



(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) 
1-0022923

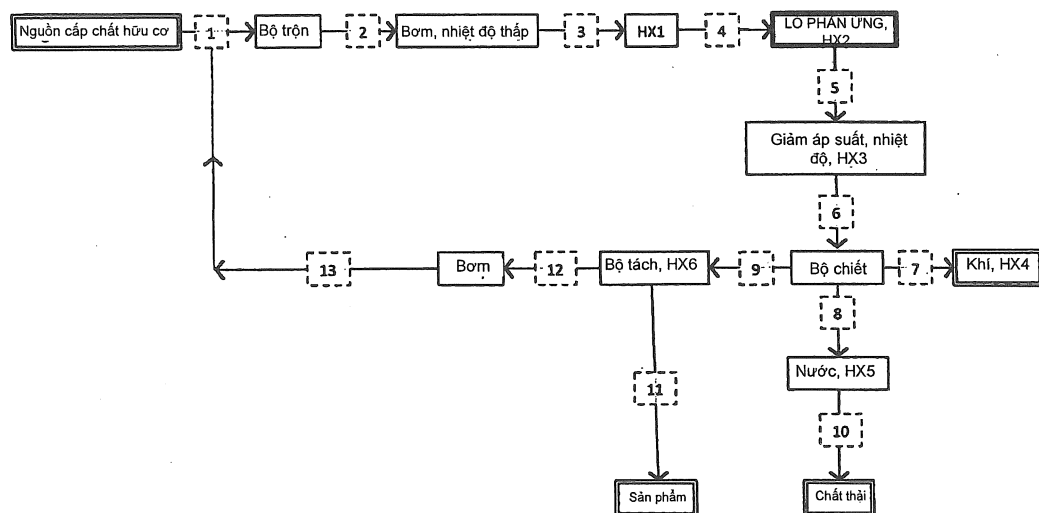
(51)⁷ C10G 1/00, C10L 1/00

(13) B

- (21) 1-2013-02005 (22) 15.12.2011
(86) PCT/AU2011/001624 15.12.2011 (87) WO2012/092644 12.07.2012
(30) 2011900020 05.01.2011 AU
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.11.2013 308
(73) 1. IGNITE RESOURCES PTY LTD (AU)
Level 3, 90 Mount St, North Sydney, New South Wales 2060, Australia
2. LICELLA PTY LTD (AU)
56 Gindurra Road, Somersby, NSW 2250, Australia
(72) Thomas MASCHMEYER (DE)
(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT NHIÊN LIỆU SINH HỌC

(57) Sáng chế đề cập đến lĩnh vực sản xuất nhiên liệu. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến việc sản xuất nhiên liệu sinh học từ quy trình xử lý chất hữu cơ bằng dầu ở nhiệt độ cao.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Nói chung, sáng chế đề cập đến lĩnh vực sản xuất nhiên liệu. Cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến việc sản xuất nhiên liệu sinh học từ quy trình xử lý chất hữu cơ bằng dầu ở nhiệt độ cao.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Sự chuyển hoá chất rắn, sinh khối chứa lignoxenluloza có mật độ năng lượng thấp thành chất lỏng, các dầu sinh học có mật độ năng lượng cao có độ ổn định, có thể lưu trữ, có thể bơm và có thể được xử lý đồng thời trong các nhà máy tinh chế thông thường gần đây thành các sản phẩm tinh chế thông thường (tức là các sản phẩm nhiên liệu “nhỏ giọt”) là mục đích chính thúc đẩy việc sản xuất nhiên liệu sinh học bền vững.

Các cách tiếp cận hiện có để sản xuất nhiên liệu sinh học được gọi là “thế hệ thứ nhất” thường sử dụng các hạt cây bỏ lại các phần còn lại của cây không được sử dụng. Ngoài việc gây lãng phí, các nhiên liệu sinh học được tạo ra bằng các quy trình này được gọi là oxy hóa (ví dụ, etanol, metyl este của axit béo) có mật độ năng lượng thấp hơn đáng kể so với điêzen hóa thạch hoặc xăng.

Sự nhiệt phân (việc làm nóng sinh khối đến nhiệt độ rất cao trong khí quyển có môi trường oxy thấp) là cách tiếp cận thay thế sử dụng để chuyển hóa sinh khối thành các dầu sinh học lỏng. Tuy nhiên, các dầu sinh học lỏng được tạo ra bằng cách nhiệt phân thường có hàm lượng oxy rất cao, dẫn đến mật độ năng lượng thấp và tính không ổn định tăng ('gôm hóa tăng') khiến chúng khó xử lý về mặt thương mại. Mặc dù sự nhiệt phân có thể được thực hiện tiếp để khí hóa và khí được sử dụng trong tổng hợp điêzen Fischer-Tropsch để xử lý các dầu nhiệt phân thành các nhiên liệu lỏng chảy nhỏ giọt, các chi phí vốn có liên quan đến việc thực hiện này rất lớn nên cản trở việc thực hiện mở rộng hơn nữa.

Thu được tiến triển đáng kể trong việc nâng cấp thủy nhiệt các dầu nhiệt phân (cả có và không có các chất xúc tác) để sản xuất các sản phẩm dầu ổn định hơn với hàm lượng oxy thấp. Tuy nhiên, các quy trình này vẫn có khó khăn gây ảnh hưởng đáng kể đến việc nâng cấp/ hoạt động thương mại bao gồm, ví dụ, sự ràng

buộc về tỷ lệ nguyên liệu trong phản ứng huyền phù đặc, sự chuyển nhiệt dưới tối ưu, và việc chiết sản phẩm.

Xét theo các nhược điểm vốn có của các phương pháp luận hiện tại bao gồm các nhược điểm được mô tả ở trên, thì có nhu cầu cải tiến các quy trình sản xuất nhiên liệu sinh học.

Nhiều phương pháp hiện có sử dụng các dung môi chứa nước (ví dụ, nước và/hoặc rượu có nước) ở nhiệt độ và áp suất cao để sản xuất các dầu sinh học từ chất hữu cơ. Đã bắt ngờ xác định được rằng việc bổ sung dầu vào các dung môi này (ví dụ, kết hợp dầu và/hoặc nước và/hoặc rượu chứa nước) tạo ra phương tiện làm tăng hiệu quả sản xuất dầu sinh học.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế được đề xuất nhằm mục đích đáp ứng nhu cầu nêu trên.

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất nhiên liệu sinh học, phương pháp bao gồm các bước:

 tạo ra huyền phù đặc gồm nguyên liệu chất hữu cơ, nước và dầu;

 xử lý huyền phù đặc trong thiết bị phản ứng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến khoảng 450°C và áp suất nằm trong khoảng từ 180 bar đến khoảng 350 bar; và

 làm nguội huyền phù đặc và giải phóng áp suất nhờ đó tạo ra sản phẩm chứa nhiên liệu sinh học.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, huyền phù đặc nằm trong khoảng từ 20% đến 60% trọng lượng dầu.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, huyền phù đặc nằm trong khoảng từ 20% đến 40% trọng lượng chất hữu cơ.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, huyền phù đặc còn gồm rượu chứa nước.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, rượu chứa nước là etanol hoặc metanol.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, huyền phù đặc chứa phần trăm trọng lượng của rượu: nằm trong khoảng từ 5% trọng lượng đến 40% trọng lượng, từ 5% trọng lượng đến 30% trọng lượng, từ 5% trọng lượng đến 25%

trọng lượng, từ 5% trọng lượng đến 20% trọng lượng, từ 5% trọng lượng đến 15% trọng lượng, hoặc từ 5% trọng lượng đến 10% trọng lượng.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, chất hữu cơ là chất lignoxenluloza.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, chất hữu cơ là lignit.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, bước xử lý bao gồm việc làm nóng và tạo áp lực cho huyền phù đặc trong ít nhất một thùng hoặc khoang của thiết bị phản ứng.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, bước xử lý bao gồm việc tạo ra hơi dưới tới hạn hoặc siêu tới hạn một cách độc lập với huyền phù đặc và cho huyền phù đặc tiếp xúc với hơi dưới tới hạn hoặc siêu tới hạn trong ít nhất một thùng hoặc khoang của thiết bị phản ứng.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, huyền phù đặc nằm ở nhiệt độ và áp suất xung quanh hoặc gần xung quanh trước khi tiếp xúc với hơi dưới tới hạn hoặc siêu tới hạn.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, bước xử lý bao gồm: việc làm nóng huyền phù đặc đến nhiệt độ được lựa chọn từ nhóm bao gồm ít nhất khoảng 100°C, ít nhất khoảng 150°C, ít nhất khoảng 200°C, ít nhất khoảng 250°C, ít nhất khoảng 300°C, ít nhất khoảng 350°C, từ khoảng 200°C đến khoảng 250°C, từ khoảng 200°C đến khoảng 400°C, từ khoảng 250°C đến khoảng 400°C, từ khoảng 250°C đến khoảng 350°C, và từ khoảng 250°C đến khoảng 350°C; sinh ra hơi dưới tới hạn hoặc siêu tới hạn độc lập với huyền phù đặc; và huyền phù đặc tiếp xúc với hơi dưới tới hạn hoặc siêu tới hạn trong ít nhất một thùng hoặc khoang của thiết bị phản ứng. Huyền phù đặc có thể được tạo áp trước khi và/hoặc sau khi tiếp xúc.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất nhiên liệu sinh học, phương pháp gồm bước xử lý chất hữu cơ bằng dung môi gốc dầu chứa ít hơn khoảng 50% trọng lượng nước ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến khoảng 450°C, và áp suất nằm trong khoảng từ 180 bar đến khoảng 350 bar.

Theo khía cạnh thứ ba, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất nhiên liệu sinh học, phương pháp gồm bước xử lý chất hữu cơ bằng dung môi gốc dầu chứa ít

hơn khoảng 50% trọng lượng nước ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến khoảng 400°C, và áp suất nằm trong khoảng từ 100 bar đến khoảng 300 bar.

Theo khía cạnh thứ tư, sáng chế đề xuất phương pháp sản xuất nhiên liệu sinh học, phương pháp gồm bước xử lý chất hữu cơ bằng dung môi gốc dầu chứa ít hơn khoảng 50% trọng lượng nước ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến khoảng 400°C, và áp suất từ khoảng 50 bar đến khoảng 300 bar.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý bao gồm việc làm nóng và tăng áp suất cho huyền phù đặc chứa chất hữu cơ trong ít nhất một thùng hoặc khoang của thiết bị phản ứng.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý bao gồm cho huyền phù đặc chứa chất hữu cơ tiếp xúc với hơi dưới tới hạn hoặc siêu tới hạn.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ hai, thứ ba và thứ tư, huyền phù đặc nằm ở nhiệt độ và áp suất xung quanh hoặc gần xung quanh trước khi tiếp xúc với hơi dưới tới hạn hoặc siêu tới hạn.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý bao gồm: việc làm nóng huyền phù đặc chứa chất hữu cơ đến nhiệt độ được lựa chọn từ nhóm bao gồm ít nhất khoảng 100°C, ít nhất khoảng 150°C, ít nhất khoảng 200°C, ít nhất khoảng 250°C, ít nhất khoảng 300°C, ít nhất khoảng 350°C, từ khoảng 200°C đến khoảng 250°C, từ khoảng 200°C đến khoảng 400°C, từ khoảng 250°C đến khoảng 400°C, từ khoảng 250°C đến khoảng 350°C, và từ khoảng 250°C đến khoảng 350°C; sinh ra hơi dưới tới hạn hoặc siêu tới hạn độc lập với huyền phù đặc; và huyền phù đặc tiếp xúc với hơi dưới tới hạn hoặc siêu tới hạn trong ít nhất một thùng hoặc khoang của thiết bị phản ứng. Huyền phù đặc có thể là được tăng áp suất trước và/hoặc sau khi tiếp xúc.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, nhiệt độ nằm trong khoảng từ khoảng 300°C đến khoảng 380°C, và áp suất nằm trong khoảng từ khoảng 200 bar đến khoảng 300 bar.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý bao gồm việc sử dụng ít nhất một chất xúc tác bổ sung.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, ít nhất một chất xúc tác bổ sung là chất xúc tác bazơ bổ sung.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất xúc tác bazơ bổ sung là chất xúc tác hydroxit kim loại kiềm hoặc chất xúc tác hydroxit kim loại chuyển tiếp.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất xúc tác bazơ bổ sung là natri hydroxit hoặc kali hydroxit.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý được thực hiện trong các điều kiện của dòng liên tục.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý bao gồm việc sử dụng ít nhất một chất xúc tác bổ sung để tăng cường sự kết hợp hydro vào trong chất hữu cơ.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất xúc tác mà tăng cường sự kết hợp của hydro được lựa chọn từ nhóm bao gồm các chất xúc tác format kim loại kiềm, các chất xúc tác format kim loại chuyển tiếp, các chất xúc tác axit carboxylic phản ứng, các chất xúc tác kim loại chuyển tiếp bao gồm các hydrua, các chất xúc tác sulfua của chúng, các chất xúc tác kim loại quý bao gồm các hydrua của chúng, các chất xúc tác chuyển khí-nước, và các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất xúc tác là natri format.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất xúc tác là các loại hợp chất sắt hóa trị thấp bao gồm các hydrua của chúng, các loại hợp chất đồng nhất sắt hóa trị không, và các loại hợp chất hỗn tạp sắt giá trị không.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý bao gồm việc sử dụng ít nhất một chất xúc tác bổ sung để tăng cường việc loại bỏ oxy ra khỏi chất hữu cơ.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất xúc tác tăng cường việc loại bỏ oxy ra khỏi chất hữu cơ được lựa chọn từ nhóm bao gồm các chất xúc tác format kim loại kiềm, các chất xúc tác format

kim loại chuyển tiếp, các chất xúc tác axit carboxylic phản ứng, các chất xúc tác kim loại chuyển tiếp, bao gồm các hydrua của chúng, các chất xúc tác sulfua, các chất xúc tác kim loại quý, bao gồm các hydrua của chúng, các chất xúc tác chuyển khí-nước, và các hỗn hợp của chúng.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất hữu cơ là chất hữu cơ hóa thạch có hàm lượng cacbon bằng ít nhất là 50%, và dung môi là dầu chứa ít hơn 50% trọng lượng nước.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất hữu cơ là chất hữu cơ hóa thạch có hàm lượng cacbon có bằng ít nhất là 60%, và dung môi là dầu chứa ít hơn 50% trọng lượng nước.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất hữu cơ là lignit, nhiệt độ nằm trong khoảng từ khoảng 330°C đến khoảng 350°C, và áp suất nằm trong khoảng từ khoảng 160 bar đến khoảng 250 bar.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất hữu cơ là sinh khối chứa lignoxenluloza, nhiệt độ nằm trong khoảng từ khoảng 330°C đến khoảng 350°C, và áp suất nằm trong khoảng từ khoảng 160 bar đến khoảng 250 bar.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý được thực hiện trong thời gian ít nhất là khoảng 5 phút.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý được thực hiện trong khoảng thời gian từ 5 phút đến 25 phút.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý được thực hiện trong khoảng thời gian từ 5 phút đến 60 phút.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý được thực hiện trong khoảng thời gian từ 10 phút đến 20 phút.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý được thực hiện trong thời gian khoảng 15 phút.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, nhiên liệu sinh học bao gồm thành phần dầu có tổng năng suất tỏa nhiệt lớn hơn 35 MJ/kg.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, nhiên liệu sinh học bao gồm thành phần dầu có tổng năng suất tỏa nhiệt lớn hơn 37 MJ/kg.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, nhiên liệu sinh học bao gồm thành phần dầu có tổng năng suất tỏa nhiệt lớn hơn 40 MJ/kg.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất hữu cơ ở dạng huyền phù đặc chứa ít nhất 30% trọng lượng chất hữu cơ.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, chất hữu cơ là chất hữu cơ ở dạng huyền phù đặc chứa ít nhất 40% trọng lượng chất hữu cơ.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, dung môi bao gồm ít nhất khoảng 30% trọng lượng dầu.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ hai, thứ ba và thứ tư, dung môi bao gồm ít nhất khoảng 40% trọng lượng dầu.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ hai, thứ ba và thứ tư, dung môi bao gồm ít nhất khoảng 50% trọng lượng dầu.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ hai, thứ ba và thứ tư, dung môi bao gồm ít nhất khoảng 60% trọng lượng dầu.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ hai, thứ ba và thứ tư, dung môi bao gồm ít nhất khoảng 70% trọng lượng dầu.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, dầu được lựa chọn từ nhóm bao gồm dầu parafin, dầu gazoin, dầu thô, dầu tổng hợp, dầu than đá, dầu sinh học, dầu phiến nham, dầu kerogen, dầu khoáng, dầu khoáng trắng, và dầu thơm.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, dầu được tái sinh từ nhiên liệu sinh học.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý tạo ra sản phẩm nhiên liệu sinh học gồm pha dầu thứ nhất gồm: dầu từ

dung môi gốc dầu và dầu sinh học thu được từ chất hữu cơ; pha nước gồm hợp chất hữu cơ được hòa tan; và pha rắn gồm than tỏa nhiệt.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ hai, thứ ba và thứ tư, bước xử lý tạo ra thêm pha khí.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ tư, bước làm nguội và giải phóng tạo ra sản phẩm nhiên liệu sinh học gồm pha dầu thứ nhất gồm: dầu từ dung môi gốc dầu và dầu sinh học thu được từ chất hữu cơ; pha nước gồm hợp chất hữu cơ được hòa tan; và pha rắn gồm than tỏa nhiệt.

Theo một phương án thực hiện của khía cạnh thứ nhất, sự giải phóng bổ sung tạo ra pha khí.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba và thứ tư, sản phẩm nhiên liệu sinh học còn bao gồm pha dầu thứ hai chứa dầu nhiều cực hơn so với dầu của pha dầu thứ nhất. Theo khía cạnh thứ năm, sáng chế đề xuất nhiên liệu sinh học được tạo ra bằng phương pháp theo các khía cạnh thứ nhất, thứ hai và thứ ba.

Theo một phương án thực hiện của các khía cạnh thứ nhất, thứ hai, thứ ba, thứ tư và thứ năm, nhiên liệu sinh học là dầu sinh học.

Mô tả văn tắt hình vẽ

Phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây, chỉ bằng ví dụ, có dựa vào các hình vẽ kèm theo trong đó:

Fig.1 là sơ đồ khối giản lược thể hiện thiết bị để chuyển hóa chất hữu cơ thành nhiên liệu sinh học theo một phương án thực hiện của sáng chế. Các số đóng khung 1-12 tương ứng với các số dòng 1-12 thể hiện ở Bảng 1 dưới đây (cột bên trái) đưa ra các đặc tính hợp phân dòng.

Bảng 1: Các đặc tính hợp phân dòng làm ví dụ sử dụng nguyên liệu sinh khối cụ thể

Hợp phân theo % trọng lượng								
số dòng	nước	chất hữu cơ sinh ra trong nước	sinh khối (DB)	dầu (DB)	chất phụ gia	khí phản ứng	lượng (tấn/giờ)	nhiệt độ (°C)

1	20	0	79	0	1	0	31,6	25
2	15	0	39,5	45	0,5	0	63,1	90,6
3	15	0	39,5	45	0,5	0	63,1	90,6
4	15	0	39,5	45	0,5	0	63,1	350
5	15	2,4	0	62,4	0,5	20	63,1	350
6	15	2,4	0	62,4	0,5	20	63,1	150
7	10	0	0	0	0	90	13,7	25
8	70,3	24,5	0	0	5,2	0	6,1	150
9	10	0	0	90	0	0	43,3	150
10	70,3	24,5	0	0	5,2	0	6,1	25
11	10	0	0	90	0	0	11,8	25
12	10	0	0	90	0	0	31,6	150
13	10	0	0	90	0	0	31,6	150

Tỷ lệ tái sinh dầu có thể được điều chỉnh, được thể hiện ở đây

Dầu huyền phù đặc: sinh khối 1

Các khả năng chuyển hoá (tất cả trên cơ sở khô):

Được tạo ra trong nước (Than mùn, v.v.) 6% trọng lượng

Dầu hiệu suất (bao gồm phân đoạn sinh ra trong nước có thể sử dụng) (db) 44% trọng lượng

Hiệu suất khí 50% trọng lượng

Đối với nhà máy hoạt động với 20% trọng lượng hơi ẩm trong nguyên liệu cấp sinh khối:

200000 tấn khô (0% độ ẩm) mỗi năm, bằng 250000 tấn ướt mỗi năm

Thời gian lưu: 8 phút

Công suất/giờ: 31,6 tấn/giờ

Giả sử tất cả tỷ trọng bằng 1

Thể tích lò phản ứng: 8,4 m³

Dầu sinh học (db) mỗi giờ: 11 tấn/giờ

Đường kính ống 24 inso

Chiều dài lò phản ứng: 28,8 m

Mô tả chi tiết sáng chế

Các định nghĩa

Như được sử dụng trong đơn này, dạng số ít gồm cả các viện dẫn tới số nhiều nếu ngữ cảnh không mô tả rõ ràng ngược lại. Ví dụ, thuật ngữ “chất xúc tác” còn bao gồm các chất xúc tác.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “chứa” có nghĩa “bao gồm”. Các biến thể của từ “chứa”, như “có chứa” và “bao gồm” có các nghĩa thay đổi tương ứng. Như vậy, ví dụ, nguyên liệu “chứa” dầu có thể chỉ gồm có dầu hoặc có thể bao gồm các chất bổ sung khác.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “chất hữu cơ” và “các nguyên liệu hữu cơ” có cùng nghĩa và gồm nguyên liệu bất kỳ gồm cacbon bao gồm cả nguyên liệu hóa thạch và không hóa thạch. Ví dụ không giới hạn về chất hữu cơ bao gồm sinh khối, chất lignoxenluloza, và các nguyên liệu chứa hydrocacbon (ví dụ, lignit, diesel thạch dầu và than bùn).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “nhiên liệu sinh học” chỉ nguyên liệu chứa năng lượng thu được từ xử lý chất hữu cơ. Ví dụ không giới hạn về các nhiên liệu sinh học gồm dầu, các dầu sinh học, các sản phẩm than gỗ (mặt khác là các loại đã biết như các sản phẩm tương đương việc phun than nghiền được nâng cấp (PCI - pulverised coal injection)), các sản phẩm khí, diesel sinh học, và rượu (ví dụ, etanol và butanol).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “dầu sinh học” sẽ được hiểu là bao gồm các sản phẩm dầu thu được từ việc xử lý nguyên liệu hữu cơ hóa thạch (ví dụ, than như lignit), nguyên liệu hữu cơ không hóa thạch (ví dụ, chất lignoxenluloza), hoặc hỗn hợp của chúng.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “chất lignoxenluloza” và “sinh khối chứa lignoxenluloza” được sử dụng hoán đổi nhau và có cùng nghĩa. Các thuật ngữ này bao gồm chất bất kỳ gồm lignin, xenluloza, và bán xenluloza.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “dung môi chứa nước” đề cập đến dung môi gồm ít nhất một phần trăm nước dựa trên tổng trọng lượng của

dung môi. Do đó, “dung môi chứa nước” có thể nằm trong khoảng từ một phần trăm đến một trăm phần trăm nước dựa trên tổng trọng lượng của dung môi.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “rượu chứa nước” chỉ dung môi gồm ít nhất một phần trăm rượu dựa trên tổng trọng lượng của dung môi.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “nước etanol” chỉ dung môi gồm ít nhất một phần trăm etanol dựa trên tổng trọng lượng của dung môi.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “metanol chứa nước” chỉ dung môi chứa ít nhất một phần trăm metanol dựa trên tổng trọng lượng dung môi.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “dung môi gốc dầu” chỉ dung môi chứa dầu thích hợp bất kỳ, ví dụ không giới hạn về nó bao gồm dầu parafin, dầu gazoin, dầu thô, dầu tổng hợp, dầu than đá, dầu sinh học, dầu phiến nham/dầu kerogen, dầu thơm (tức là, thành phần đơn hoặc đa vòng hoặc hỗn hợp của chúng), chất có thể chiết bằng ete, chất có thể chiết bằng hexan và hỗn hợp bất kỳ của thành phần bất kỳ nêu trên.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, chất “siêu tới hạn” (ví dụ, dung môi siêu tới hạn) là nói đến chất được làm nóng trên nhiệt độ tới hạn của nó và được tăng áp suất trên áp suất tới hạn của nó (tức là, chất ở nhiệt độ và áp suất trên điểm tới hạn của nó).

Như được sử dụng trong bản mô tả này, chất “dưới tới hạn” (ví dụ, dung môi dưới tới hạn) là nói đến chất ở nhiệt độ và/hoặc áp suất dưới điểm tới hạn của chất. Như vậy, chất có thể là “dưới tới hạn” ở nhiệt độ dưới điểm tới hạn của nó và áp suất trên điểm tới hạn của nó, ở nhiệt độ trên điểm tới hạn của nó và áp suất dưới điểm tới hạn của nó, hoặc ở nhiệt độ và áp suất dưới điểm tới hạn của nó.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, “chất xúc tác bổ sung” là chất xúc tác bổ sung cho hợp chất xúc tác có mặt bên trong chất hữu cơ được xử lý theo các phương pháp của sáng chế, hợp chất xúc tác có mặt bên trong dung môi gốc dầu được sử dụng theo các phương pháp theo sáng chế, và/hoặc hợp chất xúc tác có mặt bên trong các thành của thiết bị phản ứng được sử dụng để thực hiện các phương pháp theo sáng chế.

Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “chất xúc tác trong” sẽ được hiểu là chất xúc tác có mặt bên trong thành phần phản ứng đã cho như, ví dụ,

một hoặc nhiều nguyên liệu chất hữu cơ, dung môi chứa nước, và/hoặc các thành phần của thiết bị phản ứng.

Cần hiểu rằng việc sử dụng thuật ngữ “khoảng” ở đây là nói đến giá trị bằng số được viện dẫn (ví dụ, nhiệt độ hoặc áp suất) bao gồm giá trị bằng số được viện dẫn và các giá trị bằng số trong khoảng cộng hoặc trừ 10% của giá trị viện dẫn.

Cần hiểu rằng việc sử dụng thuật ngữ “giữa” ở đây khi nói đến khoảng giá trị số gồm các giá trị số ở từng điểm cuối của khoảng giá trị. Ví dụ, khoảng nhiệt độ từ 10°C đến 15°C gồm cả nhiệt độ 10°C và 15°C.

Phần mô tả bất kỳ về tài liệu thuộc tình trạng kỹ thuật ở đây, hoặc sự tuyên bố ở đây đạt được từ hoặc dựa trên tài liệu đó, không phải là sự xác nhận rằng tài liệu hoặc tuyên bố đó là một phần của hiểu biết chung thông thường trong lĩnh vực kỹ thuật liên quan.

Nhằm mục đích minh họa, tất cả các tài liệu được viện dẫn ở đây được kết hợp bằng cách viện dẫn toàn bộ chúng nếu không có quy định khác.

Các phương pháp hiện tại để sản xuất dầu sinh học từ chất hữu cơ có một số hạn chế. Ngoại trừ hàm lượng oxy khá cao và độ ổn định kém của hầu hết các dầu sinh học, nhu cầu đạt được các phản ứng khử trùng hợp ở nhiệt độ và áp suất cao đòi hỏi thiết bị phản ứng (ví dụ, các lò phản ứng dòng liên tục, các lò phản ứng theo mẻ và dạng tương tự) tạo ra các khó khăn bổ sung.

Ví dụ, nước thường được sử dụng làm chất khử trùng hợp chính trong các quy trình hóa lỏng thủy nhiệt (ví dụ, việc nâng cấp thủy nhiệt (HTU - hydrothermal upgrading) và công nghệ lò phản ứng thủy nhiệt có xúc tác (Cat-HTR - catalytic hydrothermal reactor technology)). Việc sử dụng nước làm hạn chế hàm lượng của chất hữu cơ (ví dụ, sinh khối chứa lignoxenluloza) có thể được sử dụng trong nguyên liệu huyền phù đặc trong lò phản ứng do giãn nở. Hơn nữa, các mức năng lượng cao được yêu cầu để làm nóng nước tới nhiệt độ phản ứng (và duy trì nó ở đó) dẫn đến sự hóa than ở bên trong các thành phần lò phản ứng. Mặc dù việc sử dụng đồng dung môi phù hợp như etanol mang lại một phương pháp tiềm năng làm giảm sự hóa than nhưng nó cũng làm tăng đáng kể tổng chi phí của quy trình. Việc làm nóng kiểu quỹ đạo đạn là một phương pháp khác có thể được sử dụng để giảm đến mức tối thiểu sự hóa than. Quy trình này liên quan đến việc hội tụ nhanh hai

dòng riêng rẽ (dòng huyền phù đặc và dòng nước dưới/siêu tới hạn) trong khoang làm nóng quỹ đạo đạn. Tuy nhiên, chi phí của nồi hơi siêu tới hạn được sử dụng trong việc làm nóng kiểu quỹ đạo đạn và giai đoạn khử ion hóa nước kết hợp có tác dụng rất bất lợi về hiệu quả chi phí.

Nhược điểm tiếp theo của việc sản xuất dầu sinh học bằng cách hóa lỏng thủy nhiệt chất hữu cơ là sản phẩm thường bao gồm nhiều lớp dầu có các tính chất hóa học khác nhau. Việc tách các lớp khác nhau này có thể khó khăn và đòi hỏi các nguồn bổ sung.

Sáng chế đề cập đến phát hiện bất ngờ rằng ít nhất một trong số các nhược điểm nêu trên có thể được giảm bớt bằng cách đưa dầu vào trong các dung môi được sử dụng trong các quy trình hóa lỏng thủy nhiệt. Không có giới hạn đối với cơ chế tác dụng cụ thể, yêu cầu chất khử trùng hợp (nước) hoạt hóa trong các quy trình này khử trùng hợp nguyên liệu chất hữu cơ (ví dụ, sinh khối chứa lignoxenluloza, than bùn, lignit và dạng tương tự màu nâu) bằng cách cho phản ứng với các liên kết chứa oxy của chúng trong phản ứng thường được gọi là thủy phân. Nước cũng là chất lỏng xử lý mang nguyên liệu qua cụm lò phản ứng. Sử dụng các phương pháp của sáng chế, ít nhất một phần của chất lỏng xử lý này được thay đổi thành dầu như, ví dụ, dầu không hoạt hóa hoặc dầu hoạt hóa (ví dụ, các chất thơm đa vòng có thể được hydro hóa thuận nghịch) có thể có tác dụng chuyển hydro, hoặc hỗn hợp của cả hai. Mặc dù quan sát thấy rằng chất lỏng xử lý ban đầu ("khởi đầu") có thể chứa (các loại) dầu (ví dụ, dầu parafin) và/hoặc nước từ các nguồn bên ngoài, nhưng ở hoạt động trạng thái ổn định có thể chạy quy trình sử dụng dầu thành phẩm và/hoặc nước xử lý tái sinh làm môi trường xử lý (như được minh họa trên Fig.1).

Do đó, các khía cạnh nhất định của sáng chế đề cập tới các phương pháp sản xuất nhiên liệu sinh học bằng cách xử lý chất hữu cơ bằng các dung môi gốc dầu ở lên nhiệt độ và áp suất tăng. Các khía cạnh bổ sung của sáng chế đề cập tới các sản phẩm nhiên liệu sinh học được tạo ra bằng các phương pháp được nêu trong phần mô tả này.

Các phương pháp của sáng chế đã được chứng minh tạo ra một số lợi ích đáng chú ý. Ví dụ, tỷ lệ nguyên liệu trong huyền phù đặc được sử dụng có thể cao

hơn nhiều khi sự giãn nở của nguyên liệu được ngăn ngừa ở vùng nhiệt độ thấp trong đó nó làm ngừng áp suất. Kết quả là cho phép tăng năng suất và giảm đáng kể về kích cỡ lò phản ứng. Thứ hai là, sự truyền nhiệt vào trong dầu dễ dàng giảm năng lượng nhiều hơn được yêu cầu cho huyền phù đặc. Kết quả là làm giảm sự hóa than và thúc đẩy việc sử dụng các bộ trao đổi nhiệt nhỏ hơn.

Ngoài ra, sản phẩm của sự hóa lỏng được đặt trong lớp dầu và có thể được tách một cách dễ dàng bằng ly tâm, loại trừ nhu cầu làm bay hơi lượng lớn nước. Lớp dầu có thể còn loại bỏ các loại sản phẩm trung gian từ pha nước, ảnh hưởng cân bằng, nhờ đó khiến cho có thể điều chỉnh phản ứng về phía tạo ra nhiều dầu sinh học hơn/nhiều dầu sinh học được khử oxi hóa hơn.

Về tổng thể, các phương pháp của sáng chế tạo thuận lợi cho việc sử dụng thiết bị rất nhỏ như các bộ trao đổi nhiệt, kích cỡ lò phản ứng và/hoặc dòng tách sản phẩm (do đó tiết kiệm chi phí CapEx và/hoặc OpEx đáng kể).

Chất hữu cơ

Sáng chế đề xuất các phương pháp chuyển hoá chất hữu cơ thành nhiên liệu sinh học. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “chất hữu cơ” (còn được gọi trong bản mô tả này là “nguyên liệu hữu cơ”) bao gồm chất bất kỳ gồm cacbon, bao gồm cả dạng hóa thạch và không hóa thạch của chất chứa cacbon.

Không có giới hạn liên quan tới loại chất hữu cơ cụ thể được sử dụng theo các phương pháp của sáng chế, mặc dù dự tính rằng dạng chất hữu cơ nhất định (ví dụ, chất hữu cơ hóa thạch) có thể phù hợp hơn so với các chất hữu cơ khác.

Chất hữu cơ được sử dụng theo các phương pháp theo sáng chế có thể gồm chất hữu cơ có trong tự nhiên (ví dụ, sinh khối chứa lignoxenluloza hoặc các nguyên nhiên liệu hóa thạch bao gồm lignit, diệp thạch dầu, than bùn và dạng tương tự) và/hoặc các nguyên liệu hữu cơ tổng hợp (ví dụ, cao su tổng hợp, chất dẻo, nilông và dạng tương tự). Chất hữu cơ được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể gồm nguyên liệu hữu cơ hóa thạch (ví dụ, lignit) và/hoặc nguyên liệu hữu cơ không hóa thạch (ví dụ, chất lignoxenluloza). Trong trường hợp trong đó nhiều hơn một loại (tức là, hỗn hợp) chất hữu cơ được sử dụng, thì không có giới hạn về tỷ lệ cụ thể của các thành phần khác nhau của chất hữu cơ.

Trong một vài phương án ưu tiên, chất hữu cơ được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế bao gồm chất hữu cơ hóa thạch. “Chất hữu cơ hóa thạch” như được dự định ở đây bao gồm nguyên liệu hữu cơ bất kỳ đã trải qua áp suất và nhiệt độ địa nhiệt trong khoảng thời gian đủ để loại bỏ nước và cacbon cô đặc đến mức đáng kể.

Ví dụ, nguyên liệu hữu cơ hóa thạch có thể bao gồm nhiều hơn khoảng 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 75%, 80%, 85%, 90% hoặc 95% trọng lượng cacbon. Tốt hơn là, nguyên liệu hữu cơ hóa thạch có thể bao gồm nhiều hơn khoảng 50% trọng lượng cacbon, nhiều hơn khoảng 60% trọng lượng cacbon, hoặc nhiều hơn khoảng 70% trọng lượng cacbon. Ví dụ không giới hạn về các nguyên liệu này bao gồm than (ví dụ, than antraxit như meta-antraxit, antraxit và gốc antraxit; than bitum; than dưới bitum; lignit (tức là than nâu), than cốc hóa, nhựa than đá, các dẫn xuất nhựa than đá, than gỗ), than cốc (ví dụ than cốc nhiệt độ cao, than cốc nung chảy, than cốc ở nhiệt độ thấp và trung bình, than cốc mỡ, than cốc dầu mỏ, than cốc lò cốc, than cốc cám, than cốc khí, than cốc nâu, gốc than cốc), than bùn (ví dụ, than bùn nghiền, than bùn sod), kerogen, cát hắc ín, diệp thạch dầu, nhựa đá phiến, asphan, asphaltin, bitum tự nhiên, cát bitum, hoặc hỗn hợp bất kỳ của chúng.

Theo các phương án ưu tiên khác, chất hữu cơ được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế bao gồm chất lignoxenluloza. Như được sử dụng trong bản mô tả này, “chất lignoxenluloza” là nói đến chất bất kỳ gồm lignin, xenluloza và bán xenluloza.

Ví dụ, chất lignoxenluloza có thể là cây thân gỗ hoặc thành phần của chúng. Ví dụ về các cây thân gỗ thích hợp bao gồm, nhưng không giới hạn ở, cây thông (ví dụ, *Pinus radiata*), cây bạch dương, gỗ bạch đàn, tre, cây gỗ dẻ, cây vân sam, cây tùng, cây tuyết tùng, cây dương, cây liễu và cây dương lá rung. Cây thân gỗ có thể là cây thân gỗ rừng cây bụi (ví dụ, cây liễu rừng cây bụi, cây dương lá rung rừng cây bụi).

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, chất lignoxenluloza có thể là cây có sợi hoặc thành phần của chúng. Ví dụ không giới hạn về cây có sợi (hoặc các thành phần của chúng) gồm cỏ (ví dụ, giống cỏ may họ cỏ kê), cỏ cắt, cây lanh, lõi ngô,

thân rạ ngô, cây sậy, tre, bã mía, dây gai, cây xidan, cây đay, cây cần sa, dây gai, rơm, rơm lúa mì, cây chuối sọt, cây bông, cây dâm bụt đông Ấn Độ, trấu gạo, và xơ dừa (coconut hair).

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, chất lignoxenluloza có thể thu được từ nguồn nông nghiệp. Ví dụ không giới hạn về chất lignoxenluloza từ các nguồn nông nghiệp gồm cây nông nghiệp, các chất thừa cây nông nghiệp, và các chất thải nhà máy chế biến hạt (ví dụ, trấu lúa mì/ yến mạch, bột ngô v.v.). Nhìn chung, chất lignoxenluloza từ các nguồn nông nghiệp có thể gồm gỗ cứng, gỗ mềm, thân gỗ cứng, thân gỗ mềm, vỏ quả hạch, cành, cây bụi rậm, cây mía, ngô, thân rạ ngô, lá bao bắp ngô, cây năng lượng vụ, rừng, trái cây, hoa, hạt, bã cỏ, cây thảo dược, rơm lúa mì, họ cỏ kê, họ dương liễu, bã mía, lông bao quanh hạt bông, lá, vỏ cây, lá kim, khúc gỗ mới đốn, rế, các cây non, cây thân gỗ luân phiên ngắn, cây bụi, cây họ cỏ kê, cây gỗ, cây nho, phân trâu bò, và chất thải từ lợn.

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, chất lignoxenluloza có thể thu được từ các cánh rừng nguyên sinh hoặc rừng thương mại (ví dụ, các cây, các cây non, chất cặn xử lý trong lâm nghiệp hoặc gỗ, gỗ vụn như cành, lá, vỏ cây, khúc gỗ mới đốn, rế, lá và các sản phẩm thu được từ việc xử lý các nguyên liệu này, chất thải hoặc dòng sản phẩm phụ từ các sản phẩm gỗ, các chất thải mùn cưa và bột giấy và các miếng cắt, mùn cưa, và tấm ván ép).

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, chất lignoxenluloza có thể thu được từ các sản phẩm công nghiệp và các sản phẩm phụ. Ví dụ không giới hạn bao gồm các nguyên liệu liên quan đến gỗ và các chất thải gỗ và các sản phẩm công nghiệp (ví dụ, bột giấy, giấy (ví dụ, báo), bột sản xuất giấy, bìa cứng, vải dệt và vải, dextran, và tơ nhân tạo).

Cần hiểu rằng nguyên liệu hữu cơ được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể gồm hỗn hợp của hai hoặc nhiều loại khác nhau của chất lignoxenluloza, bao gồm dạng kết hợp bất kỳ của các ví dụ cụ thể nêu trên.

Tỷ lệ tương đối của lignin, bán xenluloza và xenluloza trong mẫu đã cho sẽ phụ thuộc vào đặc tính cụ thể của chất lignoxenluloza.

Qua ví dụ này, tỷ lệ của bán xenluloza trong cây gỗ hoặc cây có sợi được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể là từ khoảng 15% đến khoảng

40%, tỷ lệ của xenluloza có thể là từ khoảng 30% đến khoảng 60%, và tỷ lệ của lignin có thể là từ khoảng 5% đến khoảng 40%. Tốt hơn là, tỷ lệ của bán xenluloza trong cây gỗ hoặc cây có sợi có thể là từ khoảng 23% đến khoảng 32%, tỷ lệ của xenluloza có thể là từ khoảng 38% đến khoảng 50%, và tỷ lệ của lignin có thể là từ khoảng 15% đến khoảng 25%.

Trong một vài phương án thực hiện, chất lignoxenluloza được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể gồm từ khoảng 2% đến khoảng 35% lignin, từ khoảng 15% đến khoảng 45% xenluloza, và từ khoảng 10% đến khoảng 35% bán xenluloza.

Theo các phương án thực hiện khác, chất lignoxenluloza được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể gồm từ khoảng 20% đến khoảng 35% lignin, từ khoảng 20% đến khoảng 45% xenluloza, và từ khoảng 20% đến khoảng 35% bán xenluloza.

Trong một vài phương án thực hiện, chất lignoxenluloza có thể gồm lớn hơn khoảng 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, hoặc 50% lignin.

Trong một vài phương án thực hiện, chất lignoxenluloza có thể gồm lớn hơn khoảng 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, hoặc 50% xenluloza.

Trong một vài phương án thực hiện, chất lignoxenluloza có thể gồm lớn hơn khoảng 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, 45%, hoặc 50% bán xenluloza.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng các phương pháp được nêu trong bản mô tả này không bị ràng buộc vào các tỷ lệ tương đối của lignin, bán xenluloza và xenluloza trong nguồn chất lignoxenluloza đã cho.

Theo các phương án thực hiện nhất định của sáng chế, hỗn hợp của nguyên liệu hữu cơ gồm lignit (than nâu) và chất lignoxenluloza có thể được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế. Chất lignoxenluloza của hỗn hợp có thể, ví dụ, bao gồm nguyên liệu thân gỗ và/hoặc nguyên liệu có sợi. Tỷ lệ của lignit trong hỗn hợp có thể lớn hơn khoảng 20%, 40%, 60% hoặc 80%. Theo cách khác, tỷ lệ của chất lignoxenluloza trong hỗn hợp có thể lớn hơn khoảng 20%, 40%, 60% hoặc 80%.

Trong một vài phương án ưu tiên, chất hữu cơ được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế bao gồm các nguyên liệu polyme chứa cacbon, ví dụ không giới hạn về nguyên liệu này bao gồm cao su (ví dụ, lốp xe), chất dẻo và polyamit (ví dụ, nilông).

Các ví dụ không giới hạn về cao su thích hợp bao gồm cao su tự nhiên và cao su tổng hợp như polyuretan, cao su styren, neopren, polybutadien, cao su flo, cao su butyl, cao su silicon, cao su thực vật, cao su acrylat, thiokol, và cao su nitril.

Ví dụ không giới hạn về chất dẻo phù hợp bao gồm PVC, polyetylen, polystyren, terphthalat, polyetylen và polypropylen.

Chất hữu cơ được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể bao gồm các chất thải chứa cacbon như chất thải, phân bón, hoặc các vật liệu thải công nghiệp hoặc gia đình.

Xử lý sơ bộ chất hữu cơ

Chất hữu cơ được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể tùy chọn được xử lý sơ bộ trước khi tiến hành chuyển hoá chất thành nhiên liệu sinh học.

Đã nhận thấy rằng không có yêu cầu nghiêm ngặt để thực hiện bước xử lý sơ bộ khi sử dụng các phương pháp theo sáng chế. Ví dụ, xử lý sơ bộ chất hữu cơ có thể không được yêu cầu nếu thu được ở dạng chất lỏng hoặc ở dạng hạt. Tuy nhiên, dự tính rằng trong nhiều trường hợp, việc xử lý sơ bộ chất hữu cơ có thể có lợi khi tăng hiệu quả của các phương pháp sản xuất nhiên liệu sinh học được nêu trong bản mô tả này.

Nhìn chung, việc xử lý sơ bộ có thể được sử dụng để phá vỡ cấu trúc vật lý và/hoặc hóa học của chất hữu cơ khiến nó dễ bị ảnh hưởng đến các chất phản ứng khác nhau được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế (ví dụ, dung môi gốc dầu, các chất xúc tác và dạng tương tự) và/hoặc các tham số phản ứng khác (ví dụ, nhiệt và áp suất). Theo các phương án thực hiện nhất định, việc xử lý sơ bộ chất hữu cơ có thể được tiến hành nhằm mục đích làm tăng khả năng hòa tan, làm tăng độ xốp và/hoặc làm giảm mức độ kết tinh của thành phần đường (ví dụ, xenluloza). Việc xử lý sơ bộ chất hữu cơ có thể được tiến hành bằng cách sử dụng thiết bị như, ví dụ, máy ép đùn, thùng có áp, hoặc lò phản ứng theo mẻ.

Việc xử lý sơ bộ chất hữu cơ có thể gồm các phương pháp vật lý, ví dụ không giới hạn về phương pháp này bao gồm mài, gọt, xé nhỏ, nghiền (ví dụ, nghiền bi rung), nén/giãn nở, khuấy trộn, và/hoặc xử lý trường điện rung (PEF - pulse-electric field).

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, việc xử lý sơ bộ chất hữu cơ có thể bao gồm các phương pháp hóa-lý, ví dụ không giới hạn về phương pháp này bao gồm nhiệt phân, nổ bằng hơi, nổ sợi bằng amoniac (AFEX - ammonia fiber explosion), thẩm thấu tái sinh amoniac (ARP - ammonia recycle percolation-), và/hoặc nổ bằng cacbon-đioxit. Ngoài ra, việc xử lý sơ bộ bằng cách nổ bằng hơi có thể liên quan đến khuấy trộn chất hữu cơ.

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, việc xử lý sơ bộ chất hữu cơ có thể gồm các phương pháp hóa học, ví dụ không giới hạn về phương pháp này bao gồm sự oxy hóa bằng ozon, axit thủy phân (ví dụ, thủy phân axit loãng sử dụng H_2SO_4 và/hoặc HCl), thủy phân kiềm (ví dụ, thủy phân kiềm loãng sử dụng natri, kali, canxi và/hoặc amoni hydroxit), loại lignin bằng oxy hóa (tức là, thoái hóa sinh học lignin được xúc tác bằng enzym peroxidaza trong điều kiện có mặt H_2O_2), và/hoặc phương pháp solvat hóa hữu cơ (tức là, sử dụng hỗn hợp dung môi hữu cơ với chất xúc tác axit vô cơ như H_2SO_4 và/hoặc HCl để phá vỡ liên kết lignin-bán xenluloza).

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, xử lý sơ bộ chất hữu cơ có thể gồm các phương pháp sinh học, ví dụ không giới hạn về phương pháp này bao gồm bổ sung các vi sinh vật (ví dụ, nấm thối) có khả năng thoái biến/phân hủy (các) thành phần khác nhau của chất hữu cơ.

Trong một vài phương án thực hiện, chất hữu cơ được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế là chất lignoxenluloza trải qua bước xử lý sơ bộ tùy chọn trong đó bán xenluloza được chiết. Như vậy, phần chính của bán xenluloza (hoặc thực tế là tất cả bán xenluloza) có thể được chiết từ chất lignoxenluloza và nguyên liệu còn lại (chứa xenluloza và lignin chiếm ưu thế) được sử dụng để sản xuất nhiên liệu sinh học bằng các phương pháp theo sáng chế. Tuy nhiên, cần hiểu rằng việc xử lý sơ bộ là tùy ý và không yêu cầu tách bán xenluloza ra khỏi chất lignoxenluloza khi tiến hành các phương pháp theo sáng chế. Các phương pháp

tách bán xenluloza từ chất lignoxenluloza thích hợp được mô tả, ví dụ, trong WO/2010/034055, toàn bộ nội dung của đơn này được kết hợp ở đây để tham khảo.

Ví dụ, bán xenluloza có thể được chiết từ chất lignoxenluloza nhờ tạo ra huyền phù đặc gồm chất lignoxenluloza (ví dụ, 5%-15% trọng lượng/thể tích hàm lượng chất rắn) để xử lý bằng axit yếu chứa nước (ví dụ, pH 6,5-6,9) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100°C đến khoảng 250°C, áp suất phản ứng nằm trong khoảng từ 2 đến khoảng 5 atmophe, trong thời gian từ khoảng 5 đến khoảng 20 phút. Thành phần bán xenluloza hòa tan có thể được tách từ chất rắn còn lại (chủ yếu chứa xenluloza và lignin) sử dụng phương pháp thích hợp bất kỳ (ví dụ, bằng cách sử dụng bộ lọc có kích thước phù hợp). Chất rắn còn lại có thể được sử dụng trực tiếp bằng các phương pháp theo sáng chế, hoặc theo cách khác được trộn với một hoặc nhiều dạng khác của chất hữu cơ (ví dụ, lignit) để sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế.

Các đặc tính huyền phù đặc

Tốt hơn là, chất hữu cơ được sử dụng theo các phương pháp của sáng chế được xử lý ở dạng huyền phù đặc. Huyền phù đặc có thể được tạo ra, ví dụ, bằng cách tạo ra dạng hạt của chất hữu cơ (ví dụ, bằng các phương pháp vật lý như các phương pháp nêu trên và/hoặc bằng các phương pháp khác) và trộn với chất lỏng phù hợp (ví dụ, dung môi chứa nước và/hoặc dầu).

Thành phần dầu

Theo một vài phương án ưu tiên của sáng chế, huyền phù đặc chứa chất hữu cơ được trộn với dung môi gốc dầu. Dầu có thể là dầu thích hợp bất kỳ, ví dụ không giới hạn về chúng gồm dầu parafin, dầu gazoin, dầu thô, dầu tổng hợp, dầu than đá, dầu sinh học, dầu phiến nham/dầu kerogen, các dầu thơm (tức là, thành phần đơn hoặc đa vòng hoặc hỗn hợp của chúng), chất có thể chiết bằng ete, chất có thể chiết bằng hexan và hỗn hợp bất kỳ của thành phần bất kỳ nêu trên bất kỳ. Dầu có thể được kết hợp vào trong hỗn hợp huyền phù đặc ở thời điểm bất kỳ trước khi đạt đến nhiệt độ phản ứng và/hoặc áp suất đích. Ví dụ, dầu có thể được thêm vào huyền phù đặc trong bể trộn huyền phù đặc như được thể hiện trên Fig.1. Một

cách bổ sung hoặc theo cách khác, dầu có thể được thêm vào huyền phù đặc đang đi đến lò phản ứng và/hoặc trong quá trình làm nóng/tăng áp cho huyền phù đặc.

Theo các phương án đặc biệt ưu tiên, dầu là dầu sinh học được tái sinh từ sản phẩm của quy trình. Ví dụ, một phần của dầu sinh học được tạo ra có thể được lấy khỏi dòng bên và được tái sinh trong huyền phù đặc.

Không có giới hạn cụ thể liên quan đến tỷ lệ của dầu trong huyền phù đặc chứa chất hữu cơ được xử lý theo các phương pháp của sáng chế. Ví dụ, huyền phù đặc có thể chứa nhiều hơn khoảng 2% trọng lượng dầu, nhiều hơn khoảng 5% trọng lượng dầu, nhiều hơn khoảng 10% trọng lượng dầu, hoặc nhiều hơn khoảng 20, 30, 40, 50, 60 hoặc 70% trọng lượng dầu. Theo cách khác, huyền phù đặc có thể chứa ít hơn khoảng 98% trọng lượng dầu, ít hơn khoảng 95% trọng lượng dầu, ít hơn khoảng 90% trọng lượng dầu, hoặc ít hơn khoảng 80, 70, 60, 50, 40 hoặc 30% trọng lượng dầu.

Trong một vài phương án ưu tiên, huyền phù đặc bao gồm từ khoảng 40% trọng lượng đến khoảng 50% trọng lượng dầu. Theo các phương án ưu tiên khác, huyền phù đặc bao gồm khoảng 45% trọng lượng dầu.

Theo các phương án ưu tiên khác, huyền phù đặc bao gồm tỷ lệ giữa nguyên liệu với dầu bằng 0,5-1,2:1. Dầu có thể là dầu parafin.

Thành phần chất hữu cơ

Theo các phương án thực hiện nhất định của sáng chế, hàm lượng của chất rắn trong huyền phù đặc có thể ít hơn khoảng 85% trọng lượng, ít hơn khoảng 75% trọng lượng, hoặc nhỏ hơn khoảng 50% trọng lượng. Theo cách khác, hàm lượng của chất rắn có thể là nhiều hơn khoảng 10% trọng lượng, nhiều hơn khoảng 20% trọng lượng, nhiều hơn khoảng 30% trọng lượng, nhiều hơn khoảng 40% trọng lượng, nhiều hơn khoảng 50% trọng lượng, hoặc nhiều hơn khoảng 60% trọng lượng. Trong một vài phương án ưu tiên, huyền phù đặc bao gồm từ khoảng 35% trọng lượng đến khoảng 45% trọng lượng dầu. Theo các phương án ưu tiên khác, huyền phù đặc bao gồm khoảng 40% trọng lượng dầu hoặc 39,5% trọng lượng dầu.

Cỡ hạt tối ưu của thành phần chất rắn và hàm lượng tối ưu của chất rắn trong huyền phù đặc có thể phụ thuộc vào các yếu tố như, ví dụ, khả năng truyền nhiệt

của chất hữu cơ được sử dụng (tức là tốc độ ở đó nhiệt có thể được truyền vào và qua các hạt riêng rẽ), các tính chất lưu biến mong muốn của huyền phù đặc và/hoặc độ tương hợp của huyền phù đặc với (các) thành phần của thiết bị nhất định trong các phương pháp theo sáng chế có thể được tiến hành (ví dụ, đường ống lò phản ứng). Cỡ hạt tối ưu và/hoặc hàm lượng của thành phần chất rắn trong huyền phù đặc được sử dụng cho các phương pháp theo sáng chế có thể người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này xác định một cách dễ dàng bằng cách sử dụng các kỹ thuật tiêu chuẩn. Ví dụ, một loạt huyền phù đặc có thể được tạo ra, mỗi mẫu trong loạt gồm các cỡ hạt khác nhau và/hoặc các hàm lượng thành phần chất rắn khác nhau so với các mẫu còn lại. Sau đó, mỗi huyền phù đặc có thể được xử lý bằng các phương pháp theo sáng chế trong bộ các điều kiện phản ứng bảo toàn. Sau đó, cỡ hạt tối ưu và/hoặc hàm lượng của thành phần chất rắn có thể được xác định dựa vào phân tích và so sánh các sản phẩm được tạo ra từ mỗi huyền phù đặc sử dụng các kỹ thuật tiêu chuẩn trong lĩnh vực này.

Theo các phương án thực hiện nhất định của sáng chế, cỡ hạt của thành phần chất rắn trong huyền phù đặc có thể nằm trong khoảng từ 10 micro đến 10000 micro. Ví dụ, cỡ hạt có thể lớn hơn khoảng 50, 100, 500, 750, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000 hoặc 9000 micro. Theo cách khác, cỡ hạt có thể nhỏ hơn khoảng 50, 100, 500, 750, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000 hoặc 9000 micro. Theo một vài phương án thực hiện, cỡ hạt nằm trong khoảng từ 10 micro đến 50 micro, từ khoảng 10 micro đến khoảng 100 micro, từ khoảng 10 micro đến khoảng 200 micro, từ khoảng 10 micro đến khoảng 500 micro, từ khoảng 10 micro đến khoảng 750 micro, hoặc từ khoảng 10 micro đến khoảng 1000 micro. Theo các phương án thực hiện khác, cỡ hạt nằm trong khoảng từ khoảng từ 100 micro đến 1000 micro, từ khoảng 100 micro đến khoảng 750 micro, từ khoảng 100 micro đến khoảng 500 micro, hoặc từ khoảng 100 micro đến khoảng 250 micro.

Thành phần nước

Theo các phương án thực hiện nhất định của sáng chế, hàm lượng của nước trong huyền phù đặc có thể là cao hơn khoảng 80% trọng lượng, cao hơn khoảng

85% trọng lượng, hoặc cao hơn khoảng 90% trọng lượng. Như vậy, hàm lượng của nước có thể là cao hơn khoảng 75% trọng lượng, cao hơn khoảng 70% trọng lượng, cao hơn khoảng 60% trọng lượng, cao hơn khoảng 50% trọng lượng, cao hơn khoảng 40% trọng lượng, hoặc cao hơn khoảng 30% trọng lượng. Trong một vài phương án thực hiện, hàm lượng của nước nằm trong khoảng từ 90% trọng lượng đến 95% trọng lượng.

Trong một vài phương án ưu tiên, huyền phù đặc chứa từ khoảng 10% trọng lượng đến khoảng 30% trọng lượng nước. Theo các phương án ưu tiên khác, huyền phù đặc chứa khoảng 20% trọng lượng dầu hoặc khoảng 15% trọng lượng nước.

Theo các phương án đặc biệt ưu tiên, nước được tái tạo từ sản phẩm của quy trình. Ví dụ, một phần của nước có mặt sau khi hoàn thành phản ứng có thể được lấy ra ở dạng dòng bên và được tái sinh trong huyền phù đặc.

Thành phần rượu chứa nước

Theo các phương án thực hiện nhất định của sáng chế, huyền phù đặc có thể chứa một hoặc nhiều rượu chứa nước khác nhau. Tuy nhiên, cần nhấn mạnh rằng việc bao gồm cả rượu là một tùy chọn hơn là một yêu cầu. Ví dụ, có thể là phù hợp hoặc ưu tiên sử dụng rượu chứa nước làm dung môi khi chất hữu cơ được sử dụng trong các phương pháp có chứa hoặc bao gồm lượng đáng kể nguyên liệu lignoxenluloza và/hoặc các nguyên liệu khác như cao su và chất dẻo do liên kết hóa học trong các loại chất hữu cơ này bền hơn.

Rượu phù hợp có thể chứa từ 1 đến khoảng 10 nguyên tử cacbon. Ví dụ không giới hạn về rượu thích hợp gồm metanol, etanol, rượu isopropylic, rượu isobutylic, rượu pentylic, hexanol và iso-hexanol.

Huyền phù đặc có thể chứa nhiều hơn khoảng 5% trọng lượng, 10% trọng lượng, 15% trọng lượng, 20% trọng lượng, 25% trọng lượng, 30% trọng lượng, 35% trọng lượng, 40% trọng lượng, 45% trọng lượng hoặc 50% trọng lượng rượu của rượu chứa nước.

Theo các phương án thực hiện nhất định, dung môi bao gồm hỗn hợp của hai hoặc nhiều rượu chứa nước. Tốt hơn là, rượu là etanol, metanol hoặc hỗn hợp của chúng.

Các chất xúc tác

Theo các phương pháp theo sáng chế, chất hữu cơ có thể được xử lý bằng dung môi chứa dầu trong các điều kiện tăng nhiệt độ và áp suất để tạo ra sản phẩm nhiên liệu sinh học. Việc xử lý có thể được tăng cường bằng cách sử dụng một hoặc nhiều chất xúc tác bổ sung. Mặc dù một vài chất xúc tác có thể là thành phần trong của chất hữu cơ (ví dụ, các khoáng chất), dung môi (ví dụ, các ion hydroni/hydroxit của nước, (các) hợp chất trong dầu), và/hoặc các thành phần của thiết bị phản ứng trong đó chất hữu cơ có thể được xử lý (ví dụ, các kim loại chuyển tiếp/các kim loại quý), sáng chế dự tính việc sử dụng (các) chất xúc tác bổ sung để tăng cường việc sản xuất nhiên liệu sinh học từ nguyên liệu hữu cơ.

Như vậy, các phương án thực hiện nhất định của sáng chế đề cập tới việc sản xuất nhiên liệu sinh học từ chất hữu cơ bằng cách xử lý với dung môi chứa dầu trong các điều kiện tăng nhiệt độ và áp suất trong điều kiện có mặt ít nhất một chất xúc tác bổ sung. Thuật ngữ “chất xúc tác bổ sung” cần được hiểu là chất xúc tác để bổ sung vào hợp chất xúc tác có mặt bên trong chất hữu cơ, dung môi chứa dầu và/hoặc các thành phần của thiết bị phản ứng.

Ví dụ, phương án thực hiện của sáng chế trong đó nguyên liệu được xử lý bằng (duy nhất) dung môi gốc dầu trong các điều kiện nhiệt độ và áp suất tăng trong thiết bị phản ứng sẽ không xem xét việc sử dụng “chất xúc tác bổ sung”.

Ngược lại, một phương án thực hiện của sáng chế trong đó nguyên liệu được xử lý bằng dung môi gốc dầu trong điều kiện có mặt chất xúc tác bazơ bổ sung (ví dụ, natri hydroxit) trong các điều kiện nhiệt độ và áp suất tăng trong thiết bị phản ứng sẽ xem xét việc sử dụng “chất xúc tác bổ sung”.

Mặc dù việc sử dụng (các) chất xúc tác bổ sung có thể là có lợi trong những trường hợp nhất định, nhưng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng các phương pháp theo sáng chế có thể được tiến hành mà không sử dụng chất xúc tác bổ sung.

Chất xúc tác bổ sung như dự tính ở đây có thể là chất xúc tác bất kỳ tăng cường sự tạo thành nhiên liệu sinh học từ chất hữu cơ sử dụng các phương pháp theo sáng chế, ví dụ không giới hạn về chất xúc tác này bao gồm các chất xúc tác bazơ, các chất xúc tác axit, các chất xúc tác hydroxit kim loại kiềm, các chất xúc

tác kim loại chuyển tiếp hydroxit, các chất xúc tác format kim loại kiềm, các chất xúc tác format kim loại chuyển tiếp, các chất xúc tác axit carboxylic phản ứng, các chất xúc tác kim loại chuyển tiếp, các chất xúc tác sunphua, các chất xúc tác kim loại quý, các chất xúc tác chuyển khí-nước, và các hỗn hợp của chúng. Các chất xúc tác thích hợp được mô tả, ví dụ, trong đơn sáng chế tạm thời nộp vào Úc số 2010901473 có tên “Các phương pháp sản xuất nhiên liệu sinh học - Methods for biofuel production”, toàn bộ nội dung của đơn này được kết hợp ở đây để tham khảo.

Lượng tối ưu của chất xúc tác bổ sung được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau bao gồm, ví dụ, loại chất hữu cơ đang xử lý, thể tích của chất hữu cơ đang xử lý, dung môi được sử dụng, nhiệt độ và áp suất riêng được sử dụng trong phản ứng, loại chất xúc tác và các tính chất mong muốn của sản phẩm nhiên liệu sinh học. Bằng các phương pháp theo sáng chế, lượng tối ưu của chất xúc tác bổ sung để được sử dụng có thể được xác định bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này mà không cần sáng tạo.

Theo các phương án thực hiện nhất định, chất xúc tác bổ sung hoặc hỗn hợp của các chất xúc tác bổ sung có thể được sử dụng ở lượng từ khoảng 0,1% đến khoảng 10% trọng lượng/thể tích chất xúc tác, từ khoảng 0,1% đến khoảng 7,5% trọng lượng/thể tích chất xúc tác, từ khoảng 0,1% đến khoảng 5% trọng lượng/thể tích chất xúc tác, từ khoảng 0,1% đến khoảng 2,5% trọng lượng/thể tích chất xúc tác, từ khoảng 0,1% đến khoảng 1% trọng lượng/thể tích chất xúc tác, hoặc từ khoảng 0,1% đến khoảng 0,5% trọng lượng/thể tích chất xúc tác (so với dung môi).

Nhìn chung, các chất xúc tác có thể được sử dụng để tạo ra hoặc trợ giúp việc tạo thành và/hoặc duy trì môi trường khử có sự chuyển hoá chất hữu cơ thành nhiên liệu sinh học. Môi trường khử có thể có sự thủy phân chất hữu cơ, thúc đẩy việc thế oxy bằng hydro, và/hoặc ổn định nhiên liệu sinh học được tạo ra.

Việc xử lý được thực hiện trong các điều kiện dưới tới hạn (trái với các điều kiện siêu tới hạn) có thể là có lợi ở chỗ cần ít năng lượng để thực hiện các phương pháp và thành phần phản ứng có thể được duy trì tốt hơn trong khi xử lý. Khi các điều kiện dưới tới hạn được sử dụng dự tính rằng việc sử dụng bổ sung một hoặc

nhiều chất xúc tác có thể là đặc biệt hữu ích khi tăng hiệu suất và/hoặc chất lượng của nhiên liệu sinh học. Hơn nữa, các lợi ích về chi phí của năng lượng đầu vào giảm (tức là duy trì điều kiện dưới tới hạn hơn là điều kiện siêu tới hạn) và việc bảo toàn dung môi có thể có ảnh hưởng đáng kể đến phụ phí phát sinh do có thêm một hoặc nhiều chất xúc tác được nêu trong bản mô tả này.

Dự tính rằng trong các điều kiện tăng nhiệt độ và áp suất, các phân tử nước trong dung môi có thể phân tách thành các ion axit (hydroni) và bazơ (hydroxit) tạo điều kiện thuận lợi để thủy phân chất rắn đang xử lý (tức là chuyển hóa chất rắn thành chất lỏng). Theo các phương án thực hiện nhất định, nhiệt độ và áp suất ở đó phản ứng được tiến hành có thể là đủ để xảy ra các mức thủy phân mong muốn mà không sử dụng các chất xúc tác bổ sung. Trong các trường hợp khác, nhiệt độ và áp suất ở đó phản ứng được tiến hành có thể không đủ cao để xảy ra các mức độ thủy phân mong muốn mà không bổ sung thêm các chất xúc tác.

Các chất xúc tác bổ sung có thể là các chất xúc tác thủy phân. Theo các phương án thực hiện nhất định, các chất xúc tác thủy phân có thể là các chất xúc tác bazơ. Chất xúc tác bazơ phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng.

Ví dụ không giới hạn về các chất xúc tác bazơ thích hợp để thủy phân bao gồm các muối kim loại kiềm, các muối kim loại chuyển tiếp, bazơ hữu cơ, và hỗn hợp của chúng.

Các muối kim loại kiềm hoặc các muối kim loại chuyển tiếp có thể bao gồm (các) anion vô cơ bất kỳ, ví dụ không giới hạn về chúng gồm sulfat, sunfit, sunfua, disulfua, phosphat, aluminat, nitrat, nitrit, silicat, hydroxit, metoxit, etoxit, alkoxit, cacbonat và oxit.

Các muối của kim loại kiềm hoặc kim loại chuyển tiếp được ưu tiên là các muối natri, kali, sắt, canxi và bari, và có thể bao gồm một hoặc nhiều anion được chọn từ phosphat, aluminat, silicat, hydroxit, metoxit, etoxit, cacbonat, sunphat, sunphua, đisunphua và oxit.

Ví dụ không giới hạn về bazơ hữu cơ thích hợp bao gồm amoniac, các axit amin dạng bazơ và phân cực (ví dụ, lysin, histidin, arginin), benzathin, benzimidazol, betain, xinchonidin, xinchonin, dietylamin, diisopropyletylamin, etanolamin, etylendiamin, imidazol, metyl amin, N-metylguanidin, N-

metylmorpholin, N-metylpiperidin, phosphazen bazơ, picolin, piperazin, procain, pyridin, quinidin, quinolin, trialkylamin, tributylamin, trietyl amin, trimetylamin và hỗn hợp của chúng.

Theo các phương án thực hiện nhất định, các chất xúc tác thủy phân có thể là các chất xúc tác axit mặc dù đã nhận thấy rằng các chất xúc tác axit thường có thể chậm hơn trong việc xúc tác sự thủy phân chất hữu cơ so với các chất xúc tác bazơ. Chất xúc tác axit phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng.

Ví dụ không giới hạn về các chất xúc tác axit phù hợp để thủy phân bao gồm axit vô cơ lỏng, axit hữu cơ, và hỗn hợp của chúng. Axit vô cơ lỏng và axit hữu cơ có thể bao gồm (các) anion vô cơ bất kỳ, các ví dụ không giới hạn về chúng bao gồm các anion thuộc nhóm aluminat, sulfat, sulfite, sulfua, phosphat, phosphit, nitrat, nitrit, silicat, hydroxit và alkoxit (trong các điều kiện siêu tới hạn hoặc gần siêu tới hạn), cacbonat và carboxy.

Ví dụ không giới hạn về axit hữu cơ thích hợp bao gồm axit axetic, axit butyric, axit caproic, axit citric, axit formic, axit glycolic, axit 3-hydroxypropionic, axit lactic, axit oxalic, axit propionic, axit succinic, axit uric, và hỗn hợp của chúng.

Theo các phương án thực hiện nhất định, (các) chất xúc tác axit để thủy phân có thể có mặt trong các khoáng chất của chất hữu cơ và/hoặc thu được từ sự hình thành axit carboxylic và/hoặc phenolic tại chỗ trong quy trình xử lý.

Theo các phương án thực hiện nhất định của sáng chế, hỗn hợp gồm một hoặc nhiều chất xúc tác thủy phân axit và một hoặc nhiều chất xúc tác thủy phân bazơ có thể được sử dụng để tăng cường thủy phân chất rắn đang xử lý.

Các phương pháp theo sáng chế có thể sử dụng các chất xúc tác để thủy phân chất hữu cơ (như được mô tả trong các đoạn mô tả nêu trên). Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, các phương pháp có thể sử dụng các chất xúc tác làm tăng và/hoặc thúc đẩy việc loại bỏ oxy (trực tiếp hoặc gián tiếp) ra khỏi hợp chất trong chất hữu cơ đang xử lý. Việc loại bỏ oxy có thể tạo ra một số hiệu quả có lợi như, ví dụ, làm tăng hàm lượng năng lượng và độ ổn định của nhiên liệu sinh học được tạo ra.

Chất xúc tác axit có thể được sử dụng để tăng cường việc loại bỏ oxy, ví dụ, bởi quá trình loại (loại trừ) nước. Như vậy, theo các phương án thực hiện nhất định, chất xúc tác axit có thể được sử dụng để tăng cường thủy phân, và để tăng cường việc loại bỏ oxy ra khỏi chất hữu cơ đang xử lý.

Chất xúc tác axit phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng để tăng cường việc loại bỏ oxy. Ví dụ không giới hạn về các chất xúc tác axit phù hợp để loại bỏ oxy gồm axit vô cơ lỏng, axit hữu cơ, và hỗn hợp của chúng. Axit vô cơ lỏng và axit hữu cơ có thể gồm (các) anion vô cơ bất kỳ, ví dụ không giới hạn về chúng gồm các anion thuộc nhóm aluminat, sulfat, sulfit, sulfua, phosphat, phosphit, nitrat, nitrit, silicat, hydroxit và alkoxit (trong các điều kiện siêu tới hạn hoặc gần siêu tới hạn), cacbonat và carboxy.

Ví dụ không giới hạn về axit hữu cơ phù hợp gồm axit axetic, axit butyric, axit caproic, axit xitric, axit formic, axit glycolic, axit 3-hydroxypropionic, axit lactic, axit oxalic, axit propionic, axit succinic, axit uric, và hỗn hợp của chúng.

Theo các phương án thực hiện nhất định, các nhôm silicat bao gồm các dạng hydrat hoá (ví dụ, zeolit) có thể được sử dụng trong quá trình xử lý chất hữu cơ để hỗ trợ quá trình loại (loại trừ) nước.

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, việc loại bỏ oxy có thể được tăng cường bằng phương pháp nhiệt có liên quan đến việc tách nhóm carbonyl của, ví dụ, aldehyt (tạo ra R_3C-H và khí CO) và quá trình tách nhóm carboxyl của axit carboxylic trong nguyên liệu đang xử lý (tạo ra R_3C-H và khí CO_2). Tốc độ của các phản ứng này có thể được tăng cường bằng cách bổ sung các chất xúc tác axit và/hoặc kim loại chuyển tiếp (quý). Kim loại chuyển tiếp hoặc kim loại quý phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng bao gồm các kim loại được mang trên axit rắn. Ví dụ không giới hạn về các kim loại này bao gồm $Pt/Al_2O_3/SiO_2$, $Pd/Al_2O_3/SiO_2$, $Ni/Al_2O_3/SiO_2$, và hỗn hợp của chúng.

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, chất xúc tác axit và hydro hóa kết hợp có thể được sử dụng để tăng cường việc loại bỏ oxy, ví dụ, bằng cách loại oxy bằng hydro (tức là loại bỏ nước (qua thành phần axit) và sự bão hòa liên kết đôi (qua thành phần kim loại)). Chất xúc tác axit và hydro hóa kết hợp phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng bao gồm các chất được mang trên axit rắn. Ví dụ không giới

hạn về các chất này bao gồm Pt/Al₂O₃/SiO₂, Pd/Al₂O₃/SiO₂, Ni/Al₂O₃/SiO₂, NiO/MoO₃, CoO/MoO₃, NiO/WO₂, zeolit mang trên kim loại quý (ví dụ, ZSM-5, Beta, ITQ-2), và hỗn hợp của chúng.

Các phương pháp theo sáng chế có thể sử dụng các chất xúc tác làm tăng cường thủy phân chất hữu cơ đang xử lý, và/hoặc các chất xúc tác làm tăng cường việc loại bỏ oxy ra khỏi hợp chất trong chất hữu cơ (như được thảo luận trong các đoạn mô tả ở trên). Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, các phương pháp này có thể sử dụng các chất xúc tác làm tăng cường hàm lượng của hydro (trực tiếp hoặc gián tiếp) vào trong hợp chất của chất hữu cơ đang xử lý. Hàm lượng của hydro có thể tạo ra một số hiệu quả có lợi như, ví dụ, làm tăng hàm lượng năng lượng và độ ổn định của nhiên liệu sinh học được tạo ra.

Chất xúc tác hydro hóa chuyển tiếp có thể được sử dụng để tăng cường hàm lượng của hydro vào trong hợp chất của chất hữu cơ đang xử lý, ví dụ, bằng cách hydro hóa chuyển tiếp hoặc bằng cách tạo hydro tại chỗ.

Chất xúc tác hydro hóa chuyển tiếp phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng để tăng hàm lượng của hydro. Ví dụ không giới hạn về các chất xúc tác hydro hóa chuyển tiếp phù hợp gồm hydroxit kim loại kiềm (ví dụ, natri hydroxit), hydroxit kim loại chuyển tiếp, format kim loại kiềm (ví dụ, natri format), format kim loại chuyển tiếp, axit carboxylic hoạt tính, kim loại chuyển tiếp hoặc kim loại quý, và hỗn hợp của chúng.

Theo các phương án thực hiện nhất định, chất xúc tác natri hydroxit bổ sung được sử dụng trong hỗn hợp phản ứng ở hàm lượng từ khoảng 0,1M đến khoảng 0,5M.

Theo các phương án thực hiện khác, các chất xúc tác loại sắt hóa trị thấp (bao gồm các hydrua của chúng) được sử dụng trong hỗn hợp phản ứng, bao gồm các loại hợp chất đồng nhất sắt hóa trị không và các loại hợp chất hỗn tạp sắt hóa trị không.

Hydroxit hoặc format của kim loại kiềm có thể chứa kim loại kiềm phù hợp. Các kim loại kiềm được ưu tiên gồm natri, kali, và hỗn hợp của chúng. Hydroxit hoặc format của kim loại chuyển tiếp có thể chứa kim loại chuyển tiếp phù hợp bất kỳ, các ví dụ ưu tiên bao gồm Fe và Ru. Axit carboxylic hoạt tính có thể là axit

carboxylic phù hợp bất kỳ, các ví dụ ưu tiên bao gồm axit formic, axit axetic, và hỗn hợp của chúng. Kim loại chuyển tiếp hoặc kim loại quý có thể là kim loại chuyển tiếp hoặc kim loại quý phù hợp bất kỳ, các ví dụ ưu tiên bao gồm platin, paladi, niken, rutheni, rođi, và hỗn hợp của chúng.

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, chất xúc tác kim loại chuyển tiếp có thể được sử dụng để tăng cường hàm lượng của hydro trong chất hữu cơ đang xử lý, ví dụ, bằng cách hydro hóa với H_2 . Ví dụ không giới hạn về các chất xúc tác kim loại chuyển tiếp phù hợp để hydro hóa với H_2 gồm các kim loại hóa trị không (ví dụ, sắt, platin, paladi, và niken), kim loại chuyển tiếp sulfua (ví dụ, sắt sulfua (FeS , Fe_xS_y), và hỗn hợp của chúng).

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, chất xúc tác chuyển nước khí có thể được sử dụng để tăng cường hàm lượng của hydro trong chất hữu cơ đang xử lý (tức là qua phản ứng chuyển nước-khí). Chất xúc tác chuyển nước khí (WGS - water gas shift) phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng bao gồm, ví dụ, kim loại chuyển tiếp, oxit kim loại chuyển tiếp, và hỗn hợp của chúng (ví dụ, oxit sắt từ (magnetite), các chất xúc tác WGS gốc platin, đồng và niken được tán mịn).

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, hàm lượng của hydro trong chất hữu cơ đang xử lý có thể được tạo điều kiện thuận lợi bằng cách khí hóa tại chỗ (tức là xúc tác nhiệt). Khí hóa tại chỗ có thể được tăng cường bằng các kim loại chuyển tiếp bổ sung. Kim loại chuyển tiếp phù hợp bất kỳ có thể được sử dụng bao gồm, ví dụ, các kim loại này được mang trên axit rắn (ví dụ, $Pt/Al_2O_3/SiO_2$, $Pd/Al_2O_3/SiO_2$, $Ni/Al_2O_3/SiO_2$, và hỗn hợp của chúng), và kim loại chuyển tiếp sulfua (ví dụ Fe_xS_y , FeS/Al_2O_3 , FeS/SiO_2 , $FeS/Al_2O_3/SiO_2$, và hỗn hợp của chúng). Bảng 2 dưới đây đưa ra tóm lược về các chất xúc tác khác nhau làm ví dụ có thể được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế và các phản ứng tương ứng mà chúng có thể xúc tác.

Bảng 2: Tóm lược về các chất xúc tác và các phản ứng tương ứng

Loại phản ứng	Họ chất xúc tác	Thành phần họ chất xúc tác	(Các) Ví dụ cụ thể	Các chất xúc tác ưu tiên / Bình luận
---------------	-----------------	----------------------------	--------------------	--------------------------------------

Thủy phân	Các chất xúc tác bazơ	Nước dưới/siêu tới hạn	Ion hydroxit trong nước dưới/siêu tới hạn	
		Tất cả các muối kiềm và muối kim loại chuyển tiếp, cả các cation và anion có thể đóng góp. Bao gồm tất cả các anion vô cơ thông thường Bazơ hữu cơ bất kỳ	M = kim loại kiềm hoặc kim loại chuyển tiếp bất kỳ A = các anion, bao gồm: aluminat, sulfat, sulfit, sulfua phosphat, phosphit, nitrat, nitrit, silicat, hydroxit, alkoxit, cacbonat, oxit amoniac, pyridin, v.v.	M = Na, K, Fe, Ca, Ba A = aluminat, phosphat, silicat, hydroxit, metoxit, etoxit, cacbonat, sulphat, sunphua, đisunphua (FeS ₂), oxit
Thủy phân	Các chất xúc tác axit (chậm hơn)	Nước dưới/siêu tới hạn	Ion hydroni trong nước dưới/siêu tới hạn	
		Axit khoáng lỏng hoặc axit hữu cơ bất kỳ	HA, trong đó A = các anion, bao gồm các nhóm: aluminat, sulfat, sulfit, sulfua phosphat, phosphit nitrat, nitrit, silicat, hydroxit, alkoxit, cacbonat, carboxy	Axit có thể tạo ra từ sự tạo thành axit carboxylic, phenolic tại chỗ và có mặt các khoáng chất
Quá trình loại nước (loại bỏ)	Các chất xúc tác axit	Nước dưới/siêu tới hạn	Ion hydroni trong nước dưới/siêu tới hạn	
		Axit vô cơ lỏng hoặc axit hữu cơ	HA, trong đó A = các anion, bao gồm các nhóm:	Axit có thể tạo thành từ sự tạo thành axit carboxylic, phenolic tại chỗ và có mặt các

		bất kỳ	aluminat, sulfat, sulfit, sulfua phosphat, phosphit nitrat, nitrit, silicat, hydroxit, alkoxit, cacbonat, carboxy	khoáng chất. zeolit hoặc nhôm silicat nhìn chung có thể được thêm vào
Hydro hóa chuyển tiếp hoặc sinh ra H₂ tại chỗ	Các chất xúc tác hydro hóa chuyển tiếp	Tất cả và các hydroxit và format của kim loại kiềm và kim loại chuyển tiếp Tất cả các axit carboxylic hoạt tính Tất cả các kim loại chuyển tiếp và kim loại quý	M = kim loại kiềm hoặc kim loại chuyển tiếp bất kỳ A = hydroxit, format Tất cả các kim loại chuyển tiếp và kim loại quý	M = Na, K A = hydroxit, format formic, axetic M = Fe, Pd, Pd, Ni Ru Rh
Quá trình tách nhóm carboxyl	Nhiệt lớn dần	Các chất xúc tác axit và kim loại chuyển tiếp (quý) đã được báo cáo để hỗ trợ quy trình	Tất cả các kim loại chuyển tiếp và kim loại quý được mang trên axit rắn	Pt/Al ₂ O ₃ /SiO ₂ Pd/Al ₂ O ₃ /SiO ₂ Ni/Al ₂ O ₃ /SiO ₂
Tách nhóm carbonyl	Nhiệt lớn dần	Đối với quá trình tách nhóm carbonyl	Đối với quá trình tách nhóm carbonyl	Đối với quá trình tách nhóm carbonyl
Khí hóa tại chỗ	Nhiệt lớn dần	Các kim loại chuyển tiếp	các kim loại chuyển tiếp mang sulfua	Pt/Al ₂ O ₃ /SiO ₂ Pd/Al ₂ O ₃ /SiO ₂ Ni/Al ₂ O ₃ /SiO ₂ Fe Fe _x S _y FeS/Al ₂ O ₃ FeS/SiO ₂ FeS/Al ₂ O ₃ /SiO ₂

Chuyển Nước-Khí	Các chất xúc tác WGS	Các chất xúc tác WGS chuẩn	Theo tài liệu kỹ thuật	Theo tài liệu kỹ thuật
Hyđro hóa trực tiếp bằng H₂	Các kim loại chuyển tiếp	Các kim loại hóa trị không Sulfua		Fe, Pt, P, Ni ở dạng hóa trị không FeS, Fe _x S _y
Khử oxy bằng hydro	Chất xúc tác axit và hydro hóa kết hợp	Kim loại chuyển tiếp và axit rắn	M = kim loại chuyển tiếp A = chất rắn axit	Pt/Al ₂ O ₃ /SiO ₂ Pd/Al ₂ O ₃ /SiO ₂ Ni/Al ₂ O ₃ /SiO ₂ NiO/MoO ₃ CoO/MoO ₃ NiO/WO ₂ zeolit mang các kim loại quý, ví dụ, ZSM-5, Beta, ITQ-2

Các chất xúc tác để sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể được tạo ra bằng cách sử dụng các phương pháp hóa học đã biết trong lĩnh vực kỹ thuật này và/hoặc được mua từ các nguồn thương mại.

Cần hiểu rằng không có giới hạn cụ thể liên quan đến thời điểm ở đó (các) chất xúc tác bổ sung có thể được áp dụng khi tiến hành các phương pháp theo sáng chế. Ví dụ, (các) chất xúc tác có thể được thêm vào chất hữu cơ, dung môi, hoặc hỗn hợp của chúng (ví dụ, huyền phù đặc) trước khi làm nóng/tăng áp đến nhiệt độ phản ứng và áp suất đích, trong quá trình làm nóng/tăng áp đến nhiệt độ phản ứng và áp suất đích, và/hoặc sau khi đạt tới nhiệt độ phản ứng và áp suất. Thời điểm bổ sung chất xúc tác có thể phụ thuộc vào khả năng phản ứng của nguyên liệu được sử dụng. Ví dụ, các nguyên liệu hoạt tính cao có thể có lợi nhờ việc bổ sung chất xúc tác gần với hoặc ở nhiệt độ phản ứng và áp suất đích, trong khi các nguyên liệu ít phản ứng có thể có phạm vi xử lý rộng hơn cho việc bổ sung chất xúc tác (tức là các chất xúc tác có thể được thêm vào trước khi đạt đến nhiệt độ phản ứng và áp suất đích).

Các điều kiện phản ứng

Theo các phương pháp của sáng chế, chất hữu cơ có thể được xử lý bằng dung môi gốc dầu trong các điều kiện tăng nhiệt độ và áp suất để sản xuất nhiên liệu sinh học.

Các điều kiện cụ thể về nhiệt độ và áp suất được sử dụng khi thực hiện các phương pháp theo sáng chế có thể phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau bao gồm, ví dụ, loại dung môi gốc dầu được sử dụng, loại chất hữu cơ đang xử lý, dạng vật lý của chất hữu cơ đang xử lý, các tỷ lệ tương đối của thành phần trong hỗn hợp phản ứng (ví dụ, tỷ lệ của nước, dầu, chất hữu cơ và (các) thành phần bổ sung khác bất kỳ như, ví dụ, (các) chất xúc tác và/hoặc rượu), các loại chất xúc tác được sử dụng (nếu có mặt), thời gian lưu trữ, và/hoặc loại thiết bị trong đó các phương pháp này được tiến hành. Các yếu tố này và các yếu tố khác có thể được thay đổi để tối ưu việc thiết lập các điều kiện nhất định để tối đa hóa hiệu suất và/hoặc giảm thời gian xử lý. Theo các phương án ưu tiên, tất cả hoặc gần như tất cả nguyên liệu hữu cơ được sử dụng làm nguyên liệu được chuyển hóa thành nhiên liệu sinh học.

Các điều kiện phản ứng mong muốn có thể đạt được, ví dụ, bằng cách tiến hành phản ứng trong thiết bị thích hợp (ví dụ, thiết bị phản ứng dưới/siêu tới hạn) có khả năng duy trì nhiệt độ và áp suất tăng lên.

Nhiệt độ và áp suất

Theo các phương pháp của sáng chế, hỗn hợp phản ứng được tạo ra và được xử lý ở nhiệt độ và áp suất đích trong khoảng thời gian cố định (“thời gian lưu”) tạo thuận lợi cho sự chuyển hoá chất hữu cơ thành dầu sinh học. Nhiệt độ và/hoặc áp suất được yêu cầu để thúc đẩy sự chuyển hoá của nguyên liệu hữu cơ thành nhiên liệu sinh học sử dụng các phương pháp theo sáng chế sẽ phụ thuộc vào nhiều yếu tố bao gồm loại chất hữu cơ đang xử lý và các tỷ lệ tương đối của thành phần trong hỗn hợp phản ứng đang xử lý (ví dụ, tỷ lệ của nước, dầu, chất hữu cơ và (các) thành phần bổ sung khác bất kỳ như, ví dụ, (các) chất xúc tác và/hoặc (các) rượu). Đã nhận thấy rằng các chất xúc tác khác nhau như được nêu trong bản mô tả này (xem phần tiêu đề phụ “Các chất xúc tác”) có thể được sử dụng để tăng hiệu quả phản ứng có thể lần lượt làm giảm nhiệt độ và/hoặc áp suất được yêu cầu để thúc đẩy sự chuyển hoá của chất hữu cơ thành nhiên liệu sinh học sử dụng dung môi gốc dầu đã

cho. Dựa trên phần mô tả của sáng chế được đề xuất trong bản mô tả này, người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này có thể xác định một cách dễ dàng nhiệt độ và áp suất phản ứng phù hợp cho hỗn hợp phản ứng đã cho. Ví dụ, nhiệt độ và/hoặc áp suất phản ứng tối ưu cho nguyên liệu huyền phù đặc đã cho có thể được xác định một cách dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này bằng cách chuẩn bị và thực hiện một loạt các phản ứng chi khác nhau duy nhất ở nhiệt độ và/hoặc áp suất được sử dụng và phân tích hiệu suất và/hoặc chất lượng nhiên liệu sinh học được tạo ra.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ còn nhận thấy rằng áp suất được sử dụng là hàm của thành phần huyền phù đặc và sự giảm áp suất, do huyền phù đặc gây ra, và phụ thuộc chủ yếu vào thiết kế lò phản ứng cụ thể bất kỳ (ví dụ, đường kính và/hoặc chiều dài ống v.v.).

Theo các phương án thực hiện nhất định, việc xử lý chất hữu cơ để sản xuất nhiên liệu sinh học sử dụng các phương pháp theo sáng chế có thể được tiến hành ở (các) nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150°C đến khoảng 550°C và (các) áp suất nằm trong khoảng từ 10 bar đến khoảng 400 bar. Tốt hơn là, hỗn hợp phản ứng được duy trì ở (các) nhiệt độ nằm trong khoảng từ 150°C đến khoảng 500°C và (các) áp suất nằm trong khoảng từ 80 bar đến khoảng 350 bar. Tốt hơn nữa là hỗn hợp phản ứng được duy trì ở (các) nhiệt độ nằm trong khoảng từ 180°C đến khoảng 400°C và (các) áp suất nằm trong khoảng từ 100 bar đến khoảng 330 bar. Còn tốt hơn nữa là hỗn hợp phản ứng được duy trì ở (các) nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến khoảng 380°C và (các) áp suất nằm trong khoảng từ 120 bar đến khoảng 250 bar.

Theo các phương án đặc biệt ưu tiên, hỗn hợp phản ứng được duy trì ở (các) nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến khoảng 400°C, và (các) áp suất nằm trong khoảng từ 100 bar đến khoảng 300 bar.

Theo các phương án đặc biệt ưu tiên khác, hỗn hợp phản ứng được duy trì ở (các) nhiệt độ nằm trong khoảng từ 250°C đến khoảng 380°C, và (các) áp suất nằm trong khoảng từ 50 bar đến khoảng 300 bar.

Theo các phương án đặc biệt ưu tiên khác, hỗn hợp phản ứng được duy trì ở (các) nhiệt độ nằm trong khoảng từ 320°C đến khoảng 360°C và (các) áp suất nằm trong khoảng từ 150 bar đến khoảng 250 bar.

Theo các phương án đặc biệt ưu tiên khác, hỗn hợp phản ứng được duy trì ở (các) nhiệt độ nằm trong khoảng từ 330°C đến khoảng 350°C và (các) áp suất nằm trong khoảng từ 230 bar đến khoảng 250 bar. Theo một phương án đặc biệt ưu tiên khác, hỗn hợp phản ứng được duy trì ở nhiệt độ khoảng 340°C và áp suất khoảng 240 bar.

Theo các phương án thực hiện nhất định, hỗn hợp phản ứng được duy trì ở (các) nhiệt độ cao hơn khoảng 180°C và (các) áp suất cao hơn khoảng 150 bar. Theo các phương án thực hiện khác, hỗn hợp phản ứng được duy trì ở (các) nhiệt độ cao hơn khoảng 200°C và (các) áp suất cao hơn khoảng 180 bar. Theo các phương án thực hiện bổ sung, hỗn hợp phản ứng được duy trì ở (các) nhiệt độ cao hơn khoảng 250°C và (các) áp suất cao hơn khoảng 200 bar. Theo các phương án thực hiện khác, việc xử lý được thực hiện ở (các) nhiệt độ cao hơn khoảng 300°C và (các) áp suất cao hơn khoảng 250 bar. Theo các phương án thực hiện khác, hỗn hợp phản ứng được duy trì ở (các) nhiệt độ cao hơn khoảng 350°C và (các) áp suất cao hơn khoảng 300 bar.

Cần hiểu rằng theo các phương án thực hiện nhất định, dung môi gốc dầu được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể được gia nhiệt và tạo áp vượt quá nhiệt độ tới hạn và/hoặc vượt quá áp suất tới hạn của nó (tức là vượt quá ‘điểm tới hạn’ của dung môi). Như vậy, dung môi có thể là dung môi ‘siêu tới hạn’ nếu được gia nhiệt và tạo áp vượt quá ‘điểm tới hạn’ của dung môi.

Theo các phương án thực hiện nhất định, dung môi gốc dầu được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể được gia nhiệt và tăng áp đến (các) mức dưới nhiệt độ và áp suất tới hạn của nó (tức là bên dưới ‘điểm tới hạn’ của dung môi). Như vậy, dung môi có thể là dung môi ‘dưới tới hạn’ nếu nhiệt độ lớn nhất và/hoặc áp suất lớn nhất của nó dưới ‘điểm tới hạn’ của nó. Tốt hơn là, dung môi ‘dưới tới hạn’ được làm nóng và/hoặc tăng áp đến (các) mức gần ‘điểm tới hạn’ của dung môi (ví dụ, từ khoảng 10°C đến khoảng 50°C dưới nhiệt độ tới hạn và/hoặc từ khoảng 10 atmophe đến khoảng 50 atmophe dưới áp suất tới hạn của nó).

Trong một vài phương án thực hiện, dung môi gốc dầu được sử dụng trong các phương pháp theo sáng chế có thể được làm nóng và tăng áp đến cả mức trên

và dưới nhiệt độ và áp suất tới hạn của nó (tức là được làm nóng và/hoặc được tăng áp trên và dưới ‘điểm tới hạn’ của dung môi ở các thời điểm khác nhau). Như vậy, dung môi có thể dao động giữa các trạng thái ‘dưới tới hạn’ và ‘siêu tới hạn’ khi thực hiện theo các phương pháp này.

Thời gian lưu

Khoảng thời gian cụ thể qua đó có thể thu được sự chuyển hoá của chất hữu cơ được khi đạt tới nhiệt độ và áp suất đích (tức là “thời gian lưu”) có thể phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau bao gồm, ví dụ, loại dung môi gốc dầu được sử dụng, phần trăm rượu (nếu có mặt) trong dung môi, loại chất hữu cơ đang xử lý, dạng vật lý của chất hữu cơ đang xử lý, các loại chất xúc tác (nếu có mặt) trong hỗn hợp và (các) hàm lượng khác nhau của chúng, và/hoặc loại thiết bị trong đó các phương pháp này được tiến hành. Các yếu tố này và các yếu tố khác có thể được thay đổi để tối ưu phương pháp đã cho để tối đa hóa hiệu suất và/hoặc giảm thời gian xử lý. Tốt hơn là, thời gian lưu là đủ để chuyển hóa tất cả hoặc gần như tất cả nguyên liệu hữu cơ được sử dụng làm nguyên liệu thành nhiên liệu sinh học.

Theo các phương án thực hiện nhất định, thời gian lưu là ít hơn khoảng 60 phút, 45 phút, 30 phút, 25 phút, 20 phút, 15 phút, 10 phút hoặc ít hơn khoảng 5 phút. Theo các phương án thực hiện nhất định, thời gian lưu là nhiều hơn khoảng 60 phút, 45 phút, 30 phút, 25 phút, 20 phút, 15 phút, 10 phút hoặc nhiều hơn khoảng 5 phút. Theo các phương án thực hiện khác, thời gian lưu nằm trong từ khoảng 1 phút đến khoảng 60 phút. Theo các phương án thực hiện bổ sung, thời gian lưu nằm trong từ khoảng 5 phút đến khoảng 45 phút, từ khoảng 5 phút đến khoảng 35 phút, từ khoảng 10 phút đến khoảng 35 phút, hoặc từ khoảng 15 phút đến khoảng 30 phút. Theo các phương án thực hiện khác, thời gian lưu nằm trong từ khoảng 20 phút đến khoảng 30 phút.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ công nhận rằng các chất xúc tác khác nhau như được nêu trong bản mô tả này (xem phần tiêu đề phụ “Các chất xúc tác” dưới đây) có thể được sử dụng để làm tăng hiệu quả xử lý mà lần lượt có thể làm giảm thời gian lưu cần để chuyển hóa chất hữu cơ thành nhiên liệu sinh học. Tương tự, thời gian lưu cần thiết sẽ bị ảnh hưởng bởi tỷ lệ của

các thành phần khác nhau trong hỗn hợp phản ứng (ví dụ, nước, dầu, chất xúc tác rượu v.v.).

Thời gian lưu tối ưu cho việc thiết lập các điều kiện phản ứng nhất định như được nêu trong bản mô tả này có thể được xác định một cách dễ dàng bởi người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này bằng cách chuẩn bị và thực hiện một loạt các phản ứng chỉ khác về thời gian lưu, và phân tích hiệu suất và/hoặc chất lượng nhiên liệu sinh học được tạo ra.

Làm nóng/làm mát, tăng áp/giảm áp

Hỗn hợp phản ứng (ví dụ, ở dạng huyền phù đặc) gồm chất hữu cơ, dung môi gốc dầu và tùy chọn một hoặc nhiều chất xúc tác như được xác định ở đây có thể được đưa đến nhiệt độ và áp suất đích (tức là nhiệt độ/áp suất được duy trì trong “thời gian lưu”) trong khoảng thời gian nhất định.

Các hỗn hợp phản ứng không chứa tỷ lệ dầu đáng kể có thể cần sự chuyển hoá ban đầu rất nhanh để tạo ra một số dung môi tại chỗ nào đó. Tuy nhiên, việc kết hợp dầu vào trong hỗn hợp phản ứng như được nêu trong bản mô tả này cho phép dầu đóng vai trò làm dung môi, nhờ đó làm giảm yêu cầu cho việc làm nóng/tăng áp nhanh.

Trong hệ thống dòng liên tục, áp suất thường sẽ thay đổi từ áp suất khí quyển đến áp suất đích trong thời gian nó đi qua bơm (tức là gần như tức thời) trong khi ở hệ thống theo mẻ nó sẽ phản ánh thời gian cần để làm nóng hỗn hợp.

Trong một vài phương án thực hiện, hỗn hợp phản ứng có thể được đưa đến nhiệt độ và/hoặc áp suất đích trong khoảng thời gian từ 30 giây đến khoảng 30 phút.

Trong một vài phương án thực hiện, hỗn hợp phản ứng có thể được đưa đến nhiệt độ và/hoặc áp suất đích trong khoảng thời gian ít hơn khoảng 15 phút, ít hơn khoảng 10 phút, ít hơn khoảng 5 phút, hoặc ít hơn khoảng 2 phút.

Theo các phương án thực hiện nhất định, hỗn hợp phản ứng có thể được đưa đến áp suất đích gần như tức thời và được đưa đến nhiệt độ đích trong thời gian ít hơn khoảng 20 phút, ít hơn khoảng 10 phút, hoặc ít hơn khoảng 5 phút. Theo các phương án thực hiện khác, hỗn hợp phản ứng có thể được đưa đến áp suất đích gần

như tức thời và được đưa đến nhiệt độ đích trong thời gian ít hơn khoảng hai phút. Theo các phương án thực hiện khác, hỗn hợp phản ứng có thể được đưa đến áp suất đích gần như tức thời và được đưa đến nhiệt độ đích trong khoảng thời gian từ 1 đến 2 phút.

Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, sau khi hoàn thành khoảng thời gian lưu, hỗn hợp phản ứng có thể được làm nguội xuống từ khoảng 150°C đến khoảng 200°C, từ khoảng 160°C đến khoảng 200°C, tốt hơn từ khoảng 170°C đến khoảng 190°C, và tốt hơn nữa nếu khoảng 180°C, trong khoảng thời gian ít hơn khoảng 10 phút, tốt hơn là ít hơn khoảng 7 phút, tốt hơn nữa là ít hơn khoảng 6 phút, tốt hơn nữa là từ khoảng 4 đến khoảng 6 phút, và tốt hơn nữa là khoảng 5 phút. Sau khoảng làm nguội ban đầu, nhiệt độ có thể được giảm tiếp đến nhiệt độ môi trường với việc giảm áp đồng thời bằng cách giải phóng nhanh trong môi trường nước nguội (ví dụ, nước được làm mát).

Các quy trình làm nóng/tăng áp và làm nguội/giảm áp có thể là thuận lợi nhờ tiến hành các phương pháp theo sáng chế trong hệ thống dòng liên tục (xem phần có tiêu đề “Dòng liên tục” dưới đây).

Dòng liên tục

Việc sản xuất nhiên liệu sinh học từ chất hữu cơ sử dụng các phương pháp theo sáng chế có thể được hỗ trợ bằng cách thực hiện các phương pháp trong các điều kiện dòng liên tục.

Mặc dù các phương pháp theo sáng chế không cần thực hiện trong các điều kiện dòng liên tục, nhưng việc thực hiện như vậy có thể mang lại một số hiệu quả có lợi. Ví dụ, dòng liên tục có thể tạo thuận lợi cho việc thực hiện tăng tốc và/hoặc loại bỏ nhiệt và/hoặc áp suất được áp dụng cho huyền phù đặc. Điều này có thể hỗ trợ để đạt được các tỷ lệ mong muốn giữa khối lượng và sự truyền nhiệt, làm nóng/làm nguội và/hoặc tăng áp/giảm áp. Dòng liên tục có thể còn cho phép thời gian lưu được khống chế chặt chẽ. Không có giới hạn về chế độ hoạt động cụ thể, được mặc nhiên công nhận rằng việc tăng tốc độ làm nóng/làm nguội và/hoặc tăng áp/giảm áp được thuận lợi nhờ các điều kiện dòng liên tục cùng với khả năng điều chỉnh chặt chẽ thời gian lưu hỗ trợ việc ngăn ngừa nảy sinh các phản ứng phụ

không mong muốn (ví dụ, polyme hoá) khi huyền phù đặc nóng/tăng áp và/hoặc nguội/giảm áp. Dòng liên tục cũng được xem là tăng cường các phản ứng đáp ứng lại sự chuyển hoá chất hữu cơ thành nhiên liệu sinh học nhờ tạo ra các lực trộn và lực cắt được xem là để hỗ trợ việc nhũ hoá có thể là cơ chế quan trọng có liên quan đến việc vận chuyển và “cắt giữ” dầu được tạo ra tách khỏi các bề mặt có tính phản ứng của nguyên liệu cũng như tạo ra vùng bề mặt phân cách cho cái gọi là ‘chất xúc tác dựa trên nước’.

Do đó, theo các phương án ưu tiên, các phương pháp theo sáng chế được tiến hành trong các điều kiện dòng liên tục. Như được sử dụng trong bản mô tả này, thuật ngữ “dòng liên tục” chỉ quy trình trong đó chất hữu cơ được trộn với dung môi gốc dầu ở dạng huyền phù đặc (có hoặc không có các chất xúc tác bổ sung) được trải qua:

- (a) bước làm nóng và tạo áp đến nhiệt độ và áp suất đích,
- (b) bước xử lý ở (các) nhiệt độ và (các) áp suất đích trong khoảng thời gian xác định (tức là “thời gian lưu”), và
- (c) bước làm nguội và khử áp,

trong khi huyền phù đặc được duy trì ở dòng chuyển động liên tục dọc theo chiều dài (hoặc một phần chiều dài) của bề mặt nhất định. Cần hiểu rằng các điều kiện “dòng liên tục” như dự tính ở đây được xác định bằng điểm bắt đầu làm nóng và tăng áp (tức là (a) ở trên) và bằng điểm kết thúc làm nguội và giảm áp (tức là (c) ở trên).

Các điều kiện dòng liên tục như dự tính ở đây ngụ ý là không có giới hạn cụ thể liên quan đến tốc độ dòng huyền phù đặc với điều kiện là nó được duy trì trong dòng chuyển động liên tục.

Tốt hơn là, tốc độ dòng huyền phù đặc tối thiểu (không phụ thuộc vào thể tích) dọc theo bề mặt nhất định vượt quá tốc độ thiết lập chất rắn trong huyền phù đặc (tức là vận tốc cuối ở đó hạt lơ lửng có tỷ trọng lớn hơn dung dịch bao quanh di chuyển (bằng trọng lực) về phía dưới của dòng huyền phù đặc).

Ví dụ, tốc độ dòng huyền phù đặc tối thiểu có thể là lớn hơn khoảng 0,01 cm/s, lớn hơn khoảng 0,05 cm/s, tốt hơn là lớn hơn khoảng 0,5 cm/s và tốt hơn nữa là lớn hơn khoảng 1,5 cm/s. Vận tốc dòng cao có thể bị ảnh hưởng bởi các yếu tố

như tốc độ dòng theo thể tích và/hoặc thời gian lưu. Điều này lần lượt có thể bị ảnh hưởng bởi các thành phần của thiết bị phản ứng cụ thể được sử dụng để duy trì các điều kiện dòng liên tục.

Các điều kiện dòng liên tục có thể được tạo thuận lợi, ví dụ, bằng cách thực hiện các phương pháp theo sáng chế trong thiết bị phản ứng thích hợp. Nói chung, thiết bị phản ứng thích hợp sẽ gồm việc làm nóng/làm nguội, tăng áp/khử áp và thành phần phản ứng trong đó dòng huyền phù đặc liên tục được duy trì.

Việc sử dụng vận tốc dòng thích hợp (trong các điều kiện dòng liên tục) có thể là có lợi trong việc ngăn ngừa sự hình thành vảy dọc theo chiều dài của bề mặt cụ thể mà huyền phù đặc dịch chuyển dọc theo (ví dụ, các thành thùng của thiết bị phản ứng) và/hoặc tạo ra chế độ trộn hiệu quả để truyền nhiệt hiệu quả vào trong huyền phù đặc và trong phạm vi huyền phù đặc.

Các sản phẩm nhiên liệu sinh học

Các phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng để tạo ra nhiên liệu sinh học từ chất hữu cơ. Đặc tính của sản phẩm nhiên liệu sinh học có thể phụ thuộc vào nhiều yếu tố khác nhau bao gồm, ví dụ, nguyên liệu hữu cơ, và/hoặc các điều kiện phản ứng/ các chất phản ứng được sử dụng trong các phương pháp này.

Theo các phương án thực hiện nhất định, sản phẩm nhiên liệu sinh học có thể gồm một hoặc nhiều dầu sinh học, than dầu (ví dụ, than cacbon với dầu bao), dầu nhẹ tan được, sản phẩm khí (ví dụ, metan, hydro, cacbon monoxit và/hoặc cacbon đioxit), rượu (ví dụ, etanol, metanol và dạng tương tự), và điêzen sinh học.

Theo các phương án thực hiện nhất định, nhiên liệu sinh học có thể được tạo ra từ chất hữu cơ hóa thạch như, ví dụ, lignit (than nâu), than bùn hoặc diệp thạch dầu. Nhiên liệu sinh học có thể gồm các pha rắn, lỏng và khí. Pha rắn có thể gồm than cacbon cao (than tương đương PCI được nâng cấp). Pha lỏng có thể gồm các dầu sinh học. Sản phẩm khí có thể gồm metan, hydro, cacbon monoxit và/hoặc cacbon đioxit.

Theo các phương án thực hiện khác, nhiên liệu sinh học có thể được tạo ra từ chất hữu cơ gồm chất lignoxenluloza. Nhiên liệu sinh học có thể gồm pha lỏng gồm dầu sinh học.

Các nhiên liệu sinh học (ví dụ, các dầu sinh học) được tạo ra bằng các phương pháp theo sáng chế có thể có nhiều dấu hiệu có lợi, ví dụ không giới hạn về chúng gồm hàm lượng oxy giảm, hàm lượng hydro tăng, hàm lượng năng lượng tăng và độ ổn định tăng. Ngoài ra, các dầu sinh học được tạo ra bằng các phương pháp theo sáng chế có thể gồm pha dầu đơn chứa sản phẩm lỏng. Sản phẩm có thể được tách từ pha dầu sử dụng, ví dụ, lực ly tâm loại bỏ được nhu cầu làm bay hơi lượng lớn nước.

Sản phẩm dầu sinh học (trong bản mô tả này còn được gọi là sản phẩm “dầu”) được sản xuất bằng các phương pháp theo sáng chế có thể gồm hàm lượng năng lượng lớn hơn khoảng 25 MJ/kg, lớn hơn khoảng 30 MJ/kg, tốt hơn nữa là lớn hơn khoảng 32 MJ/kg, tốt hơn nữa là lớn hơn khoảng 35 MJ/kg, còn tốt hơn nữa là lớn hơn khoảng 37 MJ/kg, 38 MJ/kg hoặc 39 MJ/kg, và tốt nhất là trên khoảng 41 MJ/kg. Sản phẩm dầu sinh học có thể chứa ít hơn khoảng 15% khối lượng db oxy, tốt hơn là nhỏ hơn khoảng 10% khối lượng db oxy, tốt hơn nữa là nhỏ hơn khoảng 8% khối lượng db oxy và còn tốt hơn nữa là nhỏ hơn khoảng 7% khối lượng db oxy, và tốt hơn là nhỏ hơn khoảng 5% khối lượng db oxy. Dầu sinh học sản phẩm có thể chứa nhiều hơn khoảng 6% khối lượng db hydro, tốt hơn là nhiều hơn khoảng 7% khối lượng db hydro, tốt hơn nữa là nhiều hơn khoảng 8% khối lượng db hydro, và còn tốt hơn nữa là nhiều hơn khoảng 9% khối lượng db hydro. Tỷ lệ mol hydro:carbon của dầu sinh học theo sáng chế có thể nhỏ hơn khoảng 1,5, nhỏ hơn khoảng 1,4, nhỏ hơn khoảng 1,3, hoặc nhỏ hơn khoảng 1,2.

Dầu sinh học được tạo ra bằng các phương pháp theo sáng chế có thể gồm, ví dụ, một hoặc nhiều nhóm hợp chất bất kỳ dưới đây: phenol, axit thơm và béo, keton, aldehyt, hydrocarbon, rượu, este, ete, furan, furfural, terpen, các chất đa vòng, oligo- và polyme của từng nhóm nêu trên, sterol thực vật, sterol thực vật cải biến, asphanten, tiền asphanten, và sáp.

Sản phẩm than gỗ hoặc than dầu được tạo ra bằng các phương pháp theo sáng chế có thể gồm hàm lượng năng lượng lớn hơn khoảng 20 MJ/kg, tốt hơn là lớn hơn khoảng 25 MJ/kg, tốt hơn nữa là lớn hơn khoảng 30 MJ/kg, và còn tốt hơn nữa là lớn hơn khoảng 31 MJ/kg, 32 MJ/kg, 33 MJ/kg hoặc 34 MJ/kg. Sản phẩm than gỗ hoặc than dầu có thể chứa ít hơn khoảng 20% khối lượng db oxy, tốt hơn là

ít hơn khoảng 15% khối lượng db oxy, tốt hơn nữa là ít hơn khoảng 10% khối lượng db oxy và còn tốt hơn nữa là ít hơn khoảng 9% khối lượng db oxy. Sản phẩm than gỗ hoặc than dầu có thể chứa nhiều hơn khoảng 2% khối lượng db hydro, tốt hơn là nhiều hơn khoảng 3% khối lượng db hydro, tốt hơn nữa là nhiều hơn khoảng 4% khối lượng db hydro, và còn tốt hơn nữa là nhiều hơn khoảng 5% khối lượng db hydro. Tỷ lệ mol hydro:carbon của sản phẩm than gỗ hoặc than dầu theo sáng chế có thể nhỏ hơn khoảng 1,0, nhỏ hơn khoảng 0,9, nhỏ hơn khoảng 0,8, nhỏ hơn khoảng 0,7, hoặc nhỏ hơn khoảng 0,6.

Sản phẩm than dầu được tạo ra bằng các phương pháp theo sáng chế có thể gồm, ví dụ, một hoặc nhiều nhóm hợp chất bất kỳ sau: phenol, axit thơm và béo, keton, aldehyt, hydrocarbon, rượu, este, ete, furan, furfural, terpen, các chất đa vòng, oligo- và polyme của từng nhóm nêu trên, asphanten, tiền asphanten, và sáp.

Sản phẩm than gỗ (than tương đương PCI được nâng cấp) được tạo ra bằng các phương pháp theo sáng chế có thể gồm, ví dụ, hỗn hợp của cacbon vô định hình và cacbon graphit với các nhóm cuối được oxy hóa một phần, tạo ra các nhóm carboxy- và alkoxy bề mặt cũng như cacbonyl và este.

Các nhiên liệu sinh học được tạo ra bằng các phương pháp theo sáng chế có thể được làm sạch và/hoặc được tách thành các thành phần riêng rẽ sử dụng kỹ thuật tiêu chuẩn đã biết trong lĩnh vực này.

Ví dụ, các pha rắn và lỏng của sản phẩm nhiên liệu sinh học (ví dụ, từ sự chuyển hoá than) có thể được lọc qua thiết bị ép lọc có áp, hoặc bộ lọc tang chân không quay trong công đoạn đầu của việc tách chất rắn và chất lỏng. Sản phẩm rắn thu được có thể gồm than cacbon cao với dầu bao. Theo các phương án thực hiện nhất định, dầu có thể được tách từ than gỗ, ví dụ, bằng cách chưng cất nhiệt hoặc chiết bằng dung môi. Sản phẩm lỏng sản phẩm thu được có thể chứa phần trăm dầu nhẹ thấp, có thể được cô đặc và tái sinh qua thiết bị làm bay hơi.

Nhiên liệu sinh học được tạo ra bằng các phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng trong nhiều ứng dụng bất kỳ. Ví dụ, các nhiên liệu sinh học có thể được trộn với các nhiên liệu khác, bao gồm ví dụ, etanol, điêzen và dạng tương tự. Một cách bổ sung hoặc theo cách khác, các nhiên liệu sinh học có thể được nâng cấp thành các sản phẩm nhiên liệu cao hơn. Một cách bổ sung hoặc theo cách khác,

các nhiên liệu sinh học có thể được sử dụng trực tiếp, ví dụ, như các sản phẩm dầu mỏ và dạng tương tự.

Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này cần nhận thấy rằng vô số các cải biến và/hoặc các sửa đổi có thể được thực hiện đối với sáng chế như được thể hiện theo các phương án thực hiện cụ thể mà không tách rời khỏi ý đồ và phạm vi bảo hộ của sáng chế như được mô tả tổng thể. Do đó, các phương án thực hiện hiện tại được xem xét theo tất cả các khía cạnh để minh họa và không làm giới hạn sáng chế.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Dưới đây sáng chế sẽ được mô tả dựa vào các ví dụ cụ thể, các ví dụ này không được hiểu là làm giới hạn sáng chế theo cách bất kỳ.

Ví dụ 1: Sự chuyển hoá chất hữu cơ thành dầu tổng hợp thô và/hoặc lignit thành dầu tổng hợp thô và sản phẩm than nâng cấp làm ví dụ.

(i) Điều chế huyền phù đặc

Nguyên liệu trước khi nghiền (sinh khối chứa 20% trọng lượng nước, lignit chứa 45-50% trọng lượng nước) được tạo huyền phù đặc với dầu parafin trong bể khuấy huyền phù đặc với nguyên liệu theo tỷ lệ dầu parafin là 0,5-1,2:1.

Trong trường hợp hiện tại, dầu parafin chỉ được sử dụng vào lúc bắt đầu và được thể một cách tuần tự bằng các loại dầu tổng hợp thô được tạo ra từ hệ thống được mô tả dưới đây.

Trong trường hợp sinh khối chứa lignoxenluloza, khi chỉ có nước được sử dụng làm pha động, hàm lượng huyền phù đặc có thể bơm được ưu tiên bằng khoảng 20% chất rắn, dựa trên trọng lượng khô (do sự nở ra của sinh khối trong nước). Việc thể dầu cho ít nhất một phần của nước trong pha động được sử dụng để làm tăng hàm lượng huyền phù đặc có thể bơm lên đến khoảng 40% chất rắn (dựa trên trọng lượng khô). Điều này xấp xỉ một nửa cả kích cỡ lò phản ứng và nhiệt cần để đạt nhiệt độ các phản ứng mong muốn do nhiệt dung thấp hơn khoảng 50% so với nhiệt dung của dầu.

Trong trường hợp lignit, khi nước được sử dụng làm pha động, hàm lượng huyền phù đặc nước dựa trên trọng lượng khô theo thứ tự 30%. Việc thể dầu cho ít

nhất một phần của nước trong pha động cho phép phần nào tăng hàm lượng huyền phù đặc có thể bơm và có lợi cho sự cân bằng nhiệt tổng thể (như nêu ở trên).

(ii) Làm nóng và tăng áp

Bơm áp suất cao được cấp từ bể chứa huyền phù đặc để đưa huyền phù đặc đến bộ phận làm nóng ở khoảng áp suất như được thể hiện ở Bảng 3 dưới đây. Việc làm nóng huyền phù đặc có thể được tiến hành theo một vài cách, ví dụ, bằng hệ thống trao đổi nhiệt dòng ngược hoặc dòng song song và/hoặc bằng cách nhúng bộ phận làm nóng trong tầng hóa lỏng nóng. Theo cách khác, huyền phù đặc có thể được làm nóng theo kiểu đun đạo bằng cách giao cắt huyền phù đặc trong bộ phận làm nóng với dòng dầu hoặc dòng nước được làm nóng, ví dụ, trong khoảng 400-720 độ C (xem ví dụ, đơn PCT số PCT/AU2011/000802 có tên “Ballistic heating process”, toàn bộ nội dung của đơn này được kết hợp ở đây để tham khảo). Trong tất cả các trường hợp, nhiệt độ huyền phù đặc đích nằm trong khoảng 250 – 350 độ C (độ bách phân) khi đi vào lò phản ứng. Trong các trường hợp nhất định, một hoặc nhiều chất xúc tác kết hợp với huyền phù đặc trước khi đi vào trong lò phản ứng.

(iii) Phản ứng chuyển hoá

Huyền phù đặc được cấp vào lò phản ứng (có thể có hướng thẳng đứng hoặc nằm ngang) trong các điều kiện dòng liên tục với huyền phù đặc dầu/sinh khối và/hoặc dầu/lignit được giữ ở nhiệt độ và áp suất không đổi trong khoảng như được thể hiện trên Bảng 3 dưới đây.

Thời gian lưu ở nhiệt độ phản ứng được giữ trong khoảng 10-25 phút phụ thuộc vào nguyên liệu và chất xúc tác được sử dụng. Vì phản ứng là thu nhiệt nhẹ (3-5 MJ/kg sản phẩm) nên chỉ cần lượng nhỏ nhiệt cắt.

Quan sát thử nghiệm này thấy rằng có ít hạn chế đối với đường kính của ống lò phản ứng khi nó hầu như không cần được gia nhiệt; chỉ cần nhiệt khối và độ trễ của lò phản ứng là đủ. Một hệ số chính tin cậy khác liên quan đến quy mô hệ thống và duy trì chiều dài lò phản ứng đến mức tối thiểu.

Bảng 3: Ví dụ không giới hạn về các biến của quy trình

Loại Nguyên liệu	khoảng chất rắn (db) trong huyền phù	Khoảng dầu trong huyền phù đặc	Khoảng nhiệt độ (°C)	Khoảng áp suất (bar)	Khoảng Thời gian lưu (phút)	Khoảng nồng độ phụ gia trong hỗn
------------------	--------------------------------------	--------------------------------	----------------------	----------------------	-----------------------------	----------------------------------

	đặc (%trọng lượng)	(%trọng lượng)				hợp phản ứng
Lignit	20-35	20-60	200-380	100-350	10-25	0,1-0,5M natri hydroxit
Thông Radiata, cỏ voi	20-40	20-60	200-380	100-350	5-25	0,1-0,5M natri hydroxit

(iv) Làm nguội và áp suất giảm xuống

Ở cuối thời gian lưu được thiết lập, dòng sản phẩm đầu tiên đi qua bộ trao đổi nhiệt với nhiệt độ ra nằm trong khoảng 50 - 180 độ C (ở giai đoạn này tốc độ phản ứng khá chậm), nhiệt độ thiết lập cuối này phụ thuộc vào nguyên liệu. Đây là giai đoạn sau khi áp suất giảm xuống đến áp suất khí quyển. Hệ thống giảm áp suất được sử dụng để tạo ra áp suất ngược trong lò phản ứng và hệ thống làm nóng cho phép phản ứng dòng liên tục đạt được ở trạng thái sẵn cho áp suất và nhiệt độ không đổi. Hệ thống áp suất giảm xuống phù hợp được mô tả, ví dụ, trong PCT/AU2010/001175 có tên là “An assembly for reducing slurry pressure in a slurry processing system”, toàn bộ nội dung của đơn này được kết hợp ở đây để tham khảo

(v) Kết quả

Quan sát thấy rằng việc thay thế nước bằng dầu nặng parafin tạo ra pha dầu cuối chỉ có pha đơn hơn là hai lớp dầu biết trước/thông thường (một là được oxy hóa một phần (khoảng 10-12% trọng lượng oxy) dầu sinh học và còn lại là dầu parafin không thể trộn lẫn). Điều quan sát được xuất hiện ở nhiệt độ phản ứng 340 độ C, thời gian lưu 15 phút và áp suất 240 bar trong huyền phù đặc dầu/sinh khối.

Một phần dầu sinh học oxy hóa rất không dễ tan trong dầu parafin khi chúng khác nhau về mặt hóa học trong tự nhiên. Trái lại, dầu sinh học được tạo ra trong các điều kiện phản ứng nêu trên có thể trộn lẫn trong dầu parafin, do đó về mặt hóa học là sản phẩm giống khá nhiều (tức là ít bị oxy hóa và ít phân cực).

Cũng quan sát được bằng thực nghiệm rằng trong huyền phù đặc dầu sinh khối, quan sát thấy sự duy trì tất cả mọi thứ bằng - nhưng hạ thấp nhiệt độ đến 30 độ C, hai pha dầu. Ngoài ra, khi nhiệt độ tăng 30 độ C hai lớp dầu cũng được quan sát thấy chất rắn có mặt sau đó được xác định là các dầu sinh khối polyme nóng chảy rất cao.

Vì các lý do này nên nhận thấy rằng ở khoảng 340 độ C và thời gian lưu 15 phút gần với các điều kiện tối ưu đạt tới để sản xuất dầu sinh học hàm lượng oxy thấp. Áp suất được sử dụng là hàm của thành phần huyền phù đặc và sự sụt áp suất, do huyền phù đặc gây ra, phụ thuộc chủ yếu vào thiết kế lò phản ứng cụ thể bất kỳ. Trong Ví dụ hiện tại, áp suất 240 bar được tìm thấy là tối ưu. Tuy nhiên, bản thân phản ứng không quá nhạy áp suất miễn là nước có mặt chiếm ưu thế ở dạng lỏng.

Hơn nữa, vì các dầu sinh học này rất dễ tan trong pha dầu, sự cân bằng hóa học bị thay đổi khi so với trường hợp sử dụng nước làm chất lỏng xử lý. Dự liệu rằng điều này sẽ dẫn đến sự chuyển hoá hơn nữa và cải thiện về lignit thành dầu.

Khi nước được sử dụng làm pha động, năng lượng cần để làm nóng nước lên tới nhiệt độ phản ứng trong hệ thống làm nóng khiến cho sự hóa than ở bên trong của thành ống làm nóng khi cả sinh khối chứa lignoxenluloza và lignit được xử lý sử dụng việc làm nóng thông thường (hơn là quỹ đạo đạn). Sự hóa than ở bên trong của thành ống làm nóng không quan sát thấy khi dầu được sử dụng làm pha động. Cho đến nay, cách duy nhất để tránh được sự hóa than này khi sinh khối được xử lý với nước là pha động được bổ sung đồng dung môi như etanol (rất đắt) hoặc sử dụng việc làm nóng kiểu quỹ đạo đạn. Việc làm nóng kiểu quỹ đạo đạn cần hai dòng hội tụ một cách nhanh chóng trong khoang làm nóng quỹ đạo đạn; một dòng là dòng huyền phù đặc sinh khối và nước chưa làm nóng và dòng thứ hai là pha nước được làm nóng siêu tới hạn sao cho nhiệt độ cuối của dòng kết hợp nằm ở nhiệt độ phản ứng khi chúng đi vào lò phản ứng. Chi phí của nồi hơi siêu tới hạn cần giai đoạn khử ion hóa nước vốn có của nó chủ yếu có tác động tiêu cực đến máy capex được khắc phục bằng cách tiếp cận hiện tại.

Ví dụ 2: Sự chuyển hoá từ lignit thành dầu tổng hợp thô và than tỏa nhiệt.

Ví dụ này minh họa sự chuyển hoá từ chất hữu cơ, trong trường hợp này là lignit, thành dầu tổng hợp thô và than tỏa nhiệt. Trong ví dụ này, rượu chứa nước (etanol) có trong phản ứng. Phản ứng được tiến hành trong một bước chuyển qua lò phản ứng, điều nhấn mạnh là việc sử dụng dầu khoáng làm chất tạo huyền phù đặc để thúc đẩy sự tạo thành hợp chất tan trong dầu trong phản ứng. Điều này được thực hiện bằng cách bắt đầu sự cân bằng hóa học theo hướng các sản phẩm tan trong dầu bằng cách bẫy chúng từ pha nước vào trong pha dầu. Rượu có mặt để hỗ trợ sự hình thành, ví dụ, este và ete là tan trong dầu. Phản ứng còn minh họa các ưu điểm truyền nhiệt sử dụng môi trường tạo huyền phù đặc với thành phần dầu cơ bản và thành phần nước giảm.

Huyền phù đặc nước-lignit nghiền sơ bộ (70% nước) được tạo huyền phù đặc tiếp bằng etanol và dầu khoáng trắng theo tỷ lệ huyền phù đặc lignit/nước:etanol:dầu khoáng 5:1:4 theo khối lượng. Chất xúc tác bổ sung là natri hydroxit ở hàm lượng 0,1 mol dựa trên tổng lượng nước có mặt. Các điều kiện phản ứng là áp suất 240 bar, 340°C và 25 phút thời gian lưu. Việc làm nóng huyền phù đặc đến nhiệt độ phản ứng được thực hiện bằng cách trộn với hơi siêu tới hạn trong ‘việc làm nóng kiểu quỹ đạo đạn’ như nêu trên và trong, ví dụ, PCT/AU2011/000802 có tiêu đề “quy trình làm nóng quỹ đạo đạn - Ballistic heating process” (toàn bộ nội dung của đơn này được kết hợp ở đây để tham khảo). Các chất xúc tác trong dưới đây cũng có mặt nhờ tiếp xúc giữa huyền phù đặc và thành lò phản ứng kim loại: sắt kim loại, crom, niken, molypden, mangan, và oxit, hydroxit, axetat, cacbonat và hydro cacbonat của các kim loại này.

Các sản phẩm của phản ứng sau khi áp suất giảm xuống và nguội xuống nhiệt độ xung quanh và áp suất là pha dầu chứa cả dầu khoáng ban đầu và dầu mới có nguồn gốc từ lignit (dầu tổng hợp thô), pha nước chứa hợp chất hữu cơ được hòa tan, và pha rắn gồm than tỏa nhiệt. Pha khí (khí than nung) còn được thu gom ở bước giảm áp suất. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng khi tách lặp lại và tái sinh một phần pha dầu (dầu khoáng + dầu tổng hợp thô) với nguyên liệu mới, pha dầu khoáng cuối cùng sẽ hầu như hoàn toàn được thay thế bằng dầu tổng hợp thô, thu được từ lignit.

Ví dụ 3: Sự chuyển hoá từ bột gỗ thông Radiata thành dầu tổng hợp thô.

Ví dụ này minh họa sự chuyển hoá chất hữu cơ, trong trường hợp này thông Radiata, thành dầu tổng hợp thô. Phản ứng được tiến hành trong một bước chuyển qua lò phản ứng, điều nhấn mạnh là dựa trên việc sử dụng dầu khoáng làm chất tạo huyền phù đặc để thúc đẩy sự tạo thành hợp chất tan trong dầu trong phản ứng. Điều này được hoàn tất bằng cách thúc đẩy sự cân bằng hóa học theo hướng các sản phẩm tan trong dầu bằng cách bão chúng từ pha nước vào trong pha dầu. Phản ứng còn minh họa các ưu điểm truyền nhiệt sử dụng môi trường tạo huyền phù đặc với thành phần dầu đáng kể và thành phần nước giảm.

Bột gỗ thông Radiata chứa nước được huyền phù đặc hóa với dầu khoáng trắng theo tỷ lệ gỗ:nước:dầu khoáng 2:17:17 theo khối lượng, trong đó khối lượng gỗ nằm trong lò sấy dựa trên trọng lượng khô. Chất xúc tác bổ sung là natri hydroxit ở hàm lượng 0,1 mol dựa trên tổng lượng nước có mặt. Các điều kiện phản ứng là 240 bar áp suất, 340°C và 25 phút thời gian lưu trú. Việc làm nóng huyền phù đặc đến nhiệt độ phản ứng được thực hiện bằng cách trộn với hơi siêu tới hạn trong ‘việc làm nóng kiểu quỹ đạo đạn’ như nêu trên và trong, ví dụ, PCT/AU2011/000802 có tiêu đề “Quy trình làm nóng kiểu quỹ đạo đạn - Ballistic heating process” (toàn bộ nội dung của đơn này được kết hợp ở đây để tham khảo). Các chất xúc tác nội tại sau còn có mặt nhờ tiếp xúc giữa huyền phù đặc và thành lò phản ứng kim loại: sắt kim loại, crom, niken, molybden, mangan, và oxit, hydroxit, axetat, cacbonat và hydro cacbonat của các kim loại này.

Các sản phẩm phản ứng sau khi áp suất giảm và làm nguội xuống nhiệt độ xung quanh và áp suất là pha dầu, tỷ trọng nhỏ hơn pha nước, chứa cả dầu khoáng ban đầu và dầu mới có nguồn gốc từ gỗ (dầu tổng hợp thô I), thứ hai, pha dầu tỷ trọng lớn hơn chứa dầu có nguồn gốc từ gỗ phân cực lớn hơn (dầu tổng hợp thô II), và pha nước chứa hợp chất hữu cơ được hòa tan. Pha khí (khí than nung) còn được thu gom ở bước giảm áp suất. Người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực kỹ thuật này sẽ nhận thấy rằng khi chiết lặp lại và tái sinh một phần của pha dầu nhẹ hơn (dầu khoáng + dầu tổng hợp thô I) với nguyên liệu mới, pha dầu khoáng cuối cùng hầu như được thay thế hoàn toàn bằng dầu tổng hợp thô I, thu được từ gỗ.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất nhiên liệu sinh học bao gồm các bước:

 tạo ra huyền phù đặc gồm nguyên liệu chất hữu cơ, nước và dầu;

 xử lý huyền phù đặc trong thiết bị phản ứng ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến khoảng 450°C và áp suất nằm trong khoảng từ 180 bar đến khoảng 350 bar; và

 làm nguội huyền phù đặc và giải phóng áp suất nhờ đó tạo ra sản phẩm chứa nhiên liệu sinh học.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó huyền phù đặc này bao gồm:

- (i) nằm trong khoảng từ 20% đến 60% trọng lượng dầu; và/hoặc
- (ii) nằm trong khoảng từ 20% đến 40% trọng lượng chất hữu cơ.

3. Phương pháp theo điểm 1 hoặc 2, trong đó huyền phù đặc này còn bao gồm:

- (i) rượu chứa nước;
- (ii) etanol chứa nước; và/hoặc
- (iii) metanol chứa nước.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó huyền phù đặc này bao gồm phần trăm trọng lượng của rượu bằng: từ 5% trọng lượng đến 40% trọng lượng, từ 5% trọng lượng đến 30% trọng lượng, từ 5% trọng lượng đến 25% trọng lượng, từ 5% trọng lượng đến 20% trọng lượng, từ 5% trọng lượng đến 15% trọng lượng, hoặc từ 5% trọng lượng đến 10% trọng lượng.

5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó nguyên liệu chất hữu cơ là:

- (i) chất lignoxenluloza; hoặc
- (ii) lignit.

6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó bước xử lý bao gồm cho huyền phù đặc tiếp xúc với hơi dưới tới hạn hoặc siêu tới hạn trong khoang của thiết bị phản ứng.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó huyền phù đặc nằm ở nhiệt độ và áp suất xung quanh hoặc gần xung quanh trước khi tiếp xúc với hơi dưới tới hạn hoặc siêu tới hạn.

8. Phương pháp sản xuất nhiên liệu sinh học, trong đó phương pháp này bao gồm bước xử lý chất hữu cơ bằng dung môi gốc dầu chứa ít hơn khoảng 50% trọng lượng nước ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến khoảng 400°C, và áp suất nằm trong khoảng từ 100 bar đến khoảng 300 bar.

9. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 8, trong đó bước xử lý bao gồm việc sử dụng ít nhất một chất xúc tác bổ sung.

10. Phương pháp theo điểm 9, trong đó ít nhất một chất xúc tác bổ sung là:

(i) chất xúc tác bazơ bổ sung;

(ii) chất xúc tác hydroxit kim loại kiềm hoặc chất xúc tác hydroxit kim loại chuyển tiếp; và/hoặc

(iii) natri hydroxit hoặc kali hydroxit.

11. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 10, trong đó bước xử lý được thực hiện trong các điều kiện dòng liên tục.

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 11, trong đó bước xử lý bao gồm việc sử dụng ít nhất một chất xúc tác bổ sung để tăng cường sự kết hợp hydro vào trong chất hữu cơ.

13. Phương pháp theo điểm 12, trong đó chất xúc tác để tăng cường sự kết hợp của hydro được lựa chọn từ nhóm bao gồm:

(i) các chất xúc tác format kim loại kiềm, các chất xúc tác format kim loại chuyển tiếp, các chất xúc tác axit carboxylic phản ứng, các chất xúc tác kim loại chuyển

tiếp bao gồm các hydrua của chúng, các chất xúc tác sulfua, các chất xúc tác kim loại quý bao gồm các hydrua của chúng, các chất xúc tác chuyển khí-nước, và các hỗn hợp của chúng;

(ii) natri format; và/hoặc

(iii) các loại hợp chất sắt hóa trị thấp bao gồm các hydrua của chúng, các loại hợp chất đồng nhất sắt hóa trị không, và các loại hợp chất hỗn tạp sắt hóa trị không.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 13, trong đó bước xử lý bao gồm việc sử dụng ít nhất một chất xúc tác bổ sung:

(i) tăng cường việc loại bỏ oxy khỏi chất hữu cơ;

(ii) tăng cường việc loại bỏ oxy khỏi chất hữu cơ và được lựa chọn từ nhóm bao gồm các chất xúc tác format kim loại kiềm, các chất xúc tác format kim loại chuyển tiếp, các chất xúc tác axit carboxylic phản ứng, các chất xúc tác kim loại chuyển tiếp, bao gồm các hydrua của chúng, các chất xúc tác sulfua, các chất xúc tác kim loại quý, bao gồm các hydrua của chúng, các chất xúc tác chuyển khí-nước, và các hỗn hợp của chúng.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 14, trong đó:

(i) chất hữu cơ là chất hữu cơ hóa thạch có hàm lượng cacbon bằng ít nhất là 50% trọng lượng, và dung môi là dầu chứa ít hơn 50% trọng lượng nước; và/hoặc

(ii) nhiệt độ nằm trong khoảng từ 250°C đến khoảng 350°C, và áp suất nằm trong khoảng từ 100 bar đến khoảng 300 bar; và/hoặc

(iii) nhiệt độ nằm trong khoảng từ 320°C đến khoảng 360°C, và áp suất nằm trong khoảng từ 150 bar đến khoảng 250 bar.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 15, trong đó bước xử lý được thực hiện:

(i) trong thời gian ít nhất là khoảng 5 phút;

(ii) trong khoảng thời gian từ 5 phút đến 25 phút; và/hoặc

(iii) trong thời gian khoảng 15 phút.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 16, trong đó chất hữu cơ ở dạng dạng huyền phù đặc chứa:

(i) ít nhất là 30% trọng lượng chất hữu cơ; và/hoặc

(ii) ít nhất 40% trọng lượng chất hữu cơ.

18. Phương pháp theo điểm 17, trong đó:

(i) huyền phù đặc chứa từ khoảng 20% trọng lượng đến khoảng 60% trọng lượng dầu; và/hoặc

(ii) huyền phù đặc có tỷ lệ giữa nguyên liệu với dầu bằng 0,5-1,2:1.

19. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 18, trong đó dầu được lựa chọn từ nhóm bao gồm dầu parafin, dầu gazoin, dầu thô, dầu tổng hợp, dầu than đá, dầu sinh học, dầu phiến nham, dầu kerogen, dầu khoáng, dầu khoáng trắng, và dầu thơm.

20. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 19, trong đó phương pháp này bao gồm việc tái sinh dầu từ nhiên liệu sinh học để sử dụng khi xử lý nguyên liệu bổ sung bằng phương pháp này.

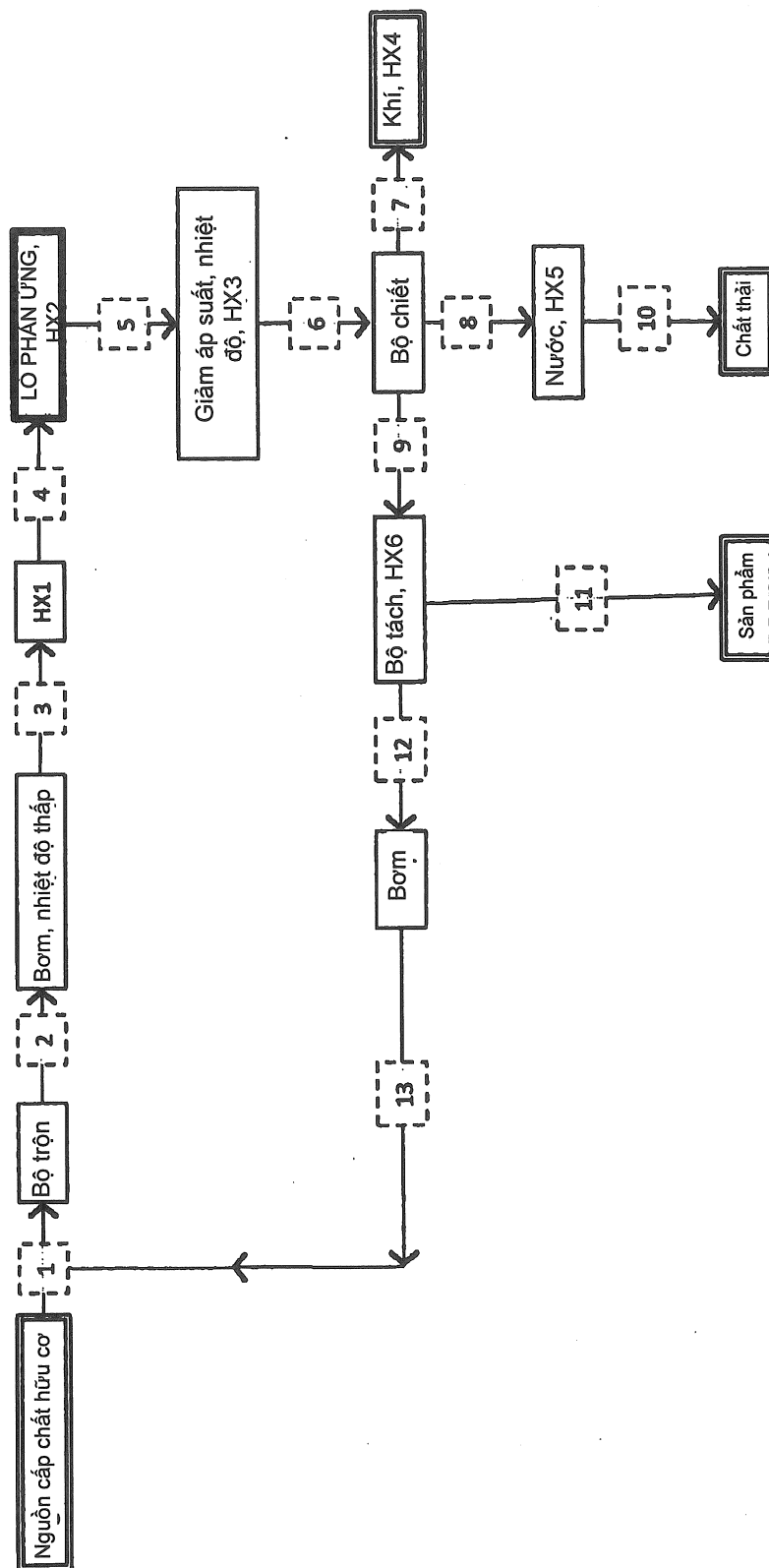


FIG.1