



(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) 
2-0002272

(51)⁷ F23G 5/00

(13) Y

(21) 2-2019-00269

(22) 13.02.2015

(67) 1-2015-00577

(45) 27.01.2020 382

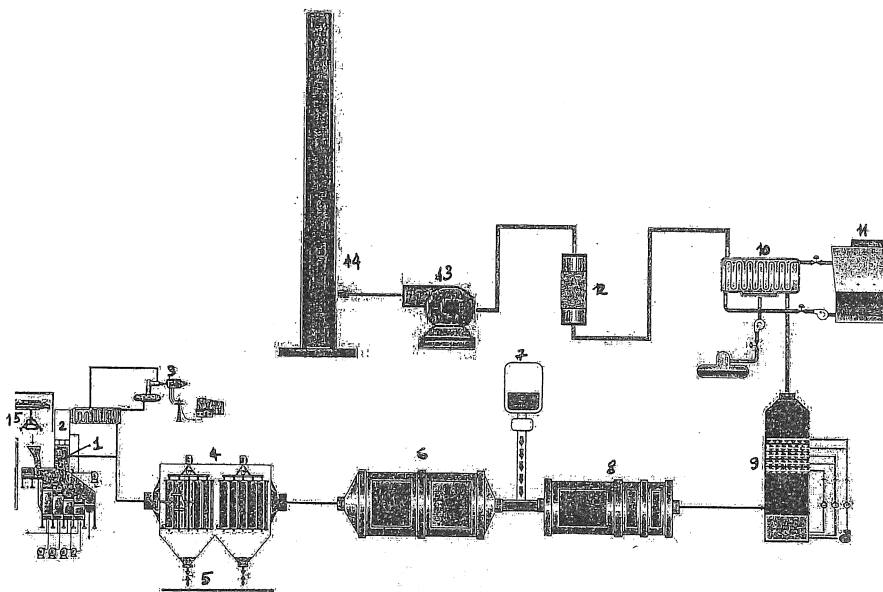
(43) 25.05.2016 326

(73) CÔNG TY TNHH VẬT LIỆU LÒ NHIỆT LUYỆN VIỆT NAM (VN)
Số 39, phố Chùa Vua, phường phố Huế, quận Hai Bà Trưng, thành phố Hà Nội

(72) Trần Văn Cương (VN)

(54) LÒ ĐỐT RÁC

(57) Giải pháp hữu ích đề cập đến lò đốt rác dùng để đốt rác thải y tế và các loại rác thải khác, trong đó lò đốt rác này có buồng lò được làm bằng vật liệu gồm siêu nhẹ, cách nhiệt, chịu nhiệt độ cao đi từ bài phối liệu gồm các thành phần: cao lanh, đất sét, quắc xốp, dolomit, talc, Al_2O_3 , BaO, CaO và H_3PO_4 .



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến lò đốt rác dùng để đốt rác thải y tế và các loại rác thải khác trong đó lò đốt rác này có buồng lò được làm bằng vật liệu gốm siêu nhẹ, cách nhiệt, chịu nhiệt độ cao. Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề cập đến quy trình xử lý khí thải của lò đốt rác này mà xử lý được triệt để những khí độc hại đảm bảo khí thải khi đi ra khỏi lò đốt rác đáp ứng các tiêu chuẩn về môi trường của Việt Nam.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Hiện nay, tại các bệnh viện, lượng rác thải hàng ngày thải ra rất lớn trong khi rác thải bệnh viện ngoài những chất thải thông thường như hộp các tông, giấy, thức ăn, chai nhựa, lọ thủy tinh còn bao gồm chất thải gây lây nhiễm, các vật sắc nhọn, chất thải y tế từ phòng thí nghiệm, chất thải dược phẩm và chất thải bệnh phẩm. Nhóm chất thải gây lây nhiễm gồm băng gạc bẩn, bông, đồ băng bó, quần áo, găng tay, gạc, tất cả các vật tư hay thiết bị tiếp xúc với máu và chất thải của người bệnh. Nhóm các vật sắc nhọn gồm xy lanh, kim tiêm, dao mổ, kéo mổ, thủy tinh vỡ, ống hút, lưỡi dao và các vật dụng khác có đầu nhọn hoặc cạnh sắc hay vật dụng dễ vỡ trong quá trình vận chuyển và tạo thành đầu nhọn, cạnh sắc hoặc đã qua sử dụng nhưng chúng có thể cắt hoặc đâm thủng. Nhóm chất thải y tế từ phòng thí nghiệm gồm găng tay, ống nghiệm, các vật cây, cất giữ các chất gây bệnh, túi máu và các chất thải khác từ phòng thí nghiệm để nghiên cứu bệnh tật, huyết học, truyền máu, vi sinh học, nghiên cứu mô học. Nhóm chất thải dược phẩm gồm thuốc quá hạn sử dụng hoàn trả lại, thuốc phòng bệnh, thuốc bị đổ hoặc hư hỏng hay phải bỏ đi vì không cần giữ các chất trị xạ. Nhóm chất thải bệnh phẩm gồm mô người có thể bị nhiễm bệnh hay không nhiễm bệnh, nội tạng, các chi, các bộ phận cơ thể người, nhau thai và các thi thể người, xác động vật và mô động vật phòng thí nghiệm. Do đó, việc xử lý

rác thải bệnh viện nhanh nhất là đem chôn lấp, tuy nhiên, do có chứa các loại hoá chất độc hại, môi trường quanh vùng chôn lấp thường bị ô nhiễm, gây ảnh hưởng đến con người sống xung quanh. Hơn nữa, khả năng phân huỷ của rác thải y tế là rất chậm làm cho vùng chôn lấp luôn luôn phải thay đổi gây ô nhiễm môi trường trên diện rộng.

Nhiều bệnh viện đã sử dụng lò đốt rác thải y tế để xử lý lượng rác thải ra mỗi ngày, tuy nhiên, hầu hết những lò đốt rác hiện nay đều có những nhược điểm mà chưa khắc phục được liên quan đến việc xử lý khói bụi sau khi đốt do lượng khói bụi sau khi đốt rác thải y tế chứa nhiều khí độc hại và khó xử lý chủ yếu gồm các loại hydrocacbon, clo, CO, NO_x, H₂S, H₂SO₄ và các khí độc hại khác. Do đó, việc đốt rác của các bệnh viện hiện nay vẫn đang gây ô nhiễm cho người dân sống xung quanh do việc thải ra môi trường một lượng lớn khí có mùi và độc hại cho sức khoẻ con người.

Giải pháp hữu ích được đề xuất để khắc phục nhược điểm nêu trên của các lò đốt rác thông thường hiện nay.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất lò đốt rác có hiệu suất đốt cao trong đó lò đốt rác này bao gồm:

buồng lò bằng gốm siêu nhẹ, cách nhiệt, chịu nhiệt độ cao được chia thành hai buồng là buồng đốt sơ cấp và buồng đốt thứ cấp;

cửa nạp được bố trí trên buồng đốt sơ cấp có khả năng mở tự động nhờ hệ thống cảm biến được điều khiển thông qua máy tính để nhận rác từ hệ thống gàu mức, khác biệt ở chỗ buồng lò được chế tạo từ vật liệu gốm xốp, siêu nhẹ, chịu nhiệt cao đi từ bài phối liệu gồm các thành phần:

- cao lanh có trọng lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 60%;
- đất sét có trọng lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 50%;
- quắc xốp có trọng lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30%;
- dolomit có trọng lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 15%;
- talc có trọng lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 15%;

Al_2O_3 có trọng lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 40%;

BaO có trọng lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10%;

CaO có trọng lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10%;

H_3PO_4 có trọng lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10%.

Ngoài ra, giải pháp hữu ích còn đề cập đến quy trình xử lý khí thải của lò đốt rác bao gồm các bước:

thu khí thải từ buồng đốt thứ cấp đưa qua lọc bụi điện để loại bỏ các tạp chất rắn;

dẫn khí thải qua màng gốm có cấu trúc dạng tổ ong được phủ lớp kim loại platin (Pt) và paladi (Pd) để chuyển hoá khí hydrocacbon (C_xH_y) và CO thành CO_2 và nước;

dẫn khí thải qua màng gốm có cấu trúc dạng tổ ong được phủ lớp kim loại platin (Pt) và rodi (Rh) để chuyển hoá các khí NO_x thành N_2 và hơi nước;

dẫn khí thải qua bể chứa nước vôi ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) được hồi lưu liên tục được điều khiển nồng độ nước vôi thông qua cảm biến đo nồng độ khí thải;

dẫn khí thải qua bể chứa dung dịch tananh để xử lý triệt để H_2S và các hợp chất khác của lưu huỳnh;

dẫn khí thải qua thiết bị làm lạnh để ngưng tụ hoàn toàn hơi nước trong khí thải;

dẫn khí thải qua màng lọc than hoạt tính để hấp thụ lượng rất nhỏ của một trong số các khí độc hại chưa được xử lý hoàn toàn và đẩy khí thải sạch ra ống khói bằng quạt cao áp.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mô tả lò đốt rác theo giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Như được thể hiện ở hình 1, lò đốt rác theo giải pháp hữu ích bao gồm buồng đốt sơ cấp 1 và buồng đốt thứ cấp 2 hình tròn được chế tạo từ vật liệu gốm chịu nhiệt đi từ bài phối liệu gồm các thành phần:

cao lanh có trọng lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 60%;
 đất sét có trọng lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 50%;
 quắc xốp có trọng lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30%;
 dolomit có trọng lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 15%;
 talc có trọng lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 15%;
 Al_2O_3 có trọng lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 40%;
 BaO có trọng lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10%;
 CaO có trọng lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10%;
 H_3PO_4 có trọng lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10%.

Các nguyên liệu thô được trộn đều và ép bán khô với độ ẩm nằm trong khoảng từ 5 đến 10% trong khuôn để tạo hình buồng đốt. Sau khi ép, phôi ép được sấy khô và nung ở nhiệt độ 1350°C đến 1450°C để đạt được độ kết khối cần thiết. Nhờ có thành phần H_3PO_4 trong bài phối liệu tạo kết dính cho các hạt vật liệu sau khi ép nhưng sau khi nung sẽ cháy hết để hình thành nên hệ thống xương có độ xốp rất lớn. Ngoài ra, độ xốp lớn của gốm cũng được tạo ra do sự nóng chảy của các thành phần silicat trong quá trình kết khối tạo thành buồng lò là một khối xốp có độ chịu nhiệt cao và chịu được nhiều chu trình nhiệt để lò có thể vận hành bật và tắt nhiều lần. Ngoài ra, với cấu trúc xốp như vậy, buồng lò có khả năng cách nhiệt tốt mà không cần sử dụng lớp cách nhiệt như bông thủy tinh hoặc vật liệu cách nhiệt khác. Để tăng khả năng chịu lực của lò, vỏ lò được gia cố bằng thép CT3 có chiều dày nằm trong khoảng từ 5mm đến 8mm.

Buồng đốt sơ cấp 1 nhận rác thải qua cửa nạp nhờ hệ thống gầu mức được điều khiển tự động bằng máy tính. Cửa nạp sẽ tự động mở để rác được đưa vào lò trong mỗi chu trình cách nhau khoảng 30 phút đến 1 giờ nhờ hệ thống điều khiển tự động.

Vòi đốt sử dụng cho lò đốt rác là loại vòi đốt dầu DO hoặc dầu FO được sản xuất công nghiệp có bán sẵn trên thị trường, có đường cấp gió linh hoạt cho phép góc bố trí vòi đốt ở một dải rộng.

Sau khi rác được nạp vào buồng đốt sơ cấp qua cửa nạp, rác sẽ được sấy bằng một phần khí nóng hồi lưu từ buồng đốt thứ cấp 2. Nhiệt độ của buồng sơ cấp 1 trong khoảng từ 600°C đến 800°C; nhiệt độ buồng thứ cấp 2 nằm trong khoảng từ 700°C đến 1200°C. Nhờ được sấy bằng nhiệt độ cao, rác sẽ nhanh chóng bị đốt cháy trong buồng đốt thứ cấp 2. Nhiệt sinh ra trong quá trình cháy là sự tổng hợp nhiệt cháy của nhiên liệu đốt (dầu DO/FO) và các chất hữu cơ có sẵn trong rác. Lò có hệ thống điều khiển tự động lượng nhiên liệu đốt nên luôn đảm bảo toàn bộ rác cấp vào theo các mẻ được đốt cháy hoàn toàn thành tro. Tro sau khi đốt sẽ rơi xuống khay chứa qua các ghi đốt và các khay tro sẽ được lấy ra bên ngoài trong khoảng thời gian từ 30 phút đến 1 giờ bằng hệ thống điều khiển tự động.

Khói lò sau đó có thể được dẫn qua hệ thống trao đổi nhiệt để tận dụng nhiệt đốt nóng nồi hơi chạy máy phát điện 3 và sau đó khói lò được đưa qua thiết bị lọc bụi khô (thiết bị lọc bụi tĩnh điện) 4 bên trong có hai bản cực dương và âm bằng kim loại hoặc bằng gốm sứ. Khi dòng khói bụi đi qua, các hạt bụi nhỏ li ti sẽ bị ion hoá trong điện trường có điện thế cao và sẽ bị tích điện âm. Các hạt bụi sẽ di chuyển về phía điện cực dương và bám vào điện cực dương. Bụi được lấy ra khỏi lọc bụi tĩnh điện bằng việc rung rũ tấm cực dương để bụi rơi xuống máng chứa bụi 5.

Sau khi khói thải đi ra khỏi thiết bị lọc bụi khô 4, thành phần của khói sẽ bao gồm chủ yếu là hydrocacbon, CO, NO_x, H₂S, H₂SO₄, CO₂, hơi nước và một lượng nhỏ các loại khí khác. Trong thành phần của khói lò này, những khí độc hại cho con người và môi trường được xác định là hydrocacbon, CO, NO_x, H₂S, H₂SO₄. Do đó, để đảm bảo khói lò thải ra môi trường đáp ứng các tiêu chuẩn Việt Nam, cần xử lý loại bỏ những khí độc hại này.

Khói lò được dẫn qua màng gồm 6 có cấu trúc dạng tổ ong được phủ lớp kim loại platin và paladi.

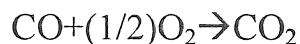
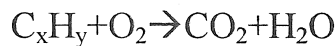
Màng gồm 6 này được tạo hình từ bài phối liệu với lượng cao lanh nằm trong khoảng từ 10 đến 60%; đất sét nằm trong khoảng từ 10 đến 60%; talc nằm

trong khoảng từ 15 đến 70%; Al_2O_3 nằm trong khoảng từ 5 đến 30%; thạch anh nằm trong khoảng từ 5 đến 30%; MgO nằm trong khoảng từ 1 đến 15%; BaO nằm trong khoảng từ 0 đến 10%. Các nguyên liệu được trộn đều, ép bán khô, sấy và nung ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 1100°C đến 1450°C . Do trong bài phối liệu có các thành phần phụ gia có khả năng cháy hoàn toàn làm cho cấu trúc của gốm sau nung ở dạng tổ ong (xốp) nên diện tích bề mặt của màng gốm này là rất lớn. Sau đó lớp màng gốm được phủ kim loại Pt-Pd bằng phương pháp sol-gel. Axit $\text{H}_2\text{PtCl}_6 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ hoặc muối $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$ được hoà tan trong nước để tạo dung dịch. Sau đó cho chất tạo phức là axit xitric sao cho tỷ lệ mol [xitric]: $\Sigma[\text{Pt}^{4+}]$ nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10. Dung dịch được khuấy đều và gia nhiệt bằng máy khuấy ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 40°C đến 90°C . Điều chỉnh độ pH dung dịch ổn định trong khoảng 2,0 đến 6,5 bằng dung dịch NH_4OH và CH_3COOH . Sau 2 đến 10 giờ, dung dịch trở lên trong suốt là gel. Trước thời gian này, dung dịch tồn tại ở dạng sol. Màng gốm được nhúng vào gel để có được lớp gel bám trên bề mặt. Khối gốm có lớp gel này sấy ở 90°C đến 150°C trong khoảng 2 đến 5 giờ. Sau đó nung màng gốm này ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 400°C đến 800°C để thu được màng gốm có cấu trúc dạng tổ ong được phủ lớp kim loại platin (Pt). Muối PdCl_2 , $\text{Pd}(\text{NO}_3)_2$ được phủ lên gốm tổ ong theo quy trình giống như phủ Pt. Bước tiếp theo là nung màng gốm này lần hai ở nhiệt độ như trên trong môi trường hydro và môi trường oxy trong khoảng từ 400°C đến 800°C để hoạt hoá platin. Platin sẽ ở dạng được hoạt hoá bám trên bề mặt màng gốm.

Các phụ gia sử dụng là CeO_2 với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10%; CoO_3 nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10%; ZrO_2 nằm trong khoảng từ 0 đến 5%; CaO nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10%; BaO 0,5 đến 10%; MgO nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10%; Ag_2O nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5%.

Màng gốm 6 theo giải pháp hữu ích còn được đốt nóng bằng điện trở đến nhiệt độ 200°C đến 500°C để tăng khả năng chuyển hoá các khí độc hại trong khói lò.

Khi khí hydrocacbon và CO đi qua màng gồm 6 này, dưới điều kiện của nhiệt độ cao và xúc tác Pt-Pd đã được hoạt hoá, việc chuyển hoá khí được xảy ra theo phương trình hoá học sau:



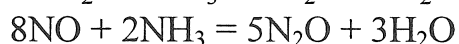
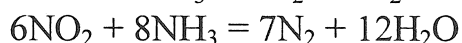
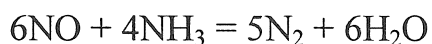
Trước bộ phận chứa màng gồm tổ dạng tổ ong 6 và xúc tác có van và bơm để bổ sung không khí (cung cấp oxi vào) (không được thể hiện trên hình vẽ).

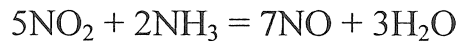
Do diện tích bề mặt của màng gồm có cấu trúc dạng tổ ong được phủ kim loại platin là rất lớn nên khi khí thải len lỏi qua màng gồm này thì phản ứng chuyển hoá các khí độc hại hydrocacbon và CO đã xảy ra gần như hoàn toàn (khoảng 98 đến 99% các khí này bị chuyển hoá).

Khí thải tiếp tục đi qua màng gồm có cấu trúc dạng tổ ong 8 được phủ lớp kim loại platin (Pt) và rodi (Rh) để chuyển hoá các khí độc hại NO_x thành khí nitơ và hơi nước. Màng gồm này cũng được chế tạo tương tự như màng gồm nêu trên đây nhưng được phủ lên bề mặt kim loại platin (Pt) và rodi (Rh) bằng phương pháp sol-gel theo cách tương tự như nêu trên đây. Hóa chất để tạo sol-gel theo giải pháp hữu ích này là axit H₂PtCl₆.6H₂O hoặc muối (NH₄)₂PtCl₆ và Rh(NO₃)₂. Các phụ gia sử dụng là CeO₂ với lượng nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10%; CoO₃ nằm trong khoảng từ 0,1 đến 10%; ZrO₂ nằm trong khoảng từ 0 đến 5%; CaO nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10%; BaO nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10%; MgO nằm trong khoảng từ 0,5 đến 10%; Ag₂O nằm trong khoảng từ 0,5 đến 5%.

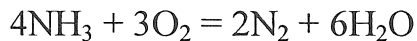
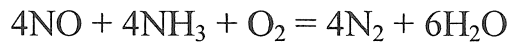
Trong quá trình xử lý việc chuyển hoá khí NO_x, urê được cấp lên trên màng gồm này thông qua thiết bị chứa urê 7. Dưới điều kiện của nhiệt độ nằm trong khoảng từ 200°C đến 400°C và các chất xúc tác kim loại đã được hoạt hoá, urê được phân huỷ thành NH₃ và CO₂.

Quá trình khử NO_x bằng NH₃ xảy ra theo các phản ứng:

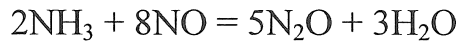
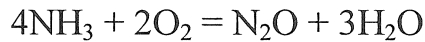
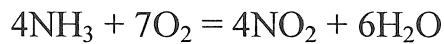
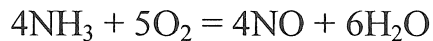
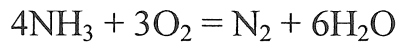




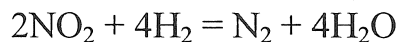
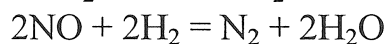
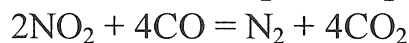
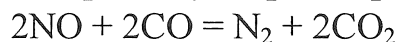
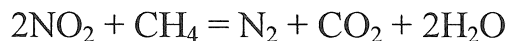
Khi có oxi thì xảy ra thêm các phản ứng:



Bên cạnh đó có các phản ứng phụ:



Quá trình khử NO_x bằng một số khí được biểu diễn bằng các phản ứng sau:



Khí thải lò đốt rác sau khi đi qua hai màng gồm có cấu trúc dạng tổ ong được đưa vào bể nước vôi 9 để toàn bộ khí được sục vào bể nước vôi. Khi đi qua bể nước vôi này, các khí như H_2S và H_2SO_4 bị trung hoà chuyển thành CaSO_4 và lắng xuống đáy bể. Bể nước vôi được tuần hoàn để làm nguội nước trong bể và được bổ sung lượng Ca(OH)_2 mới thông qua cảm biến đo nồng độ khí thải để biết được lượng Ca(OH)_2 cần bổ sung thêm. Phản ứng hấp thụ H_2S và H_2SO_4 bằng nước vôi được biết đến rộng rãi trong lĩnh vực kỹ thuật này. H_2S được xử lý triệt để bằng thiết bị chứa dung dịch Tananh (không được thể hiện trên hình vẽ).

Khí thải sau khi đó được đưa qua thiết bị làm lạnh 10 để ngưng tụ hoàn toàn lượng nước có trong khí thải. Khí thải sau đó được đưa qua màng lọc than hoạt tính 12 để hấp thụ lượng rất nhỏ của một trong số các khí độc hại chưa được xử lý hoàn toàn trước khi được quạt cao áp 13 hút và đẩy ra ống khói 14.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Lò đốt rác theo giải pháp hữu ích có thể vận hành dễ dàng, nhờ có buồng đốt sơ cấp và buồng đốt thứ cấp có nhiệt độ nằm trong khoảng từ 700°C đến 1200°C làm cho toàn bộ rác thải bị đốt cháy hoàn toàn. Cấu trúc buồng lò là vật liệu gốm xốp, nhẹ nhưng bền nhiệt và có khả năng cách nhiệt cao nên lò không cần phải dùng đến lớp cách nhiệt như bông thủy tinh hoặc bông gốm.

Ngoài ra, quy trình xử lý khí thải bằng cách cho khí thải đi qua hệ thống màng lọc gồm có chất xúc tác như được mô tả trong giải pháp hữu ích, khí thải không còn các khí độc hại như hydrocacbon, CO, NO_x, H₂S, H₂SO₄, đảm bảo an toàn khi thải ra môi trường.

Lò đốt rác theo giải pháp hữu ích đảm bảo được hiệu suất đốt và nồng độ khí thải ra môi trường đáp ứng các tiêu chuẩn Việt Nam về khí thải.

Yêu cầu bảo hộ

1. Lò đốt rác bao gồm:

buồng lò bằng gốm siêu nhẹ, cách nhiệt, chịu nhiệt độ cao được chia thành hai buồng là buồng đốt sơ cấp và buồng đốt thứ cấp;

cửa nạp được bố trí trên buồng đốt sơ cấp có khả năng mở tự động nhờ hệ thống cảm biến được điều khiển thông qua máy tính để nhận rác từ hệ thống gàu mức;

khác biệt ở chỗ, buồng lò được chế tạo từ vật liệu gốm xốp, siêu nhẹ, chịu nhiệt cao đi từ bài phối liệu gồm các thành phần:

cao lanh có trọng lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 60%;

đất sét có trọng lượng nằm trong khoảng từ 15 đến 50%;

quắc xốp có trọng lượng nằm trong khoảng từ 10 đến 30%;

dolomit có trọng lượng nằm trong khoảng từ 2 đến 15%;

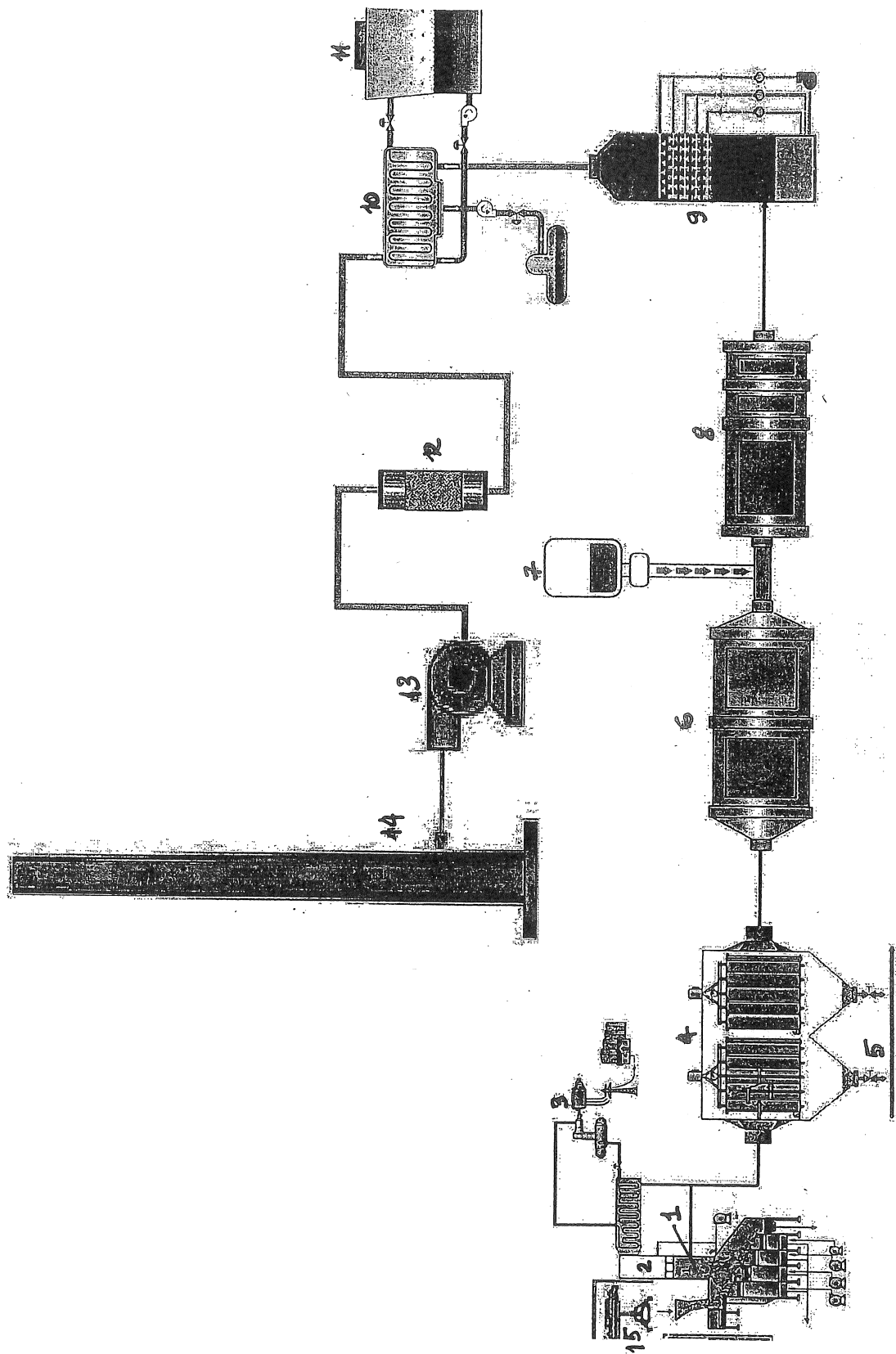
talc có trọng lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 15%;

Al_2O_3 có trọng lượng nằm trong khoảng từ 5 đến 40%;

BaO có trọng lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10%;

CaO có trọng lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10%; và

H_3PO_4 có trọng lượng nằm trong khoảng từ 1 đến 10%.



Hình 1