



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

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

(11)



2-0003476

(51)
2020.01

**B09B 3/00; F27D 17/00; F26B 11/02; F26B
25/04; F23G 5/04; F23G 7/00**

(13) **Y**

(21) 2-2021-00292

(22) 08/07/2021

(67) 1-2021-04187

(45) 25/12/2023 429

(43) 25/11/2021 404

(73) Công ty Cổ phần Đầu tư Công nghiệp Xuất Nhập khẩu Đông Dương (VN)
162B Điện Biên Phủ, phường Võ Thị Sáu, quận 3, thành phố Hồ Chí Minh

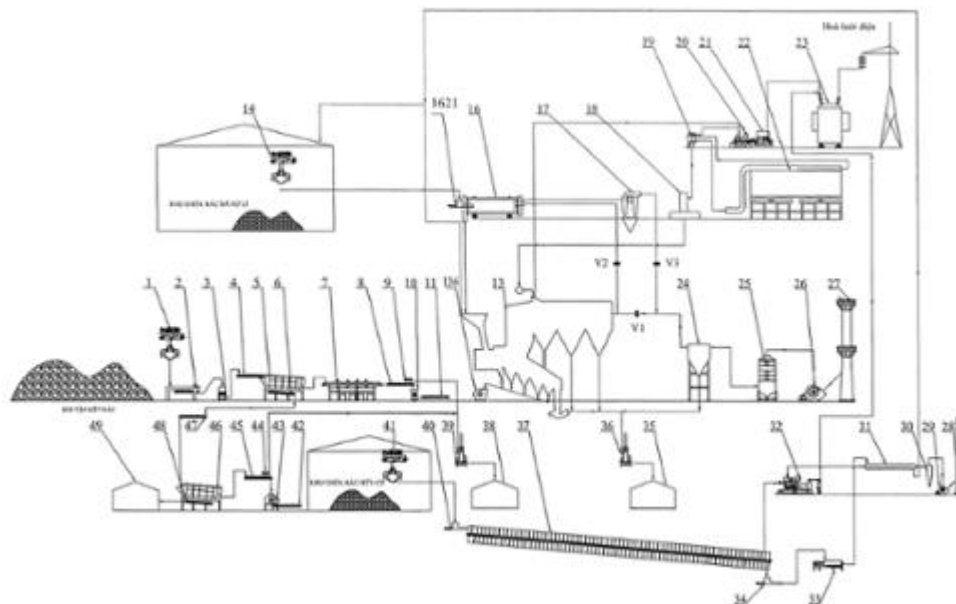
(72) Nguyễn Thanh Quang (VN); Trần Kim Sa (VN).

(74) Công ty TNHH Sở hữu trí tuệ Việt Nam IP (VIETNAM IP)

(54) QUY TRÌNH VÀ HỆ THỐNG XỬ LÝ RÁC THẢI SINH HOẠT NHIỀU HỮU CƠ ĐỂ
PHÁT ĐIỆN

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến quy trình và hệ thống xử lý rác thải sinh hoạt nhiều hữu cơ để phát điện, trong đó hệ thống này bao gồm: hệ thống phân loại rác tươi để phân loại rác tươi thành phần rác hữu cơ, phần rác đốt; hệ thống lên men khô phần rác hữu cơ để sản xuất khí sinh học phát điện; hệ thống phát điện thứ nhất sử dụng khí sinh học từ hệ thống lên men khô; hệ thống đốt rác để đốt phần rác đốt và bã thải của hệ thống lên men khô, đồng thời sản xuất hơi nước để chạy tuabin máy phát điện; và hệ thống phát điện thứ hai sử dụng hơi nước từ hệ thống đốt rác.

Quy trình và hệ thống này khi được đưa vào áp dụng sẽ giúp tiết giảm được chi phí chôn lấp rác, giảm lượng rác thải phát sinh, giảm thiểu những tác động xấu của rác thải đến với môi trường, bảo vệ sức khỏe của con người.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích thuộc lĩnh vực năng lượng và môi trường, cụ thể là đề cập đến quy trình và hệ thống xử lý rác thải sinh hoạt nhằm tận dụng triệt để năng lượng nhiệt trong rác thải để tối đa công suất phát điện, đảm bảo các yêu cầu kỹ thuật và kết hợp các công nghệ khác nhau. Điểm đặc biệt của quy trình xử lý này là tách phần rác hữu cơ để sản xuất khí sinh học kiểu khô và chạy máy phát điện, phần bã hữu cơ sau sinh khí sẽ được ép tách nước và đốt cùng với rác còn lại trong lò đốt sử dụng lò hơi tận dụng nhiệt thải để chạy tuabin hơi phát điện. Ngoài ra, giải pháp hữu ích cũng đưa ra phương án sấy rác trước khi đốt trong buồng đốt lò hơi tận dụng nhiệt thải để tận dụng nhiệt của khói thải.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Sự phát triển kinh tế cùng với sự gia tăng dân số không ngừng đã khiến cho rác thải sinh hoạt tại Việt Nam tăng không ngừng so với các nước trên thế giới. Đời sống con người ngày càng được nâng cao, không chỉ gia tăng về số lượng mà thành phần rác thải sinh hoạt cũng tăng theo, gây khó khăn cho công tác quản lý.

Theo báo cáo hiện trạng môi trường quốc gia năm 2011, tổng khối lượng rác thải sinh hoạt phát sinh trên toàn quốc là khoảng 44.400 tấn/ngày. Đến năm 2019, con số này là 64.658 tấn/ngày (khu vực đô thị là 35.624 tấn/ngày và khu vực nông thôn là 28.394 tấn/ngày), tăng 46% so với năm 2010. Các địa phương có khối lượng rác thải sinh hoạt phát sinh trên 1.000 tấn/ngày chiếm 25%, trong đó khối lượng rác thải sinh hoạt tăng đáng kể ở các địa phương có tốc độ đô thị hóa, công nghiệp hóa cao và du lịch như thành phố Hồ Chí Minh (9.400 tấn/ngày), thủ đô Hà Nội (6.500 tấn/ngày), Thanh Hoá (2.175 tấn/ngày), Hải Phòng (1.982 tấn/ngày), Bình Dương (2.661 tấn/ngày), Đồng Nai (1.885 tấn/ngày), Quảng Ninh (1.539 tấn/ngày), Đà Nẵng (1.080 tấn/ngày) và Bình Thuận (1.486 tấn/ngày).

Các phương pháp xử lý rác thải hiện đang được áp dụng phổ biến ở Việt Nam bao gồm chôn lấp với kỹ thuật đơn giản hoặc đốt. Thực tế cho thấy, các phương pháp chôn lấp rác thải đang áp dụng đều không hiệu quả do đặc thù rác thải ở Việt Nam chưa được phân loại tại nguồn. Cả nước hiện có gần 100 bãi chôn lấp chất thải rắn, tuy nhiên chỉ có 20 bãi chôn lấp hợp vệ sinh. Các bãi chôn lấp không hợp vệ sinh có thể gây ra ô nhiễm môi trường đất, không khí và đặc biệt là nước thải rỉ rác từ các bãi chôn lấp. Trong khi đó phương pháp xử lý rác bằng công nghệ đốt lại có các ưu điểm đó là yêu cầu diện tích nhỏ hơn so với phương pháp chôn lấp, làm giảm đáng kể thể tích và khối lượng chất thải rắn so với ban đầu, thời gian xử lý ngắn, có thể xử lý phần lớn các loại chất thải rắn, nhiệt tỏa ra của quá trình đốt có thể sử dụng cho các quá trình khác như sấy rác, phát điện hoặc sản xuất hơi nước phục vụ sản xuất và sinh hoạt v.v..

Hiện nay, xu hướng đốt rác phát điện đang được Bộ Tài nguyên và Môi trường khuyến khích, nhất là tại Hà Nội và thành phố Hồ Chí Minh với mục tiêu đến năm 2025, hai thành phố này cơ bản chuyển sang đốt thu hồi năng lượng là chính, giảm tỷ lệ chôn lấp còn 20%.

Giải pháp hữu ích này được đề xuất nhằm khắc phục các vấn đề còn tồn tại của phương pháp chôn lấp và đáp ứng xu hướng đốt rác phát điện đang được Bộ Tài nguyên và Môi trường khuyến khích.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất quy trình và hệ thống xử lý rác thải sinh hoạt nhiều hữu cơ để phát điện.

Để đạt được mục đích nêu trên, theo một khía cạnh, giải pháp hữu ích đề xuất:

[1]. Hệ thống xử lý rác thải sinh hoạt nhiều hữu cơ để phát điện, hệ thống này bao gồm:

hệ thống phân loại rác tươi để phân loại rác tươi thành phần rác hữu cơ, phần rác đốt, và phần đất đá, tạp chất thô, vô cơ;

hệ thống lên men khô phần rác hữu cơ để sản xuất khí sinh học phát điện bao gồm thiết bị lên men khô (37) để sản xuất khí sinh học, bên trong thiết bị có trục kéo dài dọc thân thiết bị, trên trục này có gắn các cánh đảo, dọc theo thân thiết bị có các vòi phun nước để cho quá trình lên men nhanh hơn và hiệu quả hơn, sát thành trong của thân thiết bị có các ống gia nhiệt nhằm đảm bảo nhiệt độ lên men được duy trì tại một nhiệt độ nhất định, một đầu thiết bị lên men khô (37) có vít tải cấp liệu hữu cơ (40), đầu còn lại của thiết bị có đường xả khí sinh học và đường xả bã hữu cơ;

hệ thống phát điện thứ nhất sử dụng khí sinh học từ hệ thống lên men khô bao gồm động cơ khí (32) được kết nối với đường xả khí sinh học của thiết bị lên men khô (37) để sử dụng khí sinh học tách ra từ đó làm nhiên liệu đốt chạy động cơ khí máy phát điện thứ nhất, điện sinh ra được đưa lên trạm biến thế (23);

hệ thống đốt rác để đốt phần rác đốt và bã thải của hệ thống lên men khô, đồng thời sản xuất hơi nước để chạy tuabin máy phát điện thứ hai (21) bao gồm: thùng sấy thứ hai (16) để sấy phần rác đốt và có thể cả bã hữu cơ từ thiết bị lên men khô (37) trước khi đốt, lò đốt (13) để đốt kết hợp phần rác đốt sau khi sấy từ thùng sấy thứ hai (16) và bã hữu cơ từ thiết bị lên men khô (37), và lò hơi tận dụng nhiệt thải bố trí trong lò đốt (13) để tận dụng nhiệt thải của lò đốt để sản xuất hơi nước để chạy tuabin máy phát điện thứ hai (21); và

hệ thống phát điện thứ hai sử dụng hơi nước từ hệ thống đốt rác bao gồm: tuabin hơi (20) được kết nối với đường xả hơi của lò hơi tận dụng nhiệt thải, để sử dụng hơi sinh ra từ đó để chạy máy phát điện thứ hai (21), điện từ đây cũng được đưa lên trạm biến thế (23);

trong đó thùng sấy thứ hai (16) là thùng sấy hai lớp có cấu tạo bao gồm:

lớp ngoài (161), lớp trong (160) được bố trí bên trong, đồng trục và cách lớp ngoài (161) một khoảng tạo thành khe dẫn rác (163) hình vành khăn giữa hai lớp, lớp ngoài (161) có hai đầu hở, hai đầu lớp ngoài (161) có các cánh đẩy rác cường bức lớp ngoài (161) dạng cánh vít tải, phần giữa của lớp ngoài (161) có

các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài (1612) dạng cánh thẳng riêng rẽ, các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp ngoài (1611) và các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài (1612) có các mép dọc chiều dài của cánh và ở cả hai đầu của cánh được gắn ống kim loại (1613, 1614) có bề mặt trơn nhẵn để rác không mắc lại ở đó, trong đó ống kim loại (1613, 1614) có tiết diện hình tròn, về cơ bản hình tròn hoặc elip, tốt hơn là nên dùng ống có tiết diện hình tròn và có đường kính nằm trong khoảng từ 14-16 mm, lớp trong (160) có đầu phía rác vào được để thông với đầu hở của lớp ngoài (161), đầu phía rác ra của lớp trong (160) được ngăn cách với đầu hở còn lại lớp ngoài (161) bởi vách chắn khối (1633), hai đầu lớp trong (160) có các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp trong (1601) dạng cánh vít tải, phần giữa của lớp trong (160) có các cánh đảo và đẩy rác lớp trong (1602) dạng cánh thẳng riêng rẽ, cánh đẩy rác cưỡng bức lớp trong (1601) và các cánh đảo và đẩy rác lớp trong (1602) có các mép dọc chiều dài của cánh và ở cả hai đầu của cánh được gắn ống kim loại (1603, 1604) có bề mặt trơn nhẵn để rác không mắc lại ở đó, trong đó ống kim loại (1603, 1604) có tiết diện hình tròn, về cơ bản hình tròn hoặc elip, tốt hơn là nên dùng ống có tiết diện hình tròn và có đường kính nằm trong khoảng từ 14-16 mm;

cụm nạp và xả rác (1620) được bố trí ở cùng một phía của thân thùng sấy hai lớp, cụm này bao gồm: vít tải nạp rác (1621) được lắp xuyên qua hộp xả rác (1622) và kéo dài vào phía trong của lớp trong (160) để cấp rác tươi vào lớp trong (160), và hộp xả rác (1622) để một đầu hở của lớp ngoài (161) được lắp theo cách xoay được vào đó, hộp xả rác (1622) tiếp nhận rác đã sấy từ đầu rác ra của khe dẫn rác (163) và xả rác đã sấy ra ngoài qua cửa xả rác (1624);

cụm khối vào và khối ra (1630) được bố trí ở cùng một phía còn lại của thân thùng sấy hai lớp, cụm này bao gồm: hộp khối ra (1631) để đầu hở còn lại của lớp ngoài (161) được lắp theo cách xoay được vào đó, hộp khối ra (1631) tiếp nhận khối sau khi sấy rác từ đầu khối ra của khe dẫn rác (163), đường khối vào (1632) được gắn cố định vào hộp khối ra (1631) và kéo dài qua vách chắn khối (1633) vào phía trong của lớp trong (160) để cấp khối nóng vào đó, đường

khối ra (1634) được gắn cố định và thông với hộp khối ra (1631) để xả khối sau khi sấy rác từ đó ra ngoài, vách chắn khối (1633) được gắn cố định trên đường khối vào (1632) và được bố trí tỳ sát vào bề mặt trong của lớp trong (160) để ngăn khối thoát ngược ra phía đầu hở còn lại của lớp ngoài (161), vách này tạo với lớp trong (160) cửa (16331) để cho rác đi qua,

nhờ kết cấu nêu trên của thùng sấy thứ hai (16), rác tươi nạp vào một đầu của lớp trong (160) sẽ được đảo trộn và đẩy dọc theo chiều dài của lớp trong (160) tới đầu kia, sau đó được đảo chiều và đẩy dọc theo chiều ngược lại với chiều di chuyển của rác trong lớp trong (160) qua khe dẫn rác (163) giữa lớp ngoài (161) và lớp trong (160) rồi được xả ra ngoài, trong khi đó khối được đưa vào từ đầu kia của lớp trong (160) sẽ luân chuyển theo chiều ngược lại với chiều luân chuyển của rác để sấy rác, lần lượt từ đầu này tới đầu kia của lớp trong (160), sau đó đảo chiều để di chuyển theo chiều ngược lại qua khe dẫn rác (163) giữa hai lớp rồi được xả ra ngoài.

[2]. Hệ thống theo mục [1], trong đó hệ thống lên men khô phần rác hữu cơ còn bao gồm thùng sấy thứ nhất (31) để sấy bã hữu cơ sau lên men được xả ra từ thiết bị lên men khô (37) trước khi đem đốt.

[3]. Hệ thống theo mục [2], trong đó hệ thống lên men khô phần rác hữu cơ còn bao gồm máy ép bã hữu cơ (33), tốt hơn là máy ép trục vít, được bố trí trước thùng sấy thứ nhất (31) để tách nước làm giảm ẩm của bã hữu cơ sau lên men được xả ra từ thiết bị lên men khô (37) trước khi tiến hành sấy.

[4]. Hệ thống theo mục [3], trong đó máy ép bã hữu cơ (33) còn bao gồm ống tuần hoàn nước xả để tuần hoàn nước xả từ máy ép bã hữu cơ (33) trở lại để phun vào thiết bị lên men khô (37).

[5]. Hệ thống theo mục bất kỳ trong số các điểm từ [2] đến [4], trong đó động cơ khí (32) còn bao gồm đường khí thải được kết nối với đường khí vào của thùng sấy thứ nhất (31) để tận dụng khí thải của động cơ làm tác nhân sấy bã hữu cơ sau lên men.

[6]. Hệ thống theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp trong (1601) và các cánh đảo và đẩy rác lớp trong (1602) được bố trí ngược chiều với các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp ngoài (1611) và các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài (1612) một cách tương ứng, để làm cho dòng rác đi vào ở lớp trong (160) chuyển động ngược chiều với dòng rác đi ra ở lớp ngoài (161).

[7]. Hệ thống theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó độ lớn góc nghiêng của các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp trong (1601) chênh lệch, tức là lớn hơn hoặc nhỏ hơn, so với độ lớn góc nghiêng của các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp ngoài (1611) một góc nằm trong khoảng từ lớn hơn 0° đến 4° .

[8]. Hệ thống theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó bước vít của các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp trong (1601) chênh lệch, tức là lớn hơn hoặc nhỏ hơn, so với bước vít của các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp ngoài (1611).

[9]. Hệ thống theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó các cánh đảo và đẩy rác lớp trong (1602) là các cánh thẳng riêng rẽ và có độ lớn góc nghiêng (α) so với tâm thùng sậy nằm trong khoảng từ 1° đến 5° và các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài (1612) là các cánh thẳng riêng rẽ và có độ lớn góc nghiêng (β) so với tâm thùng sậy nằm trong khoảng từ 1° đến 5° .

[10]. Hệ thống theo mục [9], trong đó độ lớn góc nghiêng (α) so với tâm thùng sậy của các cánh đảo và đẩy rác lớp trong (1602) chênh lệch, tức là lớn hơn hoặc nhỏ hơn, so với độ lớn góc nghiêng (β) so với tâm thùng sậy của các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài (1612) từ lớn hơn 0° đến 4° .

[11]. Hệ thống theo mục bất kỳ trong số các mục nêu trên, trong đó vách chắn khối (1633) bao gồm tấm chắn thứ nhất (16332) và tấm chắn thứ hai (16333) gắn cố định trên đường khối vào (1632), tấm chắn thứ hai (16333) tạo với lớp trong (160) cửa (16331) để cho rác đi qua, và mép theo chu vi của tấm chắn thứ hai (16333) được gắn tấm làm kín chịu nhiệt (16334), tấm làm kín này bám sát vào bề mặt phần giữa của lớp trong (160) và che cửa (16331) để không cho khối từ lớp trong (160) thoát ngược ra ngoài.

[12]. Hệ thống theo mục [11], trong đó khi chưa có rác đi qua, tấm làm kín chịu nhiệt (16334) được bố trí để luôn đóng kín cửa (16331), và khi có rác đi qua, cưỡng bức và tập trung tại vị trí cửa, tấm làm kín chịu nhiệt (16334) sẽ kết hợp với rác để làm kín khối tại vị trí đó.

Theo một khía cạnh khác, giải pháp hữu ích đề xuất:

[13]. Quy trình xử lý rác thải sinh hoạt nhiều hữu cơ để phát điện, bằng hệ thống theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

phân loại rác tươi thành phần rác hữu cơ, phần rác đốt, và phần đất đá, tạp chất thô, vô cơ;

lên men khô phần rác hữu cơ để sản xuất khí sinh học phát điện;

chạy động cơ khí sử dụng khí sinh học nêu trên để chạy phát điện thứ nhất, điện sinh ra được đưa lên trạm biến thế;

đốt kết hợp phần rác đốt và bã hữu cơ sau lên men khô, đồng thời sản xuất hơi nước để chạy tuabin máy phát điện thứ hai, trong đó khói thải của quá trình đốt được sử dụng làm tác nhân sấy phần rác đốt trước khi đốt; và

chạy tuabin hơi sử dụng hơi nêu trên để chạy máy phát điện thứ hai, điện sinh ra cũng được đưa lên trạm biến thế.

[14]. Quy trình theo mục [13], trong đó quy trình này còn bao gồm bước sấy bã hữu cơ sau lên men trước khi đem đốt.

[15]. Quy trình theo mục [14], trong đó quy trình này còn bao gồm bước ép bã hữu cơ để tách nước làm giảm ẩm của bã hữu cơ sau lên men, trước khi tiến hành sấy.

[16]. Quy trình theo mục [15], trong đó quy trình này còn bao gồm bước tuần hoàn nước xả từ bước ép bã hữu cơ cho bước lên men khô.

[17]. Quy trình theo mục bất kỳ trong số các điểm từ [14] đến [16], trong đó khí thải từ động cơ khí được sử dụng làm tác nhân sấy bã hữu cơ sau lên men.

Quy trình xử lý rác nhiều hữu cơ để phát điện theo giải pháp hữu ích kết hợp nhiều công nghệ với nhau nhằm tận dụng triệt để năng lượng nhiệt trong rác thải. Quy trình, giải pháp hữu ích này có các điểm mới và sáng tạo sau:

- Tách rác hữu cơ có độ ẩm cao ra khỏi rác đốt, giúp giảm độ ẩm rác đốt, giảm kích thước buồng đốt, tăng nhiệt độ cháy theo đó giảm phát thải khí độc hại như dioxin, furan, CO.

- Áp dụng hệ thống sản xuất khí sinh học khô, không tốn nước, theo đó giảm nước thải cần xử lý. Khí sinh học sinh ra được xử lý và chạy động cơ khí để phát điện.

- Tận dụng nhiệt thải sau động cơ khí để sấy bã hữu cơ đã tách nước bằng máy ép trục vít, nhằm tối ưu hóa sử dụng nhiệt của rác hữu cơ.

- Đốt bã hữu cơ cùng phần rác đốt còn lại trong buồng đốt có lò hơi tận dụng nhiệt thải, theo đó xử lý triệt để rác, giảm tối đa phần chôn lấp. Hơi sinh ra từ lò hơi được sử dụng để chạy tuabin hơi phát điện.

- Hệ thống có hai nguồn phát điện: Động cơ khí - máy phát điện và tuabin hơi – máy phát điện, trong đó động cơ khí phát điện chiếm khoảng 15-20% tùy tỉ lệ hữu cơ trong rác.

- Phần rác đốt được sấy trước khi đem đốt sử dụng nhiệt khói thải lò đốt và thùng sấy rác hai lớp, trong đó:

- + Rác và khói được bố trí đi ngược chiều nhau với quãng đường tiếp xúc giữa chúng tăng gấp đôi so với thùng sấy rác gồm một lớp thông thường có cùng chiều dài, theo đó tăng hiệu quả sấy rác;

- + Thùng sấy rác hai lớp có đường khói vào và đường khói ra bố trí ở cùng một phía của thùng sấy, các cửa nạp rác vào và lấy rác ra cũng được bố trí ở cùng một phía của thùng sấy, ngược lại với đường khói, tạo thuận lợi cho việc bố trí thùng sấy như một bộ phận của lò đốt, cụ thể là việc bố trí này sẽ giúp giảm được diện tích bố trí mặt bằng, việc bố trí thùng sấy sẽ dễ dàng hơn, tạo điều kiện giúp đường đi của đường khói gọn hơn đồng thời giảm chi phí chế tạo và lắp đặt thùng sấy;

+ Lớp ngoài và lớp trong của thùng sậy rác hai lớp có các cánh đảo và đẩy rác có mép bằng ống kim loại với bề mặt trơn nhẵn để rác không mắc lại ở đó, đảm bảo rác di chuyển thuận lợi trong thùng sậy;

+ Phía trong lớp trong của thùng sậy rác hai lớp có vách chắn khối để cường bức khối đi trong lớp trong theo hướng yêu cầu mà không thoát ngược ra ngoài;

+ Thùng sậy rác hai lớp sử dụng vít tải không trục để cấp rác trực tiếp vào lớp trong của thùng sậy.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là sơ đồ khối về một quy trình xử lý rác phát điện, theo một ví dụ thực hiện của giải pháp hữu ích.

Hình 2 là sơ đồ nguyên lý về một quy trình xử lý rác phát điện, theo một ví dụ thực hiện của giải pháp hữu ích.

Hình 3 là sơ đồ nguyên lý về lò đốt sử dụng lò hơi tận dụng nhiệt, theo một ví dụ thực hiện của giải pháp hữu ích.

Các hình 4a-4c là các mặt cắt minh họa cấu tạo của thùng sậy rác hai lớp theo giải pháp hữu ích.

Các hình 5a-5h là các mặt cắt minh họa cấu tạo của lớp trong và lớp ngoài của thùng sậy hai lớp theo giải pháp hữu ích.

Các hình 6a-6c là các hình vẽ minh họa cấu tạo cụm khối vào và khối ra của thùng sậy hai lớp theo giải pháp hữu ích.

Các hình 7a-7b là các hình vẽ minh họa cấu tạo hộp khối ra của cụm khối vào và khối ra trên các hình 6a-6c.

Các hình 8a-8b là các hình vẽ minh họa cấu tạo hộp xả rác của cụm nạp và xả rác của thùng sậy hai lớp theo giải pháp hữu ích.

Các hình 9a-9b là các hình vẽ minh họa cách liên kết lớp trong và lớp ngoài của thùng sậy hai lớp theo giải pháp hữu ích.

Các hình 10a-10c là các hình vẽ minh họa vách chắn khối bố trí bên trong lớp trong của thùng sậy hai lớp theo giải pháp hữu ích.

Các hình 11a-11c là các hình vẽ minh họa riêng vách chắn khối trên hình 10.

Hình 12a-12b là các hình vẽ minh họa đường đi của rác và khối trong thùng sậy hai lớp theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Sau đây, các phương án thực hiện ưu tiên của quy trình theo giải pháp hữu ích sẽ được mô tả một cách chi tiết hơn có dựa vào hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, lưu ý rằng các phương án của giải pháp hữu ích không chỉ giới hạn ở các phương án cụ thể được mô tả dưới đây dưới dạng ví dụ minh họa cho giải pháp hữu ích và cần hiểu rằng phạm vi của giải pháp hữu ích bao gồm tất cả các cải biến, các thay đổi tương đương khác.

Các hình vẽ từ hình 1 đến hình 12 thể hiện dưới dạng sơ đồ quy trình và hệ thống xử lý rác thải nhiều hữu cơ để phát điện theo giải pháp hữu ích.

Như được thể hiện trên các hình vẽ này, hệ thống xử lý rác thải nhiều hữu cơ để phát điện theo giải pháp hữu ích bao gồm: hệ thống phân loại rác tươi để phân loại rác tươi thành phần rác hữu cơ, phần rác đốt, và phần đất đá, tạp chất thô, vô cơ; hệ thống lên men khô phần rác hữu cơ để sản xuất khí sinh học phát điện; hệ thống phát điện thứ nhất sử dụng khí sinh học từ hệ thống lên men khô; hệ thống đốt rác để đốt phần rác đốt và bã thải của hệ thống lên men khô, đồng thời sản xuất hơi nước để chạy tuabin máy phát điện; và hệ thống phát điện thứ hai sử dụng hơi nước từ hệ thống đốt rác.

Hệ thống lên men khô phần rác hữu cơ để sản xuất khí sinh học phát điện bao gồm thiết bị lên men khô 37 để sản xuất khí sinh học, bên trong thiết bị có trục kéo dài dọc thân thiết bị, trên trục này có gắn các cánh đảo, một đầu thiết bị lên men khô 37 có vít tải cấp liệu hữu cơ 40, đầu còn lại của thiết bị có đường xả khí sinh học và đường xả bã hữu cơ. Tốt hơn là, dọc theo thân thiết bị có các vòi phun nước (không được thể hiện trên hình vẽ) để cho quá trình lên men nhanh hơn và hiệu quả hơn. Tốt hơn là, sát thành trong của thân thiết bị cũng có các ống gia nhiệt (không được thể hiện trên hình vẽ) nhằm đảm bảo nhiệt độ lên

men được duy trì tại một nhiệt độ nhất định. Bã hữu cơ sau lên men được xả ra khỏi thiết bị lên men khô 37 có độ ẩm khoảng 75-85%. Theo một phương án thực hiện, tốt hơn là hệ thống lên men khô phần rác hữu cơ còn bao gồm thùng sấy thứ nhất 31 để giảm độ ẩm bã hữu cơ sau lên men ví dụ đến 35%, trước khi được đem đốt. Theo một phương án thực hiện, bã sau khi sấy được đưa về bãi chứa, sau đó được sấy thêm một lần nữa cùng với phần rác đốt trong thùng sấy thứ hai 16 của hệ thống đốt rác (được đề cập sau dưới đây). Tốt hơn là, hệ thống lên men khô phần rác hữu cơ còn bao gồm máy ép bã hữu cơ 33 được bố trí trước thùng sấy thứ nhất 31 để tách nước làm giảm ẩm của bã hữu cơ sau lên men được xả ra từ thiết bị lên men khô 37 trước khi tiến hành sấy. Phần bã hữu cơ từ thiết bị lên men khô 37 được cấp vào máy ép bã hữu cơ 33 bằng vít tải bã hữu cơ 34. Theo một phương án, máy ép bã hữu cơ 33 còn bao gồm ống tuần hoàn nước xả để tuần hoàn nước xả từ máy ép bã hữu cơ 33 trở lại để phun vào thiết bị lên men khô 37.

Hệ thống phát điện thứ nhất sử dụng khí sinh học từ hệ thống lên men khô bao gồm động cơ khí 32 được kết nối với đường xả khí sinh học của thiết bị lên men khô 37 để sử dụng khí sinh học tách ra từ đó làm nhiên liệu đốt chạy động cơ khí máy phát điện thứ nhất, điện sinh ra được đưa lên trạm biến thế 23. Theo một phương án thực hiện, khí sinh học thu được từ thiết bị lên men khô 37 được chứa trong bồn chứa khí sinh học, chẳng hạn túi chứa khí bố trí bên trên thiết bị lên men khô 37 (không được thể hiện trên hình vẽ) trước khi sử dụng để chạy máy phát điện. Theo một phương án, trong đó động cơ khí 32 còn bao gồm đường khí thải được kết nối với đường khí vào của thùng sấy thứ nhất 31 để tận dụng khí thải của động cơ làm tác nhân sấy bã hữu cơ sau lên men. Khí nóng được đi qua thùng sấy thứ nhất 31 nhờ quạt hút 29, sau khi sấy khí nóng và hơi ẩm tiếp tục đi qua hệ thống tách bụi xyclon 30 và đi ra ngoài ống thoát ẩm 28 để thoát ra môi trường, bã sau khi sấy được đốt kết hợp với phần rác đốt trong lò đốt 13 của hệ thống đốt rác.

Hệ thống đốt rác bao gồm thùng sấy thứ hai 16 để sấy phần rác đốt và có thể cả bã hữu cơ từ thiết bị lên men khô 37 trước khi đốt, lò đốt 13 để đốt kết hợp phần rác đốt sau khi sấy từ thùng sấy thứ hai 16 và bã hữu cơ từ thiết bị lên men khô 37, và lò hơi tận dụng nhiệt thải bố trí trong lò đốt 13 để tận dụng nhiệt thải của lò đốt để sản xuất hơi nước để chạy tuabin máy phát điện.

Hệ thống phát điện thứ hai sử dụng hơi nước từ hệ thống đốt rác bao gồm tuabin hơi 20 được kết nối với đường xả hơi của lò hơi tận dụng nhiệt thải, để sử dụng hơi sinh ra từ đó để chạy máy phát điện thứ hai 21, điện từ đây cũng được đưa lên trạm biến thế 23.

Theo một phương án, như được thể hiện trên hình 3, lò đốt 13 sử dụng lò hơi tận dụng nhiệt thải có cấu tạo bao gồm: phễu cấp liệu lò đốt 131, cơ cấu đẩy liệu 130, ghi lò 137 có góc nghiêng 25° , quạt cấp gió buồng đốt 136, phễu thu tro xỉ 138; và lò hơi 132, bộ quá nhiệt 133, dàn đối lưu 134, bộ hâm nước 135.

Ghi lò 137 của lò đốt 13 là ghi trượt, được chia thành các vùng: vùng sấy I dùng ghi tĩnh, vùng cháy II dùng ghi trượt, vùng cháy kiệt III dùng ghi cố định và vùng cháy khi thải xỉ IV. Vùng cháy II và vùng cháy kiệt III có tốc độ khác nhau nhằm tăng thời gian lưu. Ghi lò 137 được thiết kế để đẩy ngược rác lên trên.

Theo đó, rác được nạp vào phễu cấp liệu lò đốt 131 của lò đốt 13 sử dụng lò hơi tận dụng nhiệt thải, tiếp đó được đưa vào buồng đốt nhờ cơ cấu đẩy liệu 130, rác vào buồng đốt lúc này quá trình cháy diễn ra. Để đảm bảo lượng oxy cho quá trình cháy nhờ quạt cấp gió buồng đốt 136 cấp gió vào để cháy, trong quá trình cháy thì nhiên liệu được cháy kiệt hơn nhờ cơ cấu ghi đẩy ngược của ghi lò 137, ghi lò hoạt động liên tục vừa có tác dụng đảo liệu và làm rơi liệu đồng thời đẩy xỉ về bên dưới vào phễu thu tro xỉ 138.

Khói khi ra khỏi buồng đốt đi qua bộ quá nhiệt 133 tiếp đến đi qua dàn đối lưu 134 và qua bộ hâm nước 135 rồi đi ra khỏi lò đốt. Đến đây, như nêu trên, khói được qua lọc bụi túi vải 24 để tách tro ra khỏi khói, tiếp đến khói đi qua tháp xử lý khói để xử lý mùi và đồng thời tách những hạt bụi còn lại, tiếp đó khó

đã được làm sạch được quạt hút 26 rút ra và thổi vào ống khói 27 và đi ra ngoài môi trường.

Tro xỉ sau khi được gom tại vị trí phễu thu tro xỉ 138 lúc này được đưa ra ngoài và đi đến công đoạn ép gạch không nung, tiếp đến lưu kho thành phẩm.

Theo giải pháp hữu ích, thùng sậy thứ hai 16 được sử dụng là thùng sậy hai lớp có cấu tạo bao gồm: lớp ngoài 161, lớp trong 160 được bố trí bên trong, đồng trục và cách lớp ngoài 161 một khoảng tạo thành khe dẫn rác 163 hình vành khăn giữa hai lớp, lớp ngoài 161 có hai đầu hở, hai đầu lớp ngoài 161 có các cánh đẩy rác cường bức lớp ngoài 1611 dạng cánh vít tải, phần giữa của lớp ngoài 161 có các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài 1612 dạng cánh thẳng riêng rẽ, các cánh đẩy rác cường bức lớp ngoài 1611 và các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài 1612 có các mép dọc chiều dài của cánh và ở cả hai đầu của cánh được gắn ống kim loại 1613, 1614 có bề mặt trơn nhẵn để rác không mắc lại ở đó, trong đó ống kim loại 1613, 1614 có tiết diện hình tròn, về cơ bản hình tròn hoặc elip, tốt hơn là nên dùng ống có tiết diện hình tròn và có đường kính nằm trong khoảng từ 14-16 mm (trên hình 5f-5h, chỉ thể hiện ống kim loại gắn trên các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài 1612 để minh họa giải pháp hữu ích), lớp trong 160 có đầu phía rác vào được để thông với đầu hở của lớp ngoài 161, đầu phía rác ra của lớp trong 160 được ngăn cách với đầu hở còn lại lớp ngoài 161 bởi vách chắn khói 1633, hai đầu lớp trong 160 có các cánh đẩy rác cường bức lớp trong 1601 dạng cánh vít tải, phần giữa của lớp trong 160 có các cánh đảo và đẩy rác lớp trong 1602 dạng cánh thẳng riêng rẽ, các cánh đẩy rác cường bức lớp trong 1601 và các cánh đảo và đẩy rác lớp trong 1602 có các mép dọc chiều dài của cánh và ở cả hai đầu của cánh được gắn ống kim loại 1603, 1604 có bề mặt trơn nhẵn để rác không mắc lại ở đó, trong đó ống kim loại 1603, 1604 có thể là dạng ống, có tiết diện hình tròn, về cơ bản hình tròn hoặc elip, tốt hơn là nên dùng ống có tiết diện hình tròn và có đường kính nằm trong khoảng từ 14-16 mm (trên hình 5a-5e, chỉ thể hiện ống kim loại gắn trên các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài 1622 để minh họa giải pháp hữu ích); cụm nạp và xả rác 1620

được bố trí ở cùng một phía của thân thùng sấy hai lớp, cụm này bao gồm: vít tải nạp rác 1621 được lắp xuyên qua hộp xả rác 1622 và kéo dài vào phía trong của lớp trong 160 để cấp rác tươi vào lớp trong 160, và hộp xả rác 1622 để một đầu hở của lớp ngoài 161 được lắp theo cách xoay được vào đó, hộp xả rác 1622 tiếp nhận rác đã sấy từ đầu rác ra của khe dẫn rác 163 và xả rác đã sấy ra ngoài qua cửa xả rác 1624; cụm khối vào và ra 1630 được bố trí ở cùng một phía còn lại của thân thùng sấy hai lớp, cụm này bao gồm: hộp khối ra 1631 để lắp đầu hở còn lại của lớp ngoài 161 theo cách xoay được vào đó, hộp khối ra 1631 tiếp nhận khối sau khi sấy rác từ đầu khối ra của khe dẫn rác 163, đường khối vào 1632 được gắn cố định vào hộp khối ra 1631 và kéo dài qua vách chắn khối 1633 vào phía trong của lớp trong 160 để cấp khối nóng vào đó, đường khối ra 1634 được gắn cố định và thông với hộp khối ra 1631 để xả khối sau khi sấy rác từ đó ra ngoài, vách chắn khối 1633 được gắn cố định trên đường khối vào 1632 và được bố trí tỳ sát vào bề mặt trong của lớp trong 160 để ngăn khối thoát ngược ra phía đầu hở còn lại của lớp ngoài 161, vách này tạo với lớp trong 160 cửa 16331 để cho rác đi qua, nhờ kết cấu nêu trên của thùng sấy thứ hai 16, rác tươi nạp vào một đầu của lớp trong 160 sẽ được đảo trộn và đẩy dọc theo chiều dài của lớp trong 160 tới đầu kia, sau đó được đảo chiều và đẩy dọc theo chiều ngược lại với chiều di chuyển của rác trong lớp trong 160 qua khe dẫn rác 163 giữa lớp ngoài 161 và lớp trong 160 rồi được xả ra ngoài, trong khi đó khối được đưa vào từ đầu kia của lớp trong 160 sẽ luân chuyển theo chiều ngược lại với chiều luân chuyển của rác để sấy rác, lần lượt từ đầu này tới đầu kia của lớp trong 160, sau đó đảo chiều để di chuyển theo chiều ngược lại qua khe dẫn rác 163 giữa hai lớp rồi được xả ra ngoài (hình 12a-12b).

Theo một phương án, trong đó các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp trong 1601 và các cánh đảo và đẩy rác lớp trong 1602 được bố trí ngược chiều với các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp ngoài 1611 và các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài 1612 một cách tương ứng, để làm cho dòng rác đi vào ở lớp trong 160 chuyển động ngược chiều với dòng rác đi ra ở lớp ngoài 161 (hình 5a-5b, 12a).

Theo một phương án, trong đó độ lớn góc nghiêng của các cánh đẩy rác cường bức lớp trong 1601 chênh lệch, tức là lớn hơn hoặc nhỏ hơn theo cùng một cách xác định, so với độ lớn góc nghiêng của các cánh đẩy rác cường bức lớp ngoài 1611, ví dụ từ lớn hơn 0 đến 4° , như $0,5^\circ$, 1° , $1,5^\circ$, 2° , $2,5^\circ$, 3° , $3,5^\circ$ hoặc 4° chẳng hạn.

Theo một phương án, trong đó bước vít của các cánh đẩy rác cường bức lớp trong 1601 chênh lệch, tức là lớn hơn hoặc nhỏ hơn, so với bước vít của các cánh đẩy rác cường bức lớp ngoài 1611.

Theo một phương án thực hiện, ở phần giữa của lớp trong 160, các cánh đảo và đẩy rác lớp trong 1602 là các cánh thẳng riêng rẽ (các cánh rời) và có độ lớn góc nghiêng α so với tâm thùng sậy nằm trong khoảng từ 1 đến 5° .

Theo một phương án thực hiện, ở phần giữa của lớp ngoài 161, các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài 1612 là các cánh thẳng riêng rẽ (các cánh rời) và có độ lớn góc nghiêng β so với tâm thùng sậy nằm trong khoảng từ 1 đến 5° .

Theo một phương án, trong đó độ lớn góc nghiêng α so với tâm thùng sậy của các cánh đảo và đẩy rác lớp trong 1602 chênh lệch, tức là lớn hơn hoặc nhỏ hơn, so với độ lớn góc nghiêng β so với tâm thùng sậy của các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài 1612 từ lớn hơn 0 đến 4° , như $0,5^\circ$, 1° , $1,5^\circ$, 2° , $2,5^\circ$, 3° , $3,5^\circ$ hoặc 4° chẳng hạn.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, đường kính ngoài của lớp trong 160 nằm trong khoảng từ 2,6 đến 3 m, đường kính ngoài của lớp ngoài 161 nằm trong khoảng từ 3,6 đến 4 m. Tốt hơn là tỷ lệ đường kính ngoài của lớp trong 160 so với lớp ngoài 161 còn phải nằm trong khoảng từ 0,7 đến 0,8. Theo một phương án thực hiện cụ thể hơn để làm ví dụ, đường kính ngoài của lớp trong 160 bằng 2,8 m, đường kính ngoài của lớp ngoài 161 bằng 3,8 m.

Theo một phương án thực hiện để làm ví dụ, chiều dài của lớp trong 160 nằm trong khoảng từ 9,5 đến 11,5 m, chiều dài của lớp ngoài 161 nằm trong khoảng từ 11 đến 13 m. Theo một phương án thực hiện cụ thể hơn để làm ví dụ,

chiều dài của lớp trong 160 bằng 10,5 m, chiều dài của lớp ngoài 161 bằng 12 m.

Theo một phương án, trong đó vách chắn khối 1633 bao gồm tấm chắn thứ nhất 16332 và tấm chắn thứ hai 16333 gắn cố định trên đường khối vào 1632, tấm chắn thứ hai 16333 tạo với lớp trong 160 của 16331 để cho rác đi qua, và mép theo chu vi của tấm chắn thứ hai 16333 được gắn tấm làm kín chịu nhiệt 16334, tấm làm kín này bám sát vào bề mặt phần giữa của lớp trong 160 và che cửa 16331 để không cho khối từ lớp trong 160 thoát ngược ra ngoài (hình 10a-10c, 11a-11c, 12b). Tấm làm kín chịu nhiệt 16334 có thể được bắt vào tấm chắn thứ hai bằng bu lông hoặc bằng vít.

Theo một phương án, trong đó khi chưa có rác đi qua, tấm làm kín chịu nhiệt 16334 được bố trí để luôn đóng kín cửa 16331 (hình 10a, 12a), và khi có rác đi qua, cưỡng bức và tập trung tại vị trí cửa, tấm làm kín chịu nhiệt 16334 sẽ kết hợp với rác để làm kín khối tại vị trí đó.

Như được thể hiện trên hình 4a-4c, thân thùng sậy còn có các vành lăn 164, vành này được đặt lên khung đỡ thùng sậy 166 và trên các con lăn 165, thùng sậy quay được nhờ động cơ 167 kéo các con lăn 165 quay, khi các con lăn quay thì thùng sậy sẽ quay theo nhờ sự ma sát giữa các con lăn và vành lăn hoặc nhờ cơ cấu ăn khớp kiểu bánh răng giữa con lăn và vành lăn.

Hình 1 và hình 2 là sơ đồ khối và sơ đồ nguyên lý về một quy trình xử lý rác phát điện, theo một ví dụ thực hiện của giải pháp hữu ích.

Như được thể hiện trên các hình 1-2, trong hệ thống phân loại rác tươi, rác tươi được đưa đến bãi tập kết rác sau đó được gầu ngoạm 1 đưa lên băng tải cấp liệu máy xé 2 để vận chuyển rác tới máy xé 3. Tại máy xé 3, rác tươi được xé tơi ra và tiếp tục rót xuống băng tải cấp liệu sàng lồng 4 để vận chuyển rác lên sàng lồng thứ nhất 5.

Rác sau phân loại ở trên sàng lồng thứ nhất 5 chứa chủ yếu là nylon và chất cháy, ngoài ra còn có một số tạp chất lớn không thể rót xuống sàng lồng như đá to, quả cây hoặc cành nhánh to tiếp tục di chuyển sang băng tải tách thủ

công 7 để tách lọc thủ công bởi công nhân đứng hai bên băng tải để nhặt lại những vật, tạp chất không muốn cho qua bãi chứa nhiên liệu, sau đó rác chứa chủ yếu là nylon và chất cháy được băng tải trung chuyển lên máy băm (nghiền) rác 8 vận chuyển tới máy băm 10. Tại đây, rác được băm nhỏ và được chuyển đến khu chứa rác đã xử lý nhờ băng tải chuyển liệu ra bãi chứa 11. Trước khi rác được đưa vào máy băm 10, để đảm bảo máy băm không bị hư hỏng do rác có lẫn kim loại, máy băm sẽ được lắp đặt băng tải tách từ thứ nhất 9 để tách kim loại ra khỏi dòng rác, kim loại được băng tải tách từ thứ nhất 10 tách ra được chuyển đến máy ép kim loại 39, sau khi ép xong kim loại sẽ chuyển đến nhà chứa 38 để xử lý.

Phần rác sau phân loại ở dưới sàng lồng thứ nhất 5 được chuyển qua sàng lồng thứ hai 46 nhờ băng tải trung chuyển tạp chất thứ nhất 6 và băng tải trung chuyển tạp chất thứ hai 47. Tại sàng lồng thứ hai 46, tạp chất được phân loại thành phần hữu cơ riêng và phần đất đá, tạp chất thô, vô cơ riêng. Phần hữu cơ tiếp tục qua băng tải trung chuyển rác hữu cơ lên máy băm 45 để được chuyển lên máy băm (nghiền) rác hữu cơ 43. Rác hữu cơ sau khi được băm nhỏ được chuyển đến khu chứa rác hữu cơ nhờ băng tải trung chuyển rác hữu cơ vào khu chứa 42. Trước khi rác được đưa vào máy băm rác hữu cơ 43, để đảm bảo máy băm không bị hư hỏng do rác có lẫn kim loại, máy băm sẽ được lắp đặt băng tải tách từ thứ hai 44 để tách kim loại ra khỏi dòng rác, kim loại được băng tải tách từ thứ hai 44 tách ra được chuyển đến máy ép kim loại 39, sau khi ép xong kim loại sẽ chuyển đến nhà chứa 38 để xử lý. Đất đá, tạp chất thô, vô cơ nằm dưới sàng lồng 46 sẽ được chuyển đến nhà chứa 49 để tái sử dụng hoặc được đem đi chôn lấp xử lý sau.

Phần rác hữu cơ từ khu chứa rác hữu cơ được gầu ngoạm 41 đưa lên vít tải cấp liệu hữu cơ 40 để cấp liệu vào thiết bị lên men khô 37, tại đây khí sinh học được tách ra và dùng làm nguyên liệu đốt của động cơ khí 32 để chạy máy phát điện thứ nhất, điện sinh ra được đưa lên trạm biến thế 23. Bã hữu cơ được đưa ra ngoài thiết bị lên men khô 37 tiếp tục được cấp lên máy ép bã hữu cơ 33

nhờ vít tải bã hữu cơ 34, nước xả sau khi ép bã hữu cơ được tuần hoàn phun trở lại thiết bị lên men khô. Bã hữu cơ đã được ép giảm ẩm được cấp vào thùng sấy thứ nhất 31 để sấy khô, khí nóng (nhiệt) dùng để sấy bã hữu cơ được tận dụng từ nhiệt thải của động cơ khí 32, khí nóng được đi qua thùng sấy thứ nhất 31 nhờ quạt hút 29, sau khi sấy khí nóng và hơi ẩm tiếp tục đi qua hệ thống tách bụi xyclon và đi ra ngoài ống thoát ẩm 28 để thoát ra môi trường. Bã hữu cơ sau khi sấy được chuyển đến phễu cấp liệu 131 của lò đốt 13 sử dụng lò hơi tận dụng nhiệt thải để đốt.

Rác đốt (nylon, chất cháy) sau khi đưa vào bãi tập kết trong khu chứa rác đã xử lý sẽ được gầu ngoạm 14 đưa vào vít tải nạp rác 1621 để nạp vào thùng sấy thứ hai 16, sau khi sấy xong rác khô sẽ được đưa vào buồng đốt của lò đốt sử dụng lò hơi tận dụng nhiệt thải 13 để đốt, nhiệt sử dụng cho việc sấy rác của thùng sấy thứ hai 16 được tận dụng từ khói của lò đốt sử dụng lò hơi tận dụng nhiệt thải 13, khói lò đi qua thùng sấy thứ hai 16 nhờ quạt hút 26. Trên đường đi của khói có các van chặn khói V1-V3, trong đó khi cần sử dụng khói để sấy rác trong thùng sấy thì mở các van V2, V3 và đóng van V1 để ngăn khói thoát trực tiếp về phía bộ lọc bụi túi vải 24 và ra ngoài. Khói sau khi qua thùng sấy thứ hai 16 sẽ đi ra qua xyclon tổ hợp 17 để xử lý bụi thô, tiếp đến khói đi qua bộ lọc bụi túi vải 24 xử lý bụi tinh, tiếp đến qua tháp xử lý khói 25. Tại đây, khói đã được xử lý đảm bảo tiêu chuẩn về môi trường được xả ra môi trường qua ống khói 27. Hơi nóng từ lò đốt sử dụng lò hơi tận dụng nhiệt thải 13 sẽ được cấp qua tuabin hơi 20, tuabin này quay và kéo máy phát điện thứ hai 21 quay để phát điện. Hơi sau khi qua tuabin được ngưng tụ ở bình ngưng 19 nhờ hệ thống giải nhiệt bằng gió 22, nước ngưng được đưa về bình khử khí 18 và cấp lại cho lò hơi tận dụng nhiệt thải. Riêng phần tro xỉ của lò hơi tận dụng nhiệt thải sẽ được đưa đến máy ép 36 và sử dụng để sản xuất gạch không nung sau đó chuyển đến nhà chứa gạch không nung 35. Khi không cần sử dụng khói để sấy, đóng van V2 và mở van V1 để khói đi qua bộ lọc bụi túi vải và đi ra ngoài.

Sau đây, quá trình sấy rác đốt trong thùng sấy thứ hai 16 sẽ được mô tả chi tiết hơn.

Rác đốt (nylon và chất cháy) từ bãi tập kết trong khu chứa rác đã xử lý sẽ được gầu ngoạm 14 cấp vào một đầu của lớp trong 160 của thùng sấy thứ hai 16 bằng vít tải nạp rác 1621, sau đó rác sẽ được di chuyển từ đầu đến cuối lớp trong 160 bằng các cánh đảo và đẩy rác lớp trong 1601 và các cánh đảo và đẩy rác lớp trong 1602, tiếp đến rác đi đến lớp ngoài 161 và được đảo chiều để di chuyển theo chiều ngược lại với chiều di chuyển trong lớp trong 160, bên trong khe dẫn rác 163 hình vành khăn giữa hai lớp bằng các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp ngoài 1611 và các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài 1612. Trong khi đó, khối để sử dụng cho thùng sấy thứ hai 16 sẽ đi từ buồng đốt của lò đốt rác, qua đường khói vào 1632 để đi vào đầu còn lại của lớp trong 160 của thùng sấy hai lớp, lúc này nhiệt độ khối nóng trong lớp trong là, ví dụ, từ 300 đến 500°C và khối ở đầu này của lớp trong 160 không đi ngược lại ra ngoài nhờ vách chắn khói 1633 được làm kín bằng tấm làm kín chịu nhiệt 16334, ví dụ bằng silicon chịu nhiệt, cao su chịu nhiệt hoặc teflon. Khi đi đến cuối lớp trong 160, khối được đảo chiều để di chuyển theo chiều ngược lại với chiều di chuyển trong lớp trong 160, bên trong khe dẫn rác 163 hình vành khăn giữa hai lớp và đi ra ngoài qua đường khói ra 1634. Trong quá trình di chuyển ngược chiều nhau từ đầu này tới đầu kia bên trong lớp trong 160, sau đó đảo chiều để di chuyển theo chiều ngược lại bên trong khe dẫn rác 163, khối nóng tiếp xúc rác và làm khô rác. Rác sau khi sấy khô và giảm độ ẩm xuống còn khoảng 25-30% hoặc thấp hơn sẽ được đưa ra hộp xả rác 1622, tại vị trí này rác khô sẽ được xả ra ngoài qua hai van xả rác khô bằng khí nén 1623 hoạt động liên tục và trái ngược nhau, theo đó rác khô đi ra ngoài nhưng vẫn đảm bảo thùng sấy kín, không cho khói từ bên trong xì ra bên ngoài và gió từ bên ngoài lọt vào bên trong, nhằm đảm bảo hiệu suất của quạt hút khói 26. Rác khô sau đó sẽ được đưa đến phễu cấp liệu lò đốt 131 để cấp vào buồng đốt của lò đốt rác 13. Khói lò từ đây sẽ được dùng để sấy rác trong chu kỳ

tiếp theo. Khối từ thùng sấy thứ hai 16 sẽ được hệ thống xử lý khối xử lý trước khi đưa ra ngoài môi trường.

Theo một khía cạnh khác, giải pháp hữu ích đề xuất quy trình xử lý rác nhiều hữu cơ để phát điện, bằng hệ thống theo khía cạnh bất kỳ trong số các khía cạnh nêu trên, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

phân loại rác tươi thành phần rác hữu cơ, phần rác đốt, và phần đất đá, tạp chất thô, vô cơ;

lên men khô phần rác hữu cơ để sản xuất khí sinh học phát điện;

chạy động cơ khí sử dụng khí sinh học nêu trên để chạy phát điện thứ nhất, điện sinh ra được đưa lên trạm biến thế;

đốt kết hợp phần rác đốt và bã hữu cơ sau lên men khô, đồng thời sản xuất hơi nước để chạy tuabin máy phát điện thứ hai, trong đó khối thải của quá trình đốt được sử dụng làm tác nhân sấy phần rác đốt trước khi đốt; và

chạy tuabin hơi sử dụng hơi nêu trên để chạy máy phát điện thứ hai, điện sinh ra cũng được đưa lên trạm biến thế.

Trong quá trình lên men, rác được cấp vào và lấy ra khỏi thiết bị lên men khô 37 bằng các vít tải không trục 40, 34 tương ứng, các vít tải này sẽ nén chặt phần đầu ra của rác tạo thành các nút rác tại vị trí đó, để ngăn không khí trong thiết bị thoát ra ngoài. Tốt hơn là, trước khi lên men rác được băm nhỏ, tốt nhất là đến kích thước <50mm. Trong quá trình lên men, rác được đảo liên tục để độ ẩm và nhiệt độ của rác được đồng đều và khí sẽ thoát ra nhanh hơn. Tốt hơn là nhiệt độ và độ ẩm của rác trong quá trình lên men được giám sát nhờ cảm biến tương ứng.

Theo một phương án của quy trình nêu trên, trong đó quy trình này còn bao gồm bước sấy bã hữu cơ sau lên men trước khi đem đốt.

Theo một phương án của quy trình nêu trên, trong đó quy trình này còn bao gồm bước ép bã hữu cơ để tách nước làm giảm ẩm của bã hữu cơ sau lên men, trước khi tiến hành sấy.

Theo một phương án của quy trình nêu trên, trong đó quy trình này còn bao gồm bước tuần hoàn nước xả từ bước ép bã hữu cơ cho bước lên men khô.

Theo một phương án của quy trình nêu trên, trong đó khí thải từ động cơ khí được sử dụng làm tác nhân sấy bã hữu cơ sau lên men.

Trên đây, một số phương án thực hiện ưu tiên đã được mô tả, tuy nhiên không được coi rằng giải pháp hữu ích chỉ giới hạn ở các phương án thực thi đó. Phạm vi của giải pháp hữu ích sẽ được xác định bởi các điểm yêu cầu bảo hộ và bao gồm cả các phương án cải biến hoặc tương đương khác nữa.

Những lợi ích đạt được của giải pháp hữu ích

Quy trình xử lý rác sinh hoạt nhiều hữu cơ để phát điện hiệu quả theo giải pháp hữu ích sẽ mang lại rất nhiều lợi ích to lớn đối với kinh tế, môi trường và xã hội. Cụ thể là, có thể tiết giảm được chi phí chôn lấp rác, sản xuất gạch từ tro xỉ sau khi đốt, tái tạo năng lượng điện đồng thời giảm được hiệu ứng nhà kính, bên cạnh đó xử lý triệt để rác thải sẽ giúp giảm lượng rác thải phát sinh, giảm thiểu những tác động xấu của rác thải đến với môi trường, bảo vệ sức khỏe của con người, có thể tận dụng được một số loại rác thải có khả năng tái sử dụng.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý rác thải sinh hoạt nhiều hữu cơ để phát điện, hệ thống này bao gồm:

hệ thống phân loại rác tươi để phân loại rác tươi thành phần rác hữu cơ, phần rác đốt, và phần đất đá, tạp chất thô, vô cơ;

hệ thống lên men khô phần rác hữu cơ để sản xuất khí sinh học phát điện bao gồm thiết bị lên men khô (37) để sản xuất khí sinh học, bên trong thiết bị có trục kéo dài dọc thân thiết bị, trên trục này có gắn các cánh đảo, dọc theo thân thiết bị có các vòi phun nước để cho quá trình lên men nhanh hơn và hiệu quả hơn, sát thành trong của thân thiết bị có các ống gia nhiệt nhằm đảm bảo nhiệt độ lên men được duy trì tại một nhiệt độ nhất định, một đầu thiết bị lên men khô (37) có vít tải cấp liệu hữu cơ (40), đầu còn lại là vít tải xả bã hữu cơ;

hệ thống phát điện thứ nhất sử dụng khí sinh học từ hệ thống lên men khô bao gồm động cơ khí (32) được kết nối với đường xả khí sinh học của thiết bị lên men khô (37) để sử dụng khí sinh học tách ra từ đó làm nhiên liệu đốt chạy động cơ khí (32) của máy phát điện thứ nhất, điện sinh ra được đưa lên trạm biến thế (23);

hệ thống đốt rác để đốt phần rác đốt và bã thải của hệ thống lên men khô, đồng thời sản xuất hơi nước để chạy tuabin máy phát điện thứ hai (21) bao gồm thùng sấy thứ hai (16) để sấy phần rác đốt và có thể cả bã hữu cơ từ thiết bị lên men khô (37) trước khi đốt, lò đốt (13) để đốt kết hợp phần rác đốt sau khi sấy từ thùng sấy thứ hai (16) và bã hữu cơ từ thiết bị lên men khô (37), và lò hơi tận dụng nhiệt thải bố trí trong lò đốt (13) để tận dụng nhiệt thải của lò đốt để sản xuất hơi nước để chạy tuabin máy phát điện thứ hai (21); và

hệ thống phát điện thứ hai sử dụng hơi nước từ hệ thống đốt rác bao gồm: tuabin hơi (20) được kết nối với đường xả hơi của lò hơi tận dụng nhiệt thải, để sử dụng hơi sinh ra từ đó để chạy máy phát điện thứ hai (21), điện từ đây cũng được đưa lên trạm biến thế (23);

trong đó thùng sậy thứ hai (16) là thùng sậy hai lớp có cấu tạo bao gồm: lớp ngoài (161), lớp trong (160) được bố trí bên trong, đồng trục và cách lớp ngoài (161) một khoảng tạo thành khe dẫn rác (163) hình vành khăn giữa hai lớp, lớp ngoài (161) có hai đầu hở, hai đầu lớp ngoài (161) có các cánh đẩy rác cường bức lớp ngoài (1611) dạng cánh vít tải, phần giữa của lớp ngoài (161) có các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài (1612) dạng cánh thẳng riêng rẽ, các cánh đẩy rác cường bức lớp ngoài (1611) và các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài (1612) có các mép dọc chiều dài của cánh và ở cả hai đầu của cánh được gắn ống kim loại (1613, 1614) có bề mặt trơn nhẵn để rác không mắc lại ở đó, trong đó ống kim loại (1613, 1614) có tiết diện hình tròn, về cơ bản hình tròn hoặc elip, tốt hơn là nên dùng ống có tiết diện hình tròn và có đường kính nằm trong khoảng từ 14-16 mm, lớp trong (160) có đầu phía rác vào được để thông với đầu hở của lớp ngoài (161), đầu phía rác ra của lớp trong (160) được ngăn cách với đầu hở còn lại lớp ngoài (161) bởi vách chắn khối (1633), hai đầu lớp trong (160) có các cánh đẩy rác cường bức lớp trong (1601) dạng cánh vít tải, phần giữa của lớp trong (160) có các cánh đảo và đẩy rác lớp trong (1602) dạng cánh thẳng riêng rẽ, cánh đẩy rác cường bức lớp trong (1601) và các cánh đảo và đẩy rác lớp trong (1602) có các mép dọc chiều dài của cánh và ở cả hai đầu của cánh được gắn ống kim loại (1603, 1604) có bề mặt trơn nhẵn để rác không mắc lại ở đó, trong đó ống kim loại (1603, 1604) có tiết diện hình tròn, về cơ bản hình tròn hoặc elip, tốt hơn là nên dùng ống có tiết diện hình tròn và có đường kính nằm trong khoảng từ 14-16 mm;

cụm nạp và xả rác (1620) được bố trí ở cùng một phía của thân thùng sậy hai lớp, cụm này bao gồm: vít tải nạp rác (1621) được lắp xuyên qua hộp xả rác (1622) và kéo dài vào phía trong của lớp trong (160) để cấp rác tươi vào lớp trong (160), và hộp xả rác (1622) để một đầu hở của lớp ngoài (161) được lắp theo cách xoay được vào đó, hộp xả rác (1622) tiếp nhận rác đã sậy từ đầu rác ra của khe dẫn rác (163) và xả rác đã sậy ra ngoài qua cửa xả rác (1624);

cụm khối vào và khối ra (1630) được bố trí ở cùng một phía còn lại của thân thùng sấy hai lớp, cụm này bao gồm: hộp khối ra (1631) để đầu hở còn lại của lớp ngoài (161) được lắp theo cách xoay được vào đó, hộp khối ra (1631) tiếp nhận khối sau khi sấy rác từ đầu khối ra của khe dẫn rác (163), đường khối vào (1632) được gắn cố định vào hộp khối ra (1631) và kéo dài qua vách chắn khối (1633) vào phía trong của lớp trong (160) để cấp khối nóng vào đó, đường khối ra (1634) được gắn cố định và thông với hộp khối ra (1631) để xả khối sau khi sấy rác từ đó ra ngoài, vách chắn khối (1633) được gắn cố định trên đường khối vào (1632) và được bố trí tỳ sát vào bề mặt trong của lớp trong (160) để ngăn khối thoát ngược ra phía đầu hở còn lại của lớp ngoài (161), vách này tạo với lớp trong (160) cửa (16331) để cho rác đi qua,

nhờ kết cấu nêu trên của thùng sấy thứ hai (16), rác tươi nạp vào một đầu của lớp trong (160) sẽ được đảo trộn và đẩy dọc theo chiều dài của lớp trong (160) tới đầu kia, sau đó được đảo chiều và đẩy dọc theo chiều ngược lại với chiều di chuyển của rác trong lớp trong (160) qua khe dẫn rác (163) giữa lớp ngoài (161) và lớp trong (160) rồi được xả ra ngoài, trong khi đó khối được đưa vào từ đầu kia của lớp trong (160) sẽ luân chuyển theo chiều ngược lại với chiều luân chuyển của rác để sấy rác, lần lượt từ đầu này tới đầu kia của lớp trong (160), sau đó đảo chiều để di chuyển theo chiều ngược lại qua khe dẫn rác (163) giữa hai lớp rồi được xả ra ngoài.

2. Hệ thống theo điểm 1, trong đó hệ thống lên men khô phân rác hữu cơ còn bao gồm thùng sấy thứ nhất (31) để sấy bã hữu cơ sau lên men được xả ra từ thiết bị lên men khô (37) trước khi đem đốt.

3. Hệ thống theo điểm 2, trong đó hệ thống lên men khô phân rác hữu cơ còn bao gồm máy ép bã hữu cơ (33), tốt hơn là máy ép trục vít, được bố trí trước thùng sấy thứ nhất (31) để tách nước làm giảm ẩm của bã hữu cơ sau lên men được xả ra từ thiết bị lên men khô (37) trước khi tiến hành sấy.

4. Hệ thống theo điểm 3, trong đó máy ép bã hữu cơ (33) còn bao gồm ống tuần hoàn nước xả để tuần hoàn nước xả từ máy ép bã hữu cơ (33) trở lại để phun vào thiết bị lên men khô (37).
5. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 2 đến 4, trong đó động cơ khí (32) còn bao gồm đường khí thải được kết nối với đường khí vào của thùng sấy thứ nhất (31) để tận dụng khí thải của động cơ làm tác nhân sấy bã hữu cơ sau lên men.
6. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp trong (1601) và các cánh đảo và đẩy rác lớp trong (1602) được bố trí ngược chiều với các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp ngoài (1611) và các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài (1612) một cách tương ứng, để làm cho dòng rác đi vào ở lớp trong (160) chuyển động ngược chiều với dòng rác đi ra ở lớp ngoài (161).
7. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó độ lớn góc nghiêng của các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp trong (1601) chênh lệch, tức là lớn hơn hoặc nhỏ hơn, so với độ lớn góc nghiêng của các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp ngoài (1611) một góc nằm trong khoảng từ lớn hơn 0° đến 4° .
8. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó bước vít của các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp trong (1601) chênh lệch, tức là lớn hơn hoặc nhỏ hơn, so với bước vít của các cánh đẩy rác cưỡng bức lớp ngoài (1611).
9. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó các cánh đảo và đẩy rác lớp trong (1602) là các cánh thẳng riêng rẽ và có độ lớn góc nghiêng (α) so với tâm thùng sấy nằm trong khoảng từ 1° đến 5° và các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài (1612) là các cánh thẳng riêng rẽ và có độ lớn góc nghiêng (β) so với tâm thùng sấy nằm trong khoảng từ 1° đến 5° .
10. Hệ thống theo điểm 9, trong đó độ lớn góc nghiêng (α) so với tâm thùng sấy của các cánh đảo và đẩy rác lớp trong (1602) chênh lệch, tức là lớn hơn hoặc nhỏ hơn, so với độ lớn góc nghiêng (β) so với tâm thùng sấy của các cánh đảo và đẩy rác lớp ngoài (1612) từ lớn hơn 0° đến 4° .

11. Hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó vách chắn khói (1633) bao gồm tấm chắn thứ nhất (16332) và tấm chắn thứ hai (16333) gắn cố định trên đường khói vào (1632), tấm chắn thứ hai (16333) tạo với lớp trong (160) cửa (16331) để cho rác đi qua, và mép theo chu vi của tấm chắn thứ hai (16333) được gắn tấm làm kín chịu nhiệt (16334), tấm làm kín này bám sát vào bề mặt phần giữa của lớp trong (160) và che cửa (16331) để không cho khói từ lớp trong (160) thoát ngược ra ngoài.

12. Hệ thống theo điểm 11, trong đó khi chưa có rác đi qua, tấm làm kín chịu nhiệt (16334) được bố trí để luôn đóng kín cửa (16331), và khi có rác đi qua, cường bức và tập trung tại vị trí cửa, tấm làm kín chịu nhiệt (16334) sẽ kết hợp với rác để làm kín khói tại vị trí đó.

13. Quy trình xử lý rác thải sinh hoạt nhiều hữu cơ để phát điện, bằng hệ thống theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó quy trình này bao gồm các bước:

phân loại rác tươi thành phần rác hữu cơ, phần rác đốt, và phần đất đá, tạp chất thô, vô cơ;

lên men khô phần rác hữu cơ để sản xuất khí sinh học phát điện;

chạy động cơ khí sử dụng khí sinh học nêu trên để chạy phát điện thứ nhất, điện sinh ra được đưa lên trạm biến thế;

đốt kết hợp phần rác đốt và bã hữu cơ sau lên men khô, đồng thời sản xuất hơi nước để chạy tuabin máy phát điện thứ hai, trong đó khói thải của quá trình đốt được sử dụng làm tác nhân sấy phần rác đốt trước khi đốt; và

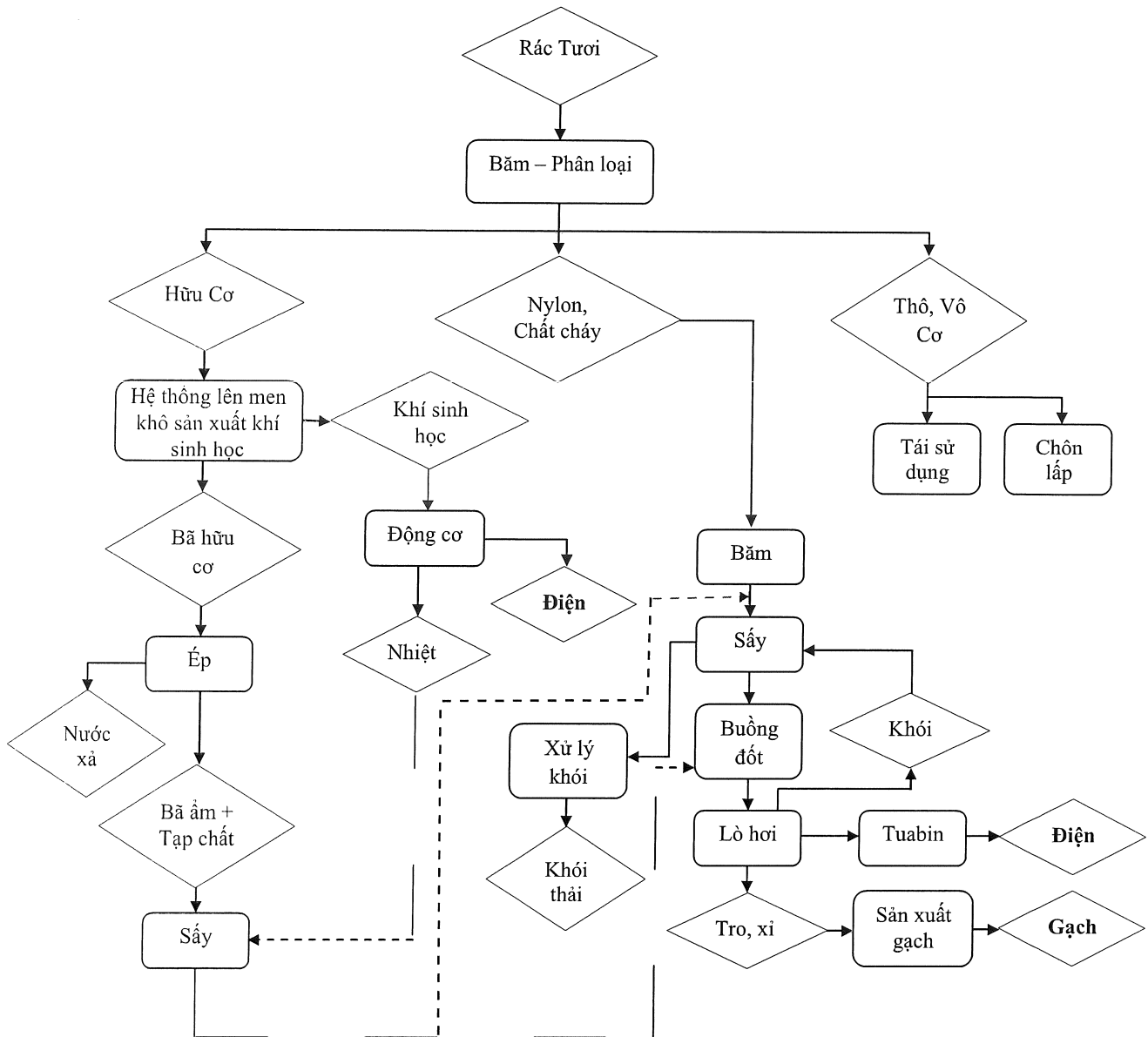
chạy tuabin hơi sử dụng hơi nêu trên để chạy máy phát điện thứ hai, điện sinh ra cũng được đưa lên trạm biến thế.

14. Quy trình theo điểm 13, trong đó quy trình này còn bao gồm bước sấy bã hữu cơ sau lên men trước khi đem đốt.

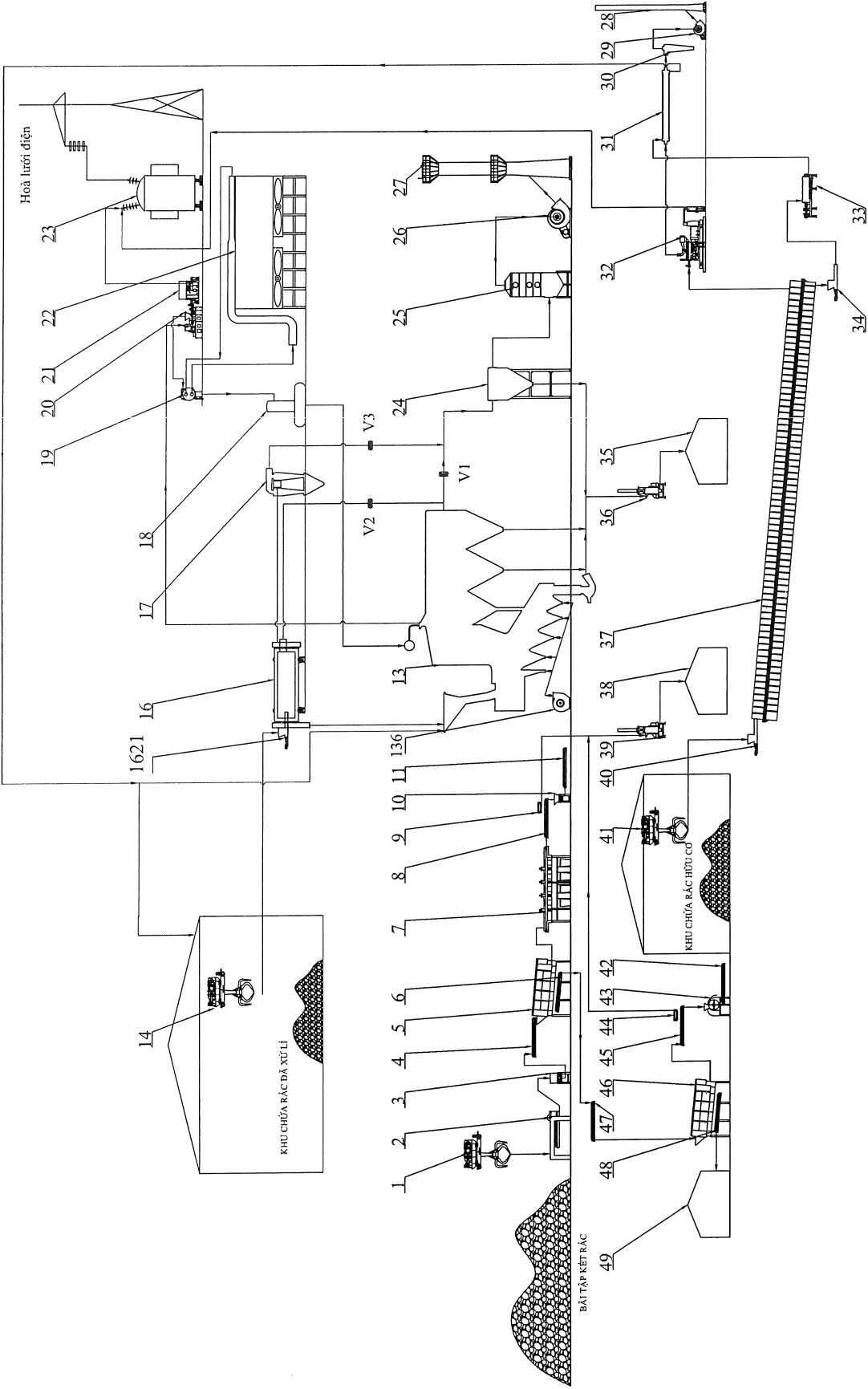
15. Quy trình theo điểm 14, trong đó quy trình này còn bao gồm bước ép bã hữu cơ để tách nước làm giảm ẩm của bã hữu cơ sau lên men, trước khi tiến hành sấy.

16. Quy trình theo điểm 15, trong đó quy trình này còn bao gồm bước tuần hoàn nước xả từ bước ép bã hữu cơ cho bước lên men khô.

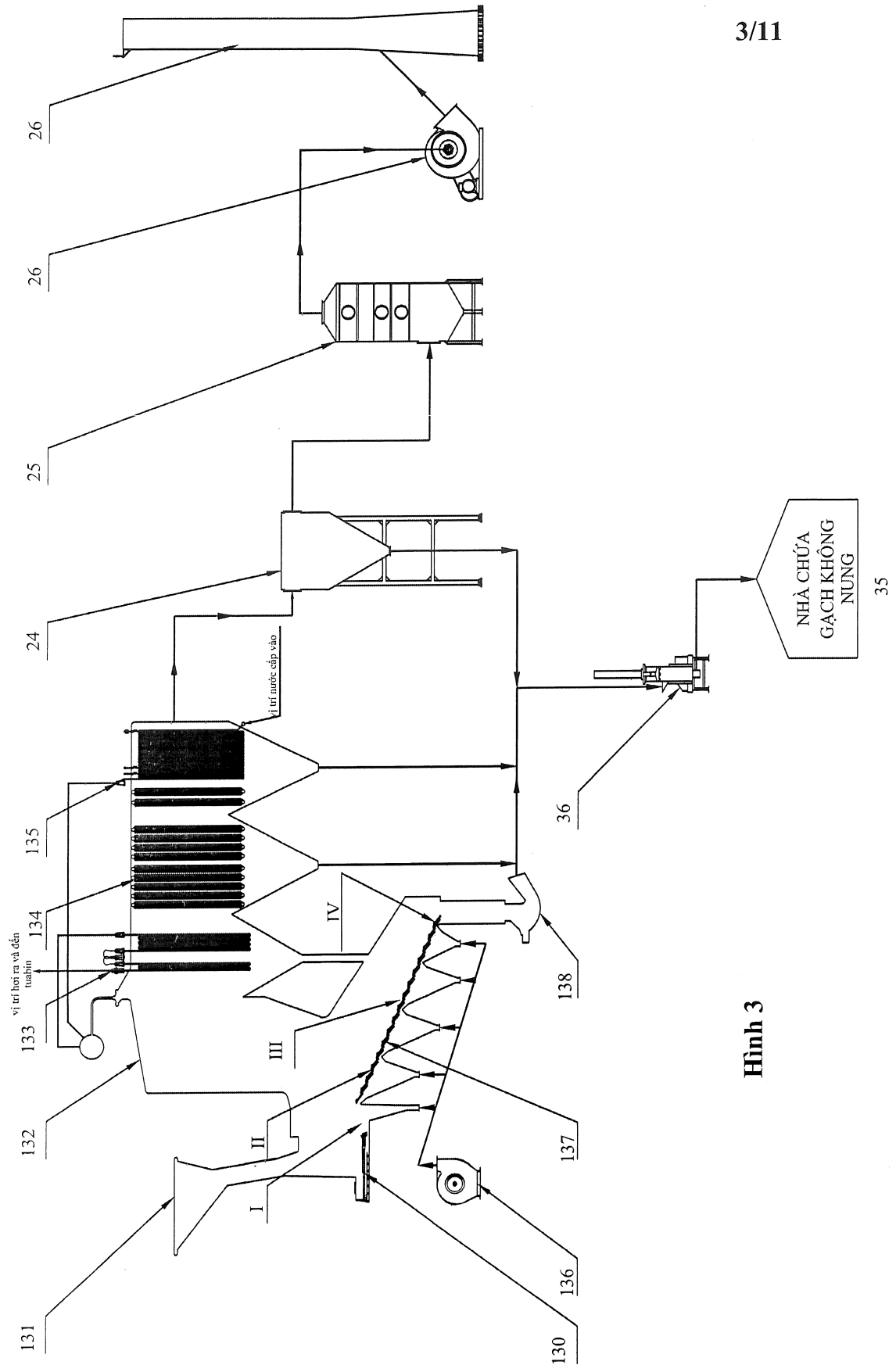
17. Quy trình theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 14 đến 16, trong đó khí thải từ động cơ khí được sử dụng làm tác nhân sấy bã hữu cơ sau lên men.



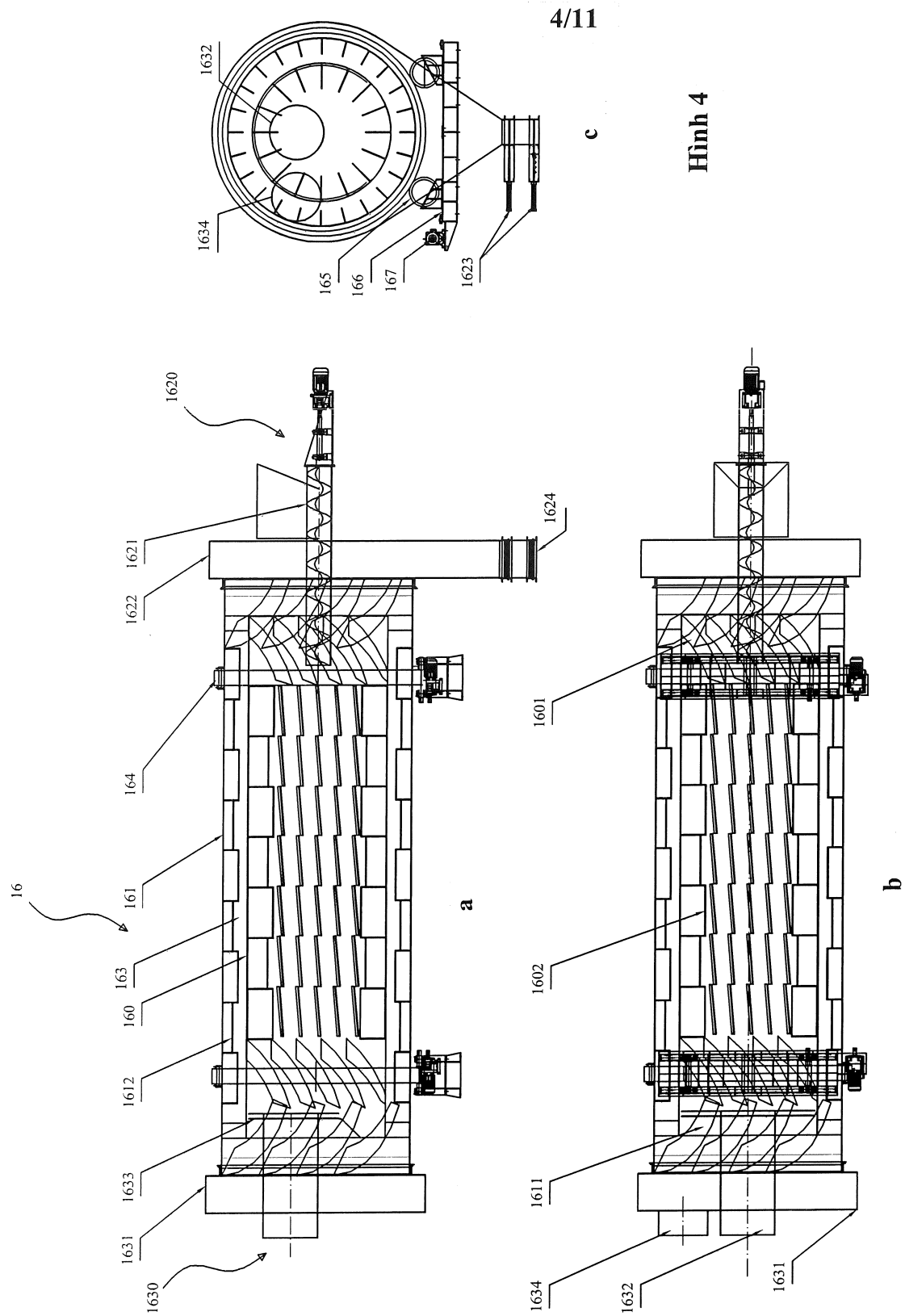
Hình 1

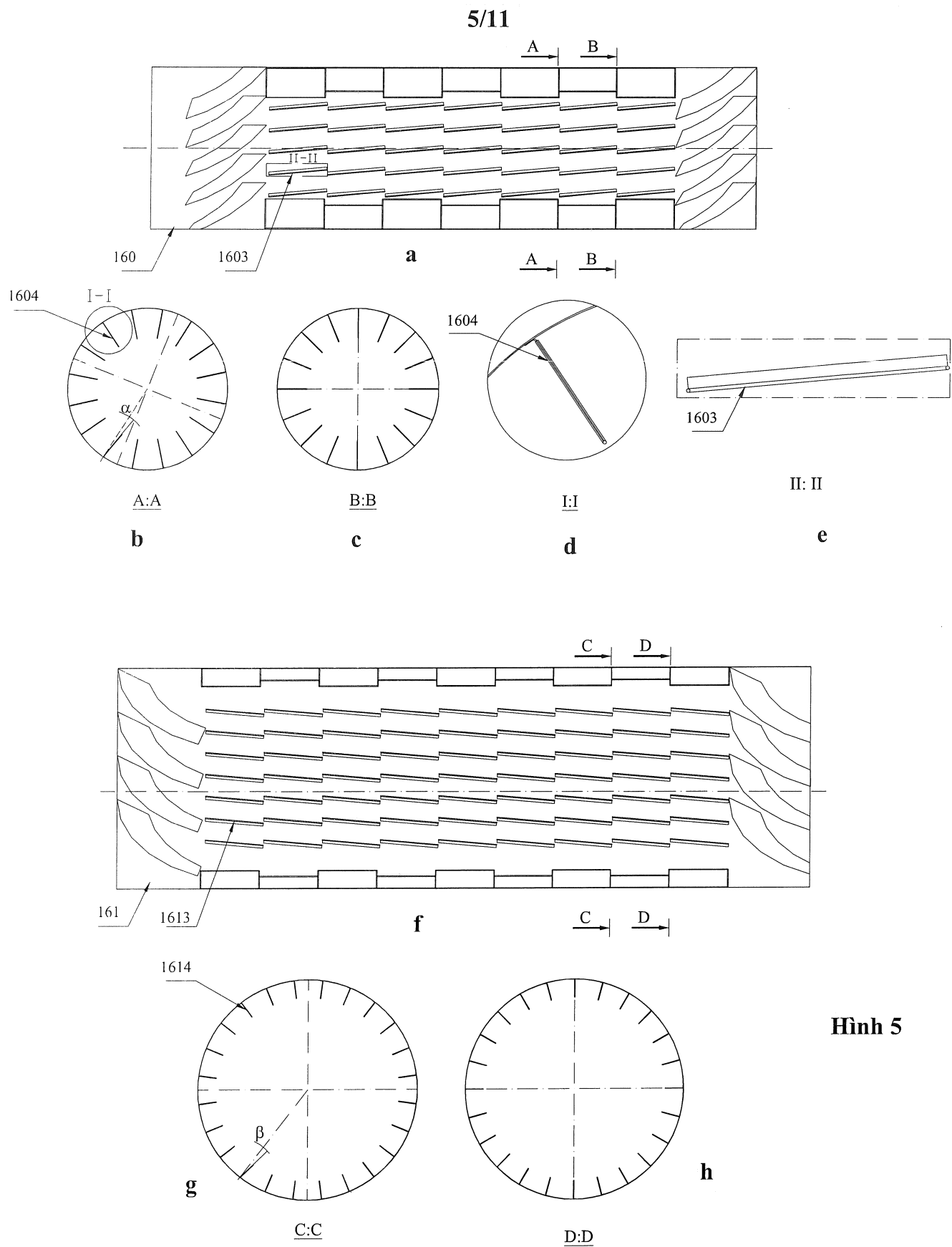


Hình 2

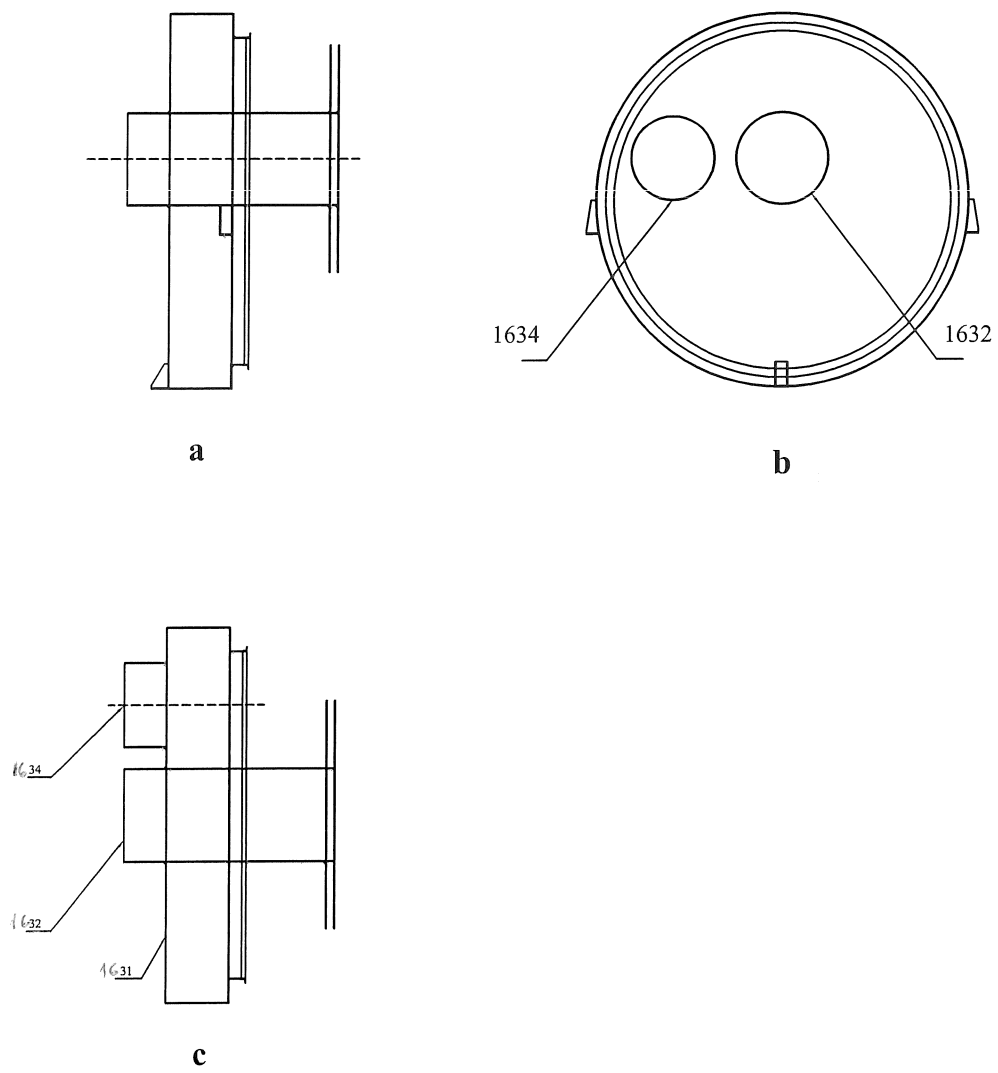


Hình 3

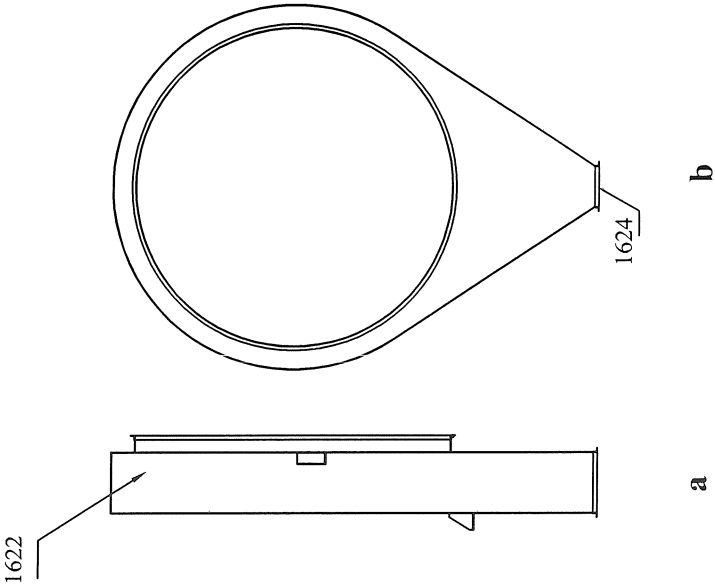




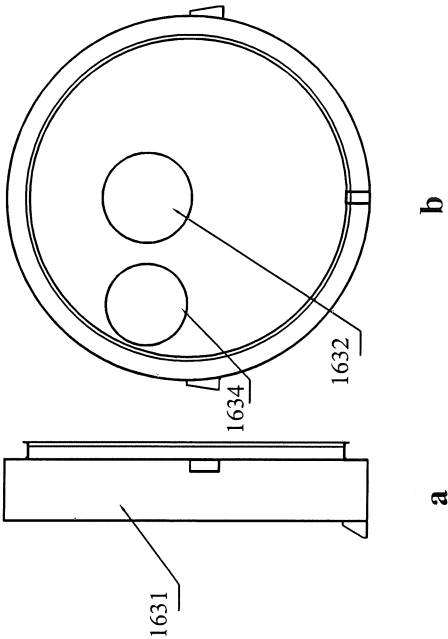
6/11



Hình 6

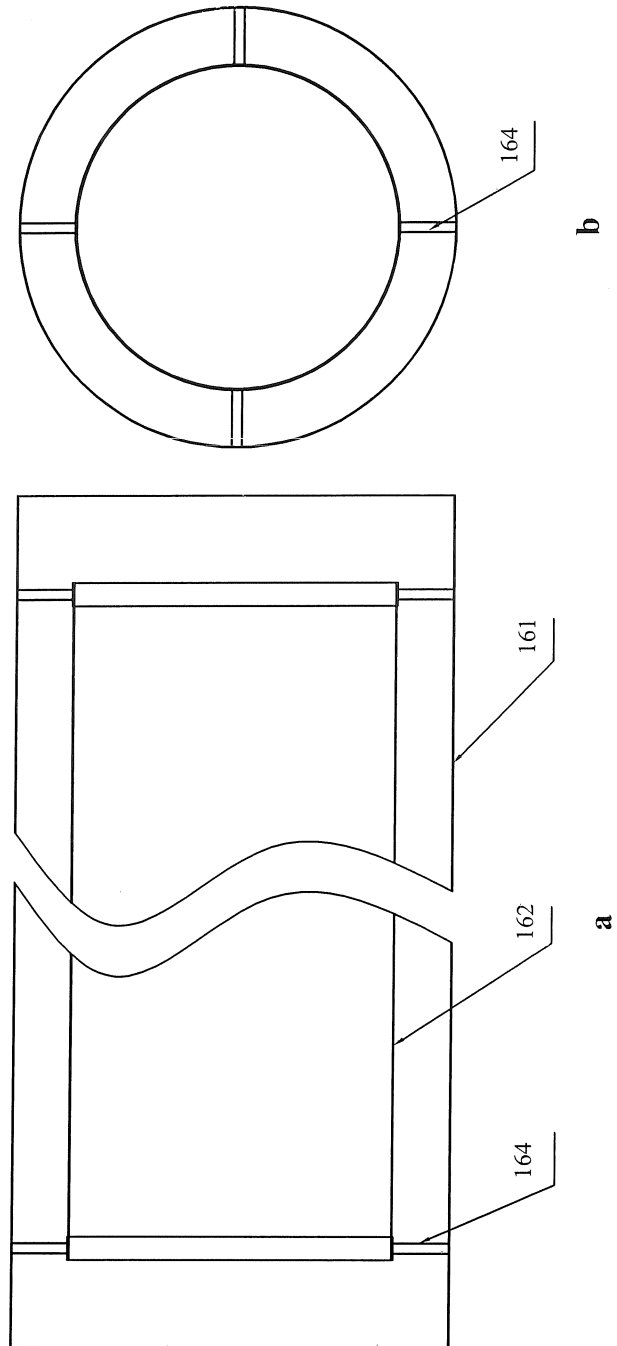


Hình 8

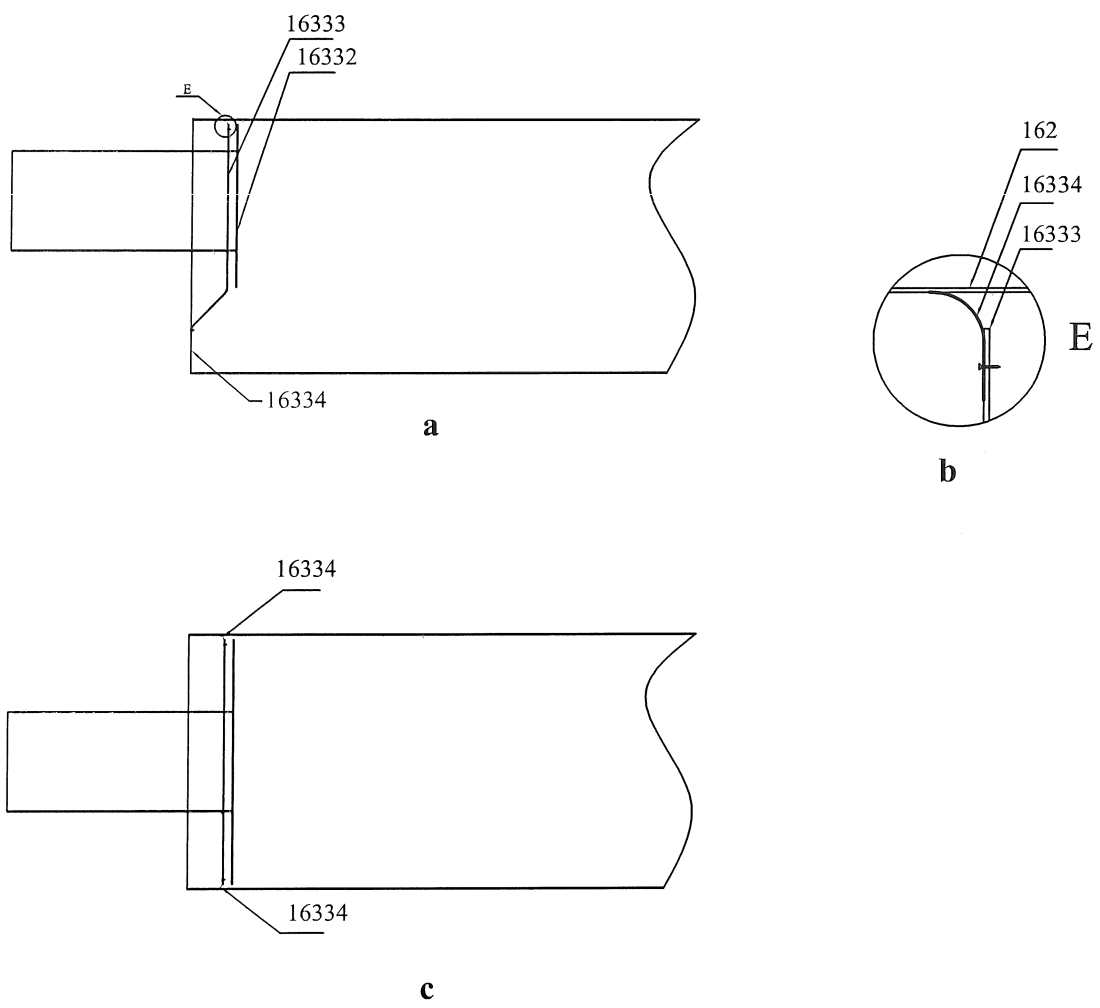


Hình 7

8/11

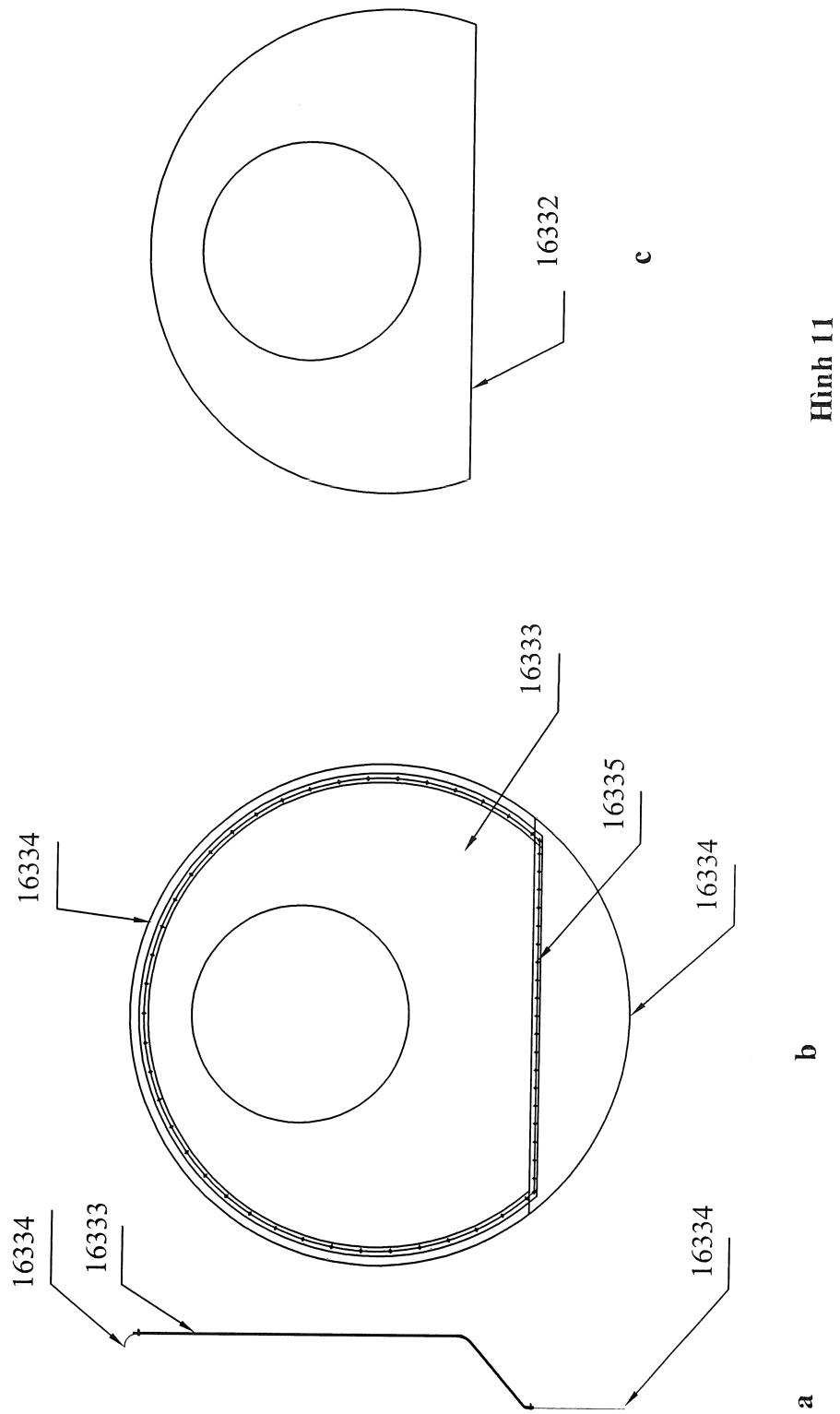


Hình 9

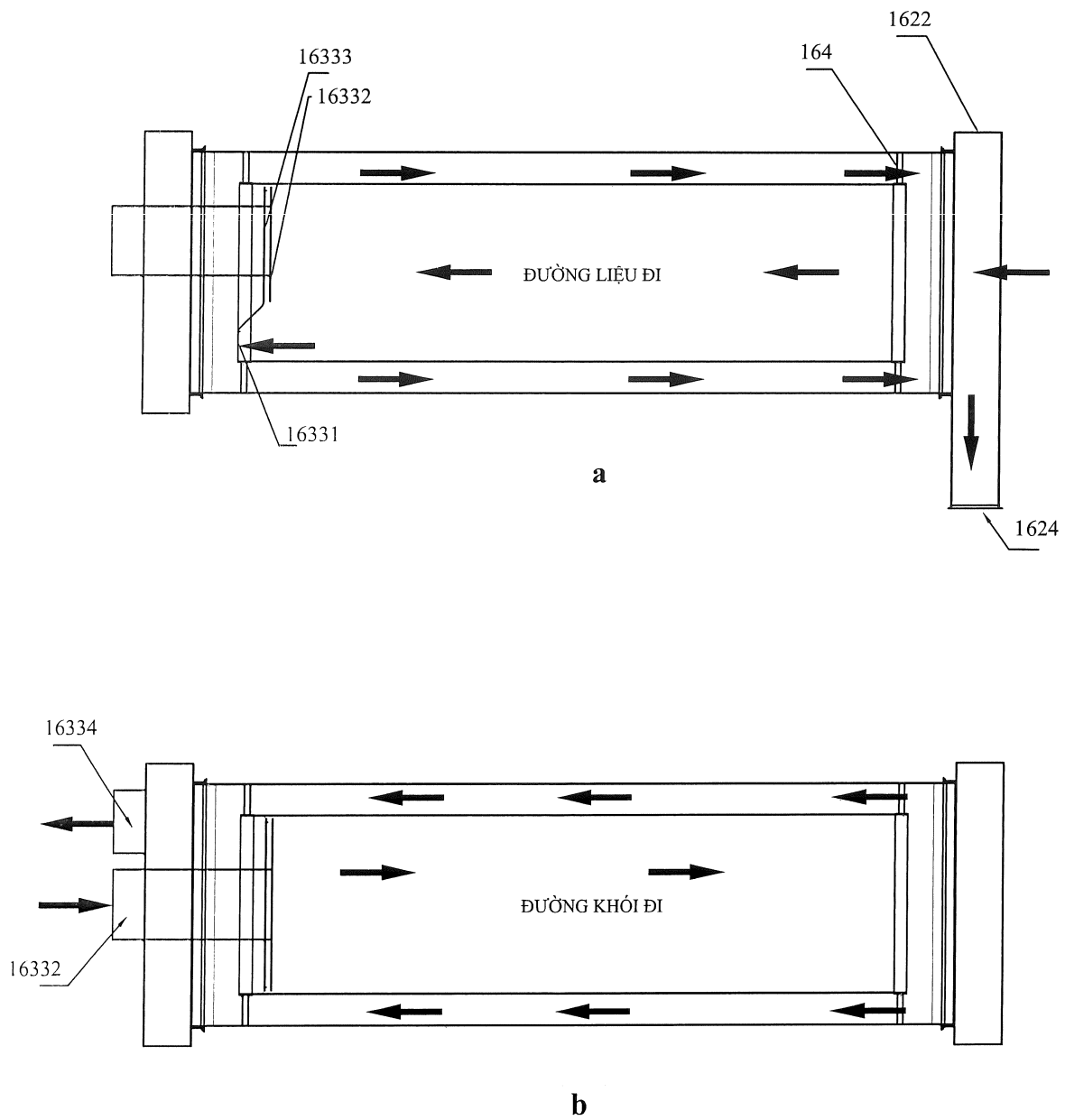


Hình 10

10/11



Hình 11



Hình 12