



등록특허 10-2747994



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년12월31일  
(11) 등록번호 10-2747994  
(24) 등록일자 2024년12월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*H01L 21/683* (2006.01) *B23Q 3/15* (2006.01)  
*C23C 14/50* (2006.01) *C23C 16/458* (2006.01)  
*C23C 16/46* (2006.01) *H01J 37/32* (2006.01)  
*H01L 21/67* (2006.01) *H02N 13/00* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*H01L 21/6833* (2013.01)  
*B23Q 3/15* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7010011
- (22) 출원일자(국제) 2019년09월11일  
심사청구일자 2022년06월15일
- (85) 번역문제출일자 2021년04월05일
- (65) 공개번호 10-2021-0056385
- (43) 공개일자 2021년05월18일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2019/035707
- (87) 국제공개번호 WO 2020/059596  
국제공개일자 2020년03월26일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2018-173679 2018년09월18일 일본(JP)

## (56) 선행기술조사문헌

JP2011205000 A\*

JP2013161522 A\*

KR1020180020177 A

KR1020180009090 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 3 항

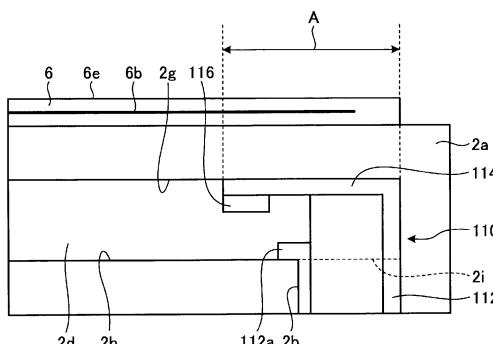
심사관 : 김대웅

## (54) 발명의 명칭 적재대 및 기판 처리 장치

## (57) 요약

적재대는, 피처리 기판이 적재되는 적재면을 갖는 기판 적재 부재와, 기판 적재 부재를 지지하는 지지 부재와, 지지 부재의 내부에 적재면을 따라 형성되고, 적재면측에 배치되는 천장면과는 반대측의 저면에, 냉매의 도입구가 마련된 냉매 유로와, 적어도, 천장면 중 도입구에 대향하는 부분을 덮는 제1 면 형상부와, 냉매 유로가 만곡되는 부분의 내측면을 덮는 제2 면 형상부를 갖는 단열 부재를 갖는다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류

*C23C 14/50* (2013.01)

*C23C 16/4586* (2013.01)

*C23C 16/463* (2013.01)

*H01J 37/32724* (2013.01)

*H01L 21/67069* (2013.01)

*H01L 21/67109* (2013.01)

*H02N 13/00* (2013.01)

(72) 발명자

사사키, 료

일본 981-3629 미야기ｹﾝ 구로카와군 다이와쵸 테크

노하루즈 1 도쿄 엘렉트론 미야기 가부시키가이샤

가토, 다케히로

일본 981-3629 미야기ｹﾝ 구로카와군 다이와쵸 테크

노하루즈 1 도쿄 엘렉트론 미야기 가부시키가이샤

내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

피처리 기판이 적재되는 적재면을 갖는 기판 적재 부재와,

상기 기판 적재 부재를 지지하는 지지 부재와,

상기 지지 부재의 내부에 상기 적재면을 따라 형성되고, 상기 적재면측에 배치되는 천장면, 상기 천장면과는 반대측의 저면, 상기 저면에 마련된 냉매의 도입구를 포함하는 냉매 유로와,

적어도, 상기 천장면 중 상기 도입구에 대향하는 부분을 덮는 제1 면 형상부와, 상기 냉매 유로가 만곡되는 부분의 내측면을 덮는 제2 면 형상부를 갖는 단열 부재

를 갖고,

상기 제1 면 형상부 및 상기 제2 면 형상부의 적어도 어느 한쪽의 면 형상부에, 홈이 형성되는, 적재대.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 단열 부재는, 상기 냉매 유로의 상기 도입구에 착탈 가능하게 설치되고, 상기 제1 면 형상부에 접속하는 본체부를 더 갖는, 적재대.

#### 청구항 3

피처리 기판이 적재되는 적재면을 갖는 기판 적재 부재와,

상기 기판 적재 부재를 지지하는 지지 부재와,

상기 지지 부재의 내부에 상기 적재면을 따라 형성되고, 상기 적재면측에 배치되는 천장면, 상기 천장면과는 반대측의 저면, 상기 저면에 마련된 냉매의 도입구를 포함하는 냉매 유로와,

적어도, 상기 천장면 중 상기 도입구에 대향하는 부분을 덮는 제1 면 형상부와, 상기 냉매 유로가 만곡되는 부분의 내측면을 덮는 제2 면 형상부를 갖는 단열 부재

를 갖고,

상기 제1 면 형상부 및 상기 제2 면 형상부의 적어도 어느 한쪽의 면 형상부에, 홈이 형성되는 적재대를 구비하는, 기판 처리 장치.

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

삭제

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001]

본 개시는, 적재대 및 기판 처리 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002]

종래부터, 반도체 웨이퍼 등의 피처리 기판에 대하여 플라스마 처리 등의 기판 처리를 행하는 기판 처리 장치가 알려져 있다. 이러한 기판 처리 장치에서는, 피처리 기판의 온도 제어를 행하기 위해서, 피처리 기판이 적재되는 적재면을 따라 적재대의 내부에 냉매 유로가 형성된다. 냉매 유로의 천장면은, 적재대의 적재면측에 배치되

고, 냉매 유로의, 천장면과는 반대측의 저면에는, 냉매의 도입구가 마련된다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2014-195047호 공보

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0004] 본 개시는, 피처리 기판이 적재되는 적재면의 온도의 균일성을 향상시킬 수 있는 기술을 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0005] 본 개시의 일 양태에 의한 적재대는, 피처리 기판이 적재되는 적재면을 갖는 기판 적재 부재와, 상기 기판 적재 부재를 지지하는 지지 부재와, 상기 지지 부재의 내부에 상기 적재면을 따라 형성되고, 상기 적재면측에 배치되는 천장면, 상기 천장면과는 반대측의 저면, 상기 저면에 마련된 냉매의 도입구를 포함하는 냉매 유로와, 적어도, 상기 천장면 중 상기 도입구에 대향하는 부분을 덮는 제1 면 형상부와, 상기 냉매 유로가 만곡되는 부분의 내측면을 덮는 제2 면 형상부를 갖는 단열 부재를 갖는다.

## 발명의 효과

[0006] 본 개시에 의하면, 피처리 기판이 적재되는 적재면의 온도의 균일성을 향상시킬 수 있다는 효과를 발휘한다.

## 도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 본 실시 형태에 따른 기판 처리 장치의 구성을 도시하는 개략 단면도이다.

도 2는 본 실시 형태에 따른 적재대의 주요부 구성의 일례를 도시하는 개략 단면도이다.

도 3은 본 실시 형태에 따른 적재대를 적재면측에서 본 평면도이다.

도 4는 본 실시 형태에 따른 단열 부재의 설치 양태의 일례를 도시하는 평면도이다.

도 5는 본 실시 형태에 따른 단열 부재의 설치 양태의 일례를 도시하는 단면 모식도이다.

도 6은 본 실시 형태에 따른 단열 부재의 구성의 일례를 도시하는 사시도이다.

도 7은 적재면의 온도 분포를 시뮬레이션한 결과의 일례를 도시하는 도면이다.

도 8은 단열 부재의 구성의 변형예를 도시하는 사시도이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이하, 도면을 참조하여 다양한 실시 형태에 대해서 상세하게 설명한다. 또한, 각 도면에서 동일하거나 또는 상당하는 부분에 대해서는 동일한 부호를 부여하기로 한다.

[0009] 종래부터, 반도체 웨이퍼 등의 피처리 기판에 대하여 플라스마 처리 등의 기판 처리를 행하는 기판 처리 장치가 알려져 있다. 이러한 기판 처리 장치에서는, 피처리 기판의 온도 제어를 행하기 위해서, 피처리 기판이 적재되는 적재면을 따라 적재대의 내부에 냉매 유로가 형성된다. 냉매 유로의 천장면은, 적재대의 적재면측에 배치되고, 냉매 유로의, 천장면과는 반대측의 저면에는, 냉매의 도입구가 마련된다.

[0010] 그런데, 적재대의 내부에 냉매 유로가 형성되는 경우, 냉매 유로를 통류하는 냉매의 유속이 국소적으로 증대하는 경우가 있다. 예를 들어, 냉매 유로의 천장면 중 냉매의 도입구와 대향하는 부분이나, 냉매 유로가 만곡되는 부분의 내측면에 있어서, 냉매의 유속이 국소적으로 증대한다. 냉매의 유속이 국소적으로 증대하면, 냉매와 적재대의 사이의 열교환이 국소적으로 촉진되어 벼린다. 결과적으로, 적재대에서는, 피처리 기판이 적재되는 적재면의 온도의 균일성이 저하될 우려가 있다. 피처리 기판이 적재되는 적재면의 온도의 균일성의 저하는, 피

처리 기판의 품질을 악화시키는 요인이 되어, 바람직하지 않다.

[0011] [플라스마 처리 장치의 구성]

최초로, 기판 처리 장치에 대해서 설명한다. 기판 처리 장치는, 피처리 기판에 대하여 플라스마 처리를 행하는 장치이다. 본 실시 형태에서는, 기판 처리 장치를, 웨이퍼에 대하여 플라스마 에칭을 행하는 플라스마 처리 장치로 했을 경우를 예로 들어 설명한다.

도 1은, 본 실시 형태에 따른 기판 처리 장치의 구성을 도시하는 개략 단면도이다. 기판 처리 장치(100)는, 기밀하게 구성되고, 전기적으로 접지 전위가 된 처리 용기(1)를 갖고 있다. 처리 용기(1)는, 원통상으로 되고, 예를 들어 알루미늄 등으로 구성되어 있다. 처리 용기(1)는, 플라스마가 생성되는 처리 공간을 구획 형성한다. 처리 용기(1) 내에는, 피처리 기판인 반도체 웨이퍼(이하, 단순히 「웨이퍼」라고 함)(W)를 수평하게 지지하는 적재대(2)가 마련되어 있다. 적재대(2)는, 베이스(2a) 및 정전 척(ESC: Electrostatic chuck)(6)을 포함하고 있다. 정전 척(6)은 기판 적재 부재에 대응하고, 베이스(2a)는 지지 부재에 대응한다.

베이스(2a)는, 대략 원주상으로 형성되고, 도전성의 금속, 예를 들어 알루미늄 등으로 구성되어 있다. 베이스(2a)는, 하부 전극으로서의 기능을 갖는다. 베이스(2a)는 지지대(4)에 지지되어 있다. 지지대(4)는, 예를 들어 석영 등으로 이루어지는 지지판(3)에 지지되어 있다. 베이스(2a) 및 지지대(4)의 주위에는, 예를 들어 석영 등으로 이루어지는 원통상의 내벽 부재(3a)가 마련되어 있다.

베이스(2a)에는, 제1 정합기(11a)를 통해서 제1 RF 전원(10a)이 접속되고, 또한 제2 정합기(11b)를 통해서 제2 RF 전원(10b)이 접속되어 있다. 제1 RF 전원(10a)은, 플라스마 발생용의 것이며, 이 제1 RF 전원(10a)으로부터는 소정의 주파수의 고주파 전력이 적재대(2)의 베이스(2a)에 공급되도록 구성되어 있다. 또한, 제2 RF 전원(10b)은, 이온 인입용(바이어스용)의 것이며, 이 제2 RF 전원(10b)으로부터는 제1 RF 전원(10a)보다 낮은 소정 주파수의 고주파 전력이 적재대(2)의 베이스(2a)에 공급되도록 구성되어 있다.

정전 척(6)은, 상면이 평탄한 원반상으로 형성되고, 당해 상면이 웨이퍼(W)가 적재되는 적재면(6e)으로 되어 있다. 정전 척(6)은, 절연체(6b)의 사이에 전극(6a)을 개재시켜서 구성되어 있고, 전극(6a)에는 직류 전원(12)이 접속되어 있다. 그리고 전극(6a)에 직류 전원(12)으로부터 직류 전압이 인가됨으로써, 쿨롱력에 의해 웨이퍼(W)가 흡착되도록 구성되어 있다.

또한, 정전 척(6)의 외측에는, 환상의 에지 링(5)이 마련되어 있다. 에지 링(5)은, 예를 들어 단결정 실리콘으로 형성되어 있고, 베이스(2a)에 지지되어 있다. 또한, 에지 링(5)은 포커스 링이라고도 불린다.

베이스(2a)의 내부에는, 냉매 유로(2d)가 형성되어 있다. 냉매 유로(2d)의 한쪽 단부에는, 도입 유로(2b)가 접속되고, 다른 쪽 단부에는, 배출 유로(2c)가 접속되어 있다. 도입 유로(2b) 및 배출 유로(2c)는, 각각 냉매 입구 배관(2e) 및 냉매 출구 배관(2f)을 통해서, 도시하지 않은 칠러 유닛에 접속되어 있다. 냉매 유로(2d)는, 웨이퍼(W)의 하방에 위치해서 웨이퍼(W)의 열을 흡열하도록 기능한다. 기판 처리 장치(100)는, 냉매 유로(2d) 중에 칠러 유닛으로부터 공급되는 냉매, 예를 들어 냉각수나 갈탄 등의 유기 용제 등을 순환시킴으로써, 적재대(2)를 소정의 온도로 제어 가능하게 구성되어 있다. 냉매 유로(2d), 도입 유로(2b) 및 배출 유로(2c)의 구조에 대해서는 후술된다.

또한, 기판 처리 장치(100)는, 웨이퍼(W)의 이면측에 냉열 전달용 가스를 공급해서 온도를 개별로 제어 가능한 구성으로 해도 된다. 예를 들어, 적재대(2) 등을 관통하도록, 웨이퍼(W)의 이면에 헬륨 가스 등의 냉열 전달용 가스(백사이드 가스)를 공급하기 위한 가스 공급관이 마련되어도 된다. 가스 공급관은, 도시하지 않은 가스 공급원에 접속되어 있다. 이러한 구성에 의해, 적재대(2)의 상면에 정전 척(6)에 의해 흡착 보유 지지된 웨이퍼(W)를, 소정의 온도로 제어한다.

한편, 적재대(2)의 상방에는, 적재대(2)와 평행하게 대향하도록, 상부 전극으로서의 기능을 갖는 샤워 헤드(16)가 마련되어 있다. 샤워 헤드(16)와 적재대(2)는, 한 쌍의 전극(상부 전극과 하부 전극)으로서 기능한다.

샤워 헤드(16)는, 처리 용기(1)의 천장벽 부분에 마련되어 있다. 샤워 헤드(16)는, 본체부(16a)와 전극판을 이루는 상부 천장판(16b)을 구비하고 있고, 절연성 부재(95)를 개재해서 처리 용기(1)의 상부에 지지된다. 본체부(16a)는, 도전성 재료, 예를 들어 표면이 양극 산화 처리된 알루미늄으로 이루어지고, 그 하부에 상부 천장판(16b)을 착탈 가능하게 지지할 수 있도록 구성되어 있다.

본체부(16a)는, 내부에 가스 확산실(16c)이 마련되어 있다. 또한, 본체부(16a)는, 가스 확산실(16c)의 하부에 위치하도록, 저부에, 다수의 가스 통류 구멍(16d)이 형성되어 있다. 또한, 상부 천장판(16b)은, 당해 상부 천

장판(16b)을 두께 방향으로 관통하도록 가스 도입 구멍(16e)이, 상기한 가스 통류 구멍(16d)과 겹치도록 마련되어 있다. 이와 같은 구성에 의해, 가스 확산실(16c)에 공급된 처리 가스는, 가스 통류 구멍(16d) 및 가스 도입 구멍(16e)을 통해서 처리 용기(1) 내에 샤워 형상으로 분산되어 공급된다.

[0023] 본체부(16a)에는, 가스 확산실(16c)에 처리 가스를 도입하기 위한 가스 도입구(16g)가 형성되어 있다. 가스 도입구(16g)에는, 가스 공급 배관(15a)의 일단이 접속되어 있다. 이 가스 공급 배관(15a)의 타단에는, 처리 가스를 공급하는 처리 가스 공급원(가스 공급부)(15)이 접속된다. 가스 공급 배관(15a)에는, 상류측부터 순서대로 매스 플로 컨트롤러(MFC)(15b) 및 개폐 밸브(V2)가 마련되어 있다. 가스 확산실(16c)에는, 가스 공급 배관(15a)을 통해서, 처리 가스 공급원(15)으로부터 플라스마 에칭을 위한 처리 가스가 공급된다. 처리 용기(1) 내에는, 가스 확산실(16c)로부터 가스 통류 구멍(16d) 및 가스 도입 구멍(16e)을 통해서, 샤워 형상으로 분산되어 처리 가스가 공급된다.

[0024] 상기한 상부 전극으로서의 샤워 헤드(16)에는, 저역 통과 필터(LPF)(71)를 통해서 가변 직류 전원(72)이 전기적으로 접속되어 있다. 이 가변 직류 전원(72)은, 온·오프 스위치(73)에 의해 급전의 온·오프가 가능하게 구성되어 있다. 가변 직류 전원(72)의 전류·전압 그리고 온·오프 스위치(73)의 온·오프는, 후술하는 제어부(90)에 의해 제어된다. 또한, 후술하는 바와 같이, 제1 RF 전원(10a), 제2 RF 전원(10b)으로부터 고주파가 적재대(2)에 인가되어 처리 공간에 플라스마가 발생할 때는, 필요에 따라 제어부(90)에 의해 온·오프 스위치(73)가 온으로 되어, 상부 전극으로서의 샤워 헤드(16)에 소정의 직류 전압이 인가된다.

[0025] 처리 용기(1)의 측벽으로부터 샤워 헤드(16)의 높이 위치보다도 상방으로 연장되도록 원통상의 접지 도체(1a)가 마련되어 있다. 이 원통상의 접지 도체(1a)는, 그 상부에 천장벽을 갖고 있다.

[0026] 처리 용기(1)의 저부에는, 배기구(81)가 형성되어 있다. 배기구(81)에는, 배기관(82)을 통해서 제1 배기 장치(83)가 접속되어 있다. 제1 배기 장치(83)는, 진공 펌프를 갖고 있으며, 이 진공 펌프를 작동시킴으로써 처리 용기(1) 내를 소정의 진공도까지 감압할 수 있도록 구성되어 있다. 한편, 처리 용기(1) 내의 측벽에는, 웨이퍼(W)의 반입출구(84)가 마련되어 있고, 이 반입출구(84)에는, 당해 반입출구(84)를 개폐하는 게이트 밸브(85)가 마련되어 있다.

[0027] 처리 용기(1)의 측부 내측에는, 내벽면을 따라 데포지션 실드(86)가 마련되어 있다. 데포지션 실드(86)는, 처리 용기(1)에 에칭 부생성물(데포지션)이 부착되는 것을 방지한다. 이 데포지션 실드(86)의 웨이퍼(W)와 대략 동일한 높이 위치에는, 그랜드에 대한 전위가 제어 가능하게 접속된 도전성 부재(GND 블록)(89)가 마련되어 있고, 이에 의해 이상 방전이 방지된다. 또한, 데포지션 실드(86)의 하단부에는, 내벽 부재(3a)를 따라 연장되는 데포지션 실드(87)가 마련되어 있다. 데포지션 실드(86, 87)는 착탈 가능하게 되어 있다.

[0028] 상기 구성의 기판 처리 장치(100)는, 제어부(90)에 의해, 그 동작이 통괄적으로 제어된다. 이 제어부(90)에는, CPU를 구비하여 기판 처리 장치(100)의 각 부를 제어하는 프로세스 컨트롤러(91)와, 유저 인터페이스(92)와, 기억부(93)가 마련되어 있다.

[0029] 유저 인터페이스(92)는, 공정 관리자가 기판 처리 장치(100)를 관리하기 위해서 커맨드의 입력 조작을 행하는 키보드나, 기판 처리 장치(100)의 가동 상황을 가시화해서 표시하는 디스플레이 등으로 구성되어 있다.

[0030] 기억부(93)에는, 기판 처리 장치(100)에서 실행되는 각종 처리를 프로세스 컨트롤러(91)의 제어로 실현하기 위한 제어 프로그램(소프트웨어)이나 처리 조건 데이터 등이 기억된 레시피가 저장되어 있다. 그리고, 필요에 따라, 유저 인터페이스(92)로부터의 지시 등으로 임의의 레시피를 기억부(93)로부터 호출해서 프로세스 컨트롤러(91)에 실행시킴으로써, 프로세스 컨트롤러(91)의 제어 하에서, 기판 처리 장치(100)에서의 원하는 처리가 행하여진다. 또한, 제어 프로그램이나 처리 조건 데이터 등의 레시피는, 컴퓨터로 판독 가능한 컴퓨터 기억 매체(예를 들어, 하드 디스크, CD, 플렉시블 디스크, 반도체 메모리 등) 등에 저장된 상태의 것을 이용하거나, 또는 다른 장치로부터, 예를 들어 전용 회선을 통해서 수시 전송시켜서 온라인으로 사용하거나 하는 것도 가능하다.

[0031] [적재대의 구성]

[0032] 이어서, 도 2를 참조하여, 적재대(2)의 주요부 구성에 대해서 설명한다. 도 2는, 본 실시 형태에 따른 적재대(2)의 주요부 구성의 일례를 도시하는 개략 단면도이다.

[0033] 적재대(2)는, 베이스(2a) 및 정전 척(6)을 갖는다. 정전 척(6)은, 원판상으로 형성되고, 베이스(2a)와 동축이 되도록 베이스(2a)에 고정되어 있다. 정전 척(6)의 상면은, 웨이퍼(W)가 적재되는 적재면(6e)으로 되어 있다.

[0034] 베이스(2a)의 내부에는, 적재면(6e)을 따라 냉매 유로(2d)가 형성되어 있다. 기판 처리 장치(100)는, 냉매 유

로(2d)에 냉매를 통류시킴으로써, 적재대(2)의 온도를 제어 가능하게 구성되어 있다.

[0035] 도 3은, 본 실시 형태에 따른 적재대(2)를 적재면(6e)측에서 본 평면도이다. 냉매 유로(2d)는, 예를 들어 도 3에 도시한 바와 같이, 베이스(2a)의 내부의, 적재면(6e)에 대응하는 영역에 와권상으로 만곡되어 형성되어 있다. 이에 의해, 기판 처리 장치(100)는, 적재대(2)의 적재면(6e) 전역에 있어서, 웨이퍼(W)의 온도를 제어할 수 있다.

[0036] 도 2의 설명으로 돌아간다. 냉매 유로(2d)에는, 도입 유로(2b) 및 배출 유로(2c)가 적재면(6e)에 대한 이면측으로부터 접속되어 있다. 도입 유로(2b)는, 냉매 유로(2d)에 냉매를 도입하고, 배출 유로(2c)는, 냉매 유로(2d)를 통류하는 냉매를 배출한다. 도입 유로(2b)는, 예를 들어 도입 유로(2b)의 연신 방향이 냉매 유로(2d)를 통류하는 냉매의 흐름 방향에 직교하도록 적재대(2)의 적재면(6e)에 대한 이면측으로부터 연신되어, 냉매 유로(2d)에 접속된다. 또한, 배출 유로(2c)는, 예를 들어 배출 유로(2c)의 연신 방향이 냉매 유로(2d)를 통류하는 냉매의 흐름 방향에 직교하도록 적재대(2)의 적재면(6e)에 대한 이면측으로부터 연신되어, 냉매 유로(2d)에 접속된다.

[0037] 냉매 유로(2d)의 천장면(2g)은, 적재면(6e)의 이면측에 배치되어 있다. 냉매 유로(2d)의, 천장면(2g)과는 반대 측의 저면(2h)에는, 냉매를 도입하기 위한 도입구(2i)가 마련되어 있다. 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)는, 냉매 유로(2d)와 도입 유로(2b)의 접속 부분을 형성한다. 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에는, 단열성 재료에 의해 형성된 단열 부재(110)가 마련되어 있다. 단열성 재료로서는, 예를 들어 수지, 고무, 세라믹 및 금속 등을 들 수 있다.

[0038] 도 4는, 본 실시 형태에 따른 단열 부재(110)의 설치 양태의 일례를 도시하는 평면도이다. 도 5는, 본 실시 형태에 따른 단열 부재(110)의 설치 양태의 일례를 도시하는 단면 모식도이다. 도 6은, 본 실시 형태에 따른 단열 부재(110)의 구성의 일례를 도시하는 사시도이다. 또한, 도 4에 도시하는 구조는, 도 3에 도시하는 냉매 유로(2d)와 도입 유로(2b)의 접속 부분(즉, 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)) 근방의 구조에 대응한다. 또한, 도 5는, 도 4에 도시한 베이스(2a)의 V-V선에서의 단면도에 대응한다.

[0039] 도 4 내지 도 6에 도시하는 바와 같이, 단열 부재(110)는, 본체부(112)와, 제1 면 형상부(114)와, 제2 면 형상부(116, 117)를 갖는다. 본체부(112)는, 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 착탈 가능하게 설치되고, 제1 면 형상부(114)에 접속하고 있다. 본체부(112)는, 본체부(112)가 냉매 유로(2d)의 도입구에 설치된 상태에서, 본체부(112)를 냉매 유로(2d)의 저면(2h)에 고정하기 위한 고정 클로(112a)를 갖는다.

[0040] 제1 면 형상부(114)는, 본체부(112)로부터 연신되어, 냉매 유로(2d)의 천장면(2g) 중 적어도 도입구(2i)와 대향하는 부분을 덮는다. 본 실시 형태에서는, 제1 면 형상부(114)는, 냉매 유로(2d)의 천장면(2g) 중 도입구(2i)와 대향하는 부분을 냉매의 흐름 방향(도 4의 화살표 F로 나타내는 방향)으로 소정의 사이즈만큼 확장해서 얹어지는 소정 부분 A를 덮는다.

[0041] 제2 면 형상부(116, 117)는, 제1 면 형상부(114)로부터 연신되어, 냉매 유로(2d)가 만곡되는 부분의 내측면(예를 들어, 내측면(2j-1)이나 내측면(2j-2))을 덮는다. 본 실시 형태에서는, 제2 면 형상부(116)는, 소정 부분 A에 연속하는 내측면(2j-1)을 덮고, 제2 면 형상부(117)는, 소정 부분 A에 연속하는 내측면(2j-2)을 덮는다.

[0042] 그런데, 적재대(2)의 내부(즉, 베이스(2a)의 내부)에 냉매 유로(2d)가 형성되는 경우, 냉매 유로(2d)를 통류하는 냉매의 유속이 국소적으로 증대하는 경우가 있다. 예를 들어, 냉매 유로(2d)의 천장면(2g) 중 도입구(2i)와 대향하는 부분이나, 냉매 유로(2d)가 만곡되는 부분의 내측면(예를 들어, 내측면(2j-1)이나 내측면(2j-2))에서, 냉매의 유속이 국소적으로 증대한다. 냉매의 유속이 국소적으로 증대하면, 냉매와 베이스(2a)의 사이의 열교환이 국소적으로 촉진되어 버린다. 결과적으로, 적재대(2)에서는, 웨이퍼(W)가 적재되는 적재면(6e)의 온도의 균일성이 손상될 우려가 있다.

[0043] 그래서, 기판 처리 장치(100)에서는, 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 단열 부재(110)를 마련하고 있다. 즉, 단열 부재(110)에서의 제1 면 형상부(114)는, 냉매 유로(2d)의 천장면(2g) 중 적어도 도입구(2i)와 대향하는 부분을 덮는다. 또한, 단열 부재(110)에서의 제2 면 형상부(116, 117)는, 냉매 유로(2d)가 만곡되는 부분의 내측면(2j-1, 2j-2)을 덮는다. 이에 의해, 단열 부재(110)는, 냉매 유로(2d)의 천장면(2g) 중 도입구(2i)와 대향하는 부분 및 냉매 유로(2d)가 만곡되는 부분의 내측면(2j-1, 2j-2)을 덮을 수 있으므로, 이들 영역에서 냉매의 유속의 증대를 억제할 수 있다. 이에 의해, 냉매와 베이스(2a)의 사이의 열교환이 국소적으로 촉진되는 것을 억제할 수 있다. 그 결과, 웨이퍼(W)가 적재되는 적재면(6e)의 온도의 균일성을 향상시킬 수 있다.

[0044] [적재면의 온도 분포의 시뮬레이션]

도 7은, 적재면(6e)의 온도 분포를 시뮬레이션한 결과의 일례를 도시하는 도면이다. 도 7에서, 「비교예」는, 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 단열 부재(110)가 마련되어 있지 않을 경우의 온도 분포를 나타내고 있다. 또한, 도 7에서, 「실시예」는, 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 단열 부재(110)가 마련된 경우의 온도 분포를 나타내고 있다. 또한, 도 7에는, 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)의 위치가 과선의 원으로 도시되어 있다.

도 7에 도시하는 바와 같이, 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 단열 부재(110)가 마련되어 있지 않을 경우, 적재면(6e) 중 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 대응하는 영역의 온도가, 다른 영역의 온도보다도 저하되어 있다. 이것은, 냉매 유로(2d)의 천장면(2g) 중 도입구(2i)와 대향하는 부분이나, 냉매 유로(2d)가 만곡되는 부분의 내측면(2j-1, 2j-2)에서, 냉매의 유속이 국소적으로 증대하여, 냉매와 베이스(2a)의 사이의 열교환이 국소적으로 촉진되었기 때문이라고 생각된다.

[0047] 이에 반해, 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 단열 부재(110)가 마련된 경우, 적재면(6e) 중 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 대응하는 영역의 온도가, 다른 영역의 온도와 동일 정도 온도까지 상승하고 있다. 즉, 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 단열 부재(110)가 마련된 경우, 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 단열 부재(110)가 마련되어 있지 않은 경우와 비교하여, 적재면(6e)의 온도의 균일성이 향상되어 있다. 이것은, 단열 부재(110)가, 냉매 유로(2d)의 천장면(2g) 중 도입구(2i)와 대향하는 부분 및 냉매 유로(2d)가 만곡되는 부분의 내측면(2j-1, 2j-2)을 덮음으로써, 이들 영역에서 냉매와 베이스(2a)의 사이의 열교환이 억제되었기 때문이라고 생각된다.

[0048] 이상, 본 실시 형태에 따른 적재대(2)는, 정전 척(6)과, 베이스(2a)와, 냉매 유로(2d)와, 단열 부재(110)를 갖는다. 정전 척(6)은, 웨이퍼(W)가 적재되는 적재면(6e)을 갖는다. 베이스(2a)는 정전 척(6)을 지지한다. 냉매 유로(2d)는, 베이스(2a)의 내부에 적재면(6e)을 따라 형성되고, 적재면(6e)측에 배치되는 천장면(2g)과는 반대측의 저면(2h)에, 냉매의 도입구(2i)가 마련된다. 단열 부재(110)는, 제1 면 형상부(114)와, 제2 면 형상부(116, 117)를 갖는다. 제1 면 형상부(114)는, 냉매 유로(2d)의 천장면(2g) 중 적어도 도입구(2i)와 대향하는 부분을 덮는다. 제2 면 형상부(116, 117)는, 냉매 유로(2d)가 만곡되는 부분의 내측면(2j-1, 2j-2)을 덮는다. 이에 의해, 본 실시 형태에 따른 적재대(2)는, 웨이퍼(W)가 적재되는 적재면(6e)의 온도의 균일성을 향상시킬 수 있다.

[0049] 이상, 실시 형태에 대해서 설명해 왔지만, 상술한 실시 형태에 한정되지는 않고 다양한 변형 형태를 구성 가능하다.

[0050] 예를 들어, 실시 형태의 단열 부재(110)에 있어서, 제1 면 형상부(114)에 흄이 형성되어도 된다. 도 8은, 단열 부재(110)의 구성의 변형예를 도시하는 사시도이다. 도 8에 도시하는 제1 면 형상부(114)에는, 흄(114a)이 형성되어 있다. 흄(114a)은 냉매를 체류시킨다. 흄(114a)에 체류된 냉매는, 냉매 유로(2d)의 천장면(2g)으로부터의 입열에 의해 가열되어 고온으로 된다. 즉, 흄(114a)은, 가열되어 고온으로 된 냉매를 체류시킴으로써, 냉매 유로(2d)를 통류하는 냉매와 베이스(2a)의 사이의 열교환을 보다 억제할 수 있다. 또한, 예를 들어 제2 면 형상부(116, 117)에 흄이 형성되어도 된다. 요컨대, 제1 면 형상부 및 제2 면 형상부의 적어도 어느 한쪽의 면 형상부에, 흄이 형성되면 된다.

[0051] 또한, 실시 형태에서는, 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 단열 부재(110)가 마련되는 경우를 예로 들어 설명했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 단열 부재(110)는, 설치 가능한 범위에서, 냉매 유로(2d) 내의 임의의 위치에 마련되어도 된다. 예를 들어, 단열 부재(110)는, 냉매 유로(2d)가 만곡되는 부분의 내측면(2j-1, 2j-2)에만 마련되어도 된다. 이 경우, 단열 부재(110)는, 냉매 유로(2d)가 만곡되는 부분의 내측면(2j-1, 2j-2)을 덮는 제2 면 형상부를 갖고, 본체부(112) 및 제1 면 형상부(114)는 생략되어도 된다.

[0052] 또한, 실시 형태에서는, 적재대(2)의 내부에 형성된 냉매 유로(2d)의 도입구(2i)에 단열 부재(110)가 마련되는 경우를 예로 들어 설명했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상부 전극으로서의 샤워 헤드(16)에 냉매 유로가 형성되는 경우, 샤워 헤드(16)에 형성된 냉매 유로의 도입구에 단열 부재(110)가 마련되어도 된다. 이에 의해, 샤워 헤드(16)의, 적재대(2)와 대향하는 면의 온도의 균일성을 향상시킬 수 있다.

[0053] 또한, 실시 형태에서는, 기판 처리 장치(100)가 플라스마 애칭을 행하는 플라스마 처리 장치인 경우를 예로 들어 설명했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 기판 처리 장치(100)는, 성막이나 막질의 개선을 행하는 기판 처리 장치이어도 된다.

[0054] 또한, 실시 형태에 따른 기판 처리 장치(100)는, 용량 결합형 플라스마(CCP: Capacitively Coupled Plasma)를

사용한 플라스마 처리 장치이었지만, 임의의 플라스마원이 플라스마 처리 장치에 적용될 수 있다. 예를 들어, 플라스마 처리 장치에 적용되는 플라스마원으로서, Inductively Coupled Plasma(ICP), Radial Line Slot Antenna(RLSA), Electron Cyclotron Resonance Plasma(ECR), Helicon Wave Plasma(HWP) 등을 들 수 있다.

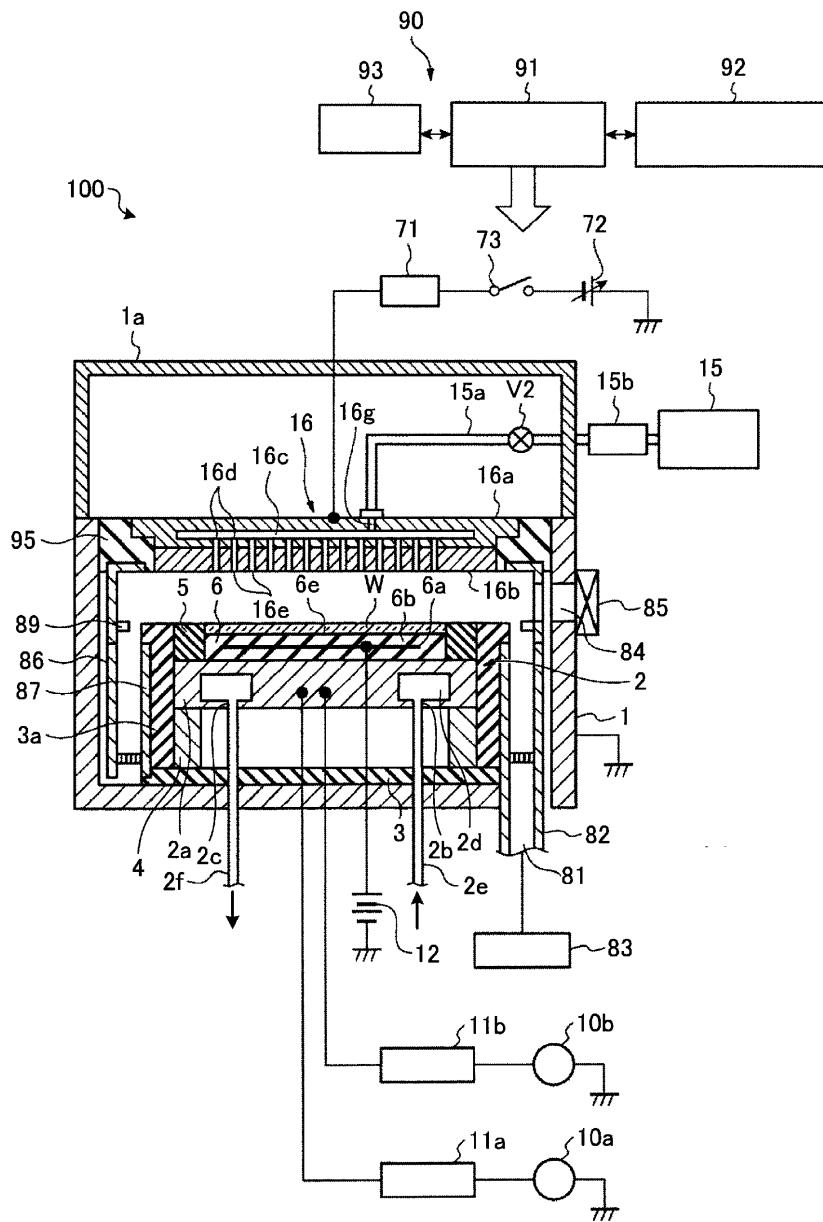
### 부호의 설명

[0055]

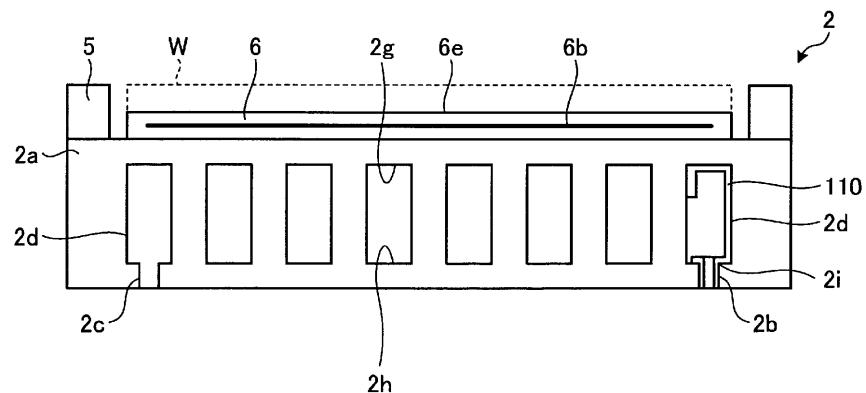
- 1: 처리 용기
- 2: 적재대
- 2a: 베이스
- 2b: 도입 유로
- 2d: 냉매 유로
- 2g: 천장면
- 2h: 저면
- 2i: 도입구
- 6: 정전 척
- 6e: 적재면
- 100: 기판 처리 장치
- 110: 단열 부재
- 112: 본체부
- 114: 제1 면 형상부
- 114a: 흠
- 116, 117: 제2 면 형상부
- 웨이퍼: W

## 도면

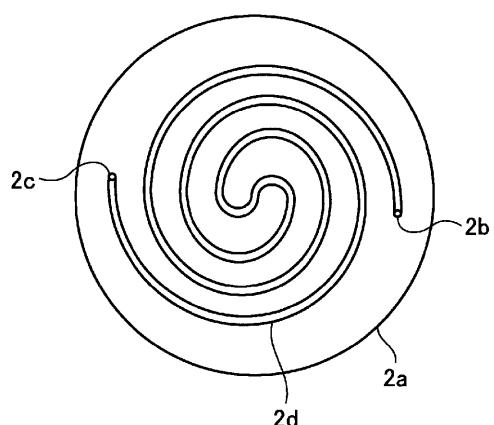
## 도면1



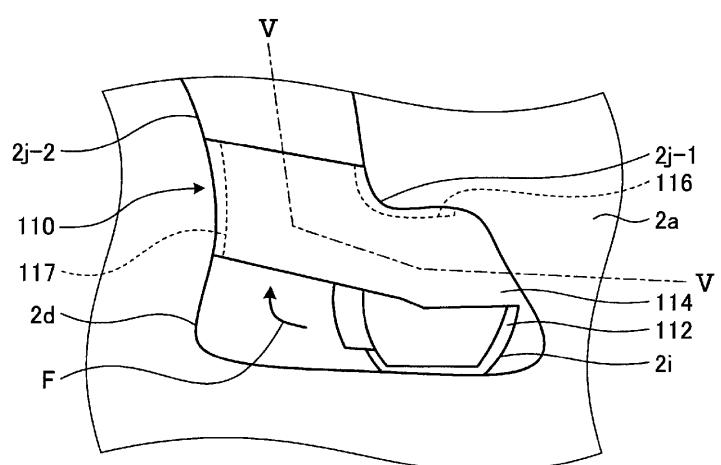
도면2



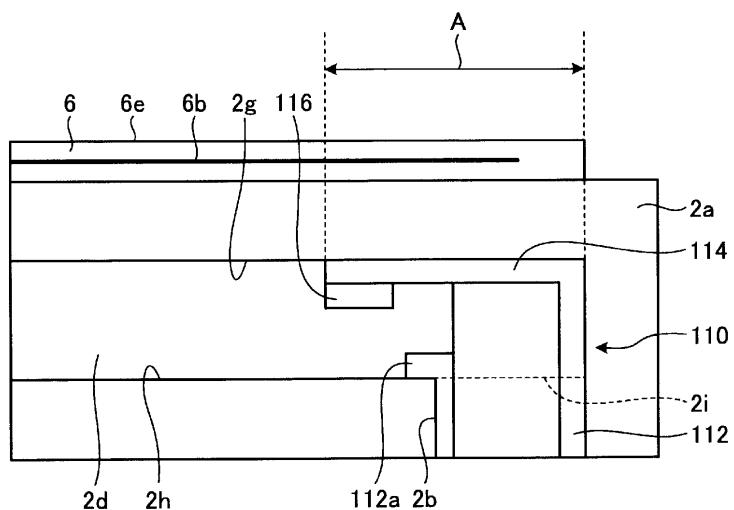
도면3



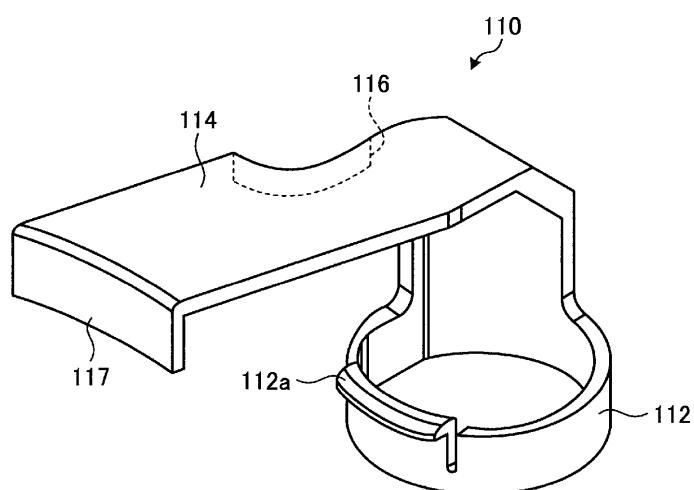
도면4



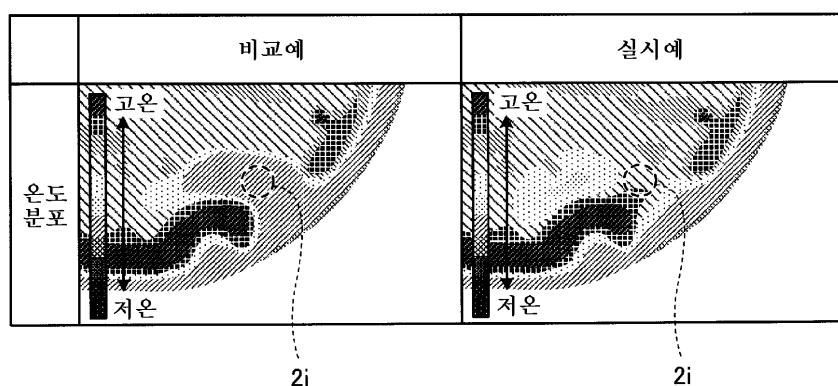
도면5



도면6



도면7



도면8

