



(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11)



1-0037467

(51)⁸ C08L 101/00; A01N 25/34; A01N
43/00; A01P 13/00; A01P 7/00; A61K
47/32; A01N 25/10; A01N 53/08

(13) B

(21) 1-2018-02783

(22) 30/11/2016

(86) PCT/JP2016/085651 30/11/2016

(87) WO 2017/094808 A1 08/06/2017

(30) 2015-232903 30/11/2015 JP

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/09/2018 366A

(73) SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED (JP)

27-1, Shinkawa 2-chome, Chuo-ku, Tokyo 104-8260 Japan

(72) KONISHI Shota (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) SẢN PHẨM NHỰA VÀ VẬT PHẨM GIẢI PHÓNG KÉO DÀI HOẠT CHẤT

(57) Sáng chế đề cập đến sản phẩm nhựa chứa: hoạt chất; nhựa nhiệt dẻo (2) có enthalpy nóng chảy (ΔH) lớn hơn hoặc bằng 30J/g, như thu được bằng phép đo nhiệt lượng quét vi phân ở khoảng nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 10°C và nhỏ hơn 60°C; và nhựa nhiệt dẻo (3) có mô-đun đàn hồi lưu giữ E' ở 60°C là lớn hơn hoặc bằng 5,0×10⁵Pa, như được xác định bằng phép đo độ nhớt đàn hồi động lực học ở tần số 10Hz. Sáng chế cũng đề xuất vật đúc chứa sản phẩm nhựa, và vật phẩm để giải phóng kéo dài hoạt chất bao gồm chi tiết chứa sản phẩm nhựa.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến sản phẩm nhựa và vật phẩm để giải phóng kéo dài hoạt chất.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các hỗn hợp nhựa chứa hoạt chất và nhựa đã được sử dụng rộng rãi để giải phóng kéo dài hoạt chất nhằm sử dụng tác dụng của nó trong một khoảng thời gian dài. Một số hỗn hợp nhựa như vậy được yêu cầu để giải phóng hoạt chất chỉ ở một khoảng nhiệt độ cần thiết. Ví dụ, tài liệu sáng chế 1 mô tả hỗn hợp chứa hợp chất polyme nhạy nhiệt độ ở dạng gel ở nhiệt độ thấp và ở dạng dung dịch keo ở nhiệt độ cao và hoạt chất, vì hỗn hợp giải phóng được chất ngăn chặn sự đông lại khi nhiệt độ bề mặt cơ thể giảm, nghĩa là, hỗn hợp giải phóng được chất khi nhiệt độ trở nên thấp hơn một mức nhất định.

Tài liệu tham khảo

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP2003-128587

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề cần được giải quyết bởi sáng chế

Mặt khác, có thể cần giải phóng hoạt chất khi nhiệt độ trở nên bằng hoặc cao hơn một mức nhất định. Mục đích của sáng chế là đề xuất sản phẩm nhựa và vật phẩm giải phóng kéo dài dễ dàng giải phóng hoạt chất ở nhiệt độ cao và gần như không có khả năng giải phóng hoạt chất ở nhiệt độ thấp, cho phép giải phóng kéo dài hoạt chất trong một khoảng thời gian dài.

Cách thức giải quyết vấn đề

Đề đạt được mục đích nêu trên, sáng chế đề xuất như sau.

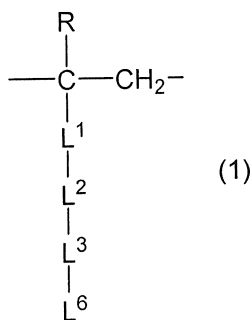
[1] Sản phẩm nhựa chứa:

hoạt chất;

nhựa nhiệt dẻo (2) có entalpy nóng chảy (ΔH) lớn hơn hoặc bằng 30J/g, như được xác định bằng phép đo nhiệt lượng quét vi phân ở khoảng nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 10°C và nhỏ hơn 60°C; và

nhựa nhiệt dẻo (3) có mô-đun đàn hồi lưu giữ E' ở 60°C lớn hơn hoặc bằng $5,0 \times 10^5$ Pa, như được xác định bằng phép đo độ nhớt đàn hồi động lực học ở tần số 10Hz.

[2] Sản phẩm nhựa theo mục [1], trong đó nhựa nhiệt dẻo (2) là polyme (11) chứa đơn vị cấu tạo (B) được biểu diễn bởi công thức (1):



trong đó

R là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl,

L^1 là liên kết đơn, -CO-O-, -O-CO-, hoặc -O-,

L^2 là liên kết đơn, -CH₂-, -CH₂-CH₂-, -CH₂-CH₂-CH₂-, -CH₂-CH(OH)-CH₂-, hoặc -CH₂-CH(CH₂OH)-,

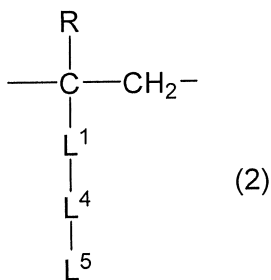
L^3 là liên kết đơn, -CO-O-, -O-CO-, -O-, -CO-NH-, -NH-CO-, -CO-NH-CO-, -NH-CO-NH-, -NH-, hoặc -N(CH₃)-,

L^6 là nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon;

trong đó phía bên trái của công thức hóa học được nêu trong các định nghĩa của các cấu trúc hóa học của L^1 , L^2 và L^3 tương ứng với phía trên của công thức (1) và phía bên phải của nó tương ứng với phía dưới của công thức (1).

[3] Sản phẩm nhựa theo mục [2], trong đó polyme (11) còn chứa thêm đơn vị cấu tạo (A) được tạo ra từ etylen, và tùy ý, ít nhất một đơn vị cấu tạo (C) nữa được chọn

từ nhóm bao gồm các đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (2):



trong đó:

R là nguyên tử hydro hoặc nhóm methyl,

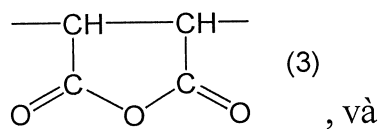
L¹ là liên kết đơn, -CO-O-, -O-CO-, hoặc -O-,

L⁴ là nhóm alkylen có từ 1 đến 8 nguyên tử cacbon,

L⁵ là nguyên tử hydro, nhóm epoxy, -CH(OH)-CH₂OH, nhóm carboxyl, nhóm hydroxyl, nhóm amin, hoặc nhóm alkylamin có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon,

trong đó phía bên trái của công thức hóa học được nêu trong các định nghĩa của cấu trúc hóa học của L¹ tương ứng với phía trên của công thức (2) và phía bên phải của nó tương ứng với phía dưới của công thức (2), và

đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (3):



số lượng đơn vị cấu tạo (A) nằm trong khoảng từ 70% đến 99% và tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) nằm trong khoảng từ 1% đến 30%, dựa trên tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (A), đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là 100%, và

số lượng đơn vị cấu tạo (B) nằm trong khoảng từ 1% đến 100% và số lượng đơn vị cấu tạo (C) nằm trong khoảng từ 0% đến 99%, dựa trên tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là 100%.

[4] Sản phẩm nhựa theo mục [3], trong đó polyme (11) là polyme trong đó tổng số

lượng của đơn vị cấu tạo (A), đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là lớn hơn hoặc bằng 90%, dựa trên tổng số lượng của tất cả các đơn vị cấu tạo có mặt trong polyme (11) là 100%.

[5] Sản phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [4], trong đó tỷ lệ A được xác định bởi phương trình (I) dưới đây của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) nhỏ hơn hoặc bằng 0,95

$$A = \alpha_1/\alpha_0 \quad (I)$$

trong đó:

α_1 là giá trị thu được bằng phương pháp bao gồm các bước: đo trọng lượng phân tử tuyệt đối và độ nhớt thực của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) bằng phương pháp sắc ký thấm gel có sử dụng thiết bị được trang bị bộ dò tán xạ ánh sáng và máy đo độ nhớt, vẽ đồ thị số liệu đo được theo logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối (trục hoành) và logarit của độ nhớt thực (trục tung), lấy gần đúng theo phương trình (I-I) theo phương pháp bình phương tối thiểu xác định logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối và logarit của độ nhớt thực trong phạm vi từ logarit của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) đến logarit của trọng lượng phân tử trung bình z của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11), và xác định độ dốc của đường có phương trình (I-I) là α_1

$$\log[\eta_1] = \alpha_1 \log M_1 + \log K_1 \quad (I-I)$$

trong đó $[\eta_1]$ là độ nhớt thực (dl/g) của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11), M_1 là trọng lượng phân tử tuyệt đối của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11), và K_1 là hằng số, và

α_0 là giá trị thu được bằng phương pháp bao gồm các bước: đo trọng lượng phân tử tuyệt đối và độ nhớt thực của chất quy chiếu chuẩn polyetylen 1475a (có sẵn từ National Institute of Standards and Technology) bằng phương pháp sắc ký thấm gel có sử dụng thiết bị được trang bị bộ dò tán xạ ánh sáng và máy đo độ nhớt, vẽ đồ thị số liệu đo được theo logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối (trục hoành) và logarit

của độ nhớt thực (trực tung), lấy gần đúng theo phương trình (I-II) theo phương pháp bình phương tối thiểu xác định logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối và logarit của độ nhớt thực trong phạm vi từ logarit của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của chất chuẩn polyetylen 1475a đến logarit của trọng lượng phân tử trung bình của polyme, và xác định độ dốc của đường có phương trình (I-II) là α_0

$$\log[\eta_0] = \alpha_0 \log M_0 + \log K_0 \text{ (I-II)}$$

trong đó $[\eta_0]$ là độ nhớt thực (dl/g) của chất chuẩn polyetylen 1475a, M_0 là trọng lượng phân tử tuyệt đối của chất chuẩn polyetylen 1475a, và K_0 là hằng số, và

trong phép đo trọng lượng phân tử tuyệt đối và độ nhớt thực của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) và chất chuẩn polyetylen 1475a bằng phương pháp sắc ký thẩm gel, pha động là orthodichlorobenzen và nhiệt độ đo bằng 155°C.

[6] Sản phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [5], trong đó nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) là polyme liên kết ngang.

[7] Sản phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [6], trong đó phần chiết phân đoạn gel lớn hơn hoặc bằng 20% trọng lượng, trong đó trọng lượng của sản phẩm nhựa được xác định là 100% trọng lượng.

[8] Sản phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [7], trong đó lượng hoạt chất có mặt trong sản phẩm nhựa nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 50% trọng lượng, dựa trên tổng lượng sản phẩm nhựa là 100% trọng lượng, và lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) nằm trong khoảng từ 1% đến 99% trọng lượng, dựa trên tổng lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) và nhựa nhiệt dẻo (3) là 100% trọng lượng.

[9] Sản phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [8], chứa lớp thứ nhất chứa nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) và lớp thứ hai chứa nhựa nhiệt dẻo (3) và hoạt chất.

[10] Sản phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [9], trong đó sản

phẩm nhựa này là vật đúc.

[11] Vật phẩm để giải phóng kéo dài hoạt chất, trong đó vật phẩm này bao gồm chi tiết chứa sản phẩm nhựa theo mục bất kỳ trong số các mục từ [1] đến [10].

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, có thể thu được sản phẩm nhựa và vật phẩm giải phóng kéo dài mà dễ dàng giải phóng hoạt chất ở nhiệt độ cao và ít có khả năng giải phóng hoạt chất ở nhiệt độ thấp, cho phép giải phóng kéo dài hoạt chất trong một khoảng thời gian dài.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các phương án của sáng chế được mô tả chi tiết dưới đây.

Sản phẩm nhựa theo sáng chế chứa:

hoạt chất,

nhựa nhiệt dẻo (2) có entalpy nóng chảy (ΔH) lớn hơn hoặc bằng 30J/g nhận được ở khoảng nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 10°C và nhỏ hơn 60°C bằng phép đo nhiệt lượng quét vi phân, và

nhựa nhiệt dẻo (3) có mô-đun đàn hồi lưu giữ E' lớn hơn hoặc bằng $5,0 \times 10^5$ Pa được xác định bằng phép đo độ nhớt đàn hồi động lực học ở tần số 10Hz ở 60°C.

Sản phẩm nhựa theo sáng chế có thể là hỗn hợp nhựa hoặc có thể tạo cấu trúc đa lớp.

Hoạt chất theo sáng chế có thể là chất bất kỳ thể hiện tác dụng của nó khi được giải phóng ra bên ngoài hệ nhựa, và ví dụ về các hoạt chất này bao gồm các chất có hoạt tính sinh học có mặt trong các hóa chất nông nghiệp, chất trừ côn trùng trong gia đình, chất kháng khuẩn, chất chống nấm mốc, dược phẩm, phân bón, chất tạo hương vị, và các chất tương tự.

Ví dụ về các hóa chất nông nghiệp bao gồm thuốc diệt côn trùng, thuốc diệt nấm, thuốc diệt nấm diệt côn trùng, thuốc diệt cỏ, thuốc diệt loài gặm nhấm, chất điều hòa sinh trưởng của thực vật, chất hấp dẫn, và các chất tương tự.

Ví dụ về chất trừ côn trùng trong gia đình bao gồm hợp chất pyrethroit, hợp chất phospho hữu cơ, hợp chất carbamat, và các chất tương tự.

Từ quan điểm là hoạt chất được giải phóng ra bên ngoài hệ, hoặc một trong số các yếu tố điểm nóng chảy hoặc nhiệt độ của quá trình phân hủy do nhiệt, tốt hơn là, nhỏ hơn hoặc bằng 800°C.

Tốt hơn là, lượng hoạt chất có mặt trong sản phẩm nhựa theo sáng chế nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 50% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0,1% đến 50% trọng lượng, thậm chí tốt hơn nữa là 0,5% đến 45% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 1% đến 45% trọng lượng, và tốt hơn nữa là từ 2% đến 40% trọng lượng, dựa trên tổng lượng sản phẩm nhựa là 100% trọng lượng.

Nhựa nhiệt dẻo (2)

Nhựa nhiệt dẻo (2) có mặt trong sản phẩm nhựa theo sáng chế là nhựa nhiệt dẻo có entalpy nóng chảy (ΔH) lớn hơn hoặc bằng 30J/g nhận được ở khoảng nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 10°C và nhỏ hơn 60°C bằng phép đo nhiệt lượng quét vi phân. ΔH nhận được ở khoảng nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 10°C và nhỏ hơn 60°C, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 50J/g, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 70J/g. Ngoài ra, ΔH thường nhỏ hơn hoặc bằng 200J/g.

Như được sử dụng ở đây, entalpy nóng chảy được dùng để chỉ nhiệt của quá trình nóng chảy được xác định theo JIS K7122-1987 bằng phép phân tích đường cong nóng chảy ở phần nằm trong khoảng từ 10°C đến 60°C thu được bởi phép đo nhiệt lượng quét vi phân như sau. Khi nhựa nhiệt dẻo (2) là polyme (11) như sau, ΔH có thể được đưa vào các khoảng nêu trên bằng cách điều chỉnh số lượng đơn vị cấu tạo (B) trong polyme (11) và số lượng của nguyên tử cacbon của L^6 trong công thức (1) của đơn vị cấu tạo (B).

Phép đo nhiệt lượng quét vi phân

(1) cho khoảng 5mg mẫu vào đĩa nhôm, giữ ở 150°C trong 5 phút, sau đó (2) làm lạnh từ 150°C đến -50°C ở tốc độ 5°C/phút, sau đó (3) giữ ở -50°C trong 5 phút, và sau đó (4) gia nhiệt từ -50°C đến 150°C ở tốc độ 5°C/phút, bằng cách sử

dụng máy đo nhiệt lượng quét vi phân trong môi trường khí nitơ. Đường cong đo nhiệt lượng quét vi phân được tạo ra bởi phép đo nhiệt lượng ở bước (4) được xác định là đường cong nóng chảy.

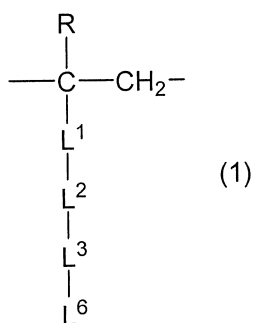
Như được sử dụng ở đây, nhiệt độ đỉnh nóng chảy của nhựa nhiệt dẻo được dùng để chỉ nhiệt độ tương ứng với điểm cao nhất của đỉnh nóng chảy, tại đó mức thu nhiệt nóng chảy là lớn nhất, được xác định theo JIS K7121-1987 bằng phép phân tích đường cong nóng chảy thu được bởi phép đo nhiệt lượng quét vi phân như được mô tả trên đây. Khi đường cong nóng chảy có hai hoặc nhiều đỉnh nóng chảy được xác định bởi JIS K7121-1987, nhiệt độ của điểm cao nhất của đỉnh nóng chảy tại đó mức thu nhiệt là lớn nhất được xác định là nhiệt độ đỉnh nóng chảy.

Tốt hơn là, nhiệt độ đỉnh nóng chảy của nhựa nhiệt dẻo (2) C lớn hơn hoặc bằng 10° và nhỏ hơn 60°C, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 10°C và nhỏ hơn 40°C, và thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 10°C và nhỏ hơn 30°C.

Khi nhựa nhiệt dẻo (2) là polyme (11) như sau, nhiệt độ đỉnh nóng chảy của polyme (11) có thể được điều chỉnh bằng cách điều chỉnh số lượng đơn vị cấu tạo (B) như sau trong polyme (11) và số lượng của nguyên tử cacbon của L⁶ trong công thức (1) dưới đây của đơn vị cấu tạo (B).

Một phương án của nhựa nhiệt dẻo (2) là polyme chứa đơn vị cấu tạo có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon.

Tốt hơn là, nhựa nhiệt dẻo (2) là polyme (11) chứa đơn vị cấu tạo (B) được biểu diễn bởi công thức (1) dưới đây:



trong đó:

R là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl,

L^1 là liên kết đơn, $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$, hoặc $-\text{O}-$,

L^2 là liên kết đơn, $-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-$, hoặc $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_2\text{OH})-$,

L^3 là liên kết đơn, $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$, $-\text{O}-$, $-\text{CO}-\text{NH}-$, $-\text{NH}-\text{CO}-$, $-\text{CO}-\text{NH}-\text{CO}-$, $-\text{NH}-\text{CO}-\text{NH}-$, $-\text{NH}-$, hoặc $-\text{N}(\text{CH}_3)-$,

L^6 là nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon;

trong đó phía bên trái của công thức hóa học được nêu trong các định nghĩa của các cấu trúc hóa học của L^1 , L^2 và L^3 tương ứng với phía trên của công thức (1) và phía bên phải của nó tương ứng với phía dưới của công thức (1).

Tốt hơn là, R là nguyên tử hydro.

Tốt hơn là, L^1 là $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$ hoặc $-\text{O}-$, tốt hơn nữa là $-\text{CO}-\text{O}-$ hoặc $-\text{O}-\text{CO}-$, và thậm chí tốt hơn nữa là $-\text{CO}-\text{O}-$.

Tốt hơn là, L^2 là liên kết đơn, $-\text{CH}_2-$, $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, hoặc $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$, và tốt hơn nữa là liên kết đơn.

Tốt hơn là, L^3 là liên kết đơn, $-\text{O}-\text{CO}-$, $-\text{O}-$, $-\text{NH}-$, hoặc $-\text{N}(\text{CH}_3)-$, và tốt hơn nữa là liên kết đơn.

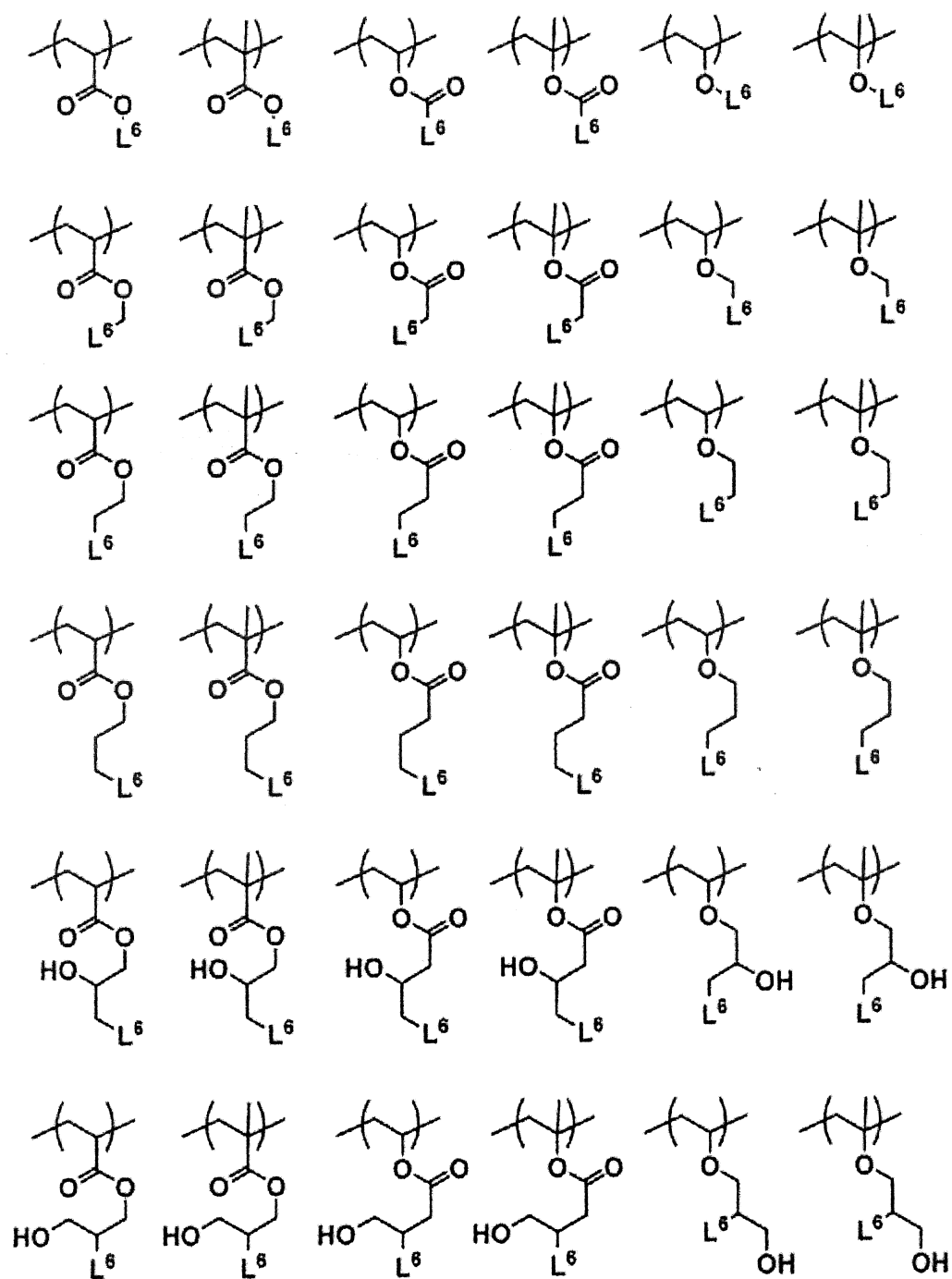
L^6 trong công thức (1) là nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon. Ví dụ về nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon và nhóm alkyl mạch nhánh có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon. Tốt hơn là, L^6 là nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 24 nguyên tử cacbon, và thậm chí tốt hơn nữa là nhóm alkyl mạch thẳng có từ 16 đến 22 nguyên tử cacbon.

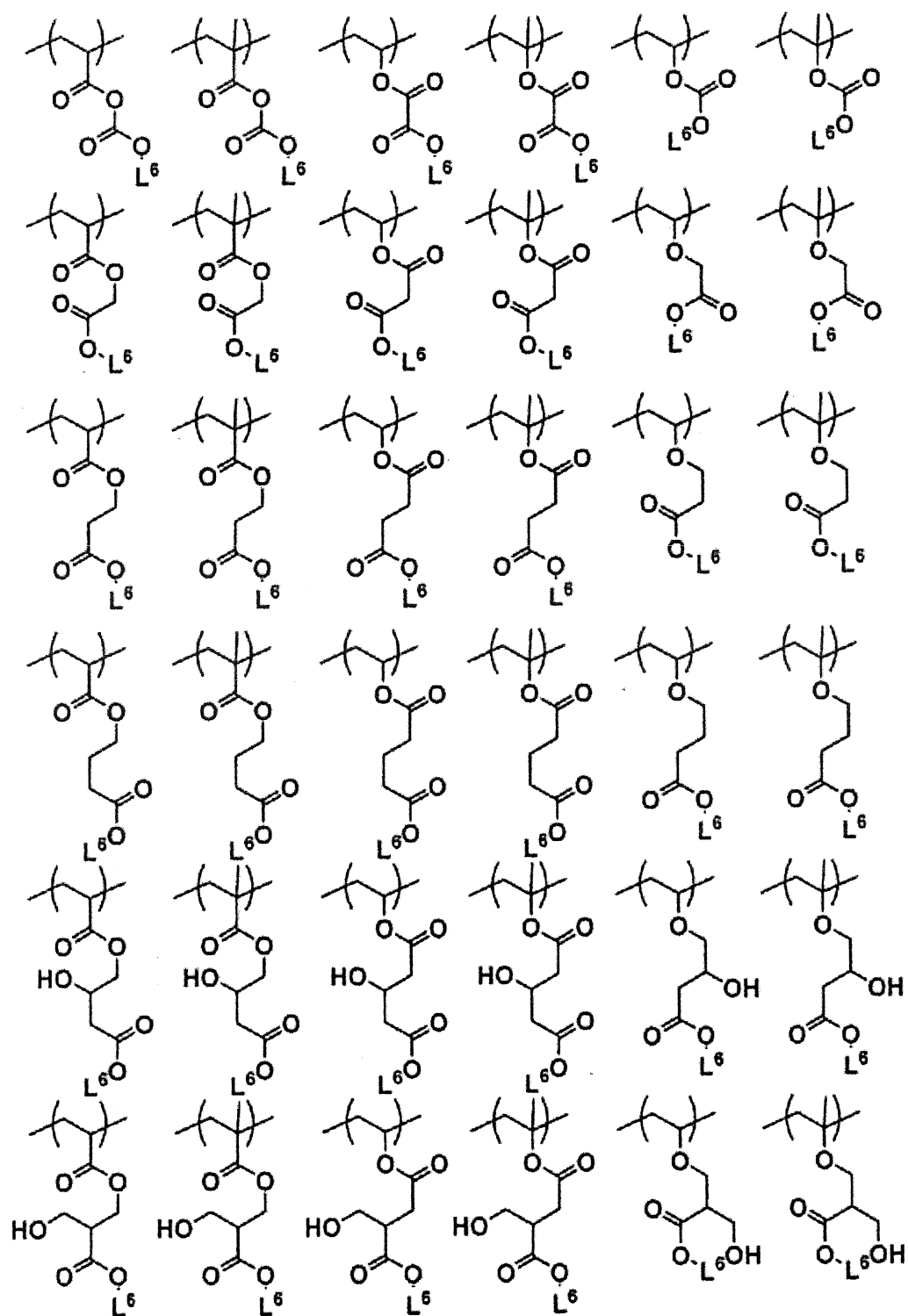
Ví dụ về nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm n-tetradexyl, nhóm n-pentadexyl, nhóm n-hexadexyl, nhóm n-heptadexyl, nhóm n-octadexyl, nhóm n-nonadexyl, nhóm n-eicosyl, nhóm n-heneicosyl, nhóm n-docosyl, nhóm n-tricosyl, nhóm n-tetracosyl, nhóm n-pentacosyl, nhóm

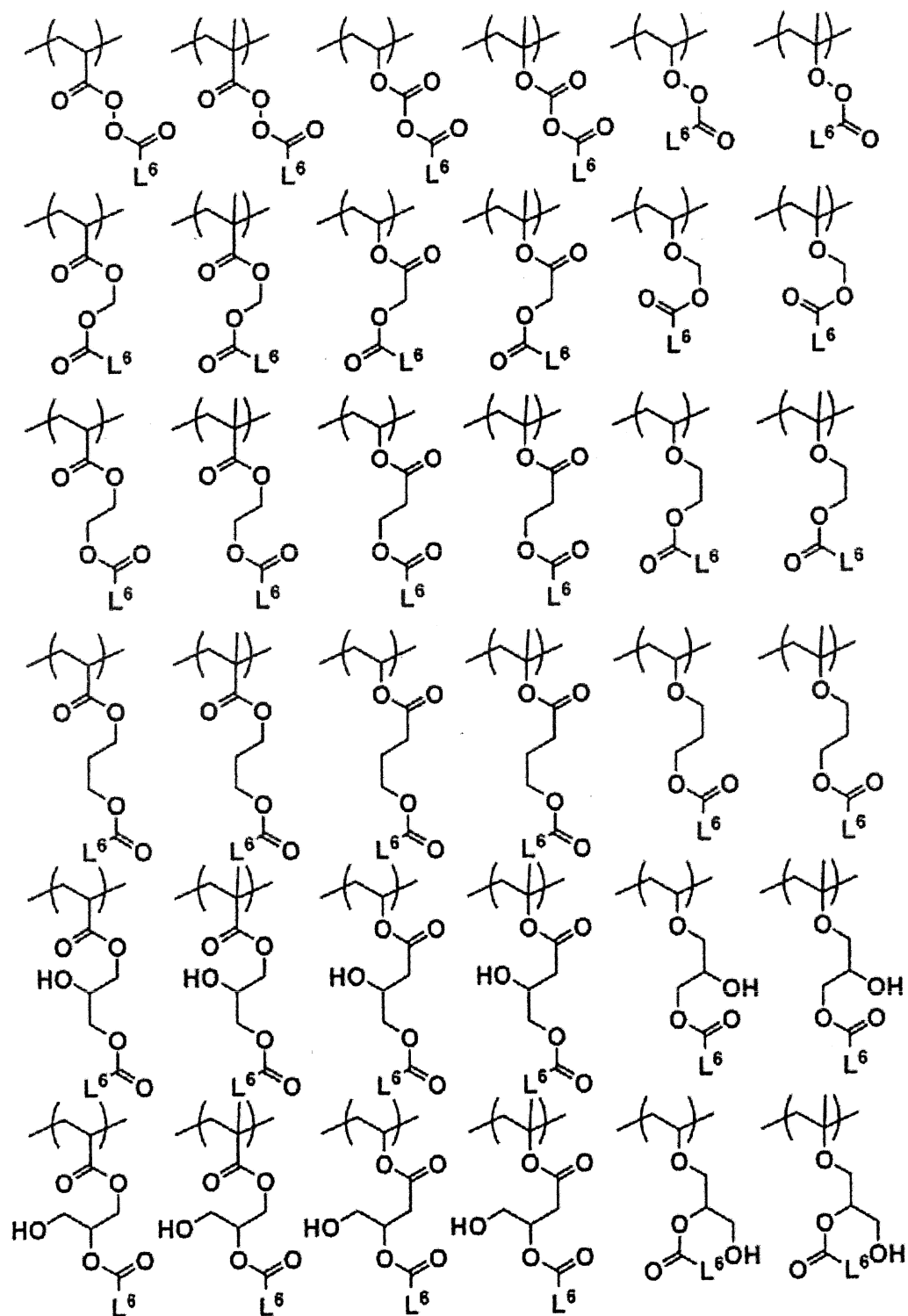
n-hexacosyl, nhóm n-heptacosyl, nhóm n-octacosyl, nhóm n-nonacosyl và nhóm n-triacontyl.

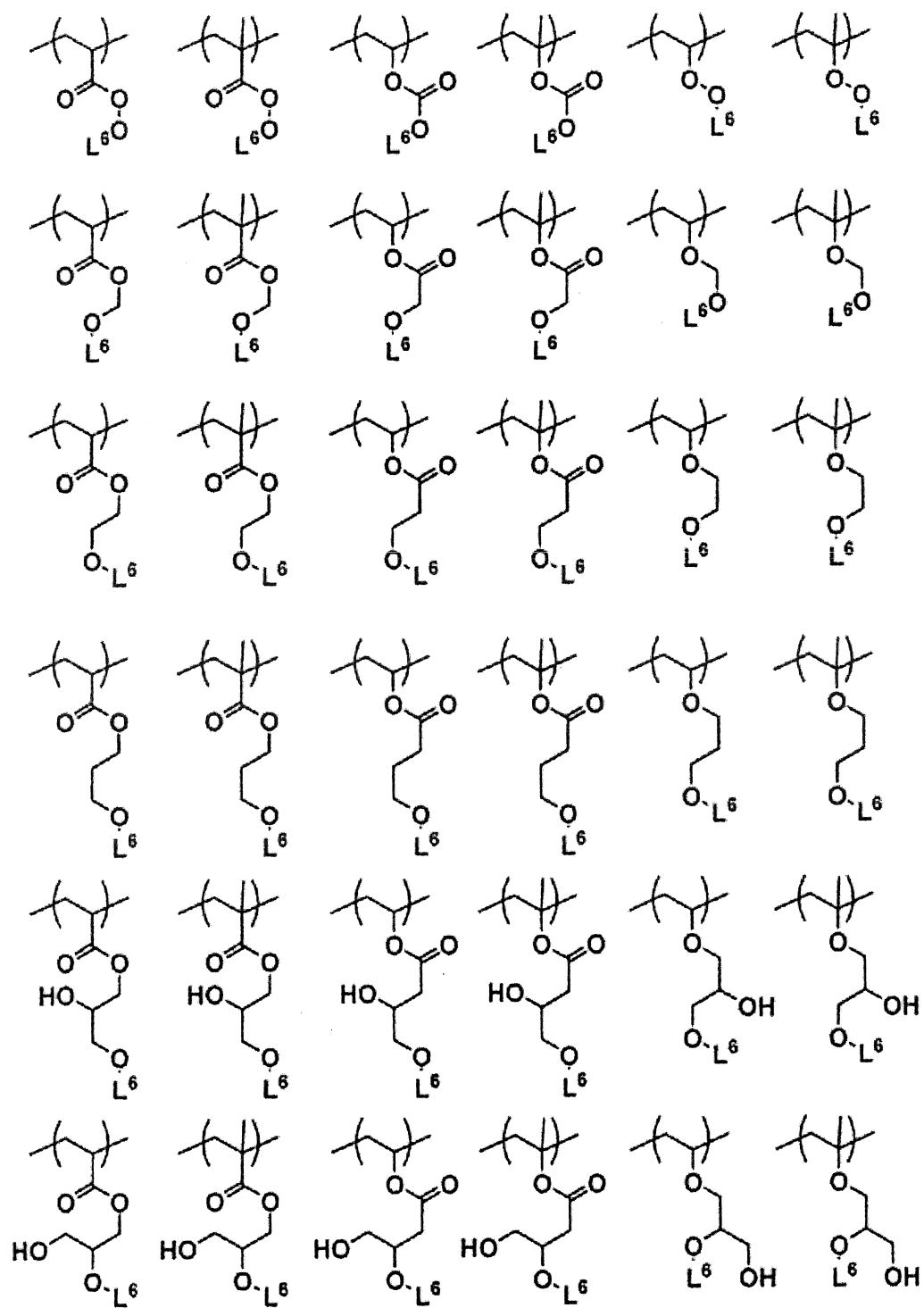
Ví dụ về nhóm alkyl mạch nhánh có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm nhóm isotetradexyl, nhóm isopentadexyl, nhóm isoheptadexyl, nhóm isoheptadexyl, nhóm isooctadexyl, nhóm isononadexyl, nhóm isoeicosyl, nhóm isoheneicosyl, nhóm isodocosyl, nhóm isotricosyl, nhóm isotetracosyl, nhóm isopentacosyl, nhóm isohexacosyl, nhóm isoheptacosyl, nhóm isooctacosyl, nhóm isononacosyl, và nhóm isotriacontyl.

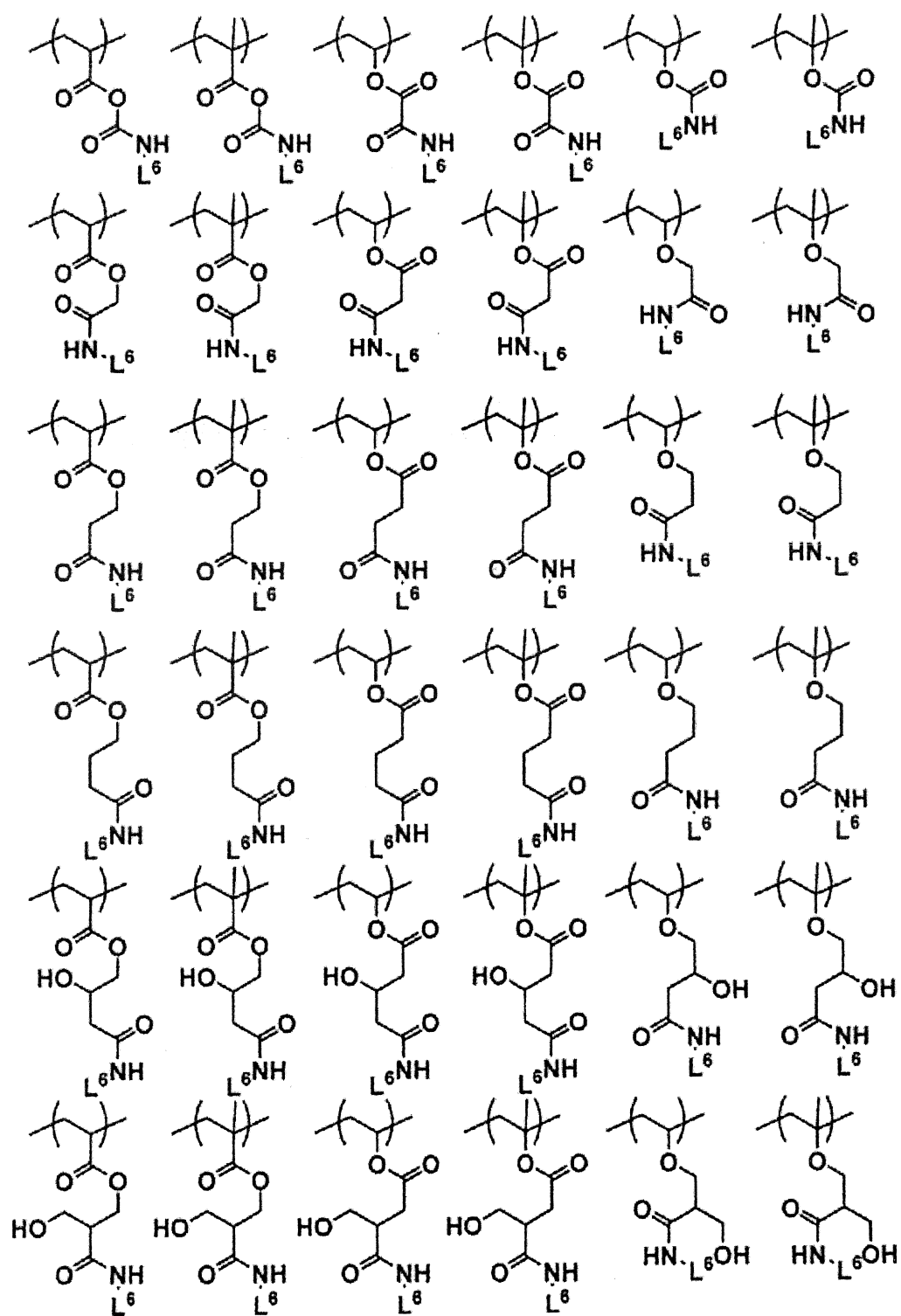
Ví dụ về đơn vị cấu tạo (B) được biểu diễn bởi công thức (1) bao gồm các nhóm dưới đây:

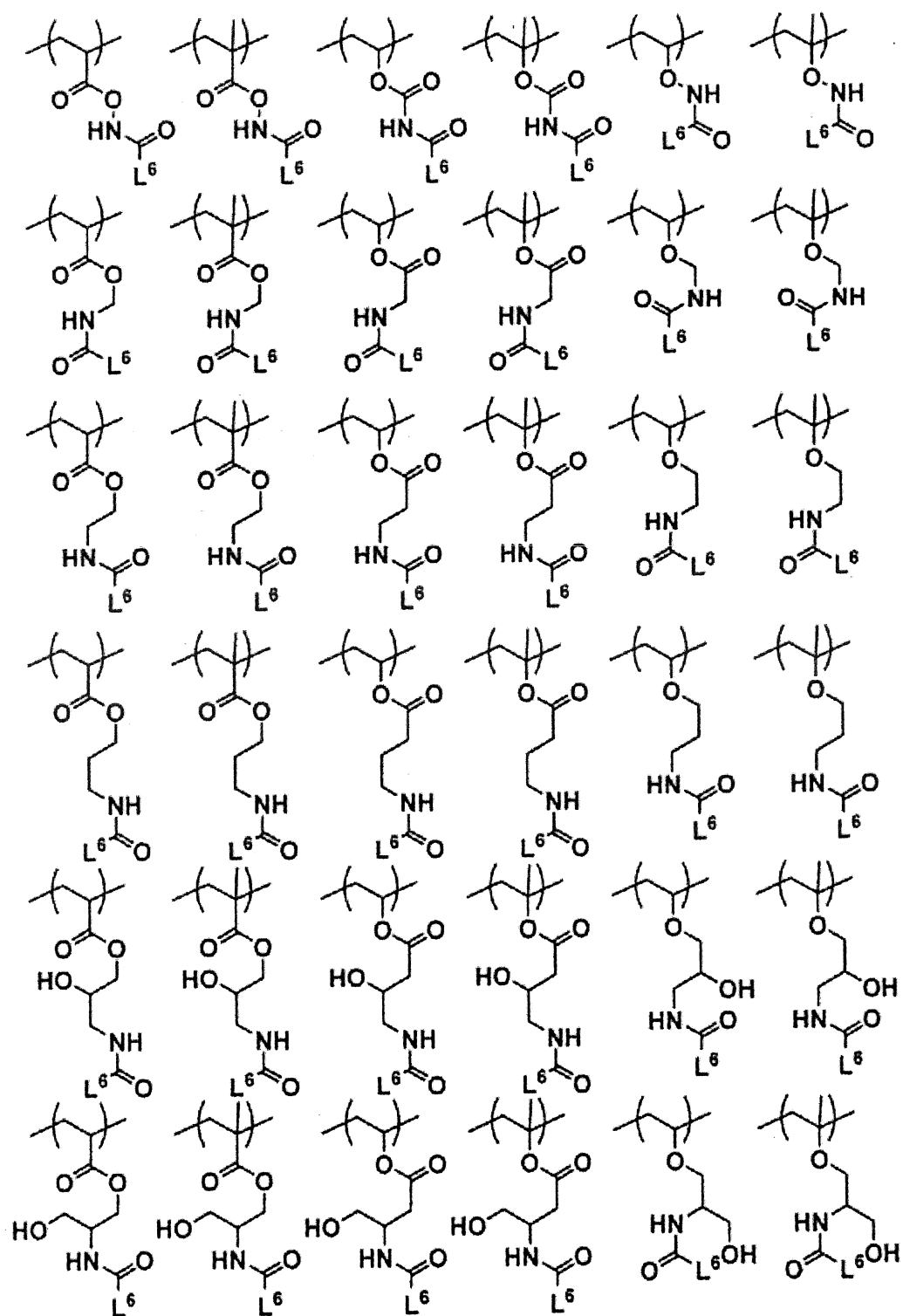


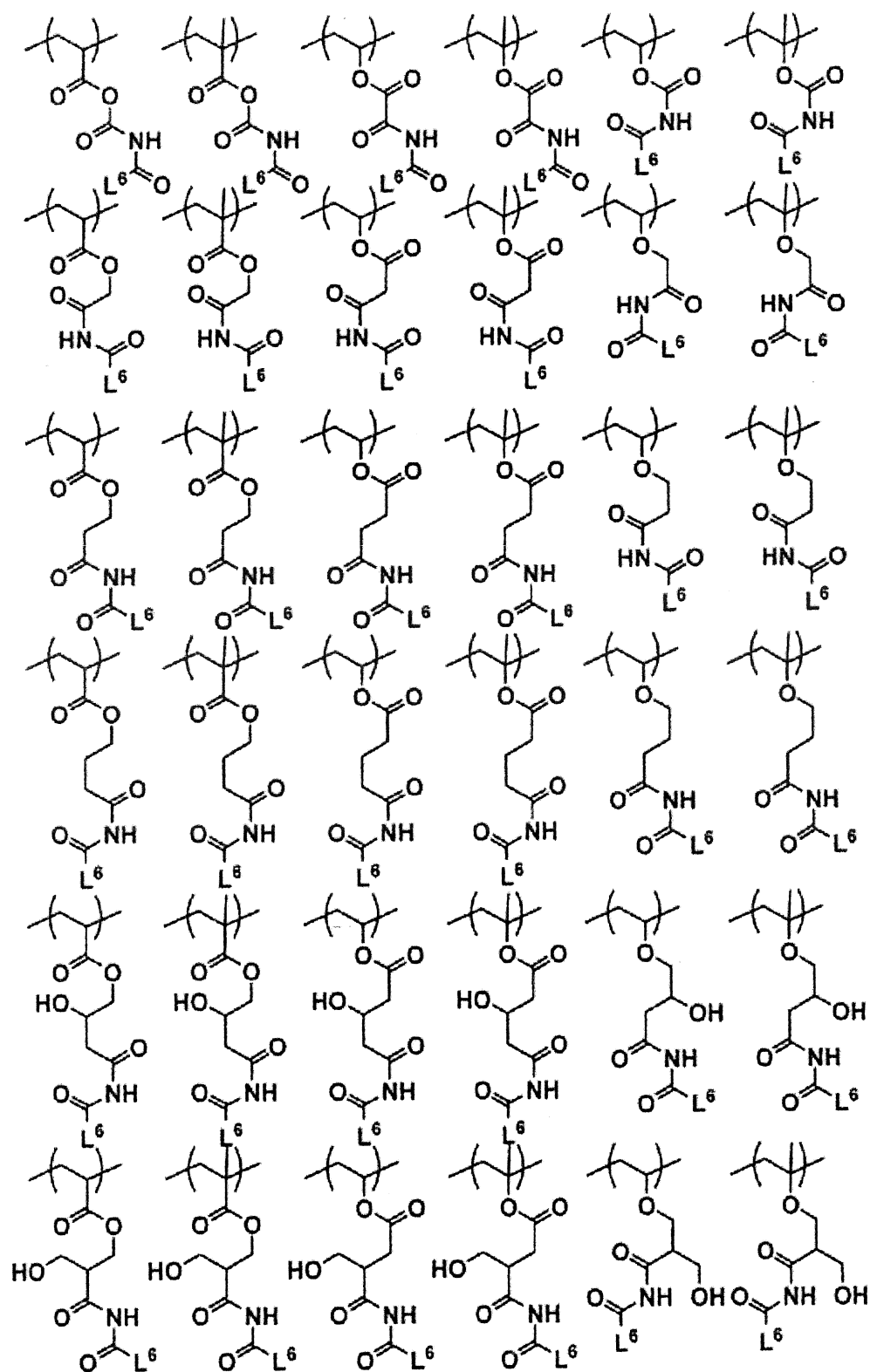


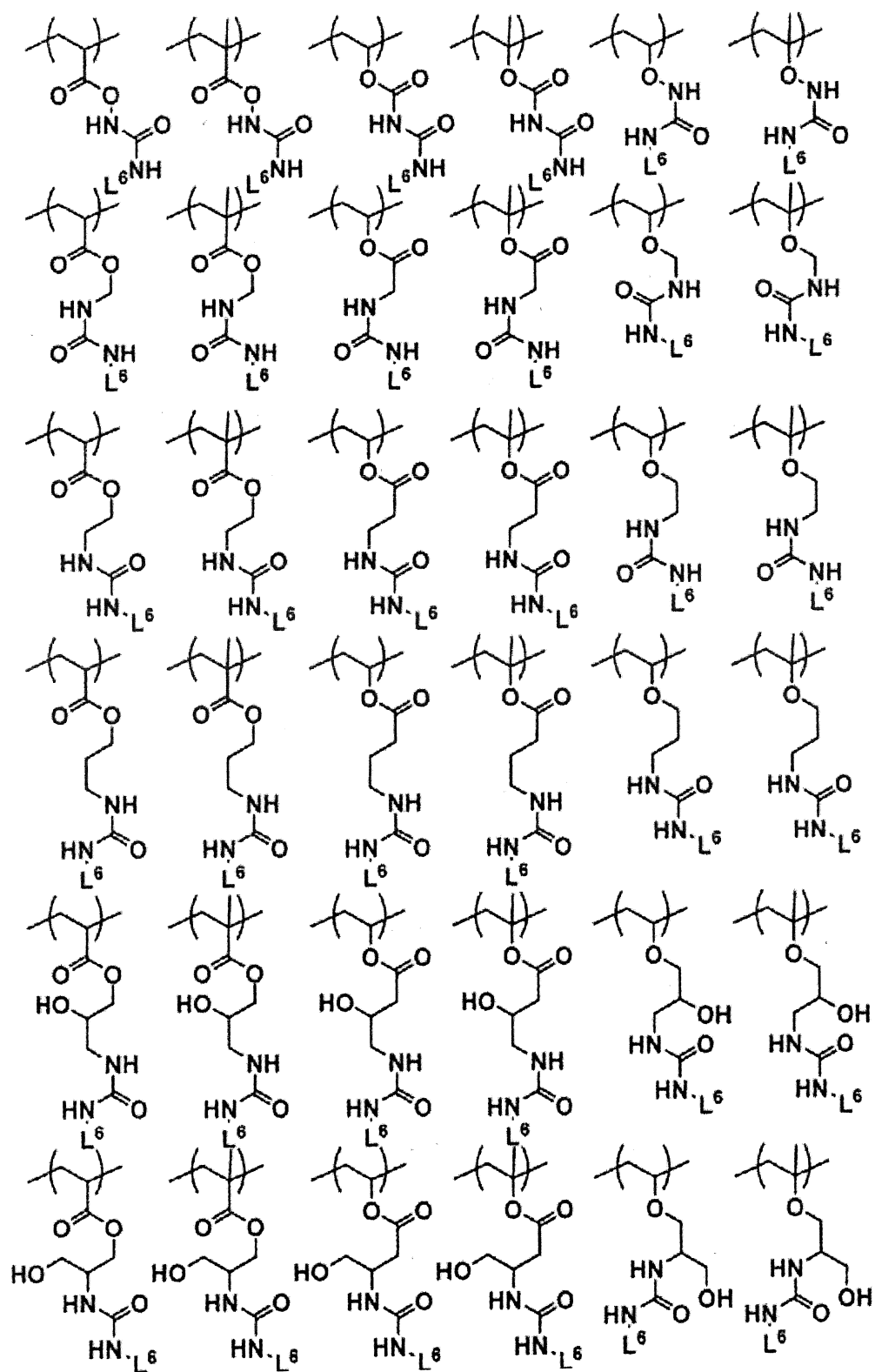


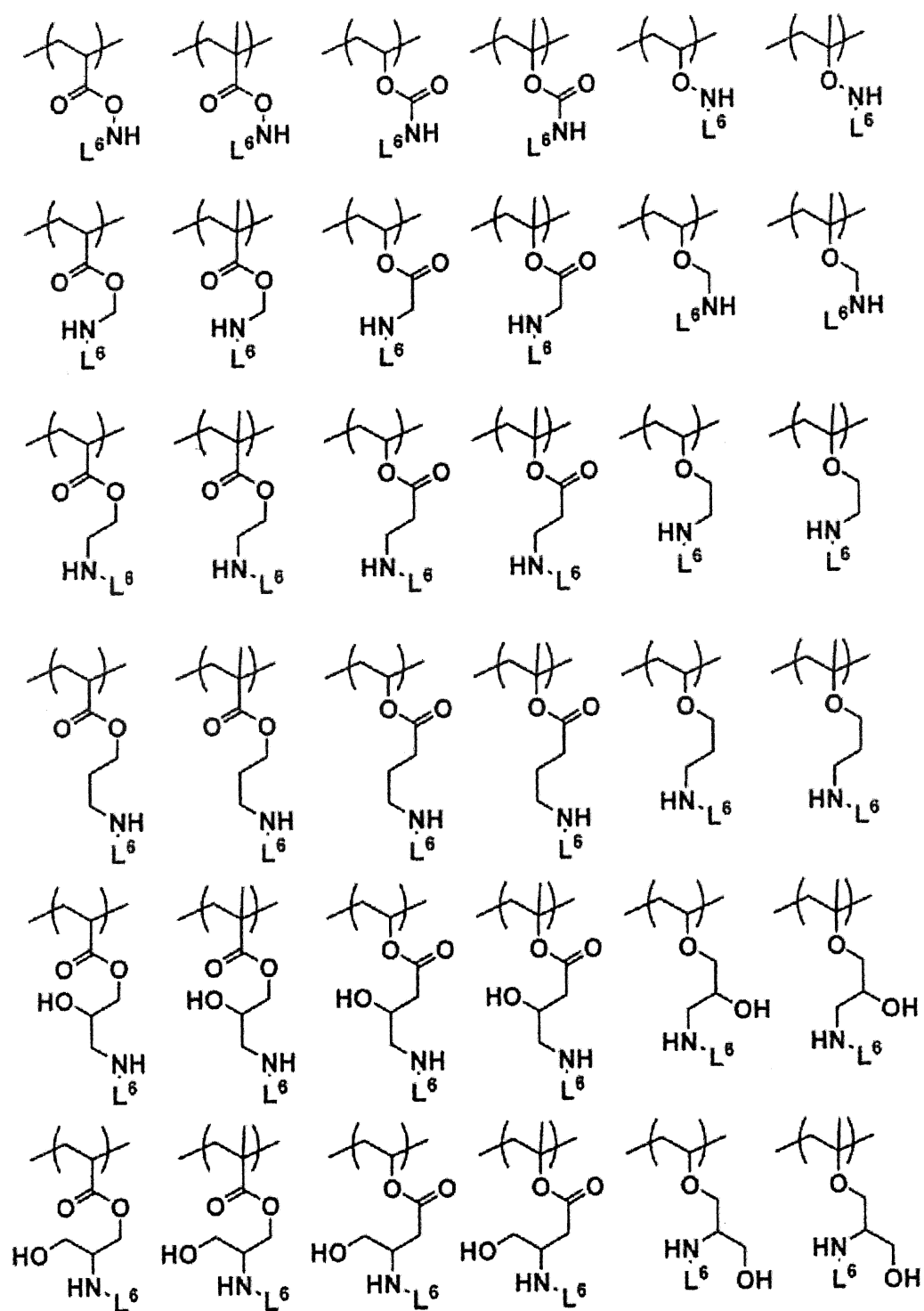


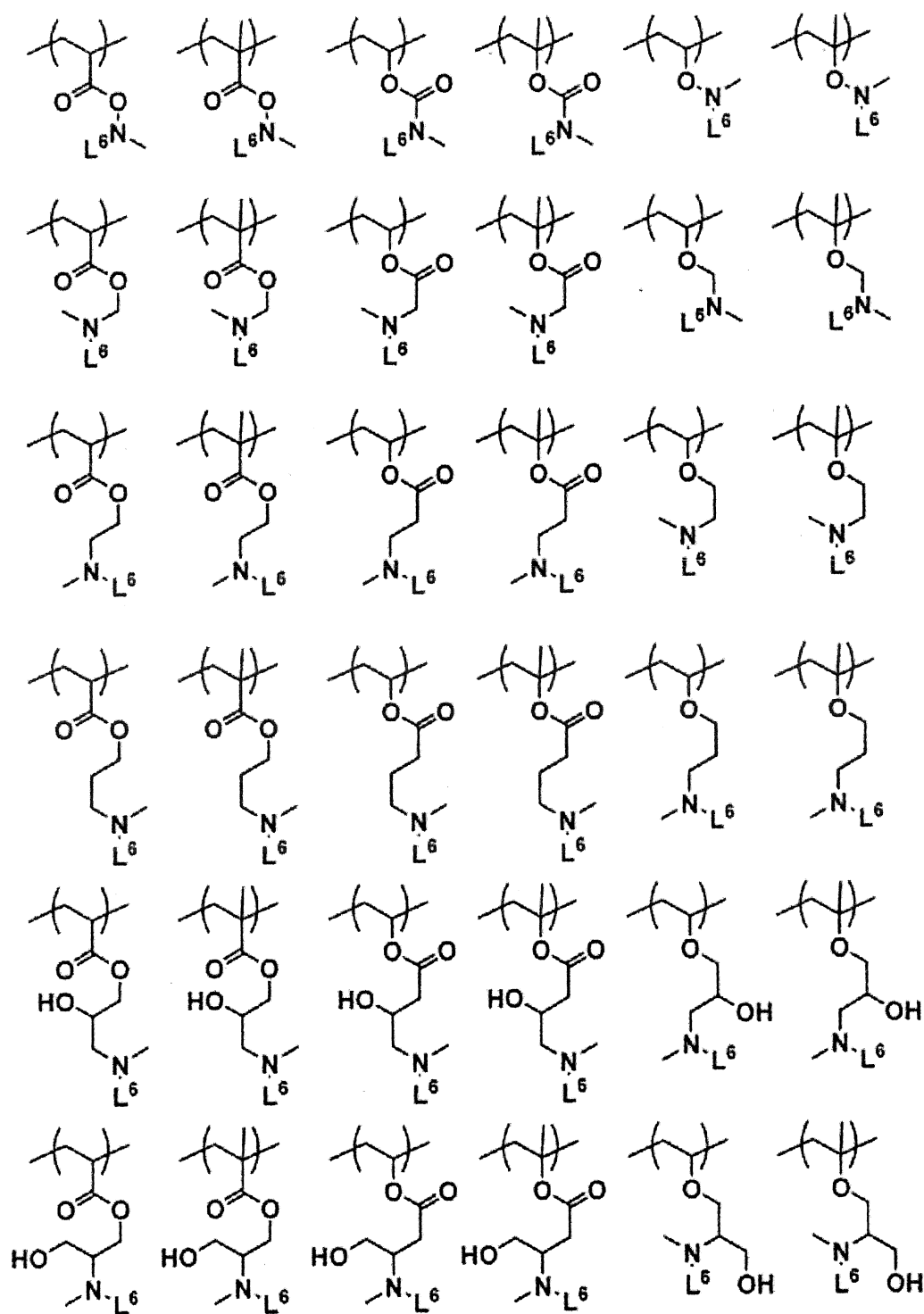




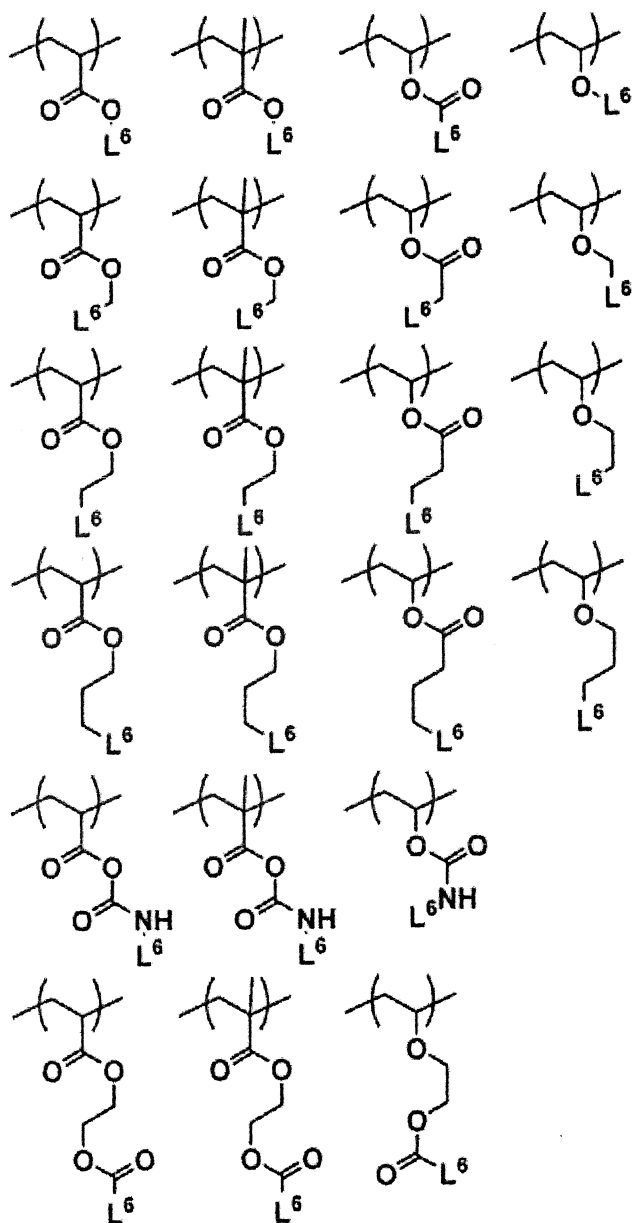


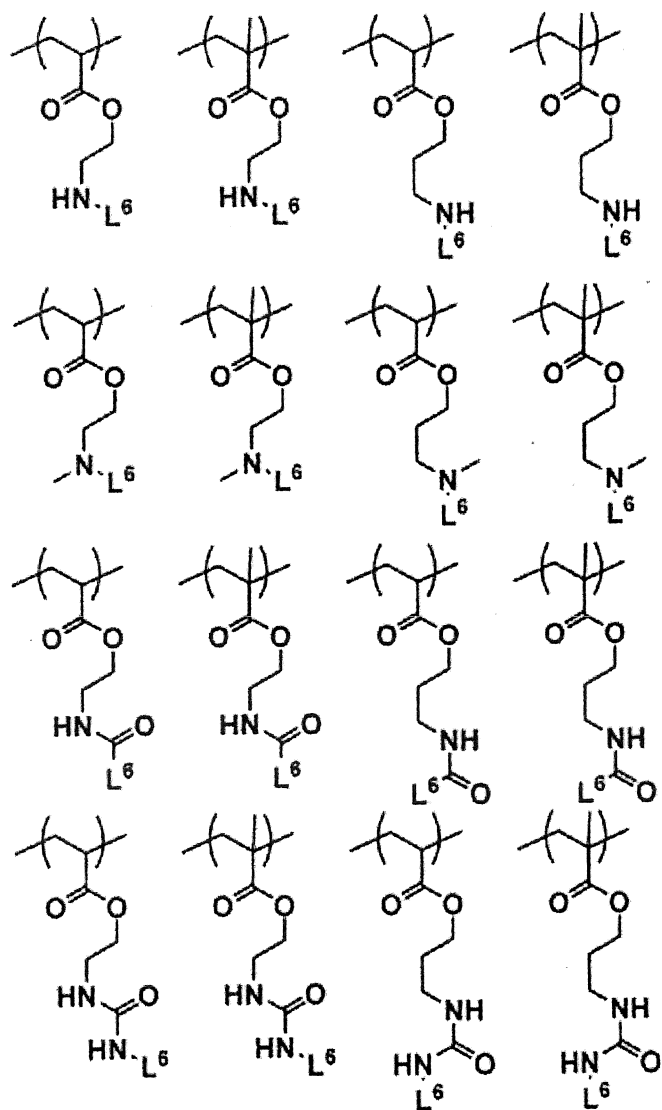


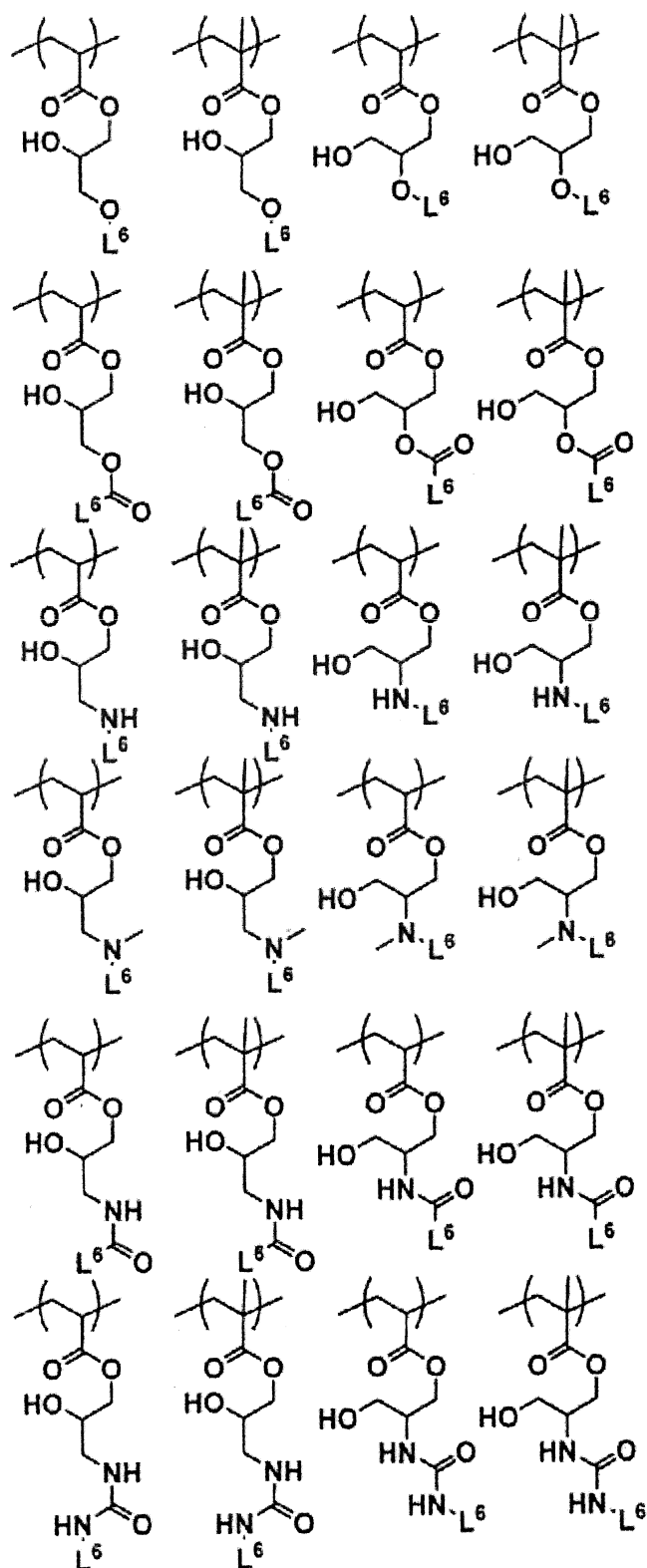




Ví dụ về đơn vị cấu tạo (B) được biểu diễn bởi công thức (1), tốt hơn là, bao gồm các nhóm dưới đây:



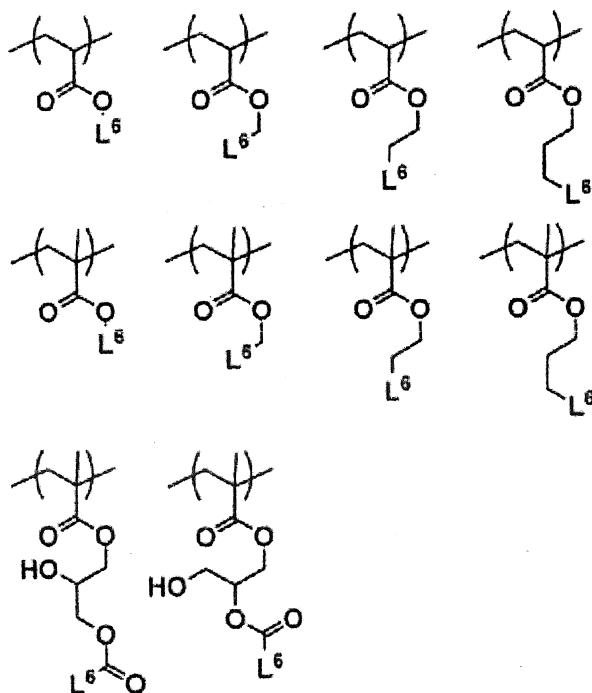




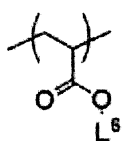
Ví dụ về đơn vị cấu tạo (B) được biểu diễn bởi công thức (1) còn bao gồm các nhóm trong đó R là nguyên tử hydro, L^1 , L^2 và L^3 là liên kết đơn; và L^6 là nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, hoặc

các nhóm trong đó R là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl; L^1 là $-\text{CO}-\text{O}-$; L^2 và L^3 là liên kết đơn; và L^6 là nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon.

Ví dụ về đơn vị cấu tạo (B) được biểu diễn bởi công thức (1), tốt hơn nữa là, bao gồm các nhóm dưới đây:



Ví dụ về đơn vị cấu tạo (B) được biểu diễn bởi công thức (1), thậm chí tốt hơn nữa là, bao gồm nhóm dưới đây:



Tốt hơn là, đơn vị cấu tạo (B) là đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-hexadexen, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-octadexen, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-eicosen, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-docosen, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-tetracosen, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-hexacosen, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-octacosen, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-triaconten, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-dotriaconten, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-tetradexyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-pentadexyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-hexadexyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-heptadexyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-octadexyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-nonadexyl acrylat, đơn vị

cấu tạo được tạo ra từ n-eicosyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-heneicosyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-docosyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-tricosyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-tetracosyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-pentacosyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-hexacosyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-heptacosyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-octacosyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-nonacosyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-triacontyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-tetradexyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-pentadexyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-hexadexyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-heptadexyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-octadexyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-nonadexyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-eicosyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-heneicosyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-docosyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-tricosyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-tetracosyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-pentacosyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-hexacosyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-heptacosyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-octacosyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-nonacosyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-triacontyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-vinyl tetradexylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-vinyl hexadexylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-vinyl octadexylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-vinyl eicosylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-vinyl docosylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-tetradexyl vinyl ete, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-hexadexyl vinyl ete, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-octadexyl vinyl ete, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-eicosyl vinyl ete, hoặc đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-docosyl vinyl ete.

Đơn vị cấu tạo được tạo ra từ một hợp chất cụ thể như được đề cập tới ở đây là đơn vị cấu tạo được tạo ra bằng cách polyme hóa hợp chất này.

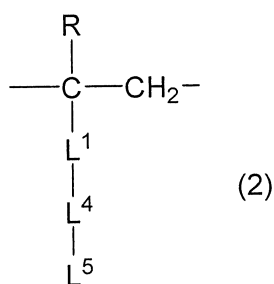
Polyme (11) có thể có hai hoặc nhiều đơn vị cấu tạo (B), chẳng hạn như có đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-eicosyl acrylat và đơn vị cấu tạo được tạo ra từ

n-octadexyl acrylat.

Hơn nữa, tốt hơn là, polyme (11) có đơn vị cấu tạo (A) được tạo ra từ etylen để tạo ra sự duy trì hình dạng tốt và khả năng gia công đúc của sản phẩm nhựa theo sáng chế ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ đỉnh nóng chảy của polyme (11). Đơn vị cấu tạo (A) này là đơn vị cấu tạo được tạo ra bằng cách polyme hóa etylen, và ngoài ra, đơn vị cấu tạo (A) có thể tạo cấu trúc mạch nhánh trong polyme.

Tốt hơn là, polyme (11) là polyme chứa đơn vị cấu tạo (B) được biểu diễn bởi công thức (1) và đơn vị cấu tạo (A) được tạo ra từ etylen.

Polyme (11) có thể có ít nhất một đơn vị cấu tạo (C) được chọn từ nhóm bao gồm các đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (2):



trong đó:

R là nguyên tử hydro hoặc nhóm methyl,

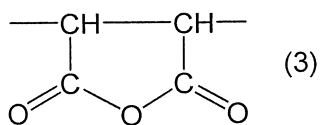
L¹ là liên kết đơn, -CO-O-, -O-CO-, hoặc -O-,

L⁴ là nhóm alkylen có từ 1 đến 8 nguyên tử cacbon,

L⁵ là nguyên tử hydro, nhóm epoxy, -CH(OH)-CH₂OH, nhóm carboxyl, nhóm hydroxyl, nhóm amin, hoặc nhóm alkylamin có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon;

trong đó phía bên trái của công thức hóa học được nêu trong các định nghĩa của các cấu trúc hóa học của L¹ tương ứng với phía trên của công thức (2) và phía bên phải của nó tương ứng với phía dưới của công thức (2); và

đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (3):



Trong công thức (2), tốt hơn nếu R là nguyên tử hydro.

Trong công thức (2), tốt hơn nếu L^1 là $-\text{CO}-\text{O}-$, $-\text{O}-\text{CO}-$ hoặc $-\text{O}-$, tốt hơn nữa là $-\text{CO}-\text{O}-$ hoặc $-\text{O}-\text{CO}-$, và thậm chí tốt hơn nữa là $-\text{CO}-\text{O}-$.

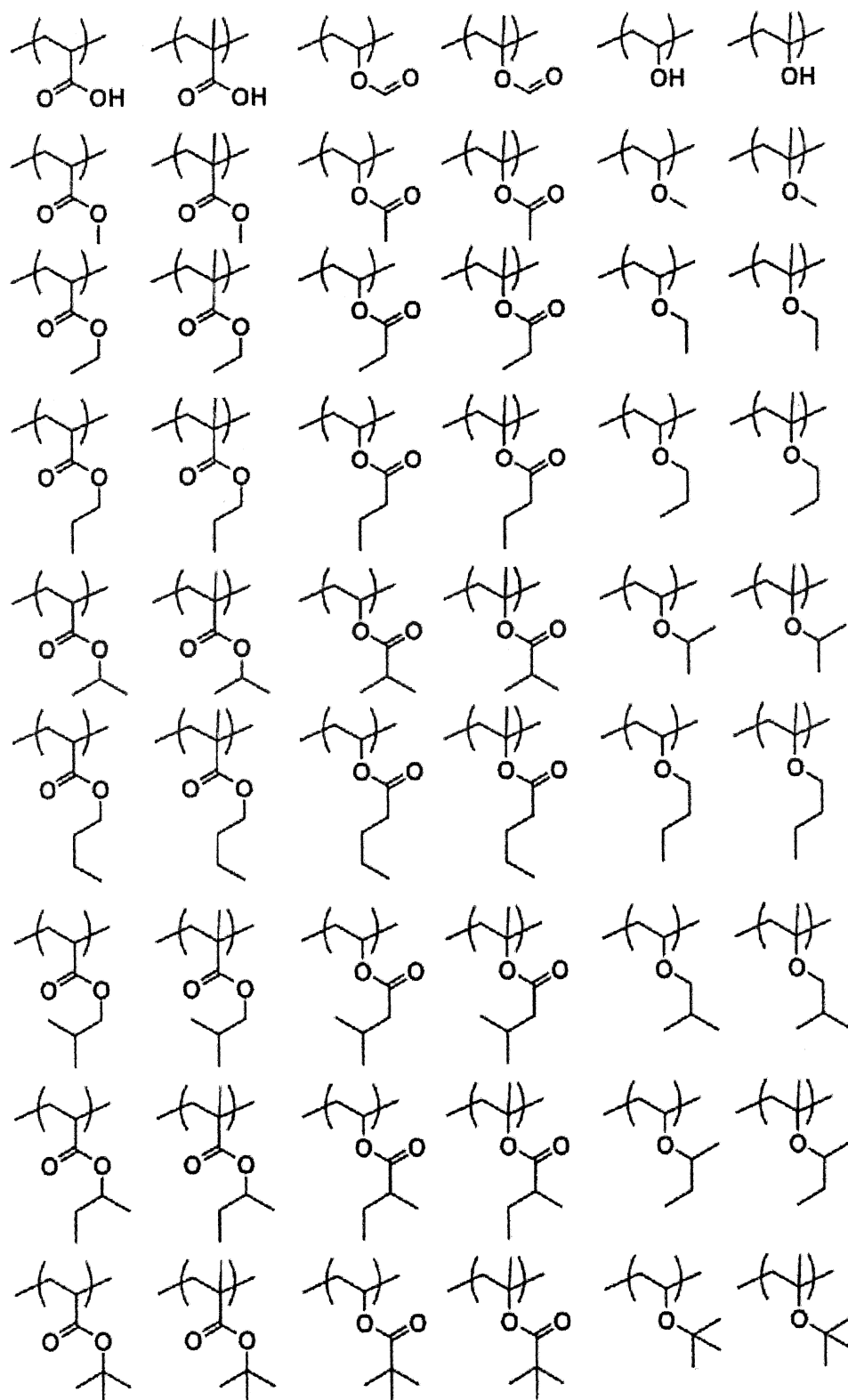
Trong công thức (2), ví dụ về nhóm alkylen có từ 1 đến 8 nguyên tử cacbon làm L^4 bao gồm nhóm metylen, nhóm etylen, nhóm n-propylen, nhóm 1-metyletylen, nhóm n-butylen, nhóm 1,2-dimetyletylen, nhóm 1,1-dimetyletylen, nhóm 2,2-dimetyletylen, nhóm n-pentylen, nhóm n-hexylen, nhóm n-heptalen, nhóm n-octylen, và nhóm 2-etyl-n-hexylen.

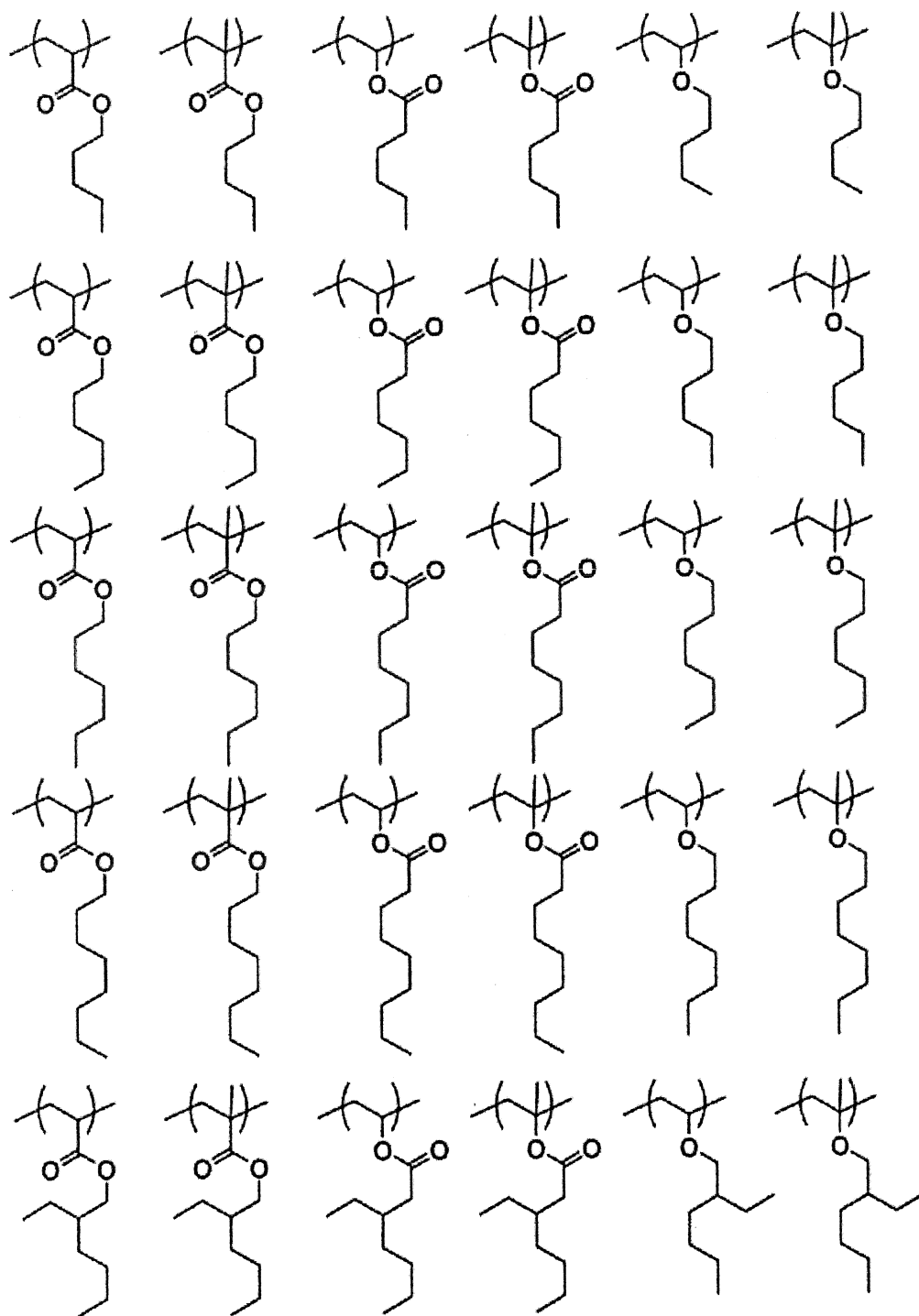
Tốt hơn là, L^4 là nhóm metylen, nhóm etylen, hoặc nhóm n-propylen, và tốt hơn nữa là nhóm metylen.

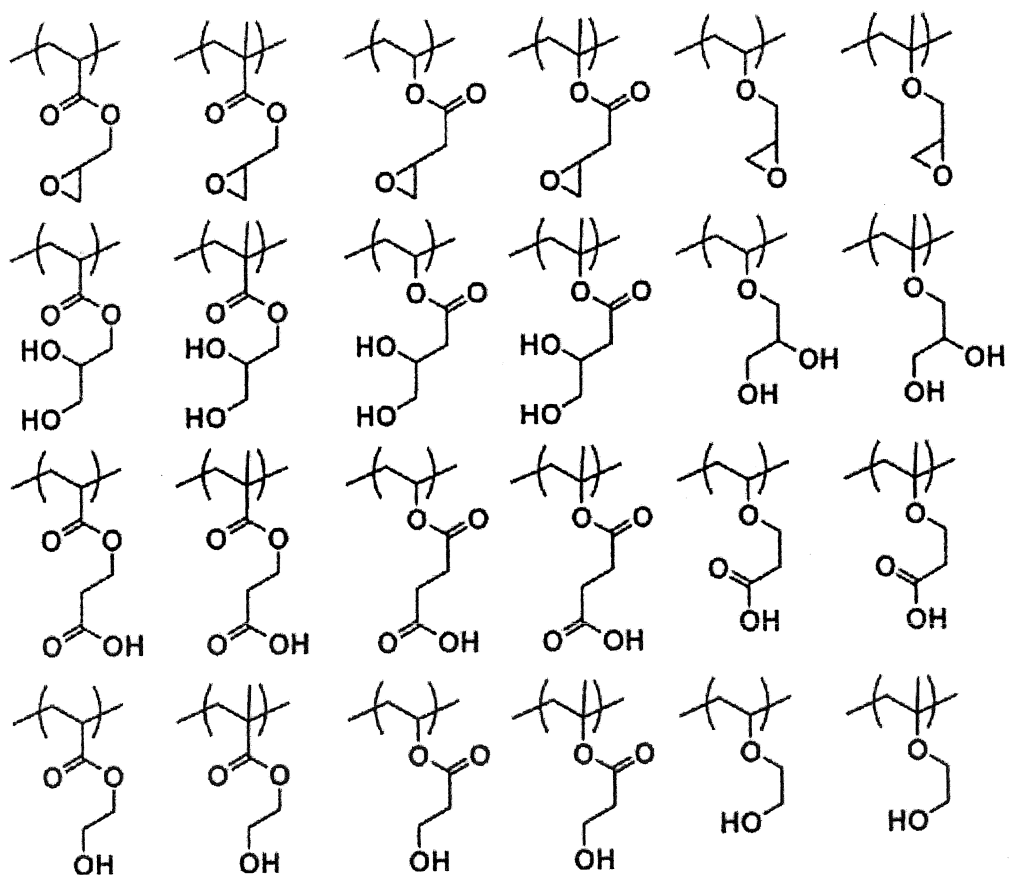
Trong công thức (2), ví dụ về nhóm alkylamin có từ 1 đến 4 nguyên tử cacbon làm L^5 bao gồm nhóm metylamin, nhóm etylamin, nhóm propylamin, nhóm butylamin, nhóm dimetylamin, và nhóm dietylamin.

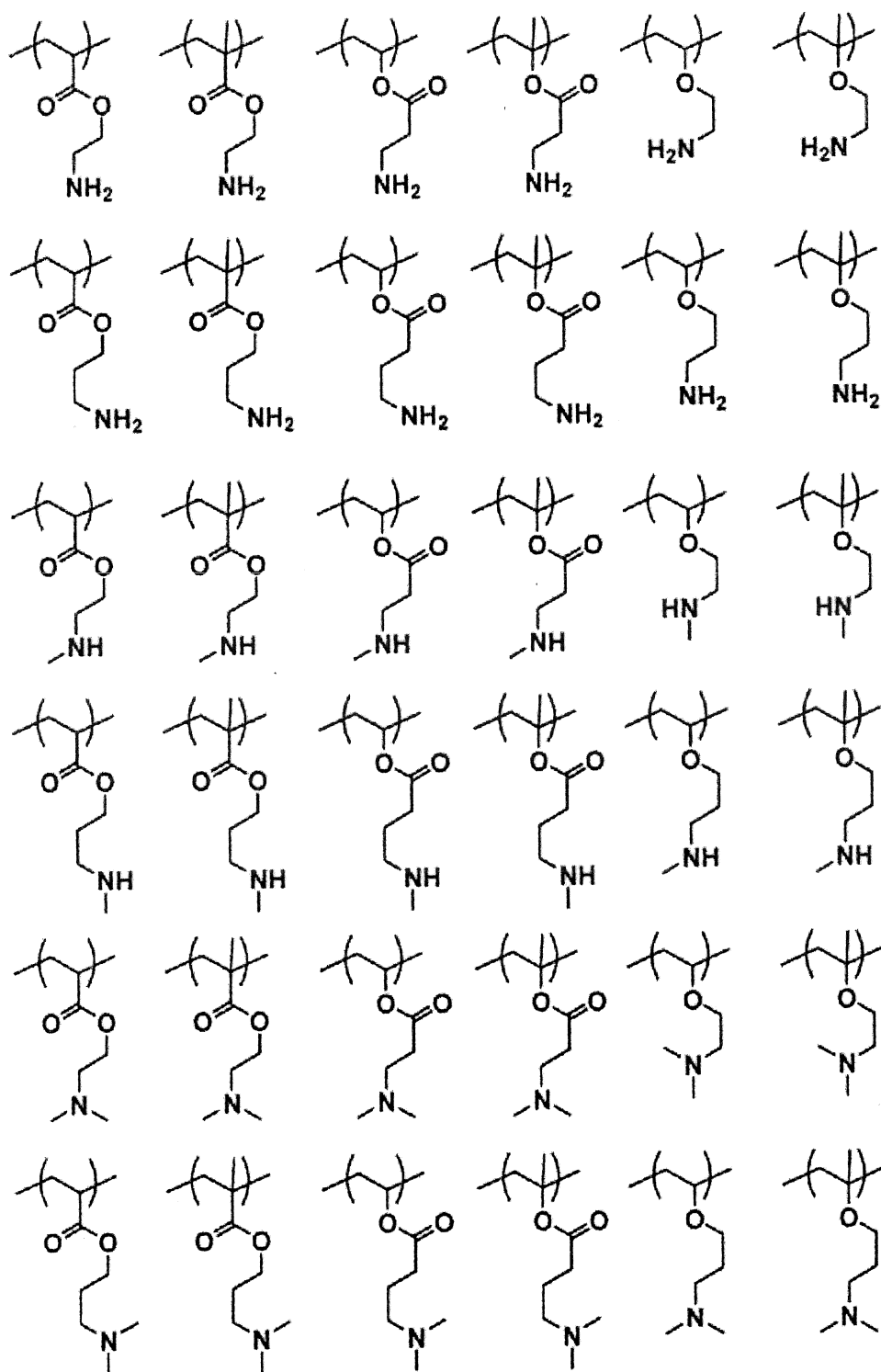
Trong công thức (2), tốt hơn là L^5 là nguyên tử hydro, nhóm epoxy, hoặc $-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2\text{OH}$, và tốt hơn nữa là nguyên tử hydro.

Ví dụ về đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (2) bao gồm các nhóm dưới đây:

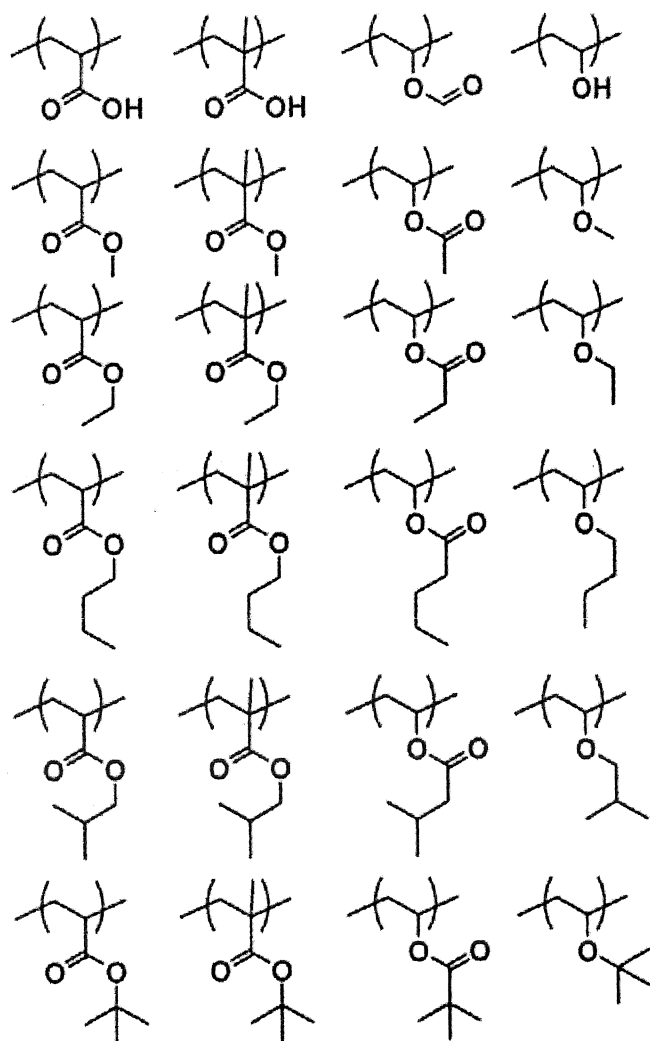


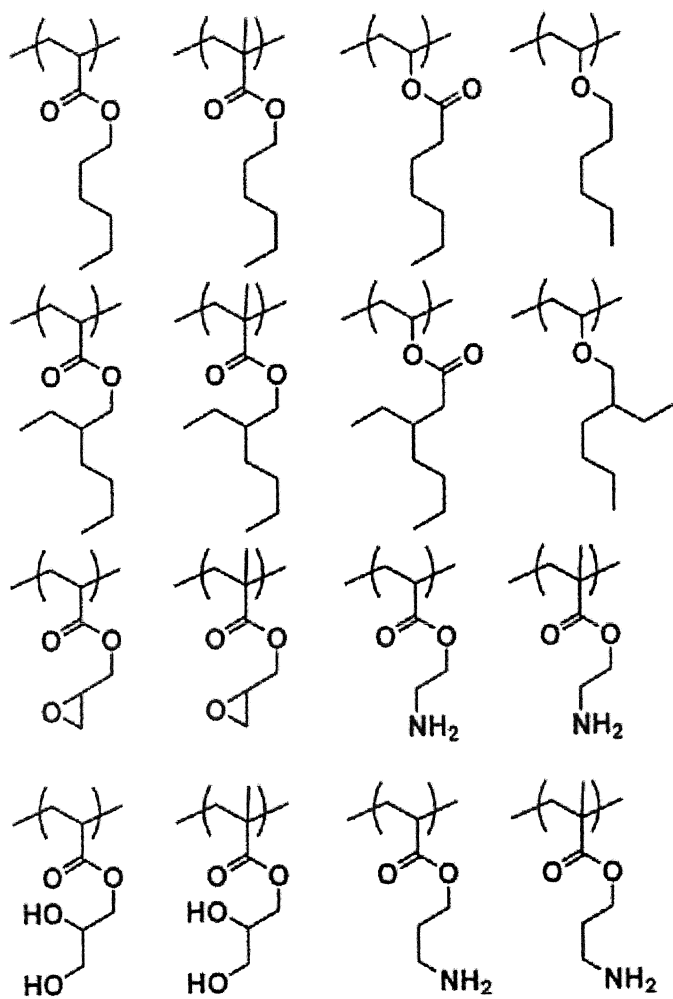


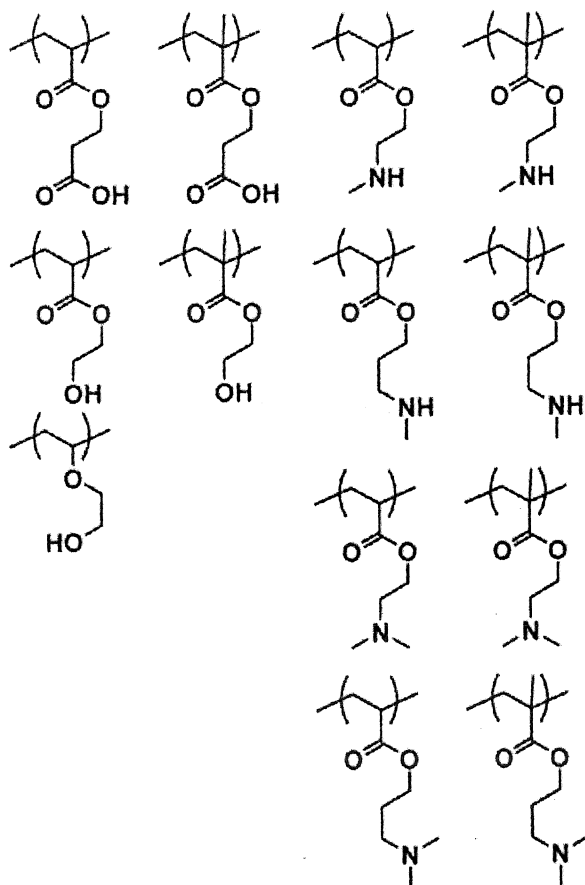




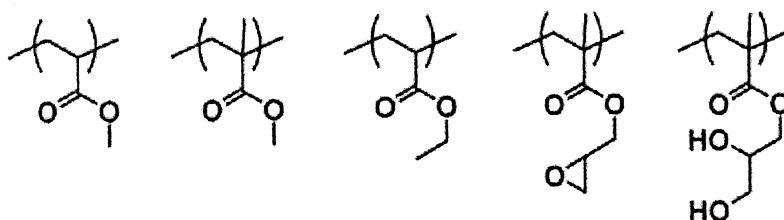
Tốt hơn là, ví dụ về đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (2) bao gồm các nhóm dưới đây:



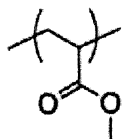




Ví dụ về đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (2), tốt hơn nữa là, bao gồm các nhóm dưới đây:



Ví dụ về đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (2), thậm chí tốt hơn nữa là, bao gồm nhóm dưới đây:



Ví dụ về đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (2) bao gồm đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ buten, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ 1-penten, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ 1-hexen, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ 1-hepten, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ 1-octen, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ axit

acrylic, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ axit metacrylic, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ rượu vinylic, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ methyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ ethyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-propyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ isopropyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-butyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ isobutyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ sec-butyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ tert-butyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ methyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ ethyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-propyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ isopropyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-butyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ isobutyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ sec-butyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ tert-butyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ vinyl format, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ vinyl axetat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ vinyl propionat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ vinyl (n-butylat), đơn vị cấu tạo được tạo ra từ vinyl (isobutylat), đơn vị cấu tạo được tạo ra từ methylvinyl ete, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ ethylvinyl ete, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-propylvinyl ete, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ isopropylvinyl ete, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ n-butylvinyl ete, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ isobutylvinyl ete, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ sec-butylvinyl ete, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ tert-butylvinyl ete, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ glycidyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ glycidyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ 2,3-dihydroxypropyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ 2,3-dihydroxypropyl metacrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ 3-(dimethylamino)propyl acrylat, và đơn vị cấu tạo được tạo ra từ 3-(dimethylamino)propyl metacrylat.

Đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (3) là đơn vị cấu tạo được tạo ra từ anhydrit maleic.

Polyme (11) có thể là polyme có hai hoặc nhiều của đơn vị cấu tạo (C), chẳng hạn như có đơn vị cấu tạo được tạo ra từ methyl acrylat, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ ethyl acrylat và đơn vị cấu tạo được tạo ra từ glycidyl metacrylat.

Trong polyme (11), số lượng đơn vị cấu tạo (A) nằm trong khoảng từ 0% đến

99% và tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) nằm trong khoảng từ 1% đến 100%, trong đó tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (A), đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là 100%; và số lượng đơn vị cấu tạo (B) nằm trong khoảng từ 1% đến 100% và số lượng đơn vị cấu tạo (C) nằm trong khoảng từ 0% đến 99%, dựa trên tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là 100%.

Tốt hơn là, polyme (11) có thể có các đơn vị cấu tạo (A) và (B), và tùy ý, hơn nữa đơn vị cấu tạo (C), trong đó số lượng đơn vị cấu tạo (A) nằm trong khoảng từ 70% đến 99% và tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) nằm trong khoảng từ 1% đến 30%, trong đó tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (A), đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là 100%, và số lượng đơn vị cấu tạo (B) nằm trong khoảng từ 1% đến 100% và số lượng đơn vị cấu tạo (C) nằm trong khoảng từ 0% đến 99%, dựa trên tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là 100%.

Xét về tính duy trì hình dạng của sản phẩm nhựa theo sáng chế, tốt hơn là, số lượng đơn vị cấu tạo (A) trong polyme (11) nằm trong khoảng từ 70% đến 99%, tốt hơn nữa là từ 80% đến 97,5%, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 85% đến 92,5%, trong đó tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (A), đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là 100%. Xét về tính duy trì hình dạng của sản phẩm nhựa theo sáng chế, tốt hơn là, tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) trong polyme (11) nằm trong khoảng từ 1% đến 30%, tốt hơn nữa là từ 2,5% đến 20%, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 7,5% đến 15%, trong đó tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (A), đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là 100%.

Số lượng đơn vị cấu tạo (B) trong polyme (11) nằm trong khoảng từ 1% đến 100%, tốt hơn là từ 60% đến 100%, tốt hơn nữa là từ 80% đến 100%, dựa trên tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là 100%. Số lượng đơn vị cấu tạo (C) trong polyme (11) nằm trong khoảng từ 0% đến 99%, tốt hơn là từ 0% đến 40%, tốt hơn nữa là từ 0% đến 20%, dựa trên tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là 100%.

Tốt hơn là, polyme (11) có các đơn vị cấu tạo (A) và (B), và tùy ý, có cả đơn vị cấu tạo (C), trong đó tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (A), đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) lớn hơn hoặc bằng 90%, trong đó tổng số lượng của tất cả các đơn vị cấu tạo là 100%.

Số lượng đơn vị cấu tạo (A), số lượng đơn vị cấu tạo (B), và số lượng đơn vị cấu tạo (C) có thể được xác định bằng các phương pháp đã biết từ giá trị tích phân của tín hiệu của phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^{13}C (sau đây được gọi là phổ ^{13}C -NMR (nuclear magnetic resonance spectrum)) hoặc phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^1H (sau đây được gọi là phổ ^1H -NMR) được gán cho mỗi đơn vị trong số các đơn vị cấu tạo.

Nếu polyme (11) là polyme được điều chế như được mô tả dưới đây bằng cách cho polyme có ít nhất một đơn vị cấu tạo (C) được chọn từ nhóm bao gồm các đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (2) và các đơn vị cấu tạo được biểu diễn bởi công thức (3) và tùy ý có đơn vị cấu tạo (A) được tạo ra từ etylen (sau đây được gọi là chất tiền trùng hợp (1)) phản ứng với ít nhất một hợp chất (α) được mô tả dưới đây, thì số lượng đơn vị cấu tạo (A), số lượng đơn vị cấu tạo (B), và số lượng đơn vị cấu tạo (C) được xác định, ví dụ, bằng phương pháp dưới đây.

Trong trường hợp chất tiền trùng hợp (1) chứa đơn vị cấu tạo (A) được tạo ra từ etylen, số lượng đơn vị cấu tạo (A) và đơn vị cấu tạo (C) trong chất tiền trùng hợp (1) được xác định đầu tiên. Để tính từ phổ ^{13}C -NMR, số lượng của các gốc hóa trị hai (AA, AC, CC) của các đơn vị cấu tạo (A) và (C) được xác định từ phổ này, và giá trị này được thay vào trong các phương trình sau để thu được số lượng đơn vị cấu tạo (A) và đơn vị cấu tạo (C). Ở đây, AA là gốc hóa trị hai của đơn vị (A)-(A), AC là gốc hóa trị hai của đơn vị (A)-(C), và CC là gốc hóa trị hai của đơn vị (C)-(C).

$$\text{Số lượng đơn vị (A)} = 100 - \text{Số lượng đơn vị (C)}$$

$$\text{Số lượng đơn vị (C)} = 100 \times (\text{AC}/2 + \text{CC}) / (\text{AA} + \text{AC} + \text{CC})$$

Vì đơn vị cấu tạo (B) trong polyme (11) được tạo ra bằng phản ứng của đơn vị cấu tạo (C) có mặt trong chất tiền trùng hợp (1) với hợp chất (α), sự chuyển hóa của

đơn vị cấu tạo (C) bởi phản ứng được xác định bằng phương pháp dưới đây.

Giá trị tích phân của tín hiệu được gán cho nguyên tử cacbon cụ thể có mặt trong mạch nhánh của các đơn vị cấu tạo (C) của chất tiền trùng hợp (1) (dưới đây, là giá trị tích phân Y) và giá trị tích phân của tín hiệu được gán cho nguyên tử cacbon cụ thể có mặt trong mạch nhánh của các đơn vị cấu tạo (B) của polyme (11) (dưới đây, là giá trị tích phân Z) được thay vào trong phương trình sau để tính độ chuyển hóa.

$$\text{Độ chuyển hóa} = Z/(Y + Z)$$

Do đơn vị cấu tạo (A) có mặt trong chất tiền trùng hợp (1) không bị thay đổi bởi phản ứng của chất tiền trùng hợp (1) và hợp chất (α), số lượng đơn vị cấu tạo (A) trong polyme (11) sẽ bằng với số lượng đơn vị cấu tạo (A) trong chất tiền trùng hợp (1). Số lượng của các đơn vị cấu tạo (B) trong polyme (11) được xác định là tích của số lượng đơn vị cấu tạo (C) trong chất tiền trùng hợp (1) và độ chuyển hóa nêu trên. Số lượng đơn vị cấu tạo (C) trong polyme (11) được xác định là mức chênh lệch giữa số lượng đơn vị cấu tạo (C) trong chất tiền trùng hợp (1) và số lượng đơn vị cấu tạo (B) trong polyme (11).

Ví dụ về polyme (11) bao gồm:

polyme chứa đơn vị cấu tạo (B),

polyme chứa các đơn vị cấu tạo (B) và (A),

polyme chứa các đơn vị cấu tạo (B) và (C), và

polyme chứa các đơn vị cấu tạo (B), (A) và (C).

Ví dụ về polyme chứa đơn vị cấu tạo (B) bao gồm:

polyme chứa đơn vị cấu tạo (B) có công thức (1), trong đó L^1 , L^2 và L^3 là liên kết đơn, và L^6 là nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, và

polyme chứa đơn vị cấu tạo (B) có công thức (1), trong đó L^1 là $-\text{CO}-\text{O}-$, L^2 và L^3 là liên kết đơn, và L^6 là nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon.

Ví dụ về polyme chứa các đơn vị cấu tạo (B) và (A) bao gồm:

polyme chứa đơn vị cấu tạo (B) có công thức (1), trong đó L^1 , L^2 và L^3 là liên kết đơn, và L^6 là nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, và đơn vị cấu tạo (A), trong đó tổng số lượng của các đơn vị (A) và (B) lớn hơn hoặc bằng 90%, trong đó tổng số lượng của tất cả các đơn vị cấu tạo có mặt trong polyme là 100%, và

polyme chứa đơn vị cấu tạo (B) có công thức (1), trong đó L^1 là $-\text{CO}-\text{O}-$, L^2 và L^3 là liên kết đơn, và L^6 là nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, và đơn vị cấu tạo (A), trong đó tổng số lượng của các đơn vị (A) và (B) lớn hơn hoặc bằng 90%, trong đó tổng số lượng của tất cả các đơn vị cấu tạo trong polyme là 100%.

Theo một phương án khác của polyme chứa các đơn vị cấu tạo (B) và (A), polyme này có thể là polyme olefin có mạch chính chứa các đơn vị monome được tạo ra từ etylen và mạch nhánh có từ 5 nguyên tử cacbon trở lên, trong đó số lượng mạch nhánh nằm trong khoảng từ 20 đến 40 trên mỗi 1000 nguyên tử cacbon trong polyme olefin. Số lượng của mạch nhánh có từ 5 nguyên tử cacbon trở lên trong polyme olefin tốt hơn là nằm trong khoảng từ 25 đến 35 trên mỗi 1000 nguyên tử cacbon trong polyme olefin. Xét về sự duy trì độ bền và ngăn chặn khả năng đục bị hỏng, tốt hơn là, độ nhớt giới hạn $[\eta]$ của polyme olefin nằm trong khoảng từ 1,0 đến 5,0.

Tốt hơn là, polyme olefin là polyme chứa etylen và α -olefin có từ 10 đến 30 nguyên tử cacbon, tốt hơn nữa là chứa etylen và α -olefin có từ 18 đến 26 nguyên tử cacbon.

Polyme olefin này có thể được điều chế theo phương pháp như được mô tả trong WO2015/156416.

Xét về việc tăng ΔH của polyme (11), tốt hơn là, polyme (11) là polyme trong đó số lượng đơn vị cấu tạo (B) nằm trong khoảng từ 50% đến 80%, dựa trên tổng số lượng của các đơn vị cấu tạo (B) và (A) trong polyme là 100%.

Xét về khả năng đục, tốt hơn là, polyme (11) là polyme trong đó số lượng đơn vị cấu tạo (B) nằm trong khoảng từ 10% đến 50%, dựa trên tổng số lượng của các

đơn vị cấu tạo (B) và (A) trong polyme là 100%.

Ví dụ được ưu tiên về polyme chứa các đơn vị cấu tạo (B) và (C) bao gồm polyme chứa đơn vị cấu tạo (B) có công thức (1), trong đó L^1 là $-\text{CO}-\text{O}-$, L^2 và L^3 là liên kết đơn, và L^6 là nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, và các đơn vị cấu tạo (C) có công thức (3). Trong trường hợp này, tốt hơn là, số lượng đơn vị cấu tạo (B) lớn hơn hoặc bằng 80%, dựa trên tổng số lượng của các đơn vị cấu tạo (B) và (C) trong polyme là 100%.

Tốt hơn là, polyme (11) còn chứa đơn vị cấu tạo (A) được tạo ra từ etylen để tạo ra sự duy trì hình dạng tốt và khả năng đúc của sản phẩm nhựa theo sáng chế ở nhiệt độ cao hơn nhiệt độ đỉnh nóng chảy của polyme (11). Tốt hơn nữa là, đơn vị cấu tạo (A) được tạo ra từ etylen tạo ra cấu trúc mạch nhánh trong polyme, và thậm chí tốt hơn nữa là, cấu trúc mạch nhánh này là cấu trúc mạch nhánh dài, nên mạch đại phân tử có thể bị rối do cấu trúc mạch nhánh, tạo ra khả năng đúc thổi và khả năng tạo bọt tốt.

Tỷ lệ A được xác định bởi phương trình (I) dưới đây của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11), tốt hơn là, nhỏ hơn hoặc bằng 0,95, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 0,90, và thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 0,80.

$$A = \alpha_1/\alpha_0 \quad (\text{I})$$

trong đó α_1 là giá trị thu được bằng phương pháp bao gồm các bước: đo trọng lượng phân tử tuyệt đối và độ nhớt thực của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) bằng phương pháp sắc ký thẩm gel có sử dụng thiết bị được trang bị bộ dò tán xạ ánh sáng và máy đo độ nhớt, vẽ đồ thị số liệu đo được theo logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối (trục hoành) và logarit của độ nhớt thực (trục tung), lấy gần đúng theo phương trình (I-I) theo phương pháp bình phương tối thiểu xác định logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối và logarit của độ nhớt thực trong phạm vi từ logarit của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) đến logarit của trọng lượng phân tử trung bình của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11), và xác định độ dốc của đường có phương trình (I-I) là α_1

$$\log[\eta_1] = \alpha_1 \log M_1 + \log K_1 \text{ (I-I)}$$

trong đó $[\eta_1]$ là độ nhớt thực (dl/g) của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11), M_1 là trọng lượng phân tử tuyệt đối của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11), và K_1 là hằng số.

Trong phương trình (I), α_0 là giá trị thu được bằng phương pháp bao gồm các bước: đo trọng lượng phân tử tuyệt đối và độ nhớt thực của chất quy chiếu chuẩn polyetylen 1475a (có sẵn từ National Institute of Standards and Technology) bằng phương pháp sắc ký thẩm gel có sử dụng thiết bị được trang bị bộ dò tán xạ ánh sáng và máy đo độ nhớt, vẽ đồ thị số liệu đo được theo logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối (trục hoành) và logarit của độ nhớt thực (trục tung), lấy gần đúng theo phương trình (I-II) theo phương pháp bình phương tối thiểu xác định logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối và logarit của độ nhớt thực trong phạm vi từ logarit của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của chất chuẩn polyetylen 1475a đến logarit của trọng lượng phân tử trung bình của polyme, và xác định độ dốc của đường có phương trình (I-II) là α_0 .

$$\log[\eta_0] = \alpha_0 \log M_0 + \log K_0 \text{ (I-II)}$$

trong đó $[\eta_0]$ là độ nhớt thực (dl/g) của chất chuẩn polyetylen 1475a, M_0 là trọng lượng phân tử tuyệt đối của chất chuẩn polyetylen 1475a, và K_0 là hằng số.

Đo trọng lượng phân tử tuyệt đối và độ nhớt thực của polyme và chất chuẩn polyetylen 1475a bằng phương pháp sắc ký thẩm gel, pha động là orthodichlorobenzene và nhiệt độ đo bằng 155°C.

Để xác định trọng lượng phân tử tuyệt đối từ số liệu thu được bằng bộ dò tán xạ ánh sáng và xác định độ nhớt thực ($[\eta]$) bởi máy đo độ nhớt, bước tính toán được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm xử lý số liệu OmniSEC (phiên bản 4.7) có sẵn từ Malvern, tham khảo “Size Exclusion Chromatography, Springer (1999)”.

Chất chuẩn polyetylen 1475a nêu trên (có sẵn từ National Institute of Standards and Technology) là polyetylen tỷ trọng cao không phân nhánh. Các phương trình

(I-I) và (I-II) được gọi là phương trình Mark-Houwink-Sakurada, thể hiện mối quan hệ giữa độ nhớt thực và trọng lượng phân tử của polyme; và α_1 càng nhỏ, thì số lượng của đám rối đại phân tử do cấu trúc phân nhánh càng lớn. Vì chất chuẩn polyetylen 1475a không tạo ra cấu trúc phân nhánh, nên không tạo ra đám rối đại phân tử do cấu trúc phân nhánh. Tỷ lệ A, là tỷ lệ A của α_1 với α_0 của chất chuẩn polyetylen 1475a càng nhỏ, thì lượng cấu trúc phân nhánh mạch dài càng lớn trong nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11). Khi nhựa nhiệt dẻo (2) là polyme (11) chứa các đơn vị cấu tạo (A) được tạo ra từ etylen, giá trị A càng nhỏ, thì lượng cấu trúc phân nhánh mạch dài tạo nên bởi các đơn vị (A) trong polyme (11) càng lớn.

Tốt hơn là, trọng lượng phân tử trung bình của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) nằm trong khoảng từ 10000 đến 1000000, tốt hơn nữa là từ 50000 đến 750000, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 100000 đến 500000, như được đo bằng phương pháp sắc ký thấm gel có sử dụng thiết bị được trang bị bộ dò tán xạ ánh sáng. Đo trọng lượng phân tử trung bình của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) bằng phương pháp sắc ký thấm gel, pha động là orthodichlorobenzene và nhiệt độ đo bằng 155°C.

Xét về việc làm giảm hơn nữa lượng tải ép đùn ở thời điểm đúc, tốt hơn là, năng lượng kích hoạt dòng (E_a) của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) lớn hơn hoặc bằng 40kJ/mol, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 50kJ/mol, và thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60kJ/mol. Để thu được sản phẩm nhựa bằng cách đúc ép, tốt hơn là, năng lượng kích hoạt dòng (E_a) của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) nhỏ hơn hoặc bằng 100kJ/mol, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 90kJ/mol, và thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 80kJ/mol để thu được vật đúc tạo ra bằng cách ép đùn có vẻ bề ngoài tốt. E_a chủ yếu phụ thuộc vào số lượng của mạch dài phân nhánh trong polyme. Số lượng của mạch dài phân nhánh trong polyme càng lớn, thì E_a càng lớn.

Năng lượng kích hoạt dòng (E_a) được xác định bằng phương pháp được mô tả dưới đây. Đầu tiên, đường cong độ nhớt phức nóng chảy-tàn số góc của polyme thu được bằng cách đo ở ba hoặc nhiều nhiệt độ kể cả 170°C (T , đơn vị: °C) được chọn từ 90°C, 110°C, 130°C, 150°C và 170°C. Đường cong độ nhớt phức nóng chảy-tàn

số góc này là đường cong log-log, trong đó độ nhớt phức nóng chảy (đơn vị: Pa•giây) (trục hoành) và tần số góc (đơn vị: rad/giây) (trục tung) được vẽ đồ thị. Sau đó, mỗi đường cong độ nhớt phức nóng chảy-tần số góc được đo ở mỗi nhiệt độ khác với 170°C, tần số góc được nhân với a_T và độ nhớt phức nóng chảy được nhân với $1/a_T$ như vậy đường cong này chồng lên đường cong độ nhớt phức nóng chảy-tần số góc ở 170°C. Giá trị a_T được xác định một cách thích hợp để đường cong độ nhớt phức nóng chảy-tần số góc ở mỗi nhiệt độ khác với 170°C chồng lên đường cong độ nhớt phức nóng chảy-tần số góc ở 170°C.

a_T được gọi chung là hệ số dịch chuyển, và giá trị này thay đổi tùy thuộc vào nhiệt độ đo của đường cong độ nhớt phức nóng chảy-tần số góc.

Sau đó, ở mỗi nhiệt độ (T), $[\ln(a_T)]$ và $[1/(T + 273,16)]$ được xác định và $[\ln(a_T)]$ và $[1/(T + 273,16)]$ được làm tròn theo phương pháp bình phương tối thiểu xác định theo phương trình (II) sau đây và sau đó độ dốc m trong phương trình (II) được xác định. Giá trị m được thay vào phương trình (III) sau đây để tính E_a .

$$\ln(a_T) = m(1/(T + 273,16)) + n \text{ (II)}$$

$$E_a = |0,008314 \times m| \text{ (III)}$$

a_T : hệ số dịch chuyển

E_a : năng lượng kích hoạt của dòng (đơn vị: kJ/mol)

T: nhiệt độ (đơn vị: °C)

Bước tính toán nêu trên có thể được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm tính toán sẵn có trên thị trường, ví dụ về phần mềm như vậy bao gồm phần mềm TA instruments Ochestrator.

Phương pháp nêu trên dựa trên nguyên tắc dưới đây.

Biết được rằng đường cong độ nhớt phức nóng chảy-tần số góc (đường cong log-log) được đo ở các nhiệt độ khác nhau được chồng lên một đường cong gốc (được gọi là “đường cong chính”) bằng cách dịch chuyển theo phương ngang các đường cong này ở các nhiệt độ riêng rẽ bằng các khoảng cách đã quy định, và việc

này được gọi là “nguyên tắc xếp chồng nhiệt độ-thời gian”. Khoảng cách dịch chuyển theo phương ngang được gọi là “hệ số dịch chuyển” là một giá trị phụ thuộc vào nhiệt độ. Sự phụ thuộc vào nhiệt độ của hệ số dịch chuyển được biểu diễn bằng các phương trình (II) và (III) nêu trên, mà được gọi là “phương trình dạng Arrhenius”.

Hệ số tương quan khi làm tròn $[\ln(aT)]$ và $[1/(T + 273,16)]$ theo phương pháp bình phương tối thiểu xác định theo phương trình (II) được điều chỉnh đến lớn hơn hoặc bằng 0,9.

Việc đo đường cong độ nhớt phức nóng chảy-tần số góc như đã được đề cập được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị đo độ nhớt đàn hồi (ví dụ, ARES, được sản xuất bởi TA instruments), thông thường, trong các điều kiện bao gồm: hình học: các đĩa song song, đường kính đĩa: 25mm, khoảng cách đĩa: 1,2 đến 2mm, độ biến dạng: 5%, và tần số góc: từ 0,1 đến 100rad/giây. Việc đo được thực hiện trong môi trường khí nitơ. Được ưu tiên là thêm trước một lượng thích hợp (ví dụ, 1000ppm trọng lượng) chất chống oxy hóa trong mẫu đo.

Tốt hơn là, chỉ số độ nhớt giãn dài không tuyến tính k, chỉ mức độ hóa cứng khi gia công nguội của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) lớn hơn hoặc bằng 0,85, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,90, và thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 0,95, xét về khả năng đúc tốt hơn, như ít gây ra sự co ngót cạnh trong quá trình gia công màng bằng khuôn kéo chữ T, làm cho màng thu được ít có sự biến đổi độ dày, và ít có khả năng vỡ bọt trong quá trình đúc bọt. Sự hóa cứng khi gia công nguội polyme có nghĩa là độ nhớt giãn dài của polyme tăng mạnh trên mức biến dạng nhất định khi lực kéo căng được đặt vào polyme. Xét về việc dễ dàng đúc sản phẩm nhựa theo sáng chế thành hình dạng mong muốn, tốt hơn là, chỉ số k nhỏ hơn hoặc bằng 2,00, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 1,50, thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 1,40, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 1,30, và đặc biệt tốt hơn là nhỏ hơn hoặc bằng 1,20.

Chỉ số độ nhớt giãn dài không tuyến tính k có thể được xác định bằng phương pháp dưới đây.

Độ nhớt $\eta_{E1}(t)$ ở thời gian giãn dài t khi polyme được kéo giãn theo một hướng ở nhiệt độ 110°C và tốc độ biến dạng 1 giây^{-1} và độ nhớt $\eta_{E0,1}(t)$ tại thời gian giãn dài t khi polyme được kéo giãn theo một hướng ở nhiệt độ 110°C và tốc độ biến dạng $0,1 \text{ giây}^{-1}$ được xác định. $\eta_{E1}(t)$ và $\eta_{E0,1}(t)$ được xác định ở cùng một thời gian giãn dài t được thay vào trong phương trình sau để tính $\alpha(t)$.

$$\alpha(t) = \eta_{E1}(t)/\eta_{E0,1}(t)$$

Logarit của $\alpha(t)$, $\ln(\alpha(t))$, được vẽ đồ thị so với thời gian giãn dài t , và $\ln(\alpha(t))$ và t được làm tròn theo phương pháp bình phương tối thiểu xác định theo phương trình sau trong khoảng thời gian t từ 2,0 giây đến 2,5 giây. Giá trị k là độ dốc của đường có phương trình.

$$\ln(\alpha(t)) = kt$$

Giá trị k , trong đó hàm tương quan r^2 được sử dụng để làm tròn theo phương pháp bình phương tối thiểu xác định trong phương trình nêu trên lớn hơn hoặc bằng 0,9, được áp dụng.

Việc đo độ nhớt trong quá trình kéo giãn theo một hướng được thực hiện trong môi trường khí nitơ bằng cách sử dụng thiết bị đo độ nhớt đàn hồi (ví dụ, ARES, được sản xuất bởi TA instruments).

Trong phép đo độ nhớt giãn dài, polyme có mạch dài phân nhánh có đặc tính là độ nhớt giãn dài của nó tăng mạnh đi trệch khỏi vùng tuyến tính ở vùng biến dạng lớn, đó là đặc tính hóa cứng khi gia công nguội. Trong trường hợp của polyme có đặc tính hóa cứng khi gia công nguội, biết được rằng logarit của $\alpha(t)$, $\ln(\alpha(t))$, tăng tỷ lệ với $\ln(l/l_0)$, trong đó l_0 và l là độ dài của mẫu ở thời gian giãn dài 0 và t , tương ứng [tài liệu tham khảo: Kiyohito Koyama, Osamu Ishizuka, Journal of Fiber Science and Technology, 37, T-258 (1981)]. Trong trường hợp polyme không có đặc tính hóa cứng khi gia công nguội, $\alpha(t)$ bằng 1 ở thời gian giãn dài bất kỳ, và độ dốc k của đường được tạo ra bằng cách vẽ đồ thị logarit của $\alpha(t)$, $\ln(\alpha(t))$, so với thời gian giãn dài là bằng 0. Trong trường hợp của polyme có đặc tính hóa cứng khi gia

công nguội, độ dốc k của đường trong đồ thị không phải là bằng 0, đặc biệt ở vùng biến dạng lớn. Theo sáng chế, độ dốc k của đường bằng cách vẽ đồ thị logarit của thông số không tuyến tính $\alpha(t)$, $\ln(\alpha(t))$, so với thời gian giãn dài được xác định là thông số cho biết mức độ của đặc tính hóa cứng khi gia công nguội.

Ví dụ về phương pháp tạo ra polyme (11) bao gồm phương pháp bao gồm bước cho chất tiền trùng hợp (1) phản ứng với ít nhất một hợp chất được chọn từ nhóm bao gồm rượu có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, amin có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, alkyl halogenua có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, axit carboxylic có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, amit của axit carboxylic có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, halogenua của axit carboxylic có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, axit carbamic có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, alkylure có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon, và isoxyanat có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon (sau đây được gọi là “hợp chất α ”), và phương pháp bao gồm bước polyme hóa monome làm nguyên liệu thô của đơn vị cấu tạo (B) hoặc copolyme hóa etylen bằng monome làm nguyên liệu thô của đơn vị cấu tạo (B).

Nhóm alkyl của hợp chất α có thể là nhóm alkyl mạch thẳng hoặc nhóm alkyl mạch nhánh và tốt hơn là nhóm alkyl mạch thẳng.

Chất tiền trùng hợp (1) là nguyên liệu thô để tạo ra polyme (11), và chất tiền trùng hợp (1) không chứa đơn vị cấu tạo (B) có công thức (1). Chất tiền trùng hợp (1) có thể chứa đơn vị cấu tạo mà không phải là đơn vị cấu tạo (A), (B) và (C).

Trong chất tiền trùng hợp (1), tốt hơn là, số lượng đơn vị cấu tạo (A) nằm trong khoảng từ 0% đến 99% và số lượng đơn vị cấu tạo (C) nằm trong khoảng từ 1% đến 100%, dựa trên tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (A) và đơn vị cấu tạo (C) là 100%. Tốt hơn nữa là, số lượng đơn vị cấu tạo (A) nằm trong khoảng từ 70% đến 99% và số lượng đơn vị cấu tạo (C) nằm trong khoảng từ 1% đến 30%.

Ví dụ về phương pháp tạo ra đơn vị cấu tạo (B) trong polyme (11) bao gồm phương pháp bao gồm bước cho đơn vị cấu tạo (C) có mặt trong chất tiền trùng hợp (1) phản ứng với hợp chất (α) như đã được đề cập và phương pháp bao gồm bước

polyme hóa monome dùng làm nguyên liệu thô của đơn vị cấu tạo (B) hoặc copolyme hóa etylen bằng monome dùng làm nguyên liệu thô của đơn vị cấu tạo (B). Tốt hơn là, nhóm alkyl của hợp chất (α) nhóm alkyl mạch thẳng.

Ví dụ về chất tiền trùng hợp (1) bao gồm polyme của axit acrylic, polyme của axit metacrylic, polyme của rượu vinylic, polyme của metyl acrylat, polyme của etyl acrylat, polyme của n-propyl acrylat, polyme của n-butyl acrylat, polyme của metyl metacrylat, polyme của etyl metacrylat, polyme của n-propyl metacrylat, polyme của n-butyl metacrylat, polyme của vinyl format, polyme của vinyl axetat, polyme của vinyl propionat, polyme của vinyl(n-butylat), polyme của metyl vinyl ete, polyme của etyl vinyl ete, polyme của n-propyl vinyl ete, polyme của n-butyl vinyl ete, polyme của anhydrit maleic, polyme của glycidyl acrylat, polyme của glycidyl metacrylat, polyme của 3-(dimethylamino)propyl acrylat, polyme của 3-(dimethylamino)propyl metacrylat, copolyme của axit etylen-acrylic, copolyme của axit etylen-metacrylic, copolyme của rượu etylen-vinylic, copolyme của etylen-metyl acrylat, copolyme của etylen-etyl acrylat, copolyme của etylen-n-propyl acrylat, copolyme của etylen-n-butyl acrylat, copolyme của etylen-metyl metacrylat, copolyme của etylen-etyl metacrylat, copolyme của etylen-n-propyl metacrylat, copolyme của etylen-n-butyl metacrylat, copolyme của etylen-vinyl format, copolyme của etylen-vinyl axetat, copolyme của etylen-vinyl propionat, copolyme của etylen-vinyl(n-butylat), copolyme của etylen-metyl vinyl ete, copolyme của etylen-etyl vinyl ete, copolyme của etylen-n-propyl vinyl ete, copolyme của etylen-n-butyl vinyl ete, copolyme của anhydrit etylen-maleic, copolyme của etylen-glycidyl acrylat, copolyme của etylen-glycidyl metacrylat, copolyme của etylen-3-(dimethylamino) propyl acrylat, và copolyme của etylen-3-(dimethylamino) propyl metacrylat.

Ví dụ về rượu có nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm rượu n-tetradexyl, rượu n-pentadexyl, rượu n-hexadexyl, rượu n-heptadexyl, rượu n-octadexyl, rượu n-nonadexyl, rượu n-eicosyl, rượu n-heneicosyl, rượu n-docosyl, rượu n-tricosyl, rượu n-tetracosyl, rượu n-pentacosyl, rượu n-hexacosyl,

ruợu n-heptacosyl, ruợu n-octacosyl, ruợu n-nonacosyl, và ruợu n-triacontyl.

Ví dụ về ruợu có nhóm alkyl mạch nhánh có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm ruợu isotetradexyl, ruợu isopentadexyl, ruợu isohexadexyl, ruợu isoheptadexyl, ruợu isooctadexyl, ruợu isononadexyl, ruợu isoeicosyl, ruợu isoheneicosyl, ruợu isodocosyl, ruợu isotricosyl, ruợu isotetracosyl, ruợu isopentacosyl, ruợu isohexacosyl, ruợu isoheptacosyl, ruợu isooctacosyl, ruợu isononacosyl, và ruợu isotriacontyl.

Ví dụ về amin có nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm n-tetradexylamin, n-pentadexylamin, n-hexadexylamin, n-heptadexylamin, n-octadexylamin, n-nonadexylamin, n-eicosylamin, n-heneicosylamin, n-docosylamin, n-tricosylamin, n-tetracosylamin, n-pentacosylamin, n-hexacosylamin, n-heptacosylamin, n-octacosylamin, n-nonacosylamin, và n-triacontylamin.

Ví dụ về amin có nhóm alkyl mạch nhánh có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm isotetradexylamin, isopentadexylamin, isohexadexylamin, isoheptadexylamin, isooctadexylamin, isononadexylamin, isoeicosylamin, isoheneicosylamin, isodocosylamin, isotricosylamin, isotetracosylamin, isopentacosylamin, isohexacosylamin, isoheptacosylamin, isooctacosylamin, isononacosylamin, và isotriacontylamin.

Ví dụ về alkyl halogenua có nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm n-tetradexyl iodua, n-pentadexyl iodua, n-hexadexyl iodua, n-heptadexyl iodua, n-octadexyl iodua, n-nonadexyl iodua, n-eicosyl iodua, n-heneicosyl iodua, n-docosyl iodua, n-tricosyl iodua, n-tetracosyl iodua, n-pentacosyl iodua, n-hexacosyl iodua, n-heptacosyl iodua, n-octacosyl iodua, n-nonacosyl iodua, và n-triacontyl iodua.

Ví dụ về alkyl halogenua có nhóm alkyl mạch nhánh có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm isotetradexyl iodua, isopentadexyl iodua, isohexadexyl iodua, isoheptadexyl iodua, isooctadexyl iodua, isononadexyl iodua, isoeicosyl iodua, isoheneicosyl iodua, isodocosyl iodua, isotricosyl iodua, isotetracosyl iodua,

isopentacosyl iodua, isohexacosyl iodua, isoheptacosyl iodua, isooctacosyl iodua, isononacosyl iodua, và isotriacontyl iodua.

Ví dụ về axit carboxylic có nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm axit n-tetradecanoic, axit n-pentadecanoic, axit n-hexadecanoic, axit n-heptadecanoic, axit n-octadecanoic, axit n-nonadecanoic, axit n-eicosanoic, axit n-heneicosanoic, axit n-docosanoic, axit n-tricosanoic, axit n-tetracosanoic, axit n-pentacosanoic, axit n-hexacosanoic, axit n-heptacosanoic, axit n-octacosanoic, axit n-nonacosanoic, và axit n-triacontanoic.

Ví dụ về axit carboxylic có nhóm alkyl mạch nhánh có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm axit isotetradecanoic, axit isopentadecanoic, axit isohexadecanoic, axit isoheptadecanoic, axit isooctadecanoic, axit isononadecanoic, axit isoeicosanoic, axit isoheneicosanoic, axit isodocosanoic, axit isotricosanoic, axit isotetracosanoic, axit isopentacosanoic, axit isohexacosanoic, axit isoheptacosanoic, axit isooctacosanoic, axit isononacosanoic, và axit isotriacontanoic.

Ví dụ về amit của axit carboxylic có nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm amit của axit n-tetradecanoic, amit của axit n-pentadecanoic, amit của axit n-hexadecanoic, amit của axit n-heptadecanoic, amit của axit n-octadecanoic, amit của axit n-nonadecanoic, amit của axit n-eicosanoic, amit của axit n-heneicosanoic, amit của axit n-docosanoic, amit của axit n-tricosanoic, amit của axit n-tetracosanoic, amit của axit n-pentacosanoic, amit của axit n-hexacosanoic, amit của axit n-heptacosanoic, amit của axit n-octacosanoic, amit của axit n-nonacosanoic và amit của axit n-triacontanoic.

Ví dụ về amit của axit carboxylic có nhóm alkyl mạch nhánh có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm amit của axit isotetradecanoic, amit của axit isopentadecanoic, amit của axit isohexadecanoic, amit của axit isoheptadecanoic, amit của axit isooctadecanoic, amit của axit isononadecanoic, amit của axit isoeicosanoic, amit của axit isoheneicosanoic, amit của axit isodocosanoic, amit của axit isotricosanoic, amit của axit isotetracosanoic, amit của axit isopentacosanoic, amit của axit isohexacosanoic, amit của axit isoheptacosanoic, amit của axit

isooctacosanoic, amit của axit isononacosanoic và amit của axit isotriacontanoic.

Ví dụ về halogenua của axit carboxylic có nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm n-tetradecanoyl clorua, n-pentadecanoyl clorua, n-hexadecanoyl clorua, n-heptadecanoyl clorua, n-octadecanoyl clorua, n-nonadecanoyl clorua, n-eicosanoyl clorua, n-heneicosanoyl clorua, n-docosanoyl clorua, n-tricosanoyl clorua, n-tetracosanoyl clorua, n-pentacosanoyl clorua, n-hexacosanoyl clorua, n-heptacosanoyl clorua, n-octacosanoyl clorua, n-nonacosanoyl clorua, và n-triacontanoyl clorua.

Ví dụ về halogenua của axit carboxylic có nhóm alkyl mạch nhánh có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm isotetradecanoyl clorua, isopentadecanoyl clorua, isohexadecanoyl clorua, isoheptadecanoyl clorua, isooctadecanoyl clorua, isononadecanoyl clorua, isoeicosanoyl clorua, isoheneicosanoyl clorua, isodocosanoyl clorua, isotricosanoyl clorua, isotetracosanoyl clorua, isopentacosanoyl clorua, isohexacosanoyl clorua, isoheptacosanoyl clorua, isooctacosanoyl clorua, isononacosanoyl clorua và isotriacontanoyl clorua.

Ví dụ về axit carbamic có nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm axit n-tetradexylcarbamic, axit n-pentadexylcarbamic, axit n-hexadexylcarbamic, axit n-heptadexylcarbamic, axit n-octadexylcarbamic, axit n-nonadexylcarbamic, axit n-eicosylcarbamic, axit n-heneicosylcarbamic, axit n-docosylcarbamic, axit n-tricosylcarbamic, axit n-tetracosylcarbamic, axit n-pentacosylcarbamic, axit n-hexacosylcarbamic, axit n-heptacosylcarbamic, axit n-octacosylcarbamic, axit n-nonacosylcarbamic, và axit n-triacontylcarbamic.

Ví dụ về axit carbamic có nhóm alkyl mạch nhánh có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm axit isotetradexylcarbamic, axit isopentadexylcarbamic, axit isohexadexylcarbamic, axit isoheptadexylcarbamic, axit isooctadexylcarbamic, axit isononadexylcarbamic, axit isoeicosylcarbamic, axit isoheneicosylcarbamic, axit isodocosylcarbamic, axit isotricosylcarbamic, axit isotetracosylcarbamic, axit isopentacosylcarbamic, axit isohexacosylcarbamic, axit isoheptacosylcarbamic, axit isooctacosylcarbamic, axit isononacosylcarbamic và axit isotriacontylcarbamic.

Ví dụ về alkylure có nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm n-tetradexylure, n-pentadexylure, n-hexadexylure, n-heptadexylure, n-octadexylure, n-nonadexylure, n-eicosylure, n-heneicosylure, n-docosylure, n-tricosylure, n-tetracosylure, n-pentacosylure, n-hexacosylure, n-heptacosylure, n-octacosylure, n-nonacosylurea và n-triacontylurea.

Ví dụ về alkylure có nhóm alkyl mạch nhánh có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm isotetradexylure, isopentadexylure, isohexadexylure, isoheptadexylure, isooctadexylure, isononadexylure, isoeicosylure, isoheneicosylure, isodocosylure, isotricosylure, isotetracosylure, isopentacosylure, isohexacosylure, isoheptacosylure, isooctacosylure, isononacosylure, và isotriacontylurea.

Ví dụ về isoxyanat có nhóm alkyl mạch thẳng có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm n-tetradexyl isoxyanat, n-pentadexyl isoxyanat, n-hexadexyl isoxyanat, n-heptadexyl isoxyanat, n-octadexyl isoxyanat, n-nonadexyl isoxyanat, n-eicosyl isoxyanat, n-heneicosyl isoxyanat, n-docosyl isoxyanat, n-tricosyl isoxyanat, n-tetracosyl isoxyanat, n-pentacosyl isoxyanat, n-hexacosyl isoxyanat, n-heptacosyl isoxyanat, n-octacosyl isoxyanat, n-nonacosyl isoxyanat và n-triacontyl isoxyanat.

Ví dụ về isoxyanat có nhóm alkyl mạch nhánh có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon bao gồm isotetradexyl isoxyanat, isopentadexyl isoxyanat, isohexadexyl isoxyanat, isoheptadexyl isoxyanat, isooctadexyl isoxyanat, isononadexyl isoxyanat, isoeicosyl isoxyanat, isoheneicosyl isoxyanat, isodocosyl isoxyanat, isotricosyl isoxyanat, isotetracosyl isoxyanat, isopentacosyl isoxyanat, isohexacosyl isoxyanat, isoheptacosyl isoxyanat, isooctacosyl isoxyanat, isononacosyl isoxyanat và isotriacontyl isoxyanat.

Trong trường hợp chất tiền trùng hợp (1) chứa đơn vị cấu tạo (A) được tạo ra từ etylen, tốt hơn là, sản phẩm có hệ số phản ứng $r_1 r_2$ nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5,0, và tốt hơn nữa là từ 0,5 đến 3,0, trong đó r_1 là hệ số phản ứng của etylen được sử dụng làm nguyên liệu thô trong quá trình sản xuất chất tiền trùng hợp (1) và r_2 là hệ số phản ứng của monome để tạo ra đơn vị cấu tạo (C).

Hệ số phản ứng r_1 của etylen là giá trị được xác định bởi công thức: $r_1 =$

k_{11}/k_{12} , trong đó k_{11} là tốc độ phản ứng của etylen để liên kết với polyme được ngắt mạch bởi đơn vị cấu tạo (A) và k_{12} là tốc độ phản ứng của monome của đơn vị cấu tạo (C) để liên kết với polyme được ngắt mạch bởi đơn vị cấu tạo (A), trong quá trình copolyme hóa etylen bằng monome của đơn vị cấu tạo (C). Hệ số phản ứng r_1 là chỉ số cho biết etylen hoặc monome nào của đơn vị cấu tạo (C) ít phản ứng hơn với đơn vị cấu tạo (A) trong quá trình copolyme hóa etylen bằng monome của đơn vị cấu tạo (C). Giá trị r_1 càng lớn, thì polyme được ngắt mạch bởi đơn vị cấu tạo (A) phản ứng càng dễ dàng với etylen, và chuỗi đơn vị cấu tạo (A) được tạo ra càng dễ dàng.

Hệ số phản ứng r_2 của monome của đơn vị cấu tạo (C) là giá trị được xác định bởi công thức: $r_2 = k_{22}/k_{21}$ trong đó k_{21} là tốc độ phản ứng của etylen để liên kết với polyme được ngắt mạch bởi đơn vị cấu tạo (C) và k_{22} là tốc độ phản ứng của monome của đơn vị cấu tạo (C) để liên kết với polyme được ngắt mạch bởi đơn vị cấu tạo (C), trong quá trình copolyme hóa etylen bằng monome của đơn vị cấu tạo (C). Hệ số phản ứng r_2 là chỉ số cho biết etylen hoặc monome nào của đơn vị cấu tạo (C) dễ dàng phản ứng hơn với polyme được ngắt mạch bởi đơn vị cấu tạo (C) trong quá trình copolyme hóa etylen bằng monome của đơn vị cấu tạo (C). Giá trị r_2 càng lớn, polyme được ngắt mạch bởi đơn vị cấu tạo (C) càng dễ phản ứng với monome của đơn vị cấu tạo (C), và chuỗi đơn vị cấu tạo (C) được tạo ra càng dễ dàng hơn.

Kết quả hệ số phản ứng $r_1 r_2$ được tính bằng phương pháp được mô tả trong tài liệu tham khảo “Kakugo, M.; Naito, Y.; Mizunuma, K.; Miyatake, T., *Macromolecules*, 1982, 15, 1150”. Theo sáng chế, $r_1 r_2$ được xác định bằng thay số lượng của AA, AC và CC, là các gốc hóa trị hai của đơn vị cấu tạo (A) và đơn vị cấu tạo (C), được tính từ phổ cộng hưởng từ hạt nhân ^{13}C của chất tiền trùng hợp (1) vào phương trình sau:

$$r_1 r_2 = \text{AA}[\text{CC}/(\text{AC}/2)^2]$$

Kết quả hệ số phản ứng $r_1 r_2$ là chỉ số cho biết sự phân bố chuỗi monome trong

copolymer. Giá trị của r_1r_2 càng gần đến 1, thì mức độ ngẫu nhiên của sự phân bố chuỗi monome trong copolymer càng cao; giá trị của r_1r_2 càng gần đến 0, thì mức độ copolymer hóa xen kẽ của sự phân bố chuỗi monome trong copolymer càng lớn; và giá trị của r_1r_2 càng lớn hơn 1, thì mức độ copolymer hóa khối của sự phân bố chuỗi monome trong copolymer càng lớn.

Tốc độ dòng nóng chảy của chất tiền trùng hợp (1) được đo ở nhiệt độ 190°C trong điều kiện lượng tải bằng 21N theo JIS K7210 tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1g/10 phút đến 500g/10 phút.

Ví dụ về phương pháp tạo ra chất tiền trùng hợp (1) bao gồm phương pháp polymer hóa phối trí, phương pháp polymer hóa cation, phương pháp polymer hóa anion và phương pháp polymer hóa gốc, và tốt hơn là phương pháp polymer hóa gốc trong điều kiện áp suất cao.

Nhiệt độ phản ứng khi cho chất tiền trùng hợp (1) phản ứng với ít nhất một hợp chất (α) thường nằm trong khoảng từ 40°C đến 250°C. Phản ứng này có thể được thực hiện với sự có mặt của dung môi, và ví dụ về dung môi bao gồm hexan, heptan, octan, nonan, decan, toluen và xylen. Trong trường hợp sản phẩm phụ được tạo ra trong phản ứng, thì phản ứng có thể được thực hiện trong lúc chưng cất sản phẩm phụ dưới điều kiện áp suất giảm, để thúc đẩy phản ứng. Phản ứng có thể được thực hiện trong lúc chưng cất đồng sôi sản phẩm phụ cùng với dung môi, làm lạnh sản phẩm phụ và dung môi đã bay hơi, tách phần cất chứa sản phẩm phụ và dung môi tạo ra thành lớp sản phẩm phụ và lớp dung môi, và chỉ cho chính phần dung môi tách được quay trở về hệ phản ứng dưới dạng chất lỏng hồi lưu.

Phản ứng của chất tiền trùng hợp (1) với ít nhất một hợp chất (α) có thể được thực hiện trong lúc nhào trộn nóng chảy chất tiền trùng hợp (1) và hợp chất (α). Trong trường hợp sản phẩm phụ được tạo ra trong phản ứng của chất tiền trùng hợp (1) với hợp chất (α) trong quá trình nhào trộn nóng chảy, phản ứng có thể được thực hiện trong lúc chưng cất sản phẩm phụ dưới điều kiện áp suất giảm, để thúc đẩy phản ứng. Ví dụ về thiết bị nhào trộn nóng chảy để sử dụng trong quá trình nhào trộn nóng chảy bao gồm các thiết bị đã biết, như thiết bị ép đùn trục vít đơn, thiết bị

ép đùn trực vít kép, thiết bị trộn Banbury, và thiết bị tương tự. Tốt hơn là, nhiệt độ của thiết bị nhào trộn nóng chảy nằm trong khoảng từ 100°C đến 250°C.

Đối với phản ứng của chất tiền trùng hợp (1) với ít nhất một hợp chất (α), chất xúc tác có thể được thêm vào để thúc đẩy phản ứng. Ví dụ về chất xúc tác bao gồm muối kim loại kiềm và phức chất kim loại nhóm 4. Ví dụ về muối kim loại kiềm bao gồm hydroxit kim loại kiềm như lithi hydroxit, natri hydroxit và kali hydroxit, và alkoxit kim loại kiềm như lithi metoxit và natri metoxit. Ví dụ về phức chất kim loại nhóm 4 bao gồm tetra(isopropyl) orthotitanat, tetra(n-butyl) orthotitanat và tetraoctadexyl orthotitanat. Tốt hơn là, lượng chất xúc tác nằm trong khoảng từ 0,01 phần trọng lượng đến 50 phần trọng lượng, và tốt hơn nữa là từ 0,01 phần trọng lượng đến 5 phần trọng lượng, so với lượng tổng cộng của chất tiền trùng hợp (1) và ít nhất một hợp chất (α) được sử dụng cho phản ứng là 100 phần trọng lượng.

Polyme (11) có thể tạo hỗn hợp với hợp chất (α) chưa phản ứng hoặc chất xúc tác được thêm vào để thúc đẩy phản ứng. Tốt hơn là, lượng hợp chất (α) chưa phản ứng trong hỗn hợp nhỏ hơn 3 phần trọng lượng, so với lượng polyme (11) là 100 phần trọng lượng.

Polyme (11) có thể là polyme liên kết ngang hoặc polyme không liên kết ngang.

Theo một phương án, polyme (11) là polyme không liên kết ngang (sau đây được gọi là polyme (α)).

Polyme (α) có phần chiết phân đoạn gel, như được mô tả dưới đây, nhỏ hơn 20% trọng lượng.

Trong polyme (α), tổng số lượng các đơn vị cấu tạo (A), (B) và (C) tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 90%, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 95%, và thậm chí tốt hơn nữa là 100%, dựa trên tổng số lượng của tất cả các đơn vị cấu tạo có mặt trong polyme là 100%.

Polyme liên kết ngang

Theo một phương án, polyme (11) được liên kết ngang. Đó là, ít nhất một phần của phân tử polyme (11) được liên kết bởi liên kết đồng hóa trị giữa các phân tử.

Thuật ngữ “polyme (11) được liên kết ngang” nghĩa là polyme (11) được tạo liên kết nội phân tử bằng liên kết đồng hóa trị và/hoặc nghĩa là polyme (11) và một polyme khác (như được mô tả dưới đây) được liên kết nội phân tử bằng liên kết đồng hóa trị.

Ví dụ về phương pháp liên kết ngang polyme bao gồm phương pháp sử dụng bức xạ ion hóa và phương pháp sử dụng peroxit hữu cơ.

Về phương pháp liên kết ngang polyme bằng bức xạ ion hóa, bức xạ ion hóa được chiếu lên polyme (α) trước khi đúc thành hình dạng mong muốn. Để đúc, phương pháp đã biết có thể được sử dụng, và các phương pháp ép đùn, đúc phun ép và đúc áp lực là được ưu tiên. Vật đúc để được chiếu xạ bằng bức xạ ion hóa có thể là vật đúc chỉ chứa polyme (α) làm thành phần polyme hoặc vật đúc của hỗn hợp nhựa chứa polyme (α) và polyme khác với polyme (α). Trong trường hợp sau, ví dụ về polyme khác với polyme (α) bao gồm nhựa nhiệt dẻo (3) được mô tả dưới đây. Trong trường hợp vật đúc chứa polyme (α) và nhựa nhiệt dẻo (3), lượng polyme (α) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1% trọng lượng đến 99% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 5% trọng lượng đến 95% trọng lượng, thậm chí tốt hơn nữa là 10% trọng lượng đến 90% trọng lượng, và tốt hơn nữa là 15% trọng lượng đến 85% trọng lượng, dựa trên trọng lượng của tổng lượng polyme (α) và nhựa nhiệt dẻo (3) là 100%.

Ví dụ về bức xạ ion hóa bao gồm tia α , tia β , tia γ , tia điện tử, neutron, và tia X, và tia γ của coban-60 hoặc tia điện tử là được ưu tiên. Trong trường hợp vật đúc chứa polyme ở dạng tấm, bức xạ ion hóa có thể được chiếu lên ít nhất một phía của tấm vật đúc.

Việc chiếu bức xạ ion hóa được thực hiện bằng cách sử dụng thiết bị chiếu bức xạ ion hóa đã biết, và mức chiếu bức xạ thường nằm trong khoảng từ 5 đến 300kGy, và tốt hơn là từ 10 đến 150kGy.

Để thu được polyme liên kết ngang bằng cách chiếu bức xạ ion hóa, polyme liên kết ngang có mức độ liên kết ngang cao hơn có thể thu được bằng cách đưa chất hỗ trợ liên kết ngang vào vật đúc để được chiếu xạ bằng bức xạ ion hóa. Chất hỗ trợ liên kết ngang là chất để tăng cường mức liên kết ngang của polyme và cải thiện đặc

tính cơ học của polyme, và tốt hơn là, hợp chất có nhiều liên kết đôi trong một phân tử được sử dụng. Ví dụ về chất hỗ trợ liên kết ngang bao gồm N,N'-m-phenylenbismaleimit, toluylene bismaleimit, triallyl isoxyanurat, triallyl xyanurat, p-quinondioxim, nitrobenzen, diphenylguanidin, divinylbenzen, etylen glycol dimetacrylat, polyetylen glycol dimetacrylat, trimetylolpropan trimetacrylat, trimetylolpropan triacrylat, và allyl metacrylat.

Chất hỗ trợ liên kết ngang có thể được sử dụng theo cách kết hợp.

Tốt hơn là, lượng chất hỗ trợ liên kết ngang nằm trong khoảng từ 0,01 đến 4,0 phần trọng lượng, và tốt hơn nữa là từ 0,05 đến 2,0 phần trọng lượng, trong đó tổng trọng lượng của polyme (α) và polyme khác với polyme (α) trong vật đúc để được chiếu xạ bằng bức xạ ion hóa là 100 phần trọng lượng.

Ví dụ về phương pháp liên kết ngang sử dụng peroxit hữu cơ bao gồm phương pháp liên kết ngang hỗn hợp chứa polyme (α) và peroxit hữu cơ bằng phương pháp đúc đã biết bằng cách gia nhiệt để liên kết ngang polyme (α). Ví dụ về phương pháp đúc đã biết như vậy bằng cách gia nhiệt bao gồm đúc ép đùn, đúc phun ép và đúc áp lực. Hỗn hợp nhựa chứa polyme (α) và peroxit hữu cơ có thể chỉ chứa polyme (α) làm thành phần nhựa hoặc có thể chứa polyme (α) và polyme khác với polyme (α).

Trong trường hợp hỗn hợp nhựa chứa polyme (α) và peroxit hữu cơ chứa polyme khác với polyme (α), ví dụ về một polyme khác bao gồm nhựa nhiệt dẻo (3) được mô tả dưới đây, và lượng polyme (α) tốt hơn là nằm trong khoảng từ 1% trọng lượng đến 99% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 5% trọng lượng đến 95% trọng lượng, thậm chí tốt hơn nữa là từ 10% trọng lượng đến 90% trọng lượng, và tốt hơn nữa là từ 15% trọng lượng đến 85% trọng lượng, dựa trên 100% trọng lượng của tổng lượng của polyme (α) và nhựa nhiệt dẻo (3).

Đối với phương pháp liên kết ngang bằng cách sử dụng peroxit hữu cơ, được ưu tiên là sử dụng peroxit hữu cơ có nhiệt độ phân hủy bằng hoặc cao hơn nhiệt độ bắt đầu của dòng thành phần nhựa có mặt trong hỗn hợp chứa polyme (α) và peroxit hữu cơ. Ví dụ về peroxit hữu cơ được ưu tiên bao gồm dicumylperoxit, 2,5-dimetyl-2,5-di-tert-butylperoxyhexan,

2,5-dimetyl-2,5-di-tert-butyl-peroxyhexyn, α,α -di-tert-butylperoxyisopropylbenzen, tert-butylperoxy-2-ethylhexyl cacbonat, và các chất tương tự.

Nếu cần, các chất phụ gia đã biết có thể được thêm vào và nhào trộn với polyme (α) trước khi liên kết ngang. Ví dụ về các chất phụ gia như vậy bao gồm chất làm chậm ngọn lửa, chất chống oxy hóa, chất chịu thời tiết, chất làm trơn, chất chống đóng khối, chất chống tĩnh điện, chất chống đục, chất chống chảy nhỏ giọt, chất màu, và chất độn.

Tốt hơn là, polyme liên kết ngang (11) có phần chiết phân đoạn gel lớn hơn hoặc bằng 20% trọng lượng, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 40% trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60% trọng lượng và tốt nhất là lớn hơn hoặc bằng 70% trọng lượng, dựa trên trọng lượng của polyme liên kết ngang (11) là 100% trọng lượng của. Phần chiết phân đoạn gel cho biết mức độ liên kết ngang của polyme liên kết ngang, và mức độ cao hơn của phân đoạn gel của polyme nghĩa là polyme này có lượng cấu trúc liên kết ngang lớn hơn và tạo ra cấu trúc mạng lưới khỏe. Phần chiết phân đoạn gel của polyme cao hơn, thì polyme có độ duy trì hình dạng tốt hơn và ít bị biến dạng hơn.

Phần chiết phân đoạn gel của polyme (11) có thể được xác định bằng phương pháp được mô tả dưới đây. Khoảng 500mg polyme và một giỏ lưới dây kim loại trống (độ mở: 400 mesh) được cân. Giỏ lưới này đựng polyme và 50ml xylen (Kanto Chemical Co., Inc., loại đặc biệt Cica hoặc loại tương đương; hỗn hợp bao gồm o-, m- và p-xylen và etylbenzen; hàm lượng tổng cộng của o-, m- và p-xylen lớn hơn hoặc bằng 85% trọng lượng) được đưa vào trong một ống nghiệm dung tích 100ml và được ngâm chiết bằng cách gia nhiệt ở 110°C trong 6 giờ. Sau khi ngâm chiết, giỏ lưới chứa bã ngâm chiết được lấy ra khỏi ống nghiệm và làm khô dưới điều kiện áp suất giảm ở 80°C trong 8 giờ trong máy sấy chân không, và giỏ lưới chứa bã ngâm chiết đã làm khô theo cách như vậy được cân. Trọng lượng của gel được xác định từ sự chênh lệch giữa trọng lượng của giỏ lưới chứa bã ngâm chiết sau khi làm khô và trọng lượng của giỏ lưới trống. Phần chiết phân đoạn gel (% trọng lượng) được tính theo phương trình sau.

Phần chiết phân đoạn gel = $\frac{\text{trọng lượng gel}}{\text{trọng lượng mẫu}} \times 100$

Tốt hơn là, sản phẩm nhựa theo sáng chế có phần chiết phân đoạn gel lớn hơn hoặc bằng 20% trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 40% trọng lượng, thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60% trọng lượng, và tốt nhất là lớn hơn hoặc bằng 70% trọng lượng, dựa trên trọng lượng của sản phẩm nhựa là 100% trọng lượng.

Sản phẩm nhựa có phần chiết phân đoạn gel lớn hơn hoặc bằng 20% trọng lượng có thể thu được bằng phương pháp, như

phương pháp sử dụng polyme liên kết ngang (11) nêu trên làm nguyên liệu thô cho sản phẩm nhựa,

phương pháp chiếu xạ vật đúc của hỗn hợp nhựa chứa polyme (α) và nhựa nhiệt dẻo (3) bằng bức xạ ion hóa để tạo ra liên kết ngang, và

phương pháp gia nhiệt hỗn hợp nhựa chứa polyme (α), nhựa nhiệt dẻo (3) và peroxit hữu cơ để tạo ra liên kết ngang.

Phần chiết phân đoạn gel của sản phẩm nhựa có thể được xác định bằng phương pháp được mô tả dưới đây. Khoảng 500mg sản phẩm nhựa và một giỏ lưới bằng dây kim loại trống (độ mở: 400 mesh) được cân. Giỏ lưới đựng sản phẩm nhựa và 50ml xylen (Kanto Chemical Co., Inc., loại đặc biệt Cica hoặc loại tương đương; hỗn hợp bao gồm o-, m- và p-xylen và etylbenzen; hàm lượng tổng cộng của o-, m- và p-xylen lớn hơn hoặc bằng 85% trọng lượng) được đưa vào trong một ống nghiệm dung tích 100ml và ngâm chiết bằng cách gia nhiệt ở 110°C trong 6 giờ. Sau khi ngâm chiết, giỏ lưới chứa bã ngâm chiết được lấy ra khỏi ống nghiệm và làm khô dưới điều kiện áp suất giảm ở 80°C trong 8 giờ trong máy sấy chân không, và giỏ lưới chứa bã ngâm chiết được làm khô theo cách như vậy được cân. Trọng lượng của gel được xác định từ mức chênh lệch của trọng lượng của giỏ lưới chứa bã ngâm chiết sau khi làm khô và trọng lượng của giỏ lưới trống. Phần chiết phân đoạn gel (% trọng lượng) của sản phẩm nhựa được tính theo phương trình sau.

Phần chiết phân đoạn gel của sản phẩm nhựa = $\frac{\text{trọng lượng của gel trong sản phẩm}}{\text{trọng lượng của sản phẩm}} \times 100$

nhựa/trọng lượng của mẫu (sản phẩm nhựa)×100

Nhựa nhiệt dẻo (3)

Nhựa nhiệt dẻo (3) có mặt trong sản phẩm nhựa theo sáng chế là nhựa nhiệt dẻo có mô-đun đàn hồi lưu giữ E' ở 60°C lớn hơn hoặc bằng $5,0 \times 10^5 \text{Pa}$, như được xác định bằng phép đo độ nhớt đàn hồi động lực học ở tần số 10Hz. Tốt hơn là, mô-đun đàn hồi lưu giữ E' ở 60°C của nhựa nhiệt dẻo (3) lớn hơn hoặc bằng $1,0 \times 10^6 \text{Pa}$.

Ví dụ về nhựa nhiệt dẻo (3) bao gồm polyetylen, polypropylen, polyvinyl clorua, polystyren, acrylonitril/butadien/styren, copolyme acrylonitril/styren, copolyme polymethylmetacrylat, rượu polyvinyllic, polyvinyliden clorua, polyetylen terephthalat, polyamit, polyaxetal, polycacbonat, polyphenylen ete, polybutylen terephthalat, polyvinyliden florua, polysulfon, polyetesulfon, polyphenylen sulfua, polyarylat, polyamit imit, polyeteimit, polyete ete keton, polyimit, polyme tinh thể lỏng, polytetrafloetylen, nhựa phenol, nhựa ure, nhựa melamin, polyeste không no, nhựa epoxy, nhựa silicon, và các chất tương tự.

Ví dụ về polyetylen bao gồm polyetylen tỷ trọng cao, polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng, polyetylen tỷ trọng thấp của quy trình áp suất cao, copolyme etylen- α -olefin, và copolyme etylen-vinyl axetat.

Copolyme etylen- α -olefin là copolyme chứa đơn vị cấu tạo được tạo ra từ etylen và đơn vị cấu tạo được tạo ra từ α -olefin. Ví dụ về α -olefin bao gồm propylen, 1-buten, 1-penten, 1-hexen, 1-hepten, 1-octen, 4-metyl-1-penten và 4-metyl-1-hexen, và chúng có thể được sử dụng ở dạng riêng rẽ hoặc theo cách phối hợp hai hoặc nhiều chất trong số chúng. Tốt hơn là, α -olefin là α -olefin có từ 4 đến 8 nguyên tử cacbon, và tốt hơn nữa là 1-buten, 1-hexen hoặc 1-octen.

Tỷ trọng của polyetylen tỷ trọng cao, polyetylen tỷ trọng thấp mạch thẳng, polyetylen tỷ trọng thấp của quy trình áp suất cao và copolyme etylen- α -olefin nằm trong khoảng từ 860kg/m^3 đến 970kg/m^3 .

Polypropylen là polyme có đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen với lượng lớn hơn hoặc bằng 50% trọng lượng, và là polyme đồng nhất propylen hoặc copolyme

có đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen và một đơn vị cấu tạo khác. Copolyme có thể là copolyme ngẫu nhiên hoặc copolyme khối.

Ví dụ về copolyme ngẫu nhiên propylen bao gồm copolyme ngẫu nhiên propylen-etylen chứa đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen và đơn vị cấu tạo được tạo ra từ etylen, copolyme ngẫu nhiên propylen- α -olefin chứa đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen và đơn vị cấu tạo được tạo ra từ α -olefin có nhiều hơn hoặc bằng 4 nguyên tử cacbon, propylen-copolyme etylen- α -olefin chứa đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen và đơn vị cấu tạo được tạo ra từ etylen và đơn vị cấu tạo được tạo ra từ α -olefin có nhiều hơn hoặc bằng 4 nguyên tử cacbon.

Ví dụ về copolyme khối propylen bao gồm nguyên liệu polyme chứa “thành phần polyme thành phần polyme đồng nhất propylen hoặc đơn vị cấu tạo chủ yếu được tạo ra từ propylen (sau đây được gọi là thành phần polyme (I))” và “thành phần copolyme chứa một hoặc nhiều đơn vị cấu tạo được chọn từ nhóm bao gồm đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen, đơn vị cấu tạo được tạo ra từ etylen và/hoặc đơn vị cấu tạo được tạo ra từ α -olefin có nhiều hơn hoặc bằng 4 nguyên tử cacbon (sau đây được gọi là thành phần copolyme (II))”.

Ví dụ cụ thể về α -olefin có từ 4 nguyên tử cacbon trở lên mà tạo nên polypropylen bao gồm 1-buten, 1-penten, 1-hexen, 4-metyl-1-penten và 1-dexen. Tốt hơn là, số lượng của nguyên tử cacbon của α -olefin nằm trong khoảng từ 4 đến 20, tốt hơn nữa là từ 4 đến 12.

Ví dụ về copolyme ngẫu nhiên propylen- α -olefin bao gồm copolyme ngẫu nhiên propylen-1-buten và copolyme ngẫu nhiên propylen-1-hexen. Ví dụ về copolyme propylen-etylen- α -olefin bao gồm copolyme propylen-etylen-1-buten và copolyme propylen-etylen-1-hexen.

Trong nguyên liệu polyme bao gồm thành phần polyme (I) và thành phần copolyme (II), lượng đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen trong “thành phần polyme chứa đơn vị cấu tạo chủ yếu được tạo ra từ propylen” làm thành phần polyme (I) là lớn hơn 90% trọng lượng đến 99,9% trọng lượng, dựa trên trọng lượng của thành phần polyme (I) là 100% trọng lượng. Ví dụ về “thành phần polyme chứa

đơn vị cấu tạo chủ yếu được tạo ra từ propylen” làm thành phần polyme (I) bao gồm thành phần copolyme propylen-etylen, thành phần copolyme propylen-1-buten và thành phần copolyme propylen-1-hexen. Ví dụ về thành phần copolyme (II) bao gồm thành phần copolyme propylen-etylen, thành phần copolyme propylen-etylen-1-buten, thành phần copolyme propylen-etylen-1-hexen, thành phần copolyme propylen-1-buten và thành phần copolyme propylen-1-hexen. Lượng đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen có mặt trong thành phần copolyme (II) nằm trong khoảng từ 30% đến 90% trọng lượng, dựa trên trọng lượng của thành phần copolyme (II) là 100% trọng lượng.

Ví dụ về nguyên liệu polyme bao gồm thành phần polyme (I) và thành phần copolyme (II) bao gồm copolyme (propylen)-(propylen-etylen), copolyme (propylen)-(propylen-etylen-1-buten), copolyme (propylen)-(propylen-etylen-1-hexen), copolyme (propylen)-(propylen-1-buten), copolyme (propylen)-(propylen-1-hexen), copolyme (propylen-etylen)-(propylen-etylen), copolyme (propylen-etylen)-(propylen-etylen-1-buten), copolyme (propylen-etylen)-(propylen-etylen-1-hexen), copolyme (propylen-etylen)-(propylen-1-buten), copolyme (propylen-etylen)-(propylen-1-hexen), copolyme (propylen-1-buten)-(propylen-etylen), copolyme (propylen-1-buten)-(propylen-etylen-1-buten), copolyme (propylen-1-buten)-(propylen-etylen-1-hexen), copolyme (propylen-1-buten)-(propylen-1-buten), và copolyme (propylen-1-buten)-(propylen-1-hexen).

Tốt hơn là, polyme đồng nhất là polypropylen propylen, copolyme ngẫu nhiên propylen-etylen, copolyme ngẫu nhiên propylen-1-buten, copolyme propylen-etylen-1-buten, copolyme (propylen)-(propylen-etylen) copolyme.

Tốt hơn là, phân hóa trị năm đẳng cấu của polypropylen như được đo bằng phương pháp ^{13}C -NMR lớn hơn hoặc bằng 0,95, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng

0,98.

Phân hóa trị năm đẳng cấu được dùng để chỉ phần, như được đo bằng phương pháp ^{13}C -NMR, của mạch đẳng cấu ở dạng đơn vị hóa trị năm trong mạch phân tử polypropylen, nói theo cách khác, phần của đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen nằm ở trung tâm của mạch chứa năm đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen được liên kết meso liền kề. Phân hóa trị năm đẳng cấu được xác định bằng phương pháp được bộc lộ bởi A. Zambelli và các đồng tác giả trong *Macromolecules* 6, 925 (1973), cụ thể là, tỷ lệ của diện tích đỉnh hấp thụ được gán cho cacbon methyl của đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen có mặt ở trung tâm của mạch chứa năm đơn vị cấu tạo được tạo ra từ propylen được liên kết meso liền kề với diện tích đỉnh hấp thụ trong vùng cacbon methyl, như được đo bằng phổ ^{13}C -NMR.

Ví dụ về phương pháp tạo ra polypropylen bao gồm phương pháp polyme đồng nhất hóa bằng cách sử dụng chất xúc tác dạng Ziegler-Natta hoặc chất xúc tác metaloxen, phương pháp copolyme hóa propylen và một hoặc nhiều các olefin được chọn từ các olefin không phải là propylen, và các chất tương tự. Ví dụ về chất xúc tác loại Ziegler-Natta bao gồm hệ chất xúc tác chứa thành phần kim loại chuyển tiếp rắn chứa titan và thành phần hữu cơ-kim loại. Ví dụ về chất xúc tác metaloxen bao gồm hệ chất xúc tác chứa hợp chất kim loại chuyển tiếp của các nhóm từ 4 đến 6 trong bảng tuần hoàn có ít nhất một khung xyclopentadienyl và thành phần thúc đẩy.

Ví dụ về phương pháp polyme hóa bao gồm quá trình polyme hóa huyền phù hoặc polyme hóa dung dịch được thực hiện trong dung môi hydrocacbon trơ, quá trình polyme hóa pha lỏng hoặc polyme hóa pha khí được thực hiện khi không có mặt dung môi, và quá trình polyme hóa pha khí-khí hoặc quá trình polyme hóa pha lỏng-khí thực hiện các quá trình polyme hóa này một cách liên tục. Phương pháp này có thể là dạng mẻ hoặc dạng liên tục. Ngoài ra, phương pháp này có thể tạo ra polypropylen trong một bước hoặc nhiều bước, nghĩa là nhiều hơn hoặc bằng hai bước.

Cụ thể là, ví dụ được ưu tiên về phương pháp tạo ra nguyên liệu polyme bao

gồm thành phần polyme (I) và thành phần copolyme (II) bao gồm phương pháp có ít nhất hai bước, một trong số chúng là bước điều chế thành phần polyme (I) và bước còn lại là điều chế thành phần copolyme (II).

Tốt hơn là, lượng nhựa nhiệt dẻo (2) trong sản phẩm nhựa theo sáng chế nằm trong khoảng từ 1% đến 99% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 5% đến 95% trọng lượng, thậm chí tốt hơn nữa là từ 10% đến 90% trọng lượng, và tốt hơn nữa là từ 15% đến 85% trọng lượng, dựa trên trọng lượng của tổng lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) và nhựa nhiệt dẻo (3) là 100%.

Tốt hơn là, tổng lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) và nhựa nhiệt dẻo (3) trong sản phẩm nhựa lớn hơn hoặc bằng 50% trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 55% trọng lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60% trọng lượng, dựa trên tổng lượng sản phẩm nhựa là 100% trọng lượng theo sáng chế. Tốt hơn là, tổng lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) và nhựa nhiệt dẻo (3) trong sản phẩm nhựa nhỏ hơn hoặc bằng 99,9% trọng lượng, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 99,5% trọng lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 98% trọng lượng, dựa trên tổng lượng sản phẩm nhựa là 100% trọng lượng theo sáng chế.

Sản phẩm nhựa theo sáng chế có thể chứa chỉ một nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều nhựa nhiệt dẻo (2). Sản phẩm nhựa theo sáng chế có thể chứa chỉ một nhựa nhiệt dẻo (3) hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều nhựa nhiệt dẻo (3).

Sản phẩm nhựa theo sáng chế có thể chứa các chất phụ gia đã biết như chất chống oxy hóa, chất trung hòa, chất liên kết ngang, chất làm ổn định chịu nhiệt, chất làm ổn định chịu thời tiết, chất màu, chất độn, chất làm trơn và chất làm chậm ngọn lửa.

Sản phẩm nhựa theo sáng chế có thể chứa thêm nhựa nhiệt dẻo mà không phải là nhựa nhiệt dẻo (2) và nhựa nhiệt dẻo (3).

Một phương án về sản phẩm nhựa theo sáng chế là hỗn hợp nhựa chứa hoạt chất, và nhựa nhiệt dẻo (2) và nhựa nhiệt dẻo (3) như được mô tả trên đây.

Tốt hơn là, lượng hoạt chất có mặt trong hỗn hợp nhựa nằm trong khoảng từ

0,0001% đến 50% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 0,1% đến 50% trọng lượng, thậm chí tốt hơn nữa là từ 0,5% đến 45% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 1% đến 45% trọng lượng, và tốt hơn nữa là từ 2% đến 40% trọng lượng, dựa trên tổng lượng của hỗn hợp nhựa là 100% trọng lượng.

Tốt hơn là, lượng nhựa nhiệt dẻo (2) có mặt trong hỗn hợp nhựa nêu trên nằm trong khoảng từ 1% đến 99% trọng lượng, tốt hơn nữa là từ 5% đến 95% trọng lượng, thậm chí tốt hơn nữa là từ 10% đến 90% trọng lượng, và tốt hơn nữa là từ 15% đến 85% trọng lượng, dựa trên tổng lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) và nhựa nhiệt dẻo (3) là 100% trọng lượng.

Tốt hơn là, tổng lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) và nhựa nhiệt dẻo (3) có mặt trong hỗn hợp nhựa lớn hơn hoặc bằng 50% trọng lượng, tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 55% trọng lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 60%, dựa trên tổng lượng của hỗn hợp nhựa theo sáng chế là 100% trọng lượng. Tốt hơn là, tổng lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) và nhựa nhiệt dẻo (3) trong hỗn hợp nhựa nhỏ hơn hoặc bằng 99,9% trọng lượng, tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 99,5% trọng lượng, và thậm chí tốt hơn nữa là nhỏ hơn hoặc bằng 98% trọng lượng, dựa trên tổng lượng của hỗn hợp nhựa theo sáng chế là 100% trọng lượng.

Hỗn hợp nhựa có thể chứa chỉ một nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều nhựa nhiệt dẻo (2). Hỗn hợp nhựa có thể chứa chỉ một nhựa nhiệt dẻo (3) hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều nhựa nhiệt dẻo (3).

Hỗn hợp nhựa có thể chứa các chất phụ gia đã biết như chất chống oxy hóa, chất trung hòa, chất liên kết ngang, chất làm ổn định chịu nhiệt, chất làm ổn định chịu thời tiết, chất màu, chất độn, chất làm trơn và chất làm chậm ngọn lửa.

Hỗn hợp nhựa có thể chứa thêm nhựa nhiệt dẻo mà không phải là nhựa nhiệt dẻo (2) và nhựa nhiệt dẻo (3).

Xét về khả năng đúc, tốt hơn là, tốc độ dòng nóng chảy (MFR: melt flow rate) của hỗn hợp nhựa, như được đo ở nhiệt độ 190°C trong điều kiện lượng tải 21,18N theo JIS K7210, nằm trong khoảng từ 0,1g/10 phút đến 500g/10 phút, tốt hơn nữa là

từ 0,5g/10 phút đến 300g/10 phút, và thậm chí tốt hơn nữa là từ 1,0g/10 phút đến 200g/10 phút.

Ví dụ về phương pháp tạo ra hỗn hợp nhựa bao gồm phương pháp chứa nhào trộn nóng chảy nhựa nhiệt dẻo (2), nhựa nhiệt dẻo (3) và hoạt chất để thu được hỗn hợp nhựa. Ví dụ về phương pháp nhào trộn nóng chảy bao gồm phương pháp sử dụng thiết bị ép đùn, thiết bị trộn Banbury, thiết bị nhào trộn dạng cuộn, và các thiết bị tương tự. Mọi polyme và hoạt chất có mặt trong hỗn hợp nhựa có thể được nhào trộn nóng chảy cùng với nhau một lúc để thu được hỗn hợp nhựa, hoặc một trong số các polyme có mặt trong hỗn hợp nhựa và hoạt chất có thể được nhào trộn nóng chảy để thu được nguyên liệu đã nhào trộn nóng chảy, tiếp theo là nhào trộn nóng chảy với một polyme khác để thu được hỗn hợp nhựa.

Hỗn hợp nhựa có thể được đúc bằng các phương pháp đã biết để thu được vật đúc. Ví dụ về phương pháp tạo ra vật đúc bao gồm các phương pháp đúc đã biết như đúc phun ép, đúc ép đùn, đúc áp lực, và đúc khuôn bột.

Ví dụ về vật đúc bao gồm tấm, sợi, ống, hạt và các dạng tương tự.

Vật đúc chứa hỗn hợp nhựa nêu trên có thể tạo cấu trúc nhân-vỏ, trong đó hỗn hợp nhựa được bao phủ bằng một nguyên liệu khác với hỗn hợp nhựa này, hoặc cấu trúc nhân-vỏ trong đó một nguyên liệu khác với hỗn hợp nhựa được bao phủ bằng hỗn hợp nhựa này. Nguyên liệu khác với hỗn hợp nhựa nêu trên là chỉ riêng nhựa nhiệt dẻo, hỗn hợp nhựa chứa thành phần khác với thành phần của hỗn hợp nhựa nêu trên, hỗn hợp nhựa không chứa hoạt chất, kim loại hoặc nguyên liệu vô cơ không chứa kim loại.

Vật đúc chứa hỗn hợp nhựa nêu trên có thể tạo cấu trúc đa lớp trong đó cả hai mặt hoặc một mặt của hỗn hợp nhựa được bao phủ bằng lớp chứa nguyên liệu khác với hỗn hợp nhựa này hoặc tạo ra cấu trúc đa lớp trong đó lớp chứa hỗn hợp nhựa nêu trên bao phủ cả hai mặt của nguyên liệu khác với hỗn hợp nhựa này.

Theo một phương án khác của sản phẩm nhựa theo sáng chế, sản phẩm nhựa có lớp thứ nhất chứa nhựa nhiệt dẻo (2) nêu trên và lớp thứ hai chứa nhựa nhiệt dẻo (3)

nêu trên và hoạt chất. Đặc biệt là, sản phẩm nhựa có thể là sản phẩm nhựa có cấu trúc đa lớp chứa lớp thứ nhất là nhựa nhiệt dẻo (2) và lớp thứ hai là nhựa nhiệt dẻo (3) và hoạt chất.

Lớp thứ nhất có thể chứa chỉ một nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều nhựa nhiệt dẻo (2). Lớp thứ hai có thể chứa chỉ một nhựa nhiệt dẻo (3) hoặc có thể chứa hai hoặc nhiều nhựa nhiệt dẻo (3).

Tốt hơn là, lượng hoạt chất trong lớp thứ hai nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 50% trọng lượng, dựa trên tổng lượng lớp thứ hai là 100% trọng lượng.

Lớp thứ nhất trong cấu trúc đa lớp có thể chứa hoạt chất. Trong trường hợp lớp thứ nhất chứa hoạt chất, hoạt chất có mặt trong lớp thứ nhất thường là giống như hoạt chất có mặt trong lớp thứ hai. Trong trường hợp lớp thứ nhất chứa hoạt chất, lượng hoạt chất trong lớp thứ nhất tốt hơn là nhỏ hơn lượng hoạt chất trong lớp thứ hai.

Cấu trúc đa lớp có thể chứa các chất phụ gia đã biết như chất chống oxy hóa, chất trung hòa, chất liên kết ngang, chất làm ổn định chịu nhiệt, chất làm ổn định chịu thời tiết, chất màu, chất độn, chất làm trơn và chất làm chậm ngọn lửa.

Mỗi lớp của cấu trúc đa lớp theo sáng chế có thể chứa nhựa nhiệt dẻo khác với nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc nhựa nhiệt dẻo (3).

Ví dụ về phương pháp tạo ra cấu trúc đa lớp bao gồm phương pháp đúc ép đùn đa lớp và phương pháp đúc áp lực. Hỗn hợp nhựa có thể được điều chế bằng phương pháp đã biết từ nhựa nhiệt dẻo (3) và hoạt chất và được sử dụng làm nguyên liệu thô để điều chế lớp thứ hai.

Ví dụ về hình dạng của cấu trúc đa lớp bao gồm tấm, sợi, ống, hạt và các dạng tương tự. Cấu trúc đa lớp có cấu trúc nhân-vỏ trong đó lớp thứ hai được bao phủ bằng lớp thứ nhất.

Sản phẩm nhựa theo sáng chế dễ dàng giải phóng hoạt chất ở nhiệt độ cao, nhưng khó có khả năng giải phóng hoạt chất ở nhiệt độ thấp. Mức độ này được biểu hiện dưới dạng hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ. Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ là tỷ lệ

của tốc độ giải phóng hoạt chất ở nhiệt độ cao với tốc độ giải phóng hoạt chất ở nhiệt độ thấp. Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ càng lớn, thì sự chênh lệch về tốc độ giải phóng giữa nhiệt độ cao và nhiệt độ thấp càng lớn, do đó, cho thấy rằng hoạt chất được giải phóng ưu tiên ở nhiệt độ cao.

Nhiệt độ tại đó tốc độ giải phóng được đo có thể được thay đổi tùy thuộc vào loại và sử dụng của sản phẩm nhựa. Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<40^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}>$ là tỷ lệ của tốc độ giải phóng hoạt chất ở 40°C với tốc độ giải phóng hoạt chất ở 25°C . Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<60^{\circ}\text{C}/40^{\circ}\text{C}>$ là tỷ lệ của tốc độ giải phóng hoạt chất ở 60°C với tốc độ giải phóng hoạt chất ở 40°C . Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<60^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}>$ là tỷ lệ của tốc độ giải phóng hoạt chất ở 60°C với tốc độ giải phóng hoạt chất ở 25°C .

Xét về sự giải phóng ưu tiên hoạt chất ở nhiệt độ cao, tốt hơn là, hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<40^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}>$ lớn hơn hoặc bằng 3,0, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 3,5. Tốt hơn là, hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<60^{\circ}\text{C}/40^{\circ}\text{C}>$ lớn hơn hoặc bằng 3,5, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 4,0. Tốt hơn là, hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<60^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}>$ lớn hơn hoặc bằng 10, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 15, và thậm chí tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 20.

Ví dụ về vật phẩm để giải phóng kéo dài hoạt chất sử dụng sáng chế bao gồm các sản phẩm cho nông nghiệp, lâm nghiệp và ngư nghiệp, vật liệu xây dựng, vật phẩm cho gia đình, sản phẩm dùng hằng ngày, đồ dùng ngoài trời, đồ dùng vệ sinh, vật liệu chống côn trùng, vật liệu chống chim, vật liệu chống động vật, chất tạo hương vị, quần áo, dược phẩm, màng bao gói, mỹ phẩm, vật liệu kháng khuẩn, vật liệu chống nấm mốc, sơn, chất phủ, sản phẩm liên quan đến vật nuôi làm cảnh, và các loại tương tự. Ví dụ về sản phẩm cho nông nghiệp, lâm nghiệp và ngư nghiệp bao gồm màng phủ, phân bón phủ và lưới đánh cá, và các sản phẩm tương tự. Ví dụ về vật liệu xây dựng bao gồm cửa chắn, vật liệu bao gói, vật liệu nôi, giấy dán tường, và các đồ dùng tương tự, liên quan đến việc chống vật gây hại, nấm và vi khuẩn. Ví dụ về vật phẩm cho gia đình và đồ dùng hằng ngày bao gồm lưới chống muỗi, lưới chống côn trùng, ga trải giường, rèm cửa, đệm, gối ngồi trên sàn, ga phủ

sofa, thảm dùng trong nhà bếp, thảm dùng trong buồng tắm, thảm chùi chân, thảm dùng trong nhà vệ sinh, nắp đậy toilet, túi bao phủ quần áo và thảm, và các loại tương tự. Ví dụ về đồ dùng ngoài trời bao gồm lều, võng, dây thừng, túi ngủ, và các đồ dùng tương tự. Ví dụ về sản phẩm vệ sinh bao gồm mặt nạ, băng dính cứu thương, băng gạc, và các sản phẩm tương tự. Ví dụ về vật liệu chống côn trùng bao gồm tấm chống côn trùng, môi, chất trừ côn trùng cho khoảng không gian, chất trừ côn trùng cho quần áo và chất trừ côn trùng cho thức ăn, và các vật liệu tương tự. Ví dụ về sản phẩm liên quan đến vật nuôi làm cảnh bao gồm các đồ chăm sóc vật nuôi như toilet/tắm toilet, tã cho vật nuôi, chất khử mùi, chất trừ côn trùng, chất diệt côn trùng, dầu gội và sản phẩm chăm sóc răng, và đồ dùng hằng ngày cho vật nuôi như vòng cổ, giường/thảm, lồng/lồng/vòng tròn, đồ mang vác, và các loại tương tự.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được mô tả chi tiết hơn bằng cách tham khảo các ví dụ và ví dụ so sánh dưới đây. Phương pháp đo các đặc tính vật lý được sử dụng trong các ví dụ và ví dụ so sánh này là như sau.

(1) Mô-đun đàn hồi lưu giữ

Mô-đun đàn hồi lưu giữ được đo bằng cách sử dụng thiết bị Rheogel-E 4000 (được sản xuất bởi UBM). Hỗn hợp nhựa được gia nhiệt trước ở 180°C trong 5 phút và đúc ép bằng cách ép ở nhiệt độ 180°C và áp suất 10MPa trong 5 phút và sau đó làm nguội ở nhiệt độ 30°C và áp suất 5MPa trong 5 phút. Vật đúc thu được được cắt thành các hình chữ nhật có chiều dài 50mm×chiều rộng 3mm×độ dày 1mm và được sử dụng làm mẫu đo. Việc đo được thực hiện ở tần suất 10Hz theo phương thức đo độ căng. Trong quá trình đo, nhiệt độ được tăng đến nằm trong khoảng từ -100°C đến 65°C theo từng bước ở tốc độ tăng nhiệt độ 3°C/phút. Mô-đun đàn hồi lưu giữ được đo ở các khoảng tại đó khoảng nhiệt độ là nhỏ hơn hoặc bằng 1,5°C.

(2) Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <40°C/25°C>

Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <40°C/25°C> được tính bằng cách chia lượng hợp chất dị vòng diệt cỏ được giải phóng mỗi 20 giờ ở 40°C cho lượng hợp chất dị

vòng diệt cỏ được giải phóng mỗi 20 giờ ở 25°C.

(3) Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <40°C/10°C>

Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <40°C/10°C> được đo ở hai thời điểm. Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <40°C/10°C> (6 giờ) được tính bằng cách chia lượng hợp chất diệt cỏ được giải phóng mỗi 6 giờ ở 40°C cho lượng hợp chất diệt cỏ được giải phóng mỗi 6 giờ ở 10°C. Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <40°C/10°C> (20 giờ) được tính bằng cách chia lượng hợp chất diệt cỏ được giải phóng mỗi 20 giờ ở 40°C cho lượng hợp chất diệt cỏ được giải phóng mỗi 20 giờ ở 10°C.

(4) Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <60°C/25°C>

Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <60°C/25°C> được đo ở hai thời điểm. Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <60°C/25°C> (6 giờ) được tính bằng cách chia lượng hợp chất diệt cỏ được giải phóng mỗi 6 giờ ở 60°C cho lượng hợp chất diệt cỏ được giải phóng mỗi 6 giờ ở 25°C. Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <60°C/25°C> (20 giờ) được tính bằng cách chia lượng hợp chất diệt cỏ được giải phóng mỗi 20 giờ ở 60°C cho lượng hợp chất diệt cỏ được giải phóng mỗi 20 giờ ở 25°C.

Lượng hợp chất diệt cỏ được giải phóng được đo bằng phương pháp dưới đây. Tám chứa hoạt chất được cắt thành các hình vuông 5cm và được đưa vào một lọ nhỏ có nắp vặn LABORAN No.8 (được sản xuất bởi AS ONE Corporation), và 60ml etanol được rót vào để tám mẫu được ngâm trong etanol. Lọ có nắp vặn được đậy kín bằng nắp và để yên ở nhiệt độ đã xác định trước trong khoảng thời gian đã xác định trước, và sau đó tám mẫu được lấy ra khỏi etanol. Dung dịch etanol được đo bằng cách sử dụng thiết bị quang phổ tử ngoại-khả kiến UV-2450 (được sản xuất bởi Shimadzu Corporation). Nồng độ của hợp chất diệt cỏ trong mẫu đo được xác định bằng cách so sánh độ hấp thụ ở 289nm của hợp chất diệt cỏ với độ hấp thụ đo được trước đó của dung dịch hợp chất diệt cỏ/etanol có nồng độ đã biết, và lượng hợp chất diệt cỏ được giải phóng trong khoảng thời gian đã định trước được tính.

(5) Độ nhớt giới hạn ($[\eta]$, đơn vị: dl/g)

Dung dịch mẫu được điều chế bằng cách hòa tan 100mg polyme ở 135°C trong 100ml tetralin chứa butylhydroxytoluen (BHT) 5% trọng lượng làm chất ức chế thoái biến do nhiệt, và dung dịch trống chứa 100ml tetralin chứa BHT 0,5% trọng lượng được điều chế. Độ nhớt tương đối (η_{rel}) của polyme được xác định từ thời gian của dòng của dung dịch mẫu và dung dịch trống, mà được đo bằng cách sử dụng nhớt kế Ubbelohde, và $[\eta]$ được tính bằng cách sử dụng phương trình (III).

$$[\eta] = 23,3 \times \log(\eta_{rel}) \quad (III)$$

(6) Số lượng mạch nhánh có từ 5 nguyên tử cacbon trở lên trên mỗi 1000 nguyên tử cacbon

Phổ cộng hưởng từ hạt nhân cacbon (^{13}C -NMR) thu được bằng phương pháp cộng hưởng từ hạt nhân cacbon trong các điều kiện dưới đây, và số lượng này được xác định theo phương pháp tính dưới đây.

Điều kiện đo

Thiết bị: AVANCE 600 (Bruker Corporation)

Dung môi đo: Hỗn hợp lỏng bao gồm 1,2-diclobenzen/1,2-diclobenzen- d_4 = 75/25 (thể tích)

Nhiệt độ đo: 130°C

Phương pháp đo: Phương pháp tách proton

Độ rộng xung: 45 độ

Thời gian lặp xung: 4 giây

Chất chuẩn trong phép đo: tetrametylsilan

Hàm Window: hàm mũ âm

Phương pháp tính

Số lượng mạch nhánh có từ 5 nguyên tử cacbon trở lên trên mỗi 1000 nguyên tử cacbon được tính là tổng của hai diện tích đỉnh bao gồm đỉnh ở khoảng từ 38,20 đến

39,0ppm và đỉnh ở khoảng từ 35,8 đến 36,5ppm, giả định rằng tổng các diện tích đỉnh của tất cả các đỉnh ở khoảng từ 5 đến 50ppm là 1000.

(7) Tốc độ dòng nóng chảy (MFR, đơn vị: g/10 phút)

Tốc độ dòng nóng chảy được đo ở nhiệt độ 190°C dưới lượng tải 21,18N theo JIS K7210.

[1] Số lượng đơn vị cấu tạo (A) được tạo ra từ etylen, đơn vị cấu tạo (B) có công thức (1) và đơn vị cấu tạo (C) có công thức (2) trong polyme (đơn vị: %)

Bằng cách sử dụng phổ cộng hưởng từ hạt nhân (NMR), phổ cộng hưởng từ hạt nhân (sau đây được gọi là phổ NMR) thu được dưới các điều kiện đo dưới đây.

Dưới đây, “Polyme (11)” là Polyme A, Polyme B, Polyme C, và Polyme D như được đề cập dưới đây.

Điều kiện đo đối với phổ cộng hưởng từ hạt nhân cacbon (^{13}C -NMR)

Thiết bị: AVANCE III 600HD (Bruker BioSpin K.K.)

Đầu dò dùng để đo: đầu dò cryo 10mm

Dung môi đo: Hỗn hợp lỏng bao gồm 1,2-diclobenzen/1,1,2,2-tetracloetan- d_2 = 85/15 (thể tích)

Nồng độ mẫu: 100mg/ml

Nhiệt độ đo: 135°C

Phương pháp đo: phương pháp tách proton

Số lượng quá trình chuyển tiếp: 256

Độ rộng xung: 45 độ

Thời gian lặp xung: 4 giây

Chất chuẩn trong phép đo: tetrametylsilan

Số lượng đơn vị cấu tạo (A_1) được tạo ra từ etylen và đơn vị cấu tạo (C_1) được tạo ra từ metyl acrylat trong copolyme etylen-metyl acrylat (đơn vị: %)

Đối với phổ ^{13}C -NMR của copolyme etylen-metyl acrylat thu được trong các điều kiện đo ^{13}C -NMR nêu trên, giá trị tích phân trong các khoảng a_1 , b_1 , c_1 , d_1 và e_1 sau đây được xác định, và số lượng đơn vị cấu tạo (A_1) được tạo ra từ etylen và đơn vị cấu tạo (C_1) được tạo ra từ metyl acrylat được xác định từ hàm lượng (số lượng) của ba loại gốc hóa trị hai (EE, EA, AA), mà được tính từ công thức sau. Ở đây, EE là gốc hóa trị hai etylen-etylen, EA là gốc hóa trị hai etylen-metyl acrylat, và AA là gốc hóa trị hai metyl acrylat-metyl acrylat.

$$a_1: 28,1-30,5\text{ppm}$$

$$b_1: 31,9-32,6\text{ppm}$$

$$c_1: 41,7\text{ppm}$$

$$d_1: 43,1-44,2\text{ppm}$$

$$e_1: 45,0-46,5\text{ppm}$$

$$EE = a_1/4 + b_1/2$$

$$EA = e_1$$

$$AA = c_1 + d_1$$

$$\text{Số lượng đơn vị cấu tạo } (A_1) = 100 - \text{số lượng đơn vị cấu tạo } (C_1)$$

$$\text{Số lượng đơn vị cấu tạo } (C_1) = 100 \times (EA/2 + AA)/(EE + EA + AA)$$

Độ chuyển hóa (X_1) của đơn vị cấu tạo (C_1) được tạo ra từ metyl acrylat thành đơn vị cấu tạo (B_2) có công thức (1) (đơn vị: %)

Trong ví dụ trong đó copolyme etylen-metyl acrylat được cho phản ứng với rượu alkylic mạch dài để thu được polyme chứa đơn vị cấu tạo (A_2) được tạo ra từ etylen, đơn vị cấu tạo (B_2) có công thức (1) và đơn vị cấu tạo (C_2) được tạo ra từ metyl acrylat, các giá trị tích phân dưới đây trong khoảng f_1 và g_1 được xác định bằng phổ ^{13}C -NMR của polyme được đo trong các điều kiện đo phổ ^{13}C -NMR nêu trên.

Sau đó, độ chuyển hóa (X_1) của đơn vị cấu tạo (C_1) được tạo ra từ metyl acrylat

có mặt trong copolyme etylen-metyl acrylat mà được chuyển hóa thành đơn vị cấu tạo (B₂) có công thức (1) của polyme (11), được tính từ phương trình sau.

f_1 : 50,6-51,1ppm

g_1 : 63,9-64,8ppm

Độ chuyển hóa (X_1) = $100 \times g_1 / (f_1 + g_1)$

Số lượng đơn vị cấu tạo (A₂) được tạo ra từ etylen, đơn vị cấu tạo (B₂) có công thức (1), và đơn vị cấu tạo (C₂) được tạo ra từ metyl acrylat có mặt trong polyme (11) (đơn vị: %)

Số lượng đơn vị cấu tạo (A₂) được tạo ra từ etylen, số lượng đơn vị cấu tạo (B₂) có công thức (1), và số lượng đơn vị cấu tạo (C₂) được tạo ra từ metyl acrylat có mặt trong polyme (11) được tính, tương ứng, từ các phương trình sau.

Số lượng đơn vị cấu tạo (A₂) có mặt trong polyme (11) = số lượng các đơn vị cấu tạo (A₁) có mặt trong copolyme etylen-metyl acrylat

Số lượng đơn vị cấu tạo (B₂) có mặt trong polyme (11) = (số lượng đơn vị cấu tạo (C₁) có mặt trong copolyme etylen-metyl acrylat) $\times$ độ chuyển hóa (X_1)/100

Số lượng đơn vị cấu tạo (C₂) có mặt trong polyme (11) = (số lượng đơn vị cấu tạo (C₁) có mặt trong copolyme etylen-metyl acrylat) – (số lượng đơn vị cấu tạo (B₂) có mặt trong polyme (11))

Số lượng thu được của đơn vị cấu tạo (A₂), số lượng đơn vị cấu tạo (B₂) và số lượng đơn vị cấu tạo (C₂) lần lượt tương ứng với số lượng các đơn vị cấu tạo (A), số lượng đơn vị cấu tạo (B) có công thức (1) và đơn vị cấu tạo (C) có công thức (2) (đơn vị: %).

Số lượng đơn vị cấu tạo (A₃) được tạo ra từ etylen và đơn vị cấu tạo (B₃) được tạo ra từ α -olefin mạch dài có mặt trong copolyme etylen- α -olefin mạch dài (đơn vị: %)

Đối với phổ ^{13}C -NMR của copolyme etylen- α -olefin mạch dài thu được trong các điều kiện đo phổ ^{13}C -NMR nêu trên, các giá trị tích phân trong các khoảng α_3 ,

b₃, c₃, d₃, d'₃, e₃, f₃, g₃, h₃, i₃ và j₃ dưới đây được xác định, và số lượng đơn vị cấu tạo (A₃) được tạo ra từ etylen và đơn vị cấu tạo (B₃) được tạo ra từ α-olefin mạch dài được xác định từ hàm lượng (số lượng) của tám loại gốc hóa trị ba (EEE, EEL, LEE, LEL, ELE, ELL, LLE, LLL) được tính từ các phương trình sau. Ở đây, E là etylen, và L là α-olefin.

a₃: 40,6-40,1ppm

b₃: 38,5-38,0ppm

c₃: 36,3-35,8ppm

d₃: 35,8-34,3ppm

d'₃: 34,0-33,7ppm

e₃: 32,4-31,8ppm

f₃: 31,4-29,1ppm

g₃: 27,8-26,5ppm

h₃: 24,8-24,2ppm

i₃: 23,0-22,5ppm

j₃: 14,4-13,6ppm

$$EEE = f_3/2 - g_3/4 - (nL-7) \times (b_3 + c_3 + d'_3)/4$$

$$EEL + LEE = g_3 - e_3$$

$$LEL = h_3$$

$$ELE = b_3$$

$$ELL + LLE = c_3$$

$$LLL = a_3 - c_3/2 \text{ (LLL} = d'_3 \text{ khi } a_3 - c_3/2 < 0)$$

Ở đây, nL là số lượng nguyên tử cacbon trung bình của α-olefin mạch dài.

$$\begin{aligned} \text{Số lượng đơn vị cấu tạo (A}_3\text{)} = \\ 100 \times (EEE + EEL + LEE + LEL) / (EEE + EEL + LEE + LEL + ELE + ELL + LLE + LLL) \end{aligned}$$

Số lượng đơn vị cấu tạo (B3) = 100 - số lượng đơn vị cấu tạo (A3)

[II] Hàm lượng của hợp chất có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon chưa phản ứng (đơn vị: % trọng lượng)

Trong quá trình điều chế polyme (11) trong mỗi ví dụ, sản phẩm thu được là hỗn hợp của polyme (11) và hợp chất có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon chưa phản ứng. Hàm lượng của hợp chất có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon chưa phản ứng có mặt trong sản phẩm được đo bằng phương pháp dưới đây bằng cách sử dụng phương pháp sắc ký khí (GC: gas chromatography). Hàm lượng của hợp chất chưa phản ứng là giá trị như được xác định dựa trên tổng trọng lượng của polyme (11) thu được và hợp chất chưa phản ứng là 100 % trọng lượng.

Điều kiện đo GC

Thiết bị GC: Shimadzu GC2014

Cột: DB-5MS (60m, $\Phi=0,25\text{mm}$, $1,0\mu\text{m}$)

Nhiệt độ cột: cột được giữ ở 40°C được gia nhiệt đến 300°C ở tốc độ 10°C/phút và sau đó giữ ở 300°C trong 40 phút.

Nhiệt độ buồng bay hơi/bộ phát hiện: $300^{\circ}\text{C}/300^{\circ}\text{C}$ (FID)

Khí mang: heli

Áp suất: 220kPa

Dòng chính: 17,0ml/phút

Tốc độ dòng trong cột: 1,99ml/phút

Tốc độ dòng làm sạch: 3,0ml/phút

Tốc độ dòng: 31,8cm/giây

Tỷ lệ hệ bơm/tách: bơm tách/6:1

Thể tích bơm: 1 μl

Phương pháp tách mẫu: 8mg/ml (dung dịch o-diclobenzen)

(1) Tạo đường cong cân bằng

Điều chế dung dịch

Trong lọ nhỏ dung tích 9ml, 5mg chất chuẩn và sau đó 100mg n-tridecan dùng làm chất chuẩn nội được cân, và 6ml o-diclobenzen được thêm vào làm dung môi để hòa tan hoàn toàn mẫu, và do đó thu được dung dịch chuẩn để tạo đường cong lấy chuẩn. Hai dung dịch chuẩn bổ sung được điều chế theo cách tương tự, ngoại trừ rằng lượng chất chuẩn được thay lần lượt thành 25mg và 50mg.

Đo GC

Dung dịch chuẩn để tạo ra đường cong lấy chuẩn được đo trong các điều kiện đo GC nêu trên, và đường cong lấy chuẩn, là tỷ lệ diện tích GC của chất chuẩn nội (trục hoành) và tỷ lệ trọng lượng của chất chuẩn với chất chuẩn nội (trục tung), được điều chế để xác định độ dốc a của đường cong lấy chuẩn.

(2) Đo hàm lượng của đối tượng đo (hợp chất có nhóm alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon chưa phản ứng) trong mẫu (sản phẩm)

Điều chế dung dịch

Trong lọ nhỏ dung tích 9ml, 50mg mẫu và 100mg n-tridecan được cân, và 6ml o-diclobenzen được thêm vào để hòa tan mẫu hoàn toàn ở 80°C, và do đó, thu được dung dịch mẫu.

Đo GC

Dung dịch mẫu được đo trong các điều kiện đo GC nêu trên, và hàm lượng P_s của đối tượng đo trong mẫu được tính theo phương trình sau.

P_s : Hàm lượng của đối tượng đo trong mẫu (% trọng lượng)

W_s : Trọng lượng của mẫu (mg)

W_{IS} : Trọng lượng của chất chuẩn nội (IS) (mg)

A_s : Số đếm diện tích đỉnh của đối tượng đo

A_{IS} : Số đếm diện tích đỉnh của chất chuẩn nội (IS)

a : Độ dốc của đường cong lấy chuẩn của đối tượng đo

$$P_s = \frac{W_{IS} \times A_s}{W_s \times A_{IS} \times a} \times 100$$

[III] Phương pháp đánh giá đặc tính vật lý của polyme (11)

(1) Nhiệt độ đỉnh nóng chảy (T_m , đơn vị: °C), entalpy nóng chảy (ΔH , đơn vị: J/g) nhận được ở khoảng nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 10°C và nhỏ hơn 60°C

Trong máy đo nhiệt lượng quét vi phân (DSC Q100, TA Instruments), trong môi trường nitơ, đĩa nhôm đựng khoảng 5mg mẫu được (1) giữ ở 150°C trong 5 phút, sau đó (2) làm lạnh từ 150°C đến -50°C ở tốc độ 5°C/phút, sau đó (3) giữ ở -50°C trong 5 phút, và sau đó (4) gia nhiệt từ -50°C đến khoảng 150°C ở tốc độ 5°C/phút. Đường cong đo nhiệt lượng quét vi phân thu được bởi phép đo nhiệt lượng ở bước (4) được xác định là đường cong nóng chảy. Đường cong nóng chảy được phân tích bằng phương pháp theo JIS K7121-1987 để xác định nhiệt độ đỉnh nóng chảy.

Entalpy nóng chảy ΔH (J/g) được xác định bằng cách phân tích một phần của đường cong nóng chảy ở nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 10°C và nhỏ hơn 60°C theo JIS K7122-1987.

(2) Tỷ lệ A được xác định bởi phương trình (I) (đơn vị: không)

Trọng lượng phân tử tuyệt đối và độ nhớt thực được đo cho từng polyme (11) và chất chuẩn polyetylen 1475a (có bán tại National Institute of Standards and Technology) bằng phương pháp sắc ký thẩm gel (GPC) bằng cách sử dụng thiết bị được trang bị bộ dò tán xạ ánh sáng và máy đo độ nhớt.

Thiết bị GPC: TOSOH HLC-8121 GPC/HT

Bộ dò tán xạ ánh sáng: Precision Detectors PD2040

Máy đo độ nhớt áp suất vi phân: Viscotek H502

Cột GPC: TOSOH GMHHR-H(S) HT, ba cột

Nồng độ dung dịch mẫu: 2mg/ml

Thể tích bơm: 0,3ml

Nhiệt độ đo: 155°C

Điều kiện hòa tan: 145°C, 2 giờ

Pha động: orthodiclobenzen (bổ sung bằng BHT 0,5mg/ml)

Tốc độ dòng rửa giải: 1ml/phút

Thời gian đo: khoảng 1 giờ

Thiết bị GPC

TOSOH HLC-8121 GPC/HT được sử dụng làm thiết bị GPC được trang bị khúc xạ kế vi phân (RI). PD2040 (Precision Detectors) là bộ dò tán xạ ánh sáng (LS) được nối với thiết bị GPC. Góc tán xạ được sử dụng để dò tán xạ ánh sáng bằng 90°. Viscotek H502 là máy đo độ nhớt (VISC) được nối với thiết bị GPC. Trong lò dành cho cột của thiết bị GPC, LS và VISC được đặt và kết nối theo thứ tự LS, RI và VISC. Để hiệu chuẩn LS và VISC và việc hiệu chỉnh của thể tích trễ giữa các bộ phát hiện, chất chuẩn polystyren Polycal TDS-PS-N (Malvern, trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng M_w : 104,349, độ đa phân tán: 1,04) được sử dụng ở nồng độ 1mg/ml. Là pha động và dung môi, orthodiclobenzen được bổ sung dibutylhydroxytoluen là chất làm ổn định ở nồng độ 0,5mg/ml được sử dụng. Các điều kiện để hòa tan mẫu là 145°C và 2 giờ. Tốc độ dòng được điều chỉnh đến 1ml/phút. Ba cột TOSOH GMHHR-H(S) HT được nối và sử dụng. Nhiệt độ của cột, bộ phận phun mẫu, và các bộ phát hiện được điều chỉnh đến 155°C. Nồng độ của dung dịch mẫu được điều chỉnh đến 2mg/ml. Thể tích bơm (thể tích chu kỳ mẫu) của dung dịch mẫu được điều chỉnh đến 0,3ml. Mức tăng hệ số khúc xạ (dn/dc) của NIST1475a và mẫu trong orthodiclobenzen được điều chỉnh đến -0,078ml/g. dn/dc của chất chuẩn polystyren được điều chỉnh đến 0,079ml/g. Để xác

định trọng lượng phân tử tuyệt đối và độ nhớt thực ($[\eta]$) từ số liệu của bộ phát hiện tương ứng, phép tính được thực hiện bằng cách sử dụng phần mềm xử lý số liệu OmniSEC (phiên bản 4.7, Malvern) tham khảo tài liệu “Size Exclusion Chromatography, Springer (1999)”. Mức tăng chỉ số khúc xạ là tỷ lệ thay đổi của hệ số khúc xạ so với sự thay đổi của nồng độ.

Theo phương pháp dưới đây, α_1 và α_0 của phương trình (I) được xác định, và cả hai giá trị này được thay vào phương trình (I) để tính A.

$$A = \alpha_1/\alpha_0 \text{ (I)}$$

α_1 là giá trị thu được bằng phương pháp bao gồm các bước vẽ đồ thị số liệu đo được đối với logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối của polyme (11) (trục hoành) và logarit của độ nhớt thực của polyme (11) (trục tung), lấy gần đúng theo phương trình (I-I) theo phương pháp bình phương tối thiểu xác định logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối và logarit của độ nhớt thực trong khoảng từ logarit của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của polyme (11) đến logarit của trọng lượng phân tử trung bình của polyme trên trục hoành, và xác định độ dốc của đường có phương trình (I-I) là α_1 .

$$\log[\eta_1] = \alpha_1 \log M_1 + \log K_1 \text{ (I-I)}$$

Trong phương trình (I-I), $[\eta_1]$ là độ nhớt thực (đơn vị: dl/g) của polyme (11), M_1 là trọng lượng phân tử tuyệt đối của polyme (11), và K_1 là hằng số.

α_0 là giá trị thu được bằng phương pháp bao gồm các bước vẽ đồ thị số liệu đo được đối với logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối của chất chuẩn polyetylen 1475a (trục hoành) và logarit của độ nhớt thực của chất chuẩn polyetylen 1475a (trục tung), lấy gần đúng theo phương trình (I-II) theo phương pháp bình phương tối thiểu xác định logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối và logarit của độ nhớt thực trong phạm vi từ logarit của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của chất chuẩn polyetylen 1475a đến logarit của trọng lượng phân tử trung bình của chất chuẩn polyetylen 1475a trên trục hoành, và xác định độ dốc của đường có phương

trình (I-II) là α_0 .

$$\log[\eta_0] = \alpha_0 \log M_0 + \log K_0 \text{ (I-II)}$$

Trong phương trình (I-II), $[\eta_0]$ là độ nhớt thực (đơn vị: dl/g) của chất chuẩn polyetylen 1475a, M_0 là trọng lượng phân tử tuyệt đối của chất chuẩn polyetylen 1475a, và K_0 là hằng số.

Ví dụ tham khảo 1

Trong thiết bị phản ứng dạng nồi hấp, etylen và metyl acrylat được copolyme hóa bằng cách sử dụng tert-butyl peroxy-pivalat làm chất khơi mào polyme hóa gốc ở nhiệt độ phản ứng bằng 195°C và áp suất phản ứng bằng 160MPa để thu được copolyme etylen-metyl acrylat A-1. Thành phần và MFR của copolyme A-1 thu được là như sau.

Số lượng đơn vị cấu tạo được tạo ra từ etylen: 85,3% (65,4% trọng lượng), số lượng đơn vị cấu tạo được tạo ra từ metyl acrylat: 14,7% (34,6% trọng lượng), MFR (được đo ở 190°C và 21,18 N): 41g/10 phút.

Môi trường khí trong thiết bị phản ứng được trang bị máy khuấy được thay bằng nitơ, và 100 phần trọng lượng A-1, 84,4 phần trọng lượng GINOL-16 (rượu n-hexadexyl, GODREJ), và 0,2 phần trọng lượng titan tetraisopropanolat (Nippon Soda Co., Ltd.) được thêm vào và gia nhiệt kết hợp khuấy trộn ở nhiệt độ vỏ nồi hơi bằng 140°C trong điều kiện áp suất giảm bằng 1kPa trong 12 giờ để thu được copolyme etylen-n-hexadexyl acrylat-metyl acrylat (sau đây được gọi là polyme B). Các đặc tính vật lý của polyme B thu được được thể hiện trong bảng 3.

Ví dụ tham khảo 2

Trong thiết bị phản ứng dạng nồi hấp, etylen và metyl acrylat được copolyme hóa bằng cách sử dụng tert-butyl peroxy-pivalat làm chất khơi mào polyme hóa gốc ở nhiệt độ phản ứng bằng 195°C và áp suất phản ứng bằng 160MPa để thu được copolyme etylen-metyl acrylat A-2. Thành phần và MFR của thu được copolyme A-2 là như sau.

Số lượng của các đơn vị cấu tạo được tạo ra từ etylen: 87,1% (68,8% trọng lượng), số lượng của các đơn vị cấu tạo được tạo ra từ metyl acrylat: 12,9% (31,2% trọng lượng), MFR (được đo ở 190°C và 21,18 N): 40,5g/10 phút

Môi trường khí trong thiết bị phản ứng được trang bị máy khuấy được thay bằng nitơ, và 100 phần trọng lượng A-2, 82,2 phần trọng lượng Calcol 8098 (rượu n-octadexyl, Kao Corporation) và 0,8 phần trọng lượng TA-90 (tetraoctadexyl orthotitanat, Matsumoto Fine Chemical Co., Ltd.) được thêm vào và gia nhiệt kết hợp khuấy trộn ở nhiệt độ vỏ nồi hơi bằng 140°C trong điều kiện áp suất giảm bằng 1kPa trong 12 giờ để thu được copolyme etylen-n-hexadexyl acrylat-metyl acrylat (sau đây được gọi là polyme C). Các đặc tính vật lý của polyme C thu được được thể hiện trong bảng 3.

Ví dụ tham khảo 3

Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ tham khảo 1 ngoại trừ 84,4 phần trọng lượng GINOL-16 (rượu n-hexadexyl, GODREJ) được thay bằng 113,7 phần trọng lượng GINOL-22 (rượu n-docosyl, GODREJ) để thu được copolyme etylen-n-docosyl acrylat-metyl acrylat (sau đây được gọi là polyme D). Các đặc tính vật lý của polyme D thu được được thể hiện trong bảng 3.

Ví dụ 1

Nồi hấp dung tích 5 lít được trang bị máy khuấy, được làm khô dưới điều kiện áp suất giảm và làm sạch bằng nitơ, được bổ sung 1,4 lít dung dịch toluen chứa 706g α -olefin C2024 (hỗn hợp bao gồm các olefin có 18, 20, 22, 24 và 26 nguyên tử cacbon, được sản xuất bởi INEOS), và tiếp đó, toluen được bổ sung sao cho thể tích chất lỏng bằng 3l. Nhiệt độ của nồi hấp được tăng đến 60°C, và sau đó etylen được thêm vào sao cho áp suất riêng phần của nó bằng 0,1MPa để ổn định hệ thống. Dung dịch triisobutyl nhôm trong hexan (0,34 mol/l, 14,7ml) được thêm vào đó. Sau đó, dung dịch dimetylanilin tetrakis(pentaflorophenyl)borat trong toluen (1,0mmol/13,4ml) và dung dịch diphenylmetylen-(xyclopentadienyl)-(floreanyl)ziricon diclorua trong toluen (0,2mmol/l, 7,5ml) được thêm vào để khơi mào quá trình polyme hóa, và khí etylen

được cung cấp để duy trì áp suất toàn phần. Sau 3 giờ, 2ml etanol được thêm vào để dừng quá trình polyme hóa. Sau khi dừng quá trình polyme hóa, dung dịch toluen chứa polyme được rót vào axeton để kết tủa polyme olefin, mà sau đó được thu hồi bằng cách lọc và rửa hai lần bằng axeton. Polyme olefin thu được được làm khô trong chân không ở 80°C để tạo ra 369g polyme olefin (sau đây được gọi là polyme A). Polyme A có $[\eta]$ bằng 1,2dl/g, và số lượng mạch nhánh có từ 5 nguyên tử cacbon trở lên trên mỗi 1000 nguyên tử cacbon bằng 30. Các đặc tính vật lý của polyme A thu được được thể hiện trong bảng 3.

39,00g polyme A, 5,00g HI-ZEX 3300F (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở 60°C = $7,4 \times 10^8$ Pa, Prime Polyme Co., Ltd.), 4,75g M8500 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở 60°C = $1,2 \times 10^9$ Pa, Keiyo Polyethylene Corporation) và 1,25g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C làm hoạt chất được cho vào trong máy Labo Plastomill R-60H (Toyo Seiki Seisakusho, Ltd.) ở 210°C và nhào trộn ở 80rpm (vòng/phút) trong 5 phút để thu được hỗn hợp nhựa. MFR của hỗn hợp nhựa là 114g/10 phút. Hỗn hợp nhựa được gia nhiệt sơ bộ ở 180°C trong 5 phút và đúc ép bằng cách ép ở 180°C và 10MPa trong 5 phút và sau đó làm nguội ở 30°C và 5MPa trong 5 phút để thu được tấm có độ dày 500 μ m, và hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <40°C/25°C> được đo. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 2

Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ 24,38g polyme A, 12,43g HI-ZEX 3300F (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở 60°C = $7,4 \times 10^8$ Pa, Prime Polyme Co., Ltd.), 11,94g M8500 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở 60°C = $1,2 \times 10^9$ Pa, Keiyo Polyethylene Corporation) và 1,25g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C được cho vào trong máy Labo Plastomill. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ 3

Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ 9,75g polyme A, 19,90g HI-ZEX 3300F (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở 60°C = $7,4 \times 10^8$ Pa, Prime Polyme Co., Ltd.), 19,10g M8500 (polyetylen tỷ trọng

cao, mô-đun dự trữ E' ở $60^\circ\text{C} = 1,2 \times 10^9 \text{Pa}$, Keiyo Polyethylene Corporation) và 1,25g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C được cho vào trong máy Labo Plastomill. Các kết quả được thể hiện trong bảng 1.

Ví dụ so sánh 1

Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ 24,86g HI-ZEX 3300F (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở $60^\circ\text{C} = 7,4 \times 10^8 \text{Pa}$, Prime Polyme Co., Ltd.), 23,89g M8500 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở $60^\circ\text{C} = 1,2 \times 10^9 \text{Pa}$, Keiyo Polyethylene Corporation) và 1,25g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C được cho vào trong máy Labo Plastomill. Các kết quả được thể hiện trong bảng 2.

Ví dụ so sánh 2

Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ 48,75g polyme A và 1,25g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C được cho vào trong máy Labo Plastomill. Các kết quả được thể hiện trong bảng 2. Đã cố gắng đo tốc độ giải phóng hợp chất dị vòng diệt cỏ ở 40°C , nhưng tấm mẫu co lại và không thể thực hiện phép đo.

Ví dụ 4

39,00g polyme B, 39,00g M8500 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở $60^\circ\text{C} = 1,2 \times 10^9 \text{Pa}$, Keiyo Polyethylene Corporation) và 2,00g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C làm hoạt chất được cho vào trong máy Labo Plastomill R-60H (Toyo Seiki Seisakusho, Ltd.) ở 210°C và nhào trộn ở tốc độ 80 vòng/phút trong 5 phút để thu được hỗn hợp nhựa. Hỗn hợp nhựa được gia nhiệt sơ bộ ở 180°C trong 5 phút và đúc ép bằng cách ép ở 180°C và 10MPa trong 5 phút và sau đó làm nguội ở 30°C và 5MPa trong 5 phút để thu được tấm có độ dày 500 μm , và hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<40^\circ\text{C}/10^\circ\text{C}>$ (6 giờ) và hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<40^\circ\text{C}/10^\circ\text{C}>$ (20 giờ) được đo. Các kết quả được thể hiện trong bảng 4.

Ví dụ so sánh 3

Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 4, ngoại trừ

polyme B không được sử dụng và 78,00g M8500 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở $60^{\circ}\text{C} = 1,2 \times 10^9 \text{Pa}$, Keiyo Polyethylene Corporation) và 2,00g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C là hoạt chất được cho vào trong máy Labo Plastomill. Các kết quả được thể hiện trong bảng 4.

Ví dụ 5

Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ 54,64g polyme C, 23,36g M8500 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở $60^{\circ}\text{C} = 1,2 \times 10^9 \text{Pa}$, Keiyo Polyethylene Corporation) và 2,00g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C được cho vào trong máy Labo Plastomill. Các kết quả được thể hiện trong bảng 5.

Ví dụ 6

Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ 46,80g polyme C, 31,20g M8500 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở $60^{\circ}\text{C} = 1,2 \times 10^9 \text{Pa}$, Keiyo Polyethylene Corporation) và 2,00g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C được cho vào trong máy Labo Plastomill. Các kết quả được thể hiện trong bảng 5.

Ví dụ 7

80 phần trọng lượng polyme C, 20 phần trọng lượng SUMITOMO NOBLEN D101 (polyme đồng nhất propylen, mô-đun dự trữ E' ở $60^{\circ}\text{C} = 8,5 \times 10^8 \text{Pa}$, Sumitomo Chemical Co., Ltd.), 1,0 phần trọng lượng Kayahexa AD-40C (hỗn hợp chứa 2,5-dimetyl-2,5-di(tert-butylperoxy)hexan và canxi cacbonat và silic dioxit có nhiệt độ chu kỳ bán rã một phút là 180°C , Kayaku Akzo Corporation), 1,0 phần trọng lượng Hi-Cross MS50 (hỗn hợp bao gồm trimetylolpropan trimetacrylat và silic dioxit vô định hình, Seiko Chemical Co., Ltd.), 0,1 phần trọng lượng IRGANOX 1010 (pentaerythritol=tetrakis [3-(3',5'-di-tert-butyl-4'-hydroxyphenyl)propionat], BASF A.G.), và 0,1 phần trọng lượng IRGAFOS 168 (tris(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit, BASF A.G.) được ép đùn bằng cách sử dụng thiết bị ép đùn trục vít kép (đường kính tang $D = 75\text{mm}$,

chiều dài hữu hiệu của trục vít L /đường kính tang $D = 40$) ở tốc độ quay của trục vít bằng 350 vòng/phút, lượng tháo liệu bằng 200kg/giờ, nhiệt độ tang 200°C (phần nửa trước) và 220°C (phần nửa sau) và nhiệt độ khuôn 200°C để điều chế hỗn hợp nhựa liên kết ngang. Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 1, ngoại trừ 39,00g hỗn hợp nhựa liên kết ngang, 39,00g M8500 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở 60°C = $1,2 \times 10^9$ Pa, Keiyo Polyethylene Corporation) và 2,00g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C được cho vào trong máy Labo Plastomill. Các kết quả được thể hiện trong bảng 5.

Ví dụ 8

39,00g polyme D, 39,00g M8500 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở 60°C = $1,2 \times 10^9$ Pa, Keiyo Polyethylene Corporation) và 2,00g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C dùng làm hoạt chất được cho vào trong máy Labo Plastomill R-60H (Toyo Seiki Seisakusho, Ltd.) ở 210°C và nhào trộn ở tốc độ 80 vòng/phút trong 5 phút để thu được hỗn hợp nhựa. Hỗn hợp nhựa được gia nhiệt sơ bộ ở 180°C trong 5 phút và đúc ép bằng cách ép ở 180°C và 10MPa trong 5 phút và sau đó làm nguội ở 30°C và 5MPa trong 5 phút để thu được tấm có độ dày 500μm, và hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <60°C/25°C> (6 giờ) và hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <60°C/25°C> (20 giờ) được đo. Các kết quả được thể hiện trong bảng 6.

Ví dụ so sánh 4

Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 8, ngoại trừ rằng polyme D không được sử dụng và 78,00g M8500 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở 60°C = $1,2 \times 10^9$ Pa, Keiyo Polyethylene Corporation) và 2,00g hợp chất dị vòng diệt cỏ có điểm nóng chảy 204°C dùng làm hoạt chất được cho vào trong máy Labo Plastomill. Các kết quả được thể hiện trong bảng 6.

Ví dụ 9

Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 4, ngoại trừ rằng 14,40g polyme B, 57,60g M6910 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở 60°C = $8,9 \times 10^8$ Pa, Keiyo Polyethylene Corporation) và 8,00g phenothrin (hợp chất

pyrethroit) dùng làm hoạt chất được cho vào trong máy Labo Plastomill để thu được hỗn hợp nhựa, tiếp theo là đúc ép như được mô tả trong ví dụ 4 để thu được tấm hỗn hợp nhựa, và hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<40^{\circ}\text{C}/10^{\circ}\text{C}>$ (6 giờ) được đo. Các kết quả được thể hiện trong bảng 7.

Ví dụ 10

Ví dụ này được thực hiện theo cách tương tự như trong ví dụ 8 ngoại trừ rằng 14,40g polyme D, 57,60g M6910 (polyetylen tỷ trọng cao, mô-đun dự trữ E' ở 60°C = $8,9 \times 10^8 \text{Pa}$, Keiyo Polyethylene Corporation) và 8,00g phenothrin (hợp chất pyrethroit) dùng làm hoạt chất được cho vào trong máy Labo Plastomill để thu được hỗn hợp nhựa, tiếp theo là đúc ép như được mô tả trong ví dụ 8 để thu được tấm hỗn hợp nhựa, và hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<60^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}>$ (6 giờ) được đo. Các kết quả được thể hiện trong bảng 7.

Bảng 1

	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3
Hợp chất diệt vòng diệt cỏ [% trọng lượng]	2,5	2,5	2,5
Polyme A [% trọng lượng]	78	48,8	19,5
HI-ZEX 3300F [% trọng lượng]	9,9	24,8	39,8
M8500 [% trọng lượng]	9,6	23,9	38,2
MFR của hỗn hợp nhựa [g/10 phút]	114	51	11
Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<40^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}>$	16,8	4,7	3,7

Bảng 2

	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2
Hợp chất diệt vòng diệt cỏ [% trọng lượng]	2,5	2,5
Polyme A [% trọng lượng]	0	97,5
HI-ZEX 3300F [% trọng lượng]	49,7	0
M8500 [% trọng lượng]	47,8	0
MFR của hỗn hợp nhựa [g/10 phút]	1,3	153
Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ $<40^{\circ}\text{C}/25^{\circ}\text{C}>$	2,2	N/A (do sự co ngót của tấm ở 40°C)

Bảng 3

Polyme		Polyme A	Polyme B	Polyme C	Polyme D
Đơn vị cấu tạo (A)	%	84,6	85,3	87,1	85,3
Đơn vị cấu tạo (B)	%	15,4	12,5	10,8	12,6
Đơn vị cấu tạo (C)	%	0	2,2	2,0	2,1
Hàm lượng của hợp chất có alkyl có từ 14 đến 30 nguyên tử cacbon chưa phản ứng	% trọng lượng	-	1,1	0,6	0,9
Nhiệt độ đỉnh nóng chảy T _m	°C	36	23	36	52
Entalpy nóng chảy ΔH (10 đến 60°C)	J/g	83	63	81	97
Trọng lượng phân tử trung bình số lượng M _n	g/mol	214000	36000	41000	41000
Trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng M _w	g/mol	387000	153000	163000	233000
Trọng lượng phân tử trung bình z M _z	g/mol	672000	836000	1134000	1763000
Tỷ lệ A được xác định bởi phương trình (I)		0,94	0,66	0,78	0,51

Bảng 4

	Ví dụ 4	Ví dụ so sánh 3
Hợp chất dị vòng diệt cỏ [% trọng lượng]	2,5	2,5
Polyme B [% trọng lượng]	48,75	0
M8500 [% trọng lượng]	48,75	97,5
MFR của hỗn hợp nhựa [g/10 phút]	91	4,0
Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <40°C/10°C> (6 giờ)	3,5	2,9
Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <40°C/10°C> (20 giờ)	3,8	1,5

Bảng 5

	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ 7
Hợp chất dị vòng diệt cỏ [% trọng lượng]	2,5	2,5	2,5
Polyme C [% trọng lượng]	68,3	58,5	39,0
M8500 [% trọng lượng]	29,2	39	48,75
D101 [% trọng lượng]	-	-	9,75
MFR của hỗn hợp nhựa [g/10 phút]	175	126	5,8
Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <40°C/25°C>	5,9	4,9	16

Bảng 6

	Ví dụ 8	Ví dụ so sánh 4
Hợp chất diệt vòng diệt cỏ [% trọng lượng]	2,5	2,5
Polyme D [% trọng lượng]	48,75	0
M8500 [% trọng lượng]	48,75	97,5
MFR [g/10 phút]	126	4,0
Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <60°C/25°C> (6 giờ)	90	5,8
Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <60°C/25°C> (20 giờ)	78	6,8

Bảng 7

	Ví dụ 9	Ví dụ 10
Phenothrin [% trọng lượng]	10	10
Polyme B [% trọng lượng]	18	0
Polyme D [% trọng lượng]	0	18
M6910 [% trọng lượng]	72	72
MFR [g/10 phút]	59	67
Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <40°C/10°C> (6 giờ)	16	-
Hiệu suất chuyển đổi nhiệt độ <60°C/25°C> (6 giờ)	-	10

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Sản phẩm nhựa chứa:

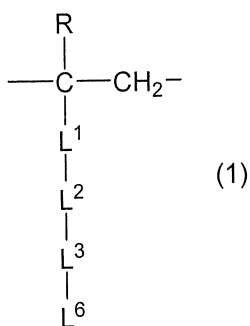
hoạt chất;

nhựa nhiệt dẻo (2) có entalpy nóng chảy (ΔH) lớn hơn hoặc bằng 30 J/g, như được quan sát ở khoảng nhiệt độ lớn hơn hoặc bằng 10°C và nhỏ hơn 60°C bằng phép đo nhiệt lượng quét vi phân; và

nhựa nhiệt dẻo (3) có mô-đun đàn hồi lưu giữ E' ở 60°C là lớn hơn hoặc bằng $5,0 \times 10^5$ Pa, như được xác định bằng phép đo độ nhớt đàn hồi động lực học ở tần số 10 Hz

trong đó hoạt chất là chất có hoạt tính sinh học được chứa trong các hóa chất nông nghiệp hoặc chất phòng trừ sinh vật gây hại trong gia đình.

2. Sản phẩm nhựa theo điểm 1, trong đó nhựa nhiệt dẻo (2) là polyme (11) bao gồm đơn vị cấu tạo (B) có công thức (1):



trong đó

R là nguyên tử hydro hoặc nhóm metyl,

L^1 là liên kết đơn, -CO-O-, -O-CO-, hoặc -O-,

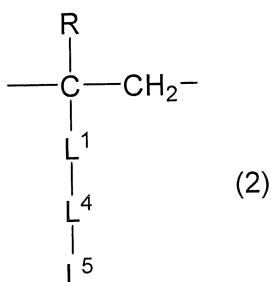
L^2 là liên kết đơn, -CH₂-, -CH₂-CH₂-, -CH₂-CH₂-CH₂-, -CH₂-CH(OH)-CH₂-, hoặc -CH₂-CH(CH₂OH)-,

L^3 là liên kết đơn, -CO-O-, -O-CO-, -O-, -CO-NH-, -NH-CO-, -CO-NH-CO-, -NH-CO-NH-, -NH-, hoặc -N(CH₃)-,

L^6 là nhóm alkyl có 14 đến 30 nguyên tử cacbon;

trong đó phía bên trái của công thức hóa học được nêu trong các định nghĩa của các cấu trúc hóa học của L^1 , L^2 và L^3 tương ứng với phía trên của công thức (1) và phía bên phải của nó tương ứng với phía dưới của công thức (1).

3. Sản phẩm nhựa theo điểm 2, trong đó polyme (11) còn bao gồm đơn vị cấu tạo (A) có nguồn gốc từ etylen, và tùy ý, còn chứa ít nhất một đơn vị cấu tạo (C) được chọn từ nhóm bao gồm các đơn vị cấu tạo có công thức (2):



trong đó

R là nguyên tử hydro hoặc nhóm methyl,

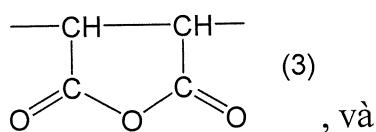
L^1 là liên kết đơn, -CO-O-, -O-CO-, hoặc -O-,

L^4 là nhóm alkylen có 1 đến 8 nguyên tử cacbon,

L^5 là nguyên tử hydro, nhóm epoxy, -CH(OH)-CH₂OH, nhóm carboxyl, nhóm hydroxyl, nhóm amino, hoặc nhóm alkylamino có 1 đến 4 nguyên tử cacbon;

trong đó phía bên trái của công thức hóa học được nêu trong các định nghĩa của cấu trúc hóa học của L^1 tương ứng với phía trên của công thức (2) và phía bên phải của nó tương ứng với phía dưới của công thức (2), và

đơn vị cấu tạo có công thức (3):



số lượng đơn vị cấu tạo (A) là từ 70% đến 99% và tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là từ 1% đến 30%, tính theo 100% tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (A), đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C), và

số lượng của đơn vị cấu tạo (B) là từ 1% đến 100% và số lượng của đơn vị cấu tạo (C) là từ 0% đến 99%, tính theo 100% tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C).

4. Sản phẩm nhựa theo điểm 3, trong đó polyme (11) là polyme trong đó tổng số lượng của đơn vị cấu tạo (A), đơn vị cấu tạo (B) và đơn vị cấu tạo (C) là lớn hơn hoặc bằng 90%, tính theo 100% tổng số lượng của tất cả các đơn vị cấu tạo có trong polyme (11).

5. Sản phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó tỷ lệ A được xác định bằng phương trình (I) của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) là nhỏ hơn hoặc bằng 0,95

$$A = \alpha_1/\alpha_0 \quad (I)$$

trong đó

α_1 là giá trị thu được bằng phương pháp bao gồm các bước: đo trọng lượng phân tử tuyệt đối và độ nhớt thực của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) bằng phép sắc ký thấm gel sử dụng thiết bị được trang bị bộ dò tán xạ ánh sáng và máy đo độ nhớt, vẽ đồ thị cho số liệu đo được theo logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối (trục hoành) và logarit của độ nhớt thực (trục tung), tính gần đúng theo phương trình (I-I) theo phương pháp bình phương tối thiểu cho logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối và logarit của độ nhớt thực trong khoảng từ logarit của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) đến logarit của trọng lượng phân tử trung bình z của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11), và xác định độ dốc của đường của phương trình (I-I) làm α_1

$$\log[\eta_1] = \alpha_1 \log M_1 + \log K_1 \quad (I-I)$$

trong đó $[\eta_1]$ là độ nhớt thực (dl/g) của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11), M_1 là trọng lượng phân tử tuyệt đối của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11), và K_1 là hằng số, và

α_0 là giá trị thu được bằng phương pháp bao gồm các bước: đo trọng lượng phân tử tuyệt đối và độ nhớt thực của chất quy chiếu chuẩn polyetylen 1475a (có bán tại

National Institute of Standards and Technology) bằng phép sắc ký thẩm gel sử dụng thiết bị được trang bị bộ dò tán xạ ánh sáng và máy đo độ nhớt, vẽ đồ thị cho số liệu đo được theo logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối (trục hoành) và logarit của độ nhớt thực (trục tung), tính gần đúng theo phương trình (I-II) theo phương pháp bình phương tối thiểu cho logarit của trọng lượng phân tử tuyệt đối và logarit của độ nhớt thực trong khoảng từ logarit của trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng của chất chuẩn polyetylen 1475a đến logarit của trọng lượng phân tử trung bình z của polyme, và xác định độ dốc của đường của phương trình (I-II) làm α_0

$$\log[\eta_0] = \alpha_0 \log M_0 + \log K_0 \text{ (I-II)}$$

trong đó $[\eta_0]$ là độ nhớt thực (dl/g) của chất chuẩn polyetylen 1475a, M_0 là trọng lượng phân tử tuyệt đối của chất chuẩn polyetylen 1475a, và K_0 là hằng số, và

trong khi đo trọng lượng phân tử tuyệt đối và độ nhớt thực của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) và chất chuẩn polyetylen 1475a bằng phép sắc ký thẩm gel, pha động là orthodiclobenzen và nhiệt độ đo là 155°C.

6. Sản phẩm nhựa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) là polyme liên kết ngang.

7. Sản phẩm nhựa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó phần chiết phân đoạn gel là lớn hơn hoặc bằng 20% trọng lượng, tính theo 100% trọng lượng của trọng lượng của sản phẩm nhựa.

8. Sản phẩm nhựa theo điểm 1 hoặc 2, trong đó lượng của hoạt chất có trong sản phẩm nhựa nằm trong khoảng từ 0,0001% đến 50% trọng lượng, tính theo 100% trọng lượng của tổng lượng sản phẩm nhựa, và lượng của nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) nằm trong khoảng từ 1% đến 99% trọng lượng, tính theo 100% trọng lượng tổng lượng nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) và nhựa nhiệt dẻo (3).

9. Sản phẩm nhựa theo điểm 1 hoặc 2, bao gồm lớp thứ nhất chứa nhựa nhiệt dẻo (2) hoặc polyme (11) và lớp thứ hai chứa nhựa nhiệt dẻo (3) và hoạt chất.

10. Sản phẩm nhựa theo điểm 1 hoặc 2, sản phẩm này là sản phẩm đúc.

11. Vật phẩm giải phóng kéo dài hoạt chất, vật phẩm này bao gồm chi tiết chứa sản phẩm nhựa theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10.