



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

(19) Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN) (11)
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ



1-0039485

(51)⁷ C23C 16/455 (13) B

(21) 1-2019-06380

(22) 15/11/2019

(30) 10-2018-0142292 19/11/2018 KR

(45) 25/04/2024 433

(43) 25/05/2020 386

(73) NCD CO., LTD. (KR)

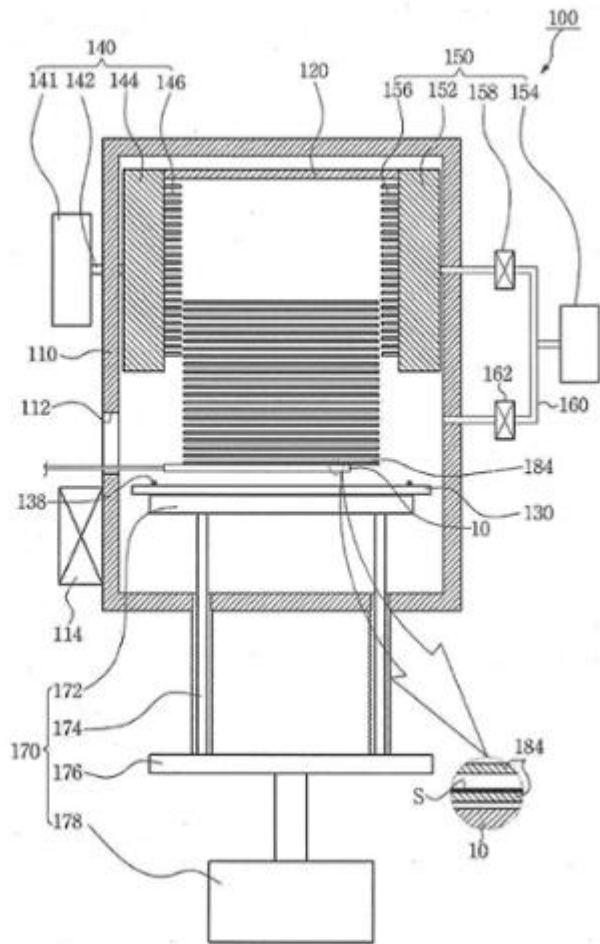
14-1, Techno 2-ro, Yuseong-gu, Daejeon, 34015, The Republic of Korea

(72) SHIN, Woong Chul (KR); CHOI, Kyu-Jeong (KR); BAEK, Min (KR); YANG, Cheol Hoon (KR).

(74) Công ty TNHH Đại Tín và Liên Danh (DAITIN AND ASSOCIATES CO.,LTD)

(54) THIẾT BỊ LẮNG ĐỘNG LỚP NGUYÊN TỬ KIỂU NẴM NGANG CHO CÁC ĐẾ DIỆN TÍCH LỚN

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử, và cụ thể là đề cập đến thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử kiểu nằm ngang dùng cho đế có diện tích lớn, có khả năng duy trì tốt công suất tương ứng với đế diện tích lớn, thích hợp để sản xuất thiết bị hiển thị và thực hiện quá trình ổn định lắng đọng lớp nguyên tử. Thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử kiểu nằm ngang dùng cho đế có diện tích lớn bao gồm: buồng ngoài với bên trong được duy trì trạng thái chân không; buồng trong được bố trí bên trong buồng ngoài và có dạng thùng vuông với bề mặt dưới được mở ra; nắp buồng dùng để mở ra và đóng vào bề mặt dưới được mở ra của buồng trong; hộp nạp để được gắn trên nắp buồng để hoạt động theo chiều thẳng đứng cùng với nắp buồng, trong đó nhiều đế có diện tích lớn được đặt vào hộp nạp để song song theo phương ngang để được chèn vào trong buồng trong; bộ phận phun khí xử lý được bố trí trên vách bên của buồng trong và phun khí xử lý để duy trì dòng chảy thành lớp của khí xử lý giữa các đế được nạp trên hộp nạp để, giữa buồng trong và đế trên cao nhất, và giữa đế dưới thấp nhất và nắp buồng để duy trì dòng chảy thành lớp; bộ phận xả thứ nhất được bố trí nằm trên vách bên đối diện với vách bên mà gắn bộ phận phun khí xử lý, giữa các vách bên của buồng trong và xả khí xử lý đã phun bởi bộ phận phun khí xử lý tới đầu cuối của các tấm tải đế trong khi vẫn duy trì dòng chảy thành lớp; và bộ phận di chuyển nắp buồng theo chiều thẳng đứng được gắn phía dưới nắp buồng để di chuyển nắp buồng theo chiều thẳng đứng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử, và cụ thể hơn là đề cập đến thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử kiểu nằm ngang dùng cho để có diện tích lớn, có khả năng duy trì công suất tốt tương ứng với để diện tích lớn, thích hợp để sản xuất thiết bị hiển thị và thực hiện quá trình ổn định lắng đọng lớp nguyên tử.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Nói chung, quá trình lắng đọng lớp nguyên tử để lắng đọng màng mỏng được sử dụng rộng rãi trong các lĩnh vực sản xuất chính xác, cụ thể như vật liệu bán dẫn, pin mặt trời, đi-ốt phát quang hữu cơ (OLED), v.v... Quá trình lắng đọng nguyên tử là phương pháp phân phối nguồn khí (khí phản ứng) và thổi khí từng đợt để làm lắng đọng màng mỏng đơn vị lớp nguyên tử. Vì vậy, màng mỏng được tạo thành có tỷ lệ khung hình lớn, đồng đều ngay cả ở áp suất thấp và có các đặc tính vật lý tốt.

Hầu hết các thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử thông thường được sử dụng cho quá trình sản xuất linh kiện bán dẫn để lắng đọng màng mỏng trên lát bán dẫn kích thước nhỏ. Hiện nay, nhu cầu đặt ra là cần phải có thiết bị để thực hiện quá trình lắng đọng lớp nguyên tử cho để có diện tích lớn trong lĩnh vực sản xuất pin mặt trời, nhất là pin mặt trời dạng màng mỏng, và trong lĩnh vực sản xuất màn hình OLED.

Trong quá trình lắng đọng lớp nguyên tử cho để có diện tích lớn, do toàn bộ hệ thống di chuyển các đế cần được di chuyển theo chiều ngang trong suốt quá trình lắng đọng, nên thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử phải thực hiện quá trình lắng đọng lớp nguyên tử trong khi vẫn phải giữ đế trong điều kiện nằm ngang, và do đó cần có công nghệ để tạo màng mỏng trên toàn bộ diện tích của đế diện tích lớn. Hơn nữa, do cần nhiều thời gian để thực hiện quá trình lắng đọng lớp nguyên tử đối với đế diện tích lớn, để tăng cường công suất của thiết bị, nên cần thiết phát triển thiết bị và công nghệ có khả năng thực hiện tương thích quá trình lắng đọng lớp nguyên tử với nhiều đế.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo đó, sáng chế được thực hiện nhằm khắc phục các nhược điểm nêu trên, và mục tiêu của sáng chế là đề xuất thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử kiểu nằm ngang dùng cho đế có diện tích lớn, có khả năng duy trì công suất tốt tương ứng với đế diện tích lớn, thích hợp để sản xuất thiết bị hiển thị và thực hiện quá trình ổn định lắng đọng lớp nguyên tử.

Để đạt được mục tiêu trên, sáng chế đề xuất thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử kiểu nằm ngang dùng cho đế có diện tích lớn bao gồm: buồng ngoài với bên trong được duy trì trạng thái chân không; buồng trong được bố trí bên trong buồng ngoài và có dạng thùng vuông với bề mặt dưới được mở ra; nắp buồng dùng để mở ra và đóng vào bề mặt dưới được mở ra của buồng trong; hộp nạp đế được gắn trên nắp buồng để hoạt động theo chiều thẳng đứng cùng với nắp buồng, trong đó nhiều đế có diện tích lớn được đặt vào hộp nạp đế song song theo phương ngang để được chèn vào trong buồng trong; bộ phận phun khí xử lý được bố trí trên vách bên của buồng trong và phun khí xử lý để duy trì dòng chảy thành lớp của khí xử lý giữa các đế được nạp trên hộp nạp đế, giữa buồng trong và đế trên cao nhất, và giữa đế dưới thấp nhất và nắp buồng để duy trì dòng chảy thành lớp; bộ phận xả thứ nhất được bố trí nằm trên vách bên đối diện với vách bên mà gắn bộ phận phun khí xử lý, giữa các vách bên của buồng trong và xả khí xử lý đã phun bởi bộ phận phun khí xử lý tới đầu cuối của các tấm tải đế trong khi vẫn duy trì dòng chảy thành lớp; và bộ phận di chuyển nắp buồng theo chiều thẳng đứng được gắn phía dưới nắp buồng để di chuyển nắp buồng theo chiều thẳng đứng.

Hơn nữa, bộ phận phun khí xử lý bao gồm: phần đưa khí xử lý vào để cấp khí xử lý từ nguồn cấp khí xử lý được bố trí ở phía ngoài buồng ngoài vào trong buồng ngoài; phần khuếch tán khí xử lý được gắn để tạo thành một vách bên của buồng trong để khuếch tán khí xử lý tới toàn bộ diện tích của vách bên; và phần tạo khoảng đệm được gắn giữa phần khuếch tán khí xử lý và đế được nạp trên hộp nạp đế để tạo thành khoảng đệm cố định nằm giữa phần khuếch tán khí xử lý và đế được nạp trên hộp nạp đế.

Hơn nữa, thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử kiểu nằm ngang bao gồm thêm phương tiện gia nhiệt được bố trí nằm giữa buồng trong và buồng ngoài hoặc ở phần khuếch tán khí xử lý; và phần làm mát được bố trí trên buồng ngoài.

Ngoài ra, hộp nạp đế bao gồm: nhiều tấm tải đế được gắn trên nắp buồng sao cho cách đều nhau một khoảng để đỡ phần dưới của đế sao cho các đế có khoảng cách cho dòng chảy

thành lớp; và nhiều thanh đỡ được gắn ở bề mặt phía trên của nắp buồng được dựng và gắn cố định các tấm tải để thành các khoảng cách đều nhau, và các tấm tải để được gắn cách đều nhau một khoảng từ bề mặt trên của nắp buồng sao cho đủ độ cao để các phương tiện cấp để có thể đưa được để vào.

Ngoài ra, tấm tải để bao gồm thêm phần hỗ trợ trung tâm dùng để đỡ phần trung tâm của để diện tích lớn được nạp vào tấm tải để.

Hơn nữa, tấm tải để bao gồm thêm nhiều chốt đỡ để được bố trí trên bề mặt trên của tấm để tiếp xúc trực tiếp với bề mặt dưới của để.

Hơn nữa, thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử kiểu nằm ngang bao gồm thêm chi tiết bịt kín được bố trí nằm giữa buồng trong và nắp buồng để bịt kín giữa buồng trong và nắp buồng.

Ngoài ra, bộ phận xả thứ nhất bao gồm phần gom và thải khí xử lý được gắn với vách bên của buồng trong để gom khí được thải ra từ toàn bộ diện tích vách bên của buồng trong và thải khí đã gom ra ngoài; bộ phận bơm thải khí được gắn bên ngoài buồng ngoài để hút và thải khí của phần gom và thải khí xử lý ra ngoài; phần bơm xả được gắn phía ngoài buồng ngoài để hút và thải khí của phần gom và thải khí xử lý ra ngoài; bộ lọc bột được gắn giữa phần gom và thải khí xử lý và bộ phận bơm thải; và phần tạo khoảng đệm ở bên xả tạo ra khoảng đệm cố định giữa phần gom và thải khí xử lý và để được nạp trên hộp nạp để để kéo dài dòng khí xử lý chảy thành lớp.

Ngoài ra, bộ phận thải thứ hai dùng để tạo trạng thái chân không cho buồng ngoài được bố trí riêng biệt, và bộ phận bơm xả thải cả khí xử lý của bộ phận thải thứ nhất và khí xử lý của bộ phận thải thứ hai.

Hơn nữa, thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử kiểu nằm ngang bao gồm thêm van cân bằng áp suất được gắn để nối với bộ phận thải thứ nhất và bộ phận thải thứ hai với nhau để điều chỉnh áp suất cân bằng giữa buồng ngoài và buồng trong.

Hơn nữa, phần kéo dài được tạo ra ở phần đầu phía sau của tấm tải để đóng vai trò là phần tạo khoảng cách đệm bên xả.

Ngoài ra, bộ phận xả thứ hai được bố trí độc lập để tạo ra trạng thái chân không cho buồng ngoài, và bộ phận xả thứ hai có bộ phận bơm thải thứ hai.

Ngoài ra, thiết bị lắng đọng nguyên tử kiểu nằm ngang bao gồm thêm bộ phận loại ẩm bao gồm bơm tăng áp và bơm hút khô được gắn lần lượt trên buồng ngoài thông qua đường ống, van cửa được gắn ở đầu phía trước của bơm tăng áp để giới hạn đường ống, và bộ lọc loại ẩm được gắn giữa van cửa và bơm tăng áp, trong đó bộ phận loại ẩm loại bỏ ẩm trong buồng ngoài và buồng trong trước và sau quá trình lắng đọng.

Thiết bị lắng đọng nguyên tử kiểu nằm ngang dùng cho đế diện tích lớn theo sáng chế có thể ngăn phần trung tâm của đế không bị trũng xuống trong quá trình lắng đọng lớp nguyên tử, duy trì công suất tốt tương ứng với đế diện tích lớn, thích hợp để sản xuất thiết bị hiển thị và thực hiện quá trình ổn định lắng đọng lớp nguyên tử.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các mục tiêu, đặc điểm và ưu điểm của sáng chế sẽ được làm rõ hơn thông qua phần mô tả chi tiết dưới đây cùng với các hình vẽ kèm theo, trong đó:

Fig.1 là hình minh họa để được đưa vào thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.2 là hình phối cảnh minh họa cấu tạo của bộ phận phun khí xử lý theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.3 là hình mặt cắt minh họa cấu tạo của bộ phận phun khí xử lý theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.4 là hình phối cảnh minh họa cấu tạo của nắp buồng theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.5 là hình minh họa tấm tải đế và đế được gắn trên tấm tải đế theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.6 là hình minh họa tấm tải đế và đế được gắn trên tấm tải đế theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.7 là hình mặt cắt minh họa cấu tạo của bộ phận xả thứ nhất;

Fig.8 là hình minh họa trạng thái buồng trong và nắp buồng kết hợp lại với nhau;

Fig.9 là hình minh họa cấu tạo của nắp buồng;

Fig.10 là hình minh họa hoạt động của bộ phận tạo khoảng đệm;

Fig.11 là hình minh họa cấu tạo của thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử theo phương án thực hiện của sáng chế;

Fig.12 là hình minh họa cấu tạo của nắp buồng theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.13 là hình minh họa bộ phận xả thứ hai theo phương án thực hiện khác của sáng chế;

Fig.14 là hình minh họa bộ phận xả thứ hai theo phương án thực hiện khác nữa của sáng chế; và

Fig.15 là hình minh họa cấu tạo của thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử theo phương án thực hiện khác của sáng chế.

Mô tả chi tiết sáng chế

Sau đây, phương án thực hiện của sáng chế sẽ được mô tả chi tiết cùng với các hình vẽ kèm theo.

Theo minh họa trên Fig.1, thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử kiểu nằm ngang 100 dùng cho đế diện tích lớn bao gồm buồng ngoài 110, buồng trong 120, nắp buồng 130, bộ phận phun khí xử lý 140, bộ phận xả thứ nhất 150, hộp nạp đế 180, và bộ phận di chuyển nắp buồng thẳng đứng 170.

Thứ nhất, buồng ngoài 110 giúp duy trì trạng thái chân không bên trong buồng, và như được minh họa trên Fig.1, nó được gắn xung quanh buồng trong 120 và nắp buồng 130 từ bên ngoài. Theo phương án thực hiện, buồng ngoài 110 tạo thành mặt ngoài của thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử 100 dùng cho đế có diện tích lớn theo sáng chế, và không gian bên trong có nhiều bộ phận, bao gồm cả buồng trong 120 được gắn và vận hành bên trong nó. Hơn nữa, như được minh họa trên Fig.1, phía trong của buồng ngoài 110 được chặn kín hoàn toàn với bên ngoài, bao gồm cổng 112 để đi vào và đi ra khỏi buồng ngoài 110, và cổng 112 được giới hạn bằng van cổng 114.

Hơn nữa, các phương tiện gia nhiệt (không được minh họa trên hình vẽ) có thể được bố trí nằm giữa buồng ngoài 110 và buồng trong 120. Các phương tiện gia nhiệt được dùng để duy trì nhiệt độ thích hợp cho quá trình lắng đọng lớp nguyên tử trong buồng trong 120. Cùng với đó, buồng ngoài 110 có thể bao gồm thêm phương tiện làm mát (không được minh họa trên hình vẽ).

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.1, buồng trong 120 được bố trí bên trong buồng ngoài 110, và có dạng thùng vuông với bề mặt dưới được mở ra. Quá trình lắng đọng lớp nguyên tử được thực hiện ở không gian bên trong của buồng trong 120. Vì vậy, bên trong buồng trong 120 duy trì trạng thái chân không thích hợp cho quá trình lắng đọng lớp nguyên tử.

Tiếp theo, nắp buồng 130 bao gồm hộp nạp để 180 được bố trí nằm trên nó sao cho nhiều đế diện tích lớn có thể được nạp vào hộp nạp để 180 song song theo chiều ngang để các đế được chèn vào buồng trong 120, và hộp nạp để 180 mở ra và đóng kín bề mặt dưới được mở của buồng trong 120. Cụ thể là, về cơ bản, nắp buồng 130 khóa bề mặt dưới được mở ra của buồng trong 120 trong quá trình lắng đọng lớp nguyên tử và di chuyển xuống dưới theo chiều thẳng đứng để nạp hoặc dỡ đế sau khi quá trình hoàn thành.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.1, tốt hơn là chi tiết bịt kín 138 được bố trí nằm giữa buồng trong 120 và nắp buồng 130 để bịt kín buồng trong 120 và nắp buồng 130.

Cùng với đó, hộp nạp để 180 được gắn trên nắp buồng 130 để có thể di chuyển theo chiều thẳng đứng cùng với nắp buồng 130, để các đế có diện tích lớn có thể được nạp song song theo chiều ngang và được chèn vào trong buồng trong 120. Theo minh họa trên các Fig.1 và 4, hộp nạp để 180 bao gồm các tấm tải để 184 và các thanh đỡ 186.

Đầu tiên, như được minh họa trên các Fig.1, Fig.4, Fig.5 và Fig.6, các tấm tải để 184 được gắn song song với nhau sao cho các đế được bố trí trên nắp buồng 130 có các khoảng cách để có dòng chảy thành lớp, và đỡ toàn bộ phần cạnh của mặt dưới đế S. Tức là, các tấm tải để 184 được gắn cách đều nhau theo chiều thẳng đứng, và các khoảng cách giữa các tấm tải để 184 là khoảng cách để duy trì dòng chảy thành lớp.

Trong khi đó, theo phương án thực hiện, như được minh họa trên Fig.4 và Fig.5, mỗi tấm tải để 184 được mở hoàn toàn hoặc mở một phần ở phần trung tâm của bề mặt phía trước của tấm và có viền để đỡ toàn bộ phần cạnh của đế. Do đế diện tích lớn S có thể chúc xuống

trong quá trình lắng đọng, do vậy tốt hơn là tấm tải đế 184 có viền để đỡ phần cạnh của đế S một cách tốt nhất.

Hơn nữa, tốt hơn là tấm tải đế 184 phải mỏng để không ảnh hưởng đến dòng khí xử lý, nhưng phải được làm bằng vật liệu có độ mạnh đủ để không bị chún xuống.

Hơn nữa, như được minh họa trên Fig.6, mỗi tấm tải đế 184 bao gồm thêm phần hỗ trợ trung tâm 184a. Sau đó, tấm tải đế 184 có thể đỡ không chỉ phần cạnh của đế mà còn có thể đỡ cả phần trung tâm của đế S mà không gây bất kỳ trở ngại nào cho phương tiện cấp đế 10 dùng để đưa đế S vào buồng trong, để ngăn ngừa tốt sự trũng xuống của đế diện tích lớn S.

Tiếp theo, như được minh họa trên các Fig.1 và Fig.4, thanh đỡ 186 được gắn để cố định nhiều tấm tải đế 184 ở các khoảng cách đều. Trong trường hợp này, các thanh đỡ 186 cố định các tấm tải đế 184 sao cho chúng cách đều nhau. Vì vậy, đầu dưới cùng của các thanh đỡ 186 được gắn cố định với nắp buồng 130.

Trong trường hợp này, như được minh họa trên Fig.1 và Fig.9, các tấm tải đế 184 được gắn cách nhau một khoảng theo chiều cao tính từ mặt trên của nắp buồng 130, khoảng này đủ cao để phương tiện cấp đế 10 có thể tiến vào và thích hợp để nạp và dỡ đế. Do đó, như được minh họa trên Fig.9, khoảng cách d4 giữa tấm tải đế dưới cùng của các tấm tải đế 184 và nắp buồng 130 rộng hơn so với khoảng cách d3 giữa các tấm tải đế khác để phương tiện cấp đế 10 có thể tiến vào.

Cùng với đó, mỗi tấm tải đế 184 bao gồm thêm nhiều chốt đỡ đế (không được minh họa trên hình vẽ) tiếp xúc trực tiếp với bề mặt dưới của đế S sao cho diện tích tiếp xúc với đế là nhỏ nhất trong suốt quá trình xử lý.

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.1, bộ phận phun khí xử lý 140 được bố trí trên một vách bên của buồng trong 120 để duy trì dòng khí xử lý chảy thành lớp giữa các đế được đặt trên tấm tải đế 184, giữa buồng trong 120 và đế trên cùng, và giữa đế dưới cùng với nắp buồng 130.

Theo phương án thực hiện, như được minh họa trên Fig.3, bộ phận phun khí xử lý 140 bao gồm phần đưa khí xử lý vào 142, phần khuếch tán khí xử lý 144, và phần tạo khoảng đệm 146. Theo minh họa trên Fig.1, phần đưa khí xử lý vào 142 tiếp nhận khí xử lý từ nguồn cấp khí xử lý 141 và cấp khí xử lý vào trong buồng ngoài 110.

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.1, phần khuếch tán khí xử lý 144 được kết hợp và gắn với bề mặt trước của buồng trong 120, và khuếch tán khí xử lý được đưa vào từ phần khuếch tán khí xử lý 144 vào trong buồng trong 120. Tức là, phần khuếch tán khí xử lý 144 khuếch tán khí xử lý có dòng chảy thành lớp tới khoảng trống được tạo ra giữa các đế S được nạp trên các tấm tải đế 184. Ở đây, dòng chảy thành lớp có nghĩa là dòng khí được đưa vào khoảng trống giữa các khoảng hẹp, chuyển động theo một hướng cố định mà không có sự khuếch tán khỏi hướng di chuyển đó.

Hơn nữa, khoảng cách dòng chảy thành lớp là khoảng cách giữa hai tấm mà khí chuyển động dưới dạng dòng chảy thành lớp. Theo phương án thực hiện, tốt nhất là khoảng cách dòng chảy thành lớp là 0,2-50 mm. Nếu khoảng cách dòng chảy thành lớp nhỏ hơn 0,2 mm thì rất khó trong việc chế tạo, sản xuất và kiểm soát việc cấp khí. Nếu khoảng cách dòng chảy thành lớp lớn hơn 50 mm thì dòng khí chảy thành lớp sẽ bị phá vỡ, và điều này gây ra sự khuếch tán khí tự do.

Ở đây, khí xử lý được thay đổi tùy thuộc vào quá trình lớp nguyên tử. Cụ thể như, để lắng đọng lớp Al_2O_3 (nhôm oxit) bằng phương pháp lắng đọng lớp nguyên tử, thứ nhất, nguồn cấp nhôm và nguồn cấp nước được chuẩn bị dưới dạng nguồn cấp khí, và nguồn cấp khí N_2 (khí nito) được chuẩn bị dưới dạng khí giãn nở, và sau đó phần đưa khí xử lý vào 142 đưa khí phản ứng thứ nhất và thứ hai này và khí giãn nở vào trong phần khuếch tán khí xử lý 144. Trong trường hợp này, như được minh họa trên Fig.3, tốt nhất là phần đưa khí xử lý vào 142 bao gồm các đường dẫn khí 142a và 142b để đưa khí xử lý vào trong phần khuếch tán khí xử lý 144, và khí xử lý được đưa vào và khuếch tán theo các đường khác nhau để không trộn lẫn với nhau.

Ngoài ra, như được minh họa trên Fig.3, phần khuếch tán khí xử lý 144 có nhiều vòi phun khí xử lý 145 được tạo ra cách nhau một khoảng bằng với khoảng cách giữa các đế S được nạp trên các tấm tải đế.

Tiếp theo, như được minh họa trên các Fig.2 và Fig.3, phần tạo khoảng đệm 146 được gắn trên mặt trước của phần khuếch tán khí xử lý 144, và tạo thành các khoảng đệm đồng đều 148 để khí xử lý được cấp vào giữa phần khuếch tán khí xử lý 144 và tấm tải đế 184 có thể được khuếch tán đồng đều.

Ở đây, như được minh họa trên Fig.10, khoảng đệm tức là khoảng trống được tạo ra

rộng hơn chiều rộng d_1 là khoảng không gian phân phối khí xử lý được phun vào và khuếch tán từ một hoặc nhiều lỗ phun 147 của vòi phun khí xử lý 145 và không gian phân phối khí xử lý được phun và khuếch tán từ lỗ phun bên cạnh 147 chồng lẫn lên nhau và có chiều rộng khuếch tán thích hợp d_2 sao cho khí xử lý được phun từ nhiều lỗ phun 147 có thể tạo thành dòng chảy thành lớp đồng nhất. Do vậy, chiều dài nằm ngang d_2 của phần tạo khoảng đệm 146 phải lớn hơn chiều rộng d_1 để khí xử lý được phun từ các lỗ phun cạnh nhau chồng lẫn lên nhau.

Khí xử lý được khuếch tán đồng đều và duy trì dòng chảy thành lớp nhờ phần tạo khoảng đệm 146 đi vào và đi qua khoảng không gian giữa các đế S được nạp trên các tấm tải đế 184 nằm cách đều nhau trong khi vẫn duy trì dòng chảy thành lớp. Do vậy, như được minh họa trên các Fig.1 và Fig.2, phần tạo khoảng đệm 146 có thể bao gồm nhiều tấm chia 146 được tạo ra cách nhau một khoảng bằng với khoảng cách giữa các đế S được nạp trên hộp nạp đế 180. Theo minh họa trên Fig.1, các đầu phía trước của tấm chia 146 tương tác chính xác với các đầu trên của các tấm tải đế 184 để tạo thành các không gian được phân định bởi phần tạo khoảng đệm 146 kéo dài tới các không gian được hình thành bởi các tấm tải đế 184. Vì vậy, dòng chảy thành lớp của khí xử lý được hình thành bởi phần tạo khoảng đệm 146 cũng được giữ trong khoảng không gian giữa các tấm tải đế 184, và quá trình lắng đọng lớp nguyên tử được thực hiện trên bề mặt của đế S.

Theo phương án thực hiện, phần khuếch tán khí xử lý 144 bao gồm thêm phương tiện gia nhiệt (không được minh họa trên hình vẽ) để duy trì nhiệt độ của khí xử lý được phun bởi bộ phận phun khí xử lý 140, sao cho thích hợp nhất cho quá trình lắng đọng.

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.1, bộ phận xả thứ nhất 150 được bố trí trên vách bên đối diện với vách bên mà gắn bộ phận phun khí xử lý, nằm giữa các vách bên của buồng trong 120 và xả khí xử lý đã phun bởi bộ phận phun khí xử lý 140 tới đầu cuối của tấm tải đế 184 trong khi vẫn duy trì dòng chảy thành lớp. Về điều này, theo phương án thực hiện, như được minh họa trên Fig.1, bộ phận xả thứ nhất 150 bao gồm phần gom và thải khí 152, bộ phận bơm thải 154, bộ lọc bột 158, và phần tạo khoảng đệm bên xả 156.

Đầu tiên, như được minh họa trên Fig.7, phần gom và thải khí 152 được kết hợp với bề mặt sau của buồng trong 120, cụ thể là bề mặt đối diện với phía gắn bộ phận phun khí xử lý 140, gom khí xử lý đi qua phần tạo khoảng đệm bên xả 156 và hút thải khí xử lý đã gom ra

ngoài. Hơn nữa, như được minh họa trên Fig.1, bộ phận bơm thải 154 được gắn phía ngoài buồng ngoài 110, được nối với phần gom và thải khí 152, và bộ phận này hút và thải khí đã gom trong phần gom và thải khí 152 ra ngoài.

Hơn nữa, như được minh họa trên các Fig.1 và Fig.7, phần tạo khoảng đệm bên xả 156 tạo khoảng đệm cố định giữa phần gom và thải khí 152 và đế S được tải trên tấm tải đế 184. Cụ thể là, phần tạo khoảng đệm bên xả 156 tạo ra khoảng đệm bên xả giống với phần tạo khoảng đệm 146 để dòng chảy thành lớp của khí xử lý đi qua giữa các đế S ở mặt sau của tấm tải đế 184 có thể di chuyển trong khi vẫn duy trì dòng chảy thành lớp với khoảng cách đều nhau ngay cả sau khi đi qua không gian giữa các đế S. Vì vậy, phần tạo khoảng đệm bên xả 156, giống với phần tạo khoảng đệm 146, bao gồm nhiều tấm chia bên xả 156 được bố trí cách đều với khoảng cách giống với khoảng cách giữa các đế S, và các đầu của tấm chia 156 tương tác chính xác với đầu của các tấm tải đế 184 để dòng chảy thành lớp của khí xử lý đi qua giữa các đế S trong khi vẫn duy trì được dòng chảy thành lớp của nó.

Điều này tạo ra màng mỏng đồng nhất ngay cả ở các đầu của đế diện tích lớn để duy trì dòng chảy thành lớp của khí xử lý đồng nhất tới cả không gian thấp hơn, sau đó đi ra khỏi đế S nhờ phần tạo khoảng đệm bên xả 156.

Trong khi đó, như được minh họa trên Fig.12, thay vì có phần tạo khoảng đệm bên xả, các tấm tải đế 184 có thể có phần kéo dài 184b được tạo ở phần đầu sau của nó kéo dài theo hướng của phần gom và thải khí 152. Nếu các tấm tải đế 184 có phần kéo dài 184b dưới dạng khoảng đệm bên xả, nó sẽ giúp ngăn ngừa tạo ra khoảng trống được tạo ra giữa các đế và phần tạo khoảng đệm bên xả khi khoảng đệm bên xả được hình thành, từ đó duy trì độ ổn định cho dòng chảy thành lớp.

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.1, bộ lọc bột 158 được gắn giữa phần gom và thải khí 152 và bộ phận bơm thải 154.

Bộ phận bơm thải 154 giúp bên trong buồng ngoài 110 và bên trong buồng trong 120 ở trạng thái chân không ổn định, và được sử dụng trong quá trình xả để duy trì trạng thái chân không.

Trong sáng chế này, buồng ngoài 110 cũng có trạng thái chân không để thực hiện quá trình nạp và dỡ đế, cũng như quá trình lắng đọng một cách ổn định. Về điều này, thiết bị lắng

động lớp nguyên tử theo sáng chế bao gồm thêm bộ phận xả thứ hai 160. Trong trường hợp này, như được minh họa trên Fig.1, bộ phận xả thứ hai 160 có thể được tạo thành bởi đường ống nối với bộ phận bơm thải 154. Điều này có ưu điểm là cả bộ phận xả thứ nhất 150 và bộ phận xả thứ hai 160 đều được vận hành bởi cùng một bơm.

Hơn nữa, như được minh họa trên Fig.13, khi một bơm xả vận hành tất cả bộ phận xả thứ nhất 150 và bộ phận xả thứ hai 160, tốt nhất là van cân bằng áp suất 164 được gắn để nối với bộ phận thải thứ nhất 150 và bộ phận xả thứ hai 160 với nhau để điều chỉnh áp suất cân bằng giữa buồng ngoài 110 và buồng trong 120.

Theo minh họa trên Fig.14, bộ phận xả thứ hai 160 được bố trí độc lập để tạo ra trạng thái chân không cho buồng ngoài 110, và trong trường hợp này, bộ phận xả thứ hai 160 có thể bao gồm thêm bộ phận bơm thải thứ hai 168. Trong trường hợp này, không có van cân bằng áp suất 164.

Tiếp theo, như được minh họa trên Fig.1, bộ phận di chuyển nắp buồng thẳng đứng 170 được gắn dưới nắp buồng 130 để vận hành nắp buồng 130 theo chiều thẳng đứng. Nắp buồng 130 và hộp nạp để 180 được gắn trên nắp buồng 130 được vận hành cùng với nhau nhờ bộ phận di chuyển nắp buồng thẳng đứng 170 khi để được nạp vào hoặc dỡ ra và trong suốt quá trình thực hiện lắng đọng lớp nguyên tử. Việc mô tả chi tiết bộ phận di chuyển nắp buồng thẳng đứng 170 sẽ được bỏ qua do bộ phận di chuyển nắp buồng thẳng đứng 170 có cấu trúc thông thường.

Theo minh họa trên Fig.15, thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử 100 theo phương án thực hiện của sáng chế có thể bao gồm thêm bộ phận loại ẩm 190. Bộ phận loại ẩm 190 bao gồm bơm tăng áp 193, bơm hút khô 194 được nối với bơm tăng áp 193, và van cửa 191 và bộ lọc loại ẩm 192 dùng để mở và đóng đường ống nối với bơm tăng áp 193.

Bộ phận loại ẩm 190 có thể hút và loại bỏ toàn bộ ẩm bên trong buồng ngoài 110 và buồng trong 120 khi van cửa 191 mở, trước và sau quá trình lắng đọng lớp nguyên tử. Bộ phận loại ẩm 190 có thể sử dụng một trong các cấu trúc khác nhau, cụ thể như, cấu trúc để giữ độ ẩm trong khí thải do chênh lệch áp suất hơi hoặc độ hòa tan ở nhiệt độ cực thấp sử dụng khí heli.

Yêu cầu bảo hộ

1. Thiết bị lắng đọng lớp nguyên tử kiểu nằm ngang cho đế diện tích lớn, bao gồm:
 - buồng ngoài mà bên trong nó được duy trì trạng thái chân không;
 - buồng trong được bố trí bên trong buồng ngoài và có dạng thùng vuông với bề mặt dưới được mở ra;
 - nắp buồng dùng để mở và đóng bề mặt dưới được mở của buồng trong;
 - hộp nạp đế được gắn trên nắp buồng để hoạt động theo chiều thẳng đứng cùng với nắp buồng, trong đó nhiều đế diện tích lớn được đưa vào trong hộp nạp đế song song với nhau theo phương ngang để được chèn vào trong buồng trong;
 - bộ phận phun khí xử lý được bố trí trên một vách bên của buồng trong và phun khí xử lý để duy trì dòng chảy thành lớp của khí xử lý giữa các đế được đặt trong hộp nạp đế, giữa buồng trong và đế trên cùng, và giữa đế dưới cùng với nắp buồng để duy trì dòng chảy thành lớp;
 - bộ phận xả thứ nhất được bố trí trên vách bên đối diện với vách bên mà gắn bộ phận phun khí xử lý, nằm giữa các vách bên của buồng trong và xả khí xử lý đã phun bởi bộ phận phun khí xử lý tới đầu cuối của tấm tải đế trong khi vẫn duy trì dòng chảy thành lớp; và
 - bộ phận di chuyển nắp buồng thẳng đứng được gắn dưới nắp buồng để di chuyển nắp buồng theo chiều thẳng đứng
- trong đó hộp nạp đế bao gồm:
- nhiều tấm tải đế được gắn trên nắp buồng cách đều nhau để đỡ phần dưới của đế sao cho các đế có các khoảng cách cho dòng chảy thành lớp; và
 - nhiều thanh đỡ được gắn trên bề mặt trên của nắp buồng để dựng và cố định các tấm tải đế theo các khoảng cách đều, và
 - trong đó các tấm tải đế được gắn cách nhau một khoảng theo chiều cao tính từ mặt trên của nắp buồng, và khoảng này đủ cao để phương tiện cấp đế có thể đưa vào được;

trong đó tấm tải để còn bao gồm thêm phần hỗ trợ trung tâm dùng để đỡ phần trung tâm của đế diện tích lớn được nạp vào tấm tải để;

trong đó tấm tải để bao gồm thêm nhiều chốt đỡ để được bố trí trên bề mặt trên của tấm để tiếp xúc trực tiếp với bề mặt dưới của đế;

trong đó phần kéo dài được tạo ra ở phần đầu phía sau của tấm tải để đóng vai trò là phần tạo khoảng cách đệm bên xả.

2. Thiết bị lắng đọng theo điểm 1, trong đó bộ phận phun khí xử lý bao gồm:

phần đưa khí xử lý vào để cấp khí xử lý từ nguồn cấp khí xử lý được bố trí ở bên ngoài buồng ngoài vào trong buồng ngoài;

phần khuếch tán khí xử lý được gắn để tạo thành một vách bên của buồng trong để khuếch tán khí xử lý được đưa vào từ phần đưa khí xử lý vào tới toàn bộ diện tích của vách bên; và

phần tạo khoảng trống đệm được gắn giữa phần khuếch tán khí xử lý và đế được nạp trên hộp nạp để để tạo khoảng đệm cố định giữa phần khuếch tán khí xử lý và đế được nạp trên hộp nạp để.

3. Thiết bị lắng đọng theo điểm 1, thiết bị còn bao gồm thêm:

phương tiện gia nhiệt được bố trí nằm giữa buồng trong và buồng ngoài hoặc ở phần khuếch tán khí xử lý; và

phần làm mát được bố trí ở buồng ngoài.

4. Thiết bị lắng đọng theo điểm 1, thiết bị còn bao gồm thêm:

chi tiết bịt kín được bố trí nằm giữa buồng trong và nắp buồng để bịt kín giữa buồng trong và nắp buồng.

5. Thiết bị lắng đọng theo điểm 1, trong đó bộ phận xả thứ nhất bao gồm:

phần gom và thải khí xử lý được kết hợp với vách bên của buồng trong để gom khí được thải từ toàn bộ bề mặt vách bên của buồng trong và thải khí đã gom này ra ngoài;

bộ phận bơm thải được gắn ở phía ngoài của buồng ngoài để hút và thải khí của phần gom và thải khí xử lý ra ngoài;

bộ lọc bột được gắn giữa phần gom và thải khí xử lý và bộ phận bơm thải; và

phần tạo khoảng đệm ở bên xả tạo ra khoảng đệm cố định giữa phần gom và thải khí xử lý và để được nạp trên hộp nạp để để kéo dài dòng khí xử lý chảy thành lớp.

6. Thiết bị lắp động theo điểm 5, trong đó bộ phận xả thứ hai dùng để tạo trạng thái chân không cho buồng ngoài được bố trí riêng biệt, và bộ phận bơm xả thải cả khí xử lý của bộ phận thải thứ nhất và khí xử lý của bộ phận thải thứ hai.

7. Thiết bị lắp động theo điểm 6, thiết bị còn bao gồm thêm:

van cân bằng áp suất được gắn để nối với bộ phận thải thứ nhất và bộ phận thải thứ hai để điều chỉnh áp suất cân bằng giữa buồng ngoài và buồng trong.

8. Thiết bị lắp động theo điểm 5, trong đó bộ phận xả thứ hai được bố trí độc lập để tạo ra trạng thái chân không cho buồng ngoài, và bộ phận xả thứ hai có bộ phận bơm thải thứ hai.

9. Thiết bị lắp động theo điểm 1, thiết bị còn bao gồm thêm:

bộ phận loại ẩm bao gồm bơm tăng áp và bơm hút khô được gắn lần lượt trên buồng ngoài thông qua đường ống, van cửa được gắn ở đầu phía trước của bơm tăng áp để giới hạn đường ống, và bộ lọc loại ẩm được gắn giữa van cửa và bơm tăng áp, trong đó bộ phận loại ẩm loại bỏ ẩm trong buồng ngoài và buồng trong trước và sau quá trình lắp động.

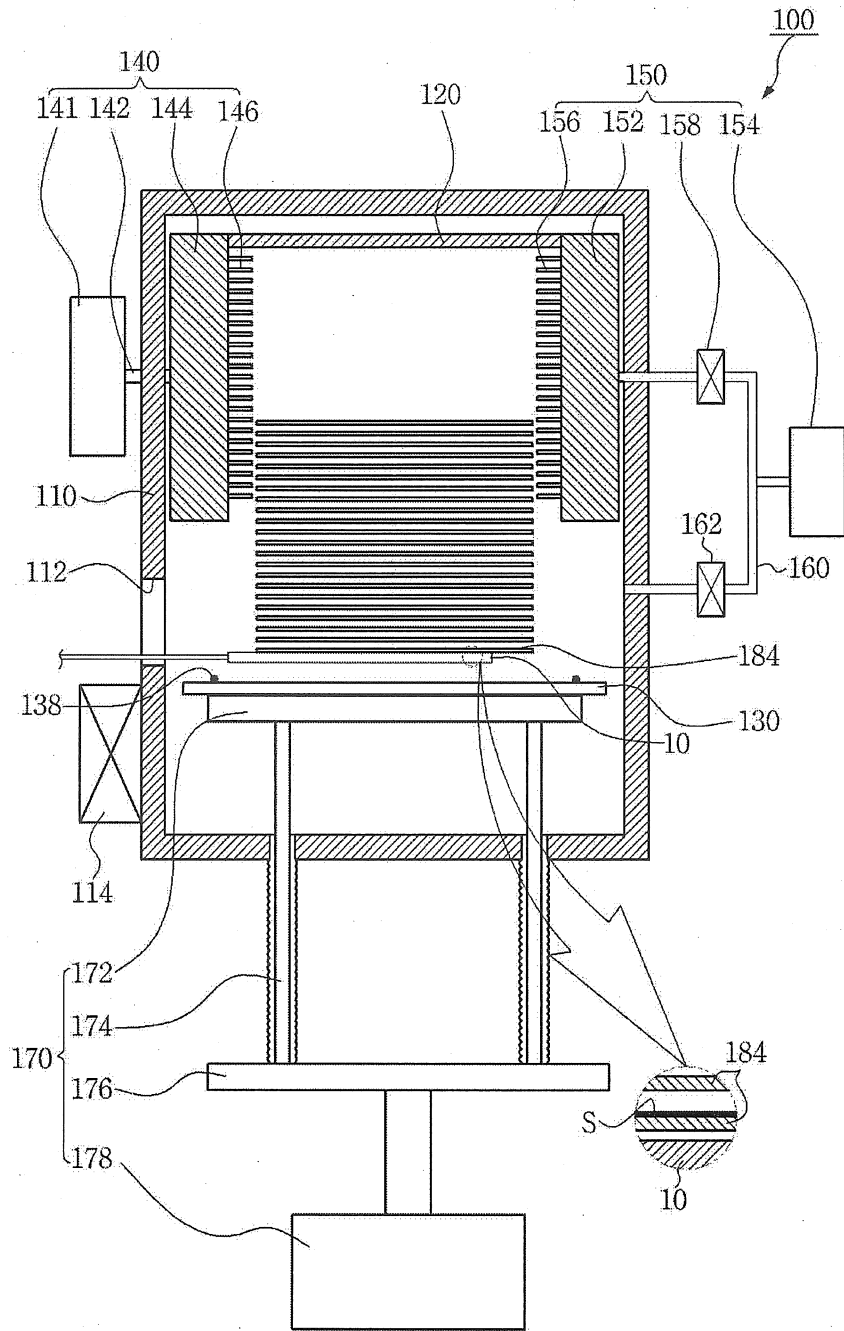


Fig.1

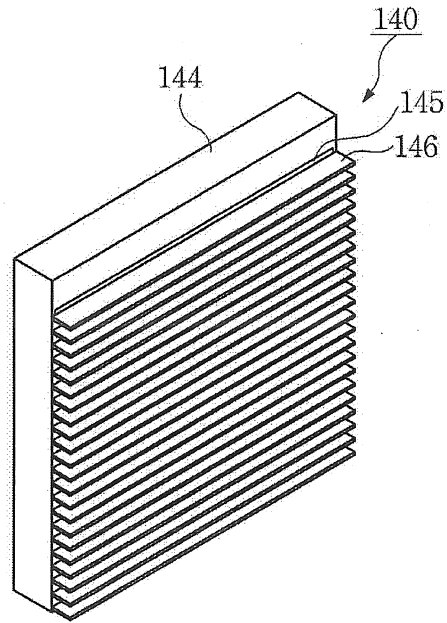


Fig. 2

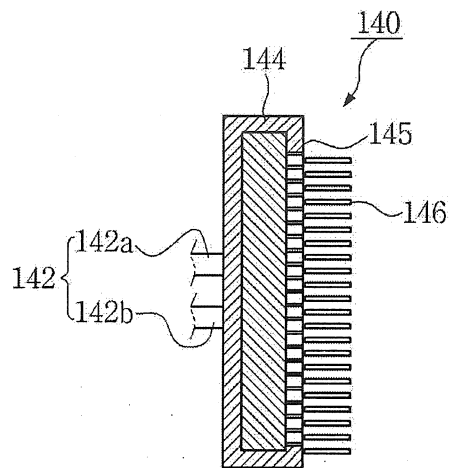


Fig. 3

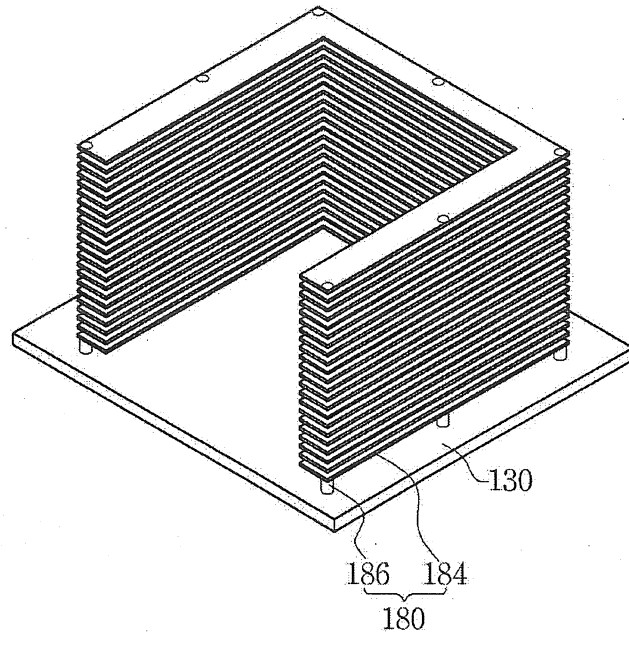


Fig.4

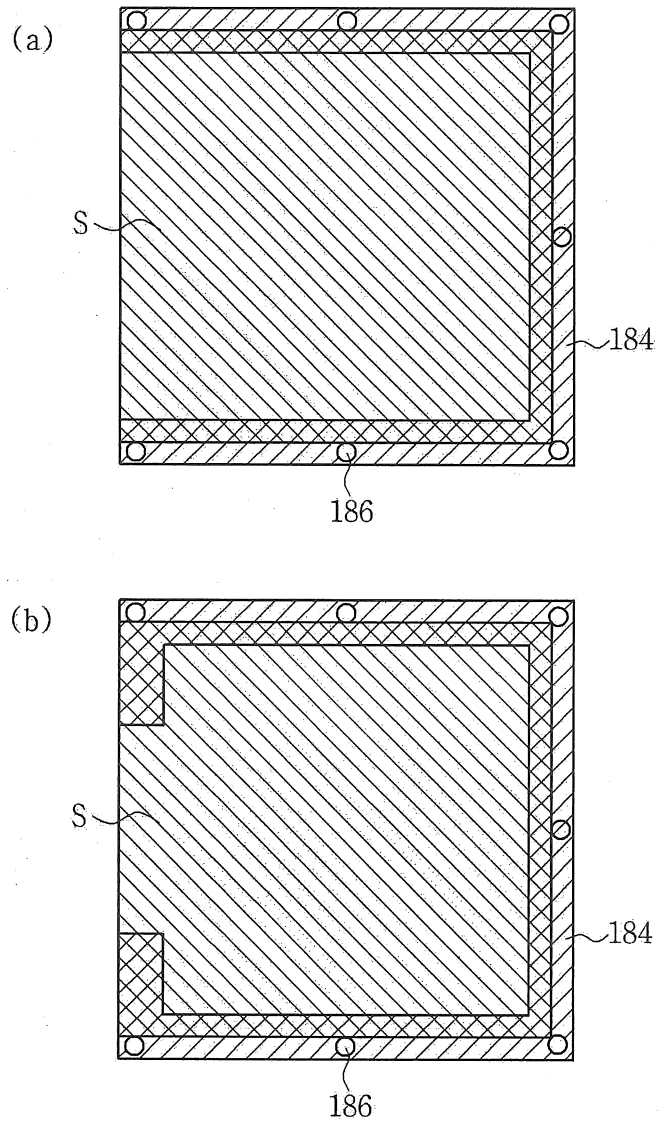


Fig.5

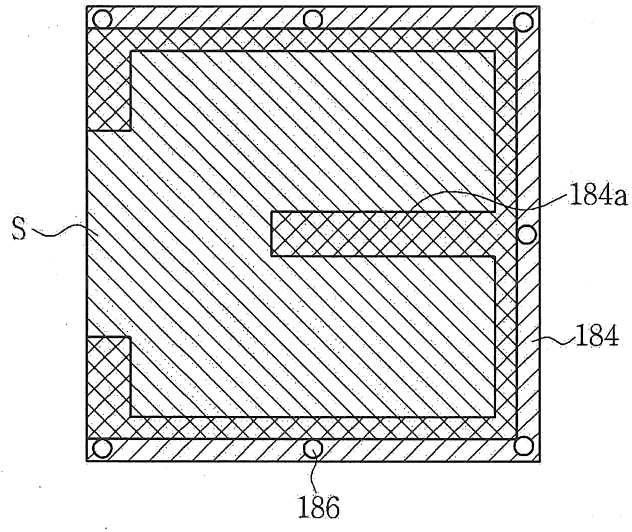


Fig. 6

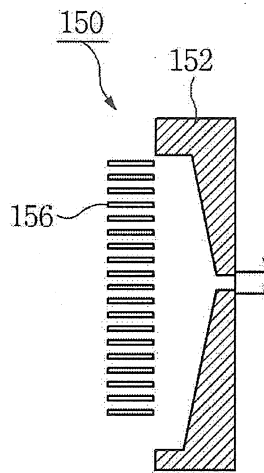


Fig. 7

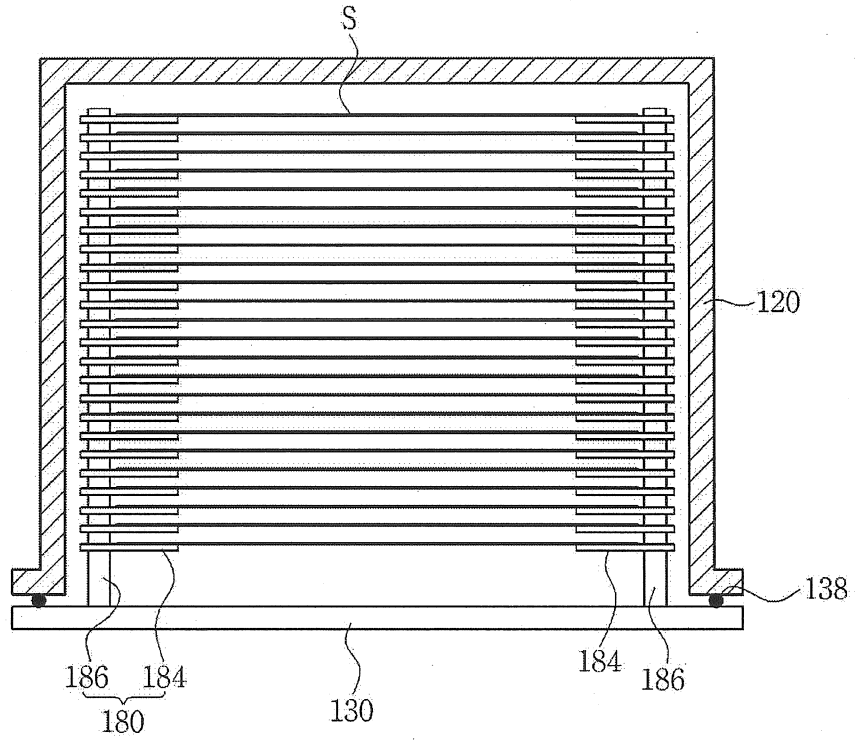


Fig.8

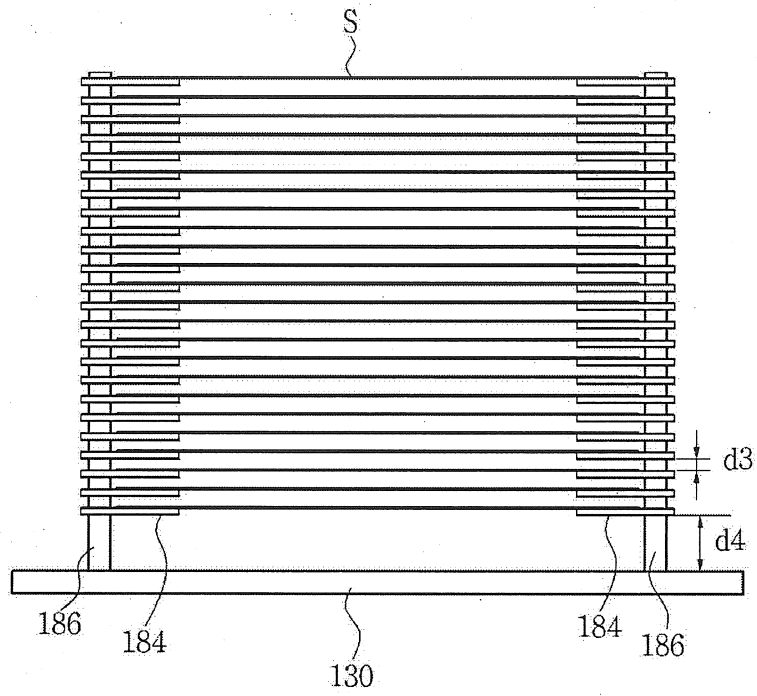


Fig.9

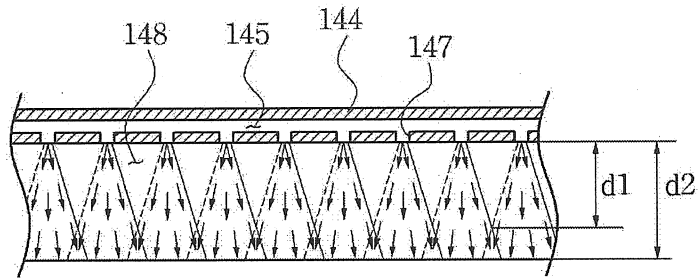


Fig.10

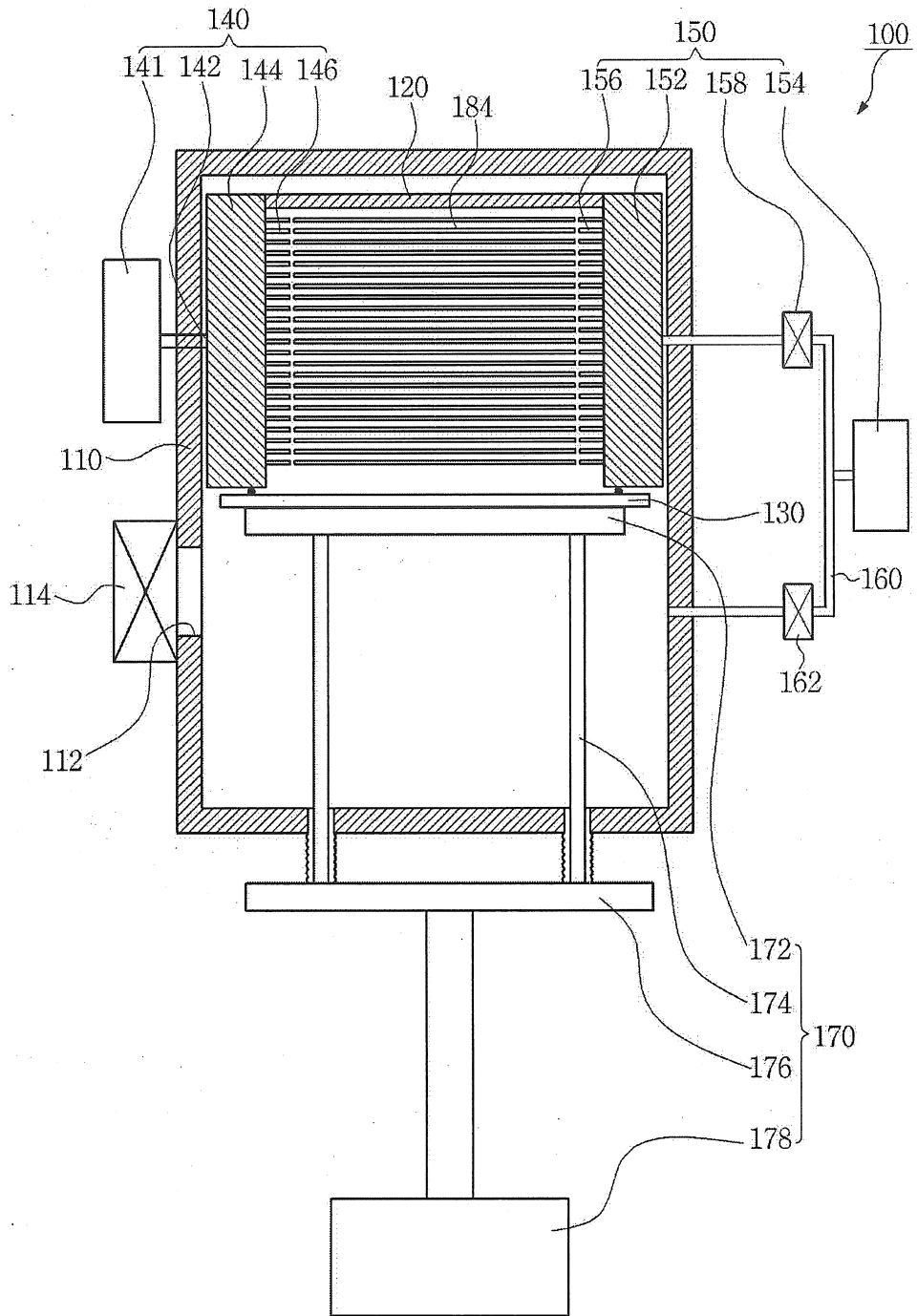


Fig.11

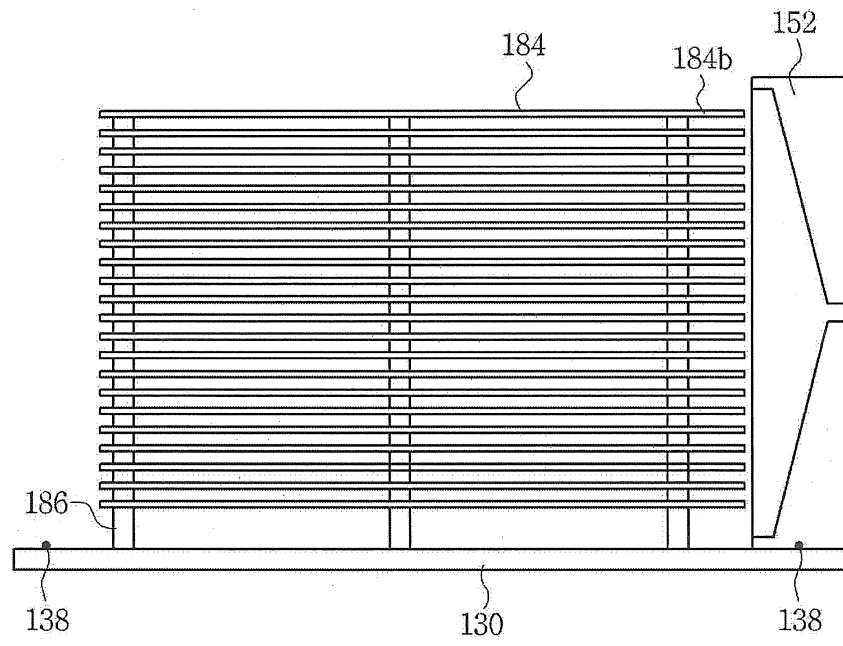


Fig.12

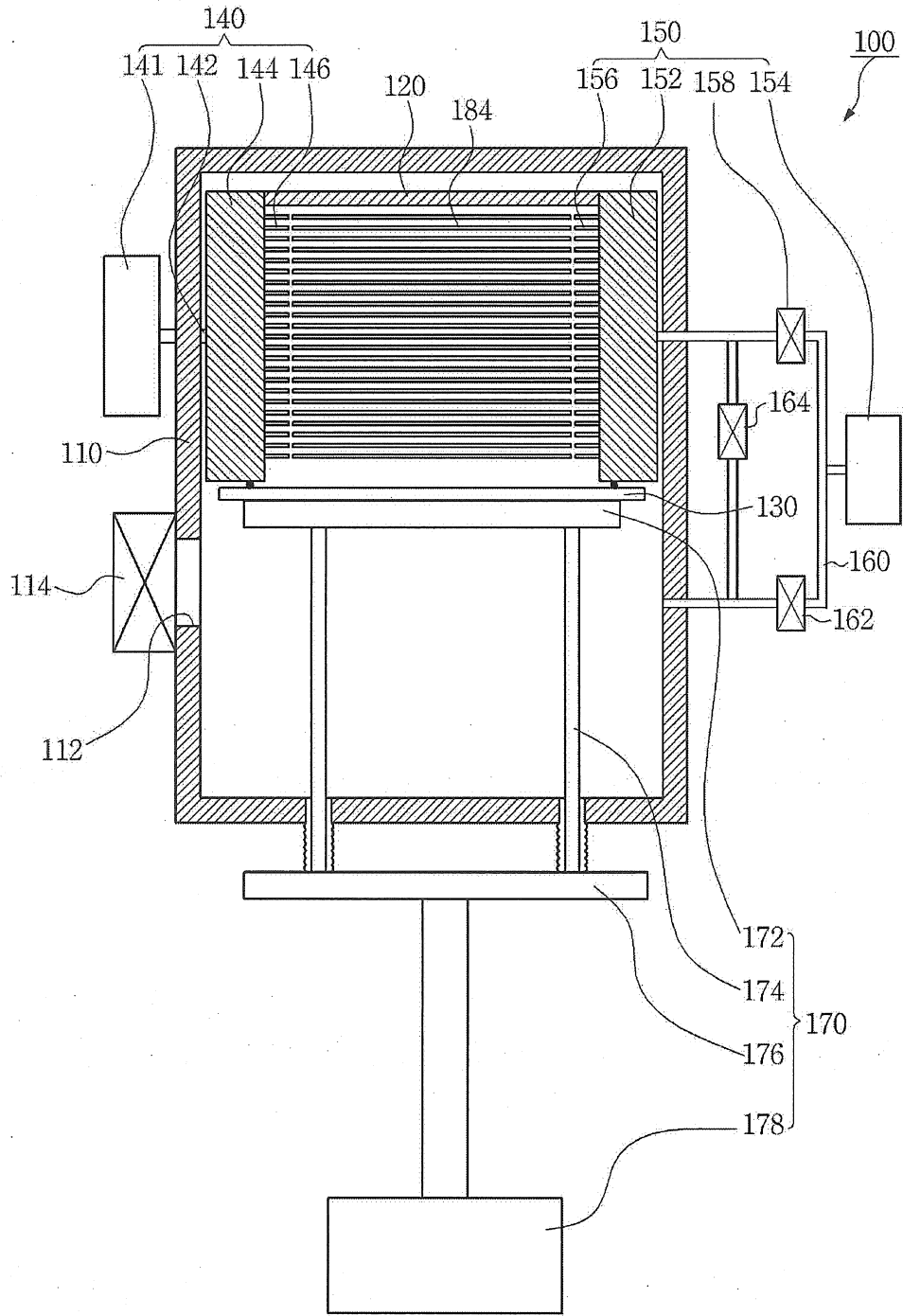


Fig.13

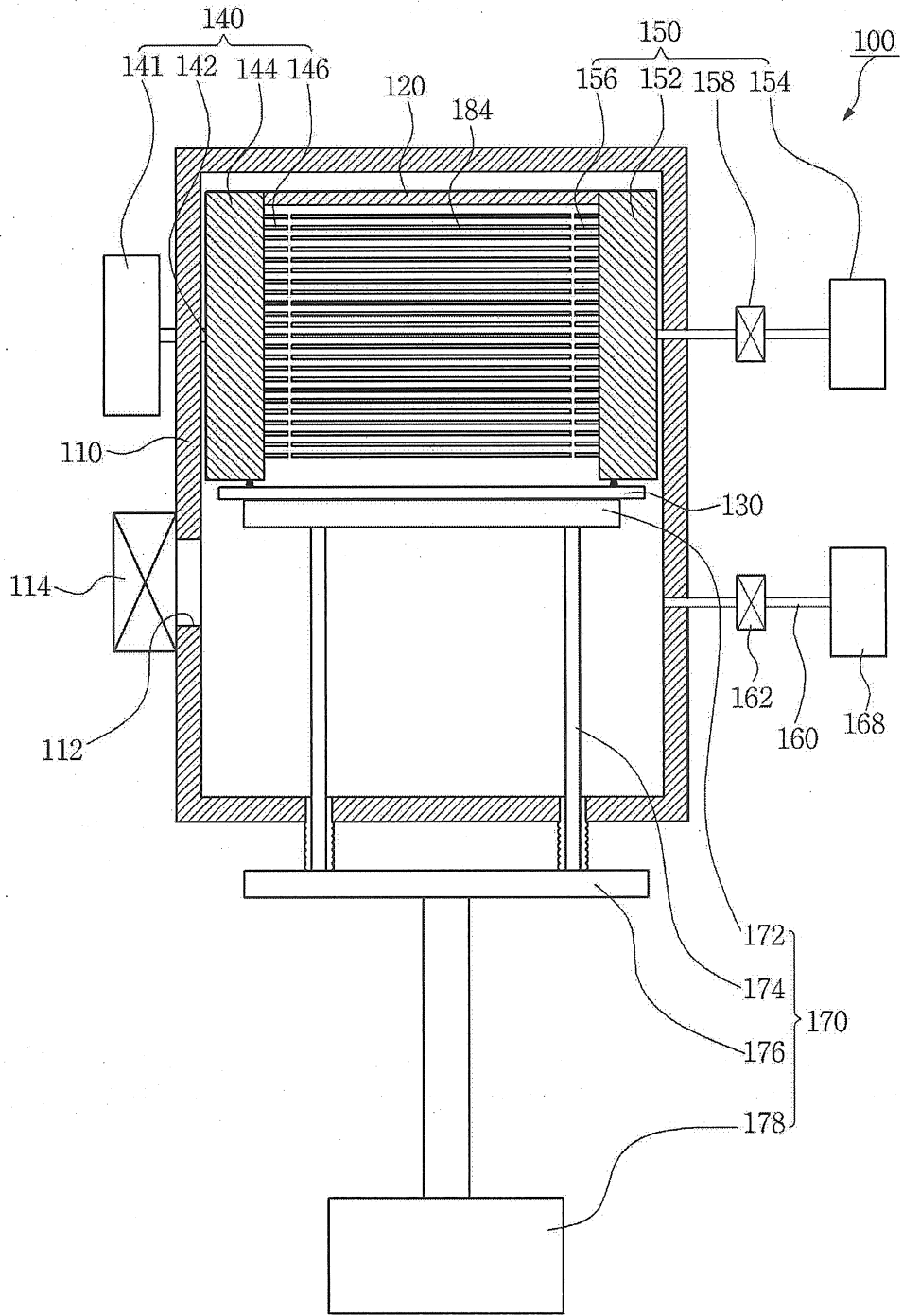


Fig.14

