



(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)



1-0031336

(51)⁷ C05F 17/00; C05F 17/02

(13) B

(21) 1-2014-00149

(22) 28/06/2012

(86) PCT/IB2012/001651 28/06/2012

(87) WO/2013/001368 03/01/2013

(30) 10 2011 105 812.9 26/06/2011 DE

(45) 25/03/2022 408

(43) 25/04/2014 313A

(73) WABIO TECHNOLOGIE GMBH (DE)

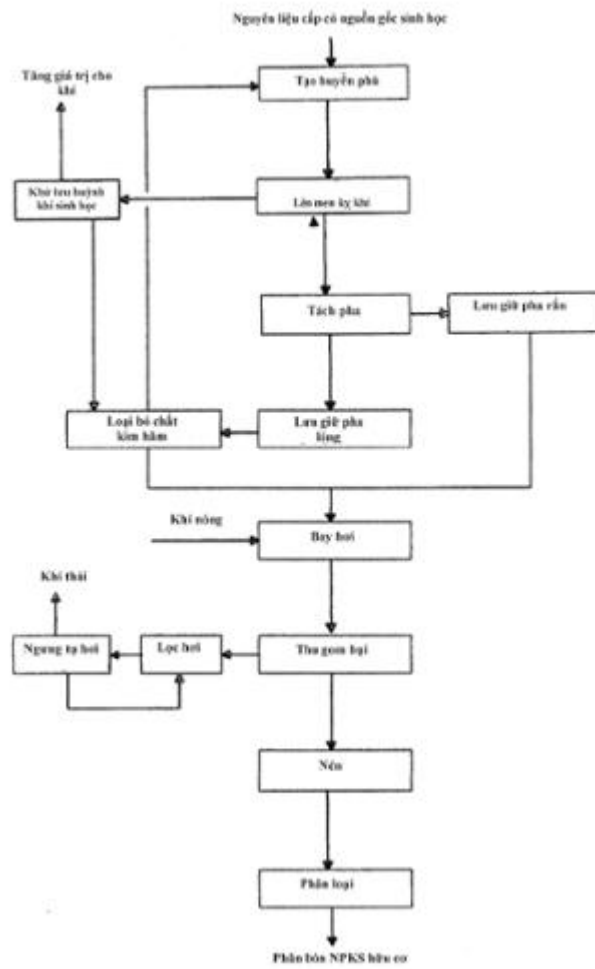
Entwicklungszentrum Neukirchen, Lauterbacher Strasse 32, 08459 Neukirchen,
Germany

(72) AUERBACH, Hans, Joachim (DE); STOLLBERG, Bernhard (DE).

(74) Công ty TNHH Tầm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP SẢN XUẤT PHÂN BÓN HỮU CƠ CÓ HÀM LƯỢNG CHẤT
DINH DƯỠNG CAO VÀ THIẾT BỊ THỰC HIỆN PHƯƠNG PHÁP NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất phân bón hữu cơ có hàm lượng chất dinh dưỡng cao bằng cách xử lý kỵ khí sơ bộ (1) nguyên liệu thô và/hoặc nguyên liệu thải có nguồn gốc sinh học và sau đó tách (3) bã lên men (2) thành pha rắn và lỏng, thu hồi chất dinh dưỡng từ pha lỏng (5) và cấp chất dinh dưỡng vào pha rắn (4), sấy (6) pha rắn (4), và cuối cùng nén (20) chất khô. Sáng chế cũng đề cập đến thiết bị để thực hiện phương pháp này, trong đó amoni hòa tan và hydro sulfua hòa tan bị loại bỏ khỏi pha lỏng (5) trong thiết bị cất (7), các hợp chất chứa nitơ và lưu huỳnh thể khí được hòa tan trong axit sinh học chứa lưu huỳnh lạnh (9) trong thiết bị lọc hơi (8) phía sau, chất lỏng lọc (10) đã nạp amoni hòa tan được xả khỏi thiết bị lọc hơi (8) dưới dạng dịch cô của chất dinh dưỡng lỏng (11) và được cấp vào pha rắn (4) của quá trình tách pha rắn-lỏng (3), và pha rắn (4) của bã lên men (2) được tiếp xúc với dòng không khí nóng (12) trong thiết bị bay hơi (13).



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp sản xuất phân bón hữu cơ có hàm lượng chất dinh dưỡng cao và thiết bị thực hiện phương pháp này với mục đích làm giảm thiểu tổn thất chất dinh dưỡng. Giải pháp kỹ thuật theo sáng chế cần thiết cho việc thu hồi vật liệu và năng lượng từ nguyên liệu thô và/hoặc nguyên liệu thải có nguồn gốc sinh học bằng kỹ thuật kỵ khí.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Tùy thuộc vào hàm lượng protein và lưu huỳnh cũng như chất lượng và cường độ xử lý kỵ khí, đã biết rằng bã lên men từ quá trình xử lý kỵ khí nguyên liệu thô và/hoặc nguyên liệu thải có nguồn gốc sinh học có các tỷ lệ đặc trưng về amoni hòa tan và hydro sulfua hòa tan. Cả hai nguyên liệu này đều là các chất dinh dưỡng dùng cho cây trồng rất tốt và có hiệu quả cao để sử dụng trong nông nghiệp. Tuy nhiên, trong trường hợp bị giải phóng không mong muốn, thì các nguyên liệu này không chỉ dẫn đến các tổn thất chất dinh dưỡng đáng kể về mặt kinh tế mà còn dẫn đến các vấn đề nghiêm trọng về môi trường bởi vì chúng làm ảnh hưởng đến cả không khí và nước. Từ khía cạnh này, các giải pháp kỹ thuật khác nhau nhằm giữ lại các chất dinh dưỡng và cung cấp bã lên men đã được xử lý có hàm lượng chất dinh dưỡng cao đã được biết đến.

DE 198 06 089 A1 và DE 198 06 087 A1 đã đề xuất cách bổ sung đá khoáng nghiền mịn và/hoặc các khoáng chất đất sét để giữ mùi và giữ các chất dinh dưỡng dùng cho cây trồng, tan trong nước ở trong các hợp chất có độ hòa tan trong nước thấp. Để đạt được mục đích này, cần tiến hành thêm các bước xử lý bổ sung, điều này không chỉ làm cho quy trình tốn kém hơn mà còn làm giảm tính khả dụng của các chất dinh dưỡng trong phân bón sản xuất được.

DE 198 29 799 C2 mô tả cách liên kết amoni của phân động vật đã được xử lý kỵ khí trong magie amoni phosphat ít hòa tan bằng cách bổ sung axit phosphoric và hợp chất chứa magie. Nhược điểm của giải pháp kỹ thuật này là sử dụng axit

phosphoric – một loại axit rất khó kiểm do sự cạn kiệt của các nguồn dự trữ trên thế giới, và cần kỹ thuật xử lý phức tạp đối với các sản phẩm kết tủa ẩm chứa chất dinh dưỡng.

DE 10 2005 002 066 B4 đề xuất giải pháp kỹ thuật để chiết một phần chất dinh dưỡng tiềm năng chủ yếu ở dạng phosphat từ huyền phù đặc đã được tách nước và tiếp theo, làm kết tủa bằng cách bổ sung các hợp chất chứa magie và canxi. Giải pháp kỹ thuật này nhằm mục đích thu hồi một thành phần dinh dưỡng duy nhất với việc chấp nhận rằng vấn đề xử lý các sản phẩm kết tủa đã được tạo ra sẽ trở nên khó khăn hơn.

Giải pháp kỹ thuật được bộc lộ trong DE 10 2005 055 310 B4 chấp nhận rằng việc xử lý ura khí đối với chất thải từ quá trình xử lý kỵ khí như đã được đề xuất sẽ dẫn đến làm tổn thất nitơ, điều này sẽ không còn có ý nghĩa để sử dụng làm phân bón dùng cho cây trồng.

Giải pháp kỹ thuật được bộc lộ trong DE 10 2007 008 188 A1 thu được kết quả tương tự bằng cách sử dụng chất thải được thông khí để xử lý pha rắn.

DE 10 2008 007 296 A1 cũng đề xuất phương pháp sản xuất phân bón chứa chất dinh dưỡng bằng cách hóa lỏng khí sinh học dưới dạng hỗn hợp khí gồm chủ yếu là khí metan và cacbon dioxit, tuy nhiên, phương pháp này cho đến nay vẫn chưa được thực hiện thành công ở quy mô công nghiệp. Việc sử dụng axit phosphoric và/hoặc axit sulfuric như được đề xuất và các chất thải được tạo ra ở dạng amoni phosphat hoặc amoni sulfat cũng làm phức tạp quy trình thu giữ chất dinh dưỡng tiềm năng và làm cho quy trình tốn chi phí hơn. Ngoài ra, hiện nay, các chất thải thu được khó sử dụng được trong thực tiễn nông nghiệp có sử dụng kỹ thuật ứng dụng phân bón hiện đại.

Một giải pháp kỹ thuật đáng quan tâm khác được mô tả trong DE 10 2009 024 536 A1. Giải pháp này đề xuất việc xử lý cơ chất có nguồn gốc sinh học trong thiết bị phản ứng sinh học ura khí cả trước lẫn sau bước xử lý kỵ khí.

Trong khi bước xử lý cơ chất có nguồn gốc sinh học trong thiết bị phản ứng sinh học ura khí trước bước xử lý kỵ khí nhằm mục đích hỗ trợ cho quá trình thủy phân và theo đó là quá trình phân hủy kỵ khí đối với nguyên liệu cấp hữu cơ, việc tạo thành chất béo và protein nhờ vi khuẩn cùng với việc sử dụng đồng thời các hợp chất chứa nitơ và lưu huỳnh có trong bã lên men được cho là diễn ra trong thiết bị phản ứng sinh

học ưa khí phía sau. Duy nhất dịch cô của chất dinh dưỡng lỏng dùng cho mục đích làm phân bón được cho là có thể thu được theo cách này.

Cho đến nay, giải pháp kỹ thuật có khả năng xử lý chất dinh dưỡng có thể có trong bã lên men từ quá trình xử lý kỵ khí nguyên liệu thô và/hoặc nguyên liệu thải có nguồn gốc sinh học gần như không bị tổn thất và không cần bổ sung các chất phụ gia bên ngoài cho quy trình và ở dạng cô đặc nhờ cách thức đơn giản chưa được đề xuất trong thực tiễn công nghiệp và cũng không thể tìm thấy trong các tài liệu kỹ thuật hiện có.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là khắc phục nhược điểm của các kỹ thuật đã biết trước đây. Thứ nhất, mục đích cần đạt được là việc sử dụng lâu dài và kinh tế, trong nhiều trường hợp, nhiệt năng khả dụng thích hợp từ việc thu hồi năng lượng từ khí nhiên liệu thu được trong quá trình xử lý kỵ khí sinh khối với mục đích tránh được hàm lượng ẩm cao quá mức của các phân bón thu được để lưu trữ, vận chuyển và dùng trong nông nghiệp. Thứ hai, cần phải làm giảm thiểu tổn thất chất dinh dưỡng khi sấy nóng theo kỹ thuật đã biết trước đây và/hoặc các bước xử lý tiêu tốn nguyên liệu bổ sung. Cũng được tính đến là mục tiêu giảm thiểu vấn đề ô nhiễm môi trường do việc bón chất dinh dưỡng vào đồ bảo vệ, đất, không khí và nước.

Mục đích của sáng chế đạt được nhờ quy trình như được yêu cầu bảo hộ trong điểm 1 và thiết bị như được yêu cầu bảo hộ trong điểm 17. Các phương án được ưu tiên của sáng chế được mô tả trong các điểm yêu cầu bảo hộ phụ thuộc.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1: sơ đồ mô tả liên kết của các bước xử lý cần có;

Fig.2: sơ đồ mô tả các bộ phận của thiết bị theo sáng chế để thực hiện quy trình;

Fig.3: sơ đồ khối của thiết bị thu hồi chất dinh dưỡng có thể có từ pha lỏng của bã lên men của quá trình xử lý kỵ khí nguyên liệu thô và/hoặc nguyên liệu thải có nguồn gốc sinh học.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo sáng chế, bã lên men từ thiết bị xử lý kỵ khí đối với nguyên liệu thô và/hoặc nguyên liệu thải có nguồn gốc sinh học có hàm lượng các hợp chất chứa phospho, kali, nitơ, lưu huỳnh, canxi và magie tùy thuộc vào chất lượng của nguyên liệu cấp trước tiên được cấp vào quá trình tách pha rắn-lỏng. Bằng cách sử dụng các thiết bị công nghiệp thông thường, ví dụ, các thiết bị tách và/hoặc các thiết bị lắng gạn dạng vít ép, thu được pha rắn có hàm lượng chất khô trung bình ít nhất là 28% và pha lỏng có hàm lượng chất khô không lớn hơn 8%. Vì mục đích là giữ lại tất cả các chất dinh dưỡng có thể có trong bã lên men và trong các khí cháy được thu được trong quá trình xử lý kỵ khí với hàm lượng rất cao và ở dạng thích hợp cho kỹ thuật ứng dụng hiện đại, các chất dinh dưỡng dùng cho cây trồng ban đầu cần phải có mặt gần như hoàn toàn ở pha rắn trước khi pha này được xử lý tiếp bằng các quá trình tách nước và tạo hình.

Cuối cùng, lượng lưu huỳnh có thể có, được giải phóng từ quá trình xử lý kỵ khí trong khí cháy được, được thu hồi dưới dạng axit sinh học chứa lưu huỳnh bằng quá trình lọc khí sinh học. Pha lỏng quay lại quy trình không chỉ chứa các hợp chất kali hòa tan mà còn chứa cả các hợp chất nitơ hòa tan chủ yếu ở dạng amoni và cả các hợp chất lưu huỳnh hòa tan ở dạng hydro sulfua. Hai thành phần sau, nếu có mặt ở mức lớn hơn hàm lượng tới hạn trong cơ chất lên men, sẽ trở thành các chất kìm hãm đối với quá trình biến đổi nhờ vi khuẩn. Vì lý do này, pha lỏng được loại bỏ chất dinh dưỡng mà chủ yếu liên quan đến việc loại bỏ ít nhất một phần amoni hòa tan và hydro sulfua hòa tan. Điều này đạt được nhờ khí tuần hoàn chứa amoniac và hydro sulfua được tạo ra bằng quy trình cất riêng trong thiết bị cất sử dụng khí tuần hoàn, ví dụ, cacbon dioxit, nhiệt độ môi trường được tăng đến khoảng 60°C và áp suất tuyệt đối được giảm xuống 0,8 bar ở trên pha lỏng trong thiết bị cất, trong đó ít nhất một phần khí tuần hoàn chứa amoniac và hydro sulfua này đi vào thiết bị lọc hơi, thiết bị này tốt hơn là được thiết kế dưới dạng thiết bị lọc thân tia. Axit sinh học chứa lưu huỳnh thu được trong quá trình khử lưu huỳnh đối với khí được cấp như môi trường lọc vào thiết bị lọc hơi này. Axit sinh học lấy ra từ đáy thiết bị lọc khí được tái tuần hoàn bằng cách bơm và phun lên trên bộ phận đệm được bố trí trên đáy thiết bị lọc. Thiết bị trao đổi nhiệt để làm lạnh môi trường lọc xuống nhiệt độ tốt hơn là nhỏ hơn 25°C được lắp vào mạch này.

Khi đi qua bộ phận đệm, phần lớn hợp chất chứa nitơ và hợp chất chứa lưu huỳnh ở thể khí bị cuốn theo bởi hơi tạo ra trong thiết bị cất được hòa tan trong môi trường lọc, dẫn đến sự tăng đều độ pH của môi trường lọc. Sau khi đạt được mức độ bão hòa theo ý muốn có thể đọc từ độ pH đạt được của môi trường lọc, môi trường lọc này được lấy ra ít nhất một phần từ đáy thiết bị lọc và được trộn vào trong pha rắn thu được trong quá trình tách pha rắn-lỏng. Sau đó, môi trường lọc được trộn với axit sinh học sạch cho đến khi đạt được mức nạp đầy định mức ở đáy thiết bị lọc khí.

Sau đó, pha rắn được trộn với môi trường lọc đã được nạp - được gọi là dịch cô của chất dinh dưỡng lỏng từ đáy thiết bị lọc được cấp cho quá trình sấy riêng. Mục đích của quá trình sấy này là làm giảm hàm lượng nước trong nguyên liệu cần được sấy xuống nhỏ hơn 15% trong khi đó đồng thời tránh được sự giải phóng amoniac từ nguyên liệu chứa nhiều amoni cần được sấy này. Điều này đạt được nhờ việc đưa nguyên liệu cần được sấy vào thiết bị bay hơi được thiết kế dưới dạng máy nghiền quay có khí nóng thổi qua.

Thường được biết là amoni có trong dung dịch nước giải phóng rất mạnh khí amoniac ở nhiệt độ cao và/hoặc trị số độ pH cao. Các thiết bị đã biết để sấy bã chứa amoni từ quá trình xử lý kỵ khí trước đó, với cấu tạo thân thiện với môi trường, thường là các thiết bị xử lý hơi để thu hồi nước amoniac và/hoặc các sản phẩm kết tủa ở dạng amoni sulfat hoặc amoni phosphat, các sản phẩm kết tủa ở dạng amoni sulfat hoặc amoni phosphat này được thu hồi bằng cách sử dụng các axit khoáng tương ứng.

Hiện nay, đã bắt ngờ phát hiện ra rằng độ ẩm liên kết với nguyên liệu đã được nghiền mịn cần được sấy rõ ràng hấp thụ lượng nhiệt từ cơ chất trong quá trình bay hơi, vì vậy, sự giải phóng lượng amoniac xác định được không thể xảy ra trừ khi giai đoạn gia nhiệt vượt quá một khoảng thời gian cụ thể.

Giải pháp theo sáng chế sử dụng sự hiểu biết này dựa vào việc tiến hành trên quy mô công nghiệp dựa trên việc kết hợp bước nghiền mịn và phân tán các hạt rắn chứa trong các bánh ép và/hoặc bánh của thiết bị lắng gạn bao gồm bã lên men trong khí nóng có nhiệt độ vào nằm trong khoảng từ 130 đến 150°C trong thời gian lưu nhỏ hơn 2 giây.

Các thiết bị khử bụi được lắp sau thiết bị bay hơi sẽ tách hỗn hợp chất rắn - không khí ẩm thành pha rắn chứa gần như toàn bộ lượng nitơ của các bánh ép được sử

dụng, không kể các thành phần khác. Không khí ẩm thoát khỏi thiết bị khử bụi phức hợp không chứa hàm lượng amoniac có thể xác định được trực tiếp sau các thiết bị kết tủa bụi. Để phòng ngừa, khí thải này được cấp vào trong thiết bị lọc khí thải mà nhờ thiết bị này, cả hàm lượng khí thải lẫn, trong trường hợp bất thường, hàm lượng bất kỳ của hợp chất chứa nitơ dễ bay hơi sẽ được hấp thụ trong môi trường lọc. Sau đó, dịch ngưng tụ có thể được rút khỏi khí thải ẩm, và dịch này có thể được sử dụng để thay thế cho môi trường lọc trong thiết bị lọc khí thải. Trong trường hợp nitơ được đưa vào trong môi trường lọc, nó có thể được bổ sung vào pha lỏng của bã lên men đã được tách pha trước quá trình loại bỏ chất kìm hãm để tránh làm ảnh hưởng đến chức năng của pha lỏng. Theo cách này, bảo đảm là gần như tất cả các tổn thất chất dinh dưỡng và theo đó là cả sự phát tán chất dinh dưỡng không được kiểm soát gần như tránh được hoàn toàn.

Vì vậy, các ưu điểm của sáng chế so với các giải pháp kỹ thuật đã biết trước đây được tóm tắt như sau:

- giữ lại hoàn toàn chất dinh dưỡng có thể có trong bã lên men từ thiết bị xử lý kỵ khí nguyên liệu thô và/hoặc nguyên liệu thải có nguồn gốc sinh học,
- tránh được việc sử dụng tốn kém các nguyên liệu bổ sung từ bên ngoài ở dạng các thành phần khoáng chất hoặc hóa học,
- không xảy ra ô nhiễm môi trường bởi sự phát tán các chất dinh dưỡng dùng cho cây trồng và
- đơn giản hóa quá trình, kèm theo là tiết kiệm chi phí và sự cải thiện hiệu suất của quá trình sản xuất phân bón.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Sáng chế được minh họa dưới đây dựa vào ví dụ thực hiện sáng chế

Trong thiết bị thu hồi nguyên liệu và năng lượng từ bã có nguồn gốc sinh học của ngành công nghiệp thực phẩm, bã lên men 2 từ quá trình xử lý kỵ khí sơ bộ 1 có các tính chất đặc trưng dưới đây:

- chất khô	=	13,3% nguyên liệu ban đầu
- tổn thất do đốt (các chất hữu cơ)	=	69,0% khối lượng khô
- độ pH	=	7,6
- nitơ tổng (dưới dạng N)	=	0,92% nguyên liệu ban đầu

- amoni nito (dưới dạng NH_4)	=	0,41% nguyên liệu ban đầu
- phosphate tổng (dưới dạng P_2O_5)	=	0,34% nguyên liệu ban đầu
- kali tổng (dưới dạng K_2O)	=	0,55% nguyên liệu ban đầu

Bã lên men 2 được tiến hành tách pha rắn-lỏng 3 bằng thiết bị lắng gạn dạng vít ép. Thiết bị này tạo ra pha rắn 4 có tỷ lệ chất khô bằng 32% và pha lỏng 5 có tỷ lệ chất khô bằng 8,5%.

Thiết bị để sản xuất phân bón NPKS hữu cơ 21 (phân bón nitơ-phospho-kali-lưu huỳnh) có hàm lượng chất dinh dưỡng cao và giảm thiểu sự tổn thất chất dinh dưỡng gồm thiết bị loại bỏ chất kìm hãm khỏi pha lỏng 5 và cả thiết bị sấy 6 và tạo công thức sản phẩm khô. Việc loại bỏ chất kìm hãm được thực hiện trong thiết bị gồm thiết bị cất 7 trong đó pha lỏng 5 đưa vào ở đỉnh được lấy ra ở khu vực sản 7.3 và được tuần hoàn trong mạch ngoài 7.1 thông qua thiết bị trao đổi nhiệt 7.2 để đạt được nhiệt độ làm việc trong thiết bị cất 7 bằng khoảng 60°C và tiếp theo qua nắp thiết bị chứa 7.4 vào thiết bị cất 7.

Trong mạch ngoài 7.1, có bơm tia 7.8 để vận chuyển dòng khí tuần hoàn 7.1. Dòng khí tuần hoàn 7.10 này ban đầu gồm không khí hoặc cacbon dioxit.

Áp suất tổng cộng tạo ra bởi bơm tia 7.8 dùng để hút hơi chứa amoniac và hydro sulfua đã được tạo thành trong thiết bị cất 7.

Quá trình cất hơi này trong thiết bị cất 7 được hỗ trợ bởi áp suất tuyệt đối $< 0,95$ bar chiếm ưu thế đối với pha lỏng 5 có trong thiết bị cất 7 đến mức ra. Ngoài ra, sự giải phóng amoniac và hydro sulfua được hỗ trợ bằng cách gia nhiệt pha lỏng đến nhiệt độ khoảng 60°C . Một phần pha lỏng được vận chuyển thông qua mạch ngoài quay trở lại thông qua nắp thiết bị chứa 7.4 dưới dạng vòi phun nén vào trong pha lỏng, tạo ra sự chảy rối thêm trong thiết bị cất 7. Cuối cùng, dòng khí tuần hoàn 7.10 đi qua ống phân phối 7.6 vào trong khu vực trên của pha lỏng 5 có trong thiết bị cất 7, điều này cũng thúc đẩy sự giải phóng.

Dòng khí tuần hoàn 7.10 được vận chuyển qua thiết bị trao đổi nhiệt hơi 7.9, trong đó phần lớn nhiệt năng được vận chuyển trong hơi giàu chất dinh dưỡng có nhiệt độ bằng khoảng 60°C đã được hút khỏi thiết bị cất 7 được chuyển vào dòng hơi lạnh nghèo chất dinh dưỡng có nhiệt độ bằng khoảng 25°C từ thiết bị lọc hơi 8. Sau thiết bị trao đổi nhiệt hơi 7.9, có thiết bị lọc hơi 8 là thiết bị thân tia có đáy thiết bị lọc 8.3,

tầng bộ phận đệm 8.1 và mạch ngoài 8.2 dùng cho chất lỏng lọc 10. Hơi 7.5 từ thiết bị cất 7 đã được làm lạnh đến nhiệt độ khoảng 35°C trong thiết bị trao đổi nhiệt hơi 7.9, được đưa vào trong thiết bị lọc hơi 8 trên đáy thiết bị lọc 8.3 và dưới tầng bộ phận đệm 8.1.

Tầng bộ phận đệm 8.1 được làm ướt bằng chất lỏng lọc 10 nhờ chất lỏng lọc 10 được lấy ra qua mạch ngoài 8.2 từ đáy thiết bị lọc 8.3, được vận chuyển qua thiết bị làm lạnh chất lỏng 8.4 và được phun lên trên tầng bộ phận đệm 8.1 từ phía trên. Hơi giàu chất dinh dưỡng 7.5 đi ngược dòng qua tầng bộ phận đệm 8.1, trong đó các phần chính của hơi giàu chất dinh dưỡng 7.5 được hòa tan trong chất lỏng lọc ở dạng axit sinh học chứa lưu huỳnh 9 từ quá trình khử lưu huỳnh cho khí sinh học. Ở đáy thiết bị lọc, sự thay đổi độ pH được theo dõi dưới dạng hàm số của lượng amoni và hydro sulfua hòa tan. Ngay khi chất lỏng lọc 10 không còn khả năng hấp thụ đáng kể, một phần chất lỏng lọc đã hết khả năng lọc 10 được xả dưới dạng dịch cô của chất dinh dưỡng lỏng 11 và được thay thế bằng axit sinh học sạch 9. Nhiệt độ trung bình trong thiết bị lọc hơi 8 được giữ ở nhiệt độ khoảng 25°C.

Dịch cô của chất dinh dưỡng lỏng thu được 11 có hàm lượng hợp chất chứa nitơ và lưu huỳnh đáng kể được phun lên trên pha rắn 4 tạo ra trong thiết bị lắng gạn dạng vít ép sao cho hàm lượng chất khô trung bình của các pha rắn 4 cần được xử lý giảm thêm đến khoảng 30%.

Trong thiết bị sấy 6, ngoài thiết bị tạo không khí nóng để cung cấp dòng không khí nóng 12, còn có thiết bị bay hơi 12, thiết bị thu bụi phức hợp 15 dưới dạng xyclon khí thải 16 và thiết bị tách bằng vải 17 cùng với thiết bị lọc khí thải 18 phía sau để tách hết chất rắn khô khỏi hỗn hợp bụi-không khí 14 đã được tạo ra.

Để tạo công thức cho bụi thu được, máy ép khuôn và thiết bị sàng 19 được sử dụng cho bước ép 20. Pha rắn 4 được đưa vào trong thiết bị bay hơi 13 dưới dạng máy nghiền quay cùng với dòng không khí nóng 12 có nhiệt độ bằng 135°C. Hỗn hợp bụi-không khí ẩm 14 đã được tạo ra được hút khỏi thiết bị hơi 13 trong khoảng thời gian 400 mili giây và trước tiên được tách trong xyclon khí thải thành khí thải ẩm 15.1 và bụi xyclon. Sau đó, khí thải ẩm 15.1 đi vào thiết bị tách bằng vải 17 để thu bụi lọc đã bị loại bỏ 17.1. Khí thải ẩm đã được làm sạch 15.1 được xử lý sau trong thiết bị lọc khí thải 18 để phòng ngừa. Bụi còn lại và cả một phần amoniac trong trường hợp sự cố bị

giữ lại bởi môi trường lọc 18.3. Khí thải ẩm 18.1 ra khỏi thiết bị lọc khí thải đi vào môi trường hoặc đi qua thiết bị ngưng tụ trong trường hợp cần có nước cho quy trình xử lý hiện tại. Dịch ngưng 18.2 thu được không bị ô nhiễm nên có thể được sử dụng mà không có vấn đề gì làm môi trường lọc 18.3 trong thiết bị lọc khí thải 18 khi, ví dụ, môi trường lọc 18.3 được sử dụng bị ô nhiễm mạnh và vì vậy tốt hơn là phải được cấp đến trạm loại bỏ chất kim hãm.

Bụi xyclon kết hợp và cả bụi lọc đã được thu gom 17.1 trước tiên được nén và được tạo hình thành nguyên liệu tạo viên trong máy ép khuôn và tiếp theo được phân loại trong thiết bị sàng 19 để tạo ra phân bón NPKS mà có thể được sử dụng bằng các kỹ thuật ứng dụng phân bón thông thường.

Phân bón sản xuất được chứa, gần như không bị tổn thất, toàn bộ chất dinh dưỡng có thể có của nguyên liệu thô và/hoặc nguyên liệu thải có nguồn gốc sinh học được sử dụng.

Vấn đề ô nhiễm môi trường do sự giải phóng các chất dinh dưỡng dùng cho cây trồng có thể được loại bỏ. Không cần sử dụng các nguyên liệu gây ô nhiễm từ bên ngoài. Hàm lượng ẩm của phân bón sản xuất được gần như bằng 90%, nhờ đó, có thể đạt được tỷ trọng chất dinh dưỡng là tối đa và dung tích vận chuyển không cần thiết là tối thiểu.

Danh mục số chỉ dẫn

- 1 - Xử lý kỵ khí sơ bộ
- 2 - Bã lên men
- 3 - Tách pha rắn-lỏng
- 4 - Pha rắn
- 5 - Pha lỏng
- 6 - Sấy
- 7 - Thiết bị cất
 - 7.1 - Mạch ngoài
 - 7.2 - Thiết bị trao đổi nhiệt
 - 7.3 - Khu vực sàn
 - 7.4 - Nắp thiết bị chứa
 - 7.5 - Hơi
 - 7.6 - Ống phân phối
 - 7.7 - Đường mặt thoáng
 - 7.8 - Máy bơm tia
 - 7.9 - Thiết bị trao đổi nhiệt hơi
 - 7.10 - Dòng khí tuần hoàn
- 8 - Thiết bị lọc hơi
 - 8.1 - Tầng bộ phận đệm
 - 8.2 - Mạch ngoài
 - 8.3 - Đáy thiết bị lọc
 - 8.4 - Thiết bị làm lạnh chất lỏng
- 9 - Axit sinh học
- 10 - Chất lỏng lọc
- 11 - Dịch cô của chất dinh dưỡng lỏng

- 12 - Dòng không khí nóng
- 13 - Thiết bị bay hơi
- 14 - Hỗn hợp bụi/không khí
- 15 - Thiết bị thu bụi
 - 15.1 - Khí thải ẩm
- 16 - Xyclon khí thải
- 17 - Thiết bị tách bằng vải
 - 17.1 - Bụi lọc được thu gom
- 18 - Thiết bị lọc khí thải
 - 18.1 - Khí thải ẩm
 - 18.2 - Dịch ngưng
 - 18.3 - Môi trường lọc
- 19 - Thiết bị sàng
- 20 - Nén
- 21 - Phân bón NPKS

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp sản xuất phân bón hữu cơ có hàm lượng chất dinh dưỡng cao, bằng cách xử lý kỵ khí sơ bộ (1) nguyên liệu thô và/hoặc nguyên liệu thải có nguồn gốc sinh học và sau đó tách pha rắn-lỏng bã lên men thu được (2), cấp các chất dinh dưỡng thu hồi được từ pha lỏng (5) vào pha rắn (4) và sấy (6) pha rắn (4), và cuối cùng nén chất khô, khác biệt ở chỗ:

amoni hòa tan và hydrua sulfua hòa tan thu được từ pha lỏng (5) trong thiết bị cất (7),

hợp chất chứa nitơ và lưu huỳnh thể khí thu được trong thiết bị cất (7) được hòa tan trong axit sinh học chứa lưu huỳnh đã được làm lạnh (9) trong thiết bị lọc hơi (8) phía sau,

chất lỏng lọc (10) đã được nạp amoni hòa tan từ thiết bị lọc hơi (8) được xả dưới dạng dịch cô của chất dinh dưỡng lỏng (11) và được cấp vào pha rắn (4) từ thiết bị tách pha rắn-lỏng (3),

pha rắn (4) của bã lên men (2) ở dạng đã được nghiền mịn được tiếp xúc với chùm dòng không khí nóng (12) có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 130°C đến 150°C trong khoảng thời gian nằm trong khoảng từ 0,1 đến 2 giây trong thiết bị bay hơi (13),

hỗn hợp bụi/không khí (14) từ thiết bị bay hơi (13) được tách thông qua thiết bị tách bụi phức hợp (15),

không khí ẩm ra khỏi thiết bị tách bụi phức hợp (15) được xử lý trong thiết bị lọc khí thải (18) trước khi được xả vào môi trường,

bụi thu được trong thiết bị tách bụi phức hợp (15) được tạo công thức thành phân bón hữu cơ loại NPKS = nitơ (N)- phospho (P)- kali (K)- lưu huỳnh (S) (21).

2. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở, chỗ pha lỏng (5) được lấy ra khỏi thiết bị cất (7) ở vùng đáy (7.3), sau đó được bơm vào mạch ngoài (7.1) và thiết bị trao đổi nhiệt tích hợp (7.2) và được gia nhiệt đến nhiệt độ nằm trong khoảng từ 55°C đến 65°C, và sau đó được quay trở lại thiết bị cất (7) thông qua nắp thiết bị chứa (7.4).

3. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, hơi từ thiết bị cất (7) được vận chuyển đến thiết bị lọc hơi (8) bằng máy bơm tia (7.8) được bố trí trên đường tuần hoàn ngoài của thiết bị cất (7) dùng cho pha lỏng (5).

4. Phương pháp theo điểm 2, khác biệt ở chỗ, hơi từ thiết bị cất (7) được vận chuyển đến thiết bị lọc hơi (8) bằng máy bơm tia (7.8) được bố trí trên đường tuần hoàn ngoài của thiết bị cất (7) dùng cho pha lỏng (5).
5. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ, axit sinh học chứa lưu huỳnh (9) thu được trong quá trình khử lưu huỳnh đối với khí sinh học được sử dụng làm chất lỏng lọc (10) trong thiết bị lọc hơi (8), trong khi ít nhất một phần nhiệt cảm của hơi (7.5) vận chuyển từ thiết bị cất (7) đến thiết bị lọc hơi (8) được chuyển đến chùm dòng khí tuần hoàn (7.10) ra khỏi thiết bị lọc hơi (8) thông qua thiết bị trao đổi nhiệt hơi (7.9).
6. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, khác biệt ở chỗ, chất lỏng lọc (10) được làm lạnh xuống nhiệt độ nhỏ hơn 25°C bằng thiết bị làm lạnh chất lỏng (8.4) trong mạch ngoài (8.2), trước khi được cấp trở lại vào thiết bị lọc hơi (8).
7. Phương pháp theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, chất lỏng lọc (10) được làm lạnh xuống nhiệt độ nhỏ hơn 25°C bằng thiết bị làm lạnh chất lỏng (8.4) trong mạch ngoài (8.2), trước khi được cấp trở lại vào thiết bị lọc hơi (8).
8. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2, 3, 4, và 7, khác biệt ở chỗ, khi chất lỏng lọc (10) trong thiết bị lọc hơi (8) vượt quá độ pH bằng 2,5, lượng chất lỏng theo ý muốn được lấy ra từ đáy thiết bị lọc (8.3) dưới dạng dịch cô của chất dinh dưỡng lỏng (11), và đáy thiết bị lọc (8.3) sau đó được đổ đầy bằng axit sinh học sạch (9) đến mức nạp đầy định mức.
9. Phương pháp theo điểm 5, khác biệt ở chỗ khi độ pH của chất lỏng lọc (10) trong thiết bị lọc hơi (8) lớn hơn 2,5, lượng chất lỏng theo ý muốn được lấy ra từ đáy thiết bị lọc (8.3) dưới dạng dịch cô của chất dinh dưỡng lỏng (11), và sau đó, đáy thiết bị lọc (8.3) được nạp đầy bằng axit sinh học sạch (9) đến mức nạp đầy định mức.
10. Phương pháp theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, khi độ pH của chất lỏng lọc (10) trong thiết bị lọc hơi (8) lớn hơn 2,5, lượng chất lỏng theo ý muốn được lấy ra từ đáy thiết bị lọc (8.3) dưới dạng dịch cô của chất dinh dưỡng lỏng (11), và sau đó, đáy thiết bị lọc (8.3) được nạp đầy bằng axit sinh học sạch (9) đến mức nạp đầy định mức.
11. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, máy nghiền quay tốc độ cao để nghiền các hạt rắn của pha rắn (4) đến cỡ hạt không lớn hơn 0,5 mm được sử dụng làm thiết bị

bay hơi (13), hỗn hợp của khí thải của thiết bị đồng phát sinh năng lượng và không khí xung quanh được sử dụng làm chùm dòng không khí nóng (12) để gia nhiệt thiết bị bay hơi (13), khí thải ẩm (18.1) ra khỏi thiết bị lọc khí thải (18) được ngưng tụ và dịch ngưng thu được (18.2) được sử dụng để thay thế cho môi trường lọc (18.3) trong thiết bị lọc khí thải (18).

12. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm 1, 2, 3, 4, 7, 9, 10, và 11, khác biệt ở chỗ, khi hàm lượng amoni được phát hiện trong môi trường lọc (18.3) từ thiết bị lọc khí thải (18), thì môi trường lọc (18.3) này được bổ sung vào pha lỏng (5) trước thiết bị cất (7).

13. Phương pháp theo điểm 5, khác biệt ở chỗ, khi hàm lượng amoni được phát hiện trong môi trường lọc (18.3) từ thiết bị lọc khí thải (18), môi trường lọc (18.3) này được bổ sung vào pha lỏng (5) trước thiết bị cất (7).

14. Phương pháp theo điểm 6, khác biệt ở chỗ, khi hàm lượng amoni được phát hiện trong môi trường lọc (18.3) từ thiết bị lọc khí thải (18), môi trường lọc (18.3) này được bổ sung vào pha lỏng (5) trước thiết bị cất (7).

15. Phương pháp theo điểm 8, khác biệt ở chỗ, khi hàm lượng amoni được phát hiện trong môi trường lọc (18.3) từ thiết bị lọc khí thải (18), môi trường lọc (18.3) được bổ sung vào pha lỏng (5) trước thiết bị cất (7).

16. Phương pháp theo điểm 1, khác biệt ở chỗ, bụi đã tách và lọc được (17.1) được biến đổi thành phân bón NPKS ít bụi (21) bằng cách tạo hạt, tạo viên, tạo bánh và/hoặc phân loại, phân bón này có hàm lượng chất khô ít nhất bằng 85% và có thể được phân tán bằng kỹ thuật phân bón thông thường.

17. Thiết bị để sản xuất phân bón hữu cơ có hàm lượng chất dinh dưỡng cao bằng phương pháp theo điểm 1, bao gồm:

- hệ thống kỵ khí để xử lý sơ bộ nguyên liệu thô và/hoặc nguyên liệu thải có nguồn gốc sinh học,

- thiết bị tách pha rắn-lỏng (3) dùng để tách bã lên men thu được (2) thành pha rắn (4) và pha lỏng (5),

- thiết bị loại bỏ chất kim hãm dùng để thu hồi hợp chất chứa nitơ và hợp chất chứa lưu huỳnh hòa tan trong pha lỏng (5),

- thiết bị sấy để sấy pha rắn (5) và dịch cô của chất dinh dưỡng lỏng (11) từ thiết bị loại bỏ chất kìm hãm,

- thiết bị lọc khí thải (18) để giữ lại hợp chất chứa nitơ thể khí bị cuốn trong khí thải ẩm (15.1) từ thiết bị sấy, và

- thiết bị sàng lọc phức hợp (19) và thiết bị nén (20), để tạo công thức cho bụi dinh dưỡng thu được trong khí thải ẩm (15.1) từ thiết bị sấy trong thiết bị tách bụi phức hợp (15),

khác biệt ở chỗ:

thiết bị loại bỏ chất kìm hãm bao gồm thiết bị cất (7) được trang bị hệ thống gia nhiệt và ống tháo phân phối (7.6) để giải phóng khí, thiết bị trao đổi nhiệt hơi (7.9) và thiết bị lọc hơi (8) được bố trí sau thiết bị trao đổi nhiệt hơi (7.9),

thiết bị lọc hơi (8) được thiết kế dưới dạng thiết bị nhỏ giọt chất lỏng được vận hành bằng cách sử dụng axit sinh học lạnh (9), và

thiết bị bay hơi (13) dung để sấy là thiết bị nghiền được vận hành bằng cách sử dụng chùm dòng không khí nóng (12) hoặc khí thải nóng.

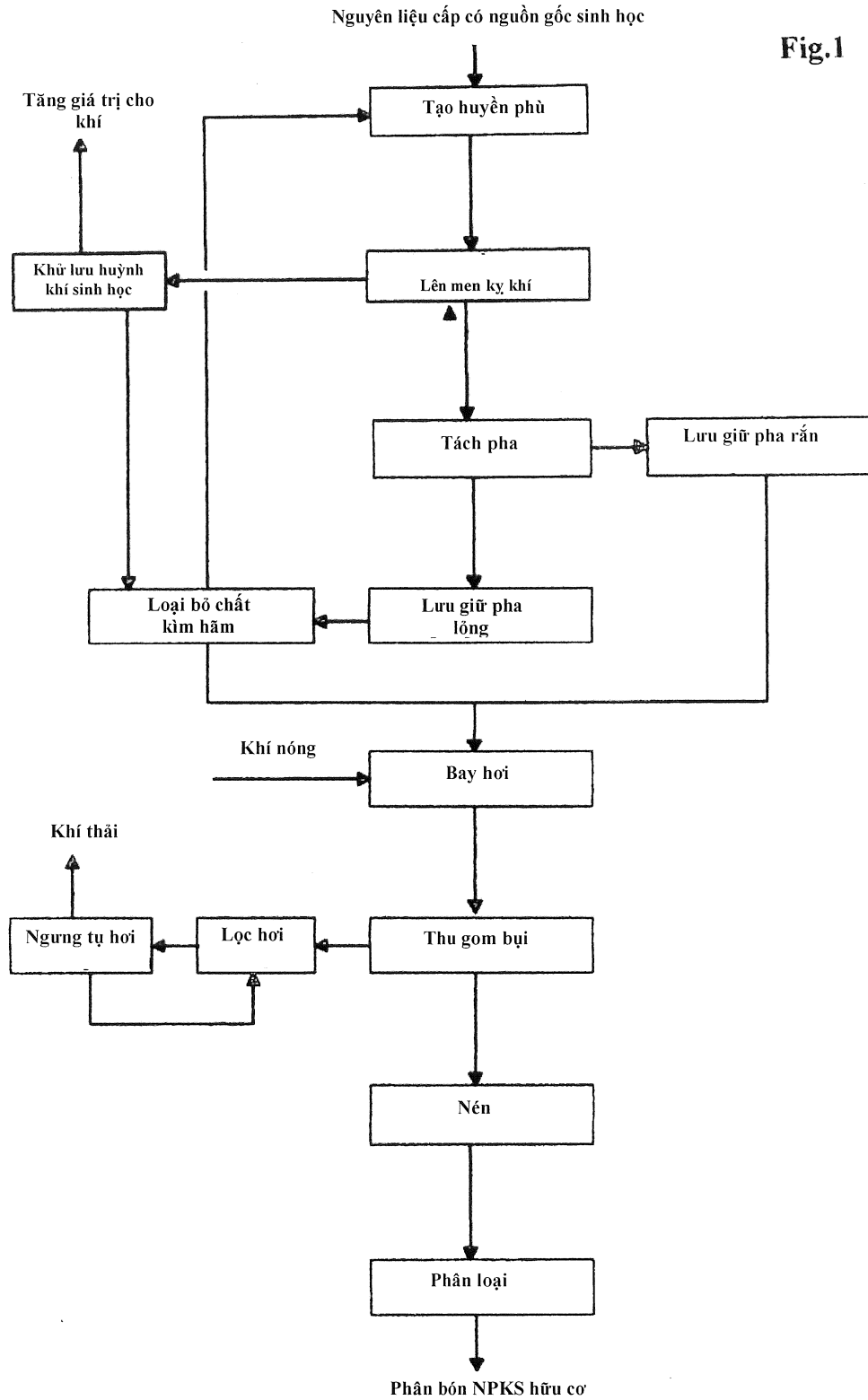


Fig. 2

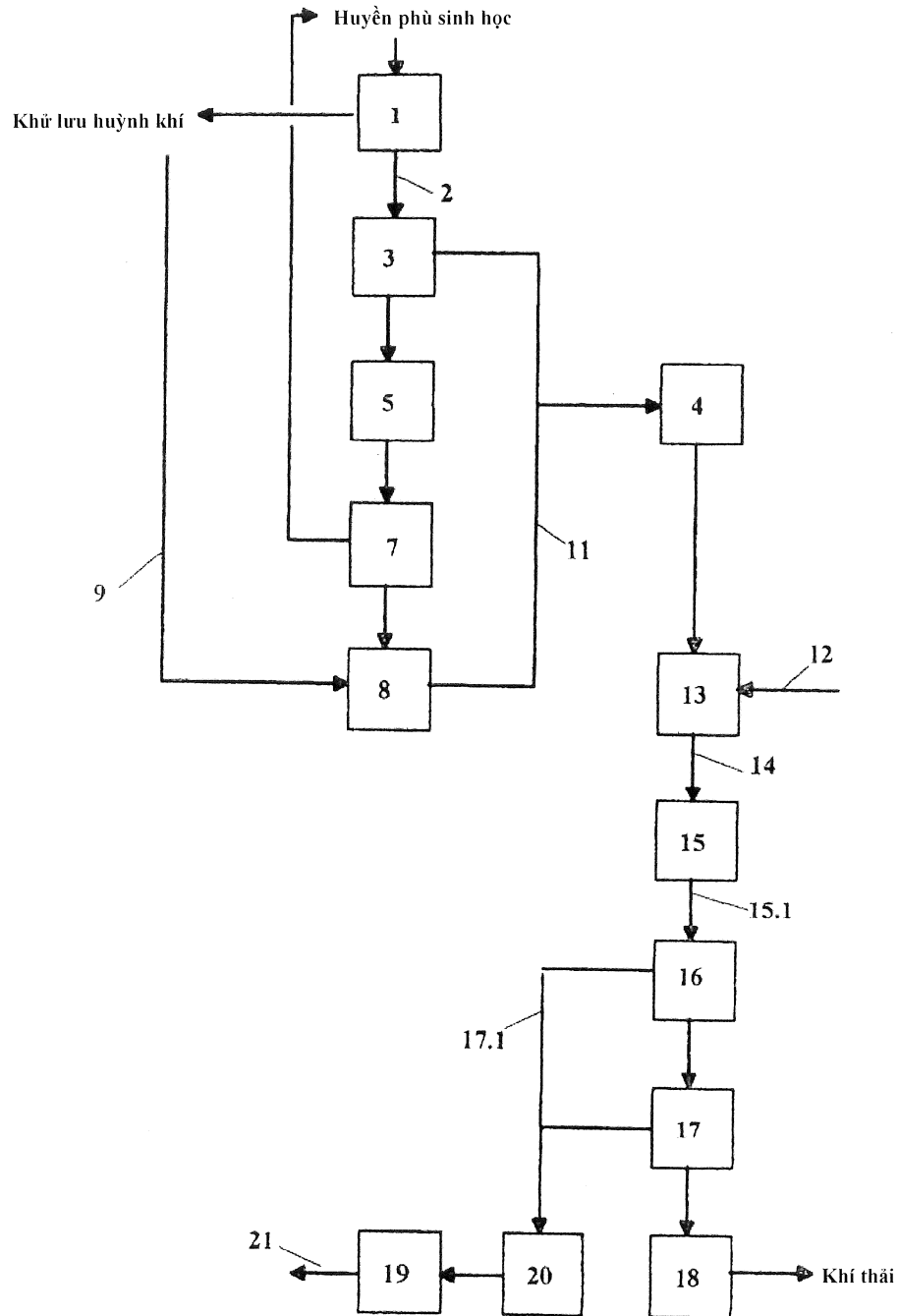


Fig. 3

