



(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)



1-0037681

(51)^{2020.01} F28F 9/00; F22B 37/20; F22B 37/36

(13) B

(21) 1-2020-05369

(22) 07/02/2019

(86) PCT/JP2019/004387 07/02/2019

(87) WO2019/187683 03/10/2019

(30) 2018-060521 27/03/2018 JP

(45) 27/11/2023 428

(43) 25/12/2020 393

(73) KAWASAKI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA (JP)

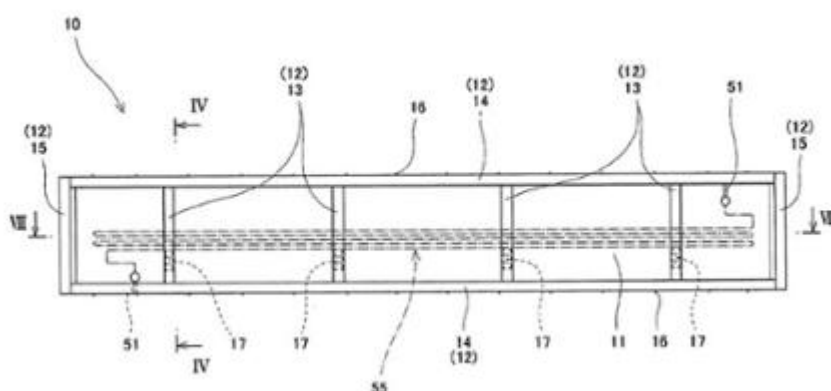
1-1, Higashikawasaki-cho 3-chome, Chuo-ku, Kobe-shi, Hyogo 650-8670 Japan

(72) MAKI, Takeyoshi (JP); MATSUURA, Ken (JP); NOZOE, Takuro (JP); UETA, Shoichiro (JP).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) THIẾT BỊ TRAO ĐỔI NHIỆT

(57) Sáng chế đề cập tới thiết bị trao đổi nhiệt bao gồm: vỏ mà mặt cắt ngang của nó khi được nhìn trên hình chiếu bằng là hình chữ nhật; bộ phận khung được bố trí trên bề mặt ngoài của vỏ, bộ phận khung có kết cấu để duy trì độ bền của vỏ; phần truyền nhiệt được bố trí bên trong vỏ; các xà tiếp nhận được bố trí theo hướng vuông góc với phần truyền nhiệt, sao cho các xà tiếp nhận đỡ phần truyền nhiệt từ bên dưới; và các phần đỡ, mỗi phần đỡ có kết cấu để đỡ phần đầu của một xà tương ứng trong số các xà tiếp nhận. Mỗi phần đỡ và phần đầu của xà tiếp nhận tương ứng được cố định với nhau tại phần cố định, phần cố định có kết cấu để đỡ xà tiếp nhận theo cách ngăn không cho xà tiếp nhận dịch chuyển theo hướng trục. Bề mặt trong của vỏ, mỗi phần đỡ, và phần cố định được cách nhiệt bởi bộ phận cách nhiệt.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập tới thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng để dùng trong, chẳng hạn thiết bị thu hồi nhiệt thải.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đã biết, có thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng mà tận dụng nhiệt xả của, ví dụ khí xả từ tuabin khí (dưới đây, thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng này có thể được gọi tắt là “thiết bị trao đổi nhiệt”). Các ví dụ về thiết bị trao đổi nhiệt bao gồm nồi hơi thu hồi nhiệt thải của tuabin khí. Trong trường hợp của thiết bị trao đổi nhiệt này, ví dụ, nhiệt của khí xả có nhiệt độ bằng khoảng 600°C ở đầu vào của thiết bị trao đổi nhiệt được thu hồi trong thiết bị trao đổi nhiệt, và sau đó khí xả được thải vào môi trường xung quanh khi khí xả có nhiệt độ bằng khoảng 100°C .

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt theo phương thẳng đứng của kết cấu đỡ phần truyền nhiệt 120 trong thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng đã biết. Thiết bị trao đổi nhiệt bao gồm vỏ 111 có chiều dài định trước. Độ bền định trước của vỏ 111 được duy trì bởi các bộ phận khung 112, mà là các chi tiết tăng bền được bố trí trên mặt ngoài vỏ 111. Do khí xả có nhiệt độ cao G đi qua bên trong vỏ 111, bộ phận cách nhiệt 140 được lắp đặt trên bề mặt trong của vỏ 111. Do đó, nhiệt độ của bề mặt ngoài của vỏ 111 gần với nhiệt độ không khí bên ngoài.

Mặt khác, các xà tiếp nhận 117, mà đỡ phần truyền nhiệt 150 bên trong vỏ 111, được đỡ bởi các đế đỡ 122 được bố trí ở các vị trí của các bộ phận khung 112. Nhiệt độ phân giữa của mỗi xà tiếp nhận 117 trở nên có nhiệt độ cao đáng kể do phần giữa đến tiếp xúc trực tiếp với khí xả có nhiệt độ cao đi qua bên trong vỏ 111. Tuy nhiên, các nhiệt độ của cả hai phần đầu của mỗi xà tiếp nhận 117 đỡ bởi các đế đỡ 122 gần với nhiệt độ không khí bên ngoài. Do đó, ý đồ kỹ thuật của giải pháp đã biết là đỡ xà tiếp nhận 117 bởi kết cấu không cho phép ứng suất do sự giãn nở nhiệt cần được truyền tới các bộ phận khung 112.

Một trong số các kết cấu đỡ này là kết cấu trượt 160. Trong trường hợp

của kết cấu trượt 160, một trong số các chỗ nối giữa xà tiếp nhận 117 và các đế đỡ 122 (chỗ nối đầu bên phải trên hình vẽ) được cố định, nhưng chỗ nối kia (chỗ nối đầu bên trái trên hình vẽ) không được cố định, và ở chỗ nối khác, kết cấu trượt 160 cho phép phần đầu của xà tiếp nhận 117 trượt trên bề mặt trên của một đế đỡ 122. Phần đầu phải của xà tiếp nhận 117 được cố định vào đế đỡ 122 kia bởi bu lông. Tại phần đầu trái của xà tiếp nhận 117, kết cấu trượt 160 có các thành dẫn hướng 161, khiến cho cả hai bề mặt bên của xà tiếp nhận 117 được dẫn hướng từ một đế đỡ 122. Do đó, cho dù sự giãn nở nhiệt của xà tiếp nhận 117 xảy ra, phần đầu của xà tiếp nhận 117 trượt trên bề mặt trên của một đế đỡ 122 dọc theo các thành dẫn hướng 161, nhờ đó hấp thụ sự giãn nở nhiệt. Theo cách này, sự chênh lệch giãn nở nhiệt giữa phần giữa và các phần đầu của xà tiếp nhận 117 được hấp thụ bởi kết cấu trượt 160, và ứng suất nhiệt được ngăn không truyền đến các bộ phận khung 112 qua các đế đỡ 122.

Kết cấu giằng dùng cho việc sử dụng trong đường ống dẫn ở thiết bị nồi hơi đã được đề xuất với giải pháp kỹ thuật đã biết theo kiểu này. Trong kết cấu giằng, bộ phận nối để nối hai thanh giằng riêng biệt với nhau được cố định vào một trong số các thanh giằng bởi chốt, và được lắp khớp vào lỗ kéo dài dọc trục trên thanh giằng kia bởi chốt. Theo cách này, cơ cấu trượt được thực hiện (xem tài liệu sáng chế 1, chẳng hạn). Ở kết cấu giằng, lực ép được tác động vào các thanh giằng do sự giãn nở nhiệt được giảm bằng cách trượt chốt dọc theo lỗ dài.

Tài liệu sáng chế

PTL 1: Công bố đơn yêu cầu cấp bằng độc quyền giải pháp hữu ích Nhật Bản số H11-218324

Như được mô tả trên đây, trong kết cấu đỡ phân truyền nhiệt 120, chỗ nối giữa xà tiếp nhận 117 và đế đỡ 122 được tạo kết cấu dưới dạng kết cấu trượt 160. Do đó, ứng suất do sự giãn nở nhiệt không được truyền từ chỗ nối đến đế đỡ 122. Do đó, như được thể hiện trên biểu đồ mômen uốn mặt cắt ngang theo phương nằm ngang trên Fig.10(A), trong kết cấu đỡ phân truyền nhiệt 120, mômen uốn do sự giãn nở nhiệt không được tác động vào vỏ 111 và các bộ phận khung 112.

Trong khi đó, tách rời với ứng suất do sự giãn nở nhiệt, áp lực bên trong của khí xả G di chuyển bên trong vỏ 111 được tác động vào vỏ 111 và các bộ phận

khung 112. Trong kết cấu đỡ phân truyền nhiệt 120, do các xà tiếp nhận ở giữa 117 mỗi xà có kết cấu trượt, các cạnh dài của các bộ phận khung 112 trên vỏ 111 có tác dụng như các dầm trên toàn bộ chiều dài của chúng, và tiếp nhận mômen lớn đáng kể do áp lực bên trong. Ví dụ, trong trường hợp mà ở đó các bộ phận khung 112 là các bộ phận khung có khẩu độ dài, mômen uốn lớn này khi đẩy ra ngoài được tác động vào các bộ phận khung 112 do áp lực bên trong. Do đó, như được thể hiện trên biểu đồ mômen uốn trên Fig.10(B), trong kết cấu đỡ phân truyền nhiệt 120, mômen uốn lớn do áp lực bên trong được tác động vào vỏ 111 và các bộ phận khung 112. Theo ví dụ minh họa, mômen uốn lớn nhất M1 được tác động vào phần cạnh dài của vỏ 111.

Do đó, thiết bị trao đổi nhiệt đã biết chấp nhận kết cấu mà sử dụng các bộ phận khung có kích cỡ lớn 112 sao cho độ bền của các bộ phận khung 112 trên vỏ 111 có thể được duy trì thậm chí nếu mômen uốn lớn M1 do áp lực bên trong được tác động vào vỏ 111 và các bộ phận khung 112. Ví dụ, các bộ phận rãnh kết hợp được sử dụng làm các bộ phận khung 112 có kích cỡ lớn. Ở ví dụ được thể hiện trên Fig.9 tương ứng với các biểu đồ mômen uốn trên Fig.10(A) và Fig.10(B), các bộ phận khung 112 kéo dài theo hướng sang bên là các bộ phận khung có kích cỡ lớn, và là các bộ phận khung 112 có kích thước lớn gấp đôi kéo dài theo phương thẳng đứng. Tuy nhiên, khi chọn lựa kết cấu này nhờ các bộ phận khung 112 có kích cỡ lớn, trọng lượng khung thép của, và lượng hàn trên, các bộ phận khung 112 trên vỏ 111 bị tăng lên. Điều này khiến tăng về mặt khối lượng vật liệu và tải làm việc. Do đó, việc chế tạo thiết bị trao đổi nhiệt cần đến nhiều nhân công và chi phí.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Để giải quyết vấn đề nêu trên, các tác giả sáng chế hướng đến nghiên cứu kết cấu đỡ phân truyền nhiệt của thiết bị trao đổi nhiệt về cả cơ học nhiệt động lẫn cơ học kết cấu. Các tác giả sáng chế đã tập chung và yếu tố là mômen uốn được tác động vào khung do lượng giãn nở nhiệt của xà tiếp nhận nhỏ hơn mômen uốn được tác động vào khung do lượng biến dạng gây ra bởi áp lực bên trong của khí xả. Sau đó, các tác giả sáng chế đã thay đổi cách nghĩ thông thường, và tập trung vào hỗ trợ sự giãn nở nhiệt của bộ phận khung bằng cách không chọn kết cấu trượt

mà chọn kết cấu đỡ chốt tại chỗ nối giữa xà tiếp nhận và bộ phận khung. Kết quả là, các tác giả sáng chế đã sáng chế thiết bị trao đổi nhiệt có kết cấu đỡ phân truyền nhiệt khác với giải pháp kỹ thuật đã biết.

Thiết bị trao đổi nhiệt theo sáng chế bao gồm: vỏ, mặt cắt ngang của vỏ khi được nhìn trên hình chiếu bằng là hình chữ nhật; bộ phận khung được bố trí trên bề mặt ngoài của vỏ, bộ phận khung có kết cấu để duy trì độ bền của vỏ; phân truyền nhiệt được bố trí bên trong vỏ; các xà tiếp nhận được bố trí theo hướng vuông góc với phân truyền nhiệt, sao cho các xà tiếp nhận đỡ phân truyền nhiệt từ bên dưới; và các phần đỡ, mỗi phần trong số chúng nhô vào bên trong vỏ từ vị trí của bộ phận khung, mỗi phần đỡ có kết cấu để đỡ phần đầu của một xà tương ứng trong số các xà tiếp nhận. Mỗi phần đỡ và phần đầu của xà tiếp nhận tương ứng được cố định với nhau tại phần cố định, phần cố định có kết cấu để đỡ xà tiếp nhận theo cách ngăn không cho xà tiếp nhận dịch chuyển theo hướng trục. Bề mặt trong của vỏ, mỗi phần đỡ, và phần cố định được cách nhiệt bởi bộ phận cách nhiệt. Thuật ngữ “phần cố định” được nêu trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ bao trùm một phần được tạo kết cấu để ngăn không cho xà tiếp nhận dịch chuyển theo hướng trục trong khi đỡ xà tiếp nhận từ bên dưới.

Theo kết cấu nêu trên, mỗi xà tiếp nhận đỡ phân truyền nhiệt được cố định tại phần cố định vào phần đỡ tương ứng, mà nhô vào bên trong từ vị trí của bộ phận khung. Xà tiếp nhận được đỡ bởi phần cố định theo cách sao cho xà tiếp nhận được ngăn không cho dịch chuyển theo hướng trục. Do đó, sự dịch chuyển theo hướng trục do sự giãn nở nhiệt được truyền từ phần đỡ vào bộ phận khung và được đỡ bởi bộ phận khung. Cụ thể là, như kết quả nghiên cứu vỏ, mà trong đó khí xả thổi theo phương thẳng đứng, từ quan điểm cơ học kết cấu, các tác giả sáng chế đã tìm thấy rằng bằng cách cố định các xà tiếp nhận sao cho sự giãn nở nhiệt của các xà tiếp nhận được tiếp nhận bởi bộ phận khung qua các phần đỡ, sự biến dạng của bộ phận khung do áp lực bên trong của khí xả được hạn chế bởi các xà tiếp nhận. Do đó, các tác giả sáng chế đã sáng chế kết cấu đỡ phân truyền nhiệt có khả năng giảm đáng kể mômen uốn được tác động vào bộ phận khung thậm chí nếu mômen uốn do áp lực bên trong được bổ sung cho mômen uốn do sự giãn nở nhiệt biến dạng của các xà tiếp nhận. Điều này khiến có thể giảm kích thước của kết cấu đỡ phân

truyền nhiệt, giảm trọng lượng khung thép của, và lượng hàn trên, bộ phận khung trên vỏ, giảm khối lượng vật liệu và tải làm việc, và giảm nhân công và chi phí cần để lắp đặt thiết bị trao đổi nhiệt.

Mỗi phần đỡ có thể có bộ phận đỡ mà nhô vào bên trong vỏ từ vị trí của bộ phận khung. Tại phần cố định, phần đầu của xà tiếp nhận có thể được cố định vào bộ phận đỡ nhờ chốt cố định. Thuật ngữ “chốt cố định” được nêu trong phần mô tả và yêu cầu bảo hộ bao trùm các chi tiết kẹp chặt, như bu lông cố định và chốt cố định.

Theo kết cấu nêu trên, phần cố định của mỗi xà tiếp nhận và bộ phận đỡ của phần đỡ tương ứng được nối với nhau nhờ chốt cố định. Điều này khiến có thể tiếp nhận một cách trực tiếp sự giãn nở nhiệt của xà tiếp nhận bởi bộ phận khung qua phần đỡ.

Bộ phận cách nhiệt có thể được kẹp xen giữa bộ phận đỡ và phần đầu của xà tiếp nhận.

Theo kết cấu nêu trên, sự truyền nhiệt từ phần cố định của xà tiếp nhận vào bộ phận đỡ được định vị ở phía bộ phận khung còn có thể được hạn chế bởi bộ phận cách nhiệt.

Mỗi phần đỡ có thể bao gồm: phần tiếp nhận mà nhô vào bên trong vỏ từ vị trí của bộ phận khung; và phần gài mà nhô lên trên từ phần tiếp nhận. Phần cố định có thể bao gồm: phần đặt được tạo ra tại phần đầu của xà tiếp nhận, phần đặt có kết cấu để được đặt trên phần tiếp nhận; và phần khóa có kết cấu để được gài với phần gài nhằm ngăn không cho xà tiếp nhận dịch chuyển theo hướng trục. Bộ phận cách nhiệt có thể cách nhiệt giữa phần tiếp nhận và phần đặt, và giữa phần gài và phần khóa.

Theo kết cấu nêu trên, nhờ đặt phần đặt của xà tiếp nhận trên phần tiếp nhận được tạo ra tại phần đỡ theo cách sao cho phần khóa tạo ra tại phần đầu của xà tiếp nhận được gài với phần gài tạo ra tại phần đỡ, sự dịch chuyển của xà tiếp nhận theo hướng trục do sự giãn nở nhiệt có thể được hạn chế bởi phần đỡ. Sự truyền nhiệt từ phần đầu của xà tiếp nhận vào phần đỡ có thể được hạn chế bởi bộ phận cách nhiệt mà được bố trí ở giữa phần tiếp nhận và phần đặt, và giữa phần gài và phần khóa.

Mỗi xà tiếp nhận có thể bao gồm: tám thanh đứng được đỡ bởi phần đỡ

tương ứng; và tấm ngang vuông góc với tấm thẳng đứng. Phần đầu của mỗi xà tiếp nhận có thể có khoảng trống, sao cho tấm ngang được định vị ở bên trong bởi khoảng cách định trước từ bộ phận cách nhiệt.

Theo kết cấu nêu trên, thậm chí nếu lượng giãn nở nhiệt xuất hiện trong xà tiếp nhận và lượng biến dạng nhiệt xảy ra trong bộ phận cách nhiệt khác nhau, xà tiếp nhận có thể được ngăn không cho tỳ ép vào bề mặt trong của bộ phận cách nhiệt.

Vỏ có thể được tạo bởi các môđun chia được bố trí theo phương thẳng đứng. Mỗi một môđun trong số các môđun chia có thể bao gồm phần nổi thứ nhất nhờ đó phần trên của một môđun chia và phần dưới của môđun chia kia được nối với nhau theo phương thẳng đứng.

Theo kết cấu nêu trên, vào lúc chế tạo mỗi môđun chia, việc gia công chính xác các bộ phận cấu thành như dưới đây có thể được thực hiện dễ dàng: các phần đỡ được bố trí theo cách nhô vào bên trong từ vị trí của bộ phận khung; và bộ phận cách nhiệt được bố trí theo cách bao bọc phần đầu của mỗi xà tiếp nhận, phần đầu của mỗi xà tiếp nhận được cố định vào phần đỡ tương ứng tại phần cố định. Các môđun chia đã chế tạo được vận chuyển tới vị trí lắp đặt. Tại vị trí lắp đặt, các môđun chia được xếp chồng theo phương thẳng đứng, và các môđun chia trên và dưới được nối với nhau bởi phần nổi thứ nhất. Theo cách này, thiết bị trao đổi nhiệt kéo dài theo phương thẳng đứng có thể được lắp đặt một cách dễ dàng. Vì vậy, thời gian và nhân công cần để chế tạo và lắp đặt thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng có thể được giảm đáng kể.

Sáng chế khiến có thể giảm kích thước của kết cấu đỡ phần truyền nhiệt của thiết bị trao đổi nhiệt, giảm trọng lượng khung thép của, và lượng hàn trên, vỏ và kết cấu đỡ phần truyền nhiệt, giảm khối lượng vật liệu và tải làm việc, và giảm nhân công và chi phí cần để lắp đặt thiết bị trao đổi nhiệt.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình chiếu chính tổng thể của thiết bị trao đổi nhiệt theo một phương án của sáng chế.

Fig.2 là hình chiếu chính phóng to của một môđun trong số các môđun chia

trong thiết bị trao đổi nhiệt được thể hiện trên Fig.1.

Fig.3 là hình chiếu chính phóng to của môđun chia theo ví dụ khác từ một môđun được thể hiện trên Fig.2.

Fig.4 hình vẽ mặt cắt phóng to của kết cấu đỡ phân truyền nhiệt thứ nhất theo phương án thứ nhất, hình vẽ mặt cắt theo đường IV-IV trên Fig.2 hoặc Fig.3.

Fig.5 là hình chiếu bằng của kết cấu đỡ phân truyền nhiệt thứ nhất được thể hiện trên Fig.4.

Fig.6 hình vẽ mặt cắt phóng to của kết cấu đỡ phân truyền nhiệt thứ hai theo phương án thứ hai, hình vẽ mặt cắt được lấy theo cùng kiểu như hình vẽ mặt cắt được thể hiện trên Fig.4.

Fig.7 là hình chiếu bằng của kết cấu đỡ phân truyền nhiệt thứ hai được thể hiện trên Fig.6.

Fig.8(A) và Fig.8(B) là các biểu đồ mỗi biểu đồ thể hiện mômen uốn trên mặt cắt theo phương nằm ngang của kết cấu đỡ phân truyền nhiệt thứ nhất được thể hiện trên Fig.4 và kết cấu đỡ phân truyền nhiệt thứ hai được thể hiện trên Fig.6; Fig.8(A) là biểu đồ thể hiện mômen uốn tác động do sự giãn nở nhiệt; và Fig.8(B) là biểu đồ thể hiện mômen uốn tác động do áp lực bên trong.

Fig.9 là hình vẽ mặt cắt của kết cấu đỡ phân truyền nhiệt ở thiết bị trao đổi nhiệt đã biết.

Fig.10(A) và Fig.10(B) là các biểu đồ mỗi biểu đồ thể hiện mômen uốn trên mặt cắt theo phương nằm ngang của kết cấu đỡ phân truyền nhiệt được thể hiện trên Fig.9; Fig.10(A) là biểu đồ thể hiện mômen uốn tác động do sự giãn nở nhiệt; và Fig.10(B) là biểu đồ thể hiện mômen uốn tác động do áp lực bên trong.

Mô tả chi tiết sáng chế

Dưới đây, thiết bị trao đổi nhiệt theo các phương án của sáng chế được mô tả có dựa vào các hình vẽ. Các phương án được mô tả dưới đây đề cập tới, như một ví dụ, thiết bị trao đổi nhiệt 1 kiểu theo phương thẳng đứng để trao đổi nhiệt với khí xả G từ tuabin khí. Hướng theo phương thẳng đứng và hướng từ trái sang phải được nêu trong phần mô tả và các điểm yêu cầu bảo hộ trùng với hướng theo phương thẳng đứng và hướng từ trái sang phải trên Fig.1, mà là hình chiếu chính

của thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1.

Kết cấu tổng thể của thiết bị trao đổi nhiệt

Fig.1 là hình chiếu chính tổng thể của thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1 theo một phương án của sáng chế. Theo phương án này, đầu vào khí 2 dùng cho khí xả G được bố trí ở phía dưới bên phải của thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1. Khí xả có nhiệt độ cao G đi vào thiết bị trao đổi nhiệt 1 qua đầu vào khí 2 di chuyển từ phía dưới tới phía trên của thiết bị trao đổi nhiệt 1. Nhiệt được thu hồi từ khí xả G bởi thiết bị trao đổi nhiệt 1, và sau đó khí xả G được thải vào môi trường xung quanh qua đầu ra khí 3, mà được bố trí ở phía trên thiết bị trao đổi nhiệt 1.

Thiết bị trao đổi nhiệt 1 theo phương án của sáng chế bao gồm các môđun chia 10, được bố trí theo phương thẳng đứng. Mỗi môđun chia 10 có dạng hình chữ nhật sao cho mặt cắt ngang của môđun chia 10 khi được nhìn trên hình chiếu bằng là hình chữ nhật. Các phía trên và phía dưới của mỗi môđun chia 10 được làm hở, và các phía bên của nó được bao quanh bởi vỏ 11. Vỏ 11 được tạo ra bởi chi tiết dạng tấm, và độ bền của vỏ 11 được đảm bảo bởi các bộ phận khung 12 bố trí trên bề mặt ngoài của vỏ 11.

Các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) (xem các hình vẽ từ Fig.2 đến Fig.4 và Fig.6) có tác dụng như phần truyền nhiệt được bố trí bên trong mỗi môđun chia 10. Kết quả là khí xả có nhiệt độ cao G đi qua bên trong vỏ 11, khí xả G trao đổi nhiệt với nước hoặc hơi di chuyển qua bên trong các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55). Nước hoặc hơi di chuyển qua bên trong các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) trao đổi nhiệt với khí xả G, nhờ đó chuyển thành nước nóng, hỗn hợp nước bão hòa và hơi bão hòa, hoặc hơi quá nhiệt, và sau đó được xả ra khỏi các ống. Hơi bão hòa hoặc hơi quá nhiệt chẳng hạn, được cấp vào trong tuabin hơi nước hoặc được sử dụng như nguồn cấp nhiệt.

Kết cấu của khối trao đổi nhiệt

Fig.2 là hình chiếu chính phóng to của một môđun trong số các môđun chia 10 trong thiết bị trao đổi nhiệt 1 được thể hiện trên Fig.1. Fig.3 là hình chiếu chính phóng to của môđun chia 10 theo ví dụ khác trên Fig.2. Fig.3 thể hiện một ví dụ mà

trong đó các ống truyền nhiệt 50 được tạo kết cấu dưới dạng các ống xoắn theo phương nằm ngang 55. Ngoại trừ các ống xoắn theo phương nằm ngang 55, kết cấu được thể hiện trên Fig.3 là giống với kết cấu được thể hiện trên Fig.2. Do đó, các bộ phận cấu thành chung giữa Fig.2 và Fig.3 được biểu thị bởi cùng các số chỉ dẫn, và việc mô tả lặp lại chúng được bỏ qua dưới đây.

Độ bền của mỗi môđun chia 10 được đảm bảo nhờ trang bị các bộ phận khung 12 trên bề mặt ngoài của vỏ 11. Các bộ phận khung 12 bao gồm: các bộ phận khung thẳng đứng 13 kéo dài theo phương thẳng đứng; các bộ phận khung bên 14 kéo dài theo hướng sang bên; và các bộ phận khung góc 15 (ví dụ, các chi tiết thép dạng chữ H) được bố trí ở các góc của vỏ 11. Theo ví dụ này, bốn bộ phận khung thẳng đứng 13 được bố trí ở các khoảng định trước theo hướng các cạnh dài của vỏ hình chữ nhật 11 (nghĩa là, theo hướng từ trái sang phải trên các hình vẽ).

Các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) kéo dài theo hướng sang bên được bố trí bên trong mỗi môđun chia 10. Theo ví dụ này, mỗi môđun chia 10 bao gồm vỏ hình chữ nhật 11, mà kéo dài theo hướng từ trái sang phải. Do đó, mỗi môđun chia 10 được bố trí với các ống truyền nhiệt dài 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) kéo dài theo hướng sang bên từ đầu trái tới đầu phải của các hình vẽ. Cần lưu ý rằng các hình vẽ chỉ thể hiện một phần của các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55). Số lượng định trước các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) được bố trí bên trong mỗi môđun chia 10. Các ống truyền nhiệt 50 trên Fig.2 được bố trí theo cách kéo dài nghiêng từ phía dưới bên trái tới phía trên bên phải. Các ống xoắn theo phương nằm ngang 55 trên Fig.3 được bố trí theo cách kéo dài theo phương nằm ngang.

Các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) được đỡ bởi các xà tiếp nhận 17, mà được bố trí ở bên trong vỏ 11 ở các vị trí của các bộ phận khung thẳng đứng 13. Các xà tiếp nhận 17 được bố trí theo cách kéo dài theo hướng vuông góc với các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55). Theo ví dụ này, các xà tiếp nhận 17 được bố trí ở các vị trí của bốn bộ phận khung thẳng đứng 13, mà được bố trí ở các khoảng định trước theo hướng các cạnh dài của vỏ 11. Do đó, các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm

ngang 55) được đỡ bởi bốn xà tiếp nhận 17 này. Cần lưu ý rằng các vị trí được minh họa của các xà tiếp nhận 17 trên hình chiếu chính giống với các vị trí của các bộ phận đỡ 22 và 32, mà sẽ được mô tả dưới đây.

Thiết bị trao đổi nhiệt 1 chấp nhận kết cấu sao cho các môđun chia 10 được kết hợp với nhau theo phương thẳng đứng (xem Fig.1). Do đó, mỗi một môđun trong số các môđun chia 10 có các phần nối thứ nhất 16, nhờ đó các môđun chia trên và dưới 10 được nối với nhau theo phương thẳng đứng. Các phần nối thứ nhất 16 có thể được tạo kết cấu theo dạng bất kỳ, miễn là phần trên của một môđun chia 10 này và phần dưới của môđun chia 10 kia có thể được nối với nhau bởi các phần nối thứ nhất 16. Theo phương án này, các bộ phận khung bên 14 gập đôi với các phần nối thứ nhất 16. Mỗi bộ phận trong số các bộ phận khung bên 14 có các lỗ bu lông là các lỗ thông theo phương thẳng đứng (được biểu thị bởi các đường thẳng theo phương thẳng đứng trên các hình vẽ). Do đó, các môđun chia 10 mà được xếp chồng có thể được nối với nhau bởi các bu lông. Trên các hình vẽ, các lỗ bu lông được biểu thị bởi số chỉ dẫn 16, là số chỉ dẫn dùng cho các phần nối thứ nhất. Các bộ phận khung bên trên và dưới 14 có thể được nối với nhau bằng cách hàn. Theo phương án này, các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) được bố trí ở bên trong vỏ 11 có các phần nối thứ hai 51, nhờ đó các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) của môđun chia trên 10 và các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) của môđun chia dưới 10 được nối với nhau. Các phần nối thứ hai 51 có thể được tạo kết cấu theo dạng bất kỳ, miễn là các phần đầu của các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) có thể được nối với nhau bởi các phần nối thứ hai 51. Ví dụ, các bộ phận nối ống có thể được dùng làm các phần nối thứ hai 51 (không được thể hiện trên hình vẽ). Cần lưu ý rằng các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) có thể được tạo kết cấu sao cho các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) của môđun chia trên 10 và các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) của môđun chia dưới 10 không được nối với nhau.

Do thiết bị trao đổi nhiệt 1 được tạo kết cấu theo cách này với các môđun chia 10, mỗi môđun chia 10 có thể được chế tạo một cách hiệu quả, chẳng hạn tại

nhà máy. Sau đó, các môđun chia 10 được vận chuyển tới vị trí lắp đặt. Tại vị trí lắp đặt, các môđun chia 10 được xếp chồng theo phương thẳng đứng, và phần đầu trên của các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) của môđun chia dưới 10 và phần đầu dưới của các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) của môđun chia trên 10 được nối với nhau bởi các phần nối thứ hai 51. Ngoài ra, môđun chia dưới 10 và môđun chia trên 10 được nối với nhau bởi các phần nối thứ nhất 16. Theo cách này, thiết bị trao đổi nhiệt 1 kéo dài theo phương thẳng đứng có thể được lắp đặt một cách dễ dàng. Vì vậy, nhờ tạo kết cấu thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1 với các môđun chia 10, thời gian và nhân công cần để chế tạo và lắp đặt thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1 có thể được giảm đáng kể.

Kết cấu đỡ phần truyền nhiệt theo phương án thứ nhất

Fig.4 hình vẽ mặt cắt phóng to của kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ nhất 20 theo phương án thứ nhất, hình vẽ mặt cắt theo đường IV-IV trên Fig.2 hoặc Fig.3. Fig.5 là hình chiếu bằng của kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ nhất 20 được thể hiện trên Fig.4. Kết cấu đỡ đỡ một phần đầu của xà tiếp nhận 17 và kết cấu đỡ đỡ phần đầu kia của xà tiếp nhận 17 là giống nhau. Do đó, dưới đây, chỉ kết cấu đỡ đỡ một phần đầu của xà tiếp nhận 17 được mô tả với phần minh họa.

Như được thể hiện trên Fig.4, trong kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ nhất 20, phần cố định 21 được tạo ra tại phần đầu của xà tiếp nhận 17 được cố định bởi các bu lông cố định 23 vào bộ phận đỡ 22, mà là phần đỡ, và nhờ đó xà tiếp nhận 17 được ngăn không cho dịch chuyển theo hướng trục (nghĩa là, hướng từ trái sang phải trên hình vẽ). Các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) được đỡ trên phần trên của xà tiếp nhận 17.

Bộ phận đỡ 22 được bố trí trên vỏ 11 tại vị trí nơi mà bộ phận khung thẳng đứng 13 được bố trí. Bộ phận đỡ 22 được bố trí theo cách nhô vào bên trong vỏ 11 từ bộ phận khung thẳng đứng 13 này. Bộ phận đỡ 22 bao gồm tám thẳng đứng 22a và các tám ngang 22b. Các tám ngang 22b được bố trí lần lượt trên các phần trên và dưới của tám thẳng đứng 22a. Ví dụ, thép hình chữ H có thể được dùng làm bộ phận đỡ 22. Tám thẳng đứng 22a có các lỗ bu lông 24 (xem Fig.5), mà được bố trí ở các khoảng định trước theo phương thẳng đứng.

Trong khi đó, xà tiếp nhận 17 bao gồm tấm thẳng đứng 17a và các tấm ngang 17b. Các tấm ngang 17b được bố trí lần lượt trên các phần trên và dưới của tấm thẳng đứng 17a. Ví dụ, thép hình chữ H có thể được dùng làm xà tiếp nhận 17. Phần cố định 21 được tạo ra tại phần đầu của xà tiếp nhận 17 bao gồm tấm đầu thẳng đứng 21a và các tấm ngang phụ trợ 21b. Các tấm ngang phụ trợ 21b được bố trí lần lượt trên các phần trên và dưới của một phía của tấm đầu thẳng đứng 21a. Tấm đầu thẳng đứng 21a kéo dài từ tấm thẳng đứng 17a ở phần giữa của xà tiếp nhận 17. Tấm đầu thẳng đứng 21a có thể được tạo ra, chẳng hạn bằng cách cắt bỏ các tấm ngang trên và dưới 17b từ thép hình chữ H. Tấm đầu thẳng đứng 21a có các lỗ bu lông 25 (xem Fig.5). Các lỗ bu lông 25 có cùng đường kính với, và được bố trí ở cùng khoảng cách với, các lỗ bu lông 24 được tạo ra trên tấm thẳng đứng 22a của bộ phận đỡ 22. Các tấm ngang phụ trợ 21b được tạo ra để duy trì độ bền của tấm đầu thẳng đứng 21a theo hướng sang bên. Các tấm ngang phụ trợ 21b được bố trí theo cách kéo dài từ đầu của tấm đầu thẳng đứng 21a tới các phần tương ứng ở phần giữa của xà tiếp nhận 17 vượt quá các đầu của các tấm ngang 17b.

Các khoảng hở 27 được tạo ra ở giữa tấm đầu thẳng đứng 21a và các tấm ngang 17b của xà tiếp nhận 17. Các khoảng hở 27 được tạo theo cách kéo dài tới các vị trí sao cho các tấm ngang 17b nằm cách nhau ở bên trong bởi khoảng cách định trước với bộ phận cách nhiệt 40 được bố trí trên bề mặt trong của vỏ 11. Do các khoảng hở 27 được tạo ra theo cách này, thậm chí nếu lượng giãn nở nhiệt xuất hiện trong xà tiếp nhận 17 và lượng biến dạng nhiệt xảy ra trong bộ phận cách nhiệt 40 khác nhau, xà tiếp nhận 17 sẽ không chạm bề mặt trong của bộ phận cách nhiệt 40. Ví dụ, bộ phận cách nhiệt dạng tấm mà trong đó sử dụng sợi gốm và bông khoáng có thể được chọn làm bộ phận cách nhiệt 40.

Như được thể hiện trên Fig.5, theo kết cấu đỡ phân truyền nhiệt thứ nhất 20, tấm thẳng đứng 22a của bộ phận đỡ 22 và tấm đầu thẳng đứng 21a của xà tiếp nhận 17 được đặt cùng với nhau, với bộ phận cách nhiệt 41 được kẹp xen giữa tấm thẳng đứng 22a và bề mặt tiếp xúc của tấm đầu thẳng đứng 21a. Sau đó, các bu lông cố định 23 được lắp vào các lỗ bu lông 24 được tạo ra trên tấm thẳng đứng 22a của bộ phận đỡ 22 và các lỗ bu lông 25 được tạo ra trên tấm đầu thẳng đứng 21a của phần cố định 21. Bộ phận cách nhiệt 41 cũng được chèn giữa tấm thẳng đứng

22a và các bề mặt tiếp xúc của các đai ốc 26, và được giữ cố định bởi các đai ốc 26. Theo ví dụ này, mặc dù bộ phận đỡ 22 và phần cố định 21 được giữ cố định bởi các bu lông cố định 23 và các đai ốc 26, bộ phận đỡ 22 và phần cố định 21 theo cách khác có thể được liên kết với nhau bởi các chốt cố định (không được thể hiện trên hình vẽ). Với kết cấu này, xà tiếp nhận 17 được ngăn không cho dịch chuyển theo hướng trục.

Bộ phận đỡ 22 và phần cố định 21 của xà tiếp nhận 17 được bao bọc bởi bộ phận cách nhiệt 40. Ví dụ, bộ phận cách nhiệt có tám kim loại trên bề mặt trong của nó có thể được dùng làm bộ phận cách nhiệt 40. Trong trường hợp này, phần tám kim loại của bộ phận cách nhiệt 40 có thể được lắp vào vỏ 11 bởi các bu lông (xem các đường nét đứt trên hình vẽ). Một phần của bộ phận cách nhiệt 40, phần tương ứng với bộ phận đỡ 22 và phần cố định 21 của xà tiếp nhận 17, được gia công để bao bọc bộ phận đỡ 22 và phần cố định 21 của xà tiếp nhận 17. Trong trường hợp của ví dụ này, lỗ dạng rãnh được tạo ra chỉ ở một phần bề mặt trong của bộ phận cách nhiệt 40, mà tám đầu thẳng đứng 21a của phần cố định 21 và các tám ngang phụ trợ 21b được đưa vào trong phần đó. Do thiết bị trao đổi nhiệt 1 được tạo kết cấu với các mô đun chia 10 (xem Fig.2 và Fig.3), bộ phận cách nhiệt 40 có thể được gia công một cách thích hợp theo cách này và được lắp đặt tại nhà máy hoặc nơi tương tự.

Theo thiết bị trao đổi nhiệt 1 có kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ nhất 20 nêu trên, sự giãn nở nhiệt xuất hiện trong xà tiếp nhận 17 khi tiếp xúc với khí xả có nhiệt độ cao G được đỡ bởi bộ phận khung thẳng đứng 13 qua phần cố định 21, mà được cố định vào bộ phận đỡ 22 được bố trí ở bên trong bộ phận khung thẳng đứng 13. Ngoài ra, do phần cố định 21 của xà tiếp nhận 17 được cố định vào bộ phận đỡ 22, áp lực bên trong của khí xả G bên trong vỏ 11 được đỡ bởi vỏ 11 và bộ phận khung 12.

Hơn thế nữa, tại phần đầu của xà tiếp nhận 17, phần cố định 21 và bộ phận đỡ 22 được bao bọc bởi bộ phận cách nhiệt 40 được bố trí trên bề mặt trong của vỏ 11. Do đó, phần cố định 21 của xà tiếp nhận 17 và bộ phận đỡ 22 không đến tiếp xúc với khí xả có nhiệt độ cao G, và nhờ đó sự dẫn nhiệt của nhiệt của khí xả bên trong G đến vỏ 11 có thể được hạn chế. Thêm vào đó, bộ phận cách nhiệt 41 được

kẹp xen giữa phần cố định 21 của xà tiếp nhận 17 và bộ phận đỡ 22. Vì lý do này, cũng tại phần cách nhiệt này, lượng dẫn nhiệt của nhiệt của xà tiếp nhận 17 đến bộ phận đỡ 22 có thể được hạn chế.

Theo thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1 có kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ nhất 20 nêu trên, mômen uốn toàn bộ được đỡ bởi vỏ 11 và các bộ phận khung 12 có thể được giảm đáng kể như được thể hiện trên Fig.8(A) và Fig.8(B), mà sẽ được mô tả dưới đây.

Với các lý do nêu trên, trong số các bộ phận khung 12 mà nhờ đó duy trì độ bền của vỏ 11 của thiết bị trao đổi nhiệt 1, cụ thể là, các bộ phận khung bên 14 có thể được giảm kích thước (nghĩa là, các bộ phận khung bên 112 có kích thước lớn đã biết được thể hiện trên Fig.9 có thể được thay thế bằng các bộ phận khung bên 14 có kích thước nhỏ được thể hiện trên Fig.4), và nhờ đó trọng lượng khung thép của, và lượng hàn trên, các bộ phận khung 12 có thể được giảm. Do trọng lượng của vật liệu khung thép và tải làm việc được giảm theo cách này, nhân công và chi phí cần để lắp đặt thiết bị trao đổi nhiệt 1 có thể được giảm. Ví dụ, có thể giảm trọng lượng của vật liệu khung thép xấp xỉ tới 40%. Thêm vào đó, sự phủ ở nhiệt độ thường có thể được chọn để sơn bề mặt ngoài của vỏ 11. Cũng theo khía cạnh này, chi phí có thể được giảm.

Kết cấu đỡ phần truyền nhiệt theo phương án thứ hai

Fig.6 hình vẽ mặt cắt phóng to của kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ hai 30 theo phương án thứ hai, hình vẽ mặt cắt được lấy theo cùng kiểu như hình vẽ mặt cắt được thể hiện trên Fig.4. Fig.7 là hình chiếu bằng của kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ hai 30 được thể hiện trên Fig.6. Kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ hai 30 ngăn không cho xà tiếp nhận 17 dịch chuyển theo hướng trục bằng cách khóa phần cố định 31 được tạo ra tại phần đầu của xà tiếp nhận 17 vào bộ phận đỡ 32, mà là phần đỡ. Các ống truyền nhiệt 50 (các ống xoắn theo phương nằm ngang 55) được đỡ trên phần trên của xà tiếp nhận 17.

Như được thể hiện trên Fig.6, bộ phận đỡ 32, mà là phần đỡ, được tạo ra trên vỏ 11 tại vị trí nơi mà bộ phận khung thẳng đứng 13 được bố trí. Bộ phận đỡ 32 bao gồm phần tiếp nhận 32a, được bố trí theo cách nhô vào bên trong vỏ 11 từ vị trí của bộ phận khung thẳng đứng 13. Phần tiếp nhận 32a có các phần gài 32b, mà

được định vị tại khoảng cách định trước ở bên trong từ bề mặt trong của vỏ 11. Các phần gài 32b là hai chi tiết dạng chữ L nhô lên trên từ phần tiếp nhận 32a. Các phần gài 32b được bố trí sao cho, khi được nhìn trên hình chiếu bằng, hai dạng chữ L nằm ngược nhau. Các phần gài 32b có thể được cố định vào phần tiếp nhận 32a bằng cách hàn hoặc nhờ các bu lông.

Trong khi đó, xà tiếp nhận 17 bao gồm tấm thẳng đứng 17a và các tấm ngang 17b. Các tấm ngang 17b được bố trí lần lượt trên các phần trên và dưới của tấm thẳng đứng 17a. Ví dụ, thép hình chữ H có thể được dùng làm xà tiếp nhận 17. Phần cố định 31 được tạo ra tại phần đầu của xà tiếp nhận 17 bao gồm: phần đặt 31a có kết cấu để được đặt trên phần tiếp nhận 32a; và phần khóa 31b có kết cấu để được gài với các phần gài 32b nhằm ngăn không cho xà tiếp nhận 17 dịch chuyển theo hướng trục. Phần đặt 31a được bố trí theo hướng kéo dài của tấm thẳng đứng 17a của xà tiếp nhận 17. Phần khóa 31b được bố trí ở phần đầu xa của phần đặt 31a, sao cho phần khóa 31b vuông góc với phần đầu xa của phần đặt 31a. Phần đặt 31a và phần khóa 31b tạo thành dạng chữ T khi được nhìn trên hình chiếu bằng. Phần đặt 31a có thể được tạo ra, ví dụ, bằng cách cắt bỏ các tấm ngang trên và dưới 17b từ phần đầu của xà tiếp nhận 17. Sau đó, nhờ cố định phần khóa 31b vào phần đầu xa của phần đặt 31a bằng cách hàn hoặc tương tự, phần cố định 31 có dạng chữ T khi được nhìn trên hình chiếu bằng có thể được tạo ra.

Các khoảng hở 37 được bố trí ở giữa phần đặt 31a và các tấm ngang 17b của xà tiếp nhận 17. Các khoảng hở 37 được bố trí theo cách kéo dài tới các vị trí sao cho các tấm ngang 17b nằm cách nhau ở bên trong bởi khoảng cách định trước từ bộ phận cách nhiệt 40 được bố trí trên bề mặt trong của vỏ 11. Do các khoảng hở 37 được tạo ra theo cách này ở, thậm chí nếu lượng giãn nở nhiệt xuất hiện trong xà tiếp nhận 17 và lượng biến dạng nhiệt xảy ra trong bộ phận cách nhiệt 40 khác nhau, xà tiếp nhận 17 sẽ không tỳ ép vào bề mặt trong của bộ phận cách nhiệt 40. Ví dụ, bộ phận cách nhiệt dạng tấm mà trong đó sử dụng sợi gốm và bông khoáng có thể được chọn làm bộ phận cách nhiệt 40.

Sau đó, theo kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ hai 30, bộ phận cách nhiệt thứ nhất 33 được bố trí ở bề mặt trên của phần tiếp nhận 32a của bộ phận đỡ 32. Sau đó, như được thể hiện trên Fig.7, phần cố định 31 của xà tiếp nhận 17 được thả lên

trên bề mặt trên của bộ phận cách nhiệt thứ nhất 33 từ bên trên. Tiếp đó, bộ phận cách nhiệt thứ hai 34 được bố trí ở giữa bề mặt trong của vỏ 11 và phần khóa 31b, và các bộ phận cách nhiệt thứ ba 35 được bố trí ở giữa các phần gài 32b và phần khóa 31b, và giữa các phần gài 32b và phần đặt 31a. Bộ phận cách nhiệt thứ hai 34 được bố trí sao cho về cơ bản không để lại khoảng trống giữa bề mặt trong của vỏ 11 và phần khóa 31b. Các bộ phận cách nhiệt thứ ba 35 được bố trí ở sao cho về cơ bản không để lại khoảng trống giữa các phần gài 32b và phần khóa 31b, và giữa các phần gài 32b và phần đặt 31a. Cần lưu ý rằng sau khi bộ phận cách nhiệt thứ nhất 33, bộ phận cách nhiệt thứ hai 34, và các bộ phận cách nhiệt thứ ba 35 được bố trí trên bề mặt trên của phần tiếp nhận 32a, phần cố định được tạo dạng chữ T 31 của xà tiếp nhận 17 có thể được lắp khớp vừa giữa các bộ phận cách nhiệt này từ bên trên. Vì vậy, kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ hai 30 chấp nhận công nghệ lắp thả mà phần cố định 31 được tạo ra tại phần đầu của xà tiếp nhận 17 được lắp thả từ bên trên bộ phận đỡ 32. Với kết cấu này, xà tiếp nhận 17 được ngăn không cho dịch chuyển theo hướng trục.

Bộ phận đỡ 32 và phần cố định 31 của xà tiếp nhận 17 được bao bọc bởi bộ phận cách nhiệt 40. Ví dụ, bộ phận cách nhiệt có tấm kim loại trên bề mặt trong của nó có thể được dùng làm bộ phận cách nhiệt 40. Trong trường hợp này, phần tấm kim loại của bộ phận cách nhiệt 40 có thể được lắp vào vỏ 11 bởi các bu lông (xem các đường nét đứt trên hình vẽ). Một phần của bộ phận cách nhiệt 40, phần tương ứng với bộ phận đỡ 32 và xà tiếp nhận 17, được gia công để bao bọc bộ phận đỡ 32 và xà tiếp nhận 17. Trong trường hợp của ví dụ này, lỗ mà có hình dạng mặt cắt của xà tiếp nhận 17 được tạo ra trên bề mặt trong của bộ phận cách nhiệt 40. Do thiết bị trao đổi nhiệt 1 được tạo kết cấu với các môđun chia 10 (xem Fig.2 và Fig.3), bộ phận cách nhiệt 40 có thể được gia công một cách thích hợp theo cách này và được lắp đặt tại nhà máy hoặc tương tự.

Theo thiết bị trao đổi nhiệt 1 có kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ hai 30 nêu trên, sự giãn nở nhiệt xuất hiện trong xà tiếp nhận 17 khi tiếp xúc với khí xả có nhiệt độ cao G được đỡ bởi bộ phận khung thẳng đứng 13 qua phần cố định 31, mà được đỡ bởi bộ phận đỡ 32 qua các bộ phận cách nhiệt từ 33 đến 35, bộ phận đỡ 32 được bố trí ở bên trong bộ phận khung thẳng đứng 13. Ngoài ra, do phần cố

định 31 của xà tiếp nhận 17 được cố định qua các bộ phận cách nhiệt từ 33 đến 35 vào bộ phận đỡ 32 được bố trí ở bên trong bộ phận khung thẳng đứng 13, áp lực bên trong của khí xả G bên trong vỏ 11 được đỡ bởi bộ phận khung thẳng đứng 13.

Hơn thế nữa, tại phần đầu của xà tiếp nhận 17, phần cố định 31 và bộ phận đỡ 32 được bao bọc bởi bộ phận cách nhiệt 40 được bố trí trên bề mặt trong của vỏ 11. Do đó, phần cố định 31 của xà tiếp nhận 17 và bộ phận đỡ 32 không đến tiếp xúc với khí xả có nhiệt độ cao G, và nhờ đó sự dẫn nhiệt của nhiệt của khí xả bên trong G đến vỏ 11 có thể được hạn chế.

Hơn nữa, bằng cách bố trí các bộ phận cách nhiệt từ 33 đến 35 giữa bộ phận đỡ 32 và các bề mặt tiếp xúc của phần cố định 31 của xà tiếp nhận 17, xà tiếp nhận 17 được ngăn không cho dịch chuyển theo hướng trục. Điều này loại trừ việc sử dụng các chi tiết kẹp chặt như các bu lông giữa phần cố định 31 của xà tiếp nhận 17 và bộ phận đỡ 32, và loại trừ sự tiếp xúc giữa các bề mặt kim loại. Điều này khiến có thể giảm sự dẫn nhiệt từ xà tiếp nhận 17 khi tiếp xúc với khí xả có nhiệt độ cao G qua phần cố định 31 đến bộ phận đỡ 32, mà được định vị ở phía nhiệt độ không khí bên ngoài.

Theo thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1 có kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ hai 30 nêu trên, tương tự thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1 có kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ nhất 20, mômen uốn toàn bộ được đỡ bởi vỏ 11 và các bộ phận khung 12 có thể được giảm đáng kể như được thể hiện trên Fig.8(A) và Fig.8(B), mà sẽ được mô tả dưới đây.

Với các lý do nêu trên, trong số các bộ phận khung 12 theo cách này duy trì độ bền của vỏ 11 của thiết bị trao đổi nhiệt 1, cụ thể là, các bộ phận khung bên 14 có thể được giảm kích thước (nghĩa là, các bộ phận khung bên 112 có kích thước lớn đã biết được thể hiện trên Fig.9 có thể được thay thế bằng các bộ phận khung bên 14 có kích thước nhỏ được thể hiện trên Fig.6), và nhờ đó trọng lượng khung thép của, và lượng hàn trên, các bộ phận khung 12 có thể được giảm. Do trọng lượng của vật liệu khung thép và tải làm việc được giảm theo cách này, nhân công và chi phí cần để lắp đặt thiết bị trao đổi nhiệt 1 có thể được giảm. Ví dụ, có thể giảm trọng lượng của vật liệu khung thép xấp xỉ tới 40%. Thêm

vào đó, sự phủ ở nhiệt độ thường có thể được chọn để sơn bề mặt ngoài của vỏ 11. Cũng theo khía cạnh này, chi phí có thể được giảm.

Biểu đồ ứng suất mômen uốn

Fig.8(A) và Fig.8(B) là các biểu đồ mỗi biểu đồ thể hiện mômen uốn trên mặt cắt theo phương nằm ngang của kết cấu đỡ phân truyền nhiệt thứ nhất 20 được thể hiện trên Fig.4 và kết cấu đỡ phân truyền nhiệt thứ hai 30 được thể hiện trên Fig.6 (mặt cắt ngang theo đường VIII-VIII trên Fig.2 hoặc Fig.3, mặt cắt ngang được nhìn theo hướng các mũi tên của đường VIII-VIII). Fig.8(A) là biểu đồ thể hiện mômen uốn tác động do sự giãn nở nhiệt, và Fig.8(B) là biểu đồ thể hiện mômen uốn tác động do áp lực bên trong.

Như được thể hiện trên Fig.8(A), khi mômen uốn do sự giãn nở nhiệt được tác động vào các bộ phận khung 12, do các xà tiếp nhận 17 được cố định vào các bộ phận đỡ 22, toàn bộ các cạnh dài của các bộ phận khung 12 trên vỏ 11 tiếp nhận mômen uốn. Khi sự giãn nở nhiệt bằng khoảng mười hai milimet xảy ra, các bộ phận khung 12 tiếp nhận mômen uốn mặc dù mômen uốn thay đổi tùy thuộc vào các khoảng cách giữa các xà tiếp nhận 17. Tuy nhiên, góc mà nhờ nó các bộ phận khung 12 được biến dạng khi mômen uốn do sự giãn nở nhiệt được tác động vào các bộ phận khung 12 lại tương đối nhỏ.

Như được thể hiện trên Fig.8(B), khi mômen uốn do áp lực bên trong được tác động vào các bộ phận khung 12, do các xà tiếp nhận 17 được cố định vào các bộ phận đỡ 22, các cạnh dài của các bộ phận khung 12 trên vỏ 11 được đỡ tại bước của các xà tiếp nhận 17. Do đó, mômen uốn do áp lực bên trong được tác động vào các bộ phận khung 12 ở bước ngắn trong khi các điểm nối giữa các xà tiếp nhận 17 và các bộ phận khung 12 có tác dụng như các điểm đỡ. Trong trường hợp của ví dụ này, mômen uốn lớn nhất M2 được tác động vào các điểm nối giữa các xà tiếp nhận 17 và các bộ phận khung 12 trên vỏ 11. Tuy nhiên, mômen uốn lớn nhất M2 được biểu thị trên Fig.8(B) nhỏ hơn mômen uốn đã biết nêu trên M1 được biểu thị trên Fig.10(B). Mômen uốn lớn nhất M2 có thể được giảm đến khoảng 10% của mômen uốn đã biết M1.

Vì vậy, theo thiết bị trao đổi nhiệt 1 nêu trên, ngay cả khi mômen uốn do sự giãn nở nhiệt và mômen uốn do áp lực bên trong được tác động vào các bộ phận

khung 12, mômen uốn toàn bộ được được đỡ bởi vò 11 và các bộ phận khung 12 có thể được giảm đáng kể.

Như được mô tả trên đây, theo thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1, trọng lượng của các bộ phận khung 12 có thể được giảm đáng kể. Thêm vào đó, các chỗ nối giữa các xà tiếp nhận 17 và các bộ phận khung thẳng đứng 13 được đơn giản hóa về mặt kết cấu. Điều này khiến có thể giảm đáng kể các chi phí cần để chế tạo và lắp đặt thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1.

Do thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1 được tạo kết cấu với các môđun chia 10, việc gia công và lắp đặt các bộ phận cấu thành như dưới đây có thể được thực hiện một cách hiệu quả, chẳng hạn ở nhà máy: các bộ phận đỡ 22 hoặc 32, mà được bố trí theo cách nhô ở bên trong từ các vị trí của các bộ phận khung thẳng đứng 13; và bộ phận cách nhiệt 40, mà được bố trí theo cách bao bọc các phần đầu của các xà tiếp nhận 17, được cố định vào các bộ phận đỡ 22 hoặc 32 bởi các phần cố định 21 hoặc 31. Do đó, thời gian và nhân công cần để chế tạo và lắp đặt thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1 có thể được giảm.

Các biến thể khác

Thiết bị trao đổi nhiệt 1 có thể được ứng dụng cho thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng bất kỳ, và kết cấu trên hình chiếu bằng của thiết bị không bị hạn chế bởi kết cấu kéo dài theo phương nằm ngang của các phương án nêu trên. Ngoài ra, bước của các xà tiếp nhận 17 không bị giới hạn một cách cụ thể. Hơn nữa, thiết bị trao đổi nhiệt 1 không bị hạn chế bởi một bước được tạo kết cấu với các môđun chia 10.

Các phương án nêu trên là các ví dụ không nhằm giới hạn sáng chế. Sáng chế có thể được ứng dụng cho thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng 1 bất kỳ, và các biến thể kết cấu khác nhau có thể được thực hiện mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế. Vì vậy, sáng chế không bị hạn chế bởi các phương án nêu trên.

Danh mục các số chỉ dẫn

1 thiết bị trao đổi nhiệt kiểu theo phương thẳng đứng

- 2 đầu vào khí
- 3 đầu ra khí
- 10 môđun chia
- 11 vỏ
- 12 bộ phận khung
- 13 bộ phận khung thẳng đứng
- 14 bộ phận khung ngang
- 15 bộ phận khung góc
- 16 phần nối thứ nhất
- 17 xà tiếp nhận
- 17a tấm thẳng đứng
- 17b tấm ngang
- 20 kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ nhất
- 21 phần cố định
- 21a tấm đầu thẳng đứng
- 21b tấm phụ trợ ngang
- 22 bộ phận đỡ
- 22a tấm thẳng đứng
- 22b tấm ngang
- 23 bu lông cố định
- 24, 25 lỗ bu lông
- 26 đai ốc
- 27 khoảng trống
- 30 kết cấu đỡ phần truyền nhiệt thứ hai
- 31 phần cố định
- 31a phần đặt
- 31b phần khóa
- 32 bộ phận đỡ
- 32a phần tiếp nhận
- 32b phần gài
- 33 bộ phận cách nhiệt thứ nhất

34 bộ phận cách nhiệt thứ hai

35 bộ phận cách nhiệt thứ ba

37 khoảng trống

40, 41 bộ phận cách nhiệt

50 ống truyền nhiệt (phần truyền nhiệt)

51 phần nổi thứ hai

55 ống xoắn nằm ngang (phần truyền nhiệt)

G khí xả

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị trao đổi nhiệt bao gồm:

vỏ mà mặt cắt ngang của nó khi được nhìn trên hình chiếu bằng là hình chữ nhật;

bộ phận khung được bố trí trên bề mặt ngoài của vỏ, bộ phận khung có kết cấu để duy trì độ bền của vỏ;

phần truyền nhiệt được bố trí bên trong vỏ;

nhiều xà tiếp nhận được bố trí theo hướng vuông góc với phần truyền nhiệt, sao cho nhiều xà tiếp nhận này đỡ phần truyền nhiệt từ bên dưới; và

các phần đỡ, mỗi phần trong số chúng nhô vào bên trong vỏ từ vị trí của bộ phận khung, mỗi phần đỡ có kết cấu để đỡ phần đầu của một xà tương ứng trong số các xà tiếp nhận, trong đó

mỗi phần đỡ và phần đầu của xà tiếp nhận tương ứng được cố định với nhau tại phần cố định, phần cố định có kết cấu để đỡ xà tiếp nhận theo cách ngăn không cho xà tiếp nhận dịch chuyển theo hướng trục, và

bộ phận cách nhiệt được bố trí bên trong vỏ, sao cho mỗi phần đỡ và phần cố định được bao bọc bởi bộ phận cách nhiệt.

2. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó

mỗi phần đỡ bao gồm bộ phận đỡ mà nhô vào bên trong vỏ từ vị trí của bộ phận khung, và

tại phần cố định, phần đầu của xà tiếp nhận được cố định vào bộ phận đỡ nhờ chốt cố định.

3. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm 2, trong đó

bộ phận cách nhiệt được kẹp xen giữa bộ phận đỡ và phần đầu của xà tiếp nhận.

4. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm 1, trong đó

mỗi phần đỡ bao gồm:

phần tiếp nhận mà nhô vào bên trong vỏ từ vị trí của bộ phận khung; và
 phần gài mà nhô lên trên từ phần tiếp nhận,
 phần cố định bao gồm:
 phần đặt được tạo ra tại phần đầu của xà tiếp nhận, phần đặt có kết cấu để
 được đặt trên phần tiếp nhận; và
 phần khóa có kết cấu để được gài với phần gài nhằm ngăn không cho xà tiếp
 nhận dịch chuyển theo hướng trục, và
 bộ phận cách nhiệt mà cách nhiệt giữa phần tiếp nhận và phần đặt, và
 giữa phần gài và phần khóa.

5. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 4, trong đó
 mỗi xà tiếp nhận bao gồm:
 tấm thẳng đứng được đỡ bởi phần đỡ tương ứng; và
 tấm ngang vuông góc với tấm thẳng đứng, và
 phần đầu của mỗi xà tiếp nhận có khoảng trống, sao cho tấm ngang được
 định vị ở bên trong bởi khoảng cách định trước từ bộ phận cách nhiệt.
6. Thiết bị trao đổi nhiệt theo điểm bất kỳ trong số các điểm từ 1 đến 5, trong đó
 vỏ được tạo bởi nhiều môđun chia được bố trí theo phương thẳng đứng, và
 mỗi một môđun trong số nhiều môđun chia bao gồm phần nối thứ nhất nhờ
 đó phần trên của một môđun chia và phần dưới của môđun chia kia được nối
 với nhau theo phương thẳng đứng.

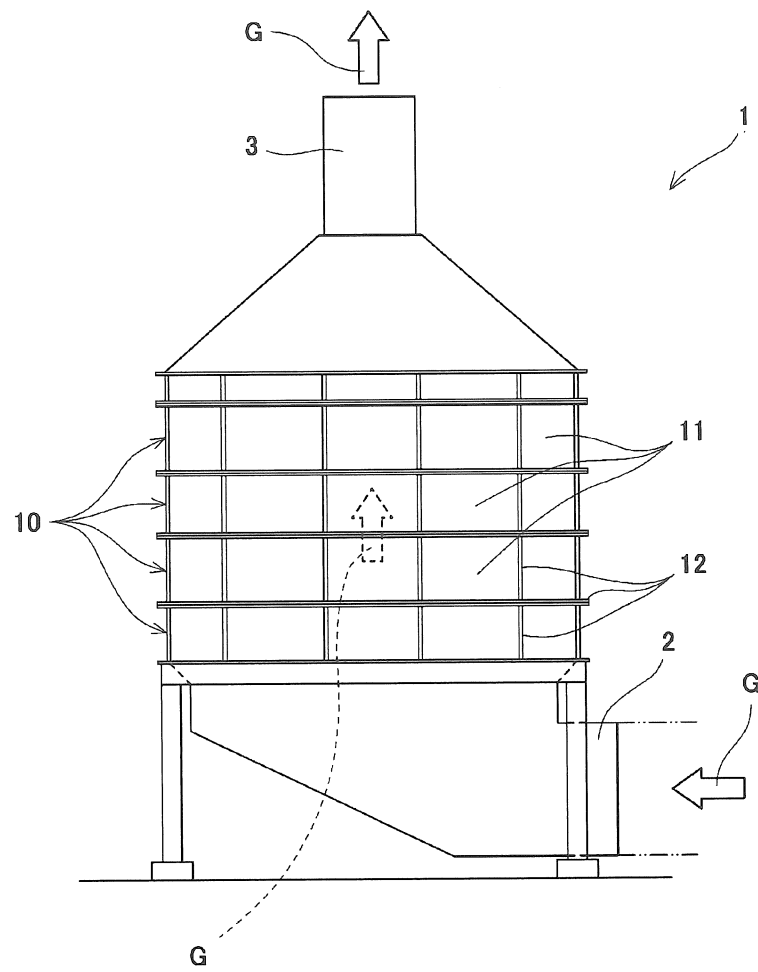


Fig.1

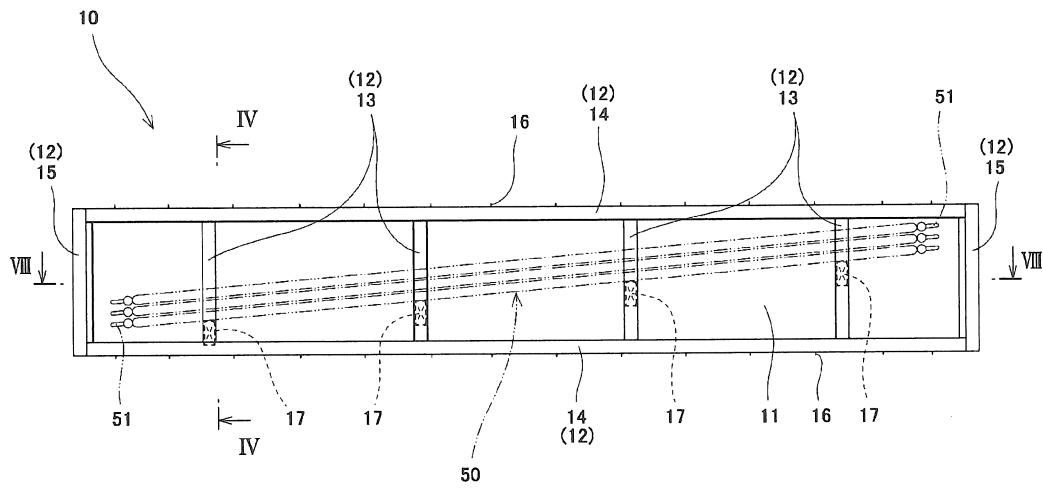


Fig.2

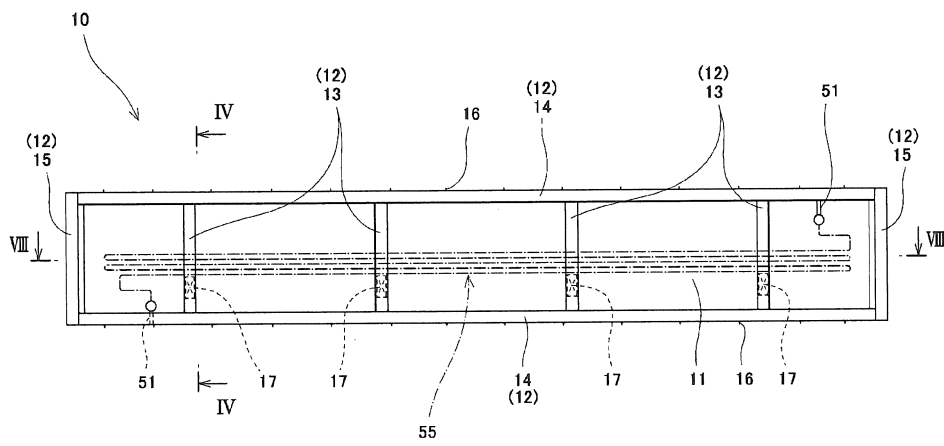


Fig.3

3/7

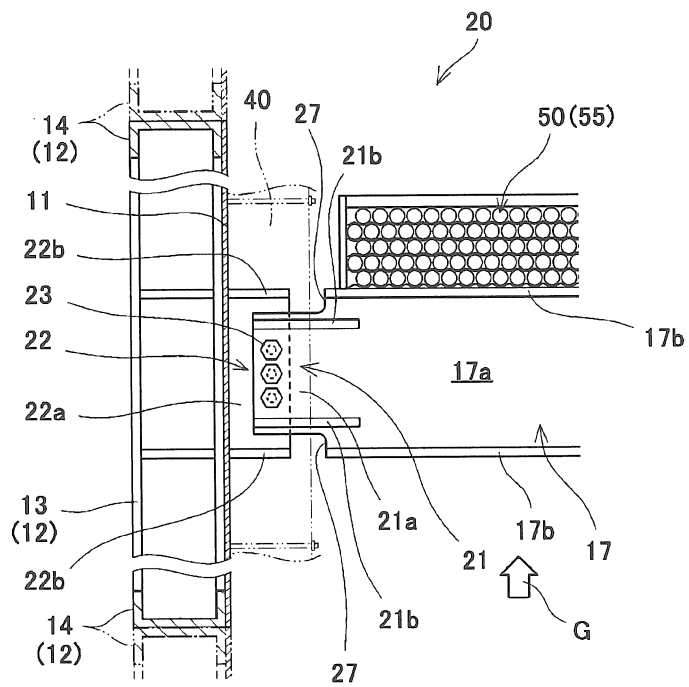


Fig.4

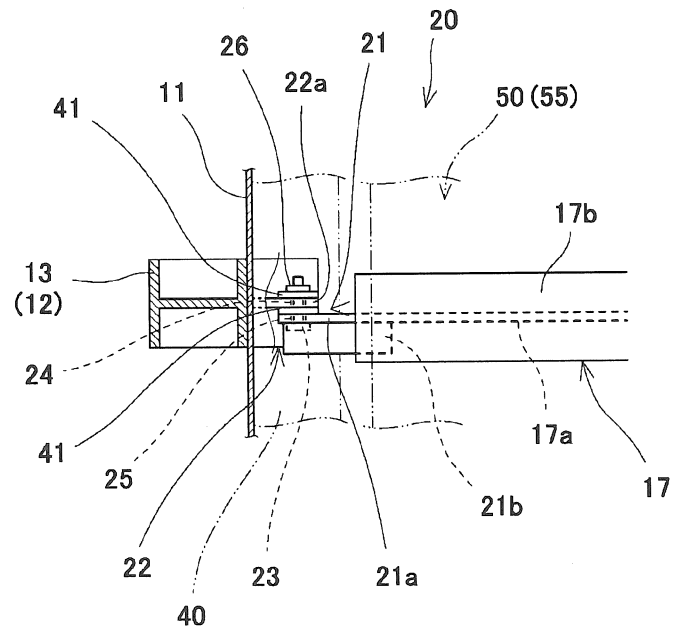


Fig.5

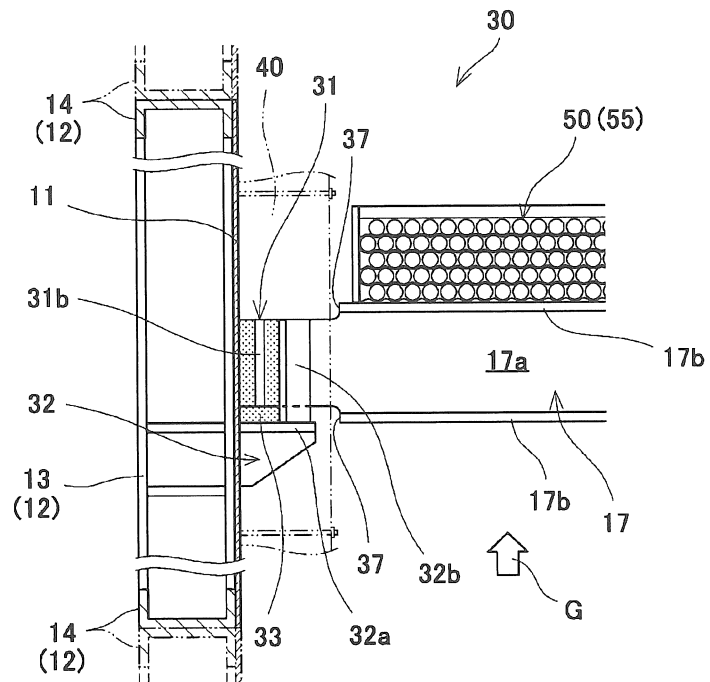


Fig.6

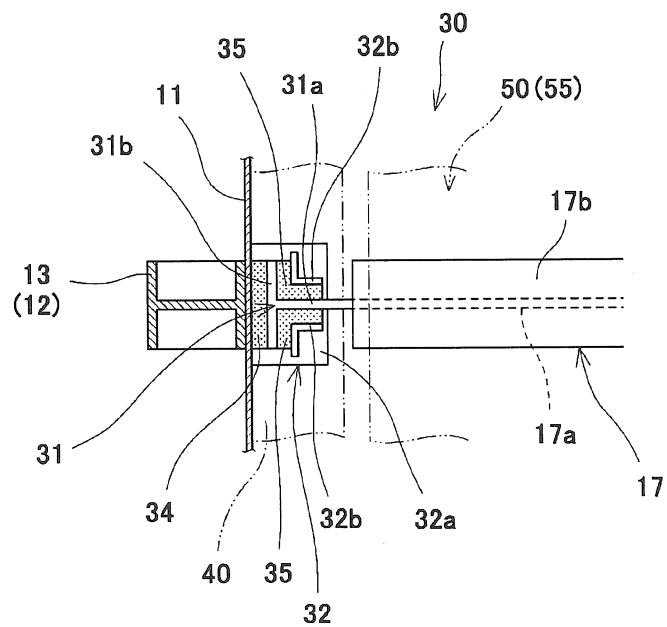


Fig.7

5/7

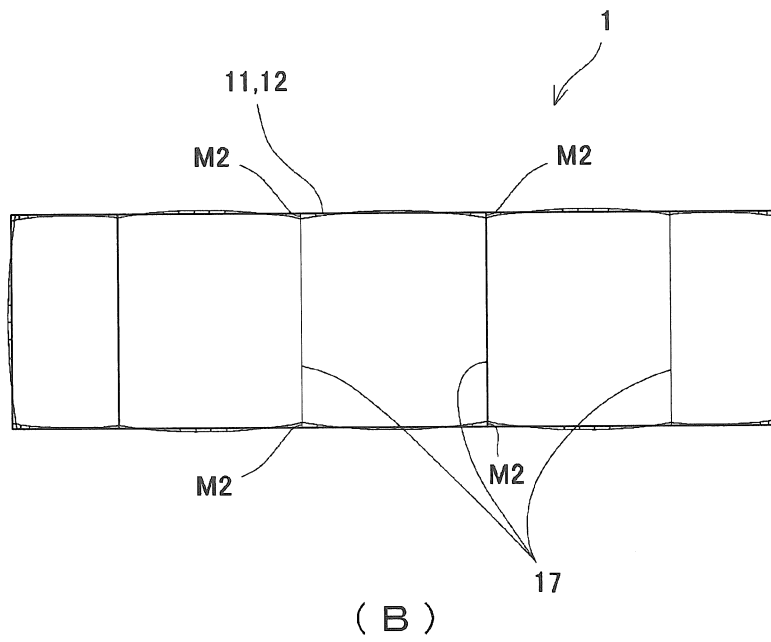
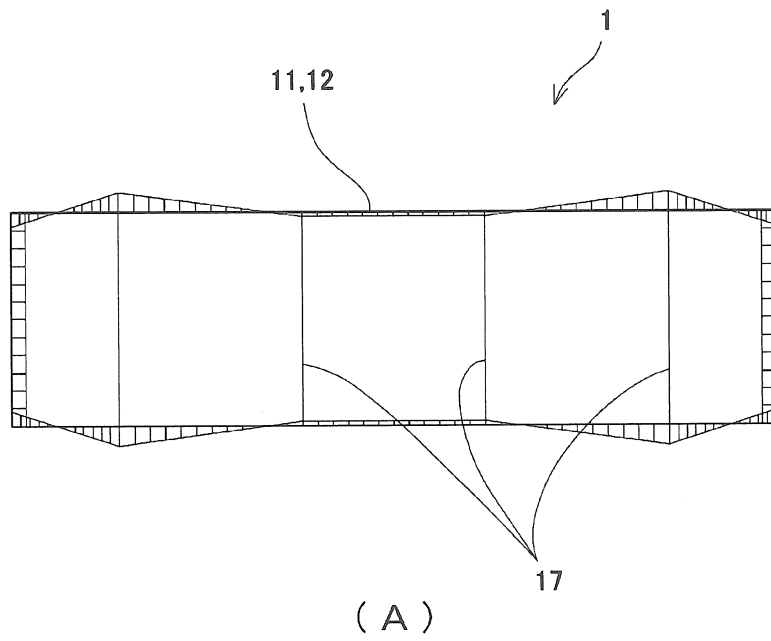


Fig.8

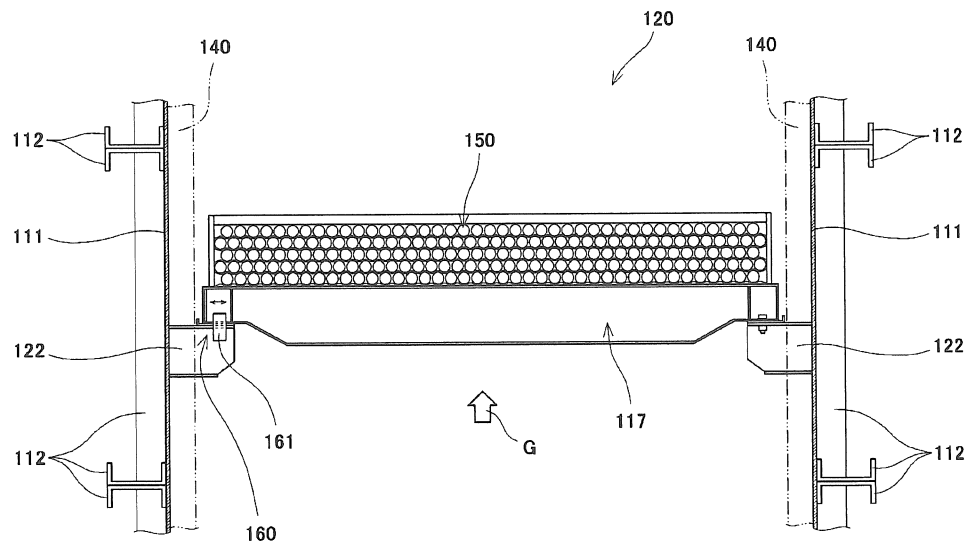


Fig.9

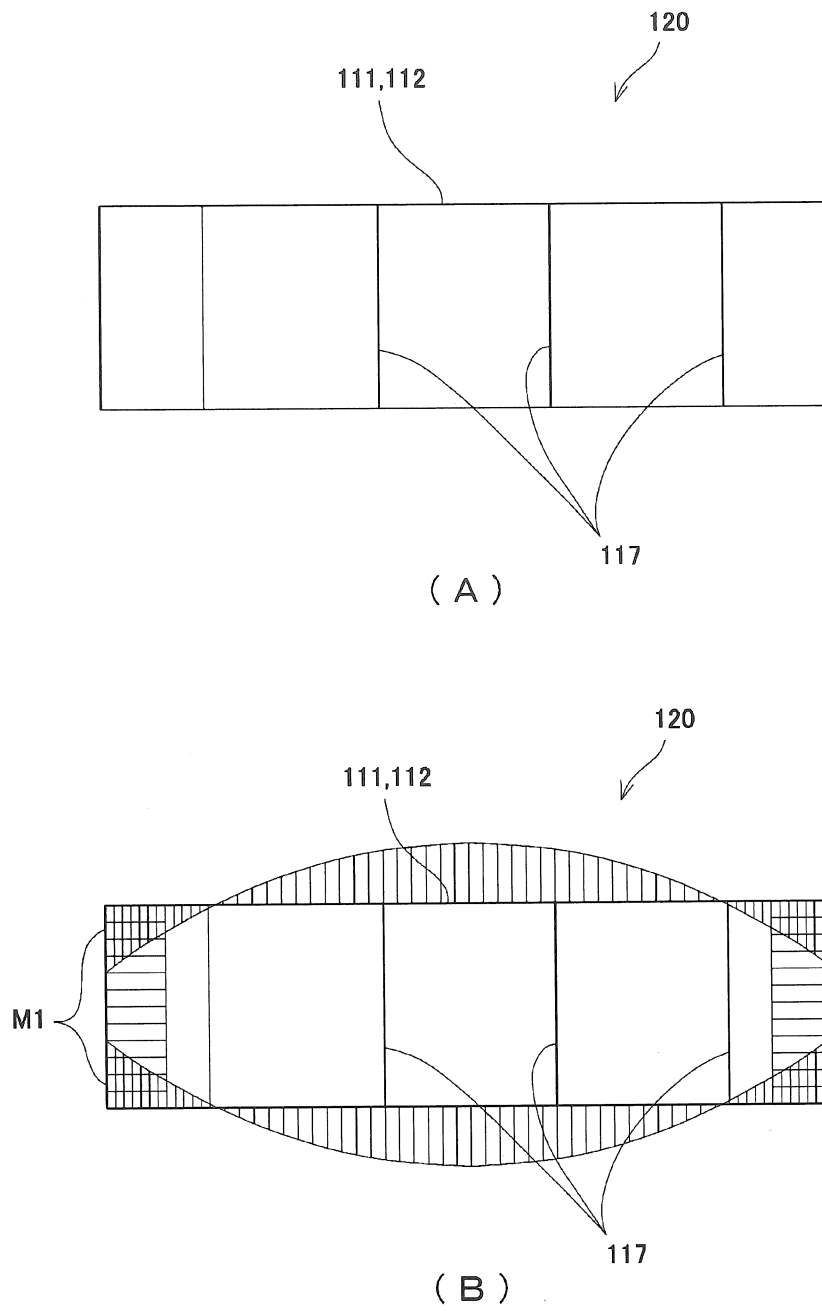


Fig.10