



(12) **BẢN MÔ TẢ GIẢI PHÁP HỮU ÍCH THUỘC BẢNG ĐỘC QUYỀN
GIẢI PHÁP HỮU ÍCH**

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

(11)



2-0004343

(51) **C09K 3/32; C08L 1/02**
2024.01

(13) **Y**

(21) 2-2024-00530

(22) 22/06/2022

(67) 1-2022-03910

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/08/2022 413A

(73) Trường Đại học Cần Thơ (VN)

Khu II, đường 3/2, phường Ninh Kiều, thành phố Cần Thơ

(72) Văn Phạm Đan Thủy (VN).

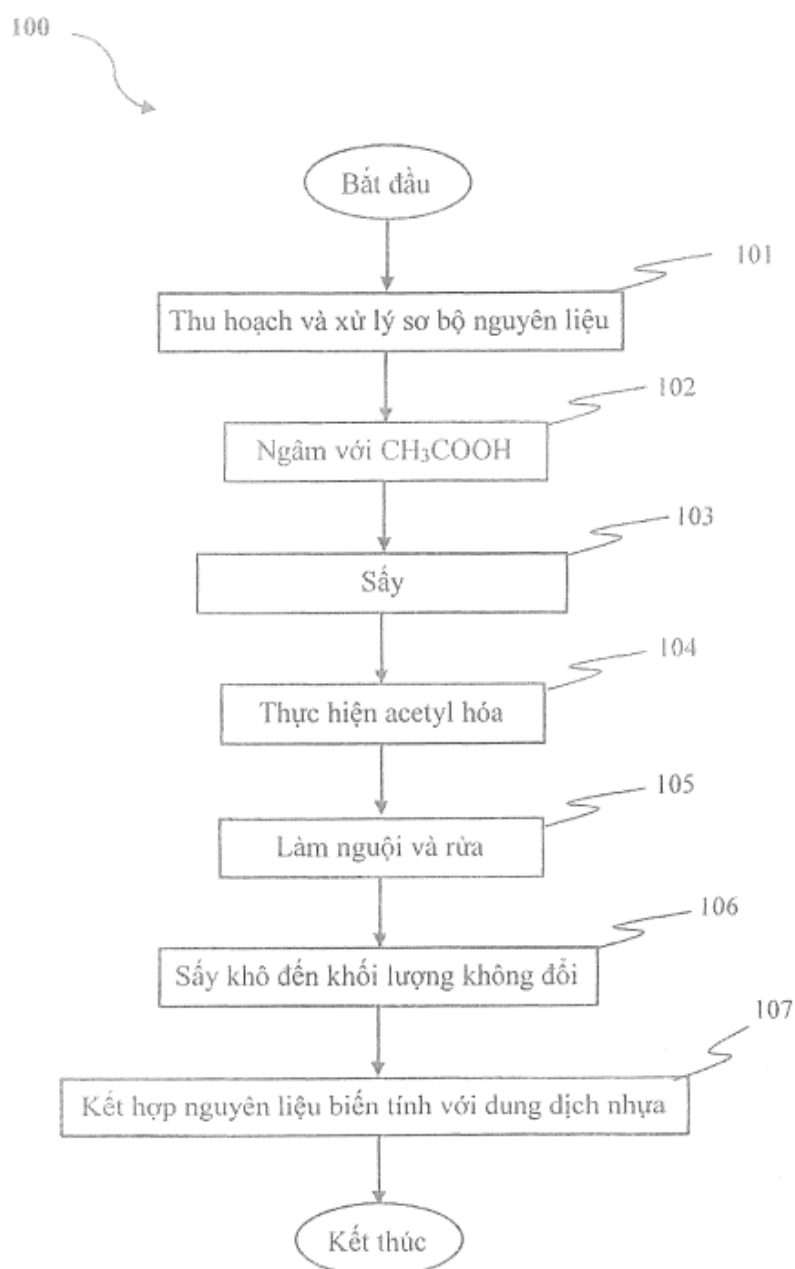
(74) Công ty TNHH Tư vấn công nghệ và Sở hữu trí tuệ IP GROUP (IP GROUP
CO.,LTD.)

(54) **VẬT LIỆU HẤP PHỤ DẦU TỪ NGUYÊN LIỆU TRE BIẾN TÍNH VÀ QUY
TRÌNH SẢN XUẤT VẬT LIỆU HẤP PHỤ DẦU NÀY**

(21) 2-2024-00530

(57) Giải pháp đề cập đến vật liệu hấp phụ dầu được tạo thành từ nguyên liệu tre biến tính thu được từ quy trình bao gồm: bước i) thu hoạch và xử lý sơ bộ nguyên liệu; bước ii) ngâm với dung dịch axit axetic; bước iii) sấy; bước iv) thực hiện quá trình acetyl hóa; bước v) làm nguội và rửa; bước vi) sấy đến khối lượng không đổi; bước vii) tạo vật liệu hấp phụ dầu bằng cách kết hợp nguyên liệu tre biến tính này với dung dịch nhựa. Sản phẩm vật liệu hấp phụ dầu có khả năng hấp phụ các loại dầu khác nhau nhằm ứng dụng trong việc xử lý dầu tràn, và có khả năng tái sử dụng nhiều lần.

HÌNH VẼ VẬT LIỆU HẤP PHỤ DẦU VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT
VẬT LIỆU NÀY



HÌNH 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp đề cập đến lĩnh vực công nghệ vật liệu mới. Các thể hơn, giải pháp đề cập đến một loại vật liệu có khả năng hấp phụ dầu và quy trình sản xuất vật liệu này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Trong những năm gần đây, trong quá trình vận chuyển và khai thác dầu hoặc trong quá trình đánh bắt thủy hải sản ngoài khơi thường xuyên xảy ra các sự cố rò rỉ dầu gây ra tình trạng ô nhiễm môi trường ngày càng nghiêm trọng. Sự cố tràn dầu gây ô nhiễm môi trường biển, ảnh hưởng nghiêm trọng đến các hệ sinh thái. Ô nhiễm dầu làm giảm khả năng sức chống đỡ, tính linh hoạt và khả năng khôi phục của các hệ sinh thái. Hàm lượng dầu trong nước tăng cao, các màng dầu làm giảm khả năng trao đổi oxy giữa không khí và nước, làm giảm oxy trong nước, làm cân cân điều hòa oxy trong hệ sinh thái bị đảo lộn. Ngoài ra, dầu tràn chứa độc tố làm tổn thương hệ sinh thái, có thể gây suy thoái hệ sinh thái. Nguyên nhân là do các thành phần hóa học của dầu có thể làm biến đổi, hoặc phá hủy cấu trúc tế bào sinh vật, có khi gây chết cả quần thể. Vấn đề dầu thấm vào cát, bùn ở ven biển có thể ảnh hưởng trong một thời gian rất dài. Đã có nhiều trường hợp các loài sinh vật chết hàng loạt do tác động của sự cố tràn dầu.

Điều đáng báo động nữa là dầu lan trên biển và dạt vào bờ trong thời gian dài không được thu gom sẽ làm ảnh hưởng đến các sinh vật sống trong môi trường nước, gây thiệt hại cho ngành khai thác và nuôi trồng thủy, hải sản. Dầu gây ô nhiễm môi trường nước làm cá chết hàng loạt do thiếu oxy hòa tan. Dầu bám vào đất, kè đá, các bờ đảo làm mất mỹ quan, gây mùi khó chịu dẫn đến doanh thu của ngành du lịch cũng bị thiệt hại nặng nề. Nạn tràn dầu còn làm ảnh hưởng đến hoạt động của các cảng cá, cơ sở đóng và sửa chữa tàu biển. Đồng thời, vấn nạn này gây thiệt hại to lớn cho các ngành kinh tế biển nói riêng và các ngành hoạt động dựa vào biển nói chung do dầu trôi nổi làm hỏng máy móc, thiết bị khai thác tài nguyên và vận chuyển đường thủy.

Do đó, sự cố môi trường tràn dầu có thể xem là một trong những dạng sự cố gây ra tổn thất kinh tế lớn nhất, trong các loại sự cố môi trường do con người gây ra. Hiện nay có nhiều cách để thu gom dầu tràn trên biển, trong đó việc sử dụng các vật liệu có khả năng hấp phụ dầu được áp dụng phổ biến.

Trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế số CN104499351A, các tác giả mô tả phương pháp sản xuất vật liệu hấp phụ dầu từ tre bao gồm các bước: bước 1) lựa chọn nguyên liệu tre và tạo sợi tre; bước 2) tẩy trắng sợi tre; bước 3) tiến hành nghiền sợi tre sau khi được tẩy trắng thành dạng bột, sau đó trộn với hỗn hợp chất tẩy trắng sunfat gỗ mềm và chất tẩy trắng sunfat gỗ cứng, trong đó tỷ lệ giữa chất tẩy trắng sunfat gỗ mềm và chất

tẩy trắng sunfat gỗ cứng là 4 : 6; bước 4) tiến hành tạo hình, ép, sấy khô và cắt khúc thu được mẫu tre bán thành phẩm; bước 5) sử dụng nhựa polyetylen để ép nóng lên bề mặt mẫu tre bán thành phẩm để thu được vật liệu hấp phụ dầu.

Trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế số CN105148746B, các tác giả mô tả phương pháp sản xuất vật liệu hấp phụ dầu từ tre bao gồm các bước: bước 1) chọn cây tre sinh trưởng 3 – 4 năm, khối tre dài 30 – 50cm, phơi khô đến hàm lượng nước còn 5 – 8%, sau đó nghiền thành bột tre; bước 2) ngâm 300 – 400g bột tre vào nước khử ion và gia nhiệt ở nhiệt độ 90 – 100°C trong 1 – 2 giờ, sau đó làm lạnh ở nhiệt độ phòng và thêm vào 20 – 40g hemixenluloza, khuấy đều sau đó lọc để thu lấy dịch lọc; bước 3) cho dịch lọc vào thùng chứa, sau đó cho thêm 500 – 600ml dung dịch axetic anhydrit, 700 – 800ml axit axetic băng và 120 – 130g laurat vào thùng chứa, sau đó khuấy trong 40 – 50 phút, sau đó thêm vào 10 – 15g tetra-triphenylphosphine palladium và tiếp tục khuấy 20 – 30 phút; bước 4) cho 50l hỗn hợp trong thùng chứa cho vào lò phản ứng, thêm vào 30 – 50g tetra – (triphenylphosphine) niken, 100 – 110g oxit dibutyltin, sau đó ép ở áp suất 0,3 – 0,5Mpa; bước 5) ngâm sản phẩm thu được ở bước 4) vào nước khử ion có nhiệt độ 10 – 15°C trong 10 – 15 phút, sau đó khuấy trong 20 – 25 phút, sau đó để lắng và thu lấy lớp bên dưới; bước 6) lớp bên dưới được trộn với rượu etylic theo tỷ lệ 1 : 1, sau đó hỗn hợp này được đưa vào máy để tạo màng. Màng này sẽ được ngâm trong dung dịch HCl 15%, và làm khô để thu được vật liệu hấp phụ dầu.

Trong đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế số CN107987234A, các tác giả mô tả phương pháp sản xuất vật liệu hấp phụ dầu từ tre bao gồm các bước: bước 1) tre được cắt thành khúc có độ dài từ 10 – 15cm và sẽ được ngâm trong rượu, sau các khúc tre này được đưa đi xử lý chân không trong bể chân không ở -0,05Mpa đến -0,01Mpa và xử lý để làm mềm tre trong 30 phút, quá trình xử lý chân không có kết hợp với vi sóng ở tần số 200 – 500MHz; bước 2) các khúc tre sẽ được xử lý để tạo thành dạng sợi; bước 3) sợi tre tạo thành được đưa vào bể điều áp và cho dung dịch phản ứng vào để tiến hành phản ứng trong thời gian 20 – 30 phút ở nhiệt độ 150 – 180°C, trong đó dung dịch phản ứng bao gồm các thành phần KOH 5 g/l, NaClO 6 – 7 g/l, thuốc tím và nước khử ion 10 – 12 g/l, tỷ lệ giữa dung dịch phản ứng và sợi tre là (2 – 4) : 1; bước 4) tiến hành lọc thu lấy cặn lọc, cặn lọc này được làm sạch đến pH trung tính bằng dung dịch HCl, sau đó được rửa khử ion 2 – 3 lần, tiếp đến cặn lọc được sấy ở nhiệt độ 70 – 80°C; bước 5) tiến hành nghiền thành bột tre ở nhiệt độ 20 – 30°C với tốc độ quay của thiết bị là 800 – 1500 vòng/phút; bước 6) bột tre được thêm vào nước khử ion, khuấy trong 5 – 10 phút với tốc độ 600 vòng/phút, sau đó lần lượt thêm vào (NH₄)₂S₂O₈, diacrylat – 1,4 – butanediol este, triethanolamin và lauryl methacrylate, sau đó khuấy đều trong 2 – 3 giờ ở nhiệt độ 70 – 80°C, trong đó tỷ lệ các thành phần (NH₄)₂S₂O₈, diacrylat – 1,4 – butanediol este, triethanolamin và lauryl methacrylat, bột tre lần lượt là (0,01 – 0,06) : (1 – 2) : (0,5 – 1) : (2 – 3) : 1; bước 7) rửa sản phẩm thu được ở bước 6) bằng cồn etylic và nước khử ion, sau đó sấy ở nhiệt độ 50 – 60°C, thu được vật liệu hấp phụ dầu.

Do đó, điều cần thiết là chế tạo vật liệu hấp phụ dầu hiệu quả, dễ thu hồi, có khả năng tái sử dụng nhiều lần từ nguyên liệu như tre, trúc, nứa, và các loài thực vật thuộc họ tre có cấu trúc tương tự, có khả năng hấp phụ các loại dầu khác nhau nhằm ứng dụng trong việc xử lý dầu tràn. Giải pháp này được xây dựng dựa trên việc biến tính tre, trúc, nứa và kết hợp với dung dịch nhựa nhằm tạo ra vật liệu có khả năng hấp phụ đa dạng các loại dầu nhằm ứng dụng trong việc xử lý dầu tràn.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Theo đó, mục đích thứ nhất của giải pháp là đề xuất vật liệu hấp phụ dầu được tạo thành từ nguyên liệu biến tính kết hợp với dung dịch nhựa theo tỷ lệ khối lượng/thể tích là 1 : (8 – 13); trong đó dung dịch nhựa được tạo thành bằng cách ngâm nhựa đã được ép nhiệt trong dung dịch toluen 98% theo tỷ lệ tính theo khối lượng/thể tích là (0,05 – 0,2) : 100 trong khoảng thời gian từ 2 - 4 giờ; trong đó:

nguyên liệu cho quá trình biến tính được chọn từ nhóm bao gồm tre, nứa, trúc, và các loài thực vật thuộc họ tre có cấu trúc tương tự;

loại nhựa được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polypropylen, các loại nhựa cùng họ olefin với nhựa polypropylen, và sự kết hợp của chúng.

Mục đích thứ hai của giải pháp là đề xuất quy trình sản xuất vật liệu hấp phụ dầu bao gồm các bước:

i) thu hoạch và xử lý sơ bộ nguyên liệu: thu hoạch những nguyên liệu đã trưởng thành, cắt thành khúc, tiến hành rửa, sấy sơ bộ và cắt nhỏ, thu được nguyên liệu 1;

ii) ngâm nguyên liệu 1 thu được ở bước a) vào dung dịch axit axetic 50% theo tỷ lệ tính theo khối lượng/thể tích là 1 : (10 – 15) trong thời gian từ 1,5 – 2,5 giờ, ngâm ở nhiệt độ từ 60 – 80°C, thu được nguyên liệu 2;

iii) sấy nguyên liệu 2 ở nhiệt độ từ 60 – 80°C trong khoảng thời gian từ 25 – 40 phút, thu được nguyên liệu 3;

iv) thực hiện quá trình acetyl hóa bằng cách ngâm nguyên liệu 3 với dung dịch phản ứng theo tỷ lệ tính theo khối lượng/thể tích là 1 : (10 – 20) trong thời gian từ 2,5 – 3,5 giờ, thực hiện ở nhiệt độ từ 90 – 110°C trong áp suất khí quyển với tốc độ khuấy từ 200 - 260 vòng/phút; trong đó dung dịch phản ứng được tạo thành từ hỗn hợp dung dịch axetic anhydrit và axit sulfuric 98% theo tỷ lệ thể tích/thể tích là (96 – 99) : (1 – 4), thu được nguyên liệu acetyl hóa;

v) làm nguội nguyên liệu acetyl hóa ở nhiệt độ phòng, sau đó lần lượt rửa bằng dung dịch axeton 50% trong thời gian từ 10 – 20 phút và dung dịch etanol 50% trong thời gian từ 10 – 20 phút;

vi) sấy nguyên liệu thu được ở bước v) ở nhiệt độ từ 60 - 80°C trong thời gian từ 20 - 28 giờ, thu được nguyên liệu biến tính;

vii) tạo vật liệu hấp phụ dầu bằng cách kết hợp nguyên liệu biến tính với dung dịch nhựa theo tỷ lệ là 1 : (8 – 13) (khối lượng/thể tích); trong đó dung dịch nhựa được tạo thành bằng cách ngâm nhựa đã được ép nhiệt trong dung dịch toluen 98% theo tỷ lệ tính theo khối lượng/thể tích là (0,05 – 0,2) : 100 trong khoảng thời gian từ 2 - 4 giờ.

Những ưu điểm này của giải pháp sẽ không còn nghi ngờ gì đối với những người có trình độ hiểu biết thông thường trong kỹ thuật sau khi đọc mô tả chi tiết sau đây về các phương án mẫu mực, được minh họa trong các hình vẽ khác nhau sau đây.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là lưu đồ minh họa quy trình sản xuất vật liệu hấp phụ dầu theo phương án của giải pháp.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Phần sau đây sẽ xem xét chi tiết các phương án được ưu tiên của giải pháp, các ví dụ được minh họa trên các hình vẽ đi kèm. Mặc dù giải pháp sẽ được mô tả cùng với các phương án được ưu tiên, nhưng sẽ được hiểu rằng giải pháp không có ý định giới hạn đối với các phương án này. Ngược lại, giải pháp nhằm mục đích đảm bảo các lựa chọn thay thế, cải tiến và định lượng, có thể được bao gồm trong tinh thần và phạm vi của giải pháp được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ được thêm vào. Hơn nữa, trong phần mô tả chi tiết sau đây của giải pháp, nhiều chi tiết cụ thể được đặt ra để cung cấp sự hiểu biết thấu đáo về giải pháp. Tuy nhiên, sẽ là hiển nhiên đối với người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này rằng giải pháp có thể được thực hành mà không có các chi tiết cụ thể này. Trong các trường hợp khác, các phương pháp đã biết, quy trình, thành phần và phạm vi ứng dụng đã không được mô tả chi tiết để không làm mờ đi các khía cạnh không cần thiết của giải pháp.

Cần phải hiểu thêm rằng giải pháp không giới hạn ở phương pháp, hợp chất, vật liệu, kỹ thuật sản xuất, sử dụng và ứng dụng cụ thể, được mô tả trong tài liệu này, vì những điều này có thể khác nhau. Cũng cần hiểu rằng thuật ngữ được sử dụng ở đây được sử dụng cho mục đích chỉ mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn phạm vi của giải pháp. Cần lưu ý rằng các thuật ngữ được sử dụng ở đây và trong các yêu cầu bảo hộ, các hình thức số ít, “một” và “một số ít” bao gồm các tham chiếu số nhiều trừ khi bối cảnh chỉ ra rõ ràng.

Ngoài ra, các thuật ngữ được đề cập trong giải pháp như: polypropylen, toluen, axit axetic, axetic anhydrit, axit sulfuric, axeton, etanol là những thuật ngữ Tiếng Anh được Việt hóa đến mức có thể hiểu được và phù hợp với yêu cầu thẩm định đơn giải pháp của Cục Sở hữu trí tuệ Việt Nam. Tuy nhiên, những thuật ngữ này vừa mang tính học thuật về khoa học kỹ thuật trong chuyên ngành hóa học và thực phẩm, vừa rất phổ biến trong nghiên cứu, sản xuất công nghiệp và thương mại hóa.

Tiêu đề được cung cấp ở đây là để thuận tiện trong việc mô tả giải pháp và không được coi là hạn chế tiết lộ dưới bất kỳ hình thức nào.

Tham chiếu đến Hình 1, là quy trình sản xuất vật liệu hấp phụ dầu 100 (“quy trình 100”) theo phương án của giải pháp. Quy trình 100 được bắt đầu bằng bước 101 thu hoạch và xử lý sơ bộ nguyên liệu. Nguyên liệu được sử dụng được chọn từ nhóm bao gồm tre, nứa, trúc, và các loài thực vật thuộc họ tre có cấu trúc tương tự, đã trưởng thành nhằm đảm bảo sự ổn định về cấu trúc, đặc tính cơ học, khả năng chịu nhiệt và chịu hóa chất. Các nguyên liệu này sau khi được thu hoạch về sẽ được cắt khúc, sau đó được rửa trong thời gian từ 5 – 15 phút, sau đó tiếp tục rửa với nước có nhiệt độ từ 80 - 100°C trong thời gian từ 5 – 15 phút. Các bước rửa này sẽ giúp loại bỏ các tạp chất, cát bụi và nấm mốc ra khỏi nguyên liệu.

Tiếp tục bước 101, nguyên liệu sau khi được rửa sạch sẽ được đem đi sấy sơ bộ để làm giảm lượng nước, hạn chế sự phát triển của nấm mốc. Theo phương án của giải pháp, nguyên liệu sẽ được sấy sơ bộ ở nhiệt độ từ 50 - 70°C trong khoảng thời gian từ 68 - 75 giờ, sản phẩm sau khi sấy có độ ẩm từ 13 - 15%. Tiếp đến, nguyên liệu sẽ được cắt nhỏ thành các thanh có kích thước yêu cầu, tốt nhất là 50 x 20 x 5 mm. Kết thúc bước 101 thu được nguyên liệu 1.

Ở bước 102, nguyên liệu 1 thu được ở bước 101 sẽ được ngâm trong dung dịch axit axetic 50% theo tỷ lệ khối lượng/thể tích là 1 : (10 – 15) trong thời gian từ 1,5 – 2,5 giờ, ngâm ở nhiệt độ từ 60 – 80°C. Trong thời gian ngâm, có thể kết hợp thêm quá trình khuấy nhằm tăng diện tích tiếp xúc giữa dung dịch axit axetic 50% với nguyên liệu 1. Kết thúc bước 102 thu được nguyên liệu 2.

Ở bước 103, tiến hành sấy nguyên liệu 2 ở nhiệt độ từ 60 – 80°C trong khoảng thời gian từ 25 – 40 phút để loại bỏ lượng dung dịch axit axetic 50% ra khỏi nguyên liệu 2, thu được nguyên liệu 3.

Ở bước 104, thực hiện quá trình acetyl hóa nguyên liệu 3. Quá trình acetyl hóa sẽ làm thay đổi các gốc hydroxyl tự do trong nguyên liệu 3 thành các nhóm acetyl. Khi nhóm hydroxyl tự do được biến đổi thành nhóm acetyl, khả năng hấp thụ nước của nguyên liệu 3 sẽ giảm đáng kể, làm cho nguyên liệu 3 trở nên ổn định về cấu trúc và do đó không thể bị phân hủy được nữa, nên trở thành cực kỳ bền.

Vẫn ở bước 104, theo phương án của giải pháp, nguyên liệu 3 sẽ được acetyl hóa. Theo một phương án ưu tiên của giải pháp, tỷ lệ giữa nguyên liệu 3 và dung dịch phản ứng là 1 : (10 – 20) (khối lượng/thể tích), tốt hơn là 1 : 15 (khối lượng/thể tích) ; quá trình acetyl hóa nguyên liệu 3 được thực hiện ở nhiệt độ từ 90 – 110°C ở áp suất khí quyển trong khoảng thời gian từ 2,5 – 3,5 giờ, quá trình diễn ra có kết hợp khuấy với tốc độ từ 200 - 260 vòng/phút. Kết quả thu được nguyên liệu acetyl hóa.

Vẫn ở bước 104, theo phương án của giải pháp, dung dịch phản ứng được tạo thành từ hỗn hợp dung dịch axetic anhydrit và axit sulfuric 98% theo tỷ lệ là $(96 - 99) : (1 - 4)$ (thể tích/thể tích), tốt hơn là $98 : 2$ (thể tích/thể tích).

Ở bước 105, nguyên liệu acetyl hóa sẽ được làm nguội ở nhiệt độ phòng. Sau đó, nguyên liệu acetyl hóa sẽ lần lượt được rửa bằng dung dịch axeton 50% trong thời gian từ 10 – 20 phút và dung dịch etanol 50% trong thời gian từ 10 – 20 phút.

Ở bước 106, tiến hành sấy nguyên liệu acetyl hóa thu được ở bước 105 ở nhiệt độ từ $60 - 80^{\circ}\text{C}$ đến khi sản phẩm có khối lượng không đổi, thu được nguyên liệu biến tính. Theo phương án của giải pháp, quá trình sấy được thực hiện trong thời gian từ 20 - 28 giờ.

Ở bước 107, tạo vật liệu hấp phụ dầu bằng cách kết hợp nguyên liệu biến tính thu được ở bước 106 với dung dịch nhựa theo tỷ lệ là $1 : (8 - 13)$ (khối lượng/thể tích), tốt hơn là theo tỷ lệ $1 : 10$ (khối lượng/thể tích); quá trình được thực hiện ở nhiệt độ từ $90 - 110^{\circ}\text{C}$ trong thời gian từ 1,5 – 2,5 giờ. Theo phương án của giải pháp, dung dịch nhựa được tạo thành bằng cách ngâm nhựa đã được ép nhiệt trong dung dịch toluen 98% theo tỷ lệ là $(0,05 - 0,2) : 100$ (khối lượng/thể tích), tốt hơn là theo tỷ lệ $0,1 : 100$ (khối lượng/thể tích), ngâm trong khoảng thời gian từ 2 - 4 giờ để đảm bảo lượng nhựa sẽ được hòa tan hoàn toàn trong dung dịch toluen 98%. Dung dịch nhựa sẽ có độ nhớt phù hợp nhằm đảm bảo dung dịch nhựa này có thể phủ hoàn toàn trên bề mặt và không làm ảnh hưởng nhiều đến cấu trúc bên trong của nguyên liệu biến tính. Theo phương án của giải pháp, loại nhựa được sử dụng được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polypropylen, các loại nhựa cùng họ olefin với nhựa polypropylen, và sự kết hợp của chúng.

Việc kết hợp giữa nguyên liệu biến tính với dung dịch nhựa nhằm tăng diện tích bề mặt, tính kỵ nước. Vật liệu hấp phụ dầu được tạo ra từ quy trình 100 có khả năng hấp phụ các loại dầu khác nhau nhằm ứng dụng trong việc xử lý dầu tràn, và có khả năng tái sử dụng nhiều lần.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Mục đích của phần ví dụ sau đây nhằm chứng minh rằng giải pháp kỹ thuật trong giải pháp này đã được tác giả nghiên cứu và thử nghiệm thành công.

Ví dụ 1: Theo một phương án của giải pháp, quy trình sản xuất vật liệu hấp phụ dầu bao gồm các bước:

i) chọn các cây tre đã được 4 - 6 năm tuổi, cắt thành các khúc có độ dài từ 20 – 30cm, sau đó rửa bằng nước trong thời gian 10 phút và tiếp tục rửa bằng nước ở nhiệt độ 80°C trong 10 phút, tiếp đến sấy các khúc tre này ở nhiệt độ 60°C trong khoảng thời gian từ 72 giờ. Sau cùng, cắt nhỏ các khúc tre này thì các thanh tre có kích thước như nhau, tốt nhất là $50 \times 20 \times 5$ mm.

ii) ngâm tre nguyên liệu 1 trong dung dịch axit axetic 50% theo tỷ lệ tính theo khối lượng/thể tích là $1 : 12$ trong thời gian từ 2,5 giờ, ngâm ở nhiệt độ từ 75°C . Trong quá trình

ngâm có kết hợp khuấy liên tục với tốc độ 60 vòng/phút. Kết quả thu được tre nguyên liệu 2.

iii) sấy tre thu được ở bước ii) ở nhiệt độ từ 70°C trong khoảng thời gian từ 30 phút, thu được tre nguyên liệu 3.

iv) thực hiện quá trình acetyl hóa bằng cách ngâm tre nguyên liệu 3 với dung dịch phản ứng theo tỷ lệ là 1 : 13 (khối lượng/thể tích) trong thời gian 3 giờ, thực hiện ở nhiệt độ 95°C trong áp suất khí quyển với tốc độ khuấy là 240 vòng/phút; trong đó dung dịch phản ứng được tạo thành từ hỗn hợp dung dịch axetic anhydrit và axit sulfuric 98% theo tỷ lệ là 98 : 2 (thể tích/thể tích), thu được tre acetyl hóa.

v) làm nguội tre acetyl hóa, sau đó lần lượt rửa bằng dung dịch axeton 50% trong thời gian 7 phút và dung dịch etanol 50% trong thời gian 10 phút.

vi) tiến hành sấy tre thu được ở bước v) ở nhiệt độ từ 70°C trong thời gian 24 giờ, thu được tre biến tính.

vii) tạo vật liệu hấp phụ dầu bằng cách kết hợp tre biến tính với dung dịch polypropylen theo tỷ lệ 1 : 10 (khối lượng/thể tích), quá trình được thực hiện ở nhiệt độ 105°C trong thời gian từ 2 giờ; trong đó dung dịch polypropylen được tạo thành bằng cách ngâm nhựa polypropylen đã được ép nhiệt trong dung dịch toluen 98% theo tỷ lệ là 0,1 : 100 (khối lượng/thể tích), ngâm trong khoảng thời gian 3 giờ.

Ví dụ 2: Theo một phương án khác của giải pháp, quy trình sản xuất vật liệu hấp phụ dầu từ tre bao gồm các bước:

i) chọn các cây tre đã được 4 - 6 năm tuổi, cắt thành các khúc có độ dài 20 – 30cm, sau đó rửa bằng nước trong thời gian 10 phút và tiếp tục rửa bằng nước ở 80°C trong 10 phút, tiếp đến sấy các khúc tre này ở nhiệt độ 65°C trong khoảng thời gian từ 74 giờ. Sau cùng, cắt nhỏ các khúc tre này thành các thanh tre có kích thước như nhau, tốt nhất là 50 x 20 x 5 mm.

ii) ngâm tre nguyên liệu 1 trong dung dịch axit axetic 50% theo tỷ lệ là 1 : 14 (khối lượng/thể tích) trong thời gian 2 giờ, ngâm ở nhiệt độ từ 70°C. Trong quá trình ngâm có kết hợp khuấy đảo theo chu kỳ 30 phút/lần. Kết quả thu được tre nguyên liệu 2.

iii) sấy tre thu được ở bước ii) ở nhiệt độ từ 75°C trong khoảng thời gian từ 28 phút, thu được tre nguyên liệu 3.

iv) thực hiện quá trình acetyl hóa bằng cách ngâm tre nguyên liệu 3 với dung dịch phản ứng theo tỷ lệ là 1 : 18 (khối lượng/thể tích) trong thời gian 2,5 giờ, thực hiện ở nhiệt độ từ 100°C trong áp suất khí quyển với tốc độ khuấy đảo là 240 vòng/phút; trong đó dung dịch phản ứng được tạo thành từ hỗn hợp dung dịch axetic anhydrit và axit sulfuric 98% theo tỷ lệ là 97 : 3 (thể tích/thể tích), thu được tre acetyl hóa.

v) làm nguội tre acetyl hóa, sau đó tre acetyl hóa sẽ lần lượt được rửa bằng dung dịch axeton 50% trong thời gian 10 phút và 5 lít dung dịch etanol 50% trong thời gian 10 phút.

vi) tiến hành sấy tre thu được ở bước v) ở nhiệt độ từ 75°C trong thời gian 27 giờ, thu được tre biến tính.

vii) tạo vật liệu hấp phụ dầu bằng cách cách kết hợp 1 kg tre biến tính với 12 lít dung dịch polypropylen theo tỷ lệ tính theo khối lượng/thể tích 1 : 12, quá trình được thực hiện ở nhiệt độ 95°C trong thời gian 2,5 giờ; trong đó dung dịch polypropylen được tạo thành bằng cách ngâm 0,15 kg nhựa polypropylen đã được ép nhiệt trong 100 lít dung dịch toluen 98% theo tỷ lệ là 0,15 : 100 (khối lượng/thể tích), ngâm trong khoảng thời gian 3,5 giờ.

Những ích lợi (hiệu quả) có thể đạt được

Giải pháp cung cấp một quy trình để sản xuất vật liệu hấp phụ dầu từ tre, trúc, nứa, và các loài thực vật thuộc họ tre có cấu trúc tương tự, có khả năng hấp phụ các loại dầu khác nhau nhằm ứng dụng trong việc xử lý dầu tràn. Vật liệu hấp phụ dầu này có độ hấp phụ dầu diesel, dầu DO, xăng, toluen, hexan lần lượt là 24,93 g/g; 27,93 g/g; 19,86 g/g; 27,21 g/g và 17,57 g/g. Ngoài ra, vật liệu hấp phụ dầu này có khả năng tái sử dụng nhiều lần. Đồng thời, việc sử dụng các loại nguyên liệu này để chế tạo ra vật liệu hấp phụ dầu sẽ giúp nâng cao giá trị của chúng, mang lại hiệu quả kinh tế.

Các thảo luận/tuyên bố bên trên đã mô tả đầy đủ ít nhất một phương án của giải pháp, các phương pháp tương đương hoặc thay thế khác để thực hiện một quy trình sản xuất vật liệu hấp phụ dầu 100 theo giải pháp sẽ rõ ràng với những người có kỹ năng trung bình trong lĩnh vực tương đương. Các khía cạnh khác nhau của giải pháp đã được mô tả ở trên bằng cách minh họa, và các phương án cụ thể đã được tiết lộ không nhằm mục đích giới hạn giải pháp đối với các hình thức cụ thể. Việc triển khai cụ thể quy trình sản xuất vật liệu hấp phụ dầu 100 có thể khác nhau tùy thuộc vào bối cảnh hoặc ứng dụng cụ thể. Do đó, giải pháp bao gồm tất cả các sửa đổi, tương đương và các lựa chọn thay thế nằm trong phạm vi của các yêu cầu bảo hộ sau đây. Cần phải tìm hiểu thêm rằng không phải tất cả các phương pháp được tiết lộ trong đặc tả đã nêu trên sẽ nhất thiết thỏa mãn hoặc đạt được từng đối tượng, ưu điểm hoặc cải tiến được mô tả trong đặc tả đã nêu ở trên.

Yêu cầu các yếu tố và các bước trong tài liệu này có thể đã được đánh số và/hoặc ký tự chỉ như một sự trợ giúp cho khả năng đọc và hiểu. Bất kỳ việc đánh số và ký tự nào như vậy không nhằm mục đích và không nên được thực hiện để chỉ ra thứ tự của các yếu tố và/hoặc các bước trong yêu cầu bảo hộ.

Tóm tắt giải pháp được cung cấp sẽ cho phép người đọc xác định bản chất và ý chính của các công bố kỹ thuật. Nó được trình bày với sự hiểu biết rằng nó sẽ không được sử dụng để giới hạn hoặc giải thích phạm vi hoặc ý nghĩa của các yêu cầu bảo hộ. Các yêu

cầu bảo hộ sau đây đã được đưa vào mô tả chi tiết, với mỗi yêu cầu bảo hộ đứng riêng như một phương án độc lập.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Vật liệu hấp phụ dầu được tạo thành từ nguyên liệu tre biến tính kết hợp với dung dịch nhựa theo tỷ lệ khối lượng/thể tích là 1 : 10;

trong đó, dung dịch nhựa được tạo thành bằng cách ngâm nhựa đã được ép nhiệt trong dung dịch toluen 98% theo tỷ lệ khối lượng/thể tích là 0,1 : 100 trong khoảng thời gian 3 giờ; trong đó loại nhựa được sử dụng được chọn từ nhóm bao gồm nhựa polypropylen, các loại nhựa cùng họ olefin với nhựa polypropylen, và sự kết hợp của chúng;

trong đó, nguyên liệu tre biến tính thu được bằng cách thực hiện quá trình biến tính bao gồm các bước sau:

i) thu hoạch và xử lý sơ bộ nguyên liệu: chọn các cây tre đã trưởng thành được 4-6 năm tuổi, cắt thành khúc, tiến hành rửa bằng nước trong thời gian 10 phút và tiếp tục rửa bằng nước ở nhiệt độ 80°C trong thời gian từ 10 phút, tiếp đến sấy các khúc tre này ở nhiệt độ 60°C trong khoảng thời gian 72 giờ, và cắt nhỏ các khúc tre này thành các thanh tre có kích thước như nhau, thu được tre nguyên liệu 1;

ii) ngâm tre nguyên liệu 1 thu được ở bước i) vào dung dịch axit axetic 50% theo tỷ lệ khối lượng/thể tích là 1 : 12, trong thời gian 2,5 giờ, ngâm ở nhiệt độ từ 75°C, trong quá trình ngâm có khuấy liên tục với tốc độ 60 vòng/phút, thu được tre nguyên liệu 2;

iii) sấy tre nguyên liệu 2 ở nhiệt độ 70°C trong khoảng thời gian 30 phút, thu được tre nguyên liệu 3;

iv) thực hiện quá trình acetyl hóa bằng cách ngâm tre nguyên liệu 3 với dung dịch phản ứng theo tỷ lệ khối lượng/thể tích là 1 : 13, trong khoảng thời gian 3 giờ, thực hiện ở nhiệt độ 95°C trong áp suất khí quyển với tốc độ khuấy từ 240 vòng/phút; trong đó dung dịch phản ứng được tạo thành từ hỗn hợp gồm dung dịch axit axetic anhydrit và axit sulfuric 98% theo tỷ lệ thể tích/thể tích là 98:2, thu được tre acetyl hóa;

v) làm nguội tre acetyl hóa ở nhiệt độ phòng, sau đó lần lượt rửa bằng dung dịch axeton 50% trong khoảng thời gian 7 phút và dung dịch etanol 50% trong khoảng thời gian 10 phút; và

vi) sấy tre thu được ở bước v) ở nhiệt độ 70°C trong khoảng thời gian 24 giờ, thu được nguyên liệu tre biến tính.

2. Quy trình sản xuất vật liệu hấp phụ dầu được tạo thành từ nguyên liệu tre biến tính kết hợp dung dịch nhựa như nêu trong điểm 1, bao gồm các bước:

i) thu hoạch và xử lý sơ bộ nguyên liệu: chọn các cây tre đã trưởng thành được 4-6 năm tuổi, cắt thành khúc, tiến hành rửa bằng nước trong thời gian 10 phút và tiếp tục rửa bằng nước ở nhiệt độ 80°C trong 10 phút, tiếp đến sấy các khúc tre này ở nhiệt độ 60°C trong khoảng thời gian 72 giờ, và cắt nhỏ các khúc tre này thành các thanh tre có kích thước như nhau, thu được tre nguyên liệu 1;

ii) ngâm tre nguyên liệu 1 vào dung dịch axit axetic 50% theo tỷ lệ khối lượng/thể tích là 1 : 12 trong khoảng thời gian 2,5 giờ, ngâm ở nhiệt độ 75°C, trong quá trình ngâm có kết hợp khuấy liên tục với tốc độ 60 vòng/phút, thu được nguyên liệu 2;

iii) sấy nguyên liệu 2 ở nhiệt độ từ 70°C trong khoảng thời gian 30 phút, thu được nguyên liệu 3;

iv) thực hiện quá trình acetyl hóa bằng cách ngâm nguyên liệu 3 với dung dịch phản ứng theo tỷ lệ khối lượng/thể tích là 1 : 13 trong khoảng thời gian 3 giờ, thực hiện ở nhiệt độ từ 95°C trong áp suất khí quyển với tốc độ khuấy 240 vòng/phút; trong đó dung dịch phản ứng được tạo thành từ hỗn hợp gồm dung dịch axetic anhydrit và axit sulfuric 98% theo tỷ lệ thể tích/thể tích là 98 : 2, thu được tre acetyl hóa;

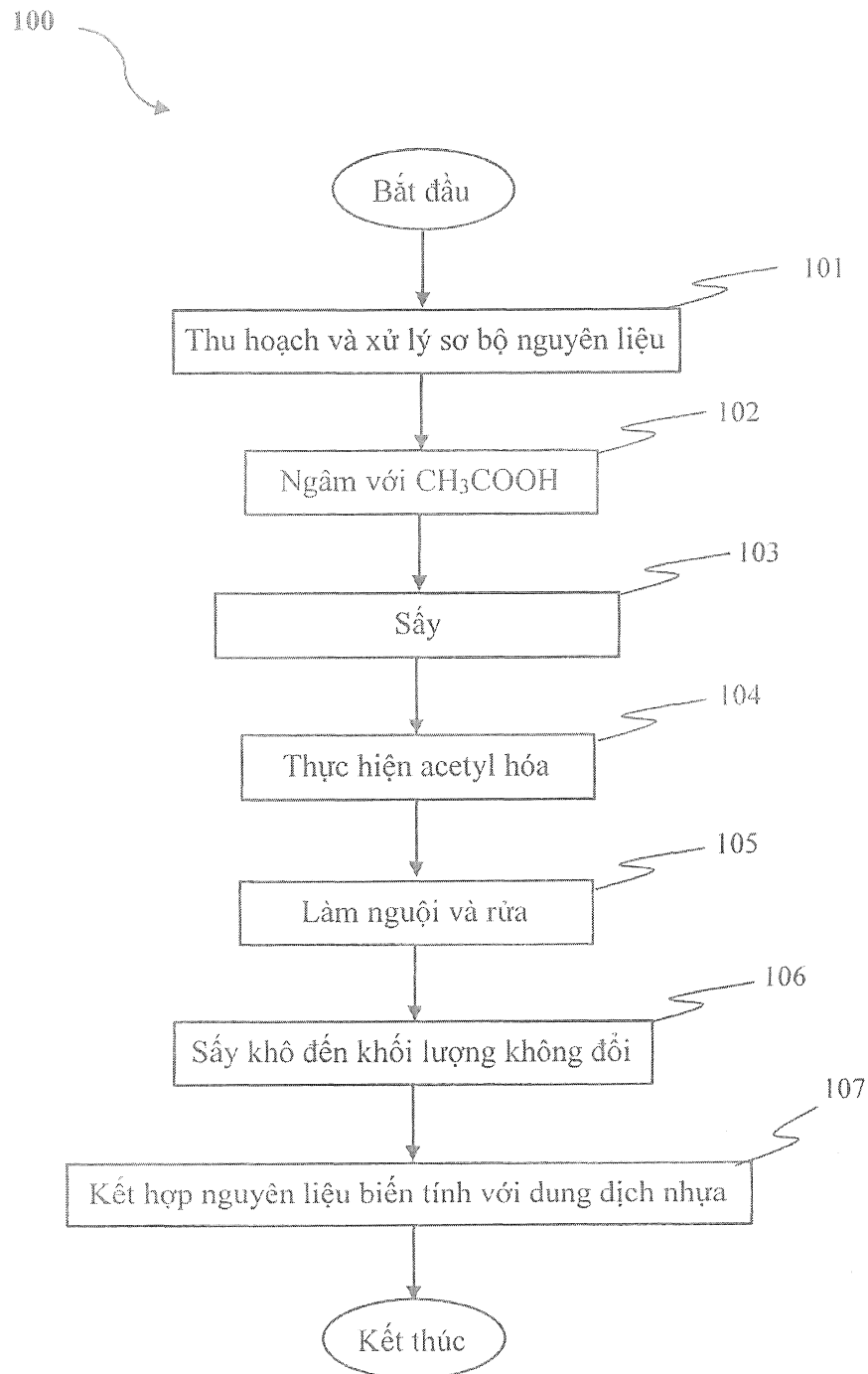
v) làm nguội tre acetyl hóa ở nhiệt độ phòng, sau đó lần lượt rửa bằng dung dịch axeton 50% trong thời gian 7 phút và dung dịch etanol 50% trong thời gian 10 phút;

vi) sấy tre thu được ở bước v) ở nhiệt độ 70°C trong thời gian từ 24 giờ, thu được nguyên liệu tre biến tính;

vii) tạo vật liệu hấp phụ dầu bằng cách kết hợp nguyên liệu tre biến tính thu được ở bước vi) với dung dịch nhựa theo tỷ lệ khối lượng/thể tích là 1 : 10; trong đó dung dịch nhựa được tạo thành bằng cách ngâm nhựa đã được ép nhiệt trong dung dịch toluen 98% theo tỷ lệ khối lượng/thể tích là 0,1 : 100 trong khoảng thời gian 3 giờ.

3. Quy trình sản xuất vật liệu hấp phụ dầu theo điểm 2, trong đó nguyên liệu tre ở bước i) được cắt nhỏ thành các thanh tre có kích thước tốt nhất là 50 x 20 x 5 mm.

HÌNH VẼ VẬT LIỆU HẤP PHỤ DẦU VÀ QUY TRÌNH SẢN XUẤT
VẬT LIỆU NÀY



HÌNH 1