



(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)



1-0031629

(51)⁷ A43B 13/18; F16F 7/00; A43B 13/04

(13) B

(21) 1-2018-02655

(22) 02/12/2015

(86) PCT/JP2015/083844 02/12/2015

(87) WO 2017/094131 08/06/2017

(45) 25/04/2022 409

(43) 25/09/2018 366A

(73) SEKISUI PLASTICS CO., LTD (JP)

4-4, Nishitenma 2-chome, Kita-ku, Osaka-shi, Osaka 5308565, Japan

(72) YAMADE, Takashi (JP); HARANO, Kenichi (JP); HOSHINO, Yuuki (JP);
TAKANO, Masayuki (JP).

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

(54) ĐỂ GIÀY VÀ GIÀY

(57) Sáng chế đề xuất đế giày được tạo nên, một phần hoặc toàn bộ, từ sản phẩm bột nhựa được tạo thành bằng cách kết hợp đa số các hạt bột nhựa, trong đó các hạt bột nhựa được tạo thành từ chế phẩm nhựa chứa polyamit đàn hồi, và sản phẩm bột nhựa này đáp ứng các công thức từ (1) đến (4) bên dưới, khi hệ số tổn thất ở nhiệt độ -20°C được đề cập là $\tan\delta$ [-20°C], hệ số tổn thất tại nhiệt độ 25°C được đề cập là $\tan\delta$ [25°C], môđun đàn hồi khi bảo quản tại nhiệt độ 25°C của chế phẩm nhựa được đề cập là E' [25°C], giá trị nhỏ nhất của độ nhớt phức ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 130°C của chế phẩm nhựa được đề cập là $\eta_{\min}$, và giá trị lớn nhất của nó được đề cập là $\eta_{\max}$, trong phép đo độ nhớt đàn hồi động lực:

$$1 \leq \tan\delta [-20^{\circ}\text{C}]/\tan\delta [25^{\circ}\text{C}] \leq 5 \quad \bullet\bullet\bullet (1);$$

$$50 \text{ MPa} \leq E' [25^{\circ}\text{C}] \leq 400 \text{ MPa} \quad \bullet\bullet\bullet (2);$$

$$0,05 \text{ MPa}\cdot\text{s} \leq \eta_{\min} \quad \bullet\bullet\bullet (3); \text{ và}$$

$$\eta_{\max} \leq 0,6 \text{ MPa}\cdot\text{s} \quad \bullet\bullet\bullet (4).$$



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến đế giày và giày, cụ thể hơn, đế giày được tạo nên, một phần hoặc toàn bộ, từ sản phẩm bọt nhựa được tạo thành bằng cách kết hợp đa số các hạt bọt nhựa, và giày bao gồm đế giày.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đế giày cần có đặc tính đệm tốt và trọng lượng nhẹ. Các sản phẩm bọt thường được sử dụng làm vật liệu tạo nên đế giày mà đáp ứng các yêu cầu này.

Thông thường, để giảm trọng lượng của các sản phẩm bọt trong khi vẫn duy trì độ cứng phù hợp khi các sản phẩm bọt này được sử dụng cho đế giày, nhựa có độ cứng cao cần có khả năng tạo bọt cao. Ngoài ra, trong các bọt được liên kết ngang thông thường, nhựa dùng cho đế giày được tạo bọt ở mức càng cao thì đế giày càng dễ bị mói. Do đó, độ bền của đế giày giảm, đó là một vấn đề.

Trong khi đó, tài liệu sáng chế 1 và 2 bộc lộ đế giày được tạo nên từ sản phẩm bọt nhựa được tạo ra bằng cách hàn nhiều hạt bọt polyuretan dẻo nhiệt. Đế giày này được gia cường bằng các phần được hàn giữa các hạt bọt polyuretan và do đó có độ bền rất cao.

Ngoài ra, đế giày được tạo nên từ sản phẩm bọt nhựa sử dụng polyuretan dẻo nhiệt được tạo bọt trong tài liệu sáng chế 1 và 2 không có trọng lượng nhẹ thích hợp. Ngoài ra, đế giày trong tài liệu sáng chế 1 và 2 gặp phải vấn đề là các độ nhót đàn hồi của chúng thay đổi đáng kể, phụ thuộc vào nhiệt độ sử dụng.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: JP 2013-220354 A

Tài liệu sáng chế 2: Bản mô tả của tài liệu US 2014/0017450 A1

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Xét theo quan điểm của các vấn đề nói trên, mục đích của sáng chế là đề xuất

để giày mà không chỉ có cả đặc tính độ cứng và trọng lượng nhẹ phù hợp làm đế giày mà còn có độ bền rất cao và chỉ trải qua một sự thay đổi nhỏ về mặt đặc tính trong khoảng nhiệt độ sử dụng giày, và giày bao gồm đế giày này.

Giải pháp cho vấn đề

Các tác giả sáng chế đã thấy rằng những vấn đề nói trên có thể được giải quyết bằng cách sử dụng sản phẩm bột nhựa được tạo thành bằng cách kết hợp các hạt bột nhựa chứa polyamit đàn hồi có các đặc tính độ nhớt đàn hồi cụ thể.

Đó là, đế giày theo sáng chế là đế giày được tạo nên, một phần hoặc toàn bộ, từ sản phẩm bột nhựa được tạo thành bằng cách kết hợp đa số hạt bột nhựa, trong đó đa số các hạt bột nhựa được cấu thành từ chế phẩm nhựa chứa polyamit đàn hồi, và sản phẩm bột nhựa này đáp ứng toàn bộ các công thức từ (1) đến (4) dưới đây, khi hệ số tổn thất ở nhiệt độ -20°C được đề cập là $\tan\delta [-20^{\circ}\text{C}]$, hệ số tổn thất ở nhiệt độ 25°C được đề cập là $\tan\delta [25^{\circ}\text{C}]$, môđun đàn hồi khi bảo quản ở nhiệt độ 25°C của chế phẩm nhựa được gọi là $E' [25^{\circ}\text{C}]$, giá trị nhỏ nhất của độ nhớt phức ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 130°C của chế phẩm nhựa được gọi là $\eta_{\min}$, và giá trị lớn nhất của nó được đề cập là $\eta_{\max}$, trong phép đo độ nhớt đàn hồi động lực:

$$1 \leq \tan\delta [-20^{\circ}\text{C}]/\tan\delta [25^{\circ}\text{C}] \leq 5 \cdots (1);$$

$$50 \text{ MPa} \leq E' [25^{\circ}\text{C}] \leq 400 \text{ MPa} \cdots (2);$$

$$0,05 \text{ MPa}\cdot\text{s} \leq \eta_{\min} \cdots (3); \text{ và}$$

$$\eta_{\max} \leq 0,6 \text{ MPa}\cdot\text{s} \cdots (4).$$

Trong đế giày theo sáng chế, tỷ lệ giãn của chế phẩm nhựa tốt hơn là 3,0 hoặc cao hơn.

Giày theo sáng chế là giày bao gồm đế giày được tạo nên, một phần hoặc toàn bộ, từ sản phẩm bột nhựa được tạo thành bằng cách kết hợp nhiều hạt bột nhựa, trong đó đa số các hạt bột nhựa được cấu thành từ chế phẩm nhựa chứa polyamit đàn hồi, và sản phẩm bột nhựa này đáp ứng các công thức từ (1) đến (4) bên dưới, khi hệ số tổn thất ở nhiệt độ -20°C được đề cập là $\tan\delta [-20^{\circ}\text{C}]$, hệ số tổn thất ở nhiệt độ 25°C được đề cập là $\tan\delta [25^{\circ}\text{C}]$, môđun đàn hồi khi bảo quản ở nhiệt độ 25°C của chế phẩm nhựa được gọi là $E' [25^{\circ}\text{C}]$, giá trị nhỏ nhất của độ nhớt phức ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 130°C của chế phẩm nhựa được gọi là $\eta_{\min}$, và giá trị lớn nhất

của nó được đề cập là $\eta_{\max}$, trong phép đo độ nhớt đàn hồi động lực:

$$1 \leq \tan \delta [-20^{\circ}\text{C}] / \tan \delta [25^{\circ}\text{C}] \leq 5 \cdots (1);$$

$$50 \text{ MPa} \leq E' [25^{\circ}\text{C}] \leq 400 \text{ MPa} \cdots (2);$$

$$0,05 \text{ MPa}\cdot\text{s} \leq \eta_{\min} \cdots (3); \text{ và}$$

$$\eta_{\max} \leq 0,6 \text{ MPa}\cdot\text{s} \cdots (4).$$

Trong giày theo sáng chế, tỷ lệ giãn của chế phẩm nhựa tốt hơn là 3,0 hoặc cao hơn.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là hình vẽ giản lược thể hiện giày sử dụng bộ phận cấu thành theo một phương án.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án đế giày và giày theo sáng chế sẽ được mô tả. Ngoài ra, các phương án sau đây chỉ đơn thuần là các ví dụ. Sáng chế không bị giới hạn bởi các phương án sau.

Fig.1 minh họa giày bao gồm đế giày của phương án này. Giày 1 có phần mũi giày 2 bao phủ bề mặt phía trên của bàn chân và đế giày 3 và 4 được bố trí bên dưới phần mũi giày 2 để tạo thành đế giày. Giày 1 có đế bên ngoài 4 được bố trí ở vị trí tiếp xúc với mặt đất, và đế ở giữa 3 được bố trí giữa phần mũi giày 2 và đế bên ngoài 4, gọi là đế giày.

Trong đế giày theo phương án này, đế giày được tạo nên, một phần hoặc toàn bộ, từ sản phẩm bọt nhựa được tạo thành bằng cách kết hợp đa số hạt bọt nhựa. Ví dụ, trong giày 1 theo phương án này, cả đế ở giữa 3 và đế bên ngoài 4 có thể được tạo thành từ sản phẩm bọt nhựa, hoặc đế trong số các đế bất kỳ của đế ở giữa 3 hoặc đế bên ngoài 4 có thể được tạo thành từ sản phẩm bọt nhựa. Ngoài ra, một phần của đế ở giữa 3 hoặc một phần của đế bên ngoài 4 có thể được tạo thành từ sản phẩm bọt nhựa. Tốt hơn là, trong giày 1 theo phương án này, ít nhất một phần hoặc toàn bộ đế ở giữa 3 có thể được tạo thành từ sản phẩm bọt nhựa.

Các hạt bọt nhựa tạo thành sản phẩm bọt nhựa được tạo nên từ chế phẩm nhựa chứa polyamit đàn hồi. Đế giày theo phương án này có thể có các đặc tính độ cứng

phù hợp và trọng lượng nhẹ phù hợp làm đế giày bằng cách có hình dạng này.

Polyamit đàn hồi được chứa trong chế phẩm nhựa không bị giới hạn cụ thể nhưng tốt hơn là amit khối polyete (PEBA) có một đoạn cứng được tạo thành từ các đơn vị polyamit và một đoạn mềm được tạo thành từ các đơn vị polyete. Các đơn vị polyamit cấu thành đoạn cứng, ví dụ, có thể là polyamit 6, polyamit 66, polyamit 11, polyamit 12, polyamit 610, polyamit 612, hoặc tương tự, và polyamit 11 hoặc polyamit 12 là tốt hơn nữa. Các đơn vị polyamit này có thể được sử dụng riêng lẻ, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị polyamit này có thể được sử dụng trong tổ hợp. Các đơn vị polyete cấu thành đoạn mềm, ví dụ, có thể là polyetylen ete glycol, polypropylen ete glycol, polytetrametylen ete glycol, polyhexametylen ete glycol, hoặc tương tự, và polytetrametylen ete glycol là tốt hơn nữa. Các đơn vị polyete này có thể được sử dụng riêng lẻ, hoặc hai hoặc nhiều đơn vị polyete có thể được sử dụng trong tổ hợp.

Chế phẩm nhựa cũng có thể chứa các vật liệu nhựa khác như nhựa polyolefin, nhựa polystyren, và polyuretan, hoặc hóa chất như chất tạo màu, chất chống oxy hóa, và chất hấp thụ tử ngoại.

Các hạt bột nhựa có thể được tạo ra từ chế phẩm nhựa bằng cách sử dụng phương pháp đã biết thông thường để tạo ra các hạt bột nhựa. Phương pháp này, ví dụ, có thể là phương pháp tẩm trong đó các hạt nhựa không chứa chất tạo bột được tạo ra, sau đó tẩm các hạt nhựa bằng chất tạo bột, hoặc có thể là phương pháp ép trôi trong đó chế phẩm nhựa chứa chất tạo bột được ép trôi vào nước làm mát để tạo hạt. Trong phương pháp tẩm, chế phẩm nhựa được đúc đầu tiên để tạo ra các hạt nhựa. Tiếp theo, các hạt nhựa, chất tạo bột, và chất phân tán chứa nước được đưa vào nồi hấp, sau đó khuấy trong điều kiện nhiệt và áp suất, để tẩm các hạt nhựa bằng chất tạo bột. Chất tạo bột sau khi tẩm được tạo bột, để thu được các hạt bột nhựa. Trong phương pháp ép trôi, chế phẩm nhựa và chất tạo bột, ví dụ, được bổ sung vào máy ép trôi được trang bị bằng khuôn đúc có nhiều lỗ nhỏ tại đầu của nó, sau đó nhào nóng chảy. Sản phẩm đã nhào nóng chảy được ép trôi từ khuôn đúc thành dạng sợi và sau đó ngay lập tức được đưa vào nước làm mát để đóng rắn. Do đó, vật liệu đã đóng rắn thu được được cắt thành một độ dài cụ thể, để thu được các hạt bột nhựa.

Chất tạo bột được sử dụng trong các phương pháp nói trên không bị giới hạn cụ thể và có thể là chất tạo bột hóa học hoặc chất tạo bột vật lý, ví dụ. Chất tạo bột hóa

học là chất tạo bọt mà tạo ra khí bằng phản ứng hóa học hoặc quá trình nhiệt phân. Các ví dụ về chất tạo bọt hóa học bao gồm chất tạo bọt hóa học vô cơ như natri bicacbonat và amoni cacbonat, và chất tạo bọt hóa học hữu cơ như azodicacbonamit. Chất tạo bọt vật lý là, ví dụ, khí lỏng hoặc chất lưu siêu tới hạn, và được tạo bọt bằng cách giảm áp suất hoặc làm nóng. Các ví dụ về chất tạo bọt vật lý bao gồm hydrocacbon béo như butan, hydrocacbon vòng béo như xyclobutan, và khí vô cơ như khí cacbon đioxit, nitơ, và không khí.

Trong phương án này, phương pháp tâm sử dụng chất lưu siêu tới hạn để tạo bọt chế phẩm nhựa đặc biệt được ưu tiên sử dụng. Trong trường hợp này, chế phẩm nhựa chứa polyamit đàn hồi có thể được hòa tan trong chất lưu siêu tới hạn ở nhiệt độ tương đối thấp, và do đó không cần đến nhiệt độ cao để làm chảy polyamit đàn hồi. Ngoài ra, cũng có ưu điểm là việc tạo ra khí độc do tạo bọt chất tạo bọt hóa học được ngăn chặn vì không sử dụng chất tạo bọt hóa học.

Hình dạng và kích cỡ của các hạt bọt nhựa không bị giới hạn cụ thể. Hình dạng của các hạt bọt nhựa tốt hơn là hình cầu. Trong trường hợp này, kích cỡ hạt trung bình tính theo thể tích D_{50} (đường kính trung bình) của các hạt bọt nhựa có thể tốt hơn là có đường kính nằm trong khoảng từ 1 đến 20 mm, tốt hơn nữa là có đường kính nằm trong khoảng từ 2 đến 10 mm. Trong bản mô tả này, kích cỡ hạt của các hạt bọt nhựa là giá trị thu được bằng cách đo đường kính chính của các hạt sử dụng kính hiển vi.

Sản phẩm bọt nhựa được thu bằng cách kết hợp các hạt bọt nhựa được tạo thành như trên. Phương pháp để kết hợp các hạt bọt nhựa, ví dụ, có thể ép nóng các hạt bọt nhựa trong khuôn định hình bằng cách sử dụng máy ép nhiệt hoặc hàn các hạt bọt nhựa với nhau bằng phương pháp bốc hơi nước. Nhiệt độ để ép nóng các hạt bọt nhựa được điều chỉnh thích hợp phụ thuộc vào loại chế phẩm nhựa tạo thành các hạt bọt nhựa. Ví dụ, trong trường hợp mà chế phẩm nhựa chứa PEBA, các hạt bọt nhựa có thể được ép nóng thích hợp trong điều kiện áp suất tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 180°C.

Trong phương án này, chất kết dính có thể được sử dụng một cách thích hợp để kết hợp các hạt bọt nhựa. Các ví dụ về chất kết dính bao gồm tác nhân cải biến bề mặt, và chất kết dính không phải là nhựa được tạo bọt như uretan. Các chất kết dính này có thể được sử dụng riêng lẻ, hoặc hai hoặc nhiều chất này có thể được sử dụng trong tổ

hợp. Tốt hơn là, chất kết dính có thể được sử dụng trong khi ép nóng các hạt bột nhựa.

Ngoài ra, trước khi kết hợp các hạt bột nhựa, đa số các loại của các hạt bột nhựa có các kích cỡ hạt hoặc độ cứng khác nhau được định vị trong các vùng riêng biệt tương ứng với kích cỡ hạt hoặc độ cứng trước có thể được kết hợp để làm sản phẩm bột nhựa. Ví dụ, trong trường hợp mà các hạt bột nhựa được kết hợp bằng cách ép nóng, các hạt bột nhựa có kích cỡ hạt nhỏ hơn có thể được bố trí tại vị trí trong khuôn đúc định hình tương ứng với phía trong của chân sau khi đúc, hoặc các hạt bột nhựa có kích cỡ hạt lớn hơn có thể được bố trí ở vị trí trong khuôn đúc định hình tương ứng với phía trong của chân sau khi đúc. Bằng cách điều chỉnh cách sắp đặt trong sản phẩm bột nhựa tương ứng với kích cỡ hạt hoặc độ cứng của các hạt bột nhựa, sản phẩm bột nhựa có độ cứng khác nhau phụ thuộc vào các vùng có thể được tạo thành.

Sản phẩm bột nhựa theo phương án này có trọng lực cụ thể nhỏ hơn các sản phẩm bột thông thường được sử dụng cho đế giày và có các đặc tính trọng lượng nhẹ tốt làm đế giày. Trọng lực cụ thể của sản phẩm bột nhựa theo phương án này tốt hơn là 0,3 hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 0,15 hoặc nhỏ hơn.

Sản phẩm bột nhựa theo phương án này có biến dạng nén dư thấp hơn các sản phẩm bột thông thường được sử dụng cho đế giày. Do đó, đế giày theo phương án này được tạo thành từ sản phẩm bột nhựa có ưu điểm là có khả năng thu hồi đàn hồi tốt. Mặc dù lý do không rõ ràng nhưng có thể suy luận như sau. Vì sản phẩm bột nhựa theo phương án này được tạo thành bằng cách kết hợp các hạt bột nhựa được tạo thành từ chế phẩm nhựa, nên các lớp phủ được tạo thành tại các giao diện tương ứng giữa các hạt bột nhựa được hàn trong sản phẩm bột nhựa. Được coi là các lớp phủ được tạo thành như vậy có độ dày lớn hơn phần vi lỗ trong sản phẩm bột nhựa, và do đó, thu được khả năng thu hồi đàn hồi tốt. Biến dạng nén dư của sản phẩm bột nhựa có thể tốt hơn là 20 % hoặc nhỏ hơn. Biến dạng nén dư của sản phẩm bột nhựa có thể tốt hơn nữa là 15 % hoặc nhỏ hơn hoặc 10 % hoặc nhỏ hơn. Trong phần mô tả này, biến dạng nén dư của sản phẩm bột nhựa là giá trị thu được bằng cách đo bằng thử nghiệm biến dạng nén dư tải trọng không đổi dựa trên ASTM D395A. Cụ thể hơn là giá trị thu được bằng cách đo bằng phương pháp được mô tả trong các ví dụ bên dưới.

Sản phẩm bột nhựa theo phương án này trải qua sự thay đổi nhỏ về độ nhớt đàn hồi động lực trong khoảng nhiệt độ sử dụng giày. Cụ thể là, khi hệ số tổn thất ở nhiệt

độ -20°C được đề cập là $\tan\delta [-20^{\circ}\text{C}]$, và hệ số tổn thất ở nhiệt độ 25°C được đề cập là $\tan\delta [25^{\circ}\text{C}]$, trong phép đo độ nhớt đàn hồi động lực, đáp ứng công thức (1) bên dưới.

$$1 \leq \tan\delta [-20^{\circ}\text{C}]/\tan\delta [25^{\circ}\text{C}] \leq 5 \cdots (1)$$

Vì sản phẩm bột nhựa theo phương án này đáp ứng công thức (1) ở trên, nên sản phẩm bột nhựa trải qua sự thay đổi nhỏ về độ nhớt đàn hồi động lực trong khoảng nhiệt độ này. Do đó, sản phẩm bột nhựa này có ưu điểm là trải qua sự thay đổi nhỏ trong đặc tính đệm trong khoảng nhiệt độ sử dụng giày. Tốt hơn là, giá trị $\tan\delta [-20^{\circ}\text{C}]/\tan\delta [25^{\circ}\text{C}]$ có thể là 1 hoặc lớn hơn và 3 hoặc nhỏ hơn. Trong phần mô tả này, hệ số tổn thất của sản phẩm bột nhựa là các giá trị thu được bằng cách đo ở tần số là 10 Hz trong chế độ đo "chế độ kéo biến dạng hình sin" theo tài liệu JIS K 7244-4:1999. Cụ thể hơn, chúng là các giá trị thu được bằng phép đo trong các điều kiện được mô tả trong các ví dụ bên dưới.

Khi môđun đàn hồi khi bảo quản ở nhiệt độ 25°C của chế phẩm nhựa được đề cập là $E' [25^{\circ}\text{C}]$, chế phẩm nhựa theo phương án này đáp ứng công thức (2) bên dưới.

$$50 \text{ MPa} \leq E' [25^{\circ}\text{C}] \leq 400 \text{ MPa} \cdots (2)$$

Vì chế phẩm nhựa theo phương án này đáp ứng công thức (2) nêu trên, nên các hạt bột nhựa của chế phẩm nhựa được chứa trong sản phẩm bột nhựa có thể có tỷ lệ giãn tốt. Do đó, đế giày theo phương án này được tạo thành từ các hạt bột nhựa có các đặc tính trọng lượng nhẹ tốt làm đế giày. Tốt hơn là, môđun đàn hồi khi bảo quản $E' [25^{\circ}\text{C}]$ tại nhiệt độ 25°C của chế phẩm nhựa có thể là 150 MPa hoặc lớn hơn. Trong trường hợp này, trọng lượng của đế giày có thể được giảm nhiều hơn. Tốt hơn là, môđun đàn hồi khi bảo quản $E' [25^{\circ}\text{C}]$ tại nhiệt độ 25°C của chế phẩm nhựa có thể là 300 MPa hoặc nhỏ hơn, tốt hơn nữa là 280 MPa hoặc nhỏ hơn. Trong phần mô tả này, môđun đàn hồi khi bảo quản của chế phẩm nhựa là giá trị thu được bằng cách đo ở tần số là 10 Hz trong chế độ đo "chế độ kéo biến dạng hình sin" theo tài liệu JIS K 7244-4:1999. Cụ thể hơn là giá trị thu được bằng cách đo trong các điều kiện được mô tả trong các ví dụ bên dưới.

Khi giá trị nhỏ nhất của độ nhớt phức tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 130°C của chế phẩm nhựa được gọi là $\eta_{\min}$, chế phẩm nhựa theo phương án này đáp ứng công thức (3) bên dưới.

$$0,05 \text{ MPa}\cdot\text{s} \leq \eta_{\min} \cdots (3)$$

Ngoài ra, khi giá trị lớn nhất của độ nhớt phức tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 130°C của chế phẩm nhựa được đề cập là $\eta_{\max}$, chế phẩm nhựa theo phương án này đáp ứng công thức (4) bên dưới.

$$\eta_{\max} \leq 0,6 \text{ MPa}\cdot\text{s} \cdots (4)$$

Vì chế phẩm nhựa theo phương án này đáp ứng công thức (3) và (4) ở trên, nên chế phẩm nhựa của các hạt bột nhựa được chứa trong sản phẩm bột nhựa có thể có tỷ lệ giãn tốt. Do đó, để giầy theo phương án này được tạo thành từ các hạt bột nhựa có trọng lượng nhẹ tốt làm để giầy. Tỷ lệ giãn của chế phẩm nhựa có thể tốt hơn là 3,0 hoặc cao hơn, tốt hơn nữa là 5,0 hoặc cao hơn. Khi tỷ lệ giãn của chế phẩm nhựa thấp hơn 3,0, trọng lực cụ thể của sản phẩm bột nhựa là cao, có thể dẫn đến thiếu các đặc tính nhẹ hoặc đệm cần cho để giầy. Khi $\eta_{\min}$ xuống thấp dưới 0,05 MPa·s, sự co ngót quá mức xảy ra sau khi tạo bột, dẫn đến tỷ lệ giãn không thích hợp để sử dụng làm để giầy. $\eta_{\max}$ vượt quá 0,6 MPa·s dẫn đến việc tạo bột không thích hợp và tỷ lệ giãn không thích hợp để sử dụng làm để giầy. Tốt hơn là, giá trị nhỏ nhất $\eta_{\min}$ của độ nhớt phức của chế phẩm nhựa có thể là 0,15 MPa·s hoặc lớn hơn. Tốt hơn là, giá trị lớn nhất $\eta_{\max}$ của độ nhớt phức của chế phẩm nhựa có thể là 0,55 MPa·s hoặc nhỏ hơn. Trong phần mô tả này, độ nhớt phức của chế phẩm nhựa là giá trị thu được bằng cách đo ở tần số là 10 Hz trong chế độ đo "chế độ kéo biến dạng hình sin" theo tài liệu JIS K 7244-4:1999. Cụ thể hơn là giá trị thu được bằng cách đo trong các điều kiện được mô tả trong các ví dụ bên dưới.

Để giầy theo phương án này, và giầy bao gồm để giầy có thể được tạo ra theo phương pháp giống như các phương pháp đã biết thông thường để tạo ra giầy. Ví dụ, phương pháp để tạo ra để giầy gồm để giầy theo phương án này bao gồm các bước sau:

(a) bước đầu tiên của quy trình tạo ra các hạt bột nhựa từ chế phẩm nhựa chứa polyamit đàn hồi bằng phương pháp tẩm, phương pháp ép trôi, hoặc phương pháp tương tự;

(b) bước thứ hai của quy trình đưa các hạt bột nhựa thu được ở bước thứ nhất vào khuôn đúc định hình, sau đó ép nóng khuôn đúc định hình sử dụng máy ép nhiệt,

để thu được sản phẩm bột nhựa trong đó các hạt bột nhựa được kết hợp; và

(c) bước thứ ba của quy trình tạo ra đế giày được tạo nên, một phần hoặc toàn bộ, từ sản phẩm bột nhựa thu được trong bước thứ hai.

Trong bước thứ hai, hình dạng của đế giày có thể được tạo thành trực tiếp bằng cách ép nóng sử dụng khuôn đúc định hình. Trong trường hợp này, đế giày được tạo thành toàn bộ từ sản phẩm bột nhựa có thể được tạo ra trực tiếp, và do đó bước thứ ba có thể được bỏ qua.

Vì đế giày theo phương án này là đế giày được tạo nên, một phần hoặc toàn bộ, từ sản phẩm bột nhựa được tạo thành bằng cách kết hợp đa số các hạt bột nhựa, với đa số các hạt bột nhựa được tạo thành từ chế phẩm nhựa chứa polyamit đàn hồi và toàn bộ công thức từ (1) đến (4) bên dưới được đáp ứng, đế giày có các ưu điểm là có cả các đặc tính độ cứng và trọng lượng nhẹ mà phù hợp làm đế giày, có độ bền rất cao, và chỉ trải qua sự thay đổi nhỏ về mặt đặc tính trong khoảng nhiệt độ sử dụng giày. Ngoài ra, vì giày theo phương án này bao gồm đế giày, đế giày có các ưu điểm là có cả các đặc tính độ cứng thích hợp và trọng lượng nhẹ thích hợp, có độ bền tốt, và chỉ trải qua sự thay đổi nhỏ về mặt đặc tính trong khoảng nhiệt độ sử dụng giày.

$$1 \leq \tan \delta [-20^{\circ}\text{C}]/\tan \delta [25^{\circ}\text{C}] \leq 5 \cdots (1)$$

$$50 \text{ MPa} \leq E' [25^{\circ}\text{C}] \leq 400 \text{ MPa} \cdots (2)$$

$$0,05 \text{ MPa}\cdot\text{s} \leq \eta_{\min} \cdots (3)$$

$$\eta_{\max} \leq 0,6 \text{ MPa}\cdot\text{s} \cdots (4)$$

Ở đây, phần mô tả chi tiết cũng không được lặp lại, nhưng ngay cả vấn đề không được mô tả trực tiếp ở trên có thể được sử dụng một cách thích hợp theo sáng chế nếu đó là vấn đề kỹ thuật đã biết thông thường đối với đế giày.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được làm sáng tỏ bằng các ví dụ và ví dụ so sánh cụ thể theo sáng chế. Ngoài ra, sáng chế không bị giới hạn bởi ví dụ sau.

Thử nghiệm đặc tính vật lý của chế phẩm nhựa

Vật liệu thô dạng hạt sau đây được tạo thành từ amit khối polyamit polyete được sử dụng làm chế phẩm nhựa của các ví dụ từ 1 đến 5 và ví dụ so sánh từ 1 đến 4.

"PEBAX" 2533, 4033, 5533, và 7033, do Arkema S.A sản xuất.

"UBESTA" 9048X và 9055X, do Ube Industries, Ltd sản xuất.

"VESTAMID" E58-S4, do Daicel Corporation sản xuất.

"DAIAMID" E55K1W2 và E73K2, do Daicel Corporation sản xuất.

Vật liệu thô được tạo thành từ các chế phẩm nhựa này được nhào đóng rắn và tạo thành tấm phẳng và sau đó được cắt thành các mảnh với chiều dài là 33 ± 3 mm, chiều rộng là 5 ± 1 mm, và độ dày là 2 ± 1 mm, để thu được mẫu thử nghiệm. Mô đun đàn hồi khi bảo quản E' [25°C] tại nhiệt độ 25°C của mỗi mẫu thử nghiệm được đo theo tài liệu JIS K 7244-4:1999, sử dụng dụng cụ đo độ nhớt đàn hồi động lực "Rheogel-E4000" do UBM sản xuất làm thiết bị đo trong các điều kiện sau đây. Bảng 1 thể hiện các kết quả.

Chế độ đo: Chế độ kéo biến dạng hình sin

Tần số: 10 Hz

Khoảng cách giữa các bộ phận kẹp: 20 mm

Tải trọng: Tải trọng tĩnh tự động

Độ biến dạng động lực học: 5 μ m

Tốc độ nung nóng: 2°C/phút

Ngoài ra, độ nhớt phức η ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 130°C của mỗi mẫu thử nghiệm được đo theo tài liệu JIS K 7244-4:1999, sử dụng thiết bị nói trên trong các điều kiện giống nhau như trên. Bảng 1 thể hiện giá trị nhỏ nhất và giá trị lớn nhất. Tại cùng thời điểm, độ nhớt phức η có giá trị nhỏ nhất η_{min} tại nhiệt độ 130°C và giá trị lớn nhất η_{max} tại nhiệt độ 100°C trong toàn bộ các mẫu thử nghiệm của các ví dụ và ví dụ so sánh.

Quy trình tạo ra các hạt bột nhựa

Các hạt bột nhựa được tạo ra từ mỗi chế phẩm nhựa của các ví dụ từ 1 đến 5 và ví dụ so sánh từ 1 đến 4, như sau.

Quy trình tạo ra các hạt nhựa

Các hạt nhựa với kích cỡ hạt là 1,3 mm được tạo ra đầu tiên bằng cách tạo hạt

chế phẩm nhựa sử dụng các thiết bị sau đây. Do đó, các hạt nhựa thu được được sử dụng để tạo bột tiếp.

Máy ép trời: loại Tandem với đường kính lỗ là 65 mm-50 mm

Khuôn đúc tạo hạt: được cung cấp bằng 40 vòi phun với đường kính là 0,8 mm và chiều dài thân khuôn (land length) là 3,0 mm, và gắn với lỗ ra ép trời của máy ép trời

Máy cắt nóng dưới nước: được cung cấp bằng máy cắt quay tốc độ cao với 3000 vòng quay mỗi phút có 8 lưỡi dao theo hướng vòng tròn, với máy cắt quay tốc độ cao tiếp xúc gần với lỗ ra vòi phun của khuôn đúc tạo hạt, và lỗ ra nhựa rẽ nhánh của máy cắt nóng dưới nước được trang bị bằng bộ gá thay đổi đường kính đối với lỗ ra nhựa rẽ nhánh (đường kính lỗ: 3 mm và chiều dài thân khuôn: 15 mm)

Cụ thể là, chế phẩm nhựa được tạo hạt, như sau. Đầu tiên, chế phẩm nhựa được cung cấp vào máy ép trời tại tốc độ là 50 kg/giờ, và chế phẩm nhựa được gia nhiệt và nhào nóng chảy. Chế phẩm nhựa được làm mát trên phía lỗ ra ép trời của máy ép trời sao cho nhiệt độ của chế phẩm nhựa là 175°C. Tiếp theo, chế phẩm nhựa trong máy ép trời được ép trời vào buồng trong đó nước làm mát ở nhiệt độ 40°C và áp suất nước là 0,4 MPa được truyền qua khuôn đúc tạo hạt được duy trì ở nhiệt độ 300°C bằng máy gia nhiệt. Đồng thời với việc ép trời, chế phẩm nhựa được ép trời qua khuôn đúc được cắt bằng máy cắt tốc độ cao của máy cắt nóng dưới nước. Do đó, các hạt nhựa đã cắt được đưa ra khỏi buồng, sau đó loại nước và làm khô, để thu được các hạt nhựa hình cầu với kích cỡ hạt là 1,3 mm.

Tạo bột các hạt nhựa

Để tính tỷ lệ giãn sau đó, trọng lực cụ thể của các hạt nhựa được sử dụng để tạo ra các hạt bột nhựa được đo theo tài liệu JIS K 7311:1995 (sự dịch chuyển dưới nước). Sau đó, 2,3 kg các hạt nhựa nói trên, 2,3 kg nước cất, 6,0 g magie pyrophosphat và 0,3 g natri dodecylbenzensulfonat dưới dạng chất làm ổn định phân tán, và 2,3 g axit etylen bis-stearic amit dưới dạng chất làm ổn định bột được đưa vào nồi hấp có điện dung trong là 5 L và được trang bị bằng một máy khuấy, sau đó khuấy bên trong nồi hấp tại 320 rpm đối với huyền phù. Tiếp theo, nhiệt độ bên trong nồi hấp được tăng lên 110°C, sau đó 460 g butan (isobutan:butan thường = 35:65 (tỷ lệ khối lượng)) làm chất

tạo bọt được bơm vào nồi hấp, và bên trong của nồi hấp được duy trì ở nhiệt độ 110°C trong 6 giờ. Sau đó, bên trong nồi hấp được làm mát xuống nhiệt độ 20°C, và sau đó các hạt nhựa trong nồi hấp được lấy ra. Các hạt nhựa được lấy ra được đặt với sự có mặt của hơi nước ở nhiệt độ 130°C, sau đó tạo bọt chất tạo bọt butan với các hạt nhựa nói trên đã được tẩm, để thu được các hạt bọt nhựa.

Sau đó, mật độ khối của các hạt bọt nhựa thu được theo đó được đo. Mật độ khối của các hạt bọt nhựa được so sánh với trọng lực cụ thể của chế phẩm nhựa trước khi tạo bọt, để tính tỷ lệ giãn của chế phẩm nhựa. Bảng 1 thể hiện các kết quả. Trong bảng 1, các trường hợp trong đó tỷ lệ giãn của chế phẩm nhựa là 3 lần hoặc nhiều hơn được thể hiện là ○, và trường hợp trong đó tỷ lệ giãn của chế phẩm nhựa là ít hơn 3 lần được thể hiện là ×.

Bảng 1

	Chế phẩm nhựa	E' (MPa) 25°C	η^* (MPa·s)		Tỷ lệ giãn 3 lần hoặc cao hơn
			$\eta_{\min}$	$\eta_{\max}$	
Ví dụ 1	PEBAX 4033	94,3	0,18	0,25	○
Ví dụ 2	PEBAX 5533	200	0,37	0,51	○
Ví dụ 3	UBESTA 9048X	161	0,21	0,40	○
Ví dụ 4	VESTAMID E58-S4	253	0,16	0,48	○
Ví dụ 5	DAIAMID E55K1W2	161	0,30	0,41	○
Ví dụ so sánh 1	PEBAX 2533	13,6	0,01	0,02	×
Ví dụ so sánh 2	PEBAX 7033	556	0,79	0,96	×
Ví dụ so sánh 3	UBESTA 9055X	287	0,48	0,63	×
Ví dụ so sánh 4	DAIAMID E73K2	775	0,84	1,06	×

Hiển nhiên là từ ví dụ 1 đến 5 và ví dụ so sánh 1 đến 4, chế phẩm nhựa của các ví dụ 1 đến 5 trong đó môđun đàn hồi khi bảo quản E' [25°C] tại nhiệt độ 25°C là nằm trong khoảng từ 50 đến 400 MPa, giá trị nhỏ nhất $\eta_{\min}$ của độ nhớt phức η tại nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100 đến 130°C là 0,05 MPa·s hoặc lớn hơn, và giá trị lớn nhất $\eta_{\max}$ của nó là 0,6 MPa·s hoặc nhỏ hơn có tỷ lệ giãn là 3 lần hoặc cao hơn. Ngược lại, chế phẩm nhựa của ví dụ so sánh từ 1 đến 4 trong đó môđun đàn hồi khi bảo quản và

độ nhớt phức không đáp ứng khoảng nói trên có tỷ lệ giãn ít hơn 3 lần.

Tạo ra đế giày

Ví dụ 6

Các hạt bột nhựa được tạo ra từ chế phẩm nhựa của ví dụ 2 như trên được đưa vào vật chứa được đóng kín. Sau khi nitơ được bơm vào vật chứa được đóng kín tại áp suất là 0,5 MPaG, bên trong vật chứa được đóng kín được cho phép để yên tại nhiệt độ bình thường trong 6 giờ. Do đó, các hạt bột nhựa được tẩm bằng nitơ. Sau khi các hạt bột nhựa được lấy ra khỏi vật chứa được đóng kín, lỗ hồng của khuôn đúc định hình có hình dạng giống như đế giày được lấp đầy bằng các hạt bột nhựa. Khuôn đúc định hình được gia nhiệt bằng hơi nước tại 0,24 MPa trong 35 giây, do đó đúc toàn bộ đế giày.

Ví dụ 7

Đế giày được tạo ra theo phương pháp tương tự như trong ví dụ 6 ngoại trừ các hạt bột nhựa được tạo ra từ chế phẩm nhựa của ví dụ 5 như trên được sử dụng thay vì các hạt bột nhựa được sử dụng trong ví dụ 6.

Ví dụ so sánh 5

Bột ZOTEK(R)PEBA, do Zotefoams plc. sản xuất, được sử dụng làm đế giày được tạo thành từ sản phẩm bột nhựa dạng tấm của ví dụ so sánh 5, như được tạo ra trong ví dụ so sánh 5.

Ví dụ so sánh 6

Từ đế giày được sử dụng trong giày "tăng cường năng lượng" (mô hình 2013) do adidas AG sản xuất, một phần bột được tạo thành từ polyuretan đàn hồi dẻo nhiệt được cắt trực tiếp, được coi là đế giày của ví dụ so sánh 6.

Ví dụ so sánh 7

Bằng cách sử dụng vật liệu hợp chất của polyetylen mật độ thấp mạch thẳng làm chế phẩm nhựa, đế giày được tạo thành từ sản phẩm bột nhựa dạng tấm được tạo ra.

Thử nghiệm đặc tính vật lý cho đế giày

Trọng lực cụ thể

Trọng lực cụ thể của đế giày được thu bằng các ví dụ 6 và 7 và ví dụ so sánh 5 đến 7 được đo theo tài liệu JIS K 7311:1995 (sự dịch chuyển dưới nước). Bảng 2 thể hiện các kết quả.

Độ cứng

Độ cứng của đế giày được thu bằng ví dụ 6 và 7 và ví dụ so sánh 5 đến 7 được đo bằng cách sử dụng "Máy đo độ cứng loại C", do KOBUNSHI KEIKI CO., LTD. sản xuất làm dụng cụ đo độ cứng Asker C. Bảng 2 thể hiện các kết quả.

Biến dạng nén dư

Đế giày thu được trong các ví dụ 6 và 7 và ví dụ so sánh 5 đến 7 được cắt thành các đĩa với đường kính là 29 ± 1 mm và độ dày là 4 ± 1 mm, để thu được mẫu thử nghiệm. Biến dạng nén dư của mỗi mẫu thử nghiệm được đo theo thử nghiệm biến dạng nén dư tải trọng không đổi dựa trên ASTM D 395A, sử dụng "dụng cụ thử nén tải trọng không đổi" do Toyo Seiki Seisaku-sho, Ltd. sản xuất, làm thiết bị đo. Cụ thể là, trong nhiệt độ môi trường là $20 \pm 3^\circ\text{C}$, ứng suất là 0,59 MPa được áp dụng đối với mỗi mẫu thử nghiệm trong 22 giờ, để đo biến dạng nén dư sau 24 giờ từ khi dỡ tải.

Sự phụ thuộc vào nhiệt độ của độ nhót đàn hồi động lực

Đế giày thu được trong ví dụ 6 và 7 và ví dụ so sánh 5 đến 7 được cắt thành các mảnh với chiều dài là 33 ± 3 mm, chiều rộng là 5 ± 1 mm, và độ dày là 3 ± 1 mm, để thu được mẫu thử nghiệm. Hệ số tổn thất $\tan\delta$ [-20°C] và $\tan\delta$ [25°C] ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ -20°C đến 25°C của mỗi mẫu thử nghiệm được đo theo tài liệu JIS K 7244-4:1999, sử dụng dụng cụ đo độ nhót đàn hồi động lực "Rheogel-E4000" do UBM sản xuất làm thiết bị đo trong các điều kiện sau. Bảng 2 thể hiện các kết quả.

Chế độ đo: Chế độ kéo biến dạng hình sin

Tần số: 10 Hz

Khoảng cách giữa các bộ phận kẹp: 20 mm

Tải trọng: Tải trọng tĩnh tự động

Độ biến dạng động lực học: 5 μm

Tốc độ nung nóng: $2^\circ\text{C}/\text{phút}$

Bảng 2

	Ví dụ 6	Ví dụ 7	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6	Ví dụ so sánh 7
Chất tạo bột	Vật lý	Vật lý	Vật lý	Vật lý	Hóa học
Chế phẩm nhựa	PEBAX 5533	DAIAMID E55K1W2	PEBA	TPU	LLPDE
Hình dạng bột	Hạt	Hạt	Tấm	Hạt	Tấm
Độ cứng (ASKER-C)	48	42	48	37	53
Trọng lực cụ thể	0,074	0,089	0,061	0,22	0,12
Biến dạng nén dư (%)	8	8	25	5	25
tanδ [-20°C]	0,11	0,10	0,08	0,58	0,15
tanδ [25°C]	0,07	0,06	0,06	0,09	0,08
tanδ [-20°C]/tanδ [25°C]	1,64	1,76	1,35	6,84	1,84

Hiển nhiên là từ ví dụ 6 và 7 và ví dụ so sánh 5 đến 7, được hiểu rằng để giày của ví dụ 6 và 7 được tạo thành bằng cách kết hợp các hạt bột nhựa được tạo ra từ chế phẩm nhựa polyamit đàn hồi của ví dụ 2 và 5 có khả năng tạo bột tốt là tuyệt vời trong toàn bộ độ cứng, trọng lực cụ thể, và biến dạng nén dư, và sự phụ thuộc vào nhiệt độ của độ nhớt đàn hồi động lực cũng nhỏ. Ngược lại, biến dạng nén dư của đế giày của ví dụ so sánh 5 và 7 không được tạo thành bằng cách kết hợp các hạt bột nhựa là lớn. Do đó, được hiểu rằng các đặc tính hồi phục là kém, và dễ dàng bị mài. Ngoài ra, được hiểu rằng trọng lực cụ thể của đế giày của ví dụ so sánh 6 và 7 không sử dụng polyamit đàn hồi làm chế phẩm nhựa là lớn, và đế giày không đủ nhẹ. Ngoài ra, được hiểu rằng sự phụ thuộc vào nhiệt độ của độ nhớt đàn hồi động lực nằm trong khoảng nhiệt độ từ -20°C đến 25°C của đế giày của ví dụ so sánh 6 được tạo thành bằng cách kết hợp các hạt bột nhựa được tạo ra từ chế phẩm nhựa polyuretan đàn hồi dẻo nhiệt là lớn. Đó là, được hiểu rằng sự thay đổi về mặt đặc tính trong khoảng nhiệt độ sử dụng giày là lớn.

Danh sách ký hiệu tham khảo

1: Giày

3: Đế ở giữa

4: Đế bên ngoài

Yêu cầu bảo hộ

1. Để giày được tạo nên, một phần hoặc toàn bộ, từ sản phẩm bột nhựa được tạo thành bằng cách kết hợp đa số các hạt bột nhựa, trong đó:

đa số các hạt bột nhựa gồm chế phẩm nhựa chứa polyamit đàn hồi,

sản phẩm bột nhựa này đáp ứng các công thức (1) đến (4) bên dưới, khi hệ số tổn thất ở nhiệt độ -20°C được đề cập là $\tan\delta [-20^{\circ}\text{C}]$, hệ số tổn thất tại nhiệt độ 25°C được đề cập là $\tan\delta [25^{\circ}\text{C}]$, môđun đàn hồi khi bảo quản tại nhiệt độ 25°C của chế phẩm nhựa được đề cập là $E' [25^{\circ}\text{C}]$, giá trị nhỏ nhất của độ nhớt phức ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 130°C của chế phẩm nhựa được đề cập là $\eta_{\min}$, và giá trị lớn nhất của nó được đề cập là $\eta_{\max}$, trong phép đo độ nhớt đàn hồi động lực:

$$1 \leq \tan\delta [-20^{\circ}\text{C}]/\tan\delta [25^{\circ}\text{C}] \leq 5 \cdots (1);$$

$$50 \text{ MPa} \leq E' [25^{\circ}\text{C}] \leq 400 \text{ MPa} \cdots (2);$$

$$0,05 \text{ MPa}\cdot\text{s} \leq \eta_{\min} \cdots (3); \text{ và}$$

$$\eta_{\max} \leq 0,6 \text{ MPa}\cdot\text{s} \cdots (4).$$

2. Để giày theo điểm 1, trong đó tỷ lệ giãn của chế phẩm nhựa là 3,0 hoặc cao hơn.

3. Giày bao gồm:

để giày được tạo nên, một phần hoặc toàn bộ, từ sản phẩm bột nhựa được tạo thành bằng cách kết hợp đa số các hạt bột nhựa, trong đó:

đa số các hạt bột nhựa gồm chế phẩm nhựa chứa polyamit đàn hồi, và

sản phẩm bột nhựa này đáp ứng các công thức (1) đến (4) bên dưới, khi hệ số tổn thất ở nhiệt độ -20°C được đề cập là $\tan\delta [-20^{\circ}\text{C}]$, hệ số tổn thất tại nhiệt độ 25°C được đề cập là $\tan\delta [25^{\circ}\text{C}]$, môđun đàn hồi khi bảo quản tại nhiệt độ 25°C của chế phẩm nhựa được đề cập là $E' [25^{\circ}\text{C}]$, giá trị nhỏ nhất của độ nhớt phức ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến 130°C của chế phẩm nhựa được đề cập là $\eta_{\min}$, và giá trị lớn nhất của nó được đề cập là $\eta_{\max}$, trong phép đo độ nhớt đàn hồi động lực:

$$1 \leq \tan\delta [-20^{\circ}\text{C}]/\tan\delta [25^{\circ}\text{C}] \leq 5 \cdots (1);$$

$$50 \text{ MPa} \leq E' [25^{\circ}\text{C}] \leq 400 \text{ MPa} \cdots (2);$$

$$0,05 \text{ MPa}\cdot\text{s} \leq \eta_{\min} \cdots (3); \text{ và}$$

$$\eta_{\max} \leq 0,6 \text{ MPa}\cdot\text{s} \dots (4).$$

4. Giấy theo điểm 3, trong đó tỷ lệ giãn của chế phẩm nhựa là 3,0 hoặc cao hơn.

Fig. 1

