



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0032321

(51)^{2020.01} B01D 53/24; B01J 10/00; B01D 53/14; (13) B
B01D 53/18

(21) 1-2020-03676

(22) 24/06/2020

(45) 25/06/2022 411

(43) 25/08/2020 389ASC

(73) Viện Công nghệ môi trường, Viện Hàn Lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam (VN)
Nhà A30, Số 18 Hoàng Quốc Việt, Quận Cầu Giấy, Thành phố Hà Nội

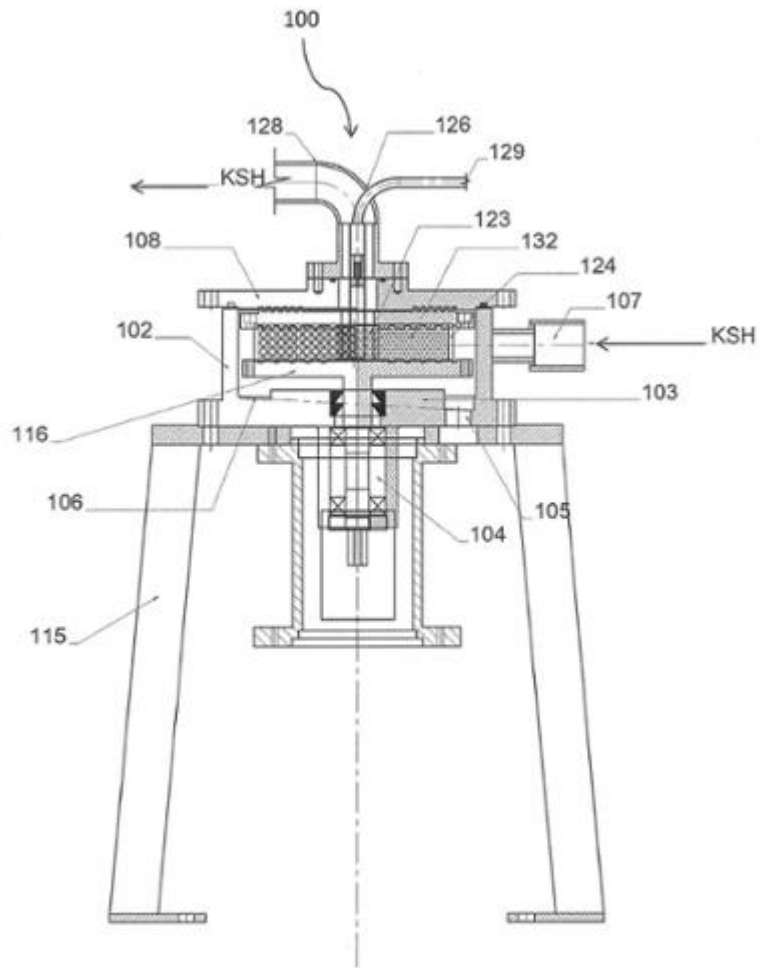
(72) Nguyễn Tuấn Minh (VN); Trịnh Văn Tuyên (VN); Trần Công Hải (VN); Đỗ Văn Mạnh (VN).

(54) THIẾT BỊ LÀM SẠCH KHÍ SINH HỌC VÀ HỆ THỐNG LÀM SẠCH KHÍ SINH HỌC BAO GỒM THIẾT BỊ NÀY

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị làm sạch khí sinh học (100) bao gồm phần cố định và phần chuyển động, trong đó phần cố định bao gồm phần vỏ (101), nắp (108) có dạng đĩa tròn, cửa hút (126) có ống dẫn khí ra (128) nối thông với lỗ thông (109) của nắp (108), lỗ thông (120) của đĩa trên (119) và ống trong (123), ống dẫn dung dịch hấp thụ vào (129); bàn đỡ (115) để đỡ phần vỏ (101) nêu trên;

phần chuyển động bao gồm đĩa dưới (116) có mặt dưới liền khối với trục quay (117) tại tâm và vuông góc với đĩa dưới (116) này; đĩa trên (119) có cùng kích thước với đĩa dưới (116); ống trong (123) và ống ngoài (124) hình trụ tạo ra khoảng không gian hình vành khuyên để chứa bụi nhùi thép;

trong đó phần chuyển động nêu trên được bố trí bên trong phần vỏ (101) sao cho trục quay (117) của đĩa dưới (116) xuyên qua lỗ thông thứ nhất (104) để được nối và được dẫn động bởi động cơ điện (132) thông qua hộp giảm tốc; giữa trục quay (117) và phần vỏ (101) được bịt kín khí nhờ các gioăng bịt kín.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế thuộc lĩnh vực công nghệ sinh học môi trường. Cụ thể, sáng chế đề cập thiết bị làm sạch khí sinh học (KSH), trong đó KSH sinh ra từ hệ thống phân hủy yếm khí liên tục được làm sạch trên thiết bị ly tâm hiệu năng cao. Quá trình này đã loại bỏ hoàn toàn các thành phần khí tạp chất như H_2S , SO_2 , CO_2 , mêcaptan, xilosan, v.v., gây hại cho động cơ, và trở thành nhiên liệu sạch đáp ứng tiêu chuẩn dành cho phát điện.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Biogas còn gọi là khí sinh học (KSH) là nguồn năng lượng vô cùng quý giá có nguồn gốc từ sinh khối của các nhà máy xử lý nước thải, trang trại chăn nuôi và bãi chôn lấp đang ngày càng được công nhận trên toàn thế giới như là một nguồn năng lượng tái tạo cao cấp và đóng góp lớn vào việc cung cấp năng lượng toàn cầu bằng cách thay thế các nguồn nhiên liệu hóa thạch hiện có như than, dầu và khí gas thông thường.

KSH là một hỗn hợp khí được sản sinh từ sự phân hủy những hợp chất hữu cơ dưới tác dụng của vi khuẩn trong môi trường yếm khí. Hỗn hợp khí này chiếm tỉ lệ gồm: CH_4 : 60 - 70% và CO_2 : 30 - 40%. Phần còn lại là một lượng nhỏ khí: N_2 , H_2 , CO trong đó CH_4 chiếm phần lớn và là khí chủ yếu tạo ra năng lượng khí đốt.

Trong Chiến lược quốc gia của Chính phủ về Cung cấp nước sạch và vệ sinh môi trường, mục tiêu là đến năm 2020 sẽ có khoảng 45% trang trại sử dụng hệ thống quản lý chất thải, đặc biệt là bể KSH để xử lý và quản lý chất thải. Tính đến tháng 7 năm 2012, trên địa bàn cả nước có khoảng 500.000 hầm phân hủy KSH có quy mô dưới $10 m^3$ của các hộ gia đình nông dân. Cho đến nay sản xuất và ứng dụng KSH tại Việt Nam được chia làm hai nhóm chính: (i) sử dụng KSH phục vụ đun nấu và phát điện cho chiếu sáng ở quy mô hộ gia đình và (ii) sử dụng KSH cho phát điện và làm nhiên liệu đốt ở một quy mô lớn hơn (quy mô công nghiệp). Bên

cạnh việc sử dụng KSH phổ biến ở quy mô hộ gia đình và trang trại chăn nuôi ở nhiều vùng trên lãnh thổ Việt Nam, các nhà khoa học trong nước cũng tiếp tục đầu tư nghiên cứu để cải tiến công nghệ, nhằm nâng cao hiệu suất và chất lượng khí KSH, góp phần giảm hiệu ứng nhà kính và mang lại lợi ích kinh tế thiết thực.

Có thể nói rằng, công nghệ sản xuất KSH từ sinh khối không phải là công nghệ cao và khó thực hiện. Tuy nhiên, để có thể xử lý chất thải và sản xuất KSH ở quy mô lớn và đồng bộ thì trình độ khoa học trong nước và năng lực của các doanh nghiệp trong nước chưa đáp ứng được ngay, trong khi đòi hỏi của thực tế rất cấp thiết. Cho đến nay, để giải quyết các vấn đề về ô nhiễm môi trường và khủng hoảng năng lượng, công nghệ thu hồi KSH từ chất thải hữu cơ đã được đẩy mạnh nghiên cứu hơn nhưng chỉ mới chủ yếu trên đối tượng chất thải nông nghiệp, phân gia súc, gia cầm trong quy mô các trang trại vừa và nhỏ, và nếu có sử dụng biogas để kết hợp phát điện thì cũng trong quy mô tương đối nhỏ dạng tự cung tự cấp.

Một hạn chế thường thấy tại Việt Nam hiện nay là các đề tài nghiên cứu hay sáng chế và giải pháp hữu ích mới chỉ tập trung nghiên cứu làm sạch KSH theo các công nghệ làm sạch đơn giản như sử dụng phoi sắt, vật liệu bentonit hay các dung dịch như NaOH nhưng thường ở quy mô nhỏ.... Hầu hết công nghệ làm sạch KSH hiện nay là thủ công, một số nhóm nghiên cứu cũng đã thử nghiệm sử dụng dung dịch hấp thụ Na_2CO_3 nhưng đối với quy mô phòng thí nghiệm. Trên thực tế triển khai thì thường sử dụng các phoi sắt, vật liệu bentonit và diatomit để loại H_2S . Tuy nhiên, các loại tác nhân này đều cho hiệu suất làm sạch KSH không cao, tính cơ động thấp và khó thực hiện ở quy mô lớn. Bên cạnh đó khi lọc bằng bentonit hay bằng diatomit phải chuẩn bị vật liệu rất lâu và khi bão hòa với chất cần hấp phụ thì vật liệu này rất dễ bong và đi theo dòng khí vào động cơ, do vậy phải chế tạo thêm bộ lọc nhiên liệu trước khi vào động cơ gây tốn kém và phức tạp trong vận hành.

Một số nghiên cứu khác đã sử dụng bùn đỏ để tạo thành viên với hàm lượng sắt và nhôm cao, thích hợp để lọc SO_2 , CO_2 , H_2S trong KSH trước khi đốt. Sau thời gian lọc khoảng 6 tháng, lưu huỳnh sẽ được tách ra để tái sử dụng. So với việc xử lý H_2S bằng phoi sắt trước đây, hiệu quả xử lý của bùn đỏ cao hơn với chi phí thấp hơn. Trước đó, Công ty TNHH Sản xuất - Xuất nhập khẩu lương thực Bình

Dương (Bidofood) cũng đã sử dụng viên lọc này để lọc khí trong quá trình sấy bột và chạy máy phát điện. Các tác giả cho rằng, ngoài việc áp dụng xử lý khí H₂S trong KSH, bùn đỏ còn có thể áp dụng để xử lý trong các môi trường và công việc khác. Tuy nhiên, cho đến nay hiệu quả rõ rệt của việc sử dụng bùn đỏ vẫn chưa được đề cập một cách rõ ràng, hơn nữa khả năng tái sử dụng của viên bùn đỏ cũng như việc tách lưu huỳnh ra từ viên bùn đỏ sau khi xử lý là không dễ dàng.

Thiết bị hấp thụ hoặc hấp phụ tự chế tạo cũng chưa đáp ứng được khả năng tiếp xúc đôi đa giữa dòng KSH và chất hấp thụ hoặc hấp phụ, dẫn đến hiệu suất không cao. Phần lớn lượng khí tạp như H₂S, SO₂, CO₂, mêcaptan, xilosan chưa được làm sạch đúng mức và triệt để nên các ứng dụng sau đó thường bị đình trệ do chất lượng nhiên liệu chưa đảm bảo gây hư hại cho động cơ, bép đốt và ăn mòn các thiết bị và việc thay thế nguyên liệu hấp phụ hay tái sử dụng còn nhiều bất cập.

Việc làm sạch KSH là thực sự cần thiết. Trong các hệ thống kỹ khí, hầu hết các chất hữu cơ bị phân hủy sinh học có trong chất thải được chuyển đổi thành KSH, từ pha lỏng và trong bể phản ứng ở dạng khí. Sản phẩm cuối cùng nhận được trong chu trình phân hủy kỹ khí chất thải hữu cơ là KSH với thành phần chính là khí CH₄ và CO₂. Ngoài ra, trong KSH có một lượng đáng kể khí hydro sunfua H₂S (thậm chí sau khi qua các thiết bị xử lý vẫn còn khoảng 200-400 ppm H₂S) và là một khí rất độc. Khi hàm lượng khí H₂S cao trên 50ppm sẽ gây ra hiện tượng ăn mòn kim loại tại những vị trí mà nó tiếp xúc.

Ngoài ra, H₂S còn là một loại khí gây nguy hại đến tính mạng con người nếu tiếp xúc trên nồng độ trên 400 ppm. CO₂ gây tác động tiêu cực đối với con người, động thực vật. Nếu nồng độ khí CO₂ lên tới 50-60 ml/m³ sẽ làm ngưng hô hấp sau 30-60 phút, bên cạnh đó CO₂ là một trong những khí gây hiệu ứng nhà kính dẫn đến hàng loạt những hiện tượng thời tiết cực đoan. Mặc dù không phải là chất chiếm nhiều trong KSH như CO₂, nhưng hơi nước có thể có ảnh hưởng đáng kể đến các đặc trưng của quá trình cháy biogas. Dù hàm lượng nhỏ nhưng hơi nước đã ảnh hưởng đáng kể đến nhiệt độ ngọn lửa, giới hạn cháy, nhiệt trị thấp và tỷ lệ không khí/ nhiên liệu của KSH. Ngoài ra nó làm tăng nguy cơ ăn mòn thiết bị, do đó cần thiết phải làm giảm lượng hơi nước có trong KSH. Sự tồn tại và số lượng

của các tạp chất này phụ thuộc vào nguồn nguyên liệu sinh ra KSH. Sự có mặt của các tạp chất này là một vấn đề lớn do gây bất lợi cho thiết bị chuyển đổi nhiệt hoặc xúc tác nhiệt bằng KSH (ví dụ như gây ăn mòn, xói mòn, gây lồi); đồng thời chúng sản sinh ra các khí phát thải có hại đối với môi trường. Do đó, cần phải tinh chế làm sạch KSH trước khi đưa vào sử dụng tại các công đoạn tiếp theo.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích của sáng chế là khắc phục những nhược điểm nêu trên.

Để đạt được mục đích đó, theo khía cạnh thứ nhất như được đề cập tại điểm 1 yêu cầu bảo hộ, sáng chế đề xuất thiết bị làm sạch khí sinh học bao gồm phần cố định và phần chuyển động, trong đó phần cố định bao gồm:

Phần vỏ gồm có vách đứng hình trụ tròn liền khối với đáy và phía trên hở, trên đáy có lỗ thứ nhất dạng hình trụ được tạo ra ở tâm đáy để trục quay có thể lồng qua được, lỗ thứ hai được tạo ra ở phía trong và kề với vách đứng để dẫn hóa chất ra ngoài, rãnh được tạo ra theo chu vi của phần đáy phía trong vách đứng và nghiêng về phía lỗ thứ hai, ống khí vào được tạo ra trên vách đứng song song với đáy theo hướng tiếp tuyến với rãnh tròn.

Nắp của vỏ có dạng đĩa tròn, có lỗ thông ở tâm đĩa, rãnh được tạo ra ở mặt dưới của đĩa để lắp gioăng tạo ra sự kín khí khi được đậy vào phía trên hở của phần vỏ. Nhiều rãnh tròn đồng tâm được tạo ra tại mặt dưới của nắp để tạo thành các vòng lồi giữa các rãnh. Mặt trên của nắp có rãnh đồng tâm với lỗ thông ở tâm để lắp gioăng và các lỗ ren để mặt trên của nắp được kết nối kín khí với ống dẫn dung dịch hấp thụ vào và ống dẫn khí ra.

Cửa hút có mặt bích để được lắp chặt kín khí với nắp, cửa hút có ống dẫn khí ra nối thông với lỗ thông của nắp, lỗ thông của đĩa trên và ống trong.

Ống dẫn dung dịch hấp thụ vào có đường kính nhỏ hơn ống dẫn khí ra và đâm xuyên qua thành ống để dẫn hóa chất vào vòi phun được bố trí tại tâm của các lỗ thông và ống trong, phần dưới của vòi phun có các lỗ phun để dung dịch hóa chất được phun ra ngoài.

Và bản đỡ để đỡ phần vỏ nêu trên.

Phần chuyển động bao gồm:

Đĩa dưới có mặt dưới liền khối với trục quay tại tâm và vuông góc với đĩa dưới này. Mặt trên của đĩa dưới có các rãnh được tạo ra đồng tâm cách đều nhau từ tâm đĩa ra đến mép ngoài của đĩa.

Đĩa trên có cùng kích thước với đĩa dưới, đĩa này có lỗ thông ở tâm, các rãnh ở mặt trên sao cho ăn khớp vào các vòng lồi của nắp, mặt dưới của đĩa cũng có các rãnh đồng tâm được tạo ra cách đều từ tâm đến mép ngoài của đĩa.

Ống trong và ống ngoài hình trụ, có cùng chiều cao được bố trí đồng tâm với tâm của đĩa dưới và đĩa trên và được kẹp cố định giữa hai đĩa này nhờ các bu lông ép chặt hai đĩa với nhau qua các cặp lỗ tương ứng trên mép ngoài của các đĩa này tạo ra khoảng không gian hình vành khuyên được giới hạn bởi mặt ngoài của ống trong, mặt trong của ống ngoài, mặt dưới của đĩa trên và mặt trên của đĩa dưới để chứa bụi nhùi thép. Xung quanh thành ống trong và ống ngoài có các lỗ xuyên được tạo ra.

Trong đó phần chuyển động nêu trên được bố trí bên trong phần vỏ sao cho trục quay của đĩa dưới xuyên qua lỗ thông thứ nhất để được nối và được dẫn động bởi động cơ điện thông qua hộp giảm tốc. Giữa trục quay và phần vỏ được bịt kín khí nhờ các gioăng bịt kín.

Theo một phương án ưu tiên như được thể hiện tại điểm 2 yêu cầu bảo hộ, thiết bị theo sáng chế được làm bằng thép không gỉ, tốt hơn là inox.

Theo một phương án ưu tiên như được thể hiện tại điểm 3 yêu cầu bảo hộ, thiết bị theo sáng chế có ống trong có đường kính 20mm, ống ngoài có đường kính 126mm, độ dày thành ống 3mm.

Theo khía cạnh thứ hai như được thể hiện tại điểm 4 yêu cầu bảo hộ, sáng chế đề xuất hệ thống làm sạch khí sinh học tuần hoàn dung dịch hấp thụ bao gồm:

Thiết bị làm sạch khí sinh học theo khía cạnh thứ nhất nêu trên.

Bồn chứa dung dịch hấp thụ được trang bị máy khuấy, có ống dẫn dung dịch hấp thụ vào được nối thông với cửa dẫn dung dịch hấp thụ ra của thiết bị làm sạch

khí sinh học nêu trên. Ống dẫn dung dịch hấp thụ ra dẫn dung dịch hấp thụ đến rọ bẫy muối, tốt hơn là rọ bẫy muối chữ Y.

Bồn chứa nước sạch để bổ sung nước sạch vào ống dẫn dung dịch hấp thụ ra.

Rọ bẫy muối được bố trí trên đường ống dẫn dung dịch hấp thụ để loại bỏ cặn muối ra khỏi dung dịch hấp thụ.

Bơm để bơm dung dịch hấp thụ đã được loại bỏ cặn muối từ rọ bẫy muối vào ống dẫn dung dịch hấp thụ vào của thiết bị làm sạch khí sinh học nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ thể hiện mặt cắt đứng của thiết bị làm sạch khí sinh học theo sáng chế.

Các Hình 2A và 2B là các hình vẽ lần lượt thể hiện mặt cắt đứng và hình chiếu bằng của phần vỏ của thiết bị làm sạch khí sinh học theo sáng chế.

Các Hình 3A và 3B là các hình vẽ lần lượt thể hiện mặt cắt đứng và hình chiếu bằng của nắp vỏ của thiết bị làm sạch khí sinh học theo sáng chế.

Các Hình 4A và 4B là các hình vẽ lần lượt thể hiện mặt cắt đứng của cửa hút và vòi phun của thiết bị làm sạch khí sinh học theo sáng chế.

Các Hình 5A và 5B là các hình vẽ lần lượt thể hiện mặt cắt đứng và hình chiếu bằng của đĩa dưới (guồng cánh bơm) của thiết bị làm sạch khí sinh học theo sáng chế.

Các Hình 6A và 6B là các hình vẽ lần lượt thể hiện mặt cắt đứng và hình chiếu bằng của đĩa trên (nắp cánh bơm) của thiết bị làm sạch khí sinh học theo sáng chế.

Các Hình 7A và 7B là các hình vẽ lần lượt thể hiện hình chiếu đứng và hình chiếu bằng của ống trong, ống ngoài và bụi nhùi thép giữa hai ống này.

Hình 8 là sơ đồ thể hiện hệ thống làm sạch khí sinh học tuần hoàn dung dịch hấp thụ theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, sáng chế sẽ được mô tả chi tiết thông qua các phương án có tham khảo các hình vẽ từ Hình 1 đến Hình 7.

Theo đó, theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị làm sạch khí sinh học 100 bao gồm phần cố định và phần chuyển động. Các phần này sẽ được mô tả theo từng chi tiết như dưới đây.

Phần cố định bao gồm:

Phần vỏ 101 (Hình 2A và Hình 2B) gồm có vách đứng 102 hình trụ tròn liền khối với đáy 103 và phía trên hở. Trên đáy 103 có lỗ thứ nhất 104 dạng hình trụ được tạo ra ở tâm đáy để trục quay có thể lồng qua được, lỗ thứ hai 105 được tạo ra ở phía trong và kề với vách đứng 102 để dẫn hóa chất ra ngoài, rãnh 106 được tạo ra theo chu vi của phần đáy phía trong vách đứng 102 và nghiêng về phía lỗ thứ hai 105. Ống khí vào 107 được tạo ra trên vách đứng 102 song song với đáy 103 theo hướng tiếp tuyến với rãnh tròn 106.

Nắp 108 (Hình 3A và Hình 3B) có dạng đĩa tròn, có lỗ thông 109 ở tâm đĩa. Rãnh 110 được tạo ra ở mặt dưới của đĩa để lắp gioăng tạo ra sự kín khí khi được đập vào phía trên hở của phần vỏ 101. Nhiều rãnh tròn đồng tâm được tạo ra tại mặt dưới của nắp để tạo thành các vòng lồi 112 giữa các rãnh. Mặt trên của nắp 108 có rãnh 113 đồng tâm với lỗ 109 để lắp gioăng và các lỗ ren 114 để mặt trên của nắp được kết nối kín khí với ống dẫn dung dịch hấp thụ vào và ống dẫn khí ra.

Cửa hút 126 (Hình 4A) có mặt bích 127 để được lắp chặt kín khí với nắp 108. Cửa hút có ống dẫn khí ra 128 nối thông với lỗ thông 109 của nắp 108, lỗ thông 120 của đĩa trên 119 và ống trong 123.

Ống dẫn dung dịch hấp thụ vào 129 (Hình 4A) có đường kính nhỏ hơn ống dẫn khí ra 128 và đâm xuyên qua thành ống 128 để dẫn hóa chất vào vòi phun 130 (Hình 4B) được bố trí tại tâm của các lỗ thông 109 (các Hình 3A và 3B), 120 và ống trong 123 (các Hình 5A – 6B). Phần dưới của vòi phun 130 có các lỗ phun 131 để dung dịch hóa chất được phun ra ngoài.

Bàn đỡ 115 để đỡ phần vỏ 101 nêu trên.

Phần chuyển động bao gồm:

Đĩa dưới 116 (Hình 5A và Hình 5B) có mặt dưới liền khối với trục quay 117 tại tâm và vuông góc với đĩa dưới 116 này. Mặt trên của đĩa dưới 116 có các rãnh 118 được tạo ra đồng tâm cách đều nhau từ tâm đĩa ra đến mép ngoài của đĩa.

Đĩa trên 119 (Hình 6A và Hình 6B) có cùng kích thước với đĩa dưới 116, đĩa này có lỗ thông 120 ở tâm. Các rãnh 121 được tạo ra ở mặt trên sao cho ăn khớp vào các vòng lồi 112 của nắp 108. Mặt dưới của đĩa 119 cũng có các rãnh 122 đồng tâm được tạo ra cách đều từ tâm đến mép ngoài của đĩa.

Ống trong 123 (Hình 7A và Hình 7B) và ống ngoài 124 hình trụ, có cùng chiều cao được bố trí đồng tâm với tâm của đĩa dưới 116 và đĩa trên 119 và được kẹp cố định giữa hai đĩa này nhờ các bu lông ép chặt hai đĩa với nhau qua các cặp lỗ tương ứng trên mép ngoài của các đĩa này tạo ra khoảng không gian hình vành khuyên được giới hạn bởi mặt ngoài của ống trong 123, mặt trong của ống ngoài 124, mặt dưới của đĩa trên 119 và mặt trên của đĩa dưới 116 để chứa bụi nhùi thép 132. Xung quanh thành ống trong và ống ngoài có các lỗ xuyên 125 được tạo ra.

Trong đó phần chuyển động nêu trên được bố trí bên trong phần vỏ 101 sao cho trục quay 117 của đĩa dưới 116 xuyên qua lỗ thông thứ nhất 104 để được nối và được dẫn động bởi động cơ điện thông qua hộp giảm tốc. Giữa trục quay 117 và phần vỏ 101 được bịt kín khí nhờ các gioăng bịt kín.

Ưu tiên là thiết bị này được làm bằng thép không gỉ, tốt hơn là inox.

Theo một phương án cụ thể, ống trong 123 có đường kính 20mm, ống ngoài 124 có đường kính 126mm, độ dày thành ống 3mm.

Theo khía cạnh thứ hai, sáng chế đề xuất hệ thống làm sạch khí sinh học tuần hoàn dung dịch hấp thụ (Hình 8) bao gồm thiết bị làm sạch khí sinh học 100 theo khía cạnh thứ nhất của sáng chế được kết nối với hệ thống thiết bị tuần hoàn dung dịch hấp thụ gồm có, tính theo thứ tự từ lỗ xả dung dịch hấp thụ 105 đến ống dẫn dung dịch hấp thụ vào 129, bồn chứa dung dịch hấp thụ 200, bồn chứa nước sạch 300, rọ bẫy muối 400, và bơm 500.

Trong đó:

Bồn chứa dung dịch hấp thụ 200 được trang bị máy khuấy 201, có ống dẫn dung dịch hấp thụ vào 202 được nối thông với cửa dẫn dung dịch hấp thụ ra 105 của thiết bị 100; ống dẫn dung dịch hấp thụ ra 203 dẫn dung dịch hấp thụ đến rọ bẫy muối 400, bơm 500 để bơm dung dịch hấp thụ và các ống dẫn dung dịch hấp thụ.

Bồn chứa nước sạch 300 để bổ sung nước sạch vào ống dẫn dung dịch ra 203.

Rọ bẫy muối 400 được bố trí trên đường ống dẫn dung dịch hấp thụ 203 để loại bỏ cặn muối ra khỏi dung dịch hấp thụ. Ưu tiên là rọ bẫy muối 400 là loại rọ bẫy muối dạng chữ Y.

Bơm 500 để bơm dung dịch hấp thụ đã được loại bỏ cặn muối từ rọ bẫy muối 400 vào ống dẫn dung dịch hấp thụ vào 129 của thiết bị làm sạch khí sinh học 100 nêu trên.

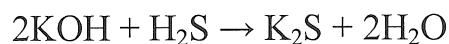
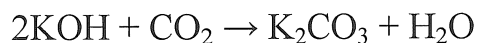
Hệ thống làm sạch khí sinh học tuần hoàn dung dịch hấp thụ theo sáng chế hoạt động như sau:

Cho khí sinh học đi vào thiết bị làm sạch khí sinh học 100 qua ống dẫn khí vào 107.

Vận hành động cơ điện để làm quay phần chuyển động của thiết bị làm sạch khí sinh học.

Vận hành bơm dung dịch hấp thụ 500 để phun dung dịch hấp thụ, ví dụ dung dịch KOH, vào trong lòng ống trong 123. Do chuyển động quay của phần chuyển động, các giọt dung dịch hấp thụ chuyển động ly tâm và bị phân tán vào trong khối bụi nhùi thép, tại đây các giọt dung dịch hấp thụ tiếp xúc với khí sinh học từ bên ngoài đi vào và phản ứng với nhau. Các khí tạp trong khí sinh học như H_2S , CO_2 được hấp thụ vào dung dịch hấp thụ, ví dụ KOH.

Trong khối bụi nhùi xảy ra các phản ứng sau:



Ngoài ra, do tốc độ ly tâm cao, nên dung dịch hấp thụ không bị kéo theo dòng khí chuyển động theo hướng từ ngoài vào tâm, nhờ vậy mà dòng khí sau xử lý không những đã được loại bỏ các tạp chất mà còn có độ ẩm thấp.

Cần phải lưu ý là, nhờ các rãnh và các vòng lồi được tạo ra trên các bề mặt của nắp 108, đĩa dưới 116 và đĩa trên 119 được đan xen kẽ vào nhau và với khối bụi nhùi thép, nên hạn chế đáng kể lượng khí sinh học đi thẳng từ ống dẫn khí vào 107 ra đến ống dẫn khí ra 128 mà không phải đi qua khối bụi nhùi thép.

Dung dịch hấp thụ sau khi làm sạch khí sẽ được đưa sang bồn chứa dung dịch hấp thụ 200 để được xử lý, bổ sung hóa chất. Nước sạch được bổ sung vào bồn chứa 200 từ bồn chứa nước sạch 300.

Sau đó, dung dịch hấp thụ được đưa sang rọ bã muối 400 để loại bỏ cặn muối khỏi dung dịch, tránh tắc nghẽn đường ống. Rọ bã muối được thiết kế dạng chéch chữ Y, dung dịch hấp thụ sẽ đi vào một nhánh của chữ Y, cặn muối sẽ được thu vào chéch đáy của rọ bã muối chữ Y, sau đó dung dịch hấp thụ sẽ qua lưới lọc và đi ra nhánh còn lại của chữ Y theo đường ống vào bơm dung dịch hấp thụ. Phần chéch đáy được lắp bịt chụp có thể xoay mở tháo ra loại bỏ cặn muối, hai đầu rọ bã muối được lắp rắc co để có thể dễ dàng tháo rời vệ sinh sửa chữa.

Sau khi đi qua rọ bã muối chữ Y, dung dịch hấp thụ đã được làm sạch được bơm 500 bơm vào thiết bị làm sạch khí sinh học 100. Chu trình mới lại tiếp diễn.

Ví dụ thực hiện sáng chế

Thiết bị và hệ thống của sáng chế đã được lắp đặt cho hệ thống phân hủy yếm khí bùn thải thu hồi khí sinh học đốt phát điện tại Công ty cổ phần bia Sài Gòn – Miền Trung, số 01 Nguyễn Văn Linh, Tân An, TP Buôn Ma Thuột, tỉnh Đắk Lắk với các thông số vận hành thiết bị làm sạch như sau:

Nồng độ dung dịch hấp thụ KOH: 0,01 M.

Tốc độ quay ly tâm của thiết bị: 1200 rpm.

Lưu lượng dòng khí sinh học QG = 2,5 l/phút.

Tỉ lệ $Q_K/Q_L = 29$.

Bảng 1 thể hiện hiệu quả làm sạch khí sinh học sau khi vận hành hệ thống làm sạch khí với các thông số nêu trên trong giai đoạn vận hành mô hình

Bảng 1. Hiệu quả làm sạch khí sinh học tại hệ thống

Thành phần khí	Kết quả mẫu khí		Tiêu chuẩn đăng ký (theo Châu Âu)
	Trước làm sạch	Sau làm sạch	
CH ₄ (%)	69,6 ± 4,9	92 ± 2,4	≥ 85
CO ₂ (%)	24,5 ± 4,9	1,8 ± 0,2	≤ 2,5
H ₂ S (ppm)	2353,5 ± 215,6	KPH	≤ 50
CO (%)	3,70 ± 0,50	0,9 ± 0,07	≤ 2,0

Sau quá trình làm sạch bằng dung dịch KOH, khí H₂S được làm sạch hoàn toàn, kết quả là không phát hiện thấy H₂S trong hỗn hợp khí sinh học sạch. Khí CO và CO₂ được xử lý một phần nhờ quá trình tương tác với dung dịch hấp thụ. Chất lượng khí sinh học sau làm sạch hoàn toàn đáp ứng các tiêu chuẩn để chạy máy phát điện.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Ưu điểm của sáng chế này là xử lý triệt để các khí H₂S, CO và CO₂ có trong khí sinh học tạo hỗn hợp khí sạch đáp ứng tiêu chuẩn cho việc chạy máy phát điện. Việc loại bỏ CO₂ góp phần quan trọng trong việc làm tăng giá trị nhiệt trị của khí sinh học và nâng cao chất lượng khí sinh học. Quá trình làm sạch sử dụng thiết bị làm sạch có bẫy muối này được thiết lập điều khiển hoàn toàn tự động đáp ứng được những xu thế về cách mạng công nghệ hiện nay.

Thiết bị có sử dụng rọ bẫy muối loại bỏ các cặn muối khỏi dung dịch hấp thụ đảm bảo nồng độ của dung dịch hấp thụ đồng thời dễ dàng tháo lắp để vệ sinh

tránh việc tắc nghẽn đường ống và đầu phun dung dịch hấp thụ cho hiệu quả xử lý khí đạt tốt nhất và giảm thiểu tác động xấu cho bơm dung dịch.

Một ưu điểm nữa là thiết bị sử dụng dung dịch hấp thụ là KOH. Do vậy, sản phẩm thải bỏ sau quá trình là dung dịch bao gồm K_2S , K_2CO_3 sẽ được bổ sung cho việc sản xuất phân hữu cơ mà không phải thải bỏ như việc sử dụng các dung dịch hấp thụ khác.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị làm sạch khí sinh học (100) bao gồm phần cố định và phần chuyển động, trong đó phần cố định bao gồm:

phần vỏ (101) gồm có vách đứng (102) hình trụ tròn liền khối với đáy (103) và phía trên hở, trên đáy (103) có lỗ thứ nhất (104) dạng hình trụ được tạo ra ở tâm đáy để trục quay có thể lồng qua được, lỗ thứ hai (105) được tạo ra ở phía trong và kề với vách đứng (102) để dẫn hóa chất ra ngoài, rãnh (106) được tạo ra theo chu vi của phần đáy phía trong vách đứng (102) và nghiêng về phía lỗ thứ hai (105), ống khí vào (107) được tạo ra trên vách đứng (102) song song với đáy (103) theo hướng tiếp tuyến với rãnh tròn (106);

nắp (108) có dạng đĩa tròn, có lỗ thông (109) ở tâm đĩa, rãnh (110) được tạo ra ở mặt dưới của đĩa để lắp gioăng tạo ra sự kín khí khi được đậy vào phía trên hở của phần vỏ (101), nhiều rãnh tròn đồng tâm được tạo ra tại mặt dưới của nắp để tạo thành các vòng lồi (112) giữa các rãnh, mặt trên của nắp (108) có rãnh (113) đồng tâm với lỗ (109) để lắp gioăng và các lỗ ren (114) để mặt trên của nắp được kết nối kín khí với ống dẫn dung dịch hấp thụ vào và ống dẫn khí ra;

cửa hút (126) có mặt bích (127) để được lắp chặt kín khí với nắp (108), cửa hút có ống dẫn khí ra (128) nối thông với lỗ thông (109) của nắp (108), lỗ thông (120) của đĩa trên (119) và ống trong (123);

ống dẫn dung dịch hấp thụ vào (129) có đường kính nhỏ hơn ống dẫn khí ra (128) và đâm xuyên qua thành ống (128) để dẫn hóa chất vào vòi phun (130) được bố trí tại tâm của các lỗ thông (109, 120) và ống trong (123), phần dưới của vòi phun (130) có các lỗ phun (131) để dung dịch hóa chất được phun ra ngoài;

bàn đỡ (115) để đỡ phần vỏ (101) nêu trên;

phần chuyển động bao gồm:

đĩa dưới (116) có mặt dưới liền khối với trục quay (117) tại tâm và vuông góc với đĩa dưới (116) này, mặt trên của đĩa dưới (116) có các rãnh (118) được tạo ra đồng tâm cách đều nhau từ tâm đĩa ra đến mép ngoài của đĩa;

đĩa trên (119) có cùng kích thước với đĩa dưới (116), đĩa này có lỗ thông (120) ở tâm, các rãnh (121) ở mặt trên sao cho ăn khớp vào các vòng lồi (112) của nắp (108), mặt dưới của đĩa (119) cũng có các rãnh (122) đồng tâm được tạo ra cách đều từ tâm đến mép ngoài của đĩa;

ống trong (123) và ống ngoài (124) hình trụ, có cùng chiều cao được bố trí đồng tâm với tâm của đĩa dưới (116) và đĩa trên (119) và được kẹp cố định giữa hai đĩa này nhờ các bu lông ép chặt hai đĩa với nhau qua các cặp lỗ tương ứng trên mép ngoài của các đĩa này tạo ra khoảng không gian hình vành khuyên được giới hạn bởi mặt ngoài của ống trong (123), mặt trong của ống ngoài (124), mặt dưới của đĩa trên (119) và mặt trên của đĩa dưới (116) để chứa bụi nhùi thép; xung quanh thành ống trong và ống ngoài có các lỗ xuyên (125) được tạo ra;

trong đó phần chuyển động nêu trên được bố trí bên trong phần vỏ (101) sao cho trục quay (117) của đĩa dưới (116) xuyên qua lỗ thông thứ nhất (104) để được nối và được dẫn động bởi động cơ điện (132) thông qua hộp giảm tốc; giữa trục quay (117) và phần vỏ (101) được bịt kín khí nhờ các gioăng bịt kín.

2. Thiết bị làm sạch khí sinh học (100) theo điểm 1, trong đó thiết bị này được làm bằng thép không gỉ, tốt hơn là inox.

3. Thiết bị làm sạch khí sinh học (100) theo điểm 1 hoặc 2, trong đó ống trong (123) có đường kính 20mm, ống ngoài (124) có đường kính 126mm, độ dày thành ống 3mm.

4. Hệ thống làm sạch khí sinh học tuần hoàn dung dịch hấp thụ bao gồm:

thiết bị làm sạch khí sinh học (100) theo điểm 1;

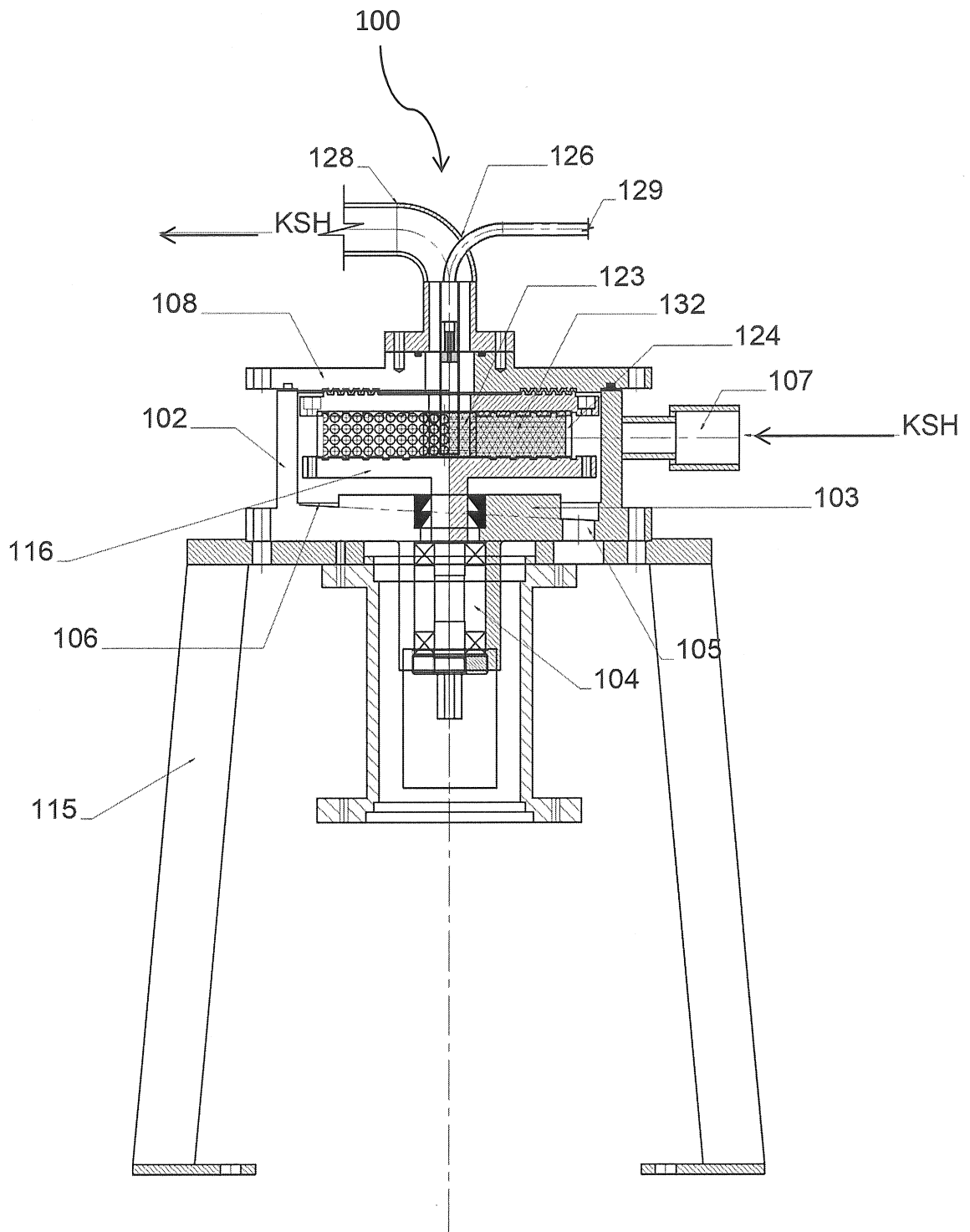
bồn chứa dung dịch hấp thụ (200) được trang bị máy khuấy (201), có ống dẫn dung dịch hấp thụ vào (202) được nối thông với cửa dẫn dung dịch hấp thụ ra (105) của thiết bị (100); ống dẫn dung dịch hấp thụ ra (203) dẫn dung dịch hấp thụ đến rọ bẫy muối (400);

bồn chứa nước sạch (300) để bổ sung nước sạch vào ống dẫn dung dịch ra (203);

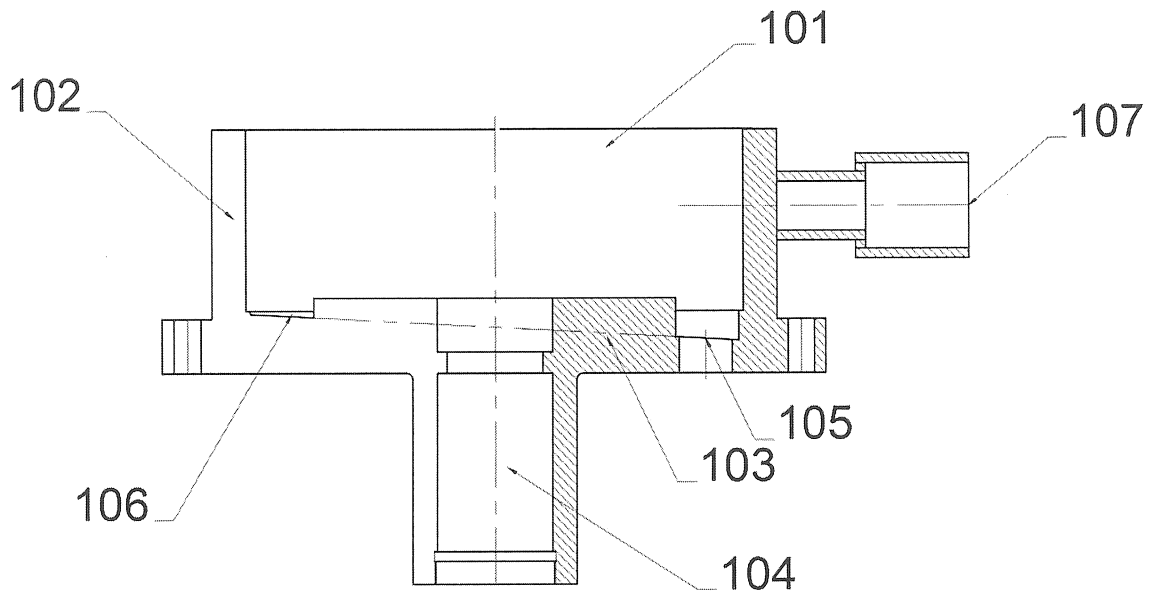
rọ bẫy muối (400) được bố trí trên đường ống dẫn dung dịch hấp thụ (203) để loại bỏ cặn muối ra khỏi dung dịch hấp thụ;

bom (500) để bơm dung dịch hấp thụ đã được loại bỏ cặn muối từ rọ bẫy muối (400) vào ống dẫn dung dịch hấp thụ vào (129) của thiết bị làm sạch khí sinh học (100) nêu trên.

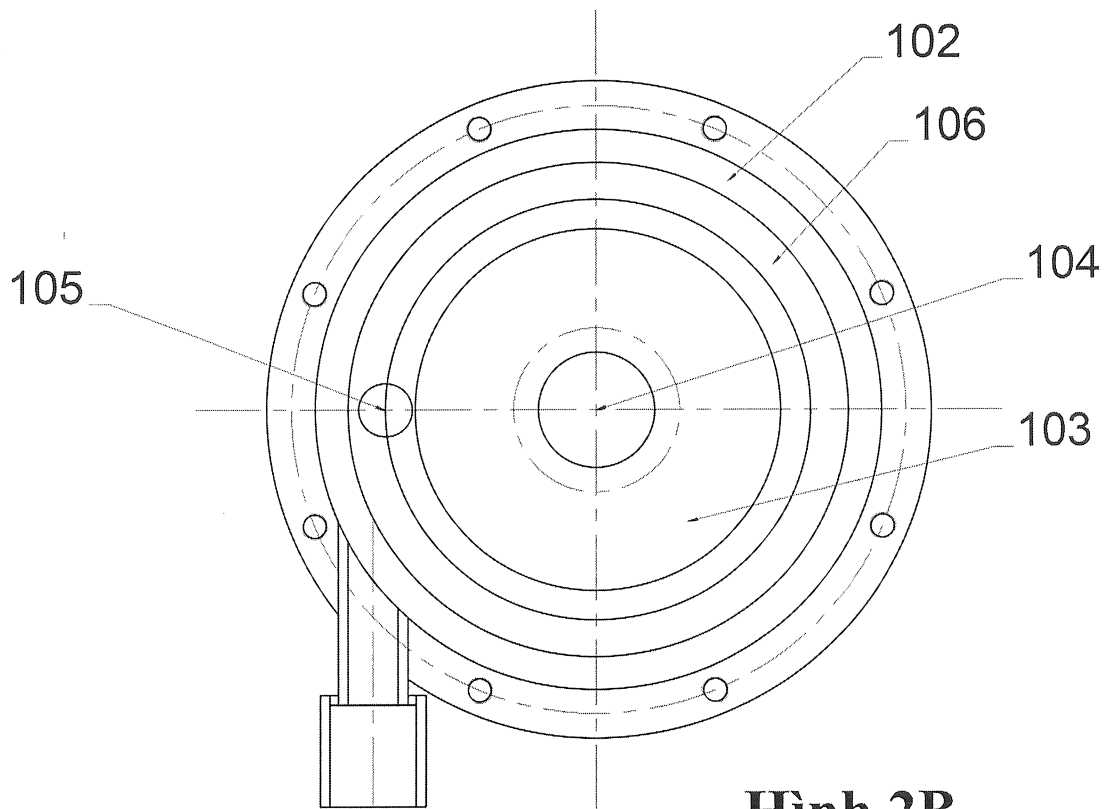
5. Hệ thống làm sạch khí sinh học tuần hoàn dung dịch hấp thụ theo điểm 4, trong đó rọ bẫy muối (400) là loại rọ bẫy muối dạng chữ Y.



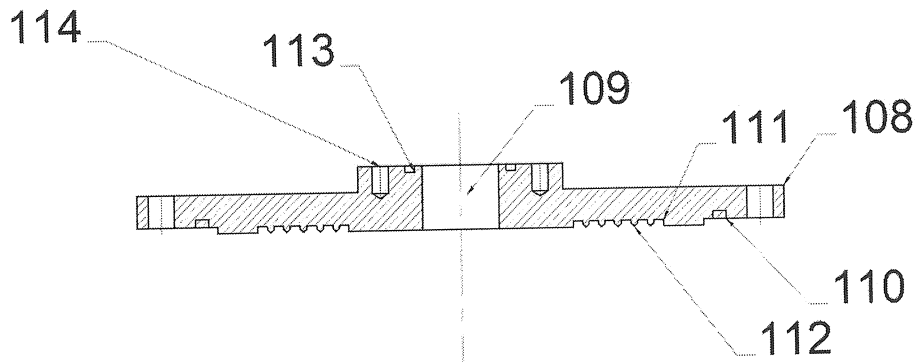
Hình 1



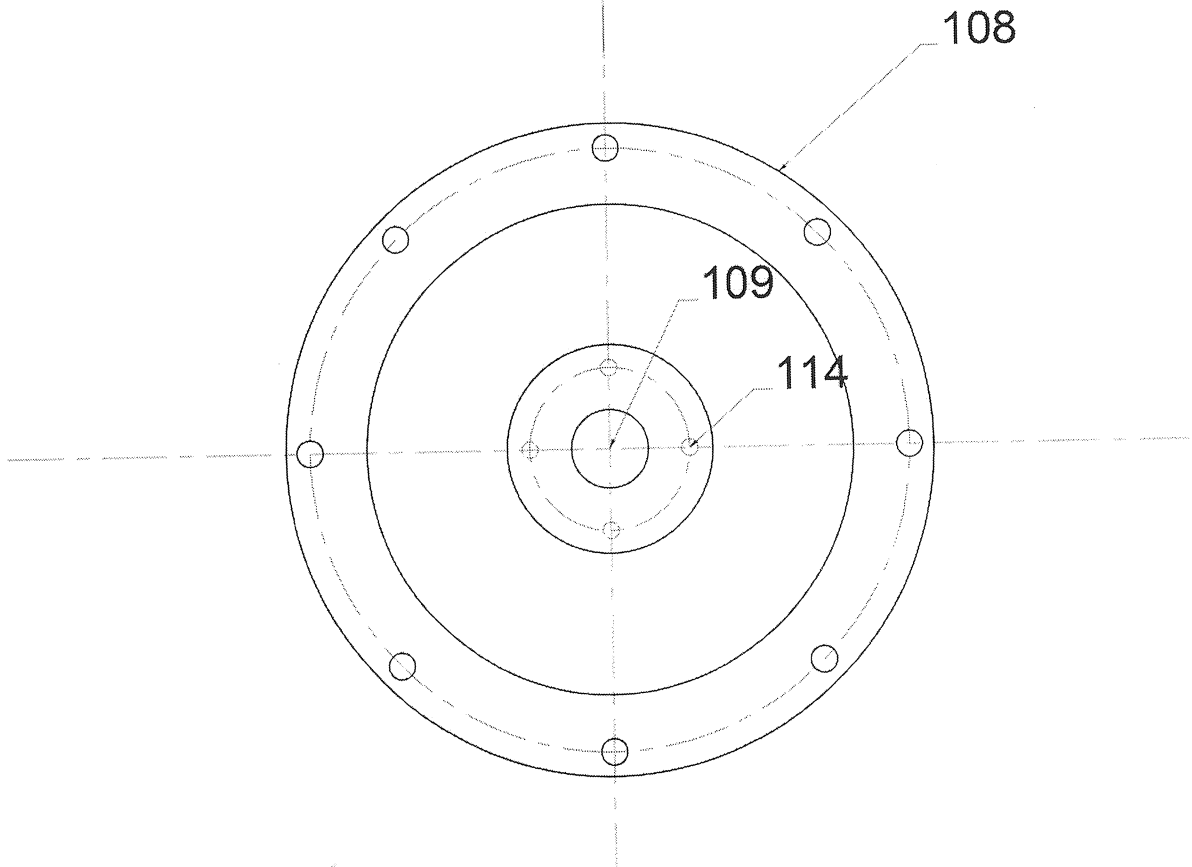
Hình 2A



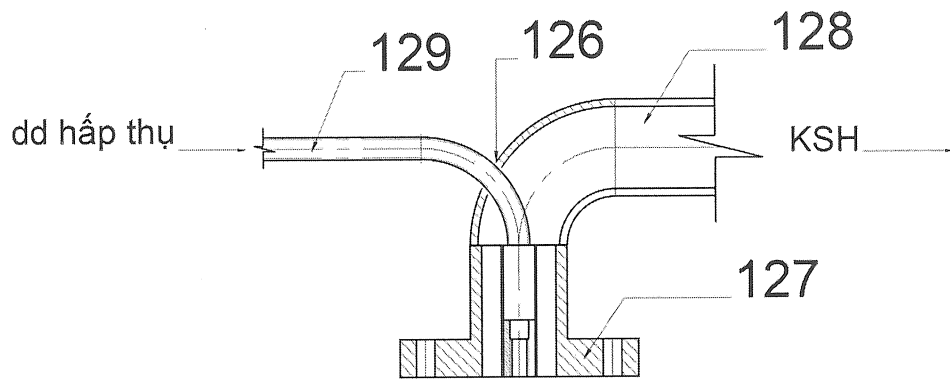
Hình 2B



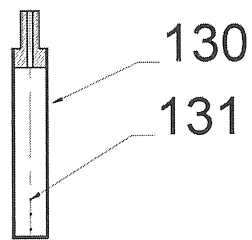
Hình 3A



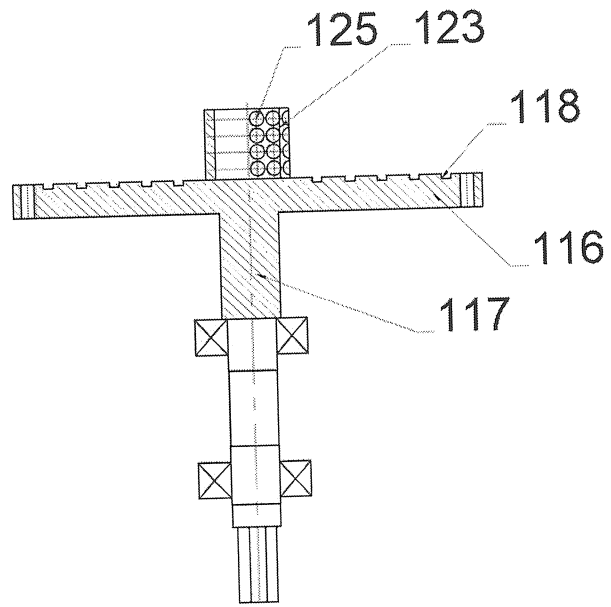
Hình 3B



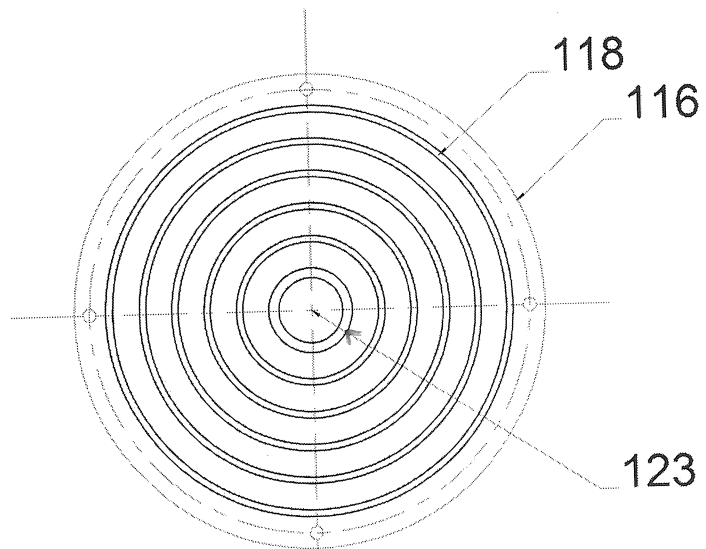
Hình 4A



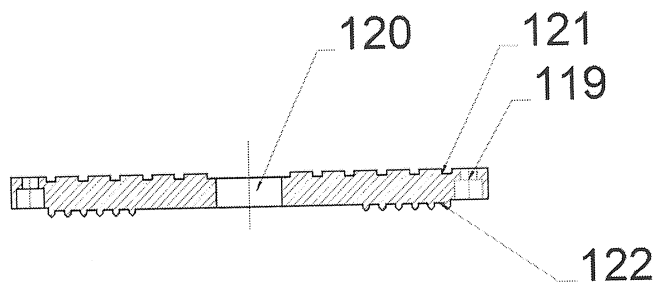
Hình 4B



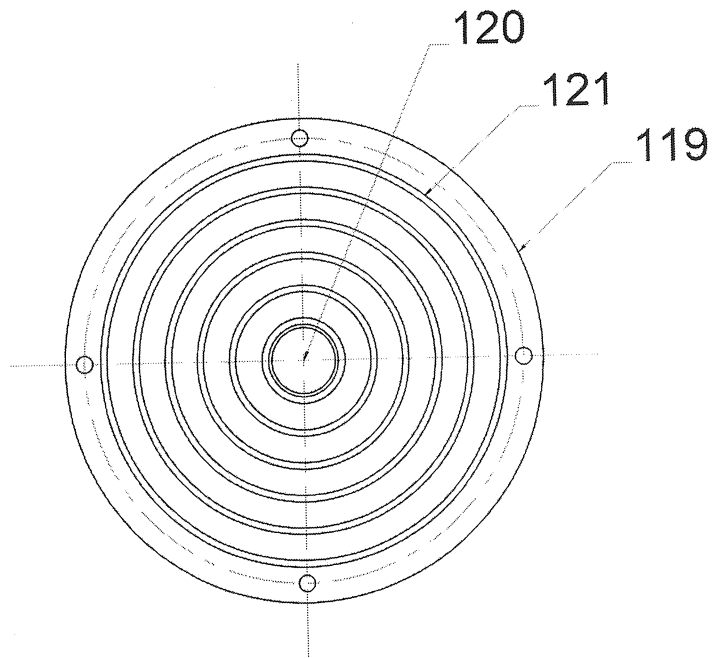
Hình 5A



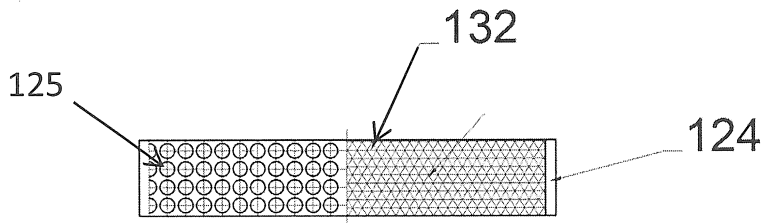
Hình 5B



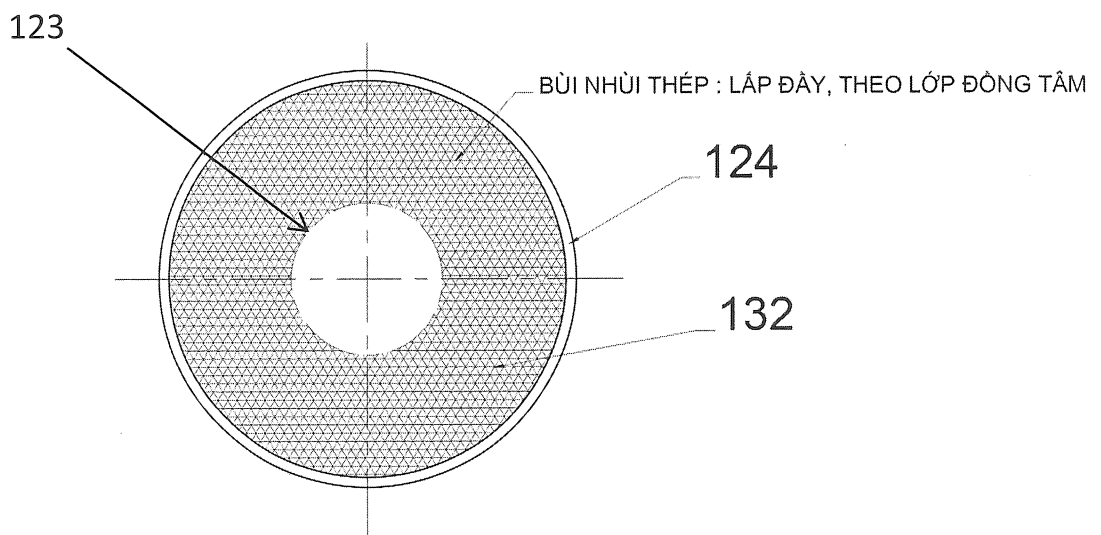
Hình 6A



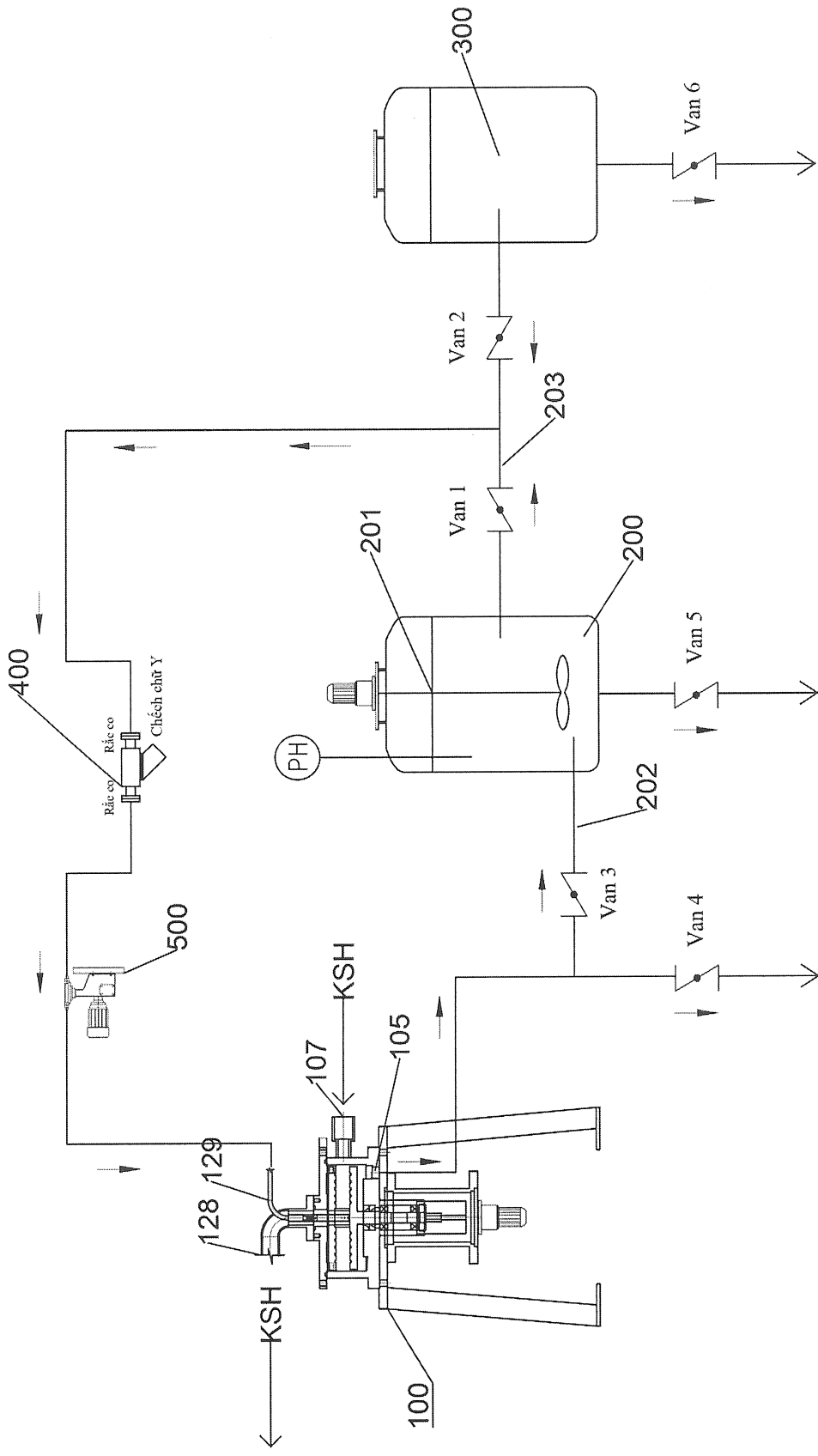
Hình 6B



Hình 7A



Hình 7B



Hình 8