



(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)



1-0031907

(51)⁷ C04B 11/02; B09B 3/00; C01F 11/46; (13) B
F27D 7/04; C04B 11/028; F26B 3/08;
F27B 15/00; B01J 6/00

(21) 1-2017-03712

(22) 12/02/2016

(86) PCT/JP2016/054065 12/02/2016

(87) WO 2016/136485 A1 01/09/2016

(30) 2015-035905 25/02/2015 JP; 2015-035904 25/02/2015 JP

(45) 25/05/2022 410

(43) 27/11/2017 356A

(73) YOSHINO GYPSUM CO., LTD. (JP)

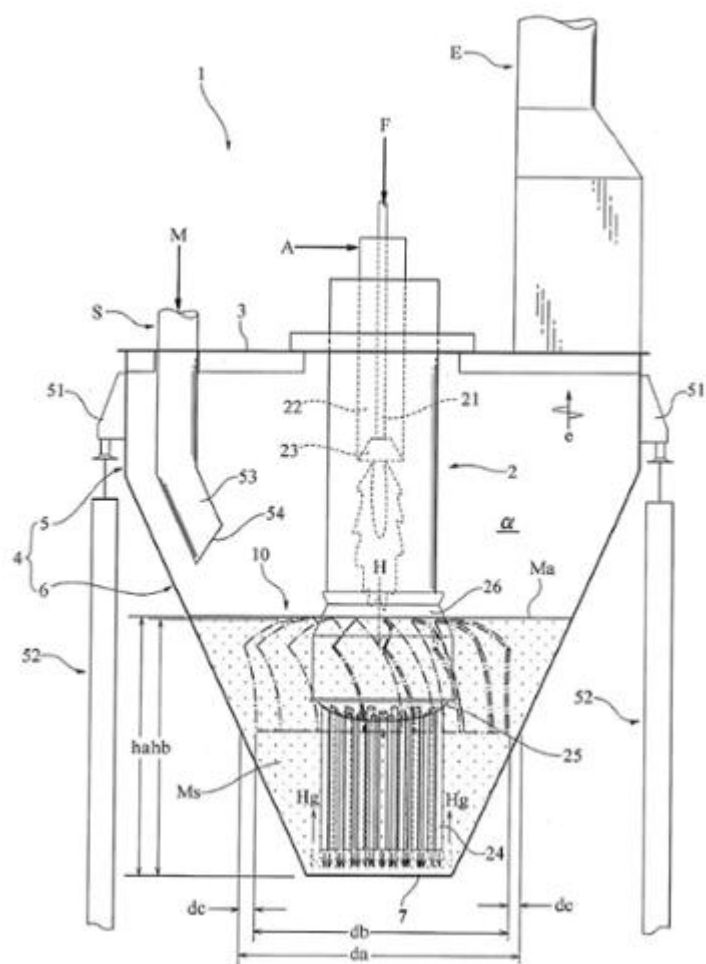
Shin-Tokyo Bldg., 3-1, Marunouchi 3-Chome, Chiyoda-ku, Tokyo, 100-0005 Japan

(72) NIIMI, Katsumi (JP); ENDO, Kazumi (JP); TAKENAKA, Takeshi (JP); NITOH, Kouji (JP).

(74) Công ty TNHH một thành viên Sở hữu trí tuệ VCCI (VCCI-IP CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP NUNG THẠCH CAO

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị nung thạch cao bao gồm lò nung thạch cao (1, 3-7) có bề mặt thành bên trong có hình dạng tròn hoặc hình khuyên như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó, và buồng đốt hình ống (2) được bố trí tại phần giữa của thân của lò nung. Thạch cao thô (M) trong lò nung được nung hoặc được sấy bằng dòng phun khí nhiệt độ cao (Hg) được phun từ phần dưới của buồng đốt. Lò nung có cơ cấu hỗ trợ loại cánh cố định hoặc loại cánh di động, để kích hoạt theo hướng chu vi đối với thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong theo hướng chu vi của lò nung, hoặc làm tăng sự di chuyển của thạch cao thô trong đó theo hướng chu vi. Cơ cấu hỗ trợ có các cánh cố định (10) được bố trí theo chu vi trong vùng chu vi ngoài của phần dưới của buồng đốt và được đặt cách xa nhau một khoảng góc, hoặc máy khuấy (30) kéo dài qua bề mặt hình nón hoặc chu vi trong được xác định bởi bề mặt thành bên trong. Sáng chế cũng đề cập đến phương pháp nung thạch cao.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị và phương pháp nung thạch cao, và cụ thể hơn là, thiết bị và phương pháp nung hoặc sấy thạch cao thô trong lò nung, trong đó dòng phun khí nhiệt độ cao mà được phun về phía phần đáy của lò nung bằng buồng đốt hình ống, nói chung buồng đốt này được bố trí tại phần giữa của lò nung và kéo dài xuống dưới theo chiều dọc từ phần đỉnh của lò nung.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các tấm nền thạch cao được sản xuất từ thạch cao, như các tấm thạch cao, các tấm vữa, v.v., sẵn có bán và được sử dụng rộng rãi làm các vật liệu hoàn thiện kiến trúc bên trong, v.v.. Nói chung, thạch cao có thể được phân loại thành thạch cao dihydrat, thạch cao nửa hydrat và thạch cao khan, theo trạng thái tồn tại của nước được kết hợp. Nói chung, thạch cao nửa hydrat thu được bằng cách nung thạch cao dihydrat được sử dụng làm vật liệu thô để sản xuất các tấm nền thạch cao. Lò nung loại lò điều nhiệt (lò nung loại gia nhiệt trực tiếp), lò nung loại gia nhiệt gián tiếp, v.v., được sử dụng làm các lò nung thạch cao để sản xuất thạch cao nửa hydrat, v.v., như được mô tả trong các tài liệu sáng chế 1 và 2 (công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế châu Âu số 0230793 và công bố bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2571374). Nói chung, trong trường hợp lò nung để sản xuất thạch cao nửa hydrat từ thạch cao dihydrat, nhiệt độ bên trong của lò nung được thiết lập ở giá trị xấp xỉ trong khoảng nhiệt độ từ 100°C đến 250°C. Hơn nữa, lò nung để nung thạch cao nửa hydrat thành thạch cao khan đã được biết như được mô tả trong tài liệu sáng chế 3 (công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2005-15263). Nói chung, trong trường hợp nung thạch cao nửa hydrat thành thạch cao khan, nhiệt độ bên trong của lò nung được thiết lập ở giá trị xấp xỉ trong khoảng nhiệt độ từ 300°C đến 950°C.

Liên quan đến các loại lò nung này, lò nung loại nồi hình nón và lò nung hình trụ đã được biết. Lò nung loại nồi hình nón có phần đáy dạng hình nón ngược hoặc hình nón, trong khi đó lò nung hình trụ có mặt cắt hình tròn gần như đồng đều trên toàn bộ chiều cao của nó. Trong những năm gần đây, lò nung loại

nồi hình nón có phần đáy với đường kính được giảm có xu hướng được sử dụng để sản xuất thạch cao nửa hydrat, v.v.. Trong cả hai loại lò nung, lò nung có buồng đốt hình ống hoặc ống trong đi xuống từ phần đỉnh của lò nung đến vùng giữa bên trong lò nung, và phương tiện cấp thạch cao thô, ống khí thải, v.v., được nối với thành đỉnh của lò nung.

Buồng đốt hình ống này của lò nung được nối với ống cấp nhiên liệu và ống cấp không khí đốt cháy. Khí đốt hoặc khí nóng tại nhiệt độ cao (dưới đây được gọi là "khí nhiệt độ cao") được tạo ra bởi phản ứng đốt của nhiên liệu và không khí đốt cháy, và khí nhiệt độ cao được phun từ phần dưới của buồng đốt hình ống đến phần đáy của lò nung. Các chất rắn bao gồm thạch cao dihydrat, v.v., được tích tụ trong lò nung, được hóa lỏng bằng dòng phun khí nhiệt độ cao mà được phun tại tốc độ cao về phía phần đáy, và được làm mất nước được kết hợp bằng sự tiếp xúc chuyển nhiệt với khí nhiệt độ cao, nhờ vậy vật liệu thô được nung thành thạch cao nửa hydrat (hoặc thạch cao khan). Thạch cao đã được nung thu được như vậy được tách từ lò nung qua cổng đầu ra dành cho thạch cao đã được nung, cổng đầu ra này được bố trí tại vị trí nhất định của bề mặt thành bên trong của lò nung.

Tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế châu Âu số 0230793

Tài liệu sáng chế 2: Công bố bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2571374

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền sáng chế Nhật Bản số 2005-15263

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Vấn đề kỹ thuật cần được sáng chế giải quyết

Nói chung, đối với các lò nung thạch cao, điều cần thiết là "việc nung không đều" được ngăn không để xảy ra trong thạch cao đã được nung để làm cân bằng lượng nước được kết hợp có trong thạch cao đã được nung mà được tách từ lò nung, và hiệu suất năng lượng được cải thiện bằng cách giảm lượng

tiêu thụ nhiên liệu có chứa hydrocacbon cần thiết cho hoạt động của lò nung. Từ khía cạnh này, các tác giả sáng chế đã chuẩn bị mô hình khung của lò nung thạch cao để phân tích hiện tượng hóa lỏng xảy ra trong lò nung, và đã thực hiện các thử nghiệm khác nhau liên quan đến độ lỏng của chất lỏng của thạch cao thô được tích tụ trong lò nung. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã nhận ra hiện tượng như được mô tả dưới đây, trong đó "việc nung không đều" nêu trên đây có nghĩa là hiện tượng trong đó thạch cao đã được nung chứa lượng tương đối lớn của thạch cao đã được nung quá mức và/hoặc thạch cao đã được nung không đủ.

(1) Lượng lớn của dòng phun khí nhiệt độ cao mà được phun về phía phần đáy của lò nung, có xu hướng lưu chuyển lên trên dọc theo bề mặt chu vi ngoài của buồng đốt hình ống, do vậy phun từ vùng giữa của bề mặt đỉnh của chất lỏng của thạch cao thô.

(2) Trong lò nung, trong đó dòng phun khí nhiệt độ cao mà được phun về phía vùng giữa của phần đáy của nó, thạch cao thô ở lân cận bề mặt chu vi ngoài của buồng đốt có thể được hóa lỏng theo mong muốn. Tuy nhiên, dòng khí khó tác động lên thạch cao trong vùng chu vi trong của lò nung mà ở lân cận bề mặt thành bên trong của nó và ở cách xa buồng đốt, và do đó, thạch cao thô trong vùng chu vi trong khó được hóa lỏng đầy đủ.

(3) Khi thạch cao đã được nung mà được tách từ lò nung qua phần nhất định của vùng chu vi trong của lò nung, thạch cao thô trong lò nung nói chung cần di chuyển theo hướng chu vi của lò nung. Thạch cao thô trong vùng chu vi có khuynh hướng di chuyển xuống dưới dọc theo bề mặt thành hình nón ngược của lò nung. Tuy nhiên, thạch cao thô trong vùng chu vi tương đối khó di chuyển theo hướng chu vi của lò nung.

Như được mô tả trong các tài liệu sáng chế từ 1 đến 3, lò nung thạch cao loại thông thường là, ví dụ, lò nung được bố trí để phun dòng phun khí nhiệt độ cao qua một số khe hoặc rãnh được tạo ra trên phần dưới của buồng đốt hình ống, hoặc lò nung được bố trí để khuếch tán dòng phun khí nhiệt độ cao theo hướng kính ra ngoài bằng phần nhô hình nón, phần nhô này được bố trí trên bề mặt đáy của lò nung với phần nhô kéo dài một phần vào phần hở đầu dưới của buồng đốt hình ống. Đối với loại lò nung thạch cao khác, lò nung loại nhiều ống đã được biết, lò nung này có buồng đốt hình ống với phần dưới được chia thành

một số ống hẹp và phun dòng phun khí nhiệt độ cao xuống dưới từ đầu dưới của từng ống hẹp. Lò nung loại nhiều ống đã được sử dụng trong tương đối nhiều nhà máy trong những năm gần đây.

Theo sự nhận biết của các tác giả sáng chế, được cho là hiện tượng hóa lỏng có xu hướng như được mô tả trong các mục từ (1) đến (3) trên đây có thể xuất hiện trong từng lò nung thạch cao có các loại hệ thống phun khí tương ứng, và hiện tượng hóa lỏng này liên quan tương đối chặt chẽ với sự xuất hiện việc nung không đều và lượng tiêu thụ nhiên liệu có chứa hydrocacbon.

Mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị và phương pháp nung thạch cao để phun dòng phun khí nhiệt độ cao đến phần đáy của lò nung, trong đó độ lỏng của chất lỏng của thạch cao thô được tích tụ trong lò nung được cải thiện để việc nung không đều có thể được ngăn không để xảy ra trong thạch cao đã được nung và lượng tiêu thụ nhiên liệu của thiết bị có thể được giảm.

Cách thức giải quyết vấn đề

Các tác giả sáng chế đã phát hiện ra trong các thử nghiệm mà mục đích trên đây có thể đạt được bằng cách bố trí cơ cấu hỗ trợ loại cánh cố định (loại thụ động) hoặc loại cánh di động (loại hoạt động), để kích hoạt thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong của lò nung theo hướng chu vi của lò nung, hoặc làm tăng sự di chuyển của thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong của lò nung theo hướng chu vi.

(1) Thiết bị và phương pháp nung thạch cao loại cánh cố định (loại thụ động)

Để đạt được mục đích trên đây, sáng chế đề xuất thiết bị nung thạch cao, bao gồm lò nung thạch cao có bề mặt thành bên trong có mặt cắt ngang hoặc biên dạng hình tròn hoặc hình khuyên, và buồng đốt hình ống được bố trí tại phần giữa của lò nung và tạo khí nhiệt độ cao, trong đó dòng phun của khí nhiệt độ cao được phun đến vùng bên trong của lò nung qua cửa thoát khí nhiệt độ cao mà được bố trí tại phần dưới của buồng đốt, để thạch cao thô được cấp đến vùng bên trong một cách liên tục hoặc ngắt quãng được nung hoặc được sấy bằng khí nhiệt độ cao, và thạch cao được nung hoặc được sấy được xả ra ngoài lò nung, bao gồm:

cơ cấu hỗ trợ kích hoạt thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong theo hướng chu vi của lò nung, hoặc làm tăng sự di chuyển của thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong theo hướng chu vi,

trong đó cơ cấu hỗ trợ có các cánh cố định được bố trí theo chu vi trong vùng chu vi ngoài của buồng đốt và được đặt cách nhau một khoảng góc,

và các cánh liên kế nhau xác định đường dẫn chất lỏng cho thạch cao thô và khí nhiệt độ cao, để dòng đi lên trên của khí nhiệt độ cao mà được phun đến phần đáy của lò nung, được làm lệch về phía ngoài theo hướng kính và hướng chu vi của buồng đốt bởi đường dẫn chất lỏng.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp nung thạch cao bằng cách sử dụng thiết bị nung thạch cao có kết cấu nêu trên,

trong đó dòng đi lên trên của khí nhiệt độ cao mà được phun về phía phần đáy của lò nung, được dẫn hướng về phía ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi của buồng đốt bằng các cánh cố định, để thạch cao thô được hóa lỏng về phía ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi của buồng đốt với sự lệch của dòng đi lên trên, nhờ vậy thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong được kích hoạt theo hướng chu vi của lò nung, hoặc sự di chuyển của thạch cao thô theo hướng chu vi ở lân cận bề mặt thành bên trong được làm tăng.

Từ khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp nung thạch cao, trong đó lò nung có bề mặt thành bên trong có hình dạng tròn hoặc hình khuyên như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó, và buồng đốt hình ống được đặt tại phần giữa của lò nung được bố trí, và thạch cao thô trong lò nung được nung hoặc được sấy bằng dòng phun của khí nhiệt độ cao được phun từ phần dưới của buồng đốt,

trong đó các cánh cố định được bố trí trong vùng chu vi ngoài của buồng đốt và được đặt cách nhau một khoảng góc, và

trong đó dòng đi lên trên của khí nhiệt độ cao mà phun đến phần đáy của lò nung được dẫn hướng về phía ngoài theo hướng kính và hướng chu vi của buồng đốt bằng các cánh, và việc hóa lỏng thạch cao thô về phía ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi của buồng đốt được thực hiện bằng dòng đi lên, nhờ vậy thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong được kích hoạt theo

hướng chu vi của lò nung, hoặc sự di chuyển của thạch cao thô theo hướng chu vi ở lân cận bề mặt thành bên trong được làm tăng.

Theo sáng chế, dòng đi lên trên của khí nhiệt độ cao mà phun đến phần đáy của lò nung được làm lệch ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi của buồng đốt hình ống bằng tác động làm lệch hoặc dẫn hướng của các cánh cố định, để hóa lỏng về phía vùng chu vi trong, nhờ vậy thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong của lò nung được kích hoạt theo hướng chu vi của lò nung, hoặc sự di chuyển của thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong của lò nung theo hướng chu vi của lò nung được làm tăng. Theo các thử nghiệm của các tác giả sáng chế mà đã được thực hiện bằng cách sử dụng lò nung thực có kết cấu nêu trên đây, đã phát hiện ra rằng lượng nước được kết hợp có trong thạch cao đã được nung nói chung được giảm so với lượng tương ứng thu được trong trường hợp lò nung không có các cánh nêu trên, và các tỷ lệ của thạch cao nửa hydrat và thạch cao khan có trong thạch cao đã được nung là ổn định đến mức thạch cao đã được nung đều với việc nung không đều ít hơn nói chung có thể được sản xuất. Hơn nữa, theo các thử nghiệm của các tác giả sáng chế, giá trị của nhiệt độ được thiết lập của lò nung có thể được giảm 5°C hoặc nhiều hơn, liên quan đến hiệu quả nung đều như vậy đối với thạch cao thô, và do đó, lượng tiêu thụ nhiên liệu có thể được giảm đáng kể. Do vậy, theo sáng chế, độ lỏng của chất lỏng của thạch cao thô được tích tụ trong lò nung có thể được cải thiện, việc nung không đều có thể được ngăn không để xảy ra trong thạch cao đã được nung, và lượng tiêu thụ nhiên liệu của lò nung có thể được giảm.

(2) Thiết bị và phương pháp nung thạch cao loại cánh di động (loại hoạt động)

Để đạt được mục đích trên đây, sáng chế đề xuất thiết bị nung thạch cao, bao gồm lò nung thạch cao có bề mặt thành bên trong có mặt cắt ngang hoặc biên dạng hình tròn hoặc hình khuyên, và buồng đốt hình ống được bố trí tại phần giữa của lò nung và tạo khí nhiệt độ cao, trong đó dòng phun của khí nhiệt độ cao được phun đến vùng bên trong của lò nung qua cửa thoát khí nhiệt độ cao mà được bố trí tại phần dưới của buồng đốt, để thạch cao thô được cấp đến vùng bên trong một cách liên tục hoặc ngắt quãng được nung hoặc được sấy bằng khí nhiệt độ cao, và thạch cao được nung hoặc được sấy được xả ra ngoài lò nung,

bao gồm:

cơ cấu hỗ trợ kích hoạt thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong theo hướng chu vi của lò nung, hoặc làm tăng sự di chuyển của thạch cao thô ở lân cận thành bên trong theo hướng chu vi,

trong đó cơ cấu hỗ trợ có máy khuấy kéo dài qua bề mặt hình nón hoặc bề mặt chu vi trong mà được xác định bởi bề mặt thành bên trong;

trong đó máy khuấy có trục quay nhô vào lò nung từ bề mặt hình nón hoặc chu vi trong trong vị trí bên dưới bề mặt trên của thạch cao thô được tích tụ trong lò nung, và cánh khuấy quay trong vùng bên trong với chuyển động quay của trục quay; và

trong đó trục tâm (X) của chuyển động quay của trục được hướng theo hướng tại góc (θ_{12}) nằm trong khoảng từ 30° đến 80° như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó, so với pháp tuyến (RL) đi qua điểm cắt (CP) giữa trục (X) và bề mặt hình nón hoặc chu vi trong, và cánh quay quanh trục (X) để kích hoạt thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong theo hướng chu vi của bề mặt thành bên trong.

Sáng chế cũng đề xuất phương pháp nung thạch cao bằng cách sử dụng lò nung với kết cấu nêu trên,

trong đó thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong được kích hoạt theo hướng chu vi của lò nung bằng chuyển động quay của cánh, hoặc sự di chuyển của thạch cao thô theo hướng chu vi của lò nung ở lân cận bề mặt thành bên trong được làm tăng bằng chuyển động quay của cánh.

Từ khía cạnh khác, sáng chế đề xuất phương pháp nung thạch cao, trong đó lò nung có bề mặt thành bên trong có kết cấu hình tròn hoặc hình khuyên như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó và buồng đốt hình ống được bố trí tại phần giữa của lò nung được bố trí, và thạch cao thô trong lò nung được nung hoặc được sấy bằng dòng phun khí nhiệt độ cao mà được phun từ phần dưới của buồng đốt,

trong đó thạch cao thô được tích tụ trong lò nung được khuấy bằng cánh khuấy, để thạch cao thô trong vùng chu vi trong của lò nung ở lân cận bề mặt

thành bên trong được kích hoạt theo hướng chu vi của lò nung để được di chuyển theo hướng chu vi.

Tốt hơn là, giá trị của nhiệt độ được thiết lập để nung, mà được thiết lập trong trạng thái mà máy khuấy đang hoạt động, được giảm, so với giá trị của nhiệt độ được thiết lập để nung sẽ được thiết lập trong trạng thái mà máy khuấy không hoạt động, ít nhất 5°C.

Theo sáng chế, thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong của lò nung được kích hoạt theo hướng chu vi của lò nung bằng chuyển động quay của cánh, hoặc sự di chuyển của thạch cao thô trong đó được làm tăng theo hướng chu vi bằng chuyển động quay của cánh. Theo các thử nghiệm của các tác giả sáng chế, các thử nghiệm này đã được sử dụng bằng cách sử dụng lò nung thực có kết cấu nêu trên đây, đã phát hiện ra là, khi máy khuấy hoạt động, lượng nước được kết hợp có trong thạch cao đã được nung nói chung được giảm, so với lượng tương ứng thu được khi máy khuấy không hoạt động, và các tỷ lệ của thạch cao nửa hydrat và thạch cao khan có trong thạch cao đã được nung là ổn định đến mức thạch cao đã được nung đều với việc nung không đều ít hơn nói chung có thể được sản xuất. Hơn nữa, theo các thử nghiệm của các tác giả sáng chế, giá trị của nhiệt độ được thiết lập trong lò nung có thể được giảm 5°C hoặc nhiều hơn, liên quan đến hiệu quả nung đều như vậy đối với thạch cao thô, và do đó, lượng tiêu thụ nhiên liệu có thể được giảm đáng kể. Do vậy, theo sáng chế, độ lỏng của chất lỏng của thạch cao thô được tích tụ trong lò nung có thể được cải thiện, việc nung không đều có thể được ngăn không để xảy ra trong thạch cao đã được nung, và lượng tiêu thụ nhiên liệu của lò nung có thể được giảm.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, thiết bị và phương pháp nung thạch cao để phun dòng phun khí nhiệt độ cao đến phần đáy của lò nung có thể được đề xuất, trong đó độ lỏng của chất lỏng của thạch cao thô được tích tụ trong lò nung có thể được cải thiện để việc nung không đều có thể được ngăn không để xảy ra trong thạch cao đã được nung và lượng tiêu thụ nhiên liệu của thiết bị có thể được giảm.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG.1 là sơ đồ dòng hệ thống minh họa thành phần hệ thống của thiết bị

nung thạch cao loại cánh cố định (loại thụ động).

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện giản lược kết cấu của lò nung như được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện một phần lò nung, trong đó các phần mô tả của các cánh cố định và chất lắng không được thể hiện.

Fig.4 là hình vẽ mặt cắt tương tự Fig.3, trong đó các cánh cố định và chất lắng được mô tả.

Fig.5 là hình phối cảnh rời rạc của lò nung, trong đó vị trí, hình dạng và kết cấu của từng cánh cố định được minh họa.

Fig.6 là hình phối cảnh rời rạc của lò nung, trong đó vị trí, hình dạng và kết cấu của từng cánh cố định được minh họa.

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt ngang của lò nung, trong đó vị trí, hình dạng và kết cấu của từng cánh cố định được minh họa giản lược.

Fig.8 là hình chiếu bằng được phóng to một phần thể hiện kết cấu của từng cánh cố định.

Fig.9 (A) và Fig.9 (B) là các hình chiếu đứng được phóng to một phần, từng hình chiếu này thể hiện kết cấu của cánh, trong đó hình chiếu như được nhìn theo mũi tên ω_a của Fig.8 được minh họa trên Fig.9 (A) và hình chiếu như được nhìn theo mũi tên ω_b của Fig.8 được minh họa trên Fig.9 (B).

Fig.10 là sơ đồ dòng hệ thống minh họa thành phần hệ thống của thiết bị nung thạch cao loại cánh di động (loại hoạt động).

Fig.11 là hình vẽ mặt cắt dọc minh họa giản lược kết cấu của lò nung như được thể hiện trên Fig.10.

Fig.12 là hình chiếu bằng của lò nung như được thể hiện trên Fig.11.

Fig.13 (A) và Fig.13 (B) là hình chiếu đứng từ phía bên và hình chiếu bằng thể hiện giản lược kết cấu của máy khuấy, và Fig.13 (C) là hình chiếu đứng từ phía trước của các cánh khuấy.

Fig.14 là hình vẽ vùng bên trong như được nhìn chéo từ phía trên của nó, trong đó vùng bao quanh các cánh được minh họa trong trạng thái mà thạch cao

thô chưa được đổ vào lò nung.

Fig.15(A) và 15(B) là hình chiếu bằng thể hiện quan hệ vị trí giữa máy khuấy và thành hình nón.

Fig.16 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện quan hệ vị trí giữa máy khuấy và thành hình nón.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, lò nung với cơ cấu hỗ trợ loại cánh cố định có đường dẫn chất lỏng được xác định bởi các cánh cố định liền kề nhau, trong đó đường dẫn chất lỏng mở về phía vùng chu vi trong của lò nung và kéo dài lên trên theo hướng gần như nghiêng so với hướng dọc. Tốt hơn là, đối với các vị trí góc của các đầu ngoài và trong của phần dưới của cánh quanh trục tâm của buồng đốt hình ống, đầu ngoài của cánh về phía sau theo hướng lệch của dòng phun khí nhiệt độ cao được bố trí tại vị trí góc về phía trước theo hướng lệch, so với đầu trong của cánh về phía trước theo hướng lệch, nhờ vậy sự di chuyển của dòng được hướng theo hướng kính ra ngoài được ngăn không để xảy ra, để không cản trở sự di chuyển của thạch cao thô theo hướng chu vi. Tốt hơn nữa là, phần đầu gần của cánh được lắp vào buồng đốt được bố trí để được chồng lên phần đầu gần của cánh liền kề, như được nhìn trong các hình chiếu bằng của chúng, để các cánh liền kề nhau tạo thành vùng chồng (η) của các cánh trong vùng chu vi ngoài của phần đầu dưới của buồng đốt. Vùng chồng (η) ngăn hoặc cản trở dòng đi lên trên của khí nhiệt độ cao không cho thổi lên trên theo chiều dọc trong vùng gần bề mặt chu vi ngoài của buồng đốt.

Trong phương án ưu tiên của sáng chế, khoảng góc của các cánh cố định được thiết lập là góc nằm trong khoảng từ 10° đến 60° , tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ 15° đến 30° , và phần trên cùng của từng cánh cố định được bố trí bên dưới bề mặt trên (mức thiết kế) của chất lắng của thạch cao thô được tích tụ trong vùng bên trong của lò nung. Nếu số lượng các cánh cố định quá nhỏ, tải hoặc ứng suất tương đối lớn được đặt lên từng cánh. Điều này dẫn đến nguy cơ là việc hư hại, gãy hoặc tương tự có thể xảy ra tại phần đầu gần của cánh. Mặt khác, nếu số lượng các cánh cố định quá lớn, khoảng cách giữa các cánh liền kề được giảm. Điều này dẫn đến nguy cơ là việc thạch cao dính vào các cánh cố

định có thể xảy ra. Do đó, số lượng các cánh cố định cần được thiết lập ở số lượng thích hợp có tính đến tải hoặc ứng suất tác động trên các cánh, việc thạch cao dính vào cánh, v.v..

Tốt hơn là, mức được thiết kế (ha) của bề mặt trên của chất lỏng được thiết lập là mức nằm trong khoảng từ $1,0 \times hb$ đến $1,2 \times hb$, trong đó "hb" là mức được thiết kế của phần trên cùng của cánh cố định, và trong đó các mức được thiết kế "ha", "hb" là các kích thước được đo theo chiều dọc từ bề mặt đáy của lò nung. Bề mặt trên của chất lỏng có trạng thái bất thường trong quá trình hoạt động của lò nung. Mức được thiết kế của bề mặt trên của chất lỏng là mức được thiết lập trước hoặc mức trung bình được thiết kế hoặc xác định trên lý thuyết, dựa vào giả định hoạt động ổn định hoặc bình thường của lò nung. Cụ thể là, tốt hơn là cánh cố định có thể được bố trí bên dưới bề mặt trên của chất lỏng (mức được thiết kế), và do đó, tốt hơn là cánh cố định có thể được bố trí, trên thiết kế, trong vị trí trong đó cánh gần như được cho ngập hoàn toàn trong chất lỏng của thạch cao thô được tích tụ trong vùng bên trong của lò nung.

Tốt hơn nữa là, cánh cố định là tấm cong xác định đường dẫn chất lỏng cong, mà làm lệch thạch cao thô đang di chuyển lên trên cùng với dòng đi lên trên, về phía ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi. Tốt hơn là, phần mép trên của cánh có dạng cong như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó, và nói chung nghiêng xuống dưới, kéo dài về phía hướng ra ngoài theo hướng kính của buồng đốt, trong khi đó phần mép dưới của cánh có dạng cong như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó, và kéo dài gần như theo chiều ngang. Đường kính được xác định bởi các đầu ngoài cùng của các phần dưới của các cánh cố định (đường kính (db) của vòng tròn với tâm của vòng tròn nằm tại trục tâm của thân của lò nung hoặc buồng đốt hình ống) nhỏ hơn đường kính của bề mặt thành bên trong tại cùng mức, để cánh cố định và bề mặt thành bên trong được đặt cách xa nhau tại khoảng cách ngang định trước (dc). Tại mức của các mép dưới của các cánh cố định, đường kính (db) của các cánh được thiết lập, tốt hơn là, nằm trong khoảng từ $0,8 \times "da"$ đến $1,0 \times "da"$, tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ $0,9 \times "da"$ đến $1,0 \times "da"$, trong đó "da" là đường kính trong của bề mặt thành bên trong trong lò nung.

Tốt hơn là, đối với lò nung với cánh cố định, giá trị của nhiệt độ được

thiết lập để nung được giảm ít nhất 5°C , so với giá trị của nhiệt độ được thiết lập để nung được thiết lập đối với lò nung không có cánh cố định.

Trong phương án ưu tiên của lò nung với cơ cấu hỗ trợ loại cánh di động, góc (θ_{12}) của trục tâm (X) của chuyển động quay của máy khuấy được thiết lập là giá trị nằm trong khoảng từ 45° đến 75° . Tốt hơn là, góc nghiêng (θ_{13}) của trục tâm (X) của chuyển động quay so với mặt phẳng ngang đi qua điểm cắt (CP) nêu trên đây được thiết lập là góc nằm trong khoảng từ -15° đến 40° . Trong trường hợp mà trục quay được bố trí để nhô chéo lên trên trong vùng bên trong của lò nung, thạch cao thô trong vùng chu vi được kích hoạt bổ sung chéo lên trên bằng chuyển động quay của cánh khuấy.

Tốt hơn là, cánh khuấy là các cánh khuấy loại cánh quạt bao gồm các cánh mà kéo dài ra ngoài theo hướng kính từ vùng tâm quay chứa trục quay, trong đó mặt phẳng của từng cánh được làm nghiêng một góc (θ_{11}) so với trục tâm (X). Tốt hơn nữa là, máy khuấy có ống bọc mà bao quanh trục đồng tâm với trục, và phần đỡ trục, được bố trí bên trong ống bọc. Ống bọc được cố định vào thân của lò nung, và trục quay được đỡ theo cách quay được bằng phần đỡ. Trục kéo dài vào bên trong lò nung từ đầu hở của ống bọc trên mặt trong, và mang cánh trong vùng bên trong.

Trong phương án ưu tiên hơn của sáng chế, chiều cao h_c của điểm cắt (CP) được thiết lập nằm trong khoảng từ $0,3 \times h_a$ đến $0,7 \times h_a$, trong đó "ha" là chiều cao của bề mặt trên của chất lắng của thạch cao thô được tích tụ được đo từ bề mặt đáy của lò nung. Tốt hơn là, ít nhất ba máy khuấy được bố trí cách xa nhau một khoảng góc theo hướng chu vi.

Phương án 1

Các phương án ưu tiên của sáng chế sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào các hình vẽ kèm theo.

FIG.1 là sơ đồ dòng hệ thống minh họa thiết bị nung thạch cao được trang bị lò nung thạch cao loại cánh cố định (loại thụ động). Phương án thứ nhất của sáng chế (loại cánh cố định) sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào Fig.1 đến Fig.9.

Hệ thống nung thạch cao được trang bị lò nung thạch cao loại nổi hình nón 1 (dưới đây được gọi là "lò nung 1") để nung thạch cao dihydrat; cơ cấu cấp

thạch cao thô I (thường được thể hiện bằng các đường ảo) để cấp cho lò nung 1 với thạch cao dihydrat làm thạch cao thô M; đường cấp thạch cao thô S để đổ hoặc xả thạch cao thô M của cơ cấu I vào vùng bên trong α của lò nung 1; ống khí thải E để xả khí thải đốt e của vùng α qua phần đỉnh của lò nung; máy tách bụi loại xyclon B được nối với ống E; và máy nén C được nối với lò nung 1 bằng ống cấp khí đã được nén K. Máy tách B được nối với thiết bị gom bụi (không được thể hiện trên hình vẽ), như bộ lọc túi, qua đường thải G. Thiết bị gom bụi được nối với quạt thải (không được thể hiện trên hình vẽ) để xả khí thải đốt e ra ngoài hệ thống bằng cách, ví dụ, phun khí ra không khí. Lượng bột hoặc bụi được tách hoặc gom bằng máy tách B hoặc thiết bị gom bụi được xả ra ngoài hệ thống qua đường xả J, hoặc được tái sinh qua đường tái sinh bột R đến lò nung 1. Đối với các cơ cấu vận chuyển và các cơ cấu nạp/xả thạch cao thô và thạch cao đã được nung, hoặc các thiết bị khác nhau của hệ thống thải khí thải, các phần mô tả của các thành phần cụ thể của chúng hoặc tương tự không được thể hiện trên Fig.1.

Lò nung 1 được trang bị thân loại thân lò phản ứng hoặc loại lò phản ứng được lắp liền khối, cũng được gọi là lò sấy hoặc nồi nung. Thạch cao thô M được cấp một cách liên tục hoặc ngắt quãng đến vùng bên trong của lò nung qua đường S, và thạch cao đã được nung W được phân phối một cách liên tục hoặc ngắt quãng ra ngoài lò nung qua đường phân phối V. Lò nung 1 bao gồm buồng đốt hình ống 2 được bố trí tại phần giữa của thân và được hướng xuống dưới theo chiều dọc; thành đỉnh ngang 3 mà buồng đốt 2 kéo dài theo chiều dọc qua thành này; thành hình khuyên 4 có thành hình trụ 5 và thành hình nón 6 được liên kết liền khối; và thành đáy ngang 7 có đường kính nhỏ hơn đường kính của thành đỉnh 3. Từng thành 5, 6 có mặt cắt ngang hoặc biên dạng hình tròn hoàn toàn hoặc hình khuyên. Buồng đốt 2 được trang bị đường dẫn cấp nhiên liệu 21 và đường dẫn cấp không khí đốt cháy 22 được bố trí dọc theo trục tâm (trục dọc) của buồng đốt 2 một cách tương ứng, và cơ cấu trộn 23 để trộn nhiên liệu với không khí đốt cháy. Ống cấp nhiên liệu F được nối với đường dẫn 21 và ống cấp không khí đốt cháy A được nối với đường dẫn 22. Đường dẫn 21 được nối qua ống F với nguồn cấp nhiên liệu (không được thể hiện trên hình vẽ), như nguồn cấp khí đốt của thành phố. Đường dẫn 22 được nối với cơ cấu cấp khí Q qua ống

A. Cơ cấu Q là quạt ly tâm, thiết bị thổi, hoặc tương tự, để phân phối không khí bên ngoài OA, như không khí khí quyển, đến đường dẫn 22 nhờ áp suất. Hơn nữa, đường cấp không khí tái tuần hoàn U được trang bị quạt N để tái tuần hoàn khí thải được nối với buồng đốt 2, và một phần khí thải đốt qua đường G được đưa vào buồng đốt 2. Các phần mô tả của các thành phần cụ thể của hệ thống cấp nhiên liệu, v.v., không được thể hiện trên Fig.1. Hơn nữa, các phần mô tả của hệ thống cấp không khí thứ cấp để cấp một cách tùy ý không khí đốt cháy thứ cấp đến buồng đốt 2, v.v., không được thể hiện trên Fig.1.

Nhiên liệu và không khí qua các đường dẫn 21, 22 trộn lẫn với nhau do va chạm trong cơ cấu trộn 23 để phản ứng đốt cháy xảy ra bên trong, nhờ vậy lượng khí đốt tại nhiệt độ cao tạo ra trong vùng trong ống β của buồng đốt 2. Buồng đốt 2 là buồng đốt loại nhiều ống mà có phần đầu ra của vùng β được chia thành một số đường dẫn chất lỏng, từng đường dẫn này có mặt cắt hẹp. Một số ống hẹp 24 mà từng ống này có đường kính nhỏ, được nối với tấm đáy 25 của buồng đốt 2, để một số đường dẫn chất lỏng hẹp mà từng đường dẫn này có đường kính được giảm, được tạo ra bởi các ống 24. Khí đốt trong vùng β đi vào từng ống 24 làm khí nóng H tại nhiệt độ cao (dưới đây được gọi là "khí nhiệt độ cao H"), khí này phun từ từng phần hở đầu dưới của các ống 24 về phía thành đáy 7.

Trong vùng bên trong α của lò nung, thạch cao thô M được cấp qua đường S đến đó được tích tụ làm chất lắng Ms. Phần dưới của buồng đốt 2 được bố trí bên dưới mức của bề mặt trên Ma của chất lắng Ms đến mức độ nhất định mà khoảng phần tư buồng đốt 2 trong vùng α được cho ngập trong chất lắng Ms của thạch cao thô M. Khí nhiệt độ cao H được làm mát bằng sự bức xạ nhiệt đến vùng α qua các thành ống của buồng đốt 2 và các ống 24, và khí H phun xuống dưới từ các phần hở đầu dưới của các ống 24, làm các dòng phun khí nhiệt độ cao Hg vẫn có nhiệt độ khoảng 200°C đến 300°C. Thạch cao thô M được hóa lỏng bằng các dòng Hg được phun tại phần đáy của lò nung, và nước được kết hợp có trong thạch cao thô M được loại bỏ bằng sự chuyển nhiệt giữa thạch cao thô M và khí Hg, nhờ vậy thạch cao thô M được nung chủ yếu thành thạch cao nửa hydrat.

Cổng đầu ra 8 để tách thạch cao đã được nung mở trên thành hình nón 6, xấp xỉ tại mức hạ của bề mặt trên Ma (mức được đo từ bề mặt đáy của lò nung). Cổng 8 được trang bị van điều khiển (không được thể hiện trên hình vẽ). Đường tách 70 để tách thạch cao đã được nung từ phần đáy của lò nung đến cổng 8 được bố trí dọc theo bề mặt nghiêng của thành hình nón 6, và ống phun không khí đã được nén 81 của cơ cấu luồng khí áp suất cao 80 kéo dài xiên xuống dưới qua phần đường dẫn chất lỏng của đường tách 70. Cơ cấu 80 được nối với máy nén C qua ống cấp khí đã được nén K. Cơ cấu 80 có một số cổng phun không khí (không được thể hiện trên hình vẽ) được bố trí trên thành ống của ống 81, và không khí đã được nén được phun qua các cổng phun không khí, để chuyển động chất lỏng của thạch cao đã được nung được hướng từ phần đáy của lò nung ra ngoài lò nung được thúc đẩy dưới áp lực phun của không khí đã được nén. Cơ cấu tràn 9 được bố trí bên ngoài cổng 8. Cơ cấu 9 có cửa tràn 90. Thạch cao đã được nung W được phân phối ra ngoài lò nung qua cổng 8 và cơ cấu 9, và sau đó, được cấp đến cơ cấu dùng cho bước xử lý tiếp theo (ví dụ, thiết bị khuấy đều, thiết bị nghiền hoặc tương tự) hoặc cấp đến xilo bằng đường phân phối V.

Phần dò nhiệt độ của bộ cảm biến nhiệt độ T được bố trí tại phần đầu dưới của đường tách 70. Bộ cảm biến T dò nhiệt độ của thạch cao đã được nung (nhiệt độ của sản phẩm) sẽ được tách từ lò nung. Trong phương án này, hệ thống nung thạch cao bao gồm hệ thống điều khiển (không được thể hiện trên hình vẽ), hệ thống này dò nhiệt độ nung bằng cách sử dụng bộ cảm biến T và điều khiển các hoạt động của các cơ cấu hoặc thiết bị khác nhau của hệ thống nung thạch cao.

Trong lò nung 1 với kết cấu như vậy, tốt hơn là thúc đẩy sự hóa lỏng của thạch cao thô M và kích hoạt thạch cao M (hoặc thạch cao đã được nung W) theo hướng chu vi, do vậy dễ dàng tách thạch cao đã được nung W qua cổng 8 ra bên ngoài lò nung. Do đó, lò nung 1 bao gồm nhiều hoặc một số cánh cố định làm cơ cấu thúc đẩy sự hóa lỏng hoặc kích hoạt theo hướng chu vi, các bộ phận này được bố trí trên phần đầu dưới của buồng đốt 2 và được đặt cách xa nhau một khoảng góc. Các cánh 10 tạo thành cơ cấu hỗ trợ loại cánh cố định (loại thụ động).

Fig.2 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện tổng quát kết cấu của lò nung 1.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt dọc thể hiện một phần lò nung 1, trong đó các phần mô tả của các cánh 10 và chất lỏng Ms không được thể hiện để minh họa kết cấu của phần dưới của buồng đốt 2. Fig.4 là hình vẽ mặt cắt dọc tương tự Fig.3, tuy nhiên các cánh 10 và chất lỏng Ms được mô tả. Fig.5 đến Fig.7 là các hình phối cảnh rời rạc và hình vẽ mặt cắt ngang của lò nung 1, thể hiện vị trí, hình dạng và kết cấu của từng cánh 10. Trên Fig.5 đến Fig.7, các phần mô tả của các ống 24 và chất lỏng Ms không được thể hiện để thể hiện rõ ràng kết cấu của các cánh 10. Fig.8 và Fig.9 là hình chiếu bằng được phóng to một phần và các hình chiếu đứng thể hiện kết cấu của từng cánh 10.

Trên Fig.2, kết cấu của lò nung 1 như được thể hiện trên Fig.1 được minh họa giản lược. Như được thể hiện trên Fig.2, khung đỡ 52 (được thể hiện một phần trên Fig.2) đỡ thân của lò nung 1 bằng các phần kẹp hoặc các phần chân 51 của nó mà nhô lên từ bề mặt ngoài của thành hình trụ 5. Đường dẫn hình ống 53 tạo thành đường S kéo dài qua thành đỉnh 3 và đi xuống từ đó trong vùng α . Bề mặt trên Ma của chất lỏng Ms (mức ha) nằm bên dưới phần hở đầu dưới 54 của đường dẫn 53.

Như được thể hiện trên Fig.3, buồng đốt 2 có phần đầu dưới lớn hơn 26 có đường kính lớn hơn, và phần 26 được nối với đầu dưới của phần ống thẳng 27. Bề mặt chu vi ngoài của phần 26 có dạng hình tròn hoàn toàn trong mặt cắt ngang của nó. Một số ống hẹp 24, các ống này tạo thành các ống nêu trên đây, được nối với tấm đáy 25 của phần 26. Từng ống 24 tạo nên đường dẫn chất lỏng có mặt cắt được giảm. Ví dụ, từng ống 24 có vùng mặt cắt của đường dẫn chất lỏng bằng hoặc nhỏ hơn một phần năm mươi của vùng mặt cắt của đường dẫn chất lỏng của buồng đốt 2, ví dụ, xấp xỉ bằng một phần trăm của vùng mặt cắt của buồng đốt 2. Phần đầu trên của ống 24 mở đến vùng trong ống β và đầu dưới của ống 24 mở xuống dưới về phía phần đáy của lò nung ở lân cận thành đáy 7. Nếu cần, cơ cấu trộn 23 nêu trên có thể được bố trí trong phần 26.

Như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.4, các cánh 10 được bố trí trong vùng chu vi ngoài của phần 26 dưới bề mặt trên Ma. Phần trên cùng của cánh 10 (đầu trên/đầu trong 18 của cánh 10 như được thể hiện trên Fig.9) được bố trí tại mức hb (vị trí của chiều cao hb được đo từ bề mặt đáy của lò nung). Giả định là mức ha như được thể hiện trên Fig.2 và Fig.4 là mức được thiết lập trước hoặc mức

được thiết kế của bề mặt trên Ma, tốt hơn là mức ha có thể được thiết lập nằm trong khoảng từ $1,0 \times hb$ đến $1,2 \times hb$. Cụ thể, tốt hơn là cánh 10 có thể được bố trí tại mức tại đó cánh 10 gần như được cho ngập hoàn toàn trong chất lỏng Ms. Tuy nhiên, trong quá trình hoạt động của lò nung 1, trạng thái của bề mặt trên Ma của chất lỏng Ms là tương đối bất thường, và hiện tượng bao gồm nhấp nhô, nhô lên, chìm xuống và tương tự xuất hiện trên bề mặt trên Ms. Do đó, phần trên của cánh 10 thường xuyên được cho lộ ra khoảng trống bên trên bề mặt trên Ma. Do vậy, cần hiểu là quan hệ vị trí giữa các mức ha, hb nêu trên là quan hệ vị trí trong điều kiện thiết kế hoặc điều kiện thiết lập ban đầu.

Như được minh họa trên Fig.2 và Fig.4, đường kính db đối với trục tâm của buồng đốt 2, được xác định bởi các đầu ngoài của các phần dưới của các cánh 10, nhỏ hơn đường kính trong da của thành hình nón 6 tại cùng mức, và từng cánh 10 và thành 6 được đặt cách xa nhau tại khoảng cách ngang dc. Đối với đường kính da, tốt hơn là đường kính db được thiết lập trong khoảng giữa $0,8 \times da$ và $1,0 \times da$, tốt hơn nữa là, trong khoảng giữa $0,9 \times da$ và $1,0 \times da$. Do đó, tốt hơn là khoảng cách ngang dc được thiết lập bằng hoặc nhỏ hơn $0,1 \times da$. Trong phương án này, trục tâm của buồng đốt 2 gần như giống trục tâm của thành 6.

Như được thể hiện trên Fig.7, các cánh cố định 10 được bố trí theo vòng tròn và cách xa nhau một khoảng góc đều nhau θ_1 quanh trục tâm CL của buồng đốt 2. Tốt hơn là khoảng góc θ_1 được thiết lập là góc nằm trong khoảng từ 10° đến 60° , tốt hơn nữa là, góc nằm trong khoảng từ 15° đến 30° ($22,5^\circ$ trong phương án này). Tốt hơn là số lượng cánh 10 được thiết lập nằm trong khoảng từ sáu đến ba mươi sáu, tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ mười hai đến hai mươi bốn (mười sáu trong phương án này). Đầu gần của cánh 10 được lắp liền khối vào bề mặt chu vi ngoài của phần đầu dưới lớn hơn 26, và cánh 10 kéo dài từ đó, nói chung, ra ngoài theo hướng kính của phần 26. Khoảng góc của các 10 không bắt buộc được thiết lập là góc bằng nhau trên toàn bộ vòng tròn, mà khoảng góc có thể được thiết lập là góc tùy ý tương ứng với các kết cấu của lò nung 1 và buồng đốt 2, v.v..

Như được minh họa trên Fig.8 và Fig.9, từng cánh cố định 10 được làm bằng tấm kim loại cong có mép trong cong 11, mép ngoài cong 12, mép trên cong 13 và mép dưới cong 14. Phần đầu gần của cánh 10 bao gồm mép 11 được cố định vào phần 26 bằng phương tiện lắp, như các đai kẹp và các bulông (không được thể hiện trên hình vẽ), hoặc phương tiện liên kết, như hàn. Cánh 10 tạo nên bề mặt gần như liên tục với bề mặt ngoài của phần 26. Từng mép 11, 12, 13, 14 cong theo bán kính cong định trước, và cánh 10 tạo nên bề mặt cong lồi 15 quay mặt xiên lên trên và bề mặt cong lõm 16 quay mặt xiên xuống dưới. Mép trên 13 nghiêng xuống dưới, kéo dài ra ngoài. Mép dưới 14 kéo dài gần như theo chiều ngang.

Đường dẫn chất lỏng P được xác định giữa các cánh liền kề 10. Như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó, đường dẫn P kéo dài theo hướng chu vi và ra ngoài theo hướng kính của buồng đốt 2, trong khi uốn cong. Đường dẫn P mở về phía vùng chu vi trong của lò nung, và kéo dài lên trên ở dạng đường dẫn chất lỏng cong nói chung nghiêng so với hướng dọc. Như được mô tả sau, đường dẫn P làm lệch dòng đi lên trên của dòng phun khí nhiệt độ cao Hg theo hướng ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi.

Trên Fig.8, đoạn đường DL1 kéo dài theo hướng đường kính của buồng đốt 2 (như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó) được minh họa bằng đường gạch một chấm, trong đó đoạn DL1 đi qua trục tâm CL và đầu trên/đầu ngoài 17 của cánh 10. Như được thể hiện trên Fig.8, đường tiếp tuyến Th (trong mặt phẳng ngang) của cánh 10 tại đầu 17 được hướng theo hướng của góc θ_2 so với đoạn DL1. Hơn nữa, đường tiếp tuyến Tv, Tv' (trong mặt phẳng dọc) của cánh 10 tại đầu trên/đầu trong 18 và đầu trên/đầu ngoài 17 được hướng theo các hướng của các góc θ_3 , θ_4 so với hướng dọc VL. Tốt hơn là góc θ_2 được thiết lập là góc nằm trong khoảng từ 20° đến 60° , tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ 30° đến 50° . Tốt hơn là các góc θ_3 , θ_4 được thiết lập là góc nằm trong khoảng từ 20° đến 60° , tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ 30° đến 55° .

Như được thể hiện trên Fig.8, các cánh liền kề 10 được bố trí theo cách để các phần đầu gần của chúng chồng lên nhau và các phần đầu xa của chúng được đặt cách xa nhau, như được nhìn trong các hình chiếu bằng của chúng. Đầu dưới/đầu trong 19 và đầu dưới/đầu ngoài 20 của cánh 10 được minh họa trên

Fig.8. Hơn nữa, các đoạn đường DL2, DL3 kéo dài theo hướng đường kính của buồng đốt 2 (như được nhìn trong các hình chiếu bằng của chúng) được mô tả bằng các đường gạch một chấm, trên Fig.8. Đoạn DL2 đi qua trục tâm CL và đầu 19 của cánh 10 được bố trí về phía trước theo hướng lệch của khí Hg (hướng chiều kim đồng hồ như được nhìn trong hình chiếu bằng). Đoạn DL3 đi qua trục tâm CL và đầu 20 của cánh 10 được bố trí về phía sau theo hướng lệch của khí Hg. Hơn nữa, vùng chòng ơ của các cánh 10 (như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó) được biểu thị bằng phần kẻ sọc trên Fig.8.

Như được thể hiện trên Fig.9 (B), theo hướng lệch, đầu 20 của cánh phía sau 10 được bố trí trong vị trí góc được dịch về phía trước, so với đầu 19 của cánh phía trước 10. Các đầu 19, 20 được đặt cách xa một khoảng góc là góc tâm θ_5 quanh trục tâm CL, như được thể hiện trên Fig.8. Cụ thể là, như được nhìn theo hướng lệch, vị trí góc của đầu 20 của cánh phía sau 10 có chênh lệch pha của góc sớm θ_5 quanh trục tâm CL, đối với vị trí góc của đầu 19 của cánh phía trước 10.

Theo các thử nghiệm được thực hiện bởi các tác giả sáng chế, dòng phun khí nhiệt độ cao Hg mà được phun đến phần đáy của lò nung di chuyển lên trên dọc theo nhóm các ống 24, như được biểu thị bằng các mũi tên đi lên trên Fig.3. Tấm đáy 25 của phần đầu dưới lớn hơn 26 có tác dụng hướng dòng đi lên Hg ra ngoài theo hướng kính, như được biểu thị bằng các mũi tên Hg' trên Fig.3. Do đó, sự di chuyển theo chu vi của thạch cao thô M ở lân cận bề mặt thành bên trong của lò nung có khuynh hướng bị cản trở bởi sự di chuyển của dòng Hg (Hg') được hướng ra ngoài theo hướng kính. Hơn nữa, theo các thử nghiệm của các tác giả sáng chế, nếu cánh 10 không được bố trí, lượng lớn dòng Hg có khuynh hướng phun từ bề mặt trên Ma trong vùng gần thành chu vi ngoài của phần 26, như được biểu thị bằng các mũi tên Hg" trên Fig.3. Hiện tượng này được coi là xuất hiện từ điều kiện trong đó dòng Hg di chuyển lên trên tương đối dễ dàng dọc theo các ống 24, vì sức cản dòng chất lỏng là tương đối nhỏ trong ranh giới giữa ống kim loại (ống 24) và thạch cao thô M.

Tuy nhiên, dòng Hg được hướng ra ngoài theo hướng kính bằng tấm 25 chắc chắn được làm lệch bằng các cánh 10, vì đầu 20 của cánh 10 được bố trí về phía sau theo hướng lệch có chênh lệch pha của góc θ_5 , đối với đầu 19 của cánh

10 về phía trước theo hướng lệch, và đầu 20 ở trong vị trí góc sớm đối với đầu 19. Do đó, dòng Hg được hướng ra ngoài theo hướng kính bằng tấm 25 chắc chắn được làm lệch bằng cánh 10. Do vậy, hiện tượng, trong đó sự di chuyển của thạch cao thô M theo hướng chu vi của lò nung bị cản trở bởi sự di chuyển của dòng Hg được hướng ra ngoài theo hướng kính, có thể chắc chắn được ngăn không để xảy ra. Góc θ_5 lớn hơn 0° , và tốt hơn là được thiết lập bằng hoặc nhỏ hơn $0,3 \times \theta_1$, tốt hơn nữa là, bằng hoặc nhỏ hơn $0,2 \times \theta_1$, đối với khoảng góc θ_1 của các cánh 10. Hơn nữa, vì vùng chông η của cánh 10 được đảm bảo nêu trên, sự di chuyển lên trên của dòng Hg được cản trở một cách hiệu quả ở lân cận bề mặt chu vi ngoài của phần 26, và do đó, dòng Hg có thể được làm lệch bằng các cánh 10. Do vậy, chênh lệch pha (góc θ_5) và vùng chông η thúc đẩy sự tuần hoàn của dòng Hg như được mô tả dưới đây và góp phần nung đều thạch cao thô M. Tốt hơn là vùng chông η có thể được thiết lập là vùng trong đó góc θ_6 lớn hơn không và L_1/L_2 bằng hoặc nhỏ hơn $1/2$, trong đó góc θ_6 là góc giữa đầu 18 của cánh nhất định 10 và đầu 19 của cánh 10 liền kề của nó, "L1" là khoảng cách giữa đầu hướng ra ngoài theo hướng kính v của vùng η và đầu 19 (như được nhìn trong hình chiếu bằng), và "L2" là chiều dài của cánh 10 được đo theo hướng chéo của nó như được nhìn trong hình chiếu bằng (cụ thể là, chiều dài lớn nhất của cánh 10 trong hình chiếu bằng của nó).

Như được thể hiện bằng các mũi tên trên Fig.4 đến Fig.9, cánh 10 dẫn hướng dòng Hg, dòng này di chuyển lên trên trong đường dẫn P, theo hướng ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi, để các chất được hóa lỏng của thạch cao thô M được hóa lỏng bằng dòng Hg được hướng ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi, cùng với dòng Hg. Dòng Hg và thạch cao thô M di chuyển ra ngoài đường dẫn P gần như theo hướng tiếp tuyến của phần 26 từ lân cận của các mép ngoài và trên 12, 13 và di chuyển vào vùng chu vi trong của lò nung. Cánh 10 nói chung được làm cong và mép 13 nghiêng xuống dưới trong khi kéo dài ra ngoài, và do đó, phần góc trên của cánh 10 không gây trở ngại với các sự di chuyển như vậy của dòng Hg và thạch cao thô M. Dòng Hg di chuyển đến vùng chu vi tiếp xúc kiểu chuyển nhiệt được với thạch cao thô M ở lân cận bề mặt thành bên trong của lò nung. Hơn nữa, dòng Hg và thạch cao thô M được hướng theo hướng chu vi kích hoạt thạch cao thô M trong vùng chu vi theo

hướng chu vi, hoặc làm tăng sự di chuyển của thạch cao thô M trong vùng chu vi theo hướng chu vi.

Hoạt động của lò nung 1 với kết cấu nêu trên đây được giải thích dưới đây.

Trong quá trình sử dụng hệ thống nung thạch cao như được thể hiện trên Fig.1, thạch cao thô M được chuẩn bị bằng cơ cấu cấp thạch cao thô I được cấp đến vùng α , và thạch cao M được tích tụ trong phần dưới của vùng α . Không khí đốt cháy được cấp đến đường dẫn cấp không khí đốt cháy 22 qua ống cấp không khí đốt cháy A dưới áp lực phân phối của cơ cấu cấp khí Q. Nhiên liệu chứa hydrocacbon, như khí đốt của thành phố, được cấp đến đường dẫn cấp nhiên liệu 21 qua ống cấp nhiên liệu F. Không khí và nhiên liệu được trộn lẫn trong cơ cấu trộn 23 tạo ra khí đốt tại nhiệt độ cao trong buồng đốt hình ống 2. Khí đốt đi vào các ống hẹp 24 làm khí nhiệt độ cao H, và phun qua các phần hở đầu dưới của các ống 24 đến phần đáy của lò nung, làm dòng phun khí nhiệt độ cao Hg.

Dòng Hg di chuyển lên trên dọc theo nhóm các ống hẹp 24 như được biểu thị bằng các mũi tên trên Fig.4 đến Fig.9. Dòng Hg được làm lệch về phía ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi bằng các cánh 10, nêu trên. Thạch cao thô M của chất lắng Ms được hóa lỏng bằng dòng Hg và được nung nóng bằng sự tiếp xúc chuyển nhiệt với dòng Hg. Dòng Hg được làm nguội bằng cách nung nóng thạch cao thô M, và sau đó, được phun từ bề mặt trên Ma đến khoảng trống trên trong lò nung và được đưa vào ống khí thải E từ phần đỉnh của lò nung làm khí thải đốt e. Khí thải e được phun ra ngoài hệ thống qua máy tách bụi B và thiết bị gom bụi.

Như được thể hiện bằng các mũi tên Mr trên Fig.3, lượng lớn thạch cao thô M mà di chuyển lên trên tại phần giữa của chất lắng Ms dưới áp lực của dòng Hg, di chuyển ra ngoài theo hướng kính trong lớp trên của chất lắng Ms, và sau đó, di chuyển xuống dưới dọc theo bề mặt thành bên trong của thành hình nón 6 để tái tuần hoàn đến phần đáy của lò nung. Các chất được hóa lỏng của dòng Hg và thạch cao thô M, mà được hướng về phía ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi, kích hoạt thạch cao thô M ở lân cận thành hình nón 6 theo hướng chu vi của lò nung, hoặc làm tăng sự di chuyển của thạch cao thô M theo hướng chu vi của lò nung. Cụ thể là, trong chất lắng Ms, tác động làm lệch thụ

động của cánh 10 khiến dòng hoặc tầng được hóa lỏng của thạch cao thô M hoặc thạch cao đã được nung W di chuyển theo hướng chu vi của lò nung ở lân cận bề mặt thành bên trong của lò nung. Dòng hoặc tầng được hóa lỏng này có thể không phải luôn là dòng hoặc tầng được hóa lỏng độc lập quan sát được rõ ràng. Nói cách khác, cánh 10 được dự định để tạo dòng tuần hoàn trong lò nung mà khiến thạch cao thô M hoặc thạch cao đã được nung W ở lân cận bề mặt thành bên trong được hóa lỏng theo hướng chu vi ít nhất một phần, hoặc được dự định để tạo dòng tuần hoàn như vậy trong chất lỏng Ms.

Thạch cao thô M được nung nóng trong xử lý hóa lỏng như vậy bằng sự trao đổi nhiệt của nó với khí nhiệt độ cao, để mất nước được kết hợp, nhờ vậy thạch cao thô M được nung thành thạch cao nửa hydrat, v.v.. Sau đó, thạch cao được tách từ lò nung qua cổng đầu ra 8 bằng cơ cấu tràn 9 và được cấp đến hệ thống hoặc tương tự dùng cho bước xử lý tiếp theo hoặc tương tự, làm thạch cao đã được nung W, bằng đường phân phối V.

Theo các thử nghiệm được thực hiện bởi các tác giả sáng chế, các thử nghiệm này đã được thực hiện bằng cách sử dụng lò nung thực tương ứng với lò nung 1, đã phát hiện ra là, trong trường hợp mà thạch cao dihydrat được nung thành thạch cao nửa hydrat bằng lò nung 1 theo phương án hiện thời, thì tỷ lệ của thạch cao dihydrat có trong thạch cao đã được nung W được giảm, so với tỷ lệ tương ứng trong trường hợp nung bằng lò nung thông thường mà không sử dụng các cánh 10, và do đó, thạch cao đã được nung đều có thể được sản xuất, thạch cao mà có sự nung không đều không đáng kể và có lượng nước được kết hợp nói chung được giảm. Hơn nữa, vì thạch cao thô M có thể được nung đều, giá trị của nhiệt độ được thiết lập để nung có thể được giảm 6°C hoặc 7°C một cách thích hợp. Ví dụ, đối với nhiệt độ để nung mà dò được bởi bộ cảm biến nhiệt độ T, giá trị đích hoặc được thiết lập trước của nó có thể được giảm từ 150°C xuống 143°C hoặc 144°C . Ví dụ, trong trường hợp mà khí đốt của thành phẩm được sử dụng làm nhiên liệu của lò nung 1, thì lượng tiêu thụ nhiên liệu có thể được giảm 5% một cách thích hợp nếu giá trị được thiết lập của nhiệt độ trong lò nung được hạ $6,5^{\circ}\text{C}$. Do đó, việc sử dụng các cánh 10 với kết cấu nêu trên đây có hiệu quả đáng kể trong việc giảm lượng tiêu thụ nhiên liệu của lò nung 1.

Trong phương án như được nêu trên đây, điều kiện thiết kế của quan hệ vị trí giữa bề mặt trên của chất lỏng và cánh cố định được thiết lập để mức ha nằm trong khoảng từ mức $h_b \times 1,0$ đến mức $h_b \times 1,2$. Tuy nhiên, nếu cần, quan hệ vị trí giữa chúng có thể được thiết lập để mức ha nhỏ hơn mức h_b .

Hơn nữa, cánh cố định và buồng đốt hình ống có thể được bố trí để đầu gần của cánh được lắp ráp vào buồng đốt qua phương tiện điều chỉnh vị trí để điều chỉnh vị trí của cánh so với buồng đốt, để thiết lập thay đổi vị trí của cánh. Hơn thế nữa, trong phương án nêu trên đây, cánh có bề mặt gần như liên tục với bề mặt ngoài của buồng đốt, tuy nhiên khe hoặc khoảng hở với kích cỡ nhất định có thể được tạo ra giữa phần đầu gần của cánh và bề mặt ngoài của buồng đốt, nếu cần.

Phương án 2

Fig.10 là sơ đồ dòng hệ thống minh họa thiết bị nung thạch cao được trang bị lò nung thạch cao loại cánh di động (loại hoạt động). Phương án thứ hai của sáng chế (loại cánh di động) sẽ được mô tả dưới đây có dựa vào Fig.10 đến Fig.16. Trên từng hình vẽ Fig.10 đến Fig.16, thành phần hoặc bộ phận gần như giống thành phần hoặc bộ phận trong phương án nêu trên đây (Fig.1 đến Fig.9) hoặc dạng tương đương được biểu thị bằng số chỉ dẫn giống nhau.

Thiết bị như được thể hiện trên Fig.10 có kết cấu cơ bản giống như kết cấu cơ bản của thiết bị như được thể hiện trên Fig.1. Tuy nhiên, thiết bị của phương án này có các máy khuấy 30, thay vì các cánh cố định 10 nêu trên đây. Máy khuấy 30 xác định cơ cấu hỗ trợ loại cánh di động (loại hoạt động). Các phần mô tả giải thích đối với kết cấu chung của thiết bị như được thể hiện trên Fig.10 gần giống như các phần mô tả đối với kết cấu tương ứng của thiết bị như được minh họa trên Fig.1, và do đó, các phần mô tả lặp lại được bỏ qua bằng cách tham chiếu các phần mô tả nêu trên đây đối với kết cấu của thiết bị như được thể hiện trên Fig.1.

Fig.11 và Fig.12 là hình vẽ mặt cắt dọc và hình chiếu bằng, từng hình vẽ này thể hiện kết cấu của lò nung 1 một cách giản lược. Fig.13 (A) và Fig.13 (B) là hình chiếu đứng từ phía bên và hình chiếu bằng, từng hình vẽ này thể hiện kết cấu của máy khuấy 30 một cách giản lược. Fig.13 (C) là hình chiếu đứng từ phía

trước của các cánh khuấy. Fig.14 là hình vẽ của vùng bên trong α như được nhìn chéo từ phía trên của nó, trong đó vùng bao quanh các cánh được minh họa trong trạng thái mà thạch cao thô M chưa được đổ vào lò nung 1.

Trên Fig.11 và Fig.12, kết cấu của lò nung 1 như được thể hiện trên Fig.10 được minh họa giản lược. Như được thể hiện trên Fig.11, thân của lò nung 1 được đỡ qua các phần kẹp hoặc phần chân 51 của khung đỡ 52, tương tự phương án nêu trên đây. Đường dẫn hình ống 53 của đường S kéo dài qua thành đỉnh 3 và đi xuống từ đó trong vùng bên trong α . Bề mặt trên Ma (mức ha) của chất lỏng của thạch cao thô M nằm bên dưới phần hở đầu dưới của đường dẫn 53, tương tự phương án nêu trên đây. Như được minh họa bằng các đường chấm trên Fig.12, bốn máy khuấy 30 được bố trí, được đặt cách xa nhau một khoảng góc gần như đều nhau. Như được minh họa trên Fig.11, từng máy khuấy 30 được bố trí tại mức hc trên thành hình nón 6. Mức hc được thiết lập nằm trong khoảng từ $0,3 \times ha$ đến $0,7 \times ha$, tốt hơn là, nằm trong khoảng từ $0,4 \times ha$ đến $0,6 \times ha$. Do vậy, các cánh khuấy 31 của máy khuấy 30 được bố trí tại mức bên dưới bề mặt trên Ma để được cho ngập toàn bộ trong chất lỏng Ms như được thể hiện trên Fig.11. Mức hc là chiều cao của điểm cắt CP giữa bề mặt thành của thành hình nón 6 (bề mặt hình nón của kết cấu) và trục tâm X-X của máy khuấy 30 (Fig.13).

Kết cấu của máy khuấy 30 được minh họa trên Fig.13. Các cánh 31 của máy khuấy 30 là các cánh khuấy loại cánh quạt quay quanh trục tâm X-X của máy khuấy 30. Máy khuấy 30 có phần lõi 32 được hợp nhất với trục quay 36 và bốn phần cánh 33 kéo dài ra ngoài theo hướng kính từ phần lõi 32. Các phần cánh 33 kéo dài từ phần lõi 32 theo hướng gần như vuông góc, như được nhìn trong các hình chiếu đứng từ phía trước của chúng (Fig.13 (C)). Mặt phẳng của từng phần cánh 33 nghiêng so với trục X-X. Tốt hơn là góc nghiêng θ_{11} của mặt phẳng của từng phần cánh 33 là góc nằm trong khoảng từ 10° đến 60° , và tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ 30° đến 60° (trong phương án hiện thời, xấp xỉ 30°).

Máy khuấy 30 có ống bọc 35, phần đỡ 34, phần liên kết 61, phần đế 60, phần ổ trục 62 và kết cấu giữ 42. Ống bọc 35 đồng tâm với trục quay 36. Phần đỡ 34 có độ kín khí và các đặc tính chịu nhiệt được yêu cầu. Phần liên kết 61 nối liền khối phần đầu gần của trục 36 với trục dẫn động 41 của cơ cấu dẫn động 40.

Phần ổ trục 62 được đỡ bởi phần đế 60 và trục 36 được đỡ theo cách quay được bằng phần ổ trục 62. Cơ cấu dẫn động 40 được cố định trên phần đế 60 bằng kết cấu giữ 42. Ống bọc 35 là ống kim loại chịu nhiệt có vùng bên trong hình trụ γ mà bảo vệ phần đỡ 34 chống lại sự di chuyển và nhiệt của các thành phần rắn và khí nhiệt độ cao trong vùng α .

Như được thể hiện trên Fig.14, ống 35 kéo dài qua thành hình nón 6. Phần xuyên qua thành hình nón 37 của ống 35 được liên kết liền khối với thành 6 bằng phương tiện cố định, như hàn. Trục 36 kéo dài qua phần giữa của phần đỡ 34 (Fig.13) và nhô đến vùng α từ vùng γ trong ống 35. Các cánh 31 được cho quay quanh trục tâm X-X trong vùng α .

Fig.15 và Fig.16 là hình chiếu bằng và hình vẽ mặt cắt dọc, từng hình vẽ này thể hiện quan hệ vị trí giữa máy khuấy 30 và thành hình nón 6. Trên Fig.15 và Fig.16, bề mặt bên trong của thành 6 được thể hiện bằng hình tròn hoàn toàn hoặc đường thẳng của đường gạch hai chấm (đường ảo). Trên Fig.15, đường tâm CL của lò nung 1 (tâm của thành 6 như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó) được minh họa. Hơn nữa, trên từng Fig.15 và Fig.16, có thể hiện điểm cắt CP giữa bề mặt thành bên trong của thành 6 (thành nghiêng) và trục tâm X-X của máy khuấy 30. Hơn thế nữa, trên Fig.15, có thể hiện đường tiếp tuyến GL tại điểm cắt CP và pháp tuyến RL (đường kéo dài theo hướng kính như được minh họa bằng đường gạch một chấm) tại điểm cắt CP. Như được thể hiện trên Fig.15 (B), điểm cắt CP nằm ở tâm của vùng γ của ống 35.

Như được thể hiện trên Fig.15(A), bốn máy khuấy 30 được bố trí quanh đường tâm CL của lò nung 1 và được đặt cách xa nhau tại các khoảng góc θ_{15} , θ_{16} , θ_{17} , θ_{18} . Từng góc θ_{15} , θ_{16} , θ_{17} , θ_{18} được thiết lập là góc nằm trong khoảng từ 60° đến 120° . Trong phương án hiện thời, góc θ_{15} được thiết lập là 110° , góc θ_{16} được thiết lập là 90° , và các góc θ_{17} , θ_{18} được thiết lập là 80° , một cách tương ứng. Các góc θ_{15} , θ_{16} , θ_{17} , θ_{18} có thể được thiết lập là góc bằng nhau (ví dụ, 90°), hoặc các góc θ_{15} , θ_{16} , θ_{17} , θ_{18} có thể được thiết lập ở các giá trị tùy ý, một cách tương ứng.

Như được thể hiện trên Fig.15(B), trục tâm X-X của máy khuấy 30 kéo dài vào vùng α theo hướng nghiêng ngược chiều kim đồng hồ (trong hình chiếu bằng của nó) tại góc θ_{12} đối với pháp tuyến RL như được nhìn trong hình chiếu

bằng. Tốt hơn là góc θ_{12} được thiết lập là góc nằm trong khoảng từ 30° đến 80° , tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ 45° đến 75° . Như được thể hiện trên Fig.16, trục X-X của máy khuấy 30 kéo dài trên cạnh của vùng bên trong theo hướng nghiêng một góc θ_{13} đối với mặt phẳng ngang. Tốt hơn là góc θ_{13} được thiết lập là góc nằm trong khoảng từ -15° đến 40° . Tốt hơn là góc θ_{19} của trục X-X so với bề mặt nghiêng của thành hình nón 6, mà là góc quanh trục ngang đi qua điểm cắt CP, được thiết lập nằm trong khoảng từ 50° đến 105° . Trong phương án này, góc θ_{14} của thành 6 nghiêng so với mặt phẳng ngang được thiết lập xấp xỉ 65° , và trục tâm X-X được hướng theo hướng vuông góc thành 6 (góc θ_{19} là 90°), và góc θ_{13} được thiết lập xấp xỉ 25° .

Hoạt động của lò nung 1 có kết cấu nêu trên đây được giải thích dưới đây.

Trong quá trình sử dụng lò nung 1 như được thể hiện trên Fig.10, thạch cao thô M được cấp đến vùng α qua đường S và được tích tụ trong phần dưới của vùng α và dòng phun khí nhiệt độ cao Hg của buồng đốt hình ống 2 được phun từ các phần hở đầu dưới của các ống 24 đến phần đáy của lò nung, tương tự hệ thống nung thạch cao như được thể hiện trên Fig.1.

Tùng máy khuấy 30 hoạt động để truyền mômen của cơ cấu dẫn động 40 đến các cánh 31 qua các trục 41, 36, nhờ vậy các cánh 31 được cho quay. Tốc độ quay của máy khuấy 30 được thiết lập nằm trong khoảng từ 200 rpm đến 400 rpm, ví dụ, 300 rpm. Thạch cao thô M của chất lắng Ms được hóa lỏng bằng dòng Hg, và thạch cao thô M mất nước được kết hợp của nó bằng sự tiếp xúc chuyển nhiệt với dòng Hg, nhờ vậy thạch cao thô M được nung chủ yếu thành thạch cao nửa hydrat. Tương tự hệ thống như được thể hiện trên Fig.1, dòng Hg được đưa vào ống khí thải E sau khi được làm nguội bằng cách nung nóng thạch cao thô M, và sau đó, được thải ra ngoài hệ thống qua máy tách bụi B và thiết bị gom bụi.

Như đã được mô tả trên đây, thạch cao thô M di chuyển lên trên trong phần giữa của chất lắng Ms dưới áp lực của dòng Hg, và sau đó, lượng lớn thạch cao thô M di chuyển ra ngoài theo hướng kính trong phần lớp trên của chất lắng Ms, và sau đó, thạch cao thô M di chuyển xuống dưới dọc theo bề mặt thành bên trong của thành 6, nhờ vậy thạch cao M được tuần hoàn đến phần đáy của lò nung. Trong xử lý hóa lỏng này, thạch cao thô M được nung nóng bằng sự trao

đổi nhiệt với khí nhiệt độ cao, và được nung thành thạch cao nửa hydrat, v.v., do sự mất nước được kết hợp. Sau đó, thạch cao đã được nung mà được tách từ lò nung qua cổng đầu ra 8 bằng cơ cấu tràn 9, và được cấp qua đường phân phối V đến hệ thống thực hiện xử lý tiếp theo, làm thạch cao đã được nung W.

Thạch cao thô M ở lân cận thành hình nón 6 được kích hoạt theo hướng chu vi của thành 6 bằng các cánh 31, để thạch cao thô M được di chuyển theo hướng chu vi của lò nung hoặc sự di chuyển của thạch cao thô M theo hướng chu vi của lò nung được làm tăng. Thạch cao thô M được hóa lỏng bằng dòng Hg hoặc thạch cao thô M lơ lửng trong dòng Hg được làm lệch tương đối dễ dàng theo hướng chu vi bằng các cánh 31. Do đó, dòng hoặc tầng di chuyển của thạch cao thô M hoặc thạch cao đã được nung W, mà được hóa lỏng ở chu vi ở lân cận bề mặt thành bên trong, được tạo ra. Dòng hoặc tầng di chuyển này có thể không được nhận biết chắc chắn làm dòng độc lập hoặc tầng di chuyển. Cụ thể là, máy khuấy 30 được dự định để đảm bảo động lực để hóa lỏng một cách chắc chắn thạch cao M, W ở lân cận bề mặt thành bên trong theo hướng chu vi ít nhất một phần, hoặc được dự định để chất lỏng Ms được tác động chắc chắn như vậy.

Theo các thử nghiệm được thực hiện bởi các tác giả sáng chế, trong các thử nghiệm này, thạch cao dihydrat đã được nung thành thạch cao nửa hydrat bằng cách sử dụng lò nung thực tương ứng với lò nung 1, đã phát hiện ra là, khi máy khuấy 30 hoạt động, tỷ lệ của thạch cao dihydrat có trong thạch cao đã được nung W thường được giảm so với tỷ lệ này trong trạng thái mà máy khuấy 30 không hoạt động, và do đó, trong hoạt động của máy khuấy 30, thạch cao đã được nung đều có thể được sản xuất, thạch cao này có lượng nước được kết hợp nói chung được giảm và có sự nung không đều không đáng kể. Hơn nữa, vì thạch cao thô M có thể được nung đều, giá trị của nhiệt độ đã được thiết lập để nung có thể được giảm 6°C hoặc 7°C một cách thích hợp. Ví dụ, đối với nhiệt độ để nung mà dò được bởi bộ cảm biến nhiệt độ T, giá trị đích hoặc được thiết lập trước của nhiệt độ để nung có thể được giảm từ 150°C xuống 143°C hoặc 144°C. Ví dụ, trong trường hợp mà khí đốt của thành phố được sử dụng làm nhiên liệu của lò nung 1, lượng tiêu thụ nhiên liệu được giảm 5% một cách thích hợp nếu giá trị được thiết lập của nhiệt độ trong lò nung được hạ 6,5°C. Do đó, việc sử

dụng máy khuấy 30 với kết cấu nêu trên đây có hiệu quả đáng kể trong việc giảm lượng tiêu thụ nhiên liệu của lò nung 1.

Trong phương án như được nêu trên đây, bốn máy khuấy được bố trí trên thành của lò nung, để được đặt cách xa nhau theo chu vi. Tuy nhiên, hai hoặc ba máy khuấy, hoặc năm hoặc nhiều hơn năm máy khuấy được đặt cách xa nhau có thể được bố trí trên thành của lò nung. Hơn nữa, trục tâm của chuyển động quay của máy khuấy được làm nghiêng để kéo dài xiên lên trên vào lò nung trong phương án này, tuy nhiên trục tâm của chuyển động quay của máy khuấy có thể được hướng theo hướng ngang hoặc được hướng để kéo dài về phía hướng xiên xuống dưới.

Hơn thế nữa, các cánh trong phương án này là các cánh khuấy loại cánh quạt mà có bốn phần cánh kéo dài theo hướng kính. Tuy nhiên, số lượng cánh có thể là hai hoặc ba, hoặc năm hoặc nhiều hơn nữa, hoặc máy khuấy có thể có các cánh khuấy loại khác, như các cánh khuấy loại chong chóng hoặc các cánh khuấy loại tua bin.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả đối với các phương án ưu tiên, tuy nhiên sáng chế không bị giới hạn như vậy, mà có thể được thực hiện trong các cải biến hoặc thay đổi bất kỳ mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế như được xác định trong các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Ví dụ, phương án như được nêu trên đây liên quan đến lò nung thạch cao trong đó sáng chế được áp dụng cho buồng đốt loại nhiều ống, tuy nhiên sáng chế có thể được áp dụng cho, ví dụ, buồng đốt hình ống với các khe hoặc tương tự được tạo ra tại phần đầu dưới của buồng đốt.

Hơn nữa, phương án như được nêu trên đây liên quan đến lò nung thạch cao loại nồi hình nón, tuy nhiên sáng chế có thể được áp dụng cho loại lò nung thạch cao khác, như lò nung thạch cao có dạng hình trụ.

Hơn thế nữa, phương án như được nêu trên đây liên quan đến lò nung thạch cao để nung thạch cao dihydrat thành thạch cao nửa hydrat, tuy nhiên sáng chế có thể được áp dụng cho lò nung thạch cao để nung thạch cao dihydrat thành thạch cao khan, lò nung thạch cao sử dụng thạch cao phế thải làm thạch cao thô, v.v..

Khả năng áp dụng công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị và phương pháp nung thạch cao. Cụ thể là, sáng chế được ưu tiên áp dụng cho thiết bị và phương pháp, trong đó thạch cao thô được nung hoặc được sấy để sản xuất thạch cao nửa hydrat hoặc tương tự, thạch cao này được sử dụng làm vật liệu thô để sản xuất các tấm nền thạch cao. Theo sáng chế, độ lỏng của chất lỏng của thạch cao thô được tích tụ trong lò nung được cải thiện để việc nung không đều có thể được ngăn không để xảy ra trong thạch cao đã được nung và lượng tiêu thụ nhiên liệu của thiết bị có thể được giảm. Do đó, giá trị thực tế của sáng chế là đáng ghi nhận. Hơn nữa, kết cấu của sáng chế có thể được áp dụng tương đối dễ dàng cho không chỉ lò nung mới được xây mà cả lò nung hiện tồn tại sẽ được cải tạo, và do đó, sáng chế có hiệu quả thực tế.

Danh sách số chỉ dẫn

- 1 lò nung thạch cao
- 2 buồng đốt hình ống
- 3 thành đỉnh của lò nung
- 4 thành của lò nung
- 5 thành hình trụ
- 6 thành hình nón
- 7 thành đáy của lò nung
- 8 cổng đầu ra để tách thạch cao đã được nung
- 9 cơ cấu tràn
- 10 cánh cố định (cơ cấu hỗ trợ)
- 15 bề mặt cong lồi
- 16 bề mặt cong lõm
- 24 ống hẹp
- 30 máy khuấy (cơ cấu hỗ trợ)
- 31 cánh khuấy

- 32 phần lõi
- 33 phần cánh
- 34 phần đỡ dùng cho trục quay
- 35 ống bọc
- 36 trục quay
- 37 phần xuyên hình nón
- 40 cơ cấu dẫn động
- 60 phần đế
- α vùng bên trong của lò nung
- β vùng bên trong ống
- γ vùng bên trong
- η vùng chông
- ν đầu hướng ra ngoài theo hướng kính của vùng chông
- H khí nhiệt độ cao (khí nóng tại nhiệt độ cao)
- Hg dòng phun khí nhiệt độ cao
- M thạch cao thô
- Ma bề mặt trên của chất lắng
- Ms chất lắng của thạch cao thô
- P đường dẫn chất lỏng
- S đường cấp thạch cao thô
- W thạch cao đã được nung
- X trục tâm của chuyển động quay của trục quay
- CL đường tâm
- CP điểm cắt
- RL pháp tuyến
- $\theta 1-\theta 6, \theta 11-\theta 19$ góc

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị nung thạch cao, bao gồm:

lò nung thạch cao có bề mặt thành bên trong có mặt cắt ngang hoặc biên dạng hình tròn hoặc hình khuyên, và buồng đốt hình ống được tạo kết cấu để tạo ra khí nhiệt độ cao, để dòng phun của khí nhiệt độ cao được phun đến vùng bên trong của lò nung thạch cao qua cửa thoát khí nhiệt độ cao mà được bố trí tại phần dưới của buồng đốt hình ống, để khi thạch cao thô được cấp đến vùng bên trong thì nó được hóa lỏng và được nung hoặc được sấy một cách liên tục hoặc không liên tục bởi khí nhiệt độ cao, và thạch cao được nung hoặc được sấy được xả ra ngoài lò nung thạch cao; và

cơ cấu hỗ trợ được tạo kết cấu để kích hoạt thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong theo hướng chu vi của lò nung thạch cao, hoặc làm tăng sự di chuyển của thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong theo hướng chu vi,

trong đó buồng đốt hình ống được đặt tại phần tâm của lò nung và được bố trí tại mức mà tại đó phần dưới của buồng đốt hình ống được bố trí bên dưới mức của bề mặt trên của chất lắng của thạch cao thô được tích tụ trong vùng bên trong của lò nung và được cho ngập trong chất lắng;

trong đó cơ cấu hỗ trợ có các cánh cố định được bố trí theo chu vi trong vùng chu vi ngoài của buồng đốt hình ống và được đặt cách nhau một khoảng góc, các cánh này được bố trí tại mức mà tại đó từng cánh này ít nhất được cho ngập một phần trong chất lắng và phần mép dưới của từng cánh này được bố trí ở vùng mà nằm trên cửa thoát khí nhiệt độ cao; và

trong đó các cánh mà liền kề nhau xác định đường dẫn chất lỏng cho thạch cao thô và khí nhiệt độ cao, để dòng đi lên trên của khí nhiệt độ cao mà được phun đến phần đáy của lò nung thạch cao, được làm lệch về phía ngoài theo hướng kính và hướng chu vi của buồng đốt hình ống bởi đường dẫn chất lỏng.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó các cánh mà liền kề nhau xác định đường dẫn chất lỏng mà mở về phía vùng chu vi trong của lò nung và kéo dài lên trên theo hướng gần như nghiêng so với hướng dọc.

3. Thiết bị theo điểm 1, trong đó đối với các vị trí góc của các đầu ngoài và trong của phần dưới của cánh quanh trục tâm của buồng đốt, đầu ngoài của cánh về phía sau theo hướng lệch của dòng được đặt tại vị trí góc về phía trước theo hướng lệch, so với đầu trong của cánh về phía trước theo hướng lệch, hoặc trong đó các phần đầu gần của các cánh liền kề mà được lắp vào buồng đốt được chồng như được nhìn trong các hình chiếu bằng của chúng, để vùng chồng (η) của các cánh liền kề được tạo ra trong vùng chu vi ngoài của phần đầu dưới của buồng đốt.

4. Thiết bị theo điểm 1, trong đó khoảng góc được thiết lập là góc nằm trong khoảng từ 10 độ đến 60 độ.

5. Thiết bị theo điểm 1, trong đó cánh là tấm cong xác định đường dẫn chất lỏng cong, mà làm lệch thạch cao thô di chuyển lên trên cùng với dòng đi lên, về phía ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi.

6. Thiết bị theo điểm 1, trong đó phần mép trên của cánh được làm cong như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó, và gần như nghiêng xuống dưới, hướng ra ngoài theo hướng kính của buồng đốt.

7. Thiết bị theo điểm 1, trong đó phần mép dưới của cánh được làm cong như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó, và phần đầu ngoài của phần mép dưới được bố trí cách một khoảng cách ngang định trước (d_c) tính từ bề mặt thành bên trong, và khoảng cách ngang (d_c) được thiết lập là nhỏ hơn hoặc bằng $0,1 \times$ đường kính (d_a), trong đó đường kính (d_a) là đường kính trong của bề mặt thành bên trong tại mức của phần đầu ngoài.

8. Phương pháp nung thạch cao bằng cách sử dụng thiết bị theo điểm 1,

trong đó khí nhiệt độ cao trong buồng đốt được làm mát bằng sự bức xạ nhiệt đến vùng bên trong qua bề mặt bên ngoài của buồng đốt, và sau đó, được phun về phía phần đáy của lò nung từ cửa thoát khí nhiệt độ cao, và dòng đi lên trên của khí nhiệt độ cao hóa lỏng thạch cao thô của chất lỏng và gia nhiệt thạch cao thô bằng sự tiếp xúc chuyển nhiệt với thạch cao thô; và

trong đó dòng đi lên trên của khí nhiệt độ cao được dẫn hướng về phía ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi của buồng đốt bởi cánh cố định, để thạch cao thô được hóa lỏng về phía ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi

của buồng đốt với sự lệch của dòng đi lên trên, nhờ vậy thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong được kích hoạt theo hướng chu vi của lò nung, hoặc sự di chuyển của thạch cao thô theo hướng chu vi ở lân cận bề mặt thành bên trong được làm tăng.

9. Thiết bị nung thạch cao, bao gồm:

lò nung thạch cao có bề mặt thành bên trong có mặt cắt ngang hoặc biên dạng hình tròn hoặc hình khuyên, và buồng đốt hình ống được bố trí tại phần tâm của lò nung và tạo ra khí nhiệt độ cao, trong đó dòng phun của khí nhiệt độ cao được phun đến vùng bên trong của lò nung qua cửa thoát khí nhiệt độ cao mà được bố trí tại phần dưới của buồng đốt, để thạch cao thô được cấp đến vùng bên trong một cách liên tục hoặc không liên tục được nung hoặc được sấy bởi khí nhiệt độ cao, và thạch cao được nung hoặc được sấy được xả ra ngoài lò nung; và

cơ cấu hỗ trợ kích hoạt thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong theo hướng chu vi của lò nung, hoặc làm tăng sự di chuyển của thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong theo hướng chu vi,

trong đó cơ cấu hỗ trợ có máy khuấy mà kéo dài qua bề mặt hình nón hoặc bề mặt chu vi trong mà được xác định bởi bề mặt thành bên trong;

trong đó máy khuấy có trục quay nhô vào lò nung từ bề mặt hình nón hoặc chu vi trong ở vị trí bên dưới bề mặt trên của thạch cao thô mà được tích tụ trong lò nung, và cánh khuấy quay trong vùng bên trong với chuyển động quay của trục quay; và

trong đó trục tâm (X) của chuyển động quay của trục được hướng theo hướng tại góc (θ_{12}) nằm trong khoảng từ 30 độ đến 80 độ như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó, so với pháp tuyến (RL) mà đi qua điểm cắt (CP) giữa trục (X) và bề mặt hình nón hoặc chu vi trong, và cánh quay quanh trục (X) để kích hoạt thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong theo hướng chu vi của bề mặt thành bên trong.

10. Thiết bị theo điểm 9, trong đó góc (θ_{12}) của trục tâm (X) được thiết lập là góc nằm trong khoảng từ 45 độ đến 75 độ.

11. Thiết bị theo điểm 9, trong đó góc nghiêng (θ_{13}) của trục tâm (X) so với mặt

phẳng ngang mà đi qua điểm cắt (CP) được thiết lập là góc nằm trong khoảng từ -15 độ đến 40 độ.

12. Thiết bị theo điểm 9, trong đó cánh là các cánh khuấy loại cánh quạt mà bao gồm các cánh kéo dài ra ngoài theo hướng kính từ vùng tâm quay chứa trục quay, và mặt phẳng của từng cánh này nghiêng một góc (θ_{11}) so với trục tâm (X), góc (θ_{11}) nằm trong khoảng từ 10 độ đến 60 độ.

13. Thiết bị theo điểm 9, trong đó máy khuấy có ống bọc mà bao quanh trục quay đồng tâm với trục, và phần đỡ trục, mà được bố trí bên trong ống bọc; trong đó ống bọc được cố định vào thân của lò nung; và trong đó trục quay được đỡ theo cách quay bởi phần đỡ, và trục kéo dài vào lò nung từ đầu hở của ống bọc trên mặt trong của nó và mang cánh trong vùng bên trong.

14. Thiết bị theo điểm 9, trong đó chiều cao h_c của điểm cắt (CP) so với bề mặt đáy của lò nung được thiết lập là giá trị nằm trong khoảng từ $0,3 \times h_a$ đến $0,7 \times h_a$, trong đó "ha" là chiều cao của bề mặt trên (Ma) của chất lỏng của thạch cao thô được đo từ bề mặt đáy.

15. Thiết bị theo điểm 9, trong đó ít nhất ba máy khuấy được bố trí để cách xa nhau một khoảng góc theo hướng chu vi.

16. Phương pháp nung thạch cao bằng cách sử dụng thiết bị theo điểm 9,

trong đó thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong được kích hoạt theo hướng chu vi của lò nung bằng chuyển động quay của cánh, hoặc sự di chuyển của thạch cao thô theo hướng chu vi ở lân cận bề mặt thành bên trong được làm tăng bằng chuyển động quay của cánh.

17. Phương pháp theo điểm 16, trong đó giá trị của nhiệt độ được thiết lập để nung trong trạng thái mà máy khuấy đang hoạt động được giảm ít nhất 5 độ C, so với giá trị của nhiệt độ được thiết lập để nung trong trạng thái mà máy khuấy không hoạt động.

18. Phương pháp nung thạch cao bằng cách sử dụng lò nung có bề mặt thành bên trong có kết cấu hình tròn hoặc hình khuyên như được nhìn trong hình chiếu bằng của nó và buồng đốt hình ống được bố trí tại phần tâm của lò nung, bao gồm các bước:

hóa lỏng và nung hoặc sấy thạch cao thô bởi dòng phun khí nhiệt độ cao mà được phun từ phần dưới của buồng đốt hình ống,

đặt buồng đốt hình ống ở mức mà tại đó phần dưới của buồng đốt hình ống được bố trí bên dưới mức của bề mặt trên của chất lỏng của thạch cao thô mà được tích tụ trong vùng bên trong của lò nung để làm ngập phần dưới của buồng đốt trong chất lỏng,

bố trí các cánh cố định trong vùng chu vi ngoài của buồng đốt hình ống và được đặt cách nhau một khoảng góc, và làm ngập một phần từng cánh này trong chất lỏng của thạch cao thô để mép dưới của từng cánh này được bố trí ở vùng mà nằm trên cửa thoát khí nhiệt độ cao; và

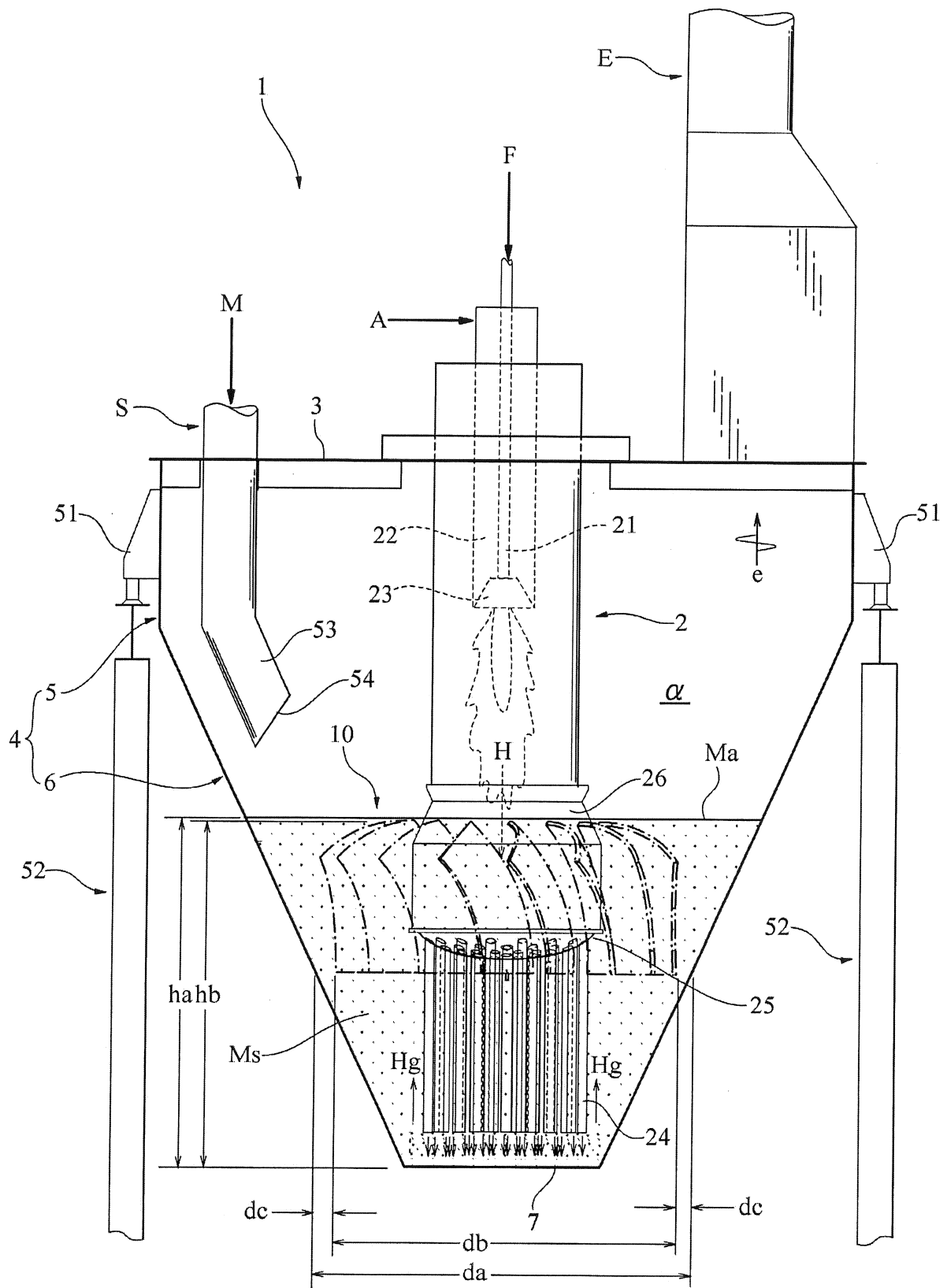
dẫn hướng dòng đi lên trên của khí nhiệt độ cao mà phun đến phần đáy của lò nung theo hướng ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi của buồng đốt hình ống bởi các cánh này, và

hóa lỏng thạch cao thô về phía ra ngoài theo hướng kính và hướng chu vi của buồng đốt hình ống bằng dòng đi lên, nhờ đó thạch cao thô ở lân cận bề mặt thành bên trong được kích hoạt theo hướng chu vi của lò nung, hoặc sự di chuyển của thạch cao thô theo hướng chu vi ở lân cận bề mặt thành bên trong được làm tăng.

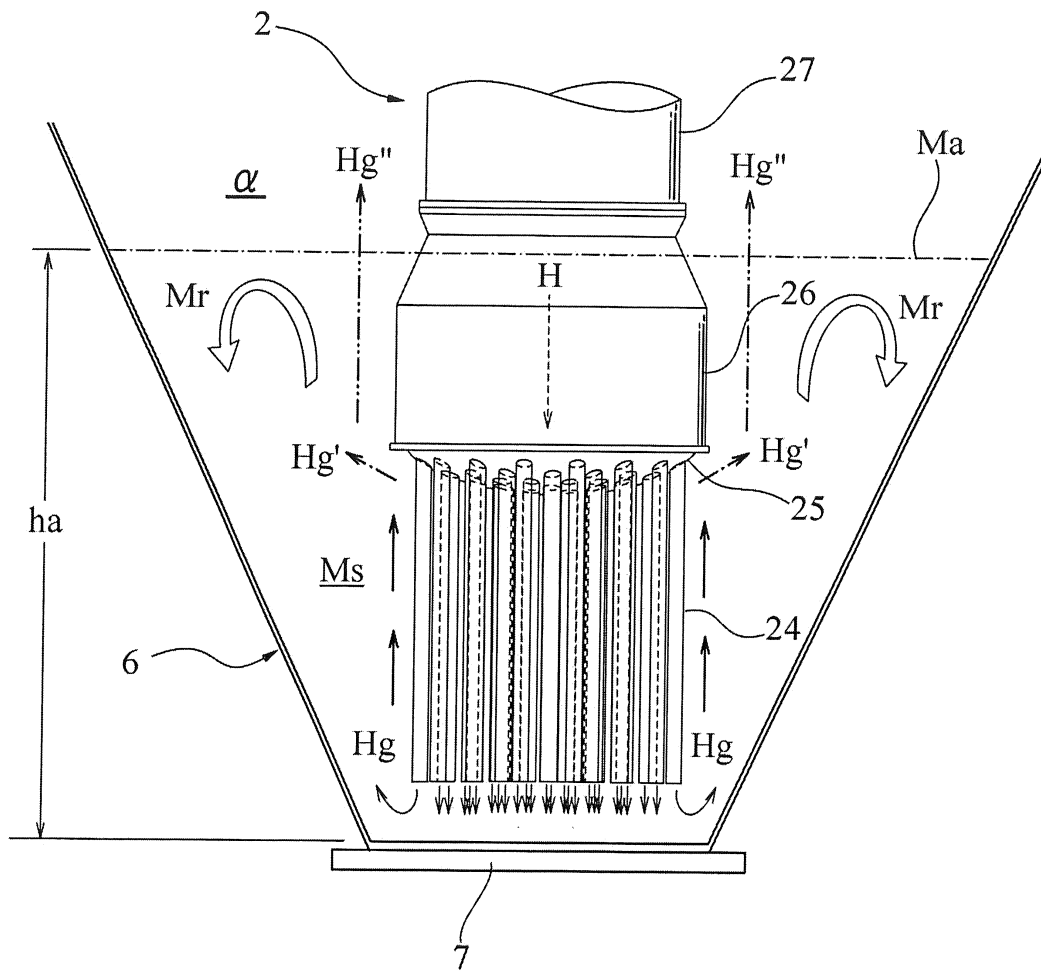
19. Phương pháp theo điểm 18, trong đó đối với các vị trí góc của các đầu ngoài và trong của phần dưới của cánh quanh trục tâm của buồng đốt, đầu ngoài của cánh về phía sau theo hướng lệch của dòng được bố trí ở vị trí góc về phía trước theo hướng lệch, so với đầu trong của cánh về phía trước theo hướng lệch, nhờ vậy sự di chuyển của dòng được hướng theo hướng kính ra ngoài được ngăn không để xảy ra, để không cản trở sự di chuyển của thạch cao thô theo hướng chu vi, hoặc phần đầu gần của cánh được bố trí để được chồng lên phần đầu gần của cánh liền kề như được nhìn trong các hình chiếu bằng của chúng, để các cánh liền kề với nhau tạo ra vùng chồng (η) của các cánh này trong vùng chu vi ngoài của phần đầu dưới của buồng đốt, nhờ vậy dòng đi lên được ngăn không để thổi lên trên theo hướng chiều dọc trong vùng gần bề mặt chu vi ngoài của buồng đốt.

[illegible]

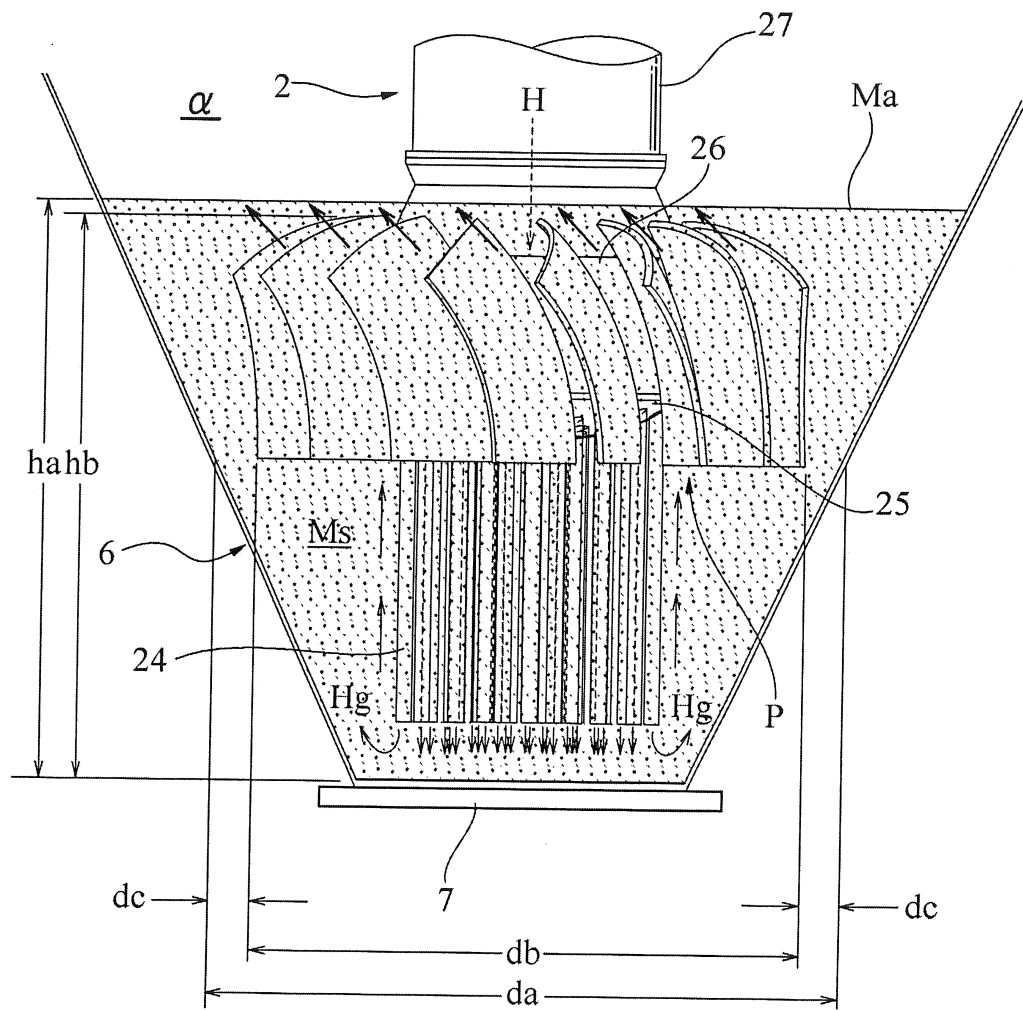
【FIG. 2】



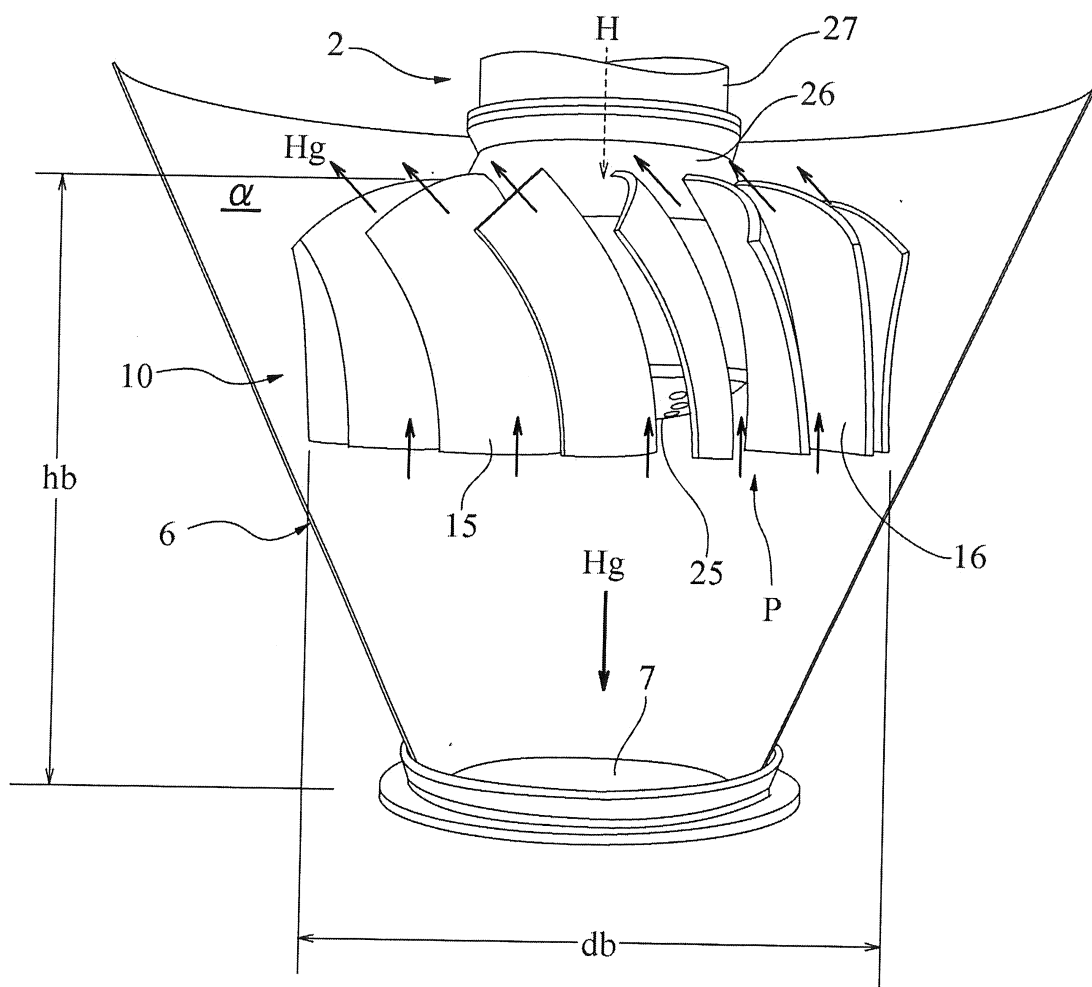
【FIG. 3】



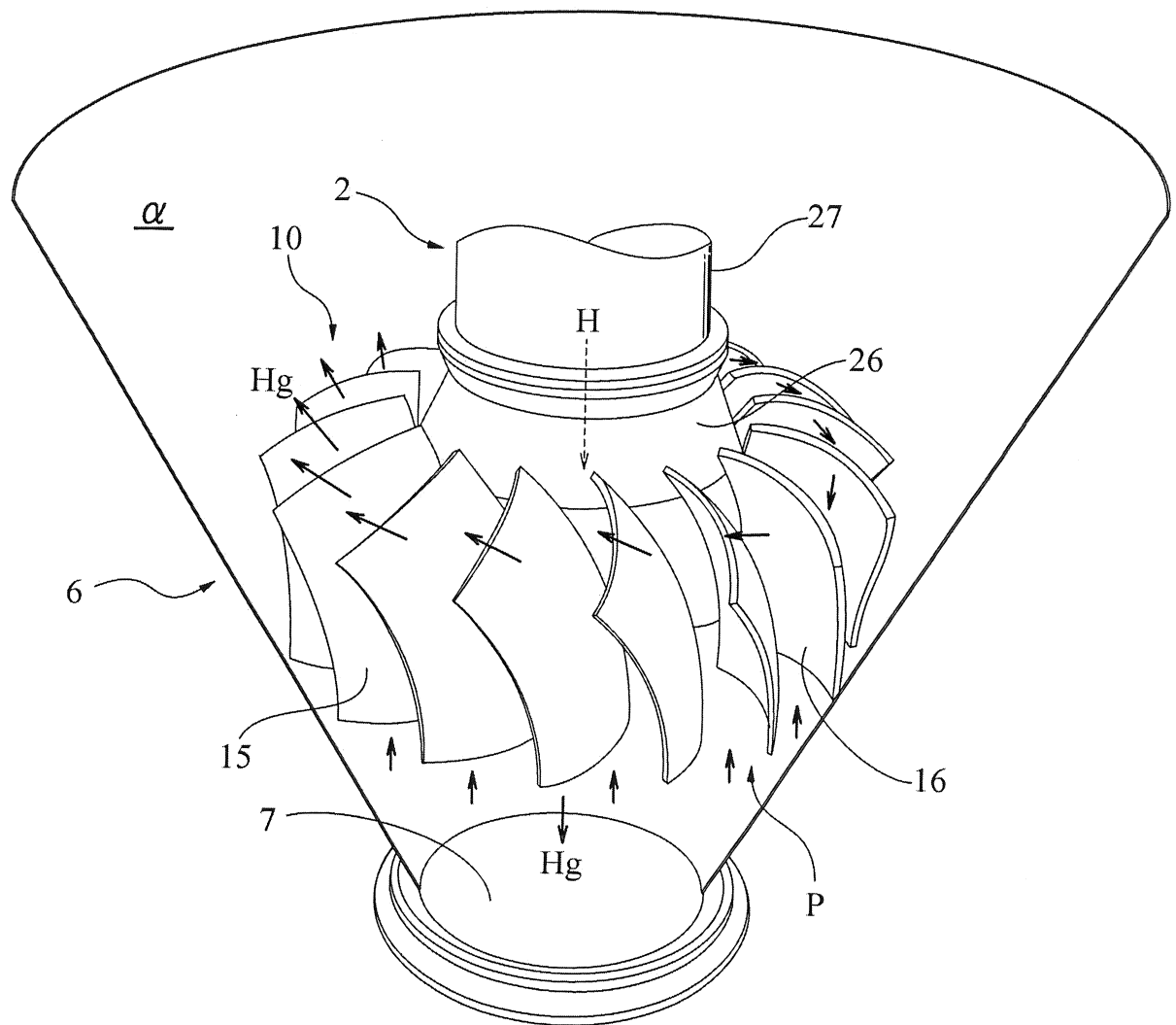
【FIG. 4】



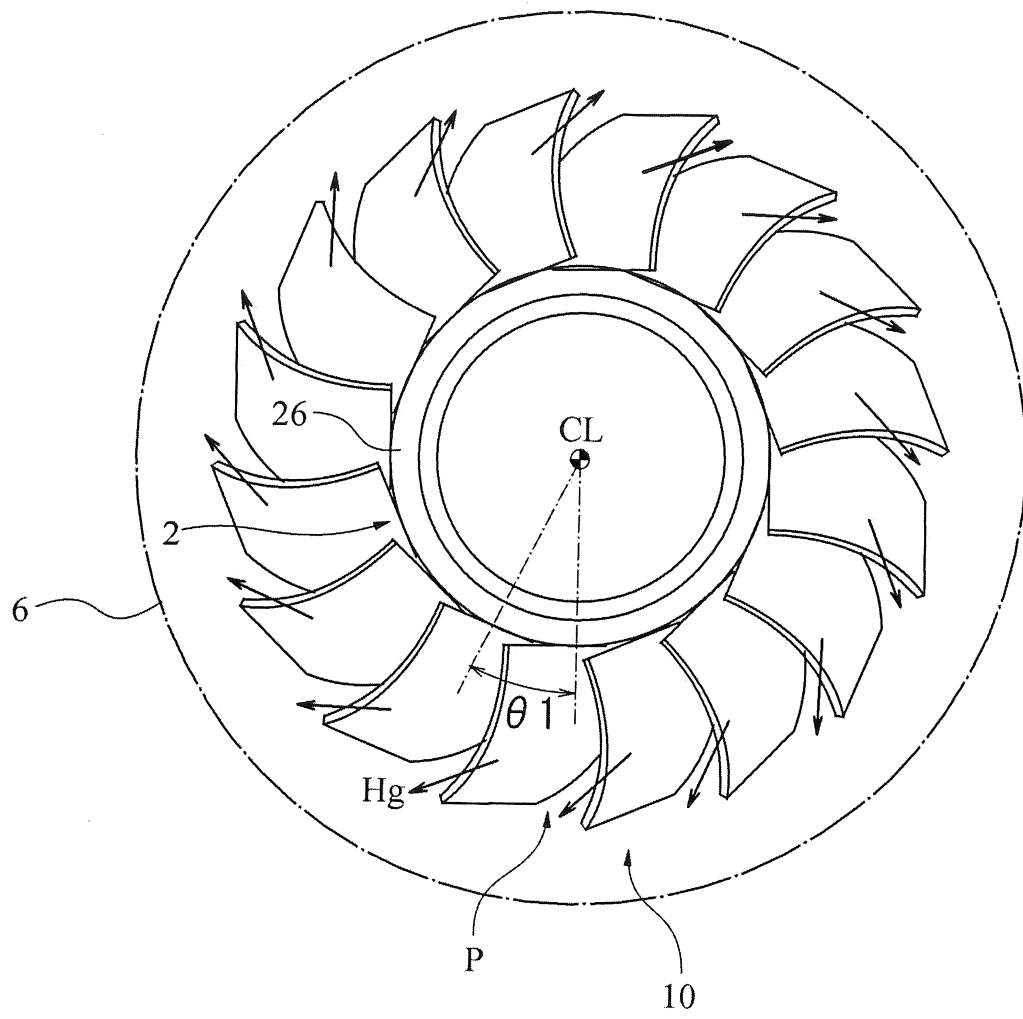
【FIG. 5】



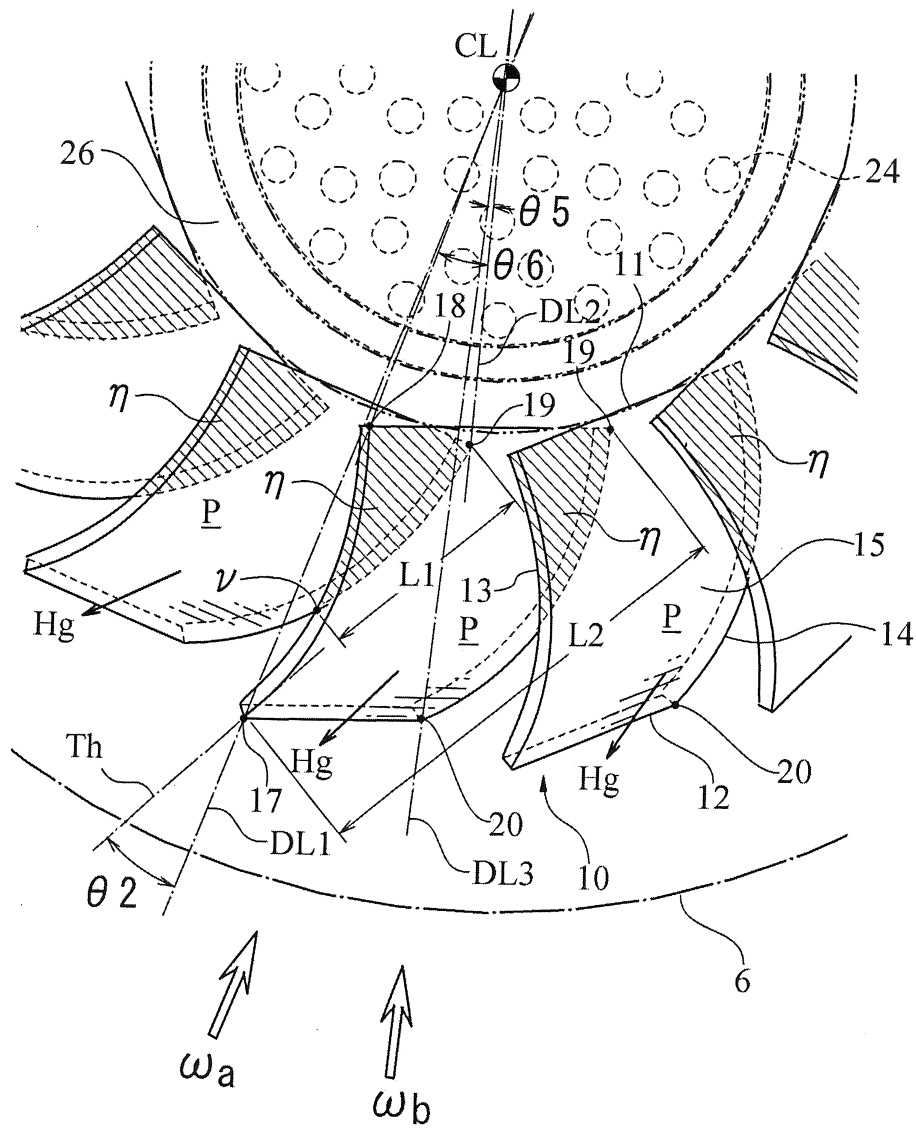
【FIG. 6】



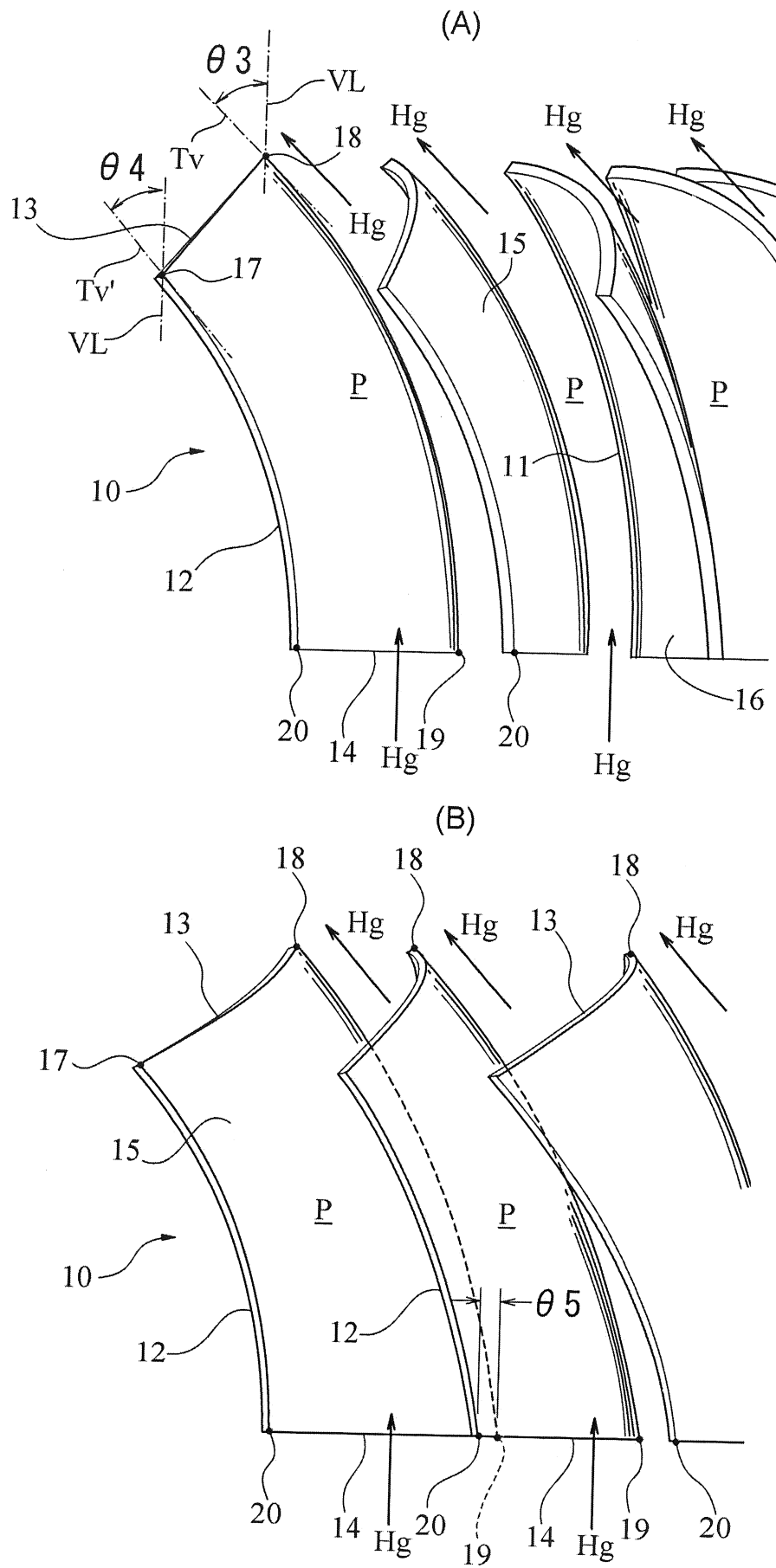
【FIG. 7】



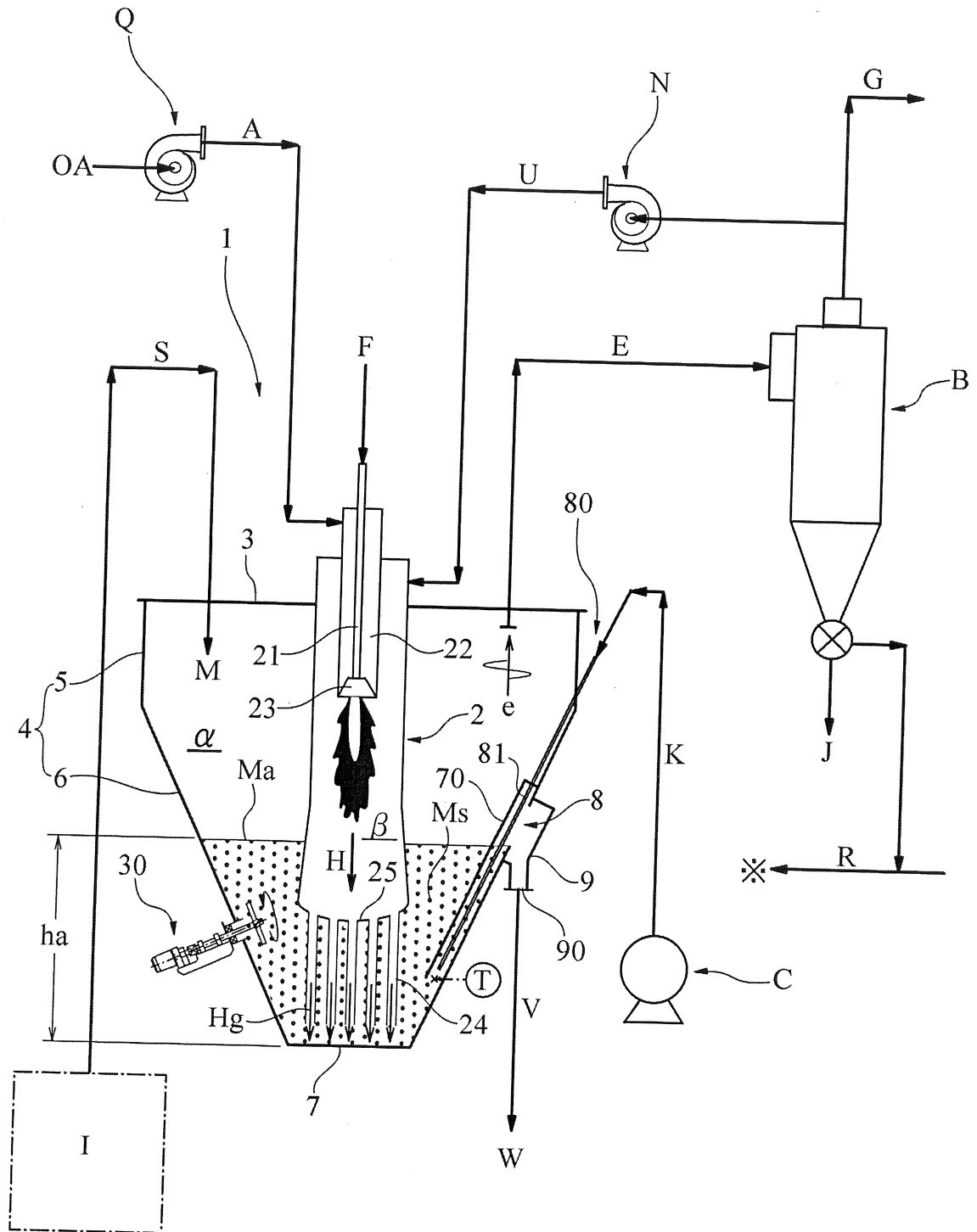
【FIG. 8】



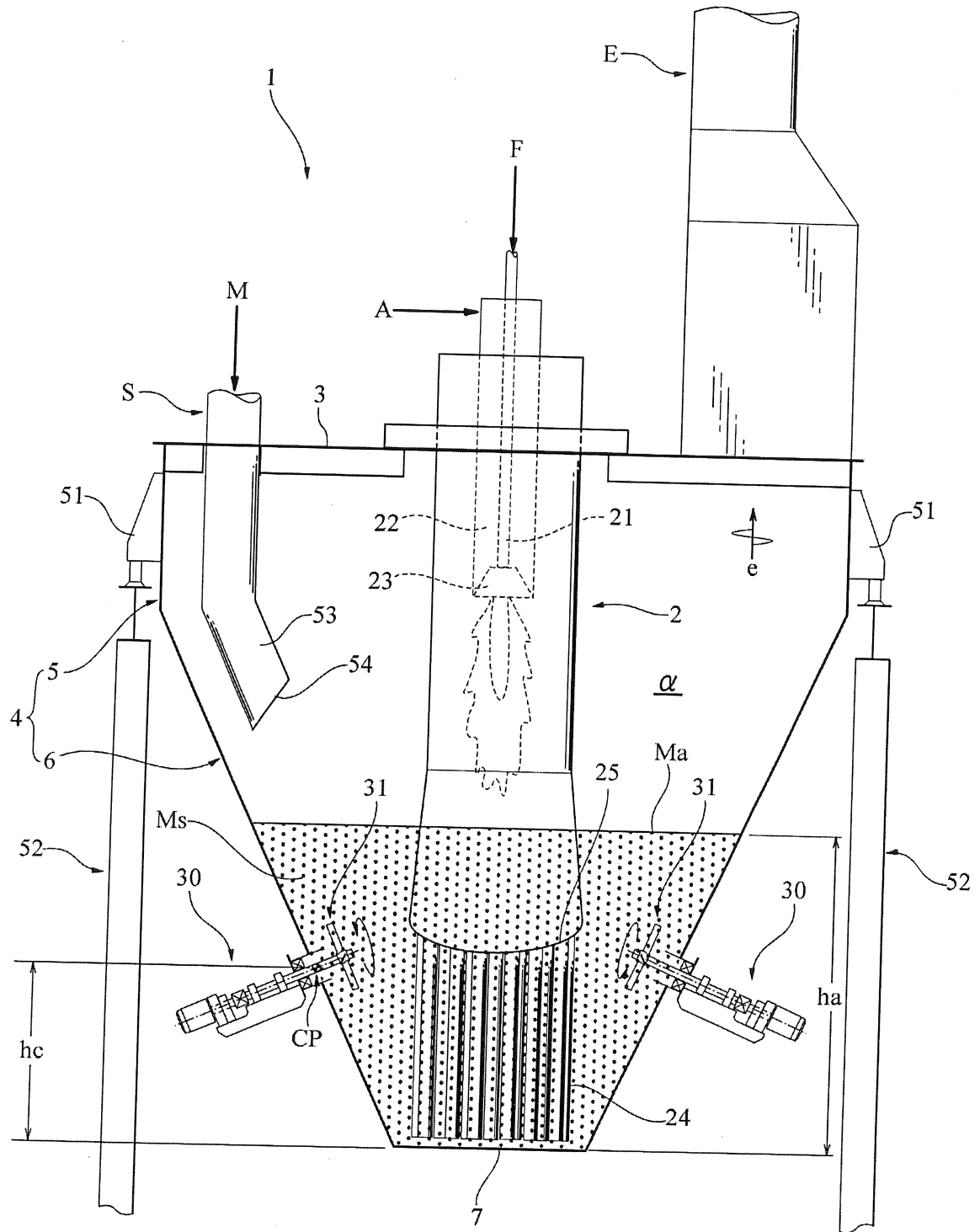
【FIG. 9】



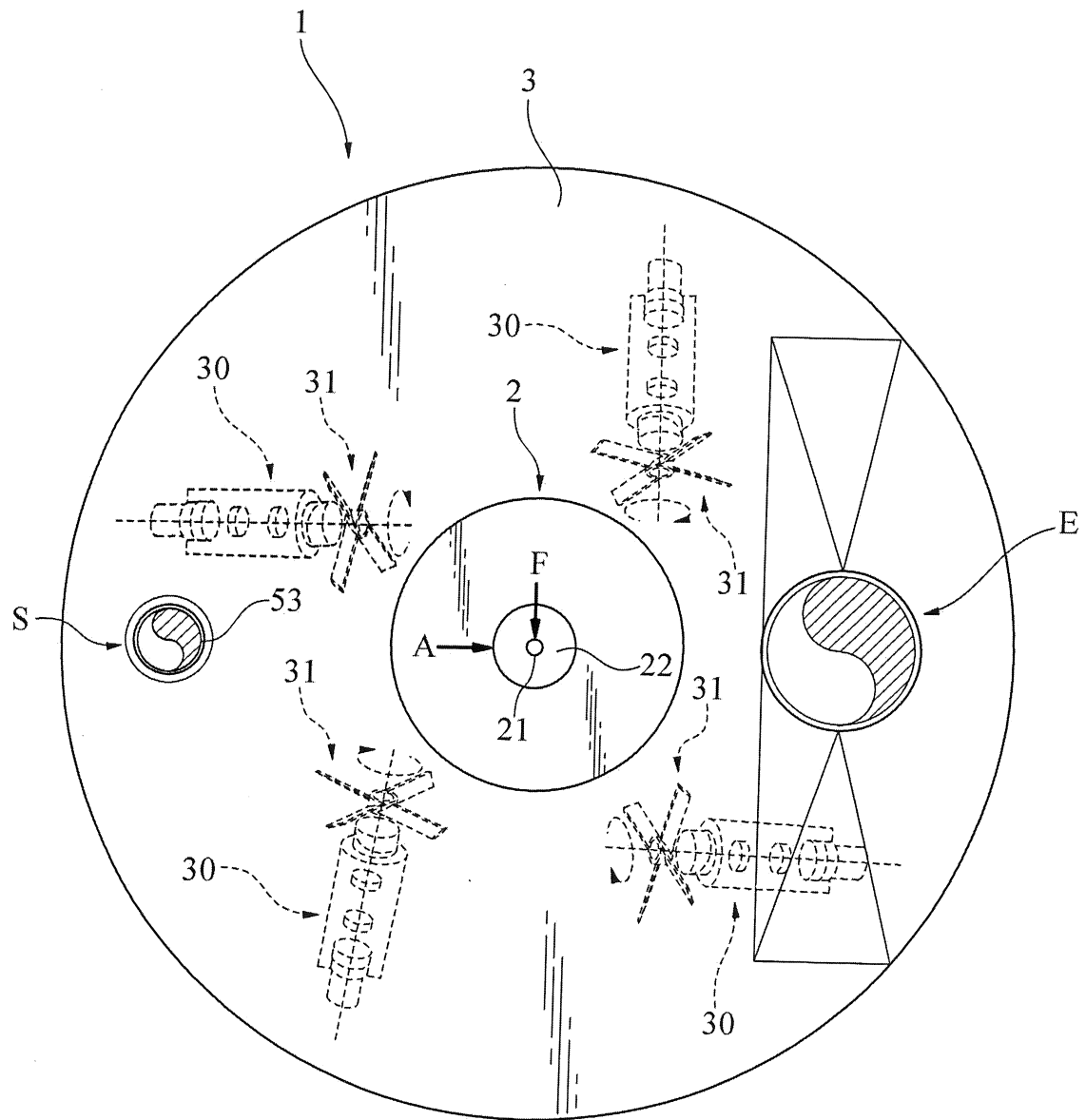
【FIG. 10】



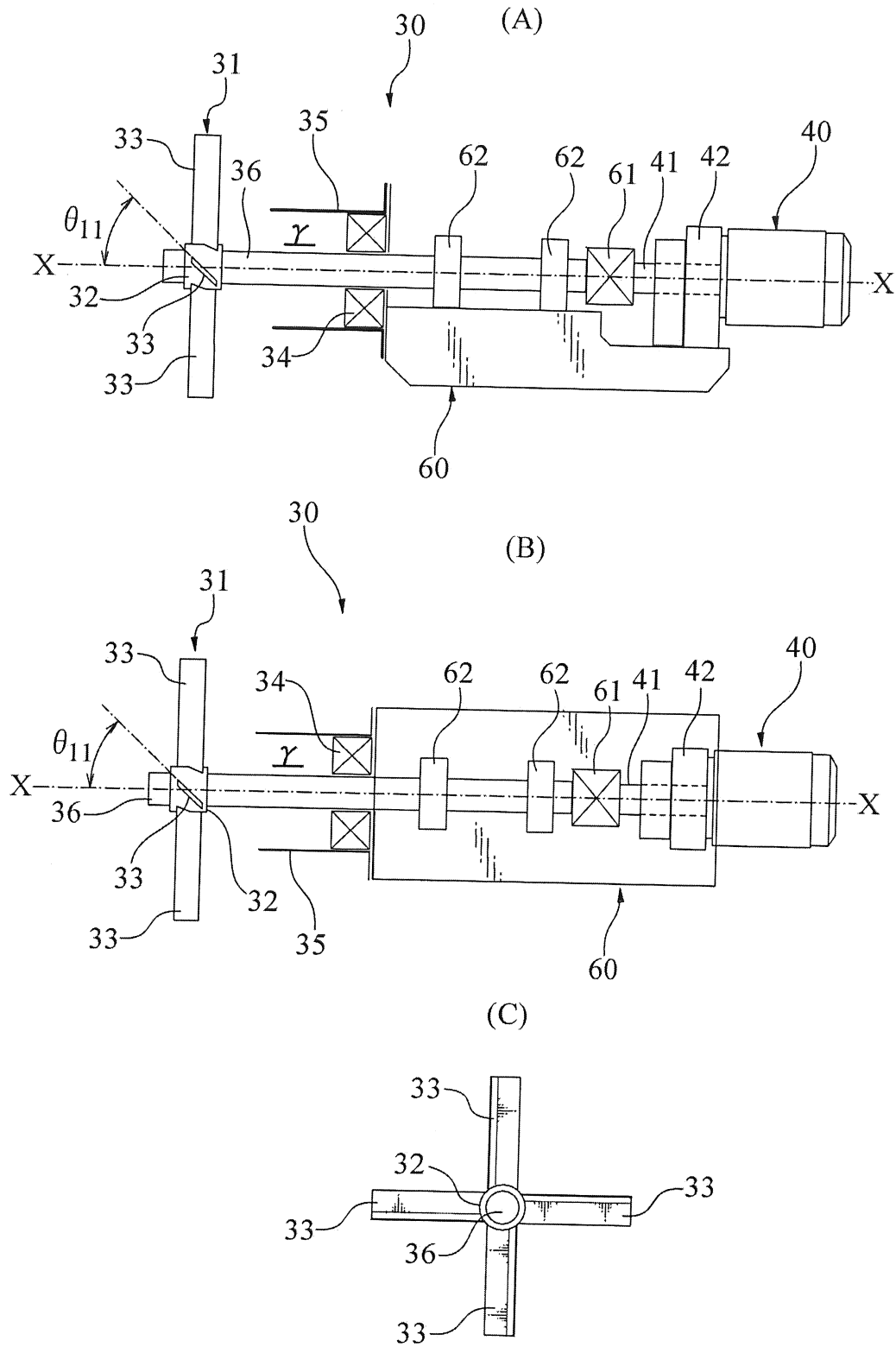
【FIG. 11】



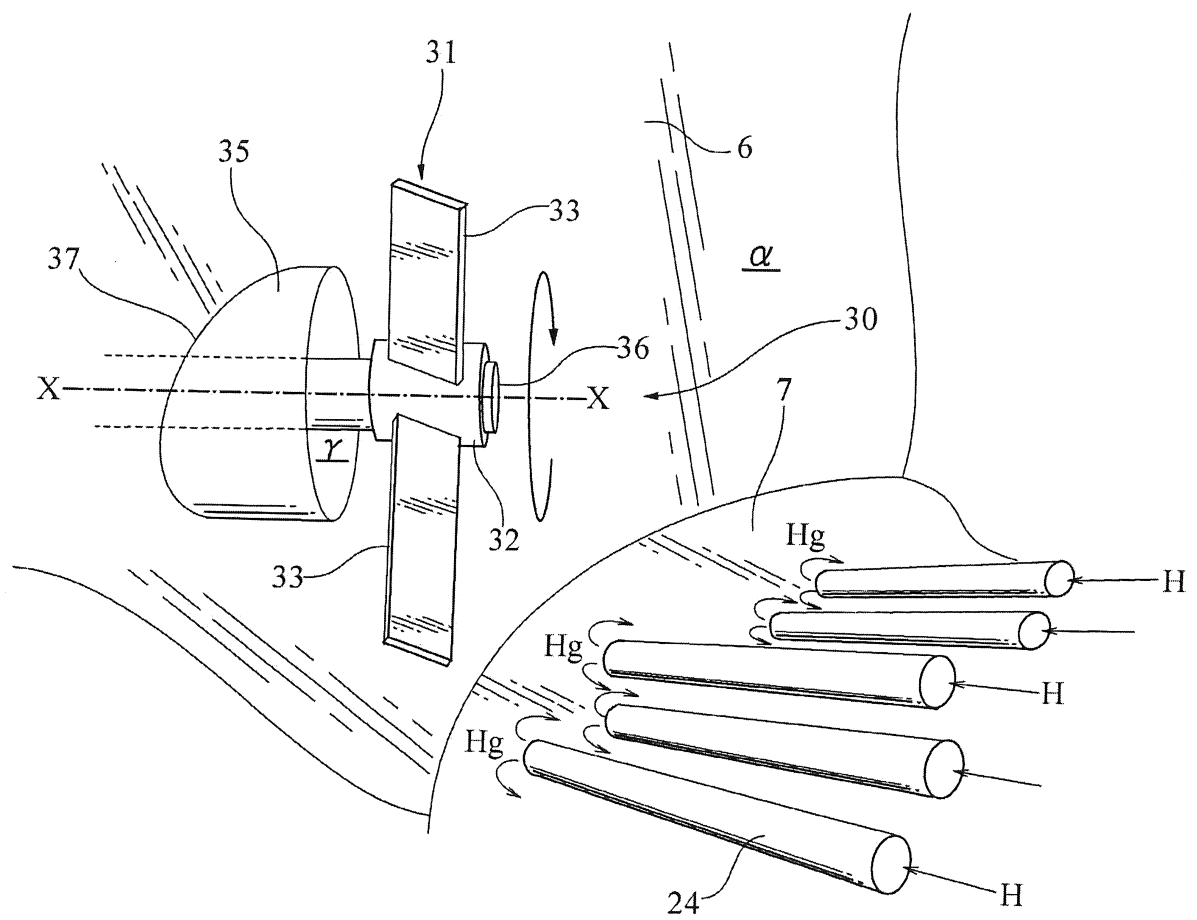
【FIG. 12】



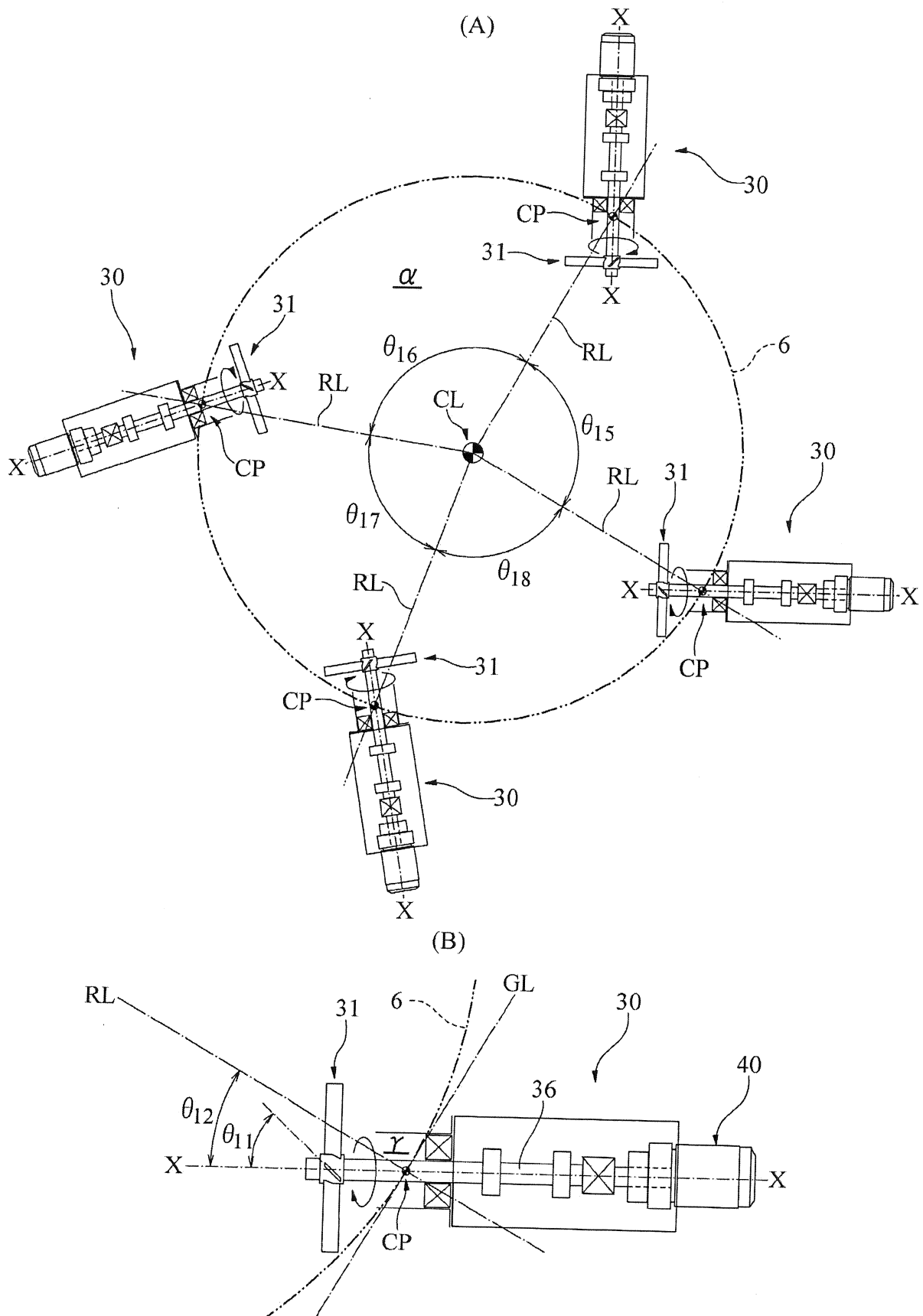
【FIG. 13】



【FIG. 14】



【FIG. 15】



【FIG. 16】

