



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0052492
(43) 공개일자 2017년05월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/3065 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
H01L 21/3213 (2006.01) H01L 21/324 (2017.01)
H01L 21/67 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H01L 21/3065 (2013.01)
H01L 21/02315 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-0144410
(22) 출원일자 2016년11월01일
심사청구일자 2016년11월01일
- (30) 우선권주장
JP-P-2015-216551 2015년11월04일 일본(JP)
- (71) 출원인
도쿄엘렉트론가부시키키가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1고
- (72) 발명자
사사키 요시히코
일본 야마나시켄 니라사키시 후지이쵸 기타게쵸 2381-1 도쿄 엘렉트론 야마나시 가부시키키가이샤 내
- 미나미 마사토
일본 야마나시켄 니라사키시 후지이쵸 기타게쵸 2381-1 도쿄 엘렉트론 야마나시 가부시키키가이샤 내
- (74) 대리인
제일특허법인

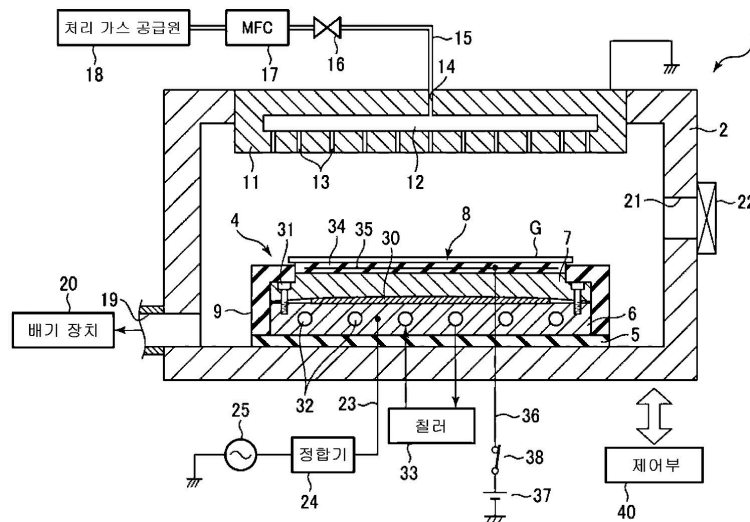
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 기관 탑재대 및 기관 처리 장치

(57) 요약

제 1 부재 및 제 2 부재 간에 미소 간극이 있어도, 메인터넌스성의 악화나 장치 비용의 증가를 초래하는 일 없이, 제 1 부재로부터 제 2 부재로의 양호하고 또한 균일한 열전달을 확보할 수 있는 기관 탑재대를 제공한다. 처리 용기(2) 내에서 피처리 기관에 처리를 실시하는 기관 처리 장치(1)에서 기관을 탑재하는 기관 탑재대(4)는, 베이스가 되는 금속체의 제 1 부재(6)와, 제 1 부재(6) 상에 마련된 금속체의 제 2 부재(7)와, 제 2 부재(7)의 표면에 마련된, 기관을 탑재하는 기관 탑재부(8)와, 제 1 부재(6)에 마련된 온도 조절 수단(32, 33)과, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 사이에 개재되며, 유기 재료로 이루어지는 탄성체로 구성된 탄성체 시트(30)와, 탄성체 시트(30)가 개재된 상태에서 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 적어도 외주를 체결하는 나사(31)를 갖고, 탄성체 시트(30)는 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)가 체결되었을 때에 그들 사이의 미소 간극을 메운다.

대표도



(52) CPC특허분류

H01L 21/32136 (2013.01)

H01L 21/324 (2013.01)

H01L 21/67098 (2013.01)

H01L 21/67248 (2013.01)

H01L 21/6831 (2013.01)

H01L 21/6835 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

처리 용기 내에서 피처리 기관에 처리를 실시하는 기관 처리 장치에서 기관을 탑재하는 기관 탑재대에 있어서,
베이스가 되는 금속제의 제 1 부재와,

상기 제 1 부재 상에 마련된 금속제의 제 2 부재와,

상기 제 2 부재의 표면에 마련된, 기관을 탑재하는 기관 탑재부와,

상기 제 1 부재에 마련된 온도 조절 수단과,

상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재의 사이에 개재되며, 유기 재료로 이루어지는 탄성체로 구성된 탄성체 시트와,

상기 탄성체 시트가 개재된 상태에서 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재의 적어도 외주를 체결하는 체결 부재를 갖고,

상기 탄성체 시트는, 상기 체결 부재에 의해 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재가 체결되었을 때에, 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재의 사이에 형성되는 미소 간극을 메우는 것을 특징으로 하는

기관 탑재대.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재는 이종(異種)의 금속으로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는

기관 탑재대.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 부재에 접속된, 고주파 전력을 공급하기 위한 고주파 전원을 추가로 갖는 것을 특징으로 하는

기관 탑재대.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 온도 조절 수단은, 상기 제 1 부재의 내부에 마련된 온도 조절 매체 유로와, 온도 조절 매체 유로에 온도 조절 매체를 공급하는 온도 조절 매체 공급부를 갖는 것을 특징으로 하는

기관 탑재대.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 기관 탑재부는 기관을 정전 흡착하기 위한 정전 척을 갖는 것을 특징으로 하는

기관 탑재대.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 탄성체 시트는 영률이 1~40MPa인 것을 특징으로 하는
기관 탑재대.

청구항 7

제 6 항에 있어서,
상기 탄성체 시트를 구성하는 재료가 실리콘 고무 또는 불소 고무인 것을 특징으로 하는
기관 탑재대.

청구항 8

제 1 항에 있어서,
상기 기관은 직사각형 형상을 이루며, 상기 제 1 부재, 상기 제 2 부재 및 상기 탄성체 시트는 기관에 대응한
직사각형 형상을 이루는 것을 특징으로 하는
기관 탑재대.

청구항 9

제 8 항에 있어서,
상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재의 장변에 대한 상기 탄성체 시트의 장변의 비율, 및 상기 제 1 부재 및 상기
제 2 부재의 단변에 대한 상기 탄성체 시트의 단변의 비율은 모두 0보다 크고 1보다 작은 것을 특징으로 하는
기관 탑재대.

청구항 10

제 9 항에 있어서,
상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재의 장변에 대한 상기 탄성체 시트의 장변의 비율, 및 상기 제 1 부재 및 상기
제 2 부재의 단변에 대한 상기 탄성체 시트의 단변의 비율은 모두 0.3 이상, 0.9 이하인 것을 특징으로 하는
기관 탑재대.

청구항 11

제 1 항에 있어서,
상기 탄성체 시트는, 초기의 두께를 t_0 으로 하고 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재에 개재되어 눌린 두께를 t_1
로 한 경우에, $t_1/t_0 \times 100(\%)$ 으로 나타내는 눌림량이 50~70%인 것을 특징으로 하는
기관 탑재대.

청구항 12

제 1 항에 있어서,
상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재는 이들의 외주부 및 내측 부분이 체결 부재에 의해 체결되고, 이들 체결 부
재에 의해 체결되었을 때에 형성된 복수의 미소 간극에 각각 상기 탄성체 시트를 개재시키는 것을 특징으로 하
는
기관 탑재대.

청구항 13

피처리 기관에 대해 처리를 실시하기 위한 처리 용기와,
상기 처리 용기 내에서 기관을 탑재하는 제 1 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 기재된 기관 탑재대와,
상기 처리 용기 내에 처리 가스를 공급하는 처리 가스 공급 기구와,

상기 처리 가스 공급 기구로부터 공급된 상기 처리 가스를 상기 처리 용기 내에 도입하는 처리 가스 도입부와, 상기 처리 용기 내를 배기하는 배기 기구를 구비하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 기관을 탑재하는 기관 탑재대 및 그것을 이용한 기관 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 플랫 패널 디스플레이(FPD)의 제조 과정에서, 피처리 기관에 대해 에칭, 스퍼터링, CVD(화학 기상 성장) 등의 처리가 실행된다.

[0003] 이러한 처리를 실시하는 기관 처리 장치로서는, 예컨대, 처리 용기 내에 한쌍의 평행 평판 전극(상부 및 하부 전극)을 배치하고, 하부 전극으로서 기능하는 금속체의 기관 탑재대에 피처리 기관을 탑재하고, 챔버 내를 진공으로 유지한 상태에서, 전극의 적어도 한쪽에 고주파를 인가하여 전극 간에 고주파 전계를 형성하고, 이 고주파 전계에 의해 처리 가스의 플라즈마를 형성하여 피처리 기관에 대해 플라즈마 처리를 실시하는 것이 알려져 있다.

[0004] 이러한 기관 처리 장치의 기관 탑재대로서는, 온도 조절 매체를 통류시켜 온도 조절을 실행하는 제 1 부재와, 그 위에 마련된 제 2 부재의 적층 구조를 갖는 것이 많이 이용되고 있다(예컨대 특허문헌 1).

[0005] 이러한 적층 구조의 기관 탑재대로서, 제 1 부재와 제 2 부재에서 이종(異種)의 금속을 이용하는 경우, 예컨대, 온도 조절 기구가 마련된 제 1 부재를 알루미늄으로 구성하고, 제 2 부재를 스테인리스강으로 구성하는 경우가 있다. 또한, 부식 등을 방지하기 위해서, 제 2 부재의 표면에 세라믹스 피막을 형성하는 경우도 있다. 그러한 경우, 가공 특성이나 세라믹스 피막 때문에, 제 1 부재와 제 2 부재의 각각의 표면에는 굴곡이 생긴다. 이들 이종 금속으로 이루어지는 부재 간의 굴곡의 정도가 상이한 경우에는, 부재끼리를 충분히 밀착시킬 수 없어서, 이들 사이에 미소 간극이 생기고 그 부분에서 열전달이 불충분하게 되어, 열전달이 나쁘고 또한 불균일하게 되어 기관 탑재대 표면의 온도에 편차가 발생해 버리는 경우가 있다.

[0006] 기관 탑재면의 온도의 편차는 양 부재를 연결하는 연결 나사의 조임 토크를 상승시키거나, 연결 나사의 개수를 증가시킴으로써 개선하는 것이 가능하지만, 이들을 채용한 경우는 메인テナンス성이 악화되고, 또한 연결 나사의 개수를 증가시킬 경우는, 또한 진공 시일 등을 위한 구조가 복잡화되어, 장치 비용이 상승해 버린다는 문제도 생긴다.

[0007] 한편, 특허문헌 2, 3에는, 금속 부재 간에 열전도성 시트로서 겔상 폴리머나 카본 시트를 개재시켜 양 부재의 열전도성을 높이는 기술이 개시되어 있다. 그러나, 겔상 폴리머로는 한번 변형되면 복원하기 어렵기 때문에 반복 사용할 수 없어서 메인テナンス성이 좋지 않다. 또한, 카본 시트로는 미소 간극에 추종할 수 없기 때문에, 미소 간극을 충분히 메우지 못해서, 열전달이 불충분하고 또한 불균일하게 되어, 기관 탑재대 표면의 온도의 편차를 해소하는 것이 곤란하다. 또한, 카본 시트의 경우, 절단면으로부터의 발진의 문제도 있다. 이 때문에, 이들 기술도 상기 문제를 해결하는 기술로서는 채용하기 어렵다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제 2001-267303 호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제 2008-171899 호 공보

(특허문헌 0003) 일본 특허 공개 제 2000-299288 호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 따라서, 본 발명은, 제 1 부재 및 제 2 부재 간에 미소 간극이 있어도, 메인터넌스성의 악화나 장치 비용의 증가를 초래하는 일 없이, 제 1 부재로부터 제 2 부재로의 양호하고 또한 균일한 열전달을 확보할 수 있는 기관 탑재대 및 그것을 이용한 기관 처리 장치를 제공하는 것을 과제로 한다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 제 1 관점은, 처리 용기 내에서 피처리 기관에 처리를 실시하는 기관 처리 장치에서 기관을 탑재하는 기관 탑재대로서, 베이스가 되는 금속체의 제 1 부재와, 상기 제 1 부재 상에 마련된 금속체의 제 2 부재와, 상기 제 2 부재의 표면에 마련된, 기관을 탑재하는 기관 탑재부와, 상기 제 1 부재에 마련된 온도 조절 수단과, 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재의 사이에 개재되며, 유기 재료로 이루어지는 탄성체로 구성된 탄성체 시트와, 상기 탄성체 시트가 개재된 상태에서 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재의 적어도 외주를 체결하는 체결 부재를 갖고, 상기 탄성체 시트는, 상기 체결 부재에 의해 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재가 체결되었을 때에, 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재의 사이에 형성되는 미소 간극을 메우는 것을 특징으로 하는 기관 탑재대를 제공한다.
- [0011] 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재가 이종의 금속으로 구성되어 있는 경우에 바람직하다. 상기 제 1 부재에 접속된, 고주파 전력을 공급하기 위한 고주파 전원을 추가로 구비해도 좋다. 상기 온도 조절 수단은, 상기 제 1 부재의 내부에 마련된 온도 조절 매체 유로와, 온도 조절 매체 유로에 온도 조절 매체를 공급하는 온도 조절 매체 공급부를 갖는 것으로 할 수 있다. 상기 기관 탑재부는 기관을 정전 흡착하기 위한 정전 척을 가져도 좋다.
- [0012] 상기 탄성체 시트는, 영률이 1~40MPa인 것이 바람직하며, 상기 탄성체 시트를 구성하는 재료가 실리콘 고무 또는 불소 고무인 것이 바람직하다.
- [0013] 상기 기관은 직사각형 형상을 이루고, 상기 제 1 부재, 상기 제 2 부재 및 상기 탄성체 시트는 기관에 대응한 직사각형 형상을 이루고 있는 것이 바람직하다. 이 경우에, 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재의 장변에 대한 상기 탄성체 시트의 장변의 비율, 및 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재의 단변에 대한 상기 탄성체 시트의 단변의 비율은 모두 0보다 크고 1보다 작은 것이 바람직하며, 또한, 0.3 이상, 0.9 이하인 것이 보다 바람직하다.
- [0014] 상기 탄성체 시트는, 초기의 두께를 t_0 으로 하고, 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재에 개재되어 눌린 두께를 t_1 로 한 경우에, $t_1/t_0 \times 100(\%)$ 으로 나타내는 눌림량이 50~70%인 것이 바람직하다.
- [0015] 상기 제 1 부재 및 상기 제 2 부재는 이들의 외주부 및 내측 부분이 체결 부재에 의해 체결되고, 이들 체결 부재에 의해 체결되었을 때에 형성된 복수의 미소 간극에 각각 상기 탄성체 시트를 개재시키는 구성으로 할 수도 있다.
- [0016] 본 발명의 제 2 관점은, 피처리 기관에 대해 처리를 실시하기 위한 처리 용기와, 상기 처리 용기 내에서 기관을 탑재하는 상기 제 1 관점의 기관 탑재대와, 상기 처리 용기 내에 처리 가스를 공급하는 처리 가스 공급 기구와, 상기 처리 가스 공급 기구로부터 공급된 상기 처리 가스를 상기 처리 용기 내에 도입하는 처리 가스 도입부와, 상기 처리 용기 내를 배기하는 배기 기구를 구비하는 것을 특징으로 하는 기관 처리 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명에 의하면, 제 1 부재와 제 2 부재 사이에 유기 재료로 이루어지는 탄성체로 구성된 탄성체 시트를 개재시켜서, 체결 부재에 의해 제 1 부재 및 제 2 부재가 체결되었을 때에, 탄성체 시트가 제 1 부재 및 제 2 부재의 사이에 형성되는 미소 간극을 메우므로, 제 1 부재 및 제 2 부재 사이에 미소 간극이 있어도, 메인터넌스성의 악화나 장치 비용의 증가를 초래하는 일 없이, 제 1 부재로부터 제 2 부재로의 양호하며 또한 균일한 열전달을 확보할 수 있다. 이 때문에, 기관 탑재대의 표면의 온도를 단시간에 안정화시킬 수 있는 동시에, 기관 탑재대의 표면의 온도를 균일하게 할 수 있다. 또한, 탄성체 시트는 탄성체이며 복원성을 갖기 때문에, 반복 사용이 가능하고, 그 점에서 메인터넌스성이 양호하다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 기관 탑재대를 이용한 기관 처리 장치의 일 예인 플라즈마 에칭 장치를 도시하는 단면도,

도 2는 탄성체 시트의 형상 및 눌림량을 설명하기 위한 도면,

도 3은 본 발명의 제 1 실시형태에 있어서 제 1 부재 및 제 2 부재의 사이에 탄성체 시트를 개재하지 않을 때의 기관 탑재대 표면의 온도 분포예를 도시하는 모식도,

도 4는 본 발명의 제 1 실시형태에 있어서 제 1 부재 및 제 2 부재의 사이에 탄성체 시트를 개재시켰을 때의 기관 탑재대 표면의 온도 분포예를 도시하는 모식도,

도 5는 탄성체 시트를 마련하지 않는 경우와 마련한 경우에 대해, 기관 탑재대의 표면 온도의 시간 변화에 대해 실제로 측정된 결과를 나타내는 도면,

도 6은 본 발명의 제 2 실시형태에 따른 기관 탑재대를 도시하는 단면도,

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 있어서 제 1 부재 및 제 2 부재의 사이에 탄성체 시트를 개재시키지 않을 때 및 개재시켰을 때의 기관 탑재대 표면의 온도 분포예를 도시하는 모식도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태에 대해 설명한다. 또한, 전체 도면에 걸쳐서, 공통의 부분에는 공통의 참조 부호를 부여한다.
- [0020] <제 1 실시형태>
- [0021] 우선, 제 1 실시형태에 대해 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 기관 탑재대를 이용한 기관 처리 장치의 일 예인 플라즈마 에칭 장치를 도시하는 단면도이다.
- [0023] 도 1에 도시하는 바와 같이, 이 플라즈마 에칭 장치(1)는 FPD용의 직사각형 형상 유리 기관(이하, 단순히 "기관"이라 기재함)(G)에 대해 에칭을 실행하는 용량 결합형 평행 평판 플라즈마 에칭 장치로서 구성되어 있다. FPD로서는, 액정 디스플레이(LCD), 일렉트로 루미네선스(Electro Luminescence: EL) 디스플레이, 플라즈마 디스플레이 패널(PDP) 등이 예시된다.
- [0024] 플라즈마 에칭 장치(1)는 피처리 기관인 기관(G)을 수용하는 처리 용기로서의 챔버(2)를 구비하고 있다. 챔버(2)는, 예컨대, 표면이 알루미늄 처리(양극 산화 처리)된 알루미늄으로 이루어지며, 기관(G)의 형상에 대응하여 사각통 형상으로 형성되어 있다.
- [0025] 챔버(2) 내의 바닥벽에는, 알루미늄 등의 절연성 세라믹스로 이루어지는 절연 부재(5)를 거쳐서, 기관(G)을 탑재하는 동시에 하부 전극으로서 기능하는 직사각형 형상을 이루는 기관 탑재대(4)가 마련되어 있다. 기관 탑재대(4)의 상세한 구조는 후술한다.
- [0026] 챔버(2)의 상부 또는 상벽에는, 챔버(2) 내에 처리 가스를 공급하는 동시에 상부 전극으로서 기능하는 직사각형 형상을 이루는 샤워 헤드(11)가 기관 탑재대(4)와 대향하도록 마련되어 있다. 샤워 헤드(11)는 내부에 처리 가스를 확산시키는 가스 확산 공간(12)이 형성되어 있는 동시에, 하면 또는 기관 탑재대(4)와의 대향면에 처리 가스를 토출하는 복수의 토출 구멍(13)이 형성되어 있다. 이 샤워 헤드(11)는 접지되어 있으며, 기관 탑재대(4)와 함께 한쌍의 평행 평판 전극을 구성하고 있다.
- [0027] 샤워 헤드(11)의 상면에는 가스 도입구(14)가 마련되고, 이 가스 도입구(14)에는 처리 가스 공급관(15)이 접속되어 있으며, 이 처리 가스 공급관(15)에는 밸브(16) 및 매스 플로우 컨트롤러(17)를 거쳐서 처리 가스 공급원(18)이 접속되어 있다. 처리 가스 공급원(18)으로부터는 에칭을 위한 처리 가스가 공급된다. 처리 가스로서는, 할로젠계의 가스, O₂ 가스, Ar 가스 등 통상 이 분야에서 이용되는 가스를 이용할 수 있다.
- [0028] 챔버(2)의 측벽 하부에는 배기관(19)이 접속되어 있으며, 이 배기관(19)에는 배기 장치(20)가 접속되는 동시에, 도시하지 않은 압력 조정 밸브가 마련되어 있다. 배기 장치(20)는 터보 분자 펌프 등의 진공 펌프를 구비하고 있으며, 이에 의해 챔버(2) 내를 배기하여 소정의 진공도까지 진공 흡인 가능하도록 구성되어 있다. 챔버(2)의 측벽에는, 기관(G)을 반입출하기 위한 반입·반출구(21)가 형성되어 있는 동시에, 이 반입·반출구(21)를 개폐하는 게이트 밸브(22)가 마련되어 있으며, 반입·반출구(21)의 개방 시에, 도시하지 않은 반송 수단에 의해, 기관(G)의 챔버(2)에 대한 반입출이 실행되도록 구성되어 있다.
- [0029] 또한, 플라즈마 에칭 장치(1)는 플라즈마 에칭 장치(1)의 각 구성부를 제어하기 위한 마이크로프로세서(컴퓨

터)를 갖는 제어부(40)를 구비하고 있다.

[0030] 다음에, 기관 탑재대(4)의 상세한 구조에 대해 설명한다.

[0031] 기관 탑재대(4)는, 절연 부재(5) 위에 마련된, 베이스가 되는 제 1 부재(6)와, 제 1 부재(6) 위에 마련된 제 2 부재(7)와, 제 2 부재(7)의 표면에 마련된 기관 탑재부인 정전 척(8)과, 제 1 부재(6), 제 2 부재(7) 및 정전 척(8)의 측벽을 덮는 측벽 절연 부재(9)를 갖고 있다. 제 1 부재(6), 제 2 부재(7) 및 정전 척(8)은 기관(G)의 형상에 대응한 직사각형 형상을 이루며, 기관 탑재대(4)의 전체가 사각 판 형상 또는 기둥 형상으로 형성되어 있다. 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)는 모두 금속제이며, 이들은 이중의 금속으로 이루어져 있다. 예컨대 제 1 부재(6)는 알루미늄으로 이루어지며, 제 2 부재(7)는 스테인리스강으로 이루어진다. 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이에는 탄성체 시트(30)가 개장되어 있으며, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)는 외주가 체결 부재로서의 복수의 외주 나사(31)에 의해 체결되어 있다.

[0032] 제 1 부재(6)에는, 온도 조절 매체로서 냉각 매체를 통류시키는 냉매 유로(32)가 마련되어 있으며, 냉매 유로(32)에는 온도 조절 매체 공급부인 칠러(33)로부터 냉각 매체가 순환 공급되도록 되어 있다. 이에 의해, 제 1 부재(6)가 소정 온도로 온도 조절되고, 제 1 부재(6)로부터 탄성체 시트(30)를 거쳐서 제 2 부재(7)로 열전달되며, 제 2 부재(7)를 거쳐서 기관(G)이 냉각되게 되어 있다.

[0033] 또한, 제 1 부재(6)에는, 고주파 전력을 공급하기 위한 급전선(23)이 접속되어 있으며, 이 급전선(23)에는 정합기(24) 및 고주파 전원(25)이 접속되어 있다. 고주파 전원(25)으로부터는 예컨대 13.56MHz의 고주파 전력이 제 1 부재(6)에 공급되며, 상부 전극으로서 기능하는 샤워 헤드(11)와의 사이에 고주파 전계가 형성되어 처리 가스의 플라즈마가 생성되게 되어 있다.

[0034] 제 2 부재(7)는 상부가 볼록 형상을 이루고, 그 볼록 형상부에 정전 척(8)이 형성되어 있다. 정전 척(8)은 절연체로 이루어지는 본체(34)와, 본체(34)의 내부에, 기관(G)의 면내 방향(즉 수평 방향)을 따라서 마련된 흡착 전극(35)을 갖는다. 흡착 전극(35)은 판 형상, 막 형상, 격자 형상, 망 형상 등 여러 가지의 형태를 취할 수 있다. 흡착 전극(35)에는 급전선(36)을 거쳐서 직류 전원(37)이 접속되어 있어서, 흡착 전극(35)에 직류 전압이 인가되도록 되어 있다. 흡착 전극(35)으로의 급전은 스위치(38)로 온 오프되게 되어 있다. 그리고, 흡착 전극(35)에 직류 전압을 인가함으로써, 정전 흡착력에 의해 기관(G)이 흡착된다.

[0035] 측벽 절연 부재(9)와 정전 척(8)의 본체(34)는 알루미늄이나 등의 절연성 세라믹스로 구성되어 있다.

[0036] 기관 탑재대(4)에는, 기관(G)의 수수를 실행하기 위한 복수의 리프터 핀(도시 생략)이 기관 탑재대(4)의 상면(즉 정전 척(8)의 상면)에 대해 돌출 가능하게 마련되어 있으며, 기관(G)의 수수는 기관 탑재대(4)의 상면으로부터 상방으로 돌출한 상태의 리프터 핀에 대해 실행된다. 또한, 기관 탑재대(4)에 기관(G)이 탑재된 상태에서, 기관(G)과 기관 탑재대(4) 사이에 열전달을 위한 전열 가스가 공급되게 되어 있다. 전열 가스로서는 열전달성이 높은 He 가스를 바람직하게 이용할 수 있다.

[0037] 탄성체 시트(30)는 기관 탑재대(4)의 형상에 대응한 직사각형 형상을 이루고 있으며, 유기 재료로 이루어지는 탄성체로 구성되어 있다. 이 때문에, 탄성체 시트(30)는 탄성 변형되기 쉬워서, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 외주부를 외주 나사(31)에 의해 체결했을 때에 비교적 용이하게 눌러서, 제 1 부재(6)의 상면 및 제 2 부재(7)의 형상에 따라 변형된다. 이 때문에, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 사이에 형성되는 미소 간극을 메우고, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)에 밀착한다. 또한, 탄성체 시트(30)는 탄성체이기 때문에, 외주 나사(31)의 체결을 해제했을 때에는 원래의 형상으로 복원된다.

[0038] 이와 같이, 탄성체 시트(30)는 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이의 미소 간극을 메우고, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)에 밀착하므로, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이의 열전달이 양호하며 또한 균일하게 되어, 기관 탑재대(4)의 표면(기관 탑재면)의 온도를 단시간에 균일하게 할 수 있다. 또한, 탄성체 시트(30)는 변형된 후에 원래의 형상으로 복원되므로 반복 사용이 가능하다.

[0039] 이와 같이 미소 간극을 메우는 관점에서, 탄성체 시트(30)의 영률이 낮은 것이 바람직하며, 1~40MPa의 범위가 바람직하다. 보다 바람직하게는 1~10MPa의 범위이다. 또한, 탄성체 시트(30)는 취급성, 내열성, 내한성, 내약품성이 좋은 것이 바람직하다. 이러한 관점에서, 탄성체 시트(30)를 구성하는 재료로서, 실리콘 고무나 불소 고무가 바람직하다. 이들은 모두 영률이 1~40MPa의 범위이고, 일반적으로 이용되는 것에서는 1~10MPa로서, 바람직한 영률을 갖고 있어서, 탄력성이 양호하다. 또한, 이들은 취급성도 좋고, 사용 온도 범위에 대해서는 실리콘 고무가 -70~200℃, 불소 고무가 -10~230℃이며, 모두 내열성, 내한성에도 우수하다.

- [0040] 기관 탑재대(4)에서는, 제 1 부재(6)에 고주파(RF) 전력이 인가되기 때문에, 표피 효과에 의한 RF 경로를 확보하는 관점에서, 도 2의 (a) 및 (b)에 도시하는 바와 같이, 탄성체 시트(30)의 각 변의 길이를 기관 탑재대(4)의 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 각 변의 길이보다 짧게 한다. 또한, 도 2의 (b)에 도시하는 바와 같이, 탄성체 시트(30)의 장변의 길이를 a, 단변의 길이를 b로 하고, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 장변의 길이를 c, 단변의 길이를 d로 했을 때, 표피 효과에 의한 RF 경로를 충분히 확보하는 관점에서, $a/c < 1$, $b/d < 1$ 로 하는 것이 바람직하며, 또한, $a/c \leq 0.9$, $b/d \leq 0.9$ 로 하는 것이 보다 바람직하다. 또한, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이의 열전달이 보다 양호하게 또한 균일하게 되기 위해서는, $a/c > 0$, $b/d > 0$ 으로 하는 것이 바람직하며, 또한, $a/c \geq 0.3$, $b/d \geq 0.3$ 으로 하는 것이 보다 바람직하다. 즉, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 장변에 대한 탄성체 시트(30)의 장변의 비율, 및 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 단변에 대한 탄성체 시트(30)의 단변의 비율은 모두 0.3 이상, 0.9 이하인 것이 바람직하다.
- [0041] 또한, 탄성체 시트(30)는 눌리는 것에 의해 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)의 미소 간극을 메우지만, 도 2의 (c)에 도시하는 바와 같이, 초기 두께를 t_0 , 눌린 두께를 t_1 로 한 경우에, $t_1/t_0 \times 100(\%)$ 으로 나타내는 눌림량이 적으면, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)의 미소 간극을 메우기 어려워지는 경향이 있다. 또한, 눌림량이 너무 많으면 외주 나사(31)의 체결력이 과대해져 버린다. 이 때문에, 탄성체 시트(30)의 눌림량은 50% 이상, 70% 이하가 바람직하다. 또한, 탄성체 시트(30)의 초기 두께 t_0 는 0.3~0.5mm인 것이 바람직하다. 탄성체 시트(30)가 0.3mm 이하로는 미소 간극을 충분히 메울 수 없으며, 또한, 0.5mm보다 두꺼우면 외주 나사(31)의 체결력이 너무 커진다.
- [0042] 다음에, 이상과 같이 구성된 플라즈마 에칭 장치(1)에 있어서의 처리 동작에 대해 설명한다. 이하의 처리 동작은 제어부(40)의 제어 하에서 실행된다.
- [0043] 우선, 배기 장치(20)에 의해 챔버(2) 내를 배기하여 소정의 압력으로 하고, 게이트 밸브(22)를 개방하여 반입·반출구(21)로부터 도시하지 않은 반송 수단에 의해 기관(G)을 반입하고, 도시하지 않은 리프터 핀을 상승시킨 상태에서 그 위에 기관(G)을 받고, 리프터 핀을 하강시키는 것에 의해 기관 탑재대(4) 상에 기관(G)을 탑재시킨다. 반송 수단을 챔버(2)로부터 퇴피시킨 후, 게이트 밸브(22)를 닫는다.
- [0044] 이 상태에서, 압력 조정 밸브에 의해 챔버(2) 내의 압력을 소정의 진공도로 조정하는 동시에, 처리 가스 공급원(18)으로부터, 처리 가스 공급관(15) 및 샤워 헤드(11)를 거쳐서 처리 가스를 챔버(2) 내에 공급한다.
- [0045] 그리고, 고주파 전원(25)으로부터 정합기(24)를 거쳐서 기관 탑재대(4)의 제 1 부재(6)에 고주파(RF) 전력을 인가하고, 하부 전극으로서의 기관 탑재대(4)와 상부 전극으로서의 샤워 헤드(11) 사이에 고주파 전계를 일으키게 하여 챔버(2) 내의 처리 가스를 플라즈마화시킨다. 이때에, 직류 전원(37)으로부터 정전 척(8)의 흡착 전극(35)에 직류 전압을 인가하는 것에 의해, 기관(G)은 플라즈마를 거쳐서 쿨롱력에 의해 기관 탑재대(4)의 표면에 기관 탑재면에 흡착 고정된다.
- [0046] 이 상태에서, 챔버(2) 내의 플라즈마에 의해, 기관(G)의 에칭 처리가 진행된다.
- [0047] 이때, 제 1 부재(6)의 냉매 유로(32)에 칠러(33)로부터 소정 온도의 냉각 매체를 순환 공급하여 기관 탑재대(4)를 온도 조절하고, 기관(G)의 온도를 제어한다.
- [0048] 그런데, 기관 탑재대(4)의 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)는 금속 재료를 가공하여 제작되기 때문에, 그 표면에 굴곡이 생긴다. 예컨대, 한 변의 길이가 1m 이상인 경우, 굴곡의 제작 오차가 0.1mm 정도 있다. 또한, 제 2 부재(7)의 표면에 정전 척(8)이 마련되는 것에 의해서도 제 2 부재(7)의 표면에 굴곡이 생긴다. 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)가 이중 금속이기 때문에 가공 마무리의 정밀도가 상이한 것이나, 제 2 부재(7)의 표면에만 정전 척(8)이 마련되는 것 등으로부터, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)의 표면에는 굴곡의 차이가 생긴다. 이 때문에, 종래와 같이 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)를 직접 나사로 체결하면, 부재 간에 미소 간극이 생긴다. 미소 간극 내는 진공이기 때문에, 미소 간극이 큰 부분은 열전달성이 나쁘고, 반대로, 미소 간극이 작은 부분은 열전달성이 양호하다. 따라서, 미소 간극에 의해 열전달이 나빠져 기관 탑재대(4)의 표면 온도가 안정되기까지 시간이 걸리는 동시에, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이에서 미소 간극이 불균일하게 존재하는 경우에는, 제 1 부재(6)로부터 제 2 부재(7)로의 열전달이 불균일하게 되어, 기관 탑재대(4)의 표면(기관 탑재면)의 면내 온도에 편차가 생긴다.
- [0049] 예컨대, 도 3의 (a)와 같이, 중앙부의 미소 간극의 간격이 큰 경우의 기관 탑재대(4)의 표면의 온도는 나사 고정되어 있는 주변부(예지)에서는 높아지고, 간극이 큰 중앙부(센터)에서는 낮아지며, 중간부(미들)에서는 중간 온도가 된다. 그리고, 간극이 큰 중앙부에서는 열전달이 나빠, 온도가 안정될 때까지 시간이 걸리며, 또한, 면

내 온도에 편차가 생긴다. 반대로, 도 3의 (b)와 같이, 중앙부의 미소 간극이 작은 경우의 기관 탑재대(4)의 표면의 온도는 나사 고정되어 있는 주연부(예지)에서는 높아지고, 간극이 작은 중앙부(센터)에서도 높아지며, 중간부(미들)에서는 도 3의 (a)의 경우와 마찬가지로의 중간 온도가 된다. 이와 같이, 도 3의 (b)의 경우도, 도 3의 (a)보다는 작지만 역시 면내 온도에 편차가 생긴다.

[0050] 기관(G)이 탑재되는 기관 탑재대(4)의 표면 온도의 편차가 큰 경우는 기관 처리 시의 예칭 레이트의 분포에 불균일이 생긴다. 또한, 간극이 큰 부분에서는 온도가 안정되기까지 시간이 걸려, 처리 시간의 영향이 발생하거나 한다. 또한, 기관 탑재대(4)에 의해, 예컨대, 도 3의 (a)의 경우와 도 3의 (b)의 경우와 같이, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 굴곡(휨)에 개체차(個體差)가 있는 경우는, 장치에 따라 온도 분포가 달라서 장치 간 차이의 요인이 된다.

[0051] 기관 탑재대(4)의 표면(기관 탑재면)의 온도의 편차는 양 부재를 연결하는 나사의 조임 토크를 상승시키거나 나사의 개수를 증가시킴으로써 개선할 수 있지만, 이들을 채용한 경우는 메인터넌스성이 악화되고, 또한 연결 나사의 개수를 증가시킬 경우는 장치 비용이 상승해 버린다는 문제도 생긴다.

[0052] 그래서, 본 실시형태에서는, 기관 탑재대(4)에 있어서, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이에 탄성체 시트(30)를 개재시킨다. 탄성체 시트(30)는 기관 탑재대(4)의 형상에 대응한 직사각형 형상을 이루고 있으며, 유기 재료로 이루어지는 탄성체(전형적으로는 고무)로 구성되어 있다. 이 때문에, 탄성체 시트(30)는 탄성 변형되기 쉬워, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 외주부를 외주 나사(31)에 의해 체결했을 때에 비교적 용이하게 눌리고, 제 1 부재(6)의 상면 및 제 2 부재(7)의 형상에 따라서 변형된다. 이 때문에, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 사이에 형성되는 미소 간극을 메우고, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)에 밀착한다. 또한, 탄성체 시트(30)는 탄성체이기 때문에, 외주 나사(31)의 체결을 해제했을 때에는 원래의 형상으로 복원된다.

[0053] 이와 같이, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)를 외주 나사(31)로 체결했을 때에, 탄성체 시트(30)가 변형되어 이들 사이의 미소 간극을 메우고, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)에 밀착하므로, 이 탄성체 시트(30)가 버퍼층으로서 기능하여, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이의 열전달이 균일해져서, 기관 탑재대(4)의 기관 탑재면의 온도를 균일하게 할 수 있다. 또한, 미소 간극의 부분의 열전달이 양호해지기 때문에, 기관 탑재대(4)의 표면의 온도가 안정화될 때까지의 시간을 단축할 수도 있다. 또한, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)의 굴곡(휨)에 편차가 있어도, 탄성체 시트(30)가 양 부재에 밀착하는 것에 의해, 기관 탑재대(4)의 표면(기관 탑재면) 온도의 개체차를 없앨 수 있다. 예컨대, 도 3의 (a)의 경우와 도 3의 (b)의 경우와 같이, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 굴곡(휨)이 다른 경우라도, 도 4의 (a) 및 도 4의 (b)와 같이 탄성체 시트(30)를 개재시키는 것에 의해, 양자의 기관 탑재대(4)의 표면의 온도를 균일하게 할 수 있으며, 나아가, 양자의 표면 온도 자체의 값이나 온도 안정화까지의 시간도 동등하게 할 수 있다.

[0054] 또한, 탄성체 시트(30)는 탄성체로서 복원성을 갖기 때문에, 반복 사용이 가능하며, 양호한 메인터넌스성을 확보할 수 있다.

[0055] 이와 같이, 본 실시형태에 의하면, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이에 탄성체 시트(30)를 개재시키는 것에 의해, 제 1 부재(6)로부터 제 2 부재(7)로 양호하고 균일하게 열전달할 수 있어서, 기관 탑재대(4)의 표면의 온도를 단시간에 안정화시킬 수 있는 동시에, 기관 탑재대(4)의 표면의 온도를 균일하게 할 수 있다. 이 때문에, 체결 나사의 과잉의 토크 업이나 나사의 개수의 증가를 실행할 필요가 없어서, 그에 수반하는 메인터넌스성의 악화나 장치 비용의 증가를 초래하는 일이 없다. 또한, 탄성체 시트(30)는 반복하여 사용할 수 있으므로, 그 점에서도 메인터넌스성이 양호하다.

[0056] 탄성체 시트(30)에 의해 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)의 미소 간극을 용이하게 메우기 위해서는, 탄성체 시트(30)의 영률이 낮은 것이 바람직하며, 1~40MPa의 범위가 바람직하다. 보다 바람직하게는 1~10MPa이다. 또한, 탄성체 시트(30)는 취급성, 내열성, 내한성이 좋은 것이 바람직하다. 이들을 고려하면 탄성체 시트(30)로서는 실리콘 고무나 불소 고무가 바람직하다. 이들은 모두 영률이 1~40MPa의 범위이며, 일반적으로 이용되는 것에서는 1~10MPa로서, 바람직한 영률을 갖고 있어서, 탄력성이 양호하다. 또한, 이들은 취급성도 좋고, 사용 온도 범위에 대해서는 실리콘 고무가 -70~200℃, 불소 고무가 -10~230℃여서 모두 내열성, 내한성에도 우수하다.

[0057] 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이에 개재시키는 시트로서, 특허문헌 2에 기재된 바와 같은 방열 겔 시트(겔상 폴리머)를 마련하는 경우에는, 변형되기 쉽고, 열전도율이 2.1W/mK로 높기 때문에, 양호하고 균일한 열전달을 달성할 수 있지만, 탄성체가 아니기 때문에, 한번 변형되면 복원되지 않아서, 반복 사용이 곤란하며, 메인터넌스성이 나쁘고, 취급성도 좋지 않다. 또한, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이에 개재시키는 시트로서 금속 재

료를 이용하면 열전도율이 높고, 예컨대 알루미늄(A5052)이나 스테인리스강(SUS304)에서는 각각 238W/mK, 16.7W/mK여서, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)에 접하는 부분의 열전달성은 매우 높아지지만, 금속 재료는 영률이 매우 높고, 예컨대 알루미늄이나 스테인리스강에서는 각각 70000MPa, 193000MPa이어서, 변형되기 어렵다. 이 때문에, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이의 미소 간극을 메우지 못하여, 열전달의 균일성을 확보할 수 없다. 특허문헌 3에 기재된 카본 시트를 이용한 경우도 마찬가지이다.

[0058] 탄성체 시트(30)로서 바람직한 실리콘 고무나 불소 고무는, 열전도율이 각각 0.24W/mK, 0.23W/mK이며, 방열 겔 시트나 금속 재료의 열전도율보다 작다. 그러나, 본 실시형태에서는 탄성체 시트(30)는 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)에 밀착하여, 진공 상태에서 열전도율이 낮은 미소 간극을 없애서, 열전달의 균일성을 확보하는 것이어서, 그다지 큰 열전도율은 요구되지 않는다. 0.24W/mK라는 값 자체는 전열 가스로서 이용되는 He 가스의 열전도율인 0.14W/mK보다 높아서, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)에 밀착하여 양호하고 또한 균일한 열전달을 확보하기 위해서는 충분한 값이다.

[0059] 또한, 테프론(등록상표) 등의 수지는 실리콘 고무나 불소 고무와 같이, 유기 재료로 구성되며, 취급성이 양호하지만, 영률이 500MPa로 높기 때문에, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 미소 간극을 메울 수 없어서, 탄성체 시트(30)로서 이용하기가 곤란하다.

[0060] 또한, 기관 탑재대(4)에서는, 탄성체 시트(30)의 각 변의 길이가 기관 탑재대(4)의 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 각 변의 길이보다 짧으므로, 제 1 부재(6)에 인가된 고주파(RF) 전력이 인가된 경우에, 표피 효과에 의한 RF 경로를 확보할 수 있다. 또한, 탄성체 시트(30)의 장변의 길이를 a, 단변의 길이를 b로 하고, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 장변의 길이를 c, 단변의 길이를 d로 했을 때, $a/c < 1$, $b/d < 1$, 보다 바람직하게는 $a/c \leq 0.9$, $b/d \leq 0.9$ 로 하는 것에 의해, 표피 효과에 의한 RF 경로를 충분히 확보할 수 있다. 또한, $a/c > 0$, $b/d > 0$, 보다 바람직하게는, $a/c \geq 0.3$, $b/d \geq 0.3$ 으로 하는 것에 의해, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이의 열전달의 균일성을 높일 수 있다.

[0061] 또한, 탄성체 시트(30)는 눌리는 것에 의해 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)의 미소 간극을 메우지만, 초기 두께를 t_0 , 눌린 두께를 t_1 로 한 경우에, $t_1/t_0 \times 100(\%)$ 으로 나타내는 눌림량을 50% 이상, 70% 이하로 하는 것이 바람직하다. 눌림량을 50% 이상으로 함으로써, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)의 미소 간극을 메우기 쉬워지고, 또한, 눌림량을 70% 이하로 하는 것에 의해, 외주의 나사 체결력을 과잉으로 크게 할 필요가 없다. 또한, 탄성체 시트(30)의 초기 두께 t_0 는 0.3~0.5mm인 것이 바람직하다. 이 범위이면, 탄성체 시트(30)가 미소 공간을 충분히 메울 수 있고, 나사의 체결력이 너무 커지는 일이 없다.

[0062] 다음에, 탄성체 시트(30)를 마련하지 않는 경우와 마련한 경우에 관하여, 기관 탑재대(4)의 표면 온도의 시간 변화에 대해 실제로 측정한 결과에 대해 설명한다. 도 5의 (a) 및 (b)는 플라즈마를 착화한 후의 기관 탑재대 표면 온도의 시간 변화를 나타내는 도면으로, 주연부(예지), 중앙부(센터), 중간부(미들)의 온도를 나타내는 것이며, 도 5의 (a)는 도 3의 (a)에 도시하는 중앙부의 미소 간극의 간격이 크고 탄성체 시트를 마련하지 않는 경우, 도 5의 (b)는 도 4의 (a)에 도시하는 중앙부의 미소 간극의 간격이 크고 탄성체 시트를 마련한 경우를 나타낸다.

[0063] 탄성체 시트를 마련하지 않는 경우는, 도 5의 (a)에 나타내는 바와 같이, 제 1 부재와 제 2 부재 사이의 열전달이 나쁘고 또한 열전달이 불균일한 것에 의해, 온도가 안정될 때까지의 시간이 길고, 온도가 안정된 후의 면내 균일성도 좋지 않다. 이에 반하여, 탄성체 시트를 마련한 경우는, 도 5의 (b)에 나타내는 바와 같이, 제 1 부재와 제 2 부재 사이의 열전달이 양호하게 되고, 게다가 열전달이 균일하게 되기 때문에, 온도가 안정될 때까지의 시간이 단축되며, 온도가 안정된 후의 면내 균일성도 양호해진다.

[0064] <제 2 실시형태>

[0065] 다음에, 제 2 실시형태에 대해 설명한다.

[0066] 도 6은 본 발명의 제 1 실시형태에 따른 기관 탑재대를 도시하는 단면도이다. 본 실시형태에서는, 대형 기관을 탑재하기 위한 기관 탑재대의 예이고, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 사이는, 체결 부재로서, 외주 나사(31) 이외에, 내측 부분에 제 1 부재(6)의 이면측으로부터의 내측 나사(41)를 갖고 있으며, 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)는 외주 나사(31)와 내측 나사(41)로 체결되어 있다.

[0067] 이때, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7)를 외주 나사(31)와 내측 나사(41)로 직접 체결하면, 체결부 이외의 부분에 미소 간극이 발생해 버리는 경우가 있다. 예컨대, 도 7의 (a)에 도시하는 바와 같이, 외주 나사(31)와 내측 나사(41) 사이의 부분 및 내측 나사(41)와 내측 나사(41) 사이의 부분에 미소 간극이 생긴다. 이 경우는, 외주

나사(31) 및 내측 나사(41)의 체결부는 열전달이 양호하며, 그 사이의 미소 간극의 부분은 열전달이 나빠진다. 이 때문에, 기관 탑재대(4)의 표면 온도는 체결부에 대응하는 부분에서는 높아지고, 미소 간극에 대응하는 부분은 낮아진다.

[0068] 그래서, 본 실시형태에서는, 기관 탑재대(4)의 구성 부재인 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 사이의 미소 간극이 발생하는 부분, 즉 외주 나사(31)와 내측 나사(41) 사이의 부분, 및 내측 나사(41)와 내측 나사(41) 사이의 부분에, 각각 탄성체 시트(30')를 부분적으로 삽입한다. 탄성체 시트(30')는 제 1 실시형태의 탄성체 시트(30)와 마찬가지로 구성된다.

[0069] 이와 같이, 탄성체 시트(30')를 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)의 사이의 미소 간극이 발생하는 부분에 개재시킨 상태에서 외주 나사(31) 및 내측 나사(41)에 의해 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)를 체결함으로써, 탄성체 시트(30')가 제 1 부재(6) 및 제 2 부재(7)에 밀착된 상태가 된다.

[0070] 이 때문에, 이 탄성체 시트(30')가 버퍼층으로서 기능하여, 제 1 부재(6)와 제 2 부재(7) 사이의 열전달이 균일해져서, 도 7의 (b)에 도시하는 바와 같이, 기관 탑재대(4)의 기관 탑재면의 온도를 균일하게 할 수 있다. 또한, 미소 간극의 부분의 열전달이 양호해지기 때문에, 기관 탑재대(4)의 표면의 온도가 안정화될 때까지의 시간을 단축할 수도 있다.

[0071] 이때, 각 부분에 있어서의 각 변의 길이에 대한, 그 부분에 대응하는 탄성체 시트(30')의 각 변의 비율은 0보다 크고 1보다 작은 것이 바람직하며, 또한, 0.3 이상, 0.9 이하인 것이 보다 바람직하다.

[0072] <다른 적용>

[0073] 또한, 본 발명은 상기 실시형태에 한정되는 일 없이 본 발명의 사상의 범위 내에서 여러 가지 변형 가능하다. 예컨대, 상기 실시형태에서는, 본 발명의 기관 탑재대를 평행 평판형 플라즈마 에칭 장치의 하부 전극으로서 기능하는 기관 탑재대에 적용한 예에 대해 설명했지만, 이에 한정되지 않으며, 유도 결합형 등의 다른 플라즈마 생성 수단을 이용한 플라즈마 에칭 장치의 기관 탑재대에 적용해도 좋고, 또한 플라즈마 에칭에 한정하지 않으며, 플라즈마 애싱, 플라즈마 CVD 등의 다른 플라즈마 처리 장치의 기관 탑재대에 적용 가능하다. 나아가, 본 발명은 플라즈마 처리 장치에 한정하지 않으며, 기관을 기관 탑재대에 탑재하여 처리하는 기관 처리 장치 전반에 적용 가능하다.

[0074] 또한, 상기 실시형태에서는, 온도 조절 수단으로서 제 1 부재에 마련된 냉매 유로에 냉각 매체를 통류시키는 것을 나타냈지만, 통류하는 매체는 냉각 매체에 한정하지 않으며, 가열 매체라도 좋고, 또한, 이러한 온도 조절 매체를 이용하는 것에 한정하지 않고, 열전 소자나 히터를 이용한 온도 조절 수단이라도 좋다.

[0075] 또한, 상기 실시형태로서는, 기관 탑재부로서 정전 척을 마련한 예를 나타냈지만, 제 2 부재의 표면 자체가 기관 탑재부라도 좋다.

[0076] 나아가, 또한, 상기 실시형태에서는 본 발명을 FPD용의 유리 기관에 적용한 예에 대해 설명했지만, FPD용의 유리 기관 이외의 직사각형 기관을 탑재하는 직사각형 형상의 기관 탑재대 전반에 바람직하게 이용할 수 있다. 또한, 직사각형 기관에 한정하지 않고, 반도체 기관 등 다른 기관을 탑재하는 기관 탑재대에 적용 가능한 것은 말할 필요도 없다.

부호의 설명

[0077] 1: 플라즈마 에칭 장치(기관 처리 장치) 2: 챔버(처리 용기)

4: 기관 탑재대 5: 절연 부재

6: 제 1 부재 7: 제 2 부재

8: 정전 척 9: 측벽 절연 부재

11: 샤워 헤드 15: 처리 가스 공급관

18: 처리 가스 공급원 19: 배기관

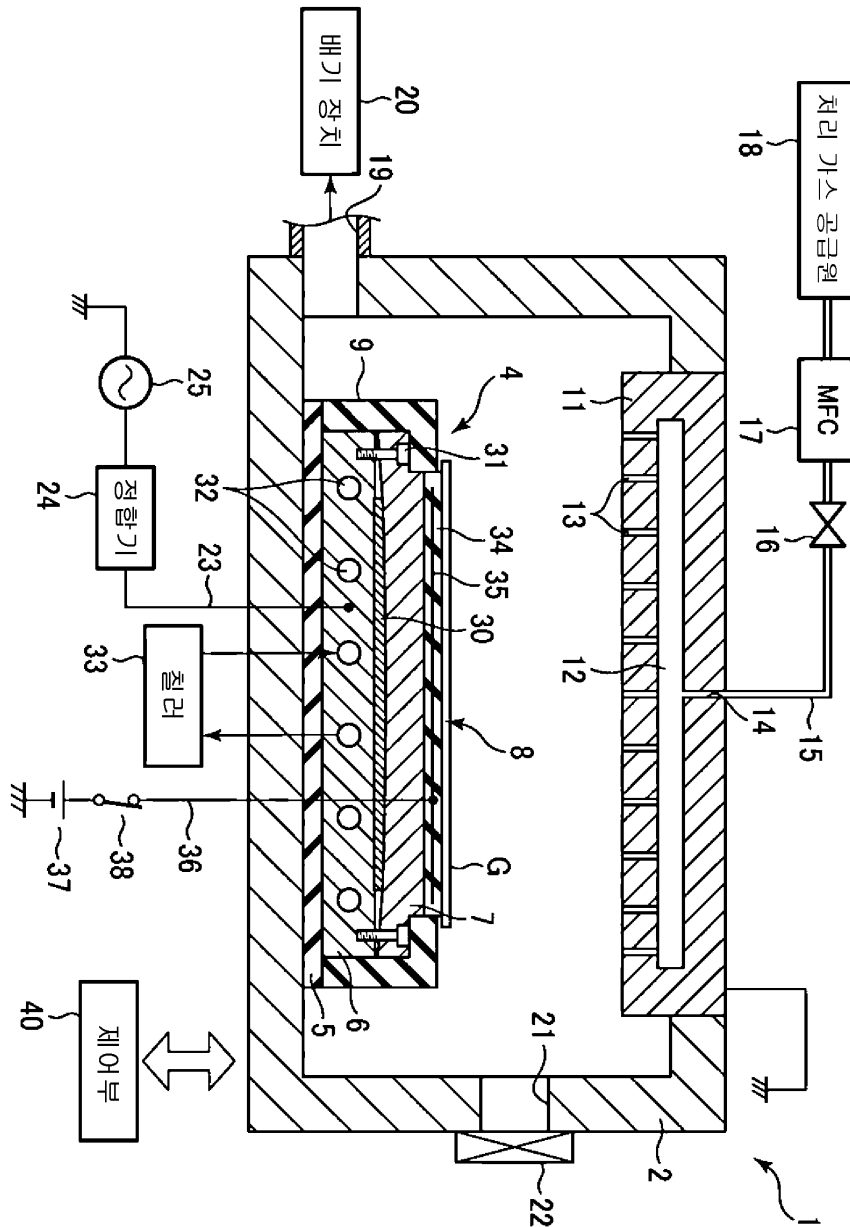
20: 배기 장치 21: 반입·반출구

25: 고주파 전원 30, 30': 탄성체 시트

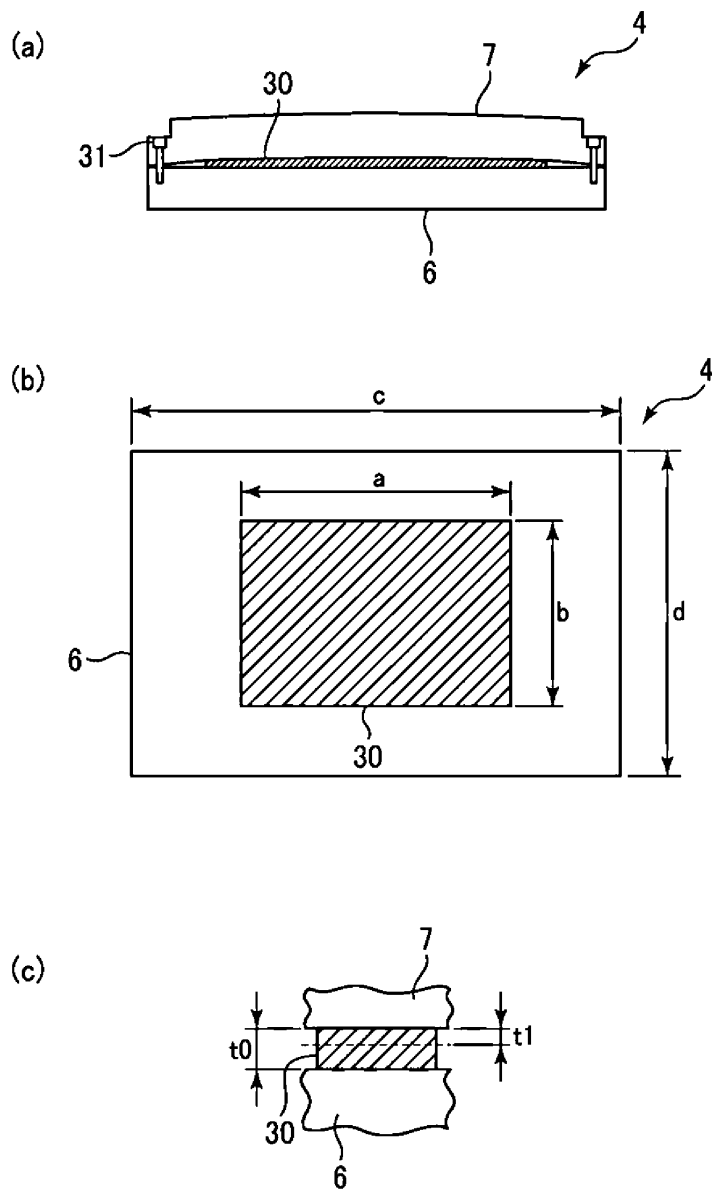
- 31: 외측 나사 32: 냉매 유로
33: 칠러 37: 직류 전원
40: 제어부 41: 내측 나사
G: 기관

도면

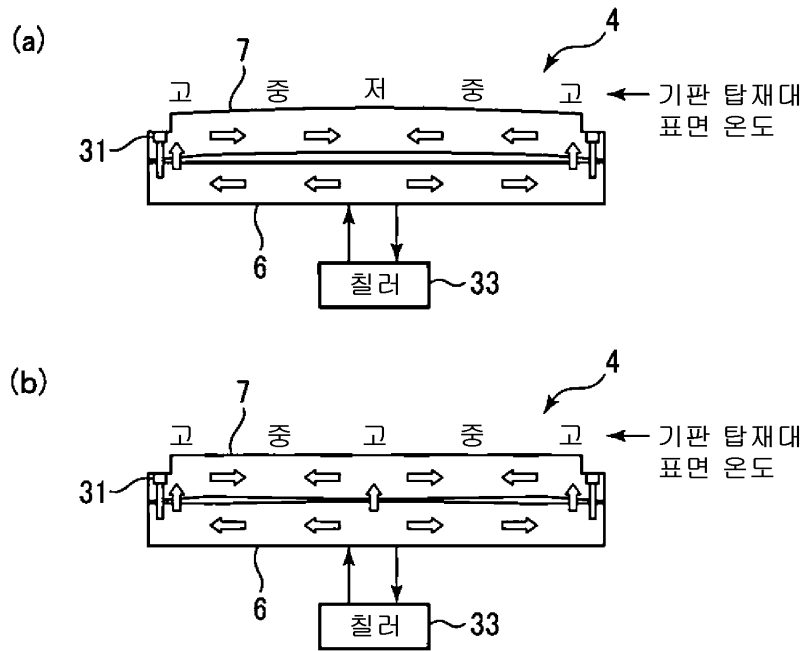
도면1



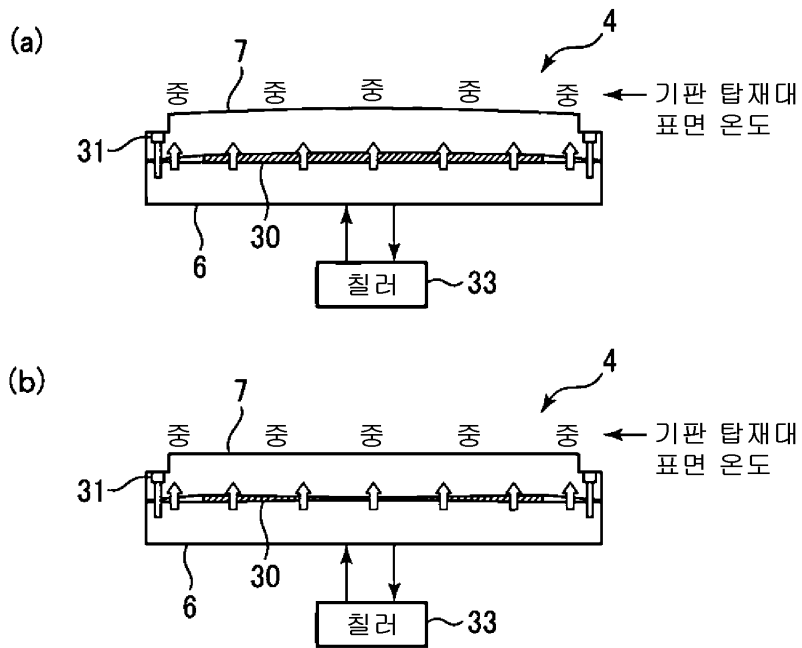
도면2



도면3

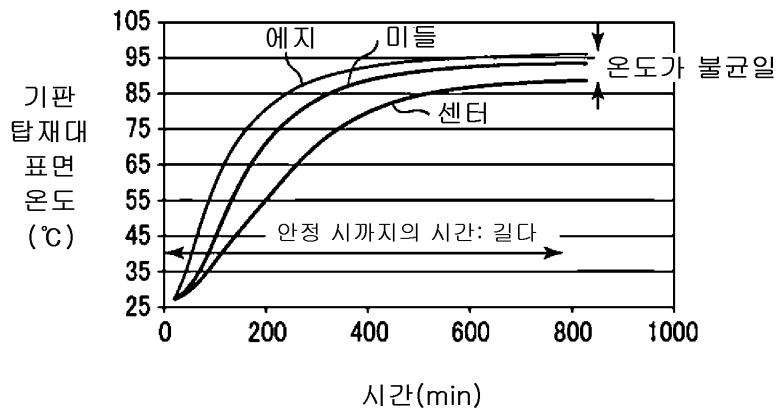


도면4

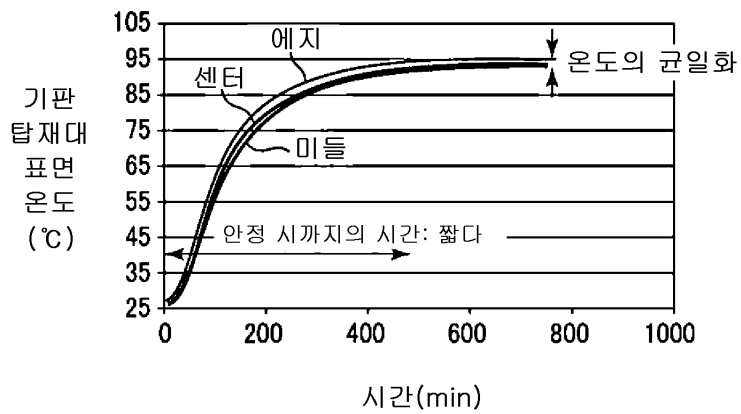


도면5

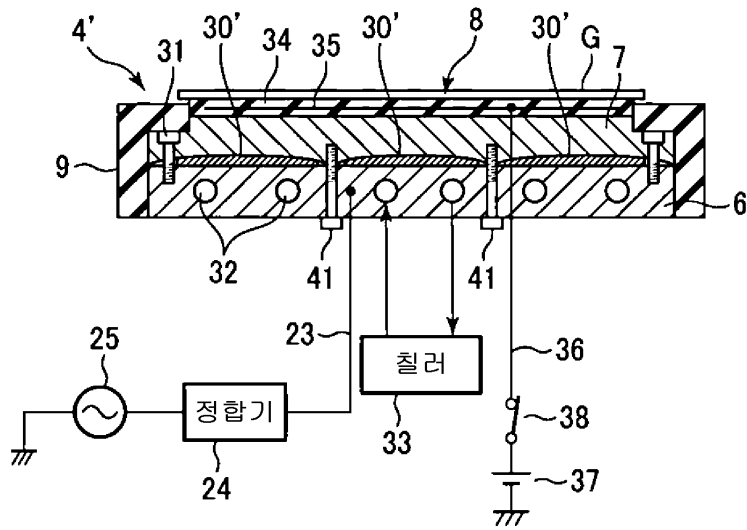
(a) 탄성체 시트 없음(도 3의 (a)에 대응)



(b) 탄성체 시트 있음(도 4의 (a)에 대응)



도면6



도면7

