



(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)



1-0040300

(51)⁷ C08L 3/02; B29K 105/00; C08J 5/18;
B29C 48/00; C08J 3/12

(13) B

(21) 1-2019-04390

(22) 09/08/2019

(30) 107127940 10/08/2018 TW

(45) 25/06/2024 435

(43) 27/04/2020 385

(73) Green World Biotech Materials Co., Ltd. (TW)

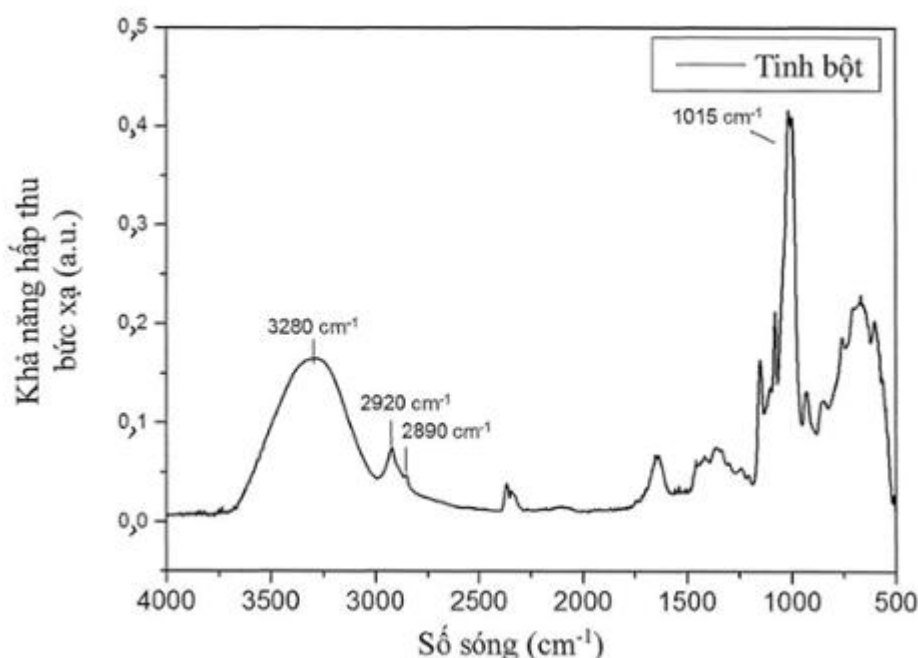
No.534, Sec. 1, Jhongjheng Rd., Rende Dist., Tainan City 71750, Taiwan

(72) Chen Shao Heng (TW).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Hải Hân (HAI HAN IP CO., LTD.)

(54) HỢP CHẤT TINH BỘT NHỰA NHIỆT DẼO KHÔNG THẤM NƯỚC

(57) Sáng chế đề cập đến hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước. Hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước được sử dụng làm hạt để sản xuất hợp chất có khả năng phân hủy sinh học. Hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước theo sáng chế ở dạng hạt, có chỉ số dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 0,2 đến 6g/10 phút ở 160°C và có từ 60 đến 80% trọng lượng tinh bột và hàm lượng nước nhỏ hơn 9%.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo, cụ thể là đề cập đến hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tinh bột là polyme sinh học có khả năng tái tạo, không đắt và dồi dào với đặc tính phân hủy sinh học và tuổi thọ dài và do đó được xem là chất phù hợp để thay thế polyme hóa dầu. Tuy nhiên, để tinh bột trở thành nhựa nhiệt dẻo được xử lý bởi phương pháp xử lý nhựa hiện nay, tinh bột phải được chuyển hóa do liên kết hydro giữa các phân tử và trong phân tử của nó. Tinh bột được chuyển hóa làm hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo được phát triển và nghiên cứu mạnh mẽ trong các lĩnh vực như bao gói thực phẩm có khả năng phân hủy sinh học để chế tạo các sản phẩm dùng một lần khác nhau như túi đi chợ, bộ đồ ăn dùng một lần, vật liệu đệm dạng bột, túi bao gói và đồ chứa thực phẩm, v.v...

Nhìn chung, để trở thành nhựa nhiệt dẻo, tinh bột tự nhiên cần nước và chất làm mềm dẻo (ví dụ, urê, glyxerin, sorbitol, v.v.). Chất làm mềm dẻo có thể làm tăng độ mềm dẻo và cải thiện khả năng xử lý. Hơn nữa, bởi vì tinh bột dễ vỡ và có thể thấm nước, nó không phù hợp dùng làm túi nhựa hoặc vật liệu bao gói thực phẩm. Do đó, tinh bột được chuyển hóa khác nhau đã được nghiên cứu và phát triển.

Ví dụ, tài liệu tình trạng kỹ thuật I (đơn sáng chế Trung Quốc số 101942120) bộc lộ vật liệu có thể phân hủy sinh học nhựa nhiệt dẻo trên cơ sở tinh bột bao gồm tinh bột từ cây trồng (tinh bột thực vật), chất làm mềm dẻo được biến đổi và polyme có thể phân hủy. Tuy nhiên, tinh bột thực vật và chất làm mềm dẻo được biến đổi cần được phản ứng trước để thu được tinh bột được chuyển hóa và sau đó tinh bột được chuyển hóa được trộn với polyme có thể phân hủy để được dẻo hóa, polyme hóa, đùn ra ở dạng hạt, màng mỏng hoặc tấm qua máy đùn.

Tài liệu tình trạng kỹ thuật II (EP0397819) bộc lộ phương pháp sản xuất tinh bột đồng nhất có thành phần tinh thể nhỏ hơn 5%. Tinh bột thô hoặc tinh bột tự nhiên và 10% phụ gia được làm nóng và được nóng chảy thành dạng nóng chảy và hàm lượng nước của tinh bột nóng chảy được giảm xuống nhỏ hơn 5% từ hàm lượng nước ban đầu khoảng 17% nhờ phụ gia. Áp suất hơi của phụ gia và tinh bột nhỏ hơn 1 bar ở khoảng nhiệt độ quanh điểm nóng chảy của tinh bột đồng nhất. Tài liệu tình trạng kỹ thuật III (bằng sáng chế Mỹ số 6.235.816) bộc lộ phương pháp sản xuất hỗn hợp tinh bột nhựa nhiệt dẻo và polyme sử dụng tinh bột đồng nhất theo tài liệu tình trạng kỹ thuật II để thu được hợp chất nhựa nhiệt dẻo. Tuy nhiên, tài liệu tình trạng kỹ thuật III sử dụng hỗn hợp tinh bột nhựa nhiệt dẻo mà không phải là tinh bột được chuyển hóa.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Dựa trên tình trạng kỹ thuật trên đây, để đáp ứng yêu cầu công nghiệp, một đối tượng theo sáng chế là đề xuất hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước và phương pháp sản xuất hợp chất này. So với phương pháp truyền thống sử dụng nước hoặc rượu, phương pháp theo sáng chế sử dụng tinh bột thực vật xuất hiện phổ biến như vật liệu thô chính để thực hiện sự chuyển hóa cấu trúc thông qua công nghệ trộn và đun một cách đặc biệt để thu được phân tử tinh bột được este hóa và được ghép với các gốc đặc biệt để phá hủy sự kết tinh để có được đặc tính không thấm nước của tinh bột.

Hơn nữa, một đối tượng khác theo sáng chế là đề xuất phương pháp sản xuất hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước có khả năng phân tán cao, khả năng hóa dẻo cao, và khả năng kiểm soát nhiệt độ cao. Trong trường hợp sản xuất hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo, tinh bột được chuyển hóa ở trạng thái khô và không cần sự gelatin hóa sau đó. Do đó, không có hiện tượng quá nhiệt và cốc hóa và hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo có thể thu được với chất lượng cao.

Để đạt được mục đích nêu trên, một phương án theo sáng chế đề xuất hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước, ở dạng hạt có khả năng phân

hủy sinh học không thấm nước, có chỉ số dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 0,2 đến 6g/10 phút ở 160°C và có từ 60 đến 80% trọng lượng tinh bột, hàm lượng nước nhỏ hơn 4,1%, và góc tiếp xúc nước lớn hơn 65° trong khi hạt có khả năng phân hủy sinh học không thấm nước được tạo hình thành màng mỏng; trong đó hạt của hợp chất được tạo thành bởi phương pháp đùn phản ứng sử dụng chế phẩm tinh bột bao gồm tinh bột thực vật và chất chuyển đổi ở nhiệt độ phản ứng được kiểm soát trong khoảng nhiệt độ được xác định trước $\pm 2^{\circ}\text{C}$, tức là, giữa (nhiệt độ được xác định trước- 2°C) và (nhiệt độ được xác định trước+ 2°C) để thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi để thu được hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước; và nhiệt độ được xác định trước nằm ở giữa 120°C và 170°C và khoảng thời gian thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi nhỏ hơn 10 phút.

Hơn nữa, một phương án khác theo sáng chế đề xuất hợp chất nhựa nhiệt dẻo có khả năng phân hủy sinh học, được tạo hình thành hạt và bao gồm hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo và nhựa có khả năng phân hủy sinh học; trong đó nhựa có khả năng phân hủy sinh học được chọn từ nhóm chứa các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: polybutylen succinat, polybutylen adipat terephthalat (PBAT), và polycaprolacton.

Một phương án khác theo sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo, là phương pháp đùn phản ứng để sử dụng chế phẩm tinh bột bao gồm tinh bột thực vật và chất chuyển đổi ở nhiệt độ phản ứng được kiểm soát trong khoảng nhiệt độ được xác định trước $\pm 2^{\circ}\text{C}$, tức là, giữa (nhiệt độ được xác định trước- 2°C) và (nhiệt độ được xác định trước+ 2°C) để thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi để thu được hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước; và nhiệt độ được xác định trước nằm ở giữa 120°C và 170°C và khoảng thời gian thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi nhỏ hơn 10 phút.

Theo sáng chế, hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước có tính dẻo nhiệt và có thể tái sử dụng trong khi có đặc tính có khả năng phân hủy

sinh học. Hơn nữa, hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo sáng chế có thể được trộn với nhựa thông thường để tạo thành vật liệu hỗn hợp có thể phân hủy được từng phần với hàm lượng tinh bột cao và cũng có thể được phối hợp với nhựa có khả năng phân hủy sinh học để thu được vật liệu hỗn hợp có khả năng phân hủy sinh học toàn phần. Hợp chất theo sáng chế có đặc tính cơ học và khả năng xử lý tốt và có thể được xử lý bằng cách phun, đùn, thổi màng, tạo hình chân không và tạo hình bọt để sản xuất sản phẩm như túi đi chợ, bộ đồ ăn dùng một lần, vật liệu đệm dạng bọt, túi bao gói và đồ chứa thực phẩm, v.v... Phương pháp theo sáng chế có sản lượng cao, chi phí sản xuất thấp và tổn thất năng lượng xử lý.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là hình thể hiện quang phổ chuyển đổi hồng ngoại Fourier của tinh bột trước khi chuyển đổi.

FIG. 2 là hình thể hiện quang phổ chuyển đổi hồng ngoại Fourier của tinh bột sau khi chuyển đổi theo một phương án theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Trong mô tả chi tiết sau đây của phương án được ưu tiên, với tham khảo đến các hình vẽ đi kèm, và mà các hình vẽ này nhằm minh họa phương án thực hiện sáng chế. Được hiểu rằng các phương án khác có thể được sử dụng và sự thay đổi cấu trúc có thể được thực hiện mà không xuất phát từ phạm vi của sáng chế này. Ngoài ra, được hiểu rằng cách thể hiện và thuật ngữ được sử dụng ở đây nhằm mục đích mô tả mà không bị xem là giới hạn sáng chế.

Theo một phương án theo sáng chế, hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước được bộc lộ. Hợp chất này ở dạng hạt có khả năng phân hủy sinh học không thấm nước và có chỉ số dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 0,2 đến 6g/10 phút ở 160°C. Hợp chất này có 60 đến 80% trọng lượng tinh bột, hàm lượng nước nhỏ hơn 4,1%, và góc tiếp xúc nước lớn hơn 65° trong khi hạt có khả năng phân hủy sinh học không thấm nước được tạo hình thành màng mỏng. Hạt của hợp chất được tạo thành bởi phương pháp đùn phản ứng sử dụng chế

phẩm tinh bột bao gồm tinh bột thực vật và chất chuyển đổi ở nhiệt độ phản ứng được kiểm soát trong khoảng nhiệt độ được xác định trước $\pm 2^{\circ}\text{C}$, tức là, giữa (nhiệt độ được xác định trước -2°C) và (nhiệt độ được xác định trước $+2^{\circ}\text{C}$) để thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi để thu được hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước; và nhiệt độ được xác định trước nằm ở giữa 120°C và 170°C và khoảng thời gian thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi nhỏ hơn 10 phút. Sự chuyển đổi này bao gồm sự este hóa và sự đa trùng ngưng.

Khi chỉ số dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 0,2 đến 6g/10 phút ở 160°C , hợp chất có khả năng xử lý tốt ở trạng thái nóng chảy, so với tinh bột không được chuyển hóa, và có thể được trộn với nhựa thông thường một cách dễ dàng để thu được vật liệu hợp chất nhựa nhiệt dẻo có khả năng phân hủy sinh học.

Quá trình nhào trộn và phản ứng chuyển đổi có thể được tiến hành bởi nhiều giai đoạn hoặc trong nhiều vùng của thiết bị sản xuất (hoặc máy). Do đó, nhiệt độ được xác định trước nêu trên đây có thể giống hoặc khác nhau. Mỗi nhiệt độ được kiểm soát trong phạm vi $\pm 2^{\circ}\text{C}$, tốt hơn, nếu là $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Do đó, có thể ngăn chặn chế phẩm tinh bột không bị quá nóng và bị cốc hóa do nhiệt do ma sát vượt mức với thiết bị sản xuất. Tốt hơn, nếu máy đùn được sử dụng để thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi do hiệu quả chuyển đổi cao (tỷ lệ chuyển đổi cao), không có sản phẩm phụ (như nước), hiệu quả nhào trộn cao, và hiệu quả phân tán cao. Cụ thể là, máy đùn phẳng có thể được sử dụng do sự kiểm soát nhiệt độ chính xác cao, hiệu quả nhào trộn cao, và hiệu quả phân tán cao của nó. Hơn nữa, khoảng thời gian của quá trình nhào trộn và phản ứng chuyển đổi nhỏ hơn 10 phút, tốt hơn, nếu nằm trong khoảng từ 3 đến 5 phút.

Hơn nữa, theo sáng chế, tinh bột tự nhiên được chuyển hóa và được ghép để thu được tinh bột được chuyển hóa, như tinh bột được este hóa. Hạt được sản xuất không thấm nước và góc tiếp xúc nước của màng mỏng được tạo thành từ tinh bột được chuyển hóa lớn hơn 65° , tốt hơn, nếu nằm trong khoảng từ 65 đến

98°. FIG. 1 thể hiện quang phổ chuyển đổi hồng ngoại Fourier của tinh bột trước khi chuyển đổi. FIG. 2 thể hiện quang phổ chuyển đổi hồng ngoại Fourier của tinh bột sau khi chuyển đổi theo một phương án theo sáng chế. So sánh FIG. 2 với FIG. 1, tinh bột được chuyển hóa có đỉnh hấp thụ đặc trưng của gốc CO ở khoảng 1.770 và 1.748 cm^{-1} , thể hiện gốc este, và có đỉnh hấp thụ đặc trưng OH thấp hơn ở khoảng 3.300 cm^{-1} .

Chế phẩm tinh bột còn bao gồm chất làm mềm dẻo và chất liên kết. Tinh bột thực vật trong chế phẩm tinh bột bao gồm tinh bột được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: tinh bột sắn, tinh bột khoai tây, tinh bột lúa mì, tinh bột khoai sọ, tinh bột ngô, và tinh bột rế sen. Chất chuyển đổi trong chế phẩm tinh bột được chọn từ nhóm chứa các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: anhydrit, nhựa epoxy và isoxyanat. Ví dụ, chất chuyển đổi bao gồm một chất được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: anhydrit maleic, copolyme anhydrit styren-maleic, t-butyl glyxidyl ete, glyxidyl lauryl ete, glyxidyl tridexyl ete, glyxidyl tetradexyl ete, polyme của bisphenol A phản ứng với epichlorohydrin, nhựa epoxy và diphenylmetan diisoxyanat. Chất làm mềm dẻo được chọn từ nhóm chứa các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: dầu đậu nành được epoxy hóa, dầu thực vật, và dẫn xuất xitrat. Chất liên kết được chọn từ nhóm chứa các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: polybutylen succinat, polybutylen adipat terephtalat, và polycaprolacton.

Theo một phương án, trong hợp chất này, trong đó chế phẩm tinh bột bao gồm 60 đến 80% trọng lượng tinh bột thực vật, 5 đến 20% trọng lượng của chất chuyển đổi, 4 đến 20 % trọng lượng chất làm mềm dẻo, và 2 đến 20 % trọng lượng chất liên kết.

Theo một phương án khác theo sáng chế, hợp chất nhựa nhiệt dẻo có khả năng phân hủy sinh học được bộc lộ. Hợp chất này được tạo hình thành hạt và bao gồm hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo và nhựa có khả năng phân hủy sinh học. Nhựa có khả năng phân hủy sinh học được chọn từ nhóm chứa các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: polybutylen succinat, polybutylen adipat terephtalat,

và polycaprolacton. Hợp chất nhựa nhiệt dẻo có khả năng phân hủy sinh học bao gồm 20 đến 50% trọng lượng hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo và có thể bao gồm các phụ gia khác nhau, như chất chống ôxy hóa (như phenol bị chặn, thioeste và chất chống ôxy hóa phosphit), chất bôi trơn (như axit stearic và sáp hydrocarbon) và phụ gia vô cơ (như canxi cacbonat và silic ôxit).

Theo một phương án khác theo sáng chế, phương pháp sản xuất hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo, là phương pháp đun phản ứng để sử dụng chế phẩm tinh bột bao gồm tinh bột thực vật và chất chuyển đổi ở nhiệt độ phản ứng được kiểm soát trong khoảng nhiệt độ được xác định trước $\pm 2^{\circ}\text{C}$, tức là, giữa (nhiệt độ được xác định trước -2°C) và (nhiệt độ được xác định trước $+2^{\circ}\text{C}$) để thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi để thu được hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước; và nhiệt độ được xác định trước nằm ở giữa 120°C và 170°C và khoảng thời gian thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi nhỏ hơn 10 phút.

Cụ thể là, phương pháp nêu trên bao gồm các bước sau: làm khô chế phẩm tinh bột để thu được hàm lượng nước nhỏ hơn 1%; trộn chế phẩm tinh bột bằng cách khuấy đến khi đồng nhất để thu được hỗn hợp đồng nhất của chế phẩm tinh bột; nhào trộn và biến đổi hỗn hợp đồng nhất của chế phẩm tinh bột để thu được hỗn hợp được nhào trộn được chuyển hóa; và thực hiện đun và tạo hạt của hỗn hợp được nhào trộn được chuyển hóa để thu được hạt có khả năng phân hủy sinh học không thấm nước.

Bước nhào trộn và biến đổi có thể sử dụng máy được chọn từ nhóm bao gồm các máy sau hoặc sự kết hợp của chúng: máy nhào, máy đun vít xoắn đơn, máy đun vít xoắn kép, và máy đun phẳng. Bên cạnh đó, bước nhào trộn và biến đổi có thể được thực hiện sử dụng máy nhào và máy đun.

Bước làm khô có thể được thực hiện sử dụng bất kỳ phương pháp làm khô truyền thống nào, ví dụ sử dụng phương pháp làm khô chân không.

Việc khuấy có thể được thực hiện sử dụng máy trộn tốc độ cao ở ở tốc độ nằm trong khoảng từ 600 đến 1.000 vòng/phút.

Theo phương án được ưu tiên, bước nhào trộn và biến đổi được thực hiện sử dụng máy đùn phẳng có một bộ vít xoắn chính và nhiều vít xoắn phẳng ở tốc độ nằm trong khoảng từ 20 đến 200 vòng/phút. Máy đùn phẳng bao gồm nhiều khối kiểm soát nhiệt độ giữa đường vào vật liệu và đường ra vật liệu; khối kiểm soát nhiệt độ được kiểm soát một cách độc lập ở nhiều nhiệt độ thiết lập; và giá trị tuyệt đối của sự khác biệt nhiệt độ giữa mỗi nhiệt độ thiết lập và nhiệt độ của vật liệu trong khối kiểm soát nhiệt độ nhỏ hơn 2°C . Trong mỗi khối của máy đùn phẳng, nhiệt độ và áp suất hơi có thể được điều chỉnh và các cơ chế khác nhau như sự thoát khí để hỗ trợ quá trình có thể được thiết lập.

Theo sáng chế, phương pháp sử dụng tinh bột thực vật xuất hiện phổ biến làm vật liệu thô chính để thực hiện sự chuyển hóa cấu trúc qua công nghệ trộn và đùn một cách đặc biệt để thu được phân tử tinh bột được este hóa và được ghép với các gốc đặc biệt để phá hủy sự kết tinh để đạt được đặc tính không thấm nước của tinh bột. Thông qua việc đo hàm lượng nước và góc tiếp xúc, thấy rằng hàm lượng nước của tinh bột được chuyển hóa được giảm xuống còn 8 đến 4% từ giá trị ban đầu nằm trong khoảng từ 13 đến 15% và góc tiếp xúc bề mặt được nâng lên đến 65° đến 95° từ giá trị ban đầu bằng $35,5^{\circ}$.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Các ví dụ từ Ví dụ 1 đến Ví dụ 5 và ví dụ so sánh từ Ví dụ so sánh 1 đến Ví dụ so sánh 2: Sản xuất hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo

(1) Mỗi thành phần trong chế phẩm được lấy theo tỷ lệ được thể hiện trong Bảng 1. Tinh bột thực vật (sắn, được mua từ Công ty Taihua-Thái Lan; tinh bột sắn mang nhãn hiệu hình tam giác) được làm khô đến hàm lượng nước nhỏ hơn 1,0% trọng lượng. Tinh bột được làm khô được rót vào máy khuấy tốc độ cao và chất chuyển đổi 1 (copolyme anhydrit styren-maleic; được mua từ hãng Aldrich; XIRAN), chất làm mềm dẻo 1 (dẫn xuất xitrat) và chất liên kết 1 (PBAT) sau đó được bổ sung vào. Hỗn hợp được trộn ở 600 đến 1.000 vòng/phút trong vòng 5 đến 10 phút.

(2) Hỗn hợp được rót vào máy đùn trộn (máy đùn phẳng) và nhiệt độ của

4 vít xoắn của máy đùn phẳng được thiết lập ở 120/140/150/155°C nằm trong khoảng từ 20 đến 200 vòng/phút.

(3) Hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo thu được bằng cách tạo hạt. Hợp chất thu được có hàm lượng tinh bột nằm trong khoảng từ 70 đến 80%.

Trong Bảng 1 và Bảng 2, hàm lượng nước được đo bằng cách đặt mẫu thử trong môi trường ở nhiệt độ bằng 25°C và độ ẩm tương đối bằng 50% trong vòng 72 giờ và sau đó sử dụng máy phân tích độ ẩm (Máy phân tích độ ẩm nhanh bằng hồng ngoại FD-610; được sản xuất bởi Công ty công nghệ Zhongcan) để đo trọng lượng trước khi làm khô và trọng lượng sau khi làm khô (nhiệt độ thiết lập đến 120°C). Hàm lượng nước của mẫu thử có thể được tính toán.

Sản xuất hợp chất có thể phân hủy sinh học trên cơ sở tinh bột

(4) Hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo được chuẩn bị trên đây được trộn với tỷ lệ khác nhau của nhựa có khả năng phân hủy sinh học (ví dụ, PBAT; được mua từ hãng BASF; Ecoflex), chất chống oxy hóa (natri 2,2-metylen-bis(4,6-di-t-butylphenyl)phosphat; được mua từ Công ty TNHH hóa chất Hangzhou Hairui), chất bôi trơn (axit stearic) và phụ gia vô cơ và hỗn hợp được làm khô ở 80°C trong vòng 6 giờ.

(5) Hỗn hợp được rót vào máy đùn trộn (máy đùn phẳng) và nhiệt độ của 5 vít xoắn của máy đùn phẳng được thiết lập ở 120/150/160/150/140°C nằm trong khoảng từ 100 đến 400 vòng/phút. Việc trộn và tạo hạt được thực hiện để thu được hợp chất có thể phân hủy sinh học trên cơ sở tinh bột.

(6) Hạt thu được được làm khô ở 80°C trong vòng 6 giờ và sau đó được đưa qua quá trình tiếp theo như phun, đùn, thổi màng, tạo hình chân không và tạo hình bột. Phần trăm bổ sung của hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo, nhựa có khả năng phân hủy sinh học, chất chống oxy hóa, chất bôi trơn, phụ gia vô cơ có thể thay đổi phụ thuộc vào sản phẩm được chế tạo. Ví dụ, tỷ lệ của hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo : nhựa có khả năng phân hủy sinh học : chất chống oxy hóa :

chất bôi trơn : phụ gia vô cơ (tính theo trọng lượng) có thể nằm trong khoảng từ 20 đến 50%: 20 đến 40%: 0,1 đến 1,0%: 0,3 đến 3,0%: 5 đến 20%.

Bảng 1

Ví dụ	C1	C2	C1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9
Tinh bột thực vật (phr)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Chất chuyển đổi 1 (phr)	—	—	15	20	10	10	10	20	10	10	15
Chất làm mềm dẻo 1 (phr)	—	—	12	12	12	20	10	20	10	10	15
Chất liên kết 1 (phr)	—	20	8	8	8	8	8	8	15	20	20
Hàm lượng tinh bột (%)	100	83	74	71	77	72	78	67,5	74	71	66
Hàm lượng nước (%)	14,6	10,8	6,2	5,5	7,9	7,5	9,0	4,1	6,8	5,2	4,5
Góc tiếp xúc (°)	35,5	48,9	89,8	92,1	67,5	70,4	51,2	95,8	-	-	-
Chỉ số dòng nóng chảy (g/10 phút)	—	2,8	1,4	4,8	2,2	4,5	0,5	5,2	-	-	-

Trong bảng nêu trên, “—” thể hiện không có sự bổ sung hoặc không có phép đo và “phr” thể hiện phần trên một trăm của nhựa.

Như được thể hiện trong Bảng 1, hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thể được điều chế mà chỉ sử dụng tinh bột thực vật trong Ví dụ so sánh 1. Trong Ví dụ 1 đến Ví dụ 5 (E1 đến E5), hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước có thể được điều chế, và hợp chất có thể phân hủy sinh học trên cơ sở tinh bột có thể được sản xuất một cách thành công. Vật liệu này sau đó được đưa sang quá trình tiếp theo bao gồm phun, đùn, thổi màng, tạo hình chân không và tạo bọt. Có thể thấy hàm lượng nước cao đến mức 14,6% và góc tiếp xúc nước là 35,5° thể hiện khả năng có thể thấm nước cao trong Ví dụ so sánh 1 (C1). Trong Ví dụ so sánh 2 (C2), tinh bột thực vật không được chuyển hóa và khả

năng có thể thấm nước thấp hơn đối với hợp chất có khả năng phân hủy sinh học trên cơ sở tinh bột khi tinh bột thực vật được trộn với nhựa có khả năng phân hủy sinh học nhưng hàm lượng nước cao đến mức 10,8% và góc tiếp xúc nước là 48,9°.

Trong Ví dụ 1 đến Ví dụ 3 (E1 đến E3), lượng chất liên kết (PBAT) và chất làm mềm dẻo (dẫn xuất xitrat) được cố định để thấy ảnh hưởng của chất chuyển đổi (copolyme anhydrit styren-maleic) đến khả năng có thể thấm nước của hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo. Khi chất chuyển đổi tăng từ 10 phần trên một trăm đến 20 phần trên một trăm, hàm lượng nước giảm từ 7,9% xuống 5,5% và góc tiếp xúc tăng từ 67,5° đến 92,1°. Trong Ví dụ 4 đến Ví dụ 5, lượng chất liên kết và chất chuyển đổi được cố định để thấy ảnh hưởng của chất làm mềm dẻo đến khả năng có thể thấm nước. Khi chất làm mềm dẻo tăng từ 10 phần trên một trăm đến 20 phần trên một trăm, hàm lượng nước giảm từ 9,0% xuống 7,5% và góc tiếp xúc tăng từ 51,2° đến 70,4°. Chỉ số dòng nóng chảy tăng từ 0,5g/10 phút đến 4,5g/10 phút. Ví dụ 5, Ví dụ 7 và Ví dụ 8 so sánh ảnh hưởng của chất liên kết. Khi chất liên kết tăng từ 8 phần trên một trăm đến 20 phần trên một trăm, hàm lượng nước giảm từ 9,0% xuống 5,2%.

(1) Mỗi thành phần trong chế phẩm được lấy theo tỷ lệ được thể hiện trong Bảng 2. Tinh bột thực vật (sắn, được mua từ Công ty Taihua-Thái Lan; tinh bột sắn mang nhãn hiệu hình tam giác) được làm khô đến hàm lượng nước nhỏ hơn 1,0% trọng lượng. Tinh bột được làm khô được rót vào máy khuấy tốc độ cao và chất chuyển đổi 1 (copolyme anhydrit styren-maleic; được mua từ hãng Aldrich; XIRAN), chất chuyển đổi 2 (nhựa epoxy; được mua từ hãng Nanya plastic hoặc Công ty hóa chất Changchun), chất làm mềm dẻo 1 (dẫn xuất xitrat), chất làm mềm dẻo 2 (dầu đậu nành được epoxy hóa ở cấp độ thông thường; được mua từ Công ty hóa chất Changchun), chất liên kết 1 (PBAT; được mua từ hãng BASF; Ecoflex), và chất liên kết 2 (poly(butylene succinat; được mua từ Công ty Xinjiang Blue Mountain River; TUNHE) sau đó được bổ sung vào hỗn hợp. Hỗn hợp được trộn ở 600 đến 1.000 vòng/phút trong vòng từ

5 đến 10 phút.

(2) Hỗn hợp được rót vào máy đùn trộn (máy đùn phẳng) và nhiệt độ của 4 vít xoắn của máy đùn phẳng được thiết lập ở 120/140/150/155°C nằm trong khoảng từ 20 đến 200 vòng/phút.

(3) Hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo thu được bằng cách tạo hạt. Hợp chất thu được có hàm lượng tinh bột nằm trong khoảng từ 70 đến 80%.

Bảng 2

Ví dụ	E10	E11	E12	E13	E14	E15	E16	E17	E18	E19	E20
Tinh bột thực vật (phr)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Chất chuyển đổi 1 (phr)	15	15	15	13,3	13,3	13,3	2	—	—	4	8,9
Chất chuyển đổi 2 (phr)	10	10	10	8,9	8,9	8,9	4	8,9	8,9	8,9	8,9
chất làm mềm dẻo 1 (phr)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2
chất làm mềm dẻo 2 (phr)	—	—	4	—	—	—	12	10,6	—	—	2
Chất liên kết 1 (phr)	10	—	—	13,3	6,7	—	13,3	—	13,3	13,3	13,3
Chất liên kết 2 (phr)	—	10	—	—	—	—	—	15	—	—	—
Hàm lượng tinh bột (%)	71,5	71,5	75,1	71,0	75,1	79,6	72,1	71,5	81,3	78,3	71,2
Hàm lượng nước (%)	3,2	2,8	5,2	1,9	3,3	5,3	0,4	2,5	3,6	1,6	1,4
Góc tiếp xúc (°)	91,2	93,7	69,9	102,5	90,8	71,6	104,4	92,1	90,8	100,1	99,8
Chỉ số dòng nóng chảy (g/10 phút)	0,8	1,3	—	2,6	1,2	—	2,9	5,5	0,9	1,5	4,9

Trong bảng trên, “—” thể hiện không có sự bổ sung hoặc không có phép đo và “phr” thể hiện phần trên một trăm của nhựa.

Ví dụ 10 và Ví dụ 11 (E10 đến E11) so sánh hai chất liên kết khác nhau (copolyme anhydrit styren-maleic và nhựa epoxy) mà không bổ sung chất làm mềm dẻo để thấy ảnh hưởng của hai chất liên kết khác nhau đến khả năng có thể thấm nước. Thấy rằng hàm lượng nước nằm trong khoảng từ 2,8 đến 3,2%. Ví dụ 12 (E12) thể hiện chất chuyển đổi và chất làm mềm dẻo có thể chuyển đổi tinh bột thậm chí không có chất liên kết. Từ Ví dụ 13 đến Ví dụ 15 (E13 đến E15) so sánh ảnh hưởng chất liên kết bằng cách cố định hàm lượng của hai chất chuyển đổi. Trong Ví dụ 15, hàm lượng nước là 5,3% và góc tiếp xúc là $71,6^\circ$ ở điều kiện chỉ bổ sung chất chuyển đổi. Ví dụ 16 đến Ví dụ 19 (E16 đến E19), sự chuyển đổi của tinh bột được được xảy ra ở lượng bổ sung thấp của chất chuyển đổi (tổng < 10 phần trên một trăm). Từ kết quả trên, hạt không thấm nước có thể chỉ thu được khi có mặt chất chuyển đổi. Sự bổ sung chất làm mềm dẻo và chất liên kết có thể thúc đẩy hiệu quả chuyển đổi để làm giảm hơn nữa hàm lượng nước của hợp chất và làm tăng chỉ số dòng nóng chảy.

Hiệu quả đạt được theo sáng chế

Tóm lại, theo sáng chế này, hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước có tính dẻo nhiệt và có thể tái sử dụng trong khi có đặc tính có khả năng phân hủy sinh học. Hơn nữa, hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo theo sáng chế có thể được trộn với nhựa thông thường để tạo thành vật liệu hỗn hợp có thể phân hủy được từng phần với hàm lượng tinh bột cao và cũng có thể được phối hợp với nhựa có khả năng phân hủy sinh học để thu được vật liệu hỗn hợp có khả năng phân hủy sinh học toàn phần. Hợp chất theo sáng chế có đặc tính cơ học và khả năng xử lý tốt và có thể được xử lý bằng cách phun, đùn, thổi màng, tạo hình chân không và tạo hình bột để sản xuất sản phẩm như túi đi chợ, bộ đồ ăn dùng một lần, vật liệu đệm dạng bột, túi bao gói và đồ chứa thực phẩm, v.v... Phương pháp theo sáng chế có sản lượng cao, chi phí sản xuất thấp và tốn ít năng lượng xử lý.

Mô tả trên đây của phương án được ưu tiên sáng chế được thể hiện nhằm mục đích minh họa và mô tả. Rõ ràng rằng, nhiều thay đổi và điều chỉnh sẽ rõ

ràng đối với chuyên gia trong lĩnh vực này. Phương án được lựa chọn và được mô tả để giải thích tốt nhất nguyên lý của sáng chế và áp dụng thực tiễn tốt nhất theo phương án của sáng chế, nhờ đó cho phép chuyên gia trong lĩnh vực này hiểu sáng chế đối với các phương án khác nhau và với những biến đổi khác nhau phù hợp với nhu cầu sử dụng đặc biệt hoặc sự thực hiện theo mong muốn.

Yêu cầu bảo hộ

1. Hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước, ở dạng hạt có khả năng phân hủy sinh học không thấm nước, có chỉ số dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 0,2 đến 6g/10 phút ở 160°C và có từ 60 đến 80% trọng lượng tinh bột, hàm lượng nước nhỏ hơn 4,1%, và góc tiếp xúc nước lớn hơn 65° trong khi hạt có khả năng phân hủy sinh học không thấm nước được tạo hình thành màng mỏng;

trong đó hạt của hợp chất được tạo thành bằng phương pháp đùn phản ứng sử dụng chế phẩm tinh bột bao gồm tinh bột thực vật và chất chuyển đổi ở nhiệt độ phản ứng được kiểm soát trong khoảng nhiệt độ được xác định trước $\pm 2^{\circ}\text{C}$, tức là, giữa (nhiệt độ được xác định trước -2°C) và (nhiệt độ được xác định trước $+2^{\circ}\text{C}$) để thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi để thu được hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước;

nhiệt độ được xác định trước nằm ở giữa 120°C và 170°C và khoảng thời gian thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi nhỏ hơn 10 phút;

chế phẩm tinh bột này còn bao gồm chất làm mềm dẻo và chất liên kết:

chất chuyển đổi trong chế phẩm tinh bột được chọn từ nhóm chứa các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: anhydrit, nhựa epoxy và isoxyanat và chất làm mềm dẻo được chọn từ nhóm chứa các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: dầu đậu nành được epoxy hóa, dầu thực vật, và dẫn xuất xitrat.

2. Hợp chất theo điểm 1, trong đó tinh bột thực vật trong chế phẩm tinh bột bao gồm tinh bột được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: tinh bột sắn, tinh bột khoai tây, tinh bột lúa mì, tinh bột khoai sọ, tinh bột ngô, và tinh bột rế sen.

3. Hợp chất theo điểm 1, trong đó chất chuyển đổi bao gồm một chất được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: anhydrit maleic, copolyme anhydrit styren-maleic, t-butyl glyxidyl ete, glyxidyl lauryl ete, glyxidyl tridexyl ete, glyxidyl tetradexyl ete, polyme của bisphenol A phản ứng

với epichlorohydrin, và diphenylmetan diisoxyanat.

4. Hợp chất theo điểm 1, trong đó chất liên kết được chọn từ nhóm chứa các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: polybutylen succinat, polybutylen adipat terephthalat, và polycaprolacton.

5. Hợp chất theo điểm 1, trong đó chế phẩm tinh bột bao gồm từ 60 đến 80% trọng lượng tinh bột thực vật, từ 5 đến 20% trọng lượng chất chuyển đổi, từ 4 đến 20% trọng lượng chất làm mềm dẻo, và từ 2 đến 20% trọng lượng chất liên kết.

6. Hợp chất nhựa nhiệt dẻo có khả năng phân hủy sinh học, được tạo hình thành hạt và bao gồm hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo và nhựa có khả năng phân hủy sinh học; trong đó nhựa có khả năng phân hủy sinh học được chọn từ nhóm chứa các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: polybutylen succinat, polybutylen adipat terephthalat, và polycaprolacton; hợp chất nhựa nhiệt dẻo có khả năng phân hủy sinh học bao gồm từ 20 đến 50% trọng lượng hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo; hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo có dạng hạt có khả năng phân hủy sinh học không thấm nước, có chỉ số dòng nóng chảy nằm trong khoảng từ 0,2 đến 6g/10 phút ở 160°C và có từ 60 đến 80% trọng lượng tinh bột, hàm lượng nước nhỏ hơn 4,1%, và góc tiếp xúc nước lớn hơn 65° trong khi hạt có khả năng phân hủy sinh học không thấm nước được tạo hình thành màng mỏng;

trong đó hạt của hợp chất được tạo thành bởi phương pháp đùn phản ứng sử dụng chế phẩm tinh bột bao gồm tinh bột thực vật và chất chuyển đổi ở nhiệt độ phản ứng được kiểm soát trong khoảng nhiệt độ được xác định trước $\pm 2^{\circ}\text{C}$, tức là, giữa (nhiệt độ được xác định trước -2°C) và (nhiệt độ được xác định trước $+2^{\circ}\text{C}$) để thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi để thu được hợp chất tinh bột nhựa nhiệt dẻo không thấm nước;

nhiệt độ được xác định trước nằm ở giữa 120°C và 170°C và khoảng thời gian thực hiện sự nhào trộn và phản ứng chuyển đổi nhỏ hơn 10 phút;

chế phẩm tinh bột này còn bao gồm chất làm mềm dẻo và chất liên kết:

chất chuyển đổi trong chế phẩm tinh bột được chọn từ nhóm chứa các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: anhydrit, nhựa epoxy và isoxyanat; và chất làm mềm dẻo được chọn từ nhóm chứa các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: dầu đậu nành được epoxy hóa, dầu thực vật, và dẫn xuất xitrat.

7. Hợp chất theo điểm 6, trong đó tinh bột thực vật trong chế phẩm tinh bột bao gồm tinh bột được chọn từ nhóm bao gồm các chất sau hoặc sự kết hợp của chúng: tinh bột sắn, tinh bột khoai tây, tinh bột lúa mì, tinh bột khoai sọ, tinh bột ngô, và tinh bột rễ sen.

8. Hợp chất theo điểm 6, trong đó chế phẩm tinh bột bao gồm từ 60 đến 80% trọng lượng tinh bột thực vật, từ 5 đến 20% trọng lượng chất chuyển đổi, từ 4 đến 20% trọng lượng chất làm mềm dẻo, và từ 2 đến 20% trọng lượng chất liên kết.

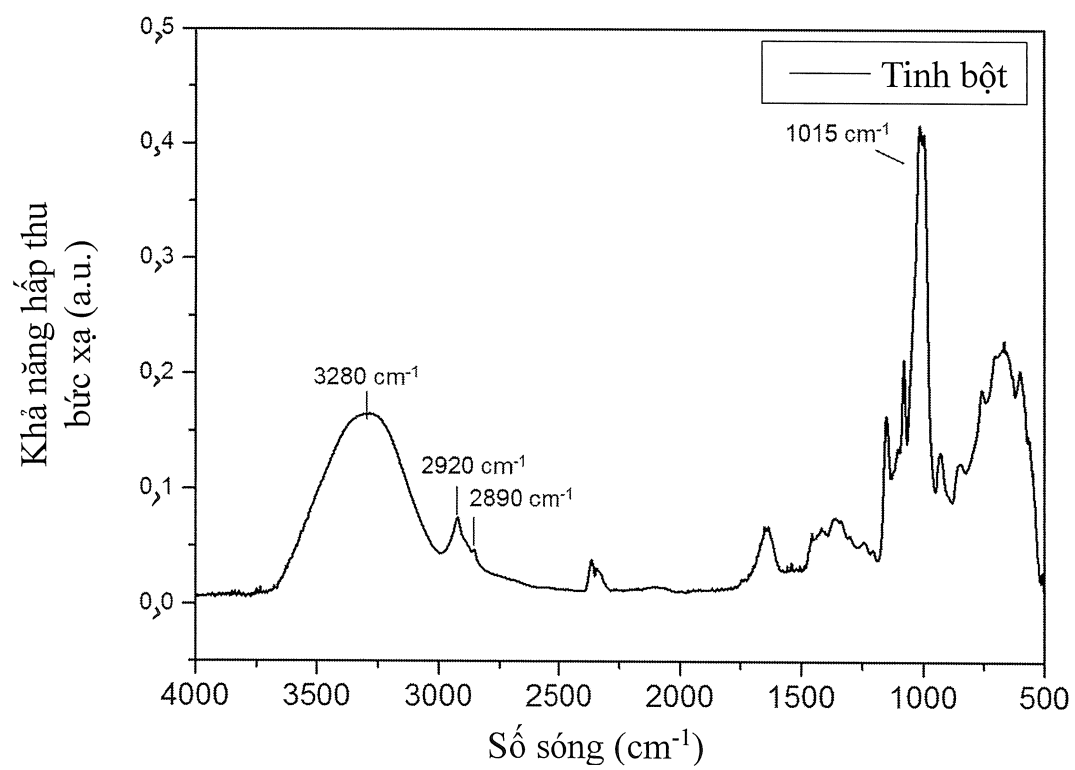


FIG. 1

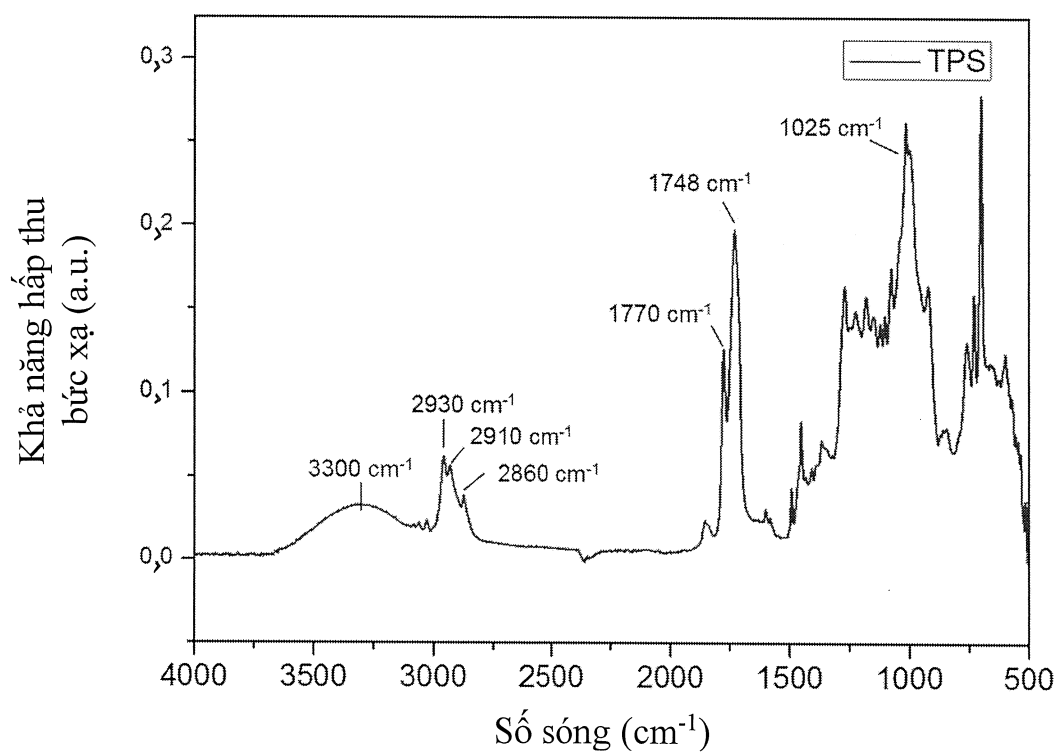


FIG. 2