



(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)



1-0029182

(51)⁸ C10G 1/10; F27B 9/30; C03B 5/00;
C10B 53/07

(13) B

(21) 1-2017-02274

(22) 17/12/2015

(86) PCT/GB2015/054054 17/12/2015

(87) WO/2016/097742 A1 23/06/2016

(30) 1422537.9 17/12/2014 GB

(45) 25/08/2021 401

(43) 25/09/2017 354A

(73) PILKINGTON GROUP LIMITED (GB)

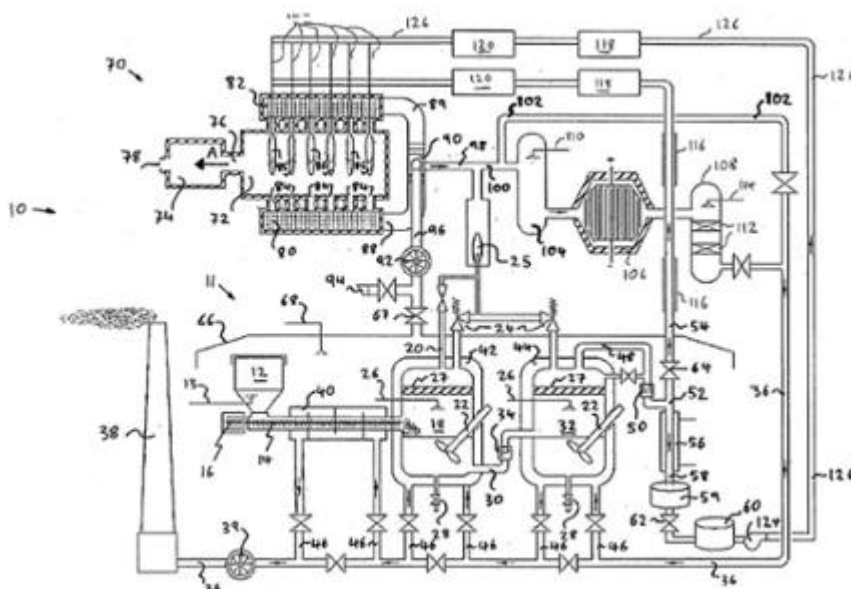
European Technical Centre, Hall Lane, Lathom, Nr. Ormskirk Lancashire L40 5UF,
United Kingdom

(72) INSKIP, Julian (VN).

(74) Công ty Cổ phần Sở hữu công nghiệp INVESTIP (INVESTIP)

(54) PHƯƠNG PHÁP ĐỐT LÒ VÀ Lò

(57) Sáng chế đề cập tới phương pháp đốt lò và lò (70), trong đó một phần nhiên liệu được cấp tới lò được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp, nhiệt thải từ lò được sử dụng để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp. Lò (70) có các buồng hoàn nhiệt (80, 82) để thu hồi nhiệt thải và được đốt xen kẽ theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai ngược nhau, với chiều đốt lò được đảo chiều định kỳ giữa chiều thứ nhất và chiều thứ hai. Việc cấp nhiên liệu tới lò (70) bị gián đoạn tạm thời trong khi chiều đốt lò đang được đảo chiều, trong đó lò có phương tiện để tiếp nhận nhiên liệu được tạo ra trong giai đoạn gián đoạn tạm thời này. Lò theo sáng chế có thể được sử dụng để sản xuất thủy tinh.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới quy trình công nghiệp được thực hiện trong lò để tạo ra nhiên liệu và phương pháp tạo ra nhiên liệu. Cụ thể hơn nữa, sáng chế đề cập tới phương pháp đốt lò và lò có thiết bị để tạo ra nhiên liệu từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp. Một phần nhiên liệu dùng cho lò có thể được tạo ra theo cách này, và nhiệt thải từ lò có thể được sử dụng để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp. Lò có thể là lò thu hồi nhiệt, và theo một phương án cụ thể của sáng chế, lò có thể là lò nấu thủy tinh.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nhiên liệu hiển nhiên là loại hàng hóa đắt tiền và có giá trị, và nhiên liệu hóa thạch còn là loại tài nguyên hữu hạn. Vì vậy, đã có nhiều nỗ lực nhằm làm cho các quy trình công nghiệp và các lò trở nên hiệu quả hơn để giảm bớt mức tiêu thụ nhiên liệu của chúng. Một chiến lược khác là tìm kiếm các nguồn nhiên liệu thay thế rẻ hơn so với các nguồn nhiên liệu truyền thống như các nhiên liệu hóa thạch.

Trong những năm gần đây, một trong các lựa chọn được quan tâm là kỹ thuật tạo ra nhiên liệu từ các chất dẻo phế liệu. Những lượng chất dẻo phế liệu lớn được tạo ra hằng năm, và mặc dù một phần chất dẻo phế liệu được tái sử dụng, phần lớn chất dẻo phế liệu vẫn bị loại bỏ vào bãi rác phế liệu. Chỉ một số loại chất dẻo nhất định được tái sử dụng rộng rãi, và một số quy trình tái sử dụng quy định những hạn chế về hình dạng của chất dẻo, hoặc về mức độ nhiễm bẩn của các chất dẻo có thể được dùng. Điều này có nghĩa là những lượng lớn chất dẻo phế liệu bị vứt bỏ vào các bãi

rác; như vậy, có lợi nếu các chất dẻo phế liệu này, hiện không thể được tái sử dụng, có thể được sử dụng tốt hơn, ví dụ được dùng để tạo ra nhiên liệu.

Theo các kỹ thuật đã biết để tạo ra nhiên liệu từ chất dẻo phế liệu, một phần nhiên liệu đã tạo ra được sử dụng để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp, nghĩa là để đáp ứng các yêu cầu năng lượng của quy trình khử trùng hợp. Vì nhiên liệu là hàng hóa có giá trị, nhược điểm của các phương pháp này là tiêu thụ một phần đầu ra của chính chúng, vì thế làm giảm lượng nhiên liệu khả dụng cho các ứng dụng khác. Do đó, đã biết giải pháp nhiệt phân các chất dẻo phế liệu bằng cách sử dụng nhiệt thải từ một quy trình khác.

Ví dụ, patent Mỹ số US 6,807,916 đề xuất phương pháp nhiệt phân chất thải bằng cách sử dụng nhiệt thải từ một lò nung xi măng, và mô tả hệ thống để thực hiện phương pháp này. Tuy nhiên, hệ thống nhiệt phân bị giới hạn ở chất thải được cấp vào hệ thống trong các tang chứa.

Ngoài ra, đã biết việc tạo ra nhiên liệu từ chất thải bằng quy trình khí hóa. Khí hóa là quy trình để biến đổi các nguyên liệu chứa cacbon hữu cơ hoặc dựa trên nhiên liệu hóa thạch thành khí đốt. Quy trình này được thực hiện bằng cách cho phản ứng nguyên liệu chứa cacbon ở các nhiệt độ cao hoặc rất cao với lượng oxy có kiểm soát, nhưng không xảy ra quá trình đốt. Oxy có thể có mặt ở dạng không khí hoặc hơi nước. Khí đốt thu được chứa cacbon monoxit, hydro và cacbon đioxit và có thể được gọi là “syngas” (viết tắt của “khí tổng hợp”). Khí than chính là một dạng của syngas.

US 2011/0107670 đề xuất quy trình để sản xuất khí đốt nhờ quy trình khí hóa các vật liệu rắn hoặc lỏng đốt được như vật liệu sinh khối và/hoặc phế liệu tương ứng. Phế liệu có thể là lớp đã sử dụng, chất dẻo, phế liệu đã nghiền vụn của ô tô, bùn cặn, vật liệu cháy thay thế hoặc rác thải sinh hoạt. Các vật liệu này trước hết có thể được biến đổi thành dầu

nhờ công đoạn nhiệt phân thứ nhất. Phế liệu được khí hóa trong dung dịch silicat nóng chảy.

Tuy nhiên, quy trình khí hóa có một số nhược điểm. Ví dụ, khí được tạo ra có năng suất tỏa nhiệt thấp, và vì quy trình khí hóa đòi hỏi các nhiệt độ cao (ví dụ trên 1000°C), nhiệt thải có trong các khí thải không thể được sử dụng để thúc đẩy quy trình khí hóa.

Do đó, tốt hơn là, tạo ra nhiên liệu từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp thay cho quy trình khí hóa, vì thế nhiệt thải có trong các khí thải có thể được tận dụng làm nguồn nhiệt. Tuy nhiên, nhiều lò, trong đó các quy trình công nghiệp được tiến hành, là các lò thu hồi nhiệt, nghĩa là các lò này có các buồng hoàn nhiệt là phương tiện để thu hồi nhiệt thải. Điều này có những vấn đề cụ thể đối với việc sử dụng nhiệt thải trong quy trình khử trùng hợp, và hiển nhiên là cần phải giải quyết các vấn đề như thế.

Một giải pháp đã biết là hợp nhất việc tạo ra nhiên liệu nhờ quy trình khử trùng hợp chất dẻo phế liệu với hoạt động của lò thu hồi nhiệt, vì thế nhiệt thải từ khí thải của lò có thể được tận dụng để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, sáng chế đề xuất phương pháp đốt lò bằng cách đốt nhiên liệu, phương pháp này bao gồm các công đoạn: thực hiện cấp nhiên liệu tới lò, trong đó một phần nhiên liệu được cấp tới lò và được đốt cháy trong lò được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp, nhiệt thải từ lò được sử dụng để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp, trong đó lò có các buồng hoàn nhiệt để thu hồi nhiệt thải; đốt lò xen kẽ theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai ngược nhau, với chiều đốt lò được đảo chiều định kỳ giữa chiều thứ nhất và chiều thứ hai; gián đoạn tạm thời việc cấp nhiên liệu tới

lò trong khi chiều đốt lò đang được đảo chiều, trong đó sử dụng phương tiện để tiếp nhận nhiên liệu được tạo ra trong giai đoạn gián đoạn tạm thời này.

Tốt hơn là, hầu như toàn bộ nhiệt cần thiết để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp được cấp từ lò.

Bằng cách sử dụng nhiệt thải từ lò để đáp ứng các yêu cầu năng lượng của quy trình khử trùng hợp, không còn cần phải sử dụng một phần đầu ra của quy trình tạo ra nhiên liệu để kích hoạt quy trình này. Vì vậy, nhiên liệu này trở thành khả dụng cho các mục đích khác, chẳng hạn đốt lò. Vì nhiên liệu này nói chung có chất lượng cao, rõ ràng sẽ có lợi khi sử dụng nhiệt thải thay thế cho nhiên liệu trong quy trình khử trùng hợp, nhờ đó tiết kiệm nhiên liệu chất lượng cao cho các mục đích khác. Nhờ quy trình này, nhiên liệu có giá trị có thể được thu hồi từ các chất dẻo phế liệu thường có thể bị vứt bỏ vào các bãi rác. Như vậy, một vòng khép kín được tạo ra, trong đó nhiệt thải từ lò kích hoạt quy trình khử trùng hợp, và nhiên liệu được tạo ra nhờ quy trình khử trùng hợp được tiêu thụ trong lò. Vòng khép kín này có thể dẫn tới hiệu quả cao và làm giảm đáng kể chi phí vận hành.

Việc sử dụng nhiệt thải từ lò, vốn có tương đối ít ứng dụng, để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp là đặc biệt có lợi vì điều này có nghĩa là gần như toàn bộ nhiên liệu được tạo ra nhờ quy trình khử trùng hợp có thể được dùng để đốt trong lò. Hơn nữa, nhiên liệu chất lượng cao thường được tạo ra nhờ quy trình tạo ra nhiên liệu từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp là đặc biệt phù hợp để đốt trong lò vì có mức độ tinh khiết và hàm lượng cacbon tương đối cao, nghĩa là các ngọn lửa phát sáng cao có thể được tạo ra, nếu cần.

Các cụm từ liên quan tới nhiên liệu “chất lượng thấp” hoặc “chất lượng cao” đề cập tới năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu là phép đo được chấp nhận rộng rãi đối với chất lượng của nhiên liệu.

Quy trình khử trùng hợp có thể là quy trình nhiệt phân hoặc chưng cất hủy, quy trình này cũng có thể được gọi là “cracking” trong ngữ cảnh của các hydrocarbon, chất dẻo và kỹ thuật địa chất dầu mỏ. Chất rắn còn lại sau khi tất cả các hydrocarbon và các vật liệu dễ bay hơi khác đã được loại bỏ đã biết là than. Việc tạo ra và loại bỏ than trong trường hợp là một hệ quả không tránh khỏi của việc sử dụng chất dẻo phế liệu làm nguyên liệu; điều này sẽ được giải thích chi tiết hơn sau đây.

Các chất dẻo phế liệu dùng làm nguyên liệu cho quy trình thường là các chất dẻo phế liệu được thu gom bởi các dịch vụ thu gom chuyên trách đô thị hoặc địa phương từ cả nguồn hộ gia đình lẫn công ty thương mại, và còn là các chất dẻo phế liệu công nghiệp. Các chất dẻo phế liệu có thể bao gồm polyetylen (cả tỷ trọng cao và thấp), polypropylen, polystyren, nylon, polyvinyl clorua (PVC), polyetylen terephtalat (PET), acrylonitril butadien styren (ABS) trong số những loại khác, cũng như nhiều loại cao su khác nhau. Tuy nhiên, PET gây ra sự hình thành than quá mức, và tốt hơn là được giới hạn không lớn hơn 5% trọng lượng của nguyên liệu. Ngoài ra, PVC tạo ra hydro clorua khi phân hủy, điều này làm tăng sự ăn mòn của thiết bị và có thể gây ra ô nhiễm môi trường. Tốt hơn là, tỷ lệ của PVC trong nguyên liệu được giới hạn sao cho nhỏ hơn 5%, tốt hơn nữa là, nhỏ hơn 1%.

Mặc dù cao su là nguyên liệu được chấp nhận, tốt hơn là không gồm lớp đã sử dụng vì các dây tanh bằng thép thường có mặt. Các lớp như vậy cần phải được nghiền vụn trước khi chúng có thể được cấp vào quy trình, và đây là một hoạt động mất nhiều năng lượng. Ngoài ra, các dây thép có thể làm hư hại máy nghiền vụn và có thể quấn quanh các cơ cấu khuấy.

Các chất dẻo phế liệu chắc chắn có chứa cặn bẩn, hơi ẩm và vật liệu tro. Cặn bẩn và vật liệu tro làm giảm công suất của quy trình và làm tăng mức tạo thành than. Các đối tượng như đá, gạch và bê tông có thể ngăn cản hoạt động hoặc làm hư hại thiết bị. Tương tự, hơi ẩm không những làm giảm hiệu suất nhiệt của quy trình khử trùng hợp mà còn làm giảm năng suất tỏa nhiệt của phần nhiên liệu dạng khí đã tạo ra. Sự có mặt của nước duy trì nguyên liệu ở nhiệt độ 100°C trong khi gia nhiệt cho đến khi toàn bộ nước đã bay hơi, vì thế thêm năng lượng bị tiêu tốn trước khi quá trình nhiệt phân có thể bắt đầu.

Do đó, tốt hơn là, tỷ lệ của cặn bẩn và vật liệu tro trong nguyên liệu nhỏ hơn 10% trọng lượng, tốt hơn nữa là, nhỏ hơn 5%. Tương tự, tỷ lệ của hơi ẩm trong nguyên liệu nhỏ hơn 10% trọng lượng, tốt hơn nữa là, nhỏ hơn 5%. Tuy nhiên, vì nhiệt thải dư thường thu được từ lò, tốt hơn là có giai đoạn rửa và sấy để làm sạch các chất dẻo phế liệu bẩn và ướt trước khi được đưa vào quy trình khử trùng hợp. Nhiệt thải từ lò có thể được sử dụng để sấy các chất dẻo.

Nguyên liệu có thể chứa sinh khối, mặc dù tốt hơn là có mặt với lượng nhỏ.

Lò thu hồi nhiệt, nghĩa là lò có các buồng hoàn nhiệt để thu hồi nhiệt thải, có mức thu hồi nhiệt cao hơn so với lò có các phương tiện thu hồi nhiệt thải khác, chẳng hạn lò tiết kiệm nhiệt. Lò thu hồi nhiệt có thể được trang bị hai hoặc nhiều hơn buồng hoàn nhiệt, từng buồng hoàn nhiệt này chứa một môi chất giữ nhiệt có khối nhiệt cao như gạch chịu lửa. Ở thời điểm bất kỳ, các khí thải đi qua một buồng hoàn nhiệt, truyền nhiệt cho môi chất giữ nhiệt và nhờ đó gia nhiệt môi chất giữ nhiệt, và không khí dùng đốt cháy đi qua buồng hoàn nhiệt khác, nhờ đó hấp thụ nhiệt từ môi chất giữ nhiệt. Sau một khoảng thời gian thích hợp, chiều của dòng khí được đảo lại, vì thế lò thu hồi nhiệt được đốt xen kẽ theo hai chiều

khác nhau, nghĩa là theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai ngược nhau. Thậm chí sau khi đi qua buồng hoàn nhiệt, các khí thải vẫn chứa lượng nhiệt thải đáng kể.

Các cách bố trí khác nhau của lò thu hồi nhiệt có thể được sử dụng, ví dụ lò có thể là lò cửa bên hoặc lò cửa đầu. Các cửa lò này là các lỗ hở trên thành lò dẫn tới các buồng hoàn nhiệt. Lò cửa bên có các cửa nằm trên các thành bên của lò, và có kết cấu gần như kéo dài và nghiêng với trục dọc song với dây chuyền sản xuất của lò. Hơn nữa, lò cửa bên được đốt theo chiều ngang, với buồng hoàn nhiệt nằm ở từng phía bên của lò.

Lò cửa đầu được đốt ở đầu, và thường có hai cửa được bố trí liên kề nhau trên thành đầu của lò. Điều này dẫn đến các ngọn lửa uốn cong về phía cửa kia theo dạng “hình móng ngựa”, và các buồng hoàn nhiệt cũng được bố trí liên kề nhau phía sau các cửa ở đầu của lò. Trong cả hai trường hợp, lò có các bộ đốt được bố trí ở các cửa sao cho nhiên liệu có thể trộn thích hợp với không khí dùng đốt cháy đã gia nhiệt sơ bộ để tạo ra các ngọn lửa là loại mong muốn.

Kiểu lò thu hồi nhiệt bất kỳ như nêu trên có thể có lợi khi áp dụng giải pháp theo sáng chế.

Trong cả hai kiểu lò thu hồi nhiệt, chiều đốt lò thường được đảo chiều để tăng tối đa khả năng thu hồi nhiệt. Trong khi đảo chiều, các bộ đốt được tắt, và vì thế việc cấp nhiên liệu bị gián đoạn tạm thời. Do đó, cần phải tạo ra phương tiện như thùng chứa, khoang hoặc bộ tiếp nhận để tiếp nhận nhiên liệu được tạo ra nhờ quy trình khử trùng hợp trong khi giai đoạn gián đoạn tạm thời xảy ra trong khi đảo chiều.

Nhiên liệu được tạo ra nhờ quy trình khử trùng hợp chất dẻo phế liệu có thể chứa các hydrocarbon với lượng ít nhất là 70%, tốt hơn là, ít nhất 80%, tốt hơn nữa là, ít nhất 90%. Việc cracking polyetylen tỷ trọng thấp tạo ra các tỷ lệ đáng kể của propan, propen, butan và 1-buten, trong khi

việc cracking polypropylen tạo ra propen, metylpropen và pentan trong số những loại khác. Các hydrocarbon khác được tạo ra thường có thể có metan, etan, etan và 1-penten. Hỗn hợp của nhiên liệu được tạo ra nhờ quy trình khử trùng hợp chất dẻo phế liệu do đó khác hoàn toàn với hỗn hợp khí được tạo ra bằng cách khí hóa các chất dẻo như vậy.

Hơn nữa, nhiên liệu được tạo ra nhờ quy trình khử trùng hợp chất dẻo phế liệu có thể có nhiệt trị thấp (LHV) nằm trong khoảng từ 10 tới 100 MJ/Nm³, tốt hơn là, từ 20 tới 80 MJ/Nm³, tốt hơn nữa là, từ 25 tới 70 MJ/Nm³, tốt nhất là, từ 30 tới 50 MJ/Nm³. Các giá trị này so hơn đáng kể so với khí được tạo ra bằng cách khí hóa các chất dẻo phế liệu.

Khi được ngưng tụ thành dầu, nhiên liệu có thể có năng suất tỏa nhiệt nằm trong khoảng từ 20 tới 70 MJ/kg, tốt hơn là, từ 30 tới 60 MJ/kg, tốt hơn nữa là, từ 40 tới 50 MJ/kg.

Quy trình khử trùng hợp chất dẻo phế liệu cũng có thể được tiến hành ở nhiệt độ thấp hơn đáng kể so với quy trình khí hóa. Cụ thể là, quy trình khử trùng hợp được tiến hành ở nhiệt độ từ 350°C tới 650°C, tốt hơn là, từ 400°C tới 450°C.

Nhiên liệu có thể được bảo quản trước khi được cấp tới lò, hoặc có thể được cấp trực tiếp tới lò, nghĩa là không cần bảo quản nhiên liệu. Việc bảo quản nhiên liệu có thể liên quan tới kỹ thuật ngưng tụ nhiên liệu nếu một phần hoặc toàn bộ nhiên liệu ở trạng thái khí.

Việc cấp trực tiếp nhiên liệu tới lò là có lợi vì trong nhiều lò, cần phải gia nhiệt nhiên liệu tới nhiệt độ đánh lửa trước khi quá trình đốt cháy có thể xảy ra. Tuy nhiên, nhiên liệu từ quy trình khử trùng hợp có thể đã ở nhiệt độ đủ để sử dụng trong lò, và bằng cách cấp trực tiếp nhiên liệu tới lò, quy trình được đơn giản hóa và đạt được hiệu quả lớn hơn vì công đoạn ngưng tụ và gia nhiệt lại nhiên liệu được loại bỏ.

Theo cách tùy chọn, nhiên liệu có thể được thay đổi nhờ tác động cắt phân đoạn hoặc xúc tác để làm cho nhiên liệu phù hợp hơn đối với lò. Ví dụ, phần cắt phân đoạn với phân tử lượng nhất định có thể được chọn. Ngoài ra, việc kiểm soát tỷ lệ cacbon/hydro là cần thiết, với các tỷ lệ cao hơn nói chung được ưu tiên. Tỷ lệ cacbon/hydro của nhiên liệu có thể nằm trong khoảng từ 65% tới 95% trọng lượng. Đối với các hydrocarbon béo, việc đốt cháy nhiên liệu có tỷ lệ cacbon/hydro bằng khoảng 85% tạo ra các ngọn lửa có độ sáng cao, nghĩa là có đặc tính truyền nhiệt tốt. Hơn nữa, các khí thải được tạo ra nhờ các ngọn lửa chứa ít nước hơn, vì thế nhiệt bị tổn thất ít hơn ở dạng nhiệt ẩn của nước trong các khí xả.

Quy trình khử trùng hợp có thể xảy ra trong hệ thống như lò phản ứng có phương tiện trao đổi nhiệt giữa khí thải của lò và các chất dẻo phế liệu.

Các khí thải chứa nhiệt thải từ lò có thể được cấp trực tiếp hoặc gián tiếp tới lò phản ứng. Khi được phép, và khi các khí thải là đủ sạch để không ảnh hưởng bất lợi đến lò phản ứng, ví dụ các khí thải này đã được dẫn qua thiết bị kiểm soát ô nhiễm, các khí thải có thể được cấp trực tiếp tới bộ trao đổi nhiệt trong lò phản ứng. Tuy nhiên, khi các khí thải không đủ sạch và có ảnh hưởng bất lợi, hoặc khi quy định địa phương cấm điều này, ví dụ vì các lý do an toàn, hoặc trong trường hợp các cân nhắc an toàn và thực tiễn không khuyến khích cấp các khí thải trực tiếp tới lò phản ứng, một mạch trao đổi nhiệt thứ cấp (gián tiếp) có thể được sử dụng. Trong trường hợp này, các khí thải được cấp tới một bộ trao đổi nhiệt bổ sung để thu nhiệt từ các khí thải và cấp nhiệt này tới lò phản ứng qua mạch thứ cấp. Ví dụ, một chất lưu thứ cấp có thể tuần hoàn giữa bộ trao đổi nhiệt khí thải và bộ trao đổi nhiệt lò phản ứng. Nhiều loại chất lưu khác nhau có thể được sử dụng nhằm mục đích này. Tốt hơn là, chất lưu không chứa oxy tự do; các khí trơ như nitơ là đặc biệt phù hợp.

Tốt hơn là, thực hiện nén chất dẻo phế liệu trước quy trình khử trùng hợp. Chất dẻo phế liệu, ban đầu bao gồm nhiều hình dạng và kích thước khác nhau của chất dẻo, hiển nhiên sẽ được đóng gói lỏng và chứa một lượng lớn không khí. Do đó, cần phải nghiền vụn chất dẻo phế liệu thành kích thước đồng đều. Nếu nhiên liệu được tạo ra từ chất dẻo chứa những lượng không khí đáng kể, năng suất tỏa nhiệt của nó giảm. Việc pha loãng nhiên liệu với các khí lang thang cũng có thể làm tăng ô nhiễm không khí khi nhiên liệu được tiêu thụ.

Do đó, cần phải loại bỏ không khí càng nhiều càng tốt ra khỏi chất dẻo phế liệu. Điều này có thể đạt được một phần bằng cách nén chất dẻo phế liệu, và một phần ở những giai đoạn làm nóng chảy ban đầu chất dẻo phế liệu. Phương tiện nén được tạo ra bằng cách sử dụng chân không hoặc phương tiện cơ khí, chẳng hạn cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn hoặc búa thủy lực.

Tốt hơn là, quy trình khử trùng hợp được tiến hành trong môi trường khí trơ. Ví dụ, hệ thống làm sạch bằng nitơ có thể được sử dụng. Sự có mặt của oxy trong quy trình khử trùng hợp là không mong muốn, vì oxy gây ra sự oxy hóa của các hydrocarbon được tạo ra trong quy trình khử trùng hợp, vì thế tạo ra cacbon monoxit hoặc đioxit và hơi nước, và làm giảm năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu được tạo ra. Hiển nhiên là có nguy cơ nổ nếu oxy có mặt ở mức cao.

Lò có thể là lò để sản xuất thủy tinh, nghĩa là lò nấu thủy tinh, như được dùng trong ngành sản xuất thủy tinh. Ngành sản xuất thủy tinh có thể được chia thành nhiều nhánh như đồ chứa, ví dụ chai và bình, đồ dùng trên bàn, thủy tinh sợi (kể cả vật liệu cách ly và gia cố), chiếu sáng (kể cả ống đèn), kính ép và kính phẳng. Quy trình bất kỳ trong số các quy trình công nghiệp này có thể có lợi khi áp dụng giải pháp theo sáng chế.

Lò thu hồi nhiệt có thể thu được không khí dùng đốt cháy có nhiệt độ gia nhiệt sơ bộ lớn hơn hoặc bằng 1250°C . Điều này góp phần vào nhiệt độ lò cực đại lớn hơn hoặc bằng 1600°C . Các nhiệt độ cao này cùng với thời gian lưu của các sản phẩm đốt ít nhất bằng 1 giây ở nhiệt độ cao cho phép đạt được mức độ hoàn toàn rất cao của quá trình đốt cháy nhiên liệu. Đến lượt nó, điều này làm giảm nguy cơ của các chất ô nhiễm từ quá trình đốt không hoàn toàn trong các khí xả, và vì thế sẽ đặc biệt có lợi nếu hợp nhất quy trình khử trùng hợp chất dẻo phế liệu với lò thu hồi nhiệt. Thời gian lưu của các sản phẩm đốt được xem là thời gian tính từ lúc nhiên liệu và không khí trộn lẫn ban đầu, vì thế tạo ra cơ sở của các ngọn lửa, tới thời điểm mà nhiệt độ của các sản phẩm đốt giảm thấp hơn 1000°C .

Trong hầu hết các quy trình công nghiệp tổn năng lượng, sự truyền nhiệt hiệu quả từ các ngọn lửa tới vật liệu cần được gia nhiệt là yếu tố quan trọng. Sự truyền nhiệt bằng bức xạ là cơ chế hiệu quả nhất, và các ngọn lửa phát sáng cao là cần thiết để cải thiện sự truyền nhiệt bằng bức xạ. Có thể thu được các ngọn lửa có độ sáng được cải thiện bằng cách thay đổi quy trình xử lý nhiên liệu hoặc hỗn hợp của các chất dẻo phế liệu được cấp vào lò phản ứng. Ví dụ, chất dẻo phế liệu có thể được gia nhiệt lâu hơn trong lò phản ứng, hoặc một chất xúc tác có thể được sử dụng, hoặc chất dẻo phế liệu có thể tạo ra nhiều đường dẫn qua lò phản ứng, hoặc nhiên liệu được tạo ra có thể được đưa vào xử lý cất phân đoạn hoặc chưng cất. Kết hợp của các giải pháp này cũng có thể được áp dụng.

Các hydrocarbon béo tạo ra các ngọn lửa phát sáng hơn so với các hợp chất thơm, và như nêu trên, tỷ lệ cacbon/hydro của phân cất phân đoạn béo bằng khoảng 85% trọng lượng là đặc biệt phù hợp để tạo ra các ngọn lửa phát sáng cao.

Theo một khía cạnh nữa, sáng chế còn đề xuất lò được đốt bằng cách đốt nhiên liệu và có thiết bị để tạo ra nhiên liệu từ các chất dẻo phế liệu

nhờ quy trình khử trùng hợp, trong đó thiết bị cấp nhiên liệu tới lò, và nhiệt thải từ lò được sử dụng để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp, lò có các buồng hoàn nhiệt để thu hồi nhiệt thải, trong đó lò được đốt xen kẽ theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai ngược nhau, với chiều đốt lò được đảo chiều định kỳ giữa chiều thứ nhất và chiều thứ hai, phương tiện được làm thích ứng để tiếp nhận nhiên liệu được tạo ra trong khi đảo chiều đốt lò.

Tốt hơn là, thiết bị tạo ra nhiên liệu có lò phản ứng cracking và phương tiện cấp nhiệt thải từ lò tới lò phản ứng cracking.

Tốt hơn nữa là, thiết bị có phương tiện cấp nhiên liệu được tạo ra trong lò phản ứng cracking từ lò phản ứng cracking tới lò.

Do lượng nhiệt thải lớn thường thu được trong các khí thải (còn được gọi là các khí ống khói) đi ra từ lò thu hồi nhiệt, có thể vận hành quy trình nhiều giai đoạn để tận dụng nhiệt thải ở mức tối ưu. Ở trạng thái nóng nhất, các khí thải có thể được sử dụng để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp chất dẻo phế liệu. Tuy nhiên, sau khi ra khỏi quy trình này, các khí thải vẫn chứa những lượng cơ bản của nhiệt thải, và có thể được sử dụng cho các mục đích khác, ví dụ để tạo ra hơi nước, để hóa mềm và nén các chất dẻo phế liệu trước hoặc trong khi cấp vào quy trình, hoặc để sấy các chất dẻo phế liệu ướt hoặc chưa rửa.

Tốt hơn là, than được loại bỏ bằng cách gia nhiệt ở các điều kiện dưới tỉ lượng trong lò đứng. Khói sinh ra được dẫn tới phía không khí dùng đốt cháy của lò thu hồi nhiệt, trong đó khói này được oxy hóa và sau cùng đi qua thiết bị kiểm soát ô nhiễm của lò. Kim loại nóng chảy từ than được giải phóng ở lỗ thoát của lò đứng, và xỉ khoáng tro còn lại có thể được sử dụng làm cốt liệu xử lý, ví dụ, để làm đường.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Sáng chế sẽ được mô tả tiếp liên quan tới các phương án cụ thể không giới hạn sáng chế và có dựa vào các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện hệ thống bao gồm lò được liên kết với thiết bị để tạo ra nhiên liệu từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp; và

Fig.2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một phương án khác của thiết bị để tạo ra nhiên liệu từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo Fig.1, hình vẽ này thể hiện hệ thống bao gồm lò và thiết bị để tạo ra nhiên liệu từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp nhằm tận dụng nhiệt thải từ lò. Lò này là lò thu hồi nhiệt và có thể là lò nấu thủy tinh, và cụ thể hơn, là lò nấu thủy tinh nổi.

Thiết bị 11 để tạo ra nhiên liệu từ chất dẻo phế liệu sẽ được mô tả trước. Thiết bị này có thể còn được gọi là thiết bị nhiệt phân. Chất dẻo phế liệu cần được nhiệt phân có thể được đưa vào xử lý ban đầu, được nghiền vụn thành kích thước đồng đều. Phụ thuộc vào nguồn của chất dẻo phế liệu, và độ nhạy đối với tạp chất của lò phản ứng nhiệt phân trong đó nhiên liệu được tạo ra, chất dẻo phế liệu còn có thể được rửa, được sấy và được phân loại. Tuy nhiên, các công đoạn này sẽ làm tăng chi phí, và vì thế chỉ được tiến hành nếu cần thiết hoặc có lợi.

Quy trình khử trùng hợp bằng nhiệt phân tốt nhất là được thực hiện không có các khí lang thang, chẳng hạn không khí, làm loãng nhiên liệu được tạo ra. Việc pha loãng nhiên liệu với các khí lang thang làm giảm năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu và còn làm tăng ô nhiễm không khí được tạo ra khi nhiên liệu được đốt cháy trong lò. Đối với oxy, nếu oxy có đủ trong lò phản ứng thì hỗn hợp có thể gây ra nguy cơ cháy hoặc nguy cơ nổ.

Do đó, thiết bị nhiệt phân 11 có hệ thống làm sạch bằng khí trơ 13 còn có tác dụng làm hệ thống phòng cháy.

Hệ thống 10 có phễu khóa 12 để tiếp nhận chất dẻo phế liệu sẽ dùng làm vật liệu hoặc nguyên liệu cho quy trình khử trùng hợp. Phễu khóa này có thể được bịt kín để ngăn không cho không khí đi vào, và lỗ xả của hệ thống làm sạch bằng khí trơ (ví dụ nitơ) 13 được dùng để loại bỏ oxy ra khỏi phễu, ví dụ ra khỏi không khí bị giữ lại bên trong chất dẻo phế liệu. Chất dẻo phế liệu được cấp từ phễu khóa 12 vào lỗ nạp của cơ cấu cấp liệu như một cơ cấu nén gia nhiệt theo phương án này có dạng cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn 14 được dẫn động bởi động cơ điện 16. Các phương án khả dĩ khác để thay thế cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn là cơ cấu cấp liệu ép đùn hoặc búa thủy lực.

Khác với giải pháp theo patent Mỹ số US 6,807,916, chất dẻo phế liệu không cần phải được nạp trong các tang chứa, hoặc kiểu thùng chứa bất kỳ khác. Trái lại, chất dẻo phế liệu có thể được cấp ở dạng vật liệu rời, thành dòng liên tục hoặc không liên tục, ví dụ nhờ một băng tải (không được thể hiện trên hình vẽ). Tốc độ cấp liệu được điều chỉnh để duy trì mức thích hợp của chất dẻo phế liệu trong phễu khóa 12.

Các polyme trong chất dẻo phế liệu bắt đầu hóa mềm trên nhiệt độ xấp xỉ 65°C, phụ thuộc vào thành phần hỗn hợp. Điều này dẫn tới trạng thái ép tự nhiên xảy ra với trạng thái loại khí của không khí trong kẽ hở, không khí này được hút ra khỏi chất dẻo để cải thiện năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu được tạo ra. Cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn 14 trợ giúp quy trình này bằng cách loại bỏ không khí bổ sung trong kẽ hở ra khỏi các mảnh chất dẻo phế liệu.

Công đoạn nén cũng có thể được thực hiện bằng trục lăn, tấm ép, cơ cấu ép đùn, băng tải chân không, băng tải rung, búa thủy lực, hoặc đơn giản chỉ bằng trọng lực. Dù hệ thống hay phương pháp nào được sử dụng,

lực nén được tác dụng để làm giảm không khí trong kẽ hở giữa các hạt chất dẻo đã nghiền vụn. Việc làm giảm kích thước xảy ra nhờ trọng lực khi polyme tiến đến nhiệt độ bằng khoảng 65°C và vì thế có thể thiết lập quy trình nhiệt phân với nhiều công đoạn, lý tưởng là hai công đoạn, để đạt được hiệu quả kinh tế nhưng cấu trúc nổi tảng cũng có thể được áp dụng.

Lỗ xả của cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn được nối với bình chứa sấy và khử clo được gia nhiệt 18, nhờ đó cho phép nạp chất dẻo phế liệu đã nén cần được nạp vào bình chứa này nhờ cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn. Trong bình chứa 18, chất dẻo phế liệu được gia nhiệt tới nhiệt độ nằm trong khoảng từ 180°C tới 280°C , nhờ đó làm chất dẻo nóng chảy. Do đó, bình chứa này chứa chất dẻo nóng chảy, và bề mặt chất lỏng tương tượng được thể hiện trên Fig.1.

Không khí và hơi ẩm còn lại được loại bỏ ra khỏi chất dẻo nóng chảy, và điều tương tự xảy ra đối với các chất dễ bay hơi khác phụ thuộc vào loại và mức độ nhiễm bẩn của chất dẻo phế liệu. Ngoài ra, PVC hoặc các chất dẻo khác chứa clo hoặc brom bắt đầu phân hủy, vì thế giải phóng các khí chứa clo hoặc brom. Ví dụ, axit clohydric có thể tạo thành trong khoảng chứa hơi của bình chứa 18, vì thế bình chứa này được làm bằng thép ram nhiệt độ cao chống ăn mòn, hoặc có thể được phủ các vật liệu chống ăn mòn. Tất cả các khí được tạo ra được dẫn qua ống ra ngoài qua ống nhánh 20 và bộ oxy hóa nhiệt 25 vào ống dẫn xả để dẫn tới thiết bị kiểm soát ô nhiễm như sẽ được mô tả sau đây.

Hỗn hợp của chất dẻo phế liệu nóng chảy và chưa nóng chảy được khuấy để làm tăng tốc độ truyền nhiệt vào chất dẻo hỗn hợp. Ngoài ra, liên quan tới chất lượng cực kỳ khác nhau và đa dạng của chất dẻo phế liệu, hoạt động khuấy có tác dụng cải thiện đặc tính đồng nhất của hỗn hợp. Bộ khuấy 22 nhô vào chất dẻo nóng chảy vì thế được làm thích ứng để thực

hiện hoạt động khuấy; tốt hơn là, thực hiện khuấy hỗn hợp đủ để đạt được trạng thái chảy rối.

Liên quan tới hoạt động an toàn của bình chứa 18, van xả an toàn 24 được sử dụng, van này tác động trong trường hợp có áp suất hình thành quá mức trong bình chứa. Phương tiện 26 để phòng cháy cũng được sử dụng, phương tiện này có thể là một phần của hệ thống làm sạch bằng nitơ, và cơ cấu tách sương 27 ngăn không cho chất lỏng cuốn vào các lỗ xả dùng cho chất khí.

Có thể có tạp chất rắn bên trong chất dẻo phế liệu, chẳng hạn kim loại, đất, đá, v.v., và các vật liệu khác không nóng chảy ở nhiệt độ phổ biến trong bình chứa. Bẫy lắng và lỗ xả 28 dùng cho chất cặn rắn được tạo ra ở đáy của bình chứa 18.

Chất dẻo nóng chảy rời khỏi bình chứa 18 qua ống dẫn 30, và đi vào lò phản ứng cracking được gia nhiệt 32, tương tự bình chứa 18, lò phản ứng này được nạp một phần bằng chất dẻo nóng chảy. Bộ chỉ báo áp suất 34 có thể được lắp trên ống dẫn được gia nhiệt 30. Trong lò phản ứng cracking 32, chất dẻo nóng chảy được gia nhiệt tới nhiệt độ nằm trong khoảng từ 300°C tới 650°C, tốt hơn là, từ 400°C tới 450°C, nhờ đó khiến cho chất dẻo khử trùng hợp và phân hủy thành các hydrocarbon, và tạo ra nhiên liệu từ chất dẻo phế liệu. Nhiệt độ thực tế thu được phụ thuộc vào nhiệt độ khí ống khói và khối lượng của chất dẻo phế liệu.

Nhiên liệu được tạo ra trong lò phản ứng cracking được tạo thành gồm pha khí không ngưng tụ và pha ngưng tụ. Pha khí không ngưng tụ bao gồm các hydrocarbon và các loại khác ở pha khí ở nhiệt độ trong phòng, chẳng hạn nitơ hoặc tạp chất khác. Mặc dù theo lý thuyết các khí này có thể được ngưng tụ nếu được làm mát đủ để làm giảm nhiệt độ của chúng đến nhiệt độ thấp hơn điểm sôi tương ứng, đối với nhiều hydrocarbon và các loại khác, điểm sôi thấp hơn 0°C. Do đó, sẽ không thực tế khi ngưng tụ

các khí này, và vì thế chúng được xem là pha khí không ngưng tụ. Phụ thuộc vào tính chất của chất dẻo phế liệu được nhiệt phân, từ 5% và 40% đầu ra của lò phản ứng cracking có thể ở pha khí không ngưng tụ. Tỷ lệ đầu ra này có thể được thay đổi bằng cách sử dụng chất xúc tác cracking, nếu cần. Ví dụ, đồng cromit có thể được sử dụng để thúc đẩy sự tạo thành khí etylen.

Lò phản ứng cracking 32 còn có bộ khuấy 22 để làm tăng tốc độ truyền nhiệt, phân bố nhiệt bằng cách nạp và trộn chất dẻo nóng chảy. Hoạt động khuấy là cần thiết để đảm bảo quá trình nhiệt phân càng hoàn toàn càng tốt, và còn để đảm bảo tốc độ nhiệt phân cao. Trong thực tế, tốc độ nhiệt phân có thể được kiểm soát một phần nhờ tốc độ khuấy. Tốc độ nhiệt phân phụ thuộc vào nhiệt độ và thành phần hỗn hợp của chất dẻo phế liệu, tốc độ truyền nhiệt tới chất dẻo phế liệu, và chất xúc tác (nếu được dùng). Thời gian lưu của chất dẻo phế liệu trong lò phản ứng cracking có thể nằm trong khoảng từ 5 phút tới 1 giờ 30 phút phụ thuộc vào kích thước của lò phản ứng và mức độ nạp đầy. Hiển nhiên là thời gian lưu càng dài hoặc tốc độ tạo ra nhiên liệu càng lớn thì lò phản ứng cracking càng lớn.

Lò phản ứng cracking còn có van xả an toàn 24, cơ cấu chống cháy 26, cơ cấu tách sương 27 và bể lắng và lỗ xả 28 dùng cho chất cặn rắn như than và tạp chất. Các van xả an toàn 24 dẫn tới bộ oxy hóa nhiệt 25 mà nhờ đó khí có thể được oxy hóa và được loại bỏ, nếu cần.

Lực dẫn động thông thường để vận chuyển vật liệu qua quy trình khử trùng hợp là trọng lực, nghĩa là khác với cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn được dẫn động bằng động cơ ban đầu; tuy nhiên, các bơm hoặc trục vít là các phương tiện thay thế dùng để vận chuyển nguyên liệu.

Ống dẫn khói chính 36 dẫn các khí thải từ lò tới ống khói 38 để tạo ra tác dụng hút gió của ống khói, và cho phép các khí thải có thể phân tán ở trên cao. Ống dẫn khói chính 36 cũng có thể có quạt hút gió 39 để sử

dụng trong trường hợp tác dụng hút gió của ống khói là không đủ để hút các khí thải qua thiết bị kiểm soát ô nhiễm (như sẽ được mô tả sau đây). Do đó, quạt hút gió 39 này có tác dụng bù suy giảm áp suất có nguyên nhân từ thiết bị kiểm soát ô nhiễm.

Cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn 14, bình chứa sấy và khử clo 18, và lò phản ứng cracking 32 đều được gia nhiệt bằng nhiệt thải có trong các khí thải từ lò. Từng cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn 14, bình chứa sấy và khử clo 18, và lò phản ứng cracking 32 có bộ trao đổi nhiệt để thu nhiệt từ các khí xả.

Các bộ trao đổi nhiệt được thể hiện ở dạng sơ đồ trên hình vẽ là các áo làm nóng 40, 42, 44, và các khí thải được tuần hoàn quanh các áo làm nóng 40, 42, 44 nhờ các ống có van 46. Các ống 46 dùng cho cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn 14, bình chứa sấy và khử clo 18, và lò phản ứng cracking 32 được nối với ống dẫn khói chính 36 theo thứ tự ngược lại, vì thế các khí thải tuần hoàn quanh áo làm nóng của lò phản ứng cracking 32 trước, tiếp theo là bình chứa sấy và khử clo 18, và sau cùng là cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn 14. Theo cách này, các khí thải nóng hơn, và do đó sẽ truyền nhiều nhiệt tới lò phản ứng cracking 32, khi chúng tuần hoàn quanh áo làm nóng của lò phản ứng cracking nhiều hơn so với khi chúng tuần hoàn quanh áo làm nóng của bình chứa sấy và khử clo 18. Tương tự, các khí thải tương đối mát hơn khi chúng tuần hoàn quanh áo làm nóng của cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn 14.

Các bộ trao đổi nhiệt phức tạp hơn có thể được sử dụng, ví dụ các bộ trao đổi nhiệt sử dụng các tấm hoặc các ống để làm tăng diện tích bề mặt mà nhiệt có thể được trao đổi trên đó. Các mũi tên được thể hiện trên ống dẫn khói chính 36 và các ống 46 biểu thị chiều của dòng của các khí.

Lò phản ứng cracking 32 có ống ra 48 mà qua đó các sản phẩm dễ bay hơi của quá trình nhiệt phân, nghĩa là nhiên liệu, được tạo ra trong lò

phản ứng cracking 32 rời khỏi lò phản ứng ở dạng khí. Ống ra 48 còn có lưu lượng kế 50, và dẫn tới chỗ nối nhiên liệu nóng 52 mà từ đó nhiên liệu nóng có thể được cấp tới lò theo ống cấp nhiên liệu nóng 54, hoặc được dẫn qua bộ ngưng tụ 56 qua ống ngưng tụ 58 để ngưng tụ nhiên liệu thành chất lỏng. Tiếp đó, ống ngưng tụ 58 tiếp tục qua bình phụ trợ 59 tới bình chứa nhiên liệu lạnh 60 qua van kiểm soát 62, nhờ đó dẫn nhiên liệu lỏng vào bình chứa 60. Ống cấp nhiên liệu nóng 54 được trang bị van kiểm soát và cách ly 64.

Nhiên liệu dạng khí nóng được tạo ra nhờ lò phản ứng cracking bao gồm phần có thể ngưng tụ và phần không ngưng tụ. Phần không ngưng tụ bao gồm các hydrocarbon và các loại khác ở pha khí ở nhiệt độ trong phòng. Mặc dù các loại này hiển nhiên có thể được ngưng tụ nếu được làm lạnh phù hợp, nhiều chất trong số chúng có điểm sôi thấp hơn 0°C, vì thế hoạt động ngưng tụ là không thực tế. Vì vậy phần không ngưng tụ không thể được ngưng tụ thành chất lỏng và không thể được bảo quản trong bình chứa nhiên liệu lạnh 60. Một bộ thu bảo quản khí (không được thể hiện trên hình vẽ) có thể được sử dụng để bảo quản phần không ngưng tụ, nếu cần. Theo cách khác, trong giai đoạn gián đoạn tạm thời dòng của nhiên liệu nóng (ví dụ trong khi đảo chiều lò thu hồi nhiệt), nhiên liệu nóng có thể đơn giản được bảo quản trong lò phản ứng cracking bằng cách cho phép áp suất trong lò phản ứng tăng tạm thời. Theo phương cách cuối cùng, nhiên liệu có thể được đốt cháy nhờ bộ oxy hóa nhiệt 25.

Vì các lý do an toàn và tránh ô nhiễm, thiết bị nhiệt phân được phủ bằng nắp chụp thông khí 66 để kiểm soát mùi và giữ lại các khí trong trường hợp có sự thoát khí, nắp chụp này có van khẩn cấp 67 và hệ thống phòng cháy 68.

Chuyển sang lò 70, lò này được làm bằng vật liệu chịu lửa, và có thể là lò nấu thủy tinh, cụ thể là lò nấu thủy tinh nổi như đã mô tả trên đây.

Trong trường hợp này lò có thiết bị nấu 72 và đầu công tác 74 được nối với thiết bị nấu bằng chỗ thắt 76. Các nguyên liệu được nấu chảy trong thiết bị nấu 72 để tạo ra thủy tinh nóng chảy sẽ chảy vào đầu công tác 74 qua chỗ thắt 76 theo chiều của mũi tên A. Thủy tinh nóng chảy được điều kiện hóa trong đầu công tác 74, và tiếp đó rời khỏi đầu công tác 74 nhờ đường dẫn 78 dẫn tới phương tiện tạo hình thủy tinh (không được thể hiện trên hình vẽ), chẳng hạn một bể nổi hoặc máy cán.

Lò 70 là lò thu hồi nhiệt và có hai buồng hoàn nhiệt là buồng hoàn nhiệt bên trái 80 và buồng hoàn nhiệt bên phải 82, trong đó bên trái và bên phải được xác định so với chiều của dòng thủy tinh như được biểu thị bằng mũi tên A. Buồng hoàn nhiệt bên trái 80 được bố trí ở bên trái của lò, và buồng hoàn nhiệt bên phải tương ứng ở bên phải, lò này có dạng đối xứng qua đường tâm song với mũi tên A.

Có thể có nhiều buồng hoàn nhiệt, và/hoặc các buồng hoàn nhiệt có thể được chia hoặc được ngăn cách bên trong. Dù kết cấu nào được sử dụng, các buồng hoàn nhiệt đều được nối với thiết bị nấu 72 nhờ các phần cửa thắt 84. Các phần cửa thắt dẫn tới các cửa ở kết cấu trên của thiết bị nấu, thuật ngữ “kết cấu trên” đề cập tới bộ phận thuộc kết cấu chịu lửa nằm bên trên mức bề mặt của thủy tinh nóng chảy. Từng cửa này có các bộ đốt (không được thể hiện trên hình vẽ) phù hợp cho nhiên liệu cần được đốt cháy, ví dụ khí tự nhiên, dầu nhiên liệu nặng hoặc nhiên liệu từ chất dẻo phế liệu. Nhờ nhiên liệu gặp không khí đốt cháy đã gia nhiệt sơ bộ, các bộ đốt tạo ra các ngọn lửa 86 nhô ra từ các bộ đốt ở phía của lò đang đốt tới phía đối diện, nghĩa là phía xa.

Các buồng hoàn nhiệt được nối với các ống dẫn lò bên trái và bên phải 88, 89 mà qua đó các khí thải rời khỏi các buồng hoàn nhiệt và không khí dùng đốt cháy đi vào chúng. Cụ thể hơn, ở thời điểm nhất định bất kỳ, theo chiều đốt lò, một buồng hoàn nhiệt gia nhiệt sơ bộ không khí dùng

đốt cháy và buồng hoàn nhiệt kia hấp thụ nhiệt từ các khí xả, và van đảo chiều 90 tương ứng dẫn dòng của không khí dùng đốt cháy và các khí xả. Quạt thổi không khí dùng đốt cháy 92 thực hiện cấp không khí dùng đốt cháy qua ống dẫn không khí dùng đốt cháy 96 còn có lỗ nạp không khí dùng đốt cháy khẩn cấp 94.

Khoảng thời gian trong đó lò cụ thể được đốt theo một chiều trước khi chiều đốt lò được đảo lại được xác định bằng khối nhiệt của các buồng hoàn nhiệt, chất lượng của các vật liệu chịu lửa và nhiệt độ và lưu lượng của các khí thải qua chúng. Lò được đốt theo một chiều càng lâu thì các vật liệu chịu lửa trong buồng hoàn nhiệt xả càng nóng hơn, và điều này giới hạn thời gian đốt lò theo một chiều. Khoảng thời gian này thường nằm trong khoảng từ 15 tới 30 phút đối với hầu hết các lò nấu thủy tinh. Trong khi đảo chiều, van đảo chiều 90 được kích hoạt để dẫn không khí dùng đốt cháy theo ống dẫn lò đối diện 88 tới buồng hoàn nhiệt đối diện từ phía trước. Van đảo chiều 90 thay đổi tương tự chiều của dòng các khí xả.

Trong khi đảo chiều, các ngọn lửa 86 được dập tắt, và nhiên liệu không được đốt cháy. Thời gian “tắt lửa” có thể kéo dài từ 25 giây tới 1 phút 30 giây. Vì thiết bị nhiệt phân tạo ra nhiên liệu một cách liên tục, cần có các biện pháp để giải quyết nhiên liệu được tạo ra trong khoảng thời gian “tắt lửa” khi việc cấp nhiên liệu tới lò bị gián đoạn tạm thời.

Ví dụ, để giảm tốc độ tạo ra nhiên liệu, có thể dừng hoạt động khuấy của lò phản ứng nhiệt phân và chuyển khí được tạo ra tới bộ thu bảo quản (không được thể hiện trên hình vẽ) tại đó áp suất được phép tăng. Ngoài ra, nhiên liệu dạng khí có thể được cất phần nhẹ đối với phần có thể ngưng tụ bằng cách dẫn đi qua bộ ngưng tụ 56 trong giai đoạn “tắt lửa” để làm giảm lượng khí được đưa tới bộ thu bảo quản. Tiếp đó, nhiên liệu pha lỏng được ngưng tụ có thể được đưa quay về lò phản ứng nhiệt phân 32 hoặc được đưa tới bình chứa nhiên liệu lỏng 60.

Bộ thu bảo quản nhiên liệu dạng khí nhiệt độ cao có thể được tăng cường một quạt thổi để làm tăng áp suất làm việc của nhiên liệu từng phía đảo chiều buồng hoàn nhiệt và nhờ đó làm tăng khả năng thực hiện chức năng của hệ thống. Bộ thu bảo quản cần phải có kích thước thích hợp và có lắp các chi tiết bấy phần ngưng tụ để cho phép phần ngưng tụ có thể được loại bỏ an toàn và được đưa tới bình chứa nhiên liệu lỏng lạnh 60. Giải pháp cuối cùng được triển khai khi thiết bị gặp sự cố hoặc khi có áp suất cao trong bộ thu khí nhiệt độ cao là chi tiết đốt ngọn lửa 25, tại đó nhiên liệu thừa có thể được đốt bỏ an toàn.

Tỷ lệ từ 0 tới 100% phần có thể ngưng tụ từ sản phẩm nhiệt phân có thể được làm mát và được ngưng tụ và được đưa tới bình chứa nhiên liệu lỏng 60. Lợi ích của việc có thể nạp đầy bình chứa nhiên liệu lỏng trực tiếp là nhiên liệu được tạo ra thừa đáp ứng yêu cầu của lò có thể được bảo quản dài hạn về thời gian khi thiết bị nhiệt phân ở trạng thái không dùng được, ví dụ do thiết bị kiểm soát ô nhiễm của lò bị mất liên lạc hoặc gặp sự cố thiết bị. Ngoài ra, phương tiện khuấy như các bộ cánh quạt có thể được lắp đặt bên trong bình chứa chất lỏng 60 để đồng nhất hóa nhiên liệu và ngăn không cho các cục sập tích tụ ở đáy của bình chứa. Theo cách khác, một bình quay có thể được sử dụng để khuấy nhiên liệu.

Sau khi đi qua van đảo chiều 90, các khí thải di chuyển theo ống dẫn xả chính 98, có van kiểm soát áp suất lò (không được thể hiện trên hình vẽ) để điều chỉnh áp suất bên trong lò. Ống dẫn xả chính 98 dẫn tới chỗ nối ống dẫn 100 tại đó các khí thải có thể được dẫn tới thiết bị kiểm soát ô nhiễm hoặc theo ống dẫn vòng qua thiết bị kiểm soát ô nhiễm 102. Các khí đốt được tạo ra nhờ chi tiết đốt ngọn lửa 25 cũng tham gia với các khí thải ở chỗ nối ống dẫn này.

Thiết bị kiểm soát ô nhiễm thường có cơ cấu lọc khí axit 104, bộ lọc bụi tĩnh điện 106 và lò phản ứng xúc tác chọn lọc 108, và các khí thải lần

lượt đi qua từng cơ cấu này. Trong cơ cấu lọc khí axit 104, chất kiềm được nạp qua đầu phun 110 để trung hòa các khí xả. Tiếp đó, các khí thải đi vào bộ lọc bụi tĩnh điện 106 trong đó một điện áp được cấp để làm lắng bụi và loại bỏ bụi ra khỏi các khí xả. Tiếp theo, các khí thải đi vào lò phản ứng xúc tác chọn lọc 108 có lớp chất xúc tác 112 và vòi phun amoniac 114 để khử các khí nitơ oxit NO và NO₂ thành nitơ và nước.

Khi rời khỏi lò phản ứng xúc tác chọn lọc 108, các khí thải đã làm sạch đi vào ống dẫn khói chính 36. Ống dẫn vòng qua thiết bị kiểm soát ô nhiễm 102 được sử dụng sao cho nếu vì lý do bất kỳ các khí thải không thể đi qua thiết bị kiểm soát ô nhiễm, các khí thải có thể vòng qua thiết bị này.

Trên đây đã mô tả giải pháp hợp nhất thiết bị nhiệt phân với lò để cho phép nhiệt thải từ lò có thể được sử dụng để thúc đẩy quy trình nhiệt phân chất dẻo phế liệu. Một ưu điểm nữa của việc hợp nhất này là nhiên liệu được tạo ra nhờ thiết bị nhiệt phân có thể được sử dụng để đốt lò. Tốt hơn là, nhiên liệu nóng đi từ lò phản ứng cracking 32 trực tiếp tới các bộ đốt của lò qua ống cấp nhiên liệu nóng 54, được cách nhiệt và có phương tiện gia nhiệt ống 116. Chất lượng của nhiên liệu được giám sát ở điểm phân tích chất lượng nhiên liệu 118 và dòng của nhiên liệu được điều chỉnh nhờ hệ thống kiểm soát dòng nhiên liệu 120. Hệ gồm các ống phân phối nhiên liệu 122 phân phối nhiên liệu tới các bộ đốt trong lò 70. Để dễ hiểu, các ống phân phối nhiên liệu chỉ được thể hiện đối với các bộ đốt bên phải. Việc sử dụng trực tiếp nhiên liệu nóng từ lò phản ứng cracking 32 tránh được yêu cầu là nhiên liệu phải được làm mát, được bảo quản và tiết kiệm nhiệt vốn cần để gia nhiệt nó trở lại nhiệt độ đốt cháy.

Theo quan điểm thực tế là đôi khi tốc độ tạo ra nhiên liệu từ thiết bị nhiệt phân có thể vượt quá tốc độ tiêu thụ nhiên liệu bởi lò, sáng chế còn đề xuất hệ thống bảo quản nhiên liệu. Hệ thống bảo quản nhiên liệu này bao gồm bình chứa nhiên liệu lạnh 60, bơm nhiên liệu lạnh 124 và các ống

phân phối nhiên liệu lạnh 126. Điểm phân tích chất lượng nhiên liệu 118 và hệ thống kiểm soát dòng nhiên liệu 120 cũng sử dụng cho nhiên liệu đã được bảo quản trong bình chứa nhiên liệu lạnh 60. Nhiên liệu đã bảo quản có thể cần phải được gia nhiệt lại trước khi có thể được đốt cháy, và vì thế hệ thống kiểm soát dòng nhiên liệu 120 có thể có kết hợp bộ gia nhiệt nhiên liệu. Độ nhớt nhiên liệu động mong muốn để phun và đốt cháy tốt trong lò là 18,5 centistoke ($18,5 \text{ cSt} = 1,85 \times 10^{-5} \text{ m}^2/\text{giây}$), và nhiệt độ nhiên liệu được điều chỉnh nhằm mục đích này. Nếu cần, bộ gia nhiệt nhiên liệu cũng có thể được bố trí ở lỗ xả của bình chứa nhiên liệu lạnh 60 để làm giảm độ nhớt đủ để cho phép nhiên liệu có thể được bơm.

Tốt hơn là tạo ra hệ thống phân phối nhiên liệu bao gồm các ống, v.v., dùng cho nhiên liệu nóng từ chất dẻo phế liệu tách rời ra khỏi hệ thống phân phối nhiên liệu dùng cho nhiên liệu thông thường, vì thế hệ thống dự phòng có thể được thiết lập.

Một khía cạnh nữa của sáng chế là có thể phân phối nhiên liệu nóng trực tiếp tới lò bằng cách loại bỏ công đoạn ngưng tụ trong quy trình sản xuất. Giai đoạn thứ nhất của quy trình đốt bất kỳ là làm tăng nhiệt độ nhiên liệu đến nhiệt độ đánh lửa; nhiệt hiện này cần phải được xem xét khi đo lường hiệu suất nhiệt của quy trình vì một phần nhiệt năng của nhiên liệu có thể được sử dụng để tăng nhiệt độ của nhiên liệu tới nhiệt độ tự đánh lửa của nó. Ở giai đoạn cuối cùng lò phản ứng nhiệt phân 32 vận hành ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 300°C tới 450°C , có thể loại bỏ và phân phối nhiên liệu dạng khí trực tiếp tới các vòi phun của các bộ đốt, với nhiệt độ của nhiên liệu chỉ giảm do tổn thất từ vỏ bọc, và khi cần, hệ ống phân phối được gia nhiệt bằng phương tiện gia nhiệt.

Việc phân phối nhiên liệu nóng tới các bộ đốt chính của lò ở nhiệt độ 400°C có thể dẫn đến tổng mức tiết kiệm nhiên liệu xấp xỉ 3%. Các tấm lỗ nhiệt độ cao, nhờ đó áp suất và nhiệt độ được hiệu chỉnh, có thể được sử

dụng để đo lưu lượng nhiên liệu và phép sắc ký khí có thể được áp dụng để xác định chất lượng của nhiên liệu và mức năng lượng theo đơn vị thời gian được phân phối tới lò. Lò nấu thủy tinh nổi kiểu hoàn nhiệt cỡ lớn thông thường có thể tiêu thụ 5000 m³/giờ lượng khí tự nhiên tương đương làm nhiên liệu.

Nhiên liệu thu được từ lò phản ứng nhiệt phân 32 có thể được cải biến nhờ tác động cắt phân đoạn hoặc xúc tác để cải thiện việc tạo ra nhiên liệu được cracking theo yêu cầu của lò. Đầu ra nhiên liệu được cracking từ lò phản ứng có thể được trang bị bộ ngưng tụ hồi lưu để đưa nhiên liệu lỏng quay về lò phản ứng cho hành trình thứ hai, nhờ đó cải thiện hiệu quả của các nhiên liệu có phân tử lượng thấp hơn. Ngoài ra, hệ thống có thể có chất xúc tác cracking dạng lỏng để tạo điều kiện thuận lợi cho phản cắt phân đoạn dạng lỏng hoặc phản cắt phân đoạn dạng khí phụ thuộc vào việc nhiên liệu nhiệt phân được đưa vào bảo quản hay được tiêu thụ ngay bởi lò.

Fig.2 là hình vẽ đơn giản hóa thể hiện thiết bị để tạo ra nhiên liệu từ các chất dẻo phế liệu. Điểm khác biệt chính trong thiết bị 211 này khi so sánh với thiết bị được thể hiện trên Fig.1 là không có bình chứa sấy/khử clo riêng biệt và không có lò phản ứng cracking riêng biệt. Để thay thế, tất cả các công đoạn sấy, khử clo và nhiệt phân hoặc cracking đều được thực hiện trong cơ cấu cấp liệu dùng cho chất dẻo phế liệu, nghĩa là trong cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn. Cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn cần phải có độ dài thích hợp so với công suất dự kiến để tạo ra thiết bị và khoảng trống thích hợp cho tất cả các công đoạn nêu trên có thể được thực hiện. Rõ ràng là cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn cũng cần phải được chế tạo từ các vật liệu thích hợp để có thể chịu được các điều kiện khắc nghiệt có khả năng gặp phải, ví dụ, hỗn hợp HCl nóng từ PVC trong các chất dẻo phế liệu, và các nhiệt độ tương đối cao (lên tới khoảng 650°C cộng với biên độ an

toàn) có thể xuất hiện trong công đoạn nhiệt phân. Tuy nhiên, như đã mô tả trên đây, các nhiệt độ này vẫn thấp hơn đáng kể so với các nhiệt độ cần thiết đối với quy trình khí hóa.

Theo phương án như được thể hiện trên Fig.2, chất dẻo phế liệu được cấp vào phễu khóa 212, từ đó chất dẻo đi vào cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn 214. Cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn được dẫn động bằng động cơ điện 216, có phương tiện đo dòng điện tiêu thụ và tốc độ quay của nó. Cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn được gia nhiệt bằng các khí thải của lò (không được thể hiện trên Fig.2), nghĩa là bằng các khí ống khói. Cách thức gia nhiệt đơn giản nhất đối với cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn bằng các khí ống khói là định vị cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn 214 trong ống dẫn khí xả, ví dụ ống dẫn khói chính 236. Một điểm khác biệt nữa khi so sánh với phương án theo Fig.1 nằm ở khía cạnh này, nghĩa là các áo làm nóng dùng cho cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn và hệ ống liên quan được loại bỏ.

Phương tiện đo nhiệt độ 218, được biểu thị bằng số chỉ dẫn "TI" trên hình vẽ, được bố trí dọc theo cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn. Chất dẻo phế liệu được nén, được sấy, được khử clo và được nhiệt phân nhờ cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn. Nhiên liệu bao gồm các sản phẩm dễ bay hơi của quá trình nhiệt phân rời khỏi cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn qua lỗ xả 248, và đi tới nồi tách 220. Lỗ xả 248 có chỉ báo nhiệt độ TI và chỉ báo áp suất PI.

Một số ngưng tụ ban đầu của các phần nặng nhất trong nhiên liệu xảy ra ngay khi nhiên liệu đi vào nồi tách 220, và chất lỏng thu được đi vào bình chứa nhiên liệu lạnh 260. Các phần duy trì trạng thái khí đi lên trên vào các bộ ngưng tụ 256 và 257, các phần này được làm mát nhờ nước làm mát từ hệ thống nước làm mát 222. Nhiên liệu đã ngưng tụ đi xuống dưới qua nồi tách 220 tới bình chứa nhiên liệu 260. Cả bình chứa nhiên

liệu 260 lần thùng gom than 230 đều được thông khí với vùng an toàn được biểu thị bằng số chỉ dẫn 226.

Hệ thống nước làm mát 222 là hệ thống thông thường và chỉ có phần liên quan được thể hiện trên hình vẽ, phần này kéo dài từ bộ phận nạp nước làm mát 223 tới bộ phận trở về nước làm mát 224. Các phương tiện điều khiển tiêu chuẩn như các bộ chỉ báo nhiệt độ TI, các lưu lượng kế, và các van được sử dụng.

Sau khi làm ngưng tụ phần có thể ngưng tụ của nhiên liệu, các khí không thể ngưng tụ đi tới bình chứa bảo quản 232, bình chứa này cũng có hệ thống phòng cháy 233. Lỗ xả từ bình chứa 232 vận chuyển các khí tới các bộ đốt của lò qua ống 234 để đốt cháy trong lò. Lỗ xả từ bình chứa 232 có các điểm lấy mẫu để kiểm tra hàm lượng oxy và để phân tích hỗn hợp của các khí nhờ phép sắc ký khí GC.

Vì các lý do an toàn, và cũng để đảm bảo rằng năng suất tỏa nhiệt của nhiên liệu được tạo ra không bị giảm do sự oxy hóa không mong muốn, thiết bị 211 có hệ thống làm sạch bằng khí trơ 213, hệ thống này còn có tác dụng làm hệ thống phòng cháy. Hệ thống này có đặc tính thông thường, và sẽ được mô tả vắn tắt sau đây.

Nguồn nitơ 238, ví dụ một bình chứa, cung cấp nitơ qua các van thích hợp và bộ chỉ báo áp suất PI tới ống góp 239, từ đó nitơ được phân phối tới các ống 240 để vận chuyển nitơ đến những vị trí mà nitơ được sử dụng. Các vị trí này có hai đầu của phễu khóa 212, cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn 214, và thùng gom than 230. Các ống 240 có các van, và các bộ chỉ báo dòng FI theo cách thông thường.

Khả năng xử lý của cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn liên quan tới khối lượng của chất dẻo phế liệu được kiểm soát chủ yếu bởi kích thước của nó, cơ bản là đường kính. Tuy nhiên, có một đánh giá quan trọng nữa liên quan tới sự truyền nhiệt từ khí ống khói, qua thành của cơ cấu cấp liệu

kiểu guồng xoắn, tới chất dẻo phế liệu ở bên trong. Hỗn hợp chất dẻo phế liệu có khả năng dẫn nhiệt kém, thậm chí khi đã nén, và điều này giới hạn đường kính của cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn có thể được sử dụng. Do đó, để làm tăng khả năng xử lý của thiết bị, nhiều cơ cấu cấp liệu kiểu guồng xoắn được sử dụng song.

Yêu cầu bảo hộ

1. Phương pháp đốt lò bằng cách đốt nhiên liệu, phương pháp này bao gồm các công đoạn:

thực hiện cấp nhiên liệu tới lò, trong đó một phần nhiên liệu được cấp tới lò và được đốt cháy trong lò được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp, nhiệt thải từ lò được sử dụng để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp,

trong đó chất dẻo phế liệu được cấp ở dạng vật liệu rời,

trong đó quy trình khử trùng hợp được tiến hành dưới môi trường khí trơ,

trong đó lò có các buồng hoàn nhiệt để thu hồi nhiệt thải,

đốt lò xen kẽ theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai ngược nhau, với chiều đốt lò được đảo chiều định kỳ giữa chiều thứ nhất và chiều thứ hai,

gián đoạn tạm thời việc cấp nhiên liệu tới lò trong khi chiều đốt lò đang được đảo chiều, trong đó sử dụng phương tiện để tiếp nhận nhiên liệu được tạo ra trong giai đoạn gián đoạn tạm thời này.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó hầu như toàn bộ nhiệt cần thiết để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp được cấp từ lò.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu chứa các hydrocarbon với lượng ít nhất là 70%.

4. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu chứa các hydrocarbon với lượng ít nhất là 80%.

5. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu chứa các hydrocarbon với lượng ít nhất là 90%.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu có nhiệt trị thấp (LHV) nằm trong khoảng từ 10 đến 100 MJ/Nm³.

7. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu có nhiệt trị thấp (LHV) nằm trong khoảng từ 20 đến 80 MJ/Nm³.
8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu có nhiệt trị thấp (LHV) nằm trong khoảng từ 25 đến 70 MJ/Nm³.
9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu có nhiệt trị thấp (LHV) nằm trong khoảng từ 30 đến 50 MJ/Nm³.
10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp ở nhiệt độ từ 350°C tới 650°C.
11. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu được tạo ra từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp ở nhiệt độ từ 400°C tới 450°C.
12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu được tạo ra nhờ quy trình khử trùng hợp được bảo quản trước khi được cấp tới lò.
13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu được tạo ra nhờ quy trình khử trùng hợp được cấp trực tiếp tới lò, nghĩa là không cần bảo quản nhiên liệu.
14. Phương pháp theo điểm 1, trong đó nhiên liệu cháy trong lò tạo ra các khí thải chứa nhiệt thải được sử dụng để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp, và quy trình khử trùng hợp xảy ra trong lò phản ứng có phương tiện trao đổi nhiệt thải giữa các khí thải của lò và các chất dẻo phế liệu.
15. Phương pháp theo điểm 14, trong đó các khí thải được cấp trực tiếp tới lò phản ứng.
16. Phương pháp theo điểm 14, trong đó nhiệt thải được cấp tới lò phản ứng qua mạch thứ cấp, các khí thải được cấp tới bộ trao đổi nhiệt trong mạch thứ cấp, bộ trao đổi nhiệt thu nhiệt từ các khí thải và cấp nhiệt tới lò phản ứng qua mạch thứ cấp.

17. Phương pháp theo điểm 1, trong đó các chất dẻo phế liệu được nén trước quy trình khử trùng hợp.

18. Lò được đốt bằng cách đốt nhiên liệu và có thiết bị để tạo ra nhiên liệu từ các chất dẻo phế liệu nhờ quy trình khử trùng hợp, trong đó thiết bị này bao gồm hệ thống làm sạch bằng khí trơ, bình chứa sấy và khử clo được gia nhiệt chứa chất dẻo nóng chảy, lò phản ứng cracking được gia nhiệt và ống dẫn mà nhờ đó chất dẻo nóng chảy rời khỏi bình chứa sấy và khử clo và đi vào lò phản ứng cracking, và thiết bị này cấp nhiên liệu tới lò, và nhiệt thải từ lò được sử dụng để thúc đẩy quy trình khử trùng hợp, lò có các buồng hoàn nhiệt để thu hồi nhiệt thải, trong đó lò được đốt xen kẽ theo chiều thứ nhất và chiều thứ hai ngược nhau, với chiều đốt lò được đảo chiều định kỳ giữa chiều thứ nhất và chiều thứ hai, và phương tiện được làm thích ứng để tiếp nhận nhiên liệu được tạo ra trong khi đảo chiều đốt lò.

19. Lò theo điểm 18, trong đó lò này bao gồm phương tiện cấp nhiệt thải từ lò tới lò phản ứng cracking.

20. Lò theo điểm 19, trong đó lò này bao gồm phương tiện cấp nhiên liệu được tạo ra trong lò phản ứng cracking từ lò phản ứng cracking tới lò.

21. Phương pháp theo điểm 1, trong đó tỷ lệ giữa cacbon và hydro của nhiên liệu nằm trong khoảng từ 65% đến 95% theo trọng lượng.

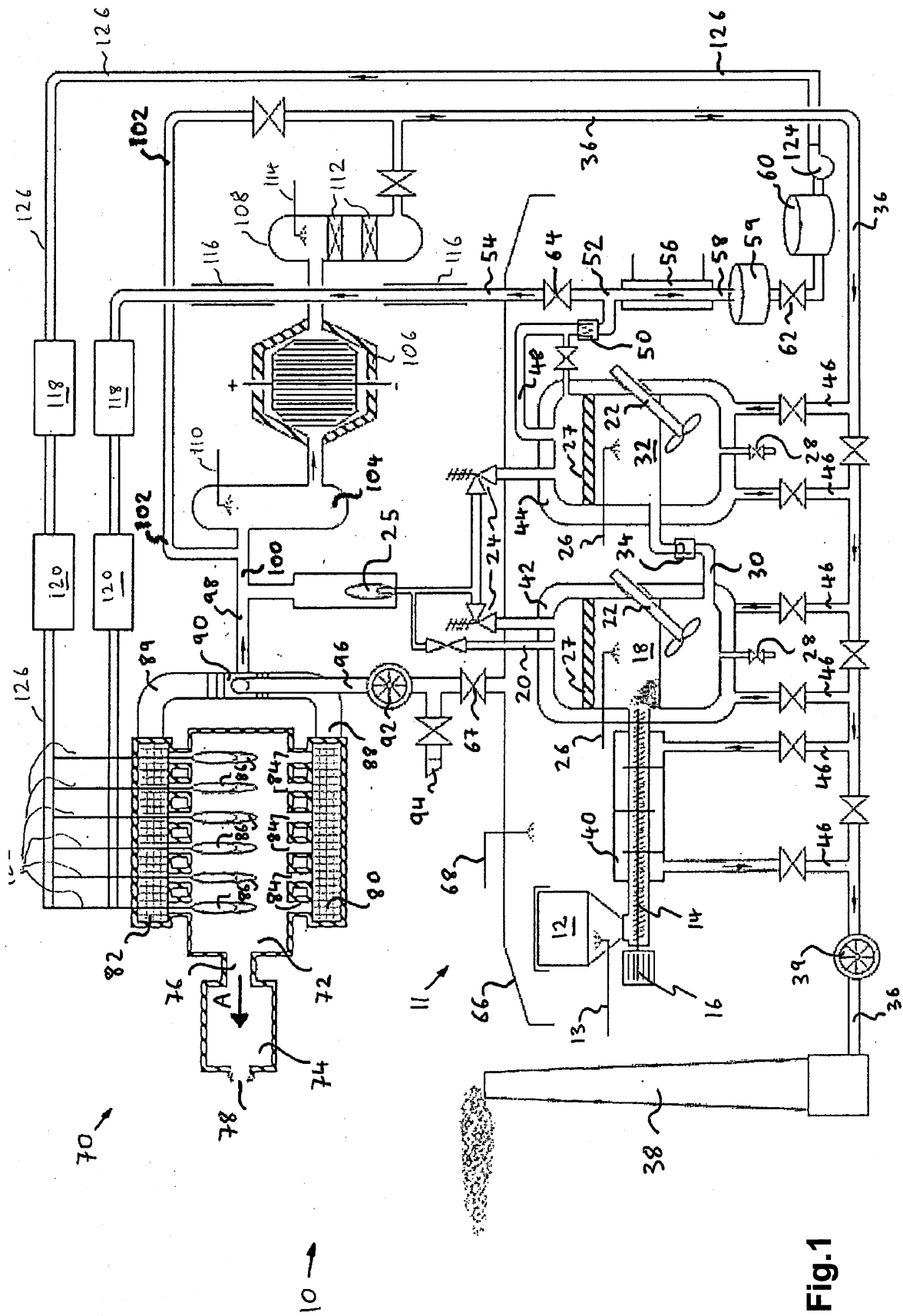


Fig.1

