



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0048392

(51)^{2020.01} C08L 67/04; C08G 63/06; C08L 101/00; (13) B
B29B 7/00; C08G 63/08

-
- (21) 1-2022-00984 (22) 16/09/2020
(86) PCT/KR2020/012500 16/09/2020 (87) WO2021/054721 25/03/2021
(30) 10-2019-0113590 16/09/2019 KR; 10-2019-0113588 16/09/2019 KR
(45) 25/07/2025 448 (43) 27/06/2022 411A
(73) LG CHEM, LTD. (KR)
128, Yeoui-daero, Yeongdeungpo-gu, Seoul 07336, Republic of Korea
(72) CHOI, Banseok (KR); CHOI, Jung Yun (KR); KIM, Chul Woong (KR); HEO,
Sungwoon (KR); KIM, Eungwon (KR); KANG, Donggyun (KR).
(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)
-

(54) CHẾ PHẨM POLYME SINH HỌC, PHƯƠNG PHÁP TẠO RA CHẾ PHẨM
POLYME SINH HỌC VÀ NHỰA SINH HỌC SỬ DỤNG CHẾ PHẨM NÀY

(21) 1-2022-00984

(57) Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyme sinh học chứa nhựa copolyme bao gồm axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP) với lượng bằng 83,5% khối lượng hoặc nhiều hơn; chất chống oxy hóa; và chất bôi trơn, trong đó, độ giãn dài nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 90% đến nhỏ hơn hoặc bằng 500%, phương pháp tạo ra chế phẩm này, và nhựa sinh học sử dụng chế phẩm này.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế yêu cầu quyền ưu tiên và lợi ích của Đơn đăng ký sáng chế Hàn Quốc số 10-2019-0113590 và số 10-2019-0113588, được nộp tại Cơ quan Sở hữu trí tuệ Hàn Quốc vào ngày 16 tháng 9 năm 2019, toàn bộ nội dung của nó được đưa vào bản mô tả này bằng cách viện dẫn.

Sáng chế đề cập đến chế phẩm polyme sinh học, phương pháp tạo ra chế phẩm này, và nhựa sinh học sử dụng chế phẩm này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhựa hiện nay không phân hủy trong thời gian ngắn và đã trở thành nguyên nhân chính gây ô nhiễm môi trường, và do đó, polyme sinh học và nhựa sinh học có thể phân hủy thân thiện với môi trường đang được tích cực nghiên cứu.

Đã biết rằng axit polylactic là polyme sinh học có đặc tính cơ học tuyệt vời như độ bền kéo và mô đun đàn hồi chịu kéo, đồng thời có khả năng phân hủy sinh học, nhưng có hạn chế là loại nhựa đa dụng do đặc tính dễ gãy (tính giòn) gây ra từ các đặc tính kéo dài kém.

Nhằm bù đắp đặc tính kéo dài của axit polylactic, hai hoặc nhiều loại nhựa đã được trộn lẫn với nhau nhờ quá trình polyme hóa dung dịch (pha trộn dung dịch) trong lĩnh vực kỹ thuật này, tuy nhiên, có nhược điểm là sản xuất hàng loạt bị hạn chế và các đặc tính có thể khác nhau.

Do đó, cần phải có các phương pháp tạo ra chế phẩm polyme sinh học có độ giãn dài được tăng cường, đồng thời có lợi cho việc sản xuất hàng loạt sau này và cho phép đánh giá đặc tính ổn định.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế nhằm mục đích tạo ra chế phẩm polyme sinh học có độ giãn dài cao hơn.

Sáng chế nhằm mục đích tạo ra chế phẩm polyme sinh học có độ bền và

chạm được tăng cường.

Sáng chế nhằm mục đích đề xuất phương pháp tạo ra chế phẩm polyme sinh học có khả năng sản xuất hàng loạt chế phẩm polyme sinh học có độ giãn dài cao hơn và có thể đánh giá đặc tính ổn định.

Theo một phương án, sáng chế tạo ra chế phẩm polyme sinh học bao gồm nhựa dẻo polyme chứa axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP) với lượng bằng 83,5% khối lượng hoặc nhiều hơn; chất chống oxy hóa; và chất bôi trơn, trong đó độ giãn dài nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 90% đến nhỏ hơn hoặc bằng 500%.

Theo một phương án khác, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra chế phẩm polyme sinh học, phương pháp này bao gồm bước tạo ra nhựa copolyme bao gồm axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP); tạo ra hỗn hợp bằng cách trộn chất chống oxy hóa và chất bôi trơn với nhựa copolyme này; và trộn hỗn hợp này bằng cách sử dụng phương pháp ép đùn.

Ưu điểm của sáng chế

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học có độ giãn dài cao, đồng thời có đặc tính cơ học tuyệt vời.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học có độ bền va đập cao, đồng thời có đặc tính cơ học tuyệt vời.

Theo một phương án, bằng cách sử dụng phương pháp tạo ra chế phẩm polyme sinh học theo sáng chế, chế phẩm polyme sinh học có độ giãn dài cao hơn có thể được sản xuất hàng loạt và có thể thực hiện đánh giá đặc tính ổn định.

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Theo sáng chế, một phần nhất định “bao gồm” các thành phần nhất định có nghĩa là có khả năng chứa thêm các thành phần khác, và ngược lại, không loại trừ các thành phần khác, trừ khi được nêu rõ.

Theo sáng chế, được “polyme hóa” có nghĩa là hợp chất được polyme hóa có mặt dưới dạng comonome. Nhựa copolyme được tạo ra bằng cách polyme

hóa các comonome này bao gồm cấu trúc lặp lại là cấu trúc không bao gồm nhóm liên kết đầu cuối được sử dụng để polyme hóa trong comonome này.

Theo sáng chế, độ giãn dài, độ bền kéo và môđun kéo là các đặc tính cơ học của chất dẻo, và các mô tả cụ thể sẽ được nêu dưới đây.

Độ giãn dài, còn được gọi là độ giãn dài khi đứt, là phần trăm gia tăng đến một điểm khi chất dẻo bị đứt, và có thể được tính theo công thức sau. Đơn vị là %.

$$\text{Độ giãn dài} = \frac{\text{Độ dài tăng lên tại điểm đứt gãy}}{\text{Độ dài ban đầu}} \times 100$$

Độ bền kéo có nghĩa là ứng suất lớn nhất khi nhựa bị đứt do tải trọng kéo đứt, và có thể được tính theo công thức sau. Đơn vị là MPa.

$$\text{Độ bền kéo (MPa)} = \frac{\text{Tải trọng khi kéo (N)}}{\text{Diện tích (mm}^2\text{)}}$$

Môđun kéo có nghĩa là tỷ số giữa ứng suất và độ biến dạng trong một mặt cắt khi độ biến dạng với ứng suất thay đổi tuyến tính và có thể được tính theo công thức sau. Đơn vị là GPa.

$$\text{Môđun kéo (GPa)} = \frac{\text{Ứng suất kéo (kg/cm}^2\text{)}}{\text{Độ căng tại ứng suất kéo tác dụng (\%)}}$$

Theo một phương án của sáng chế, độ giãn dài, độ bền kéo và môđun kéo của chế phẩm polyme sinh học này được đo theo tiêu chuẩn ASTM D638 và sau khi tạo ra chế phẩm polyme sinh học này thành dạng viên, xử lý các viên này thành mẫu xương chó và được đo bằng cách sử dụng máy thử nghiệm đa năng (universal testing machine - UTM). Ở đây, tốc độ đo là 10 mm/phút.

Độ bền va chạm thu được bằng cách chia năng lượng cần thiết để phá vỡ vật liệu chất dẻo bởi tải trọng tác động cho một đơn vị diện tích, và sử dụng các phương pháp đo độ bền va chạm như Izod, Charpy, thử vật nặng rơi hoặc ném và

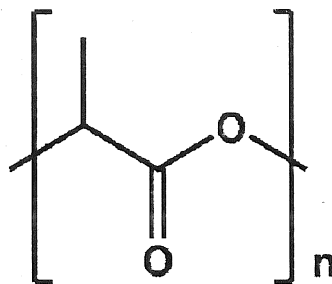
độ bền va chạm kéo căng. Theo sáng chế, phương pháp đo độ bền va chạm Izod được sử dụng.

Theo một phương án của sáng chế, độ bền va chạm của chế phẩm polyme sinh học này được đo bằng cách sử dụng phương pháp đo độ bền va chạm Izod, và sau khi xử lý, chế phẩm polyme sinh học này được tạo ra ở dạng viên thành mẫu có độ bền va chạm bằng cách sử dụng phương pháp ép phun, đã phân tích tác động Izod. Cụ thể là, phương pháp đo độ bền va chạm Izod là phương pháp sử dụng một con lắc có khối lượng nhất định, và độ bền va chạm thu được bằng cách chia năng lượng hấp thụ thu được từ chiều cao quay trong quá trình quay bằng cách đập một con lắc lên mẫu thử theo diện tích mặt cắt ngang phần khuyết của mẫu. Mẫu chất dẻo được đặt thẳng đứng, tác động lên phần trên của mẫu và đo năng lượng (lực) tiêu thụ để làm vỡ mẫu.. Do đó, độ bền va chạm Izod tăng lên khi bán kính của phần khuyết giảm xuống.

Theo một phương án của sáng chế, axit polylactic (PLA) là polyme của axit lactic, và là polyeste nhiệt dẻo, béo được chiết xuất từ sinh khối tái tạo. Ở đây, sinh khối tái tạo là vật liệu thực vật hoặc động vật được dùng làm nguyên liệu thô trong lĩnh vực công nghiệp này.

Axit polylactic là một loại polyme sinh học có khả năng phân hủy sinh học và có đơn vị lặp lại là Công thức hóa học 1 dưới đây, và số lần lặp lại (n) có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 5000.

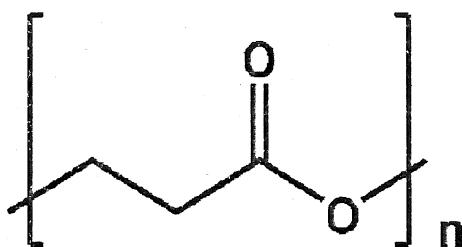
[Công thức hóa học 1]



Theo một phương án của sáng chế, poly 3-hydroxypropionat (P (3HP)) là polyme của 3-hydroxypropionat và là một trong số polyhydroxyalkanoat, và polyhydroxyalkanoat này là polyme sinh học có khả năng phân hủy sinh học, là hợp chất được tổng hợp bởi vi sinh vật.

Poly 3-hydroxypropionat (P (3HP)) là polyeste và có đơn vị lặp lại là Công thức hóa học 2 dưới đây, và số lần lặp lại (n) có thể nằm trong khoảng từ 1 đến 5000.

[Công thức hóa học 2]



Theo một phương án của sáng chế, nhựa copolyme này thu được bằng cách polyme hóa axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP) với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 1:99 đến 99:1, và tốt hơn nếu tỷ lệ khối lượng này nằm trong khoảng từ 5:95 đến 95:5, và tốt hơn nếu nằm trong khoảng từ 10:90 đến 90:10.

Theo một phương án của sáng chế, nhựa copolyme này có thể thu được bằng cách polyme hóa axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP) với tỷ lệ nằm trong khoảng từ 50:50 đến 90:10, hoặc từ 70:30 đến 90:10.

Theo một phương án của sáng chế, nhựa copolyme này thu được bằng cách

polyme hóa axit polylactic (PLA) và poly 3-hydroxypropionat (P (3HP)).

Theo một phương án của sáng chế, nhựa copolyme này có thể là copolyme ngẫu nhiên, copolyme khối hoặc copolyme xen kẽ.

Theo một phương án của sáng chế, nhựa copolyme này là copolyme khối dẻo từ axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP).

Theo một phương án của sáng chế, nhựa copolyme này có thể được tạo ra và sử dụng trực tiếp, và có thể được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp thông thường để tạo ra copolyme. Ví dụ, nhựa copolyme này có thể được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp polyme hóa dung dịch.

Khi axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP) có trong chế phẩm polyme sinh học này sau khi được polyme hóa thành nhựa copolyme, thì sử dụng một chất dẻo, và không cần chất phân tán vì không cần thiết phải pha trộn hai loại polyme dẻo. Do đó, sáng chế đề xuất chế phẩm polyme sinh học có độ giãn dài tăng cường, đồng thời, có lợi về chi phí sản xuất và đề xuất quy trình sản xuất.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học bao gồm nhựa copolyme bao gồm axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP) với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn 83,5% khối lượng đến nhỏ hơn 100% khối lượng.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học này chứa nhựa copolyme với lượng lớn hơn 99% khối lượng và nhỏ hơn 100% khối lượng. Chế phẩm polyme sinh học này chứa nhựa copolyme với lượng bằng 99% khối lượng hoặc nhiều hơn, có khả năng phân hủy sinh học tốt hơn, và do đó, sáng chế đề xuất sản phẩm thân thiện với môi trường bằng cách sử dụng chế phẩm polyme sinh học này.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học này còn chứa chất chống oxy hóa với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 phần khối lượng đến 0,5 phần khối lượng và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 phần khối lượng đến 0,4 phần khối lượng, so với tổng số 100 phần khối lượng của chế phẩm

polyme sinh học này.

Việc chứa cả chất chống oxy hóa với lượng nhỏ hơn 0,01 phần khối lượng có vấn đề là tạo ra sự phân hủy oxy hóa do hơi nóng trong phương pháp ép đùn, và việc chứa chất chống oxy hóa với lượng lớn hơn 0,5 phần khối lượng có vấn đề là làm giảm khả năng phân hủy sinh học của chế phẩm polyme sinh học này.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học này còn chứa chất bôi trơn với lượng nằm trong khoảng từ 0,01 phần khối lượng đến 0,5 phần khối lượng và tốt hơn là nằm trong khoảng từ 0,1 phần khối lượng đến 0,3 phần khối lượng, so với tổng số 100 phần khối lượng của chế phẩm polyme sinh học này.

Khi chứa chất bôi trơn với lượng nằm trong khoảng nêu trên, phương pháp ép đùn được thực hiện dễ dàng, và các đặc tính đồng nhất có thể đạt được sau khi đùn. Mặt khác, việc chứa chất bôi trơn với lượng nhỏ hơn 0,01 phần khối lượng có vấn đề là làm giảm khả năng ép đùn, và chứa chất bôi trơn với lượng lớn hơn 0,5 phần khối lượng có vấn đề là làm giảm khả năng phân hủy sinh học của chế phẩm polyme sinh học này.

Các loại chất chống oxy hóa có thể chứa chất chống oxy hóa gốc phenol bị che khuất, chất chống oxy hóa gốc amin, chất chống oxy hóa gốc thio, chất chống oxy hóa gốc phosphin và chất tương tự. Chất chống oxy hóa có thể được sử dụng trong một loại hoặc hỗn hợp chứa hai hoặc nhiều loại, nhưng không giới hạn ở đó. Ví dụ cụ thể về chất chống oxy hóa có thể bao gồm chất làm ổn định nhiệt gốc axit phosphoric như axit phosphoric, trimetyl phosphat hoặc trietyl phosphat; chất chống oxy hóa chính gốc phenol bị che khuất như 2,6-di-t-butyl-p-cresol, octadexyl-3-(4-hydroxy-3,5-di-t-butylphenyl)propionat, tetrakis[metylen-3-(3,5-di-t-butyl-4-hydroxyphenyl)propionat]metan,

1,3,5-trimetyl-2,4,6-tris(3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzyl)benzen, 3,5-di-t-butyl-4-hydroxybenzylphosphit dietyl este, 2,2-thiobis(4-metyl-6-t-butylphenol), 2,6-g,t-butylphenol 4,4'-butyliden-bis (3-metyl-6-t-butylphenol), 4,4'-thiobis (3-metyl-6-t-butylphenol), bis[axit 3,3-bis-(4'-hydroxy-3'-tert-butylphenyl)butanoic]glycoleste, hoặc pentaerythritoltetrakis (3-(3,5-di-tert-

butyl-4- hydroxyphenyl)propionat) (hoặc 2,2-bis(((3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propanoyl)oxy)metyl)propan-1,3-diyl bis (3-(3,5-di-tert-butyl-4-hydroxyphenyl)propanoat)); chất chống oxy hóa thứ cấp gốc amin như phenyl- α -naphthylamin, phenyl- β -naphthylamin, N,N'-diphenyl-p-phenylendiamin hoặc N,N'-di- β -naphthyl-p-phenylendiamin; chất chống oxy hóa thứ cấp gốc thio như đilauryl disulfít, đilauryl thiopropionat, distearyl thiopropionat, mercaptobenzothiazol hoặc tetrametylthiuram disulfít tetrakis[metylen-3-(laurylthio)propionat]metan; hoặc chất chống oxy hóa thứ cấp gốc phosphit như triphenyl phosphit, tris (nonylphenyl)phosphit, triisodexyl phosphit, bis(2,4-dibutylphenyl)pentaerythritol diphosphit, tris-(2,4-di-tert-butylphenyl)phosphit hoặc axit (1,1'-biphenyl)-4,4'-diylbisphosphonous tetrakis[2,4-bis (1,1-dimetyletyl)phenyl]este.

Theo một phương án của sáng chế, chất chống oxy hóa này có thể là chất chống oxy hóa gốc phenol bị che khuất.

Hỗn hợp bao gồm một chất bôi trơn bên trong bất kỳ được chọn từ nhóm bao gồm polyetylen oxit khối lượng phân tử thấp, sáp, polyetylen, axit stearic bị oxy hóa và axit stearic và chất bôi trơn bên trong bất kỳ được chọn từ nhóm bao gồm rượu thơm, axit béo thấp và axit stearic kim loại có thể được sử dụng làm chất bôi trơn, tuy nhiên, chất bôi trơn này không bị giới hạn ở đó.

Theo một phương án của sáng chế, chất bôi trơn này có thể chứa chất chống oxy hóa thứ cấp, và tốt hơn nếu chứa chất chống oxy hóa thứ cấp gốc phosphit.

Theo một phương án của sáng chế, chất chống oxy hóa thứ cấp có thể là tris-(2,4-di- tert-butylphenyl)phosphit.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học này có độ giãn dài nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 90% đến nhỏ hơn hoặc bằng 500%, tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 95% và nhỏ hơn hoặc bằng 500%, và tốt hơn nữa là lớn hơn hoặc bằng 100% và nhỏ hơn hoặc bằng 500%.

Khi sử dụng các loại nhựa trộn hiện nay, ví dụ, PBAT (poly(butylen adipat

terephthalat)) hoặc PBS (poly(butylene succinat)) nhằm làm tăng độ giãn dài thấp của axit polylactic, độ giãn dài tăng lên, tuy nhiên, đặc tính căng giãn giảm tương đối, trong khi chế phẩm polyme sinh học theo sáng chế có độ giãn dài cao, đồng thời, duy trì độ bền kéo, và do đó, có thể được sử dụng làm vật liệu trong lĩnh vực đóng gói.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học này có độ bền kéo nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 40MPa đến nhỏ hơn hoặc bằng 70MPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng 50MPa và nhỏ hơn hoặc bằng 70MPa, và có thể có môđun kéo nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 2,5GPa đến nhỏ hơn hoặc bằng 5GPa, hoặc lớn hơn hoặc bằng 3GPa và nhỏ hơn hoặc bằng 5GPa.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học này có độ bền va chạm lớn hơn hoặc bằng 60J/m và nhỏ hơn hoặc bằng 200J/m.

Theo một phương án khác, chế phẩm polyme sinh học này chứa nhựa copolyme với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 83,5% khối lượng đến nhỏ hơn hoặc bằng 94,5% khối lượng; chất chống oxy hóa; và chất bôi trơn, và còn có thể chứa chất tăng cường độ bền; và chất phân tán. Khi chứa chất tăng cường độ bền và chất phân tán, chế phẩm polyme sinh học này có độ bền va chạm nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 100J/m đến nhỏ hơn hoặc bằng 200J/m.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học này có thể chứa nhựa copolyme với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 83,5% khối lượng đến nhỏ hơn hoặc bằng 94,5% khối lượng, tốt hơn là với lượng lớn hơn hoặc bằng 87% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 94,5% khối lượng, và tốt hơn nữa là với lượng lớn hơn hoặc bằng 87% khối lượng và nhỏ hơn hoặc bằng 90% khối lượng.

Chất tăng cường độ bền có thể chứa chất tăng cường độ bền gốc silicon, chất tăng cường độ bền gốc acryl, chất tăng cường độ bền gốc butadien và chất tăng cường độ bền gốc silicon-acryl, nhưng không bị giới hạn ở đó, và chuyên gia có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này có thể lựa chọn và sử dụng chất tăng cường độ bền thích hợp.

Theo một phương án của sáng chế, chất tăng cường độ bền này là chất tăng cường độ bền gốc silicon-acryl. Chế phẩm polyme sinh học chứa chất tăng cường độ bền gốc silicon-acryl này có ưu điểm là có độ bền va chạm nhiệt độ và độ bền va chạm chịu hóa chất thấp vượt trội.

Chất phân tán này có thể bao gồm chất phân tán loại polyme, chất phân tán không ion, chất phân tán anion hoặc chất phân tán cation, và ví dụ cụ thể về chất phân tán có thể bao gồm một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm polyalkylen glycol và este của nó, rượu polyoxyalkylen polyhydric, sản phẩm cộng este alkylen oxit, sản phẩm cộng rượu alkylen oxit, este của axit sulfonic, muối của axit sulfonic, este của carboxylic, muối của axit carboxylic, sản phẩm cộng alkylamit alkylen oxit và alkylamin, nhưng không bị giới hạn ở đó.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học này có thể chứa chất tăng cường độ bền với lượng nằm trong khoảng từ 5 phần khối lượng đến 15 phần khối lượng và có thể chứa chất phân tán với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 phần khối lượng đến 1,5 phần khối lượng, so với tổng số 100 phần khối lượng của chế phẩm polyme sinh học này. Nhờ chứa chất tăng cường độ bền và chất phân tán, có thể tạo ra chế phẩm polyme sinh học có độ bền va chạm được tăng cường. Khi chứa chất tăng cường độ bền và chất phân tán với lượng nhỏ hơn phạm vi trên đây, đặc tính căng giãn của chế phẩm polyme sinh học này, tức là, độ giãn dài, độ bền kéo và môđun kéo giảm xuống, và khi chứa chất tăng cường độ bền và chất phân tán với lượng lớn hơn phạm vi trên đây, việc đưa vào polyme sinh học ít gây ra vấn đề suy giảm khả năng phân hủy sinh học.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học này chứa chất tăng cường độ bền và chất phân tán có độ bền kéo nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 40MPa đến nhỏ hơn hoặc bằng 60MPa và môđun kéo nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 2,5GPa đến nhỏ hơn hoặc bằng 4,5GPa.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học này chứa chất tăng cường độ bền và chất phân tán có độ bền va chạm nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 100J/m đến nhỏ hơn hoặc bằng 200J/m, và tốt hơn là lớn hơn hoặc bằng 120J/m và nhỏ hơn hoặc bằng 200J/m. Độ bền va chạm được đo bằng

cách sử dụng phương pháp đo độ bền va chạm Izod, và sau khi xử lý chế phẩm polyme sinh học được tạo ra ở dạng viên thành mẫu độ bền va chạm bằng cách sử dụng phương pháp ép phun, lực va chạm Izod được phân tích.

Theo một phương án của sáng chế, chế phẩm polyme sinh học này được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp ép đùn. Chế phẩm polyme sinh học được tạo ra bằng phương pháp ép đùn có độ giãn dài cao hơn so với chế phẩm polyme sinh học được tạo ra bằng phương pháp pha trộn dung dịch.

Theo một phương án khác, chế phẩm polyme sinh học này chứa chất tăng cường độ bền và chất phân tán được tạo ra bằng cách sử dụng phương pháp ép đùn, và có độ bền va chạm tuyệt vời so với chế phẩm polyme sinh học được tạo ra bằng phương pháp pha trộn dung dịch.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất phương pháp tạo ra chế phẩm polyme sinh học được mô tả trên đây, phương pháp này bao gồm bước tạo ra nhựa copolyme bao gồm axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP); tạo ra hỗn hợp bằng cách trộn chất chống oxy hóa và chất bôi trơn với nhựa copolyme này; và trộn hỗn hợp này bằng cách sử dụng phương pháp ép đùn.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp tạo ra chế phẩm polyme sinh học còn có thể bao gồm bước bổ sung chất tăng cường độ bền và chất phân tán vào hỗn hợp này trước khi trộn bằng cách sử dụng phương pháp ép đùn.

Theo một phương án của sáng chế, bước trộn bằng cách sử dụng phương pháp ép đùn sử dụng máy đùn, và có thể được sử dụng làm máy đùn, máy đùn trực vít đôi làm mát bằng nước.

Theo một phương án của sáng chế, máy đùn trực vít đôi làm mát bằng nước có tốc độ siết vít ép nằm trong khoảng từ 100 vòng/phút đến 200 vòng/phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 100 vòng/phút đến 150 vòng/phút, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 100 vòng/phút đến 120 vòng/phút.

Theo một phương án của sáng chế, máy đùn trực vít đôi làm mát bằng nước có tốc độ ép viên nằm trong khoảng từ 100 vòng/phút đến 500 vòng/phút, tốt hơn là nằm trong khoảng từ 200 vòng/phút đến 500 vòng/phút, và tốt hơn nữa là

nằm trong khoảng từ 300 vòng/phút đến 400 vòng/phút.

Theo một phương án của sáng chế, máy đùn này có thể là máy đùn trục vít đôi cùng quay, và bước trộn có thể dễ dàng được thực hiện bằng cách điều chỉnh tốc độ bắt vít và tốc độ ép viên trong máy đùn.

Theo một phương án của sáng chế, phần xả cuối cùng của trục vít trong máy đùn trục vít đôi làm mát bằng nước có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 170°C đến 250°C, tốt hơn là từ 190°C đến 250°C, và tốt hơn nữa là nằm trong khoảng từ 200°C đến 230°C. Phần xả cuối cùng của trục vít là phần tương ứng với 1/20 tổng chiều dài của trục vít. Nếu nhiệt độ tại phần xả cuối cùng quá thấp thì nhựa có thể không được xả trơn tru, và nếu nhiệt độ quá cao thì polyme có thể có các đặc tính bị phân huỷ và bị biến màu.

Theo một phương án của sáng chế, phần còn lại của trục vít không phải là phần xả cuối cùng của máy đùn trục vít đôi làm mát bằng nước có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 160°C đến 220°C, tốt hơn là từ 180°C đến 220°C, và tốt hơn nữa là từ 180°C đến 200°C.

Theo một phương án của sáng chế, nhiệt độ của cửa nạp liệu chính của máy đùn trục vít đôi làm mát bằng nước nằm trong khoảng từ 130°C đến 200°C, tốt hơn là từ 150°C đến 200°C, và tốt hơn nữa là từ 150°C đến 170°C.

Theo một phương án, sáng chế đề xuất nhựa sinh học bao gồm chế phẩm polyme sinh học được mô tả trên đây.

Theo một phương án của sáng chế, phương pháp tạo ra nhựa sinh học bằng cách sử dụng chế phẩm polyme sinh học này không bị giới hạn cụ thể, miễn là phương pháp đó được sử dụng trong lĩnh vực kỹ thuật này.

Nhựa sinh học có thể được sử dụng làm vật liệu đóng gói bao bì, màng, sợi, thiết bị y tế, thùng chứa hoặc vật tương tự, tuy nhiên, ứng dụng không bị giới hạn ở đó.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết hơn bằng các ví dụ viện dẫn. Tuy nhiên, các ví dụ dưới đây chỉ nhằm mục đích minh họa, và không nhằm giới hạn

sáng chế.

[Ví dụ thử nghiệm 1] Tạo ra chế phẩm polyme sinh học

<Ví dụ 1>

Bổ sung nhựa copolyme (PLH, tỷ lệ khối lượng giữa PLA và P (3HP): 90:10) với lượng 99,5% khối lượng, chất chống oxy hóa (Irganox 1010) với lượng 0,3% khối lượng và chất bôi trơn (Irgafos 168, bao gồm chất chống oxy hóa thứ cấp) với lượng 0,2% khối lượng vào máy đùn trục vít đôi làm mát bằng nước, và sau đó pha trộn và tạo viên ở điều kiện tốc độ trục vít đùn (100 vòng/phút), tốc độ tạo viên (400 vòng/phút), nhiệt độ phân xả cuối cùng của trục vít (210°C), nhiệt độ phần còn lại của trục vít (190°C) và nhiệt độ cửa nạp chính (160°C).

<Ví dụ 2>

Bước chuẩn bị được thực hiện theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ bước bổ sung nhựa copolyme (PLH) với lượng 88% khối lượng, chất tăng cường độ bền (Biostrength-150) với lượng 10% khối lượng và chất phân tán (BYK-P-401) với lượng 1,5% khối lượng thay vì nhựa copolyme (PLH) với lượng 99,5% khối lượng trong Ví dụ 1.

<Ví dụ so sánh 1>

Bổ sung nhựa copolyme (PLH, tỷ lệ khối lượng giữa PLA và P (3HP): 90:10) với lượng 100% khối lượng vào máy đùn trục vít đôi làm mát bằng nước, và sau đó pha trộn và tạo viên trong điều kiện tốc độ trục vít đùn (100 vòng/phút), tốc độ tạo viên (400 vòng/phút), nhiệt độ phân xả cuối cùng của trục vít (210°C), nhiệt độ phần còn lại của trục vít (190°C) và nhiệt độ cửa nạp chính (160°C).

<Ví dụ so sánh 2>

Bổ sung axit polylactic (PLA) với lượng 89,5% khối lượng, poly 3-hydroxypropionat (P (3HP)) với lượng 10% khối lượng, chất chống oxy hóa (Irganox 1010) với lượng 0,3% khối lượng và chất bôi trơn (Irgafos 168) 0,2% khối lượng vào cloroform, và sau đó trộn và làm khô ở nhiệt độ phòng.

<Ví dụ so sánh 3>

Bước chuẩn bị được thực hiện theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ bước bổ sung axit polylactic (PLA) với lượng 89,5% khối lượng và poly(butylene adipat terephthalat) (PBAT) với lượng 10% khối lượng thay vì nhựa copolyme (PLH) với lượng 99,5% khối lượng trong Ví dụ 1.

<Ví dụ so sánh 4>

Bước chuẩn bị được thực hiện theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ bước bổ sung axit polylactic (PLA) với lượng 79,2% khối lượng, poly(butylene adipat terephthalat) (PBAT) với lượng 8,8% khối lượng, chất tăng cường độ bền với lượng 10% khối lượng và chất phân tán với lượng 1,5% khối lượng thay vì nhựa copolyme (PLH) với lượng 99,5% khối lượng trong Ví dụ 1.

<Ví dụ so sánh 5>

Bước chuẩn bị được thực hiện theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ bước bổ sung axit polylactic (PLA) với lượng 89,5% khối lượng và poly(butylene succinat) (PBS) với lượng 10% khối lượng thay vì nhựa copolyme (PLH) với lượng 99,5% khối lượng trong Ví dụ 1.

<Ví dụ so sánh 6>

Bước chuẩn bị được thực hiện theo cách tương tự như trong Ví dụ 1, ngoại trừ bước bổ sung axit polylactic (PLA) với lượng 79,2% khối lượng, poly(butylene succinat) (PBS) với lượng 8,8% khối lượng, chất tăng cường độ bền với lượng 10% khối lượng và chất phân tán với lượng 1,5% khối lượng thay vì nhựa copolyme (PLH) với lượng 99,5% khối lượng trong Ví dụ 1.

[Ví dụ thử nghiệm 2] Đánh giá đặc tính cơ học của chế phẩm polyme sinh học

Mỗi chế phẩm polyme sinh học theo các Ví dụ 1 và 2 và các ví dụ so sánh từ 1 đến 6 được xử lý thành mẫu xương chó bằng cách sử dụng phương pháp nén, và sau đó đo độ giãn dài, độ bền kéo và mô đun kéo (tốc độ đo: 10 mm/phút) bằng máy thử nghiệm đa năng (UTM).

Ngoài ra, mỗi chế phẩm polyme sinh học đã được tạo viên theo các Ví dụ 1

và 2 và các ví dụ so sánh 1 đến 6 được xử lý thành mẫu độ bền va chạm bằng cách sử dụng phương pháp ép phun, và lực va chạm Izod đã được phân tích.

Kết quả đo được mô tả trong Bảng 1 sau đây, và trong Bảng 1 sau đây, phần khối lượng của polyme sinh học được tính theo tổng khối lượng của chế phẩm polyme sinh học này.

Bảng 1

	Polyme sinh học		Chất chống g oxy hóa	Chất bôi trơn	Chất tăng cường độ bền	Chất phân tán	Độ bền kéo (MPa)	Môđ u n kéo (GPa)	Độ giãn dài (%)	Độ bền va chạm (J/m)
	Loại	Phần khối lượng								
Ví dụ 1	PLH	99,5	0,3	0,2	-	-	51	3,1	100	63
Ví dụ 2	PLH	88	0,3	0,2	10	1,5	45,4	2,6	96	120
Ví dụ so sánh 1	PLH	100	-	-	-	-	31	1,6	110	60
Ví dụ so sánh 2	PLA	89,5	0,3	0,2	-	-	48,6	2,9	58,7	40
	P (3HP)	10								
Ví dụ so sánh 3	PLA	89,5	0,3	0,2	-	-	55,4	2,5	3,1	24,2
	PBAT	10								
Ví dụ so sánh 4	PLA	79,2	0,3	0,2	10	1,5	38,7	2,1	210	57,6
	PBAT	8,8								
Ví dụ so sánh 5	PLA	89,5	0,3	0,2	-	-	57	2,5	3,5	22,4
	PBS	10								
Ví dụ so sánh 6	PLA	79,2	0,3	0,2	10	1,5	42,4	2,1	171	41,3
	PBS	8,8								

Từ các kết quả của Bảng 1, đã xác định rằng chế phẩm polyme sinh học trong Ví dụ 1 theo sáng chế có độ giãn dài gấp khoảng 1,7 lần, 32 lần và 29 lần

so với các ví dụ so sánh 2, 3 và 5 tương ứng, không bao gồm nhựa copolyme (PLH) theo sáng chế, đồng thời, có độ bền kéo và môđun kéo bằng nhau.

Ngoài ra, đã nhận thấy rằng chất chống oxy hóa và chất bôi trơn trong Ví dụ 1 theo sáng chế được pha trộn bằng cách sử dụng phương pháp ép đùn có độ bền kéo cao hơn và môđun kéo cao hơn so với ví dụ so sánh 1 ép đùn pha trộn mà không cần chất chống oxy hóa và chất bôi trơn. Nói cách khác, đã xác định rằng cần chứa chất chống oxy hóa và chất bôi trơn để trộn bằng cách sử dụng phương pháp ép đùn.

Ví dụ so sánh 2 là kết quả trộn bằng cách sử dụng phương pháp pha trộn dung dịch thay vì ép đùn trộn, và so với Ví dụ 1 theo sáng chế, đã nhận thấy rằng độ bền kéo, môđun kéo và độ bền va chạm là thấp, và độ giãn dài rất thấp.

Trong ví dụ 2, chất tăng cường độ bền và chất phân tán đã được bổ sung thêm có độ bền va chạm cao hơn hai lần so với Ví dụ 1, và so với các ví dụ so sánh 4 và 6 không chứa nhựa copolyme (PLH) theo sáng chế, đã xác định rằng các ví dụ so sánh 4 và 6 có độ bền va chạm thấp hơn hai lần so với ví dụ 2 ngay cả khi có chất tăng cường độ bền và chất phân tán.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Chế phẩm polyme sinh học, chứa:

nhựa copolyme bao gồm axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP) với lượng bằng 83,5% khối lượng hoặc nhiều hơn;

chất chống oxy hóa; và

chất bôi trơn,

trong đó, độ giãn dài nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 90% đến nhỏ hơn hoặc bằng 500%.

2. Chế phẩm polyme sinh học theo điểm 1, trong đó chế phẩm này chứa nhựa copolyme bao gồm axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP) với lượng bằng 99% khối lượng hoặc nhiều hơn.

3. Chế phẩm polyme sinh học theo điểm 1, trong đó nhựa copolyme này thu được bằng cách polyme hóa axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP) với tỷ lệ khối lượng nằm trong khoảng từ 1:99 đến 99:1.

4. Chế phẩm polyme sinh học theo điểm 1, trong đó nhựa copolyme này thu được bằng cách polyme hóa axit polylactic (PLA) và poly 3-hydroxypropionat (P (3HP)).

5. Chế phẩm polyme sinh học theo điểm 1, trong đó nhựa copolyme này là copolyme khối bao gồm axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP).

6. Chế phẩm polyme sinh học theo điểm 1, trong đó chế phẩm này chứa chất chống oxy hóa và chất bôi trơn với lượng mỗi loại nằm trong khoảng từ 0,01 phần khối lượng đến 0,5 phần khối lượng, so với tổng số 100 phần khối lượng của chế phẩm

polyme sinh học này.

7. Chế phẩm polyme sinh học theo điểm 1, trong đó chế phẩm này có độ bền kéo nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 40MPa đến nhỏ hơn hoặc bằng 70MPa, và môđun kéo nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 2,5GPa đến nhỏ hơn hoặc bằng 5GPa.

8. Chế phẩm polyme sinh học theo điểm 1, trong đó chế phẩm này chứa:

nhựa copolyme với lượng nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 83,5% khối lượng đến nhỏ hơn hoặc bằng 94,5% khối lượng và, còn chứa:

chất tăng cường độ bền; và

chất phân tán,

trong đó độ bền va chạm nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 100J/m đến nhỏ hơn hoặc bằng 200J/m.

9. Chế phẩm polyme sinh học theo điểm 8, trong đó chất tăng cường độ bền được chọn từ nhóm bao gồm chất tăng cường độ bền gốc silicon, chất tăng cường độ bền gốc acryl, chất tăng cường độ bền gốc butadien và chất tăng cường độ bền gốc silicon-acryl.

10. Chế phẩm polyme sinh học theo điểm 8, trong đó chế phẩm này chứa:

chất tăng cường độ bền với lượng nằm trong khoảng từ 5% khối lượng đến 15% khối lượng; và

chất phân tán với lượng nằm trong khoảng từ 0,5% khối lượng đến 1,5% khối lượng, tính theo tổng số 100% khối lượng của chế phẩm polyme sinh học này.

11. Chế phẩm polyme sinh học theo điểm 8, trong đó chế phẩm này có độ bền kéo nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 40MPa đến nhỏ hơn hoặc bằng 60MPa, và môđun kéo nằm trong khoảng từ lớn hơn hoặc bằng 2,5GPa đến nhỏ hơn hoặc bằng 4,5GPa.

12. Phương pháp tạo ra chế phẩm polyme sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó phương pháp này bao gồm các bước:

tạo ra nhựa copolyme bao gồm axit lactic (LA) và 3-hydroxypropionat (3HP);

tạo ra hỗn hợp bằng cách trộn chất chống oxy hóa và chất bôi trơn với nhựa copolyme này; và

trộn hỗn hợp này bằng cách sử dụng phương pháp ép đùn.

13. Phương pháp tạo ra chế phẩm polyme sinh học theo điểm 12, trong đó phương pháp này còn bao gồm bước bổ sung chất tăng cường độ bền và chất phân tán vào hỗn hợp này trước khi trộn bằng cách sử dụng phương pháp ép đùn.

14. Nhựa sinh học chứa chế phẩm polyme sinh học theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11.