



(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)



1-0036960

(51)^{2020.01} F28D 11/04

(13) B

(21) 1-2020-06347

(22) 15/03/2019

(86) PCT/JP2019/011011 15/03/2019

(87) WO 2019/193957 A1 10/10/2019

(30) 2018-070578 02/04/2018 JP

(45) 25/09/2023 426

(43) 25/06/2021 399

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

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

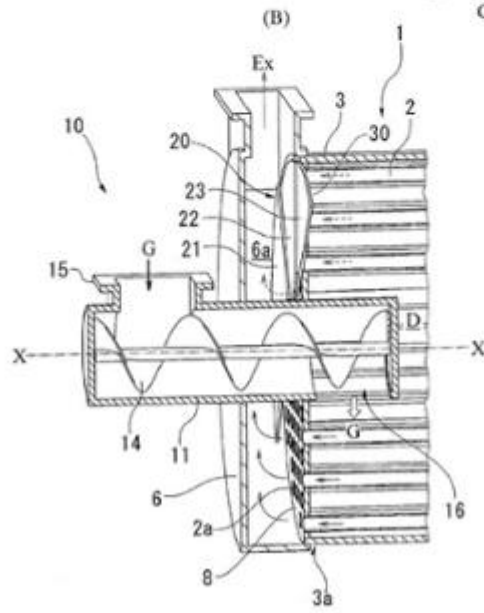
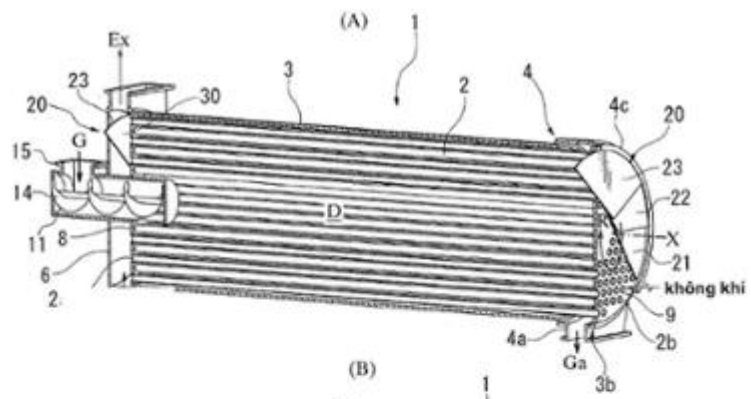
(72) YOSHIDA Tomonori (JP); TAKENAKA, Takeshi (JP).

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

(54) THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT KIỂU QUAY NHIỀU ỐNG

(57) Mục đích của sáng chế là làm giảm hoặc hạn chế lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đi qua ống truyền nhiệt không có khả năng làm mát hoặc làm nóng hiệu quả chất được xử lý, nhờ đó cải thiện hiệu suất năng lượng hoặc hiệu suất nhiệt, tiết giảm mức tiêu thụ điện năng, và v.v..

Sáng chế đề cập đến thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống (1) có bộ phận chắn cố định (20). Bộ phận chắn này được bố trí lân cận sát với tấm đầu ống (8, 9) bên ngoài khu vực làm nóng hoặc làm mát (D). Bề mặt cố định (30) của bộ phận chắn được định vị đối diện với và ở lân cận kề sát lỗ hở đầu (2a, 2b) của ống truyền nhiệt (2) di chuyển trong vùng trên (α) của khu vực làm nóng hoặc làm mát, nhờ đó làm giảm hoặc hạn chế tạm thời lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đi qua ống truyền nhiệt di chuyển trong vùng trên.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống, cụ thể hơn, sáng chế đề cập đến thiết bị trao đổi nhiệt mà thực hiện quay vỏ, các tấm đầu ống, và các ống truyền nhiệt cùng nhau sao cho chất được xử lý trong khu vực làm nóng hoặc làm mát của vỏ được làm nóng hoặc làm mát bằng trao đổi nhiệt với chất tải nhiệt dạng chất lưu trong các ống.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống trong lĩnh vực kỹ thuật này, thiết bị trao đổi nhiệt như vậy được bố trí để làm nóng hoặc làm mát gián tiếp vật liệu rắn hoặc chất rắn được tạo tầng sôi, chẳng hạn vật liệu dạng bột hoặc dạng hạt, bằng chất tải nhiệt dạng chất lưu trong các ống truyền nhiệt. Ví dụ, kiểu thiết bị trao đổi nhiệt này được mô tả là thiết bị trao đổi nhiệt nhiều ống trong công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 54-62549 (tài liệu sáng chế 1), thiết bị làm mát gián tiếp kiểu quay nhiều ống trong công bố Mẫu hữu ích Nhật Bản số 2603844 (tài liệu sáng chế 2), máy sấy quay nằm ngang hoặc máy sấy dùng ống hơi nước (Steam Tube Dryer, STD) trong công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2017-58053 (tài liệu sáng chế 3), hoặc thiết bị kiểu quay ống bên trong của thiết bị làm mát nhiều ống trong công bố đơn quốc tế PCT số WO2017/135250A1 (tài liệu sáng chế 4).

Nói chung, thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống bao gồm vỏ hình trụ (thân vỏ), tang trụ hoặc ống ngoài (sau đây được gọi là "vỏ") được dẫn động quay bởi cơ cấu dẫn động quay; nhiều ống truyền nhiệt được lắp trong vỏ song song với trục tâm của vỏ; và các tấm đầu ống có biên dạng gần như hình tròn để làm kín hai đầu của khoảng trống trong vỏ. Từng tấm đầu ống được gắn chặt liền khối vào vỏ, và từng phần đầu của ống truyền nhiệt được mang bởi tấm đầu ống sao cho ống này được quay liền khối với vỏ và các tấm đầu ống. Vật liệu hoặc chất rắn dạng bột hoặc dạng hạt có thể tạo tầng sôi và v.v. (sau đây được gọi là "chất được xử lý") được nạp vào khoảng trống bên trong của vỏ ở phần đầu của nó nằm ở phía cấp chất được xử lý. Trục tâm của vỏ được làm nghiêng xuống dưới về

phía phần đầu của khoang trống bên trong ở phía xả chất được xử lý, và do đó, chất được xử lý được tạo tầng sôi quay trong vỏ nhờ chuyển động quay của vỏ, trong khi di chuyển về phía phần đầu ở phía xả chất được xử lý tương ứng với độ nghiêng của vỏ, cho đến khi chất được xử lý được xả ra khỏi vỏ.

Thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống như vậy có khoang đầu hoặc các khoang đầu ở một trong hai hoặc cả hai đầu của vỏ. Ít nhất một đầu của từng ống truyền nhiệt được làm thông với khoang. Chất tải nhiệt dạng chất lưu được cấp từ một nguồn cấp của chất tải nhiệt dạng chất lưu tới khoang ở phía cấp chất tải nhiệt, hoặc chất tải nhiệt dạng chất lưu (không khí bên ngoài) được tạo ra hoặc được hút từ môi trường xung quanh. Chất lưu được đưa vào từng ống truyền nhiệt để di chuyển qua đường dẫn chất lưu trong ống của nó, và tiếp đó, chất lưu được đưa vào khoang đầu ở phía xả chất tải nhiệt dạng chất lưu để được thải ra khỏi hệ thống qua khoang. Chất được xử lý trao đổi nhiệt với chất tải nhiệt dạng chất lưu trong các ống qua thành ống của chúng, nhờ đó chất được xử lý được làm nóng hoặc làm mát.

Như được bộc lộ trong tài liệu sáng chế 4, loại thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống này có thể được sử dụng làm thiết bị làm mát kiểu khuấy trộn để làm mát thạch cao nung ở nhiệt độ cao được xả ra từ một lò nung, và v.v..

Danh mục tài liệu viện dẫn

Các tài liệu sáng chế

Tài liệu sáng chế 1: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 54-62549;

Tài liệu sáng chế 2: Công bố Mẫu hữu ích Nhật Bản số 2603844;

Tài liệu sáng chế 3: Công bố đơn sáng chế Nhật Bản số 2017-58053;

Tài liệu sáng chế 4: Công bố đơn quốc tế PCT số WO2017/135250A1.

Vấn đề kỹ thuật cần giải quyết

Nói chung, chất được xử lý được cấp tới khoang trống bên trong của vỏ của thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống chỉ chiếm khoảng một nửa thể tích

của khoảng trống bên trong. Chất được xử lý chỉ được tạo tầng sôi trong vùng dưới (vùng tầng sôi của chất được xử lý) của khoảng trống bên trong phần nào bị làm lệch về phía trước khi quan sát theo chiều quay. Như vậy, khoảng trống bên trong của vỏ có vùng trên với thể tích tương đối lớn trong đó không có chất được xử lý cần ở trạng thái tiếp xúc có thể truyền nhiệt với các ống truyền nhiệt, và do đó, chỉ có mặt các ống. Từng ống di chuyển theo cách xen kẽ trong vùng trên này và vùng tầng sôi của chất được xử lý. Chất tải nhiệt dạng chất lưu di chuyển không chỉ qua đường dẫn chất lưu trong ống của ống truyền nhiệt di chuyển trong vùng tầng sôi của chất được xử lý, mà còn qua đường dẫn của ống truyền nhiệt đang di chuyển trong vùng trên theo cách tương đương.

Tuy nhiên, hầu hết chất tải nhiệt dạng chất lưu đã cấp qua ống di chuyển trong vùng trên được xả hoặc thải ra khỏi hệ thống mà không thực hiện hoạt động trao đổi nhiệt với chất được xử lý. Điều này có nghĩa là lượng tương đối lớn của chất tải nhiệt dạng chất lưu được thải hoặc xả qua các ống ra khỏi hệ thống mà không trao đổi nhiệt với chất được xử lý. Nghĩa là, trong thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống thông thường, một lượng tương đối lớn của chất tải nhiệt dạng chất lưu, mà không thể được sử dụng một cách hữu hiệu làm chất tải nhiệt dạng chất lưu, được cấp qua các ống, và hầu hết nhiệt năng của chất lưu như vậy không được sử dụng theo cách hiệu quả, hoặc hầu hết điện năng và v.v. dùng để phân phối hoặc hút chất lưu như vậy bị tiêu thụ một cách lãng phí. Như vậy, cần phải ngăn chặn sự suy giảm như vậy của hiệu suất năng lượng và hiệu suất nhiệt trong thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống có khả năng hạn chế hoặc làm giảm lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đi qua ống truyền nhiệt không thể làm mát hoặc làm nóng hiệu quả chất được xử lý, nhờ đó cải thiện hiệu suất năng lượng hoặc hiệu suất nhiệt, tiết giảm mức tiêu thụ điện năng, và v.v..

Theo khía cạnh thứ nhất, sáng chế đề xuất thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống bao gồm: vỏ có thể quay, các tấm đầu ống làm kín hai phần đầu của vỏ,

và nhiều ống truyền nhiệt được bố trí trong khoảng trống bên trong của vỏ, trong đó khu vực làm nóng hoặc làm mát để làm nóng hoặc làm mát chất được xử lý đã đưa vào khoảng trống bên trong được tạo ra trong vỏ, từng phần đầu của từng ống truyền nhiệt nêu trên được mang bởi tấm đầu ống, và phần đầu của ống truyền nhiệt được làm thông ở mặt ngoài của tấm đầu ống hoặc ở vị trí lân cận, và trong đó vỏ, các tấm đầu ống, và các ống được quay cùng nhau để làm nóng hoặc làm mát chất được xử lý bằng trao đổi nhiệt giữa chất tải nhiệt dạng chất lưu trong các ống truyền nhiệt và chất được xử lý trong khu vực làm nóng hoặc làm mát, thiết bị trao đổi nhiệt này bao gồm:

bộ phận chắn cố định để làm giảm tạm thời lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đi qua ống truyền nhiệt trong khi ống này di chuyển trong vùng trên của khu vực làm nóng hoặc làm mát,

trong đó bộ phận chắn được định vị ở lân cận của tấm đầu ống bên ngoài khu vực làm nóng hoặc làm mát và có bề mặt cố định để giới hạn hoặc hạn chế dòng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đã đưa vào lỗ hở đầu của ống truyền nhiệt hoặc dòng xả chất lưu từ đó, và

trong đó bề mặt cố định ở lân cận kề sát và đối diện với lỗ hở đầu của ống truyền nhiệt đang di chuyển trong vùng trên và được tách rời ra khỏi lỗ hở đầu của ống truyền nhiệt đang di chuyển trong vùng dưới của khu vực làm nóng hoặc làm mát.

Theo sáng chế, bề mặt cố định của bộ phận chắn ngăn không cho chất tải nhiệt dạng chất lưu được tạo tầng sôi ở lân cận của lỗ hở đầu của ống trong chuyển động của ống trong vùng trên của khu vực làm nóng và làm mát, nhờ đó làm giảm hoặc tiết giảm lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đi qua ống. Mặt khác, lỗ hở đầu của ống được bố trí cách xa hoặc có khoảng cách so với bề mặt cố định của bộ phận chắn trong chuyển động của ống ở trạng thái tiếp xúc với chất được xử lý trong vùng dưới của khu vực làm nóng hoặc làm mát, và do đó, lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đi qua ống được khôi phục về lưu lượng bình thường, nhờ đó đảm bảo hoạt động trao đổi nhiệt giữa chất tải nhiệt dạng chất lưu và chất được xử lý. Thiết bị trao đổi nhiệt có thể được sử dụng làm

máy sấy. Nói chung, hiện tượng "sấy" liên quan tới hiện tượng "làm nóng" hoặc "làm mát". Do đó, trong bản mô tả này, hiện tượng "sấy" được xem như có trong hiện tượng "làm nóng hoặc làm mát".

Chất tải nhiệt dạng chất lưu đi qua đường dẫn trong ống của ống truyền nhiệt nhờ áp suất hút hoặc phân phối của một thiết bị tăng áp hoặc vận chuyển, chẳng hạn một quạt hoặc máy thổi. Tải của thiết bị tăng áp hoặc vận chuyển có thể được làm giảm hoặc tiết giảm nhờ sự suy giảm lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đi qua ống trong chuyển động của nó trong vùng trên. Điều này dẫn đến suy giảm của tính năng hoặc năng suất của thiết bị tăng áp hoặc vận chuyển, hoặc tiết giảm mức tiêu thụ điện năng của thiết bị, và v.v.. Hơn nữa, trong trường hợp không khí được điều hòa ở nhiệt độ nhất định, không khí đã làm mát, không khí đã sưởi ấm, hoặc không khí tương tự được sử dụng làm chất tải nhiệt dạng chất lưu, dung lượng hoặc nhiệt dung của thiết bị nguồn nhiệt và v.v. có thể được tiết giảm hoặc làm giảm.

Ngoài ra, theo sáng chế, lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu của các ống truyền nhiệt không có khả năng làm mát hoặc làm nóng hiệu quả chất được xử lý được làm giảm, và do đó, chất lưu có thể được đưa theo cách đồng tâm vào ống để có thể làm mát hoặc làm nóng hiệu quả chất được xử lý. Nếu tổng lưu lượng của thiết bị trao đổi nhiệt được thiết lập ở giá trị tương đương với tổng lưu lượng của thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống thông thường được làm bố trí để đưa một cách đồng đều chất lưu vào tất cả các ống, lưu lượng của chất lưu qua ống ở trạng thái tiếp xúc truyền nhiệt với chất được xử lý được gia tăng theo sáng chế. Do đó, hiệu quả truyền nhiệt của thiết bị trao đổi nhiệt có thể được cải thiện theo sáng chế. Ngoài ra, sự gia tăng như vậy của lưu lượng của chất lưu qua ống cho phép mở rộng đường kính của ống (nghĩa là, sự mở rộng của diện tích bề mặt có thể truyền nhiệt của ống) để cải thiện hiệu quả truyền nhiệt của thiết bị trao đổi nhiệt. Ưu điểm thực tế này là đáng chú ý.

Theo một khía cạnh khác, sáng chế đề xuất hệ thống xử lý thạch cao nung bao gồm thiết bị trao đổi nhiệt theo khía cạnh như nêu trên, trong đó thiết bị trao đổi nhiệt này được sử dụng làm thiết bị làm mát kiểu khuấy trộn để làm mát thạch cao nung, thiết bị làm mát này có khu vực làm mát để làm mát thạch cao nung

nhằm thực hiện chức năng làm khu vực làm nóng hoặc làm mát như nêu trên, và ống truyền nhiệt được làm thông với môi trường ở phần đầu của nó ở phía dòng vào chất tải nhiệt, nhờ đó cho phép không khí môi trường bên ngoài có thể đi qua đường dẫn chất lưu trong ống của ống truyền nhiệt để làm môi chất làm mát.

Theo hệ thống xử lý thạch cao nung có cách bố trí như nêu trên, tải của thiết bị tăng áp hoặc vận chuyển để đưa vào không khí môi trường bên ngoài làm chất tải nhiệt dạng chất lưu, chẳng hạn một quạt hoặc máy thổi, có thể được giảm bớt nhờ sự suy giảm của lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu qua ống truyền nhiệt di chuyển trong vùng trên, nhờ đó tính năng hoặc năng suất của thiết bị tăng áp hoặc vận chuyển có thể được làm giảm, hoặc mức tiêu thụ điện năng của thiết bị có thể được tiết giảm. Hơn nữa, trong trường hợp lưu lượng của thiết bị trao đổi nhiệt được thiết lập ở giá trị tương đương với lưu lượng của thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống thông thường được bố trí để đưa một cách đồng đều chất lưu vào tất cả các ống, lưu lượng của chất lưu qua ống ở trạng thái tiếp xúc truyền nhiệt với chất được xử lý có thể được tăng để cải thiện hiệu quả truyền nhiệt của thiết bị trao đổi nhiệt. Điều này là có lợi trong thực tế.

Theo một khía cạnh khác nữa, sáng chế đề xuất phương pháp làm nóng hoặc làm mát để làm nóng hoặc làm mát chất được xử lý bằng cách sử dụng thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống bao gồm: vỏ có thể quay được làm kín ở hai phần đầu của nó nhờ các tấm đầu ống và nhiều ống truyền nhiệt được bố trí trong khoảng trống bên trong của vỏ, trong đó khu vực làm nóng hoặc làm mát để làm nóng hoặc làm mát chất được xử lý được cấp tới khoảng trống bên trong được tạo ra trong vỏ; trong đó từng phần đầu của từng ống truyền nhiệt nêu trên được mang bởi tấm đầu ống, và phần đầu được làm thông ở mặt ngoài của tấm đầu ống hoặc ở vị trí lân cận; và trong đó vỏ, các tấm, và các ống được quay cùng nhau để làm nóng hoặc làm mát chất được xử lý bằng trao đổi nhiệt giữa chất tải nhiệt dạng chất lưu trong các ống truyền nhiệt và chất được xử lý trong khu vực làm nóng hoặc làm mát, phương pháp này bao gồm các công đoạn:

định vị bề mặt cố định của bộ phận chắn ở lân cận của tấm đầu ống bên ngoài khu vực làm nóng hoặc làm mát sao cho ở lân cận kề sát và đối diện với lỗ hở đầu của ống truyền nhiệt đang di chuyển trong vùng trên của khu vực làm

nóng hoặc làm mát, để giới hạn hoặc hạn chế lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đã đưa vào lỗ hở đầu của ống truyền nhiệt đang di chuyển trong vùng trên hoặc dòng xả chất lưu từ đó, và

tách rời bề mặt cố định nêu trên ra khỏi lỗ hở đầu của ống truyền nhiệt đang di chuyển trong vùng dưới của khu vực làm nóng hoặc làm mát, để loại bỏ sự giới hạn hoặc hạn chế đối với lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu.

Hơn nữa, theo một khía cạnh khác, sáng chế còn đề xuất phương pháp xử lý thạch cao nung gồm phương pháp làm nóng hoặc làm mát như nêu trên, phương pháp này bao gồm các công đoạn:

sử dụng thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống như nêu trên làm thiết bị làm mát kiểu khuấy trộn để làm mát thạch cao nung;

đưa vào khu vực làm mát thạch cao nung sẽ được làm mát trong đó; và

làm thông với môi trường phân đầu của ống truyền nhiệt ở phía dòng vào chất tải nhiệt của ống này, nhờ đó không khí môi trường bên ngoài được đưa vào đường dẫn trong ống của ống truyền nhiệt để làm môi chất làm mát.

Hiệu quả của sáng chế

Theo sáng chế, thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống và phương pháp làm nóng hoặc làm mát bằng cách sử dụng thiết bị trao đổi nhiệt như vậy được đề xuất để cho phép làm giảm lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu qua ống truyền nhiệt không thể làm mát hoặc làm nóng hiệu quả chất được xử lý, nhờ đó hiệu suất năng lượng hoặc hiệu suất nhiệt có thể được cải thiện và mức tiêu thụ điện năng có thể được tiết giảm.

Hơn nữa, sáng chế đề xuất thiết bị và phương pháp xử lý thạch cao nung có khả năng làm giảm lưu lượng của không khí làm mát qua ống truyền nhiệt làm mát không hiệu quả thạch cao nung, nhờ đó cải thiện hiệu suất năng lượng hoặc hiệu suất nhiệt và tiết giảm mức tiêu thụ điện năng.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1(A) là hình chiếu cạnh thể hiện cấu trúc chung của hệ thống xử lý thạch cao nung có thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống, Fig.1(B) là hình vẽ mặt cắt thể hiện hệ thống được cắt theo đường I-I theo Fig.1(A), và Fig.1(C) là hình chiếu đứng thể hiện mặt đầu xa của hệ thống;

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện mối tương quan vị trí hoặc kết cấu giữa các ống làm mát, vỏ, các tấm đầu ống, và cơ cấu cấp thạch cao nung, trong đó thiết bị trao đổi nhiệt được thể hiện ở trạng thái các bộ phận chấn được tháo ra khỏi đó;

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị làm mát được cắt theo đường II-II trên Fig.1, trong đó điều kiện hoạt động của thiết bị làm mát được thể hiện;

Fig.4(A) và Fig.4(B) là các hình chiếu đứng thể hiện các bộ phận chấn lần lượt được lắp vào tấm đầu ống ở phía của khoang đầu và tấm đầu ống ở phía của môi trường bên ngoài;

Fig.5(A) là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu bên trong của thiết bị làm mát ở điều kiện trong đó các bộ phận chấn được lắp vào các tấm đầu ống cả ở phía của khoang đầu và ở phía của môi trường bên ngoài, và Fig.5(B) là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của bộ phận chấn nằm lân cận sát với tấm đầu ống ở phía của khoang đầu;

Fig.6(A) và Fig.6(B) là hình vẽ mặt cắt thẳng đứng và hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của bộ phận chấn nằm lân cận sát với tấm đầu ống ở phía đầu xa;

Fig.7 là hình vẽ mặt cắt nằm ngang thể hiện về khái niệm chế độ hoạt động của thiết bị làm mát;

Fig.8 là hình vẽ mặt cắt thẳng đứng thể hiện về khái niệm chế độ hoạt động của thiết bị làm mát; và

Fig.9(A) là hình chiếu đứng thể hiện mặt đầu xa của thiết bị làm mát có bộ phận chấn có kết cấu khác, và Fig.9(B) là hình vẽ mặt cắt thẳng đứng thể hiện kết cấu của phần đầu xa của thiết bị làm mát như được thể hiện trên Fig.9(A).

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo phương án ưu tiên của sáng chế, bộ phận chắn được bố trí trong khoảng trống ở phía dòng vào chất tải nhiệt của tấm đầu ống ở lân cận kề sát lỗ hở đầu của ống truyền nhiệt ở phía dòng vào, hoặc trong khoảng trống ở phía dòng ra chất tải nhiệt của tấm đầu ống ở lân cận kề sát lỗ hở đầu của ống truyền nhiệt ở phía dòng ra. Nếu cần, các bộ phận chắn được bố trí trong các khoảng trống tương ứng ở phía dòng vào hoặc phía dòng ra lần lượt của các tấm đầu ống, từng bộ phận chắn ở lân cận kề sát lỗ hở đầu tương ứng ở phía dòng vào hoặc phía dòng ra.

Theo một phương án ưu tiên khác của sáng chế, bộ phận chắn được cấu thành bởi một tấm chắn hình quạt hoặc hình bán nguyệt, hoặc bộ phận chắn là cụm lắp ráp cấu thành bởi các tấm chắn hình quạt nối với nhau. Vùng trên là khoảng trống đối diện với khối tích tụ của chất được xử lý được làm lệch ở một phía của khu vực làm nóng hoặc làm mát nhờ tác động của chuyển động quay của vỏ và được làm lệch ở phía đối diện với khối tích tụ so với mặt phẳng tâm thẳng đứng của vỏ.

Nếu cần, thiết bị trao đổi nhiệt có cơ cấu gắn để gắn điều chỉnh được bộ phận chắn liền kề với tấm đầu ống theo cách có thể điều chỉnh vị trí, nhờ đó vị trí của bộ phận chắn (vị trí theo chu vi của bộ phận chắn, khoảng cách giữa bề mặt cố định và tấm đầu ống, và v.v.) có thể được thay đổi theo cách dễ dàng, liên quan tới loại chất được xử lý, đặc tính vật lý của chất được xử lý, lượng vật liệu của chất được xử lý, điều kiện sử dụng của thiết bị trao đổi nhiệt, và v.v..

Tốt hơn là, bộ phận chắn là cụm lắp ráp hình quạt hoặc hình bán nguyệt cấu thành từ các tấm chắn nối liền khối với nhau, và cụm lắp ráp này có cơ cấu điều chỉnh góc chắn để thay đổi góc ở tâm của bộ phận chắn, theo cách sao cho góc chồng nhau của các tấm chắn liền kề được điều chỉnh. Có thể thay đổi nhóm của các ống bị giới hạn hoặc hạn chế về lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu bằng cách điều chỉnh góc ở tâm của bộ phận chắn.

Tốt hơn là, bộ phận chắn có diện tích hoặc kích thước để chắn một số lượng của các lỗ hở đầu của các ống truyền nhiệt, số lượng của các lỗ hở đầu này được thiết lập nằm trong khoảng từ 20% tới 50% tổng số lượng của các ống, và

lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu của ống truyền nhiệt đã làm giảm bởi bộ phận chắn được thiết lập nhỏ hơn hoặc bằng $1/5$ lưu lượng chất lưu của ống ở trạng thái tiếp xúc truyền nhiệt với chất được xử lý. Theo một mô hình mô phỏng được thực hiện bởi tác giả sáng chế và các đồng tác giả, các ống truyền nhiệt có số lượng xấp xỉ từ 20% tới 50% tổng số lượng của các ống, không ở trạng thái tiếp xúc có thể truyền nhiệt với chất được xử lý, và do đó, chất tải nhiệt dạng chất lưu đi qua các ống như vậy không thể thực hiện một cách hiệu quả tác động làm mát hoặc làm nóng đối với chất được xử lý. Như vậy, bộ phận chắn che lỗ hở đầu của các ống như vậy, vì thế lưu lượng của chất lưu di chuyển qua đó được hạn chế hoặc giới hạn ở lưu lượng đủ để chỉ làm mát môi trường của vùng trên trong vỏ.

Tốt hơn là, khoảng cách giữa bộ phận chắn và lỗ hở đầu được thiết lập nằm trong khoảng từ một phần hai mươi lần tới 2 lần đường kính của lỗ hở, tốt hơn nữa là, nằm trong khoảng từ một phần mười lần tới 1 lần đường kính của lỗ hở. Ví dụ, trong trường hợp đường kính bên trong của từng ống truyền nhiệt và lỗ hở đầu của nó xấp xỉ bằng 50 mm, khoảng cách giữa bộ phận chắn và lỗ hở đầu được thiết lập nằm trong khoảng từ 2,5 mm tới 100 mm, tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 5 mm tới 50 mm. Khoảng cách giữa bộ phận chắn và lỗ hở đầu có thể được thiết lập khác nhau đối với từng lỗ hở đầu.

Nếu cần, hệ thống xử lý thạch cao nung, có thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống được sử dụng làm thiết bị làm mát kiểu khuấy trộn để làm mát thạch cao nung, còn có cơ cấu cấp hơi ẩm để kết hợp hơi ẩm vào thạch cao nung. Cơ cấu cấp hơi ẩm này đưa dòng phun hoặc dòng phân phối của khí ẩm chứa một hàm lượng nước hoặc hơi nước vào khu vực làm mát. Ví dụ, khí ẩm là một khí có nhiệt độ cao và độ ẩm cao được tạo ra trong một lò nung để nung thạch cao nung và được tách ra khỏi thạch cao nung, hoặc hơi nước được tạo ra trong một quy trình khác. Khí này được đưa vào vùng làm mát để thay đổi hoặc biến tính thạch cao nung (biến đổi thạch cao nung thành thạch cao khan kiểu III, cải thiện khả năng hòa tan trong nước của các hạt thạch cao nung trong công đoạn tạo vữa, và v.v.).

Phương án thực hiện

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

Fig.1(A) là hình chiếu cạnh thể hiện cấu trúc chung của hệ thống xử lý thạch cao nung có thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống, Fig.1(B) là hình vẽ mặt cắt thể hiện hệ thống được cắt theo đường I-I theo Fig.1(A), và Fig.1(C) là hình chiếu đứng thể hiện mặt đầu xa của hệ thống.

Như được thể hiện trên Fig.1(A), hệ thống xử lý thạch cao nung có thiết bị làm mát kiểu khuấy trộn quay ống bên trong 1 (sau đây được gọi tắt là "thiết bị làm mát 1"). Thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống theo sáng chế được cải biến làm thiết bị làm mát 1. Thạch cao nung G là vật liệu rắn hoặc chất rắn ở nhiệt độ cao ở trạng thái dạng bột hoặc dạng hạt, được tạo ra bởi một lò nung (không được thể hiện trên hình vẽ) để nung riêng thạch cao nguyên liệu, chẳng hạn thạch cao tự nhiên hoặc thạch cao hóa học, hoặc trộn và gia nhiệt (nung) các loại khác nhau của thạch cao nguyên liệu. Thạch cao nung G chứa canxi sulfat hemihydrat ($\text{CaSO}_4 \cdot 1/2 \text{H}_2\text{O}$) là hợp phần chính, và được sử dụng làm nguyên liệu trên cơ sở thạch cao để sản xuất các tấm thạch cao và v.v..

Thiết bị làm mát 1 bao gồm vỏ hình trụ 3 và nhiều ống làm mát (các ống truyền nhiệt) 2 nằm trong vỏ 3. Các ống 2 cấu thành thiết bị trao đổi nhiệt kiểu làm mát bằng không khí. Thiết bị làm mát 1 có cơ cấu dẫn động quay 5 như được thể hiện trên hình vẽ bằng các đường nét rời. Cơ cấu 5 quay vỏ 3 quanh trục tâm X-X. Thiết bị làm mát 1 còn có cơ cấu cấp thạch cao nung 10 là cơ cấu cấp liệu kiểu trục vít để cấp thạch cao nung G tới khu vực làm mát D của thiết bị làm mát 1.

Cơ cấu 10 bao gồm hộp vỏ hình trụ 11, thiết bị dẫn động 12 (chẳng hạn một động cơ điện), bộ phận trục vít 14, bộ phận nạp 15, và cửa nạp thạch cao nung 16. Hộp vỏ hình trụ 11 kéo dài vào khu vực làm mát D. Bộ phận trục vít 14 được nối nối tiếp với trục dẫn động quay 13 của thiết bị 12. Bộ phận nạp 15 được tạo ra có dạng phễu mà thạch cao nung G ở nhiệt độ tương đối cao được đưa vào. Cửa nạp 16 làm thông với khu vực làm mát D để nạp thạch cao nung G vào khu vực D. Trục tâm của từng hộp vỏ hình trụ 11 và bộ phận trục vít 14 trùng với trục

tâm X-X của vỏ 3. Cửa nạp 16 mở ở mặt dưới của phần đầu xa của hộp vỏ hình trụ 11. Ống dẫn 17 để cấp thạch cao nung được nối với bộ phận nạp 15. Ống dẫn 17 này được nối với lò nung để nung thạch cao nguyên liệu (không được thể hiện trên hình vẽ). Thạch cao nung đã xả từ lò nung được cấp tới bộ phận trục vít 14 qua ống dẫn 17 và bộ phận nạp 15. Bộ phận trục vít quay 14 đùn thạch cao nung G vào khu vực làm mát D qua cửa nạp 16 sao cho thạch cao nung G được đưa vào khu vực làm mát D như được thể hiện bằng mũi tên trên Fig.1(A). Một cửa cấp khí ẩm (không được thể hiện trên hình vẽ) được tạo ra ở lân cận của cửa nạp 16 mà qua đó dòng phun hoặc dòng phân phối của khí ẩm chứa một hàm lượng nước hoặc hơi nước được đưa vào khu vực làm mát D. Cửa cấp khí ẩm này thực hiện chức năng làm cơ cấu cấp hơi ẩm để kết hợp hơi ẩm vào thạch cao nung G. Thạch cao nung G hấp thụ nước hoặc hơi ẩm chứa trong khí ẩm S, nhờ đó thạch cao G được biến đổi sao cho có thành phần, các hợp phần, các đặc tính vật lý, hoặc tính chất để có thể tạo ra sự giảm lượng nước trộn để tạo vữa thạch cao nung (hoặc ngăn chặn sự gia tăng của nước trộn để tạo vữa). Sự biến đổi của thạch cao nung G bằng cách kết hợp hơi ẩm vào thạch cao nung G đã được mô tả chi tiết trong công bố đơn quốc tế PCT số WO2017/135250 (A1), là tài liệu sáng chế 4 nêu trên, và do đó, phần giải thích chi tiết được bỏ qua bằng cách tham khảo công bố này.

Trục tâm X-X của thiết bị làm mát 1 được làm nghiêng ở góc định trước so với sàn nằm ngang hoặc mặt đất J (bề mặt nằm ngang). Cơ cấu dẫn động quay 5 quay vỏ 3 theo chiều của mũi tên R ở tốc độ quay định trước. Khu vực làm mát D trong vỏ 3 làm cho thạch cao nung G được khuấy trộn trong vỏ 3 trong khi được dịch chuyển về phía phần đầu xa 3b. Thạch cao nung G ở nhiệt độ tương đối cao, được đưa vào vỏ 3 ở phần đầu gần 3a của vỏ 3, di chuyển về phía phần đầu xa 3b nhờ độ nghiêng của vỏ 3. Thạch cao nung G được xả qua cửa xả liệu 4a của bộ phận thải khí và xả liệu 4 ở dạng thạch cao nung Ga đã được biến tính và làm mát. Bộ phận thải khí và xả liệu 4 được đỡ ở điều kiện đứng yên và được cố định đúng vị trí nhờ một bộ đỡ (không được thể hiện trên hình vẽ) trên sàn hoặc mặt đất J. Vỏ 3 được quay so với bộ phận thải khí và xả liệu 4.

Các phần đầu của khu vực làm mát D được làm kín lần lượt bởi tấm đầu ống 8 ở phía đầu gần và tấm đầu ống 9 ở phía đầu xa. Từng ống làm mát 2 được đỡ ở các phần đầu lần lượt bởi các tấm đầu ống 8, 9. Từng ống làm mát 2 kéo dài song song với trục tâm X-X trong khu vực làm mát D. Chu vi của từng tấm đầu ống 8, 9 được nối liền khối với vỏ 3 để được quay cùng với vỏ 3. Do đó, các ống 2 được mang bởi các tấm đầu ống 8, 9 cũng được quay cùng với vỏ 3. Như được mô tả sau đây, thiết bị làm mát 1 có các bộ phận chấn 20 ở lân cận kề sát mặt ngoài lần lượt của các tấm đầu ống 8, 9.

Cửa thải khí 4b để thải khí môi trường trong vỏ 3 được tạo ra ở phần mặt trên của bộ phận thải khí và xả liệu 4. Cửa thải khí 4b được nối với quạt hút (hoặc máy thổi hút) Fb qua đường dẫn khí thải Fa. Áp suất hút của quạt Fb tác động lên khu vực làm mát D qua đường dẫn Fa và cửa 4b. Do đó, khí môi trường trong khu vực làm mát D được thải ra khỏi hệ thống nhờ quạt Fb. Nếu cần, đường dẫn Fa có cơ cấu loại bỏ bụi Fc (được thể hiện bằng các đường nét rời), chẳng hạn một bộ lọc túi.

Fig.2 là hình vẽ phối cảnh thể hiện mối tương quan vị trí hoặc kết cấu giữa các ống làm mát 2, vỏ 3, các tấm đầu ống 8, 9, và cơ cấu cấp thạch cao nung 10, trong đó thiết bị làm mát 1 được thể hiện ở điều kiện trong đó các bộ phận chấn 20 (Fig.1(C)) đã được tháo ra khỏi đó.

Ống góp thải khí 6 được nối với phần đầu gần 3a của vỏ 3 và khoang đầu 6a được tạo ra ở phía gần của tấm đầu ống 8. Ống góp thải khí 6 được đỡ nhờ một bộ đỡ (không được thể hiện trên hình vẽ) trên sàn hoặc mặt đất J (Fig.1). Do đó, ống góp thải khí 6 được duy trì ở trạng thái đứng yên và được cố định ở vị trí của nó, và vỏ 3 được quay so với ống góp thải khí 6.

Cơ cấu cấp thạch cao nung 10 kéo dài vào khu vực làm mát D qua phần trung tâm của khoang đầu 6a và tấm đầu ống 8. Phần đầu gần 2a của từng ống làm mát 2 kéo dài qua tấm đầu ống 8. Đường dẫn chất lưu trong ống của ống 2 được làm thông với khoang 6a ở mặt ngoài của tấm đầu ống 8. Ống góp 6 được nối với quạt hút (hoặc máy thổi hút) Eb qua ống thải khí Ea. Áp suất hút của quạt

Eb tác động lên đường dẫn chất lưu trong ống của từng ống 2 qua ống Ea và khoang 6a.

Phần đầu xa của từng ống làm mát 2 kéo dài qua tấm đầu ống 9. Các đường dẫn chất lưu trong ống của các ống 2 được làm thông với môi trường bên ngoài ở mặt ngoài của tấm đầu ống 9. Từng ống 2 này hút không khí bên ngoài (không khí môi trường bên ngoài được biểu thị bằng ký hiệu "không khí") ở nhiệt độ môi trường bên ngoài qua phần đầu xa 2b nhờ áp suất hút của quạt hút Eb (Fig.1). Như được thể hiện bằng các mũi tên trên Fig.2, không khí bên ngoài đã đưa vào các ống 2 đi vào khoang đầu 6a của ống góp thải khí 6 qua các ống 2, và tiếp đó, không khí được thải ra khỏi hệ thống ở dạng khí thải EX nhờ áp suất phân phối của quạt Eb (Fig.1). Không khí bên ngoài di chuyển trong các ống 2 được đưa vào tiếp xúc truyền nhiệt với thạch cao nung G trong khu vực làm mát D qua các thành ống của các ống 2. Thạch cao nung G được làm mát chủ yếu nhờ trạng thái dẫn nhiệt giữa các chất rắn. Nghĩa là, các ống 2 cấu thành thiết bị trao đổi nhiệt kiểu làm mát bằng không khí bằng cách sử dụng không khí bên ngoài làm môi chất làm mát, và không khí đã được làm nóng bởi hiện tượng trao đổi nhiệt được thải qua ống góp 6 ra khỏi hệ thống ở dạng khí thải EX.

Fig.3 là hình vẽ mặt cắt thể hiện thiết bị làm mát 1 được cắt theo đường II-II theo Fig.1. Theo Fig.3, điều kiện sử dụng của thiết bị làm mát 1 được thể hiện. Fig.4 là các hình chiếu đứng thể hiện các tấm đầu ống 8, 9, trong đó các bộ phận chắn 20 được bố trí ở cả phía khoang đầu của tấm đầu ống 8 và ở phía ngoài của tấm đầu ống 9. Fig.4(A) thể hiện bộ phận chắn 20 được lắp ở phía khoang đầu của tấm đầu ống 8, trong khi Fig.4(B) thể hiện bộ phận chắn 20 được lắp bên ngoài tấm đầu ống 9.

Như được thể hiện trên Fig.3, thạch cao nung G được đẩy về phía trước khi quan sát theo chiều quay dưới tác dụng lực quay của vỏ 3. Thạch cao nung G được tích tụ ở trạng thái phân bố không đều và được làm lệch ở một phía (phía trái trên Fig.3) so với mặt phẳng tâm thẳng đứng Y-Y của vỏ 3. Nói chung, thạch cao nung G được tạo tầng sôi như được thể hiện bằng các mũi tên nét đứt. Thạch cao nung G ở trạng thái tiếp xúc truyền nhiệt với các thành ống của các ống làm mát 2. Thạch cao nung G được làm mát bởi hiện tượng trao đổi nhiệt giữa môi

chất làm mát (không khí bên ngoài) di chuyển trong các ống 2 và thạch cao nung G qua các thành ống của các ống 2. Theo quan điểm làm mát hữu hiệu và hiệu quả của thạch cao nung G bằng cách sử dụng các ống 2, thạch cao nung G cần được tạo tầng sôi phù hợp. Vì thạch cao nung G được đưa vào khu vực làm mát D từ vùng tâm theo hướng kính của khu vực làm mát D, tỷ lệ chiếm chỗ theo thể tích của thạch cao nung G cần phải nhỏ hơn hoặc bằng một giá trị nằm trong khoảng từ 50% tới 70%, trong đó tỷ lệ chiếm chỗ theo thể tích là tỷ số của thể tích bị chiếm chỗ bởi thạch cao G so với toàn bộ thể tích của khu vực làm mát D. Thông thường, thiết bị làm mát 1 có thể được vận hành duy nhất ở điều kiện là tỷ lệ chiếm chỗ theo thể tích nhỏ hơn hoặc bằng 50%. Vì lý do như vậy, xuất hiện vùng trên α trong đó thạch cao nung G không có mặt và vùng dưới β trong đó thạch cao nung G được tích tụ. Vùng α đối diện với vùng β . Vùng α được làm lệch ở phía đối diện của vùng β so với mặt phẳng tâm thẳng đứng Y-Y (ở bên phải trên Fig.3). Ống làm mát 2 không thực hiện hoạt động trao đổi nhiệt với thạch cao nung G khi ống 2 di chuyển trong vùng α của khu vực D theo chiều được biểu thị bằng các mũi tên R. Do đó, môi chất làm mát (không khí bên ngoài), đi qua ống 2 trong chuyển động của ống 2 trong vùng α , chỉ được tăng nhiệt độ một chút nhờ trao đổi nhiệt với khí môi trường trong vùng α . Hầu hết nhiệt lạnh có thể sử dụng hiệu quả (khả năng làm mát) của môi chất làm mát (không khí bên ngoài) được xả ra ngoài mà không được dùng một cách hiệu quả.

Theo sáng chế, bộ phận chắn 20, là cơ cấu kiểu gắn cố định hoặc kiểu có thể tháo được, được gắn trên thiết bị làm mát 1 ở vị trí tương ứng với vùng trên α và ở lân cận kề sát mặt ngoài của tấm đầu ống 8 và/hoặc mặt ngoài của tấm đầu ống 9. Bộ phận chắn 20 có thể được lắp vào ít nhất một trong số các tấm đầu ống 8, 9, và không nhất thiết phải lắp bộ phận chắn 20 vào từng tấm đầu ống 8, 9. Tuy nhiên, theo phương án này, bộ phận chắn 20 được lắp vào từng tấm đầu ống 8, 9. Các tấm đầu ống 8, 9 được quay cùng với vỏ 3 theo chiều của mũi tên R, nhưng các bộ phận chắn 20 được cố định chắc chắn vào bộ phận thải khí và xả liệu 4 và ống góp thải khí 6. Do đó, bộ phận chắn 20 thường đứng yên, và các tấm đầu ống 8, 9 được quay so với các bộ phận chắn 20. Bộ phận chắn 20 được bố trí hơi cách xa các tấm đầu ống 8, 9 sao cho không ở trạng thái tiếp xúc ma sát với các tấm đầu ống 8, 9. Như vậy, khe hở S được tạo ra giữa bộ phận chắn 20 và tấm đầu

ống 8, 9, như được thể hiện trên Fig.6(A). Như được mô tả sau đây, một lượng nhỏ hoặc không đáng kể của dòng không khí được dẫn qua khe hở S vào lỗ hở của phần đầu xa 2b và được đưa vào khoang đầu 6a qua lỗ hở của phần đầu gần 2a.

Như được thể hiện trên Fig.4 và Fig.1(C), bộ phận chắn 20 là cụm lắp ráp của các tấm chắn hình quạt 21, 22, 23 làm bằng kim loại, hoặc kết cấu được cấu thành từ các tấm 21, 22, 23 được kết hợp liền khối với nhau. Ví dụ, góc tâm θ_1 của từng tấm 21, 22, 23 được thiết lập bằng 120° . Mép theo chu vi của từng tấm 21, 22, 23 được uốn cong với độ cong tương đương với độ cong của mép theo chu vi của tấm đầu ống 8, 9, và được bố trí ở vị trí tương ứng với mép theo chu vi của tấm đầu ống 8, 9. Các tấm 21, 22, 23 nằm chồng nhau một phần và góc chắn θ_2 của bộ phận chắn 20 nói chung được thiết lập xấp xỉ bằng 180° .

Fig.5(A) là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu bên trong của thiết bị làm mát 1 ở điều kiện trong đó các bộ phận chắn 20 được lắp cả ở phía khoang đầu của tấm đầu ống 8 và ở phía ngoài của các tấm đầu ống 9. Fig.5(B) là hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của bộ phận chắn 20 nằm liền kề với tấm đầu ống 8. Fig.6(A) và Fig.6(B) là hình vẽ mặt cắt thẳng đứng và hình vẽ phối cảnh thể hiện kết cấu của bộ phận chắn 20 liền kề với tấm đầu ống 9.

Bộ phận chắn 20 nằm liền kề với tấm đầu ống 8 như được thể hiện trên Fig.5(B) được cố định chắc chắn vào kết cấu thành hoặc phần chu vi của ống góp thải khí 6 bằng cách cố định, cài, hoặc các cơ cấu neo, chẳng hạn các mối hàn, các chi tiết cài, hoặc các chi tiết neo (không được thể hiện trên hình vẽ). Bộ phận chắn 20 nằm liền kề với tấm đầu ống 9 như được thể hiện trên Fig.6 được cố định chắc chắn vào phần kéo dài hình khuyên 4c của bộ phận thải khí và xả liệu 4 bằng cách cố định, cài, hoặc các cơ cấu neo, chẳng hạn các mối hàn, các chi tiết cài, hoặc các chi tiết neo (không được thể hiện trên hình vẽ). Các tấm chắn 21, 22, 23 của bộ phận chắn 20 được nối liền khối với nhau bằng cách cố định, cài, hoặc các cơ cấu neo, chẳng hạn các mối hàn, các chi tiết cài, hoặc các chi tiết neo (không được thể hiện trên hình vẽ).

Ví dụ, theo phương án này, đường kính bên trong của ống làm mát 2 được thiết lập xấp xỉ bằng 50 mm, các mặt đầu của phần đầu xa và phần đầu gần 2b, 2a của ống 2 gần như ngang bằng với các mặt ngoài của các tấm đầu ống 8, 9, và các kích thước L1, L2 của khe hở S (Fig.6(A)) được tạo ra giữa từng tấm đầu ống 8, 9 và từng bộ phận chắn 20 được thiết lập nằm trong khoảng từ 10 mm tới 100 mm, tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 10 mm tới 50 mm.

Nếu cần, các tấm chắn 21, 22, 23 có thể được gắn chặt vào ống góp thải khí 6 và phần kéo dài hình khuyên 4c theo cách có thể điều chỉnh vị trí. Các vị trí theo chu vi (các vị trí góc) và khoảng cách cách nhau (các kích thước L1, L2 của khe hở S) của bộ phận chắn 20, hoặc phạm vi của vùng được chắn (phạm vi góc và v.v.) của bộ phận chắn 20 có thể được thiết kế sao cho có thể điều chỉnh được. Hơn nữa, các tấm 21, 22, 23 có thể được kết hợp với nhau nhờ các cơ cấu đóng theo cách sao cho các kích thước chồng nhau (các góc chồng nhau) của các tấm 21, 22, 23 có thể được điều chỉnh dễ dàng để thay đổi góc chắn θ_2 của bộ phận chắn 20. Để làm cơ cấu để điều chỉnh các vị trí và các kích thước chồng nhau của các tấm 21, 22, 23, cơ cấu bất kỳ trong số các cơ cấu điều chỉnh thông thường có thể được sử dụng.

Như được thể hiện trên Fig.5 và Fig.6, các phần đầu không bị chắn 2a, 2b của ống làm mát 2 lần lượt được nối thông với khoang đầu 6a và môi trường bên ngoài giống như kỹ thuật thông thường, vì thế không khí môi trường bên ngoài đi vào lỗ hở của phần đầu xa 2b và đi vào khoang đầu 6a qua lỗ hở của phần đầu gần 2a như được biểu thị bằng các mũi tên nét đậm. Một lượng nhỏ hoặc không đáng kể của không khí môi trường đi vào ống 2 trong vùng trên α qua khe hở nhỏ S được tạo ra giữa bộ phận chắn 20 và tấm đầu ống 9, như được thể hiện bằng các mũi tên nét đứt trên Fig.6(A), và đi ra từ lỗ hở của phần đầu gần 2a vào khoang đầu 6a, qua khe hở được tạo ra giữa bộ phận chắn 20 và tấm đầu ống 8 như được thể hiện bằng các mũi tên nét đứt trên Fig.5(B).

Fig.7 và Fig.8 lần lượt là hình vẽ mặt cắt ngang và hình vẽ mặt cắt thẳng đứng thể hiện về khái niệm chế độ hoạt động của thiết bị làm mát 1.

Theo Fig.7 và Fig.8, các dòng của không khí (môi chất làm mát) đi qua các ống làm mát 2 được biểu thị bằng các mũi tên nét liền mảnh (ký hiệu "không khí"), và các hướng di chuyển của thạch cao nung G nạp vào bộ phận nạp 15 được biểu thị bằng các mũi tên trắng dày (G).

Không khí ở nhiệt độ môi trường T1, ví dụ, 20°C (không khí bên ngoài ở nhiệt độ môi trường), được đưa vào các ống làm mát 2 trong vùng dưới β nhờ áp suất hút của quạt hút Eb, trao đổi nhiệt với thạch cao nung G trong khu vực làm mát D, nhờ đó không khí được làm nóng lên tới nhiệt độ T2 (ví dụ, 60°C). Không khí đã làm nóng như vậy được đưa vào ống góp thải khí 6 và được thải ở dạng khí thải EX ra khỏi hệ thống nhờ quạt hút Eb. Nhiệt độ T3 của thạch cao nung G nạp vào cơ cấu cấp thạch cao nung 10, ví dụ, xấp xỉ bằng 150°C. Thạch cao nung G được làm mát bằng trao đổi nhiệt với không khí đi qua các ống 2. Nhiệt độ T4 của thạch cao nung G được xả qua cửa xả liệu 4a, ví dụ, xấp xỉ bằng 80°C.

Nếu cần, khí ẩm (không được thể hiện trên hình vẽ) ở nhiệt độ nằm trong khoảng từ 100 tới 200°C được thổi hoặc phân phối qua cửa cấp khí ẩm (không được thể hiện trên hình vẽ) vào khu vực làm mát D. Thạch cao nung G hấp thụ nước hoặc hơi ẩm chứa trong khí ẩm S, nhờ đó thạch cao nung G được biến đổi sao cho có thành phần, các hợp phần, các đặc tính vật lý, hoặc tính chất để có thể tạo ra sự giảm lượng nước trộn để tạo vữa thạch cao nung (hoặc ngăn chặn sự gia tăng của nước trộn để tạo vữa). Thạch cao nung đã biến tính như vậy được xả ra khỏi hệ thống qua cửa xả liệu 4a.

Như được thể hiện bằng các mũi tên nét đứt trên Fig.7 và Fig.8, các ống làm mát 2 trong vùng trên α được che bởi bộ phận chắn 20, đưa vào không khí bên ngoài qua khe hở S được tạo ra giữa bộ phận chắn 20 và tấm đầu ống 9 nhờ áp suất hút của quạt hút Eb. Không khí bên ngoài đi qua các đường dẫn chất lưu trong ống của các ống 2 và tiếp đó, đi vào khoang 6a qua khe hở S giữa tấm đầu ống 8 và bộ phận chắn 20, và sau đó, không khí được thải ra khỏi hệ thống ở dạng khí thải EX như nêu trên. Không khí đi qua đường dẫn chất lưu trong ống của các ống 2 trong vùng α trao đổi nhiệt với khí môi trường trong vùng trên α để ngăn chặn trạng thái quá nhiệt của khí môi trường trong vùng trên α . Tỷ lệ của lưu lượng của không khí đi qua ống 2 trong vùng trên α so với lưu lượng của không

khí đi qua ống 2 trong vùng dưới β được thiết lập ở giá trị nằm trong khoảng từ 1/50 tới 1/5, tốt hơn là, nằm trong khoảng từ 1/100 tới 1/10.

Fig.9 là hình chiếu đứng và một phần hình vẽ mặt cắt ngang thể hiện mặt đầu xa của thiết bị làm mát 1, trong đó thể hiện bộ phận chắn 20 theo một phương án khác.

Theo phương án như nêu trên, bộ phận chắn 20 là cụm lắp ráp của nhiều tấm kim loại hình quạt (các tấm chắn 21, 22, 23) nối liền khối với nhau. Tuy nhiên, bộ phận chắn 20' như được thể hiện trên Fig.9 là một sản phẩm đã gia công uốn được tạo ra bằng cách uốn các phần mép theo chu vi của một tấm kim loại gần như hình bán nguyệt. Bộ phận chắn 20' xác định khe hở S có dạng khoang mỏng được bao quanh bởi thân của tấm 24, phần mép theo chu vi 25, và tấm đầu ống 9. Các dòng không khí được biểu thị bằng các mũi tên nét rời được đưa vào khe hở S qua khe Sa giữa phần mép 25 và tấm đầu ống 9, và tiếp đó, được đưa vào các ống làm mát 2 trong vùng trên α . Ngoài ra, bộ phận chắn 20' có kết cấu gần như giống hệt được lắp vào tấm đầu ống 8 ở phía của khoang đầu 6a tương tự theo phương án như nêu trên. Không khí đi qua các ống 2 được đưa vào khoang đầu 6a qua khe hở S và khe Sa của bộ phận chắn 20' ở phía của khoang đầu 6a, và tiếp đó, được thải ra khỏi hệ thống ở dạng khí thải EX. Tốt hơn là, kích thước L3 của khe hở S được thiết lập ở giá trị nằm trong khoảng từ 10 mm tới 100 mm, và kích thước L4 của khe Sa được thiết lập ở giá trị nằm trong khoảng từ 5 mm tới 40 mm.

Mặc dù sáng chế đã được mô tả liên quan tới các phương án hoặc ví dụ ưu tiên, sáng chế không bị giới hạn như vậy, và có thể được thực hiện theo phương án bất kỳ trong số các phương án thay đổi hoặc cải biến khác nhau mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế như được xác định trong các điểm yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Ví dụ, theo phương án như nêu trên, bộ phận chắn là cụm lắp ráp của ba tấm chắn hình quạt, nhưng bộ phận chắn có thể là một tấm duy nhất, cụm lắp ráp của hai ống, hoặc cụm lắp ráp của bốn hoặc nhiều tấm hơn.

Hơn nữa, nhiều lỗ hở đầu được chắn bởi một bộ phận chắn duy nhất theo phương án như nêu trên, nhưng bộ phận chắn có thể được chia thành nhiều bộ phận chắn, và từng bộ phận chắn chắn một nhóm nhiều lỗ hở đầu.

Ngoài ra, bộ phận chắn được tạo ra có dạng tấm hoặc khoang theo phương án như nêu trên, nhưng bộ phận chắn có thể được tạo bởi các chi tiết rỗng, các chi tiết đục lỗ hoặc các tấm, hoặc các chi tiết tương tự. Hơn nữa, trong phạm vi mà chuyển động quay của tấm đầu ống so với bộ phận chắn được đảm bảo, khe hoặc khe hở giữa tấm đầu ống và bộ phận chắn có thể cơ bản được loại bỏ, hoặc khe hoặc khe hở có thể được làm kín bằng một vật liệu có thể biến dạng đàn hồi hoặc dẻo.

Ngoài ra, thiết bị trao đổi nhiệt theo phương án như nêu trên được cải biến làm thiết bị làm mát để làm mát chất được xử lý bằng cách sử dụng không khí môi trường bên ngoài (môi chất làm mát), nhưng thiết bị trao đổi nhiệt có thể được cải biến làm thiết bị làm mát, thiết bị làm nóng, và v.v. có tác dụng làm mát hoặc làm nóng chất được xử lý bằng cách sử dụng không khí hoặc chất khí được kiểm soát ở nhiệt độ nhất định làm chất tải nhiệt dạng chất lưu.

Hơn nữa, thiết bị trao đổi nhiệt theo phương án như nêu trên có khoang đầu được tạo ra ở phía gần và phần đầu xa làm thông với môi trường, nhờ đó chất tải nhiệt dạng chất lưu được đưa vào từ phía xa tới phía gần. Tuy nhiên, khoang đầu có thể được tạo ra ở từng phần đầu gần và phần đầu xa, và chất tải nhiệt dạng chất lưu có thể được đưa vào từ phía gần tới phía xa.

Khả năng áp dụng trong công nghiệp

Sáng chế có thể được áp dụng cho thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống và phương pháp làm nóng hoặc làm mát bằng cách sử dụng thiết bị trao đổi nhiệt như vậy. Cụ thể là, sáng chế có thể áp dụng được cho thiết bị trao đổi nhiệt như vậy và phương pháp để làm nóng hoặc làm mát chất được xử lý, bằng cách quay vỏ, các tấm đầu ống, và các ống truyền nhiệt cùng nhau và thực hiện trao đổi nhiệt giữa chất được xử lý và chất tải nhiệt dạng chất lưu trong các ống. Ví dụ, thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống theo sáng chế được sử dụng làm thiết bị làm mát kiểu khuấy trộn cấu thành hệ thống xử lý thạch cao nung.

Theo sáng chế, có thể làm giảm hoặc hạn chế lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đi qua ống truyền nhiệt không có khả năng làm mát hoặc làm nóng hiệu quả chất được xử lý, nhờ đó cải thiện hiệu suất năng lượng hoặc hiệu suất nhiệt, tiết giảm mức tiêu thụ điện năng, và v.v.. Do đó, ưu điểm thực tế của sáng chế là đáng chú ý.

Danh mục các số chỉ dẫn

- 1: thiết bị làm mát kiểu khuấy trộn (thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống)
- 2: ống làm mát (ống truyền nhiệt)
- 2a: phần đầu gần
- 2b: phần đầu xa
- 3: vỏ hình trụ
- 3a: phần đầu gần
- 3b: phần đầu xa
- 4: bộ phận thải khí và xả liệu
- 4a: cửa xả liệu
- 4b: cửa thải khí
- 4c: phần kéo dài hình khuyên
- 5: cơ cấu dẫn động quay
- 6: ống góp thải khí
- 6a: khoang đầu
- 8, 9: tấm đầu ống
- 10: cơ cấu cấp thạch cao nung

11: hộp vỏ hình trụ

14: bộ phận trục vít

16: cửa nạp thạch cao nung

20, 20': bộ phận chấn

21, 22, 23: tấm chấn

30: bề mặt cố định

D: khu vực làm mát

G: thạch cao nung (trước khi được làm mát)

Ga: thạch cao nung (sau khi được làm mát)

S: khe hở

L1-L4: kích thước

X-X: trục tâm

Y-Y: mặt phẳng tâm thẳng đứng

α : vùng trên

β : vùng dưới

θ_1 : góc tâm

θ_2 : góc chấn

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống (1) bao gồm: vỏ (3) có thể quay, các tấm đầu ống (8, 9) làm kín hai phần đầu của vỏ, và nhiều ống truyền nhiệt (2) được bố trí trong khoảng trống bên trong (D) của vỏ, trong đó khu vực làm nóng hoặc làm mát để làm nóng hoặc làm mát chất được xử lý (G) đã đưa vào khoảng trống bên trong được tạo ra trong vỏ, từng phần đầu (2a, 2b) của từng ống truyền nhiệt nêu trên được mang bởi tấm đầu ống, và phần đầu của ống truyền nhiệt được làm thông ở mặt ngoài của tấm đầu ống hoặc ở vị trí lân cận, và trong đó vỏ, các tấm đầu ống, và các ống được quay cùng nhau để làm nóng hoặc làm mát chất được xử lý bằng trao đổi nhiệt giữa chất tải nhiệt dạng chất lưu trong các ống truyền nhiệt và chất được xử lý trong khu vực làm nóng hoặc làm mát, thiết bị trao đổi nhiệt này còn có:

bộ phận chắn cố định (20) để làm giảm tạm thời lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đi qua ống truyền nhiệt (2) trong khi ống này di chuyển trong vùng trên (α) của khu vực làm nóng hoặc làm mát,

trong đó bộ phận chắn được định vị ở lân cận của tấm đầu ống bên ngoài khu vực làm nóng hoặc làm mát và có bề mặt cố định (30) để giới hạn hoặc hạn chế dòng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đã đưa vào lỗ hở đầu (2a, 2b) của ống truyền nhiệt hoặc dòng xả chất lưu từ đó, và

trong đó bề mặt cố định ở lân cận kề sát và đối diện với lỗ hở đầu của ống truyền nhiệt đang di chuyển trong vùng trên và được tách rời ra khỏi lỗ hở đầu của ống truyền nhiệt đang di chuyển trong vùng dưới (β) của khu vực làm nóng hoặc làm mát.

2. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó bộ phận chắn (20) được bố trí trong khoảng trống ở phía dòng vào chất tải nhiệt của tấm đầu ống (9) ở lân cận kề sát lỗ hở đầu (2b) của ống truyền nhiệt (2) ở phía dòng vào, và/hoặc bộ phận chắn được bố trí trong khoảng trống ở phía dòng ra chất tải nhiệt của tấm đầu ống (8) ở lân cận kề sát lỗ hở đầu (2a) của ống truyền nhiệt ở phía dòng ra.

3. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ phận chắn (20) được cấu thành bởi một tấm chắn hình quạt hoặc hình bán nguyệt (21, 22, 23), hoặc bộ phận chắn là cụm lắp ráp của các tấm chắn hình quạt nối với nhau, và vùng trên (α) là khoảng trống đối diện với khối tích tụ của chất được xử lý (G) được làm lệch ở một phía của khu vực dưới tác động của chuyển động quay của vỏ (3) và được làm lệch ở phía đối diện với khối tích tụ so với mặt phẳng tâm thẳng đứng (Y-Y) của vỏ.
4. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 3, trong đó thiết bị trao đổi nhiệt này còn có cơ cấu gắn để gắn bộ phận chắn (20) ở lân cận của tấm đầu ống (8, 9) theo cách có thể điều chỉnh vị trí.
5. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 4, trong đó bộ phận chắn (20) là cụm lắp ráp hình quạt hoặc hình bán nguyệt của các tấm chắn hình quạt (21, 22, 23) nối liền khối với nhau, và trong đó cụm lắp ráp này có cơ cấu điều chỉnh góc chắn để thay đổi góc ở tâm ($\theta 1$) của bộ phận chắn bằng cách điều chỉnh góc chồng nhau của các tấm chắn liền kề.
6. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 5, trong đó bộ phận chắn (20) có diện tích hoặc kích thước để chắn một số lượng của các lỗ hở đầu (2a, 2b) của các ống truyền nhiệt (2), số lượng của các lỗ hở đầu này được thiết lập nằm trong khoảng từ 20% tới 50% tổng số lượng của các ống.
7. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 6, trong đó lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu của ống truyền nhiệt (2) đã làm giảm bởi bộ phận chắn (20) được thiết lập nhỏ hơn hoặc bằng một phần năm lưu lượng chất lưu của ống ở trạng thái tiếp xúc truyền nhiệt với chất được xử lý (G).
8. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 7, trong đó khoảng cách (L1, L2, L3) giữa bộ phận chắn và lỗ hở đầu được thiết lập nằm trong khoảng từ một phần mười lần tới 1 lần đường kính của lỗ hở đầu.
9. Hệ thống xử lý thạch cao nung bao gồm thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 tới 8, trong đó thiết bị trao đổi nhiệt này được sử dụng làm thiết bị làm mát kiểu khuấy trộn (1) để làm mát thạch cao nung, thiết bị làm mát

này có khu vực làm mát (D) để làm mát thạch cao nung (G) nhằm thực hiện chức năng làm khu vực làm nóng hoặc làm mát, và ống truyền nhiệt được làm thông với môi trường ở phần đầu (2b) của nó ở phía dòng vào chất tải nhiệt, nhờ đó cho phép không khí môi trường bên ngoài có thể đi qua đường dẫn chất lưu trong ống của ống truyền nhiệt (2) để làm môi chất làm mát.

10. Hệ thống theo điểm 9, trong đó hệ thống này còn có cơ cấu cấp hơi ẩm để kết hợp hơi ẩm vào thạch cao nung (G), trong đó cơ cấu cấp hơi ẩm có cửa cấp khí ẩm để đưa dòng phun hoặc dòng phân phối của khí ẩm chứa một hàm lượng nước hoặc hơi nước vào khu vực làm mát (D).

11. Phương pháp làm nóng hoặc làm mát để làm nóng hoặc làm mát chất được xử lý (G) bằng cách sử dụng thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống (1) bao gồm: vỏ (3) có thể quay được làm kín ở hai phần đầu của nó nhờ các tấm đầu ống (8, 9) và nhiều ống truyền nhiệt (2) được bố trí trong khoảng trống bên trong của vỏ, trong đó khu vực làm nóng hoặc làm mát (D) để làm nóng hoặc làm mát chất được xử lý được cấp tới khoảng trống bên trong được tạo ra trong vỏ; trong đó từng phần đầu (2a, 2b) của từng ống truyền nhiệt nêu trên được mang bởi tấm đầu ống, và phần đầu được làm thông ở mặt ngoài của tấm đầu ống hoặc ở vị trí lân cận; và vỏ, các tấm, và các ống được quay cùng nhau để làm nóng hoặc làm mát chất được xử lý bằng trao đổi nhiệt giữa chất tải nhiệt dạng chất lưu trong các ống truyền nhiệt và chất được xử lý trong khu vực làm nóng hoặc làm mát, phương pháp này bao gồm các công đoạn:

định vị bề mặt cố định (30) của bộ phận chắn (20) ở lân cận của tấm đầu ống (8, 9) bên ngoài khu vực làm nóng hoặc làm mát sao cho ở lân cận kề sát và đối diện với lỗ hở đầu (2a, 2b) của ống truyền nhiệt đang di chuyển trong vùng trên (α) của khu vực làm nóng hoặc làm mát (D) để giới hạn hoặc hạn chế lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu đã đưa vào lỗ hở đầu của ống truyền nhiệt đang di chuyển trong vùng trên hoặc dòng xả chất lưu từ đó, và

tách rời bề mặt cố định (30) nêu trên ra khỏi lỗ hở đầu (2a, 2b) của ống truyền nhiệt đang di chuyển trong vùng dưới (β) của khu vực làm nóng hoặc làm

mát để loại bỏ sự giới hạn hoặc hạn chế đối với lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu.

12. Phương pháp theo điểm 11, trong đó bộ phận chắn (20) được bố trí trong khoảng trống ở phía dòng vào chất tải nhiệt của tấm đầu ống (9) ở lân cận kề sát lỗ hở đầu (2b) của ống truyền nhiệt ở phía dòng vào, và/hoặc bộ phận chắn (20) được bố trí trong khoảng trống ở phía dòng ra chất tải nhiệt của tấm đầu ống (8) ở lân cận kề sát lỗ hở đầu (2a) của ống truyền nhiệt ở phía dòng ra.

13. Phương pháp theo điểm 11 hoặc 12, trong đó vùng trên (α) là khoảng trống đối diện với khối tích tụ của chất được xử lý (G) được làm lệch ở một phía của khu vực (D) dưới tác động của chuyển động quay của vỏ (3) và được làm lệch ở phía đối diện với khối tích tụ, và bộ phận chắn (20) được cấu thành bởi một tấm chắn hình quạt hoặc hình bán nguyệt (21, 22, 23), hoặc bộ phận chắn là cụm lắp ráp của các tấm chắn hình quạt nối với nhau.

14. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 tới 13, trong đó bộ phận chắn (20) được gắn ở lân cận của tấm đầu ống (8, 9) theo cách có thể điều chỉnh vị trí.

15. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 tới 14, trong đó bộ phận chắn (20) là cụm lắp ráp cấu thành bởi các tấm chắn hình quạt (21, 22, 23) nối liền khối với nhau, và cụm lắp ráp này có cơ cấu điều chỉnh góc chắn để thay đổi góc ở tâm (θ_2) của bộ phận chắn bằng cách điều chỉnh góc chồng nhau của các tấm chắn liền kề.

16. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 tới 15, trong đó bộ phận chắn (20) thực hiện chắn một số lượng của các lỗ hở đầu (2a, 2b) của các ống truyền nhiệt, số lượng của các lỗ hở đầu này được thiết lập nằm trong khoảng từ 20% tới 50% tổng số lượng của các ống.

17. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 tới 16, trong đó lưu lượng của chất tải nhiệt dạng chất lưu của ống truyền nhiệt (2) đang di chuyển trong vùng trên (α) được làm giảm nhờ bộ phận chắn (20) thành giá trị nhỏ hơn

hoặc bằng một phần năm lưu lượng chất lưu của ống ở trạng thái tiếp xúc truyền nhiệt với chất được xử lý (G).

18. Phương pháp theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 tới 17, trong đó khoảng cách (L1, L2, L3) giữa bộ phận chắn (20) và lỗ hở đầu (2a, 2b) được thiết lập nằm trong khoảng từ 10% tới 100% đường kính của lỗ hở đầu.

19. Phương pháp xử lý thạch cao nung gồm phương pháp làm nóng hoặc làm mát theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 11 tới 18, phương pháp xử lý này bao gồm các công đoạn:

sử dụng thiết bị trao đổi nhiệt kiểu quay nhiều ống làm thiết bị làm mát kiểu khuấy trộn (1) để làm mát thạch cao nung;

đưa vào khu vực làm mát (D) thạch cao nung (G) sẽ được làm mát trong đó; và

làm thông với môi trường, phần đầu (2a, 2b) của ống truyền nhiệt (2) ở phía dòng vào chất tải nhiệt của ống này, nhờ đó không khí môi trường bên ngoài được đưa vào đường dẫn trong ống của ống truyền nhiệt để làm môi chất làm mát.

20. Phương pháp theo điểm 19, trong đó dòng phun hoặc dòng phân phối của khí ẩm chứa một hàm lượng nước hoặc hơi nước được đưa vào khu vực làm mát (D) bằng cách sử dụng cơ cấu cấp hơi ẩm để kết hợp hơi ẩm vào thạch cao nung (G).

Fig.1

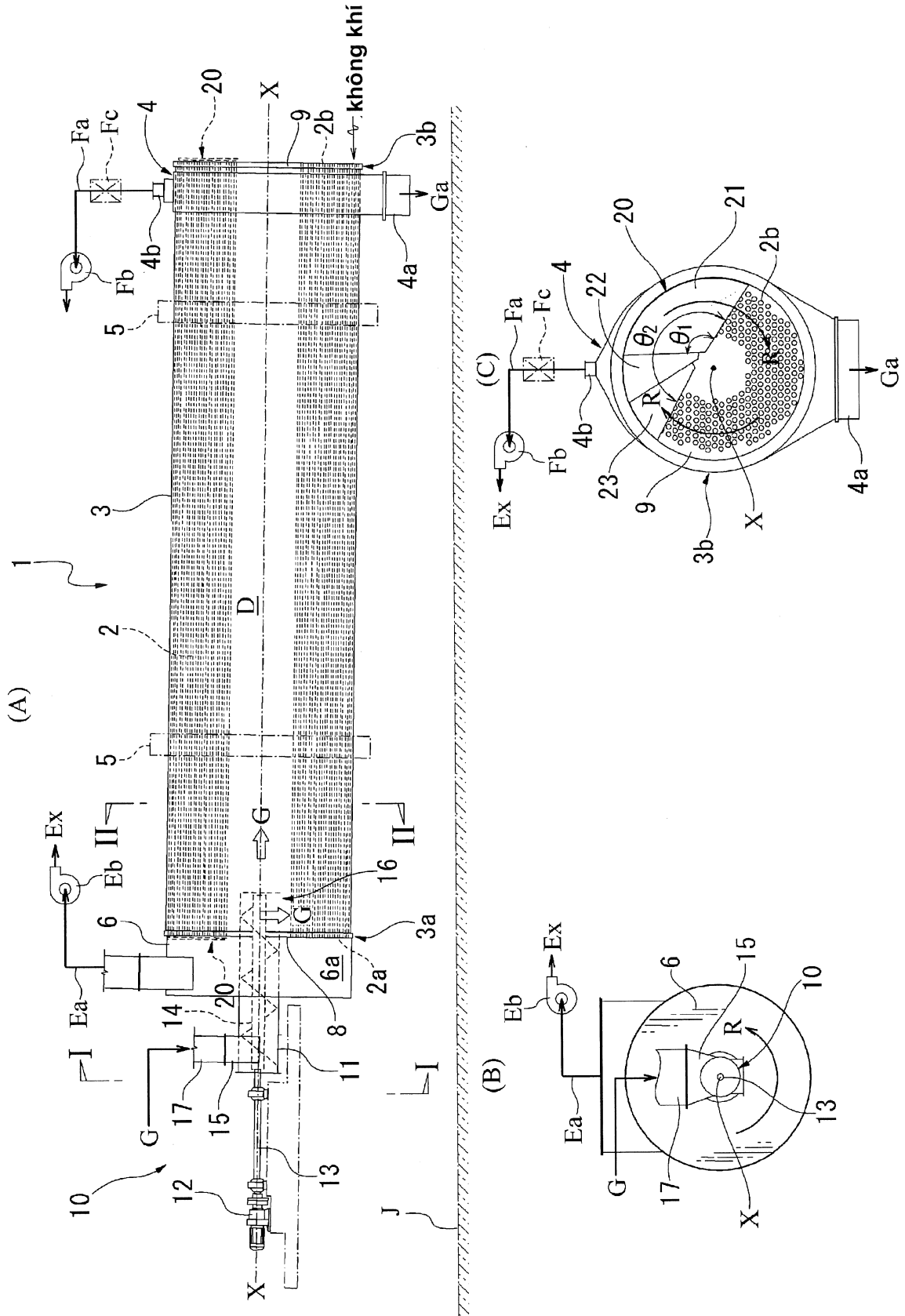
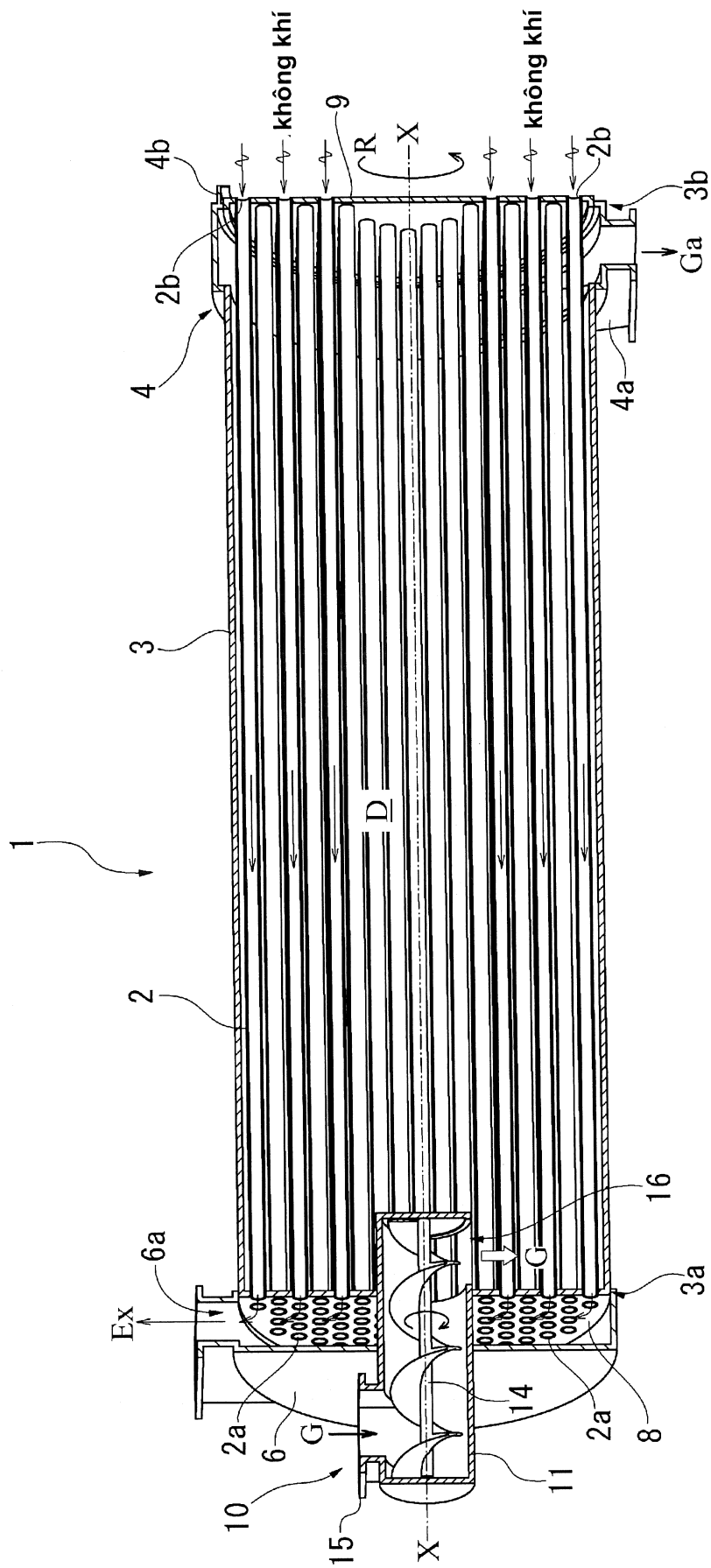


Fig.2



2/9

Fig.3

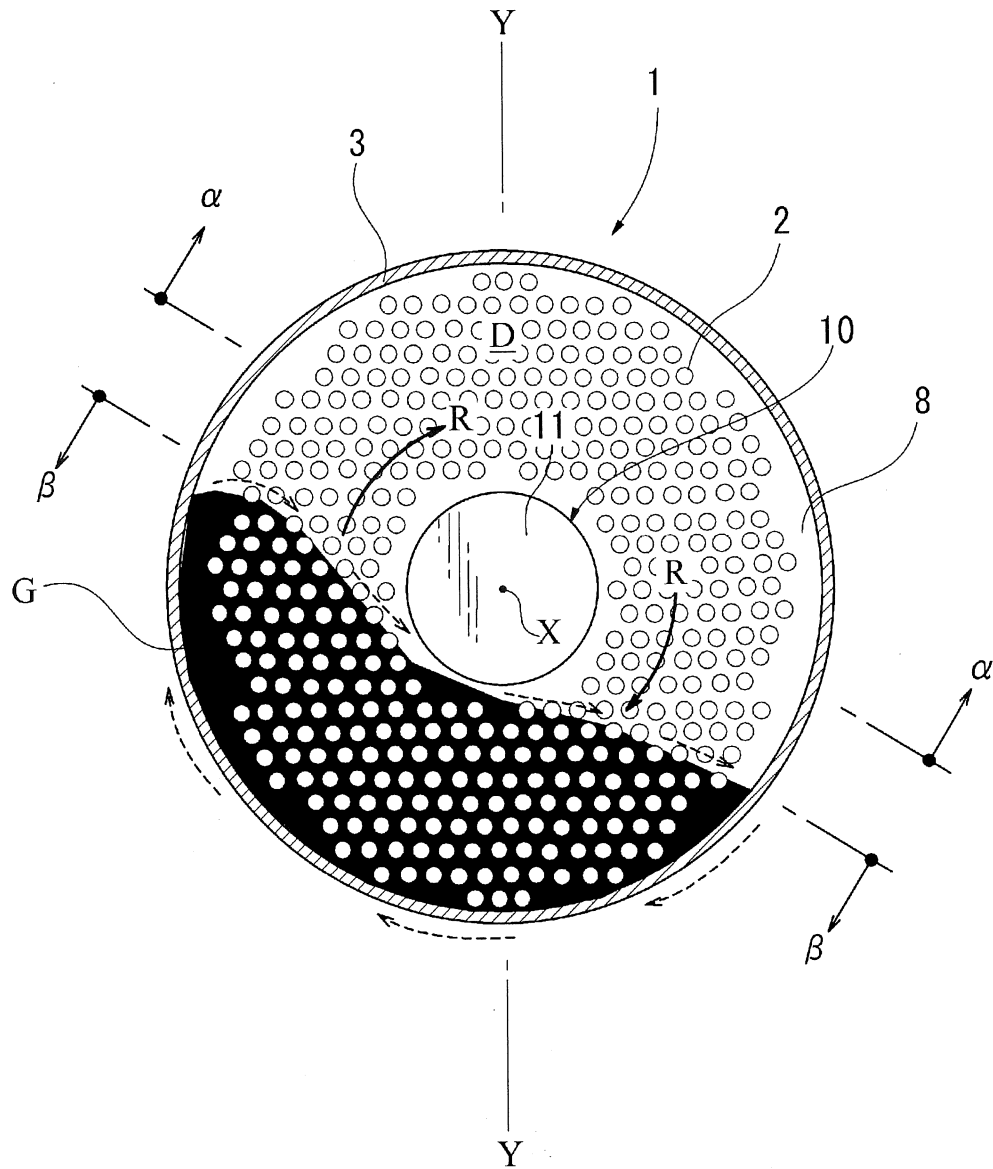


Fig.4

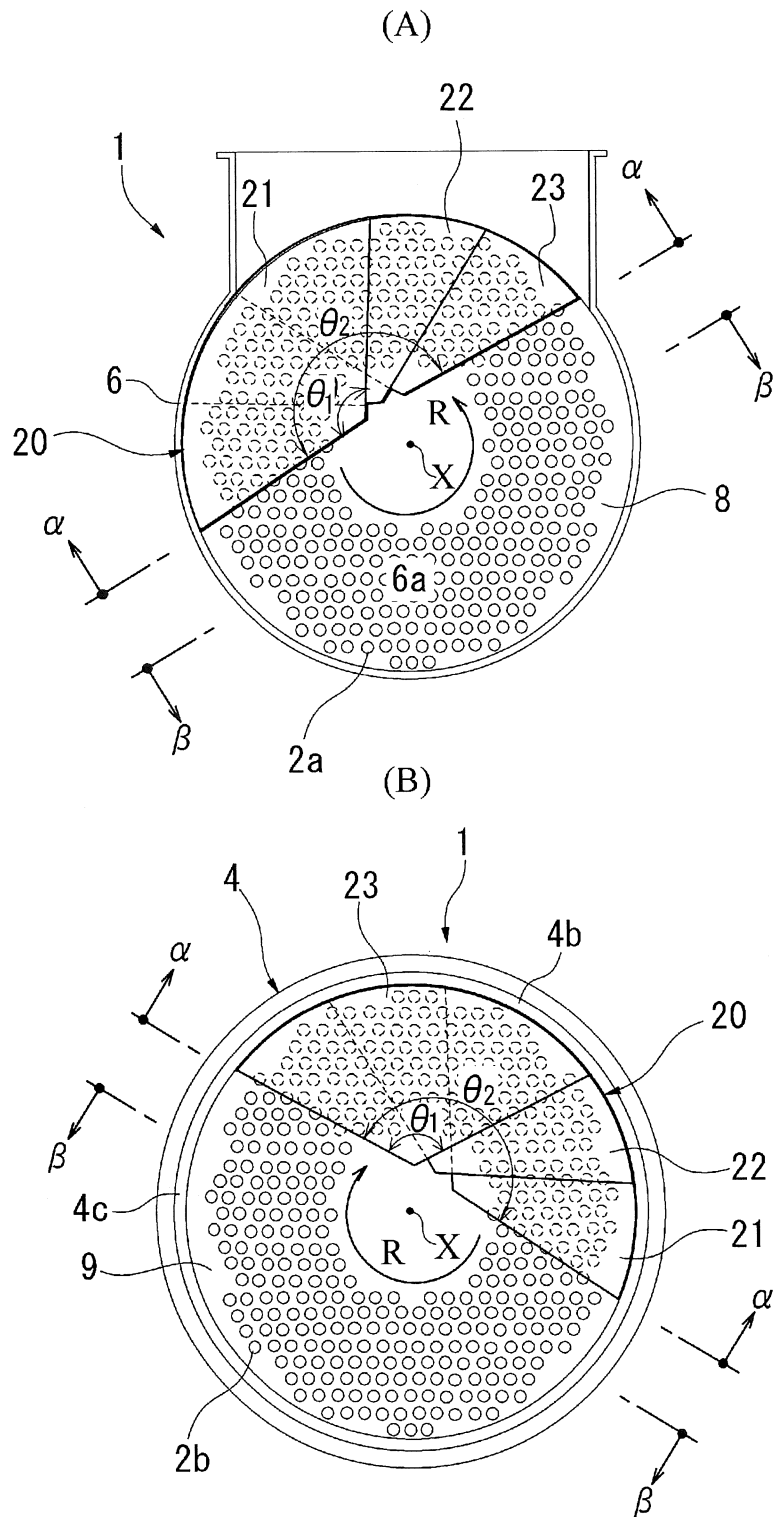


Fig.5

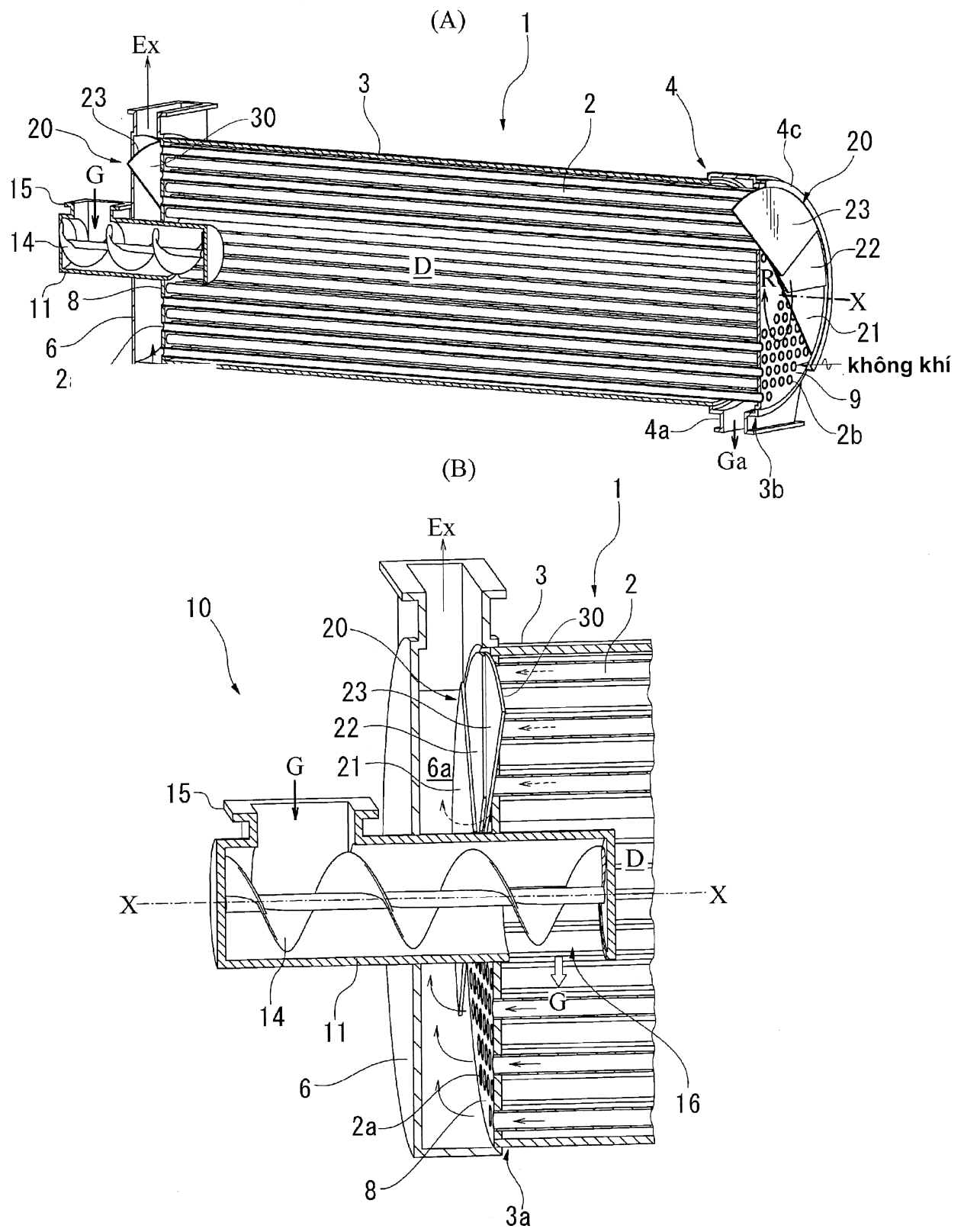


Fig.6

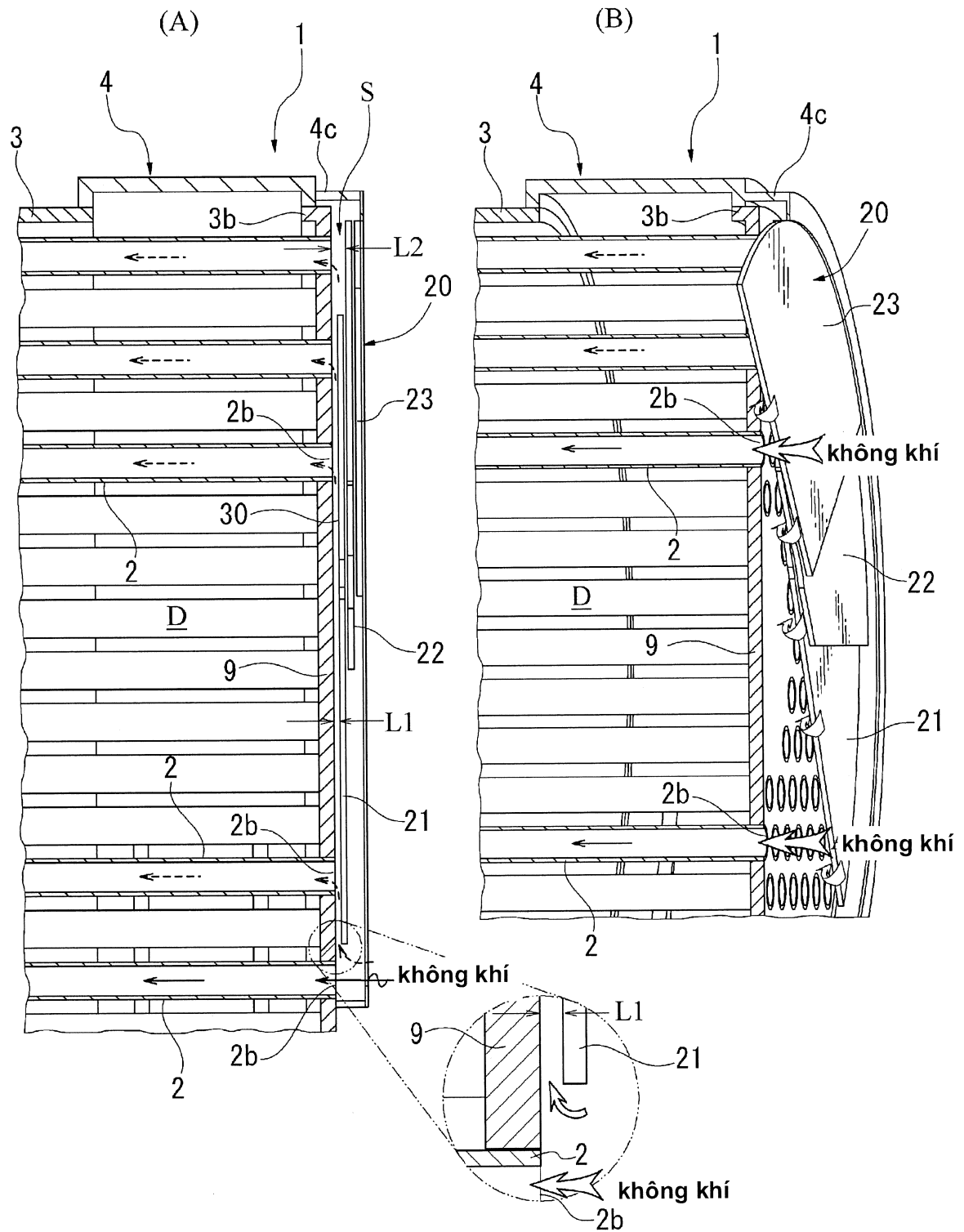


Fig.7

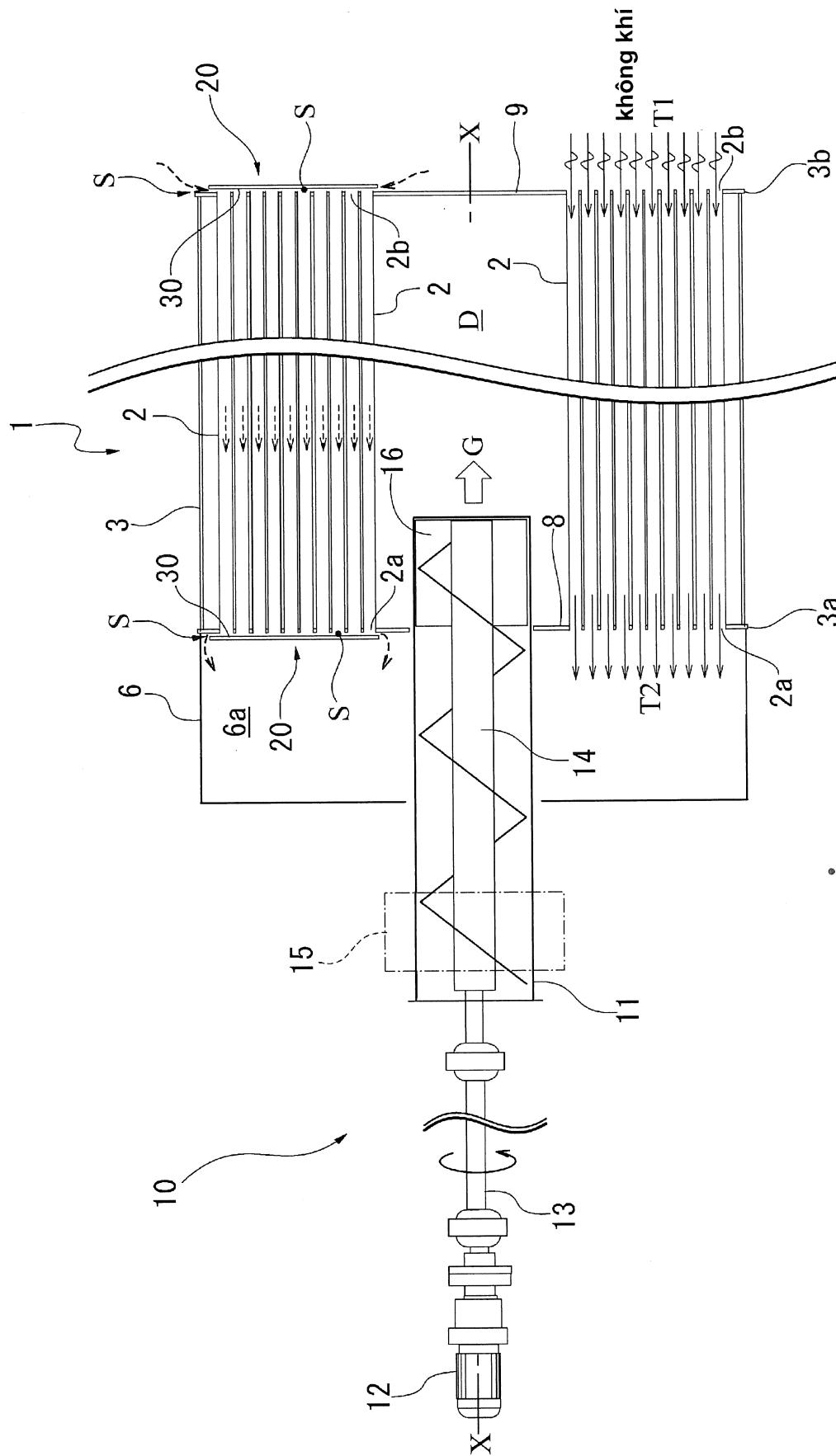


Fig.8

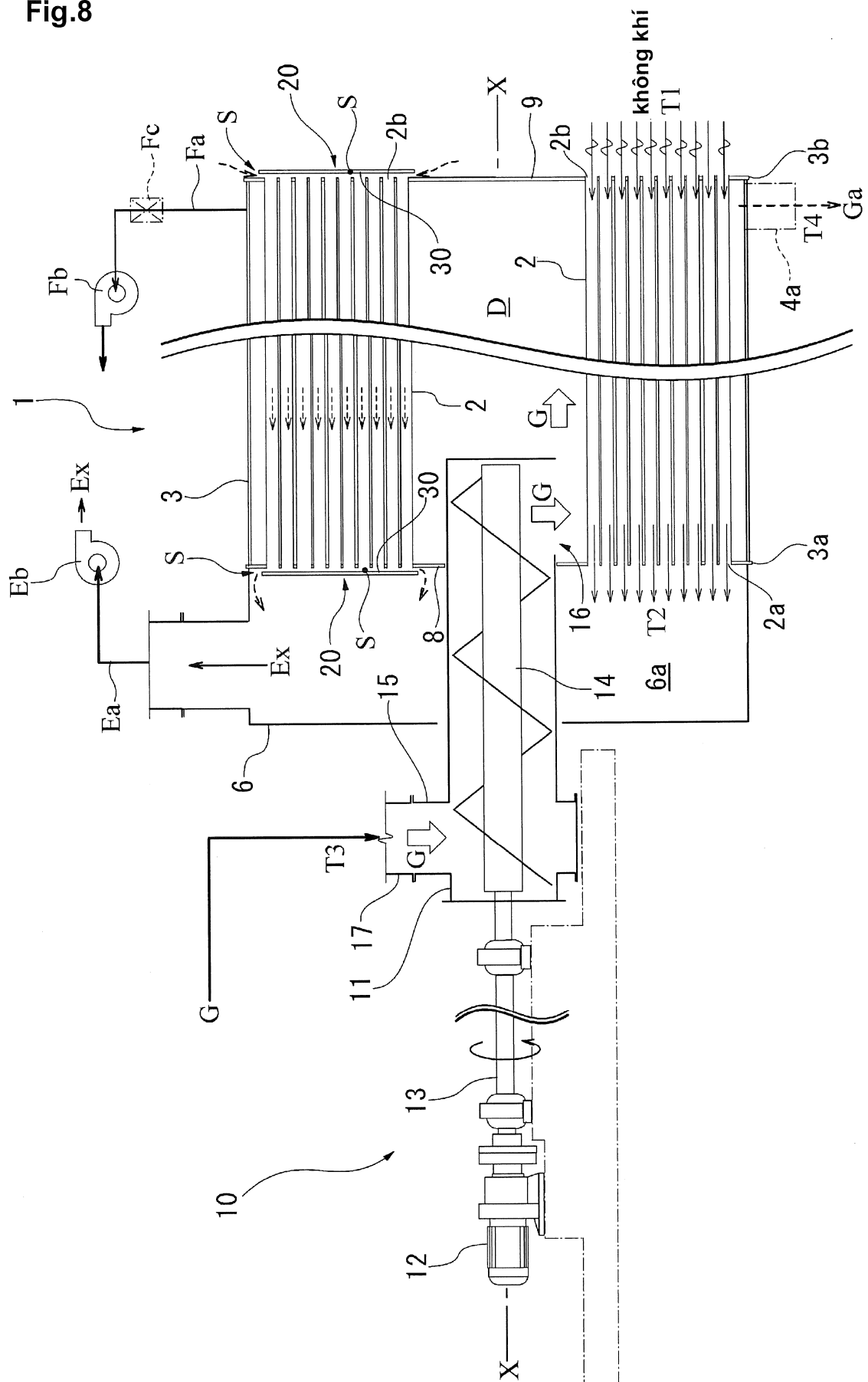


Fig.9

