



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

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

(11)



1-0051021

(51)^{2022.01} C10L 5/46; B09B 3/00

(13) B

(21) 1-2023-02083

(22) 25/10/2021

(86) PCT/EP2021/079468 25/10/2021

(87) WO2022/090123 05/05/2022

(30) 20204802.1 29/10/2020 EP

(45) 25/09/2025 450

(43) 25/10/2023 427A

(73) RWE GENERATION NL B.V. (NL)

Amerweg 1, 4931 NC Geertruidenberg, The Netherlands

(72) Johannes Theodorus Gerardus Marie EURLINGS (NL).

(74) Văn phòng Luật sư Ân Nam (ANNAM IP & LAW)

(54) PHƯƠNG PHÁP XỬ LÝ CHẤT THẢI RẮN ĐÔ THỊ THÀNH CÁC VIÊN NHIÊN
LIỆU THU HỒI RẮN VÀ PHƯƠNG TIỆN TẠO HẠT ĐỂ TẠO RA CÁC VIÊN
NHIÊN LIỆU THU HỒI RẮN NÀY

(21) 1-2023-02083

(57) Sáng chế đề cập đến phương tiện tạo hạt (100) theo sáng chế cho phép sản xuất các viên nhiên liệu thu hồi rắn từ chất thải rắn đô thị mà không tách ra các phần của chất thải rắn đô thị trước khi bắt đầu quy trình tạo viên. Do đó, lượng cao hơn của chất thải rắn đô thị có thể thực sự được sử dụng để tạo ra các viên nhiên liệu thu hồi rắn. Phương tiện tạo hạt (100) cũng như phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng cụ thể để sản xuất các viên nhiên liệu thu hồi rắn mà có thể được sử dụng trong việc tạo ra khí đốt tổng hợp giàu hydro và/hoặc cacbon dioxit bằng cách sấy các viên nhiên liệu thu hồi rắn với xử lý khí sau đó.

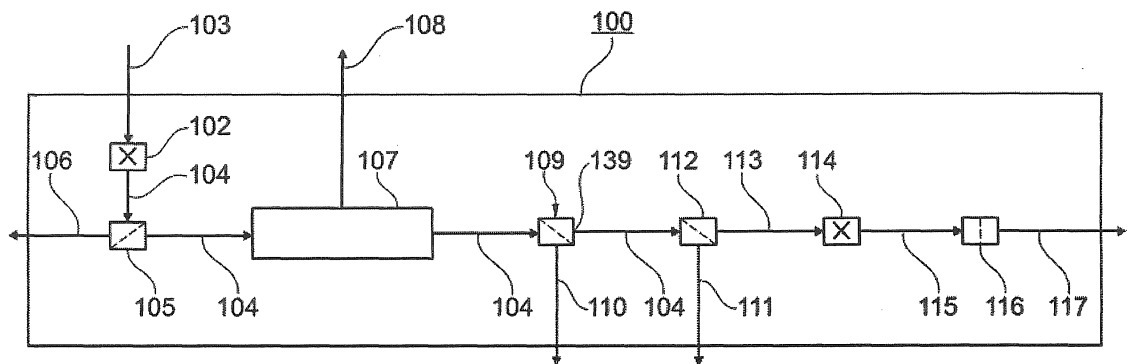


Fig. 1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp và phương tiện tạo ra các viên nhiên liệu thu hồi rắn từ chất thải rắn đô thị và sử dụng chúng trong việc sấy.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Chất thải rắn đô thị (MSW - Municipal Solid Waste) được tạo ra trên toàn thế giới và phải được giải quyết. Ở Tây bán cầu, chất thải rắn đô thị được chôn lấp hoặc đốt. Việc đốt rác tập trung vào việc tối đa hóa sử dụng độ tích tụ năng lượng của chất thải rắn đô thị trái ngược với tái chế hoặc tái sử dụng các thành phần của chất thải rắn đô thị ở quy mô phân tử, ví dụ, trong tái chế hóa học. Quá trình đốt tạo ra các vấn đề liên quan đến phát thải các chất ô nhiễm vào khí quyển mà dẫn đến – tùy thuộc vào luật pháp quốc gia hoặc thậm chí địa phương – trong những nỗ lực công nghệ đáng kể cần thiết để đáp ứng các giới hạn do luật pháp quốc gia/địa phương quy định. Hơn nữa, các sản phẩm được tạo ra bởi quá trình đốt, ví dụ tro bay, tro cặn, thạch cao và kim loại nặng và/hoặc than hoạt tính tải dioxin, tạo ra những thách thức hơn nữa liên quan đến việc sử dụng và/hoặc xử lý tiếp theo của chúng. Hơn nữa, lãng phí hiệu suất sử dụng năng lượng, tức là, lượng giá trị calo được chuyển thành năng lượng nhiệt thấp và thường chỉ nằm trong khoảng từ 20 đến 25%. US 2011/021434 A1 bộc lộ phương pháp tạo ra các viên nhiên liệu từ chất thải đô thị và sử dụng chúng làm nhiên liệu.

Theo cách khác, các giải pháp thay thế để đốt và chôn lấp chất thải rắn đô thị như vậy được thảo luận mà chủ yếu dựa vào việc tạo ra các viên nhiên liệu thu hồi rắn (SRF - solid recovered fuel) từ chất thải rắn đô thị để cho phép xử lý thêm, tuy nhiên, trong quá trình tạo ra các viên này, các giới hạn khác nhau của pháp luật phải được xem xét, tức là, liên quan đến hàm lượng clo, hàm lượng tro, hàm lượng kim loại nặng và năng suất tỏa nhiệt tương ứng, như được quy định trong Tiêu chuẩn Châu Âu EN 15359:2011. Để đáp ứng, ví dụ, tiêu chuẩn này thường là một phần của chất thải rắn

đô thị được tách ra ví dụ, để đáp ứng các giới hạn clo, ví dụ, bằng cách tách polyvinylclorua (PVC) và các phần nhỏ hơn, thường có nhiều kim loại nặng, độ ẩm, tro và các phần có nguồn gốc sinh vật, từ chất thải rắn đô thị. Do đó, lên tới 40% trọng lượng [% trọng lượng] của chất thải rắn đô thị bị mất để tạo ra các viên nhiên liệu thu hồi rắn. Hơn nữa, kỹ thuật tách cần đòi hỏi nỗ lực công nghệ đáng kể, và do đó, đầu tư.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Dựa trên điều này, có một mục đích của sáng chế là cải tiến kỹ thuật tạo ra các viên nhiên liệu thu hồi rắn từ chất thải rắn đô thị.

Mục đích này được giải quyết bởi các điểm yêu cầu bảo hộ độc lập. Các điểm yêu cầu phụ thuộc được đề xuất với các phương án của sáng chế.

Phương pháp xử lý chất thải rắn đô thị thành các viên nhiên liệu thu hồi rắn mà không chọn ra các vật liệu chứa clo và sau đó sấy các viên theo sáng chế, bao gồm các bước sau đây:

- a) cung cấp chất thải rắn bao gồm chất thải rắn đô thị;
 - b) cắt vụn toàn bộ chất thải rắn thành chất thải rắn đã cắt vụn;
 - c) áp dụng từ trường vào chất thải rắn đã cắt vụn để loại bỏ các hạt sắt từ;
 - d) làm khô chất thải rắn đã cắt vụn;
 - e) phân tách các kim loại không chứa sắt bằng dòng điện xoáy khỏi chất thải rắn đã cắt vụn;
 - f) loại bỏ các cặn khác bằng máy phân loại mật độ tạo ra luồng vật liệu được làm sạch sơ bộ;
 - g) nghiền luồng vật liệu được làm sạch sơ bộ thành luồng vật liệu đã nghiền;
 - h) ép luồng vật liệu đã nghiền thành các viên nhiên liệu thu hồi rắn; và
- sử dụng các viên nhiên liệu thu hồi rắn trong quá trình sấy với nhiệt độ nằm trong khoảng từ 250°C đến 300°C.

Các bước từ a) đến h) được thực hiện theo thứ tự thời gian. Chất thải rắn ở bước a) bao gồm chất thải rắn đô thị. Việc cắt vụn ở bước b) dẫn đến cỡ hạt lớn nhất là 80mm. Trong bản mô tả này, toàn bộ chất thải rắn được cắt, không có phần nào được tách ra trước khi bắt đầu quy trình. Cụ thể, không có các thành phần giàu clo, ví dụ, PVC, được tách ra ở bước c) chất rắn đã cắt vụn. Hơn nữa, không có các phần nhỏ hơn

thường có nhiều kim loại nặng, độ ẩm, tro và các phần có nguồn gốc sinh vật được tách ra phía đầu dòng ở bước cắt vụn. Ở bước c) từ trường được áp dụng, ví dụ, bằng nam châm điện. Nhờ từ trường này, các hạt sắt từ, cụ thể các hạt kim loại chứa sắt, được loại bỏ ra khỏi chất thải rắn đã cắt vụn.

Bước làm khô d) làm giảm hàm lượng ẩm trong các viên nhiên liệu thu hồi rắn mà có lợi cho việc sử dụng tiếp theo của các viên nhiên liệu thu hồi rắn, ví dụ, trong quá trình sấy và khí hóa để tạo ra khí đốt tổng hợp giàu hydro và/hoặc dòng cacbon dioxid tinh khiết dưới dạng nguyên liệu cấp cho các quy trình khác. Nhiệt làm khô ở bước d) tốt hơn là được cấp bằng cách tái tuần hoàn nhiệt bốc hơi trong khí thải bão hòa ẩm thông qua cột rửa và hệ thống bơm nhiệt điện như được bộc lộ ví dụ, trong EP 3 184 946 A. Cụ thể, bước làm khô được kiểm soát theo cách sao cho hàm lượng ẩm của 10% trọng lượng và nhỏ hơn được tạo ra trong chất thải rắn đã cắt vụn phía cuối dòng bước làm khô.

Ở bước e) máy tách dòng xoáy được kết hợp với nam châm thứ hai được sử dụng để tách ra các kim loại không chứa sắt, cụ thể các kim loại trên cơ sở đồng, nhôm, và kẽm. Các cặn khác của bước f) bao gồm tức là, các khoáng chất ví dụ như, thủy tinh, đá, và/hoặc xeramic và các vật liệu khác như thép không gỉ.

Việc nghiền ở bước g) tốt hơn là được thực hiện bằng cách sử dụng máy cắt vụn RPM thấp. Tốt hơn là, đường kính hạt lớn nhất là 30mm [milimet], cụ thể là 25mm đạt được trong luồng vật liệu đã nghiền do quy trình nghiền ở bước g). Điều này đảm bảo ép các viên nhiên liệu thu hồi rắn chắc chắn ở bước h).

Ở bước h) các viên nhiên liệu thu hồi rắn chắc chắn được tạo ra. Điều này là do hàm lượng ẩm chính xác trong luồng vật liệu đã nghiền cũng như kích thước hạt chính xác trong luồng vật liệu đã nghiền.

Các viên nhiên liệu thu hồi rắn được tạo ra ở các bước từ a) đến h) rất hữu dụng trong việc sấy và khí hóa. Với hàm lượng ẩm được tạo ra ở bước d) thì việc sấy và khí hóa công suất cao có thể được đảm bảo. Tức là, việc sử dụng chất thải rắn đô thị đối với sản lượng cacbon dioxid giàu hydro và/hoặc cacbon trong quá trình sấy và khí hóa các viên nhiên liệu thu hồi rắn là khả dụng.

Việc sử dụng các viên nhiên liệu thu hồi rắn tiếp theo trong quá trình sấy với nhiệt độ nằm trong khoảng từ 250°C đến 300°C dẫn đến oxy hóa theo hệ số tỷ lệ phụ của các viên nhiên liệu thu hồi rắn, tức là, quy trình than hóa của các viên nhiên liệu thu hồi rắn. Các viên đã than hóa thu được sau đó được khí hóa bằng dòng cuốn cấp khô trong khi các khí thu được được xử lý riêng biệt, cụ thể bằng cách sử dụng quy trình bẻ gãy bằng nhiệt trong khí quyển. Thuật ngữ sấy trong bản mô tả này được hiểu là quá trình xử lý nhiệt hóa học các viên nhiên liệu thu hồi rắn ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 250°C đến 320°C. Nó được thực hiện dưới áp suất khí quyển và không cần thêm oxy, ví dụ, mà không cần cung cấp không khí. Trong quá trình sấy, nước được chứa trong các viên nhiên liệu thu hồi rắn bay hơi như các chất dễ bay hơi được chứa trong các viên SRF. Các polyme sinh học được chứa trong các viên SRF bị phân hủy một phần trong quá trình giải phóng các chất dễ bay hơi. Sản phẩm của quá trình sấy là các viên than hóa và khí sấy.

Sự oxy hóa theo hệ số tỷ lệ phụ của các viên nhiên liệu thu hồi rắn thì sự tạo ra các oxit từ các kim loại nặng được ngăn chặn. Thay vào đó, các sulfua của các kim loại nặng được tạo ra mà không hòa tan trong nước, so với các oxit và clorua kim loại tan tốt và dễ bay hơn, sự tạo ra chúng được ưu tiên trong môi trường oxy hóa. Do đó, hàm lượng kim loại nặng, và tro, clo trong phương pháp theo sáng chế ít quan trọng hơn. Do đó, sự tách ra đầu trước của các hợp chất giàu clo và các hợp chất kim loại nặng có thể tránh được mà không tác động lên môi trường.

Theo phương án được ưu tiên, ở bước d) hàm lượng ẩm của chất thải rắn đã cắt vụn được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 5 đến 10% trọng lượng. Hàm lượng ẩm nằm trong khoảng này cho phép bước ép ổn định và cho phép sấy các viên nhiên liệu thu hồi rắn ổn định và chắc chắn.

Theo phương án được ưu tiên ở bước d) việc làm khô được thực hiện trong lò sấy mà được làm nóng bằng không khí được dẫn hướng phía cuối dòng của lò sấy thông qua cột rửa mà được nối nhiệt với bơm nhiệt để thu hồi năng lượng. Điều này cho phép việc làm nóng của lò sấy ổn định và tiết kiệm năng lượng và, do đó, quy trình làm khô được xác định tốt cho chất thải rắn đã cắt vụn có hàm lượng ẩm được xác định tốt phía cuối dòng lò sấy.

Theo khía cạnh khác, phương tiện tạo hạt để xử lý chất thải rắn bao gồm chất thải rắn đô thị thành các viên nhiên liệu thu hồi rắn được đề xuất, bao gồm các chi tiết:

- A) máy cắt vụn để cắt vụn toàn bộ chất thải rắn thành chất thải rắn đã cắt vụn;
- B) bộ loại bỏ kim loại thứ nhất bao gồm nam châm;
- C) máy làm khô để làm khô chất thải rắn đã cắt vụn;
- D) bộ loại bỏ kim loại thứ hai bao gồm máy tách dòng xoáy và nam châm thứ hai;
- E) máy phân loại mật độ;
- F) máy nghiền; và
- G) máy ép viên;

trong đó các chi tiết được bố trí và được nối, sao cho chất thải rắn vận chuyển được qua các chi tiết từ A) đến G) theo thứ tự bảng chữ cái.

Theo sáng chế, phương tiện tạo hạt nêu trên là một phần của phương tiện, còn bao gồm bộ sấy để oxy hóa theo hệ số tỷ lệ phụ các viên có thể tạo ra trong máy ép viên. Phương tiện tạo hạt xử lý chất thải rắn bao gồm chất thải rắn đô thị thành các viên nhiên liệu thu hồi rắn theo phương pháp của sáng chế.

Theo phương án được ưu tiên, máy làm khô bao gồm lò sấy mà được làm nóng bằng không khí được dẫn hướng phía cuối dòng của lò sấy thông qua cột rửa mà được nối nhiệt với bơm nhiệt để thu hồi năng lượng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Cần lưu ý rằng, các dấu hiệu kỹ thuật riêng lẻ được nêu rõ trong yêu cầu bảo hộ có thể được kết hợp với nhau theo cách hợp lý về mặt kỹ thuật mong muốn bất kỳ và tạo ra các phương án khác của sáng chế. Phần mô tả, cụ thể là cung với các hình vẽ, giải thích sáng chế thêm và nêu rõ các phương án được ưu tiên cụ thể của sáng chế. Các biến thể được ưu tiên cụ thể của sáng chế và lĩnh vực kỹ thuật sẽ được giải thích chi tiết hơn có tham chiếu đến các hình vẽ kèm theo. Cần lưu ý rằng, phương án làm ví dụ được thể hiện trong các hình vẽ không nhằm giới hạn sáng chế. Các hình vẽ ở dạng sơ đồ và có thể không theo tỷ lệ. Các hình vẽ thể hiện:

Fig. 1 dạng thể hiện của phương tiện tạo hạt;

Fig. 2 ví dụ về phương tiện tạo hạt được chứa trong phương pháp điều chế hydro từ các chất thải rắn; và

Fig. 3 ví dụ về máy làm khô được sử dụng trong phương tiện tạo hạt.

Theo Fig. 1, phương tiện tạo hạt 100 bao gồm máy cắt vụn 102. Chất thải rắn 103, ví dụ, chất thải rắn đô thị (chất thải rắn đô thị) và/hoặc sinh khối, được cấp vào máy cắt vụn 102, tạo ra chất thải rắn đã cắt vụn 104 mà được vận chuyển bởi bộ loại bỏ kim loại thứ nhất 105 bao gồm nam châm để loại bỏ cặn sắt 106 từ chất thải rắn đã cắt vụn 104. Sau đó, chất thải rắn đã cắt vụn 104 được cấp vào máy làm khô 107 trong đó nước 108 được loại bỏ khỏi chất thải rắn đã cắt vụn 104. Sau đó, chất thải rắn đã cắt vụn 104 được vận chuyển đến bộ loại bỏ kim loại thứ hai 109 để loại bỏ cặn kim loại 110 từ chất thải rắn đã cắt vụn 104, bộ loại bỏ kim loại thứ hai 109 bao gồm nam châm thứ hai 139 để loại bỏ thêm các kim loại sắt và dòng xoáy để loại bỏ các kim loại không phải sắt.

Sau đó, các khoáng chất cũng như thép không gỉ được loại bỏ dưới dạng các cặn khác 111 trong máy phân loại mật độ 112. Trong máy phân loại mật độ 112, các cặn mật độ cao như các hạt thép không gỉ, không thể được loại bỏ bằng nam châm hoặc dòng xoáy, mà được loại bỏ trên cơ sở sự khác nhau về mật độ giữa các cặn khác 111 và phần còn lại của chất thải rắn đã cắt vụn 104. Điều tương tự cũng xảy ra đối với các khoáng chất giống như thủy tinh hoặc đá mà được loại bỏ khỏi phần còn lại của chất thải rắn đã cắt vụn 104 do sự khác nhau về mật độ. Các ví dụ được ưu tiên về các máy phân loại mật độ 112 ví dụ là máy phân loại không khí.

Sau khi loại bỏ các cặn khác 111, chất thải rắn đã cắt vụn 104 đã bị tước khỏi các kim loại sắt (như cặn sắt 106 và cặn kim loại 110), các kim loại không phải sắt, thép không gỉ và các khoáng chất dưới dạng các cặn khác 111 cũng giống như hơi ẩm ở dạng nước 108. Phần còn lại của chất thải rắn đã cắt vụn 104 gần như giống hệt với chất thải rắn 103 đã được đưa vào phương tiện tạo hạt 100. Cụ thể, trong phương tiện tạo hạt 100 theo sáng chế, không cần chọn ra ví dụ, các phần nhỏ của chất thải rắn 103 hoặc các vật liệu chứa clo ví dụ như, Polyvinyl clorua (PVC) hoặc các dạng tương tự. Điều này có nghĩa là tỷ lệ khối lượng của luồng vật liệu được làm sạch sơ bộ 113 mà có mặt phía cuối dòng của bộ loại bỏ kim loại thứ nhất 105, bộ loại bỏ kim loại thứ hai

109, và máy phân loại mật độ 112 so với khối lượng của chất thải rắn 103 được đưa vào phương tiện tạo hạt 1 lớn hơn so với các phương pháp đã biết.

Luồng vật liệu được làm sạch sơ bộ 113, sau đó được nghiền trong máy nghiền 114, cụ thể ở các kích thước hạt trung bình nhỏ hơn 25mm để tạo ra luồng vật liệu đã nghiền 115. Do đó, luồng vật liệu đã nghiền 115 được đưa vào máy ép viên 116 để tạo ra các viên nhiên liệu thu hồi rắn 117.

Fig. 2 thể hiện dạng sơ đồ phương tiện tạo hạt 100 trong đó các viên nhiên liệu thu hồi rắn 117 được cung cấp cho nhà máy 1 để chuyển đổi chất thải rắn thành khí bao gồm hydro, cụ thể thành khí đốt tổng hợp bao gồm hydro và hydro. Sau khi tạo ra các viên từ chất thải rắn như chất thải rắn đô thị 103 và/hoặc sinh khối trong phương tiện tạo hạt 100 thì các viên tương ứng 117 được vận chuyển đến nhà máy 1 và được cung cấp cho bộ sấy 200 trong đó các viên được oxy hóa theo hệ số tỷ lệ phụ ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 250°C đến 300°C. Việc sấy các viên thu được các viên than hóa 201, mà được khí hóa trong bộ khí hóa 300. Sản phẩm khác của việc sấy là khí sấy 202 mà được cấp vào bộ xử lý khí sấy 400. Sản phẩm của cả bộ xử lý khí sấy 400 và bộ khí hóa 300 là khí đốt tổng hợp 301, 401 bao gồm hơi nước, cacbon monoxit và hydro. Cả khí đốt tổng hợp 301, 401 được đưa vào bộ dịch chuyển CO 500 trong đó cacbon monoxit (CO) phản ứng với hơi nước (H₂O) thành cacbon dioxit (CO₂) và hydro (H₂). Khí đốt tổng hợp dịch chuyển 501 có hàm lượng hydro tăng lên so với khí đốt tổng hợp 301, 401 mà được tạo ra trong bộ dịch chuyển CO 500 và được chuyển vào bộ làm sạch khí 600 mà tách dòng khí sản phẩm giàu hydro 601, tốt hơn là có hàm lượng hydro là 99,5% thể tích và lớn hơn từ khí thanh lọc 602. Phương tiện tạo hạt 100 tốt hơn là cách chỗ, tức là, không nằm cùng vị trí so với nhà máy 1 để chuyển đổi chất thải rắn thành khí bao gồm hydro. Phương tiện tạo hạt 100 cách chỗ là có lợi, vì nó làm giảm khối lượng của chất thải rắn đô thị, vì thường khoảng từ 30 đến 35% trọng lượng của hàm lượng nước trong chất thải đô thị bị bay hơi. Điều này làm giảm khối lượng cần được vận chuyển đáng kể. Hơn nữa, trọng khối của các nhà máy hóa chất như nhà máy 1 có thể được giảm vì phương tiện tạo hạt 100 cho phép sản xuất tập trung các viên nhiên liệu thu hồi rắn và vận chuyển các viên này sau đó đến nhà máy hóa chất khi cần thiết.

Fig. 3 thể hiện ví dụ về máy làm khô 107 được sử dụng trong phương tiện tạo hạt 100 như trong Fig. 1. Máy làm khô 107 để làm khô chất thải rắn đã cắt vụn 104 bao gồm lò sấy 118 để chứa chất thải rắn đã cắt vụn 104, cột rửa 119 mà còn được gọi là thiết bị rửa sạch, bơm nhiệt 120 và bộ bức xạ 121. Không khí được hút vào máy làm khô 107 thông qua cửa nạp không khí máy làm khô 122 mà thường được nối linh động với khí quyển. Không khí được hút vào có thể được vận chuyển đến bộ bức xạ 121 thông qua lỗ thông mà được thể hiện trong Fig. 3. Cửa nạp không khí máy làm khô 122 được nối linh động với cửa nạp không khí bộ bức xạ 123 của bộ bức xạ 121 thông qua ống dẫn. Không khí được vận chuyển vào bộ bức xạ 121 được làm nóng trong bộ bức xạ 121 và thoát khỏi bộ bức xạ 121 thông qua cửa xả không khí bộ bức xạ 124. Không khí được làm nóng được vận chuyển về phía lò sấy 118, trong đó cửa nạp không khí lò sấy 125 được nối linh động với cửa xả không khí bộ bức xạ 124 thông qua ống dẫn. Chất thải rắn đã cắt vụn 104 được bố trí bên trong lò sấy 118 và không khí được vận chuyển vào lò sấy 118 chảy qua chất thải rắn đã cắt vụn 104 và thoát khỏi lò sấy 118 thông qua cửa xả không khí lò sấy 126. Nhiệt độ của không khí đi vào lò sấy 118 trong quy trình làm khô là khoảng 80°C, trong đó không khí thoát khỏi lò sấy 118 biểu lộ nhiệt độ khoảng 45°C. Độ ẩm tương đối của không khí thoát khỏi lò sấy 118 là khoảng 100%.

Lò sấy 118 nối thông chất lưu với cột rửa 119, trong đó cửa xả không khí lò sấy 126 được nối linh động với cửa nạp không khí cột rửa 127. Bên trong cột rửa 119 không khí được đưa vào tiếp xúc gần với nước lạnh. Do đó, không khí ẩm và ấm được làm lạnh xuống sao cho độ ẩm của không khí được ngưng tụ và nhiệt ẩn được vận chuyển vào nhiệt cảm của nước. Điều này dẫn đến việc làm nóng nước từ khoảng 18°C đến khoảng 25°C đến 28°C và làm lạnh không khí từ khoảng 28°C đến 32°C đến khoảng 22°C đến 24°C. Không khí được làm lạnh thoát khỏi cột rửa 119 thông qua cửa xả không khí cột rửa 128 mà nối thông chất lưu với cửa xả không khí máy làm khô 129.

Không khí thoát khỏi cột rửa 119 cũng có thể được vận chuyển đến cửa nạp không khí máy làm khô 122 thông qua đường tái tuần hoàn 130, sao cho cửa xả không khí cột rửa 128 được nối linh động với cửa nạp không khí máy làm khô 122. Cách sắp xếp tương ứng dẫn đến sự tiêu thụ năng lượng thấp hơn của thiết bị 100. Đường tái

tuần hoàn 130 không nhất thiết được chứa trong thiết bị 100 và có thể được bỏ ra ngoài.

Liên quan đến dòng không khí, bộ bức xạ 121 được đặt phía cuối dòng của cửa nạp không khí máy làm khô 122, lò sấy 118 được đặt phía cuối dòng của bộ bức xạ 121, cột rửa 119 được đặt phía cuối dòng của lò sấy 118 và cửa xả không khí máy làm khô 129 được đặt phía cuối dòng của cột rửa 119.

Cột rửa 119 còn bao gồm cửa xả cột rửa nước 131 mà được nối linh động với cửa nạp bơm nhiệt nước thứ nhất 132. Cửa xả bơm nhiệt nước thứ nhất 133 được nối linh động với cửa nạp cột rửa nước 134. Do đó, nước được tuần hòa giữa cột rửa 119 và bơm nhiệt 120. Nước có thể được vận chuyển thông qua bơm mà được thể hiện trong Fig. 3.

Nước được làm nóng trong cột rửa 119 qua không khí đi vào cột rửa 119 qua cửa nạp không khí cột rửa 127 và nước thoát khỏi cột rửa đã làm nóng 119 qua cửa xả cột rửa nước 131 và đi vào và bơm nhiệt 120 thông qua cửa nạp bơm nhiệt thứ nhất 132. Năng lượng nhiệt của nước đi vào và bơm nhiệt 120 sau đó được chuyển vào chu trình nhiệt khác mà được thực hiện giữa bơm nhiệt 120 và bộ bức xạ 121. Nước đi vào và bơm nhiệt 120 biểu lộ nhiệt độ khoảng từ 26°C đến 28°C và nước thoát khỏi bơm nhiệt 120 qua cửa xả bơm nhiệt thứ nhất 133 biểu lộ nhiệt độ khoảng 18°C.

Cửa xả bơm nhiệt thứ nhất 133 được nối linh động với cửa nạp cột rửa nước 134. Do đó, nước đã làm lạnh bên trong và bơm nhiệt 120 đi vào cột rửa 119 thông qua cửa nạp cột rửa nước 134. Do đó, chu trình nhiệt giữa cột rửa 119 và bơm nhiệt 120 được thực hiện, trong đó nhiệt năng của nước thoát khỏi cột rửa 119 được chuyển qua bơm nhiệt 120 đến chu trình nhiệt thứ hai giữa bơm nhiệt 120 và bộ bức xạ 121.

Cửa xả bơm nhiệt thứ hai 135 là linh động và do đó được nối nhiệt với cửa nạp nước bộ bức xạ 136 và cửa xả nước bộ bức xạ 137 là linh động và do đó được nối nhiệt với cửa nạp bơm nhiệt thứ hai 138. Do đó, nước được vận chuyển qua các bơm mà được thể hiện trong Fig. 3 giữa bơm nhiệt 120 và bộ bức xạ 121. Do đó, chu trình nhiệt thứ hai được thực hiện giữa bơm nhiệt 120 và bộ bức xạ 121. Nhiệt năng từ nước thoát khỏi cột rửa 119 được chuyển qua bơm nhiệt 120 đến bộ bức xạ 121 và đến không khí đi qua bộ bức xạ 121 từ cửa nạp không khí bộ bức xạ 123 đến cửa xả không

khí bộ bức xạ 124.

Phương tiện tạo hạt 100 theo sáng chế cho phép sản xuất các viên nhiên liệu thu hồi rắn từ chất thải rắn đô thị mà không tách ra các phần của chất thải rắn đô thị trước khi bắt đầu quy trình tạo viên. Do đó, lượng cao hơn của chất thải rắn đô thị có thể thực sự được sử dụng để tạo ra các viên nhiên liệu thu hồi rắn. Phương tiện tạo hạt 100 cũng như phương pháp theo sáng chế có thể được sử dụng cụ thể để sản xuất các viên nhiên liệu thu hồi rắn mà có thể được sử dụng trong việc tạo ra khí đốt tổng hợp giàu hydro và/hoặc cacbon dioxid bằng cách sấy các viên nhiên liệu thu hồi rắn với xử lý khí sau đó.

Các số tham chiếu

- 1 nhà máy chuyển đổi chất thải rắn thành khí bao gồm hydro
- 100 phương tiện tạo hạt
- 102 máy cắt vụn
- 103 chất thải rắn
- 104 chất thải rắn đã cắt vụn
- 105 bộ loại bỏ kim loại thứ nhất
- 106 cặn sắt
- 107 máy làm khô
- 108 nước
- 109 bộ loại bỏ kim loại thứ hai
- 110 cặn kim loại
- 111 các cặn khác
- 112 máy phân loại mật độ
- 113 luồng vật liệu được làm sạch sơ bộ

- 114 máy nghiền
- 115 luồng vật liệu đã nghiền
- 116 máy ép viên
- 117 viên nhiên liệu thu hồi rắn
- 118 lò sấy
- 119 cột rửa
- 120 bơm nhiệt
- 121 bộ bức xạ
- 122 cửa nạp không khí máy làm khô
- 123 cửa nạp không khí bộ bức xạ
- 124 cửa xả không khí bộ bức xạ
- 125 cửa nạp không khí lò sấy
- 126 cửa xả không khí lò sấy
- 127 cửa nạp không khí cột rửa
- 128 cửa xả không khí cột rửa
- 129 cửa xả không khí máy làm khô
- 130 đường tái tuần hoàn
- 131 cửa xả cột rửa nước
- 132 cửa nạp bơm nhiệt thứ nhất
- 133 cửa xả bơm nhiệt thứ nhất
- 134 cửa nạp cột rửa nước

- 135 cửa xả bơm nhiệt thứ hai
- 136 cửa nạp nước bộ bức xạ
- 137 cửa xả nước bộ bức xạ
- 138 cửa nạp bơm nhiệt thứ hai
- 139 nam châm thứ hai
- 200 bộ sấy
- 201 các viên than hóa
- 202 khí sấy
- 300 bộ khí hóa
- 301 luồng khí đốt tổng hợp thứ nhất
- 400 bộ xử lý khí sấy
- 401 khí đốt tổng hợp
- 500 bộ dịch chuyển CO
- 501 khí đốt tổng hợp dịch chuyển
- 600 bộ làm sạch khí
- 601 khí sản phẩm giàu hydro
- 602 khí thanh lọc

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp xử lý chất thải rắn đô thị thành các viên nhiên liệu thu hồi rắn (117) mà không chọn ra các vật liệu chứa clo và sau đó sấy các viên (117), phương pháp này bao gồm các bước sau đây:

- a) cung cấp chất thải rắn (103) bao gồm chất thải rắn đô thị;
 - b) cắt vụn toàn bộ chất thải rắn (103) thành chất thải rắn đã cắt vụn (104);
 - c) áp dụng từ trường vào chất thải rắn đã cắt vụn (104) để loại bỏ các hạt sắt từ;
 - d) làm khô chất thải rắn đã cắt vụn (104);
 - e) phân tách các kim loại không chứa sắt bằng dòng điện xoáy khỏi chất thải rắn đã cắt vụn (104);
 - f) loại bỏ các cặn khác (111) bằng máy phân loại mật độ (112) tạo ra luồng vật liệu được làm sạch sơ bộ (113);
 - g) nghiền luồng vật liệu được làm sạch sơ bộ (113) thành luồng vật liệu đã nghiền (115);
 - h) ép luồng vật liệu đã nghiền (115) thành các viên nhiên liệu thu hồi rắn (117);
- và
- sử dụng các viên nhiên liệu thu hồi rắn trong quá trình sấy với nhiệt độ nằm trong khoảng từ 250°C và 300°C.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó ở bước d) hàm lượng ẩm của chất thải rắn đã cắt vụn (104) được điều chỉnh nằm trong khoảng từ 5 đến 10% trọng lượng.

3. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, trong đó ở bước d) việc làm khô được thực hiện trong lò sấy (118) mà được làm nóng bằng không khí được dẫn hướng phía cuối dòng của lò sấy (118) thông qua cột rửa (119) mà được nới nhiệt với bơm nhiệt (120) để thu hồi năng lượng.

4. Phương tiện, bao gồm phương tiện tạo hạt (100) để xử lý chất thải rắn (103) bao

gồm chất thải rắn đô thị thành các viên nhiên liệu thu hồi rắn (117) theo điểm bất kỳ trong số các điểm nêu trên, bao gồm các chi tiết:

A) máy cắt vụn (102) để cắt vụn toàn bộ chất thải rắn (103) thành chất thải rắn đã cắt vụn (104);

B) bộ loại bỏ kim loại thứ nhất (105) bao gồm nam châm;

C) máy làm khô (107) để làm khô chất thải rắn đã cắt vụn (104);

D) bộ loại bỏ kim loại thứ hai (109) bao gồm máy tách dòng xoáy và nam châm thứ hai (139);

E) máy phân loại mật độ (112);

F) máy nghiền (114); và

G) máy ép viên (116);

trong đó các chi tiết được bố trí và được nối, sao cho chất thải rắn (103) vận chuyển được qua các chi tiết từ A) đến G) theo thứ tự bảng chữ cái, còn bao gồm bộ sấy (200) đối với sự oxy hóa theo hệ số tỷ lệ phụ của các viên (117) có thể tạo ra trong máy ép viên (116).

5. Phương tiện (100) theo điểm 4, trong đó máy làm khô (107) bao gồm lò sấy quay (118) mà được làm nóng bằng không khí được dẫn hướng phía cuối dòng của lò sấy quay (118) thông qua cột rửa (119) mà được nối nhiệt với bơm nhiệt (120) để thu hồi năng lượng.

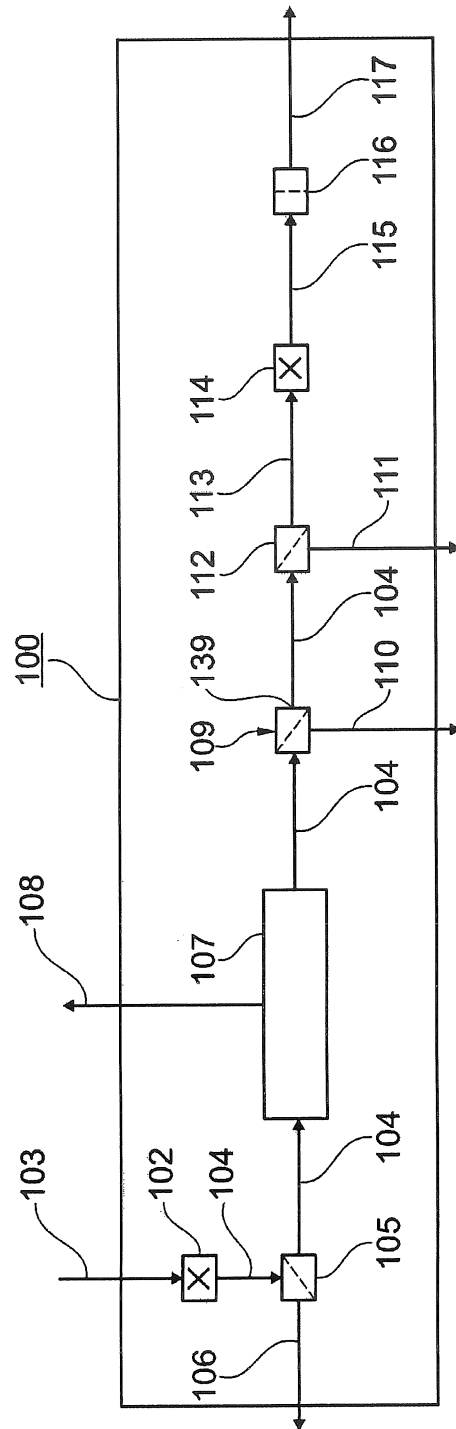
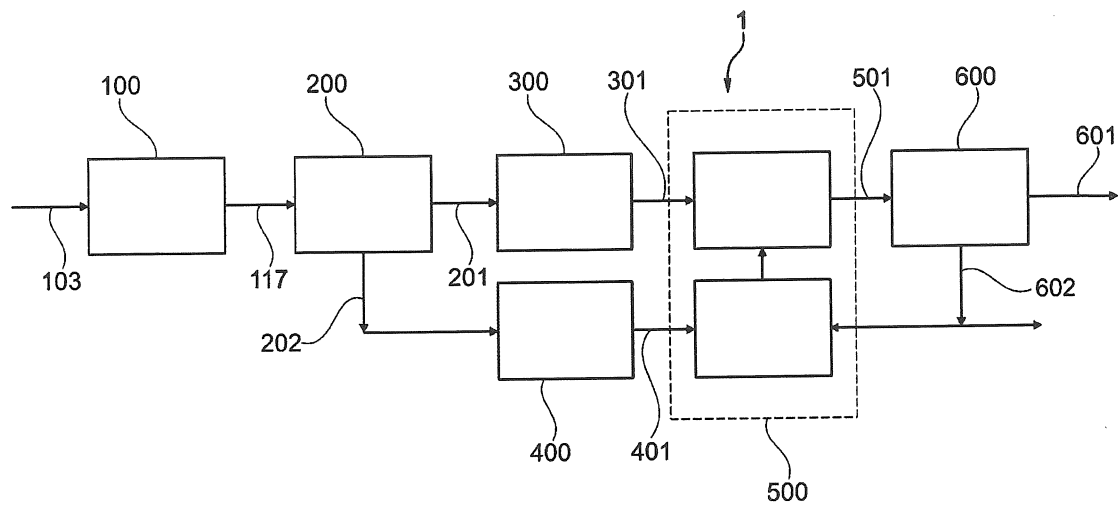


Fig. 1

2/3



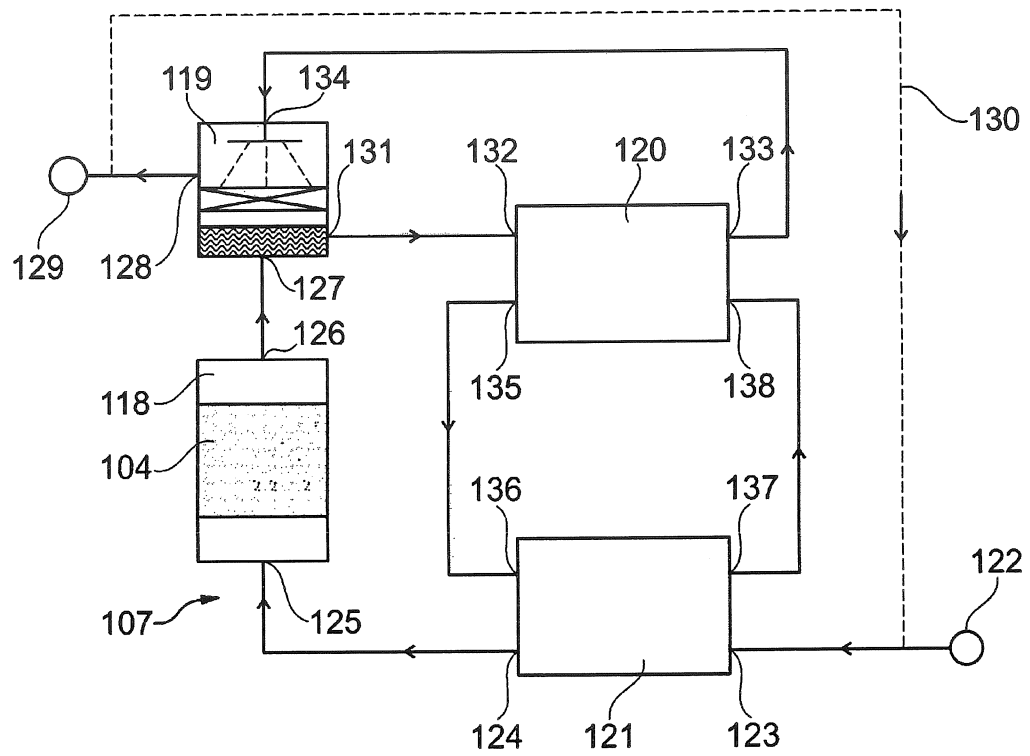


Fig. 3