



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

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

(11)



1-0046074

(51)^{2020.01} C08J 5/18; B29C 48/00; B29C 48/08; (13) B
C08J 7/04; C08G 63/183; B29B 17/04;
C08G 63/181

(21) 1-2021-02072

(22) 22/10/2020

(86) PCT/KR2020/014535 22/10/2020

(87) WO 2021/085938 A1 06/05/2021

(30) 62/928,913 31/10/2019 US; 10-2020-0118929 16/09/2020 KR; 10-2020-0118930
16/09/2020 KR

(45) 26/05/2025 446

(43) 25/08/2022 413A

(73) 1. SK microworks Co., Ltd. (KR)

84 Jangan-ro 309beon-gil, Jangan-gu, Suwon-si, Gyeonggi-do 16336, Republic of
Korea

2. SK microworks America, Inc. (US)

1000 SKC Drive, Covington, Georgia 30014, United States of America

(72) KIM, Chul Kyu (KR); KIM, Yong Deuk (KR); YANG, Joo Ho (KR); JUNG, Eugene
(US); LEE, Hyuk Soo (KR).

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

(54) MÀNG POLYESTE, QUY TRÌNH TÁI CHẾ VẬT CHỨA LÀM BẰNG
POLYESTE BẰNG CÁCH SỬ DỤNG MÀNG NÀY VÀ VỤN POLYESTE TÁI
CHẾ ĐƯỢC TẠO RA BỞI QUY TRÌNH NÀY

(21) 1-2021-02072

(57) Sáng chế đề cập đến màng polyeste và quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste bằng cách sử dụng màng này, nó không chỉ giải quyết các vấn đề môi trường bởi việc nâng cao khả năng tái chế của các vật chứa làm bằng polyeste mà còn cho phép nâng cao chất lượng, hiệu suất, và năng suất. Khi màng polyeste này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1% khối lượng, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền sẽ là 15µm hoặc lớn hơn. Do đó, có thể nâng cao chất lượng của vụn polyeste tái chế được tạo ra từ vật chứa làm bằng polyeste có màng polyeste này. Vụn polyeste tái chế được tạo ra bởi quy trình tái chế này cũng được đề xuất.

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến màng polyeste và quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste bằng cách sử dụng màng này, nó không chỉ giải quyết các vấn đề môi trường bởi việc nâng cao khả năng tái chế của các vật chứa làm bằng polyeste mà còn cho phép nâng cao chất lượng, hiệu suất, và năng suất.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Do mối quan tâm về các vấn đề môi trường ngày càng gia tăng trong những năm gần đây, nên có nhu cầu giải quyết các vấn đề tái chế các sản phẩm đã được chế tạo bằng các polyme dẻo nhiệt. Đặc biệt, polyetylen terephthalat, là một loại nhựa dẻo nhiệt có các đặc tính tuyệt vời về độ bền nhiệt, khả năng dễ gia công, độ trong suốt, và tính không độc, đã và đang được sử dụng rộng rãi để sản xuất nhiều sản phẩm khác nhau như các màng mỏng, sợi, chai, vật chứa, và các sản phẩm tương tự, và các nỗ lực đã và đang được tiếp tục nhằm nâng cao tỷ lệ tái chế chúng.

Nói chung, một màng co bằng polyolefin hoặc loại tương tự được gắn làm nhãn vào vật chứa làm bằng PET (Polyethylene terephthalate). Do đó, sau khi một vật chứa làm bằng PET thu hồi từ người tiêu dùng được rửa và nghiền, nó được tách theo trọng lượng riêng bằng chất lỏng, loại nước, làm khô, và/hoặc tách theo trọng lượng riêng nhờ thổi gió để loại bỏ một lượng lớn màng mỏng có trong sản phẩm đã được nghiền này và sau đó có thể có một bước bổ sung như bước tạo viên để tạo ra vụn polyeste tái chế. Tuy nhiên, với việc tái chế như vậy có nhược điểm là các màng mỏng không bị loại bỏ hoàn toàn ngay cả sau các bước nêu trên, cụ thể, vụn polyeste tái chế này có màu do các mực in có trong các màng mỏng, hoặc vụn polyeste tái chế bị vón cục không đều do các đặc tính nhiệt của màng mỏng này trong quá trình xử lý nhiệt nó.

Do đó, phương pháp sử dụng màng mỏng được làm bằng polyme có trọng lượng riêng thấp như polystyren, polyetylen, polypropylen, và các polyme tương

tự để làm nhãn đã được đề xuất nhằm để thực hiện việc tách theo trọng lượng riêng. Tuy nhiên, trọng lượng riêng thấp của nó cũng không thể mang lại hiệu quả do vẫn có lớp mực in, khiến cho khó có thể tách và loại bỏ hoàn toàn các màng mỏng, và vấn đề mực còn sót lại tạo màu cho vụn polyeste tái chế không thể giải quyết được.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất màng polyeste và quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste bằng cách sử dụng màng này, có khả năng tránh gây ô nhiễm môi trường và nâng cao khả năng tái chế và chất lượng trong quy trình tái chế các vật chứa.

Màng polyeste theo một phương án của sáng chế có lớp nền bằng nhựa polyeste; và lớp in nằm trên một mặt của lớp nền này, trong đó khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền là 15µm hoặc lớn hơn.

Màng polyeste theo một phương án khác của sáng chế có lớp nền bằng nhựa polyeste; lớp in đối diện với lớp nền; và lớp trợ bóc nằm giữa lớp nền và lớp in, trong đó khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền là 15µm hoặc lớn hơn.

Quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste theo một phương án khác của sáng chế nữa bao gồm các bước: chuẩn bị vật chứa làm bằng polyeste mà có ít nhất một phần của nó được bao bởi màng polyeste; nghiền vật chứa làm bằng polyeste có màng bao này để tạo ra các mảnh vụn; ngâm các mảnh vụn đã được nghiền này trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1% ở 85°C, và xử lý nhiệt các mảnh vụn đã được ngâm này để tạo ra vụn polyeste tái chế, trong đó khi các mảnh vụn được xử lý nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 220°C trong 60 phút tới 120 phút, thì phần vón chiếm 5% hoặc ít hơn.

Vụn polyeste tái chế theo một phương án khác của sáng chế nữa được tạo ra bởi quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste này.

Khi màng polyeste theo phương án này được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit trong các điều kiện cụ thể về nhiệt độ, nồng độ, và tốc độ khuấy, thì lớp in của nó không bị hòa tan hoàn toàn trong dung dịch nước natri hydroxit, đồng thời cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền được điều chỉnh nằm trong một khoảng cụ thể. Do đó, thành phần cấu thành lớp in có thể dễ dàng bị tách ra trong quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste có màng này, nhờ vậy tránh được việc làm ô nhiễm môi trường.

Ngoài ra, màng polyeste theo phương án này cho phép nâng cao khả năng tái chế của vật chứa làm bằng polyeste có màng này, nhờ đó cho phép nâng cao chất lượng, hiệu suất, và năng suất của vụn polyeste tái chế đã được tạo ra bởi quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste bằng cách sử dụng màng này.

Hơn nữa, quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste theo phương án này không đòi hỏi bước tách để phân tách vật chứa làm bằng polyeste và màng mỏng. Do vậy, nó kinh tế do tiết kiệm được thời gian và chi phí.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết theo các phương án của nó. Các phương án được đưa ra này không nhằm giới hạn phạm vi của sáng chế. Đúng hơn, chúng có thể được cải biến thành các dạng khác nhau miễn là phạm vi của sáng chế không bị thay đổi.

Trong toàn bộ bản mô tả này, khi một phần được gọi là “chứa” một phần tử, thì điều đó được hiểu là các phần tử khác cũng có thể có mặt trong phần này, chứ không nhằm mục đích loại trừ sự có mặt của các phần tử khác, trừ khi có quy định khác.

Tất cả các số và các biểu thức liên quan đến định lượng của các thành phần, các điều kiện phản ứng, và các dấu hiệu tương tự được dùng trong bản mô tả được hiểu chỉ là “khoảng”, trừ khi có quy định khác.

Trong bản mô tả sáng chế, các cụm từ chỉ thứ tự thứ nhất, thứ hai, và các cụm từ tương tự được sử dụng chỉ để mô tả các thành phần khác nhau. Nhưng các

thành phần này sẽ không bị giới hạn ở các từ chỉ thứ tự này. Các từ chỉ thứ tự này được dùng chỉ để nhằm mục đích phân biệt thành phần này với thành phần kia.

Trong quy trình tái chế vật chứa có màng bao làm nhãn, thì điều quan trọng là cần phải tách và loại bỏ một cách có hiệu quả thành phần cấu thành lớp in, cụ thể là mực in, để nâng cao khả năng tái chế và chất lượng của vật chứa. Bước rửa bằng dung dịch nước natri hydroxit có thể được thực hiện như một phương pháp để loại bỏ thành phần cấu thành lớp in. Ở bước rửa này, thành phần cấu thành lớp in phần lớn bị hòa tan trong dung dịch nước natri hydroxit, hoặc cỡ hạt trung bình của nó trở nên rất nhỏ, khiến cho việc tách nó trở nên khó khăn.

Cụ thể là, nếu thành phần cấu thành lớp in phần lớn bị hòa tan trong dung dịch nước natri hydroxit trong bước rửa này, thì khó có thể tách được thành phần cấu thành lớp in đã hòa tan trong dung dịch nước natri hydroxit, nó có thể làm ô nhiễm môi trường.

Ngoài ra, nếu cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in rất nhỏ, ví dụ, dưới $15\mu\text{m}$, thì khả năng tái chế và chất lượng của vật chứa có thể giảm, và cần các chi phí bổ sung cho bước tách ra khỏi dung dịch nước natri hydroxit.

Khi màng polyeste theo một phương án của sáng chế được cắt thành kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền được điều chỉnh ở mức $15\mu\text{m}$ hoặc lớn hơn.

Do đó, trong quy trình tái chế vật chứa có màng mỏng, thành phần cấu thành lớp in không hòa tan trong dung dịch nước natri hydroxit, và thành phần cấu thành lớp in có thể được tách ra một cách có hiệu quả, nhờ đó khả năng tái chế và chất lượng của vật chứa có thể được nâng cao, đồng thời sự gây ô nhiễm môi trường được ngăn chặn một cách có hiệu quả.

Màng polyeste

Màng polyeste theo một phương án của sáng chế có lớp nền bằng nhựa polyeste; và lớp in nằm trên một mặt của lớp nền này, trong đó khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung

dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền là 15µm hoặc lớn hơn.

Màng polyeste theo một phương án khác của sáng chế có lớp nền bằng nhựa polyeste; lớp in đối diện với lớp nền; và lớp trợ bóc nằm giữa lớp nền và lớp in, trong đó khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền là 15µm hoặc lớn hơn.

Lớp nền

Nhựa polyeste bao gồm thành phần diol và thành phần axit đicarboxylic.

Đặc biệt là, thành phần diol này có thể gồm ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm etylen glycol, dietylen glycol, propandiол không được thế hoặc đã được thế bằng nhóm alkyl, butandiол không được thế hoặc đã được thế bằng nhóm alkyl, pentandiол không được thế hoặc đã được thế bằng nhóm alkyl, hexandiол không được thế hoặc đã được thế bằng nhóm alkyl, octandiол không được thế hoặc đã được thế bằng nhóm alkyl, và hỗn hợp của chúng.

Ví dụ, thành phần diol này có thể gồm ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm etylen glycol, dietylen glycol, 1,3-propandiол, 1,2-octandiол, 1,3-octandiол, 2,3-butandiол, 1,3-butandiол, 1,4-butandiол, 1,5-pentandiол, neopentyl glycol, 2-butyl-2-etyl-1,3-propandiол, 2,2-dietyl-1,5-pentandiол, 2,4-dietyl-1,5-pentandiол, 3-metyl-1,5-pentandiол, và 1,1-dimetyl-1,5-pentandiол.

Đặc biệt hơn là, thành phần diol này có thể gồm ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm etylen glycol, dietylen glycol, và neopentyl glycol.

Nhựa polyeste có thể chứa neopentyl glycol với hàm lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 35% mol tính theo tổng số mol của thành phần diol. Ví dụ, nhựa polyeste có thể chứa neopentyl glycol với hàm lượng nằm trong khoảng từ 3% mol đến 35% mol, 5% mol đến 35% mol, 7% mol đến 35% mol, 7% mol đến 33% mol, 10% mol đến 33% mol, 15% mol đến 33% mol, 17% mol đến 30% mol, 20% mol đến 35% mol, 20% mol đến 33% mol, 21% mol đến 33% mol, hoặc 22% mol đến 30%

mol, tính theo tổng số mol của thành phần diol.

Do hàm lượng của neopentyl glycol đáp ứng khoảng nêu trên, nên tỷ lệ co nhiệt theo hướng thứ nhất hoặc theo hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất được điều chỉnh dễ dàng khi màng mỏng bị co do nhiệt, do đó có thể tránh được sự nhăn hoặc sự biến dạng khi màng mỏng này được phủ lên vật chứa.

Trong bản mô tả này, hướng thứ nhất có thể là hướng ngang (TD) hoặc hướng dọc (MD), và hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất có thể là hướng dọc (MD) hoặc hướng ngang (TD). Ví dụ, hướng thứ nhất có thể là hướng dọc (MD), và hướng thứ hai có thể là hướng ngang (TD) là hướng co chính.

Nhựa polyeste có thể chứa etylen glycol với hàm lượng nằm trong khoảng từ 55% mol đến 90% mol và dietylen glycol với hàm lượng nằm trong khoảng từ 1% mol đến 15% mol, tính theo tổng số mol của thành phần diol. Ví dụ, nhựa polyeste có thể chứa etylen glycol với hàm lượng nằm trong khoảng từ 60% mol đến 90% mol, 55% mol đến 85% mol, 58% mol đến 80% mol, 60% mol đến 78% mol, 63% mol đến 78% mol, 63% mol đến 75% mol, hoặc 65% mol đến 73% mol và dietylen glycol với hàm lượng nằm trong khoảng từ 1% mol đến 13% mol, 1% mol đến 10% mol, 3% mol đến 15% mol, 3% mol đến 13% mol, 4% mol đến 10% mol, 4% mol đến 8% mol, 5% mol đến 7% mol, 1% mol đến 7% mol, 2% mol đến 6% mol, 3% mol đến 5,5% mol, 3,5% mol đến 5,5% mol, hoặc 4% mol đến 5,5% mol, tính theo tổng số mol của thành phần diol.

Ngoài ra, tỷ lệ mol giữa etylen glycol và dietylen glycol có thể nằm trong khoảng từ 5 đến 60:1. Ví dụ, tỷ lệ mol giữa etylen glycol và dietylen glycol có thể nằm trong khoảng từ 7 đến 55:1, 10 đến 50:1, 13 đến 46:1, 12 đến 15:1, 13 đến 14,7:1, 7,8 đến 26:1, 7,8 đến 23:1, 7,8 đến 20:1, 8 đến 18:1, 8 đến 16:1, hoặc 9 đến 16:1. Do tỷ lệ mol giữa etylen glycol và dietylen glycol đáp ứng khoảng nêu trên, nên sẽ có hiệu quả có lợi về tính đồng nhất co và ứng suất co, khiến cho thành phần cấu thành lớp in có thể dễ được loại bỏ trong quy trình tái chế tiếp sau.

Ngoài ra, nhựa polyeste có thể còn bao gồm rượu một lần ngoài thành phần diol này. Ví dụ, rượu một lần này có thể là metanol, etanol, rượu isopropyllic, rượu alylic, hoặc rượu benzylic. Đặc biệt là, nhựa polyeste có thể chứa rượu một lần với hàm lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30% mol, 13 đến 25% mol, hoặc 15

đến 22% mol, tính theo tổng số mol của thành phần diol và rượu một lần, cho dù sẽ không chỉ giới hạn ở các khoảng này.

Thành phần axit dicarboxylic có thể được chọn từ nhóm bao gồm axit dicarboxylic thơm như axit terephthalic, axit dimethylterephthalic, axit isophthalic, axit naphthalen dicarboxylic, và các axit tương tự; axit dicarboxylic như axit adipic, axit azelaic, axit sebacic, axit dextrandicarboxylic, và các axit tương tự; axit dicarboxylic vòng béo; este của nó; và hỗn hợp của chúng.

Đặc biệt là, thành phần axit dicarboxylic bao gồm axit dicarboxylic. Ví dụ, thành phần axit dicarboxylic chứa axit terephthalic hoặc axit dimethyl terephthalic với hàm lượng 80% mol hoặc lớn hơn, 90% mol hoặc lớn hơn, 95% mol hoặc lớn hơn, hoặc 99% mol hoặc lớn hơn, tính theo tổng số mol của thành phần axit dicarboxylic.

Thành phần diol và thành phần axit dicarboxylic được chuyển hóa este và sau đó được trùng hợp để nhờ đó tạo ra nhựa polyeste.

Đặc biệt là, ít nhất một chất xúc tác được chọn từ mangan axetat, canxi axetat, và kẽm axetat có thể được sử dụng làm chất xúc tác cho phản ứng chuyển hóa este. Hàm lượng của chất xúc tác này có thể nằm trong khoảng từ 0,02% khối lượng đến 0,2% khối lượng, 0,02% khối lượng đến 0,1% khối lượng, hoặc 0,03% khối lượng đến 0,08% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của hợp chất axit dicarboxylic.

Ngoài ra, sau khi hoàn thành phản ứng chuyển hóa este, ít nhất một chất phụ gia được chọn từ nhóm bao gồm silic oxit, kali, và magie; chất làm ổn định như trimethyl phosphat; chất xúc tác trùng hợp như antimon trioxit và tetrabutyl titanat; và các chất phụ gia tương tự có thể được bổ sung vào một cách có chọn lọc.

Ngoài ra, độ dày của lớp nền có thể nằm trong khoảng từ 10 μ m đến 100 μ m. Ví dụ, độ dày của lớp nền có thể nằm trong khoảng từ 20 μ m đến 80 μ m, 30 μ m đến 70 μ m, 35 μ m đến 65 μ m, 35 μ m đến 55 μ m, 40 μ m đến 60 μ m, hoặc 35 μ m đến 45 μ m. Do độ dày của lớp nền đáp ứng khoảng nêu trên, nên có thể ngăn chặn một cách có hiệu quả sự suy giảm về các đặc tính vật lý của màng mỏng và sự biến dạng bên ngoài như các vết nứt hoặc vết nhăn khi lớp in được tạo ra trên một

mặt của lớp nền.

Độ đục của lớp nền có thể bằng 10% hoặc thấp hơn. Ví dụ, nó có thể bằng 9% hoặc thấp hơn, 8,5% hoặc thấp hơn, 8% hoặc thấp hơn, 7% hoặc thấp hơn, 6,5% hoặc thấp hơn, và nó có thể nằm trong khoảng từ 3% đến 10%, 4% đến 9%, 4,5% đến 8%, 4,5% đến 7%, hoặc 4,8% đến 6,5%.

Do độ đục của lớp nền đáp ứng khoảng nêu trên, nên sẽ thuận tiện nếu sử dụng màng mỏng có lớp nền này làm nhãn. Đặc biệt là, nếu độ đục quá thấp, thì độ trong suốt có thể là quá cao không phù hợp để sử dụng làm nhãn trên vật chứa.

Lớp in

Màng polyeste theo một phương án của sáng chế có lớp in trên một mặt của lớp nền.

Đặc biệt là, lớp in này có thể được tạo ra từ chế phẩm tạo lớp in chứa dung môi thứ nhất, chất kết dính thứ nhất, và chất nhuộm màu thứ nhất.

Dung môi thứ nhất có thể chứa một hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm benzen, xylen, toluen, tetrametylbenzen, axeton, metyl etyl keton, metyl isobutyl keton, xyclohexanon, metanol, etanol, propanol, rượu isopropylic, rượu butylic, 2-metyl-2-propanol, octanol, rượu alylic, rượu benzylic, etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, tetrametylen glycol, tetraetylen glycol, propylen glycol, dipropylen glycol, tripropylen glycol, hexylen glycol, và neopentyl glycol. Đặc biệt là, có thể được ưu tiên nếu gồm một hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm metanol, etanol, propanol, rượu isopropylic, rượu butylic, 2-metyl-2-propanol, octanol, rượu alylic, rượu benzylic, etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, tetrametylen glycol, tetraetylen glycol, propylen glycol, dipropylen glycol, tripropylen glycol, hexylen glycol, và neopentyl glycol.

Ngoài ra, chế phẩm tạo lớp in này có thể chứa dung môi thứ nhất với hàm lượng nằm trong khoảng từ 1% khối lượng đến 35% khối lượng tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp in. Ví dụ, hàm lượng của dung môi thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 3% khối lượng đến 35% khối lượng, 5% khối lượng đến 35% khối lượng, 10% khối lượng đến 33% khối lượng, 15% khối lượng đến 32% khối lượng, 18% khối lượng đến 32% khối lượng, 25% khối lượng đến 32% khối

lượng, 28% khối lượng đến 32% khối lượng, 20% khối lượng đến 35% khối lượng, hoặc 20% khối lượng đến 30% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp in. Do hàm lượng của dung môi thứ nhất đáp ứng khoảng nêu trên, nên khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền có thể được điều chỉnh ở mức 15µm hoặc lớn hơn.

Chất kết dính thứ nhất có thể gồm ít nhất một chất được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyeste, nhựa acrylic, nhựa uretan, nhựa nitroxenluloza, nhựa polypropylen đã clo hóa, và nhựa polyeste uretan.

Ngoài ra, chế phẩm tạo lớp in có thể chứa chất kết dính thứ nhất với hàm lượng nằm trong khoảng từ 25% khối lượng đến 60% khối lượng tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp in. Ví dụ, hàm lượng của chất kết dính thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 27% khối lượng đến 60% khối lượng, 25% khối lượng đến 55% khối lượng, 25% khối lượng đến 50% khối lượng, 28% khối lượng đến 45% khối lượng, 28% khối lượng đến 42% khối lượng, hoặc 30% khối lượng đến 40% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp in. Do hàm lượng của chất kết dính thứ nhất đáp ứng khoảng nêu trên, nên khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền có thể điều chỉnh được ở mức 15µm hoặc lớn hơn.

Tỷ lệ khối lượng giữa dung môi thứ nhất và chất kết dính thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 1:0,5 đến 2,5. Ví dụ, tỷ lệ khối lượng giữa dung môi thứ nhất và chất kết dính thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 1:0,7 đến 2,3, 1:0,9 đến 2,2, 1:0,9 đến 2,1, 1:1 đến 2, 1:0,7 đến 1,5, 1:0,7 đến 1,3, hoặc 1:0,9 đến 1,2. Do tỷ lệ khối lượng giữa dung môi thứ nhất và chất kết dính thứ nhất đáp ứng khoảng nêu trên, nên khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì lớp in có thể được tách một

cách có hiệu quả hơn ra khỏi lớp nền đồng thời cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền có thể điều chỉnh được ở mức 15µm hoặc lớn hơn.

Chất nhuộm màu thứ nhất có thể là chất nhuộm màu azo không hòa tan như bari sulfat, canxi carbonat, titan oxit, oxit sắt vàng, sắt đen, crom vàng, họ crom, cadimi vàng, cadimi đỏ, màu xanh, màu xanh biếc, và các chất nhuộm màu hữu cơ; chất nhuộm màu azo hòa tan; chất nhuộm màu phtaloxyanin; chất nhuộm màu kinakryton; chất nhuộm màu polyazo, hoặc hỗn hợp của chúng. Đặc biệt là, chất nhuộm màu thứ nhất có thể gồm một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm muối than, titan oxit, chất nhuộm màu azo không hòa tan, chất nhuộm màu phtaloxyanin, và chất nhuộm màu polyazo.

Ngoài ra, chế phẩm tạo lớp in có thể chứa chất nhuộm màu thứ nhất với hàm lượng nằm trong khoảng từ 5% khối lượng đến 50% khối lượng tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp in. Ví dụ, hàm lượng của chất nhuộm màu thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 10% khối lượng đến 50% khối lượng, 20% khối lượng đến 45% khối lượng, 25% khối lượng đến 45% khối lượng, 30% khối lượng đến 45% khối lượng, hoặc 35% khối lượng đến 45% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp in.

Lớp in có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 0,1 µm đến 100µm. Ví dụ, độ dày của lớp in có thể nằm trong khoảng từ 0,1 µm đến 80µm, 0,3µm đến 60µm, 0,5µm đến 40µm, 0,5µm đến 30µm, 0,7µm đến 20µm, 1 µm đến 15µm, 1,5µm đến 10µm, 1,5µm đến 7µm, 1,5µm đến 5µm, hoặc 1,5µm đến 3µm. Do độ dày của lớp in đáp ứng khoảng nêu trên, khả năng chống xước có thể được nâng cao mà không làm giảm sự hiện màu của lớp in.

Màng polyeste theo một phương án khác của sáng chế có lớp in ở vị trí đối diện với lớp nền. Đặc biệt là, màng polyeste theo một phương án khác của sáng chế này có lớp trợ bóc, và lớp in có thể được tạo ra trên một mặt của lớp trợ bóc, trong đó lớp in, lớp trợ bóc, và lớp nền có thể nằm lần lượt.

Lớp in được tạo ra trên một mặt của lớp trợ bóc có thể được tạo ra từ chế phẩm tạo lớp in chứa dung môi thứ nhất, chất kết dính thứ nhất, và chất nhuộm màu thứ nhất.

Dung môi thứ nhất của lớp in được tạo ra trên một mặt của lớp trợ bóc có thể gồm một hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm benzen, xylen, toluen, tetrametylbenzen, axeton, metyl etyl keton, metyl isobutyl keton, xyclohexanon, metanol, etanol, propanol, rượu isopropylic, rượu butylic, 2-metyl-2-propanol, octanol, rượu alylic, rượu benzylic, etylen glycol, đietylen glycol, trietylen glycol, tetrametylen glycol, tetraetylen glycol, propylen glycol, đipropylen glycol, tripropylen glycol, hexylen glycol, và neopentyl glycol.

Đặc biệt là, trong trường hợp benzen, xylen, toluen, tetrametylbenzen, axeton, metyl etyl keton, metyl isobutyl keton, hoặc xyclohexanon được sử dụng trong lớp in thông thường, thì hầu hết bị hòa tan trong dung dịch nước natri hydroxit trong bước rửa có sử dụng dung dịch nước natri hydroxit, hoặc cỡ hạt trung bình là rất nhỏ, khiến cho việc tách nó trở nên khó khăn.

Tuy nhiên, trong trường hợp màng polyeste có lớp trợ bóc theo một phương án của sáng chế, ngay cả khi lớp in này bao gồm benzen, xylen, toluen, tetrametylbenzen, axeton, metyl etyl keton, metyl isobutyl keton, hoặc xyclohexanon, thì thành phần cấu thành lớp in vẫn có thể được tách ra một cách có hiệu quả đồng thời với việc thành phần cấu thành lớp in không hòa tan trong dung dịch nước natri hydroxit.

Lớp trợ bóc

Màng mỏng theo một phương án khác của sáng chế có lớp trợ bóc trên một mặt của lớp nền. Đặc biệt là, màng này có lớp trợ bóc nằm giữa lớp nền và lớp in.

Nếu màng này có lớp trợ bóc nằm giữa lớp nền và lớp in, khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền có thể điều chỉnh được ở mức 15 μ m hoặc lớn hơn. Ngoài ra, việc tách thành phần cấu thành lớp in có thể dễ dàng được thực hiện.

Lớp trợ bóc có thể được tạo ra từ chế phẩm tạo lớp trợ bóc gồm dung môi thứ hai và chất kết dính thứ hai.

Dung môi thứ hai có thể gồm một hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm

bao gồm metanol, etanol, propanol, rượu isopropylic, rượu butylic, 2-metyl-2-propanol, octanol, rượu allylic, rượu benzylic, etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, tetrametylen glycol, tetraetylen glycol, propylen glycol, dipropylen glycol, tripropylen glycol, hexylen glycol, và neopentyl glycol.

Ngoài ra, chế phẩm tạo lớp trợ bóc có thể chứa dung môi thứ hai với hàm lượng nằm trong khoảng từ 15% khối lượng đến 40% khối lượng tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp trợ bóc này. Ví dụ, hàm lượng của dung môi thứ hai này có thể nằm trong khoảng từ 17% khối lượng đến 40% khối lượng, 15% khối lượng đến 38% khối lượng, 17% khối lượng đến 38% khối lượng, hoặc 20% khối lượng đến 35% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp trợ bóc này. Do hàm lượng của dung môi thứ hai đáp ứng khoảng nêu trên, nên khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì thành phần cấu thành lớp in có thể dễ được tách ra khỏi lớp nền, và cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền có thể điều chỉnh được ở mức 15µm hoặc lớn hơn.

Chất kết dính thứ hai có thể là ít nhất một chất kết dính được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polyeste, nhựa acrylic, nhựa polyuretan, nhựa acrylic uretan, nhựa nitroxenluloza, nhựa polypropylen đã clo hóa, và nhựa polyeste uretan.

Ngoài ra, chế phẩm tạo lớp trợ bóc này có thể chứa chất kết dính thứ hai với hàm lượng nằm trong khoảng từ 10% khối lượng đến 55% khối lượng tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp trợ bóc này. Ví dụ, hàm lượng của chất kết dính thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 15% khối lượng đến 50% khối lượng, 15% khối lượng đến 45% khối lượng, 20% khối lượng đến 43% khối lượng, hoặc 25% khối lượng đến 40% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp trợ bóc này. Do hàm lượng của chất kết dính thứ hai đáp ứng khoảng nêu trên, nên khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì thành phần cấu thành lớp in có thể được tách ra khỏi lớp nền, và cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền có thể điều chỉnh được ở mức 15µm hoặc lớn hơn.

Tỷ lệ khối lượng giữa dung môi thứ hai và chất kết dính thứ hai có thể nằm trong khoảng 1:0,5 đến 3. Ví dụ, tỷ lệ khối lượng giữa dung môi thứ hai và chất kết dính thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 1:0,5 đến 2,7, 1:0,5 đến 2,5, 1:0,6 đến 2,3, hoặc 1:0,7 đến 2. Do tỷ lệ khối lượng giữa dung môi thứ hai và chất kết dính thứ hai đáp ứng khoảng nêu trên, nên khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì thành phần cấu thành lớp in có thể được tách ra khỏi lớp nền, và cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền có thể điều chỉnh được ở mức 15 μ m hoặc lớn hơn.

Ngoài ra, chế phẩm tạo lớp trợ bóc có thể còn bao gồm chất nhuộm màu thứ hai. Đặc biệt là, chất nhuộm màu thứ hai có thể là chất nhuộm màu azo không hòa tan như bari sulfat, canxi carbonat, titan oxit, oxit sắt vàng, sắt đen, crom vàng, họ crom, cadimi vàng, cadimi đỏ, màu xanh, màu xanh biếc, và các chất nhuộm màu hữu cơ; chất nhuộm màu azo hòa tan; chất nhuộm màu phtaloxyanin; chất nhuộm màu kinakryton; chất nhuộm màu polyazo, hoặc hỗn hợp của chúng. Đặc biệt là, chất nhuộm màu thứ hai có thể gồm một hoặc nhiều chất được chọn từ nhóm bao gồm muối than, titan oxit, chất nhuộm màu azo không hòa tan, chất nhuộm màu phtaloxyanin, và chất nhuộm màu polyazo

Chế phẩm tạo lớp trợ bóc có thể chứa chất nhuộm màu thứ hai với hàm lượng nằm trong khoảng từ 5% khối lượng đến 50% khối lượng tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp trợ bóc này. Ví dụ, hàm lượng của chất nhuộm màu thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 3% khối lượng đến 50% khối lượng, 5% khối lượng đến 50% khối lượng, 10% khối lượng đến 50% khối lượng, 20% khối lượng đến 45% khối lượng, 25% khối lượng đến 45% khối lượng, 30% khối lượng đến 45% khối lượng, hoặc 35% khối lượng đến 45% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp trợ bóc này.

Lớp trợ bóc có thể có độ dày nằm trong khoảng từ 10 μ m đến 200 μ m. Ví dụ, độ dày của lớp trợ bóc có thể nằm trong khoảng từ 15nm đến 180nm, 20nm đến 150nm, 40nm đến 120nm, 60nm đến 110nm, 80nm đến 110nm, 20nm đến 80nm, 30nm đến 60nm, hoặc 40nm đến 50nm. Do độ dày của lớp trợ bóc đáp ứng

khoảng nêu trên, nên khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì thành phần cấu thành lớp in có thể được tách ra khỏi lớp nền.

Khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền có thể là 15µm hoặc lớn hơn. Ví dụ, cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền có thể là 20µm hoặc lớn hơn, 23µm hoặc lớn hơn, 25µm hoặc lớn hơn, và có thể là nằm trong khoảng từ 15µm đến 1,000µm, 15µm đến 100µm, 15µm đến 80µm, 20µm đến 100µm, 20µm đến 80µm, 25µm đến 75µm, 20µm đến 1,000µm, 20µm đến 900µm, 25µm đến 800µm, 25µm đến 750µm, 50µm đến 1,000µm, 65µm đến 800µm, 500µm đến 1,000µm, hoặc 600µm đến 800µm.

Do cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền đáp ứng khoảng nêu trên, nên thành phần cấu thành lớp in có thể được tách ra một cách có hiệu quả cùng với hiệu quả giảm chi phí. Đặc biệt là, nếu cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền nằm dưới khoảng nêu trên, thì việc không dễ dàng tách ra các hạt mịn, dẫn đến làm tăng chi phí cho việc thay thế bộ lọc. Nếu cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền vượt quá khoảng nêu trên, thì chất lượng của vụn polyeste tái chế được tạo ra từ quy trình tái chế các vật chứa có thể bị xấu đi.

Tổng độ dày của màng mỏng có thể nằm trong khoảng từ 10µm đến 200µm. Ví dụ, tổng độ dày của màng mỏng có thể nằm trong khoảng từ 10µm đến 150µm, 30µm đến 160µm, 60µm đến 120µm, 60µm đến 140µm, 90µm đến 110µm, 80µm đến 90µm, 20µm đến 130µm, 25µm đến 100µm, 30µm đến 80µm, 35µm đến 60µm, hoặc 35µm đến 45µm.

Màng này có thể có tỷ lệ truyền sáng là 90% hoặc cao hơn ở bước sóng 550nm. Đặc biệt là, tỷ lệ truyền sáng của màng này được đo ở bước sóng 550nm trước và sau khi ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%

ở 85°C có thể là 90,5% hoặc lớn hơn, 91% hoặc lớn hơn, 92% hoặc lớn hơn, hoặc 93% hoặc lớn hơn, một cách tương ứng.

Ngoài ra, sự thay đổi về tỷ lệ truyền sáng của màng này trước và sau khi ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1% ở 85°C có thể là 0,7% hoặc thấp hơn. Ví dụ, sự thay đổi về tỷ lệ truyền sáng của màng này trước và sau khi ngâm có thể là 0,6% hoặc thấp hơn hoặc 0,5% hoặc thấp hơn.

Sự thay đổi về tỷ lệ truyền sáng chỉ một trị số tuyệt đối về mức chênh lệch giữa tỷ lệ truyền sáng của màng được đo ở bước sóng 550nm trước khi ngâm và tỷ lệ truyền sáng của màng này được đo ở bước sóng 550nm sau khi ngâm.

Ngoài ra, sự thay đổi (ΔL) về tọa độ màu Col-L có thể là 0,7 hoặc thấp hơn, sự thay đổi (Δa) về tọa độ màu Col-a có thể là 0,5 hoặc thấp hơn, và sự thay đổi (Δb) về tọa độ màu Col-b có thể là 0,5 hoặc thấp hơn, trước và sau khi ngâm của màng này trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1% ở 85°C. Ví dụ, sự thay đổi (ΔL) về tọa độ màu Col-L có thể là 0,65 hoặc thấp hơn, 0,6 hoặc thấp hơn, 0,55 hoặc thấp hơn, hoặc 0,5 hoặc thấp hơn, sự thay đổi (Δa) về tọa độ màu Col-a có thể là 0,3 hoặc thấp hơn, 0,1 hoặc thấp hơn, 0,08 hoặc thấp hơn, 0,06 hoặc thấp hơn, hoặc 0,05 hoặc thấp hơn, và sự thay đổi (Δb) về tọa độ màu Col-b có thể là 0,3 hoặc thấp hơn, 0,1 hoặc thấp hơn, 0,08 hoặc thấp hơn, hoặc 0,07 hoặc thấp hơn, trước và sau khi ngâm.

Sự thay đổi (ΔL) về tọa độ màu Col-L chỉ một trị số tuyệt đối về mức chênh lệch giữa trị số Col-L trước khi ngâm và trị số Col-L sau khi ngâm, sự thay đổi (Δa) về tọa độ màu Col-a chỉ một trị số tuyệt đối về mức chênh lệch giữa trị số Col-a trước khi ngâm và trị số Col-a sau khi ngâm, và sự thay đổi (Δb) về tọa độ màu Col-b chỉ một trị số tuyệt đối về mức chênh lệch giữa trị số Col-b trước khi ngâm và trị số Col-b sau khi ngâm.

Do sự thay đổi (ΔL) về tọa độ màu Col-L, sự thay đổi (Δa) về tọa độ màu Col-a, và sự thay đổi (Δb) về tọa độ màu Col-b, trước và sau khi ngâm của màng này, đáp ứng các khoảng nêu trên, nên cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền sẽ là 15 μ m hoặc lớn hơn đồng thời chỉ có sự thay đổi nhỏ về các đặc tính vật lý như tỷ lệ truyền sáng và sự thay đổi màu sắc giữa trước và sau khi ngâm, dẫn đến có được chất lượng rất tốt. Đặc biệt là, có thể

tạo ra vụn polyeste tái chế có chất lượng rất tốt trong quy trình tái chế vật chứa có màng mỏng.

Col-L, Col-a, và Col-b là các tọa độ màu đã được công nhận bởi Ủy ban chiếu sáng Quốc tế Commission International d'Eclairage (CIE), trong đó màu sắc được thể hiện bởi các thông số L (độ sáng), a (màu phụ từ xanh sang đỏ), và b (màu phụ từ vàng sang xanh lam). Chúng có thể được đo nhờ sử dụng máy đo UltraScan PRO (hãng sản xuất: Hunterlab), cho dù sẽ không chỉ giới hạn ở phương án này.

Ngoài ra, sự thay đổi về độ đục của màng này trước và sau khi ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1% có thể là 0,5% hoặc thấp hơn. Đặc biệt là, độ đục của màng này được dùng để chỉ độ đục của lớp nền. Do thành phần cấu thành lớp in được loại bỏ ra khỏi màng sau khi ngâm, nên có thể xác định được độ đục, và sự thay đổi về độ đục có thể là 0,4% hoặc thấp hơn, 0,35% hoặc thấp hơn, hoặc 0,3% hoặc thấp hơn. Sự thay đổi về độ đục chỉ một trị số tuyệt đối về mức chênh lệch giữa độ đục trước khi ngâm và độ đục sau khi ngâm. Nếu thành phần cấu thành lớp in không được loại bỏ, thì độ đục không thể xác định được đối với màng có lớp in.

Do sự thay đổi về độ đục đáp ứng khoảng nêu trên, nên có sự thay đổi nhỏ về các tính chất vật lý như độ đục giữa trước và sau khi ngâm. Do vậy, trong màng mỏng theo một phương án của sáng chế, cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền sẽ là 15 μ m hoặc lớn hơn đồng thời chỉ có sự thay đổi nhỏ về các tính chất vật lý như độ đục giữa trước và sau khi ngâm, dẫn đến có được chất lượng rất tốt. Đặc biệt là, có thể tạo ra vụn polyeste tái chế có chất lượng rất tốt trong quy trình tái chế vật chứa có màng mỏng.

Ngoài ra, màng này có thể có tỷ lệ co nhiệt nằm trong khoảng từ 1% đến 55% theo hướng thứ nhất hoặc theo hướng thứ hai sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 70°C trong 10 giây. Ví dụ, màng này có thể có tỷ lệ co nhiệt nằm trong khoảng từ 1% đến 50%, 3% đến 50%, 5% đến 50%, 10% đến 50%, 20% đến 45%, hoặc 25% đến 40%, theo hướng thứ nhất hoặc theo hướng thứ hai sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 70°C trong 10 giây.

Màng này có thể có tỷ lệ co nhiệt bằng 30% hoặc lớn hơn theo hướng thứ

nhất hoặc theo hướng thứ hai sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 80°C trong 10 giây. Ví dụ, màng này có thể có tỷ lệ co nhiệt bằng 35% hoặc lớn hơn, 40% hoặc lớn hơn, 45% hoặc lớn hơn, 50% hoặc lớn hơn, nằm trong khoảng từ 30% đến 85%, 40% đến 80%, hoặc 50% đến 80%, theo hướng thứ nhất hoặc theo hướng thứ hai sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 80°C trong 10 giây.

Ngoài ra, màng này có thể có tỷ lệ co nhiệt 50% hoặc lớn hơn theo hướng thứ nhất hoặc theo hướng thứ hai sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 90°C trong 10 giây. Ví dụ, màng này có thể có tỷ lệ co nhiệt 55% hoặc lớn hơn, 60% hoặc lớn hơn, 70% hoặc lớn hơn, nằm trong khoảng từ 50% đến 90%, 60% đến 85%, 70% đến 85%, hoặc 70% đến 80%, theo hướng thứ nhất hoặc theo hướng thứ hai sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 90°C trong 10 giây.

Màng này có thể có tỷ lệ co nhiệt 30% hoặc lớn hơn theo hướng thứ nhất hoặc theo hướng thứ hai sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 100°C trong 10 giây. Ví dụ, màng này có thể có tỷ lệ co nhiệt 35% hoặc lớn hơn, 40% hoặc lớn hơn, 50% hoặc lớn hơn, 30% đến 90%, 30% đến 80%, 40% đến 80%, 45% đến 80%, hoặc 50% đến 80%, theo hướng thứ nhất hoặc theo hướng thứ hai sau khi xử lý nhiệt ở nhiệt độ 100°C trong 10 giây.

Do các tỷ lệ co nhiệt ở 70°C, 80°C, 90°C, và 100°C đáp ứng các khoảng nêu trên, nên sẽ thuận tiện cho việc gắn nhãn trong quy trình này trong đó màng mỏng này bao ít nhất một phần của vật chứa.

Ngoài ra, màng này có thể có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh (T_g) bằng 60°C hoặc cao hơn khi được đo bởi phép đo nhiệt lượng quét vi sai. Ví dụ, màng này có thể có nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh bằng 60°C hoặc cao hơn, 65°C hoặc cao hơn, nằm trong khoảng từ 70°C đến dưới 80°C, hoặc 70°C đến 75°C, khi được đo bởi phép đo nhiệt lượng quét vi sai.

Màng này có thể có điểm nóng chảy (T_m) bằng 170°C hoặc cao hơn khi được đo bởi phép đo nhiệt lượng quét vi sai. Ví dụ, màng này có thể có điểm nóng chảy bằng 170°C hoặc cao hơn, 175°C hoặc cao hơn, đặc biệt là nằm trong khoảng từ 170°C đến 230°C, 170°C đến 200°C, hoặc 175°C đến 200°C, khi được đo bởi phép đo nhiệt lượng quét vi sai.

Do nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh và điểm nóng chảy của màng này đáp ứng

các khoảng nêu trên, nên hiện tượng vón cục mà có thể xuất hiện trong quy trình tái chế có thể giảm. Đặc biệt là, các mảnh vụn có thể kết khối trong quá trình xử lý nhiệt trong quy trình tái chế vật chứa. Hiện tượng vón cục này có thể dẫn đến việc làm giảm chất lượng của vụn polyeste tái chế đã được tạo ra như vậy, do đó làm giảm khả năng tái chế của vật chứa.

Tuy nhiên, do nhiệt độ chuyển hóa thủy tinh và điểm nóng chảy của màng này theo một phương án của sáng chế đáp ứng các khoảng nêu trên, nên có thể giảm được hiện tượng vón cục mà có thể xuất hiện trong quy trình tái chế. Do vậy, có thể nâng cao khả năng tái chế của các vật chứa, nhờ đó làm tăng tới mức lớn nhất chất lượng và năng suất của vụn polyeste tái chế đã được tạo ra như vậy.

Ngoài ra, nhiệt độ kết tinh của màng này không xác định được hoặc nằm trong khoảng từ 70°C đến 130°C, khi được đo bởi phép đo nhiệt lượng quét vi sai. Ví dụ, nhiệt độ kết tinh (T_c) của màng này không xác định được hoặc có thể nằm trong khoảng từ 70°C đến 120°C, 75°C đến 110°C, hoặc 80°C đến 110°C, khi được đo bởi phép đo nhiệt lượng quét vi sai.

Nhiệt kết tinh của màng này có thể nằm trong khoảng từ 0,01J/g đến 50J/g khi được đo ở nhiệt độ kết tinh (T_c). Ví dụ, nhiệt kết tinh của màng này có thể nằm trong khoảng từ 0,01J/g đến 40J/g, 0,05 J/g đến 30J/g, 0,1J/g đến 20J/g, 0,1J/g đến 10J/g, 0,1J/g đến 8 J/g, hoặc 0,1J/g đến 5 J/g, khi được đo ở nhiệt độ kết tinh (T_c).

Do nhiệt độ kết tinh và nhiệt kết tinh đáp ứng các khoảng nêu trên, nên có thể giảm được hiện tượng vón cục mà có thể xuất hiện trong quy trình tái chế. Do vậy, có thể nâng cao khả năng tái chế của các vật chứa, nhờ đó làm tăng tới mức lớn nhất chất lượng và năng suất của vụn polyeste tái chế đã được tạo ra như vậy.

Đặc biệt là, nếu màng này có điểm nóng chảy (T_m) bằng 170°C hoặc cao hơn và nhiệt độ kết tinh (T_c) nằm trong khoảng từ 70°C đến 130°C khi được đo bằng nhiệt lượng kế quét vi sai, thì hiệu quả làm giảm vón cục có thể cao nhất.

Quy trình chế tạo màng polyeste

Quy trình chế tạo màng polyeste theo một phương án của sáng chế bao gồm bước tạo ra lớp nền từ chế phẩm tạo lớp nền bằng nhựa polyeste; và bước tạo ra

lớp in trên một mặt của lớp nền từ chế phẩm tạo lớp in.

Quy trình chế tạo màng polyeste theo một phương án khác của sáng chế bao gồm bước tạo ra lớp nền từ chế phẩm tạo lớp nền bằng nhựa polyeste; bước tạo ra lớp trợ bóc trên một mặt của lớp nền từ chế phẩm tạo lớp trợ bóc; và tạo ra lớp in trên một mặt của lớp nền từ chế phẩm tạo lớp in.

Lớp nền

Lớp nền có thể được tạo ra từ chế phẩm tạo lớp nền bằng nhựa polyeste. Các chi tiết về nhựa polyeste là như nêu trên.

Đặc biệt là, nhựa polyeste có thể được ép đùn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 260°C đến 300°C hoặc 270°C đến 290°C qua khuôn hình chữ T và sau đó được làm nguội để tạo ra tấm chưa được kéo giãn. Tấm chưa được kéo giãn này được chuyển qua buồng để làm nóng trước trong khi được vận chuyển với tốc độ 10m/phút nằm trong khoảng từ 110m/phút hoặc 20m/phút đến 90m/phút và sau đó được kéo giãn để tạo ra tấm đã được kéo giãn, nó được định hình nhiệt để tạo ra lớp nền.

Việc làm nóng trước này có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 90°C đến 120°C trong 0,01 tới 1 phút. Ví dụ, nhiệt độ làm nóng trước (T1) có thể nằm trong khoảng từ 95°C đến 115°C hoặc 97°C đến 113°C, và thời gian làm nóng trước có thể nằm trong khoảng từ 0,05 phút đến 0,5 phút hoặc 0,08 phút đến 0,2 phút.

Ngoài ra, việc kéo giãn có thể là việc kéo giãn đơn trục hoặc việc kéo giãn theo hai trục. Đặc biệt là, việc kéo giãn này có thể là việc kéo giãn đơn trục được thực hiện theo hướng thứ hai, hoặc việc kéo giãn theo hai trục được thực hiện theo hướng thứ nhất và sau đó theo hướng thứ hai vuông góc với hướng thứ nhất. Ví dụ, nếu việc kéo giãn này là việc kéo giãn đơn trục, thì hướng thứ hai có thể hướng ngang (TD).

Đặc biệt là, nếu việc kéo giãn là việc kéo giãn đơn trục, thì việc kéo giãn này có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ làm nóng trước (T1) ít nhất là 20°C theo hướng thứ hai với tỷ lệ kéo giãn 3 lần tới 5,5 lần. Ví dụ, việc kéo giãn này có thể được thực hiện với nhiệt độ kéo giãn nằm trong khoảng từ 60°C đến

90°C, 70°C đến 90°C, hoặc 70°C đến 85°C theo hướng thứ hai với tỷ lệ kéo giãn 2,5 lần tới 5,5 lần, 2,5 lần tới 5 lần, hoặc 3,5 lần tới 5 lần.

Theo cách khác, nếu việc kéo giãn là việc kéo giãn theo hai trục, thì việc kéo giãn này có thể được thực hiện ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ làm nóng trước (T1) ít nhất là 20°C theo hướng thứ nhất với tỷ lệ kéo giãn 2,5 lần tới 5 lần và sau đó theo hướng thứ hai với tỷ lệ kéo giãn 3 lần tới 5 lần. Ví dụ, việc kéo giãn này có thể được thực hiện với nhiệt độ kéo giãn nằm trong khoảng từ 60°C đến 90°C, 70°C đến 90°C, hoặc 70°C đến 85°C theo hướng thứ nhất với tỷ lệ kéo giãn 2,5 lần tới 5 lần, 2,5 lần tới 4 lần, hoặc 3,5 lần tới 5 lần và sau đó theo hướng thứ hai với tỷ lệ kéo giãn 2,5 lần tới 5 lần, 2,5 lần tới 4 lần, hoặc 3,5 lần tới 5 lần.

Ngoài ra, bước phủ có thể được thực hiện tiếp trước khi việc kéo giãn đơn trục theo hướng thứ hai hoặc trước khi việc kéo giãn theo hướng thứ hai sau khi kéo kéo giãn theo hướng thứ nhất. Đặc biệt là, bước phủ có thể được thực hiện tiếp để tạo ra lớp hoạt hóa hoặc lớp tương tự tạo chức năng như khả năng chống tĩnh điện hoặc chức năng tương tự cho màng mỏng. Bước phủ này có thể được thực hiện bằng cách phủ quay hoặc phủ liên tiếp, cho dù sẽ không chỉ giới hạn ở các phương pháp này.

Việc định hình nhiệt có thể là việc ủ và được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 70°C đến 95°C trong 0,01 phút tới 1 phút. Ví dụ, nhiệt độ định hình nhiệt (T2) có thể nằm trong khoảng từ 75°C đến 95°C, 75°C đến 93°C, 80°C đến 93°C, hoặc 85°C đến 93°C, và thời gian định hình nhiệt có thể nằm trong khoảng từ 0,05 phút đến 0,5 phút hoặc 0,08 phút đến 0,2 phút.

Nhiệt độ làm nóng trước (T1) – nhiệt độ định hình nhiệt (T2) có thể nằm trong khoảng từ 10°C đến 40°C. Đặc biệt là, nhiệt độ kéo giãn có thể là thấp hơn nhiệt độ làm nóng trước (T1) 10°C hoặc nhiều hơn, 15°C hoặc nhiều hơn, hoặc 20°C hoặc nhiều hơn, và nhiệt độ định hình nhiệt (T2) có thể cao hơn nhiệt độ kéo giãn 5°C hoặc nhiều hơn hoặc 10°C hoặc. Do nhiệt độ làm nóng trước, nhiệt độ kéo giãn, và nhiệt độ định hình nhiệt đáp ứng các khoảng nêu trên, nên các tỷ lệ co nhiệt theo hướng thứ nhất và theo hướng thứ hai có thể được kiểm soát một cách có hiệu quả.

Lớp trợ bóc

Lớp trợ bóc có thể được tạo ra bằng cách phủ chế phẩm tạo lớp trợ bóc trên một mặt của lớp nền. Đặc biệt là, nó có thể được tạo ra bởi việc phủ liên tiếp hoặc rời rạc chế phẩm tạo lớp trợ bóc trên một mặt của lớp nền, cho dù sẽ không chỉ giới hạn ở các phương án này.

Các chi tiết về chế phẩm tạo lớp trợ bóc là như nêu trên.

Lớp in

Lớp in có thể được tạo ra từ chế phẩm tạo lớp in nhờ sử dụng máy in. Đặc biệt là, lớp nền hoặc lớp nền có lớp trợ bóc đã được tạo ra trên một mặt của nó được đưa vào máy in để in chế phẩm tạo lớp in trên một mặt của lớp trợ bóc, nhờ đó tạo ra lớp in.

Các chi tiết về chế phẩm tạo lớp in là như nêu trên.

Quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste

Quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste theo một phương án khác của sáng chế bao gồm các bước: chuẩn bị vật chứa làm bằng polyeste mà có ít nhất một phần của nó được bao bởi màng polyeste; nghiền vật chứa làm bằng polyeste có màng bao này để tạo ra các mảnh vụn; ngâm các mảnh vụn đã được nghiền này trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1% ở 85°C, và xử lý nhiệt các mảnh vụn đã được ngâm này để tạo ra vụn polyeste tái chế, trong đó khi các mảnh vụn được xử lý nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 220°C trong 60 phút tới 120 phút, thì phần vón chiếm 5% hoặc ít hơn.

Để tái chế vật chứa làm bằng polyeste theo một phương án của sáng chế, vật chứa làm bằng polyeste mà có ít nhất một phần của nó được bao bởi màng polyeste được chuẩn bị.

Thường được áp dụng là một quy trình bao gồm việc rửa các sản phẩm phế thải được tái chế trong đó các vật chứa, kim loại, thủy tinh, và chất dẻo có thể được trộn để phân loại vật chứa polyeste và loại bỏ các màng mỏng hoặc các màng tương tự bọc vật chứa để nâng cao khả năng tái chế và chất lượng của vật chứa. Bước loại bỏ đã được thực hiện bằng cách xé cơ học hoặc cắt các màng

này hoặc bởi một bước bổ sung như tách theo trọng lượng riêng bằng chất lỏng, loại nước, làm khô, tách theo trọng lượng riêng nhờ thổi gió, hoặc tạo viên.

Tuy nhiên, khó có thể loại bỏ hoàn toàn màng mỏng trong bước loại bỏ nêu trên. Đặc biệt, rất khó nâng cao chất lượng của vụn polyeste tái chế đã được tạo ra như vậy do mực in tồn dư đã được in trên các màng này.

Trong quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste theo một phương án của sáng chế, có thể tạo ra vụn polyeste tái chế mà không cần đến bước bổ sung để loại bỏ màng bao quanh vật chứa làm bằng polyeste, nhờ đó tiết kiệm chi phí. Ngoài ra, trong màng mỏng theo một phương án của sáng chế, thành phần cấu thành lớp in dễ được tách, và chúng hoàn toàn không bị hòa tan trong dung dịch nước natri hydroxit trong bước rửa, dẫn đến sự gây ô nhiễm môi trường được ngăn chặn một cách có hiệu quả.

Trong vật chứa làm bằng polyeste, màng polyeste được tạo ra trên bề mặt ngoài của vật chứa này. Đặc biệt là, bề mặt ngoài của vật chứa làm bằng polyeste này được bọc màng polyeste, và màng này có thể bị co bởi hơi nước hoặc không khí nóng để bao ít nhất một phần bề mặt ngoài của vật chứa làm bằng polyeste này. Ví dụ, màng polyeste, dưới dạng một màng co nhiệt, có thể là nhãn của vật chứa làm bằng polyeste, cho dù sẽ không chỉ giới hạn ở loại này.

Các chi tiết về màng polyeste là như nêu trên.

Vật chứa làm bằng polyeste này có thể chứa nhựa polyeste với hàm lượng ít nhất là 90% khối lượng tính theo tổng khối lượng của vật chứa làm bằng polyeste này. Ví dụ, vật chứa làm bằng polyeste này có thể là vật chứa làm bằng polyetylen terephthalat (PET) và có thể chứa polyetylen terephthalat với hàm lượng là 90% khối lượng hoặc nhiều hơn, 95% khối lượng hoặc nhiều hơn, hoặc 99% khối lượng hoặc nhiều hơn, tính theo tổng khối lượng của vật chứa làm bằng polyeste này, cho dù sẽ không chỉ giới hạn ở các trị số này.

Sau đó, vật chứa làm bằng polyeste có màng bao này được nghiền để tạo ra các mảnh vụn.

Đặc biệt là, ít nhất một phần bề mặt ngoài của vật chứa làm bằng polyeste được bao màng, và vật chứa và màng bao được nghiền cùng nhau để tạo ra các mảnh vụn mà không cần đến bước tách vật chứa và màng bao.

Cụ thể là, các mảnh bao gồm các mảnh vụn thứ nhất thu được bởi việc nghiền vật chứa làm bằng polyeste và các mảnh vụn thứ hai thu được bởi việc nghiền màng bao.

Cỡ hạt của các mảnh vụn thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 0,1mm đến 25mm, và cỡ hạt của các mảnh vụn thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 0,1mm đến 25mm. Ví dụ, cỡ hạt của các mảnh vụn thứ nhất có thể nằm trong khoảng từ 0,3mm đến 23mm, 0,5mm đến 20mm, 1mm đến 20mm, 0,5mm đến 15mm, 0,5mm đến 13mm, 1mm đến 18mm, 1mm đến 15mm, 1mm đến 13mm, hoặc 2mm đến 10mm, và cỡ hạt của các mảnh vụn thứ hai có thể nằm trong khoảng từ 0,3mm đến 23mm, 0,5mm đến 20mm, 1mm đến 20mm, 0,5mm đến 15mm, 0,5mm đến 13mm, 1mm đến 18mm, 1mm đến 15mm, 1mm đến 13mm, hoặc 2mm đến 10mm, cho dù sẽ không chỉ giới hạn ở các khoảng này.

Sau đó, các mảnh vụn đã nghiền này được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1% ở 85°C.

Đặc biệt là, các mảnh vụn đã nghiền này được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ 1% ở 85°C trong 5 phút tới 30 phút để rửa. Ví dụ, các mảnh vụn thứ nhất và các mảnh vụn thứ hai có thể được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ 1% ở 85°C trong 5 phút tới 25 phút hoặc trong 10 phút tới 20 phút để rửa.

Khi bước rửa được thực hiện, có thể loại bỏ được các tạp chất mà có thể vẫn còn trong các mảnh vụn đã nghiền này, cũng như để loại bỏ một cách có hiệu quả thành phần cấu thành lớp in. Do vậy, có thể nâng cao chất lượng và độ sạch của vụn polyeste tái chế đã được tạo ra như vậy, nhờ đó làm tăng tới mức lớn nhất khả năng tái chế của các vật chứa.

Như đã nêu trên, khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền là 15µm hoặc lớn hơn.

Do vậy, có thể tách ra và loại bỏ một cách có hiệu quả thành phần cấu thành lớp in vẫn còn trong các mảnh vụn đã nghiền này, đặc biệt là các mảnh vụn thứ hai, ra khỏi các mảnh vụn thứ hai thông qua bước rửa. Ngoài ra, do thành phần cấu

thành lớp in có cỡ hạt trung bình là 15 μ m hoặc lớn hơn đồng thời nó không hòa tan trong dung dịch nước natri hydroxit, nên có thể loại bỏ một cách có hiệu quả thành phần này, đặc biệt là thành phần mực in, của lớp in, nhờ đó nâng cao chất lượng và độ sạch của vụn polyeste tái chế đã được tạo ra như vậy cùng với hiệu quả bảo vệ môi trường rất tốt.

Đặc biệt là, thành phần cấu thành lớp in có cỡ hạt trung bình bằng 15 μ m hoặc lớn hơn có thể được tách và loại bỏ ra khỏi dung dịch nước natri hydroxit nhờ việc sử dụng bộ lọc có cỡ lỗ 15 μ m hoặc bộ lọc có cỡ lỗ nằm trong khoảng từ 0,1mm đến dưới 25mm, là kích thước nhỏ hơn kích thước của các mảnh vụn, cho dù sẽ không chỉ giới hạn ở các kích thước này.

Ngoài ra, nếu bước rửa trong đó màng mỏng được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ 1% ở 85°C trong 5 phút tới 30 phút là bước rửa thứ nhất, thì một bước rửa thứ hai có thể được thực hiện tiếp sau bước rửa thứ nhất này.

Đặc biệt là, bước rửa thứ hai này có thể được thực hiện bằng nước ở nhiệt độ trong phòng và/hoặc dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,5% đến 3% ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 80°C đến 97°C trong 5 phút tới 30 phút.

Đặc biệt hơn là, nếu bước rửa thứ hai này được thực hiện bằng dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,5% đến 3%, thì có thể loại bỏ một cách có hiệu quả các tạp chất vẫn còn trong các mảnh vụn đã nghiền này. Nếu bước rửa thứ hai này được thực hiện bằng nước ở nhiệt độ trong phòng, thì có thể loại bỏ dung dịch nước tồn dư của natri hydroxit. Ví dụ, bước rửa thứ hai có thể được thực hiện bằng nước ở nhiệt độ trong phòng sau bước rửa thứ nhất. Theo cách khác, việc rửa bằng dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ nằm trong khoảng từ 0,5% đến 3% được thực hiện sau bước rửa thứ nhất, tiếp sau đó là bước rửa thứ hai bằng nước ở nhiệt độ trong phòng.

Ngoài ra, sau bước rửa, bước làm khô các mảnh vụn đã được rửa ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 60°C đến 175°C trong 10 phút tới 30 phút có thể được thực hiện tiếp. Ví dụ, bước làm khô này có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 65°C đến 175°C, 70°C đến 170°C, 90°C đến 165°C, 100°C đến 165°C,

hoặc 120°C đến 165°C trong 15 phút tới 85 phút, 20 phút tới 70 phút, 15 phút tới 30 phút, hoặc 50 phút tới 70 phút.

Các bước rửa và làm khô có thể được thực hiện một tới năm lần lặp lại. Ví dụ, các tạp chất vẫn còn trong các mảnh vụn có thể được loại bỏ một cách có hiệu quả bằng cách liên tục lặp lại các bước rửa và làm khô hai hoặc ba tới năm lần.

Cuối cùng, các mảnh vụn đã ngâm này được xử lý nhiệt để tạo ra vụn polyeste tái chế.

Việc xử lý nhiệt này có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 220°C trong 60 phút tới 120 phút. Ví dụ, việc xử lý nhiệt này có thể được thực hiện ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 215°C hoặc nằm trong khoảng từ 205°C đến 220°C trong 70 phút tới 120 phút hoặc 80 phút tới 120 phút.

Ngoài ra, khi các mảnh vụn được xử lý nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 220°C trong 60 phút tới 120 phút, thì phần vón cục chiếm 5% hoặc ít hơn. Ví dụ, khi các mảnh vụn được xử lý nhiệt ở 220°C trong 60 phút hoặc ở 210°C trong 90 phút, thì phần vón cục có thể chiếm 4% hoặc thấp hơn, 3% hoặc thấp hơn, 2,5% hoặc thấp hơn, 2% hoặc thấp hơn, 1% hoặc thấp hơn, hoặc 0,8% hoặc thấp hơn.

Sự vón cục chỉ việc khối kết tụ mà có thể được tạo ra từ các mảnh vụn. Kích thước của khối kết tụ có thể, ví dụ, ít nhất gấp ba lần kích thước của các hạt mảnh vụn. Phần vón cục chỉ phần của các khối kết tụ tính theo tổng khối lượng của các mảnh vụn. Ví dụ, các mảnh vụn có thể được chuyển qua sàng rây và được xử lý nhiệt. Đồng thời, các khối kết tụ có thể được tạo ra do việc các mảnh vụn bị vón cục. Các khối kết tụ này có thể được chuyển qua sàng rây một lần nữa để tách riêng. Khối lượng của các chất kết tụ đã gom lại như vậy được xác định để tính toán phần vón cục là tỷ lệ khối lượng của các khối kết tụ tính theo tổng khối lượng của các mảnh vụn đã được xử lý nhiệt.

Do vậy, trị số của phần vón cục càng cao, thì các mảnh vụn thứ nhất và các mảnh vụn thứ hai mắc vào nhau càng nhiều dẫn đến làm giảm chất lượng của vụn polyeste tái chế. Tuy nhiên, các mảnh vụn thứ hai được tạo ra bởi việc nghiền màng polyeste theo một phương án của sáng chế, do đó có hiệu quả làm giảm hoặc ngăn ngừa sự hình thành của các khối kết tụ và nâng cao chất lượng của vụn

polyeste tái chế đã được tạo ra như vậy.

Vụn polyeste tái chế có thể thu được sau bước xử lý nhiệt. Đặc biệt là, vụn polyeste tái chế này gồm các mảnh vụn thứ nhất và các mảnh vụn thứ hai có thể thu được sau bước xử lý nhiệt. Ví dụ, các mảnh vụn này được ép đùn nóng chảy và cắt để tạo ra vụn polyeste tái chế, nhưng không chỉ giới hạn ở phương pháp này.

Vụn polyeste tái chế

Vụn polyeste tái chế theo một phương án khác của sáng chế nữa được tạo ra bởi quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste.

Đặc biệt là, vụn polyeste tái chế này có thể gồm vụn thứ nhất làm bằng polyetylen terephtalat và vụn thứ hai làm bằng nhựa polyeste.

Vụn polyeste tái chế này có thể có độ nhớt thực (IV) bằng 0,60dl/g hoặc lớn hơn. Ví dụ, vụn polyeste tái chế này có thể có độ nhớt thực (IV) bằng 0,63dl/g hoặc lớn hơn, 0,65dl/g hoặc lớn hơn, 0,70dl/g hoặc lớn hơn, 0,75dl/g hoặc lớn hơn, 0,60dl/g đến 3,00dl/g, 0,60dl/g đến 2,0dl/g, hoặc 0,65dl/g đến 1,0dl/g.

Ngoài ra, vụn polyeste tái chế này có thể chứa polyetylen terephtalat với hàm lượng nằm trong khoảng từ 70% khối lượng đến 99% khối lượng và nhựa polyeste với hàm lượng nằm trong khoảng từ 1% khối lượng đến 30% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của vụn polyeste tái chế. Ví dụ, vụn polyeste tái chế này có thể chứa polyetylen terephtalat với hàm lượng nằm trong khoảng từ 80% khối lượng đến 99% khối lượng, 90% khối lượng đến 99% khối lượng, hoặc 95% khối lượng đến 99% khối lượng và nhựa polyeste với hàm lượng nằm trong khoảng từ 1% khối lượng đến 20% khối lượng, 1% khối lượng đến 10% khối lượng, hoặc 1% khối lượng đến 5% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của vụn polyeste tái chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Tiếp theo, sáng chế sẽ được mô tả một cách chi tiết thông qua các ví dụ dưới đây. Tuy nhiên, các ví dụ này được đưa ra chỉ nhằm mục đích minh họa sáng chế, và phạm vi của sáng chế không bị giới hạn ở các ví dụ này.

Ví dụ A

Chế tạo màng polyeste

Ví dụ chế tạo 1-1

Nồi hấp bằng thép không gỉ có trang bị máy khuấy, nhiệt kế, và bộ ngưng hồi lưu một phần được nạp 100% mol axit terephthalic (TPA) làm thành phần axit dicarboxylic và 78% mol etylen glycol (EG), 17% mol neopentyl glycol (NPG), và 5% mol dietylen glycol (DEG) làm thành phần diol. Tiếp đó, 0,05% mol (tính theo thành phần axit) kẽm axetat làm chất xúc tác chuyển hóa este được bổ sung vào. Phản ứng chuyển hóa este được thực hiện trong khi metanol được chưng cất ra. Sau đó, 0,025% mol (tính theo thành phần axit) antimo trioxit làm chất xúc tác đa trùng ngưng được bổ sung vào, và phản ứng đa trùng ngưng được thực hiện dưới áp suất thấp bằng 26,6Pa (0,2Torr) ở 280°C để tạo ra nhựa polyeste.

Các ví dụ chế tạo 1-2 tới 1-6

Nhựa polyeste được tạo ra theo cách giống như ở Ví dụ chế tạo 1-1, chỉ khác là các thành phần và hàm lượng được thay đổi như được liệt kê trong Bảng 1 ở dưới.

Bảng 1

	Ví dụ chế tạo 1-1	Ví dụ chế tạo 1-2	Ví dụ chế tạo 1-3	Ví dụ chế tạo 1-4	Ví dụ chế tạo 1-5	Ví dụ chế tạo 1-6
TPA (% mol)	100	100	100	100	100	100
EG (% mol)	78	70	63	38	68,5	68
NPG (% mol)	17	24	30	57	-	-
CHDM (% mol)	-	-	-	-	30	22
DEG (% mol)	5	6	7	5	1,5	10

* CHDM: xyclohexandimetanol

Chế tạo chế phẩm tạo lớp in

Ví dụ chế tạo 2-1

25% khối lượng etanol, 35% khối lượng chất kết dính polyeste (BNPE-100, hãng sản xuất: BN Chemical), và 40% khối lượng chất nhuộm màu xanh Blue (First Blue 1530, hãng sản xuất: First Color) được trộn và được khuấy để tạo ra chế phẩm tạo lớp in.

Các ví dụ chế tạo 2-2 tới 2-6

Các chế phẩm tạo lớp in được tạo ra theo cách giống như ở Ví dụ chế tạo 2-1, chỉ khác là các thành phần và hàm lượng được thay đổi như được liệt kê trong Bảng 2 ở dưới.

Bảng 2

	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo 2-2	Ví dụ chế tạo 2-3	Ví dụ chế tạo 2-4	Ví dụ chế tạo 2-5	Ví dụ chế tạo 2-6
Rượu	Etanol 25% khối lượng	Etanol 30% khối lượng	Etanol 20% khối lượng	Toluen 30% khối lượng	Etanol 45% khối lượng	Etanol 40% khối lượng
Chất kết dính	Polyeste 35% khối lượng	Acrylic 30% khối lượng	Polyuretan 40% khối lượng	Polypropylen 30% khối lượng	Polyeste 15% khối lượng	Acrylic 20% khối lượng
Chất nhuộm màu	xanh Blue 40% khối lượng	xanh Green 40% khối lượng	vàng Yellow 40% khối lượng	xanh Blue 40% khối lượng	xanh Green 40% khối lượng	vàng Yellow 40% khối lượng

* Chất kết dính acrylic (509, hãng sản xuất: Daeyang Chemical)

* Chất kết dính polyuretan (GR-103F, hãng sản xuất: Base Korea)

* Chất kết dính polypropylen (BINDER-I, hãng sản xuất: Hyundai Chemical)

* Chất nhuộm màu xanh Green (F3G, hãng sản xuất: Dongyang Chemical)

* Chất nhuộm màu vàng Yellow (FR, hãng sản xuất: Dongyang Chemical)

Chế tạo màng polyeste

Ví dụ chế tạo 3-1

Nhựa polyeste của Ví dụ chế tạo 1-1 được cấp vào máy ép đùn và sau đó được ép đùn nóng chảy ở 280°C qua khuôn hình chữ T, nó được làm nguội để thu được tấm chưa được kéo giãn. Tiếp đó, tấm chưa được kéo giãn này được làm nóng trước ở 105°C trong 0,1 phút trong khi nó được chuyển với tốc độ 30m/phút. Sau đó, nó được kéo giãn theo hướng ngang ở 85°C với tỷ lệ kéo giãn 4,0 lần tới 4,7 lần. Sau đó, nó được định hình nhiệt ở 90°C trong 0,1 phút để tạo ra lớp nền có độ dày 40μm.

Sau đó, lớp nền này được đặt vào máy in, và một mặt của lớp nền được in bằng chế phẩm tạo lớp in của Ví dụ chế tạo 2-1 để tạo ra màng polyeste có tổng

độ dày là 42 μ m trong đó lớp in có độ dày là 2 μ m được tạo ra.

Các Ví dụ chế tạo 3-2 tới 3-6

Các màng polyeste được tạo ra theo cách giống như ở Ví dụ chế tạo 3-1, chỉ khác là từng nhựa polyeste của các Ví dụ chế tạo 1-2 tới 1-6 được sử dụng thay cho nhựa polyeste của Ví dụ chế tạo 1-1, và từng chế phẩm tạo lớp in của các Ví dụ chế tạo 2-2 tới 2-6 được sử dụng thay cho chế phẩm tạo lớp in của Ví dụ chế tạo 2-1, như được liệt kê trong Bảng 3 ở dưới.

Chế tạo vụn polyeste tái chế

Ví dụ 1

Một phần của bề mặt ngoài của vật chứa làm bằng polyetylen terephthalat (vật chứa PET, 30g) được bọc bằng màng polyeste (1g) của Ví dụ chế tạo 3-1. Màng này được làm co trong không khí nóng ở nhiệt độ 90°C để tạo ra vật chứa làm bằng polyeste trong đó màng mỏng này bao một phần của bề mặt ngoài.

Sau đó, vật chứa có màng này được nghiền bằng máy nghiền để tạo ra các mảnh vụn. Các mảnh vụn đã nghiền này được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1% ở 85°C và được rửa trong 15 phút với tốc độ khuấy 240m/phút.

Sau đó, các mảnh vụn này được rửa một lần nữa bằng nước ở nhiệt độ trong phòng để loại bỏ dung dịch nước tồn dư của natri hydroxit và sau đó được lọc qua sàng rây có kích thước lỗ là 15 μ m. Sau đó, chúng được làm khô ở 160°C trong 1 giờ và sau đó được xử lý nhiệt ở 210°C trong 90 phút để tạo ra vụn polyeste tái chế.

Các Ví dụ 2 và 3 và các Ví dụ so sánh 1 tới 3

Vụn polyeste tái chế được tạo ra theo cách giống như ở Ví dụ 1, chỉ khác là từng màng polyeste của các Ví dụ chế tạo 3-2 tới 3-6 được sử dụng thay cho màng polyeste của Ví dụ chế tạo 3-1.

Ví dụ đánh giá

Ví dụ đánh giá 1-1: Cỡ hạt trung bình

Máy khuấy được nạp dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, nó được làm nóng lên 85°C. Màng mỏng được thành 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài và được bổ sung vào. Sau khi được khuấy trong 15 phút với tốc độ khuấy 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra như vậy được xác định nhờ sử dụng máy đo MICROTRAC S-3500 (hãng sản xuất: Dream Corporation).

Ví dụ đánh giá 1-2: Tỷ lệ truyền sáng và độ màu

Màng mỏng này được thành 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài và được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ 1% ở 85°C. Nó được xác định về tỷ lệ truyền sáng ở 550nm, Col-L, Col-a, và Col-b trước và sau khi ngâm nhờ sử dụng máy đo UltraScan PRO (hãng sản xuất: Hunterlab).

Ví dụ đánh giá 1-3: Phần vón cục

Các mảnh vụn đã tạo ra ở trên được chuyển qua sàng rây cỡ 0,625". 1kg mảnh vụn đã được sàng như vậy được để trong lò sấy ở 210°C trong 90 phút. Các mảnh vụn này được làm nguội xuống nhiệt độ trong phòng và được chuyển qua sàng rây cỡ 0,625". Khối lượng của các chất kết tụ đã lọc ra như vậy được xác định và tính theo tỷ lệ phần trăm so với tổng khối lượng của các mảnh vụn.

Bảng 3

		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ so sánh 1	Ví dụ so sánh 2	Ví dụ so sánh 3
Màng	Lớp nền	Ví dụ chế tạo 1-1	Ví dụ chế tạo 1-2	Ví dụ chế tạo 1-3	Ví dụ chế tạo 1-4	Ví dụ chế tạo 1-5	Ví dụ chế tạo 1-6
	Lớp in	Ví dụ chế tạo 2-1	Ví dụ chế tạo 2-2	Ví dụ chế tạo 2-3	Ví dụ chế tạo 2-4	Ví dụ chế tạo 2-5	Ví dụ chế tạo 2-6
Trước khi ngâm	Tỷ lệ truyền sáng	94,5	95,0	92,0	93,0	94,0	94,0
	Col-L	91,5	92,2	92,3	95,8	96,0	94,0
	Col-a	-1,37	-1,32	-1,33	0,02	0,06	0,03
	Col-b	1,97	1,90	1,85	0,60	0,48	0,40
Sau khi	Tỷ lệ	94,4	94,5	91,8	93,0	85,0	93,9

ngâm	truyền sáng						
	Col-L	91,0	92,0	92,0	95,8	87,0	93,9
	Col-a	-1,32	-1,34	-1,35	0,02	-1,10	0,03
	Col-b	1,90	1,89	1,86	0,60	-0,10	0,39
Cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in (μm)		70	25	75	#	5	14
Phần vón cục (%)		0,7	1	1,8	5,4	23	22,5

#: Do thành phần cấu thành lớp in được hòa tan hoàn toàn trong dung dịch nước natri hydroxit, nên cỡ hạt của nó không thể xác định được.

Như được thể hiện trong Bảng 3 ở trên, vụn polyeste tái chế của các Ví dụ 1 tới 3 được tạo ra bởi các màng polyeste của các Ví dụ chế tạo 3-1 tới 3-3 và quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste bằng cách sử dụng màng này có chất lượng rất tốt khi so với các Ví dụ so sánh 1 tới 3.

Đặc biệt là, do các màng polyeste của các Ví dụ chế tạo 3-1 tới 3-3 có các lớp in của các Ví dụ chế tạo 2-1 tới 2-3, nên hầu như không có sự thay đổi về tỷ lệ truyền sáng và độ màu trước và sau khi ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ 1% ở nhiệt độ 85°C, và cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra trong quy trình tái chế là 15 μm hoặc lớn hơn. Kết quả là, vụn polyeste tái chế được tạo ra theo quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste có màng này có chất lượng rất tốt. Ngoài ra, do thành phần cấu thành lớp in không bị hòa tan trong dung dịch nước natri hydroxit, nên hiệu quả tránh làm ô nhiễm môi trường cũng rất tốt.

Trái lại, vụn polyeste tái chế của các Ví dụ so sánh 1 tới 3 có phần vón cục lớn, nên kém về chất lượng và khả năng tái chế thấp. Do thành phần cấu thành lớp in không bị hòa tan hoàn toàn trong dung dịch nước natri hydroxit hoặc cỡ hạt trung bình của nó thấp hơn 15 μm , nên khó có thể tách ra được, dẫn đến vấn đề về sự gây ô nhiễm môi trường.

Ví dụ B

Chế tạo màng polyeste

Ví dụ chế tạo 4-1

Nồi hấp bằng thép không gỉ có trang bị máy khuấy, nhiệt kế, và bộ ngưng hồi

lưu một phần được nạp 100% mol axit terephthalic (TPA) làm thành phần axit dicarboxylic và 65% mol etylen glycol (EG), 30% mol neopentyl glycol (CHDM), và 5% mol dietylen glycol (DEG) làm thành phần diol. 0,05% mol (tính theo thành phần axit) kẽm axetat làm chất xúc tác chuyển hóa este được bổ sung vào. Phản ứng chuyển hóa este được thực hiện trong khi metanol được chưng cất ra. Sau đó, 0,025% mol (tính theo thành phần axit) antimon trioxit làm chất xúc tác đa trùng ngưng được bổ sung vào, và phản ứng đa trùng ngưng được thực hiện dưới áp suất thấp 26,6Pa (0,2 Torr) ở 280°C để tạo ra nhựa polyeste.

Các Ví dụ chế tạo 4-2 tới 4-6

Nhựa polyeste được tạo ra theo cách giống như ở Ví dụ chế tạo 4-1, chỉ khác là các thành phần và hàm lượng được thay đổi như được liệt kê trong Bảng 4 ở dưới.

Bảng 4

	Ví dụ chế tạo 4-1	Ví dụ chế tạo 4-2	Ví dụ chế tạo 4-3	Ví dụ chế tạo 4-4	Ví dụ chế tạo 4-5	Ví dụ chế tạo 4-6
TPA (% mol)	100	100	100	100	100	100
EG (% mol)	65	71	73	75	78	68,5
NPG (% mol)	30	24	22	20	17	-
CHDM (% mol)	-	-	-	-	-	30
DEG (% mol)	5	5	5	5	5	1,5

Chế tạo chế phẩm tạo lớp trợ bóc

Ví dụ chế tạo 5-1

25% khối lượng etanol, 35% khối lượng chất kết dính polyeste (BNPE-100, hãng sản xuất: BN Chemical), và 40% khối lượng chất nhuộm màu xanh Blue (FR, hãng sản xuất: Dongyang Chemical) được trộn và được khuấy để tại ra chế phẩm tạo lớp trợ bóc.

Các Ví dụ chế tạo 5-2 tới 5-6

Các chế phẩm tạo lớp trợ bóc được tạo ra theo cách giống như ở Ví dụ chế tạo 5-1, chỉ khác là các thành phần và hàm lượng được thay đổi như được liệt kê

trong Bảng 5 ở dưới.

Bảng 5

	Dung môi thứ hai	Chất kết dính thứ hai	Chất nhuộm màu thứ hai
Ví dụ chế tạo 5-1	25% khối lượng etanol	35% khối lượng chất kết dính polyeste	40% khối lượng chất nhuộm màu xanh Blue
Ví dụ chế tạo 5-2	30% khối lượng etanol	30% khối lượng chất kết dính acrylic	40% khối lượng chất nhuộm màu xanh Blue
Ví dụ chế tạo 5-3	20% khối lượng etanol	40% khối lượng chất kết dính polyuretan	40% khối lượng chất nhuộm màu vàng Yellow
Ví dụ chế tạo 5-4	35% khối lượng etanol	25% khối lượng chất kết dính acrylic uretan	40% khối lượng chất nhuộm màu vàng Yellow

* Chất kết dính acrylic (509, hãng sản xuất: Daeyang Chemical)

* Chất kết dính polyuretan (GR-103F, hãng sản xuất: Base Korea)

* Chất kết dính acrylic uretan (Binder PT-104, hãng sản xuất: Hyundai Chemical)

Chế tạo chế phẩm tạo lớp in

Ví dụ chế tạo 6-1

30% khối lượng đénluen, 30% khối lượng chất kết dính polypropylen (BINDER-I, hãng sản xuất: Hyundai Chemical), và 40% khối lượng chất nhuộm màu xanh Blue (First Blue 1530, hãng sản xuất: First Color) được trộn và được khuấy để tạo ra chế phẩm tạo lớp in.

Ví dụ chế tạo 6-2

Các chế phẩm tạo lớp in được tạo ra theo cách giống như ở Ví dụ chế tạo 6-1, chỉ khác là chất nhuộm màu vàng Yellow được sử dụng thay cho chất nhuộm màu xanh Blue.

Bảng 6

	Dung môi thứ nhất	Chất kết dính thứ nhất	Chất nhuộm màu thứ nhất
Ví dụ chế tạo 6-1	30% khối lượng đếnluen	30% khối lượng chất kết dính propylen	40% khối lượng chất nhuộm màu xanh Blue
Ví dụ chế tạo 6-2	30% khối lượng đếnluen	30% khối lượng chất kết dính propylen	40% khối lượng chất nhuộm màu vàng Yellow

* Chất nhuộm màu vàng Yellow (FR, hãng sản xuất: Dongyang Chemical)

Chế tạo màng polyeste

Ví dụ chế tạo 7-1

Nhựa polyeste của Ví dụ chế tạo 4-1 được cấp vào máy ép đùn và sau đó được ép đùn nóng chảy ở 280°C qua khuôn hình chữ T, nó được làm nguội để thu được tấm chưa được kéo giãn. Tiếp đó, tấm chưa được kéo giãn này được làm nóng trước ở 105°C trong 0,1 phút trong khi nó được chuyển với tốc độ 30m/phút. Sau đó, nó được kéo giãn theo hướng ngang ở 85°C với tỷ lệ kéo giãn 4,0 lần tới 4,7 lần và được định hình nhiệt ở 90°C trong 0,1 phút để tạo ra lớp nền có độ dày 40µm.

Sau đó, chế phẩm tạo lớp trợ bóc của Ví dụ chế tạo 5-1 được phủ trên một mặt của lớp nền bởi việc phủ liên tục hoặc rời rạc để tạo ra lớp trợ bóc có độ dày 100nm. Sau đó, lớp nền đã có lớp trợ bóc trên một mặt của nó được đặt vào máy in, và một mặt của lớp trợ bóc được in bằng chế phẩm tạo lớp in của Ví dụ chế tạo 6-1 để tạo ra màng polyeste có tổng độ dày là 42,1 µm trong đó lớp in có độ dày là 2µm được tạo ra.

Các Ví dụ chế tạo 7-2 tới 7-6

Màng polyeste được tạo ra theo cách giống như ở Ví dụ chế tạo 7-1, chỉ khác là từng nhựa polyeste của các Ví dụ chế tạo 4-2 tới 4-6 được sử dụng thay cho nhựa polyeste của Ví dụ chế tạo 4-1, từng chế phẩm tạo lớp trợ bóc của các Ví dụ chế tạo 5-2 tới 5-4 được sử dụng thay cho chế phẩm tạo lớp trợ bóc của Ví dụ chế tạo 5-1, và chế phẩm tạo lớp in của Ví dụ chế tạo 6-1 hoặc 6-2 được sử dụng, như

được thể hiện trong Bảng 7 ở dưới. Trong ví dụ này, trên các màng polyeste của các Ví dụ chế tạo 7-5 và 7-6, lớp trợ bóc không được tạo ra.

Chế tạo vụn polyeste tái chế

Ví dụ 4

Một phần của bề mặt ngoài của vật chứa làm bằng polyetylen terephthalat (vật chứa PET, 30g) được bọc bằng màng polyeste (1g) của Ví dụ chế tạo 7-1. Màng này được làm co trong không khí nóng ở nhiệt độ 90°C để tạo ra vật chứa làm bằng polyeste trong đó màng mỏng này bao một phần của bề mặt ngoài.

Sau đó, vật chứa có màng này được nghiền bằng máy nghiền để tạo ra các mảnh vụn. Các mảnh vụn đã nghiền này được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1% ở 85°C và được rửa trong 15 phút với tốc độ khuấy 240m/phút.

Sau đó, các mảnh vụn này được rửa một lần nữa bằng nước ở nhiệt độ trong phòng để loại bỏ dung dịch nước tồn dư của natri hydroxit và sau đó được lọc qua sàng rây có kích thước lỗ là 15µm. Sau đó, chúng được làm khô ở 160°C trong 1 giờ và sau đó được xử lý nhiệt ở 210°C trong 90 phút để tạo ra vụn polyeste tái chế.

Các Ví dụ 5 và 6 và các Ví dụ so sánh 4 tới 6

Vụn polyeste tái chế được tạo ra theo cách giống như ở Ví dụ 4, chỉ khác là từng màng polyeste của các Ví dụ chế tạo 7-2 tới 7-6 được sử dụng thay cho màng polyeste của Ví dụ chế tạo 7-1.

Ví dụ đánh giá

Ví dụ đánh giá 2-1: Cỡ hạt trung bình

Máy khuấy được nạp dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, nó được làm nóng lên 85°C. Màng mỏng này được thành 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài và được bổ sung vào. Sau khi được khuấy trong 15 phút với tốc độ khuấy 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra như vậy được xác định nhờ sử dụng máy đo MICROTRAC S-3500 (hãng

sản xuất: Dream Corporation).

Ví dụ đánh giá 2-2: Độ đục

Màng mỏng này được thành 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài và được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ 1% ở 85°C. Nó được xác định về độ đục trước và sau khi ngâm nhờ sử dụng máy đo độ đục NDH-5000W của hãng Nippon Denshoku Industries Co., Ltd.

Ví dụ đánh giá 2-3: Phần vón cục

Các mảnh vụn đã tạo ra ở trên được chuyển qua sàng rây cỡ 0,625". 1kg mảnh vụn đã được sàng như vậy được để trong lò sấy ở 210°C trong 90 phút. Các mảnh vụn này được làm nguội xuống nhiệt độ trong phòng và được chuyển qua sàng rây cỡ 0,625". Khối lượng của các chất kết tụ đã lọc ra như vậy được xác định và tính theo tỷ lệ phần trăm so với tổng khối lượng của các mảnh vụn.

Bảng 7

		Ví dụ 4	Ví dụ 5	Ví dụ 6	Ví dụ so sánh 4	Ví dụ so sánh 5	Ví dụ so sánh 6
Màng	Lớp nền	Ví dụ chế tạo 4-1	Ví dụ chế tạo 4-2	Ví dụ chế tạo 4-3	Ví dụ chế tạo 4-4	Ví dụ chế tạo 4-5	Ví dụ chế tạo 4-6
	Lớp trợ bóc	Ví dụ chế tạo 5-2	Ví dụ chế tạo 5-3	Ví dụ chế tạo 5-4	-	-	Ví dụ chế tạo 5-1
	Lớp in	Ví dụ chế tạo 6-1	Ví dụ chế tạo 6-1	Ví dụ chế tạo 6-1	Ví dụ chế tạo 6-2	Ví dụ chế tạo 6-2	Ví dụ chế tạo 6-1
Cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in (μm)		25	750	18	#	#	74
Độ đục (%)	Trước khi ngâm	4,8	6,2	5,6	4,5	4,5	3,9
	Sau khi ngâm	4,8	6,4	5,3	-	-	4,1
Phần vón cục (%)		4,9	3,4	2,9	1,5	0,9	26

#: Do thành phần cấu thành lớp in bị hòa tan hoàn toàn trong dung dịch nước natri hydroxit, nên cỡ hạt của nó không thể xác định được.

Như được thể hiện trong Bảng 7 ở trên, vụn polyeste tái chế của các Ví dụ 4 tới 6 đã được tạo ra bởi các màng polyeste của các Ví dụ chế tạo 4-1 tới 4-3 và

quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste bằng cách sử dụng màng này có chất lượng rất tốt so với các Ví dụ so sánh 4 tới 6.

Đặc biệt là, do các màng polyeste của các Ví dụ chế tạo 7-1 tới 7-3 có lớp trợ bóc, nên hầu như không có sự thay đổi về độ đục trước và sau khi ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit có nồng độ 1% ở nhiệt độ 85°C, và cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra trong quy trình tái chế là 15µm hoặc lớn hơn. Kết quả là, vụn polyeste tái chế đã được tạo ra theo quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste có màng này rất tốt về chất lượng. Ngoài ra, do thành phần cấu thành lớp in không bị hòa tan trong dung dịch nước natri hydroxit, nên hiệu quả tránh làm ô nhiễm môi trường cũng rất tốt.

Trái lại, do thành phần cấu thành lớp in bị hòa tan hoàn toàn trong dung dịch nước natri hydroxit trong vụn polyeste tái chế của các Ví dụ 4 tới 6, nên sẽ có vấn đề về sự gây ô nhiễm môi trường. Đặc biệt là, việc độ đục của vụn polyeste tái chế của các Ví dụ so sánh 4 tới 6 không thể xác định được, chứng tỏ rằng thành phần cấu thành lớp in không được loại bỏ, mặc dù chúng có phần vón cục tương đối thấp. Mặc dù cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra như vậy là 15µm hoặc lớn hơn, nhưng vụn polyeste tái chế của các Ví dụ so sánh 6 có phần vón cục rất cao, dẫn đến có chất lượng kém và khả năng tái chế thấp.

Yêu cầu bảo hộ

1. Màng polyeste, có lớp nền bằng nhựa polyeste; và lớp in nằm trên một mặt của lớp nền, trong đó khi màng này được cắt với kích thước 1cm chiều rộng và 1cm chiều dài, được ngâm trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1%, và được khuấy trong 15 phút ở 85°C với tốc độ 240m/phút, thì cỡ hạt trung bình của thành phần cấu thành lớp in đã được tách ra khỏi lớp nền là 15µm hoặc lớn hơn, khi các mảnh vụn thu được bằng cách cắt vật chứa làm bằng polyetylen terephthalat (PET) có màng polyeste này được xử lý nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 220°C trong 60 phút tới 120 phút, thì phần vón chiếm 5% hoặc ít hơn.
2. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó lớp in được tạo ra từ chế phẩm tạo lớp in chứa dung môi thứ nhất, chất kết dính thứ nhất, và chất nhuộm màu thứ nhất, và tỷ lệ khối lượng giữa dung môi thứ nhất và chất kết dính thứ nhất nằm trong khoảng từ 1:0,5 đến 2,5.
3. Màng polyeste theo điểm 2, trong đó dung môi thứ nhất chứa một hoặc nhiều dung môi được chọn từ nhóm bao gồm metanol, etanol, propanol, rượu isopropylic, rượu butylic, 2-metyl-2-propanol, octanol, rượu alylic, rượu benzylic, etylen glycol, dietylen glycol, trietylen glycol, tetrametylen glycol, tetraetylen glycol, propylen glycol, đipropylen glycol, tripropylen glycol, hexylen glycol, và neopentyl glycol.
4. Màng polyeste theo điểm 2, trong đó chế phẩm tạo lớp in chứa dung môi thứ nhất với hàm lượng nằm trong khoảng từ 1% khối lượng đến 35% khối lượng, chất kết dính thứ nhất với hàm lượng nằm trong khoảng từ 25% khối lượng đến 60% khối lượng, và chất nhuộm màu thứ nhất với hàm lượng nằm trong khoảng từ 5% khối lượng đến 50% khối lượng, tính theo tổng khối lượng của chế phẩm tạo lớp in.

5. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó nhựa polyeste bao gồm thành phần diol và thành phần axit đicarboxylic, thành phần diol này có ít nhất một thành phần được chọn từ nhóm bao gồm etylen glycol, dietylen glycol, và neopentyl glycol, và nhựa polyeste này chứa neopentyl glycol với hàm lượng nằm trong khoảng từ 1% mol đến 35% mol tính theo tổng số mol của thành phần diol.

6. Màng polyeste theo điểm 5, trong đó nhựa polyeste chứa etylen glycol với hàm lượng nằm trong khoảng từ 55% mol đến 90% mol và dietylen glycol với hàm lượng nằm trong khoảng từ 1% mol đến 15% mol, tính theo tổng số mol của thành phần diol, và tỷ lệ mol giữa etylen glycol và dietylen glycol nằm trong khoảng từ 7,8 đến 26:1.

7. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó độ dày của lớp nền nằm trong khoảng từ 10 μ m đến 100 μ m, và độ dày của lớp in nằm trong khoảng từ 0,1 μ m đến 100 μ m.

8. Màng polyeste theo điểm 1, trong đó màng này có tỷ lệ truyền sáng là 90% hoặc cao hơn ở bước sóng 550nm, sự thay đổi về tỷ lệ truyền sáng là 0,7% hoặc thấp hơn trước và sau khi ngâm, và sự thay đổi (ΔL) về tọa độ màu Col-L là 0,7 hoặc thấp hơn, sự thay đổi (Δa) về tọa độ màu Col-a là 0,5 hoặc thấp hơn, và sự thay đổi (Δb) về tọa độ màu Col-b là 0,5 hoặc thấp hơn, trước và sau khi ngâm.

9. Quy trình tái chế vật chứa làm bằng polyeste bao gồm các bước:
chuẩn bị vật chứa làm bằng polyeste mà có ít nhất một phần của nó được bao bởi màng polyeste theo điểm 1;
nghiền vật chứa làm bằng polyeste có màng bao này để tạo ra các mảnh vụn;
ngâm các mảnh vụn đã được nghiền này trong dung dịch nước natri hydroxit (NaOH) có nồng độ 1% ở 85°C; và
xử lý nhiệt các mảnh vụn đã được ngâm này để tạo ra vụn polyeste tái chế,

trong đó khi các mảnh vụn được xử lý nhiệt ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 220°C trong 60 phút tới 120 phút, thì phần vón chiếm 5% hoặc ít hơn.

10. Vụn polyeste tái chế được tạo ra bởi quy trình tái chế theo điểm 9.