



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0067746  
(43) 공개일자 2020년06월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/683 (2006.01) B23Q 3/15 (2006.01)  
H02N 13/00 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
H01L 21/6831 (2013.01)  
B23Q 3/15 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0150037
- (22) 출원일자 2019년11월21일  
심사청구일자 2019년11월21일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2018-227622 2018년12월04일 일본(JP)

- (71) 출원인  
도쿄엘렉트론가부시기가이샤  
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1고
- (72) 발명자  
미나미 마사토  
일본 야마나시켄 니라사키시 후지이초 기타게조 2381-1 도쿄 일렉트론 테크놀로지 솔루션스 가부시기가이샤 내  
사사키 요시히코  
일본 야마나시켄 니라사키시 후지이초 기타게조 2381-1 도쿄 일렉트론 테크놀로지 솔루션스 가부시기가이샤 내
- (74) 대리인  
장수길, 김성환, 성재동

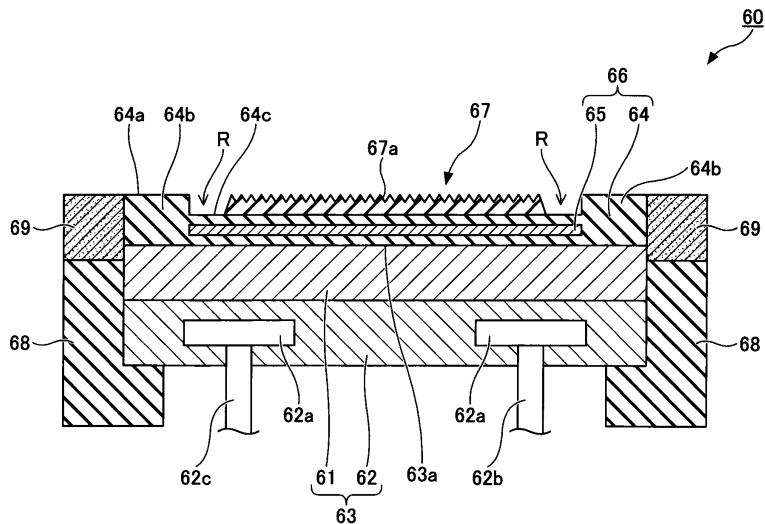
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 기판 적재대, 기판 처리 장치 및 기판 적재대의 제조 방법

(57) 요약

처리 용기 내에 있어서 기판을 적재하는 기판 적재대로서, 기재와, 상기 기재의 기재 상면에 형성되어 있는 정전 척을 갖고, 상기 정전 척의 정전 척 상면에 있어서, 상기 기판을 적재하는 피복층이 형성되어 있으며, 상기 피복층은, 비커스 경도가 150Hv 내지 500Hv의 범위에 있는, 불화 금속, 산화 금속, 혹은 산불화 금속에 의해 형성되어 있으며, 상기 피복층 중, 상기 기판을 적재하는 적재면의 적어도 일부의 표면 조도 Ra가 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 범위에 있다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

*H01L 21/6835* (2013.01)

*H02N 13/00* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

처리 용기 내에 있어서 기판을 적재하는 기관 적재대로서,  
 기재와, 상기 기재의 기재 상면에 형성되어 있는 정전 척을 갖고,  
 상기 정전 척의 정전 척 상면에 있어서, 상기 기관을 적재하는 피복층이 형성되어 있으며,  
 상기 피복층은, 비커스 경도가 150Hv 내지 500Hv의 범위에 있는, 불화 금속, 산화 금속, 혹은 산불화 금속에 의해 형성되어 있으며,  
 상기 피복층 중, 상기 기관을 적재하는 적재면의 적어도 일부의 표면 조도 Ra가 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 범위에 있는, 기관 적재대.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,  
 상기 정전 척 상면은, 주변 영역과, 상기 주변 영역보다도 하방으로 오목하게 들어간 중앙 영역을 갖고,  
 상기 피복층은 상기 중앙 영역에 중앙층으로서 형성되고, 상기 중앙층의 모든 영역이 상기 표면 조도를 갖고 있는, 기관 적재대.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,  
 상기 주변 영역과 상기 중앙층의 사이에 홈을 갖는, 기관 적재대.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,  
 상기 정전 척 상면은 평탄하며,  
 상기 피복층은, 상기 표면 조도를 갖고 있는 중앙층과, 상기 중앙층의 외주에 있어서 표면이 평활한 외주층을 갖고,  
 평탄한 상기 정전 척 상면에 상기 피복층이 형성되어 있는, 기관 적재대.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,  
 상기 중앙층과 상기 외주층의 사이에 홈을 갖는, 기관 적재대.

#### 청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서,  
 상기 정전 척의 주위에는 절연 재료로 이루어지는 직사각형 부재가 배치되어 있으며,  
 상기 피복층은, 상기 상면에 있어서 수평 방향으로 연장되고, 또한, 상기 정전 척과 상기 직사각형 부재의 사이에서 연직 방향으로 연장 돌출되어 있는, 기관 적재대.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 피복층이 연속된 층인, 기관 적재대.

**청구항 8**

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중앙층이 이격하여 단속되는 복수의 볼록부에 의해 형성되어 있는, 기관 적재대.

**청구항 9**

제2항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중앙층이 기부에 있어서 연속되는 복수의 볼록부에 의해 형성되어 있는, 기관 적재대.

**청구항 10**

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 피복층은  $Y_2O_3$ , YOF,  $MgF_2$ ,  $YF_3$ ,  $CaF_2$ , 혹은  $Bi_2O_3$  중 어느 것을 포함하여 형성되어 있는, 기관 적재대.

**청구항 11**

제1항 내지 제10항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정전 척은 세라믹스층과, 상기 세라믹스층의 내부에 매설되어 있는 도전층에 의해 형성되어 있는, 기관 적재대.

**청구항 12**

처리 용기와, 상기 처리 용기 내에 있어서 기관을 적재하는 기관 적재대를 갖는 기관 처리 장치로서,

상기 기관 적재대는,

기재와, 상기 기재의 기재 상면에 형성되어 있는 정전 척을 갖고,

상기 정전 척의 정전 척 상면에 있어서, 상기 기관을 적재하는 피복층이 형성되어 있으며,

상기 피복층은, 비커스 경도가 150Hv 내지 500Hv의 범위에 있는, 불화 금속, 산화 금속, 혹은 산불화 금속에 의해 형성되어 있으며,

상기 피복층 중, 상기 기관을 적재하는 적재면의 적어도 일부의 표면 조도 Ra가  $2\mu m$  내지  $10\mu m$ 의 범위에 있는, 기관 처리 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 피복층은  $Y_2O_3$ , YOF,  $MgF_2$ ,  $YF_3$ ,  $CaF_2$ , 혹은  $Bi_2O_3$  중 어느 것을 포함하여 형성되어 있는, 기관 처리 장치.

**청구항 14**

제12항 또는 제13항에 있어서,

상기 정전 척은, 세라믹스층과, 상기 세라믹스층의 내부에 매설되어 있는 도전층에 의해 형성되어 있는, 기관 처리 장치.

**청구항 15**

처리 용기 내에서 기관을 적재하는 기관 적재대의 제조 방법으로서,

기재의 기재 상면에 정전 척을 형성하는 공정과,

상기 정전 척의 정전 척 상면에 있어서, 상기 기관을 적재하는 피복층을 형성하는 공정을 갖고,

상기 피복층을 형성하는 공정에 있어서, 상기 피복층을, 비커스 경도가 150Hv 내지 500Hv의 범위에 있는, 불화

금속, 산화 금속, 혹은 산불화 금속에 의해 형성하며, 또한, 상기 피복층 중, 상기 기판을 적재하는 적재면의 적어도 일부의 표면 조도 Ra를 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 범위로 하는, 기판 적재대의 제조 방법.

**청구항 16**

제15항에 있어서,

상기 피복층을 Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, YOF, MgF<sub>2</sub>, YF<sub>3</sub>, CaF<sub>2</sub>, 혹은 Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 중 어느 것을 포함하여 형성하는, 기판 적재대의 제조 방법.

**청구항 17**

제15항 또는 제16항에 있어서,

상기 정전 척을, 세라믹스층과, 상기 세라믹스층의 내부에 매설되어 있는 도전층에 의해 형성하는, 기판 적재대의 제조 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 개시는 기판 적재대, 기판 처리 장치 및 기판 적재대의 제조 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 특허문헌 1에는, 기재 위에, 알루미늄나 용사막으로 이루어지는 제1 절연층과 제2 절연층을 갖고, 제2 절연층 위에, 기재의 선폽창 계수와 차의 절댓값이 소정값 이하인 선폽창 계수를 갖는 세라믹스 용사막으로 이루어지는 제3 절연층을 갖는 정전 척이 개시되어 있다. 세라믹스 용사막의 재질로서, 기재가 알루미늄인 경우에, 예를 들어 YF<sub>3</sub>, MgO, 2MgO · SiO<sub>2</sub> 등을 사용할 수 있다고 되어 있다. 특허문헌 1에 개시된 정전 척과 이 정전 척을 구비한 기판 처리 장치에 의하면, 절연층의 크랙의 발생을 억제할 수 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 제4994121호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 개시는, 플랫 패널 디스플레이(Flat Panel Display, 이하, 「FPD」라고 함)의 제조 과정에 있어서 FPD용 기판에 대해서 에칭 처리 등을 행하는 데 있어서, 기판 적재대에 적재되는 기판의 이면에 있어서의 흠집의 발생을 억제하는 데 유리한 기판 적재대와 그 제조 방법, 및 기판 처리 장치를 제공한다.

**과제의 해결 수단**

- [0005] 본 개시의 일 형태에 의한 기판 적재대는,
- [0006] 처리 용기 내에 있어서 기판을 적재하는 기판 적재대로서,
- [0007] 기재와, 상기 기재의 기재 상면에 형성되어 있는 정전 척을 갖고,
- [0008] 상기 정전 척의 정전 척 상면에 있어서, 상기 기판을 적재하는 피복층이 형성되어 있으며,
- [0009] 상기 피복층은, 비커스 경도가 150Hv 내지 500Hv의 범위에 있는, 불화 금속, 산화 금속, 혹은 산불화 금속에 의해 형성되어 있으며,
- [0010] 상기 피복층 중, 상기 기판을 적재하는 적재면의 적어도 일부의 표면 조도 Ra가 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 범위에 있다.

**발명의 효과**

[0011] 본 개시에 의하면, FPD용 기판에 대해서 에칭 처리 등을 행하는 데 있어서, 기판 적재대에 적재되는 기판의 이면에 있어서의 흠집의 발생을 억제하는 기판 적재대와 그 제조 방법, 및 기판 처리 장치를 제공할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0012] 도 1은, 실시 형태에 따른 기판 처리 장치의 일례를 나타내는 단면도이다.  
 도 2는, 제1 실시 형태에 따른 기판 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.  
 도 3은, 제2 실시 형태에 따른 기판 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.  
 도 4는, 제3 실시 형태에 따른 기판 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.  
 도 5는, 제4 실시 형태에 따른 기판 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.  
 도 6은, 제5 실시 형태에 따른 기판 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.  
 도 7은, 제6 실시 형태에 따른 기판 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 이하, 본 개시의 실시 형태에 따른 기판 적재대, 기판 처리 장치 및 기판 적재대의 제조 방법에 대하여, 첨부된 도면을 참조하면서 설명한다. 또한, 본 명세서 및 도면에 있어서, 실질적으로 동일한 구성 요소에 대해서는, 동일한 부호를 부여함으로써 중복된 설명을 생략하는 경우가 있다.

[0014] [실시 형태에 따른 기판 처리 장치]

[0015] 처음에, 본 개시의 실시 형태에 따른 기판 처리 장치의 일례에 대하여, 도 1을 참조하여 설명한다. 여기서, 도 1은, 실시 형태에 따른 기판 처리 장치의 일례를 나타내는 단면도이다.

[0016] 도 1에 도시한 기판 처리 장치(100)는, FPD용의 평면으로 볼 때 직사각형의 기판 G(이하, 단순히 「기판」이라고 함)에 대해서, 각종 기판 처리 방법을 실행하는 유도 결합형 플라즈마(Inductive Coupled Plasma: ICP) 처리 장치이다. 기판의 재료로서는, 주로 유리가 사용되고, 용도에 따라서는 투명한 합성 수지 등이 사용되는 경우도 있다. 여기서, 기판 처리에는 에칭 처리나, CVD(Chemical Vapor Deposition)법을 이용한 성막 처리 등이 포함된다. FPD로서는, 액정 디스플레이(Liquid Crystal Display: LCD)나 일렉트로루미네센스(Electro Luminescence: EL), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel; PDP) 등이 예시된다. 기판은, 그 표면에 회로가 패터닝되는 형태 외에, 지지 기판도 포함된다. 또한, FPD용 기판의 평면 치수는 세대의 추이와 함께 대규모화하고 있으며, 기판 처리 장치(100)에 의해 처리되는 기판 G의 평면 치수는, 예를 들어 제6 세대의 1500mm×1800mm 정도의 치수로부터, 제10 세대의 2800mm×3000mm 정도의 치수까지를 적어도 포함한다. 또한, 기판 G의 두께는 0.5mm 내지 수 mm 정도이다.

[0017] 도 1에 도시한 기판 처리 장치(100)는 직육면체형의 상자형 처리 용기(10)와, 처리 용기(10) 내에 배치되어 기판 G가 적재되는 평면으로 볼 때 직사각형인 외형의 기판 적재대(60)와, 제어부(90)를 갖는다. 또한, 복수의 실시 형태에 따른 기판 적재대에 대해서는, 이하에 상세히 설명한다.

[0018] 처리 용기(10)는 유전체판(11)에 의해 상하 두 공간으로 구획되어 있으며, 상측 공간은 안테나실을 형성하는 안테나실(12)로 되고, 하방 공간은 처리실을 형성하는 챔버(13)로 된다. 처리 용기(10)에 있어서, 챔버(13)와 안테나실(12)의 경계로 되는 위치에는 직사각형 환형 지지 프레임(14)이 처리 용기(10)의 내측으로 돌출 설치되도록 하여 배치되어 있으며, 지지 프레임(14)에 유전체판(11)이 적재되어 있다. 처리 용기(10)는 접지선(13c)에 의해 접지되어 있다.

[0019] 처리 용기(10)는 알루미늄 등의 금속에 의해 형성되어 있으며, 유전체판(11)은 알루미늄(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 등의 세라믹스나 석영에 의해 형성되어 있다.

[0020] 챔버(13)의 측벽(13a)에는, 챔버(13)에 대해서 기판 G를 반출입하기 위한 반출입구(13b)가 개설되어 있으며, 반출입구(13b)는 게이트 밸브(20)에 의해 개폐 가능하게 되어 있다. 챔버(13)에는 반송 기구를 내포하는 반송실(모두 도시생략)이 인접되어 있으며, 게이트 밸브(20)를 개폐 제어하고, 반송 기구에 의해 반출입구(13b)를 통

해 기관 G의 반출입이 행해진다.

- [0021] 또한, 챔버(13)의 저부에는 복수의 배기구(13d)가 개설되어 있으며, 배기구(13d)에는 가스 배기관(51)이 접속되고, 가스 배기관(51)은 개폐 밸브(52)를 통해 배기 장치(53)에 접속되어 있다. 가스 배기관(51), 개폐 밸브(52) 및 배기 장치(53)에 의해, 가스 배기부(50)가 형성된다. 배기 장치(53)는 터보 분자 펌프 등의 진공 펌프를 갖고, 프로세스 중에 챔버(13) 내를 소정의 진공도까지 진공화가능하게 되어 있다. 또한, 챔버(13)의 적소에 압력계(도시생략)가 설치되어 있으며, 압력계에 의한 모니터 정보가 제어부(90)에 송신되도록 되어 있다.
- [0022] 유전체판(11)의 하면에 있어서, 유전체판(11)을 지지하기 위한 지지 빔이 마련되어 있으며, 지지 빔은 샤워 헤드(30)를 겸하고 있다. 샤워 헤드(30)는, 알루미늄 등의 금속에 의해 형성되어 있으며, 양극 산화에 의한 표면 처리가 실시되어 있어도 된다. 샤워 헤드(30) 내에는, 수평 방향으로 연장 설치되는 가스 유로(31)가 형성되어 있으며, 가스 유로(31)에는, 하방으로 연장 설치되어 샤워 헤드(30) 하방에 있는 처리 공간 S에 면하는 가스 토출 구멍(32)이 연통되어 있다.
- [0023] 샤워 헤드(30)의 상면에는, 가스 유로(31)에 연통하는 가스 공급관(41)이 유전체판(11)의 상측으로부터 하측으로 연장되어 접속되어 있으며, 가스 공급관(41)은 처리 용기(10)의 천장판을 기밀하게 관통하고, 처리 가스 공급원(44)에 접속되어 있다. 가스 공급관(41)의 도중 위치에는 개폐 밸브(42)와 매스 플로우 컨트롤러와 같은 유량 제어기(43)가 개재되어 있다. 가스 공급관(41), 개폐 밸브(42), 유량 제어기(43) 및 처리 가스 공급원(44)에 의해, 처리 가스 공급부(40)가 형성된다. 또한, 가스 공급관(41)은 도중에 분기되어 있으며, 각 분기관에는 개폐 밸브와 유량 제어기 및 처리 가스종에 따른 처리 가스 공급원이 연통되어 있다(도시생략). 플라스마 처리에 있어서는, 처리 가스 공급부(40)로부터 공급되는 처리 가스가 가스 공급관(41)을 통해 샤워 헤드(30)에 공급되고, 가스 토출 구멍(32)을 통해 처리 공간 S로 토출된다.
- [0024] 안테나 용기(12) 내에는, 고주파 안테나(15)가 배치되어 있다. 고주파 안테나(15)는, 구리나 알루미늄 등의 양도전성 금속으로 형성되는 안테나선(15a)을, 환형 혹은 와권형으로 감아 장착함으로써 형성된다. 예를 들어, 환형 안테나선(15a)을 다중으로 배치해도 된다.
- [0025] 안테나선(15a)의 단차에는 안테나 용기(12)의 상방으로 연장 설치되는 급전 부재(16)가 접속되어 있으며, 급전 부재(16)의 상단에는 급전선(17)이 접속되고, 급전선(17)은 임피던스 정합을 행하는 정합기(18)를 통해 고주파 전원(19)에 접속되어 있다. 고주파 안테나(15)에 대해서 고주파 전원(19)으로부터 예를 들어 13.56MHz의 고주파 전력이 인가됨으로써, 챔버(13) 내에 유도 전계가 형성된다. 이 유도 전계에 의해, 샤워 헤드(30)로부터 처리 공간 S로 공급된 처리 가스가 플라스마화되어 유도 결합형 플라스마가 생성되고, 플라스마 중의 이온이 기관 G에 제공된다. 고주파 전원(19)은 플라스마 발생용 소스원이며, 이하에서 상세히 설명하는 바와 같이 기관 적재대(60)에 접속되어 있는 고주파 전원(73)(전원의 일례)은, 발생한 이온을 끌어당겨 운동 에너지를 부여하는 바이어스원으로 된다. 이와 같이, 이온 소스원에는 유도 결합을 이용하여 플라스마를 생성하고, 다른 전원인 바이어스원을 기관 적재대(60)에 접속하여 이온 에너지의 제어를 행함으로써, 플라스마의 생성과 이온 에너지의 제어가 독립적으로 행해져, 프로세스의 자유도를 높일 수 있다. 고주파 전원(19)으로부터 출력되는 고주파 전력의 주파수는, 0.1 내지 500MHz의 범위 내에서 설정되는 것이 바람직하다.
- [0026] 기관 적재대(60)는 상방 기재(61)와 하방 기재(62)가 적층하여 이루어지는 기재(63)를 갖고, 하방 기재(62)에는, 직사각형 평면의 전체 영역을 커버하도록 사행된 온도 조절 매체 유로(62a)가 마련되어 있다. 온도 조절 매체 유로(62a)의 양단에는, 온도 조절 매체 유로(62a)에 대해서 온도 조절 매체가 공급되는 이송 배관(62b)과, 온도 조절 매체 유로(62a)를 유통하여 승온된 온도 조절 매체가 배출되는 복귀 배관(62c)이 연통되어 있다. 도 1에 도시한 바와 같이, 이송 배관(62b)과 복귀 배관(62c)에는 각각, 이송 유로(82)와 복귀 유로(83)가 연통되어 있으며, 이송 유로(82)와 복귀 유로(83)는 칠러(81)에 연통되어 있다. 칠러(81)는, 온도 조절 매체의 온도나 토출 유량을 제어하는 본체부와, 온도 조절 매체를 압송하는 펌프를 갖는다(모두 도시생략). 또한, 온도 조절 매체로서는 냉매가 적용되고, 이 냉매에는, 갈덴(등록상표)이나 플루오리너트(등록상표) 등이 적용된다. 도시예의 온도 조절 형태는, 하방 기재(62)에 온도 조절 매체를 유통시키는 형태이지만, 하방 기재(62)가 히터 등을 내장하고, 히터에 의해 온도 조절하는 형태여도 되고, 온도 조절 매체와 히터의 양쪽에 의해 온도 조절하는 형태여도 된다. 또한, 저항체인 히터는, 텅스텐이나 몰리브덴, 혹은 이들 금속 중 어느 일종과 알루미늄이나 티타늄 등의 화합물로 형성된다. 또한, 도시예는, 하방 기재(62)에 온도 조절 매체 유로(62a)가 형성되어 있지만, 예를 들어 정전 척(66)이 온도 조절 매체 유로를 갖고 있어도 된다.
- [0027] 기재(63)의 상면(기재 상면)에는 정전 척(66)이 형성되고, 정전 척(66)의 상면(정전 척 상면)에는 기관 G가 직접 적재되는 피복층(67)이 형성되어 있다. 피복층(67)에 있어서 기관 G가 적재되는 적재면(67a) 혹은 상방 기

재(61)에 있어서 열전대 등의 온도 센서가 배치되어 있는 경우, 온도 센서에 의한 모니터 정보는, 제어부(90)에 수시 송신된다. 그리고, 송신된 모니터 정보에 기초하여, 기관 적재대(60)(의 피복층(67)) 혹은 상방 기재(61) 및 기관 G의 온도 조절 제어가 제어부(90)에 의해 실행된다. 보다 구체적으로는, 제어부(90)에 의해, 칠러(81)로부터 이송 유로(82)로 공급되는 온도 조절 매체의 온도나 유량이 조정된다. 그리고, 온도 조정이나 유량 조정이 행해진 온도 조절 매체가 온도 조절 매체 유로(62a)에 순환됨으로써, 기관 적재대(60)의 온도 조절 제어가 실행된다.

[0028] 도 1에 도시한 바와 같이, 정전 척(66) 및 상방 기재(61)의 외주와, 직사각형 부재(68)의 상면에 의해 단차부가 형성되고, 이 단차부에는, 직사각형 프레임 형상의 포커스 링(69)이 적재되어 있다. 단차부에 포커스 링(69)이 설치된 상태에 있어서, 포커스 링(69)의 상면 쪽이 정전 척(66)의 상면보다도 낮아지도록 설정되어 있다. 포커스 링(69)은, 알루미늄 등의 세라믹스 혹은 석영 등으로 형성된다. 기관 G가 피복층(67)의 적재면(67a) 및 주변 영역(64b)의 표면에 적재된 상태에 있어서, 포커스 링(69)의 상단부면의 내측단부는 기관 G의 외주연부에 닿는다.

[0029] 하방 기재(62)의 하면에는, 급전 부재(70)가 접속되어 있다. 급전 부재(70)의 하단에는 급전선(71)이 접속되어 있으며, 급전선(71)은 임피던스 정합을 행하는 정합기(72)를 통해 바이어스 전원인 고주파 전원(73)에 접속되어 있다. 기관 적재대(60)에 대해서 고주파 전원(73)으로부터 예를 들어 13.56MHz의 고주파 전력이 인가됨으로써, 플라즈마 발생용의 소스원인 고주파 전원(19)에서 생성된 이온을 기관 G에 끌어당길 수 있다. 따라서, 플라즈마 에칭 처리에 있어서는, 에칭 레이트와 에칭 선택비를 함께 높이는 것이 가능해진다. 또한, 하방 기재(62)에 관통 구멍(도시생략)이 개설되고, 급전 부재(70)가 관통 구멍을 관통해서 상방 기재(61)의 하면에 접속되어 있어도 된다. 이와 같이, 온도 조절 제어가 실행되고, 고주파 전원(73)으로부터 급전되는 기관 적재대(60)는 하부 전극이라 칭할 수 있다.

[0030] 제어부(90)는, 기관 처리 장치(100)의 각 구성부, 예를 들어 칠러(81)나, 고주파 전원(19, 73), 처리 가스 공급부(40), 압력계로부터 송신되는 모니터 정보에 기초하는 가스 배기부(50) 등의 동작을 제어한다. 제어부(90)는, CPU(Central Processing Unit), ROM(Read Only Memory) 및 RAM(Random Access Memory)을 갖는다. CPU는, RAM 등의 기억 영역에 저장된 레시피(프로세스 레시피)에 따라서, 소정의 처리를 실행한다. 레시피에는, 프로세스 조건에 대한 기관 처리 장치(100)의 제어 정보가 설정되어 있다. 제어 정보에는, 예를 들어 가스 유량이나 처리 용기(10) 내의 압력, 처리 용기(10) 내의 온도나 하방 기재(62)의 온도, 프로세스 시간 등이 포함된다.

[0031] 레시피 및 제어부(90)가 적용하는 프로그램은, 예를 들어 하드디스크나 콤팩트 디스크, 광자기 디스크 등에 기억되어도 된다. 또한, 레시피 등은 CD-ROM, DVD, 메모리 카드 등의 가반성 컴퓨터에 의한 판독이 가능한 기억 매체에 수용된 상태에서 제어부(90)에 세트되고, 판독되는 형태여도 된다. 제어부(90)는 그 밖에, 커맨드의 입력 조작 등을 행하는 키보드나 마우스 등의 입력 장치, 기관 처리 장치(100)의 가동 상황을 가시화하여 표시하는 디스플레이 등의 표시 장치 및 프린터 등의 출력 장치와 같은 사용자 인터페이스를 갖고 있다.

[0032] [제1 실시 형태에 따른 기관 적재대와 그 제조 방법]

[0033] 다음으로, 제1 실시 형태에 따른 기관 적재대와 그 제조 방법에 대하여, 도 1 및 도 2를 참조하여 설명한다. 여기서, 도 2는, 제1 실시 형태에 따른 기관 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.

[0034] 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이, 기관 적재대(60)는 기재(63)와, 기재(63)의 상면(63a)에 형성되어 있는 정전 척(66)을 갖는다.

[0035] 기재(63)는, 상방 기재(61)와 하방 기재(62)의 적층체에 의해 형성된다. 상방 기재(61) 및 하방 기재(62)의 평면으로 볼 때 형상은 직사각형이며, 예를 들어 적재되는 기관 G와 동일 정도의 평면 치수를 갖고, 긴 변의 길이는 1800mm 내지 3000mm 정도이고, 짧은 변의 길이는 1500mm 내지 2800mm 정도의 치수로 설정할 수 있다. 이 평면 치수에 대해서, 상방 기재(61)와 하방 기재(62)의 두께의 총계는, 예를 들어 50mm 내지 100mm 정도로 될 수 있다.

[0036] 하방 기재(62)에는, 직사각형 평면의 전체 영역을 커버하도록 사행된 온도 조절 매체 유로(62a)가 마련되어 있으며, 알루미늄 혹은 알루미늄 합금으로 형성된다. 한편, 상방 기재(61)는 알루미늄, 알루미늄 합금, 혹은 스테인리스강에 의해 형성된다. 또한, 기재(63)가, 도시예와 같이 상방 기재(61)와 하방 기재(62)의 두부재의 적층체가 아니라, 알루미늄 혹은 알루미늄 합금 등에 의한 하나의 부재로 형성되어도 된다.

[0037] 기재(63)는, 절연 재료로 이루어지는 직사각형 부재(68) 위에 적재되어 있으며, 도 1에 도시한 바와 같이 직사

각형 부재(68)는 챔버(13)의 저판 위에 고정되어 있다. 직사각형 부재(68)는 주변부에 있어서 프레임 형상으로 되는 기립부를 갖고, 직사각형 부재(68) 위에 적재된 기재(63)를 프레임 형상의 기립부에 의해 둘러싼다.

- [0038] 상방 기재(61)의 상면(63a)에는, 기관 G가 직접 적재되는 정전 척(66)이 형성되어 있다. 정전 척(66)은, 알루미늄 등의 세라믹스를 용사하여 형성되는 유전체층인 세라믹스층(64)과, 세라믹스층(64)의 내부에 매설되어 있어 정전 흡착 기능을 갖는 도전층(65)(전극)을 갖는다. 도 1에 도시한 바와 같이, 도전층(65)은, 급전선(74)을 통해 직류 전원(75)에 접속되어 있다. 제어부(90)에 의해, 급전선(74)에 개재되는 스위치(도시생략)가 온되면, 직류 전원(75)으로부터 도전층(65)에 직류 전압이 인가됨으로써 쿨롱력이 발생한다. 이 쿨롱력에 의해, 기관 G가 정전 척(67)의 상면에 정전 흡착되고, 상방 기재(61)의 상면에 적재된 상태로 유지된다. 이와 같이, 기관 적재대(60)는, 기관 G를 적재하는 하부 전극을 형성한다.
- [0039] 정전 척(66)의 상면(64a)은, 평면으로 볼 때 직사각형 프레임 형상의 주변 영역(64b)과, 주변 영역(64b)보다도 하방으로 오목하게 들어간 평면으로 볼 때 직사각형의 중앙 영역(64c)을 갖는다. 주변 영역(64b)는, 제방부라고 칭할 수도 있다. 정전 척(66)의 중앙 영역(64c)에는, 주변 영역(64b)과의 사이에 평면으로 볼 때 직사각형 프레임 형상의 홈 R을 갖는 상태에서, 기관 G를 적재하는 피복층(67)이 형성되어 있다.
- [0040] 피복층(67)은 연속된 층으로 이루어지고, 비커스 경도가 150Hv 내지 500Hv의 범위에 있는, 불화 금속, 산화 금속, 혹은 산불화 금속에 의해 형성되어 있다. 보다 구체적으로는, 피복층(67)은 주로  $Y_2O_3$ , YOF,  $MgF_2$ ,  $YF_3$ ,  $CaF_2$ , 혹은  $Bi_2O_3$  중 어느 것에 의해 형성되어 있다. 또한, 이들 불화 금속, 산화 금속, 혹은 산불화 금속에 대해서, ZnO 등의 금속 산화물을 첨가해도 된다.
- [0041] 또한, 피복층(67)의 모든 영역에 있어서, 기관 G가 직접 적재되는 적재면(67a)의 표면 조도 Ra는  $2\mu m$  내지  $10\mu m$ 의 범위로 설정되어 있다. 이에 반하여, 정전 척(66)의 주변 영역(64b)의 표면은, 표면 조도 Ra가 1 이하인 연마면을 갖고, 평활한 표면을 갖는다.
- [0042] 기관 G가 적재되는 피복층(67)의 비커스 경도가 150Hv 내지 500Hv의 범위에 있음으로써, 알루미늄(1000Hv)나 무알칼리 유리(530Hv 내지 650Hv)보다도 경도가 낮아진다. 그 때문에, 알루미늄을 재료로 하는 정전 척에 기관 G가 직접 적재되는 기관 적재대와 비교하여, 기관 G의 이면에 있어서의 흠집의 발생을 억제할 수 있다. 특히, 박막화된 기관 G의 이면에 있어서 흠집의 발생을 억제할 수 있음은, 수율의 향상에 기여한다. 또한, 예를 들어 알루미늄(40Hv)이나 테플론(등록상표)(5Hv) 등에 비하여 경도가 높은 점에서, 피복층(67)의 내마모성이 향상된다.
- [0043] 또한, YOF나  $YF_3$  등의 상기 재료를 사용함으로써, 상기한 바람직한 비커스 경도를 실현할 수 있는 것 외에, 예를 들어 불소계 가스나 염소계 가스 등의 플라즈마 가스에 대한 내 플라즈마성을 갖는 피복층(67)을 형성할 수 있다.
- [0044] 또한, 피복층(67)의 적재면(67a)의 미세한 요철 상태를 나타내는 표면 조도 Ra가  $2\mu m$  내지  $10\mu m$ 의 범위로 설정되어 있음으로써, 기관 G의 이면에 흠집을 발생 시키지 않고, 또한 기관 G에 대한 처리 불균일의 발생을 억제할 수 있다. 즉, 피복층(67)에 부착물(디포짓)이 부착되었을 때, 적재면(67a)의 표면 조도 Ra가  $2\mu m$  미만인 경우에는, 이 부착물에 의해 기관 G에 대한 처리 불균일의 발생을 억제하기 어려워진다. 적재면(67a)의 표면 조도 Ra가  $2\mu m$  이상으로 됨으로써, 표면의 오목부 내에 부착물을 트랩할 수 있어, 기관 G에 대한 처리 불균일의 발생을 억제할 수 있다.
- [0045] 한편, 적재면(67a)의 표면 조도 Ra가  $10\mu m$ 를 초과하는 경우에는, 기관 G의 이면에 있어서의 흠집의 발생을 억제하기 어려워진다. 이들 이유에 기초하여, 피복층(67)의 적재면(67a)의 표면 조도 Ra를  $2\mu m$  내지  $10\mu m$ 의 범위로 설정하고 있다.
- [0046] 정전 척(66)과 기관 G의 사이에는, 전열 가스 공급부로부터 공급 유로(모두 도시생략)를 통하여, 예를 들어 He 가스 등의 전열 가스가 공급되도록 되어 있다. 정전 척(66)에는 다수의 관통 구멍(도시생략)이 개설되고, 상방 기재(61) 등에는 공급 유로(도시생략)가 매설되어 있다. 공급 유로나 관통 구멍을 통해 정전 척(66)의 상면(64a)에 형성되어 있는 평면으로 볼 때 직사각형 프레임 형상의 홈 R에 전열 가스를 공급함으로써, 온도 조절 매체 유로(62a)에 온도 조절 매체가 유통되어 온도 조절 제어되는 기관 적재대(60)의 온도가, 전열 가스를 통해 기관 G에 빠르게 열 전달되고, 기관 G의 온도 조절 제어가 행해진다. 특히, 홈 R에 충전된 전열 가스에 의해, 기관 G의 외주 영역을 효과적으로 냉각시키는 것이 가능해진다.
- [0047] 또한, 정전 척(66)의 상면(64a)의 주변 영역(64b)의 표면이, 평활한 연마면을 갖고 있음으로써, 이 연마면과 기

관 G의 밀착성이 양호해져서, 홈 R에 충전된 전열 가스의 시일성을 담보할 수 있다.

- [0048] 또한, 피복층(67)의 적재면(67a) 혹은 상방 기재(61)에는, 열전대(도시생략) 등의 온도 센서가 배치되어, 온도 센서가 적재면(67a) 혹은 상방 기재(61) 및 기관 G의 온도를 수시 모니터링하도록 해도 된다. 기관 적재대(60)에는, 기관 G의 전달을 행하기 위한 복수의 리프터 핀(도시생략)이 기관 적재대(60)의 상면(정전 척(66)의 상면)에 대해서 돌출 함몰 가능하게 마련되어 있다.
- [0049] 여기서, 기관 적재대(60)의 제조 방법의 일례를 개략적으로 설명한다. 우선, 기재(63)를 제작하고, 기재(63)의 상면(63a)에 있어서, 알루미늄 등의 세라믹스를 용사하여 하방의 세라믹스층을 형성하고, 그 위에 도전층(65)을 배치한다. 그리고, 다시 세라믹스를 용사하여 상방의 세라믹스층을 형성함으로써, 도전층(65)이 매설된 세라믹스층(64)이 형성된다. 세라믹스층(64)의 상면(64a)에 있어서, 그 중앙을 팸으로써, 주변 영역(64b)과 중앙 영역(64c)이 형성된다. 또는, 상면(64a)의 중앙을 마스크하여 용사함으로써, 주변 영역(64b)과 중앙 영역(64c)을 형성해도 된다. 주변 영역(64b)의 표면(상면)을 연마 가공으로 평활한 표면으로 마무리함으로써, 정전 척(66)이 형성된다(정전 척을 형성하는 공정).
- [0050] 다음으로, 정전 척(66)의 중앙 영역(64c)에 대해서, YOF나 YF<sub>3</sub> 등의 재료를 용사함으로써, 피복층(67)을 형성한다. 이 용사 시에, 용사 재료의 종류나 입경, 단위 시간당 용사량, 나아가 용사 각도를 선정 혹은 조정한다. 이러한 선정 혹은 조정에 의해, 비커스 경도가 150Hv 내지 500Hv의 범위에 있고, 적재면(67a)의 표면 조도 Ra가 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 범위에 있는 피복층(67)이 형성된다(피복층을 형성하는 공정).
- [0051] 이상의 제조 방법에 의해, 도 1 및 도 2에 도시한 기관 적재대(60)가 제조된다.
- [0052] [제2 실시 형태에 따른 기관 적재대와 그 제조 방법]
- [0053] 다음으로, 제2 실시 형태에 따른 기관 적재대와 그 제조 방법에 대하여, 도 3을 참조하여 설명한다. 여기서, 도 3은, 제2 실시 형태에 따른 기관 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.
- [0054] 도 3에 도시한 기관 적재대(60A)는, 기관 적재대(60)와 마찬가지로 정전 척(66)을 갖는다. 정전 척(66)의 중앙 영역(64c)에는, 주변 영역(64b)과의 사이에 평면으로 볼 때 직사각형 프레임 형상의 홈 R을 갖는 상태에서, 기관 G를 적재하는 피복층(67A)이 형성되어 있다.
- [0055] 피복층(67A)은, 이격하여 단속되는 복수의 볼록부(67Aa)(엠보스)에 의해 형성되어 있는 층으로 이루어지고, 각 볼록부(67Aa)는, 비커스 경도가 150Hv 내지 500Hv의 범위에 있다.
- [0056] 또한, 각 볼록부(67Aa)에 있어서 기관 G가 직접 적재되는 적재면의 표면 조도 Ra는 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 범위로 설정되어 있다. 또한, 피복층(67A)을 형성하는 복수의 볼록부(67Aa)는, 인접하는 볼록부(67Aa)가 기부에 있어서 연속되고, 정전 척(66)의 상면을 피복하도록 해도 된다.
- [0057] 기관 적재대(60)와 마찬가지로, 피복층(67A)을 갖는 기관 적재대(60A)에 있어서도, 피복층(67A)이 우수한 내마모성 및 내플라스마성을 가짐과 함께, 기관 G의 이면에 있어서의 흠집의 발생과 기관 G에 대한 처리 불균일의 발생의 양쪽을 억제할 수 있다.
- [0058] 여기서, 기관 적재대(60A)의 제조 방법도, 실질적으로는 기관 적재대(60)의 제조 방법과 마찬가지로이다. 피복층(67A)이 복수의 볼록부(67Aa)를 갖고 있는 점이 피복층(67)과 상이하지만, 예를 들어 소정 피치의 복수의 구멍이 개설된 메탈 마스크(도시생략)를 중앙 영역(64c)의 상방에 배치하고, 메탈 마스크의 상방으로부터 용사를 실행함으로써, 피복층(67A)을 형성할 수 있다. 이때, 용사 재료의 종류나 입경, 단위 시간당 용사량, 나아가 용사 각도를 선정 혹은 조정함으로써, 볼록부(67Aa)의 표면 조도를 상기한 원하는 범위로 설정할 수 있다. 볼록부(67Aa)의 볼록 형상은, 면 내에 전면 용사한 후, 절삭 가공에 의해 원기둥 혹은 각 기둥 형상으로 팸으로써 형성해도 된다.
- [0059] [제3 실시 형태에 따른 기관 적재대]
- [0060] 다음으로, 제3 실시 형태에 따른 기관 적재대에 대하여, 도 4를 참조하여 설명한다. 여기서, 도 4는, 제3 실시 형태에 따른 기관 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.
- [0061] 도 4에 도시한 기관 적재대(60B)는, 기관 적재대(60)와 달리, 그 상면(64d)이 전체적으로 평탄하게 형성되어 있는 세라믹스층(64A)을 구비하는 정전 척(66A)을 갖고, 이 평탄한 상면(64d) 위에 피복층(67B)을 갖는다.
- [0062] 피복층(67B)은, 표면 조도 Ra가 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 범위에 있어서 연속된 층으로 이루어지는 중앙층(67Ba)과, 중

양층(67Ba)의 외주에 있어서 표면이 평활(표면 조도 Ra가 1 이하)한 외주층(67Bb)을 갖고, 중앙층(67Ba)과 외주층(67Bb)이 홈 R을 통해 연속된 층을 형성하고 있다.

[0063] 기관 적재대(60, 60A)와 마찬가지로, 피복층(67B)을 갖는 기관 적재대(60B)에 있어서도, 피복층(67B)이 우수한 내마모성 및 내 플라즈마성을 가짐과 함께, 기관 G의 이면에 있어서의 흠집의 발생과 기관 G에 대한 처리 불균일의 발생의 양쪽을 억제할 수 있다.

[0064] 또한, 기관 적재대(60, 60A)에서는, 주변 영역(64b)이 알루미늄이나 등의 세라믹스로 형성되어 있는 것에 비하여, 기관 적재대(60B)에서는, 주변 영역(64b)에 상당하는 외주층(67Bb)이 YOF나 YF<sub>3</sub> 등의 상기 재료로 형성되어 있다. 그 때문에, 피복층(67B)에 적재되는 기관 G 중, 외주층(67Bb)에 대응하는 영역에 있어서도 기관 G의 이면에 흠집이 발생하는 것이 억제되어, 기관 G의 유효 면적(제품으로서 이용 가능한 면적)을 증가시킬 수 있다.

[0065] [제4 실시 형태에 따른 기관 적재대]

[0066] 다음으로, 제4 실시 형태에 따른 기관 적재대에 대하여, 도 5를 참조하여 설명한다. 여기서, 도 5는, 제4 실시 형태에 따른 기관 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.

[0067] 도 5에 도시한 기관 적재대(60C)는, 기관 적재대(60B)와 마찬가지로 정전 척(66A)을 갖고, 평탄한 상면(64d) 위에 피복층(67C)을 갖는다.

[0068] 피복층(67C)은, 표면 조도 Ra가 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 범위에 있고, 이격하여 단속되는 복수의 볼록부(엠보스)에 의해 형성되어 있는 층으로 이루어지는 중앙층(67Ca)과, 중앙층(67Ca)의 외주에 있어서 표면이 평활한 외주층(67Cb)을 갖는다. 또한, 중앙층(67Ca)의 외주에 있는 볼록부와 외주층(67Cb)은, 홈 R을 통해 연속된 층을 형성하고 있다. 또한, 중앙층(67Ca)의 복수의 볼록부 및 중앙층(67Ca)의 외주에 있는 볼록부에 있어서, 인접하는 볼록부가 기부에 있어서 연속되고, 정전 척(66A)의 상면을 피복하도록 해도 된다.

[0069] 기관 적재대(60B)와 마찬가지로, 피복층(67C)을 갖는 기관 적재대(60C)에 있어서도, 피복층(67C)이 우수한 내마모성 및 내 플라즈마성을 가짐과 함께, 기관 G의 이면에 있어서의 흠집의 발생과 기관 G에 대한 처리 불균일의 발생의 양쪽을 억제할 수 있다. 또한, 피복층(67C)에 적재되는 기관 G 중, 외주층(67Cb)에 대응하는 영역에 있어서도 기관 G의 이면에 흠집이 발생하는 것이 억제되어, 기관 G의 유효 면적을 증가시킬 수 있다.

[0070] [제5 실시 형태에 따른 기관 적재대]

[0071] 다음으로, 제5 실시 형태에 따른 기관 적재대에 대하여, 도 6을 참조하여 설명한다. 여기서, 도 6은, 제5 실시 형태에 따른 기관 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.

[0072] 도 6에 도시한 기관 적재대(60D)는, 기관 적재대(60B)와 달리, 피복층(67D)이, 중앙층(67Da)과 외주층(67Db)(모두 수평 방향으로 연장되어 있음) 외에, 연직층(67Dc)을 더 갖는다. 연직층(67Dc)은, 외주층(67Db)에 연속되고, 정전 척(66A) 및 기재(63)와 직사각형 부재(68) 사이의 간극(64e)에서 연직 방향으로 연장 돌출되는 층이다.

[0073] 기관 적재대(60B, 60C)와 마찬가지로, 피복층(67D)을 갖는 기관 적재대(60D)에 있어서도, 피복층(67D)이 우수한 내마모성 및 내 플라즈마성을 가짐과 함께, 기관 G의 이면에 있어서의 흠집의 발생과 기관 G에 대한 처리 불균일의 발생의 양쪽을 억제할 수 있다. 또한, 피복층(67D)에 적재되는 기관 G 중, 외주층(67Db)에 대응하는 영역에 있어서도 기관 G의 이면에 흠집이 발생하는 것이 억제되어, 기관 G의 유효 면적을 증가시킬 수 있다.

[0074] 또한, 연직층(67Dc)에 의해, 기관 적재대(60D)를 구성하는 기재(63)나 정전 척(66A)의 측면의 내 플라즈마성을 향상시킬 수 있다.

[0075] [제6 실시 형태에 따른 기관 적재대]

[0076] 다음으로, 제6 실시 형태에 따른 기관 적재대에 대하여, 도 7을 참조하여 설명한다. 여기서, 도 7은, 제6 실시 형태에 따른 기관 적재대의 일례를 나타내는 단면도이다.

[0077] 도 7에 도시한 기관 적재대(60E)는, 기관 적재대(60C)와 달리, 피복층(67E)이, 중앙층(67Ea)과 외주층(67Eb)(모두 수평 방향으로 연장되어 있음) 외에, 연직층(67Ec)을 더 갖는다. 연직층(67Ec)은, 외주층(67Eb)에 연속되고, 정전 척(66A) 및 기재(63)와 직사각형 부재(68) 사이의 간극(64e)에서 연직 방향으로 연장 돌출되는 층이다. 또한, 기관 적재대(60C)와 마찬가지로, 중앙층(67Ea)의 복수의 볼록부 및 중앙층(67Ea)의 외측에 있는 볼록부는 단속적으로 배치되어도 되고, 또한, 인접하는 볼록부가 기부에 있어서 연속하고, 정전 척(66A)의 상면

을 피복하도록 해도 된다.

[0078] 기관 적재대(60D)와 마찬가지로, 피복층(67E)을 갖는 기관 적재대(60E)에 있어서도, 피복층(67E)이 우수한 내마모성 및 내 플라즈마성을 가짐과 함께, 기관 G의 이면에 있어서의 흠집의 발생과 기관 G에 대한 처리 불균일의 발생의 양쪽을 억제할 수 있다. 또한, 피복층(67E)에 적재되는 기관 G 중, 외주층(67Db)에 대응하는 영역에 있어서도 기관 G의 이면에 흠집이 발생하는 것이 억제되어, 기관 G의 유효 면적을 증가시킬 수 있다. 또한, 연직층(67Ec)에 의해, 기관 적재대(60E)를 구성하는 기재(63)나 정전 척(66A)의 측면의 내 플라즈마성을 향상시킬 수 있다.

[0079] [내 플라즈마성 및 기관 이면의 흠집의 발생 유무를 검증한 실험]

[0080] 본 발명자들은, 이하의 표 1에 나타내는 각 비교예 및 각 실시예의 재료를 사용하여 도 1 및 도 2에 도시한 피복층을 갖는 기관 적재대를 제작하고, 각 기관 적재대를 갖는 기관 처리 장치를 사용하여, 불소계 가스와 염소계 가스(모두 플라즈마 가스)에 대한 피복층의 내 플라즈마성의 양부를 검증하였다. 또한, 척 전압 5kV에서의 기관 흡착 시험을 실시하고, 그 때의 기관 이면의 흠집의 유무를 검증하였다. 각 재료종과 각각의 비커스 경도, 내 플라즈마성에 관한 검증 결과 및 기관 이면의 흠집의 유무에 관한 검증 결과를 이하의 표 1에 나타낸다. 또한, 실시예 1 내지 실시예 6에 의한 피복층의 표면 조도 Ra는, 2 $\mu$ m 내지 10 $\mu$ m의 범위로 설정되어 있다.

표 1

재료	비커스 경도 Hv	내 플라즈마성 (불소계 가스)	내 플라즈마성 (염소계 가스)	기관 표면의 흠집의 유무 (척 전압 5kV에서의 기관 흡착 시험)
비교예 1 Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1000	○	○	×
비교예 2 무알칼리 유리	530~650	-	-	-
실시예 1 Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	500	◎	◎	○
실시예 2 YOF	380	◎	◎	-
실시예 3 MgF <sub>2</sub>	280~360	◎	◎	-
실시예 4 YF <sub>3</sub>	300	◎	◎	◎
실시예 5 CaF <sub>2</sub>	160	◎	-	-
실시예 6 Bi <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	150	○	○	◎
비교예 3 Al	40	◎	×	-
비교예 4 테플론	5	×	×	-

[0081] 표 1 중, 내 플라즈마성에 있어서, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>의 절삭량을 1로서 규격화한 경우, 「◎」는 절삭이 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>비로 0.1 이상 1 미만임을 의미하고, 「○」은 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>비로 1 이상 2 미만임을 의미하며, 「×」는 Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>비로 2 이상임을 의미한다. 한편, 기관 이면의 흠집 유무에 있어서, 「◎」는 흠집이 확인되지 않음을 의미하고, 「○」는 약간 흠집이 확인됨을 의미하며, 「×」는 많은 흠집이 확인됨을 의미한다. 또한, 「-」는 데이터 없음을 의미한다.

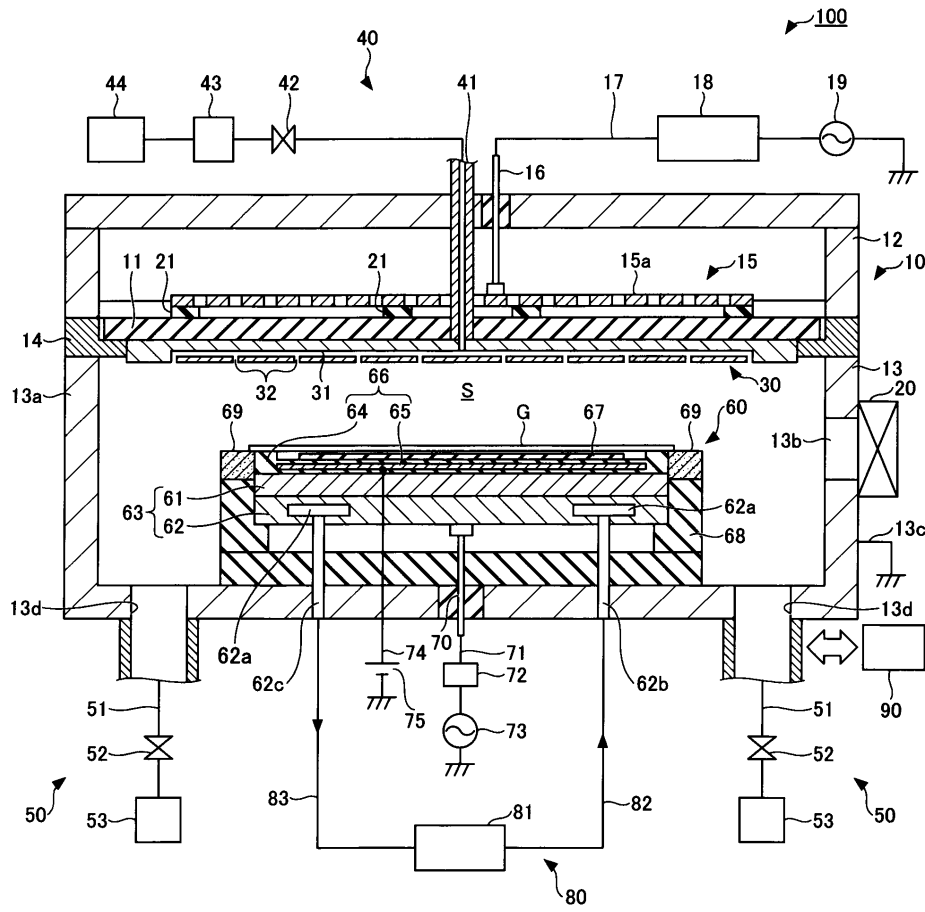
[0083] 표 1로부터, 비교예 1의 알루미늄에서는, 경도가 높은 점에서 기관의 이면에 많은 흠집이 확인되었다. 한편, 실시예 4 및 실시예 6의 재료에서는, 비교예 1의 알루미늄이나 비교예 2의 무알칼리 유리보다도 경도가 낮은 것에 기인하여 기관의 이면에 흠집이 발생하지 않았음이 실증되고 있다. 또한, 피복층의 비커스 경도의 적합한 수치 범위의 상한값에 상당하는 500Hv를 갖는 실시예 1에서는, 약간 흠집이 확인되었으며, 이 결과에 기초하여, 비커

스 정도 500Hv를 수치 범위의 상한값으로 규정하기로 하였다.

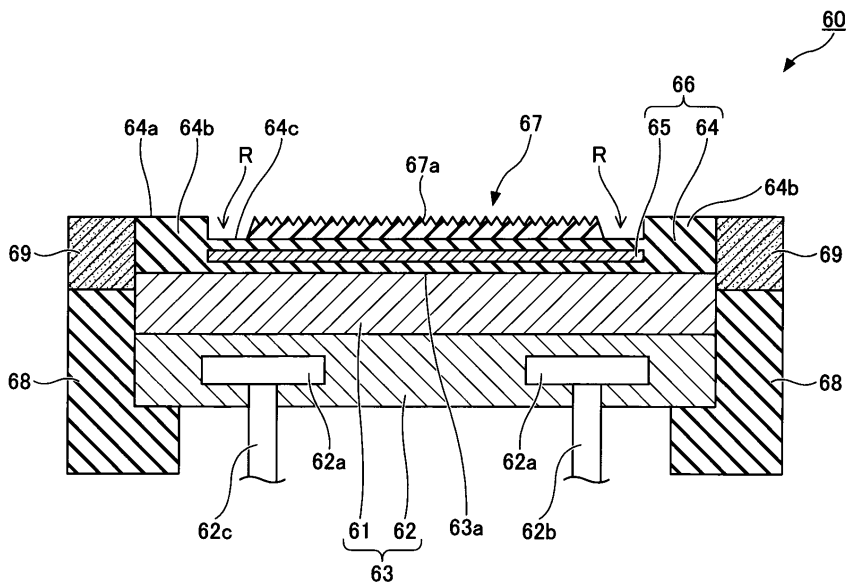
- [0084] 한편, 내 플라즈마성에 관해서는, 비교예 3의 알루미늄에서는 염소계 가스에 있어서, 비교예 4의 테플론에 있어서는 불소계 가스와 염소계 가스의 양쪽에 있어서, 각각 심한 절삭이 확인되었다. 이에 반하여, 실시예 1 내지 실시예 4의 재료에서는, 불소계 가스와 염소계 가스의 양쪽에 있어서 절삭은 거의 확인되지 않고, 실시예 5의 재료에서는, 실험 데이터가 있는 불소계 가스에 있어서 절삭은 거의 확인되지 않았다. 또한, 실시예 6의 재료에서는, 불소계 가스와 염소계 가스의 양쪽에 있어서, 다소의 절삭이 확인되었으며, 이 결과에 기초하여, 비커스 정도 150Hv를 수치 범위의 하한값으로 규정하기로 하였다.
- [0085] 상기 실시 형태에 예를 든 구성 등에 대해서, 그 밖의 구성 요소가 조합되거나 한 다른 실시 형태여도 되며, 또한, 본 개시는 여기에서 나타낸 구성에 전혀 한정되는 것은 아니다. 이 점에 관해서는, 본 개시의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 변경하는 것이 가능하며, 그 응용 형태에 따라서 적절하게 정할 수 있다.
- [0086] 예를 들어, 도시예의 기관 처리 장치(100)는 유전체 창을 구비한 유도 결합형의 플라즈마 처리 장치로서 설명하였지만, 유전체 창 대신에 금속 창을 구비한 유도 결합형 플라즈마 처리 장치여도 되며, 다른 형태의 플라즈마 처리 장치여도 된다. 구체적으로는, 전자 사이클로트론 공명 플라즈마(Electron Cyclotron resonance Plasma; ECP)나 헬리콘파 여기 플라즈마(Helicon Wave Plasma; HWP), 평행 평판 플라즈마(Capacitively coupled Plasma; CCP)를 들 수 있다. 또한, 마이크로파 여기 표면파 플라즈마(Surface Wave Plasma; SWP)를 들 수 있다. 이들 플라즈마 처리 장치는, ICP를 포함하고, 모두 이온 플럭스와 이온 에너지를 독립적으로 제어할 수 있고, 에칭 형상이나 선택성을 자유롭게 제어할 수 있음과 함께,  $10^{11}$  내지  $10^{13} \text{ cm}^{-3}$  정도로 높은 전자 밀도가 얻어진다.
- [0087] 또한, 기관 처리 장치(100)는, 기관 G의 대향면에 고주파 전원(19)에 의한 고주파 안테나를 갖고, 기관 적재대(60)에도 고주파 전원(73)에 의한 고주파 전극을 갖는 장치이지만, 고주파 안테나만 고주파 전원(19)에 접속하고, 기관 적재대(60)는 접지하는 기관 처리 장치여도 된다.
- [0088] 또한, 기관 처리 장치(100)의 하방 기재(62)가 히터를 내장하고, 열 CVD법을 이용하여 성막 처리를 행하는 경우에는, 플라즈마의 생성이 반드시 필요하지는 않다.

도면

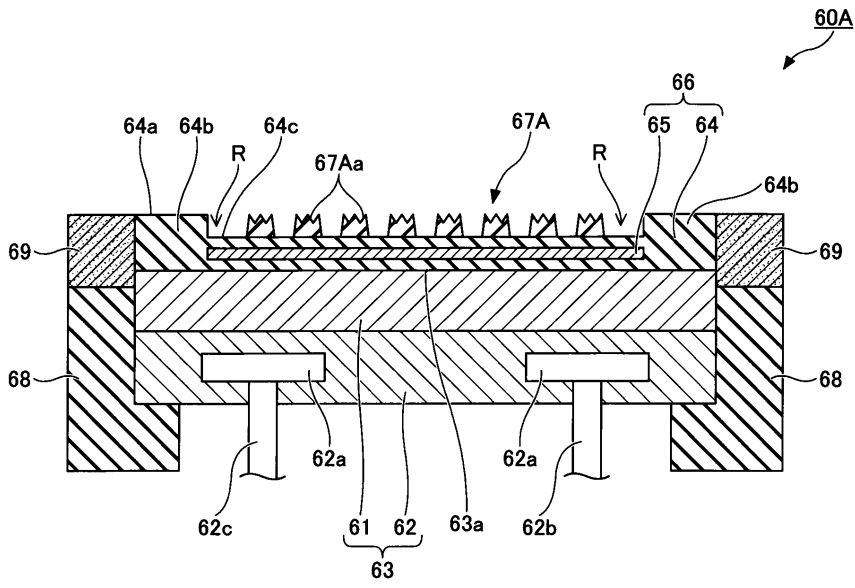
도면1



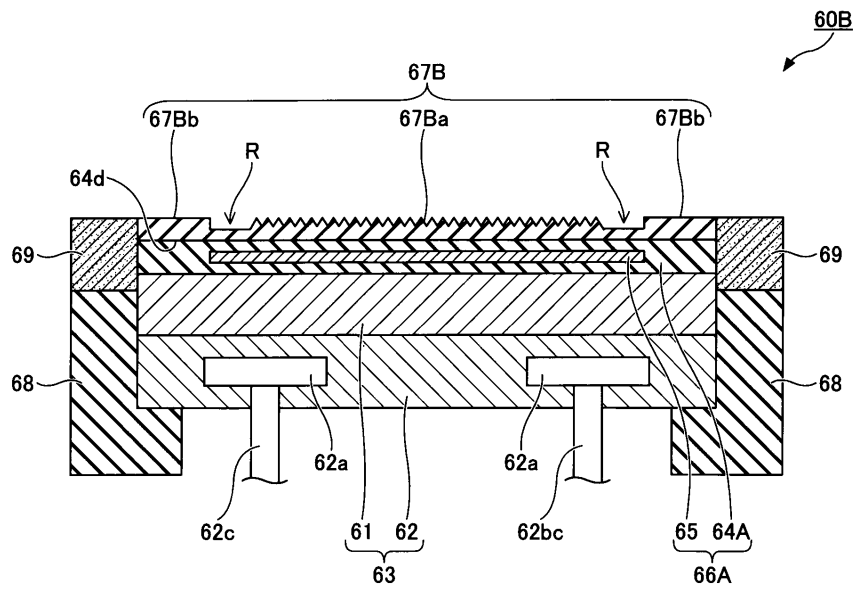
도면2



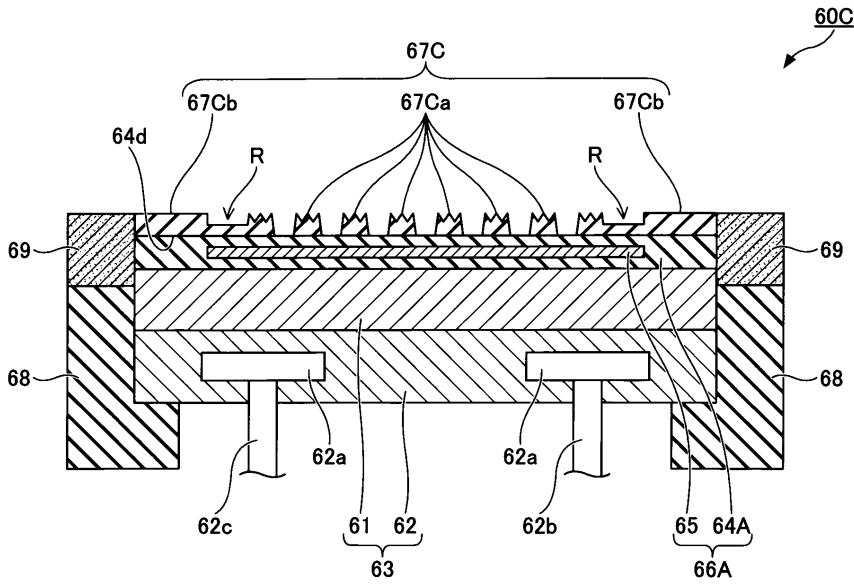
도면3



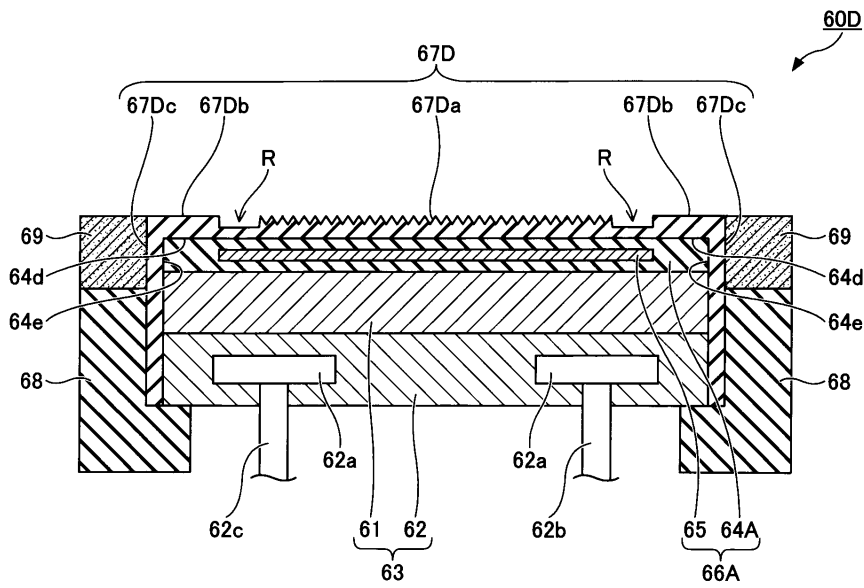
도면4



도면5



도면6



도면7

