



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

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

(11)



1-0027865

(51)⁷ C08L 25/04; C08K 5/20; C08L 23/00; (13) B
C08K 5/09; C08K 5/3492

(21) 1-2013-01925

(22) 22/12/2011

(86) PCT/JP2011/079929 22/12/2011

(87) WO2012/086810 28/06/2012

(30) 2010-288853 24/12/2010 JP

(45) 25/04/2021 397

(43) 25/09/2013 306A

(73) TOYO STYRENE CO., LTD. (JP)

7-4, Nishishinbashi 2-chome, Minato-ku, Tokyo 105-0003, Japan

(72) KURATA Toshiharu (JP); KONNO Katsunori (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) CHẾ PHẨM NHỰA STYREN CHẬM CHÁY VÀ HỘP ĐỰNG MỰC ĐƯỢC LÀM BẰNG CHẾ PHẨM NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa styren chậm cháy có độ bền sản phẩm, khả năng đúc và độ bền nhiệt mỹ mãn. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy này bao gồm 100 phần khối lượng của nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A), từ 5,5 đến 12 phần khối lượng của chất làm chậm cháy chứa brom (B) được làm bằng 2,4,6-tris(2,4,6-tribromphenoxy)-1,3,5-triazin, từ 0,5 đến 5 phần khối lượng của chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C), và từ 0,5 đến 1,6 phần khối lượng của ít nhất hai chất bôi trơn (D) được chọn từ nhóm bao gồm (a) sáp polyolefin, (b) amit của axit béo cao và (c) muối kim loại của axit carboxylic cao, trong đó các chất bôi trơn tương ứng có mặt với lượng (a) nằm trong khoảng từ 0% đến 40% khối lượng, (b) nằm trong khoảng từ 0% đến 80% khối lượng, và (c) nằm trong khoảng từ 0% đến 80% khối lượng, sao cho tổng lượng của (a), (b) và (c) là 100% khối lượng.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến chế phẩm nhựa styren chậm cháy có độ bền sản phẩm, khả năng đúc và độ bền nhiệt mỹ mãn.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhựa styren được làm biến tính bằng cao su có khả năng đúc và độ ổn định kích thước mỹ mãn, lại có giá thành tương đối thấp, nên nhựa styren được sử dụng trong rất nhiều ứng dụng. Cụ thể, nhựa chậm cháy được sử dụng trong các lĩnh vực khác nhau, như các thiết bị tự động hóa văn phòng như thiết bị xử lý văn bản, máy tính cá nhân, máy photocopy, v.v., và các thiết bị điện gia dụng như tivi, máy ghi hình (VTR), thiết bị âm thanh, v.v.. Hộp đựng mực là một bộ phận bên trong của, ví dụ, máy in, máy fax hoặc máy photocopy và nhằm đạt được hiệu quả kinh tế và giảm trọng lượng, hộp đựng mực thường được làm bằng vật liệu rẻ tiền và được thiết kế có thành mỏng. Cùng với thiết kế cấu trúc thành mỏng như vậy, độ bền sản phẩm lại trở nên quan trọng. Như được bộc lộ trong JP-A-9-109278, để sản xuất hộp đựng như vậy, chất làm chậm cháy đặc hiệu chứa brom đã được sử dụng. Tuy nhiên, chất làm chậm cháy đó có nhiệt độ nóng chảy cao nên không bị nóng chảy ở nhiệt độ gia công của chế phẩm nhựa polystyren và do đó thường có vai trò như một chất lạ trong nền nhựa polystyren, dẫn đến làm giảm độ bền của sản phẩm, đặc biệt trong trường hợp sản phẩm có thành mỏng. Ví dụ, có vấn đề về độ bền sản phẩm khi mômen tháo lỏng vít bị giảm sau khi làm rơi sản phẩm lắp ráp. Do vậy, cần phải cải thiện độ bền sản phẩm. JP-A-9-109278 bộc lộ việc bổ sung chất phân tán là muối của axit béo bậc cao, amit của axit béo, sáp polyetylen hoặc các chất tương tự khác, nhưng việc bổ sung như vậy là nhằm mục đích phân tán chất làm chậm cháy và chất hỗ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy trong nhựa chứa không nhằm cải thiện độ bền sản phẩm. Mức chậm cháy cần có của hộp đựng mực là V-2. Ở mức V-2, thường khó dập tắt ngọn lửa, khi thành trở nên dày hơn. Do phần thành mỏng nhất của hộp mực có độ dày tối đa là 2,0 mm, nên cần phải đáp ứng độ cháy V-2 với độ dày tối đa 2 mm. Mặt khác, trong những năm gần đây, tris(tribromphenoxy)triazin đã được đề xuất để sử dụng làm chất làm chậm cháy,

nhưng chất này chỉ được sử dụng hạn chế ở dạng kết hợp với chất làm chậm cháy khác hoặc với chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy, và không sử dụng chất làm trơn. Hơn nữa, không có tài liệu nào bộc lộ hoặc gợi ý gì về cải tiến hợp đựng mực (kể cả WO2003/035748).

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP-A-9-109278

Tài liệu sáng chế 2: WO2003/035748

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là đề xuất chế phẩm nhựa styren chậm cháy có độ bền sản phẩm (mômen tháo lỏng vít sau khi làm rơi sản phẩm lắp ráp) được cải thiện và độ cân bằng mỹ mãn giữa khả năng đúc (độ lỏng, khả năng tháo khuôn, độ bền mài mòn) và độ bền nhiệt (nhiệt độ biến dạng dưới áp lực).

Vấn đề cần giải quyết

Nhằm mục đích trên, các tác giả sáng chế đã tiến hành nghiên cứu sâu rộng và đã tạo ra được sáng chế bằng cách sử dụng kết hợp chất làm chậm cháy cụ thể với chất bôi trơn cụ thể với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng cụ thể.

Sáng chế đề xuất các đối tượng sau.

1. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy bao gồm:

nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A) với lượng 100 phần khối lượng, chất làm chậm cháy chứa brom (B) được làm bằng 2,4,6-tris(2,4,6-tribromphenoxy)-1,3,5-triazin với lượng nằm trong khoảng từ 5,5 đến 12 phần khối lượng,

chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 phần khối lượng

ít nhất hai chất bôi trơn (D) được chọn từ nhóm bao gồm (a) sáp polyolefin, (b) amit của axit béo bậc cao và (c) muối kim loại của axit carboxylic bậc cao, trong đó các chất bôi trơn tương ứng có mặt với lượng (a) nằm trong khoảng từ 0% đến 40% khối lượng, (b) nằm trong khoảng từ 0% đến 80% khối lượng, và (c) nằm trong khoảng từ 0% đến 80% khối lượng, sao cho tổng lượng của (a), (b) và (c) là 100% khối lượng, với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,6 phần khối lượng.

2. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo mục 1 trên đây, trong đó trong chất bôi trơn

(D), (a) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% khối lượng, (b) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 60% khối lượng, và (c) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 60% khối lượng, sao cho tổng lượng của (a), (b) và (c) là 100% khối lượng.

3. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo mục 1 hoặc 2 trên đây, trong đó chế phẩm này có mức chậm cháy ít nhất là V-2 trong thử nghiệm đốt cháy UL94.

4. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 3 trên đây, trong đó trong chất bôi trơn (D), (a) sáp polyolefin là sáp polyetylen, (b) amit của axit béo bậc cao là amit của axit etylen bis-stearic, và (c) muối kim loại của axit carboxylic bậc cao là canxi stearat và/hoặc kẽm stearat.

5. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 4 trên đây, trong đó trong nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A), thành phần cao su có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 15% khối lượng.

6. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 tới 5 trên đây, trong đó trong nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A), thành phần cao su là cao su cis-polybutadien chứa ít nhất 90% mol liên kết cis-1,4.

7. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 6 trên đây, trong đó chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) là antimon oxit.

8. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo mục bất kỳ trong số các mục từ 1 đến 7 trên đây, trong đó chế phẩm này được dùng để sản xuất hộp đựng mực.

9. Hộp đựng mực thu được bằng cách đúc áp lực chế phẩm nhựa styren chậm cháy dùng để sản xuất hộp đựng mực theo mục 8 trên đây.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo sáng chế là chế phẩm nhựa có độ bền sản phẩm (mômen tháo lỏng vít sau khi làm rơi sản phẩm lắp ráp) mỹ mãn và độ cân bằng giữa khả năng đúc (độ lỏng, khả năng tháo khuôn, độ bền mài mòn) và độ bền nhiệt (nhiệt độ biến dạng dưới áp lực) mỹ mãn. Nhờ có các ưu điểm như vậy, nên chế phẩm này có thể được dùng để làm giảm độ dày của thành hộp đựng mực được sử dụng bên trong của máy in, máy fax hoặc máy photocopy, và có thể được áp dụng rộng rãi trong

công nghiệp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A) (HIPS: polystyren có khả năng chịu va đập cao) được sử dụng trong sáng chế là nhựa thu được bằng cách hoà tan thành phần cao su trong monome styren, tiếp đó là polyme hóa bằng nhiệt hoặc polyme hóa bằng chất khơi mào polyme hóa như peroxit và đã được bộc lộ, ví dụ, trong JP-A-8-27234. Quy trình sản xuất nó có thể là polyme hóa theo mẻ hoặc polyme hóa liên tục. Monome styren có thể là, ví dụ, o-metylstyren, m-metylstyren, p-metylstyren hoặc 2,4-đimetylstyren, nhưng styren là được ưu tiên nhất. Một trong số các monome này có thể được sử dụng một mình để tạo ra homopolyme, hoặc hai hoặc nhiều trong số chúng có thể được sử dụng kết hợp. Hơn thế, monome như vậy có thể được sử dụng kết hợp với, ví dụ, axit metacrylic, metyl metacrylat hoặc chất tương tự để copolyme hóa với nó để thu được copolyme.

Để làm thành phần cao su, homopolyme của butadien, izopren hoặc chất tương tự, hoặc copolyme của butadien với, ví dụ, styren hoặc metyl metacrylat để copolyme hóa với nó có thể được sử dụng. Cấu trúc phân tử của copolyme như vậy có thể là cấu trúc ngẫu nhiên hoặc cấu trúc khối, và có thể có cấu trúc mạch nhánh. Để làm thành phần cao su, cao su chứa cis-polybutadien với hàm lượng cao chứa liên kết cis-1,4 với mức ít nhất 90% mol là đặc biệt được ưu tiên.

Hơn thế, trong nhựa styren được làm biến tính bằng cao su, tốt hơn là thành phần cao su nằm trong khoảng từ 3 đến 15% khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 3 đến 8% khối lượng.

Hơn thế, theo sáng chế, nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A) có thể được sử dụng kết hợp với polystyren không chứa thành phần cao su (GPPS), nhằm mục đích điều chỉnh hàm lượng thành phần cao su, độ bền va đập hoặc độ lỏng dưới dạng chế phẩm nhựa.

Chất làm chậm cháy chứa brom (B) được sử dụng trong sáng chế là chất làm chậm cháy chứa brom được đại diện là 2,4,6-tris(2,4,6-tribromphenoxy)-1,3,5-triazin, và là chất đã biết, ví dụ, dưới tên thương mại Pyroguard SR 245 (do Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. sản xuất).

Chất làm chậm cháy chứa brom (B) được yêu cầu với lượng nằm trong khoảng từ 5,5 đến 12 phần khối lượng, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 5,5 đến 10 phần khối lượng, cho 100 phần khối lượng của nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A). Nếu chất làm chậm cháy nhỏ hơn 5,5 phần khối lượng, thì đặc tính chậm cháy thường là kém, và mức V-2 trong thử nghiệm đốt cháy UL94 không thể được bảo đảm. Mức chậm cháy cần thiết đối với hộp đựng mực là V-2. Ở mức V-2, việc dập tắt ngọn lửa thường là khó, khi thành trở nên dày. Do phần thành mỏng nhất của hộp đựng mực dày tối đa 2,0 mm, nên cần phải thỏa mãn mức V-2 với độ dày tối đa là 2 mm. Mặt khác, nếu nó lớn hơn 12 phần khối lượng, mặc dù mức V-2 trong thử nghiệm đốt cháy UL94 được thỏa mãn, nhưng độ bền sản phẩm (mômen tháo lỏng vít sau khi làm rơi sản phẩm lắp ráp) hoặc độ bền nhiệt (nhiệt độ biến dạng dưới áp lực) lại giảm. Hơn thế, nếu chất làm chậm cháy khác được sử dụng, độ bền sản phẩm (mômen tháo lỏng vít sau khi làm rơi sản phẩm lắp ráp) bị giảm.

Theo sáng chế, chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) được sử dụng cùng với chất làm chậm cháy chứa brom (B). Chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy là chất dùng để tăng cường thêm tác dụng làm chậm cháy của chất làm chậm cháy, và có thể, ví dụ, là hợp chất antimon như antimon trioxit, antimon tetroxit, antimon pentoxit hoặc natri antimonat; hợp chất bo như kẽm borat, bari metaborat, anhydrit kẽm boric hoặc anhydrit boric; hợp chất thiếc như thiếc(IV) oxit, kẽm stannat hoặc kẽm hydroxystannat; hợp chất molypden như molypden oxit hoặc amoni molypdat; hợp chất zircon như zircon oxit hoặc zircon hydroxit; hoặc hợp chất kẽm như kẽm sulfua. Trong số chúng, đặc biệt được ưu tiên sử dụng là antimon trioxit.

Chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) cần thiết được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 phần khối lượng, tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 0,5 đến 3 phần khối lượng, cho 100 phần khối lượng của nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A). Nếu chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy nhỏ hơn 0,5 phần khối lượng, thì thời gian đốt cháy thường kéo dài, và đặc tính chậm cháy không thể được bảo đảm. Mặt khác, nếu nó lớn hơn 5 phần khối lượng, thì độ bền sản phẩm thường bị giảm.

Để làm chất bôi trơn (D) được sử dụng trong sáng chế, ít nhất hai chất bôi trơn được chọn từ nhóm bao gồm (a) sáp polyolefin, (b) amit của axit béo cao và (c) muối

kim loại của axit carboxylic cao, được kết hợp một cách thích hợp và được sử dụng với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,6 phần khối lượng cho 100 phần khối lượng của nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (D). Trong bản mô tả này, các tỷ lệ của chất bôi trơn tương ứng là sao cho (a) với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 40% khối lượng, (b) với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 80% khối lượng, và (c) với lượng nằm trong khoảng từ 0% đến 80% khối lượng, sao cho tổng lượng của (a), (b) và (c) là 100% khối lượng.

(a) Sáp polyolefin là polyolefin có trọng lượng phân tử thấp có đơn vị cấu trúc cơ sở là olefin và có trọng lượng phân tử trung bình trọng lượng nằm trong khoảng từ 500 đến 10000 và có thể là, ví dụ, sáp parafin, sáp polyetylen, sáp polypropylen, sáp copolyme etylen/vinyl axetat hoặc sáp polyolefin ionome. Được ưu tiên là sáp polyetylen và, ví dụ, sáp đã biết dưới tên thương mại LICOWAX-PE830 (do Clariant (Japan) K.K. sản xuất). (b) Amit của axit béo bậc cao là monoamit, bisamit hoặc hợp chất tương tự của axit béo bậc cao, và có thể là, ví dụ, amit của axit stearic, amit của axit oleic, ercamit, amit của axit metylen bis-stearic, amit của axit etylen bis-stearic hoặc amit etylen bis-oleic. Được ưu tiên là amit của axit etylen bis-stearic và, ví dụ, amit đã biết dưới tên thương mại Kao Wax EBP (do Kao Corporation sản xuất). (c) Muối kim loại của axit carboxylic bậc cao là muối kim loại của axit carboxylic bậc cao và có thể là, ví dụ, muối kim loại của axit stearic, muối kim loại của axit lauric hoặc muối kim loại của axit recinoleic. Được ưu tiên là muối kim loại (như Ca, Zn, Mg hoặc Ba) của axit stearic, và (c) muối kim loại của axit carboxylic bậc cao đặc biệt được ưu tiên là canxi stearat và/hoặc kẽm stearat. Để làm canxi stearat, Calcium Stearate G, tên thương mại (do NOF CORPORATION sản xuất), ví dụ, là đã biết. Để làm kẽm stearat, Zinc Stearate GP, tên thương mại (do NOF CORPORATION sản xuất), ví dụ, là đã biết.

Nếu lượng của (a) sáp polyolefin lớn hơn 40% khối lượng, thì độ bền sản phẩm giảm. Tốt hơn, nếu lượng này tối đa là 30% khối lượng. Khi xem xét độ bền mài mòn, sẽ tốt hơn nếu sáp polyolefin có mặt với lượng ít nhất 10% khối lượng. Nếu lượng của (b) amit của axit béo bậc cao lớn hơn 80% khối lượng, thì độ bền nhiệt giảm. Tốt hơn, nếu lượng này tối đa là 60% khối lượng. Khi xem xét độ lỏng, sẽ tốt hơn nếu amit của axit béo bậc cao có mặt với lượng ít nhất 20% khối lượng. Nếu (c) muối kim loại của

axit carboxylic bậc cao lớn hơn 80% khối lượng, thì độ lỏng giảm. Tốt hơn, nếu lượng này tối đa là 60% khối lượng. Khi xem xét khả năng tháo khuôn, sẽ tốt hơn nếu muối kim loại của axit carboxylic bậc cao có mặt với lượng ít nhất 20% khối lượng.

Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo sáng chế có thể được bổ sung, trong khoảng không vượt quá phạm vi của sáng chế, các chất phụ gia khác nhau, ví dụ, các chất phụ gia đã biết như thuốc nhuộm, chất tạo màu, chất chống phai màu, chất chống lão hóa, chất ổn định ánh sáng, chất chống tĩnh điện, chất độn, chất làm tương hợp, v.v., chất tạo màu như titan oxit hoặc muội than, chất độn vô cơ như bột talc, canxi cacbonat hoặc các sợi thủy tinh, và chất cải biến như hợp thể đàn hồi (SBS hoặc SBS đã được hydro hoá). Phương pháp bổ sung chúng là không bị giới hạn một cách cụ thể, và chúng có thể được bổ sung bằng phương pháp đã biết, ví dụ, trước khi bắt đầu polyme hóa nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A), bổ sung vào dung dịch phản ứng trong khi polyme hóa hoặc sau khi hoàn thành quá trình polyme hóa, và ở thời điểm trộn chất làm chậm cháy chứa brom (B) và chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C), và cũng trong thiết bị ép đùn hoặc máy đúc.

Phương pháp để thu được chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo sáng chế là không bị giới hạn một cách cụ thể, và kỹ thuật trộn đã biết có thể được sử dụng. Ví dụ, hỗn hợp được trộn sơ bộ bằng cách thiết bị trộn như thiết bị trộn kiểu khuấy, thiết bị trộn kiểu V hoặc thiết bị trộn kiểu nhào trộn, có thể được ngào trộn nóng chảy bằng, ví dụ thiết bị trộn Banbury, thiết bị ngào trộn, máy cán, thiết bị ép đùn một trục vít, thiết bị ép đùn một trục vít đặc biệt hoặc thiết bị ép đùn hai trục vít. Hơn thế, cũng có thể sử dụng phương pháp bổ sung riêng rẽ chất phụ gia như chất làm chậm cháy vào bên thành của thiết bị ngào trộn nóng chảy như thiết bị ép đùn. Để làm phương pháp bổ sung các nguyên liệu thô tương ứng, nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A) và chất làm chậm cháy chứa brom (B), và, trong trường hợp cần thiết, chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C), có thể được đưa một cách trực tiếp vào thiết bị ngào trộn nêu trên để thu được chế phẩm nhựa, hoặc trong khoảng không vượt quá phạm vi của sáng chế, nhựa, v.v., chất làm chậm cháy chứa brom (B) và chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C), có thể được ngào trộn sơ bộ và được tạo viên để thu được mẻ chính, và mẻ chính này và nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A) có thể được đưa vào thiết bị ngào trộn. Hơn thế, phương pháp bổ sung chúng, ở

thời điểm polyme hóa, là phương pháp thu lấy chế phẩm nhựa bằng cách bổ sung chất làm chậm cháy chứa brom (B) và, trong trường hợp cần thiết, chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) ở công đoạn bất kỳ, tức là vào dung dịch trước khi bắt đầu polyme hóa nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A), vào dung dịch phản ứng trong khi polyme hóa hoặc vào nhựa nóng chảy sau khi hoàn thành quá trình polyme hóa.

Phương pháp đúc để thu được sản phẩm đúc từ chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo sáng chế không bị giới hạn một cách cụ thể, nhưng việc đúc áp lực là thích hợp đối với hộp đựng mực.

Để đánh giá độ bền sản phẩm (mômen tháo lỏng vít sau khi làm rơi sản phẩm lắp ráp) theo sáng chế, mômen phá hủy gờ được sử dụng làm đặc tính vật lý thay thế. Mẫu thử nghiệm có hình dạng gờ được đúc, và nó được vặn chặt bằng vít đến khi vít gây vỡ làm lỏng, nhờ đó mômen tại thời điểm này đo được bằng máy kiểm tra lực xiết của đai ốc (Torque Driver).

Theo sáng chế, tốc độ dòng nóng chảy được sử dụng làm chỉ số của độ lỏng, và việc đo được tiến hành theo JIS K7210. Nhiệt độ biến dạng dưới áp lực được sử dụng làm chỉ số của độ bền nhiệt, và việc đo được tiến hành theo JIS K7191-2 (phương pháp A, theo chiều bẹt). Để đánh giá khả năng tháo khuôn, bằng cách sử dụng khuôn không chống dính (kích thước của sản phẩm đúc: Chiều dài x chiều rộng x chiều sâu = 130 x 60 x 45 mm), việc đúc được tiến hành một cách liên tục bằng thiết bị đúc áp lực và được đánh giá. Đối với độ bền mài mòn, vết xước tạo ra ở phần góc của sản phẩm đúc ở thời điểm mở khuôn không chống dính, được đánh giá bằng mắt. Để làm chỉ số của tính dễ bốc cháy, thử nghiệm đốt cháy UL94 được sử dụng, và việc đo được tiến hành theo phương pháp thử nghiệm đã được bộc lộ trong các tiêu chuẩn an toàn UL 94: thử nghiệm đốt cháy đối với các chất dẻo để làm các bộ phận của dụng cụ.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn qua các ví dụ, nhưng cần phải hiểu rằng sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Để làm nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A), loại chứa nhựa HIPS H870 do Toyo Styren Co., Ltd sản xuất. (loại cao su được sử dụng: cao su cis-

polybutadien bậc cao chứa liên kết cis-1,4 với lượng ít nhất 90% mol) và nhựa GPPS G210C do Toyo Styren Co., Ltd. sản xuất, được trộn đều sao cho thành phần cao su chiếm 4% khối lượng, được sử dụng.

Chất làm chậm cháy chứa brom (B): Pyroguard SR 245, tên thương mại [do Dai-ichi Kogyo Seiyaku Co., Ltd. sản xuất, 2,4,6-tris(2,4,6-tribromphenoxy)-1,3,5-triazin, hàm lượng brom: 68% khối lượng], và SAYTEX8010, tên thương mại (do ALBEMARLE JAPAN CORPORATION sản xuất, etylen bispentabrombenzen, hàm lượng brom: 82% khối lượng) được sử dụng.

Chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C): AT-3CN, tên thương mại (do Suzuhiro Chemical Co., Ltd. sản xuất, antimon trioxit) được sử dụng.

Chất bôi trơn (D): (a) LICOWAX-PE830, tên thương mại (do Clariant (Japan) K.K. sản xuất, sáp polyetylen), (b) Kao Wax EBP, tên thương mại (do Kao Corporation sản xuất, etylen amit của axit bis-stearic), và (c) Calcium Stearate G, tên thương mại (do NOF CORPORATION sản xuất, canxi stearat) hoặc Zinc Stearate GP, tên thương mại (do NOF CORPORATION sản xuất, kẽm stearat), được sử dụng.

(Điều chế chế phẩm nhựa)

Cho vào 100 phần khối lượng của nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A), phần khối lượng như được thể hiện trong các bảng từ 1 đến 7, chất làm chậm cháy chứa brom (B), chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) và chất bôi trơn (D), được cân và được trộn bằng thiết bị trộn Henschel (FM20B, do Mitsui Miike Kako K.K. sản xuất), và hỗn hợp thu được được ngào trộn ở nhiệt độ 240°C bằng thiết bị ép đùn hai trục vít kiểu guồng xoắn (TEM26SS, do The Japan Steel Works, Ltd. sản xuất) để thu được các hạt chế phẩm nhựa.

Các điều kiện ép đùn:

Nhiệt độ được bố trí đối với xilanh: từ 180°C (vị trí vận chuyển) đến 240°C (vị trí ngào trộn và vị trí đo)

Tốc độ quay của vít tải: 300 vòng/phút

Tốc độ ép đùn: 30 kg/hr

Nhiệt độ nhựa: từ 250 đến 260°C (nhiệt độ gia công)

Để chuẩn bị mẫu thử nghiệm đối với mômen phá hủy gờ, các hạt thu được được

gia nhiệt và được làm khô ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 3 giờ và sau đó được đúc bằng thiết bị đúc áp lực (J100E-P, do The Japan Steel Works, Ltd. sản xuất) để thu được mẫu thử nghiệm gờ có đường kính trong bằng 2,5 mm, đường kính ngoài bằng 7,0 mm và chiều sâu bằng 10 mm. Tại thời điểm đó, nhiệt độ của xilanh là 205°C, và nhiệt độ khuôn là 45°C. Mẫu thử nghiệm gờ như vậy được vận chặt bằng vít có hình dạng với đường kính bằng 2,9 mm và độ dài bằng 7,5 mm đến khi vít gây vỡ làm lỏng, và mômen tại thời điểm đó đo được bằng máy kiểm tra lực xiết của đai ốc 20DPSK (do Nakamura Corporation sản xuất). Nếu độ bền là nhỏ hơn 10 kgf, thì độ bền sản phẩm (mômen tháo lỏng vít sau khi làm rơi sản phẩm lắp ráp) của hộp đựng mực trở nên không đủ, và do đó, hỗn hợp thỏa mãn ít nhất 10 kgf được xem là có thể chấp nhận được.

Tốc độ dòng nóng chảy được đo theo JIS K7210 đối với các hạt thu được (nhiệt độ thử nghiệm: 200°C, tải trọng thử nghiệm: 49,03 N). Nếu độ lỏng nhỏ hơn 6g/10 phút, việc đúc hộp đựng mực thường trở nên khó khăn, và do đó, hỗn hợp thỏa mãn ít nhất 6 g/10 phút được xem là có thể chấp nhận được.

Để đo nhiệt độ biến dạng dưới áp lực của chế phẩm nhựa, các hạt thu được được gia nhiệt và được làm khô ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 3 giờ và sau đó, được đúc bằng thiết bị đúc áp lực (J100E-P, do The Japan Steel Works, Ltd. sản xuất) để thu được mẫu thử nghiệm loại A (hình quả tạ) như được xác định theo JIS K7139. Tại thời điểm đó, nhiệt độ của xilanh là 205°C, và nhiệt độ khuôn là 45°C. Bằng cách sử dụng mẫu thử nghiệm được cắt ra từ phần tâm của mẫu hình quả tạ, việc đo được tiến hành theo JIS K7191-2 (phương pháp A, theo chiều bẹt). Nếu độ bền nhiệt là nhỏ hơn 72°C, thì độ bền nhiệt của hộp đựng mực trở nên không đủ để sử dụng bên trong của máy in, máy fax hoặc máy photocopy, và do đó, hỗn hợp thỏa mãn ít nhất 72°C được xem là có thể chấp nhận được.

Khả năng tháo khuôn được đánh giá theo cách sao cho các hạt thu được được gia nhiệt và được làm khô ở nhiệt độ 70°C trong thời gian 3 giờ, sau đó khuôn chống dính (kích thước của sản phẩm đúc: Chiều dài x chiều rộng x chiều sâu=130x60x45 mm) được gắn vào thiết bị đúc áp lực (J100E-P, do The Japan Steel Works, Ltd. sản xuất), và việc đúc liên tục (30 hành trình) được tiến hành ở nhiệt độ của xilanh bằng 220°C và nhiệt độ khuôn bằng 30°C và được đánh giá. Các kết quả đánh giá được thể

hiện như sau. Hỗn hợp được đánh giá là ☉ hoặc ○ được xem là có thể chấp nhận được.

☉: Không quan sát thấy có vết trắng nào ở vị trí nhô ra của sản phẩm đúc.

○: Quan sát thấy có vết trắng không đáng kể ở vị trí nhô ra của sản phẩm đúc.

×: Quan sát thấy rõ có vết trắng ở vị trí nhô ra của sản phẩm đúc.

Độ bền mài mòn được đánh giá bằng cách quan sát bằng mắt vết xước tạo ra ở phần góc của sản phẩm đúc ở thời điểm mở khuôn để đánh giá khả năng tháo khuôn nêu trên. Các kết quả đánh giá được thể hiện như sau. Hỗn hợp được đánh giá là ☉ hoặc ○ được xem là có thể chấp nhận được.

☉: Không quan sát thấy có vết xước nào.

○: Không quan sát thấy có vết xước nào, nhưng quan sát thấy có bụi phấn.

×: Quan sát thấy rõ các vết xước.

Tính dễ bốc cháy

Để làm mẫu thử nghiệm để đánh giá tính dễ bốc cháy, mẫu thử nghiệm để đốt cháy có kích thước 127x12,7x2,0 mm được đúc bằng thiết bị đúc áp lực (J100E-P, do The Japan Steel Works, Ltd. sản xuất). Tại thời điểm đó, nhiệt độ của xilanh là 190°C, và nhiệt độ khuôn là 30°C. Thử nghiệm đốt cháy được tiến hành theo phương pháp thử nghiệm đốt cháy theo phương thẳng đứng (UL94) đối với đối tượng số 94 bởi Underwriters Laboratories Inc., USA. Thử nghiệm này cho thấy mức chậm cháy mỹ mãn ít nhất V-2 theo phương pháp thử nghiệm này, tức là V-2, V-1, V-0, 5VB hoặc 5VA, được xem là có thể chấp nhận được.

Các kết quả đánh giá được thể hiện trong các bảng từ 1 đến 7 cùng với các lượng hỗn hợp tương ứng của (A) nhựa styren được làm biến tính bằng cao su, (B) chất làm chậm cháy chứa brom, (C) chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy và (D) chất làm trơn.

Bảng 1

		Đơn vị	Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6
Thành phần	(A)	Nhựa styren được làm biến tính bằng cao su	100	100	100	100	100	100
	(B)	SR245	5,5	5,5	12,0	12,0	5,5	10,0
	(C)	Antimon trioxit	0,5	5,0	0,5	5,0	3,0	0,5
	(D)	Tổng chất làm trơn	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	(a)	Sáp polyetylen	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12	0,12
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
Tỷ lệ của chất làm trơn	(c)	Canxi stearat	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24
	(a)	Sáp polyetylen	10	10	10	10	10	10
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	70	70	70	70	70	70
	(c)	Muối kim loại của axit carboxylic bậc cao	20	20	20	20	20	20
	(1)	Mômen xoắn phá hủy giờ	12	10	10	10	12	12
	(2)	Tốc độ dòng nóng chảy	7,3	6,9	8,2	7,6	7,5	7,8
Các đặc tính vật lý thông thường	(3)	Nhiệt độ biến dạng dưới áp lực	72,8	72,5	72,2	72,2	72,9	72,6
	(4)	Khả năng tháo khuôn	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	(5)	Độ bền mài mòn	◎	◎	◎	◎	◎	◎
	(6)	Thử nghiệm đốt cháy (2 mm)	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2

Bảng 2

		Đơn vị	Ví dụ 7	Ví dụ 8	Ví dụ 9	Ví dụ 10	Ví dụ 11	Ví dụ 12
Thành phần	(A)	Nhựa styren được làm biến tính bằng cao su	100	100	100	100	100	100
	(B)	SR245	10,0	8,4	6,0	6,0	6,0	6,0
	(C)	Antimon trioxit	3,0	1,7	1,0	1,0	1,0	1,0
	(D)	Tổng chất làm trơn	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	(a)	Sáp polyetylen	0,12	0,12	0,48	0,48	0,24	0,00
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	0,84	0,84	0,00	0,72	0,00	0,24
	(c)	Canxi stearat	0,24	0,24	0,72	0,00	0,96	0,96
Tỷ lệ của chất làm trơn	(a)	Sáp polyetylen	10	10	40	40	20	0
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	70	70	0	60	0	20
	(c)	Muối kim loại của axit carboxylic bậc cao	20	20	60	0	80	80
Các đặc tính vật lý thông thường	(1)	Mômen xoắn phá hủy gờ	12	12	10	10	12	12
	(2)	Tốc độ dòng nóng chảy	7,9	7,7	6,0	7,0	6,1	6,0
	(3)	Nhiệt độ biến dạng dưới áp lực	72,5	72,6	76,2	72,9	76,2	75,1
	(4)	Khả năng tháo khuôn	☉	☉	☉	○	☉	☉
	(5)	Độ bền mài mòn	☉	☉	☉	☉	☉	○
	(6)	Thử nghiệm đốt cháy (2 mm)	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2

Bảng 3

		Đơn vị	Ví dụ 13	Ví dụ 14	Ví dụ 15	Ví dụ 16	Ví dụ 17	Ví dụ 18
Thành phần	(A)	Nhựa styren được làm biến tính bằng cao su	100	100	100	100	100	100
	(B)	SR245	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	(C)	Antimon trioxit	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	(D)	Tổng chất làm trơn	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	(a)	Sáp polyetylen	0,24	0,00	0,36	0,12	0,36	0,12
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	0,96	0,96	0,24	0,36	0,60	0,72
Tỷ lệ của chất làm trơn	(c)	Canxi stearat	0,00	0,24	0,60	0,72	0,24	0,36
	(a)	Sáp polyetylen	20	0	30	10	30	10
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	80	80	20	30	50	60
	(c)	Muối kim loại của axit carboxylic bậc cao	0	20	50	60	20	30
	(1)	Mômen xoắn phá hủy gờ	11	12	14	15	14	15
	(2)	Tốc độ dòng nóng chảy	7,9	8,0	6,4	6,5	6,8	7,2
Các đặc tính vật lý thông thường	(3)	Nhiệt độ biến dạng dưới áp lực	72,4	72,3	75,2	74,7	73,6	73,2
	(4)	Khả năng tháo khuôn	○	◎	◎	◎	◎	◎
	(5)	Độ bền mài mòn	◎	○	◎	◎	◎	◎
	(6)	Thử nghiệm đốt cháy (2 mm)	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2

Bảng 4

		Đơn vị	Ví dụ 19	Ví dụ 20	Ví dụ 21	Ví dụ 22
Thành phần	(A)	Nhựa styren được làm biến tính bằng cao su	100	100	100	100
	(B)	SR245	6,0	6,0	6,0	8,3
	(C)	Antimon trioxit	1,0	1,0	1,1	1,7
	(D)	Tổng chất làm trơn	1,2	1,6	1,2	1,2
	(a)	Sáp polyetylen	0,30	0,16	0,12	0,12
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	0,50	1,12	0,84	0,84
	(c)	Canxi stearat	0,40	0,32	0,00	0,24
	(c)	Kẽm stearat	0,00	0,00	0,24	0,00
Tỷ lệ của chất làm trơn	(a)	Sáp polyetylen	25	10	10	10
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	42	70	70	70
	(c)	Muối kim loại của axit carboxylic bậc cao	33	20	20	20
Các đặc tính vật lý thông thường	(1)	Mômen xoắn phá hủy giờ	15	10	12	12
	(2)	Tốc độ dòng nóng chảy	6,5	8,3	7,8	8,0
	(3)	Nhiệt độ biến dạng dưới áp lực	73,9	72,2	72,4	72,4
	(4)	Khả năng tháo khuôn	◎	◎	◎	◎
	(5)	Độ bền mài mòn	◎	◎	◎	◎
	(6)	Thử nghiệm đốt cháy (2 mm)	V-2	V-2	V-2	V-2

Bảng 5

		Đơn vị	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6
Thành phần	(A)	Nhựa styren được làm biến tính bằng cao su	100	100	100	100	100	100
	(B)	SR245	4,9	5,0	13,0	13,0	13,0	6,0
	(C)	Antimon trioxit	0,0	6,0	0,0	6,0	6,0	1,0
	(D)	Tổng chất làm trơn	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	0,0
	(a)	Sáp polyetylen	0,12	0,12	0,12	0,12	0,00	0,00
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	0,84	0,84	0,84	0,84	0,90	0,00
	(c)	Canxi stearat	0,24	0,24	0,24	0,24	0,30	0,00
Tỷ lệ của chất làm trơn	(a)	Sáp polyetylen	10	10	10	10	0	0
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	70	70	70	70	75	0
	(c)	Muối kim loại của axit carboxylic bậc cao	20	20	20	20	25	0
Các đặc tính vật lý thông thường	(1)	Mômen xoắn phá hủy gờ	12	8	8	8	9	18
	(2)	Tốc độ dòng nóng chảy	6,8	7,0	9,1	8,2	7,9	5,1
	(3)	Nhiệt độ biến dạng dưới áp lực	72,5	72,2	70,9	71,2	70,9	75,2
	(4)	Khả năng tháo khuôn	◎	◎	◎	◎	◎	×
	(5)	Độ bền mài mòn	◎	◎	◎	◎	○	×
	(6)	Thử nghiệm đốt cháy (2 mm)	NG	NG	NG	V-2	V-2	V-2

Bảng 6

		Đơn vị	Ví dụ so sánh 7	Ví dụ so sánh 8	Ví dụ so sánh 9	Ví dụ so sánh 10	Ví dụ so sánh 11	Ví dụ so sánh 12
Thành phần	(A)	Nhựa styren được làm biến tính bằng cao su	100	100	100	100	100	100
	(B)	SR245	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
	(C)	Antimon trioxit	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	(D)	Tổng chất làm trơn	0,4	1,8	1,2	1,2	1,2	1,2
	(a)	Sáp polyetylen	0,04	0,18	0,60	0,60	1,20	0,12
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	0,28	1,26	0,00	0,60	0,00	1,08
	(c)	Canxi stearat	0,08	0,36	0,60	0,00	0,00	0,00
Tỷ lệ của chất làm trơn	(a)	Sáp polyetylen	10	10	50	50	100	10
	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	70	70	0	50	0	90
	(c)	Muối kim loại của axit carboxylic bậc cao	20	20	50	0	0	0
Các đặc tính vật lý thông thường	(1)	Mômen xoắn phá hủy gờ	17	8	7	8	4	11
	(2)	tốc độ dòng nóng chảy	5,9	8,7	5,4	6,6	4,8	8,3
	(3)	Nhiệt độ biến dạng dưới áp lực	74,4	71,3	76,2	73,4	75,4	71,5
	(4)	Khả năng tháo khuôn	×	◎	◎	○	○	○
	(5)	Độ bền mài mòn	×	◎	◎	◎	◎	◎
	(6)	Thử nghiệm đốt cháy (2 mm)	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2

Bảng 7

		Đơn vị	Ví dụ so sánh 13	Ví dụ so sánh 14	Ví dụ so sánh 15	Ví dụ so sánh 16	Ví dụ so sánh 17	Ví dụ so sánh 18
Thành phần	(A)	Nhựa styren được làm biến tính bằng cao su	100	100	100	100	100	100
	(B)	SR245	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	0,0
		SAYTEX8010	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
	(C)	Antimon trioxit	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,7
	(D)	Tổng chất làm trơn	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	(a)	Sáp polyetylen	0,00	0,00	0,12	0,00	0,00	0,12
Tỷ lệ của chất làm trơn	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	1,08	1,20	0,00	0,12	0,00	0,84
	(c)	Canxi stearat	0,12	0,00	1,08	1,08	1,20	0,24
	(a)	Sáp polyetylen	0	0	10	0	0	10
Các đặc tính vật lý thông thường	(b)	Etylen amit của axit bis-stearic	90	100	0	10	0	70
	(c)	Muối kim loại của axit carboxylic bậc cao	10	0	90	90	100	20
	(1)	Mômen xoắn phá hủy gờ	11	11	12	12	12	8
	(2)	Tốc độ dòng nóng chảy	8,3	8,7	5,6	5,4	5,2	10,0
	(3)	Nhiệt độ biến dạng dưới áp lực	71,5	70,9	76,1	75,6	76,0	71,9
	(4)	Khả năng tháo khuôn	○	○	◎	◎	◎	◎
	(5)	Độ bền mài mòn	○	○	◎	○	○	◎
	(6)	Thử nghiệm đốt cháy (2 mm)	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2	V-2

Đối với các ví dụ và các ví dụ so sánh

Như thấy được từ các bảng từ 1 đến 4, các ví dụ từ 1 đến 22 thể hiện chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo sáng chế, có độ bền sản phẩm (mômen phá hủy gờ), khả năng đúc (độ lỏng, khả năng tháo khuôn, độ bền mài mòn) và độ bền nhiệt (nhiệt độ biến dạng dưới áp lực) mỹ mãn như được dự định trong sáng chế.

Trong các ví dụ từ 1 đến 8 trong các bảng 1 và 2, các tỷ lệ của các chất bôi trơn tương ứng (D) được cố định, trong khi các tỷ lệ của chất làm chậm cháy chứa brom (B) và chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) được thay đổi nằm trong các khoảng đã được xác định trong sáng chế. Cụ thể, rõ ràng rằng các ví dụ 1 và 5 đến 8 thể hiện chế phẩm nhựa styren chậm cháy được cân bằng ở mức cao đối với hộp đựng mực, có độ bền sản phẩm và độ bền nhiệt mỹ mãn và có tốc độ dòng nóng chảy cao.

Trong các ví dụ từ 9 đến 20 trong các bảng từ 2 đến 4, các tỷ lệ của chất làm chậm cháy chứa brom (B) và chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) được cố định, trong khi các tỷ lệ của các chất bôi trơn tương ứng (D) được thay đổi nằm trong các khoảng được xác định trong sáng chế. Cụ thể, rõ ràng rằng các ví dụ từ 15 đến 19 thể hiện chế phẩm nhựa styren chậm cháy được cân bằng ở mức cao có độ bền sản phẩm, khả năng đúc và độ bền nhiệt mỹ mãn.

Trái với các ví dụ này, ở ví dụ so sánh 1 trong bảng 5, lượng chất làm chậm cháy chứa brom (B) và chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) được kết hợp, là nhỏ hơn giới hạn dưới được xác định trong sáng chế, nhờ đó mức chậm cháy là không tốt, mặc dù độ bền sản phẩm là có thể chấp nhận được. Ở ví dụ so sánh 2, lượng chất làm chậm cháy chứa brom (B) được kết hợp là nhỏ hơn giới hạn dưới được xác định trong sáng chế, và lượng chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) được kết hợp là lớn hơn giới hạn trên được xác định trong sáng chế, nhờ đó cả độ bền sản phẩm lẫn mức chậm cháy là không tốt. Ở ví dụ so sánh 3, lượng chất làm chậm cháy chứa brom (B) được kết hợp là lớn hơn giới hạn trên được xác định trong sáng chế, và lượng chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) được kết hợp, là nhỏ hơn giới hạn dưới được xác định trong sáng chế, và trong ví dụ so sánh 4, lượng chất làm chậm cháy chứa brom (B) và chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) được kết hợp là lớn hơn các giới hạn trên tương ứng được xác định trong sáng

chế, nhờ đó trong cả hai trường hợp, độ bền sản phẩm đều bị giảm. Trong ví dụ so sánh 5, lượng chất làm chậm cháy chứa brom (B) và chất hỗ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) được kết hợp, là giống như trong ví dụ so sánh 4, và (a) sáp polyolefin không có mặt trong chất bôi trơn (D), nhờ đó độ bền sản phẩm là không tốt.

Ở các ví dụ so sánh 6 và 7 trong các bảng 5 và 6, lượng chất bôi trơn (D) được kết hợp là nhỏ hơn giới hạn dưới được xác định trong sáng chế, nhờ đó khả năng tháo khuôn và độ bền mài mòn là không tốt. Trong ví dụ so sánh 8, lượng chất bôi trơn (D) được kết hợp lớn hơn giới hạn trên được xác định trong sáng chế, nên độ bền sản phẩm bị giảm.

Trong các ví dụ so sánh từ 9 đến 17 trong các bảng 6 và 7, các tỷ lệ của các chất bôi trơn tương ứng (D) là nằm ngoài các khoảng được xác định trong sáng chế. Trong các ví dụ so sánh từ 9 đến 11, lượng sáp polyolefin (a) lớn hơn giới hạn trên được xác định trong sáng chế, vì vậy độ bền sản phẩm bị giảm. Trong các ví dụ so sánh từ 12 đến 14, lượng amit của axit béo cao (b) lớn hơn giới hạn trên được xác định trong sáng chế, vì vậy độ bền nhiệt bị giảm. Trong các ví dụ so sánh từ 15 đến 17, lượng muối kim loại của axit carboxylic (c) cao lớn hơn giới hạn trên được xác định trong sáng chế, vì vậy độ lỏng là không đủ.

Trong ví dụ so sánh 18 trong bảng 7, chất làm chậm cháy chứa brom (B) được sử dụng là khác với sáng chế. Lượng chất làm chậm cháy được điều chỉnh sao cho lượng brom trong hỗn hợp trở nên giống nhau (5% khối lượng) như giữa ví dụ so sánh 18 và ví dụ 22, nhưng trong ví dụ so sánh 18, độ bền sản phẩm bị giảm khi so với độ bền sản phẩm trong ví dụ 22.

Khả năng ứng dụng trong công nghiệp

Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo sáng chế có thể được sử dụng để sản xuất hộp đựng mực dùng làm bộ phận bên trong của máy in, máy fax hoặc máy photocopy.

Toàn bộ nội dung của đơn yêu cầu cấp patent Nhật Bản số 2010-288853 nộp ngày 24/12/2010 bao gồm phần mô tả, yêu cầu bảo hộ và tóm tắt được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

YÊU CẦU BẢO HỘ**1. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy bao gồm:**

nhựa styren được biến tính bằng cao su (A) với lượng 100 phần khối lượng, chất làm chậm cháy chứa brom (B) là 2,4,6-tris(2,4,6-tribromphenoxy)-1,3,5-triazin với lượng nằm trong khoảng từ 5,5 đến 12 phần khối lượng, chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5 phần khối lượng

ít nhất hai chất bôi trơn (D) được chọn từ nhóm bao gồm (a) sáp polyolefin, (b) amit của axit béo bậc cao và (c) muối kim loại của axit carboxylic bậc cao, trong đó các chất bôi trơn tương ứng có mặt với lượng (a) nằm trong khoảng từ 10% đến 30% khối lượng, (b) nằm trong khoảng từ 0% đến 80% khối lượng, và (c) nằm trong khoảng từ 0% đến 80% khối lượng, sao cho tổng lượng của (a), (b) và (c) là 100% khối lượng, với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 1,6 phần khối lượng.

2. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo điểm 1, trong đó trong chất bôi trơn (D), (a) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% khối lượng, (b) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 60% khối lượng, và (c) có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 20 đến 60% khối lượng, sao cho tổng lượng của (a), (b) và (c) là 100% khối lượng.

3. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chế phẩm này có mức chậm cháy ít nhất là V-2 trong thử nghiệm đốt cháy UL94.

4. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong chất bôi trơn (D), (a) sáp polyolefin là sáp polyetylen, (b) amit của axit béo bậc cao là amit của axit etylen bis-stearic, và (c) muối kim loại của axit carboxylic bậc cao là canxi stearat và/hoặc kẽm stearat.

5. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A), thành phần cao su có mặt với lượng nằm trong khoảng từ 3 đến 15% khối lượng.

6. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo điểm 1 hoặc 2, trong đó trong nhựa styren được làm biến tính bằng cao su (A), thành phần cao su là cao su cis-polybutadien chứa ít nhất 90% mol liên kết cis-1,4.

7. Chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo điểm 1 hoặc 2, trong đó chất bổ trợ tăng cường tác dụng làm chậm cháy (C) là antimon oxit.
8. Hộp đựng mực thu được bằng cách đúc áp lực chế phẩm nhựa styren chậm cháy theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 7.