



(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)



2-0002639

(51) **B09B 3/00; F23G 5/04**
2020.01

(13) **Y**

(21) 2-2021-00060

(22) 14/12/2018

(67) 1-2018-05689

(45) 25/06/2021 399

(43) 25/12/2019 381A

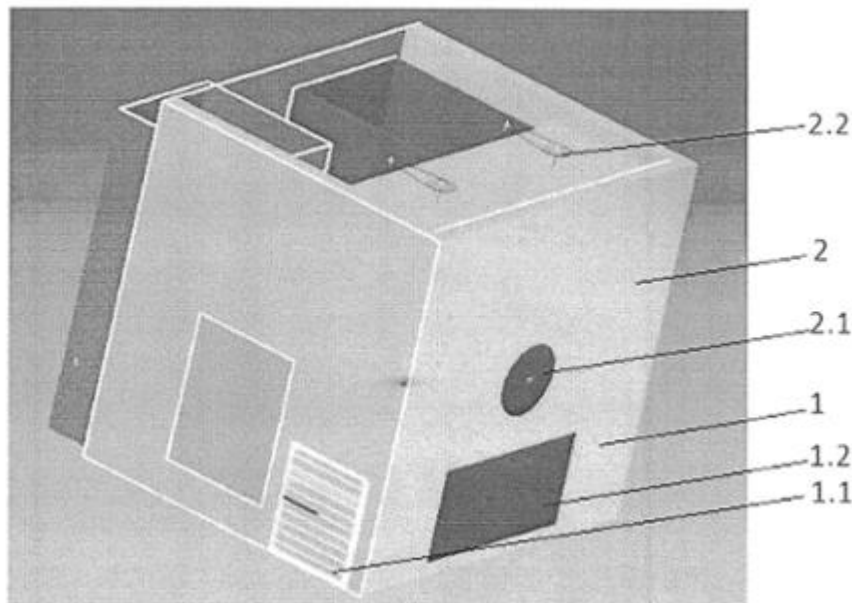
(76) **ĐỖ QUỐC THÁI (VN)**

4A1 Trần Quốc Toàn, phường Hàng Bài, quận Hoàn Kiếm, thành phố Hà Nội

(74) Công ty Luật TNHH MINH KHUÊ (MK LAW FIRM)

(54) **HỆ THỐNG XỬ LÝ RÁC THẢI KHÔNG CHÔN LẤP VÀ PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ RÁC
THẢI KHÔNG CHÔN LẤP**

(57) Giải pháp hữu ích được đề cập là hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp và phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp sử dụng nguồn tài nguyên mới là rác thải để đưa vào phục vụ cuộc sống là tạo ra dầu thô, khí gas và phân sinh học. Hệ thống xử lý rác theo giải pháp hữu ích bao gồm: buồng đốt cấp nhiệt (1), nồi đốt (2), thiết bị khử khói (3); thiết bị ngưng tụ dầu thô (4), thiết bị nghiền rác và băng tải (5). Thực hiện phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp có sử dụng hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp mang lại hiệu quả về kinh tế, hiệu quả về môi trường và có khả năng ứng dụng công nghiệp cụ thể là rác hữu cơ được xử lý để tạo ra phân và cũng là chất đốt; rác vô cơ được nhiệt phân kết hợp với đảo nhiệt để thu hồi dầu thô, khí gas; song song với quá trình thu hồi dầu thô và khí gas là quá trình làm sạch khí đốt trước khi xả ra môi trường.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích được đề cập đến hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp và phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp để giải quyết các vấn đề về ô nhiễm nguồn không khí, nguồn đất, nguồn nước và tạo ra nguồn nhiên liệu phục vụ cuộc sống là dầu thô và khí ga và nguồn phân sinh học phù hợp với thổ nhưỡng và tiết kiệm chi phí xử lý rác cũ.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Đã biết đến các loại phương pháp xử lý rác thải như phương pháp xử lý bằng thiết bị công nghệ ngoại nhập và phương pháp truyền thống là chôn lấp.

Phương pháp xử lý bằng thiết bị công nghệ ngoại nhập thì tốn kém mà không thiết thực vì các thiết bị được nhập từ nước ngoài với giá thành rất cao, nhưng không thể xử lý triệt để được rác thải mà vẫn phải chôn lấp, khí thải chưa được xử lý hoặc có xử lý nhưng không đảm bảo an toàn khi thải ra môi trường... Trên thực tế, có rất nhiều nhà máy xử lý rác thải được đầu tư công nghệ ngoại nhập đắt tiền, được kỳ vọng sẽ xử lý được rác thải trên diện rộng nhưng chỉ sau một thời gian đã phải ngừng hoạt động do không đạt được hiệu quả như mong đợi, gây lãng phí rất lớn cho ngân sách nhà nước.

Phương pháp truyền thống xử lý chôn lấp là phương pháp phổ biến trên toàn quốc và toàn thế giới. Những năm qua, việc sử dụng phương pháp này đã làm cho các khu chôn lấp rác ngày một phình to, xâm lấn làm thu hẹp dần quỹ đất nông nghiệp, lâm nghiệp; nghiêm trọng hơn những bãi rác như vậy còn là ổ dịch bệnh đối với dân cư xung quanh, mùi hôi thối bốc lên làm cho không khí bị ô nhiễm nặng nề, chất độc ngấm vào nguồn đất, nguồn nước gây tác hại lâu dài đến môi trường sống là những thiệt hại to lớn không thể thống kê một cách cụ thể.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là tạo ra hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp và phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp để giải quyết các vấn đề về ô nhiễm nguồn không khí, nguồn đất, nguồn nước và tạo ra nguồn nhiên liệu phục vụ cuộc sống là dầu thô và khí gas và nguồn phân sinh học phù hợp với thổ nhưỡng và tiết kiệm chi phí xử lý rác cũ; sử dụng nguồn tài nguyên mới là rác thải để đưa vào phục

vụ cuộc sống là tạo ra dầu thô, khí gas và phân sinh học đồng thời tạo ra môi trường sống trong lành về không khí nguồn nước, tiết kiệm cho ngân sách nhà nước trong việc xử lý các vấn đề dân sinh (rác thải, không khí, nguồn nước) đồng tạo ra năng lượng rẻ và phù hợp với môi trường.

Theo một khía cạnh, giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp bao gồm: buồng đốt cấp nhiệt (1), nồi đốt (2), thiết bị khử khói (3), thiết bị ngưng tụ dầu thô (4), thiết bị nghiền rác và băng tải (5)

Theo một khía cạnh khác, giải pháp hữu ích đề xuất phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp bằng cách sử dụng hệ thống xử lý rác thải nêu trên.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ phối cảnh của buồng đốt cấp nhiệt 1 và nồi đốt 2

Hình 2 là hình vẽ phối cảnh của bộ phận chứa tro và khử khuẩn hữu cơ 1.5 và tầng chứa chất đốt 1.4 và tầng chứa chất đốt 1.3

Hình 3 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị khử khói 3

Hình 4 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị ngưng tụ 4

Hình 5 là hình vẽ phối cảnh của thiết bị nghiền rác và băng tải

Hình 6 hình vẽ của kết quả thử nghiệm mẫu than.

Hình 7 là hình vẽ của kết quả thử nghiệm mẫu chất lỏng

Hình 8 là hình vẽ của kết quả phân tích mẫu tro có thành phần tro là xác động vật, các loại rau, các loại nilông, độ nhựa hồng.

Hình 9 là hình vẽ của kết quả phân tích khí thải

Hình 10 là hình vẽ sơ đồ tổng hợp của hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp và phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Phương án của giải pháp hữu ích được thể hiện qua hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp và phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp được thể hiện qua hình 10.

Hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp bao gồm :

Buồng đốt cấp nhiệt 1 được thiết kế ba tầng đốt có tác dụng cấp nhiệt cao cho thiết bị. Tầng dưới cùng là tầng khử khuẩn và xử lý rác hữu cơ. Buồng đốt cấp nhiệt 1 bao gồm tầng đốt bã vô cơ 1.3, tầng đốt các nhiên liệu khác 1.4 và tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ 1.5. Hệ thống thông gió buồng đốt của buồng đốt cấp nhiệt 1 có tác

dụng cấp đủ ô xi cho buồng đốt cấp nhiệt 1, bao gồm cửa thông gió 1.1 và cửa buồng đốt 1.2. Trong đó, tầng đốt bã vô cơ 1.3 là nơi đốt rác cung cấp cấp nhiệt cho buồng đốt cấp nhiệt 1; tầng đốt các nhiên liệu đốt khác 1.4 là nơi đốt rác cung cấp nhiệt cho buồng đốt cấp nhiệt 1 và tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ 1.5 tầng khử khuẩn và cũng là nơi xử lý rác hữu cơ; cửa thông gió 1.1 là nơi cung cấp khí, tùy chỉnh cho buồng đốt cấp nhiệt 1 và nồi đốt 2;

Nồi đốt 2 được chế tạo bằng thép chịu nhiệt, nhận nhiệt độ trực tiếp từ buồng đốt cấp nhiệt 1 và là nơi xử lý rác ở nhiệt độ cao từ đó sinh ra dầu thô và khí gas; tại đây rác được xử lý dưới nhiệt độ cao và cho ra các sản phẩm là dầu thô và khí gas. Trong nồi đốt 2 có dẫn động quay đảo rác trong nồi đốt 2.2 sử dụng động cơ điện và bộ truyền xích, có tác dụng đảo nhiệt trong nồi đốt 2; cửa nồi đốt 2.1 là nơi lấy rác. Nồi đốt 2 được cung cấp nhiệt từ buồng đốt cấp nhiệt 1. Trong đó, cửa nồi đốt 2.1 là nơi đưa rác vào và lấy tro sau này ủ thành phân sinh học dùng cho nông nghiệp và lâm nghiệp. Cửa nồi đốt 2.1 cũng là nơi lấy bã vô cơ ra khỏi nồi đốt 2 để tái sử dụng làm chất đốt và đó cũng là một trong những điểm ưu việt của hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp; dẫn động quay đảo rác trong nồi đốt 2.2 sử dụng động cơ điện và bộ truyền xích để đảo nhiệt trong nồi đốt 2; cửa thông gió của buồng đốt có tác dụng cấp đủ ô xi cho buồng đốt cấp nhiệt 1 để xử lý hóa hơi.

Thiết bị khử khói 3 được thiết kế thông với buồng đốt cấp nhiệt 1, cụ thể là thông với tầng đốt bã vô cơ 1.3, thông với tầng đốt các nhiên liệu đốt khác 1.4 và thông với tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ. Thiết bị khử khói 3 được cấu tạo thông với buồng đốt cấp nhiệt 1 như trên nhằm có tác dụng xử lý toàn bộ khói được gom cưỡng bức từ buồng đốt cấp nhiệt 1, tại đây khói được xử lý để đạt chỉ số an toàn trước khi đưa ra môi trường bên ngoài. Trong đó, ống thoát khói 3.1 có dạng hình ống có tác dụng hút khói độc hại sinh ra trong nồi đốt là nơi hút toàn bộ khói và mùi rác trong quá trình khử khuẩn. Ống hút khói 3.3 có dạng hình ống có tác dụng hút khói độc hại sinh ra trong lò đốt cửa thông với buồng đốt cấp nhiệt 1 là nơi hút toàn bộ khói và mùi rác trong quá trình khử khuẩn, trục dẫn động cánh quạt khuấy dung dịch khử khói 3.2 tạo ra lướt dung dịch để khử khói, lọc khói và thu lại các chất độc hại, mô tơ hút khói cưỡng bức từ tầng đốt bã vô cơ 3.4 hút khói để đưa xuống trục dẫn động cánh quạt khuấy dung dịch khử khói 3.2 để lọc khói và thu lại các chất độc hại và thoát khói qua ống thoát khói 3.1.

Thiết bị ngưng tụ dầu thô 4 là hệ thống kín được cấu tạo gồm 3 ngăn thông với nhau và thông với nồi đốt 2. Thiết bị này gồm bình ngưng tụ dầu thô 4.1 và ống dẫn khí dầu và hệ thống làm lạnh. Trong đó, bình đựng dầu thô ngưng tụ là nơi chứa dầu thô sau quá trình xử lý rác thải và ống dẫn khí dầu được sinh ra trong quá trình xử lý chất thải vô cơ. Hệ thống này có tác dụng hạ nhiệt khí vô cơ đang xử lý đồng thời ngưng tụ thành dầu thô và khí gas.

Thiết bị nghiền rác và băng tải 5 có dạng hình hộp chữ nhật có cấu tạo chính gồm: bộ truyền dẫn động bằng động cơ điện một pha thông qua bộ truyền xích và hệ thống băng tải giúp đưa rác trực tiếp qua thiết bị này để nghiền tới nồi đốt 2. Thiết bị này gồm bộ truyền dẫn động 5.1, bộ dao nghiền 5.2 và băng tải đưa rác và nồi đốt 5.3.

Phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp được thực hiện qua các bước như sau:

Bước 1: rác thải được bộ phận chuyên trách phân loại bằng cách sử dụng các công cụ gấp chia thành ba dạng định hình cơ bản: rác hữu cơ, rác vô cơ và chất trơ. Trong đó, rác hữu cơ được xử lý để tạo ra phân và cũng là chất đốt. Rác vô cơ được nhiệt phân kết hợp với đảo nhiệt để thu hồi dầu thô, khí gas. Song song là quá trình làm sạch khí đốt trước khi đưa ra môi trường. Kim loại thủy tinh chất thải xây dựng được thu hồi để tái chế. Cụ thể là, rác hữu cơ là các loại qua quá trình sử dụng của con người gồm rau, củ, quả, xác động vật, gỗ vụn, giấy vụn, giấy caton- giấy gỗ là chất đốt để xử lý rác; rau, củ, quả qua quá trình khử khuẩn khử mùi hôi thì tạo ra nguồn phân sinh học đạt chuẩn, xác động vật, gỗ vụn, giấy caton sẽ là chất đốt để xử lý; rác vô cơ là các loại trong thành phần chứa hợp chất polyme (túi ni lông, băng tải, bím trẻ em, bao tải, cao su, giày dép da, ủng..) sẽ được xử lý để thu hồi dầu thô, khí gas và kali nguyên sinh; chất trơ là loại khó phân hủy như: gạch, đá, thủy tinh, sành sứ, sắt thép...Kết thúc quá trình này rác thải được đưa vào bàn phân loại thu được: rác hữu cơ, rác vô cơ và chất trơ trước khi chuyển vào hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp.

Bước 2: rác hữu cơ sau phân loại ở bước 1 thì được cho vào buồng đốt cấp nhiệt 1, cụ thể là đưa vào tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ 1.5 nhằm khử khuẩn, khử mùi hôi. Tại vị trí này, rác hữu cơ bị phân hủy dưới nhiệt độ cao, nhiệt độ cao trong buồng đốt cấp nhiệt 1 diệt toàn bộ vi khuẩn có hại và mùi hôi thối của rác hữu cơ. Khi rác hữu cơ được đốt, sản sinh ra khói, khói tại buồng đốt cấp nhiệt 1 lúc này là khói độc hại được hệ thống hút khói 3 gom cưỡng bức và thổi qua dung dịch xử lý khói để

giữ lại thành phần độc hại, sau đó khói không còn khí độc theo ống dẫn khói được xả ra môi trường bên ngoài. Dung dịch để xử lý khói là nước kiềm (nước vôi trong) có nồng độ $\text{pH} > 7$ và tùy vào nhiều loại khói khác nhau sẽ áp dụng dung dịch xử lý khói khác nhau. Kết quả của quá trình xử lý rác hữu cơ này là rác hữu cơ trở thành tro và cùng với tro của rác vô cơ sau khi xử lý tại buồng khử khuẩn và rác hữu cơ 1.5 được thu gom đưa ra nơi tập kết bên ngoài thiết bị để ủ. Sau khoảng thời gian 24 giờ đến 48 giờ thì tro này đã tạo thành phân sinh học hoàn toàn sử dụng trong nông nghiệp và lâm nghiệp.

Cũng trong bước 2 này, loại rác vô được xử lý như sau: rác vô cơ sau phân loại ở bước 1 thì được đưa vào hệ thống thiết bị nghiền rác và băng tải 5 để nghiền rác, bộ truyền dẫn động 5.1 di chuyển rác tới bộ dao nghiền 5.2 để nghiền tự động sau đó băng tải truyền động 5.3 đưa rác vào nồi đốt 2 để nghiền nhỏ và vắt nước. Khi thực hiện chu trình này thì kết quả thu được là nước rỉ rác và bã rác vô cơ.

Trong đó, nước rỉ rác theo máng hứng chảy vào tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ 1.5 và tại tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ 1.5 nước rỉ rác hóa hơi do nhiệt độ trên 100°C và được khử khuẩn, sau đó hơi đi theo khói cưỡng bức vào buồng khử khói, qua thiết bị khử khói 3 và được thổi qua dung dịch khử khói để giữ lại các thành phần độc hại, sau đó khói không còn độc được xả ra môi trường. Dung dịch để xử lý khói là nước kiềm (nước vôi trong) có nồng độ $\text{pH} > 7$ và tùy vào nhiều loại khói khác nhau sẽ áp dụng dung dịch xử lý khói khác nhau.

Đối với bã rác vô cơ thì bã rác vô cơ sau khi nghiền nhỏ bằng thiết bị nghiền rác và băng tải 5 thì theo băng tải di chuyển về nồi đốt 2, tại nồi đốt 2 chất xúc tác hóa sinh đã hóa nhiệt bã rác vô cơ để trở thành dầu thô theo ống dẫn dầu chảy vào bình đựng dầu thô; Kết quả này thu được là bởi dưới tác dụng nhiệt từ buồng đốt cấp nhiệt 1, rác trong nồi đốt 2 bị nhiệt phân và sinh ra khí dioxin, khi nhiệt độ trong nồi đốt 2 nâng lên tới giới hạn nhất định trên 1000°C sẽ làm cho cấu trúc phân tử của dioxin bị bẻ gãy sinh ra hỗn hợp khí, hỗn hợp khí này được hệ thống hút đưa tới hệ thống làm lạnh của hệ thống ngưng tụ dầu thô, tại hệ thống làm lạnh nhiệt độ giảm xuống đột ngột khoảng còn $12^{\circ}\text{C} - 20^{\circ}\text{C}$ trong khoảng thời gian 30 giây đến 100 giây làm cho hỗn hợp khí trên bị hóa lỏng sinh ra dầu thô và khí gas.

Một điểm đặc biệt và ưu việt của phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp là tại buồng đốt cấp nhiệt 1, sử dụng nhiên liệu đốt ban đầu là củi đun và chất đốt từ rác bao

gồm gỗ vụn, bìa cát tông, giấy, gỗ nhưng sau đó có sử dụng bã vô cơ đã qua xử lý được lấy thông qua cánh cửa 2.1 của nồi đốt 2 để tiếp tục tái sử dụng làm chất đốt để cho việc xử lý rác thải nêu trên; trong đó, bã vô cơ là chất đốt chủ yếu của phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp này và được sinh ra từ quá trình nhiệt phân rác vô cơ trong nồi đốt 2. Trong điều kiện ban đầu khi chưa có chất đốt là bã rác vô cơ, thì sử dụng củi đun tại buồng đốt cấp nhiệt 1 để tạo ra nhiệt lượng nhất định cung cấp cho nồi đốt 2 và một phần nhiệt cung cấp cho việc sấy rác hữu cơ và khử khuẩn, khử mùi. Để có được kết quả là khói thải ra môi trường là khói không độc thì thiết bị khử khói 3 nằm tại thiết bị khử khói gom cưỡng bức thổi qua dung dịch xử lý khói, giữ lại các thành phần độc hại, sau đó khói không còn độc được xử ra môi trường. Trong đó, dung dịch xử lý khói là nước kiềm (nước vôi trong) có nồng độ $\text{PH} > 7$, tùy các loại khói khác nhau sẽ áp dụng dung dịch xử lý khói khác nhau.

Bước 3: chất đốt được sử dụng làm nhiên liệu đốt tại tầng đốt bã vô cơ 1.3, tầng đốt các nhiên liệu đốt khác 1.4 sau khi đốt kiệt thì được tro là kali nguyên sinh, kali nguyên sinh cho vào ủ với rác hữu cơ qua khử khuẩn nằm tại tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ 1.5 để làm phân bón sinh học, dầu thô thu được sẽ qua chưng cất để ra xăng, dầu diesel và các sản phẩm khác của dầu mỏ phục vụ tiêu dùng; chất tro sẽ qua phân loại một lần nữa, đối với gạch, đá, sành, sứ thì cho hoàn thổ; còn đối với thủy tinh, sắt thép được cho vào tái chế. Trong bước này, rác vô cơ trong nồi đốt 2 sau khi bị nhiệt phân hoàn toàn, sẽ còn lại bã rác, bã rác này được lấy ra bằng xẻng và để sử dụng làm chất đốt cung cấp cho buồng đốt cấp nhiệt 1, tại buồng đốt cấp nhiệt 1 thì sản phẩm của chất đốt sau khi cháy toàn bộ thu được tro có chứa thành phần 98% kali nguyên sinh, sản phẩm tro được thu lại tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ 1.5 của buồng đốt cấp nhiệt 1, khi đủ số lượng tro tại tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ 1.5 thì được lấy ra cùng với rác hữu cơ qua khử khuẩn tại tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ 1.5 để làm phân bón sinh học;

Toàn bộ quy trình này được lặp đi, lặp lại liên tục, bảo đảm năng suất xử lý rác của thiết bị, trong đó nồi đốt 2 có dung tích lớn có thể chứa được 25m^3 rác vô cơ trong điều kiện cấp nhiệt liên tục.

Kết quả của giải pháp hữu ích thể hiện qua kết quả thử nghiệm mẫu than từ chất đốt là bã vô cơ trong quá trình thực hiện phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp có sử dụng hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp nêu trên đã được Viện hóa học, phòng

hóa môi trường xác nhận kiểm nghiệm mẫu than qua sử dụng phương pháp ASTM D7348-13 là phương pháp phân tích tiêu chuẩn của Mỹ về xác định độ mất khi nung của mẫu chất rắn có kết luận rằng mẫu than không gây độc hại với môi trường. Kết quả này được thể hiện chi tiết ở hình 6.

Kết quả thử nghiệm chất lỏng được sản sinh ra sau quá trình thực hiện phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp có sử dụng hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp nêu trên là dầu thô và có đủ các tiêu chuẩn được xác định là dầu thô. Kết quả này được thể hiện chi tiết ở hình 7.

Kết quả phân tích mẫu tro là phân sinh học thu được sau khi thực hiện phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp có sử dụng hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp nêu trên có hàm lượng kali là 4,764 mg/g; tổng ni tơ (T – N) là 5,703 mg/g; tổng phopho (T-P) là 6,650 mg/g; độ tro là 33%; chì (Pb) là 0,112 mg/g; Asen (As) là 0,008 mg/g; Mangan (Mn) là 0,470 mg/g và chất hữu cơ là 67 %. Trong đó chỉ số về chất hữu cơ là vượt trội hơn rất nhiều so các phân sinh học thông thường khác đồng thời tỷ lệ về chất độc hại là Asen(As) và chì (Pb) không đạt chỉ số an toàn (<1). Kết quả này được thể hiện chi tiết ở hình 8.

Kết quả phân tích mẫu khí thải sau khi thực hiện phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp có sử dụng hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp nêu trên cho thấy các chỉ số của khí thải đa số đều nhỏ nhiều lần so với chỉ số giá trị tối đa cho phép của các thông số ô nhiễm, và cũng nhỏ hơn nhiều lần so với nồng độ của các thông số ô nhiễm. Kết quả này được thể hiện chi tiết ở hình 9.

Với phương pháp phân tích ENVI QTPTKT 02-T thì kết quả phân tích nhiệt độ của mẫu khí thải lò đốt chất thải rắn sinh hoạt là 74,8°C và theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn sinh hoạt thì giá trị tối đa cho phép của nhiệt độ ô nhiễm là nhỏ hơn hoặc bằng 180°C. Với phương pháp phân tích EPA Method 2 thì kết quả phân tích lưu lượng của mẫu khí thải sau lò đốt chất thải rắn sinh hoạt là 35,6 Nm³/h, trong khi đó theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn sinh hoạt thì không quy định. Với phương pháp phân tích TCVN 7245:2003 thì kết quả phân tích NO_x (tính theo NO₂) của mẫu khí thải sau lò đốt chất thải rắn sinh hoạt là 56,6 mg/Nm³ và theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn sinh hoạt thì giá trị tối đa cho phép của NO_x là 600 mg/Nm³. Với phương pháp phân tích TCVN 7246:2003 thì kết quả phân tích SO₂ của mẫu khí thải sau lò đốt chất thải rắn sinh hoạt là 69,6

mg/Nm³ và theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn sinh hoạt thì giá trị tối đa cho phép của SO₂ là 300 mg/Nm³.

Với phương pháp phân tích US.EPA Method 5 thì kết quả phân tích bụi tổng của mẫu khí thải sau lò đốt chất thải rắn sinh hoạt là 115 mg/Nm³ và theo quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về lò đốt chất thải rắn sinh hoạt thì giá trị tối đa cho phép của bụi tổng là 120 mg/Nm³.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Hiệu quả đối với môi trường: xử lý triệt để hoàn toàn mọi loại rác thải vô cơ và hữu cơ mà không gây ô nhiễm môi trường (trước – trong – sau quá trình xử lý), không phải chôn lấp bất cứ loại rác thải nào, ngay cả những loại rác khó xử lý nhất như: Bỉm trẻ em, rác thải y tế... mà không sinh ra sản phẩm gây ảnh hưởng tới môi trường. Bảo vệ sức khỏe cộng đồng, nguồn không khí, nguồn đất, nguồn nước góp phần thực hiện mục tiêu an sinh xã hội. Không phải chôn lấp rác nên tiết kiệm được diện tích đất sản xuất, tạo lợi ích lâu dài đối với môi trường sống của con người. Sản phẩm sinh ra sau quá trình xử lý rác như: Khói, sản phẩm cháy...hoàn toàn thân thiện với môi trường. Góp phần bảo vệ sức khỏe cộng đồng, nguồn không khí, nguồn đất, nguồn nước góp phần thực hiện mục tiêu an sinh xã hội.

Hiệu quả kinh tế: chi phí đầu tư ít (chỉ bằng một nửa so với các công nghệ ngoại nhập), hiệu quả xử lý cao, thiết bị nhỏ gọn nên diện tích xây dựng khu xử lý rác nhỏ hơn rất nhiều so với các nhà máy xử lý rác hiện nay. Tiết kiệm được ngân sách đầu tư cho xử lý rác thải, góp phần đẩy mạnh các mục tiêu kinh tế - xã hội khác. Sản phẩm phụ: Phân vi sinh là phân bón giá rẻ góp phần ổn định giá cả các sản phẩm nông nghiệp; dầu thô có thể tạo ra xăng, dầu giá rẻ phục vụ cho nhu cầu xã hội. Tạo việc làm cho nguồn một bộ phận lao động phổ thông, góp phần giảm tình trạng thất nghiệp, bớt đi phần nào gánh nặng cho nguồn ngân sách hỗ trợ việc làm.

Khả năng áp dụng: công nghệ có thể áp dụng rộng rãi đến từng xã, huyện, không chỉ kịp thời xử lý hết lượng rác thải hàng ngày mà còn có thể hướng tới xử lý rác tồn đọng, xử lý rác đã chôn lấp để thu hồi lại quỹ đất phục vụ nhu cầu dân sinh, phát triển nông - lâm nghiệp.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp bao gồm:

- buồng đốt cấp nhiệt (1) được thiết kế ba tầng đốt có tác dụng cấp nhiệt độ cao cho buồng đốt cấp nhiệt (1) và nồi đốt (2), trong đó:

tầng dưới cùng là tầng khử khuẩn và xử lý rác hữu cơ (1.5),

tầng đốt bã vô cơ (1.3) là nơi đốt rác cung cấp nhiệt cho buồng đốt cấp nhiệt (1),

tầng đốt bã vô cơ (1.4) là nơi đốt rác cung cấp nhiệt cho buồng đốt cấp nhiệt (1),

hệ thống thông gió buồng đốt của buồng đốt cấp nhiệt (1) có tác dụng cấp đủ ô xi tùy chỉnh cho buồng đốt cấp nhiệt (1) và nồi đốt (2), bao gồm cửa thông gió (1.1) và cửa buồng đốt (1.2);

- nồi đốt (2) được chế tạo bằng thép chịu nhiệt, nhận nhiệt độ trực tiếp từ buồng đốt cấp nhiệt (1) và là nơi xử lý rác ở nhiệt độ cao từ đó sinh ra dầu thô và khí gas, trong đó:

dẫn động quay đảo rác (2.2) trong nồi đốt sử dụng động cơ điện và truyền xích, có tác dụng đảo nhiệt trong nồi đốt (2),

cửa nồi đốt (2.1) là nơi đưa rác vào và lấy tro sau này ủ thành phân sinh học dùng cho nông nghiệp và lâm nghiệp, cửa nồi đốt (2.1) cũng là nơi lấy bã vô cơ ra khỏi nồi đốt (2) để tái sử dụng là chất đốt;

- thiết bị khử khói (3) được thiết kế thông với bộ phận chứa tro và khử khuẩn hữu cơ và chứa chất đốt, có tác dụng xử lý toàn bộ khói được gom cưỡng bức từ buồng đốt cấp nhiệt (1), trong đó:

ống hút khói (3.3) có dạng hình ống có tác dụng hút khói độc hại sinh ra trong lò đốt có cửa thông với buồng đốt cấp nhiệt (1) là nơi hút toàn bộ khói và mùi rác trong quá trình khử khuẩn,

ống thoát khói (3.1) có dạng hình ống có tác dụng hút khói độc hại sinh ra trong lò đốt có cửa thông với buồng sấy là nơi hút toàn bộ khói và mùi rác trong quá trình khử khuẩn,

trục dẫn động cánh quạt khuấy dung dịch khử khói (3.2) tạo ra dung dịch để khử khói, lọc khói và thu lại các chất độc hại,

mô tơ hút khói cưỡng bức từ tầng đốt bã vô cơ (3.4) hút khói để đưa xuống trục dẫn động cánh quạt khuấy dung dịch khử khói (3.2) để lọc khói và thu lại các chất độc hại và thoát khói qua ống thoát khói (3.1),

- thiết bị ngưng tụ dầu thô (4) là hệ thống kín được cấu tạo gồm 3 ngăn thông với nhau và thông với nồi đốt (2), bao gồm:

binh ngưng dầu thô (4.1) và ống dẫn khí dầu (4.2) và hệ thống làm lạnh và bình ngưng dầu thô ngưng tụ là nơi chứa dầu thô sau quá trình xử lý rác thải và ống dẫn khí gas được sinh ra trong quá trình xử lý chất thải vô cơ, hệ thống này có tác dụng hạ nhiệt khí vô cơ đang xử lý đồng thời ngưng tụ thành dầu thô và khí gas;

- thiết bị nghiền rác và băng tải (5) có dạng hình hộp chữ nhật, trong đó:

thiết bị nghiền được dẫn động bằng động cơ điện một pha thông qua bộ truyền xích và hệ thống băng tải giúp đưa rác trực tiếp qua thiết bị này để nghiền tới nồi đốt (2), thiết bị này gồm bộ truyền dẫn động (5.1), bộ dao nghiền (5.2) và băng tải đưa rác và nồi đốt (5.3).

2. Phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp có sử dụng hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp nêu ở điểm 1 được thực hiện như sau:

- bước 1: rác thải được bộ phận chuyên trách phân loại bằng cách sử dụng các công cụ gấp chia thành ba dạng cơ bản gồm rác hữu cơ, rác vô cơ và chất trơ,

trong đó rác hữu cơ được xử lý để tạo ra phân cũng là chất đốt, rác vô cơ được nhiệt phân kết hợp với đảo nhiệt để thu hồi dầu thô, khí gas, song song là quá trình làm sạch khí đốt trước khi đưa ra môi trường, kim loại thủy tinh chất thải xây dựng được thu hồi để tái chế,

kết thúc quá trình này, rác thải được đưa vào bàn phân loại và thu được rác hữu cơ, rác vô cơ và chất trơ trước khi chuyển vào hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp;

- bước 2: rác hữu cơ sau phân loại ở bước 1 được cho vào buồng đốt cấp nhiệt (1), cụ thể là được người sử dụng hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp đưa qua cửa buồng đốt (1.2) và theo băng tải đưa rác vào nồi đốt (5.3) để vào tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ (1.5) nhằm khử khuẩn, khử mùi hôi,

tại vị trí này, rác hữu cơ bị phân hủy dưới nhiệt độ cao, nhiệt độ cao trong buồng đốt cấp nhiệt (1) diệt toàn bộ vi khuẩn có hại và mùi hôi thối của rác hữu cơ, khi rác hữu cơ được đốt, sản sinh ra khói, khói tại buồng đốt cấp nhiệt (1) lúc này là khói độc hại được hệ thống hút khói (3) gom cưỡng bức và thổi qua dung dịch xử lý

khói để giữ lại thành phần độc hại, sau đó khói không còn khí độc theo ống dẫn khói được xả ra môi trường bên ngoài,

trong đó dung dịch để xử lý khói là nước kiềm có nồng độ $\text{pH} > 7$ và tùy vào nhiều loại khói khác nhau sẽ áp dụng dung dịch xử lý khói khác nhau,

kết quả của quá trình xử lý rác hữu cơ này là rác hữu cơ trở thành tro và cùng với tro của rác vô cơ sau khi xử lý tại tầng khử khuẩn và rác hữu cơ (1.5) được thu gom đưa ra nơi tập kết bên ngoài hệ thống xử lý rác thải không chôn lấp để ủ,

sau khoảng thời gian 24 giờ đến 48 giờ thì tro này đã tạo thành phân sinh học hoàn toàn sử dụng trong nông nghiệp và lâm nghiệp;

trong bước 2, loại rác vô được sau khi được phân loại ở bước 1 thì được đưa vào hệ thống thiết bị nghiền rác và băng tải (5) để nghiền rác, bộ truyền dẫn động (5.1) di chuyển rác tới bộ dao nghiền (5.2) để nghiền tự động, sau đó băng tải truyền động (5.3) chuyển rác vào nồi đốt (2) để nghiền nhỏ và vắt nước để thu được nước rỉ rác và bã rác vô cơ, trong đó:

nước rỉ rác theo máng hứng chảy vào tầng đốt khử khuẩn và đốt rác hữu cơ (1.5) và tại tầng đốt khử khuẩn và đốt rác hữu cơ (1.5) nước rỉ rác hóa hơi do nhiệt độ trên 100°C và được khử khuẩn, sau đó hơi đi theo khói cưỡng bức vào buồng khử khói, qua thiết bị khử khói (3) và được thổi qua dung dịch khử khói để giữ lại các thành phần độc hại, sau đó khói không còn độc được xả ra môi trường,

còn bã rác vô cơ sau khi nghiền nhỏ bằng thiết bị nghiền rác và băng tải (5) thì theo băng tải di chuyển về nồi đốt (2), tại nồi đốt (2) chất xúc tác hóa sinh đã hóa nhiệt bã rác vô cơ để trở thành dầu thô theo ống dẫn dầu chảy vào bình đựng dầu thô,

kết quả này thu được bởi dưới tác dụng nhiệt từ buồng đốt cấp nhiệt (1), rác trong nồi đốt (2) bị nhiệt phân và sinh ra khí dioxin, khi nhiệt độ trong nồi đốt (2) nâng lên tới giới hạn nhất định trên 1000°C sẽ làm cho cấu trúc phân tử của dioxin bị bẻ gãy sinh ra hỗn hợp khí, hỗn hợp khí này được hệ thống hút đưa tới hệ thống làm lạnh của hệ thống ngưng tụ dầu thô, tại hệ thống làm lạnh nhiệt độ giảm xuống đột ngột khoảng còn 12°C - 20°C trong khoảng thời gian 30 giây đến 100 giây làm cho hỗn hợp khí trên bị hóa lỏng sinh ra dầu thô và khí gas,

khác biệt ở chỗ phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp là tại buồng đốt cấp nhiệt (1) sử dụng nhiên liệu đốt ban đầu là củi đun và chất đốt từ rác bao gồm gỗ vụn, bìa cát tông, giấy, gỗ nhưng sau đó có sử dụng bã vô cơ đã qua xử lý được lấy thông

qua cánh cửa (2.1) của nồi đốt (2) để tiếp tục tái sử dụng làm chất đốt để cho việc xử lý rác thải nêu trên; trong đó:

bã vô cơ là chất đốt chủ yếu của phương pháp xử lý rác thải không chôn lấp này và được sinh ra từ quá trình nhiệt phân rác vô cơ trong nồi đốt (2), trong điều kiện ban đầu khi chưa có chất đốt là bã rác vô cơ, thì sử dụng củi đun tại buồng đốt cấp nhiệt (1) để tạo ra nhiệt lượng nhất định cung cấp cho nồi đốt (2) và một phần nhiệt cung cấp cho việc sấy rác hữu cơ và khử khuẩn, khử mùi, để có được kết quả là khói thải ra môi trường là khói không độc thì thiết bị khử khói (3) nằm tại thiết bị khử khói gom cưỡng bức thổi qua dung dịch xử lý khói, giữ lại các thành phần độc hại, sau đó khói không còn độc được xử lý trước khi ra môi trường.

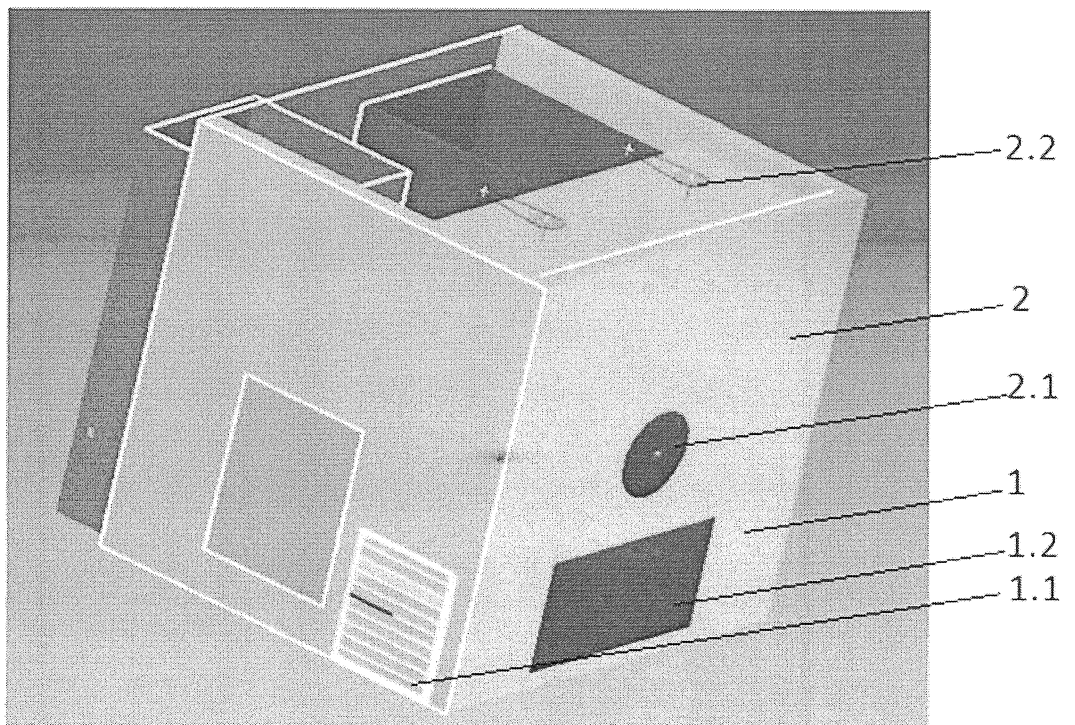
dung dịch xử lý khói là nước kiềm có nồng độ $\text{pH} > 7$ tùy các loại khói khác nhau sẽ áp dụng dung dịch xử lý khói khác nhau;

- bước 3: chất đốt được sử dụng làm nhiên liệu đốt tại tầng đốt bã vô cơ (1.3), tầng đốt các nhiên liệu đốt khác (1.4) sau khi đốt kiệt thì được tro là kali nguyên sinh, kali nguyên sinh cho vào ủ với rác hữu cơ qua khử khuẩn nằm tại tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ (1.5) để làm phân bón sinh học, dầu thô thu được sẽ qua chưng cất để tạo ra xăng dầu diesel và các sản phẩm khác của dầu mỏ phục vụ tiêu dùng; chất tro sẽ qua phân loại một lần nữa, đối với gạch, đá, sành, sứ thì cho hoàn thổ; còn đối với thủy tinh, sắt thép được cho vào tái chế,

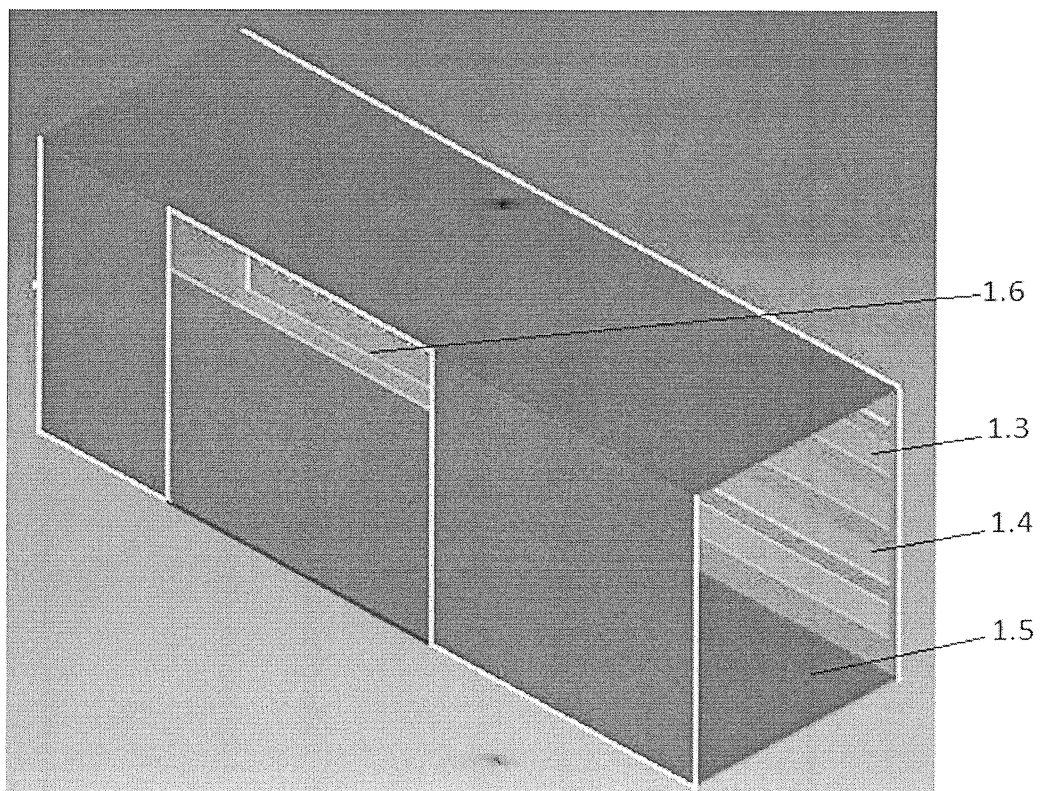
trong bước này, rác vô cơ trong nồi đốt (2) sau khi bị nhiệt phân hoàn toàn, sẽ còn lại bã rác, bã rác này được lấy ra bằng xẻng và để sử dụng làm chất đốt cung cấp cho buồng đốt cấp nhiệt (1), tại buồng đốt cấp nhiệt (1) thì sản phẩm của chất đốt sau khi cháy toàn bộ thu được tro có chứa thành phần 98% kali nguyên sinh, sản phẩm tro được thu lại tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ (1.5) của buồng đốt cấp nhiệt (1), khi đủ số lượng tro tại tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ (1.5) thì được lấy ra cùng với rác hữu cơ qua khử khuẩn tại tầng khử khuẩn và đốt rác hữu cơ (1.5) để làm phân bón sinh học;

toàn bộ quy trình này được lặp đi, lặp lại liên tục, bảo đảm năng suất xử lý rác của thiết bị, trong đó nồi đốt (2) có dung tích lớn có thể chứa được 25m^3 rác vô cơ trong điều kiện cấp nhiệt liên tục.

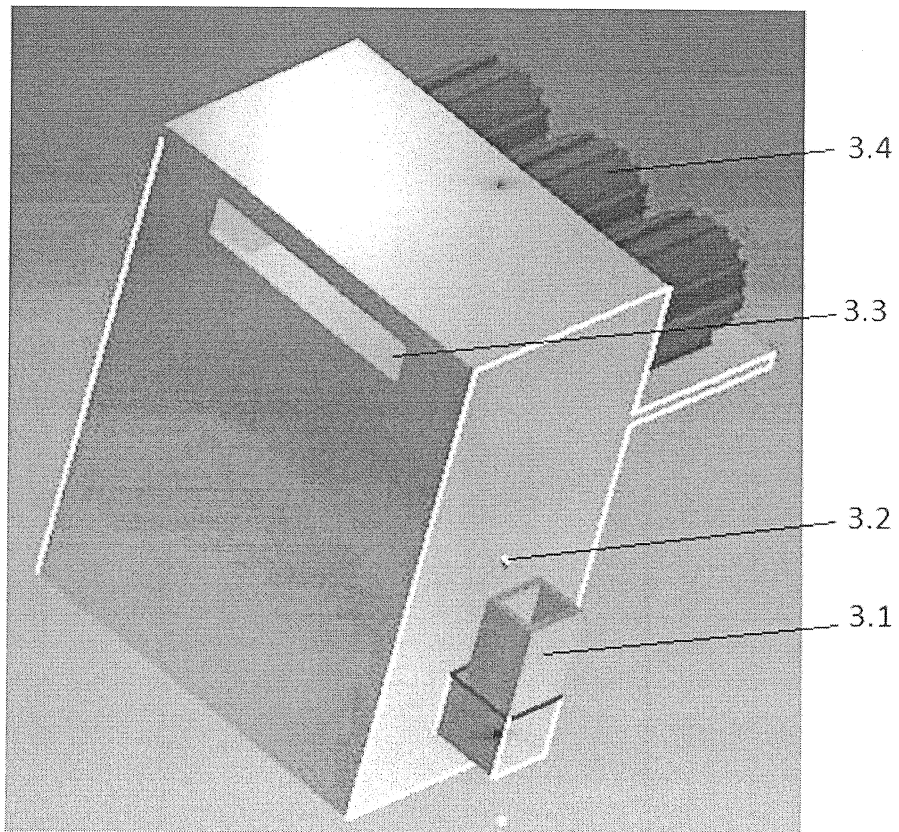
Hình 1



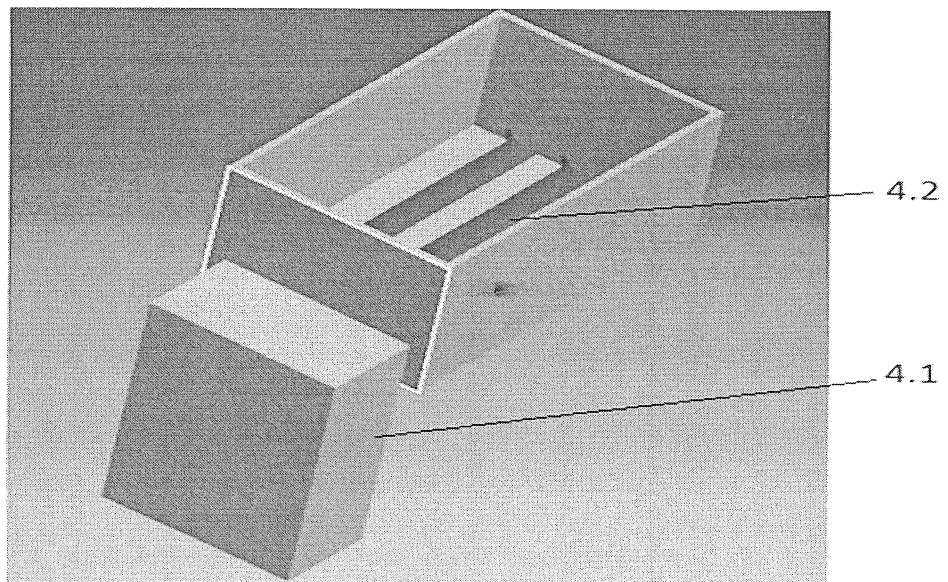
Hình 2



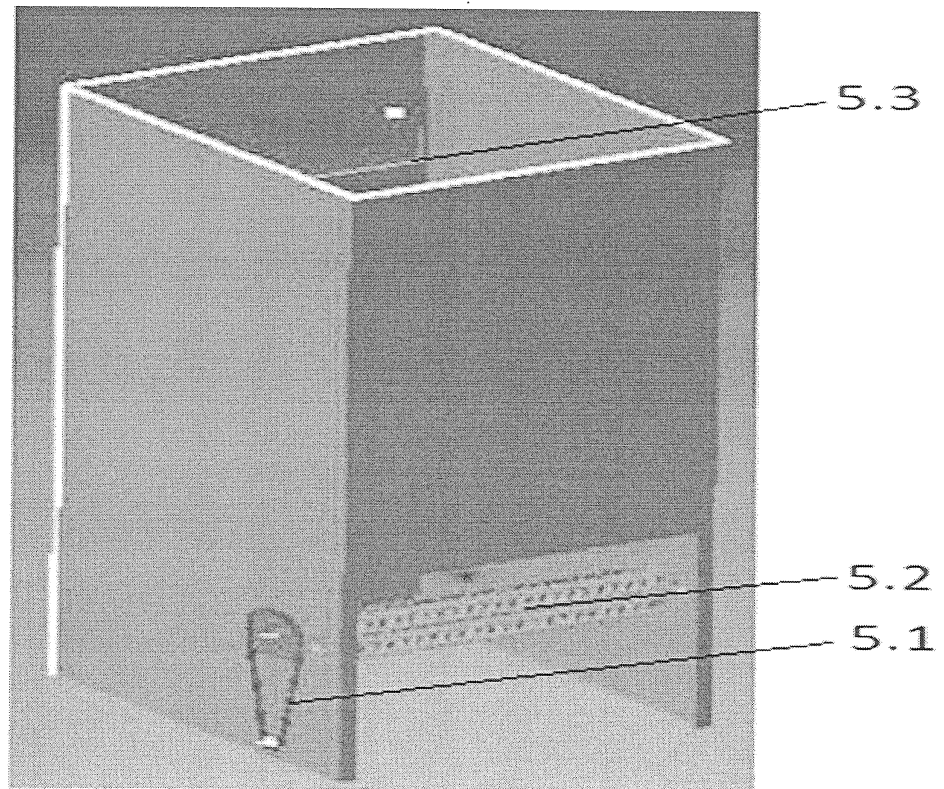
Hình 3



Hình 4



Hình 5



Hình 6

TT	Chỉ tiêu thử nghiệm	Đơn vị	Phương pháp thử	Kết quả
1	Độ mất khi nung	%	ASTM D7348-13	55 ± 22
2	Tổng độ kiềm	mmol OH ⁻ /g	-	$10,4 \pm 0,1$
3	Tổng độ axit	mmol OH ⁺ /g	-	$0,6 \pm 0,1$

Hình 7

TT	Tên chỉ tiêu	Đơn vị	Phương Pháp thử nghiệm	Kết quả	
				Chai chứa chất lỏng màu vàng	Chai chứa chất lỏng màu Nâu đỏ
1	Khối lượng riêng ở 15°C	g/cm ³	TCVN 6594 (ASTM D 1298)	0,7874	0,8344
2	Thành phần cát phân đoạn	°C	TCVN 2698 (ASTM D86)		
	- Tđ (nhiệt độ sôi đầu)			44	85
	- T10% v/v			80	150
	- T20% v/v			94	152
	- T30% v/v			108	165
	- T40% v/v			120	170
	- T50% v/v			134	178
	- T60% v/v			156	186
	- T70% v/v			174	198
	- T80% v/v			196	214
	- T90% v/v			238	236
	- T98% v/v			278	278

Hình 8

STT	Thông số	Đơn vị	Hàm lượng
1	Kali (K)	mg/g	4,764
2	Tổng ni tơ (T – N)	mg/g	5,703
3	Tổng Photpho (T – P)	mg/g	6,650
4	Độ tro	%	33
5	Chì (Pb)	mg/g	0,112
6	Asen (As)	mg/g	0,008
7	Mangan (Mn)	mg/g	0,470
8	Chất hữu cơ	%	67

Hình 9

STT	Thông số	Đơn vị	Phương pháp phân tích	Kết quả phân tích	QCVN 61-MT:2016/BTNMT $C_{\max} = C_x K_v$
				KT1	
1	Nhiệt độ	°C	ENVI QTPTKT 02-T	74,8	≤ 180
2	Lưu lượng	Nm ³ /h	EPA Method 2	35,6	-
3	NO _x (tính theo NO ₂)	mg/Nm ³	TCVN 7245:2003	56,6	600
4	SO ₂	mg/Nm ³	TCVN 7246:2003	69,6	300
5	Bụi tổng	mg/Nm ³	US.EPA Method 5	115	120

