



(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)



1-0053775

(51)^{2022.01} H05B 6/64

(13) B

(21) 1-2023-00491

(22) 27/01/2023

(30) 111115506 22/04/2022 TW

(45) 25/11/2025 452

(43) 25/10/2023 427A

(73) WAVE POWER TECHNOLOGY INC. (TW)

No. 31, Lane 598, Zhongzheng Rd., Toufen City, Miaoli County, Taiwan

(72) Hsuan-Hao TENG (TW).

(74) Công ty TNHH Sáng chế ACTIP (ACTIP PATENT LIMITED)

(54) THIẾT BỊ GIA NHIỆT VI SÓNG NGUỒN ĐƠN

(21) 1-2023-00491

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn có bộ chia công suất thứ nhất, mô-đun phát vi sóng và ống dẫn sóng dịch chuyển. Cổng vào và cổng cách ly được bố trí trên một phía của bộ chia công suất thứ nhất. Hai cổng ra được bố trí trên phía đối diện của bộ chia công suất thứ nhất. Mô-đun phát vi sóng được nối với cổng vào. Bộ chia công suất thứ nhất phân chia vi sóng từ mô-đun phát vi sóng giữa hai cổng ra. Mỗi đầu trong số hai đầu của ống dẫn sóng dịch chuyển được nối với đầu tương ứng trong số hai cổng ra. Mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất và buồng gia nhiệt sóng đứng được lắp nối tiếp dọc theo ống dẫn sóng dịch chuyển. Sự dịch pha được cung cấp bởi mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất sao cho các vị trí của các đỉnh sóng đứng trong buồng gia nhiệt sóng đứng có thể được di chuyển qua lại để đạt được gia nhiệt đồng đều.

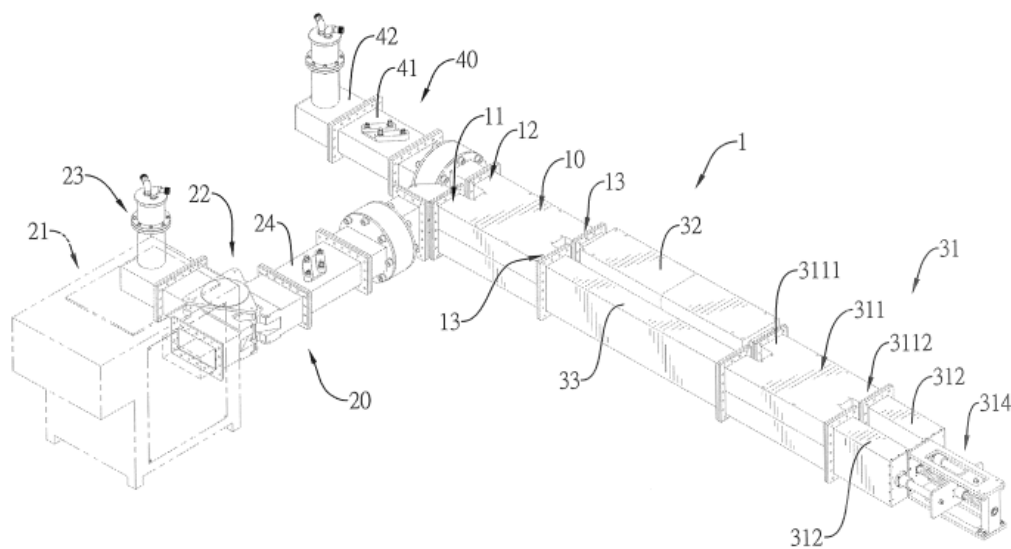


Fig.1

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị gia nhiệt sử dụng vi sóng, và cụ thể là thiết bị gia nhiệt vi sóng kiểu sóng đứng.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các bộ gia nhiệt vi sóng thông thường được chia thành hai nhóm chính: bộ gia nhiệt vi sóng kiểu sóng đứng và bộ gia nhiệt vi sóng kiểu sóng di chuyển. Bộ gia nhiệt vi sóng kiểu sóng đứng có buồng cộng hưởng tại đó các vi sóng cộng hưởng để tạo thành các sóng đứng. Đối tượng cần gia nhiệt được đặt trong buồng cộng hưởng hoặc đi qua buồng cộng hưởng tại đó đối tượng cần gia nhiệt hấp thụ năng lượng vi sóng và được làm nóng lên. Tuy nhiên, các sóng đứng tạo thành các điểm nóng và các điểm lạnh được cố định trong không gian trong buồng cộng hưởng, điều này khó làm nóng đối tượng một cách đồng đều.

Các bộ gia nhiệt kiểu sóng di chuyển không tạo ra các điểm nóng và điểm lạnh đáng kể, và do đó, các bộ gia nhiệt kiểu sóng di chuyển có thể làm nóng vật liệu hấp thụ vi sóng thấp một cách đồng đều. Tuy nhiên, khi làm nóng vật liệu hấp thụ vi sóng cao, năng lượng vi sóng được hấp thụ bởi một phần của đối tượng cần gia nhiệt gần với mô-đun phát vi sóng; để lại phần khác của đối tượng cần gia nhiệt ở xa mô-đun phát vi sóng không được gia nhiệt đủ. Tóm lại, các thiết bị gia nhiệt kiểu sóng di chuyển thông thường vẫn không thể đạt được gia nhiệt đồng đều.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Mục đích chính của sáng chế là đề xuất thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn trong đó sóng đứng được tạo ra trong ống dẫn vi sóng thường được sử dụng để truyền sóng di chuyển, và vị trí của các điểm nóng do sóng đứng có thể điều khiển để đạt được gia nhiệt đồng đều.

Thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn được tạo cấu trúc để làm nóng đối tượng cần gia nhiệt. Thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn bao gồm bộ chia công suất thứ nhất, mô-đun phát vi sóng và ống dẫn sóng dịch chuyển. Bộ chia công suất thứ nhất có cổng vào, cổng cách ly và hai cổng ra. Hai phía đối diện của bộ chia công suất thứ nhất tương ứng phía đầu vào và phía đầu ra. Cổng vào và cổng cách ly được bố trí trên phía

đầu vào; và hai cổng ra được bố trí trên phía đầu ra. Mô-đun phát vi sóng được tạo cấu trúc để phát vi sóng vào trong bộ chia công suất thứ nhất thông qua cổng vào. Bộ chia công suất thứ nhất phân chia vi sóng từ mô-đun phát vi sóng giữa hai cổng ra theo tỷ lệ phân chia chính, và phát các vi sóng đã phân chia từ hai cổng ra. Một trong số hai đầu đối diện của ống dẫn sóng dịch chuyển được nối với đầu tương ứng trong số hai cổng ra của bộ chia công suất thứ nhất. Mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất và buồng gia nhiệt sóng đứng được bố trí nối tiếp trong và dọc theo ống dẫn sóng dịch chuyển. Mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất được tạo cấu trúc để chuyển pha của vi sóng đi qua mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất. Mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất có bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất và bộ phận dẫn động thứ nhất. Sự dịch pha được cung cấp bởi mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất. Bộ phận dẫn động thứ nhất điều khiển vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất. Buồng gia nhiệt sóng đứng được tạo cấu trúc để chứa đối tượng cần gia nhiệt. Các vi sóng được phát ra từ hai cổng ra của bộ chia công suất thứ nhất giao thoa để tạo thành sóng đứng trong ống dẫn sóng dịch chuyển. Các vị trí của các đỉnh sóng đứng trong ống dẫn sóng dịch chuyển thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất. Sóng đứng trong ống dẫn sóng dịch chuyển được hấp thụ bởi đối tượng cần gia nhiệt trong buồng gia nhiệt sóng đứng để làm nóng đối tượng.

Thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn được tạo cấu trúc để làm nóng đối tượng cần gia nhiệt. Thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn bao gồm bộ chia công suất thứ nhất, mô-đun phát vi sóng, ống dẫn sóng dịch chuyển và ống dẫn sóng tuần hoàn. Bộ chia công suất thứ nhất có cổng vào, cổng cách ly và hai cổng ra; hai phía đối diện của bộ chia công suất thứ nhất tương ứng phía đầu vào và phía đầu ra. Cổng vào và cổng cách ly được bố trí trên phía đầu vào. Hai cổng ra được bố trí trên phía đầu ra. Mô-đun phát vi sóng được tạo cấu trúc để phát vi sóng vào trong bộ chia công suất thứ nhất thông qua cổng vào. Bộ chia công suất thứ nhất phân chia vi sóng từ mô-đun phát vi sóng giữa hai cổng ra theo tỷ lệ phân chia chính, và phát vi sóng đã phân chia từ hai cổng ra. Một trong số hai đầu đối diện của ống dẫn sóng dịch chuyển được nối với đầu tương ứng trong số hai cổng ra của bộ chia công suất thứ nhất. Mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất và bộ chia công suất thứ hai được bố trí nối tiếp trong và dọc theo ống dẫn sóng dịch chuyển. Mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất được tạo cấu trúc để chuyển pha của vi sóng đi qua mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất. Mô-đun dịch chuyển pha thứ

nhất có bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất và bộ phận dẫn động thứ nhất. Sự dịch pha được cung cấp bởi mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất. Bộ phận dẫn động thứ nhất điều khiển vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất. Bộ chia công suất thứ hai có cổng thứ nhất, cổng thứ hai, cổng thứ ba và cổng thứ tư; hai phía đối diện của bộ chia công suất thứ hai tương ứng phía thứ nhất và phía thứ hai. Cổng thứ nhất và cổng thứ hai được bố trí trên phía thứ nhất. Cổng thứ ba và cổng thứ tư được bố trí trên phía thứ hai. Bộ chia công suất thứ hai phân chia vi sóng đi vào cổng thứ nhất theo tỷ lệ phân chia thứ nhất và phát các vi sóng đã phân chia từ cổng thứ ba và cổng thứ tư. Bộ chia công suất thứ hai phân chia vi sóng đi vào cổng thứ hai theo tỷ lệ phân chia thứ hai và phát các vi sóng đã phân chia từ cổng thứ ba và cổng thứ tư. Bộ chia công suất thứ hai phân chia vi sóng đi vào cổng thứ ba theo tỷ lệ phân chia thứ ba và phát các vi sóng đã phân chia từ cổng thứ nhất và cổng thứ hai. Bộ chia công suất thứ hai phân chia vi sóng đi vào cổng thứ tư theo tỷ lệ phân chia thứ tư và phát các vi sóng đã phân chia từ cổng thứ nhất và cổng thứ hai. Ống dẫn giữa cổng thứ nhất và cổng thứ tư của bộ chia công suất thứ hai tạo thành đoạn của ống dẫn sóng dịch chuyển. Cổng thứ hai và cổng thứ ba của bộ chia công suất thứ hai được nối với hai đầu đối diện của ống dẫn sóng tuần hoàn tương ứng. Mô-đun dịch chuyển pha thứ hai và buồng gia nhiệt sóng đứng được bố trí nối tiếp trong và dọc theo ống dẫn sóng tuần hoàn. Mô-đun dịch chuyển pha thứ hai được tạo cấu trúc để chuyển pha của vi sóng đi qua mô-đun dịch chuyển pha thứ hai. Mô-đun dịch chuyển pha thứ hai có bộ phận điều chỉnh pha thứ hai và bộ phận dẫn động thứ hai. Sự dịch pha được cung cấp bởi mô-đun dịch chuyển pha thứ hai thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ hai; bộ phận dẫn động thứ hai điều khiển vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ hai. Buồng gia nhiệt sóng đứng được tạo cấu trúc để chứa đối tượng cần gia nhiệt. Các vi sóng được phát ra từ hai cổng ra của bộ chia công suất thứ nhất giao thoa để tạo thành sóng đứng trong ống dẫn sóng tuần hoàn; các vị trí của các đỉnh sóng đứng trong ống dẫn sóng tuần hoàn thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất. Sóng đứng trong ống dẫn sóng tuần hoàn được hấp thụ bởi đối tượng cần gia nhiệt trong buồng gia nhiệt sóng đứng để làm nóng đối tượng. Khi bộ phận điều chỉnh pha thứ hai của mô-đun dịch chuyển pha thứ hai được di chuyển sang vị trí đảo pha, pha của vi sóng đi vào bộ chia công suất thứ hai thông qua cổng thứ hai, đi ra từ cổng thứ tư sẽ bị đảo ngược so với pha của vi sóng khác, đi vào bộ chia công

suất thứ hai thông qua cổng thứ nhất, đi ra từ cổng thứ tư. Trong khi đó, pha của vi sóng đi vào bộ chia công suất thứ hai thông qua cổng thứ ba, đi ra từ cổng thứ nhất bị đảo ngược so với pha của vi sóng khác, đi vào bộ chia công suất thứ hai thông qua cổng thứ tư, đi ra từ cổng thứ nhất.

Trong quá trình hoạt động, vi sóng được phát ra từ mô-đun phát vi sóng đã phân chia cho hai cổng ra của bộ chia công suất thứ nhất. Vi sóng đi ra từ một trong các cổng ra trực tiếp đi vào buồng gia nhiệt sóng đứng thông qua một đầu của nó; trong khi đó, vi sóng khác đi ra từ cổng còn lại trong các cổng ra đi qua mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất trước khi đi vào buồng gia nhiệt sóng đứng thông qua đầu đối diện của nó. Do đó, hai vi sóng từ hai cổng ra giao thoa trong buồng gia nhiệt sóng đứng và tạo thành sóng đứng.

Hiệu quả đạt được của sáng chế

Ưu điểm của sáng chế là bộ phận dẫn động thứ nhất có khả năng di chuyển bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất qua lại sao cho pha của vi sóng đi qua mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất thay đổi liên tục, do đó di chuyển vị trí của các đỉnh (điểm nóng) của sóng đứng qua lại để đạt được gia nhiệt đồng đều.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Fig.1 là hình phối cảnh của thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là hình phối cảnh các chi tiết dạng rời một phần của thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn trên Fig.1;

Fig.3 là hình cắt của thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn trên Fig.1;

Fig.4A là hình cắt phóng to của thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn trên Fig.1;

Fig.4B là hình cắt phóng to khác của thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn trên Fig.1, thể hiện vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất của mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất đang được di chuyển;

Fig.5A là đồ thị phân tích thể hiện mật độ tổn thất thể tích của năng lượng vi sóng của thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn trên Fig.4A;

Fig.5B là đồ thị phân tích thể hiện mật độ tổn thất thể tích của năng lượng vi

sóng của thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn trên Fig.4B, thể hiện vị trí của các đỉnh sóng đứng thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất;

Fig.6 là hình phối cảnh của thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.7 là hình phối cảnh các chi tiết dạng rời một phần của thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn trên Fig.6;

Fig.8 là hình cắt của thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn trên Fig.6;

Fig.9 là hình cắt của thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn theo phương án thứ ba của sáng chế; và

Fig.10 là đồ thị với các đường cong thể hiện hiệu suất gia nhiệt của các đối tượng cần gia nhiệt bằng các vật liệu hấp thụ vi sóng khác nhau so với tần số cho cả phương án thứ nhất và phương án thứ hai.

Mô tả chi tiết sáng chế

Tham chiếu trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn 1 (như thể hiện trên Fig.1) theo phương án thứ nhất của sáng chế được tạo cấu trúc để làm nóng đối tượng A cần gia nhiệt. Thiết bị gia nhiệt 1 bao gồm bộ chia công suất thứ nhất 10, mô đun phát vi sóng 20 và ống dẫn sóng dịch chuyển 30. Theo phương án ưu tiên, thiết bị gia nhiệt 1 còn bao gồm bộ phận tải cổng cách ly 40.

Bộ chia công suất thứ nhất 10 có cổng vào 11, cổng cách ly 12 và hai cổng ra 13. Hai phía đối diện của bộ chia công suất thứ nhất 10 lần lượt là phía đầu vào 101 (như được thể hiện trên Fig.3) và phía đầu ra 102 (như thể hiện trên Fig.3). Cổng vào 11 và cổng cách ly 12 được bố trí trên phía đầu vào 101, trong khi hai cổng ra 13 được bố trí trên phía đầu ra 102. Tóm lại, hai cổng ra 13 được bố trí đối diện với cổng vào 11 và được cổng cách ly 12.

Tốt hơn là, bộ chia công suất thứ nhất 10 là bộ ghép định hướng 3-dB còn được gọi là bộ chia công suất bốn cổng. Ma trận S cho bộ ghép định hướng 3-dB lý tưởng như sau:

$$S_{3dB} = 1/\sqrt{2} \begin{bmatrix} 0 & 1 & \pm j & 0 \\ 1 & 0 & 0 & \pm j \\ \pm j & 0 & 0 & 1 \\ 0 & \pm j & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

Tức là, khi vi sóng đi vào bộ chia công suất thứ nhất 10 thông qua cổng vào 11 hoặc cổng cách ly 12 trên phía đầu vào 101, bộ chia công suất thứ nhất 10 phân chia vi sóng giữa hai cổng ra 13 trên phía đầu ra 102 và phát vi sóng đã phân chia từ hai cổng ra 13. Mặt khác, khi vi sóng được phản xạ và đi vào bộ chia công suất thứ nhất 10 thông qua bất kỳ một trong các cổng ra 13, bộ chia công suất thứ nhất 10 chia đều vi sóng giữa cổng vào 11 và cổng cách ly 12. Do đó, bộ chia công suất thứ nhất 10 về mặt lý thuyết là không tổn hao khi phân chia vi sóng. Theo phương án ưu tiên, bộ chia công suất thứ nhất 10 có vỏ rỗng hình chữ H; cổng vào 11, cổng cách ly 12 và hai cổng ra 13 tương ứng là bốn đầu của bộ chia công suất thứ nhất 10.

Mô-đun phát vi sóng 20 phát vi sóng vào trong bộ chia công suất thứ nhất 10 thông qua cổng vào 11. Bộ chia công suất thứ nhất 10 phân chia vi sóng từ mô-đun phát vi sóng 20 giữa hai cổng ra 13 theo tỷ lệ phân chia chính, và sau đó phát vi sóng được phân chia từ hai cổng ra 13.

Theo phương án ưu tiên, bộ chia công suất thứ nhất 10 là bộ ghép định hướng 3-dB như đã đề cập ở trên, và do đó, vi sóng đi vào cổng vào 11 được phân chia đều giữa hai cổng ra 13; tức là, tỷ lệ phân chia chính là 1:1.

Theo phương án ưu tiên, mô-đun phát vi sóng 20 có nguồn vi sóng 21 (như thể hiện trên Fig.1), bộ truyền tuần hoàn 22 (như thể hiện trên Fig.1), tải nước 23 (như thể hiện trên Fig.1), và bộ ghép định hướng thứ nhất 24 (như được thể hiện trên Fig.1). Nguồn vi sóng 21 được tạo cấu trúc để phát vi sóng; bộ truyền tuần hoàn 22 cho phép vi sóng di chuyển từ nguồn vi sóng 21 đến bộ chia công suất thứ nhất 10. Khi vi sóng di chuyển ngược lại; tức là, khi vi sóng di chuyển từ bộ chia công suất thứ nhất 10 đến nguồn vi sóng 21, bộ truyền tuần hoàn 22 điều hướng vi sóng đảo chiều đến tải nước 23 để bảo vệ nguồn vi sóng 21. Bộ ghép định hướng thứ nhất 24 được tạo cấu trúc để đo năng lượng vi sóng đi ra từ cổng vào 11 và truyền về phía tải nước 23.

Một trong số hai đầu đối diện của ống dẫn sóng dịch chuyển 30 được nối với một trong hai cổng ra 13 tương ứng của bộ chia công suất thứ nhất 10. Mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 và buồng gia nhiệt sóng đứng 32 được bố trí nối tiếp trong và dọc theo ống dẫn sóng dịch chuyển 30.

Chính xác hơn, ống dẫn sóng dịch chuyển 30 được tạo ra bằng cách nối nối tiếp ống dẫn sóng 33, mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 và buồng gia nhiệt sóng đứng

32. Một đầu của mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 được nối với một đầu của ống dẫn sóng 33, và đầu còn lại của mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 được nối với đầu của buồng gia nhiệt sóng đứng 32. Đầu còn lại của ống dẫn sóng 33 được nối với một trong các cổng ra 13 của bộ chia công suất thứ nhất 10; đầu còn lại của buồng gia nhiệt sóng đứng 32 được nối với cổng còn lại của các cổng ra 13.

Tham chiếu trên các hình vẽ từ Fig.3, Fig.4A và Fig.4B, mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 được tạo cấu trúc để chuyển pha của vi sóng đi qua mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31. Tốt hơn là, mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 có thân chính bộ dịch chuyển 311, hai ống dẫn sóng 312, bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất 313, và bộ phận dẫn động thứ nhất 314.

Thân chính bộ dịch chuyển 311 là bộ chia công suất về cơ bản giống như bộ chia công suất thứ nhất 10 về mặt cấu trúc. Thân chính bộ dịch chuyển 311 có hai cổng dẫn hướng sóng 3111 và hai cổng điều khiển 3112. Hai phía đối diện của thân chính bộ dịch chuyển 311 tương ứng phía dẫn hướng sóng và phía điều khiển, trong đó hai cổng dẫn hướng sóng 3111 được bố trí trên phía dẫn hướng sóng và hai cổng điều khiển 3112 được bố trí trên phía điều khiển. Theo phương án ưu tiên, mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 dịch chuyển pha của vi sóng đi qua thân chính bộ dịch chuyển 311 thông qua hai cổng dẫn hướng sóng 3111.

Một trong các cổng dẫn hướng sóng 3111 được nối với đầu của ống dẫn sóng 33 đối diện với bộ chia công suất thứ nhất 10. Cổng còn lại trong các cổng dẫn hướng sóng 3111 được nối với buồng gia nhiệt sóng đứng 32 sao cho các vi sóng trong ống dẫn sóng dịch chuyển 30 đi qua thân chính bộ dịch chuyển 311 thông qua hai cổng dẫn hướng sóng 3111; tức là, ống dẫn giữa hai cổng dẫn hướng sóng 3111 của thân chính bộ chuyển đổi 311 tạo thành đoạn của ống dẫn sóng dịch chuyển 30.

Một trong hai ống dẫn sóng 312 được nối với đầu tương ứng trong số hai cổng điều khiển 3112 tương ứng của thân chính bộ dịch chuyển 311. Theo phương án ưu tiên khác, hai ống dẫn sóng 312 và thân chính bộ dịch chuyển 311 được tạo liền khối.

Tốt hơn là, bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất 313 bao gồm hai pít-tông ngắn 3131. Mỗi pít-tông ngắn 3131 được bố trí có thể trượt trong một trong hai ống dẫn sóng 312 tương ứng, và tốt hơn là, hai pít-tông ngắn 3131 di chuyển đồng bộ. Các pít-tông ngắn 3131 được tạo cấu trúc để phản xạ năng lượng vi sóng trong ống dẫn sóng 312. Việc

thay đổi vị trí của hai pít-tông ngăn 3131 làm tăng hoặc giảm chiều dài di chuyển của vi sóng, và do đó thay đổi sự dịch pha được cung cấp bởi mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31; tức là, sự dịch pha được cung cấp bởi mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất 313.

Bộ phận dẫn động thứ nhất 314 điều khiển vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất 313. Theo phương án ưu tiên, bộ phận dẫn động thứ nhất 314 bao gồm đế tựa nổi 3141, vít truyền động 3142, động cơ 3143, đai ốc dẫn động 3144, và phần kết nối 3145.

Đế tựa nổi 3141 được cố định so với hai ống dẫn sóng 312 của mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31. Cụ thể là, các đế tựa nổi 3141 được cố định trên hai ống dẫn sóng 312. Vít truyền động 3142 được lắp có thể quay được trên đế tựa nổi 3141. Động cơ 3143 được lắp trên đế tựa nổi và quay vít truyền động 3142. Phần kết nối 3145 được cố định vào đai ốc dẫn động 3144, không thể quay được so với đế tựa nổi 3141 và được nối với hai pít-tông ngăn 3131.

Theo phương án ưu tiên, phần kết nối 3145 có tám và hai trục dẫn hướng. Tám được cố định vào đai ốc dẫn động 3144 và không thể quay so với đế tựa nổi 3141. Hai trục dẫn hướng được lắp có thể trượt thông qua tám, và hai trục dẫn hướng được nối tương ứng với một trong hai pít-tông ngăn 3131. Khi động cơ 3143 quay vít truyền động 3142, đai ốc dẫn động 3144 được dẫn động bởi vít truyền động 3142 để di chuyển dọc theo chiều dài của vít truyền động 3142, do đó di chuyển hai pít-tông ngăn 3131 thông qua tám và hai trục dẫn hướng của phần kết nối 3145. Kết quả là, bộ phận dẫn động thứ nhất 314 có khả năng điều khiển các vị trí của hai pít-tông ngăn 3131.

Theo phương án ưu tiên, mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 là bộ dịch chuyển pha có thể điều chỉnh về cơ bản được lắp ráp bằng bộ ghép định hướng 3-dB (thân chính bộ dịch chuyển 311), hai pít-tông ngăn 3131, và bộ phận dẫn động thứ nhất 314, nhưng mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 không bị giới hạn ở đó. Mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 có thể là các loại bộ chuyển pha có thể điều chỉnh khác miễn là mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 có bộ phận dẫn động thứ nhất 314 và bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất 313, và bộ phận dẫn động thứ nhất 314 chủ động điều khiển vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất 313 để thay đổi sự dịch pha được cung cấp bởi mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31.

Buồng gia nhiệt sóng đứng 32 được tạo cấu trúc để chứa đối tượng A cần gia nhiệt. Đối tượng A cần gia nhiệt là bất kỳ đối tượng nào có khả năng hấp thụ năng lượng vi sóng và được tăng nhiệt bằng năng lượng sao cho thiết bị theo sáng chế có thể hoạt động như lò sưởi hoặc máy sấy. Tốt hơn là, đầu mở tiếp cận (không thể hiện trên hình vẽ) được tạo xuyên qua thành bên của buồng gia nhiệt sóng đứng 32 để đưa vào hoặc lấy ra đối tượng A cần gia nhiệt.

Bộ phận tải công cách ly 40 có bộ ghép định hướng thứ hai 41 (như thể hiện trên Fig.1) và tải nước 42 (như thể hiện trên Fig.1) được nối nối tiếp với bộ chia công suất thứ nhất 10. Bộ ghép định hướng thứ hai 41 được lắp vào cổng cách ly 12 của bộ chia công suất thứ nhất 10 và được tạo cấu trúc để đo năng lượng vi sóng được đi ra từ cổng cách ly 12 và di chuyển về phía tải nước 42.

Khi thiết bị theo sáng chế được sử dụng, mô đun phát vi sóng 20 phát vi sóng 90, và sau đó vi sóng 90 được phân chia đều bởi bộ chia công suất thứ nhất 10 thành vi sóng tiến 91 và vi sóng lùi 92. Vi sóng tiến 91 đi trực tiếp vào buồng gia nhiệt sóng đứng 32 thông qua một trong các cổng ra 13, trong khi vi sóng lùi 92 đi qua cổng còn lại trong các cổng ra 13, ống dẫn sóng 33 và mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 trước khi đi vào buồng gia nhiệt sóng đứng 32. Vi sóng lùi 92 trở thành vi sóng lùi 92' sau khi đi qua mô đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 tại đó pha của vi sóng lùi 92 được dịch chuyển. Vi sóng tiến 91 và vi sóng lùi 92' di chuyển hướng vào nhau và giao thoa trong buồng gia nhiệt sóng đứng 32 để tạo thành sóng đứng.

Tham chiếu trên Fig.4A, Fig.4B, Fig.5A, và Fig.5B, để đạt được hiệu quả gia nhiệt đồng đều, bộ phận dẫn động thứ nhất 314 thay đổi các vị trí của hai pít-tông ngăn 3131 của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất 313 sao cho pha của vi sóng lùi 92' bị dịch chuyển, do đó thay đổi các vị trí của các đỉnh sóng đứng P trong buồng gia nhiệt sóng đứng 32.

Vì các vị trí của các đỉnh sóng đứng P là các điểm nóng của đối tượng A cần gia nhiệt, đối tượng A cần gia nhiệt có thể cần gia nhiệt đều hơn bằng cách thay đổi vị trí của các đỉnh sóng đứng P. Theo phương án ưu tiên, bộ phận dẫn động thứ nhất 314 của mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 dẫn động hai pít-tông ngăn 3131 của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất 313 di chuyển qua lại liên tục để đạt được hiệu quả gia nhiệt đồng đều.

Tham chiếu trên các hình vẽ từ Fig.1 đến Fig.3, mặc dù phương án thứ nhất có khả năng đạt được hiệu quả gia nhiệt đồng đều, vi sóng tiến 91 và vi sóng lùi 92' được hấp thụ bởi tải nước 23 của bộ chia công suất thứ nhất 10 và tải nước 42 của bộ phận tải công cách ly 40 và biến thành nhiệt thải nếu vi sóng không được đối tượng A cần gia nhiệt hấp thụ hoàn toàn trong lần đi qua thứ nhất. Do đó, khi đối tượng A cần gia nhiệt là vật liệu hấp thụ vi sóng thấp, phần lớn vi sóng 90 bị biến thành nhiệt thải thay vì làm nóng đối tượng A, dẫn đến hiệu suất nhiệt kém.

Tham chiếu trên các hình vẽ từ Fig.6 đến Fig.8, thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn 1A theo phương án thứ hai của sáng chế còn bao gồm ống dẫn sóng tuần hoàn 50A và ống dẫn sóng dịch chuyển 30A được biến đổi sao cho các vi sóng trong ống dẫn sóng dịch chuyển 30A có khả năng đi vào và lưu thông trong ống dẫn sóng tuần hoàn 50A. Đối tượng A cần gia nhiệt được di chuyển đến ống dẫn sóng tuần hoàn 50A sao cho các vi sóng không được hấp thụ bởi đối tượng A cần gia nhiệt trong lần đi qua thứ nhất có thể liên tục đi qua và được hấp thụ bởi đối tượng A cần gia nhiệt, do đó cải thiện đáng kể hiệu suất gia nhiệt khi đối tượng A cần gia nhiệt là vật liệu hấp thụ vi sóng thấp.

Ống dẫn sóng dịch chuyển 30A khác với phương án thứ nhất bằng cách thay thế buồng gia nhiệt sóng đứng 32 trong ống dẫn sóng dịch chuyển 30 bằng bộ chia công suất thứ hai 34A.

Bộ chia công suất thứ hai 34A được lắp giữa mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31A của ống dẫn sóng dịch chuyển 30A và bộ chia công suất thứ nhất 10A. Bộ chia công suất thứ hai 34A có cổng thứ nhất 341A, cổng thứ hai 342A, cổng thứ ba 343A và cổng thứ tư 344A. Hai phía đối diện của bộ chia công suất thứ hai 34A tương ứng phía thứ nhất và phía thứ hai. Cổng thứ nhất 341A và cổng thứ hai 342A được bố trí trên phía thứ nhất, trong khi cổng thứ ba 343A và cổng thứ tư 344A được bố trí trên phía thứ hai. Tóm lại, cổng thứ nhất 341A và cổng thứ hai 342A được bố trí đối diện với cổng thứ ba 343A và cổng thứ tư 344A.

Trên phía thứ nhất của bộ chia công suất thứ hai 34A, bộ chia công suất thứ hai 34A phân chia vi sóng đi vào cổng thứ nhất 341A giữa cổng thứ ba 343A và cổng thứ tư 344A theo tỷ lệ phân chia thứ nhất và phát vi sóng được phân chia từ cổng thứ ba 343A và cổng thứ tư 344A. Tương tự, bộ chia công suất thứ hai 34A phân chia vi sóng

đi vào cổng thứ hai 342A giữa cổng thứ ba 343A và cổng thứ tư 344A theo tỷ lệ phân chia thứ hai, và phát các vi sóng đã phân chia từ cổng thứ ba 343A và cổng thứ tư.

Trên phía thứ hai của bộ chia công suất thứ hai 34A, bộ chia công suất thứ hai 34A chia vi sóng đi vào cổng thứ ba 343A giữa cổng thứ nhất 341A và cổng thứ hai 342A theo tỷ lệ phân chia thứ ba và phát các vi sóng đã phân chia từ cổng thứ ba 343A và cổng thứ tư 344A, và phát các vi sóng được phân chia từ cổng thứ nhất 341A và cổng thứ hai 342A. Tương tự, bộ chia công suất thứ hai 34A chia vi sóng đi vào cổng thứ tư 344A giữa cổng thứ nhất 341A và cổng thứ hai 342A theo tỷ lệ phân chia thứ tư và phát các vi sóng đã phân chia từ cổng thứ ba 343A và cổng thứ tư 344A, đồng thời phát vi sóng được phân chia từ cổng thứ nhất 341A và cổng thứ hai 342A.

Theo phương án ưu tiên, mỗi bộ chia công suất thứ hai 34A và bộ chia công suất thứ nhất 10A là bộ chia công suất 3-dB; do đó, vi sóng đi vào cổng thứ nhất 341A hoặc cổng thứ hai 342A được phân chia đều giữa cổng thứ ba 343A và cổng thứ tư 344A. Tương tự như vậy, vi sóng đi vào cổng thứ ba 343A hoặc cổng thứ tư 344A được phân chia đều giữa cổng thứ nhất 341A và cổng thứ hai 342A. Tức là, tỷ lệ phân chia thứ nhất, tỷ lệ phân chia thứ hai, tỷ lệ phân chia thứ ba và tỷ lệ phân chia thứ tư đều là 1:1.

Ống dẫn giữa cổng thứ nhất 341A và cổng thứ tư 344A của bộ chia công suất thứ hai 34A tạo thành đoạn của ống dẫn sóng dịch chuyển 30A. Chính xác là, cổng thứ nhất 341A là đầu của ống dẫn sóng dịch chuyển 30A và được nối với một trong hai cổng ra 13A của bộ chia công suất thứ nhất 10A. Cổng thứ tư 344A được nối với mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31A.

Cổng thứ hai 342A và cổng thứ ba 343A của bộ chia công suất thứ hai 34A được nối với một trong hai đầu tương ứng của ống dẫn sóng tuần hoàn 50A. Bộ chia công suất thứ hai 34A hướng các vi sóng trong ống dẫn sóng dịch chuyển 30A vào ống dẫn sóng tuần hoàn 50A.

Mô-đun dịch chuyển pha thứ hai 51A và buồng gia nhiệt sóng đứng 52A được bố trí nối tiếp trong và dọc theo ống dẫn sóng tuần hoàn 50A. Mô-đun dịch chuyển pha thứ hai 51A được tạo cấu trúc để chuyển pha của vi sóng đi qua mô-đun dịch chuyển pha thứ hai 51A. Mô-đun dịch chuyển pha thứ hai 51A có bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A và bộ phận dẫn động thứ hai 512A. Sự dịch pha được cung cấp bởi mô-đun

dịch chuyển pha thứ hai 51A thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A. Bộ phận dẫn động thứ hai 512A điều khiển vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A.

Theo phương án ưu tiên, cấu trúc của mô-đun dịch chuyển pha thứ hai 51A về cơ bản giống với cấu trúc của mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất 31. Sự dịch pha của từng mô-đun dịch chuyển pha thứ hai 51A cũng được điều khiển bằng vít truyền động được dẫn động bằng động cơ; phần mô tả chi tiết về mô-đun dịch chuyển pha thứ hai 51A được bỏ qua.

Buồng gia nhiệt sóng đứng 52A được tạo cấu trúc để chứa đối tượng A cần gia nhiệt. Buồng gia nhiệt sóng đứng 52A là ống hình chữ nhật, nhưng sáng chế không giới hạn ở đó.

Tham chiếu trên Fig.9, đối tượng A cần gia nhiệt theo phương án thứ ba theo sáng chế là màng mỏng kéo dài được sử dụng trong quy trình cuộn lại. Để xử lý màng mỏng kéo dài, ống dẫn gia nhiệt vi sóng 521A được tạo ra trong buồng gia nhiệt sóng đứng 52A. Ống dẫn gia nhiệt vi sóng 521A chạy zíc zắc qua lại trong buồng gia nhiệt sóng đứng 52A để tạo thành ống dẫn uốn khúc. Đối tượng A cần gia nhiệt đi qua ống dẫn gia nhiệt vi sóng 521A qua khe (không thể hiện trên các hình vẽ) được tạo ra qua buồng gia nhiệt sóng đứng 52A.

Tham chiếu trên Fig.3 và Fig.8, một trong những điểm khác biệt giữa phương án thứ hai và phương án thứ nhất là vi sóng 90 được phát bởi mô-đun phát vi sóng 20A được hướng vào trong ống dẫn sóng tuần hoàn 50A, và khi bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A của mô-đun dịch chuyển pha thứ hai 51A được di chuyển đến vị trí đảo pha, ống dẫn sóng tuần hoàn 50A chuyển sang trạng thái tuần hoàn đặc biệt trong đó nhiều vi sóng hơn được hướng từ ống dẫn sóng dịch chuyển 30A vào trong ống dẫn sóng tuần hoàn 50A bởi bộ chia công suất thứ hai 34A, trong khi ít vi sóng hơn được phép quay trở lại ống dẫn sóng dịch chuyển 30A từ ống dẫn sóng tuần hoàn 50A, do đó làm cho vi sóng được phát ra từ mô-đun phát vi sóng 20A tuần hoàn và cộng dồn trong ống dẫn sóng tuần hoàn 50A. Cơ chế chi tiết được giải thích như sau.

Đầu tiên, vi sóng 90 được phân chia đều thành vi sóng tiến 91 và vi sóng lùi 92 bởi bộ chia công suất thứ nhất 10A. Vi sóng tiến 91 đi vào bộ chia công suất thứ hai 34A thông qua cổng thứ nhất 341A và được phân chia thành vi sóng tiến 91A và vi

sóng tiến 91B. Vì sóng tiến 91A là vi sóng được phát ra từ cổng thứ ba 343A, trong khi vi sóng tiến 91B là vi sóng được phát ra từ cổng thứ tư 344A.

Vi sóng tiến 91A được biến đổi thành vi sóng tiến 91A' sau khi đi qua mô đun dịch chuyển pha thứ hai 51A. Vi sóng tiến 91A' sau đó được phân chia đều thành vi sóng tiến 91A'A và vi sóng tiến 91A'B sau khi quay trở lại bộ chia công suất thứ hai 34A. Vi sóng tiến 91A'A là vi sóng được phát ra từ cổng thứ ba 343A, trong khi vi sóng tiến 91A'B là vi sóng được phát ra từ cổng thứ tư 344A.

Khi bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A của mô đun dịch chuyển pha thứ hai 51A được di chuyển đến vị trí đảo pha, pha của vi sóng tiến 91A'B được đảo ngược từ pha của vi sóng tiến 91B sao cho vi sóng tiến 91A'B và vi sóng tiến 91B triệt tiêu lẫn nhau, và do đó vi sóng tiến 91A'B về cơ bản bị ngăn quay trở lại ống dẫn sóng dịch chuyển 30A từ ống dẫn sóng tuần hoàn 50A. Trong khi đó, pha của vi sóng tiến 91A'A được căn chỉnh với pha của vi sóng tiến 91A sao cho vi sóng tiến 91A'A và vi sóng tiến 91A kết hợp với nhau để tạo thành vi sóng lớn hơn. Kết quả là, vi sóng tiến 91 được dẫn hoàn toàn trực tiếp vào ống dẫn sóng tuần hoàn 50A bởi bộ chia công suất thứ hai 34A và tiếp tục tuần hoàn và cộng dồn trong điều kiện lý tưởng.

Tương tự, khi bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A của mô-đun dịch chuyển pha thứ hai 51A được di chuyển đến vị trí đảo pha, vi sóng lùi 92 được hướng vào trong ống dẫn sóng tuần hoàn 50A dựa trên cơ chế tương tự. Chính xác là, pha của vi sóng đi vào bộ chia công suất thứ hai 34A thông qua cổng thứ ba 343A, đi ra từ cổng thứ nhất 341A được đảo ngược so với pha của vi sóng khác, đi vào bộ chia công suất thứ hai 34A thông qua cổng thứ tư 344A, đi ra từ cổng thứ nhất 341A sao cho hai vi sóng triệt tiêu lẫn nhau, và do đó vi sóng lùi 92 được dẫn hoàn toàn vào ống dẫn sóng tuần hoàn 50A và tiếp tục tuần hoàn và cộng dồn trong điều kiện lý tưởng.

Ưu điểm của bộ phận dẫn động thứ hai 512A của mô-đun dịch chuyển pha thứ hai 51A là đối tượng A cần gia nhiệt cũng làm dịch chuyển các pha của các vi sóng trong ống dẫn sóng tuần hoàn 50A; tức là, mỗi khi đối tượng A cần gia nhiệt được thay thế bằng đối tượng mới, vị trí đảo pha của bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A có thể thay đổi và cần được điều chỉnh. Bộ phận dẫn động thứ hai 512A chủ động duy trì bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A ở vị trí đảo pha chính xác sao cho các vi sóng có khả năng cộng dồn trong ống dẫn sóng tuần hoàn 50A.

Theo phương án ưu tiên, bộ phận dẫn động thứ hai 512A được nối điện với bộ ghép định hướng thứ nhất 24A của mô đun phát vi sóng 20A và bộ ghép định hướng thứ hai 41A của bộ phận tải công cách ly 40A sao cho vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A được điều khiển theo tổng của năng lượng vi sóng đo được bằng bộ ghép định hướng thứ nhất 24A và năng lượng vi sóng được đo bằng bộ ghép định hướng thứ hai 41A. Kết quả là, bộ phận dẫn động thứ hai 512A có khả năng duy trì bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A ở vị trí đảo pha tự động.

Chính xác hơn, khi bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A lệch khỏi vị trí đảo pha, vi sóng tiến 91A'B từ cổng thứ tư 344A và vi sóng tiến 91B được phân chia từ vi sóng tiến 91 không thể triệt tiêu lẫn nhau, và do đó, một số vi sóng tạo ra hoặc di chuyển theo hướng ngược lại đến cổng vào 11 và sau đó được phát ra tải nước 23 hoặc di chuyển đến cổng cách ly 12 và sau đó được phát ra tải nước 42. Kết quả là, khi bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A được di chuyển đến vị trí tại đó tổng năng lượng vi sóng được đo bởi bộ ghép định hướng thứ nhất 24A và bộ ghép định hướng thứ hai 41A ở giá trị nhỏ nhất, bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A ở vị trí đảo pha tốt nhất.

Tham chiếu trên Fig.10, các đường cong thể hiện hiệu suất nhiệt của hiệu suất gia nhiệt của các đối tượng A cần gia nhiệt bằng các vật liệu hấp thụ vi sóng khác nhau so với tần số. Hiệu suất nhiệt được hiểu là tỷ lệ nhiệt được phát trong đối tượng bằng vi sóng.

Đường cong 93 thể hiện mối quan hệ của vật liệu hấp thụ vi sóng thấp so với tần số theo phương án thứ nhất. Đường cong 93' thể hiện mối quan hệ của vật liệu hấp thụ vi sóng thấp so với tần số theo phương án thứ hai. Khi bộ phận điều chỉnh pha thứ hai 511A theo phương án thứ hai được di chuyển sang vị trí đảo ngược pha (tương ứng với tần số vi sóng khoảng 915 MHz), hiệu suất nhiệt được cải thiện từ 14% theo phương án thứ nhất lên 57% theo phương án thứ hai. Kết quả là, phương án thứ hai có lợi thế tốt hơn so với phương án thứ nhất.

Tương tự, đường cong 94 thể hiện mối quan hệ của vật liệu hấp thụ vi sóng trung bình so với tần số theo phương án thứ nhất. Đường cong 94' thể hiện mối quan hệ của vật liệu hấp thụ vi sóng trung bình so với tần số theo phương án thứ hai. Hiệu suất nhiệt được cải thiện từ 25% theo phương án thứ nhất lên 81% theo phương án thứ hai.

Đường cong 95 cho thấy mối quan hệ của vật liệu hấp thụ vi sóng cao so với tần

số theo phương án thứ nhất. Đường cong 95' thể hiện mối quan hệ của vật liệu có độ hấp thụ vi sóng cao so với tần số theo phương án thứ hai. Hiệu suất nhiệt được cải thiện từ 56% theo phương án thứ nhất lên 97% theo phương án thứ hai.

Tóm lại, bằng cách sử dụng bộ chia công suất thứ nhất 10 để phân chia vi sóng được phát ra bằng mô đun phát vi sóng 20 thành hai vi sóng di chuyển về phía nhau để tạo thành sóng đứng, và bằng cách sử dụng mô đun dịch chuyển pha thứ nhất 31 để chuyển pha của một trong hai vi sóng, vị trí của các đỉnh (điểm nóng) của sóng đứng có thể được di chuyển qua lại trong ống dẫn sóng dịch chuyển 30 để đạt được hiệu quả gia nhiệt đồng đều.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn được tạo cấu trúc để làm nóng đối tượng cần gia nhiệt; thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn bao gồm:

bộ chia công suất thứ nhất có cổng vào, cổng cách ly và hai cổng ra; hai phía đối diện của bộ chia công suất thứ nhất tương ứng phía đầu vào và phía đầu ra; cổng vào và cổng cách ly được bố trí trên phía đầu vào; và hai cổng ra được bố trí trên phía đầu ra;

mô-đun phát vi sóng được tạo cấu trúc để phát vi sóng vào trong bộ chia công suất thứ nhất thông qua cổng vào; bộ chia công suất thứ nhất phân chia vi sóng từ mô-đun phát vi sóng giữa hai cổng ra theo tỷ lệ phân chia chính, và phát vi sóng đã phân chia từ hai cổng ra; và

ống dẫn sóng dịch chuyển; một trong số hai đầu đối diện của ống dẫn sóng dịch chuyển được nối với đầu tương ứng trong số hai cổng ra của bộ chia công suất thứ nhất; mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất và buồng gia nhiệt sóng đứng được bố trí nối tiếp trong và dọc theo ống dẫn sóng dịch chuyển; trong đó:

mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất được tạo cấu trúc để chuyển pha của vi sóng đi qua mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất; mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất có bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất và bộ phận dẫn động thứ nhất; Sự dịch pha được cung cấp bởi mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất; bộ phận dẫn động thứ nhất điều khiển vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất; và

buồng gia nhiệt sóng đứng được tạo cấu trúc để chứa đối tượng cần gia nhiệt;

trong đó các vi sóng được phát ra từ hai cổng ra của bộ chia công suất thứ nhất giao thoa để tạo thành sóng đứng trong ống dẫn sóng dịch chuyển; các vị trí của các đỉnh của sóng đứng trong ống dẫn sóng dịch chuyển thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất;

trong đó sóng đứng trong ống dẫn sóng dịch chuyển được hấp thụ bởi đối tượng cần gia nhiệt trong buồng gia nhiệt sóng đứng để làm nóng đối tượng.

2. Thiết bị theo điểm 1, trong đó bộ phận dẫn động thứ nhất của mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất truyền bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất di chuyển qua lại.

3. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó:

mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất bao gồm:

thân chính của bộ dịch chuyển là bộ chia công suất; thân chính bộ dịch chuyển có hai cổng dẫn hướng sóng và hai cổng điều khiển; hai phía đối diện của thân chính bộ dịch chuyển lần lượt là phía dẫn hướng sóng và phía điều khiển; hai cổng dẫn hướng sóng được bố trí trên phía dẫn hướng sóng; và hai cổng điều khiển được bố trí trên phía điều khiển; và

hai ống dẫn sóng; đầu của một trong cả ống dẫn sóng được nối tương ứng với một trong hai cổng điều khiển của thân chính bộ chuyển đổi;

bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất bao gồm:

hai pít-tông ngăn được bố trí trượt tương ứng trong hai ống dẫn sóng tương ứng; và

bộ phận dẫn động thứ nhất của mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất được nối với hai pít-tông ngăn và điều khiển các vị trí của hai pít-tông ngăn trong hai ống dẫn sóng.

4. Thiết bị theo điểm 3, trong đó bộ phận dẫn động thứ nhất của mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất bao gồm:

đế tựa nối được cố định tương đối với hai ống dẫn sóng của mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất;

vít truyền động được lắp có thể quay được trên đế tựa nối;

động cơ được lắp trên đế tựa nối và quay vít truyền động;

đai ốc dẫn động được bắt khớp ren với vít truyền động; và

phần kết nối được cố định với đai ốc dẫn động và không thể quay được so với đế tựa nối; phần kết nối được nối với hai pít-tông ngăn.

5. Thiết bị theo điểm 1 hoặc 2, trong đó bộ chia công suất thứ nhất là bộ ghép định hướng 3-dB.

6. Thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn được tạo cấu trúc để làm nóng cho đối tượng cần gia nhiệt; thiết bị gia nhiệt vi sóng nguồn đơn bao gồm:

bộ chia công suất thứ nhất có cổng vào, cổng cách ly và hai cổng ra; hai phía đối diện của bộ chia công suất thứ nhất lần lượt là phía đầu vào và phía đầu ra; cổng vào và cổng cách ly được bố trí trên phía đầu vào; và hai cổng ra được bố trí trên phía đầu ra;

mô-đun phát vi sóng được tạo cấu trúc để phát vi sóng vào trong bộ chia công suất thứ nhất thông qua cổng vào; bộ chia công suất thứ nhất phân chia vi sóng từ mô-đun phát vi sóng giữa hai cổng ra theo tỷ lệ phân chia chính và phát vi sóng đã phân chia từ hai cổng ra; và

ống dẫn sóng dịch chuyển; một trong số hai đầu đối diện của ống dẫn sóng dịch chuyển được nối với đầu tương ứng trong số hai cổng ra của bộ chia công suất thứ nhất; mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất và bộ chia công suất thứ hai được bố trí nối tiếp trong và dọc theo ống dẫn sóng dịch chuyển; trong đó

mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất được tạo cấu trúc để chuyển pha của vi sóng đi qua mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất; mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất có bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất và bộ phận dẫn động thứ nhất; Sự dịch pha được cung cấp bởi mô-đun dịch chuyển pha thứ nhất thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất; bộ phận dẫn động thứ nhất điều khiển vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất;

bộ chia công suất thứ hai có cổng thứ nhất, cổng thứ hai, cổng thứ ba và cổng thứ tư; hai phía đối diện của bộ chia công suất thứ hai lần lượt là phía thứ nhất và phía thứ hai; cổng thứ nhất và cổng thứ hai được bố trí trên phía thứ nhất; cổng thứ ba và cổng thứ tư được bố trí trên phía thứ hai;

bộ chia công suất thứ hai phân chia vi sóng đi vào cổng thứ nhất theo tỷ lệ phân chia thứ nhất và phát các vi sóng đã phân chia từ cổng thứ ba và cổng thứ tư; bộ chia công suất thứ hai phân chia vi sóng đi vào cổng thứ hai theo tỷ lệ phân chia thứ hai và phát các vi sóng đã phân chia từ cổng thứ ba và cổng thứ tư; bộ chia công suất thứ hai phân chia vi sóng đi vào cổng thứ ba theo tỷ lệ phân chia thứ ba và phát các vi sóng đã phân chia từ cổng thứ nhất và cổng thứ hai; bộ chia công suất thứ hai phân chia vi sóng đi vào cổng thứ tư theo tỷ lệ phân chia thứ tư và phát các vi sóng đã phân chia từ cổng thứ nhất và cổng thứ hai; một ống dẫn giữa cổng thứ nhất và cổng thứ tư của bộ chia công suất thứ hai tạo thành đoạn của ống dẫn sóng dịch chuyển;

ống dẫn sóng tuần hoàn, trong đó cổng thứ hai và cổng thứ ba của bộ chia công suất thứ hai được nối tương ứng với hai đầu đối diện của ống dẫn sóng tuần hoàn; mô-đun dịch chuyển pha thứ hai và buồng gia nhiệt sóng đứng được bố trí nối tiếp trong và dọc theo ống dẫn sóng tuần hoàn; trong đó

mô-đun dịch chuyển pha thứ hai được tạo cấu trúc để chuyển pha của vi sóng đi qua mô-đun dịch chuyển pha thứ hai; mô-đun dịch chuyển pha thứ hai có bộ phận điều chỉnh pha thứ hai và bộ phận dẫn động thứ hai; Sự dịch pha được cung cấp bởi mô-đun dịch chuyển pha thứ hai thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ hai; bộ phận dẫn động thứ hai điều khiển vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ hai; và

buồng gia nhiệt sóng đứng được tạo cấu trúc để chứa đối tượng cần gia nhiệt;

trong đó vi sóng được phát ra từ hai cổng ra của bộ chia công suất thứ nhất giao thoa tạo thành sóng đứng trong ống dẫn sóng tuần hoàn; các vị trí của các đỉnh sóng đứng trong ống dẫn sóng tuần hoàn thay đổi theo vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ nhất;

trong đó sóng đứng trong ống dẫn sóng tuần hoàn được hấp thụ bởi đối tượng cần gia nhiệt trong buồng gia nhiệt sóng đứng để làm nóng đối tượng;

trong đó khi bộ phận điều chỉnh pha thứ hai của mô-đun dịch chuyển pha thứ hai được di chuyển sang vị trí đảo pha, pha của vi sóng đi vào bộ chia công suất thứ hai thông qua cổng thứ hai, đi ra từ cổng thứ tư bị đảo ngược so với pha của vi sóng khác, đi vào bộ chia công suất thứ hai thông qua cổng thứ nhất, đi ra từ cổng thứ tư; trong khi đó pha của vi sóng đi vào bộ chia công suất thứ hai thông qua cổng thứ ba, đi ra từ cổng thứ nhất bị đảo ngược so với pha của vi sóng khác đi vào bộ chia công suất thứ hai thông qua cổng thứ tư, đi ra từ cổng thứ nhất.

7. Thiết bị theo điểm 6, trong đó thiết bị này còn bao gồm:

bộ ghép định hướng thứ nhất được lắp giữa mô-đun phát vi sóng và cổng vào của bộ chia công suất thứ nhất; bộ ghép định hướng thứ nhất được tạo cấu trúc để đo năng lượng vi sóng được phát ra từ cổng vào; và

bộ ghép định hướng thứ hai được lắp vào cổng cách ly của bộ chia công suất thứ nhất và được tạo cấu trúc để đo năng lượng vi sóng được phát ra từ cổng cách ly;

trong đó bộ phận dẫn động thứ hai của mô-đun dịch chuyển pha thứ hai được nối điện với bộ ghép định hướng thứ nhất và bộ ghép định hướng thứ hai sao cho vị trí của bộ phận điều chỉnh pha thứ hai được điều khiển theo tổng của năng lượng vi sóng được đo bởi bộ ghép định hướng thứ nhất và năng lượng vi sóng được đo bởi bộ ghép định hướng thứ hai.

8. Thiết bị theo điểm 6 hoặc 7, trong đó bộ chia công suất thứ hai là bộ ghép định hướng 3-dB.

9. Thiết bị theo điểm 6 hoặc 7, trong đó mỗi bộ chia công suất thứ nhất và bộ chia công suất thứ hai là bộ ghép định hướng 3-dB.

10. Thiết bị theo điểm 6 hoặc 7, trong đó thiết bị này còn bao gồm ống dẫn gia nhiệt vi sóng uốn khúc được tạo ra trong buồng gia nhiệt sóng đứng.

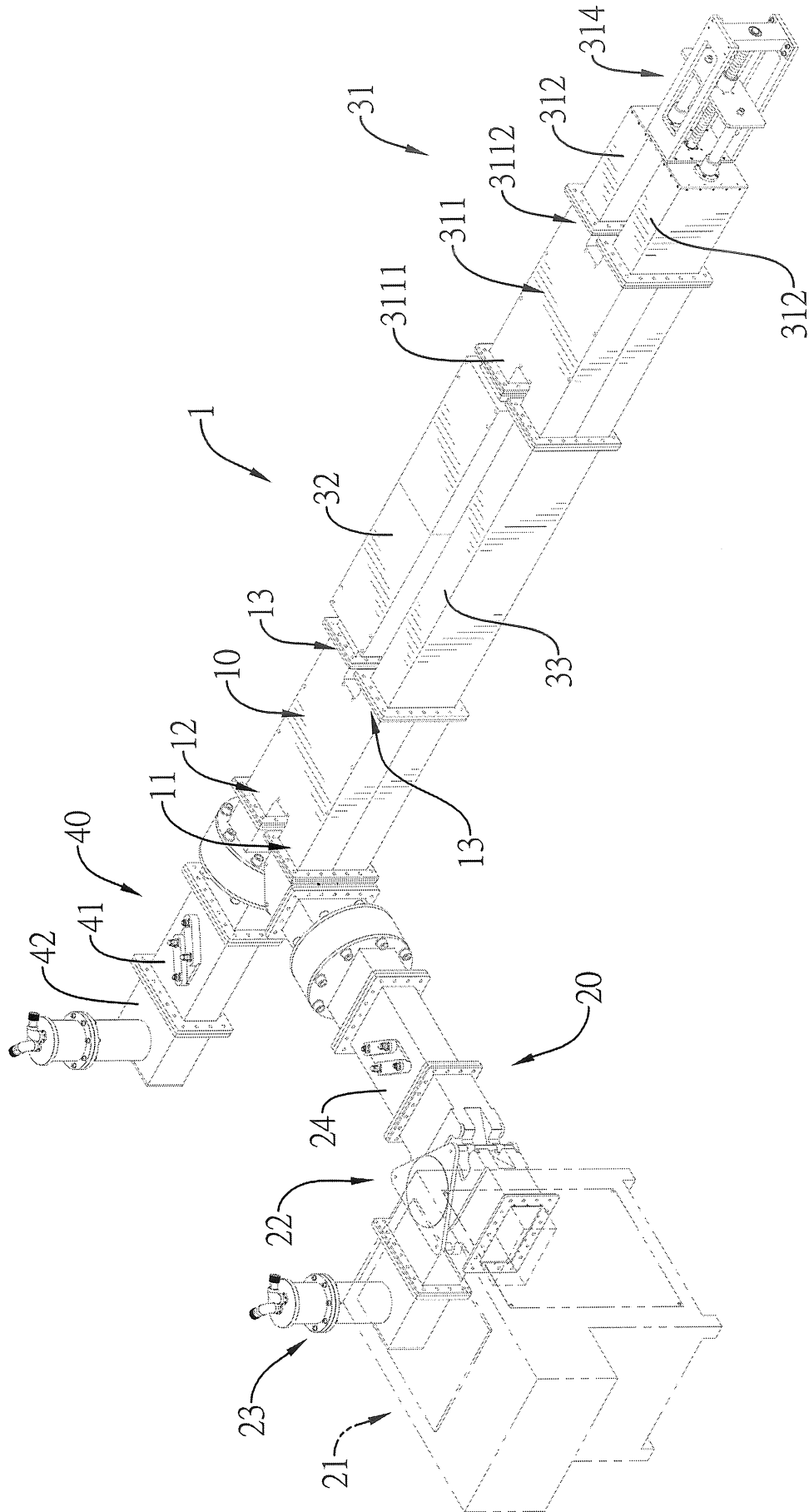


Fig.1

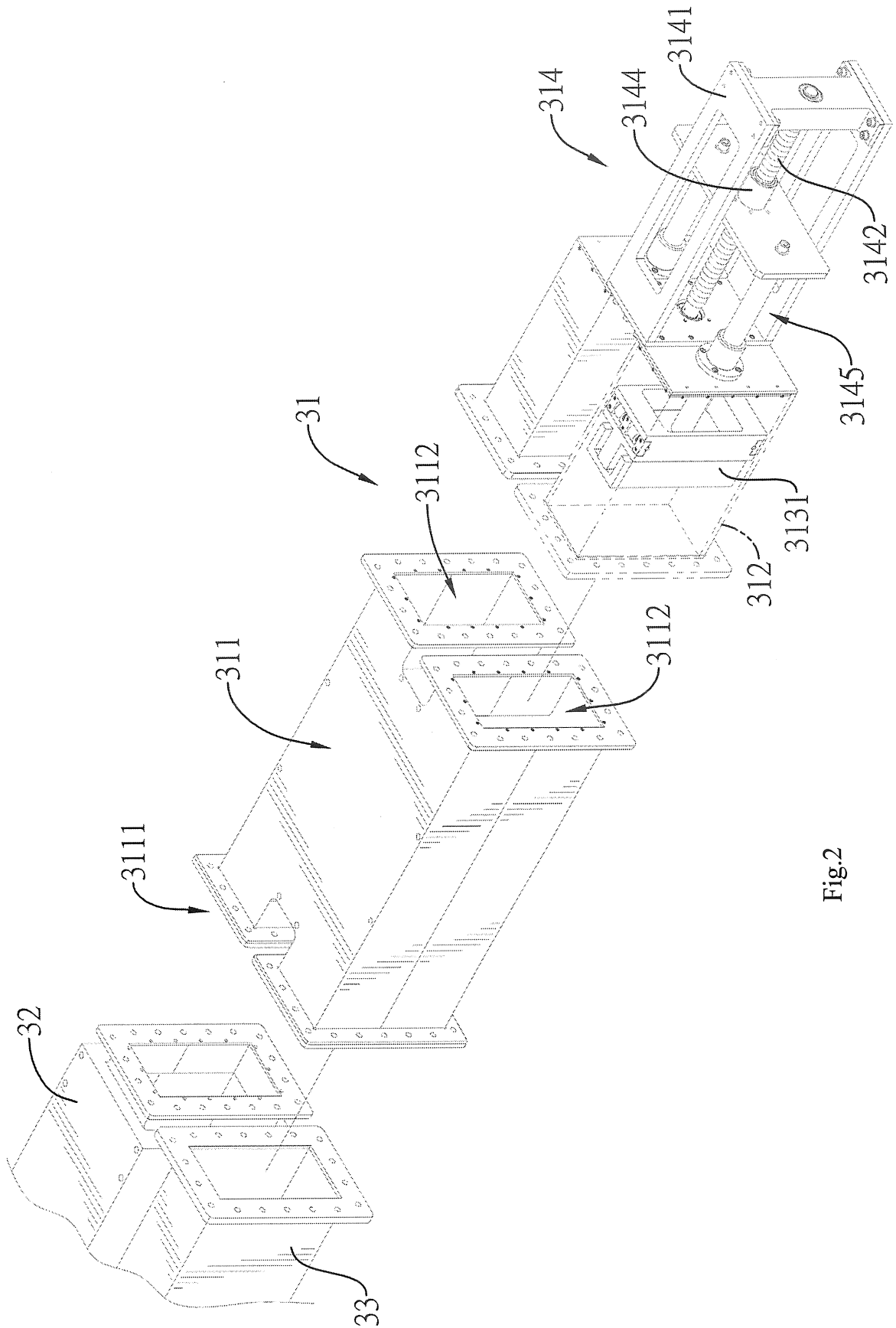


Fig.2

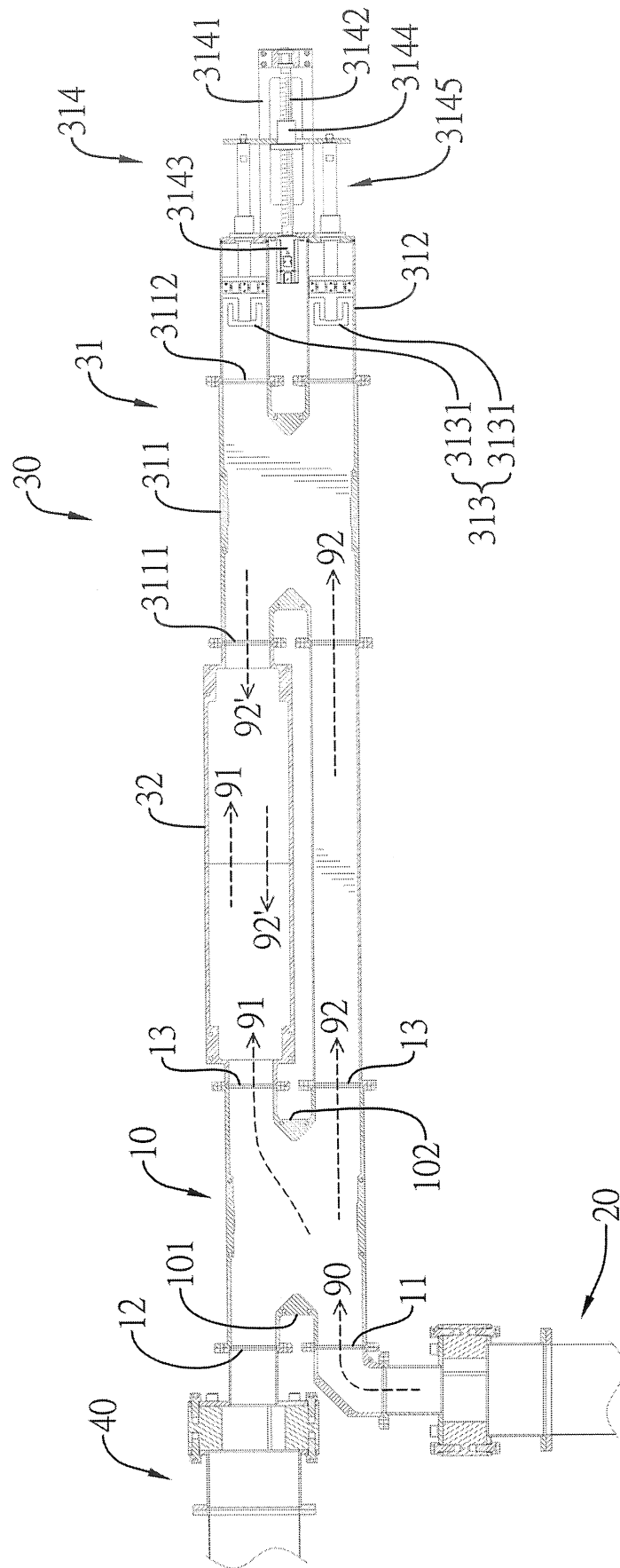


Fig.3

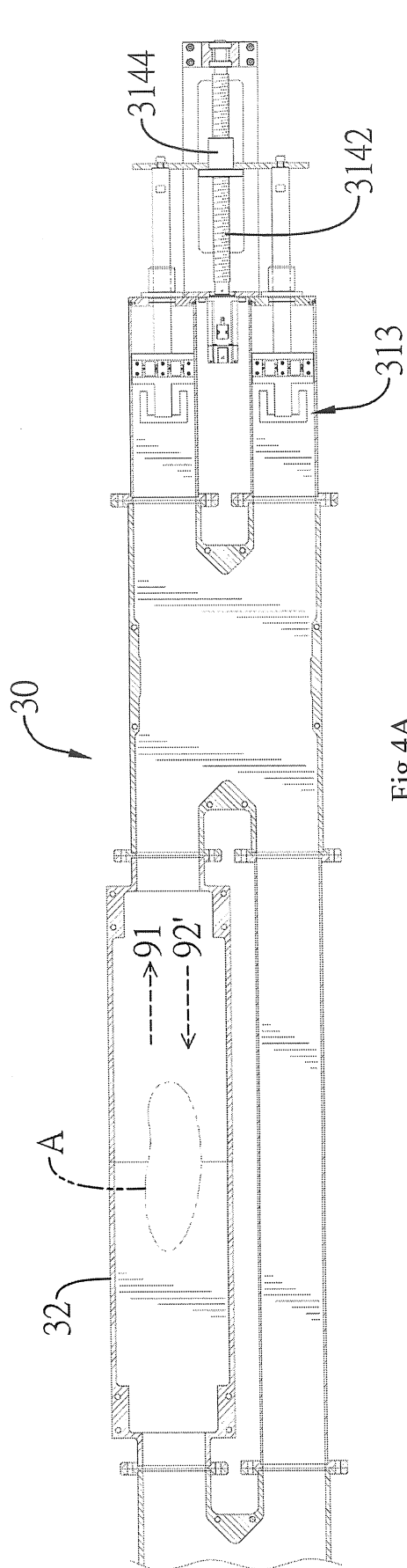


Fig. 4A

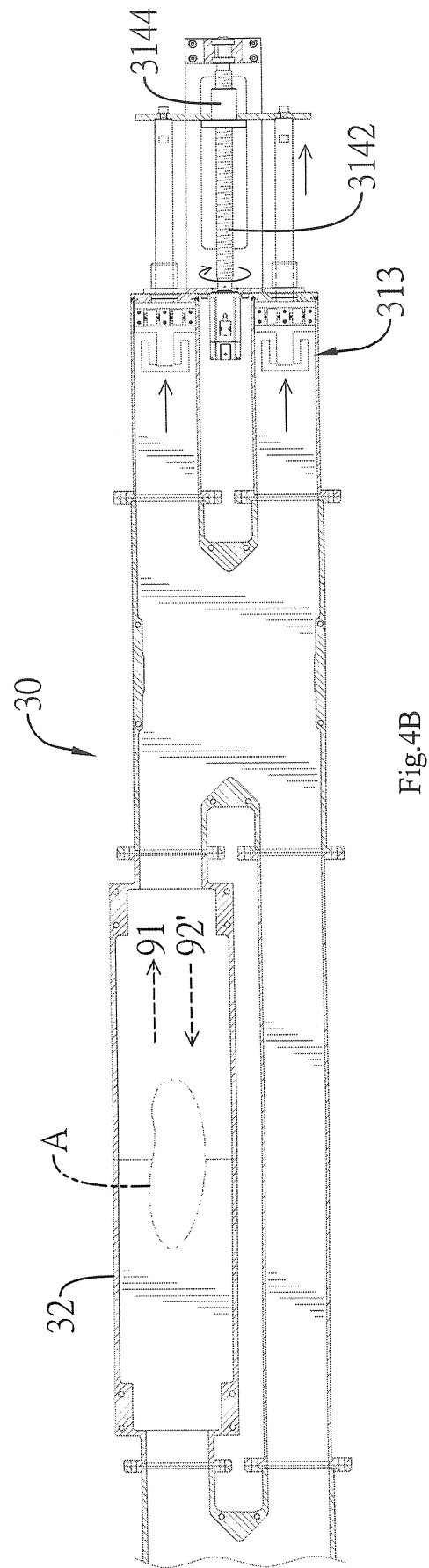


Fig. 4B

Mật độ tổn thất thể tích

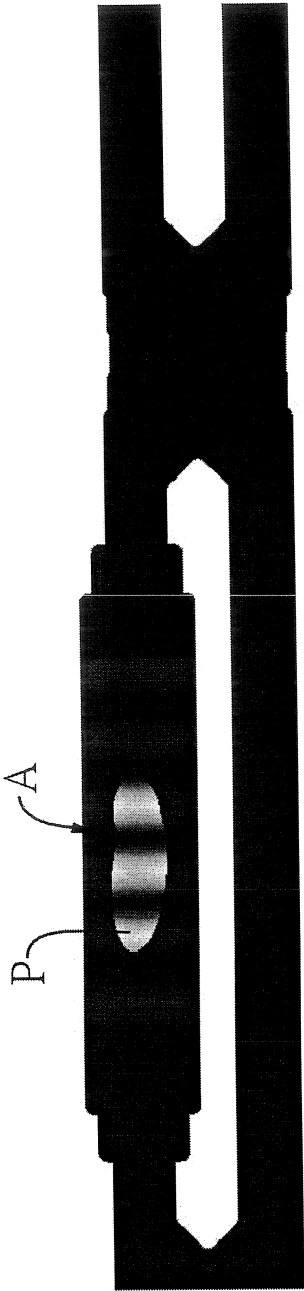
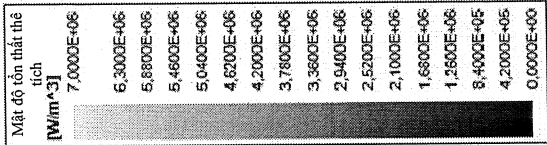


Fig.5A

Mật độ tổn thất thể tích

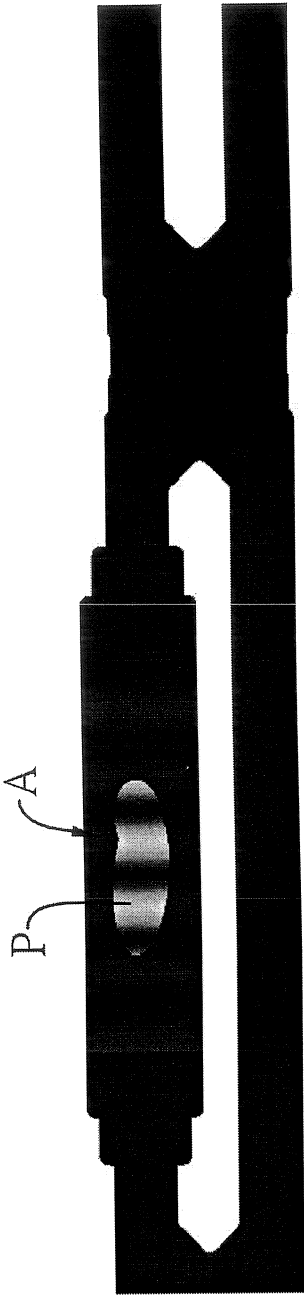
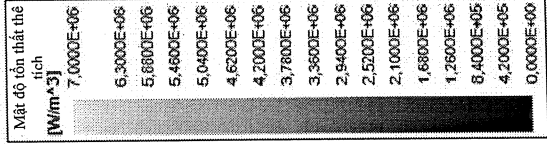


Fig.5B

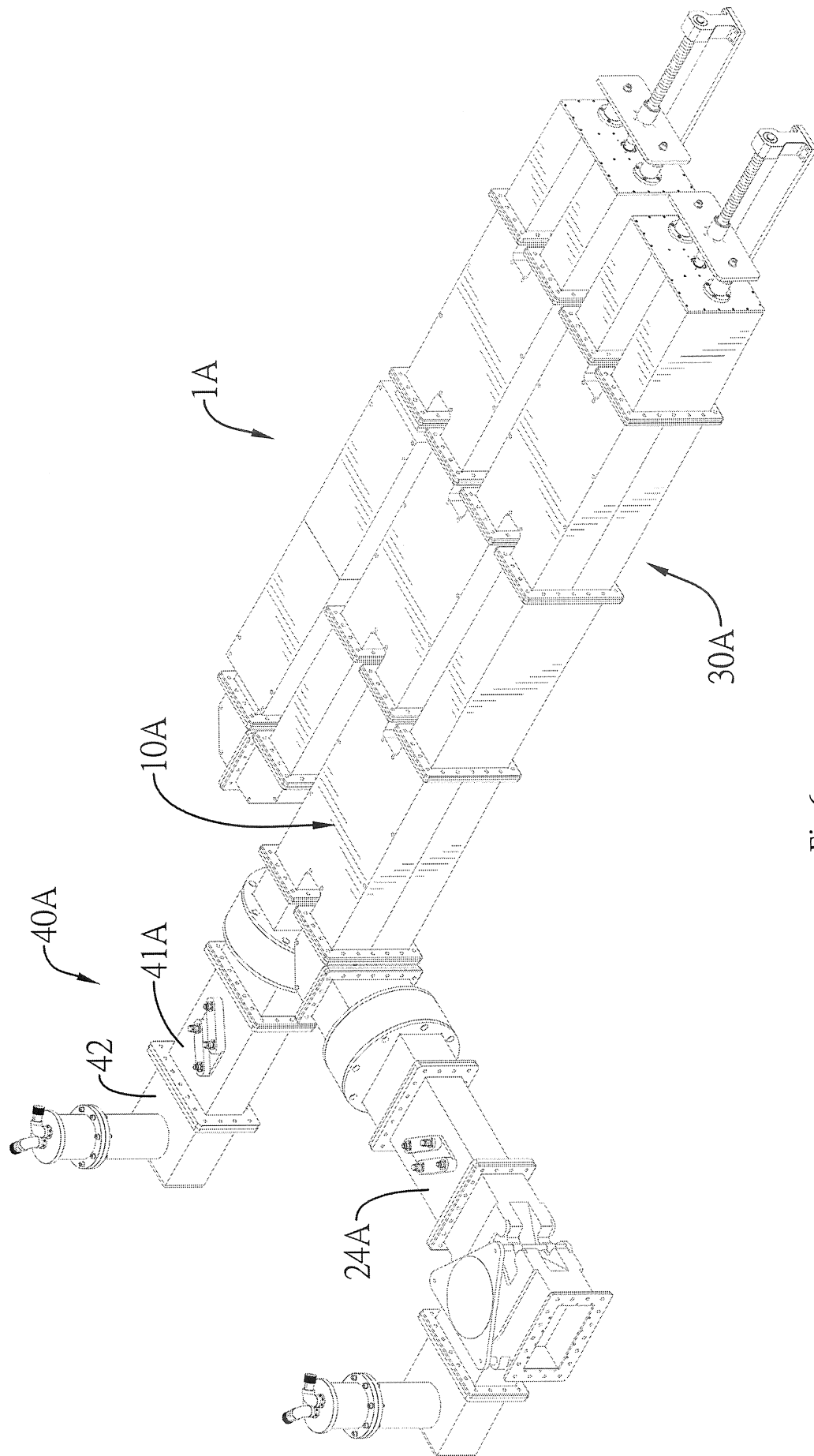


Fig.6

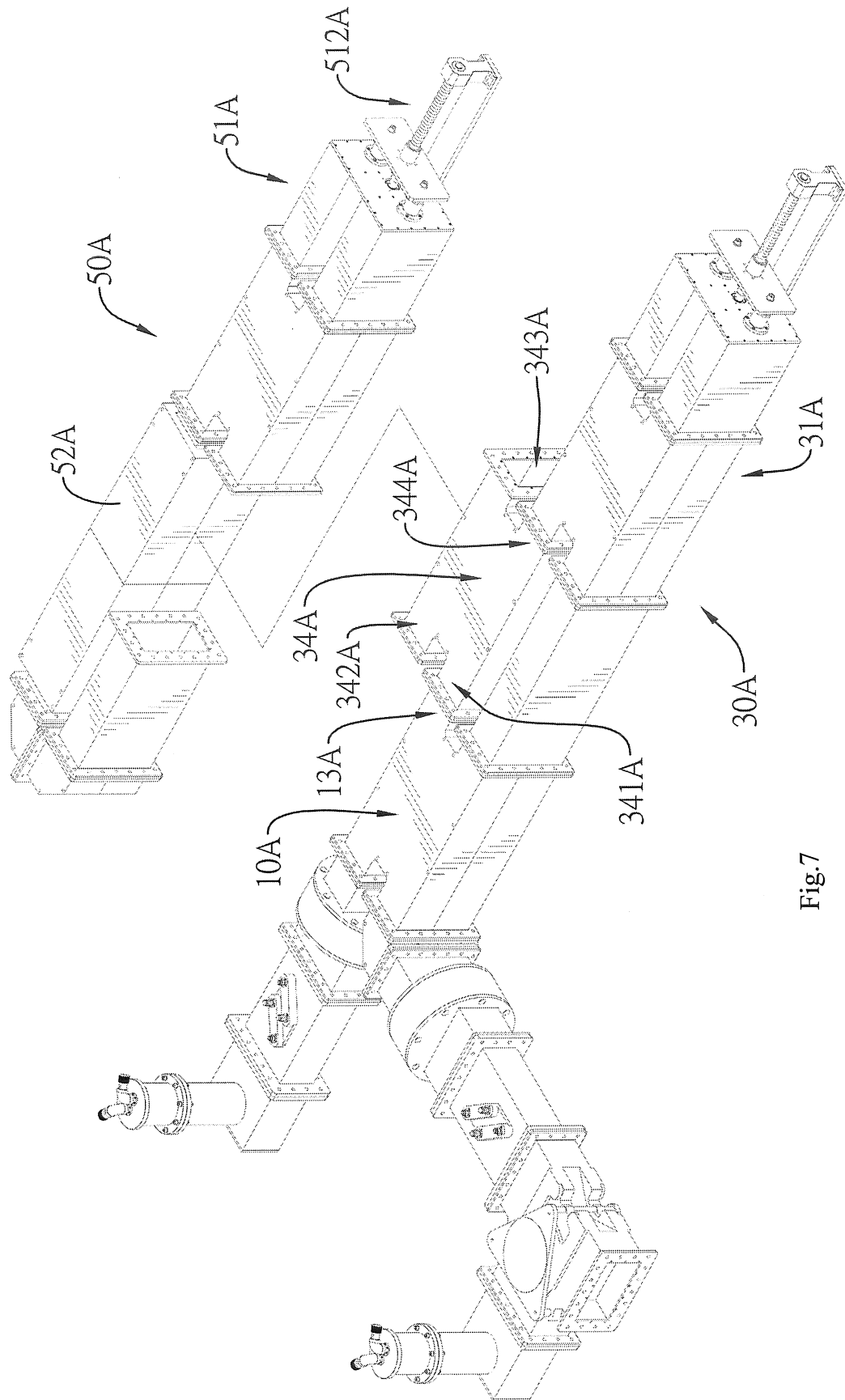


Fig.7

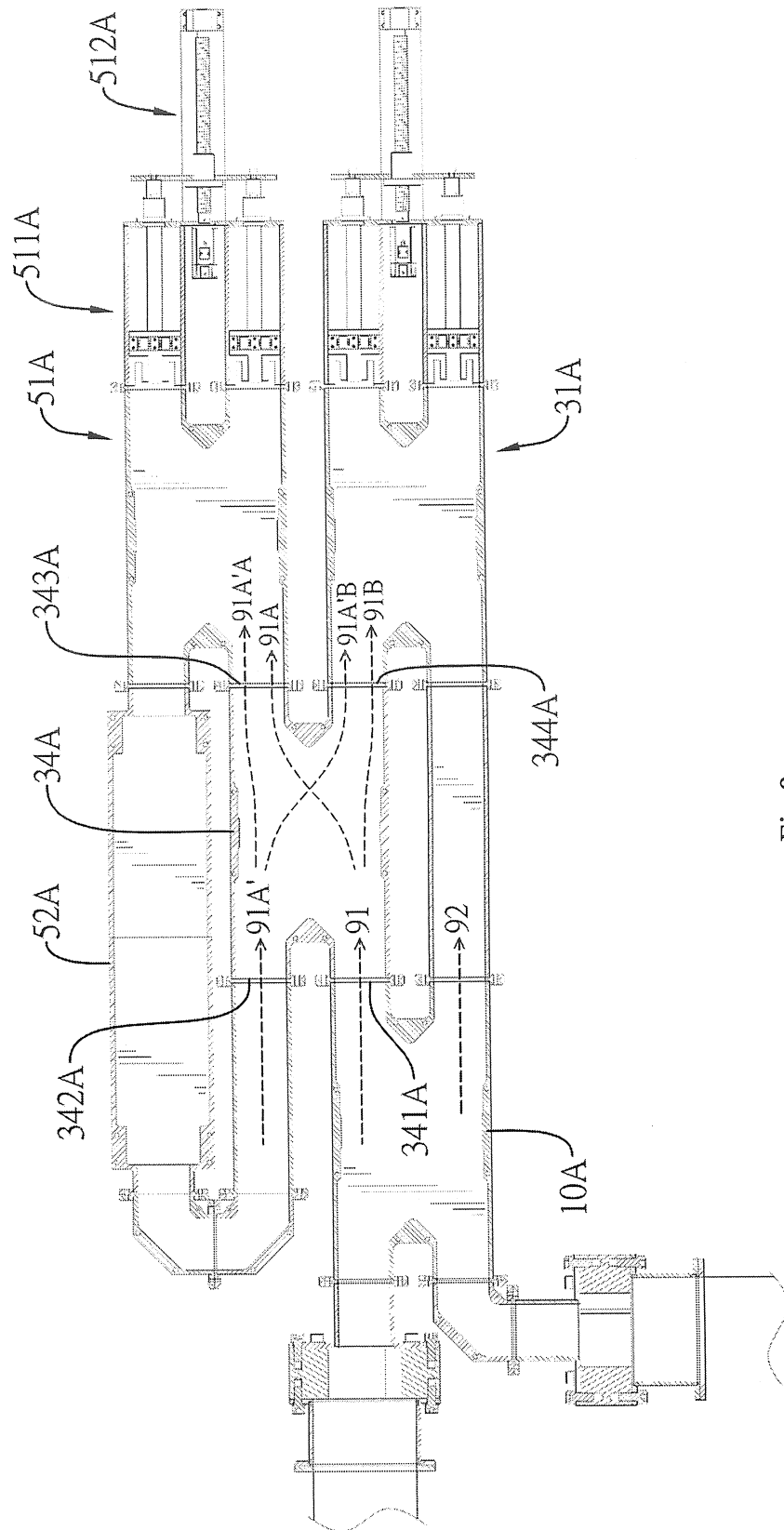
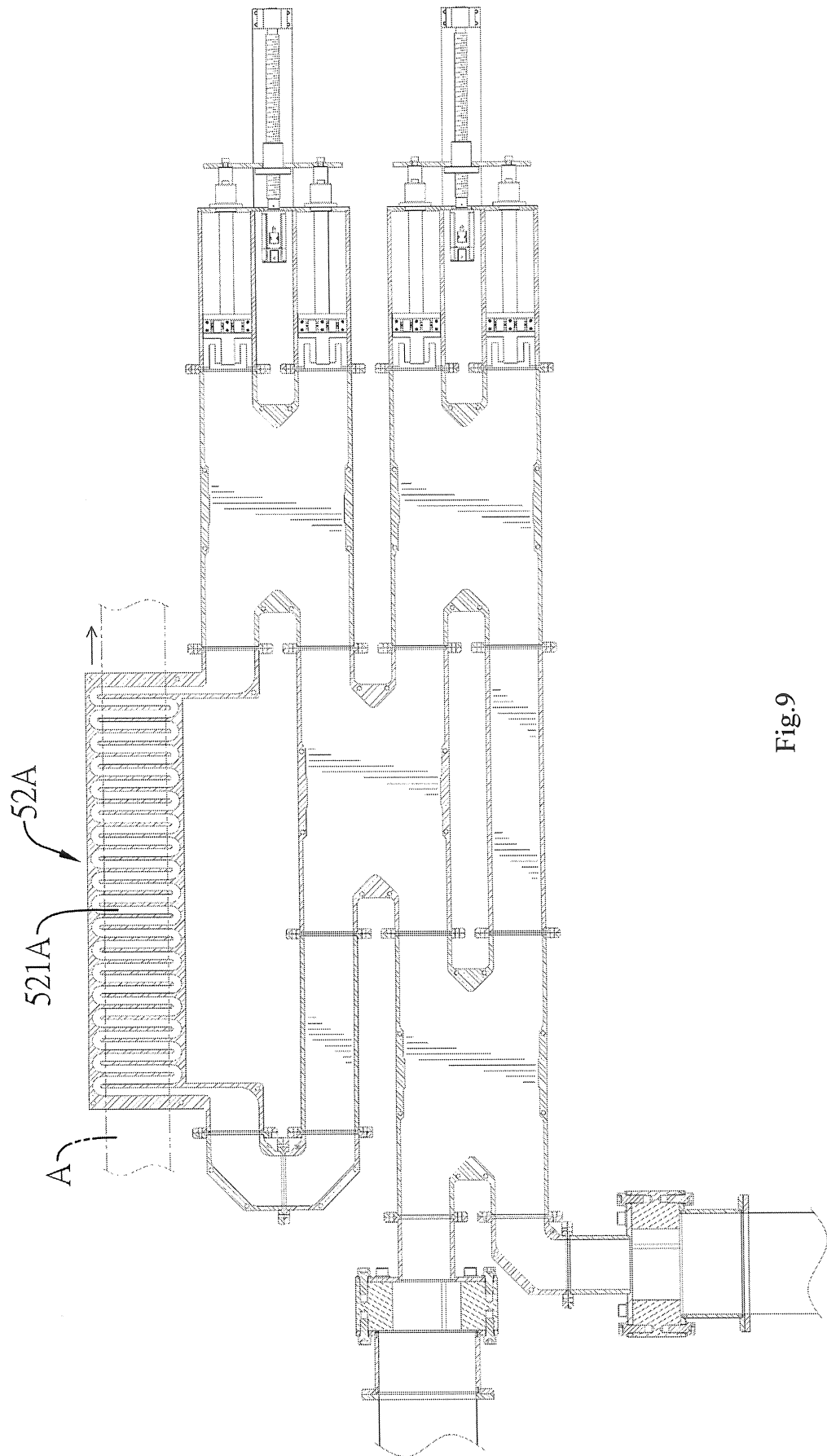


Fig. 8



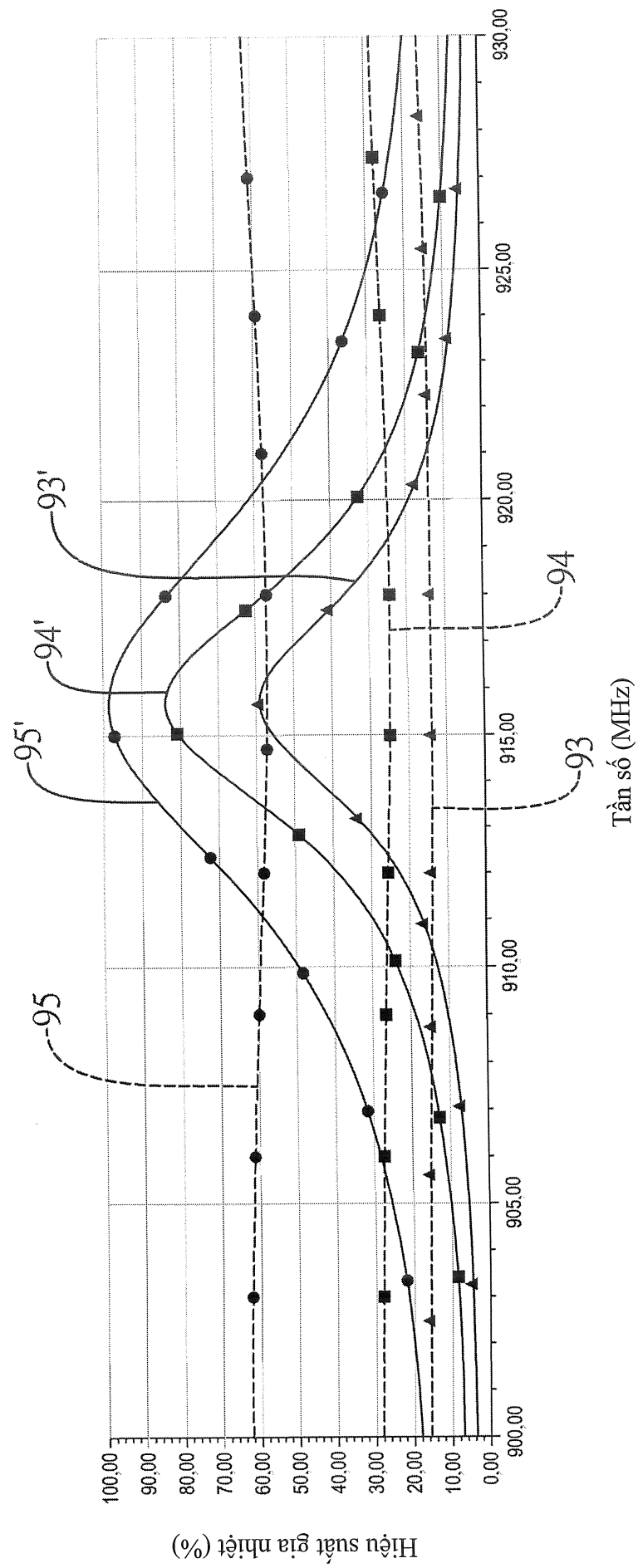


Fig.10