



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

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

(11)



1-0038617

(51)⁸ H01B 13/14; H01B 7/02; H01B 7/14;
H01B 3/42

(13) B

(21) 1-2018-04864

(22) 08/12/2016

(86) PCT/KR2016/014387 08/12/2016

(87) WO2017/171199 05/10/2017

(30) 10-2016-0039536 31/03/2016 KR

(45) 26/02/2024 431

(43) 25/02/2019 371A

(73) KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY (KR)

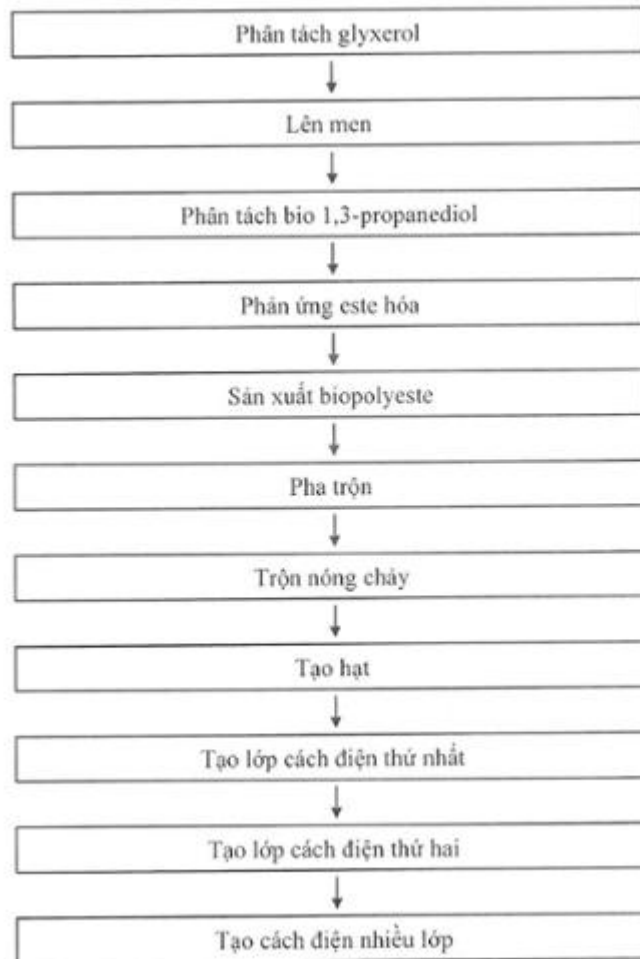
89, Yangdaegiro-gil, Ipjang-myeon, Seobuk-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do
31056, Republic of Korea

(72) KIM, Sang Bum (KR); CHOI, Young Tai (KR); LEE, Sun Jong (KR); PARK, Eun
Soo (KR).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT DÂY DẪN ĐIỆN CÓ BỌC CÁCH ĐIỆN NHIỀU
LỚP ĐƯỢC BỌC CÁCH ĐIỆN BẰNG NHỰA BIOPOLYESTE, VÀ DÂY DẪN
ĐIỆN CÓ BỌC CÁCH ĐIỆN NHIỀU LỚP ĐƯỢC BỌC CÁCH ĐIỆN BẰNG
NHỰA BIOPOLYESTE ĐƯỢC SẢN XUẤT THEO PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp để sản xuất dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều
lớp cách điện bằng nhựa biopolyeste, trong đó bao gồm phân tách glyxerol từ sản phẩm
phụ dầu diesel sinh học; tách bio-1,3-propandiol bằng cách lên men glyxerol; điều chế
nhựa biopolyeste từ bio-1,3-propandiol bằng cách este hóa và đa trùng ngưng; điều chế hạt
biopolyeste bằng cách trộn nóng chảy hỗn hợp thu được bằng cách trộn nhựa biopolyeste
với chất chống oxy hóa và chất màu; hình thành hai hoặc nhiều lớp vật liệu cách nhiệt trên
chu vi bên ngoài của một dây dẫn bằng cách ép hạt biopolyeste sau đó tạo thành lớp cách
nhiệt ngoài cùng trên lớp cách nhiệt bằng cách ép hạt nhựa polyme; và dây dẫn điện có bọc
cách điện nhiều lớp cách điện cách nhiệt bằng nhựa biopolyeste sản xuất bởi phương pháp
này. Theo sáng chế, dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp có đặc tính cần thiết như là
khả năng chịu nhiệt và khả năng chịu tác động, tính linh hoạt trước và sau khi gia nhiệt, và
chống trầy xước, mà được yêu cầu để sử dụng trong hệ thống dây điện và cuộn dây của pin
và thiết bị điện tử, có thể dễ dàng sản xuất mà vẫn đồng thời đáp ứng yêu cầu về bảo vệ
môi trường.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp để sản xuất dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp mà được phủ lớp ngoài bằng nhựa biopolyeste, và dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp được bọc cách điện bởi nhựa biopolyeste sản xuất bằng phương pháp này. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp được bọc cách điện bởi nhựa biopolyeste, trong đó lớp bọc nhiều lớp được tạo thành trên chu vi ngoài của chất dẫn điện bằng việc ép nhựa biopolyeste sau đó tạo thành lớp ngoài sử dụng polyamit, polyphenylen sulfit, polyetesulfon, fluororesin, v.v., và do đó dây dẫn điện được tạo mỏng để được sử dụng cho hệ thống dẫn điện nội bộ của sản phẩm điện tử cỡ nhỏ, và cũng làm cho nhiệt sinh ra trên mỗi đơn vị diện tích được giảm, và vì thế mà dây dẫn điện được đề xuất với đặc điểm chịu nhiệt và cách nhiệt cao, và dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp được bọc bởi nhựa biopolyeste sản xuất bởi phương pháp này.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Gần đây, dầu diesel sinh học đã nhận được sự chú ý đáng kể như là nguồn năng lượng thay thế nhiên liệu hóa thạch. Dầu diesel sinh học nói chung đề cập tới nhiên liệu có thể được tạo ra bằng cách sử dụng tài nguyên nguồn gốc thực vật (ví dụ, dầu thực vật như hạt cải, dầu đậu tương, dầu ăn thải và dầu cám gạo) có các đặc tính vật lý tương tự như dầu diesel.

Dầu diesel sinh học có thể được sản xuất từ nguồn thực vật bằng phản ứng este hóa trong phản ứng tổng hợp của este methyl axit béo và glyxerol được sản xuất như là sản phẩm chính trong quá trình này.

Trong trường hợp glyxerol được sản xuất ở dạng thô trong quá trình sản xuất dầu diesel sinh học, việc xử lý nó rất phức tạp, và không có nhu cầu hiệu quả bảo đảm cho việc sử dụng dầu thô glyxerol. Cụ thể, trong sản xuất thực vật với quy mô thấp, không có tính kinh tế trong việc đưa quy trình tinh sạch với độ tinh sạch cao của glyxerol thô (ví dụ, ứng dụng cho dược phẩm). Mặc dù có thể có một số biến động giá cả của glyxerol, nhưng cần thiết để thiết lập kế hoạch sử dụng glyxerol vì việc mở rộng nguồn cung cấp dầu diesel sinh học trong tương lai.

Ví dụ về sản phẩm giá trị gia tăng được điều chế bằng cách sử dụng glyxerol có thể bao gồm 1,3-propandirol, 1,2-propandirol, dihydroxyaxeton, polyglyxerol, axit suxinic,

polyeste, v.v. như là ứng dụng đầy hứa hẹn của glyxerol, 1,3-propandiol có thể được sử dụng như nguyên liệu chính để sản xuất polyeste.

1,3-Propandiol là hợp chất hóa học hữu cơ tương đối đơn giản, còn được gọi là trimetylen glycol hoặc 1,3-dihydroxypropan, và được sử dụng cho mục đích khác nhau (ví dụ như, lớp phủ xử lý UV, polyeste béo, dung môi, chất chống đông, v.v.). Điều quan tâm hiện nay đối với 1,3-propandiol được cho là thực tế rằng poly(trimetylen terephtalat), mà đã được sản xuất bằng phương pháp thông thường đối với tổng hợp hóa học, có thể được sản xuất từ 1,3-propandiol được sản xuất sinh học. Nhu cầu toàn cầu đối với 1,3-propandiol được ước tính khoảng 200.000 tấn, nhưng quy mô thị trường dự kiến sẽ tăng nhanh chóng theo sự gia tăng nhu cầu về poly(trimetylen terephtalat).

Quy trình sản xuất propandiol từ glyxerol có thể được phân loại vào phương pháp sinh học và phương pháp hóa học sử dụng chất xúc tác.

Ví dụ, cả patent Mỹ số 7,049,109 B2 và 6,727,088 B2 bộc lộ phương pháp sản xuất 1,2-propandiol thông qua các phương pháp sinh học bằng cách sử dụng vi sinh vật. Tuy nhiên, sản xuất 1,2-propandiol bằng quá trình sinh học, mặc dù có thể có được tính chọn lọc cao, nhưng thời gian phản ứng có thể dài và có những khó khăn trong việc duy trì các quy trình.

Thêm vào đó, patent Mỹ số 5,616,817 bộc lộ phương pháp để chuyển đổi glyxerol thành 1,2-propandiol bằng cách điều chế chất xúc tác mà thành phần là coban, đồng, mangan, molybdenum và được trộn lẫn, và phương pháp này có nhược điểm trong đó điều kiện phản ứng được đề xuất là những điều kiện khắc nghiệt đáng kể về nhiệt độ cao và áp suất cao.

Thêm vào đó, patent Hàn Quốc số 10-0531671 bộc lộ phương pháp để sản xuất 1,3-propandiol bằng cùng môi trường của sinh vật sản xuất 1,3-propandiol, mà được biến đổi bởi gen mã hóa polypeptit có hoạt tính phụ thuộc NAD^+ -dehydrogenaza và sự chuyển đổi NAD^+ với NADH ; và sinh vật sản xuất glyxerol.

Trong những năm gần đây, các sản phẩm điện/điện tử sử dụng tần số cao đang trở nên nhỏ hơn và nhẹ hơn, và đồ dùng gia đình (ví dụ, máy tính, điện thoại di động, màn hình, máy in và máy quay video) thường được sử dụng trong cuộc sống hàng ngày có xu hướng trở nên nhỏ hơn và cho phép hiệu suất cao một cách nhanh chóng. Do việc làm nhỏ gọn các sản phẩm điện tử, dây bọc cách nhiệt được sử dụng trong hệ thống dây điện nội bộ cũng đã trở nên mỏng hơn, và lượng nhiệt được tạo ra cho mỗi đơn vị diện tích đã tăng lên, và do đó độ bền nhiệt cao và sự cách nhiệt được yêu cầu.

Dây dẫn điện tráng men thông thường điển hình chủ yếu được sử dụng trong cuộn dây dẫn cho lõi bên trong của động cơ sau khi cùng cố dây dẫn đồng bằng cách tẩm nhựa chịu nhiệt cao (ví dụ: polyamit). Tuy nhiên, lớp tráng men không được coi là một lớp cách nhiệt theo UL 2353, và do đó dây tráng men không thể được sử dụng như dây dẫn cách điện cho

các loại máy biến áp và cuộn dây.

Thêm vào đó, tất cả các loại nhựa polyeste thông thường sử dụng nguyên liệu hóa dầu và do đó gây ra nhiều vấn đề ô nhiễm môi trường như tăng lượng khí cacbon dioxit (CO_2) thải trong không khí. Theo đó, nhiều nghiên cứu tập trung vào sự phát triển của nguyên liệu thô thân thiện với môi trường khi thay thế nguyên liệu thô hóa dầu.

Trong hoàn cảnh này, các nhà sáng chế đã xác nhận dây dẫn điện được bọc cách điện nhiều lớp, mà có khả năng chịu nhiệt, khả năng chịu tác động, linh hoạt trước và sau khi xử lý nhiệt, chống trầy xước, v.v. được yêu cầu để sử dụng như hệ thống dây điện và cuộn dây cho các thiết bị điện/điện tử trong khi đáp ứng nhu cầu bảo vệ môi trường, có thể được điều chế bằng cách điều chế hạt biopolyeste từ glyxerol (tức là, sản phẩm của dầu diesel sinh học) sau đó là hình thành lớp cách điện nhiều lớp trên chu vi bên ngoài của dây dẫn, từ đó hoàn thành sáng chế này.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật

Để giải quyết các vấn đề của công nghệ truyền thống, mục đích của sáng chế này là đề xuất phương pháp điều chế dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp được cải thiện khả năng chịu nhiệt, trong đó có khả năng chịu nhiệt, khả năng chịu tác động, linh hoạt trước và sau khi xử lý nhiệt, chống trầy xước, v.v. được yêu cầu để sử dụng như hệ thống dây điện và cuộn dây (ví dụ, máy biến áp, v.v.) cho các thiết bị điện/điện tử trong khi đáp ứng nhu cầu cải tiến trong đặc điểm khả năng chịu nhiệt và cách điện.

Thêm vào đó, mục đích khác của sáng chế là thực hiện bảo vệ môi trường bằng cách tổng hợp và sử dụng biopolyeste, trong đó sử dụng nguyên liệu có khả năng tái tạo, làm vật liệu cách điện.

Giải pháp kỹ thuật

Để đạt được các mục đích nêu trên, khía cạnh thứ nhất của sáng chế đề xuất phương pháp để sản xuất dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp được bọc cách điện bằng nhựa biopolyeste, trong đó bao gồm:

bước thứ nhất, trong đó glyxerol được tách ra từ sản phẩm phụ của dầu diesel sinh học;

bước thứ hai, trong đó bao gồm bước lên men, trong đó tác nhân chống tạo bọt, là chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol, và môi trường nuôi cấy dinh dưỡng được bổ sung vào glyxerol và lên men trong điều kiện hiếu khí để điều chế dung môi lên men, và phân tách bio-1,3-propandiol từ dung môi lên men;

bước thứ ba, trong đó bio-1,3-propandiol và chất xúc tác phản ứng được thêm vào dimethyl phthalat để thu được tiền polyme trong khi loại bỏ metanol bằng phản ứng este hóa, và sau đó nhựa biopolyeste được điều chế bằng quá trình đa trùng ngưng;

bước thứ tư, trong đó chất chống oxy hóa và chất màu được thêm vào nhựa biopolyeste và được trộn nóng chảy để điều chế hạt biopolyeste; và

bước thứ năm, trong đó bao gồm vật liệu cách điện thứ nhất trong điều chế dây cách điện thứ nhất bằng cách ép hạt biopolyeste trên chu vi bên ngoài của dây dẫn; vật liệu cách điện thứ hai trong điều chế dây cách điện thứ hai bằng cách ép hạt biopolyeste trên chu vi ngoài của dây cách điện thứ nhất; và tạo thành lớp cách nhiệt ngoài cùng bằng cách ép viên nhựa polyme trên chu vi ngoài của dây cách điện thứ hai.

Bước thứ nhất có thể là bước phân tách glyxerol tinh khiết từ sản phẩm phụ của dầu diesel thông qua quá trình trung hòa, lắng đọng, chưng cất.

Sản phẩm phụ của dầu diesel sinh học có thể là sản phẩm phụ của quá trình sản xuất dầu diesel sinh học từ dầu thực vật hoặc dầu ăn thải. Đối với dầu thực vật hoặc dầu ăn thải, dầu đậu nành, dầu thầu dầu, dầu canola, dầu cọ, dầu hạt nho, dầu hạt hướng dương, dầu ngô, v.v. có thể được sử dụng, và tốt nhất là dầu đậu nành, dầu thầu dầu, dầu canola, dầu cọ, nhưng dầu thực vật hoặc dầu ăn thải không bị giới hạn ở đây.

Bước thứ hai có thể bao gồm một bước lên men trong đó tác nhân chống tạo bọt, là chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol, và môi trường nuôi cấy dinh dưỡng được bổ sung vào glyxerol và lên men trong điều kiện hiếu khí để điều chế dung môi lên men, và một bước trong đó phân tách bio-1,3-propandiol từ dung môi lên men và được tinh sạch sau bước lên men;

Tốt hơn là, bước lên men có thể bao gồm tuần tự thêm từ 0,1 đến 5 phần theo khối lượng của tác nhân chống tạo bọt, từ 2,5 đến 18 phần theo khối lượng của chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol, và từ 47,5 đến 72 phần theo khối lượng của môi trường nuôi cấy dinh dưỡng vào từ 10 đến 50 phần theo khối lượng của glyxerol trong tủ ủ môi trường giống và lên men trong điều kiện hiếu khí để điều chế dung môi lên men.

Quá trình lên men có thể được thực hiện ở nhiệt độ từ 30°C đến 40°C trong vòng từ 4 đến 15 ngày.

Như là tác nhân chống tạo bọt, dimethylpolysiloxan, polysiloxan được biến đổi hữu cơ, polyalkylvinylete, amit axit béo, polyetylen glycol, v.v. có thể được sử dụng, nhưng tác nhân chống tạo bọt không bị giới hạn ở đây.

Tốt hơn là, tác nhân chống tạo bọt có thể được sử dụng ở lượng từ 0,1 đến 5 phần theo khối lượng tương ứng với từ 10 đến 50 phần theo khối lượng glyxerol. Khi tác nhân chống tạo bọt được sử dụng ở lượng ít hơn 0,1 phần tính theo khối lượng, bọt tạo ra trong quá

trình lên men có thể không được loại bỏ, trong khi đó khi tác nhân chống tạo bọt được sử dụng ở lượng lớn hơn 5 phần theo khối lượng, tác nhân chống tạo bọt có thể hoạt động như tạp chất, do đó làm cho việc phân tách trở nên khó khăn.

Như chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Clostridium butyricum*, *Citrobacter freundii*, v.v. tái tổ hợp được cải thiện có thể được sử dụng, nhưng chủng vi khuẩn không bị giới hạn ở đây.

Tốt hơn là, chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol có thể được sử dụng ở lượng từ 2,5 đến 18 phần theo khối lượng tương ứng với từ 10 đến 50 phần theo khối lượng glyxerol. Khi chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol được sử dụng ở lượng ít hơn 2,5 phần tính theo khối lượng, hiệu quả lên men có thể giảm, trong khi đó khi chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol được sử dụng ở lượng lớn hơn 18 phần theo khối lượng, lượng tạo ra sản phẩm phụ có thể tăng lên.

Tốt nhất là, môi trường nuôi cấy dinh dưỡng trong bước lên men có thể chứa từ 4 đến 6 phần theo khối lượng peptone; từ 8 đến 12 phần theo khối lượng fructoza hoặc glucose như nguồn cung cấp cacbon bổ sung; từ 2,9 đến 4,0 phần theo khối lượng chiết xuất nấm men; từ 9,8 đến 14 phần theo khối lượng K_2HPO_4 ; từ 3,8 đến 6,0 phần theo khối lượng KH_2PO_4 ; từ 15,6 đến 22,0 phần theo khối lượng NH_4Cl ; từ 1,8 đến 4,0 phần theo khối lượng của $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$; từ 1,3 đến 2,0 phần theo khối lượng axit citric H_2O ; từ 0,294 đến 1,0 phần theo khối lượng $MgCl_2$; và từ 0,006 đến 1,0 phần theo khối lượng $CaCl_2$, nhưng các thành phần không bị giới hạn ở đây.

Bước phản ứng este hóa của bước thứ ba có thể bao gồm một bước mà trong đó bio-1,3-propandiol và chất xúc tác được bổ sung vào dimetyl phtalat để thu được chất tiền polyme đồng thời loại bỏ metanol, và bước đã trùng ngưng của bước thứ ba có thể bao gồm một bước mà chất xúc tác ngưng tụ được thêm vào chất tiền polyme để phân tách 1,3-propandiol còn lại.

Bước phản ứng este hóa có thể bao gồm tuần tự thêm 100 phần theo khối lượng của dimetyl phtalat, từ 50 đến 75 phần theo khối lượng của chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol và từ 0,01 đến 0,5 phần theo khối lượng của chất xúc tác phản ứng.

Bước phản ứng este hóa có thể bao gồm phản ứng ở điều kiện nhiệt độ từ 200° C đến 240° C trong từ 4 đến 48 giờ khi loại bỏ metanol được sinh ra.

Như là chất xúc tác phản ứng, antimony trioxide, isopropoxide nhôm, hoặc titan tetrabutoxide có thể được sử dụng, nhưng chất xúc tác phản ứng không bị giới hạn ở đây.

Bước phản ứng đa trùng ngưng có thể bao gồm việc thêm từ 0,02 đến 0,1 phần theo khối lượng của chất xúc tác ngưng tụ vào từ 150,01 đến 175,5 phần theo khối lượng của tiền polyme.

Bước phản ứng đa trùng ngưng có thể bao gồm việc khuấy trong từ 20 đến 60 phút, tăng nhiệt độ của lò phản ứng đến từ 250° C đến 270° C, giảm áp suất đến từ 30 Pa đến 50 Pa, và do đó phân tách 1,3-propandiol còn lại thông qua bình ngưng.

Tốt hơn là, bước phản ứng đa trùng ngưng có thể bao gồm việc thêm từ 0,02 đến 0,1 phần theo khối lượng của chất xúc tác ngưng tụ vào từ 150,01 đến 175,5 phần theo khối lượng của tiền polyme, việc khuấy trong từ 20 đến 60 phút, tăng nhiệt độ của lò phản ứng đến từ 250°C đến 270°C, giảm áp suất đến từ 30 Pa đến 50 Pa, và do đó phân tách 1,3-propandiol còn lại thông qua bình ngưng.

Đóng vai trò chất xúc tác ngưng tụ, triphenyl phosphite, kẽm stearat, hoặc axit phosphoric có thể được sử dụng, nhưng chất xúc tác ngưng tụ không bị giới hạn ở đây.

Tốt hơn là, bước thứ tư có thể bao gồm sự làm khô trong máy trộn ở từ 80°C đến 140°C từ 10 đến 24 giờ, tuần tự thêm từ 150,03 đến 175,6 phần theo khối lượng của nhựa biopolyeste, từ 0,1 đến 5 phần theo khối lượng của chất chống oxy hóa và từ 0,1 đến 5 phần theo khối lượng của chất màu, và pha trộn bằng cách sử dụng máy trộn trong từ 5 đến 20 phút.

Như là máy trộn, máy trộn Henshel, Supermixer, v.v. có thể được sử dụng.

Như là chất chống oxy hóa, poly(quinolin-1,2-dihydro-2,2,4-trimetyl), 2,6-di-*tert*-butyl-4-metylphenol, tetrakis[metylen(3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxy-hydroxinamat)] metan, hoặc tris (2,4-di-*tert*- butyl-phenyl) phosphit có thể được sử dụng, nhưng chất chống oxy hóa không bị giới hạn ở đây.

Tốt hơn là, chất chống oxy hóa có thể được sử dụng ở lượng từ 0,1 đến 5 phần theo khối lượng tương ứng với từ 150,03 đến 175,6 phần theo khối lượng nhựa biopolyeste. Khi chất chống oxy hóa được sử dụng trong một số lượng ít hơn 0,1 phần tính theo khối lượng, polyeste hoặc nhựa polyamit có thể bị oxy hóa trong quá trình này, trong khi đó khi chất chống oxy hóa được sử dụng lớn hơn 5 phần theo khối lượng, hiệu quả kinh tế sẽ giảm.

Như là chất màu, chất màu hữu cơ (ví dụ, Azo, phtalo xyanin, dioxazin, v.v) hoặc chất màu vô cơ (ví dụ, Sắt oxit, titan oxit, v.v) có thể được sử dụng để cung cấp màu sắc cho dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp, nhưng chất màu không bị giới hạn ở đây.

Tốt hơn là, chất màu có thể được sử dụng ở lượng từ 0,1 đến 5 phần theo khối lượng tương ứng với từ 150,03 đến 175,6 phần theo khối lượng nhựa biopolyeste.

Bước thứ tư có thể là bước thực hiện pha trộn làm chảy sử dụng một máy ép vít đơn hoặc đôi.

Tốt hơn là, pha trộn làm chảy có thể được thực hiện bằng cách sử dụng nhiều xi lanh trong điều kiện sau đây: xi lanh 1 tại từ 220°C đến 250°C, xi lanh 2 từ 245°C đến 255°C, 3 xi lanh ở từ 260°C đến 280°C, xi lanh 4 từ 260°C đến 280°C, xi lanh 5 tại từ 255°C đến 280°C,

đầu từ 260° C đến 280° C, và khuôn rập từ 260° C đến 280° C.

Bước thứ tư có thể là bước ép hạt trong đó thành phần thu được từ sự pha trộn làm chảy được ép với hạt biopolyeste hình que với kích thước từ 2 mm đến 5 mm. Kích thước của hạt biopolyeste là tốt nhất trong phạm vi từ 2 mm đến 5 mm. Khi kích thước của hạt biopolyeste là dưới 2 mm, hạt được cung cấp từ phễu vào xi lanh có thể bị chặn, dẫn đến tính dễ ép kém. Ngược lại, khi kích thước hạt polyeste lớn hơn 5 mm, lỗ hạt tăng trong phễu, và sự cung cấp trở nên không đồng nhất, mà có thể khó điều khiển độ dày phủ cách điện.

Bước thứ năm có thể bao gồm lớp cách điện thứ nhất trong đó lớp cách điện thứ nhất được điều chế bằng cách ép hạt biopolyeste trên chu vi bên ngoài của dây dẫn; bước cách điện thứ hai trong đó dây cách điện thứ hai được điều chế bằng cách ép hạt biopolyeste trên chu vi ngoài của dây cách điện thứ nhất; và bước tạo thành lớp cách nhiệt ngoài cùng bằng cách ép viên nhựa polyme trên chu vi ngoài của dây cách điện thứ hai.

Dây dẫn có thể là một dây đồng, dây đồng tráng men, dây đồng bọc kim loại, dây hợp kim, v.v., nhưng dây dẫn không bị giới hạn ở đây.

Trong bước thứ năm, máy ép vít đơn hoặc đôi được trang bị đầu/khuôn mẫu có thể được sử dụng.

Như là nhựa polyme được sử dụng trong bước thứ năm, nhựa polyme như nylon, polyeteimitpolyeteimit, polyphenylen sulfit, polyetesulfone hoặc nhựa Flo có điểm nóng chảy tại 250°C hoặc cao hơn có thể được sử dụng. Ví dụ, nhựa nylon như Nylon 66, Nylon 46, v.v. có điểm nóng chảy tại 250 ° C hoặc cao hơn có thể được sử dụng, nhưng nhựa polyme không bị giới hạn ở đây.

Thêm vào đó, khía cạnh thứ hai của sáng chế đề xuất dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp bằng nhựa biopolyeste, trong đó bao gồm lớp cách điện nhiều lớp gồm có nhựa biopolyeste, được điều chế theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế, được hình thành trên chu vi ngoài của dây dẫn, và lớp cách điện ngoài cùng gồm có nhựa polyme được hình thành trên lớp cách điện.

Theo như FIG. 2, dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp theo sáng chế có thể là dây dẫn trong đó lớp cách điện thứ nhất 20 và lớp cách điện thứ hai 30 được hình thành trên chu vi bên ngoài của dây dẫn 10, và lớp cách điện ngoài cùng 40 được hình thành là nhựa polyme được hình thành trên lớp cách điện thứ hai 30.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp trong đó có khả năng chịu nhiệt, khả năng chịu tác động, linh hoạt trước và sau khi xử lý nhiệt, chống trầy xước, v.v cần để sử dụng như hệ thống dây điện và cuộn dây cho các thiết bị điện/điện tử trong khi đáp ứng

nhu cầu bảo vệ môi trường, có thể dễ dàng được điều chế.

Khi sản phẩm được sản xuất bằng cách sử dụng phương pháp sản xuất dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp có bọc cách điện bằng nhựa biopolyeste theo sáng chế này, người ta có thể sản xuất nhiều dây dẫn cách điện nhiều lớp bằng cách sử dụng cơ sở sản xuất hiện hiện có và do đó giá trị công nghiệp là rất cao.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ dòng quá trình của phương pháp sản xuất dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp theo sáng chế.

FIG. 2 là sơ đồ phác họa dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp được sản xuất theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, các phương án của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, những ví dụ chỉ nhằm mục đích minh họa và phạm vi của sáng chế không chỉ giới hạn bởi những ví dụ.

Điều chế biopolyeste

Từ sản phẩm phụ của dầu diesel sinh học được sản xuất từ dầu đậu tương hoặc chất thải dầu ăn là dầu đậu tương, glyxerol tinh khiết được tách ra bằng cách trải qua quá trình trung hòa, lắng đọng, và chưng cất. Sau đó, 0,2 theo khối lượng của tác nhân chống tạo bọt, 12 phần theo khối lượng của *Klebsiella pneumoniae*, và 60 phần theo khối lượng của môi trường nuôi cấy thêm liên tục vào 25 phần theo khối lượng của glyxerol, mà thu được từ bước phân tách, trong một lò ủ môi trường nuôi giống và lên men trong điều kiện hiếu khí tại 36° C trong 10 ngày để thu được dung môi lên men.

Bio-1,3-propandiol được phân tách từ dung môi lên men được điều chế trong bước lên men và tinh sạch. Sau đó, 100 phần theo khối lượng của dimetyl phtalat, 65 phần theo khối lượng của bio-1,3-propandiol, và 0,25 theo khối lượng của titan tetrabutoxit được điều chế trong bước phân tách bio-1,3-propandiol thêm liên tục vào lò phản ứng chung hấp được trang bị bộ khuấy, bộ điều khiển nhiệt độ và bình ngưng, và phản ứng tại 220° C trong 24 giờ khi loại bỏ metanol, và do đó tiền polyme thu được.

0,05 phần theo khối lượng triphenyl phosphat được bổ sung vào 150,01-175,5 phần theo khối lượng của tiền polyme được polyme hóa, và hỗn hợp được khuấy trong thời gian 40 phút. Nhiệt độ của lò phản ứng đã được tăng lên đến 260°C và áp suất của lò phản ứng được giảm xuống 50 Pa, và 1,3-propandiol còn lại đã được phân tách bằng phản ứng đã trùng

ngưng bằng cách sử dụng bình ngưng, và do đó nhựa biopolyeste được điều chế.

Ví dụ từ 1 đến 4 và Ví dụ so sánh từ 1 đến 4: Điều chế dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp

Dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp được bọc cách điện bằng nhựa biopolyeste được điều chế bằng cách trộn các thành phần được liệt kê trong bảng 1 dưới đây tại mỗi tỷ lệ pha trộn sử dụng máy trộn theo phương pháp điều chế với quá trình được mô tả dưới đây.

Thứ nhất, thành phần theo tỷ lệ pha trộn của bảng 1 dưới đây lần lượt thêm vào máy trộn Henshel 20 L và trộn trong 5 phút. Hỗn hợp thu được được trộn nóng chảy sử dụng máy ép vít đôi ở nhiệt độ ống là từ 240°C đến 270°C, và thu được kết quả thanh tròn đã được điều chế thành hạt biopolyeste có kích thước khoảng từ 4 mm đến 5 mm.

Hạt biopolyeste và hạt nhựa polyme được điều chế được thêm vào máy ép đơn trục (loại vít: 30ø), được trang bị với khuôn 0,52 mm đối với khuôn ép, và đặt dưới điều kiện nhiệt độ (xi lanh: từ 240°C đến 280°C, khuôn rập: 275 ° C) và tốc độ 10 kg/giờ, qua đó cung cấp vật liệu cách nhiệt và lớp phủ cho dây đồng (đường kính: 0,5 mm) với độ dày 30 mm.

Dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp được định giá liên quan đến đánh giá vật liệu cách nhiệt, khả năng chống sốc nhiệt, chịu được điện áp sau khi sốc nhiệt, tính linh hoạt, khả năng chống thủy phân, và khả năng chống trầy xước, và kết quả được thể hiện trong bảng 1 dưới đây.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Khả năng chống sốc nhiệt

Đối với kiểm tra sốc nhiệt của dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp theo ví dụ 1 và 4 và ví dụ so sánh 1, trong trường hợp của loại B, mỗi một trong số dây dẫn được coi là thông qua kiểm tra khi dây dẫn cho thấy không có rạn nứt khi nó đã được duỗi thẳng thành đường sau khi dây dẫn đã trải qua quá trình cuộn 10 lần trên que kim loại (độ dày: 8 mm), cho phép suy giảm nhiệt trong lò 225 °C trong 30 phút, tiếp theo là làm mát ở nhiệt độ phòng trong 1 giờ. Trong trường hợp của loại F, mỗi một trong số dây dẫn được coi là thông qua kiểm tra khi dây dẫn cho thấy không có rạn nứt khi nó đã được duỗi thẳng thành đường sau khi dây dẫn đã trải qua quá trình cuộn 10 lần trên que kim loại (độ dày: 8 mm), cho phép suy giảm nhiệt trong lò 240°C trong 30 phút, tiếp theo là làm mát ở nhiệt độ phòng trong 1 giờ.

Chịu được điện áp sau khi sốc nhiệt

Sau khi thực hiện kiểm tra sốc nhiệt, mỗi dây dẫn điện được bọc bởi lá nhôm (chiều dài: 150 mm) xung quanh trung tâm của dây dẫn được duỗi thẳng thành đường, và 4000 V được áp dụng giữa một đầu của dây dẫn của mẫu dây dẫn điện và lá nhôm sử dụng máy đo

chịu điện áp và duy trì tại đó trong vòng 1 phút. Kết quả khi dây dẫn điện cho thấy không có sự cố, dây dẫn được coi đã vượt qua kiểm tra.

Sự linh hoạt

Độ linh hoạt được đánh giá theo tiêu chuẩn ISO 6722. Cụ thể, mỗi dây dẫn điện được đặt trên hình trụ được xác định trước và lực tác động 10 N được áp dụng cho một đầu của dây dẫn điện để đo lực áp dụng cho bên kia. Độ linh hoạt được xác định như sau: cực tốt khi lực tác động được áp dụng cho đầu bên kia là 18 N hoặc ít hơn, tốt khi lực tác động là 15 N hoặc ít hơn, và không tốt khi lực tác động ít hơn 15 N.

Chống thủy phân

Liên quan đến quá trình thủy phân với, mỗi mẫu được nhúng vào nước ở 60°C trong bình chứa thích hợp trong 14 ngày, và mẫu được lấy ra và nước ẩm trên đó đã bị lau sạch, và mẫu được sấy khô ở 100°C. Kết quả quá trình thủy phân được xác định như sau: cực tốt khi tỷ lệ thay đổi trong độ bền kéo căng là ít hơn 30%, tốt khi tỷ lệ này là dưới 50%, và không tốt khi tỷ lệ lớn hơn 50%.

Khả năng chống trầy xước

Khả năng chống hư hỏng được đánh giá bằng cách sử dụng phương pháp đo bằng kim theo tiêu chuẩn ISO 6722. Cụ thể, mẫu được sản xuất sử dụng chế phẩm nhựa được điều chế trong mỗi ví dụ và ví dụ so sánh, và những mẫu bị hư hỏng bởi dòng điện xoay chiều bằng cách áp dụng tải $7 \pm 0,05$ N đến kim (đường kính: 0,45 mm) trên mỗi mẫu ở nhiệt độ phòng (23°C) và số vòng xoay khi sự cố xảy ra do sự mài mòn mẫu được ghi nhận. Điều này được lặp lại 4 lần để thu được giá trị trung bình. Trong mỗi lần đo, mẫu vật di chuyển 100 mm theo chiều ngang và xoay 90° theo chiều kim đồng hồ. Độ bền mài mòn được xác định như rất tốt khi con số trung bình của vòng xoay là 300 trở lên, tốt khi con số này là 200 hoặc hơn, và không tốt khi con số này là 100 hoặc ít hơn.

Bảng 1

Nguyên liệu thô (phần theo khối lượng)		Ví dụ 1	Ví dụ 2	Ví dụ 3	Ví dụ 4	Chất Ví dụ 1
Lớp cách điện 1 st	biopolyeste	160	160	160	160	-
Lớp cách điện 1	*Polyetylen terephtalat	-	-	-	-	160

Lớp cách điện 1	Chất chống oxy hóa	Poly(1,2-dihydro-2,2,4-trimetyl quinolin)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Lớp cách điện 1	Chất màu	Disazo vàng	1	1	1	1	1
Lớp cách điện 2 nd	biopolyeste		100	100	100	100	-
Lớp cách điện 2	*Polyetylen terephtalat		-	-	-	-	100
Lớp cách điện 2	Chất chống oxy hóa	Poly(1,2-dihydro-2,2,4-trimetyl quinolin)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
Lớp cách điện 2	Chất màu	Disazo vàng	1	1	1	1	1
Lớp cách điện 3 nd	Polyamit	Nylon 66	100	-	-	-	100
3 Lớp cách điện	Polyeteimit		-	100	-	-	-
3 Lớp cách điện	Polyphenylen sulfit		-	-	100	-	-
3 Lớp cách điện	Etylen tetrafluoroetylen		-	-	-	100	-
Đánh giá lớp cách điện			Loại B 130°C	Loại F 155°C	Loại F 155°C	Loại F 155°C	Loại B 130°C
Sốc nhiệt			Qua	Qua	Qua	Qua	Không Đạt
Chịu được điện áp sau khi sốc nhiệt			Qua	Qua	Qua	Qua	Không Đạt
Sự linh hoạt			Cực tốt	Cực tốt	Cực tốt	Cực tốt	Không Đạt
Thủy phân			Cực tốt	Cực tốt	Cực tốt	Cực tốt	Cực tốt
Khả năng chống trầy xước			Cực tốt	Cực tốt	Cực tốt	Cực tốt	Cực tốt

* Nhựa Polyetylen terephtalat: TR-8550T1 (Teijin Limited)

Từ bảng 1 ở trên, đã được xác nhận rằng dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp các điện bằng nhựa biopolyeste theo sáng chế có đặc tính cực tốt trong tất cả đánh giá cách điện, khả năng chống sốc nhiệt, chịu được điện áp sau sốc nhiệt, tính linh hoạt, chống thủy phân và chống trầy xước.

Giải thích số tham chiếu trong hình vẽ

10: dây dẫn

20: lớp cách điện thứ nhất

30: lớp cách điện thứ hai

40: lớp cách điện ngoài cùng

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp để sản xuất dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp được bọc cách điện bằng nhựa biopolyeste, bao gồm:

bước thứ nhất, trong đó glyxerol được phân tách từ sản phẩm phụ của dầu diesel sinh học;

bước thứ hai, trong đó bao gồm bước lên men, trong đó tác nhân chống tạo bọt, chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol, và môi trường nuôi cấy dinh dưỡng được bổ sung vào glyxerol và lên men trong điều kiện hiếu khí để điều chế dung môi lên men, và phân tách bio-1,3-propandiol từ dung môi lên men;

bước thứ ba, trong đó bio-1,3-propandiol và chất xúc tác phản ứng được thêm vào dimetyl phtalat để thu được tiền polyme trong khi loại bỏ metanol bằng phản ứng este hóa, và sau đó nhựa biopolyeste được điều chế bằng phản ứng đa trùng ngưng;

bước thứ tư, trong đó chất chống oxy hóa và chất màu được thêm vào nhựa biopolyeste và được trộn nóng chảy để điều chế hạt biopolyeste; và

bước thứ năm, trong đó bao gồm lớp cách điện thứ nhất trong điều chế dây cách điện thứ nhất bằng cách ép hạt biopolyeste trên chu vi bên ngoài của dây dẫn; lớp cách điện thứ hai trong điều chế dây cách điện thứ hai bằng cách ép hạt biopolyeste trên chu vi ngoài của dây cách điện thứ nhất; và tạo thành lớp cách điện ngoài cùng bằng cách ép viên nhựa polyme trên chu vi ngoài của dây cách điện thứ hai.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước lên men bao gồm thêm vào liên tục từ 0,1 đến 5 phần theo khối lượng của tác nhân chống tạo bọt, từ 2,5 đến 18 phần theo khối lượng của chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol, và từ 47,5 đến 72 phần theo khối lượng của môi trường nuôi cấy dinh dưỡng vào từ 10 đến 50 phần theo khối lượng của glyxerol trong tủ ủ môi trường cấy giống và lên men trong điều kiện hiếu khí để điều chế dung môi lên men.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó quá trình lên men có thể được thực hiện ở nhiệt độ từ 30°C đến 40°C trong vòng từ 4 đến 15 ngày.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chất chống tạo bọt là dimethylpolysiloxan, polysiloxan được biến đổi hữu cơ, polyalkylvinylete, amit axit béo, hoặc polyetylen glycol.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol là *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Clostridium butyricum* hoặc *Citrobacter freundii* tái tổ hợp được

cải thiện.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thứ ba, phản ứng đa trùng ngưng, bao gồm phân tách 1,3-propandiol còn lại bằng cách thêm chất xúc tác ngưng tụ tiền polyme.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phản ứng este hóa bao gồm thêm vào liên tục 100 phần theo khối lượng của dimetyl phtalat, từ 50 đến 75 phần theo khối lượng của chủng vi khuẩn lên men 1,3-propandiol, và từ 0,01 đến 0,5 phần theo khối lượng của chất xúc tác phản ứng.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất xúc tác phản ứng là antimony trioxit, nhôm isopropoxit, hoặc titan tetrabutoxit.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó phản ứng trùng ngưng bao gồm việc thêm từ 0,02 đến 0,1 phần theo khối lượng của chất xúc tác ngưng tụ từ 150,01 đến 175,5 phần theo khối lượng của tiền polyme.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất xúc tác ngưng tụ là triphenyl phosphit, kẽm stearat hoặc axit phosphoric.

11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất chống oxy hóa là poly(quinolin 1,2-dihydro-2,2,4-trimetyl), 2,6-di-*tert*-butyl-4-metylphenol, tetrakis[metylen(3,5-di-*tert*-butyl-4-hydroxy-hydroxinamat)]metan, hoặc tris(2,4-di-*tert*-butyl-phenyl)phosphit.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó chất màu là azo, phtalo xyanin, dioxazin, sắt oxit, hoặc titan oxit.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thứ tư bao gồm ép chế phẩm thu được bằng cách trộn nóng chảy thành dạng hình que để điều chế hạt biopolyeste có kích thước từ 2mm đến 5mm.

14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó dây dẫn là dây đồng, dây đồng tráng men, dây đồng phủ kim loại, hoặc dây hợp kim.

15. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhựa polyme trong bước thứ năm là nylon, polyeteimit, polyphenylen sulfua, polyetesulfon hoặc nhựa flo có điểm nóng chảy tại 250°C

hoặc cao hơn.

16. Dây dẫn điện có bọc cách điện nhiều lớp bọc cách điện bằng nhựa biopolyeste, trong đó bao gồm lớp cách điện nhiều lớp gồm có nhựa biopolyeste, được điều chế theo phương pháp sản xuất theo điểm 1 đến 15, được hình thành trên chu vi ngoài của dây dẫn, và lớp cách điện ngoài cùng gồm có nhựa polyme được hình thành trên lớp cách điện.

HÌNH VẼ

FIG.1

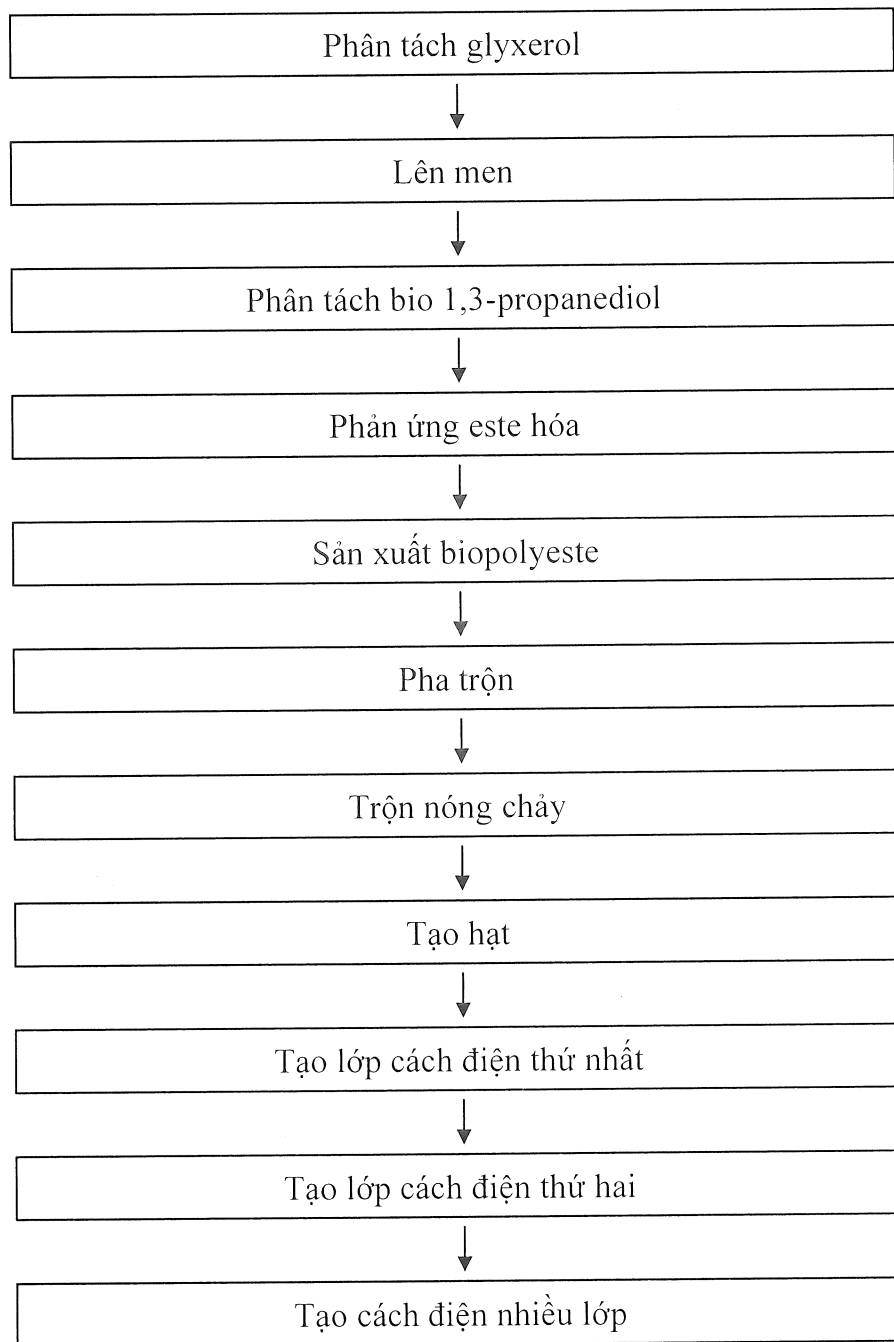


FIG.2

