đây:

Sơ đồ 1



trong đó, trong công thức (1) và (2),

B_{11} đại diện gốc axit monocarboxylic béo có 7 đến 20 nguyên tử cacbon,

B_{12} đại diện gốc axit monocarboxylic béo có 7 đến 20 nguyên tử cacbon,

B_{21} đại diện gốc rượu đơn chức béo có 6 đến 10 nguyên tử cacbon,

B_{22} đại diện gốc rượu đơn chức béo có 6 đến 10 nguyên tử cacbon,

G đại diện gốc alkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon hoặc gốc oxyalkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon,

A đại diện gốc axit alkylendicarboxylic có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và

mỗi m và n đại diện số lượng đơn vị lặp lại trong ngoặc đơn, và mỗi m và n độc lập là số nguyên của 1 hoặc lớn hơn,

trong đó A' đối với các đơn vị lặp lại riêng lẻ trong ngoặc đơn là giống nhau hoặc khác nhau, và G' đối với các đơn vị lặp lại riêng lẻ trong ngoặc đơn là giống nhau hoặc khác nhau.

Hiệu quả có lợi của sáng chế

Sáng chế đề cập đến chất dẻo hóa có thể tạo ra độ chịu nhiệt ưu việt cho vật phẩm được tạo khuôn của chế phẩm nhựa vinyl clorua, và có các đặc tính không dịch chuyển ưu việt mà chất dẻo hóa không chuyển từ vật phẩm được tạo khuôn sang vật khác.

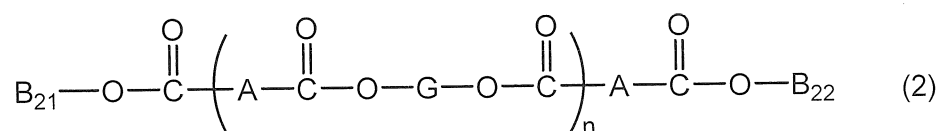
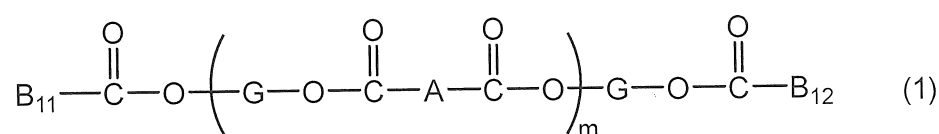
Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, phương án của sáng chế sẽ được mô tả. Các phương án được mô tả dưới đây không được hiểu là giới hạn phạm vi của sáng chế, và có thể được thay đổi hoặc sửa đổi một cách thích hợp miễn là các hiệu quả của sáng chế không bị ảnh hưởng.

Chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua

Chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua theo sáng chế là polyeste thể hiện bằng công thức (1) hoặc (2) bên dưới. Trong phần mô tả này, polyeste thể hiện bằng công thức (1) bên dưới và polyeste thể hiện bằng công thức (2) bên dưới thường được gọi chung là “polyeste theo sáng chế”.

Sơ đồ 2



Trong đó, trong công thức (1) và (2),

B_{11} đại diện gốc axit monocarboxylic béo có 7 đến 20 nguyên tử cacbon,

B_{12} đại diện gốc axit monocarboxylic béo có 7 đến 20 nguyên tử cacbon,

B_{21} đại diện gốc rượu đơn chức béo có 6 đến 10 nguyên tử cacbon,

B_{22} đại diện axit rượu đơn chức béo có 6 đến 10 nguyên tử cacbon,

G đại diện gốc alkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon hoặc gốc oxyalkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon,

A đại diện gốc axit alkylendicarboxylic có 6 đến 12 nguyên tử cacbon, và

mỗi m và n đại diện số lượng đơn vị lặp lại trong ngoặc đơn, và mỗi m và n độc lập là số nguyên là 1 hoặc lớn hơn,

trong đó A' đối với các đơn vị lặp lại riêng lẻ trong ngoặc đơn là giống nhau hoặc khác nhau và G' đối với các đơn vị lặp lại riêng lẻ trong ngoặc đơn là giống nhau hoặc khác nhau.

Trong sáng chế, thuật ngữ “gốc axit carboxylic” chỉ ra nhóm hữu cơ còn lại sau khi loại bỏ nhóm carboxyl ra khỏi axit carboxylic. Lượng nguyên tử cacbon của “gốc axit carboxylic” không bao gồm nguyên tử cacbon trong nhóm carboxyl.

Trong sáng chế, thuật ngữ “gốc rượu” để chỉ nhóm hữu cơ còn lại sau khi loại bỏ nhóm hydroxyl ra khỏi rượu.

Trong sáng chế, thuật ngữ “gốc glycol” để chỉ nhóm hữu cơ còn lại sau khi loại bỏ nhóm hydroxyl ra khỏi glycol.

Ví dụ về gốc axit monocarboxylic béo có 7 đến 20 nguyên tử cacbon đối với B₁₁ và B₁₂ bao gồm gốc axit caprylic, gốc axit capric, gốc axit lauric, gốc axit myristic, gốc axit pentadecylic, gốc axit palmitic, gốc axit margaric, gốc axit stearic, và gốc axit arachidic.

Gốc axit monocarboxylic béo có 7 đến 20 nguyên tử cacbon đối với B₁₁ và B₁₂ có thể có trong chuỗi béo nhóm hydroxyl bậc hai và/hoặc nhóm hydroxyl bậc ba, và ví dụ về các gốc này bao gồm gốc axit 12-hydroxystearic.

B₁₁ và B₁₂ tốt hơn là gốc axit monocarboxylic béo có 11 đến 17 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là gốc axit lauric, gốc axit myristic, gốc axit palmitic, hoặc gốc axit stearic.

Khi ít nhất một trong số B₁₁ và B₁₂ trong polyeste thể hiện bằng công thức (1) là gốc axit monocarboxylic béo có 11 đến 17 nguyên tử cacbon, polyeste có thể thể hiện tác dụng thỏa đáng như chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về gốc rượu đơn chức béo có 6 đến 10 nguyên tử cacbon đối với B₂₁ và B₂₂ bao gồm rượu normaloctanol, 2-ethylhexanol, và isononyl.

B₂₁ và B₂₂ tốt hơn là gốc rượu đơn chức béo có 7 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là gốc rượu đơn chức béo có 8 hoặc 9 nguyên tử cacbon.

Ví dụ về gốc axit alkylendicarboxylic có 6 đến 12 nguyên tử cacbon đối với A bao gồm gốc axit azelaic, gốc axit sebaxic, gốc axit dodecandicarboxylic, gốc axit xyclohexandicarboxylic, và gốc axit hexahydrophthalic.

Gốc axit alkylendicarboxylic có 6 đến 12 nguyên tử cacbon đối với A tốt hơn là gốc axit alkylendicarboxylic có 7 đến 10 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là gốc axit azelaic, gốc axit sebaxic, hoặc gốc axit dodecandioic, cũng tốt hơn là gốc axit sebaxic.

Ví dụ về gốc alkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon đối với G bao gồm gốc 1,2-propylen glycol, gốc 1,3-propylen glycol, gốc 1,2-butandiol, gốc 1,3-butandiol, gốc 2-metyl-1,3-propandiol, gốc 1,4-butandiol, gốc 1,5-pentandiol, gốc 2,2-dimetyl-1,3-propandiol (neopentyl glycol), gốc 2,2-dietyl-1,3-propandiol (3,3-dimetylolpentan), gốc 2-n-butyl-2-etyl-1,3-propandiol (3,3-dimetylolheptan), gốc 3-metyl-1,5-pentandiol, gốc 1,6-hexandiol, gốc xyclohexandimetanol, gốc 2,2,4-trimetyl-1,3-pentandiol, gốc 2-etyl-1,3-hexandiol, gốc 2-metyl-1,8-octandiol, gốc 1,9-nonandiol, gốc 1,10-decandiol, và gốc dietylen glycol.

Gốc alkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon đối với G tốt hơn là gốc alkylen glycol có 3 đến 6 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là gốc 1,2-propandiol, gốc 1,3-butandiol, gốc 1,4-butandiol, gốc neopentyl glycol, gốc 2-metyl-1,3-propandiol, gốc 3-metyl-1,5-pentandiol, gốc 1,6-hexandiol, hoặc gốc dietylen glycol.

Gốc oxyalkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon đối với G tương ứng với, ví dụ, gốc alkylen glycol đề cập nêu trên có 3 đến 10 nguyên tử cacbon, có một nguyên tử carbon được thay thế bằng một nguyên tử oxy, và ví dụ về gốc này bao gồm gốc dietylen glycol, gốc trietylen glycol, gốc tetraetylen glycol, gốc dipropylen glycol, và gốc tripropylen glycol.

Gốc oxyalkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon đối với G tốt hơn là gốc oxyalkylen glycol có 4 đến 6 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là gốc dietylen glycol hoặc gốc trietylen glycol.

Đối với giới hạn trên của mỗi m và n, không có giới hạn cụ thể, nhưng giới hạn trên là, ví dụ, 15.

Polyeste theo sáng chế có thể được sử dụng ở dạng, ví dụ, hỗn hợp chứa nhựa polyeste có công thức (1) nêu trên trong đó m' khác nhau và/hoặc hỗn hợp chứa nhựa polyeste có công thức (2) nêu trên trong đó n' khác nhau. Trong trường hợp này, trung bình của m' là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 1 đến 9, và trung bình của n' là, ví dụ, nằm trong khoảng từ 1 đến 9.

Trung bình của mỗi m và n có thể được xác định từ khối lượng phân tử trung bình số của polyeste.

Polyeste theo sáng chế có khối lượng phân tử trung bình số (M_n) là, ví dụ, 500

đến 5.000, tốt hơn là 1.000 đến 3.500, tốt hơn nữa là 1.200 đến 2.800, cũng tốt hơn là 1.600 đến 2.400.

Khi khối lượng phân tử trung bình số (M_n) của polyeste theo sáng chế nằm trong khoảng được đề cập ở trên, có thể thu được chất dẻo hóa polyeste có các đặc tính độ chịu nhiệt ưu việt, khả năng chịu nhiệt độ thấp, và không dịch chuyển ưu việt.

Khối lượng phân tử trung bình số (M_n) là giá trị được xác định bằng cách chuyển hóa sử dụng polystyren dựa trên phép đo sắc ký thẩm thấu gel (GPC), và được đo bằng phương pháp được mô tả trong ví dụ.

Polyeste theo sáng chế tốt hơn là có giá trị axit bằng 2,0 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 1,0 hoặc nhỏ hơn.

Polyeste theo sáng chế tốt hơn là có giá trị hydroxyl bằng 15 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 10 hoặc nhỏ hơn.

Polyeste theo sáng chế tốt hơn là có độ nhớt bằng 7.000 mPa•s hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 5.000 mPa•s hoặc nhỏ hơn.

Giá trị axit, giá trị hydroxyl và độ nhớt của polyeste theo sáng chế được đo bằng các phương pháp được mô tả trong các ví dụ.

Sự xuất hiện của polyeste theo sáng chế thay đổi tùy thuộc vào khối lượng phân tử trung bình số, thành phần, hoặc tương tự, nhưng nhìn chung là trạng thái lỏng, rắn, hoặc bột nhão ở nhiệt độ phòng thông thường hoặc tương tự.

Polyeste theo sáng chế thu được bằng cách sử dụng các nguyên liệu thô phản ứng có chứa, ví dụ, ít nhất một thành phần được chọn từ axit monocarboxylic, rượu đơn chức, glycol và axit dicarboxylic. Thuật ngữ “nguyên liệu thô phản ứng” được sử dụng ở đây có nghĩa là nguyên liệu thô cấu thành polyeste theo sáng chế, có nghĩa là dung môi và chất xúc tác không cấu thành polyeste không được bao gồm trong nguyên liệu thô.

Đối với phương pháp sản xuất polyeste theo sáng chế, không có giới hạn cụ thể, và polyeste có thể được sản xuất bằng phương pháp đã biết, và có thể được sản xuất bằng phương pháp đề cập bên dưới.

Nguyên liệu thô phản ứng đối với polyeste theo sáng chế cần phải chứa ít nhất một thành phần được chọn từ axit monocarboxylic, rượu đơn chức, glycol và axit

dicarboxylic, và có thể chứa nguyên liệu thô bổ sung.

Đối với nguyên liệu thô phản ứng cho polyeste theo sáng chế, tốt hơn là 90% khối lượng hoặc nhiều hơn của tổng số nguyên liệu thô phản ứng là ít nhất một thành phần được chọn từ axit monocarboxylic, rượu đơn chức, glycol, và axit dicarboxylic, và tốt hơn nữa là nguyên liệu thô phản ứng chỉ bao gồm ít nhất một thành phần được chọn từ axit monocarboxylic, rượu đơn chức, glycol và axit dicarboxylic.

Axit monocarboxylic được sử dụng trong sản xuất polyeste theo sáng chế là axit monocarboxylic tương ứng với gốc axit monocarboxylic béo có 7 đến 20 nguyên tử cacbon đối với B₁₁ và B₁₂, và đối với axit monocarboxylic được sử dụng, có thể sử dụng một axit monocarboxylic, hoặc hai hoặc nhiều axit monocarboxylic có thể được sử dụng kết hợp.

Rượu đơn chức được sử dụng trong sản xuất polyeste theo sáng chế là rượu đơn chức tương ứng với gốc rượu đơn chức béo có từ 6 đến 10 nguyên tử cacbon đối với B₂₁ và B₂₂, và đối với rượu đơn chức được sử dụng, có thể sử dụng một rượu đơn chức, hoặc hai hoặc nhiều rượu đơn chức có thể được sử dụng kết hợp.

Glycol được sử dụng trong sản xuất polyeste theo sáng chế là glycol tương ứng với gốc alkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon hoặc gốc oxyalkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon đối với G, và đối với glycol được sử dụng, một glycol có thể được sử dụng, hoặc hai hoặc nhiều glycol có thể được sử dụng kết hợp.

Axit dicarboxylic được sử dụng trong sản xuất polyeste theo sáng chế là axit dicarboxylic tương ứng với gốc axit alkylendicarboxylic có 6 đến 12 nguyên tử cacbon đối với A, và đối với axit dicarboxylic đã sử dụng, có thể sử dụng một axit dicarboxylic, hoặc hai hoặc nhiều axit dicarboxylic có thể được sử dụng kết hợp.

Polyeste thể hiện bằng công thức (1) nêu trên trong đó m là 1 hoặc lớn hơn có thể thu được bằng, ví dụ, phương pháp được hiển thị bên dưới.

Phương pháp 1: phương pháp trong đó axit monocarboxylic, axit dicarboxylic và glycol cấu thành các gốc tương ứng của polyeste thể hiện bằng công thức (1) được tích điện đồng thời và phản ứng với nhau.

Phương pháp 2: phương pháp trong đó axit dicarboxylic và glycol cấu thành các gốc tương ứng của polyeste thể hiện bằng công thức (1) được phản ứng trong các điều

kiện sao cho đương lượng của nhóm hydroxyl lớn hơn đương lượng của nhóm carboxyl để thu được polyester có nhóm hydroxyl ở cuối chuỗi chính, và sau đó nhựa polyester thu được và axit monocarboxylic cấu thành B₁₁ và B₁₂ được phản ứng với nhau.

Polyester thể hiện bằng công thức (2) nêu trên trong đó n là 1 hoặc lớn hơn có thể thu được bằng, ví dụ, phương pháp được hiển thị bên dưới.

Phương pháp 3: phương pháp trong đó rượu đơn chức, axit dicarboxylic và glycol cấu thành các gốc tương ứng của polyester thể hiện bằng công thức (2) được tích điện đồng thời và phản ứng với nhau.

Phương pháp 4: phương pháp trong đó axit dicarboxylic và glycol cấu thành gốc tương ứng của polyester thể hiện bằng công thức (2) được phản ứng trong các điều kiện sao cho đương lượng của nhóm carboxyl lớn hơn đương lượng của nhóm hydroxyl để thu được polyester có nhóm carboxyl ở cuối chuỗi chính, và sau đó polyester thu được và rượu đơn chức cấu thành B₂₁ và B₂₂ được phản ứng với nhau.

Đối với axit monocarboxylic béo được sử dụng trong sản xuất polyester thể hiện bằng công thức (1) nêu trên, axit béo trong dầu thực vật được hydro hóa có thể được sử dụng. Ví dụ về axit béo trong dầu thực vật được hydro hóa bao gồm axit béo trong dầu dừa được hydro hóa, axit béo trong dầu hạt cọ được hydro hóa, axit béo trong dầu cọ được hydro hóa, axit béo trong dầu oliu được hydro hóa, axit béo trong dầu thầu dầu được hydro hóa, và axit béo trong dầu hạt nho được hydro hóa. Các axit béo này thu được bằng cách thủy phân và hydro hóa các loại dầu tương ứng thu được từ dừa, hạt cọ, ô liu, cây thầu dầu, và hạt nho, và mỗi loại trong số chúng là hỗn hợp chứa hai hoặc nhiều axit monocarboxylic béo mạch dài bao axit monocarboxylic béo có 8 đến 21 nguyên tử cacbon.

Đối với axit monocarboxylic béo được sử dụng trong sản xuất polyester thể hiện bằng công thức (1) bên trên, axit béo trong dầu thực vật nói trên không bị hydro hóa có thể được sử dụng miễn là không ảnh hưởng đến hiệu quả của sáng chế. Hơn nữa, axit béo trong dầu thực vật không chỉ giới hạn ở những loại được đề cập ở trên.

Khi axit béo trong dầu thực vật được hydro hóa được sử dụng làm axit monocarboxylic béo được sử dụng trong sản xuất polyester thể hiện bằng công thức (1) nêu trên, polyester được thu ở dạng hỗn hợp chứa hai hoặc nhiều polyester thể hiện bằng

công thức (1).

Polyeste theo sáng chế tốt hơn là polyeste được thu sử dụng alkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon, axit alkylendicarboxylic có 8 đến 14 nguyên tử cacbon, và axit béo trong dầu thực vật được hydro hóa làm nguyên liệu thô phản ứng.

Đối với polyeste, tất cả các nguyên liệu thô phản ứng có thể là nguyên liệu thô có nguồn gốc sinh khối khi axit monocarboxylic béo là axit béo trong dầu thực vật được hydro hóa, axit alkylendicarboxylic là axit sebacic, và alkylen glycol là ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm 1,2-propandiol, 1,3-butandiol, 1,4-butandiol, neopentyl glycol, và dietylen glycol.

Trong việc sản xuất polyeste theo sáng chế, đối với phản ứng tạo ra nguyên liệu thô phản ứng, phản ứng trao đổi este được tiến hành thuận lợi, nếu cần, với sự có mặt của chất xúc tác trao đổi este, ví dụ, ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 180 đến 250°C trong khoảng thời gian từ 10 đến 25 giờ.

Các điều kiện cho phản ứng trao đổi este, chẳng hạn như nhiệt độ và thời gian, không bị giới hạn cụ thể và có thể được lựa chọn thích hợp.

Ví dụ về chất xúc tác trao đổi este bao gồm các chất xúc tác titan, chẳng hạn như tetraisopropyl titanat và tetrabutyl titanat; chất xúc tác thiếc, chẳng hạn như oxit dibutyltin; và chất xúc tác axit sulfonic hữu cơ, như axit p-toluensulfonic.

Lượng chất xúc tác trao đổi este được sử dụng có thể được lựa chọn một cách thích hợp, nhưng chất xúc tác trao đổi este thường được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,001 đến 0,1 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của tổng lượng nguyên liệu thô phản ứng.

Chế phẩm nhựa vinyl clorua

Chế phẩm nhựa vinyl clorua theo sáng chế chứa chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua theo sáng chế và nhựa vinyl clorua. Trong sáng chế, nhựa vinyl clorua bao gồm homopolyme của vinyl clorua, homopolyme của vinyliden clorua, copolyme chứa vinyl clorua như thành phần thiết yếu, copolyme chứa vinyliden clorua làm thành phần thiết yếu, và những chất tương tự.

Khi nhựa vinyl clorua là copolyme chứa vinyl clorua là thành phần thiết yếu hoặc

copolymer có chứa vinyliden clorua là thành phần thiết yếu, ví dụ về copolymer có thể được copolymer hóa với vinyl clorua hoặc vinyliden clorua bao gồm α -olefin, như etylen, propylen và 1-buten; các dien liên hợp, như butadien và isopren; rượu vinyl, styren, acrylonitril, vinyl axetat, vinyl propionat, axit fumaric, fumarat, axit maleic, maleat, maleic anhydrua, axit acrylic, acrylat, axit metacrylic, metacrylat và isoprenol.

Mức độ polymer hóa của nhựa vinyl clorua thường nằm trong khoảng từ 300 đến 5.000, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 400 đến 3.500, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 700 đến 3.000. Khi mức độ polymer hóa của nhựa vinyl clorua nằm trong khoảng trên, có thể thu được vật phẩm được tạo khuôn có khả năng chịu nhiệt cao, và có thể đạt được thêm chế phẩm nhựa vinyl clorua có khả năng xử lý ưu việt.

Nhựa vinyl clorua có thể được sản xuất bằng phương pháp đã biết, và ví dụ của các phương pháp đó bao gồm quá trình polymer hóa huyền phù được thực hiện với sự có mặt của chất xúc tác polymer hóa tan trong dầu và quá trình polymer hóa nhũ tương được thực hiện trong môi trường nước với sự có mặt của chất xúc tác polymer hóa tan trong nước.

Đối với nhựa vinyl clorua, sản phẩm thương mại có thể được sử dụng. Ví dụ về các sản phẩm nhựa vinyl clorua có sẵn trên thị trường bao gồm TH-640, TH-700, TH-800 (mỗi sản phẩm được sản xuất bởi Taiyo Vinyl Corporation); S-1004, S-1008, PSH-10 (mỗi loại do Kaneka Corporation sản xuất); TK-700, TK-800, TK-1300 (mỗi loại được sản xuất bởi Shin-Etsu Polymer Co., Ltd.); và ZEST800Z, ZEST1000Z, ZEST1300Z (mỗi loại được sản xuất bởi Shin Dai-ichi Vinyl Corporation).

Trong chế phẩm nhựa vinyl clorua theo sáng chế, từ quan điểm tính tương thích với nhựa vinyl clorua và tương tự, lượng chất dẻo hóa chứa nhựa vinyl clorua theo sáng chế, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 10 đến 100 phần khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 30 đến 100 phần khối lượng, cũng tốt hơn là nằm trong khoảng từ 40 đến 80 phần khối lượng, đặc biệt tốt hơn là nằm trong khoảng từ 50 đến 80 phần khối lượng.

Chế phẩm nhựa vinyl clorua theo sáng chế cần phải chứa ít nhất nhựa vinyl clorua và chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua theo sáng chế, và có thể chứa chất dẻo hóa (chất dẻo hóa bổ sung) khác ngoài chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua theo sáng

chế, chất phụ gia bổ sung, và tương tự.

Ví dụ về chất dẻo hóa bổ sung bao gồm benzoat, như dietylen glycol dibenzoat; phtalat, như dibutyl phtalat (DBP), di-2-etylhexyl phtalat (DOP), diisononyl phtalat (DINP), diisodexyl phtalat (DIDP), diundexyl phtalat (DUP), và ditridexyl phtalat (DTDP); terephtalat, như bis(2-etylhexyl) terephtalat (DOTP); isophtalat, như bis(2-etylhexyl) isophtalat (DOIP); pyromellitrat, như tetra-2-etylhexyl pyromellitrat (TOPM); este điaxit béo, như di-2-etylhexyl adipat (DOA), diisononyl adipat (DINA), diisodexyl adipat (DIDA), di-2-etylhexyl sebacat (DOS), và diisononyl sebacat (DINS); phosphat, như tri-2-etylhexyl phosphat (TOP) và tricresyl phosphat (TCP); alkyl este của rượu polyhydric, như pentaerythritol; polyeste có khối lượng phân tử là 800 đến 4.000, được tổng hợp bằng cách tạo thành polyeste từ điaxit, như axit adipic, và glycol; este epoxy hóa, như dầu đậu nành epoxy hóa và dầu hạt lanh epoxy hóa; este điaxit vòng béo, như diisononyl hexahydrophthalat; este axit béo glycol, như axit dicapric 1,4-butandiol; tributyl axetylxitrat (ATBC); parafin được clo hóa thu được bằng cách clo hóa sáp parafin hoặc n-parafin; este axit béo được clo hóa, như stearat được clo hóa; và các este axit béo cao hơn, như butyl oleat.

Khi chất dẻo hóa bổ sung được sử dụng trong chế phẩm nhựa vinyl clorua theo sáng chế, lượng chất dẻo hóa bổ sung có chứa, ví dụ, nằm trong khoảng từ 10 đến 300 phần khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 20 đến 200 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua theo sáng chế.

Ví dụ về các chất phụ gia bổ sung bao gồm chất làm chậm cháy, chất ổn định, chất phụ trợ ổn định, chất tạo màu, chất phụ trợ xử lý, chất độn, chất chống oxy hóa, chất hấp thụ tia cực tím, chất ổn định ánh sáng, chất bôi trơn, chất chống tĩnh điện và chất phụ trợ liên kết chéo.

Ví dụ về chất làm chậm cháy bao gồm các hợp chất vô cơ, như nhôm hydroxit, antimon trioxit, magie hydroxit và kẽm borat; các hợp chất phospho, như cresyldiphenyl phosphat, triscloetyl phosphat, trisclopropyl phosphat, và trisdiclopropyl phosphat; và các hợp chất halogen, như parafin được clo hóa.

Khi chất làm chậm cháy được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất làm chậm cháy được kết hợp nói chung nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20 phần khối

lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về chất ổn định bao gồm các hợp chất xà phòng kim loại, như lithi stearat, magie stearat, magie laurat, canxi rixinolat, canxi stearat, bari laurat, bari rixinolat, bari stearat, kẽm octylat, kẽm laurat, kẽm rixinolat, và kẽm stearat; hợp chất organotin, như dimetyltin bis-2-etylhexyl thioglycolat, dibutylin maleat, dibutylin bisbutyl maleat, và dibutylin dilaurat; hợp chất antimon mercaptit; và các hợp chất chứa lantanoit, như lantan oxit và lantan hydroxit.

Khi chất ổn định được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất ổn định được kết hợp thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về các chất phụ trợ ổn định bao gồm các hợp chất phosphit, như triphenyl phosphit, monooctyldiphenyl phosphit, và tridexyl phosphit; hợp chất beta-diketon, như axetylaxeton và benzoylaxeton; các hợp chất polyol, như glyxerol, sorbitol, pentaerythritol, và polyetylen glycol; hợp chất perclorat, như bari perclorat và natri perclorat; hợp chất hydrotalxit; và zeolit.

Khi chất phụ trợ ổn định được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất phụ trợ ổn định được kết hợp thường là nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về chất tạo màu bao gồm muối than, chì sulfua, cacbon trắng, bột trắng titan, litopon, oxit sắt đỏ, antimon sulfua, phẩm vàng crom, phẩm xanh lục crom, phẩm xanh coban và phẩm cam molybden.

Khi chất tạo màu được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất tạo màu được kết hợp thường nằm trong khoảng từ 1 đến 100 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về chất phụ trợ xử lý bao gồm parafin lỏng, sáp polyetylen, axit stearic, amit axit stearic, amit axit etylenbissstearic, butyl stearat và canxi stearat.

Khi chất phụ trợ xử lý được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất phụ trợ xử lý đã kết hợp thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 20 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về chất độn bao gồm canxi cacbonat, silic oxit, nhôm oxit, đất sét, bột talc, đất diatomit, và oxit kim loại, như ferit; sợi hoặc bột thủy tinh, cacbon, kim loại, hoặc chất tương tự; bóng đèn thủy tinh, than chì, nhôm hydroxit, bari sulfat, magie oxit, magie cacbonat, magie silicat và canxi silicat.

Khi chất độn được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất độn đã kết hợp thường nằm trong khoảng từ 1 đến 100 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về chất chống oxy hóa bao gồm các hợp chất phenol, như 2,6-di-tert-butylphenol, tetrakis[metylen-3-(3,5-tert-butyl-4-hydroxyphenol)propionat]metan, và 2-hydroxy-4-metoxibenzophenon; hợp chất lưu huỳnh, như alkyl disulfua, thiodipropionat, và benzothiazol; hợp chất phosphorus, như trisnonylphenyl phosphit, diphenylisodexyl phosphit, triphenyl phosphit, và tris(2,4-di-tert-butylphenyl) phosphit; và hợp chất hữu cơ chứa kim loại, như kẽm dialkyldithiophosphat và kẽm diaryldithiophosphat.

Khi chất oxy hóa được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất oxy hóa đã kết hợp thường nằm trong khoảng từ 0,2 đến 20 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về các chất hấp thụ tia cực tím bao gồm các hợp chất salixylat, như phenyl salixylat và p-tert-butylphenyl salixylat; các hợp chất benzophenon, như 2-hydroxy-4-n-octoxybenzophenon và 2-hydroxy-4-n-metoxibenzophenon; các hợp chất benzotriazol, như 5-metyl-1H-benzotriazol và 1-dioctylaminometylbenzotriazol, và các hợp chất xyanoacrylat.

Khi chất hấp thụ tia cực tím được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất hấp thụ tia cực tím đã kết hợp thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về chất ổn định ánh sáng bao gồm chất ổn định ánh sáng amin bị cản trở. Các ví dụ cụ thể bao gồm bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl) sebacat, bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl) sebacat, và metyl 1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl sebacat (hỗn hợp), bis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl)[[3,5-bis(1,1-dimetyletyl)-4-hydroxyphenyl]metyl]butyl malonat, bis(2,2,6,6-tetrametyl-1(octyloxy)-4-piperidyl)

decandioat và sản phẩm phản ứng của 1,1-dimetyletylhydroperoxit và octan, 4-benzoyloxy-2,2,6,6-tetrametylpiperidin, hỗn hợp chứa 2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidinol và este của axit béo cao hơn, tetrakis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)-1,2,3,4-butanetetracarboxylat, tetrakis(1,2,2,6,6-pentametyl-4-piperidyl)-1,2,3,4-butanetetracarboxylat, sản phẩm đa trùng ngưng của dimetyl suxinat và 4-hydroxy-2,2,6,6-tetrametyl-1-piperidinetanol, poly{(6-(1,1,3,3-tetrametylbutyl)amino-1,3,5-triazin-2,4-diyl){(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)imino}hexametylen{(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)imino}}, sản phẩm đa trùng ngưng của dibutylamin•1,3,5-triazin•N,N'-bis(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl-1,6-hexametylendiamin và N-(2,2,6,6-tetrametyl-4-piperidyl)butylamin, và N,N',N'',N'''-tetrakis-(4,6-bis-(butyl-(N-metyl-2,2,6,6-tetrametylpiperidin-4-yl)amino)-triazin-2-yl)-4,7-diazadecan-1,10-diamin.

Khi chất ổn định ánh sáng được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất ổn định ánh sáng đã kết hợp thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về chất bôi trơn bao gồm silicon, parafin lỏng, sáp parafin, muối kim loại axit béo, như muối kim loại axit stearic và muối kim loại axit lauric; amit axit béo, sáp axit béo và sáp axit béo cao hơn.

Khi chất bôi trơn được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất bôi trơn đã kết hợp thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về các chất chống tĩnh điện bao gồm chất chống tĩnh điện anion thuộc loại alkylsulfonat, loại axit alkyl ete carboxylic, hoặc loại dialkylsulfosuxinat; chất chống tĩnh điện không ion, như dẫn xuất polyetylen glycol, dẫn xuất sorbitan, và dẫn xuất dietanolamin; chất chống tĩnh điện cation, như muối amoni bậc bốn của loại alkylamitamin, loại alkyl dimetylbenzyl hoặc tương tự, và muối axit hữu cơ hoặc hydroclorua của loại alkylpyridini; và các chất chống tĩnh điện lưỡng tính thuộc loại alkylbetain, loại alkylimidazolin hoặc loại tương tự.

Khi chất chống tĩnh điện được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất chống tĩnh điện đã kết hợp thường nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Ví dụ về các chất phụ trợ liên kết chéo bao gồm các monome đa chức, như tetraetylen glycol dimetacrylat, divinylbenzendiallyl phtalat, triallyl isoxyanurat, trimetylolpropan triacrylat, tetrametylolmetan tetrametacrylat, và trimetoxyetoxylvinylsilan, và

khi chất phụ trợ liên kết chéo được kết hợp vào chế phẩm nhựa vinyl clorua, lượng chất phụ trợ liên kết chéo đã kết hợp thường nằm trong khoảng từ 0,5 đến 30 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.

Chế phẩm nhựa vinyl clorua theo sáng chế có thể được sản xuất bằng phương pháp đã biết.

Ví dụ, chế phẩm nhựa vinyl clorua theo sáng chế có thể được điều chế bằng cách trộn nhựa vinyl clorua, chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua theo sáng chế, và thành phần tùy chọn (chất dẻo hóa bổ sung và chất phụ gia bổ sung) sử dụng máy nhào trộn, như máy nhào, máy trộn hành tinh hoặc máy trộn Banbury.

Vật phẩm được tạo khuôn được thu bằng cách đúc chế phẩm nhựa vinyl clorua theo sáng chế bằng phương pháp đúc đã biết, như đúc chân không, ép nén, ép đùn, đúc cán, ép khuôn, đúc thổi, hoặc đúc bột.

Vật phẩm được tạo khuôn thu được sử dụng chế phẩm nhựa vinyl clorua theo sáng chế có thể được sử dụng trong, ví dụ, băng cách điện, tấm cách điện, đầu nối dây điện, vật liệu bọc dây dẫn điện, ống, như ống nước, khớp nối ống, máng xối, như máng xối nước mưa, khung cửa sổ, tấm phẳng, tấm tôn, trang trí ô tô, như lớp phủ gầm ô tô, bảng điều khiển, bảng điều khiển thiết bị, bảng điều khiển, tấm che cửa, tấm trải sàn, tấm lót cốp, và trang trí cửa, các loại da khác nhau, tấm trang trí, màng nông nghiệp, màng bao bì thực phẩm, các sản phẩm xốp khác nhau, vòi phun nước, ống y tế, ống đựng thực phẩm, miếng đệm cho tủ lạnh, bao bì, giấy dán tường, vật liệu lát sàn, ủng, màn cửa, đế giày, găng tay, băng cản nước, đồ chơi, tấm gỗ trang trí, túi máu, bao chuyển, bạt, chiếu, tấm chắn nước, tấm công trình dân dụng, tấm lợp, tấm chống thấm, băng keo công nghiệp, phim dán kính, tấm chắn xóa, và các loại tương tự.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết tham chiếu đến các ví dụ và ví dụ so sánh sau đây. Các ví dụ sau không nên được hiểu là giới hạn phạm vi của sáng chế.

Trong ví dụ theo sáng chế, các giá trị của giá trị axit, giá trị hydroxyl và độ nhớt được đánh giá bằng các phương pháp hiển thị bên dưới.

Phương pháp đo giá trị axit

Giá trị axit được đo bằng phương pháp theo JIS K0070-1992.

Phương pháp đo giá trị hydroxyl

Giá trị hydroxyl được đo bằng phương pháp theo JIS K0070-1992.

Phương pháp đo độ nhớt

Độ nhớt được đo bằng phương pháp theo JIS K6901-1986.

Trong các ví dụ theo sáng chế, khối lượng phân tử trung bình số của polyeste là giá trị được xác định bằng cách chuyển hóa sử dụng polystyren dựa trên phép đo GPC và các điều kiện đo như sau.

Điều kiện đo GPC

Thiết bị đo: Thiết bị GPC tốc độ cao “HLC-8320GPC”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

Cột: “TSK GURDCOLUMN SuperHZ-L”, được sản xuất bởi Tosoh Corp. + “TSK gel SuperHZM-M”, được sản xuất bởi Tosoh Corp. + “TSK gel SuperHZM-M”, được sản xuất bởi Tosoh Corp. + “TSK gel SuperHZ-2000”, được sản xuất bởi Tosoh Corp. + “TSK gel SuperHZ-2000”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

Detector: RI (khúc xạ kế vi sai)

Xử lý dữ liệu: “Phân tích dữ liệu EcoSEC phiên bản 1.07”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

Nhiệt độ cột: 40°C

Dung môi phát triển: Tetrahydrofuran

Tốc độ dòng: 0,35 mL/phút

Mẫu đo: 7,5 mg mẫu được hòa tan trong 10 ml tetrahydrofuran, và dung dịch thu được được lọc bằng màng vi lọc và được sử dụng làm mẫu đo.

Lượng mẫu mỗi lần tiêm: 20 µl

Mẫu chuẩn: Theo hướng dẫn đo “HLC-8320GPC” nói trên, các polystyren đơn thể hiển thị bên dưới có khối lượng phân tử đã biết đã được sử dụng.

Polystyren đơn thể

“A-300”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“A-500”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“A-1000”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“A-2500”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“A-5000”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“F-1”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“F-2”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“F-4”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“F-10”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“F-20”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“F-40”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“F-80”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“F-128”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

“F-288”, được sản xuất bởi Tosoh Corp.

Ví dụ 1: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste A

808 g (4,0 mol) axit sebacic và 450 g (5,0 mol) 1,3-butandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng dần từng bậc lên 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 410 g (2,0 mol) axit béo trong dầu dừa được hydro hóa và 0,1 g tetraisopropoxytitan dưới dạng chất xúc tác trao đổi este được bổ sung, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste A (khối lượng phân tử trung bình số: 1,820; độ nhớt: 690 mPa•s; giá trị axit: 0,5; giá trị hydroxyl: 6,5).

Axit béo trong dầu dừa được hydro hóa là hỗn hợp chứa axit monocarboxylic béo, chứa 5% khối lượng axit octanoic (có 8 nguyên tử cacbon), 5% khối lượng axit capric (có 10 nguyên tử cacbon), 51% khối lượng axit lauric (có 12 nguyên tử cacbon), 18% khối lượng axit myristic (có 14 nguyên tử cacbon), 10% khối lượng axit palmitic (có 16 nguyên tử cacbon) và 11% khối lượng axit octadecanoic (có 18 nguyên tử cacbon). Đối với axit béo trong dầu dừa là hỗn hợp, lượng hỗn hợp được sử dụng trong phản ứng được xác định từ giá trị được tính toán từ hàm lượng và khối lượng phân tử của mỗi loại axit béo nêu trên.

Điều chế chế phẩm nhựa vinyl clorua (1)

100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua (mức độ polyme hóa: 1.050; ZEST1000Z, được sản xuất bởi Shin Dai-ichi Vinyl Corporation), 50 phần khối lượng của chất dẻo hóa polyeste A thu được, và 5 phần khối lượng của chất độn (GLECK MP-677D (chất ổn định composit canxi/kẽm), được sản xuất bởi Nissin Trading Co., Ltd.) được trộn lẫn với nhau để thu được chế phẩm nhựa vinyl clorua (1). Sử dụng chế phẩm nhựa vinyl clorua (1) thu được, các đánh giá sau đây đã được thực hiện.

Đánh giá hiệu suất dẻo hóa của chất dẻo hóa

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (1) đã điều chế được trộn trong 10 phút bằng hai cuộn được gia nhiệt đến 170°C, và sau đó chế phẩm nhựa vinyl clorua (1) đã trộn được đúc bằng khuôn (khuôn dày 1,0 mm), nhờ đó có thể thu được vật phẩm được tạo khuôn có độ dày 1,0 mm, và sử dụng máy ép được làm nóng đến 170°C, tạo ra tấm có độ dày 1,0 mm.

Đối với tấm thu được, 100% môđun (ứng suất kéo ở độ giãn dài 100%) và độ giãn dài khi đứt được đánh giá theo JIS K6251: 2010. Cụ thể, sử dụng tấm có độ dày 1,0 mm, thử nghiệm kéo căng được thực hiện trong các điều kiện hiển thị bên dưới, và đánh giá 100% môđun và độ giãn dài khi đứt. Kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Độ giãn dài khi đứt là giá trị được biểu thị bằng tỷ lệ phần trăm thu được bằng cách chia giá trị, thu được bằng cách trừ đi 20 mm, đó là khoảng cách ban đầu giữa các kẹp từ khoảng cách giữa các kẹp tại thời điểm tấm có độ dày 1,0 mm bị đứt khi kéo, bằng 20 mm là khoảng cách giữa các kẹp.

Thiết bị đo: Máy kiểm tra universal Tensilon (được sản xuất bởi Orientec Co.,

Ltd.)

Hình dạng mẫu vật: Mẫu vật hình quả tạ 3

Khoảng cách giữa các kẹp: 20 mm

Tỷ lệ kéo: 200 mm/phút

Khí quyển để đo: nhiệt độ: 23°C; độ ẩm: 50%

Giá trị 100% mô đun càng thấp thì hiệu quả làm dẻo hóa nhựa vinyl clorua càng cao. Hơn nữa, độ giãn dài khi đứt càng cao thì hiệu quả làm dẻo hóa nhựa vinyl clorua càng cao.

Đánh giá hiệu suất độ bền nhiệt của vật phẩm được tạo khuôn

Chế phẩm nhựa vinyl clorua đã điều chế (1) được nhào trộn trong 10 phút bằng phương pháp hai cuộn được gia nhiệt đến 170°C, và sau đó chế phẩm nhựa vinyl clorua đã trộn (1) được đúc bằng khuôn (khuôn dày 1,0 mm), nhờ đó có thể thu được vật phẩm được tạo khuôn có độ dày 1,0 mm, và sử dụng máy ép được gia nhiệt đến 170°C, tạo ra tấm có độ dày 1,0 mm. Từ tấm đã tạo ra có độ dày 1,0 mm, mẫu hình quả tạ 3 làm mẫu quả tạ đã được tạo ra theo JIS K6251: 2010.

Đối với mẫu quả tạ đã được tạo ra, thử nghiệm lão hóa nhiệt ở $136^{\circ}\text{C} \times 168$ giờ đã được tiến hành theo JIS K6257: 2017. Trước và sau thử nghiệm lão hóa nhiệt, khối lượng của mẫu quả tạ được đo riêng, và xác định tỷ lệ giảm ((khối lượng trước khi thử nghiệm lão hóa nhiệt - khối lượng sau khi thử nghiệm lão hóa nhiệt)/khối lượng trước khi thử nghiệm lão hóa nhiệt). Kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Tỷ lệ giảm nhỏ hơn cho thấy chất dẻo hóa polyeste A vẫn ở trong vật phẩm được tạo khuôn sau thử nghiệm lão hóa nhiệt và có thể mong đợi hiệu quả bền nhiệt của chất dẻo hóa polyeste A.

Đối với mẫu quả tạ thu được sau thử nghiệm lão hóa nhiệt, độ giãn dài khi đứt được đánh giá theo cách tương tự như trong đánh giá hiệu quả làm dẻo hóa và (độ giãn dài của mẫu quả tạ sau thử nghiệm lão hóa nhiệt)/(Độ giãn dài của mẫu quả tạ trước thử nghiệm lão hóa nhiệt) được đánh giá là “Độ bền giãn dài”. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

Đánh giá độ mềm dẻo ở nhiệt độ thấp của vật phẩm được tạo khuôn

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (1) đã điều chế được nhào trộn trong 10 phút bằng phương pháp cuộn hai được gia nhiệt đến 170°C, và sau đó chế phẩm nhựa vinyl clorua (1) đã trộn được đúc bằng khuôn (khuôn dày 1,0 mm), bằng vật phẩm được tạo khuôn có độ dày 1,0 mm có thể thu được, và sử dụng máy ép được gia nhiệt đến 170°C, tạo ra tấm có độ dày 1,0 mm.

Đối với tấm thu được, nhiệt độ uốn (đơn vị: °C) được đánh giá bằng máy thử nghiệm đo nhiệt độ uốn Clash-Berg theo phương pháp thử nghiệm được mô tả trong JIS K6745: 2015. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1. Nhiệt độ uốn càng thấp thì khả năng chịu nhiệt độ thấp càng ưu việt.

Đánh giá các đặc tính không dịch chuyển của chất dẻo hóa

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (1) được tạo ra được nhào trộn trong 10 phút bằng phương pháp cuộn hai được gia nhiệt đến 170°C, và sau đó chế phẩm nhựa vinyl clorua (1) đã trộn được đúc bằng khuôn (khuôn dày 1,0 mm), bằng vật phẩm được tạo khuôn có độ dày 1,0 mm có thể thu được, và sử dụng máy ép được gia nhiệt đến 170°C, tạo ra tấm có độ dày 1,0 mm.

Tấm thu được có độ dày 1,0 mm được đục lỗ thành kích thước 6,0 mm x 38 mm và được sử dụng làm mẫu thử. Mẫu thử nghiệm được kẹp giữa hai tấm nhựa acrylonitril-butadien-styren (nhựa ABS), hai tấm nhựa polystyren chống va đập (nhựa HIPS) hoặc hai tấm nhựa acrylonitril-styren (nhựa AS) và được duy trì ở 70°C x 72 giờ khi áp dụng tải trọng 0,22 kg/cm². Mức độ ố màu do chuyển chất dẻo sang các tấm nhựa ABS, tấm nhựa HIPS hoặc tấm nhựa AS được đánh giá bằng mắt thường phù hợp với các tiêu chí sau. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

A: Không tìm thấy vết ố màu do sự dịch chuyển của chất dẻo hóa.

B: Thấy bị ố nhẹ do sự dịch chuyển của chất dẻo hóa.

C: Thấy vết ố được đánh dấu do sự dịch chuyển của chất dẻo hóa.

Độ tương thích

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (1) đã điều chế được nhào trộn trong 10 phút bằng phương pháp cuộn hai được gia nhiệt đến 170°C, và sau đó chế phẩm nhựa vinyl clorua (1) đã trộn được đúc bằng khuôn (khuôn dày 1,0 mm), bằng vật phẩm được tạo khuôn

có độ dày 1,0 mm có thể thu được, và sử dụng máy ép được làm nóng đến 170°C, tạo ra tấm có độ dày 1,0 mm. Tấm được cắt để tạo ra hai tấm có kích thước 5 cm x 5 cm và có độ dày 1,0 mm. Hai tấm đã tạo ra được xếp chồng lên nhau và để ở điều kiện nhiệt độ 70°C và ở độ ẩm tương đối là 95% trong 7 ngày. Sau đó, trạng thái bề mặt của tấm và mặt xếp chồng lên nhau của các tấm được đánh giá theo các tiêu chí sau. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

A: Khi kiểm tra bằng mắt thường bề mặt của tấm và mặt xếp chồng lên nhau của các tấm, ví dụ, không thể tìm thấy chất lạ dạng bột hoặc nhót (chảy máu) và khi dùng ngón tay chạm vào bề mặt của tấm và mặt được xếp chồng lên nhau, không thấy vết chảy máu.

B: Khi kiểm tra bằng mắt thường bề mặt của tấm và mặt xếp chồng lên nhau của các tấm, có thể thấy vết chảy máu, hoặc khi dùng ngón tay chạm vào bề mặt tấm và mặt xếp chồng lên nhau của các tấm, có thể thấy vết chảy máu.

Ví dụ 2: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste B

808 g (4,0 mol) axit sebacic và 520 g (5,0 mol) neopentyl glycol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước lên 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 410 g (2,0 mol) axit béo trong dầu dừa được hydro hóa và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được bổ sung, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste B (khối lượng phân tử trung bình số: 1.780; độ nhớt: 650 mPa•s; giá trị axit: 0,5; giá trị hydroxyl: 8,0).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (2) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa B được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

Ví dụ 3: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste C

1.010 g (5,0 mol) axit sebacic, 152 g (2,0 mol) 1,2-propandiol, và 180 g (2,0 mol) 1,3-butandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó,

410 g (2,0 mol) axit béo trong dầu dừa được hydro hóa và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được bổ sung, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste C (khối lượng phân tử trung bình số: 1.860; độ nhớt: 680 mPa•s; giá trị axit: 0,8; giá trị hydroxyl: 6,0).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (3) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa C được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

Ví dụ 4: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste D

1.010 g (5,0 mol) axit sebaxic và 472 g (4,0 mol) 2-metyl-1,3-propandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 289 g (2,0 mol) rượu isononyl và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste D (khối lượng phân tử trung bình số: 1.810; độ nhớt: 730 mPa•s; giá trị axit: 0,3; giá trị hydroxyl: 6,5).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (4) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa D được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

Ví dụ 5: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste E

808 g (4,0 mol) axit sebaxic và 380 g (5,0 mol) 1,2-propandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 410 g (2,0 mol) axit béo trong dầu dừa được hydro hóa và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste E (khối lượng phân tử trung bình số: 1.800; độ nhớt: 700 mPa•s; giá trị axit: 0,4; giá trị hydroxyl: 7,0).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (5) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ

1 ngoại trừ chất dẻo hóa E được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

Ví dụ 6: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste F

1.010 g (5,0 mol) axit sebacic, 236 g (2,0 mol) 2-metyl-1,3-propandiol, và 208 g (2,0 mol) neopentyl glycol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 260 g (2,0 mol) 2-ethylhexanol và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste F (khối lượng phân tử trung bình số: 1.830; độ nhớt: 770 mPa•s; giá trị axit: 0,4; giá trị hydroxyl: 6,0).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (6) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa F được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

Ví dụ 7: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste G

808 g (4,0 mol) axit sebacic, 225 g (2,5 mol) 1,3-butandiol, và 295 g (2,5 mol) 1,6-hexandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 260 g (2,0 mol) 2-ethylhexanol và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste G (khối lượng phân tử trung bình số: 2.300; độ nhớt: 2.800 mPa•s; giá trị axit: 0,4; giá trị hydroxyl: 7,6).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (7) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa G được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

Ví dụ 8: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste H

1.010 g (5,0 mol) axit sebacic và 473 g (4,0 mol) 3-metyl-1,5-pentandiol được

nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 289 g (2,0 mol) rượu isononyl và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste H (khối lượng phân tử trung bình: 1.840; độ nhớt: 750 mPa•s; giá trị axit: 0,6; giá trị hydroxyl: 7,1).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (8) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa H được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

Ví dụ 9: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste I

808 g (4,0 mol) axit sebaxic, 265 g (2,5 mol) dietylen glycol, và 190 g (2,5 mol) 1,2-propandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 410 g (2,0 mol) axit béo trong dầu dừa được hydro hóa và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste I (khối lượng phân tử trung bình số: 1.740; độ nhớt: 610 mPa•s; giá trị axit: 0,4; giá trị hydroxyl: 7,2).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (9) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa I được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

Ví dụ 10: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste J

1.010 g (5,0 mol) axit sebaxic, 236 g (2,0 mol) 3-metyl-1,5-pentandiol, và 601 g (2,5 mol) axit 12-hydroxystearic được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 260 g (2,0 mol) 2-etylhexanol và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng,

nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste J (khối lượng phân tử trung bình số: 1.830; độ nhớt: 620 mPa•s; giá trị axit: 0,3; giá trị hydroxyl: 5,9).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (10) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa J được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 1.

Ví dụ 11: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste K

1.010 g (5,0 mol) axit sebacic, 180 g (2,0 mol) 1,3-butandiol, và 180 g (2,0 mol) 1,4-butandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 289 g (2,0 mol) rượu isononyl và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste K (khối lượng phân tử trung bình số: 1.850; độ nhớt: 650 mPa•s; giá trị axit: 0,6; giá trị hydroxyl: 8,6).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (11) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa K được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 2.

Ví dụ 12: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste L

808 g (4,0 mol) axit sebacic và 380 g (5,0 mol) 1,2-propandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 400 g (2,0 mol) axit lauric và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste L (khối lượng phân tử trung bình số: 2.200; độ nhớt: 1.200 mPa•s; giá trị axit: 0,8; giá trị hydroxyl: 9,2).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (12) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa L được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các

kết quả được hiển thị trong bảng 2.

Ví dụ 13: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste M

941 g (5,0 mol) axit azelaic và 472 g (4,0 mol) 2-metyl-1,3-propandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 289 g (2,0 mol) rượu isononyl và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste M (khối lượng phân tử trung bình số: 1.810; độ nhớt: 730 mPa•s; giá trị axit: 0,3; giá trị hydroxyl: 6,5).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (13) được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa M được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 1: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste N

606 g (3,0 mol) axit adipic, 450 g (5,0 mol) 2-metyl-1,3-propandiol, và 142 g (1,2 mol) 3-metyl-1,5-pentandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 159 g (1,1 mol) isononanol và 0,1 g tetraisopropoxytitan được bổ sung, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste N (khối lượng phân tử trung bình số: 1.800; độ nhớt: 800 mPa•s; giá trị axit: 0,9; giá trị hydroxyl: 9,0).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (1') trong ví dụ so sánh 1 được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa N được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 2: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste O

730 g (5,0 mol) axit adipic, 180 g (2,0 mol) 1,3-butandiol, và 180 g (2,0 mol) 1,4-butandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 289

g (2,0 mol) rượu isononyl và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste O (khối lượng phân tử trung bình số: 1.850; độ nhớt: 810 mPa•s; giá trị axit: 0,4; giá trị hydroxyl: 4,8).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (2') trong ví dụ so sánh 2 được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa O được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 3: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste P

584 g (4,0 mol) axit adipic, 225 g (2,5 mol) 1,3-butandiol, và 295 g (2,5 mol) 1,6-hexandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 260 g (2,0 mol) 2-ethylhexanol và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste P (khối lượng phân tử trung bình số: 2.300; độ nhớt: 3.200 mPa•s; giá trị axit: 0,6; giá trị hydroxyl: 7,4).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (3') trong ví dụ so sánh 3 được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa P được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 4: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste Q

584 g (4,0 mol) axit adipic và 380 g (5,0 mol) 1,2-propandiol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 410 g (2,0 mol) axit béo cứng trong dầu dừa được hydro hóa và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste Q (khối lượng phân tử trung bình số: 1.800; độ nhớt: 600 mPa•s; giá trị axit: 0,4; giá trị hydroxyl: 7,0).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (4') trong ví dụ so sánh 4 được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa Q được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 5: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste R

730 g (5,0 mol) axit adipic, 236 g (2,0 mol) 2-metyl-1,3-propandiol, và 208 g (2,0 mol) neopentyl glycol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 260 g (2,0 mol) 2-ethylhexanol và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được thêm vào, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste R (khối lượng phân tử trung bình số: 1.830; độ nhớt: 4.000 mPa•s; giá trị axit: 0,7; giá trị hydroxyl: 6,9).

Chế phẩm nhựa vinyl clorua (5') trong ví dụ so sánh 5 được điều chế về cơ bản giống như trong ví dụ 1 ngoại trừ chất dẻo hóa R được sử dụng thay vì chất dẻo hóa A, và được đánh giá. Các kết quả được hiển thị trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 6: Tổng hợp chất dẻo hóa polyeste S

1.010 g (5,0 mol) axit sebacic, 136 g (2,2 mol) etylen glycol, và 167 g (2,2 mol) propylen glycol được nạp vào bình phản ứng là bình bốn cổ có thể tích bên trong là 2 lít và được trang bị nhiệt kế, máy khuấy và bình ngưng tụ hồi lưu và nhiệt độ của hỗn hợp thu được được tăng từng bước đến 220°C trong dòng khí nitơ trong khi khuấy. Sau đó, 287 g (2,2 mol) normaloctanol và 0,1 g tetraisopropoxytitan làm chất xúc tác trao đổi este được bổ sung, và gia nhiệt ở 210 đến 220°C được tiếp tục cho đến khi giá trị axit bằng 2 hoặc nhỏ hơn, và nước hình thành liên tục bị loại bỏ. Sau phản ứng, nước được chưng cất ra dưới áp suất giảm ở cùng nhiệt độ, thu được chất dẻo hóa polyeste S (khối lượng phân tử trung bình số: 1.880).

Chất dẻo hóa S thu được được hóa rắn ở 23°C, và do đó không phù hợp với chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua, và do đó, đánh giá tương tự như trong ví dụ 1 đã không được thực hiện.

Bảng 1

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10
100% Môđun [Mpa]	13,4	13,2	13,6	14,2	13,6	13,5	13,3	13,9	12,7	13,1
Độ giãn dài [%]	379	402	383	320	396	329	383	356	409	344
Giảm lão hóa do nhiệt [%]	2,2	1,9	1,2	1,5	2,3	2,5	1,1	1,6	2,4	1,7
Độ bền giãn dài [%]	94	98	105	94	90	98	102	93	91	95
Nhiệt độ uốn ở nhiệt độ thấp [°C]	-14	-15	-13	-9	-16	-12	-11	-12	-16	-13
Các đặc tính không dịch chuyển	ABS	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	HIPS	A	A	A	A	A	A	A	A	A
	AS	A	A	A	A	A	A	A	A	A
Độ tương thích	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A

Bảng 2

	Ví dụ 11	Ví dụ 12	Ví dụ 13	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5
100% Môđun [Mpa]	12,2	14,2	13,9	11,1	11,8	13,7	14,4	14,6
Độ giãn dài [%]	325	368	387	355	332	329	323	318
Giảm lão hóa do nhiệt [%]	1,4	1,3	1,6	6,3	3,4	2,1	3,8	1,7
Độ bền giãn dài [%]	113	99	98	86	89	96	93	97
Nhiệt độ uốn ở nhiệt độ thấp [°C]	-12	-10	-11	-21	-16	-10	-8	-6
Các đặc tính không dịch chuyển	ABS	A	A	B	B	B	C	A
	HIPS	A	A	A	B	A	C	A
	AS	A	A	C	C	C	C	C
Độ tương thích	A	A	A	A	A	A	A	A

Từ bảng 1 và 2, thấy rằng chất dẻo hóa trong ví dụ 1 đến 13 có thể tạo ra độ chịu nhiệt ưu việt cho vật phẩm được tạo khuôn của chế phẩm nhựa vinyl clorua, và cũng có các đặc tính không dịch chuyển ưu việt. Mặt khác, thấy rằng chất dẻo hóa polyeste trong ví dụ so sánh 1 đến 5 có gốc axit adipic là gốc axit alkylendicarboxylic có 4 nguyên tử cacbon có độ bền nhiệt và các đặc tính không dịch chuyển không đạt yêu cầu.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua, chất dẻo hóa là polyeste thu được bằng cách sử dụng alkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon, axit alkylendicarboxylic có 8 đến 14 nguyên tử cacbon, và axit béo trong dầu thực vật được hydro hóa làm nguyên liệu thô phản ứng.
2. Chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua theo điểm 1, trong đó axit béo trong dầu thực vật được hydro hóa là ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm axit béo trong dầu dừa được hydro hóa, axit béo trong dầu hạt cò được hydro hóa, axit béo trong dầu cò được hydro hóa, axit béo trong dầu oliu được hydro hóa, axit béo trong dầu thầu dầu được hydro hóa, và axit béo trong dầu hạt nho được hydro hóa.
3. Chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua theo điểm 1 hoặc 2, trong đó alkylen glycol có 3 đến 10 nguyên tử cacbon là ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm 1,2-propylen glycol, 1,3-propylen glycol, 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-dimetylolheptan), 3-metyl-1,5-pentandiol, 1,6-hexandiol, xyclohexandimetanol, 2,2,4-trimetyl-1,3-pentandiol, 2-etyl-1,3-hexandiol, 2-metyl-1,8-octandiol, 1,9-nonandiol, 1,10-decandiol, và dietylen glycol.
4. Chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 3, trong đó axit alkylendicarboxylic có 8 đến 14 nguyên tử cacbon là ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm axit azelaic, axit sebaxic, axit dodecandicarboxylic, axit xyclohexandicarboxylic, và axit hexahydrophthalic.
5. Chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, có khối lượng phân tử trung bình số nằm trong khoảng từ 500 đến 5.000.
6. Chế phẩm nhựa vinyl clorua chứa chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, và nhựa vinyl clorua.
7. Chế phẩm nhựa vinyl clorua theo điểm 6, trong đó lượng chất dẻo hóa dùng cho nhựa vinyl clorua nằm trong khoảng từ 10 đến 100 phần khối lượng, so với 100 phần khối lượng của nhựa vinyl clorua.
8. Vật phẩm được tạo khuôn thu được từ chế phẩm nhựa vinyl clorua theo điểm 6 hoặc 7.