



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

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

(11)



1-0024578

(51)⁷ C10J 3/00; C10J 3/52

(13) B

(21) 1-2014-02618

(22) 04/08/2014

(45) 27/07/2020 388

(43) 25/02/2016 335A

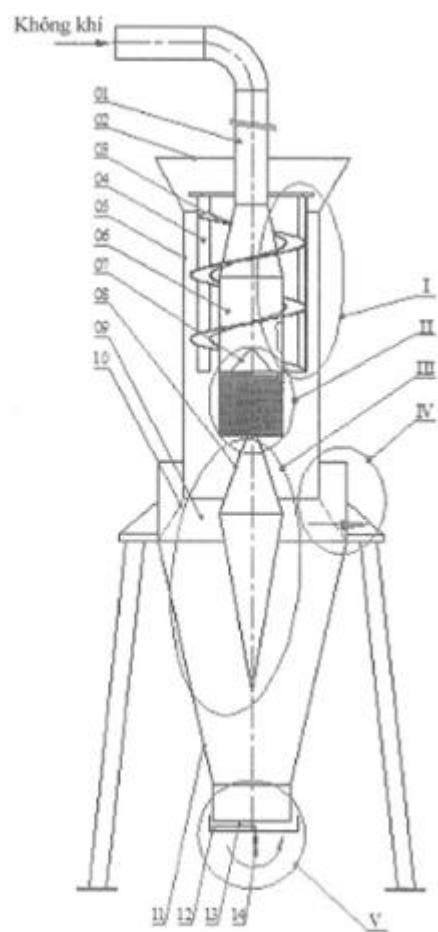
(76) Nguyễn Đình Tùng (VN)

Khu tập thể Trường Trung học Quản lý và Công nghệ, xã Dương Xá, huyện Gia Lâm, thành phố Hà Nội

(74) Công ty TNHH MASTERBRAND (MASTERBRAND)

(54) THIẾT BỊ KHÍ HÓA XUÔI CHIỀU LIÊN TỤC SỬ DỤNG NHIÊN LIỆU LÀ VỎ CÀ PHÊ

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị khí hoá xuôi chiều liên tục sử dụng nhiên liệu là vỏ cà phê bao gồm cụm cơ cấu nén cấp liệu và chống tạo vòm (I) bao gồm cụm vít xoắn rỗng có cánh vít xoắn (3) và thanh liên kết (4) khi chuyển động sẽ có tác dụng nén cấp nguyên liệu vào buồng phản ứng; cụm cấp gió và phân gió (II) bao gồm ống cấp gió (1), trụ rỗng dẫn gió (6) và đầu phân chia gió (7), trên đầu phân chia gió (7) có gắn hai ống hình trụ đồng tâm (15) và (16) trên đó có lỗ, bên trong ống (16) có gắn các vách ngăn (17) để tạo thành các khoang chứa gió trước khi gió được len lỏi và trộn đều với vỏ cà phê trong buồng phản ứng (5); cụm phân chia tro (dàn đều tro) (III) có kết cấu bao gồm chi tiết phân chia tro (8) được gắn chính giữa bên trong buồng chứa tro (11) có tác dụng để tro di chuyển (tụt) đều xuống phía cửa tháo tro; cụm gom khí và lọc tro (IV) bao gồm khoang chứa khí (9) và lưới lọc (10) có tác dụng gom khí lại để lọc bớt tro bụi lẫn trong khí trước khi khí ga di chuyển để đưa ra ngoài sử dụng; cụm cơ cấu tháo tro (V) có bộ phận tháo tro kiểu lệch tâm theo chu kỳ nhằm làm tăng tính ổn định quá trình hóa khí và góp phần tăng hiệu suất sinh khí khi hoạt động.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Ở đây sáng chế thuộc lĩnh vực chế tạo thiết bị chuyển đổi năng lượng sinh khối từ vỏ cà phê, cụ thể là thiết bị khí hoá xuôi chiều liên tục sử dụng nhiên liệu là vỏ cà phê để ứng dụng trong các lĩnh vực nông nghiệp, chế biến nông sản.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Qua tìm hiểu thực tế cho thấy, hàng năm, ở các địa phương trồng cà phê với sản lượng lớn của Việt Nam như Đắk Lắk, Lâm Đồng, Sơn La, Phú Yên, v.v., cứ tới mùa thu hoạch thì lượng vỏ cà phê dư thừa bỏ đi rất nhiều. Một phần lượng vỏ cà phê dư thừa bỏ đi đó được dùng làm phân vi sinh, còn lại phần lớn bị “vứt bỏ” ra ngoài môi trường và là nguyên nhân gây ô nhiễm cho môi trường.

Trong những năm gần đây, do giá nhiên liệu từ nguồn hóa thạch như than, dầu, khí đốt tổng hợp tự nhiên, v.v. tăng cao nên một số cơ sở chế biến nông sản đã tận dụng vỏ cà phê để đốt trực tiếp, hoặc đốt “độn” cùng với than nhằm giảm chi phí năng lượng cho các khâu sấy. Nhưng thiết bị và phương pháp đốt trực tiếp như trên còn có nhiều hạn chế, cụ thể như sau:

- Đốt không hết (đốt không triệt để) nên sinh nhiều khói và bụi,
- Thành phần khói thải độc hại, gây ô nhiễm môi trường,
- Công suất nhiệt không cao,
- Lượng khói nóng (khói lò) thu được không sạch,
- Chất lượng cháy không tốt do vỏ cà phê dạng hạt nhỏ, mịn (bụi) bởi vậy cháy không đều và không triệt để sinh khói mù mịt,
- Khi vận hành lò đốt đòi hỏi nhiều nhân công, làm việc vất vả.

Trên thực tế cho thấy, những năm gần đây, do vấn đề an ninh năng lượng của các quốc gia ngày càng trở nên quan trọng, nên việc sử dụng nguồn năng lượng sinh khối từ phụ phẩm nông nghiệp một cách hiệu quả đồng thời bảo vệ môi trường đã và đang được quan tâm. Ở Việt Nam cũng như trên thế giới, đã xuất hiện những thiết bị chuyển đổi năng lượng tái tạo theo công nghệ khí hoá ngược chiều của một số tác giả, ví dụ: một số kết quả nghiên cứu bước đầu về thiết bị khí hoá của phòng nghiên cứu ứng dụng thuộc sở Khoa học và Công nghệ tỉnh An Giang, tác giả Bùi Trọng Tuấn ở Việt Trì – Phú Thọ, tác giả Bùi Trung Thành ở Thành phố Hồ Chí Minh và một số tác giả khác trong Nam và ngoài Bắc đã nghiên cứu và sản xuất ra các thiết bị khí hoá vỏ trấu theo mẻ và quy mô nhỏ. Tuy nhiên, các thiết bị khí hoá này đều mắc phải các hạn chế cơ bản như: thiết bị chỉ sử dụng được để sản xuất theo mẻ, chỉ ứng dụng được ở quy mô hộ gia đình, sản phẩm cháy chưa được triệt để vẫn có khói bụi thoát ra ngoài môi trường, chưa xử lý được dịch nhựa đường (tar), bồ hóng, tỷ lệ thành phần CO có trong khói cao v.v. nên việc ứng dụng các thiết bị này trên thực tế vẫn còn không ít khó khăn và hạn chế.

Trên thế giới, những năm gần đây cũng đã xuất hiện nhiều mẫu thiết bị khí hoá hoạt động cả theo mẻ và liên tục của một số tác giả như: Bender, Robert J.; Donald E. Chittick; Wayne A. Fetters; Canby; v.v., ví dụ như Trường Đại học Nông Lâm Philipin đã nghiên cứu và sản xuất được thiết bị khí hoá từ trấu kiểu khí động, tuy nhiên, do công suất nhỏ nên mô hình chưa phát triển và áp dụng được ở quy mô công nghiệp. Ở Trung Quốc, các thiết bị khí hoá chế tạo được cũng chỉ dừng lại ở chế độ làm việc theo mẻ và/hoặc liên tục nhưng là các thiết bị khí hoá kiểu cấp không khí (gió) từ dưới lên, hoặc từ phía bên hông vào. Việc công bố những sản phẩm khí hoá về viên nhiên liệu từ mùn cưa, từ gỗ, từ trấu tuy đã có nhiều, tuy nhiên việc ứng dụng vào sản xuất công nghiệp (tức là thiết bị khí hoá với công suất lớn và liên tục) vẫn gặp nhiều khó khăn, trong đó phải kể đến một số khó khăn như: việc chia gió (không khí) sơ cấp đều vào toàn bộ khối nhiên liệu để tạo thuận lợi cho quá trình khí hoá, việc chống tạo vòm khi thiết bị đang làm việc, việc cấp liệu và tháo tro liên tục, việc tách những tạp chất lẫn theo khí...

Theo như nghiên cứu/tìm hiểu chủ quan của nhóm tác giả sáng chế, đối với vỏ cà phê để tự nhiên (không ép viên, ép thanh, ép bánh), đến thời điểm hiện tại,

chưa thấy có công trình công bố nào về công nghệ và thiết bị khí hoá xuôi chiều liên tục sử dụng vỏ cà phê. Về vỏ cà phê chỉ có một vài tác giả tại Trường đại học kỹ thuật Hamburg Cộng hòa liên bang Đức đã bước đầu nghiên cứu “đốt trực tiếp vỏ cà phê theo công nghệ đốt tầng sôi có hồi lưu nhiệt thải (Circulating Fluidized Bed Combustion-CFBC), chứ ở đây không phải là công nghệ khí hóa. Do đó, việc nghiên cứu thiết bị khí hoá xuôi chiều liên tục sử dụng vỏ cà phê để lấy năng lượng, hơn nữa có thể ứng dụng ở quy mô công nghiệp là rất cần thiết, đặc biệt đối với Việt Nam.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Sáng chế với mục đích nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên.

Để đạt được mục đích này, sáng chế đề xuất thiết bị khí hoá xuôi chiều liên tục sử dụng nhiên liệu là vỏ cà phê có kết cấu bao gồm các cụm cơ cấu chính sau:

cụm cơ cấu nén cấp liệu và chống tạo vòm nguyên liệu khi khí hóa có kết cấu tương tự như vít tải kiểu lồng xoắn, bao gồm bên trong là một ống rỗng có vai trò như trục của vít tải, bên ngoài có cánh vít xoắn dạng dải rời (không phải cánh liền) có tác dụng vừa nén (đẩy) liệu di chuyển xuống dưới buồng phản ứng, vừa có tác dụng làm xáo (đảo) liệu để vỏ cà phê tránh cho nguyên liệu giăng (lèn) thành một khối bên trong buồng chứa liệu và cả buồng phản ứng, nhờ đó vít rỗng này sẽ tác động vào vỏ cà phê trong buồng phản ứng để phá vỡ hiện tượng tạo vòm của nhiên liệu;

cụm cơ cấu cấp gió và phân gió là ống hình trụ rỗng đầu phía dưới ống là ống hình trụ có lỗ được bố trí cách đều nhau dạng hình lưới mắt cáo, có tác dụng để cho gió từ trong ống xuyên ra ngoài đi vào lớp liệu. Để góp phần phân chia gió cho đều khi từ trong ống ra bên ngoài để xuyên đều qua lớp liệu thì bên trong ống phần có lỗ được chia thành các khoang/các ngăn, có tác dụng hướng và phân chia gió ngay từ khi gió được cấp vào ống nhờ quạt cấp gió cưỡng bức. Hơn nữa nguyên liệu được khí hóa ở đây là vỏ cà phê có lẫn rất nhiều bột nhỏ, bởi vậy khả năng gió xuyên qua lớp liệu là khó khăn hơn, chính bởi vậy mà đầu ống cấp gió

phần có lỗ được thiết kế kiểu hai lớp, hai ống đồng tâm nhau để làm tăng khả năng phân chia gió cho đều hơn, góp phần làm cho gió xuyên qua lớp liệu tốt hơn, góp phần làm tăng tính ổn định của quá trình khí hóa và sinh ra khí ga (Syngas);

cụm cơ cấu phân chia tro và chống giắt tro. Sau khi gần kết thúc giai đoạn khí hóa để sinh (Syngas) khí ga được đưa ra ngoài còn tro được dịch chuyển xuống dưới buồng chứa tro (phần hình côn của lò), ở đây tro vẫn còn nóng, hơn nữa tro có kích thước hạt rất nhỏ, nhẹ và lại xộp, nên khối lượng riêng nhỏ, chính bởi vậy mà khả năng “tự tụt” của tro là rất kém, hay nói cách khác là tro rất khó tụt, vì thế để tăng khả năng tự tụt của tro giúp cho việc tháo tro dễ dàng, khi tháo tro được dễ dàng cũng góp phần giúp cho quá trình khí hóa và sinh ga được liên tục, ổn định. Với lý do nêu trên nên bên trong phần hình côn được bố trí chi tiết hình “quả trám” để phân chia, dàn tro đều bên trong buồng chứa tro hình côn, sẽ góp phần tăng khả năng tự tụt (tự chảy) của tro.

cụm buồng gom khí và lọc tro. Buồng thu gom khí có kết cấu bao gồm cuối khoang của buồng phản ứng và buồng lọc/lắng tro được liên kết (nối thông) với nhau và được bao quanh bởi chi tiết hình nón cụt có lỗ, với mục đích để ngăn tro ở lại trong buồng chứa tro, không cho tro bay theo khí ga ra ngoài. Mặt khác nhờ kết cấu như vậy đã tạo thành khoang thu gom khí (tích trữ khí) trước khi ra ngoài.

cụm cơ cấu tháo tro có kết cấu bao gồm cánh gạt tro lệch tâm để tháo tro trong buồng tháo tro ra ngoài qua lỗ trên đĩa tháo tro, đĩa tháo tro được treo cố định vào phần dưới của buồng tháo tro.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Hình 1 là hình vẽ mô tả chi tiết cấu tạo tổng thể của thiết bị khí hoá xuôi chiều liên tục vỏ cà phê theo sáng chế;

Hình 2 là hình vẽ mô tả nguyên lý hoạt động và kết cấu của cụm cơ cấu nén cấp liệu và chống tạo vòm nguyên liệu.

Hình 3 là hình vẽ mô tả nguyên lý hoạt động và kết cấu của cụm cơ cấu cấp gió và phân gió.

Hình 4 là hình vẽ mô tả nguyên lý hoạt động và kết cấu của cụm cơ cấu phân chia tro (dàn đều tro) và chống giáng tro;

Hình 5 là hình vẽ mô tả nguyên lý hoạt động và kết cấu của cụm buồng gom khí và lọc tro.

Hình 6 là hình vẽ mô tả kết cấu của cụm cơ cấu tháo tro cải tiến của thiết bị khí hoá xuôi chiều liên tục vỏ cà phê theo sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Thuật ngữ “tạo vòm nhiên liệu” ở trong bản mô tả này, được hiểu là hiện tượng tạo “khoảng trống tạm thời” ở trong khối nhiên liệu vỏ cà phê bên trong buồng phản ứng, khi vỏ cà phê ở đây đã được “đốt cháy” và khí hoá đồng thời tạo ra hơi nước bay lên trên, trong khi phần vỏ cà phê ở phía trên chưa di chuyển xuống dưới được để lấp vào “khoảng trống tạm thời đó”, do đó, gây ra sự gián đoạn tạm thời và cục bộ trong quá trình khí hoá cả khối nhiên liệu vỏ cà phê và làm giảm năng suất của thiết bị khí hoá xuôi chiều liên tục theo sáng chế.

Theo các hình 1-6, thiết bị khí hoá xuôi chiều liên tục vỏ cà phê theo sáng chế bao gồm các cụm chi tiết và sẽ được mô tả cụ thể thông qua việc mô tả hoạt động của thiết bị này như sau:

Ở đây không khí (gió sơ cấp) được cấp vào thiết bị qua ống cấp/nạp không khí (1) theo các cách thức thông thường, chẳng hạn cấp cưỡng bức vào thiết bị nhờ quạt cấp gió. Trong khi đó vỏ cà phê dùng làm nhiên liệu khí hóa được nạp vào thiết bị một cách liên tục từ trên xuống thông qua cửa nạp nhiên liệu 2 và di chuyển cùng chiều với gió sơ cấp. Vỏ cà phê và gió sơ cấp di chuyển vào thân lò khí hóa/buồng phản ứng 5, ở đó vỏ cà phê sẽ trải qua các giai đoạn thông thường của quá trình khí hoá (sấy khô, nhiệt phân, đốt cháy, tạo khí đốt tổng hợp (syngas), v.v.). Khí đốt tổng hợp được tạo thành/được sinh ra tập trung trong buồng thu gom khí 9 đi qua lớp lưới lọc 10 để lọc giữ lại các tạp chất cơ học (tro, muối/tàn) trước khi được dẫn ra ngoài qua ống dẫn khí, trong quá trình đó lớp lưới lọc 10 có tác

dụng loại bỏ bớt tạp chất trong khí để thu được sản phẩm khí đốt tổng hợp tinh sạch hơn, sẵn sàng sử dụng cho các mục đích khác nhau, chẳng hạn làm nhiên liệu để tạo hơi nước chạy tua bin phát điện, hoặc dùng với các mục đích khác.

Trong quá trình hoạt động của thiết bị khí hoá xuôi chiều vỏ cà phê theo sáng chế, cụm cơ cấu cấp gió và phân gió II có tác dụng cấp gió sơ cấp từ bên ngoài nhờ quạt cấp gió để đẩy gió từ bên ngoài qua ống dẫn gió tới đầu phân chia gió để cho gió từ trong ống xuyên vào lớp liệu. Để góp phần phân chia gió cho đều khi từ trong ống ra bên ngoài để xuyên đều qua lớp nguyên liệu với mục đích len lỏi đều qua lớp vỏ cà phê. Vì trong lớp vỏ cà phê có lẫn rất nhiều bột nhỏ, bởi vậy khả năng gió sơ cấp xuyên qua lớp liệu sao cho đều là khó khăn hơn. Ở đây cụm cấp gió và phân gió có nhiệm vụ phải làm tăng khả năng phân chia gió cho thật đồng đều nhất có thể, góp phần làm cho gió xuyên qua lớp nguyên liệu tốt hơn, góp phần làm tăng tính ổn định của quá trình khí hóa và sinh ra khí ga (Syngas).

Để tránh hiện tượng tạo vòm nhiên liệu bên trong thân lò khí hóa khi hơi nước thoát ra bên trong khối nhiên liệu và phần vỏ cà phê ở dưới đã được đốt cháy và khí hoá tạo ra tro, tác giả sáng chế đã tạo ra cụm cơ cấu nén cấp liệu và chống tạo vòm I. Cụm cơ cấu chống tạo vòm này có kết cấu cải tiến bao gồm cụm trục vít cánh xoắn trục rỗng, khi trục vít quay nhờ cánh xoắn sẽ đẩy nguyên liệu từ trên xuống dưới, đồng thời làm nguyên liệu đảo trộn, lúc này vai trò của nó giống như máy trộn, có tác dụng đảo trộn nguyên liệu để tiếp xúc đều với gió (oxy sơ cấp) được cấp vào và tác động vào vỏ cà phê trong buồng phản ứng 5 để phá vỡ hiện tượng tạo vòm, chính là phá vỡ các hiện tượng nguyên liệu và/hoặc tro “giăng”, vón cục.

Khí đốt tổng hợp tạo ra trong quá trình khí hoá vỏ cà phê sẽ được di chuyển xuống và tập trung trong buồng thu gom khí 9, tại đây nhờ có bộ phận lọc 10 sẽ lọc giữ lại tàn tro còn khí Syngas sẽ ra ngoài được đưa đi sử dụng. Sau khi khí Syngas được đưa ra ngoài đi sử dụng còn lại phần tro sẽ được đi xuống buồng chứa tro 11, tro được lưu tại đây để tránh hiện tượng tro bị vón cục, bị giăng lại người ta lắp thêm bộ phận/chi tiết 8 hình quả trám có nhiệm vụ phân chia tro (dàn

đều tro) bên trong buồng 11 để đưa xuống bộ phận tháo tro V. Để quá trình khí hoá được diễn ra liên tục, lượng tro trong buồng 11 phải được tháo ra ngoài một cách liên tục nhờ cụm cơ cấu tháo tro V. Tại đây tro được đọng lại trên khay 12, sau đó được tháo/đưa ra ngoài nhờ cơ cấu tháo tro có cánh gạt 13 thông qua bộ phận truyền động 14.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Thiết bị khí hoá xuôi chiều liên tục theo sáng chế cho phép tạo ra nguồn năng lượng nhiệt sạch (khí đốt tổng hợp Syngas) với công suất nhiệt lớn, đồng thời góp phần bảo vệ môi trường nhờ tận dụng được lượng vỏ cà phê dư thừa sau chế biến. Nhờ các cải tiến toàn diện ở cụm cơ cấu nén cấp liệu và chống tạo vòm, cụm cấp gió và phân gió, cụm phân chia (dàn đều tro) chống giáng tro, cụm gom khí và lọc tro, cụm cơ cấu tháo tro, v.v., trên toàn thiết bị, mà thiết bị này có khả năng hoạt động liên tục và ổn định ở quy mô công nghiệp khi sử dụng vỏ cà phê sau chế biến ở dạng tự nhiên không cần ép thành viên hay thanh nhiên liệu.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị khí hoá xuôi chiều liên tục sử dụng nhiên liệu là vỏ cà phê bao gồm:

cụm cơ cấu nén cấp liệu và chống tạo vòm (I) có kết cấu bao gồm cụm ống cấp gió (1) được liên kết cố định vào thân lò, sau đó được liên kết với ống trụ rỗng (6) của vít xoắn, trên vít xoắn có gắn cánh xoắn (3) và thanh liên kết (4), cuối trụ rỗng (6) được gắn đầu chia gió (7), thông qua vít xoắn sẽ cấp liệu vào buồng phản ứng và sẽ tác động vào vỏ cà phê trong buồng phản ứng (5) để phá vỡ hiện tượng tạo khoảng trống bên trong khối nhiên liệu vỏ cà phê, khi vỏ cà phê ở đây đã được đốt cháy và khí hoá đồng thời tạo ra hơi nước trong lòng khối nhiên liệu, trong khi phần vỏ cà phê ở phía trên chưa di chuyển xuống dưới, gây ra sự gián đoạn tạm thời và cục bộ trong quá trình khí hoá cả khối nhiên liệu vỏ cà phê;

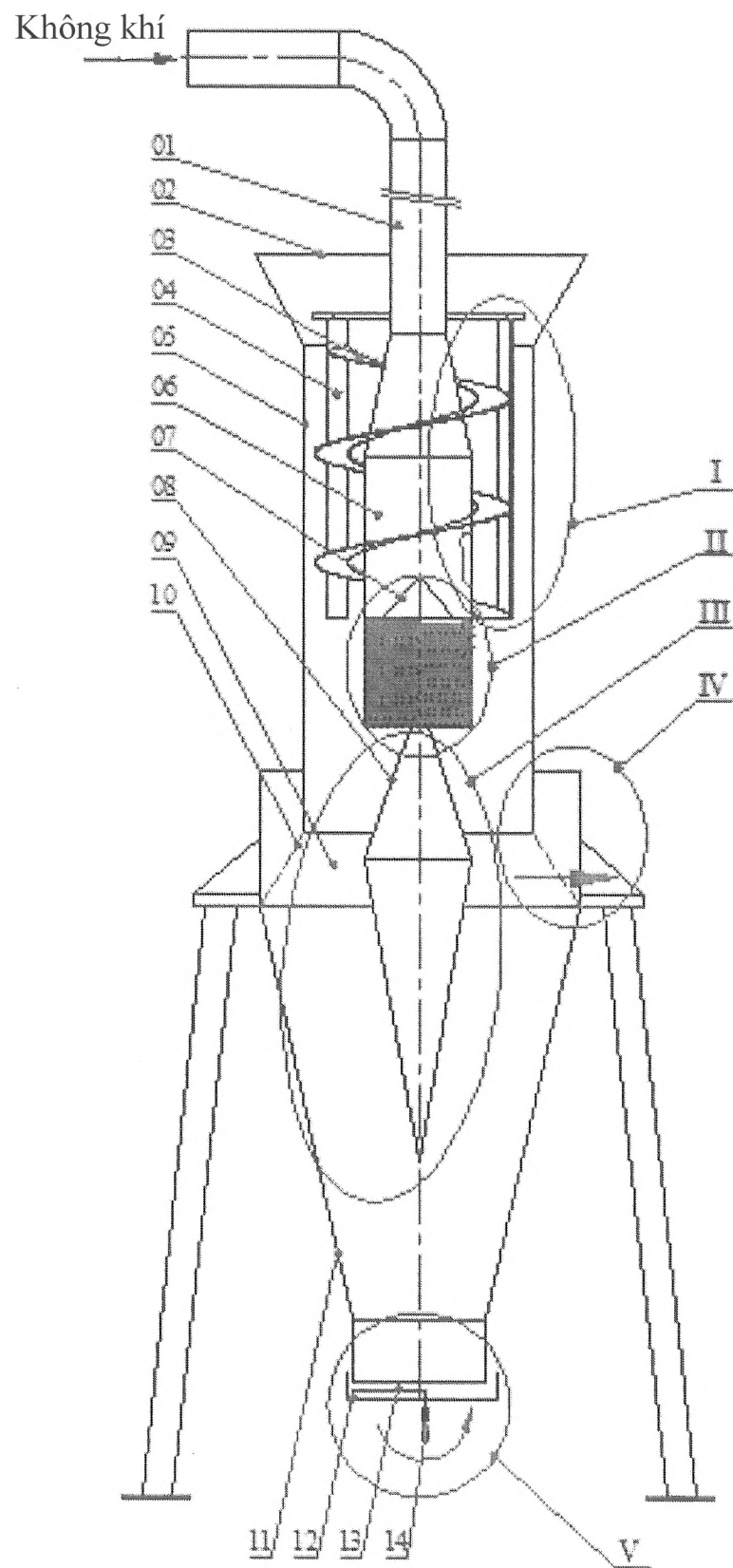
cụm cấp gió và phân gió (II) có kết cấu bao gồm đầu phân chia gió (7) được liên kết ở cuối đầu trụ rỗng (6), tại đầu phân chia gió (7) được gắn hai ống hình trụ đồng tâm có lỗ (15) và (16), bên trong ống hình trụ (16) có gắn các vách ngăn (17) để chia thành các khoang chứa gió, tại đây gió sơ cấp khi được cấp vào buồng phản ứng (5) sẽ được phân chia đều nhờ đầu phân chia gió (7) để len lỏi và trộn đều với vỏ cà phê ở bên trong buồng phản ứng;

cụm phân chia tro (III) có kết cấu bao gồm chi tiết dàn đều tro (8) được gắn ngay trong buồng chứa tro (11), để dàn đều tro giúp chống lèn tro lúc cuối công đoạn khí hóa mà tro vốn được đưa xuống buồng chứa tro (11) ở trạng thái nóng với khối lượng riêng nhỏ và có nhiều bụi dẫn đến tạo độ xộp trong tro, nhờ đó tro có thể chảy tự nhiên xuống cửa tháo tro;

cụm gom khí và lọc tro (IV) bao gồm buồng thu gom khí (9) và lưới lọc khí (10), quá trình khí hóa sẽ tạo ra khí được tập trung trong buồng thu gom khí (9), tại đây nhờ có lưới lọc (10) sẽ giữ lại tàn tro còn khí ga đi sang khoang chứa khí để ra ngoài đưa đi sử dụng; và

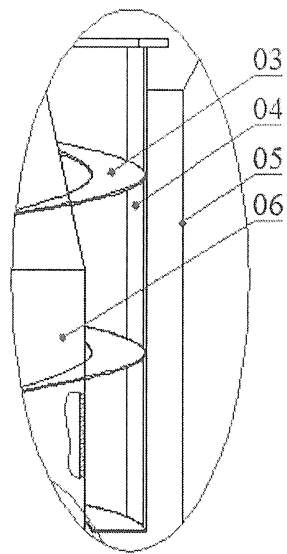
cụm cơ cấu tháo tro (V) bao gồm khay hứng tro (12), cánh gạt tro (13), trục truyền động (14), mà kết thúc quá trình khí hóa, phần tro sẽ di chuyển xuống

buồng chứa tro (11), tại đây tro được đọng lại trên khay (12), sau đó được đưa ra ngoài bởi cánh gạt (13) thông qua bộ phận truyền động (14).



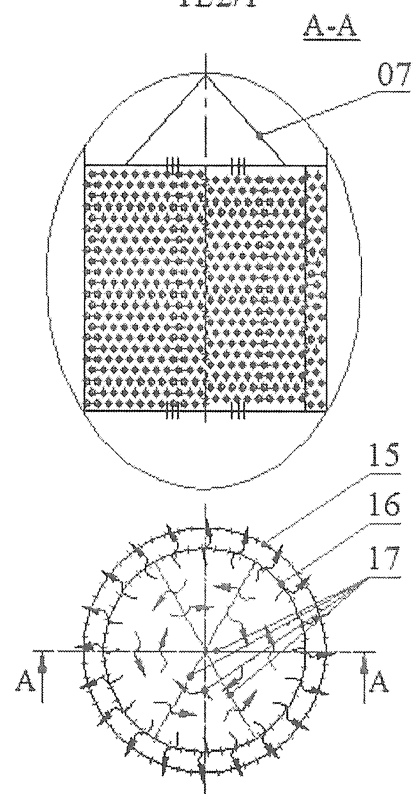
Hình 1

I
TL2/1

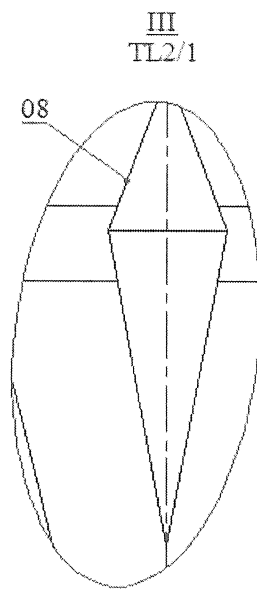


Hình 2

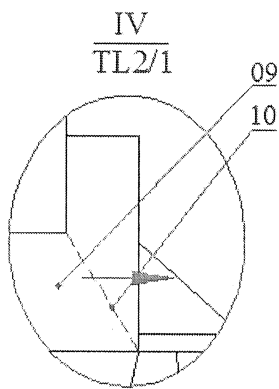
II
TL2/1



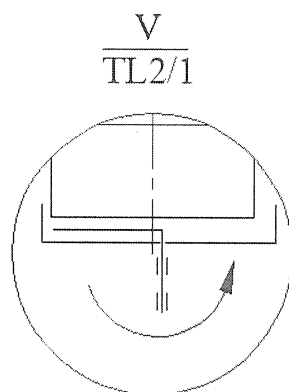
Hình 3



Hình 4



Hình 5



Hình 6