



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0112948  
(43) 공개일자 2016년09월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/324 (2006.01) H01L 21/22 (2006.01)  
H01L 21/54 (2006.01) H01L 21/60 (2006.01)  
H01L 21/67 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H01L 21/324 (2013.01)  
H01L 21/22 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0026914
- (22) 출원일자 2016년03월07일  
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장  
JP-P-2015-055586 2015년03월19일 일본(JP)

- (71) 출원인  
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤  
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1코
- (72) 발명자  
가네코, 히로후미  
일본 023-1101 이와테켄 오오슈우시 에사시쿠 이와야도 마쯔나가네 52 도쿄 엘렉트론 도오호꾸 가부시키키가이샤 내  
나가타, 도모유키  
일본 023-1101 이와테켄 오오슈우시 에사시쿠 이와야도 마쯔나가네 52 도쿄 엘렉트론 도오호꾸 가부시키키가이샤 내
- (74) 대리인  
장수길, 성재동

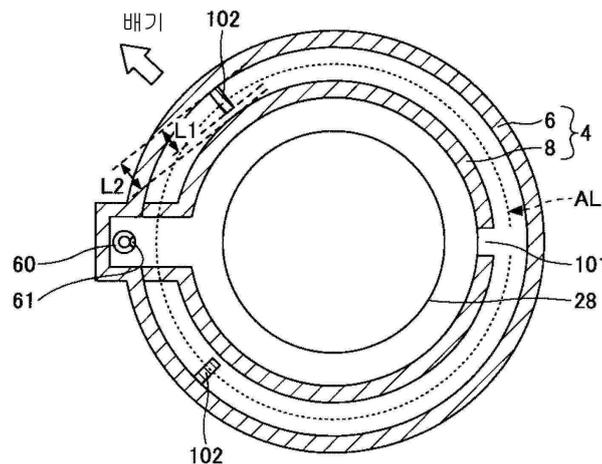
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 기관 처리 장치

(57) 요약

본 발명은 처리 용기 내에서의 가스의 흐름의 치우침을 억제하는 것을 제공한다. 복수의 기관을 선반 형상으로 유지하는 기관 유지구와, 복수의 기관 및 기관 유지구를 수용하는 내통과, 내통의 외측에 배치되는 외통을 갖는 처리 용기와, 처리 용기 내에 수용되는 복수의 기관의 피처리면에 대하여 평행하게 처리 가스를 공급하는 가스 공급 수단과, 가스 출구를 통해서 처리 용기 내의 처리 가스를 배기하는 배기 수단과, 기관 유지구를 개재해서 가스 공급 수단에 대항하는 측의 내통 측벽에 형성되는 배기구와, 처리 용기의 둘레 방향에 있어서 배기구와 가스 출구와의 사이의 내통의 외주벽 또는 외통의 내주벽에 설치되는 정류판을 구비하고, 정류판은, 기관 유지구의 하단에 대응하는 위치보다도 하방으로부터, 적어도 배기구의 하단에 대응하는 위치까지 상방을 향해서 연장되도록, 처리 용기의 연직 방향을 따라서 설치되는, 기관 처리 장치가 제공된다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

*H01L 21/54* (2013.01)

*H01L 21/67098* (2013.01)

*H01L 2021/60187* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

복수의 기관을 선반 형상으로 유지하는 기관 유지구와,

상기 복수의 기관 및 상기 기관 유지구를 수용하는 내통과, 상기 내통의 외측에 배치되는 외통을 포함하는 처리 용기와,

상기 처리 용기 내에 수용되는 상기 복수의 기관의 피처리면에 대하여 평행하게 처리 가스를 공급하는 가스 공급 수단과,

가스 출구를 통해서 상기 처리 용기 내의 상기 처리 가스를 배기하는 배기 수단과,

상기 기관 유지구를 개재해서 상기 가스 공급 수단에 대항하는 측의 상기 내통의 측벽에 형성되는 배기구와,

상기 처리 용기의 둘레 방향에 있어서 상기 배기구와 상기 가스 출구와의 사이의 상기 내통의 외주벽 또는 상기 외통의 내주벽에 설치되는 정류판

을 포함하고,

상기 정류판은, 상기 기관 유지구의 하단에 대응하는 위치보다도 하방으로부터, 적어도 상기 배기구의 하단에 대응하는 위치까지 상방을 향해서 연장되도록, 상기 처리 용기의 연직 방향을 따라서 설치되는, 기관 처리 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 정류판은, 상기 기관 유지구의 하단에 대응하는 위치보다도 하방으로부터, 적어도 상기 기관 유지구의 중앙에 대응하는 위치까지 연장되도록, 상기 처리 용기의 연직 방향을 따라서 설치되는, 기관 처리 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 배기구는, 상단의 위치가 상기 기관 유지구 중 최상단에 유지되는 웨이퍼의 위치보다도 상방이 되도록 형성되고, 하단의 위치가 상기 기관 유지구 중 최하단에 유지되는 웨이퍼의 위치보다도 하방이 되도록 형성되어 있는 슬릿인, 기관 처리 장치.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 배기구는, 상기 처리 용기의 연직 방향을 따라서 형성되어 있는 복수의 개구부인, 기관 처리 장치.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관 유지구는,

천장판과,

상기 천장판과 대항해서 설치되는 저판과,

상기 천장판과 상기 저판을 연결하는 지주와,

상기 지주에 설치되고, 상기 복수의 기관을 유지하는 갈고리부와,

상기 천장판과 상기 복수의 기관과의 사이 및 상기 저판과 상기 복수의 기관과의 사이에 설치되고, 상기 복수의

기관의 외경보다도 큰 외경을 갖는 원판 형상 부재를 포함하는, 기관 처리 장치.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 원판 형상 부재는, 절결부를 포함하고, 상기 절결부의 위치를 상기 지주의 위치와 대응시킴으로써 상기 갈고리부에 유지되는, 기관 처리 장치.

**청구항 7**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정류관은, 상기 외통의 내주벽에 설치되는, 기관 처리 장치.

**청구항 8**

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정류관의 평면에서 보았을 때의 길이는, 상기 외통의 내주벽과 상기 내통의 외주벽과의 사이의 길이의 0.67배 이상인, 기관 처리 장치.

**청구항 9**

복수의 기관을 선반 형상으로 유지하는 기관 유지구와,

상기 복수의 기관 및 상기 기관 유지구를 수용하는 내통과, 상기 내통의 외측에 배치되는 외통을 포함하는 처리 용기와,

상기 처리 용기 내에 수용되는 상기 복수의 기관의 피처리면에 대하여 평행하게 처리 가스를 공급하는 가스 공급 수단과,

가스 출구를 통해서 상기 처리 용기 내의 상기 처리 가스를 배기하는 배기 수단과,

상기 기관 유지구를 개재해서 상기 가스 공급 수단에 대향하는 측의 상기 내통의 측벽에 형성되는 배기구 를 포함하고,

상기 기관 유지구는,

천장판과,

상기 천장판과 대향해서 설치되는 저판과,

상기 천장판과 상기 저판을 연결하는 지주와,

상기 지주에 설치되고, 상기 복수의 기관을 유지하는 갈고리부와,

상기 천장판과 상기 복수의 기관과의 사이 및 상기 저판과 상기 복수의 기관과의 사이에 설치되고, 상기 복수의 기관의 외경보다도 큰 외경을 갖는 원판 형상 부재

를 포함하는 기관 처리 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 기관 유지구는, 상기 기관 유지구의 연직 방향에 있어서의 중앙 부분의 위치에 설치되고, 상기 복수의 기관의 외경보다도 큰 외경을 갖는 원판 형상 부재를 더 포함하는, 기관 처리 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 기관 처리 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 종래부터, 다수매의 웨이퍼에 대하여 일괄(벡치)로 열처리를 행하는 기관 처리 장치로서 종형 열처리 장치가 알려져 있다. 종형 열처리 장치에서는, 처리 용기에 웨이퍼를 수용하고, 가스 공급 수단으로부터 웨이퍼에 처리 가스를 공급해서 열처리를 행한다.

[0003] 종형 열처리 장치로서는, 처리 용기의 측벽에 웨이퍼의 배열 방향으로 복수의 존으로 나누어서 배기하는 배기구를 형성하고, 웨이퍼를 사이에 두고 배기구와 대향하는 위치에 처리 가스를 공급하는 가스 도입관을 설치하는 구성이 알려져 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2001-77042호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 그러나, 상기 기술에서는, 배기구가 처리 용기의 하방에 형성되어 있기 때문에, 처리 용기에 도입된 처리 가스는 하방을 향해서 흐르기 쉽다. 이 때문에, 처리 용기 내에서의 가스의 흐름에 치우침이 발생하는 경우가 있다. 그 결과, 처리 용기에 수용된 다수매의 웨이퍼에 대하여 열처리를 행했을 때의 면간 균일성이 저하된다.

[0006] 따라서, 본 발명은, 처리 용기 내에서의 가스의 흐름의 치우침을 억제하는 기관 처리 장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 본 발명의 일 형태에 관한 기관 처리 장치는, 복수의 기관을 선반 형상으로 유지하는 기관 유지구와, 상기 복수의 기관 및 상기 기관 유지구를 수용하는 내통과, 상기 내통의 외측에 배치되는 외통을 포함하는 처리 용기와, 상기 처리 용기 내에 수용되는 상기 복수의 기관의 피처리면에 대하여 평행하게 처리 가스를 공급하는 가스 공급 수단과, 가스 출구를 통해서 상기 처리 용기 내의 상기 처리 가스를 배기하는 배기 수단과, 상기 기관 유지구를 통해서 상기 가스 공급 수단에 대향하는 측의 상기 내통의 측벽에 형성되는 배기구와, 상기 처리 용기의 둘레 방향에 있어서 상기 배기구와 상기 가스 출구와의 사이의 상기 내통의 외주벽 또는 상기 외통의 내주벽에 설치되는 정류판을 포함하고, 상기 정류판은, 상기 기관 유지구의 하단에 대응하는 위치보다도 하방으로부터, 적어도 상기 배기구의 하단에 대응하는 위치까지 상방을 향해서 연장되도록, 상기 처리 용기의 연직 방향을 따라서 설치된다.

[0008] 본 발명의 다른 형태에 관한 기관 처리 장치는, 복수의 기관을 선반 형상으로 유지하는 기관 유지구와, 상기 복수의 기관 및 상기 기관 유지구를 수용하는 내통과, 상기 내통의 외측에 배치되는 외통을 포함하는 처리 용기와, 상기 처리 용기 내에 수용되는 상기 복수의 기관의 피처리면에 대하여 평행하게 처리 가스를 공급하는 가스 공급 수단과, 가스 출구를 통해서 상기 처리 용기 내의 상기 처리 가스를 배기하는 배기 수단과, 상기 기관 유지구를 개재해서 상기 가스 공급 수단에 대향하는 측의 상기 내통의 측벽에 형성되는 배기구를 포함하고, 상기 기관 유지구는, 천장판과, 상기 천장판과 대향해서 설치되는 저판과, 상기 천장판과 상기 저판을 연결하는 지주와, 상기 지주에 설치되고, 상기 복수의 기관을 유지하는 갈고리부와, 상기 천장판과 상기 복수의 기관과의 사이 및 상기 저판과 상기 복수의 기관과의 사이에 설치되고, 상기 복수의 기관의 외경보다도 큰 외경을 갖는 원판 형상 부재를 포함한다.

**발명의 효과**

[0009] 일 형태에 의하면, 처리 용기 내에서의 가스의 흐름의 치우침을 억제할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0010] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기관 처리 장치의 개략 중단면도이다.
- 도 2는 웨이퍼 보트를 예시하는 개략 사시도이다.
- 도 3은 원판 형상 부재를 예시하는 개략 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기관 처리 장치의 개략 횡단면도이다.
- 도 5는 도 4의 보조선 AL에 따른 개략 일부 전개도이다.
- 도 6은 실시예 1의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 구성도이다.
- 도 7은 실시예 1에서의 기류 시뮬레이션의 결과를 도시하는 특성도이다.
- 도 8은 실시예 2의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 구성도이다.
- 도 9는 실시예 2에서의 기류 시뮬레이션의 결과를 도시하는 특성도이다.
- 도 10은 실시예 3의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 구성도이다.
- 도 11은 실시예 3에서의 기류 시뮬레이션의 결과를 도시하는 특성도이다.
- 도 12는 비교예의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 구성도이다.
- 도 13은 비교예에서의 기류 시뮬레이션의 결과를 도시하는 특성도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0011] 이하, 본 발명의 실시 형태에 대해서 첨부 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 본 명세서 및 도면에 있어서, 실질적으로 동일한 기능 구성을 갖는 구성 요소에 대해서는, 동일한 번호를 부여함으로써 중복된 설명을 생략한다.
- [0012] (기관 처리 장치의 전체 구성)
- [0013] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기관 처리 장치에 대해서 설명한다. 도 1은, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기관 처리 장치(1)의 개략 중단면도이다.
- [0014] 도 1에 도시한 바와 같이, 기관 처리 장치(1)는, 길이 방향이 연직 방향인 대략 원통형의 처리 용기(4)를 갖는다. 처리 용기(4)는 천장을 갖는 외통(6)과, 외통(6)의 내측에 동심적으로 배치되고, 천장을 갖는 내통(8)을 구비하는 2중관 구조를 갖는다. 내통(8)의 하단부는 바깥 방향으로 돌출된 플랜지를 갖고, 외통(6)의 내벽에 용접 등에 의해 고정된다. 외통(6)의 하단부는 바깥 방향으로 돌출된 플랜지를 갖고, 스테인리스 등으로 형성되는 원 환상의 보텀 플랜지(10)에 의해 외통(6)의 플랜지 하면이 지지되어 있다. 보텀 플랜지(10)는 볼트 등의 고정 수단에 의해 베이스 플레이트에 고정된다. 또한, 처리 용기(4)의 상세한 구성에 대해서는 후술한다.
- [0015] 보텀 플랜지(10)의 하단부의 개구부에는, 예를 들어 스테인레스 스틸 등으로 이루어지는 원반 형상의 캡부(14)가, 0링 등의 시일 부재(16)를 통해서 기밀 밀봉 가능하게 설치되어 있다. 또한, 캡부(14)의 대략 중심부에는, 예를 들어 자성 유체 시일(18)에 의해 기밀 상태로 회전 가능한 회전축(20)이 삽입 관통되어 있다. 이 회전축(20)의 하단부는 회전 기구(22)에 접속되어 있고, 회전축(20)의 상단에는, 예를 들어 스테인레스 스틸로 이루어지는 테이블(24)이 고정되어 있다.
- [0016] 테이블(24) 상에는, 예를 들어 석영제의 보온통(26)이 설치되어 있다. 또한, 보온통(26) 상에는, 기관 유지구로서 예를 들어 석영제의 웨이퍼 보트(28)가 적재된다. 웨이퍼 보트(28)는 복수의 웨이퍼(W)를 처리 용기(4) 내에서 선반 형상으로 유지하기 위한 기관 유지구이다. 웨이퍼 보트(28)에는, 예를 들어 50 내지 150매의 반도체 웨이퍼(W) 등의 기관이, 소정의 간격, 예를 들어 10mm 정도의 피치로 수용된다.
- [0017] 도 2는, 웨이퍼 보트(28)를 예시하는 개략 사시도이다. 도 3은, 원판 형상 부재(29)를 예시하는 개략 평면도이다.
- [0018] 웨이퍼 보트(28)는 예를 들어 도 2에 도시한 바와 같이, 천장판(28a)과 저판(28b)의 사이에 복수개 예를 들어 3개의 지주(28c)를 설치해서 이루어진다. 지주(28c)에는, 웨이퍼(W)를 유지하기 위한 갈고리부(28d)가 설치되어 있다. 또한, 지주(28c)와 함께 보조 지주(28e)가 적절히 설치되어 있어도 된다.
- [0019] 웨이퍼 보트(28)의 천장판(28a)과 복수의 웨이퍼(W)가 유지되는 영역과의 사이, 웨이퍼 보트(28)의 저판(28b)와

복수의 웨이퍼(W)가 유지되는 영역과의 사이 및 웨이퍼 보트(28)의 연직 방향에 있어서의 중앙 부분에는, 각각, 1개 또는 복수의 원판 형상 부재(29)가 설치되어 있다. 도 2에서는, 각각에 원판 형상 부재(29)가 1개씩 설치되어 있다.

- [0020] 원판 형상 부재(29)는, 예를 들어 도 3에 도시한 바와 같이, 웨이퍼(W)의 외경보다도 큰 외경을 갖고, 또한 웨이퍼 보트(28)의 지주(28c) 및 보조 지주(28e)와 대응하는 위치에 절결부(29a)를 갖는다. 도 3에서는, 절결부(29a)가 5개 형성되어 있다. 원판 형상 부재(29)는 석영 등의 내열성 재료로 형성된다.
- [0021] 또한, 원판 형상 부재(29)는 용접 등에 의해 웨이퍼 보트(28)에 고정되어 있는 구성이어도 되고, 웨이퍼 보트(28)에 제거 가능하게 적재되어 있는 구성이어도 된다.
- [0022] 웨이퍼 보트(28), 보온통(26), 테이블(24) 및 캡부(14)는, 예를 들어 보트 엘리베이터인 승강 기구(30)에 의해, 처리 용기(4) 내에 일체로 되어서 로드, 언로드된다.
- [0023] 보텀 플랜지(10)의 측면에는, 처리 용기(4) 내에 처리 가스를 도입하기 위한, 가스 도입관(82)이 설치된다. 가스 도입관(82)은, 이음매(83) 등의 고정 수단에 의해 가스 도입 포트(75)에 접속되어 있다. 외통(6)의 플랜지에는, 가스 도입 포트(75)에 대응하는 위치에 관통 구멍이 형성되어 있다. 인젝터(60)의 수평 부분이 처리 용기(4) 내로부터 관통 구멍에 삽입됨과 함께, 이음매(83)에 의해 가스 도입관(82)과 인젝터(60)가 접속 고정된다.
- [0024] 인젝터(60)는 가스 도입관(82)을 거쳐서 가스 도입 포트(75)에 공급된 처리 가스를, 웨이퍼(W)에 공급하기 위한 가스 공급 수단이다. 인젝터(60)는 예를 들어 석영으로 구성되어도 되고, SiC 등의 세라믹스로 구성되어도 된다. 또한, 인젝터(60)는, 석영, 세라믹스 외에, 처리 용기(4)의 내부를 오염시키기 어려운 다양한 재료를 사용해서 구성할 수 있다.
- [0025] 인젝터(60)의 상방의 선단부는 밀봉되어 있고, 인젝터(60)의 측면에는, 처리 용기(4) 내에 수용되는 복수의 웨이퍼(W)의 피처리면에 대하여 평행하게 처리 가스를 공급하기 위한 가스 공급 구멍(61)이 복수 형성되어 있다. 즉, 연직 방향으로 소정 간격을 두고 가스 공급 구멍(61)이 형성되고, 가스 공급 구멍(61)으로부터 처리 가스를 공급하면서 웨이퍼(W)를 열처리하여, 웨이퍼(W)에 성막을 행한다. 따라서, 가스 공급 구멍(61)은 웨이퍼(W)에 근접한 측에 형성된다.
- [0026] 또한, 도 1에서는, 가스 도입관(82)이 1개 설치되는 구성을 나타냈지만, 본 발명은 이 구성에 한정되지 않는다. 사용하는 가스종의 수 등에 의존하여, 복수의 가스 도입관(82)을 갖는 기관 처리 장치(1)이어도 된다. 또한, 가스 도입 포트(75)로부터 처리 용기(4)에 도입되는 가스는, 가스 공급원(80)으로부터 공급되어, 유량 제어 밸브(81)에 의해, 유량 제어된다.
- [0027] 또한, 기관 처리 장치(1)에는, 가스 공급 구멍(61)으로부터 공급되는 처리 가스를 고주파 전력에 의해 발생한 플라즈마에 의해 활성화하는 활성화 수단이 설치되어 있어도 된다.
- [0028] 외통(6)의 하부에는, 가스 출구(36)가 형성되어 있고, 가스 출구(36)에는 배기 수단의 일례로서의 배기계(38)가 연결된다. 배기계(38)는, 가스 출구(36)에 접속된 배기 통로(40)와, 배기 통로(40)의 도중에 순차적으로 접속된 압력 조정 밸브(42) 및 진공 펌프(44)를 포함한다. 배기계(38)에 의해, 처리 용기(4) 내의 압력을 조정하면서 가스를 배기할 수 있다.
- [0029] 처리 용기(4)의 외주측에는, 처리 용기(4)를 둘러싸도록 해서 웨이퍼(W) 등의 피처리체를 가열하는 히터 장치(48)가 설치된다.
- [0030] 또한, 웨이퍼 보트(28)를 개재해서 인젝터(60)에 대항하는 측의 내통(8)의 측벽에는, 연직 방향을 따라서 배기구의 일례로서의 슬릿(101)이 형성되어 있어, 내통(8) 내의 가스를 배기할 수 있도록 되어 있다. 즉, 인젝터(60)의 가스 공급 구멍(61)으로부터 웨이퍼(W)를 향해서 공급된 처리 가스는, 슬릿(101)을 통해서 내통(8)으로부터 내통(8)과 외통(6)과의 사이의 공간으로 흘러, 가스 출구(36)로부터 처리 용기(4) 밖으로 배기된다.
- [0031] 슬릿(101)은, 상단의 위치가 웨이퍼 보트(28)에 유지되어 있는 웨이퍼(W) 중 최상단에 유지되어 있는 웨이퍼(W)의 위치보다도 상방이 되도록 형성되어 있다. 또한, 슬릿(101)은, 하단의 위치가 웨이퍼 보트(28)에 유지되어 있는 웨이퍼(W) 중 최하단에 유지되어 있는 웨이퍼(W)의 위치보다도 하방이 되도록 형성되어 있다.
- [0032] 또한, 도 1에서는, 배기구로서, 슬릿(101)에 대해서 도시하고 있지만, 본 발명은 이 점에 있어서 한정되는 것은 아니다. 배기구로서는, 처리 용기(4)의 연직 방향을 따라서 형성된 복수의 개구부이어도 된다.

- [0033] 도 4는, 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기관 처리 장치(1)의 개략 횡단면도이다. 도 5는, 도 4의 보조선 AL을 따른 개략 일부 전개도이다. 또한, 도 4에서의 화살표는, 배기계(38)가 설치된 방향을 나타낸다. 또한, 도 5에서의 화살표는, 처리 가스의 흐름을 나타낸다.
- [0034] 도 4에 도시한 바와 같이, 외통(6)의 내주벽에는, 둘레 방향에서의 슬릿(101)과 배기계(38)(가스 출구(36))와의 사이의 각각에, 예를 들어 용접에 의해 내통(8)의 외주벽의 방향을 향해서 돌출하는 관상의 정류판(102)이 설치되어 있다. 정류판(102)은 도 5에 도시한 바와 같이, 길이 방향이 연직 방향이며, 웨이퍼 보트(28)의 하단에 대응하는 위치보다도 하방으로부터, 적어도 슬릿(101)의 하단에 대응하는 위치까지 상방을 향해서 연장된다.
- [0035] 정류판(102)의 평면에서 보았을 때의 길이 L1로서는, 도 4에 도시한 바와 같이, 외통(6)의 내주벽과 내통(8)의 외주벽과의 사이의 길이를 L2로 하면, L1이 L2의 0.67배 이상( $L1 \geq 0.67 \times L2$ )인 것이 바람직하다. 정류판(102)의 연직 방향의 높이는, 내통(8)의 하단으로부터 웨이퍼 보트(28)의 높이 방향의 대략 중앙 부분까지 연장되는 높이인 것이 바람직하다.
- [0036] 또한, 도 4에서는, 정류판(102)이 외통(6)의 내주벽에 설치되어 있는 구성에 대해서 설명했지만, 본 발명은 이 점에 있어서 한정되는 것은 아니며, 정류판(102)은 내통(8)의 외주벽에, 외통(6)의 내주벽의 방향을 향해서 돌출하도록 설치되어 있어도 된다.
- [0037] 또한, 도 1에 도시한 바와 같이, 기관 처리 장치(1)에는, 기관 처리 장치(1)의 각 부의 동작을 제어하는, 예를 들어 컴퓨터로 이루어지는 제어부(1A)가 설치되어 있다. 제어부(1A)는 프로그램, 메모리, CPU로 이루어지는 데이터 처리부 등을 구비하고 있고, 프로그램에는, 제어부(1A)로부터 기관 처리 장치(1)의 각 부에 제어 신호를 보내어, 각종 처리를 실행시키도록 명령(각 스텝)이 내장되어 있다. 이 프로그램은, 컴퓨터 기억 매체, 예를 들어 플렉시블 디스크, 콤팩트 디스크, 하드 디스크, MO(광자기 디스크) 및 메모리 카드 등의 기억 매체에 저장되어서 제어부(1A)에 인스톨된다.
- [0038] (작용·효과)
- [0039] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기관 처리 장치(1)의 작용·효과에 대해서 설명한다.
- [0040] 본 발명의 일 실시 형태에 따른 기관 처리 장치(1)는, 웨이퍼 보트(28)를 개재해서 인젝터(60)에 대항하는 측의 내통(8)의 측벽에 설치되는 슬릿(101)과, 처리 용기(4)의 둘레 방향에 있어서 슬릿(101)과 가스 출구(36)와의 사이의 내통(8)의 외주벽 또는 외통(6)의 내주벽에 설치되는 정류판(102)을 구비한다. 또한, 정류판(102)은, 웨이퍼 보트(28)의 하단에 대응하는 위치보다도 하방으로부터, 적어도 슬릿(101)의 하단에 대응하는 위치까지 상방을 향해서 연장되도록, 처리 용기(4)의 연직 방향을 따라서 설치되어 있다.
- [0041] 이 때문에, 슬릿(101)을 지나 내통(8)으로부터 내통(8)과 외통(6)과의 사이의 공간으로 흘러나온 처리 가스의 일부는, 직선적으로 가스 출구(36)에 도달하는 것이 아니라, 정류판(102)에 의해 흐름이 변경된 후, 가스 출구(36)로부터 배기된다.
- [0042] 구체적으로는, 도 5에 도시한 바와 같이, 슬릿(101)의 상방 부분으로부터 내통(8)과 외통(6)과의 사이의 공간으로 흘러나온 처리 가스는, 정류판(102)에 의한 영향을 거의 받지 않고 가스 출구(36)로부터 배기된다. 이에 반해, 슬릿(101)의 하방 부분으로부터 내통(8)과 외통(6)과의 사이의 공간으로 흘러나온 처리 가스는, 정류판(102)을 피하도록 상방을 향해서 흘러, 정류판(102)이 설치된 위치를 통과하면 가스 출구(36)를 향해서 하방으로 흘러, 가스 출구(36)로부터 배기된다.
- [0043] 결과로서, 가스 출구(36)가 처리 용기(4)의 하방에 설치되어 있는 기관 처리 장치(1)에 있어서, 처리 용기(4)에 도입된 처리 가스가 내통(8) 내에서 하방을 향해 흐르는 것을 억제할 수 있다. 즉, 처리 용기(4) 내에서의 가스의 흐름에 치우침이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 그 결과, 처리 용기(4)에 수용된 다수매의 웨이퍼(W)에 대하여 열처리를 행했을 때의 면간 균일성의 향상을 도모할 수 있다.
- [0044] 또한, 기관 처리 장치(1)에는, 웨이퍼 보트(28)의 천장판(28a)과 복수의 웨이퍼(W)가 유지되는 영역과의 사이, 및 웨이퍼 보트(28)의 저판(28b)과 복수의 웨이퍼(W)가 유지되는 영역과의 사이에, 각각, 1개 또는 복수의 원판 형상 부재(29)가 설치되어 있다. 이 때문에, 웨이퍼 보트(28)의 연직 방향에 있어서의 상단의 위치 근방에서 처리 가스가 연직 방향 상방으로 이끌리는 경향이 약해지고, 하단의 위치 근방에서 가스가 연직 방향 하방으로 이끌리는 경향이 약해진다. 또한, 웨이퍼 보트(28)의 연직 방향에 있어서의 중앙 부분에도 1개 또는 복수의 원판 형상 부재(29)가 설치되어 있기 때문에, 웨이퍼 보트(28)의 연직 방향에 있어서의 중앙의 위치 근방에서 처리 가스가 연직 방향 하방으로 이끌리는 경향이 약해진다. 이 때문에, 가스 공급 구멍(61)으로부터 공급된 처

리 가스의 흐름이 웨이퍼 보트(28)의 수평 방향과 대략 평행이 된다. 즉, 처리 용기(4) 내에서의 가스의 흐름에 치우침이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 그 결과, 처리 용기(4)에 수용된 다수매의 웨이퍼(W)에 대하여 열처리를 행했을 때의 면간 균일성의 향상을 도모할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 실시 형태에서는 3개의 원판형상 부재(29)를 사용했지만, 원판형상 부재(29)의 매수를 증가시켜서 웨이퍼(W)가 유지되는 영역을 복수의 영역으로 구획해도 되고, 이 경우도 동일한 작용 효과가 얻어진다.

[0045] [실시예]

[0046] 처리 용기(4) 내에 웨이퍼 보트(28)와, 인젝터(60)와, 가스 출구(36)를 설치한 모델을 사용하여, 인젝터(60)로부터 웨이퍼 보트(28)를 향해서 가스를 공급했을 때의 가스의 흐름(이하, 「기류」라고도 함)의 시뮬레이션을 행하였다. 또한, 웨이퍼 보트(28)로서는, 직경 300mm의 웨이퍼(W)가 적재 가능한 것으로 하였다.

[0047] (실시예 1)

[0048] 도 6은, 실시예 1의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 구성도이다. 구체적으로는, 도 6의 (a) 및 (b)는 각각, 실시예 1의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 평면도 및 개략 종단면도이다.

[0049] 실시예 1에서는, 도 6에 도시한 바와 같이, 인젝터(60)에 대향시켜서 내통(8)의 반대측의 측벽에, 연직 방향을 따라서 슬릿(101)(폭이 50mm)을 형성하였다. 또한, 처리 용기(4)의 둘레 방향에 있어서 슬릿(101)과 가스 출구(36)와의 사이의 외통(6)의 내주벽에, 내통(8)의 외주벽의 방향을 향해서 돌출되고, 길이 방향이 연직 방향인 판상의 정류판(102)을 설치하였다. 정류판(102)의 연직 방향의 길이로서는, 보온통(26)의 하면으로부터 웨이퍼 보트(28)의 연직 방향에 있어서의 중앙 부분에 대응하는 위치까지 연장되는 길이(도 6 중, 「H」로 나타냄)로 하였다.

[0050] 도 7은, 실시예 1에서의 기류 시뮬레이션의 결과를 도시하는 특성도이다. 도 7에서, 처리 용기(4) 내의 가스의 흐름을 실선으로 나타낸다.

[0051] 도 7에 도시한 바와 같이, 실시예 1에서는, 슬릿(101) 근방에서 가스가 연직 방향 하방으로 이끌리는 경향이 약해져, 인젝터(60)로부터 공급된 가스의 흐름이 웨이퍼 보트(28)의 수평 방향과 대략 평행으로 되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 실시예 1에서는, 처리 용기(4) 내에서의 가스의 흐름에 치우침이 발생하는 것을 억제하는 것이 가능하다고 생각된다.

[0052] (실시예 2)

[0053] 도 8은, 실시예 2의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 구성도이다. 구체적으로는, 도 8의 (a) 및 (b)는 각각, 실시예 2의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 평면도 및 개략 종단면도이다.

[0054] 실시예 2에서는, 도 8에 도시한 바와 같이, 인젝터(60)에 대향시켜서 내통(8)의 반대측의 측벽에, 연직 방향을 따라서 슬릿(101)(폭이 50mm)을 형성하였다. 또한, 웨이퍼 보트(28)의 연직 방향에 있어서의 상단의 위치, 중앙 부분의 위치 및 하단의 위치 3군데에 원판형상 부재(29)를 각각 2개씩 설치하였다. 원판형상 부재(29)의 크기로서는, 웨이퍼(W)의 외경보다도 크고, 내통(8)에 간섭하지 않는 외경을 갖는 크기로 하였다.

[0055] 도 9는, 실시예 2에서의 기류 시뮬레이션의 결과를 도시하는 특성도이다. 도 9에서, 처리 용기(4) 내의 가스의 흐름을 실선으로 나타낸다.

[0056] 도 9에 도시한 바와 같이, 실시예 2에서는, 웨이퍼 보트(28)의 연직 방향에 있어서의 상단의 위치 근방에서 가스가 연직 방향 상방으로 이끌리는 경향이 약해지고, 하단의 위치 근방에서 가스가 연직 방향 하방으로 이끌리는 경향이 약해지고 있는 것을 확인할 수 있었다. 그리고, 인젝터(60)로부터 공급된 가스의 흐름이 웨이퍼 보트(28)의 수평 방향과 대략 평행으로 되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 실시예 2에서는, 처리 용기(4) 내에서의 가스의 흐름에 치우침이 발생하는 것을 억제하는 것이 가능하다고 생각된다.

[0057] (실시예 3)

[0058] 도 10은, 실시예 3의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 구성도이다. 구체적으로는, 도 10의 (a) 및 (b)는 각각, 실시예 3의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 평면도 및 개략 종단면도이다.

[0059] 실시예 3에서는, 도 10에 도시한 바와 같이, 인젝터(60)에 대향시켜서 내통(8)의 반대측의 측벽에, 연직 방향을 따라서 슬릿(101)(폭이 50mm)을 형성하였다. 또한, 처리 용기(4)의 둘레 방향에 있어서 슬릿(101)과 가스 출구(36)와의 사이의 외통(6)의 내주벽 각각에, 내통(8)의 외주벽의 방향을 향해서 돌출되고, 길이 방향이 연직 방

향인 판상의 정류판(102)을 설치하였다. 또한, 웨이퍼 보트(28)의 연직 방향에 있어서의 상단의 위치, 중앙 부분의 위치 및 하단의 위치 3군데에 원판 형상 부재(29)를 각각 2개씩 설치하였다. 정류판(102)은 실시예 1과 마찬가지로 하고, 원판 형상 부재(29)의 크기는 실시예 2와 마찬가지로 하였다. 즉, 실시예 3은, 실시예 1과 실시예 2를 조합한 것이다.

[0060] 도 11은, 실시예 3에서의 기류 시뮬레이션의 결과를 도시하는 특성도이다. 도 11에서, 처리 용기(4) 내의 가스의 흐름을 실선으로 나타낸다.

[0061] 도 11에 도시한 바와 같이, 실시예 3에서는, 슬릿(101) 근방에서 가스가 연직 방향 하방으로 이끌리는 경향이 약해져, 가스 공급 구멍(61)으로부터 공급된 가스의 흐름이 웨이퍼 보트(28)의 수평 방향과 대략 평행으로 되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 실시예 3에서는, 웨이퍼 보트(28)의 연직 방향에 있어서의 상단의 위치 근방에서 가스가 연직 방향 상방으로 이끌리는 경향이 약해지고, 하단의 위치 근방에서 가스가 연직 방향 하방으로 이끌리는 경향이 약해지고 있는 것을 확인할 수 있었다. 그리고, 인젝터(60)로부터 공급된 가스의 흐름이 웨이퍼 보트(28)의 수평 방향과 대략 평행으로 되어 있는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 실시예 3에서는, 처리 용기(4) 내에서의 가스의 흐름에 치우침이 발생하는 것을 억제하는 것이 가능하다고 생각된다.

[0062] (비교예)

[0063] 도 12는, 비교예의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 구성도이다. 구체적으로는, 도 12는, 비교예의 시뮬레이션에서 사용한 기관 처리 장치의 개략 종단면도이다.

[0064] 비교예에서는, 실시예 1 내지 3에서 형성한 슬릿(101) 대신에 연직 방향의 상방으로부터 하방을 향해서 순서대로 크기를 작게 한 개구부(901)를 갖는 점, 실시예 1 내지 3에서 설치한 정류판(102) 및 원판 형상 부재(29)를 설치하고 있지 않은 점에서, 실시예 1 내지 3과 상이하다.

[0065] 도 13은, 비교예에서의 기류 시뮬레이션의 결과를 도시하는 특성도이다. 도 13에서, 처리 용기(4) 내의 가스의 흐름을 실선으로 나타낸다.

[0066] 도 13에 도시한 바와 같이, 비교예에서는, 인젝터(60)로부터 공급된 가스는, 웨이퍼 보트(28)의 수평 방향에 대하여 크게 굴곡되어 흐르고 있는 것을 확인할 수 있었다. 또한, 웨이퍼 보트(28)의 연직 방향의 하단의 위치 근방에서는, 가스 출구(36)가 형성된 하방으로 가스가 크게 이끌리고 있는 것을 확인할 수 있었다. 즉, 비교예에서는, 처리 용기(4) 내에서의 가스의 흐름에 크게 치우침이 발생한다고 생각된다.

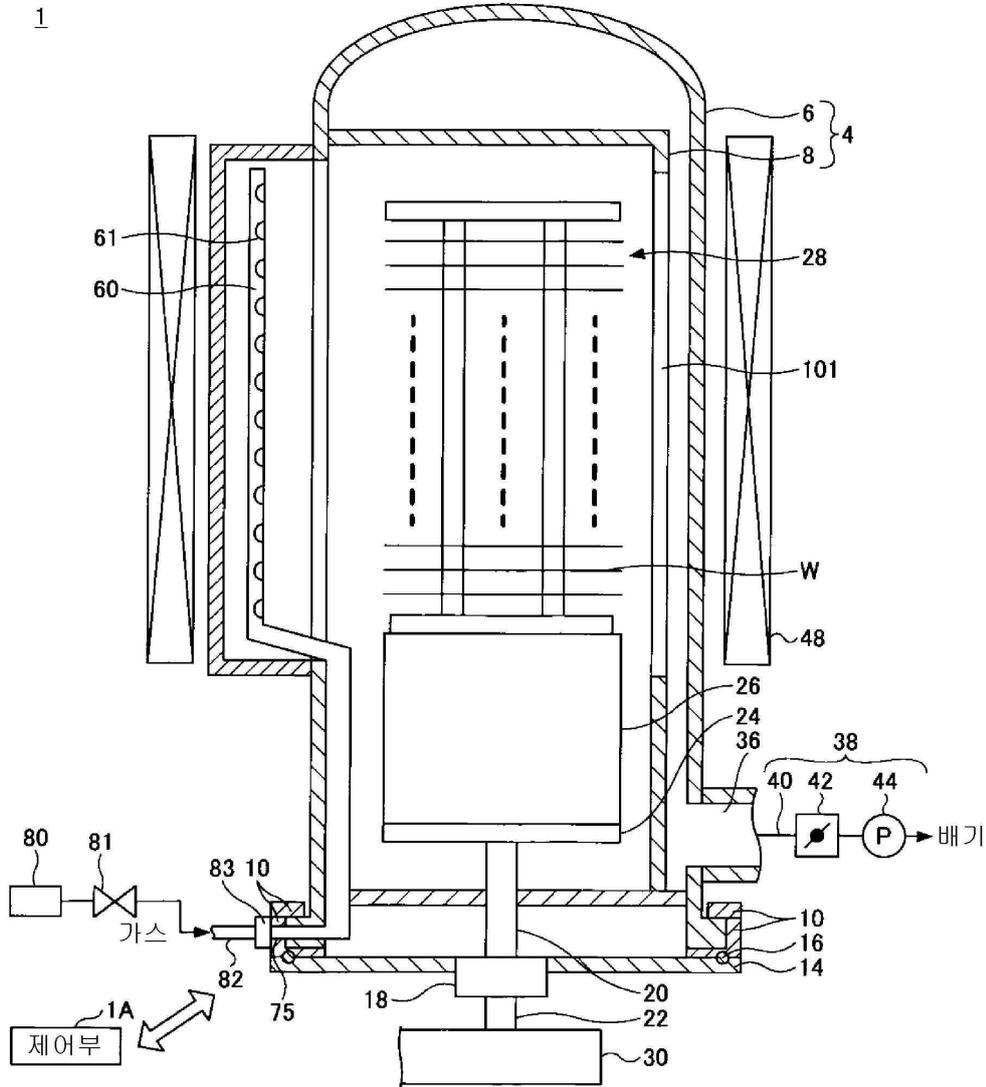
[0067] 이상, 열처리 장치를 실시예에 의해 설명했지만, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 범위 내에서 다양한 변형 및 개량이 가능하다.

### 부호의 설명

- [0068] 4 : 처리 용기      6 : 외통  
 8 : 내통      28 : 웨이퍼 보트  
 28a : 천장판      28b : 저판  
 28c : 지주      28d : 갈고리부  
 29 : 원판 형상 부재      36 : 가스 출구  
 38 : 배기계      60 : 인젝터  
 61 : 가스 공급 구멍      101 : 슬릿  
 102 : 정류판      W : 웨이퍼

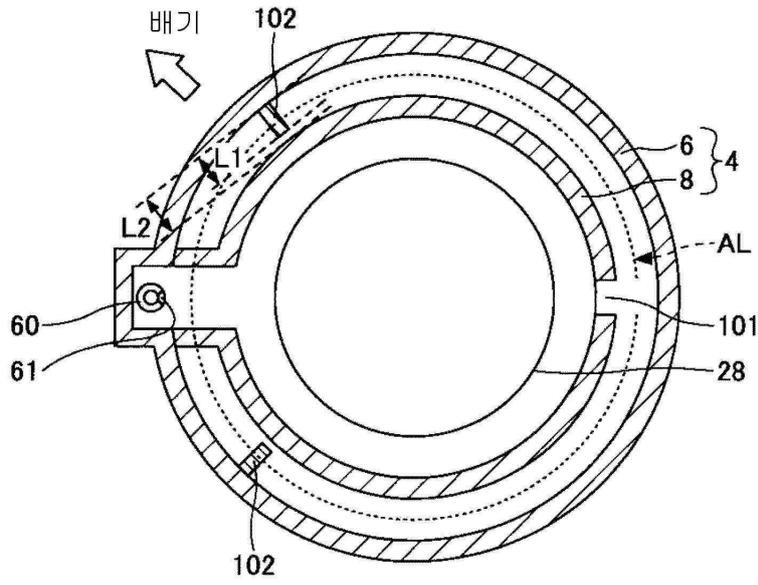
도면

도면1

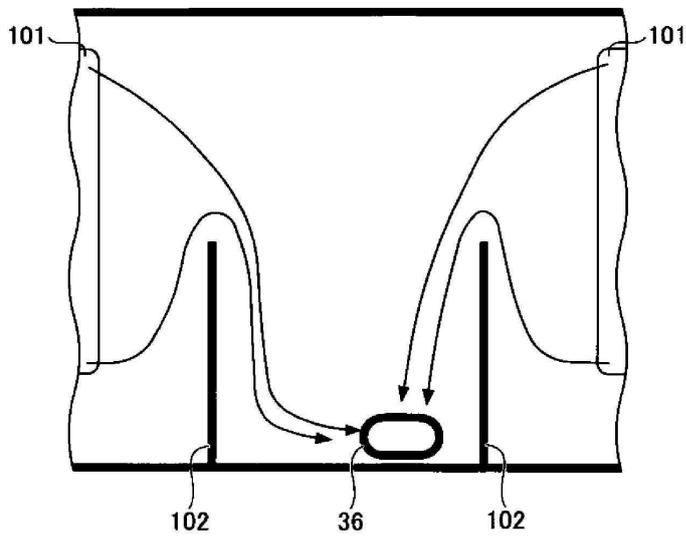




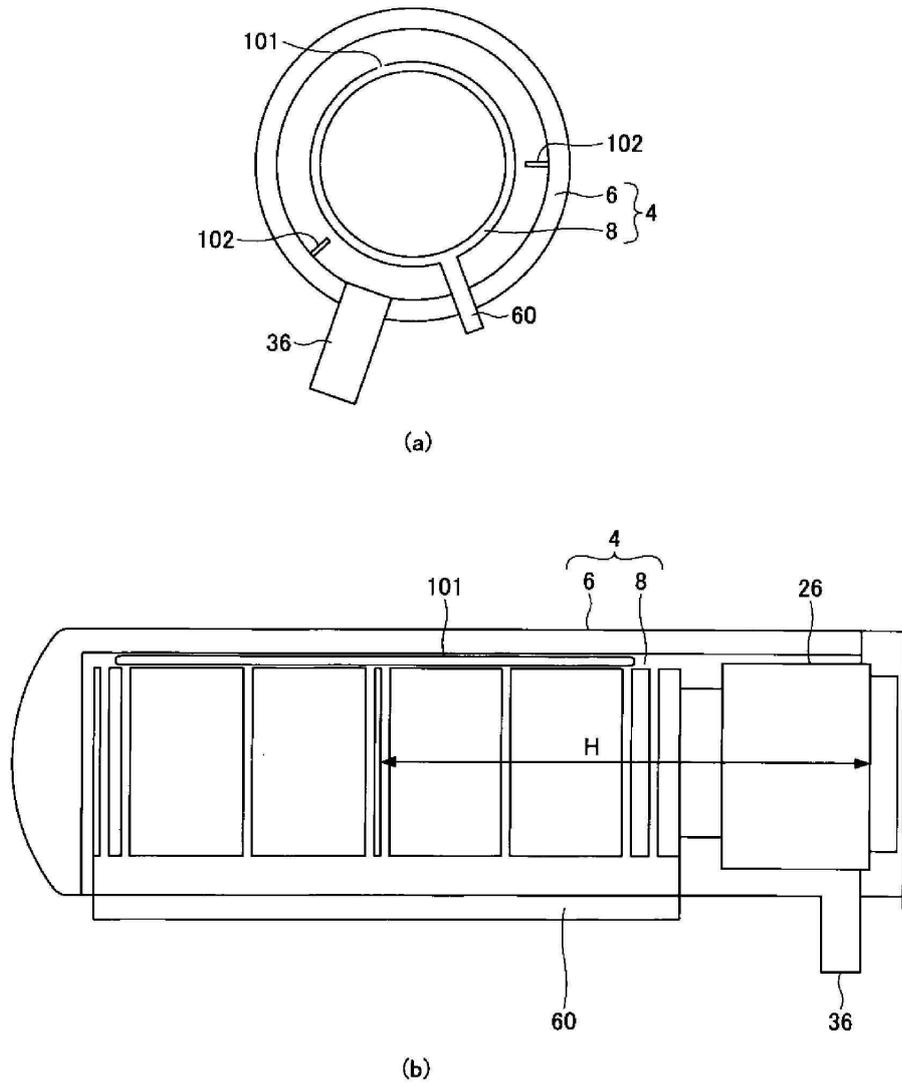
도면4



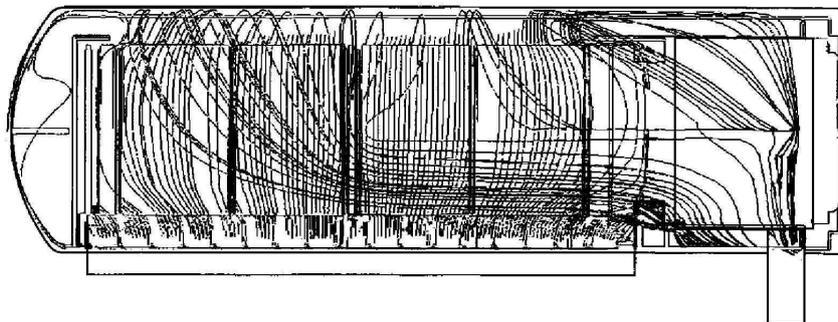
도면5



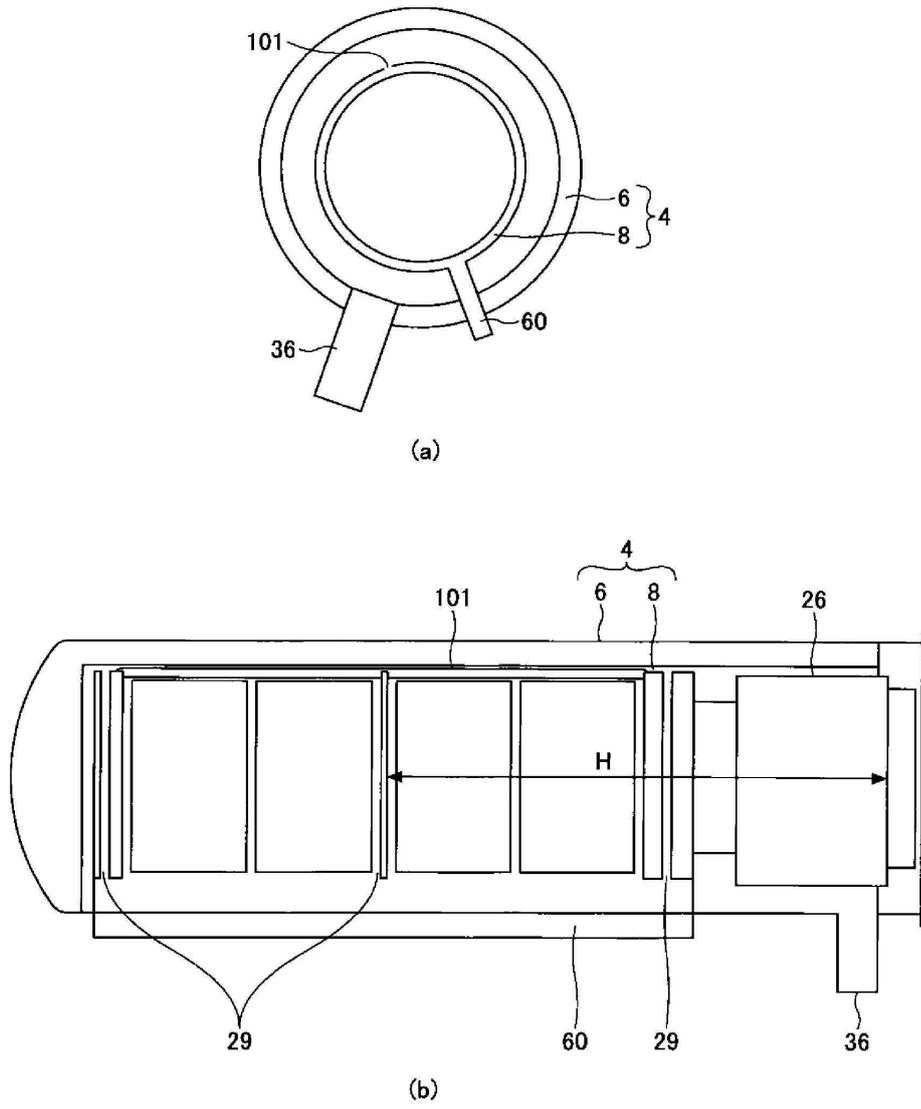
도면6



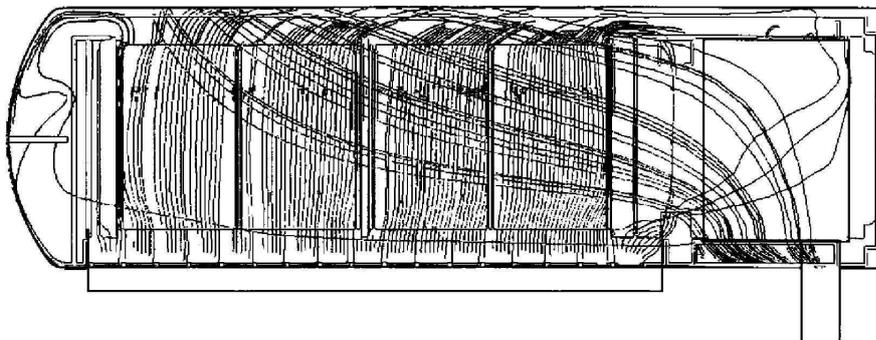
도면7



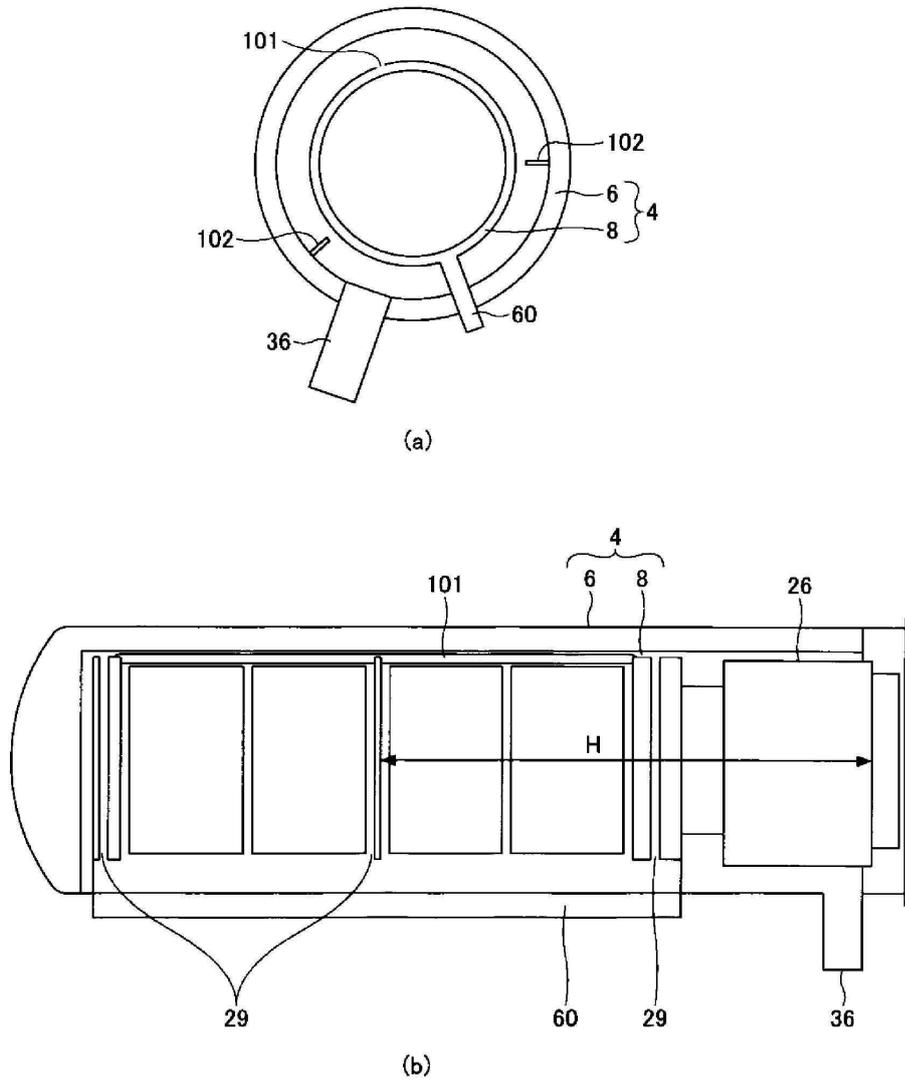
도면8



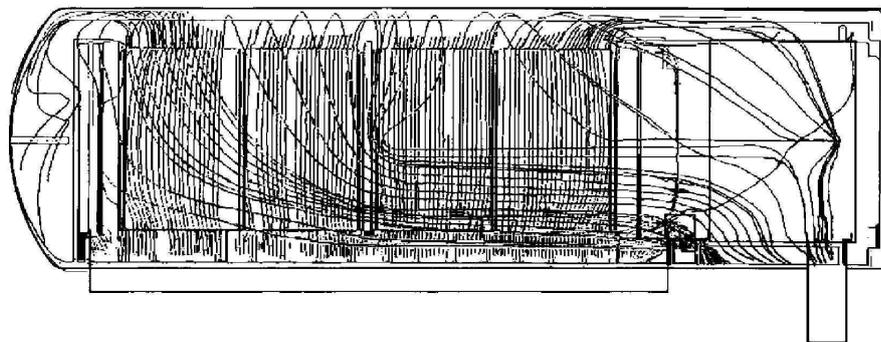
도면9



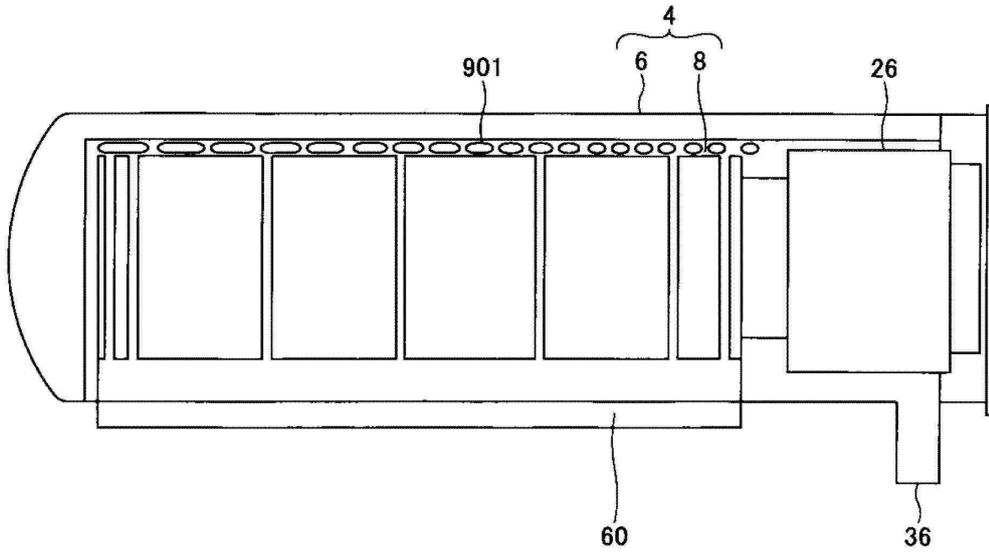
도면10



도면11



도면12



도면13

