



(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)



2-0004207

(51) **B09B 3/00**
2022.01

(13) **Y**

(21) 2-2023-00244

(22) 16/05/2023

(45) 25/07/2025 448

(43) 25/08/2023 425A

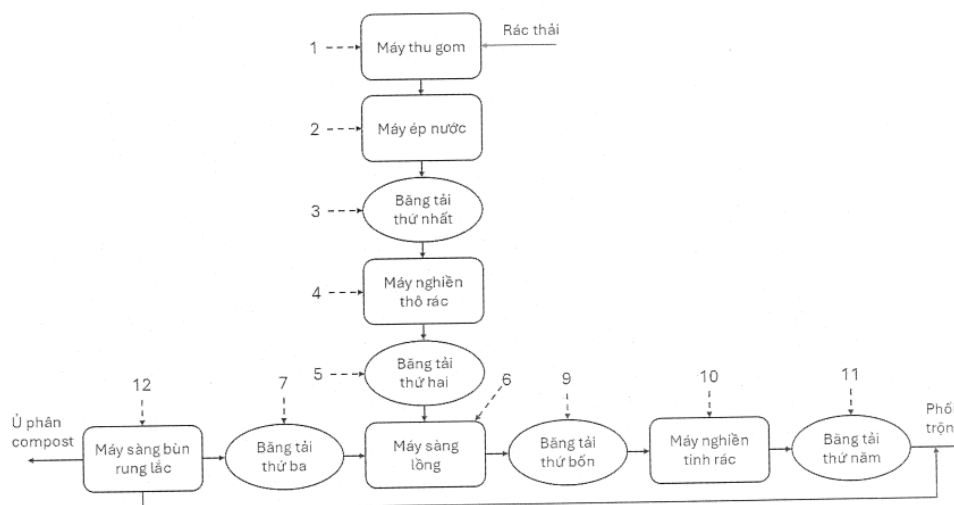
(73) Công ty Cổ phần Môi trường Công nghệ cao Hòa Bình (VN)
Thôn Đồng Phú, xã Đồng Tâm, huyện Lạc Thủy, tỉnh Hòa Bình, Việt Nam

(72) Nguyễn Đình Hùng (VN).

(54) **HỆ THỐNG XỬ LÝ VÀ TÁI CHẾ RÁC THẢI SINH HOẠT LIÊN TỤC**

(21) 2-2023-00244

(57) Giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục bao gồm: máy thu gom (1); máy ép nước (2); băng tải thứ nhất (3); máy nghiền thô rác (4); băng tải thứ hai (5); máy sàng lồng (6); băng tải thứ ba (7); máy sàng bùn rung lắc (12); băng tải thứ bốn (9); máy nghiền tinh rác (10); và băng tải thứ năm (11). Quy trình xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục được thực hiện như sau: tách nước trong rác thải bằng máy ép nước (2); nghiền rác thải thành sợi thô bằng máy nghiền thô; tách hỗn hợp rác thành các thành phần nhỏ bằng máy sàng lồng và máy sàng bùn rung lắc; nghiền rác thải thành sợi nhỏ hơn bằng máy nghiền tinh rác; phối trộn rác thải sinh hoạt và công nghiệp sau khi đã được nghiền và tách thành phần, để tạo ra nhiên liệu cung cấp cho hệ thống lò đốt sinh hơi hoặc làm nhiên liệu thay than cho ngành công nghiệp xi măng.



Hình 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Giải pháp hữu ích đề cập đến lĩnh vực xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt, cụ thể giải pháp hữu ích đề cập đến hệ thống xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục và quy trình xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục sử dụng hệ thống này.

Tình trạng kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Rác thải ở Việt Nam đang là một vấn đề rất lớn và đang ngày càng trở nên nghiêm trọng hơn. Các thành phố lớn ở Việt Nam đang phải đối mặt với các vấn đề như tăng dân số, tăng sản xuất và tiêu thụ hàng hóa, tăng lượng rác thải sinh ra và khó khăn trong việc xử lý rác thải. Trên thế giới, ở những nước phát triển thì mức xả rác trung bình từ 2,8 – 3kg/người/ngày. Tại Việt Nam, mức độ rác thải trung bình từ 0,35 – 0,8kg/người/ngày, tùy vào từng khu vực, trong đó, riêng khu vực nông thôn, tình trạng rác thải vứt bừa bãi, không đúng nơi quy định diễn ra phổ biến gây ảnh hưởng đến môi trường sống; và kể cả ở các đô thị, tỷ lệ thu gom rác thải sinh hoạt cũng chỉ đạt khoảng 83%.

Quá trình tiếp nhận rác thải sinh hoạt tại các bãi xử lý (chôn lấp, đốt, ủ compost, tập kết) hầu hết đều ở dạng tiếp nhận - phân loại hở (có hoặc không có mái che), tình trạng quá tải các bãi rác tạo ra lượng rác tồn dư chưa được xử lý trong ngày lớn, càng làm trầm trọng hơn sự ô nhiễm thứ cấp, như: Phát tán mùi hôi ra xung quanh, lan truyền hàng trăm mét; Lượng ruồi nhặng tập trung lớn ảnh hưởng xa hàng km; Lượng nước rỉ rác lớn gây ô nhiễm không khí, nguồn nước, sông hồ, v.v.; Rác thải nhựa thường xuyên bị phát tán ra môi trường xung quanh không những ảnh hưởng đến đời sống dân sinh, các hoạt động sản xuất, thậm chí cản trở, dẫn tới nguy hại cho các hoạt động giao thông và phương tiện đi lại v.v.

Đây là một số nguyên nhân chủ yếu gây ra bức xúc cho nhân dân vùng gần bãi rác, dẫn đến tình trạng người dân lập chốt phong tỏa bãi rác gây ra ùn ứ rác thải nhiều ngày ngay trong khu dân cư ở đô thị lớn, khu du lịch.

Những biện pháp xử lý rác thải đang được áp dụng hiện nay bao gồm:

Phương pháp đốt rác thải, phương pháp thiêu đốt rác thải sử dụng công nghệ hiện đại. Đối với cách xử lý này, có 2 loại lò đốt thường được sử dụng là lò đốt có công suất cao sử dụng năng lượng để thiêu đốt rác thải và lò đốt công suất nhỏ không sử dụng năng lượng. Tuy nhiên, để phương pháp này đạt hiệu quả cao thì cần thực hiện tốt khâu phân loại, xử lý rác thải do rác thải có nhiều thành phần rất khó cháy hoặc có độ ẩm lớn.

Nhiều địa phương đã sử dụng lò đốt rác sinh hoạt, công nghiệp và rác thải y tế để xử lý lượng rác thải ra mỗi ngày. Quá trình thiêu đốt rác thải thường được thực hiện trong các lò đốt rác chuyên dụng ở nhiệt độ cao, thường từ 850°C đến 1.100°C. Bản chất của quá trình là tiến hành phản ứng cháy, tức phản ứng oxy hoá rác thải bằng nhiệt và ôxy của không khí. Nhiệt độ phản ứng được duy trì bằng cách bổ sung năng lượng như năng lượng điện hay nhiệt toả ra khi đốt cháy nhiên liệu như ga, dầu diezen, v.v. Tuy nhiên hầu hết các lò đốt rác sử dụng nhiên liệu bổ sung này gặp khó khăn khi phải đảm bảo độ ẩm đồng thời phải bổ sung nhiên liệu đốt để đảm bảo kiểm soát quá trình cháy.

Một số lò đốt rác không sử dụng nhiên liệu đốt bổ sung trong quá trình đốt rác đã biết trên thị trường giúp giảm thiểu khối lượng rác, giảm chi phí do không phải sử dụng thêm dầu đốt hoặc các loại nhiên liệu khác, tuy nhiên các lò đốt này yêu cầu rác cấp vào độ ẩm thấp thường là < 30% và rác không cháy kiệt và nhiều khói đen gây ô nhiễm môi trường.

Một số lò đốt rác khác đã biết trên thị trường phải phân loại hoặc sấy rác trước khi đốt làm tăng chi phí nhân công vận hành và tính khả thi thấp khi sử dụng ở Việt Nam do khó khăn trong việc phân loại rác thải.

Một phương pháp khác đã biết là phương pháp chôn lấp rác thải. Phương pháp chôn lấp rác thải hiện nay đang rất phổ biến, được nhiều nước áp dụng, bởi cách thức thực hiện đơn giản, nhanh chóng. Với biện pháp xử lý này, rác thải cần được tập trung đúng nơi quy định, đảm bảo hợp vệ sinh, cách xa khu vực dân cư để không làm ảnh hưởng đến sức khỏe, chất lượng cuộc sống.

Đối với các rác thải đã được phân loại, người ta thường sử dụng phương pháp sử dụng phân hủy sinh học. Phương pháp này sử dụng các vi sinh vật để phân hủy các loại rác thải hữu cơ, phương pháp này không tạo ra khí methane và sản xuất được phân bón hữu cơ, giảm thiểu được lượng rác thải hữu cơ đưa vào các bãi chôn. Tuy nhiên, phương pháp này chỉ áp dụng được cho rác thải hữu cơ và đòi hỏi công nghệ và kỹ thuật đặc biệt.

Phương pháp tái chế, phương pháp tái chế rác thải giúp giảm lượng rác thải đưa vào bãi chôn, đồng thời tạo ra sản phẩm mới từ những vật liệu tái chế. Ví dụ như tái chế giấy, kim loại, nhựa, thủy tinh, v.v. Phương pháp này có ưu điểm là giảm thiểu lượng rác thải đưa vào bãi chôn, tái sử dụng được tài nguyên, tiết kiệm năng lượng và giảm thiểu khí thải. Tuy nhiên, vẫn còn khó khăn trong việc thu gom, phân loại và xử lý các loại rác thải và đòi hỏi nhiều công nghệ và kỹ thuật.

Theo đó, vẫn có nhu cầu đối với hệ thống xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt cải tiến nhằm khắc phục các nhược điểm của giải pháp kỹ thuật đã biết.

Bản chất kỹ thuật của giải pháp hữu ích

Mục đích của giải pháp hữu ích là đề xuất hệ thống xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục và quy trình xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục sử dụng hệ thống này.

Theo một khía cạnh, giải pháp hữu ích đề xuất hệ thống xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục bao gồm: máy thu gom (1); máy ép nước (2); máy nghiền thô rác (4); máy sàng lồng (6); máy nghiền tinh rác (10); và máy sàng bùn rung lắc (12); rác được chuyển liên hoàn qua các cơ cấu này bằng các băng tải vận chuyển, trong đó:

máy thu gom (1) với cơ cấu gắp linh hoạt được bố trí phần răng cưa ở đầu cơ cấu gắp để gắp rác thải sinh hoạt với các kích thước, biên dạng khác nhau;

máy ép nước (2) bao gồm phần thùng chứa dạng phễu, băng tải chọn lọc và cơ cấu ép thủy lực, trong đó

phần thùng chứa dạng phễu có đầu hở phía trên để nhận các túi rác từ máy thu gom (1), thành bên và đầu hở phía dưới ở phía đối diện với đầu hở phía trên, cơ cấu đâm xuyên bao gồm bề mặt sắc cho phép chọc thủng và xé rách các túi chứa rác thải sinh hoạt, được bố trí ở phần hở phía dưới của thùng chứa dạng phễu và được nối nhờ phần bản lề xoay với phần hở phía dưới của thùng chứa dạng phễu,

băng tải chọn lọc bao gồm phần khung (411), bộ truyền động (414), con lăn nam châm vĩnh cửu (415), con lăn dẫn hướng (420), dây đai (412), con lăn nẩy (413) và chổi quét (417); trong đó, dây đai (412) được quấn qua con lăn nam châm vĩnh cửu (415) và con lăn dẫn hướng (420); con lăn nẩy (413) được cố định trên khung (411) và được bố trí ở mặt trong của dây đai (412); chổi quét (417) được cố định trên khung (411),

cơ cấu ép bằng thủy lực công suất lớn ít nhất là $40\text{m}^3/\text{giờ}$ để ép và tách nước có trong hỗn hợp rác thải để thu được hỗn hợp rác có độ ẩm khoảng 35%;

bể lắng và các bể lọc để chứa và xử lý nước rỉ rác thu được từ máy ép nước (2);

máy nghiền thô (4) bao gồm dao cắt có bề dày 50mm, bề mặt dao cắt được xử lý đạt độ cứng từ 50÷60 HRC;

máy sàng lồng (6) bao gồm các lỗ có kích thước 50mm trên thân sàng lồng, cơ cấu răng cưa hàn bên trong thân lồng sàng của máy sàng lồng (6) để xé toì hỗn hợp rác;

máy nghiền tinh (10) bao gồm các dao cắt có bề dày 30mm được xử lý bề mặt để đạt độ cứng từ 50÷60 HRC (Hardness Rockwell C);

máy sàng bùn rung lắc (12) bao gồm: tấm sàng mịn để phân loại tinh các thành phần mịn và rác nhỏ đi ra từ máy sàng lồng (6) và lồng sàng bùn gồm nhiều lỗ có kích cỡ 30mm.

Theo một phương án của sáng chế sử dụng hệ thống trên quy trình xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục bao gồm các bước:

(S1) tách nước trong rác thải bằng máy ép nước (2);

(S2) nghiền rác thải thành sợi thô bằng máy nghiền thô rác (4);

(S3) tách hỗn hợp rác thành các thành phần nhỏ bằng máy sàng lồng (6) và máy sàng bùn rung lắc (12);

(S4) nghiền rác thải thành sợi nhỏ hơn bằng máy nghiền tinh rác (10);

(S5) phối trộn sợi rác thải sau khi nghiền tinh thu được từ bước (S4) với hỗn hợp vải vụn, nút xóp, nilong băm nhỏ có kích thước bề ngang $\leq 30\text{mm}$ theo tỷ lệ khối lượng 2:1 để tạo ra nhiên liệu cung cấp cho hệ thống lò đốt sinh hơi hoặc làm nhiên liệu thay than cho ngành công nghiệp xi măng.

Theo một phương án của giải pháp hữu ích, rác thải sinh hoạt sau xử lý được phối trộn với hỗn hợp bao gồm vải vụn, nút xóp, nilong có kích thước bề ngang $\leq 30\text{mm}$ và có nhiệt trị khoảng 17000 kJ/kg theo tỷ lệ khối lượng tương ứng là 2:1.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 thể hiện hệ thống xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục theo một phương án của giải pháp hữu ích; và

Hình 2 mô tả quy trình xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục theo một phương án của giải pháp hữu ích.

Hình 3 minh hoạ cơ cấu đâm xuyên theo một phương án của giải pháp hữu ích.

Hình 4 minh hoạ băng tải chọn lọc theo một phương án của giải pháp hữu ích.

Mô tả chi tiết giải pháp hữu ích

Dưới đây, các ưu điểm, hiệu quả và bản chất của giải pháp hữu ích có thể được hiểu rõ hơn thông qua việc mô tả chi tiết các phương án ưu tiên thực hiện có dựa vào các hình vẽ kèm theo. Trên các hình vẽ, các số chỉ dẫn giống nhau được dự định để biểu thị các thành phần hoặc chi tiết giống nhau hoặc tương

đương và được sử dụng thống nhất trong toàn bộ mô tả, do vậy trên một số các hình vẽ hoặc một số phần trên hình vẽ có thể không xuất hiện một hoặc một số các số chỉ dẫn nhằm mục đích làm cho hình vẽ trở nên đơn giản và thuận tiện trong việc thể hiện các thành phần cấu tạo hoặc nguyên lý hoạt động khác nhau của giải pháp hữu ích, trong trường hợp như vậy, mối tương quan giữa các thành phần hoặc chi tiết cụ thể với các số chỉ dẫn biểu thị nó có thể được minh họa rõ khi tham chiếu tới các hình vẽ khác hoặc các phần khác trên hình vẽ. Bên cạnh đó, các thành phần và chi tiết được thể hiện trên hình vẽ là không theo kích thước và hình dạng thực tế, một số thành phần hoặc chi tiết sẽ được phóng đại lên và có thể được biểu thị bởi các khối giản lược nhằm mục đích minh họa và thuận tiện cho việc mô tả. Vì vậy, cần hiểu rằng các phương án được mô tả trong phần mô tả chỉ với mục đích làm ví dụ giúp cho việc hiểu rõ hơn về bản chất và các ưu điểm của giải pháp hữu ích, mà không giới hạn phạm vi của giải pháp hữu ích theo các phương án được mô tả này.

Trước tiên, như được thể hiện trên Hình 1, hệ thống xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục bao gồm: máy thu gom (1); máy ép nước (2); băng tải thứ nhất (3); máy nghiền thô rác (4); băng tải thứ hai (5); máy sàng lòng (6); băng tải thứ ba (7), băng tải thứ bốn (9); máy nghiền tinh rác (10); băng tải thứ năm (11); và máy sàng bùn rung lắc (12).

Máy thu gom (1) với cơ cấu gấp linh hoạt được bố trí phần răng cưa ở đầu cơ cấu gấp để gấp rác thải sinh hoạt với các kích thước, biên dạng khác nhau.

Máy ép nước (2) bao gồm phần thùng chứa dạng phễu, băng tải chọn lọc và cơ cấu ép thủy lực. Phần thùng chứa dạng phễu có đầu hở phía trên để nhận các túi rác từ máy thu gom (1), thành bên và đầu hở phía dưới ở phía đối diện với đầu hở phía trên, cơ cấu đâm xuyên như được minh họa trong hình 3 bao gồm bề mặt sắc cho phép chọc thủng và xé rách các túi chứa rác thải sinh hoạt, được bố trí ở phần hở phía dưới của thùng chứa dạng phễu và được nối nhờ phần bản lề xoay với phần hở phía dưới của thùng chứa dạng phễu. Việc xé rách túi rác trước khi cho vào cơ cấu ép thủy lực giúp hiệu quả ép nước khỏi rác thải tốt hơn.

Rác thoát ra khỏi các túi chứa rác thải sinh hoạt được chuyển xuống băng tải chọn lọc để phân loại và lọc ra các vật có kích thước lớn, băng thủy tinh và kim loại. Như được minh họa trong hình 4, băng tải chọn lọc bao gồm phần khung (411), bộ truyền động (414), con lăn nam châm vĩnh cửu (415), con lăn dẫn hướng (420), dây đai (412), con lăn nảy (413) và chổi quét (417); trong đó, dây đai (412) được quấn qua con lăn nam châm vĩnh cửu (415) và con lăn dẫn hướng (420); con lăn nảy (413) được cố định trên khung (411) và được bố trí ở mặt trong của dây đai (412); chổi quét (417) được cố định trên khung (411). Nguyên lý hoạt động của băng tải chọn lọc như sau: rác thải sinh hoạt được chuyển sang băng tải chọn lọc từ vật chứa dạng phễu và chuyển đến con lăn nam châm vĩnh cửu (415), các vật bằng thủy tinh trong rác thải sinh hoạt được loại ra thủ công khi chạy trên băng tải chọn lọc và vật liệu bằng kim loại được giữ lại ở con lăn nam châm vĩnh cửu (415) và chuyển đến thùng chứa vật kim loại (111) qua phễu liên kết (416) thông qua dây đai (412). Rác sinh hoạt còn lại phía trên băng tải chọn lọc được chuyển đến cơ cấu ép thủy lực. Các con lăn nảy (413) băng cao su được bố trí ở hai bên băng tải chọn lọc để ngăn chặn hiện tượng rò rỉ rác thải sinh hoạt trong quá trình vận chuyển; khi đất bám trên bề mặt của dây đai (412) đi qua con lăn nảy (413), con lăn nảy (413) đập phần dưới của dây đai (412) sao cho dây đai (412) rung liên tục và đất bám trên mặt dây đai (412) rơi xuống bể chứa bùn (419); phần đất còn bám lại trên bề mặt dây đai (412) được loại bỏ nhờ chổi quét (417) và rơi xuống bể chứa bùn (418). Cơ cấu ép bằng thủy lực công suất lớn ít nhất là $40\text{m}^3/\text{giờ}$ để ép và tách phần lớn lượng nước có trong hỗn hợp rác thải để thu được hỗn hợp rác có độ ẩm dưới 20%. Hệ thống theo giải pháp hữu ích còn bao gồm bể lắng và các bể lọc (không được thể hiện trên hình 1) để chứa và xử lý nước rỉ rác thu được từ máy ép nước (2). Nước rỉ rác được dẫn sang bể lắng được bố trí bơm để hút phần nước trong từ bể lắng sang các bể lọc chứa cát và than hoạt tính và nước vôi để xử lý mùi và điều chỉnh độ pH của nước rỉ rác, nước rỉ rác sau khi xử lý theo hệ thống của giải pháp hữu ích đủ tiêu chuẩn để xả thải ra môi trường. Hỗn hợp rác thu được từ

máy ép nước (2) được chuyển lên băng tải thứ nhất (3) đến máy nghiền thô rác (4).

Máy nghiền thô rác (4) theo giải pháp hữu ích bao gồm dao cắt có bề dày 50mm, bề mặt dao cắt được xử lý đạt độ cứng từ 50÷60 HRC có khả năng nghiền rác thải có thành phần phức tạp thành các sợi nhỏ. Nhờ đó, dù rác thải sau khi lọc còn lẫn kim loại cũng không gây biến dạng hoặc làm hỏng dao cắt. Rác thải thu được sau khi được nghiền thô thành các sợi nhỏ được băng tải thứ hai (5) vận chuyển vào máy sàng lồng (6).

Máy sàng lồng (6) phân loại các thành phần có trong rác thải nhờ lực li tâm do chuyển động quay và các lỗ có kích thước 50mm trên thân sàng lồng, các thành phần mùn hữu cơ và rác có kích thước nhỏ hơn 50mm và các thành phần rác có kích thước lớn hơn 50mm, cơ cấu răng cưa hàn bên trong thân lồng sàng của máy sàng lồng (6) có tác dụng xé toạc hỗn hợp rác, giúp gia tăng hiệu quả quá trình tách rác. Các thành phần mùn hữu cơ, rác có kích thước nhỏ hơn 50mm lọt qua máy sàng lồng (6) được băng tải thứ ba (7) thu gom và vận chuyển đưa vào máy sàng bùn rung lắc (12) và các thành phần được giữ lại trong máy sàng lồng (6) được chuyển sang máy nghiền tinh rác (10) nhờ băng tải thứ bốn (9).

Máy nghiền tinh rác (10) bao gồm các dao cắt có bề dày 30mm được xử lý bề mặt để đạt độ cứng từ 50÷60 HRC (Hardness Rockwell C) nhằm nghiền rác thải đến kích cỡ nhỏ hơn hoặc bằng 30mm.

Máy sàng bùn rung lắc (12) bao gồm: tấm sàng mùn và lồng sàng bùn, tấm sàng mùn được sử dụng để phân loại tinh các thành phần mùn và rác nhỏ đi ra từ máy sàng lồng (6) nhờ chuyển động quay của tấm sàng mùn này mà tạo ra lực li tâm, kết hợp với lồng sàng bùn gồm nhiều lỗ trên thân lồng sàng bùn làm thành phần mùn sẽ được tách ra và đi ra khỏi lồng sàng qua các lỗ có kích cỡ 30mm, thành phần mùn đi ra khỏi lồng sàng mùn được thu gom và chuyển đi làm phân compost, còn thành phần rác nhỏ to với thành phần chủ yếu là nilong, chất cháy ở lại trong lồng sàng mùn được tận thu làm nguyên liệu để sản xuất nhiên liệu

tái chế từ rác thải (RDF). Rác thải sau khi đi qua sàng lồng, có thể tách được tới 75% thành phần mùn hữu cơ, đất cát có trong hỗn hợp rác thải.

Như được thể hiện trên Hình 2, quy trình xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục theo một phương án của giải pháp hữu ích được thực hiện bằng cách sử dụng hệ thống theo giải pháp hữu ích theo các bước sau:

S1: tách nước trong rác thải bằng máy ép nước (2);

máy thu gom (1) với cơ cấu gấp linh hoạt và khả năng di chuyển cơ động được sử dụng để gấp rác thải sinh hoạt với các kích thước và biên dạng đa dạng cấp rác thải vào máy ép nước (2);

máy ép nước (2) với cơ cấu ép bằng thủy lực công suất lớn ép và tách phần lớn lượng nước có trong hỗn hợp rác thải ra khỏi hỗn hợp rác, nước rỉ rác sau ép được thu gom về trạm xử lý nước rỉ rác.

S2: nghiền rác thải thành sợi thô bằng máy nghiền thô rác (4);

hỗn hợp rác thải sau khi ép nước được bằng tải thứ nhất (3) vận chuyển từ máy ép (2) tới máy nghiền thô rác (4);

máy nghiền thô rác (4) sử dụng dao cắt có bề dày 50mm, bề mặt dao cắt được xử lý đạt độ cứng từ 50÷60 HRC có khả năng nghiền rác thải với thành phần phức tạp, có lẫn cả kim loại mà vẫn không gây biến dạng hoặc phá hủy dao cắt;

các chi tiết trong máy nghiền thô rác (4) có thể được tháo rời và lắp ghép tiện lợi, dễ dàng, máy nghiền thô rác (4) có chức năng cảnh báo và tự động dừng máy khi có hiện tượng quá tải để bảo vệ toàn bộ thiết bị của máy nghiền.

S3, tách hỗn hợp rác thành các thành phần nhỏ bằng máy sàng lồng (6) và máy sàng bùn rung lắc (12);

rác thải sau khi được nghiền thô thành các sợi nhỏ được bằng tải thứ hai (5) vận chuyển từ máy nghiền thô rác (4) vào máy sàng lồng (6);

máy sàng lồng (6) phân loại các thành phần có trong rác thải nhờ lực li tâm do chuyển động quay và các lỗ trên thân sàng lồng (6), các thành phần mùn hữu cơ, rác có kích thước nhỏ hơn 50mm và các thành phần rác có kích thước lớn hơn 50mm cơ cấu răng cưa hàn bên trong thân lồng sàng của máy sàng lồng (6) có tác dụng xé toỉ hỗn hợp rác, giúp gia tăng hiệu quả quá trình tách rác;

các thành phần mùn hữu cơ, rác có kích thước nhỏ hơn 50mm được băng tải thứ ba (7) thu gom và vận chuyển từ máy sàng lồng (6) đưa vào máy sàng bùn rung lắc (12), máy sàng bùn rung lắc (12) phân loại tinh các thành phần mùn và rác nhỏ đi ra từ máy sàng lồng (6) nhờ chuyển động quay của sàng mùn mà tạo ra lực li tâm, kết hợp với kết cấu trên thân sàng lồng gồm nhiều lỗ làm thành phần mùn sẽ được tách ra và đi ra khỏi lồng sàng qua các lỗ, thành phần mùn đi ra khỏi lồng sàng mùn được thu gom và chuyển đi làm phân compost, còn thành phần rác nhỏ toỉ với thành phần chủ yếu là nilong, chất cháy ở lại trong lồng sàng sẽ được chuyển đến khu tập kết phối trộn.

S4, nghiền rác thải thành sợi nhỏ hơn bằng máy nghiền tinh rác;

băng tải thứ bốn (9) có chức năng thu nhận và vận chuyển các thành phần rác có kích thước to hơn với thành phần chủ yếu là nilong và các chất cháy hữu cơ đi ra từ máy sàng lồng (6) vào máy nghiền tinh rác (10) để nghiền thành các sợi rác nhỏ hơn;

máy nghiền tinh rác (10) với các dao cắt có bề dày 50mm được xử lí bề mặt để đạt độ cứng từ 50÷60 HRC nghiền rác thải với thành phần phức tạp, có lẫn cả kim loại mà vẫn không gây ảnh hưởng biến dạng hoặc phá hủy;

hệ thống điều khiển máy nghiền tinh rác (10) có chức năng tự động cảnh báo và dừng máy khi có hiện tượng quá tải để bảo vệ toàn bộ thiết bị của máy.

S5, phối trộn hỗn hợp rác để tạo thành nhiên liệu cho các ngành khác,

rác thải sau khi được nghiền tinh từ máy nghiền tinh rác (10) được băng tải thứ năm (11) vận chuyển đến thùng chứa tập kết cùng với phần rác thải nhỏ

được giữ lại trong lồng sàng của máy sàng bùn rung lắc (12) để chuẩn bị cho bước phối trộn và ép viên thành nhiên liệu RDF.

Rác thải sinh hoạt sau phân tách khỏi hệ thống tái chế rác có nhiệt trị khoảng 12000kJ/kg, được phối trộn với hỗn hợp gồm vải vụn, mút xốp, nilong sau băm cắt (kích thước bề ngang $\leq 30\text{mm}$) có nhiệt trị khoảng 17000 kJ/kg với tỉ lệ khối lượng tương ứng là $= 2/1$. Nhiệt trị của nhiên liệu sau phối trộn có nhiệt trị khoảng 13666 kJ/kg, phù hợp làm nhiên liệu cho các lò hơi tầng sôi.

Quá trình thực hiện phối trộn và ép viên nhiên liệu RDF rác thải sinh hoạt được thực hiện bằng máy ép thủy lực và khuôn. Việc phối trộn được thực hiện theo phương pháp đánh đồng theo tỉ lệ khối lượng 2/1, trải từng lớp xen kẽ, lần lượt thành đồng. Sau khi hình thành đồng rác thứ nhất (có biên dạng hình chóp nón) có kích thước chiều cao x đường kính trung bình của đáy = 6x6m, máy thu gom sẽ lấy rác từ đồng rác 01 này để đánh thành đồng rác thứ 2, giúp quá trình phối trộn rác này đạt được độ đồng đều về mật độ của hai loại rác trong nhiên liệu thành phẩm. Khi đồng rác thứ 2 có kích thước chiều cao x đường kính trung bình của đáy = 6x6m thì quá trình phối trộn rác thải thành nhiên liệu hoàn thành.

Ví dụ thực hiện giải pháp hữu ích

Ứng dụng hệ thống theo giải pháp hữu ích để xử lý 10 tấn rác sinh hoạt có đặc điểm như sau:

+ Nhiệt trị rác: 5000÷8000 kJ/kg.

+ Độ ẩm: 60%

Rác thải được cấp vào máy ép nước (2) thủy lực. Nhờ sức ép của máy thủy lực mà nước trong rác được tách ra, chiếm khoảng 25% tổng khối lượng của rác thải. Tức rác thải sau ép chỉ còn khối lượng 7,5 tấn (75%), độ ẩm của rác còn 35%.

Rác sau máy ép được băng tải cấp vào máy nghiền thô rác (4), tại đây, rác thải sẽ được nghiền thành các sợi nhỏ có bề ngang $\leq 50\text{mm}$. Sau máy nghiền thô,

rác thải được đưa vào máy sàng lồng (6). Với lực li tâm sinh ra do chuyển động quay của sàng lồng và kết cấu có các lỗ trên thân sàng lồng, các thành phần rác lớn, nhẹ như nilong, rác sinh khối, vãi vụn được giữ lại trên sàng lồng. Các thành phần mùn hữu cơ, hoặc các rác có kích thước nhỏ hơn 50mm, sẽ bị rơi xuống. Tổng lượng rác được giữ lại chiếm 60% khối lượng của rác thải đầu vào, tức 4,5 tấn; các thành phần bị loại ra chiếm 40%, tức 3 tấn.

Sau sàng lồng, rác thải có kích thước lớn, nhẹ như nilong, rác sinh khối, vãi vụn được băng tải đưa vào máy nghiền tinh rác (10), tại đây, các rác thải này tiếp tục được nghiền nhỏ hơn, thành các sợi có bề ngang $\leq 30\text{mm}$.

Thành phần bị loại khỏi sàng lồng chính tiếp tục được băng tải thu gom và chuyển vào máy sàng bùn rung lắc (12). Tại đây cũng nhờ lực li tâm và các lỗ trên thân sàng lồng mùn mà các thành phần nhẹ, kích thước $\geq 30\text{mm}$, được giữ lại trên thân sàng lồng mùn; các thành phần mùn hữu cơ, rác hữu cơ có kích thước $< 30\text{mm}$, được loại bỏ khỏi sàng lồng mùn. Từ 3 tấn rác ban đầu cấp vào, sàng lồng mùn sẽ giữ lại được 30%, tức 0,9 tấn; thành phần mùn và rác hữu cơ bị loại khỏi sàng lồng mùn chiếm 70%, tức 2,1 tấn. Thành phần rác 0,9 tấn rác giữ lại từ sàng lồng mùn được đổ cùng rác sau máy nghiền tinh để mang đi phối trộn với hỗn hợp vãi vụn, nilong, mùt xốp theo tỷ lệ 2/1. 2,1 tấn mùn và rác hữu cơ sẽ được chuyển đi làm phân compost.

Như vậy có tổng cộng 5,4 tấn rác sinh hoạt có kích thước bề ngang $\leq 30\text{mm}$ với thành phần chủ yếu là nilong, rác sinh khối, vãi vụn,... được coi là thành phẩm chính sau hệ thống tái chế rác nhiệt trị khoảng 12000 kJ/kg, độ ẩm 35%; 2,1 tấn mùn và rác hữu cơ là nguyên liệu đầu vào cho công nghệ sản xuất phân compost; 2,5 tấn nước rỉ rác cần xử lý.

5,4 tấn rác sau hệ thống tái chế có nhiệt trị 12000kJ/kg và độ ẩm 35% được đưa vào khu vực phối trộn. Loại rác này sẽ được phối trộn với hỗn hợp bao gồm nilong, vãi vụn, mùt xốp có nhiệt trị trung bình là 17,000kJ/kg, độ ẩm 5%, được nghiền nhỏ với kích thước bề ngang $\leq 30\text{mm}$. Tỷ lệ phối trộn rác sinh hoạt sau tái chế/ hỗn hợp bao gồm nilong, vãi vụn, mùt xốp kích thước dưới 30mm = 2/1.

Sau quá trình phối trộn theo phương pháp đánh đồng và ép viên thu được nhiên liệu có nhiệt trị 13,666 kJ/kg, độ ẩm tương đối dưới 20%.

Hiệu quả đạt được của giải pháp hữu ích

Hệ thống xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục theo giải pháp hữu ích khiến rác thải sinh hoạt được xử lý khép kín và giảm tác động ô nhiễm tới môi trường xung quanh. Rác thải sau khi được xử lý bởi hệ thống theo giải pháp hữu ích, giảm được ít nhất 65% độ ẩm và tách được ít nhất 75% mùn hữu cơ có trong rác thải, giúp nâng nhiệt trị của rác (tính trên một đơn vị khối lượng) lên tới xấp xỉ 3 lần, phù hợp để làm nguyên liệu phối trộn để tạo ra nhiên liệu tái tạo cho các lò đốt sinh hơi, nhiên liệu ngành công nghiệp xi măng giúp giảm phát thải khí nhà kính, hoàn thiện nền kinh tế tuần hoàn, và phát triển bền vững của xã hội.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống xử lý và tái chế rác thải sinh hoạt liên tục bao gồm: máy thu gom (1); máy ép nước (2); băng tải thứ nhất (3); máy nghiền thô rác (4); băng tải thứ hai (5); máy sàng lồng (6); băng tải thứ ba (7); máy sàng bùn rung lắc (12); băng tải thứ bốn (9); máy nghiền tinh rác (10); và băng tải thứ năm (11);

trong đó khác biệt ở chỗ máy thu gom (1) với cơ cấu gấp linh hoạt được bố trí phần răng cưa ở đầu cơ cấu gấp để gấp rác thải sinh hoạt với các kích thước, biên dạng khác nhau;

máy ép nước (2) bao gồm phần thùng chứa dạng phễu, băng tải chọn lọc và cơ cấu ép thuỷ lực, trong đó:

phần thùng chứa dạng phễu có đầu hở phía trên để nhận các túi rác từ máy thu gom (1), thành bên và đầu hở phía dưới ở phía đối diện với đầu hở phía trên, cơ cấu đâm xuyên bao gồm bề mặt sắc cho phép chọc thủng và xé rách các túi chứa rác thải sinh hoạt, được bố trí ở phần hở phía dưới của thùng chứa dạng phễu và được nối nhờ phần bản lề xoay với phần hở phía dưới của thùng chứa dạng phễu,

băng tải chọn lọc bao gồm phần khung (411), bộ truyền động (414), con lăn nam châm vĩnh cửu (415), con lăn dẫn hướng (420), dây đai (412), con lăn nẩy (413) và chổi quét (417); trong đó, dây đai (412) được quấn qua con lăn nam châm vĩnh cửu (415) và con lăn dẫn hướng (420); con lăn nẩy (413) được cố định trên khung (411) và được bố trí ở mặt trong của dây đai (412); chổi quét (417) được cố định trên khung (411),

cơ cấu ép bằng thuỷ lực công suất lớn ít nhất là $40\text{m}^3/\text{giờ}$ để ép và tách nước có trong hỗn hợp rác thải để thu được hỗn hợp rác có độ ẩm khoảng 35%;

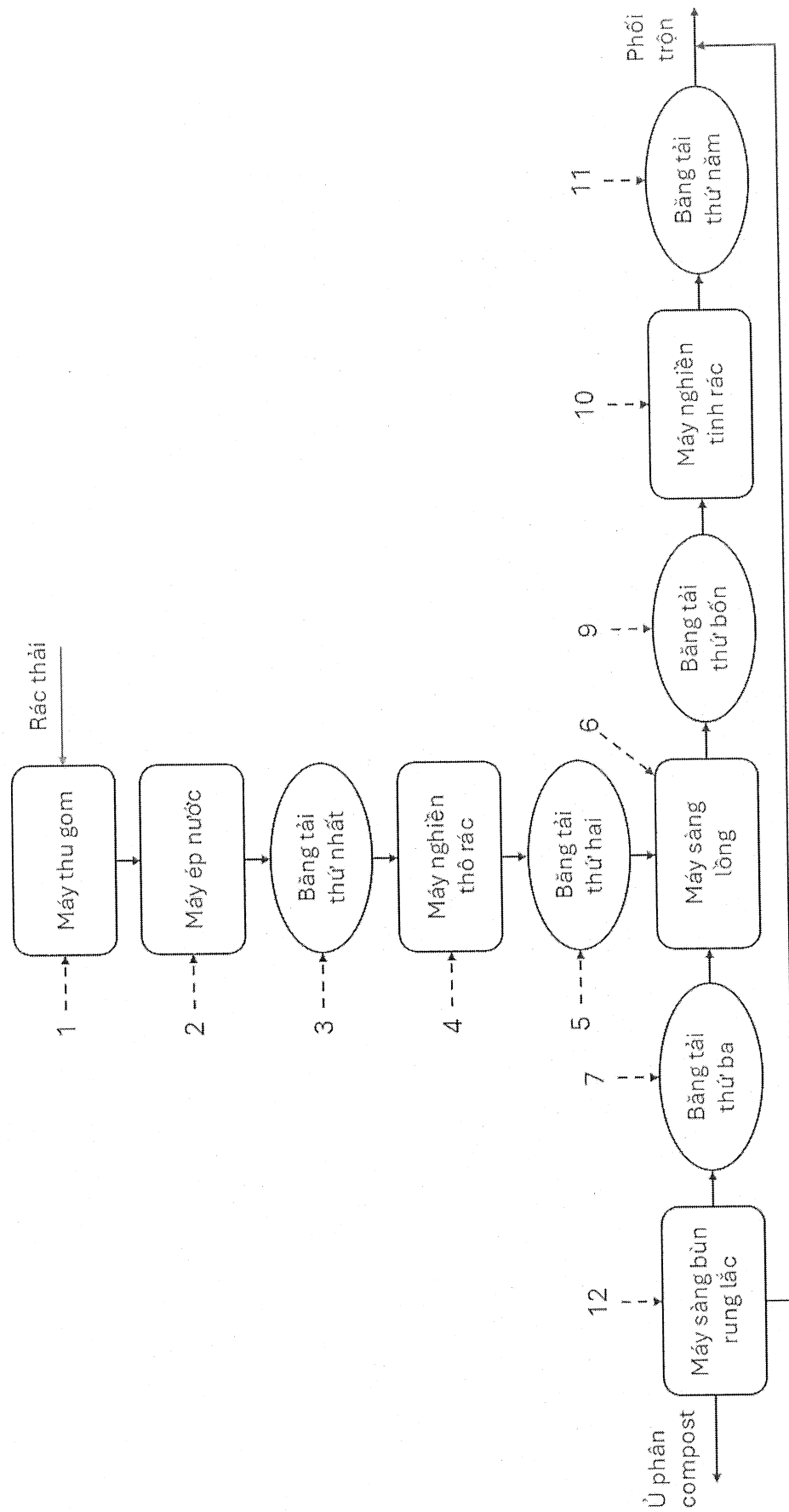
bể lắng và các bể lọc để chứa và xử lý nước rỉ rác thu được từ máy ép nước (2);

máy nghiền thô rác (4) bao gồm dao cắt có bề dày 50mm, bề mặt dao cắt được xử lý đạt độ cứng từ 50÷60 HRC;

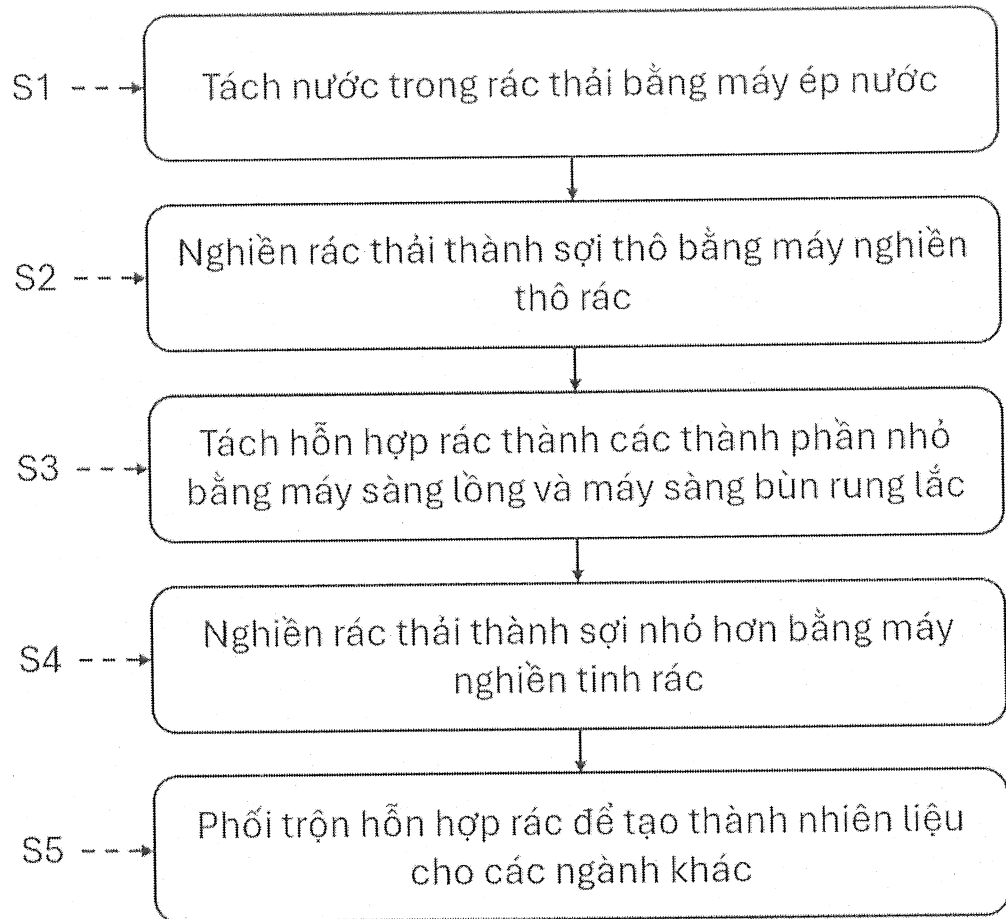
máy sàng lồng (6) bao gồm các lỗ có kích thước 50mm trên thân sàng lồng, cơ cấu răng cưa hàn bên trong thân lồng sàng của máy sàng lồng (6) để xé toí hỗn hợp rác;

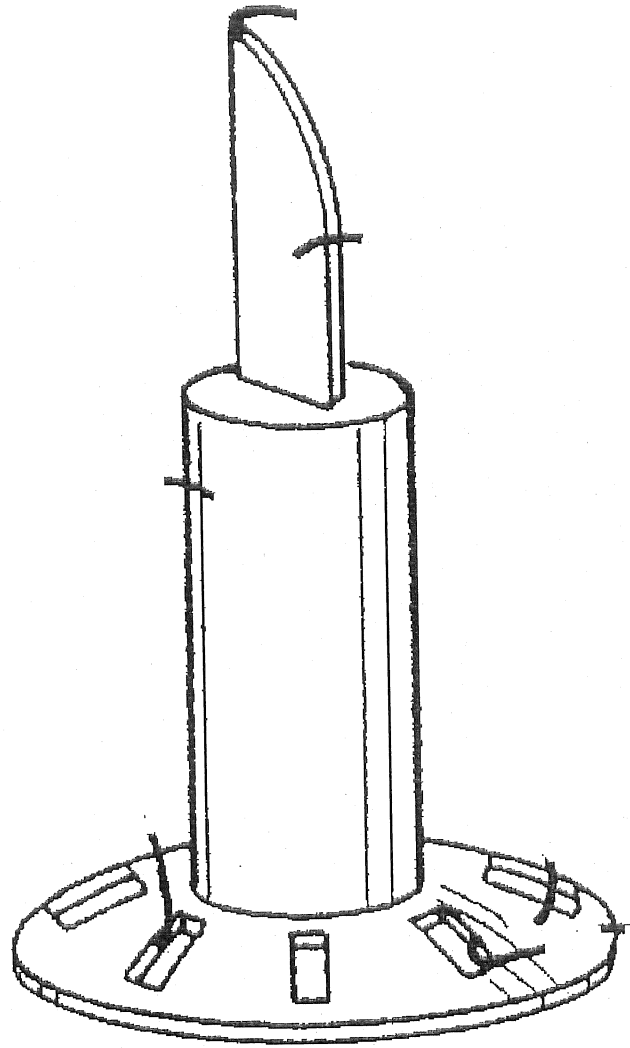
máy nghiền tinh rác (10) bao gồm các dao cắt có bề dày 30mm được xử lí bề mặt để đạt độ cứng từ 50÷60 HRC (Hardness Rockwell C);

máy sàng bụn rung lắc (12) bao gồm tấm sàng mùn để phân loại tinh các thành phần mùn và rác nhỏ đi ra từ máy sàng lồng (6) và lồng sàng bụn gồm nhiều lỗ có kích cỡ 30mm.

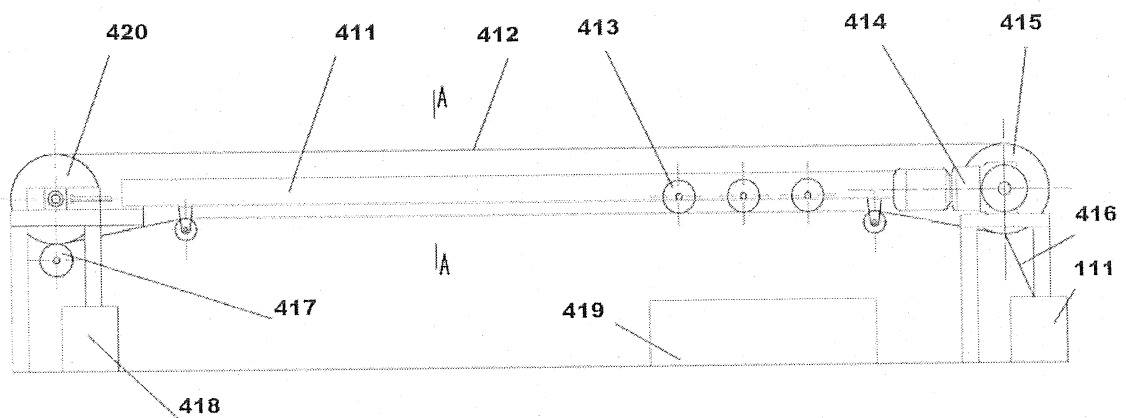


Hình 1

**Hình 2**



Hình 3



Hình 4