(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0052973
(43) 공개일자 2020년05월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/683 (2006.01) *B23Q 3/15* (2006.01)
H01J 37/32 (2006.01) *H01L 21/687* (2006.01)
H02N 13/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 21/6833 (2013.01)
B23Q 3/15 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7012239
(22) 출원일자(국제) 2018년10월31일
심사청구일자 2020년04월27일
(85) 번역문제출일자 2020년04월27일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/040590
(87) 국제공개번호 WO 2019/088204
국제공개일자 2019년05월09일
(30) 우선권주장
62/581,900 2017년11월06일 미국(US)

(71) 출원인
엔지케이 인슐레이터 엘티디
일본 아이치켄 나고야시 미즈호쿠 스다쵸 2-56 (467-8530)
(72) 발명자
구노 다츠야
일본 4678530 아이치켄 나고야시 미즈호쿠 스다쵸 2-56 엔지케이 인슐레이터 엘티디 나이
모리오카 이쿠히사
일본 4678530 아이치켄 나고야시 미즈호쿠 스다쵸 2-56 엔지케이 인슐레이터 엘티디 나이
아이카와 겐이치로
일본 4678530 아이치켄 나고야시 미즈호쿠 스다쵸 2-56 엔지케이 인슐레이터 엘티디 나이
(74) 대리인
김태홍, 김진희

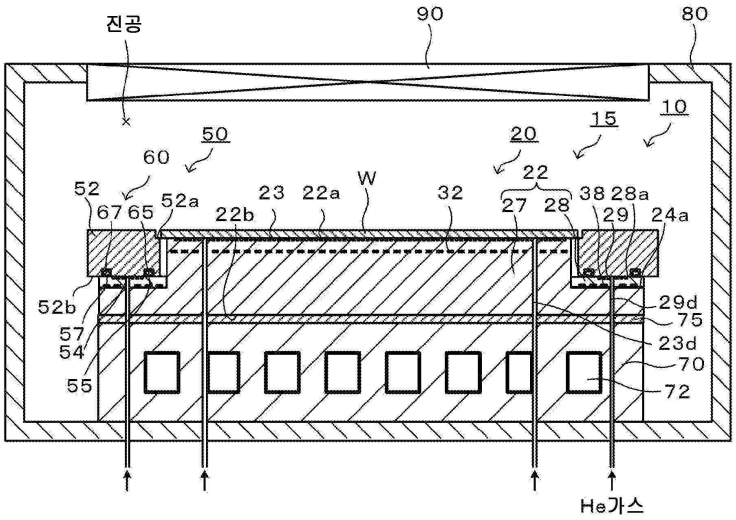
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 **정전 척 어셈블리, 정전 척 및 포커스 링**

(57) 요 약

정전 척 어셈블리(15)는, 원형 표면인 웨이퍼 배치면(22a)과 비교하여 저위의 F/R 배치면(28a)을 웨이퍼 배치면(22a)의 외주부에 갖는 세라믹체(22)와, 세라믹체(22)의 내부 중 웨이퍼 배치면(22a)에 대향하는 위치에 매설된 웨이퍼 흡착용 전극(32)과, 세라믹체(22)의 내부 중 F/R 배치면(28a)에 대향하는 위치에 매설된 F/R 흡착용 전극(38)과, F/R 배치면(28a)의 표면에 형성된 가스 저장용의 요철 영역(29)과, F/R 배치면(28a)에 배치된 포커스 링(50)과, 포커스 링 배치면(28a)과 포커스 링(50) 사이이며 요철 영역(29)을 둘러싸도록 F/R 배치면(28a)의 내주측 및 외주측에 배치된 한 쌍의 탄성 환형 시일재(60)를 구비하고 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
H01J 37/32642 (2013.01)
H01L 21/68735 (2013.01)
H01L 21/68785 (2013.01)
H02N 13/00 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

원형 표면인 웨이퍼 배치면과 비교하여 저위(低位)의 포커스 링 배치면을 상기 웨이퍼 배치면의 외주부에 갖는 세라믹체와,

상기 세라믹체의 내부 중 상기 웨이퍼 배치면에 대향하는 위치에 매설된 제1 전극과,

상기 세라믹체의 내부 중 상기 포커스 링 배치면에 대향하는 위치에 매설된 제2 전극과,

상기 포커스 링 배치면의 표면에 형성된 가스 저장용의 요철 영역과,

상기 포커스 링 배치면에 배치된 포커스 링과,

상기 포커스 링 배치면과 상기 포커스 링 사이이며 상기 요철 영역을 둘러싸도록 상기 포커스 링 배치면의 내주측 및 외주측에 배치된 한 쌍의 탄성 환형 시일재

를 구비한 정전 척 어셈블리.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 탄성 환형 시일재는, 상기 포커스 링 배치면 및 상기 포커스 링 중 적어도 한쪽에 형성된 환형 홈에 끼워 넣어져 있는 것인 정전 척 어셈블리.

청구항 3

원형 표면인 웨이퍼 배치면과 비교하여 저위의 포커스 링 배치면을 상기 웨이퍼 배치면의 외주부에 갖는 세라믹체와,

상기 세라믹체의 내부 중 상기 웨이퍼 배치면에 대향하는 위치에 매설된 제1 전극과,

상기 세라믹체의 내부 중 상기 포커스 링 배치면에 대향하는 위치에 매설된 제2 전극과,

상기 포커스 링 배치면의 표면에 형성된 가스 저장용의 요철 영역과,

상기 포커스 링 배치면의 표면 중 상기 요철 영역을 둘러싸도록 내주측 및 외주측에 형성된 한 쌍의 환형 홈

을 구비한 정전 척.

청구항 4

정전 척의 포커스 링 배치면에 배치되는 포커스 링으로서,

상기 포커스 링 중 상기 정전 척에 배치되는 측의 면의 내주측 및 외주측에 형성된 한 쌍의 환형 홈

을 구비하고,

상기 한 쌍의 환형 홈은, 상기 포커스 링 배치면에 형성된 가스 저장용의 요철 영역의 내주측과 외주측을 둘러싸는 것이 가능한 위치에 형성되어 있는 것인 포커스 링.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 정전 척 어셈블리, 정전 척 및 포커스 링에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래부터, 플라즈마 에칭 장치, 플라즈마 CVD 장치, 플라즈마 애싱 장치 등의 플라즈마 처리 장치가 알려져 있

다. 이러한 플라즈마 처리 장치에서는, 통상, 진공 챔버 내에 웨이퍼를 배치하기 위한 웨이퍼 배치 장치가 설치된다. 웨이퍼 배치 장치는, 플라즈마 처리를 실시하는 웨이퍼를 웨이퍼 배치면에 흡착 고정하기 위한 정전 척과, 이 정전 척을 냉각하는 냉각판을 구비하고 있다. 정전 척으로서는, 절연체 또는 유전체(대부분은 세라믹스)에 내부 전극이 매설된 것 등이 이용된다. 이러한 웨이퍼 배치 장치에서는, 웨이퍼를 웨이퍼 배치면에 배치한 상태에서 내부 전극에 직류 전압을 인가하여 정전력(쿨롱력 또는 존슨·라벡력)을 발생시킴으로써, 웨이퍼를 웨이퍼 배치면에 흡착 고정한다. 그리고, 이 상태에서, 웨이퍼에 접하도록 플라즈마를 발생시킨다. 웨이퍼 배치면의 외주에는, 교체 가능한 포커스 링을 설치하는 경우가 있다. 포커스 링은, 웨이퍼 배치면보다 저위(低位)의 포커스 링 배치면에 배치되고, 웨이퍼의 외주 가장자리까지 플라즈마를 안정적으로 발생시키는 역할이나 정전 척의 표면을 보호하는 역할을 갖는다. 웨이퍼에 플라즈마 처리를 실시할 때에는, 웨이퍼뿐만이 아니라 이 포커스 링도 플라즈마에 노출되게 되기 때문에 온도가 상승한다. 정전 척에 흡착 고정된 웨이퍼는, 정전 척을 통해 냉각판에 의해 냉각된다. 그러나, 포커스 링은, 정전 척보다 상당히 두껍기 때문에 정전 척에 충분히 흡착되지 않고 온도 상승이 과도해지는 경우가 있고, 그에 의해 웨이퍼의 외주 가장자리의 온도가 높아져, 플라즈마 처리 프로세스의 수율이 나빠질 우려가 있다.

[0003] 그래서, 특허문헌 1에서는, 알루미늄 알루마이트제의 정전 척에 있어서, 웨이퍼 배치면에 이용하는 유전체와 포커스 링 배치면에 이용하는 유전체의 비저항률을 상이한 것으로 하여, 쿨롱력으로 웨이퍼를 흡착하고, 존슨·라벡력으로 포커스 링을 흡착하고 있다. 또한, 특허문헌 2에서는, 동일한 세라믹스 내에 웨이퍼 흡착용의 전극과는 별도로 포커스 링 흡착용의 전극을 설치하고, 포커스 링 흡착용의 전극에 인가하는 척 전압만을 플라즈마 처리의 공정에 따라 변경하며, 포커스 링이 고온이 되기 쉬운 에칭 공정에서는 척 전압을 높게 하여 흡착력을 높이고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 제4559595호 공보

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 특허 공개 제2010-183074호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그런데, 특허문헌 1, 2에는, 포커스 링 배치면과 포커스 링 사이에 헬륨 가스를 공급하여, 포커스 링 배치면과 포커스 링 사이의 열전달을 원활하게 하는 것이 기재되어 있다. 그러나, 특허문헌 1, 2에서는, 포커스 링 배치면과 포커스 링 사이에 공급된 헬륨 가스가 포커스 링 배치면과 포커스 링 사이에 머물지 않고 그 주위로 누설되어 버리는 경우가 있어, 헬륨 가스에 의한 열전달이 충분히 행해지지 않는 경우가 있었다. 이 때문에, 이러한 가스의 누설을 억제하는 것이 요망되고 있었다.

[0006] 본 발명은 이러한 과제를 해결하기 위해서 이루어진 것으로, 포커스 링 배치면과 포커스 링 사이에 공급된 가스가 그 주위로 누설되어 버리는 것을 억제할 수 있는 정전 척 어셈블리, 정전 척 및 포커스 링을 제공하는 것을 주목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 정전 척 어셈블리는,

[0008] 원형 표면인 웨이퍼 배치면과 비교하여 저위의 포커스 링 배치면을 상기 웨이퍼 배치면의 외주부에 갖는 세라믹체와,

[0009] 상기 세라믹체의 내부 중 상기 웨이퍼 배치면에 대향하는 위치에 매설된 제1 전극과,

[0010] 상기 세라믹체의 내부 중 상기 포커스 링 배치면에 대향하는 위치에 매설된 제2 전극과,

[0011] 상기 포커스 링 배치면의 표면에 형성된 가스 저장용의 요철 영역과,

[0012] 상기 포커스 링 배치면에 배치된 포커스 링과,

[0013] 상기 포커스 링 배치면과 상기 포커스 링 사이이며 상기 요철 영역을 둘러싸도록 상기 포커스 링 배치면의 내주측 및 외주측에 배치된 한 쌍의 탄성 환형 시일재

[0014] 를 구비한 것이다.

[0015] 이 정전 척 어셈블리의 사용 시에는, 웨이퍼 배치면에 웨이퍼를 배치한 상태에서, 제1 전극 및 제2 전극의 각각에 전압을 인가한다. 그러면, 웨이퍼는 웨이퍼 배치면에 흡착되고, 포커스 링은 포커스 링 배치면에 흡착된다. 포커스 링을 포커스 링 배치면에 흡착할 때의 흡착력은, 쿨롱력이어도 좋고 존슨·라벡력이어도 좋으나, 존슨·라벡력 쪽이 바람직하다. 포커스 링은 웨이퍼에 비해 두껍기 때문에 휘어짐을 교정하여 흡착하기 어려우나, 탄성 환형 시일재가 포커스 링의 휘어짐을 흡수하기 때문에, 포커스 링을 포커스 링 배치면에 단단히 흡착할 수 있다. 그 결과, 포커스 링 배치면의 요철 영역은 탄성 환형 시일재와 포커스 링에 의해 기밀 또는 거의 기밀하게 되어, 요철 영역에 공급된 가스의 누설을 억제할 수 있다. 또한, 제1 전극과 제2 전극은 독립되어 있기 때문에, 각각에 적합한 전압을 인가할 수 있다.

[0016] 본 발명의 정전 척 어셈블리에 있어서, 상기 탄성 환형 시일재는, 상기 포커스 링 배치면 및 상기 포커스 링 중 적어도 한쪽에 형성된 환형 홈에 끼워 넣어져 있어도 좋다. 이렇게 하면, 환형 홈을 이용하여 탄성 환형 시일재를 용이하게 세트할 수 있다. 한편, 탄성 환형 시일재는, 환형 홈에 끼워 넣지 않고, 포커스 링 배치면의 평탄부와 포커스 링의 평탄부 사이에 끼운 상태로 해도 좋다. 그 경우, 탄성 환형 시일재는, 포커스 링 배치면 및 포커스 링 중 적어도 한쪽에 접착제로 접착되어 있어도 좋다.

[0017] 본 발명의 정전 척은,

[0018] 원형 표면인 웨이퍼 배치면과 비교하여 저위의 포커스 링 배치면을 상기 웨이퍼 배치면의 외주부에 갖는 세라믹체와,

[0019] 상기 세라믹체의 내부 중 상기 웨이퍼 배치면에 대향하는 위치에 매설된 제1 전극과,

[0020] 상기 세라믹체의 내부 중 상기 포커스 링 배치면에 대향하는 위치에 매설된 제2 전극과,

[0021] 상기 포커스 링 배치면의 표면에 형성된 가스 저장용의 요철 영역과,

[0022] 상기 포커스 링 배치면의 표면 중 상기 요철 영역을 둘러싸도록 내주측 및 외주측에 형성된 한 쌍의 환형 홈

[0023] 을 구비한 것이다.

[0024] 이 정전 척의 사용 시에는, 웨이퍼 배치면에 웨이퍼를 배치하고, 포커스 링 배치면의 한 쌍의 환형 홈에 탄성 환형 시일재를 끼워 넣은 후 그 위에 포커스 링을 배치한 상태에서, 제1 전극 및 제2 전극의 각각에 전압을 인가한다. 그러면, 웨이퍼는 웨이퍼 배치면에 흡착되고, 포커스 링은 포커스 링 배치면에 흡착된다. 포커스 링을 포커스 링 배치면에 흡착할 때의 흡착력은, 쿨롱력이어도 좋고 존슨·라벡력이어도 좋으나, 존슨·라벡력 쪽이 바람직하다. 포커스 링은 웨이퍼에 비해 두껍기 때문에 휘어짐을 교정하여 흡착하기 어려우나, 포커스 링 배치면의 한 쌍의 환형 홈에 끼워 넣어진 탄성 환형 시일재가 포커스 링의 휘어짐을 흡수하기 때문에, 포커스 링을 포커스 링 배치면에 단단히 흡착할 수 있다. 그 결과, 포커스 링 배치면의 요철 영역은 한 쌍의 환형 홈에 끼워 넣어진 탄성 환형 시일재와 포커스 링에 의해 기밀 또는 거의 기밀하게 되어, 요철 영역에 공급된 가스의 누설을 억제할 수 있다. 또한, 제1 전극과 제2 전극은 독립되어 있기 때문에, 각각에 적합한 전압을 인가할 수 있다.

[0025] 본 발명의 정전 척 어셈블리 또는 정전 척에 있어서, 상기 세라믹체 중, 상기 포커스 링 배치면과 상기 제2 전극 사이의 부분을 제외한 주체(主體)는, 쿨롱력을 발휘 가능한 체적 저항률을 갖는 제1 세라믹 부재로 구성되고, 상기 포커스 링 배치면과 상기 제2 전극 사이의 부분인 부체(副體)는, 존슨·라벡력을 발휘 가능한 체적 저항률을 갖는 제2 세라믹 부재로 구성되어 있어도 좋다. 이렇게 하면, 정전 척의 사용 시에는, 웨이퍼는 쿨롱력에 의해 웨이퍼 배치면에 흡착되고, 포커스 링은 쿨롱력보다 강한 존슨·라벡력에 의해 포커스 링 배치면에 흡착된다. 존슨·라벡력은 흡착력이 강하기 때문에 포커스 링의 휘어짐을 교정하여 포커스 링 배치면에 흡착할 수 있다.

[0026] 본 발명의 정전 척 어셈블리 또는 정전 척에 있어서, 상기 제1 세라믹 부재의 체적 저항률은, 사용 온도에 있어서 1×10^{15} Ω㎝ 이상이고, 상기 제2 세라믹 부재의 체적 저항률은, 사용 온도에 있어서 1×10^{8} Ω㎝ 이상 1×10^{13} Ω㎝ 이하인 것이 바람직하다. 이렇게 하면, 제1 세라믹 부재는 쿨롱력을 발휘하기 쉽고, 제2 세라믹 부재

는 존슨·라벡력을 발휘하기 쉽다. 사용 온도는, 웨이퍼에 플라즈마 처리를 실시할 때의 온도이고, 예컨대 -100℃~150℃ 사이에서 적절히 설정되며, 일반적으로는 실온~150℃ 사이에서 설정된다. 제2 세라믹 부재의 체적 저항률은, 사용 온도에 있어서 1×10^{8} Ω㎝ 이상 1×10^{11} Ω㎝ 이하인 것으로 해도 좋다.

[0027] 본 발명의 정전 척 어셈블리 또는 정전 척에 있어서, 상기 제2 세라믹 부재는, 주기표 4족 원소가 도핑된 세라믹으로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이러한 세라믹은 용사하기에 적합하다. 주기표 4족 원소로서는, 예컨대 티탄, 지르코늄, 하프늄 등을 들 수 있다. 주기표 4족 원소의 도핑량은, 제2 세라믹 부재의 체적 저항률이 사용 온도에 있어서 1×10^{8} Ω㎝ 이상 1×10^{13} Ω㎝ 이하가 되는 것과 같은 범위 내에서 적절히 설정해도 좋다. 주기표 4족 원소가 도핑된 제2 세라믹 부재는, 제1 세라믹 부재와 주성분이 동일한 것이 바람직하다. 이렇게 하면, 제1 세라믹 부재와 열전도율이나 열팽창률을 같은 정도로 할 수 있다.

[0028] 본 발명의 정전 척 어셈블리 또는 정전 척에 있어서, 상기 제2 세라믹 부재의 두께 변동은, 0.5 ㎜ 이하인 것이 바람직하다. 이렇게 하면, 제2 세라믹 부재에 있어서 지나치게 얇은 부분이 없어지기 때문에 절연 파괴가 발생하기 어렵다. 또한, 제2 세라믹 부재에 있어서 지나치게 두꺼운 부분이 없어지기 때문에 제전(除電)에 요하는 시간이 비교적 짧아진다.

[0029] 본 발명의 정전 척 어셈블리 또는 정전 척에 있어서, 상기 제2 전극은, 쌍극 전극인 것이 바람직하다. 이렇게 하면, 존슨·라벡 타입의 정전 척에서 종종 문제가 되는 잔류 전하에 의한 탈착 문제점 등을 예방하기 위한 제전 처리 등이 용이해진다.

[0030] 본 발명의 포커스 링은,

[0031] 정전 척의 포커스 링 배치면에 배치되는 포커스 링으로서,

[0032] 상기 포커스 링 중 상기 정전 척에 배치되는 측의 면의 내주측 및 외주측에 형성된 한 쌍의 환형 홈

[0033] 을 구비하고,

[0034] 상기 한 쌍의 환형 홈은, 상기 포커스 링 배치면에 형성된 가스 저장용의 요철 영역의 내주측과 외주측을 둘러싸는 것이 가능한 위치에 형성되어 있는

[0035] 것이다.

[0036] 이 포커스 링의 사용 시에는, 포커스 링의 한 쌍의 환형 홈에 탄성 환형 시일재를 끼워 넣은 후 포커스 링을 정전 척의 포커스 링 배치면에 배치한 상태에서, 포커스 링을 포커스 링 배치면에 정전기력(쿨롱력이든지 존슨·라벡력)에 의해 흡착시킨다. 포커스 링은 웨이퍼에 비해 두껍기 때문에 휘어짐을 교정하여 흡착하기 어려우나, 포커스 링의 한 쌍의 환형 홈에 끼워 넣어진 탄성 환형 시일재가 포커스 링의 휘어짐을 흡수하기 때문에, 포커스 링을 포커스 링 배치면에 단단히 흡착할 수 있다. 그 결과, 포커스 링 배치면의 요철 영역은 한 쌍의 환형 홈에 끼워 넣어진 탄성 환형 시일재와 포커스 링에 의해 기밀 또는 거의 기밀하게 되어, 요철 영역에 공급된 가스의 누설을 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0037] 도 1은 챔버(80)에 배치된 웨이퍼 배치 장치(10)의 종단면도이다.

도 2는 도 1의 정전 척 어셈블리(15)의 부분 확대도이다.

도 3은 정전 척 어셈블리(15)의 조립 순서를 도시한 설명도이다.

도 4는 정전 척 어셈블리(15)의 다른 예의 부분 확대도이다.

도 5는 정전 척 어셈블리(15)의 다른 예의 부분 확대도이다.

도 6은 정전 척 어셈블리(15)의 다른 예의 부분 확대도이다.

도 7은 정전 척 어셈블리(15)의 다른 예의 부분 확대도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0038] 본 발명의 적합한 실시형태를, 도면을 참조하면서 이하에 설명한다. 도 1은 챔버(80)에 배치된 웨이퍼 배치 장치(10)의 종단면도이고, 도 2는 도 1의 정전 척 어셈블리(15)의 부분 확대도이며, 도 3은 정전 척 어셈블리(1

5)의 조립 순서를 도시한 설명도이다.

[0039] 웨이퍼 배치 장치(10)는, 웨이퍼(W)에 플라즈마를 이용하여 에칭이나 CVD 등을 행하는 장치이며, 반도체 프로세스용의 챔버(80)의 바닥면에 고정되어 이용된다. 웨이퍼 배치 장치(10)는, 정전 척 어셈블리(15) 외에, 냉각판(70)을 구비하고 있고, 정전 척 어셈블리(15)는, 정전 척(20)과, 포커스 링(50)과, 한 쌍의 O링(60)을 구비하고 있다.

[0040] 정전 척(20)은, 원판형의 세라믹체(22)를 구비하고 있다. 세라믹체(22)는, 웨이퍼(W)를 배치하는 원형의 웨이퍼 배치면(22a)과, 이 웨이퍼 배치면(22a)의 외주에서 웨이퍼 배치면(22a)보다 일단 낮아지도록 형성된 환형의 포커스 링(F/R) 배치면(28a)을 갖고 있다. 세라믹체(22)의 내부 중 웨이퍼 배치면(22a)에 대향하는 위치에는, 웨이퍼 흡착용 전극(32)이 매설되어 있다. 웨이퍼 배치면(22a)의 직경은, 웨이퍼(W)의 직경보다 작아지도록 형성되어 있다. 이 때문에, 웨이퍼 배치면(22a)에 웨이퍼(W)를 배치한 상태에서는, 웨이퍼(W)의 외주 가장자리가 웨이퍼 배치면(22a)으로부터 비어져 나오게 된다. 또한, 세라믹체(22)의 F/R 배치면(28a)에 대향하는 위치에는, 웨이퍼 흡착용 전극(32)과는 독립적으로 포커스 링(F/R) 흡착용 전극(38)이 설치되어 있다. 세라믹체(22)는, 웨이퍼 배치면(22a)과는 반대측의 이면(22b)에서, 본딩 시트(75)를 통해 냉각판(70)에 접착된다.

[0041] 세라믹체(22)는, 제1 세라믹 부재(27)와 제2 세라믹 부재(28)를 구비하고 있다. 제2 세라믹 부재(28)는, 세라믹체(22) 중 F/R 흡착용 전극(38)의 하면보다 상측의 환형 부분이고, 제1 세라믹 부재(27)는, 세라믹체(22) 중 제2 세라믹 부재(28) 이외의 부분이다. 제1 세라믹 부재(27)는, 쿨롱력을 발휘 가능한 체적 저항률을 갖는 것이며, 질화알루미늄, 질화규소, 산화알루미늄 등의 세라믹 재료를 포함하는 부재이다. 사용 온도(예컨대 상온~150℃ 사이에서 설정되는 온도. 이하 동일함.)에 있어서 체적 저항률이 1×10^{15} Ω㎝ 이상이면, 충분히 쿨롱력을 발휘할 수 있다. 제2 세라믹 부재(28)는, 존슨·라벡력을 발휘 가능한 체적 저항률을 갖는 것이며, 제1 세라믹 부재(27)의 세라믹 재료에 주기표 4족 원소(예컨대 티탄)가 도핑된 재료를 포함하는 부재이다. 사용 온도에 있어서 체적 저항률이 1×10^{8} Ω㎝ 이상 1×10^{13} Ω㎝ 이하(바람직하게는 1×10^{8} Ω㎝ 이상 1×10^{11} Ω㎝ 이하)이면, 충분히 존슨·라벡력을 발휘할 수 있다. 제2 세라믹 부재(28)는, 두께가 0.05 ㎜~2 ㎜, 두께 변동이 0.5 ㎜ 이하가 되도록 형성되어 있다. 제2 세라믹 부재(28)는, 본 실시형태에서는 용사막으로 하였다.

[0042] 세라믹체(22)의 웨이퍼 배치면(22a)에는, 가스 저장용의 요철 영역(23)이 형성되어 있다. 요철 영역(23)은, 웨이퍼 배치면(22a)의 전면(全面)에 걸쳐 형성되어 있다. 요철 영역(23)에는, 엠보스 가공에 의해 복수의 요철이 형성되어 있다. 요철 영역(23)에 형성된 오목부(23c)와 웨이퍼 배치면(22a)에 배치되는 웨이퍼(W) 사이에는, 열전도용의 가스(예컨대 He 가스)가 이면(22b)으로부터 웨이퍼 배치면(22a)까지 관통하는 가스 공급로(23d)로부터 공급되도록 되어 있다. 세라믹체(22)의 F/R 배치면(28a)에는, 가스 저장용의 요철 영역(29)이 형성되어 있다. 요철 영역(29)은, F/R 배치면(28a)과 동축의 원환형의 영역이고, 엠보스 가공에 의해 복수의 요철이 형성되어 있다. 요철 영역(29)에 형성된 오목부(29c)와 F/R 배치면(28a)에 배치되는 포커스 링(50) 사이에는, 열전도용의 가스(예컨대 He 가스)가 가스 공급로(29d)로부터 공급되도록 되어 있다. 가스 공급로(29d)는, 세라믹체(22)의 이면(22b)으로부터 F/R 배치면(28a)까지를 관통하도록 형성되어 있다.

[0043] 웨이퍼 흡착용 전극(32)은, 도전성이 있는 메시 또는 플레이트로 제작되고, 웨이퍼 배치면(22a)과 평행(실질적으로 평행한 경우를 포함함, 이하 동일함)하게 설치되어 있다. 웨이퍼 흡착용 전극(32)의 이면은, 세라믹체(22)의 이면(22b)으로부터 삽입된 도시하지 않은 급전봉(給電棒)에 접속되어 있다. 웨이퍼 흡착용 전극(32)에는, 이 급전봉을 통해 직류 전압이 인가되도록 되어 있다.

[0044] F/R 흡착용 전극(38)은, 도전성이 있는 인쇄 패턴으로 제작된 쌍극 전극이고, 쌍을 이루는 빗살 전극이 이격되어 환형 단차면(24a)의 표면에 설치되어 있다. F/R 흡착용 전극(38)의 이면은, 세라믹체(22)의 이면(22b)으로부터 삽입된 도시하지 않은 급전봉에 접속되어 있다. F/R 흡착용 전극(38)에는, 이 급전봉을 통해 직류 전압이 인가되도록 되어 있다.

[0045] 포커스 링(50)은, 예컨대, 금속 실리콘제의 부재이고, 정전 척(20)의 F/R 배치면(28a)에 배치되는 링 본체(52)를 갖고 있다. 링 본체(52)의 상단부에는 내주를 따라 단면 L자형의 환형 단차면(52a)이 형성되어 있다. 환형 단차면(52a)은, 웨이퍼(W)와 간섭하지 않도록, 외부 직경이 웨이퍼(W)나 웨이퍼 배치면(22a)의 직경보다 약간 크게 형성되어 있다. 이러한 포커스 링(50)은, 웨이퍼(W) 및 정전 척(20)을 보호하는 역할을 갖는다. 한편, 포커스 링(50)은, F/R 배치면(28a)에 접착되지 않고, 단순히 F/R 배치면(28a)에 배치되어 있다. 포커스 링(50)의 재질은, 플라즈마 처리가 플라즈마 에칭인 경우에는, 웨이퍼(W)의 에칭 대상막의 종류에 따라 적절히 선택된다. 도 3에 도시된 바와 같이, 링 본체(52)의 이면(52b)[정전 척(20)에 배치되는 측의 면] 중, 정전 척(20)에 배치

되었을 때에 F/R 배치면(28a)의 요철 영역(29)에 대향하는 대향 영역(54)의 내주측과 외주측에는, 대향 영역(54)을 둘러싸도록, 한 쌍의 환형 홈인 내주홈(55) 및 외주홈(57)이 형성되어 있다. 내주홈(55) 및 외주홈(57)은, 링 본체(52)와 동축의 환형 홈이고, 단면 U자형으로 형성되어 있다.

[0046] 1쌍의 O링(60)은, 소직경 O링(65) 및 대직경 O링(67)을 구비하고 있다. O링(65, 67)은, 퍼플루오로에테르 등의 불소 고무로 형성된 O링이고, 소직경 O링(65)은 포커스 링(50)의 내주홈(55)에 끼워 넣어지고, 대직경 O링(67)은 포커스 링(50)의 외주홈(57)에 끼워 넣어지고 있다. 이러한 O링(65, 67)은, 포커스 링(50)의 휘어짐을 흡수하여 포커스 링(50)을 F/R 배치면(28a)에 단단히 흡착하여, F/R 배치면(28a)의 요철 영역(29)에 공급된 가스의 누설을 억제하는 역할을 갖는다.

[0047] 냉각판(70)은, 알루미늄이나 알루미늄 합금 등으로 대표되는 금속을 포함하는 원판형의 플레이트이고, 내부에 냉매가 순환 가능한 냉매 통로(72)를 구비하고 있다. 이 냉매 통로(72)는, 챔버(80)를 관통하는 냉매 공급로 및 냉매 배출로에 접속되어 있고, 냉매 배출로로부터 배출된 냉매는 온도 조정된 후 다시 냉매 공급로로 복귀된다.

[0048] 다음으로, 정전 척 어셈블리(15)의 조립예에 대해 도 3을 이용하여 설명한다. 먼저, 전술한 정전 척(20), 포커스 링(50) 및 O링(65, 67)을 준비한다. 그리고, 포커스 링(50)의 내주홈(55)에 소직경 O링(65)을 끼워 넣고, 외주홈(57)에 대직경 O링(67)을 끼워 넣는다. 그 후, O링(65, 67)을 끼워 넣은 포커스 링(50)을, 정전 척(20)의 F/R 배치면(28a) 상에 배치한다. 이때, 포커스 링(50)의 내주홈(55)과 외주홈(57) 및 거기에 끼워 넣어진 소직경 O링(65)과 대직경 O링(67)이 F/R 배치면(28a)에 형성된 요철 영역(29)의 내주측과 외주측을 둘러싸도록 포커스 링(50)을 배치한다. 이에 의해, F/R 배치면(28a)의 요철 영역(29)은, O링(65, 67)과 포커스 링(50)의 대향 영역(54)에 의해 기밀 또는 거의 기밀하게 된다.

[0049] 다음으로, 정전 척 어셈블리(15)의 사용예에 대해 도 1을 이용하여 설명한다. 정전 척 어셈블리(15)를 구비한 웨이퍼 배치 장치(10)는, 챔버(80)의 바닥면에 고정되어 사용된다. 챔버(80)의 천장면에는, 프로세스 가스를 다수의 가스 분사 구멍으로부터 챔버(80) 내부로 방출하는 샤워 헤드(90)가 배치되어 있다.

[0050] 정전 척(20)의 웨이퍼 배치면(22a)에는, 원판형의 웨이퍼(W)가 배치된다. 웨이퍼(W)는 웨이퍼 흡착용 전극(32)에 전압이 인가됨으로써 쿨롱력에 의해 웨이퍼 배치면(22a)에 정전 흡착된다. 웨이퍼(W)의 온도는, 냉각판(70)의 냉매 통로(72)에 공급하는 냉매의 온도를 조정함으로써 제어할 수 있다. 이때, 웨이퍼(W)와 웨이퍼 배치면(22a)의 오목부(23c) 사이에 열전도를 양호하게 하기 위해서 He 가스를 공급한다. 웨이퍼(W)의 온도 제어는, 도시하지 않은 온도 검출 센서에 의해 웨이퍼의 온도를 검출하고, 그 온도가 목표 온도가 되도록 피드백함으로써 실행된다.

[0051] 정전 척(20)의 F/R 배치면(28a)에는, 원환형의 포커스 링(50)이 배치된다. 포커스 링(50)은, F/R 흡착용 전극(38)에 전압이 인가됨으로써 존슨·라벡력에 의해 F/R 배치면(28a)에 정전 흡착된다. 포커스 링(50)은, 냉각판(70)의 냉매 통로(72)에 공급하는 냉매의 온도를 조정함으로써 제어할 수 있다. 이때, 포커스 링(50)과 F/R 배치면(28a)의 오목부(29c) 사이에 열전도를 양호하게 하기 위해서 He 가스를 공급한다. 포커스 링(50)의 온도 제어는, 도시하지 않은 온도 검출 센서에 의해 포커스 링(50)의 온도를 검출하고, 그 온도가 목표 온도가 되도록 피드백함으로써 실행된다.

[0052] 이 상태에서, 챔버(80)의 내부를 소정의 진공 분위기(또는 감압 분위기)가 되도록 설정하고, 샤워 헤드(90)로부터 프로세스 가스를 공급하면서 냉각판(70)과 샤워 헤드(90) 사이에 고주파 전력을 공급하여 플라즈마를 발생시킨다. 그리고, 그 플라즈마를 이용하여 웨이퍼에 CVD 성막(成膜)을 실시하거나 에칭을 실시하거나 한다.

[0053] 웨이퍼(W)가 플라즈마 처리됨에 따라 포커스 링(50)도 소모되지만, 포커스 링(50)은 두께가 두껍기 때문에, 포커스 링(50)의 교환은 복수 매의 웨이퍼(W)를 처리한 후에 행해진다.

[0054] 여기서, 본 실시형태의 구성 요소와 본 발명의 구성 요소의 대응 관계를 명백히 한다. 본 실시형태의 세라믹체(22)가 본 발명의 세라믹체에 상당하고, 웨이퍼 흡착용 전극(32)이 제1 전극에 상당하며, F/R 흡착용 전극(38)이 제2 전극에 상당한다. 또한, 한 쌍의 O링(60)이 한 쌍의 탄성 환형 시일재에 상당한다.

[0055] 이상 설명한 제1 실시형태의 정전 척 어셈블리(15) 또는 정전 척(20)에서는, 이들의 사용 시에는, 웨이퍼 배치면(22a)에 웨이퍼(W)를 배치한 상태에서, 웨이퍼 흡착용 전극(32) 및 F/R 흡착용 전극(38)의 각각에 전압을 인가한다. 그러면, 웨이퍼(W)는 웨이퍼 배치면(22a)에 흡착되고, 포커스 링(50)은 F/R 배치면(28a)에 흡착된다. 포커스 링(50)은 웨이퍼(W)에 비해 두껍기 때문에 휘어짐을 교정하여 흡착하기 어려우나, O링(65, 67)이 포커스 링(50)의 휘어짐을 흡수하기 때문에, 포커스 링(50)을 F/R 배치면(28a)에 단단히 흡착할 수 있다. 그 결과, F/R 배치면(28a)의 요철 영역(29)은 O링(65, 67)과 포커스 링(50)에 의해 기밀 또는 거의 기밀하게 되어, 요철 영역

(29)에 공급된 가스의 누설을 억제할 수 있다. 이 때문에, 이러한 정전 척 어셈블리(15) 또는 정전 척(20)을 갖는 웨이퍼 배치 장치(10)에서는, 요철 영역(29)에 공급된 가스의 열전도를 이용하여, 포커스 링(50)을 충분히 냉각할 수 있다. 또한, 웨이퍼 흡착용 전극(32)과 F/R 흡착용 전극(38)은 독립되어 있기 때문에, 각각에 적합한 전압을 인가할 수 있다.

[0056] 또한, 정전 척 어셈블리(15)에 있어서, 한 쌍의 O링(60)은, 포커스 링(50)에 형성된 환형의 홈(55, 57)에 끼워 넣어져 있기 때문에, 홈(55, 57)을 이용하여 O링(65, 67)을 용이하게 세트할 수 있다.

[0057] 또한, 정전 척 어셈블리(15) 또는 정전 척(20)에 있어서, 세라믹체 중, 제1 세라믹 부재(27)는, 쿨롱력을 발휘 가능한 체적 저항률을 갖는 재료로 구성되고, 제2 세라믹 부재(28)는, 존슨·라벡력을 발휘 가능한 체적 저항률을 갖는 재료로 구성되어 있다. 이 때문에, 정전 척(20)의 사용 시에는, 웨이퍼(W)는 쿨롱력에 의해 웨이퍼 배치면(22a)에 흡착되고, 포커스 링(50)은 쿨롱력보다 강한 존슨·라벡력에 의해 F/R 배치면(28a)에 흡착된다. 존슨·라벡력은 흡착력이 강하기 때문에 포커스 링(50)의 휘어짐을 교정하여 F/R 배치면(28a)에 흡착할 수 있다.

[0058] 또한, 정전 척 어셈블리(15) 또는 정전 척(20)에 있어서, 제1 세라믹 부재(27)의 체적 저항률은, 1×10^{15} Ω㎝ 이상이고, 제2 세라믹 부재(28)의 체적 저항률은, 1×10^{8} Ω㎝ 이상 1×10^{13} Ω㎝ 이하이다. 이 때문에, 제1 세라믹 부재(27)는 쿨롱력을 발휘하기 쉽고, 제2 세라믹 부재(28)는 존슨·라벡력을 발휘하기 쉽다.

[0059] 그리고, 정전 척 어셈블리(15) 또는 정전 척(20)에 있어서, 제2 세라믹 부재(28)는, 주기표 4족 원소가 도핑된 세라믹으로 형성되어 있고, 이러한 세라믹은 용사하기에 적합하다.

[0060] 그리고 또한, 정전 척 어셈블리(15) 또는 정전 척(20)에 있어서, 제2 세라믹 부재(28)의 두께 변동은, 0.5 ㎜ 이하이기 때문에, 제2 세라믹 부재(28)에 있어서 지나치게 얇은 부분이 없어지기 때문에 절연 파괴가 발생하기 어렵다. 또한, 제2 세라믹 부재(28)에 있어서 지나치게 두꺼운 부분이 없어지기 때문에 제전에 요하는 시간이 비교적 짧아진다.

[0061] 그리고 또한, 정전 척 어셈블리(15) 또는 정전 척(20)에 있어서, F/R 흡착용 전극(38)은, 쌍극 전극이기 때문에, 존슨·라벡 타입의 정전 척에서 종종 문제가 되는 잔류 전하에 의한 탈착 문제점 등을 예방하기 위한 제전 처리 등이 용이해진다.

[0062] 그리고 또한, 정전 척 어셈블리(15) 또는 정전 척(20)에 있어서, 제2 세라믹 부재(28)가 용사막이기 때문에, 비교적 간단히 제2 세라믹 부재(28)를 형성할 수 있다. 또한, 제2 세라믹 부재(28)는, 제1 세라믹 부재(27)의 세라믹 재료와 주성분이 동일한 재료이기 때문에, 열전도율이나 열팽창률 등을 제1 세라믹 부재(27)와 같은 정도로 할 수 있다.

[0063] 한편, 본 발명은 전술한 실시형태에 조금도 한정되는 일은 없고, 본 발명의 기술적 범위에 속하는 한 여러 가지 양태로 실시할 수 있는 것은 물론이다.

[0064] 예컨대, 전술한 실시형태에서는, 포커스 링(50)의 이면(52b)에 형성한 내주홈(55) 및 외주홈(57)에 소직경 O링(65) 및 대직경 O링(67)을 각각 끼워 넣었으나, 도 4에 도시된 바와 같이, 포커스 링(50)의 이면(52b)을 평탄하게 하고, F/R 배치면(28a)에 형성한 내주홈(125) 및 외주홈(127)에 각각 소직경 O링(65) 및 대직경 O링(67)을 끼워 넣어도 좋다. 혹은, 도 5에 도시된 바와 같이, 포커스 링(50)의 이면(52b)을 평탄하게 하고, F/R 배치면(28a)의 요철 영역(29) 이외의 영역도 평탄하게 하며, 포커스 링(50)의 이면(52b)과 F/R 배치면(28a)의 요철 영역(29) 이외의 영역 사이에 소직경 O링(65) 및 대직경 O링(67)을 끼워도 좋다. 혹은, 도 6에 도시된 바와 같이, 포커스 링(50)의 이면(52b)의 내주를 따라 형성한 단면 L자형의 절결홈(255)에 소직경 O링(65)을 배치하고, F/R 배치면(28a)의 외주를 따라 형성한 단면 L자형의 절결홈(227)에 대직경 O링(67)을 배치해도 좋다. 도 6에 있어서, 절결홈(255)이나 절결홈(227)을 대신하여, 도 2의 내주홈(55)이나 도 4의 외주홈(127)과 같은 단면 U자형의 환형 홈을 형성해도 좋다. 혹은, 도 7에 도시된 바와 같이, 포커스 링(50)의 이면(52b)에 깊이가 얕은 내주홈(355)과 외주홈(357)을 형성하고, F/R 배치면 중 이들 홈에 대향하는 위치에도 깊이가 얕은 내주홈(325)과 외주홈(327)을 형성하며, 소직경 O링(65)을 양방의 내주홈(355, 325)에 끼워 넣고, 대직경 O링(67)을 양방의 외주홈(357, 327)에 끼워 넣어도 좋다. 어쨌든, 전술한 실시형태와 마찬가지로, F/R 배치면(28a)과 포커스 링(50) 사이에 공급된 가스가 그 주위로 누설되어 버리는 것을 억제할 수 있다. 한편, 도 5에서는, F/R 배치면(28a)과 포커스 링(50)과의 거리가 벌어지기 때문에, 전술한 실시형태나 다른 실시형태보다 포커스 링(50)의 냉각 효율이나 포커스 링(50)과 F/R 배치면(28a) 사이에 작용하는 흡착력이 떨어지는 경향이 있다. 도 7에서는, 포커스 링(50) 및 F/R 배치면(28a)의 양방에 내주홈(355, 325)과 외주홈(357, 327)을 형성하고, 양방의 내주홈(355,

325)에 소직경 O링(65)을 끼워 넣고, 양방의 외주홈(357, 327)에 대직경 O링(67)을 끼워 넣기 때문에, 포커스 링(50)의 위치 결정이 용이해진다.

[0065] 전술한 실시형태에서는, 세라믹체(22)를 제1 세라믹 부재(27)와 제2 세라믹 부재(28)로 구성하였으나, 세라믹체(22)를 제1 세라믹 부재(27)의 재료로 일체로 형성해도 좋다. 이렇게 하면, 포커스 링(50)은 F/R 배치면(28a)에 쿨롱력에 의해 흡착된다.

[0066] 전술한 실시형태에서는, 포커스 링은, 링 본체(52)의 상단부에 환형 단차면(52a)이 형성되어 있는 것으로 하였으나, 환형 단차면(52a)을 생략해도 좋다. 또한, 포커스 링의 외주측에는, 링 본체(52)의 이면(52b)으로부터 하방으로 연장되는 스커트부가 형성되어 있어도 좋다.

[0067] 전술한 실시형태에서는, 탄성 환형 시일재로서 O링을 이용하였으나, 저영률의 시일재이면 특별히 한정되지 않고, 각종 패킹 등을 이용할 수 있다. 또한, 탄성 환형 시일재는 불소 고무로 형성된 것으로 하였으나, 탄성 재료로 형성된 것이면 되고, 예컨대, 불소 수지로 형성된 것으로 해도 좋으며, 실리콘 수지나 실리콘 고무로 형성된 것으로 해도 좋다. 또한, 탄성 환형 시일재는, 정전 척(20)이나 포커스 링(50)에 접착하여 이용해도 좋다.

[0068] 전술한 실시형태에서는, 제2 세라믹 부재(28)로서 용사막을 이용하였으나, 용사막을 대신하여, 에어로졸 디포지션법 등의 다른 코팅 기술을 이용하여 생성시킨 피막으로 해도 좋다. 용사나 이들 코팅 방법에서는, 두께를 비교적 정밀도 좋게 제어할 수 있기 때문에, 원하는 흡착력을 발휘하는 피막을 얻는 것이 용이하고, 얻어진 피막은 절연의 확보에도 적합하다. 한편, 용사법으로서는, 일반적인 용사법 외에, 콜드 스프레이법이나 서스펜션 플라즈마 용사법 등의 각종의 용사법을 채용할 수 있다.

[0069] 전술한 실시형태에서는, F/R 흡착용 전극(38)은 쌍극 전극으로 하였으나, 단극 전극이어도 좋다. 또한, 전술한 실시형태에 있어서, 웨이퍼 흡착용 전극(32)은, 단극 전극이어도 좋고, 쌍극 전극이어도 좋다. F/R 흡착용 전극(38)은, 웨이퍼 흡착용 전극(32)과 동일한 전극으로 해도 좋다.

[0070] 전술한 실시형태에 있어서, 세라믹체(22)의 내부 중 웨이퍼 배치면(22a)에 대향하는 위치에는, 또한 고주파(RF) 전극이나 히터 전극이 매설되어 있어도 좋다. RF 전극은, 도전성의 메시로 제작되고, 웨이퍼 배치면(22a)과 평행하게 설치된다. RF 전극의 이면은, 세라믹체(22)의 이면(22b)으로부터 삽입된 도시하지 않은 급전봉에 접속된다. RF 전극에는, 이 급전봉을 통해 RF 전압이 인가된다. 히터 전극은, 도전성이 있는 코일 또는 인쇄 패턴으로 제작된 저항 발열체이고, 웨이퍼 배치면(22a)과 평행하게 웨이퍼 배치면(22a)에 대향하는 전역에 걸쳐 일필휘지의 요령으로 일단으로부터 타단까지 배선된다. 히터 전극의 일단과 타단은, 세라믹체(22)의 이면(22b)으로부터 삽입된 한 쌍의 급전봉에 접속된다. 히터 전극에는, 이 급전봉을 통해 전압이 인가된다. 마찬가지로, 세라믹체(22)의 내부 중 F/R 배치면(28a)에 대향하는 위치에는, RF 전극이나 히터 전극이 매설되어 있어도 좋다.

[0071] 전술한 실시형태에서는, 정전 척(20)의 이면(22b)에 냉각판(70)을 본딩 시트(75)로 접착하였으나, 예컨대, 냉각판(70)이 Si-SiC-Ti 등의 세라믹 복합 재료로 제작되어 있는 경우에는 정전 척(20)의 이면(22b)에 냉각판(70)을 TCB(Thermal compression bonding)에 의해 접합해도 좋다. TCB란, 접합 대상의 2개의 부재 사이에 금속 접합재를 끼워 넣고, 금속 접합재의 고상선(固相線) 온도 이하의 온도로 가열한 상태에서 2개의 부재를 가압 접합하는 방법을 말한다.

[0072] 전술한 실시형태에 있어서, 웨이퍼(W)를 승강하는 리프트 핀을 설치해도 좋다. 그 경우, 리프트 핀을 삽입 관통하는 삽입 관통 구멍은, 챔버(80), 냉각판(70), 본딩 시트(75) 및 정전 척(20)을 관통하도록 형성하면 된다.

[0073] 전술한 실시형태에서는, 냉각판(70)과 샤워 헤드(90) 사이에 고주파 전력을 공급하여 플라즈마를 발생시켰으나, 웨이퍼 흡착용 전극(32)이나 F/R 흡착용 전극(38) 등의 정전 전극과 샤워 헤드(90) 사이에 고주파 전력을 공급하여 플라즈마를 발생시켜도 좋다. 또한, 전술한 바와 같이, 또한 RF 전극을 설치하고, RF 전극과 샤워 헤드(90) 사이에 고주파 전력을 공급하여 플라즈마를 발생시켜도 좋다.

[0074] 본 출원은 2017년 11월 6일에 출원된 미국 가출원 제62/581900호를 우선권 주장의 기초로 하고 있고, 인용에 의해 그 내용 모두가 본 명세서에 포함된다.

산업상 이용가능성

[0075] 본 발명은 반도체 제조 장치에 이용 가능하고, 특히 하이 파워화가 진행되는 플라즈마 에칭 프로세스에 이용하는 반도체 제조 장치에 적합하다.

부호의 설명

[0076] 10: 웨이퍼 배치 장치 15: 정전 척 어셈블리

20: 정전 척 22: 세라믹체

22a: 웨이퍼 배치면 22b: 이면

23: 요철 영역 23c: 오목부

23d: 가스 공급로 24a: 환형 단차면

27: 제1 세라믹 부재 28: 제2 세라믹 부재

28a: 포커스 링 배치면 29: 요철 영역

29c: 오목부 29d: 가스 공급로

32: 웨이퍼 흡착용 전극 38: 포커스 링 흡착용 전극

50: 포커스 링 52: 링 본체

52a: 환형 단차면 52b: 이면

54: 대향 영역 55, 355: 내주홈

57, 357: 외주홈 60: O링

65: 소직경 O링 67: 대직경 O링

70: 냉각판 72: 냉매 통로

75: 본딩 시트 80: 챔버

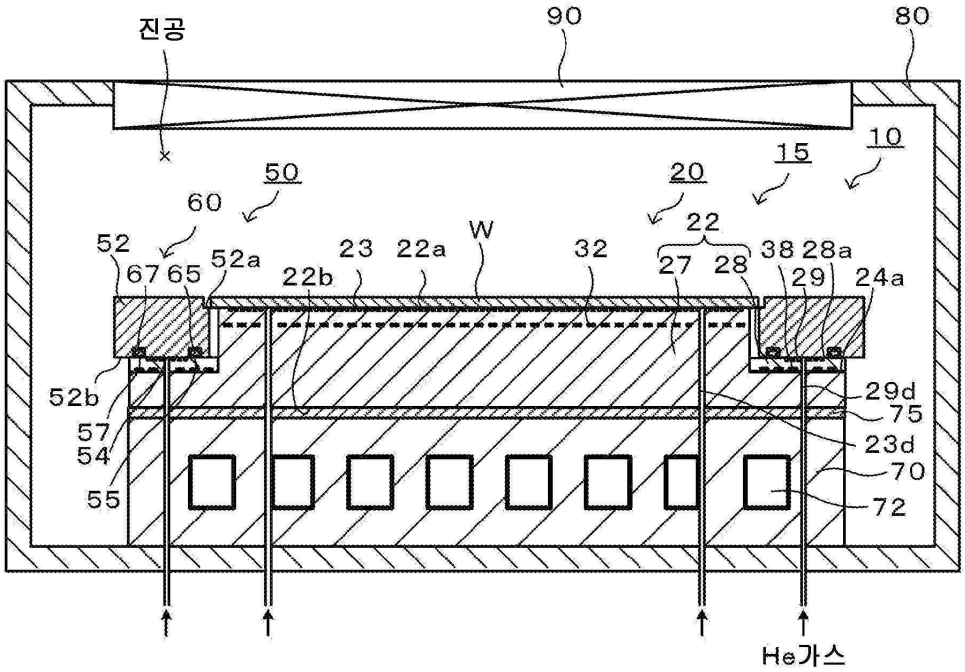
90: 샤워 헤드 125, 325: 내주홈

127, 327: 외주홈 227, 255: 절결홈

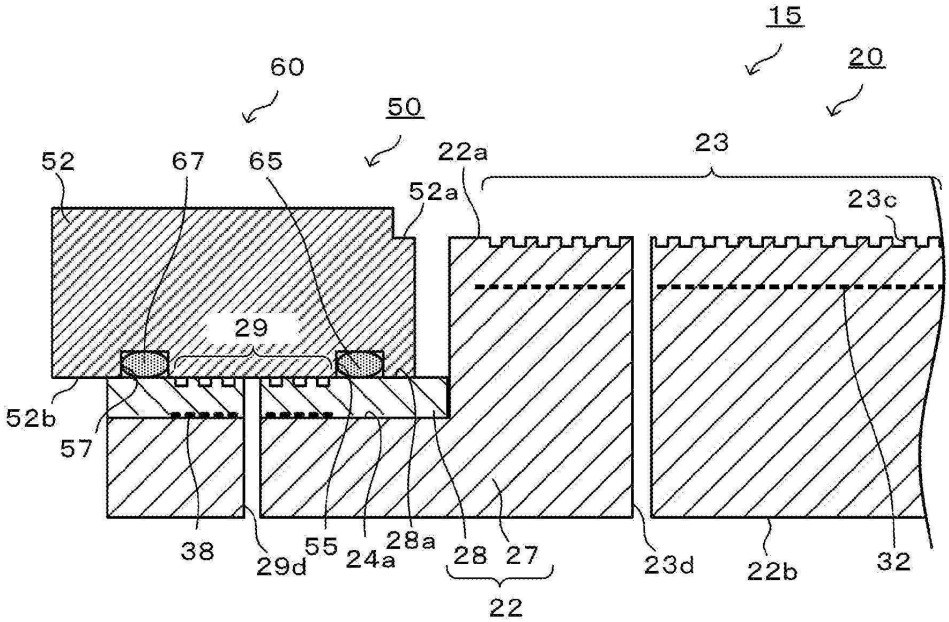
W: 웨이퍼

도면

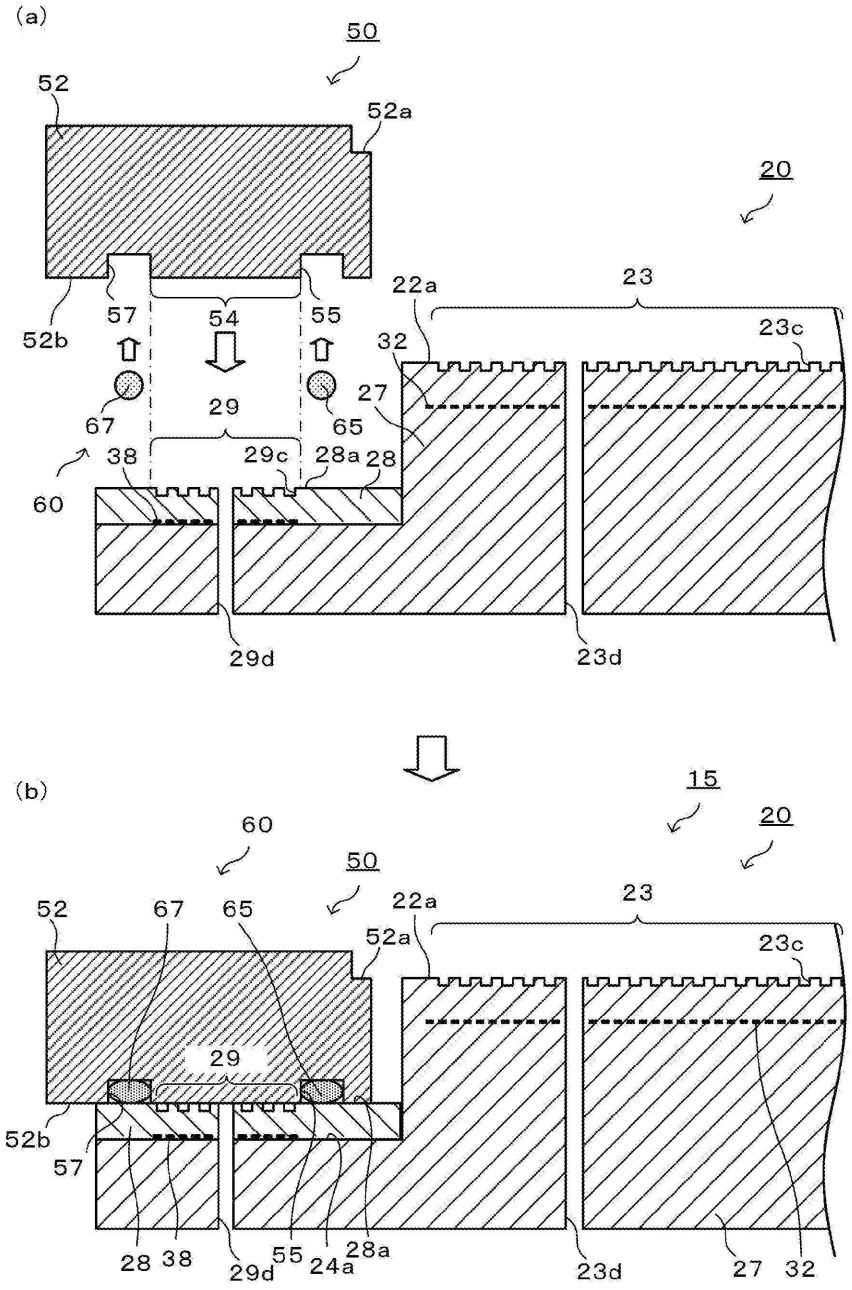
도면1


진공
90
80
10
15
20
50
60
22
52
67
65
52a
22b
23
22a
W
32
27
28
38
28a
29
24a
52b
57
54
55
29d
75
23d
70
72
He가스

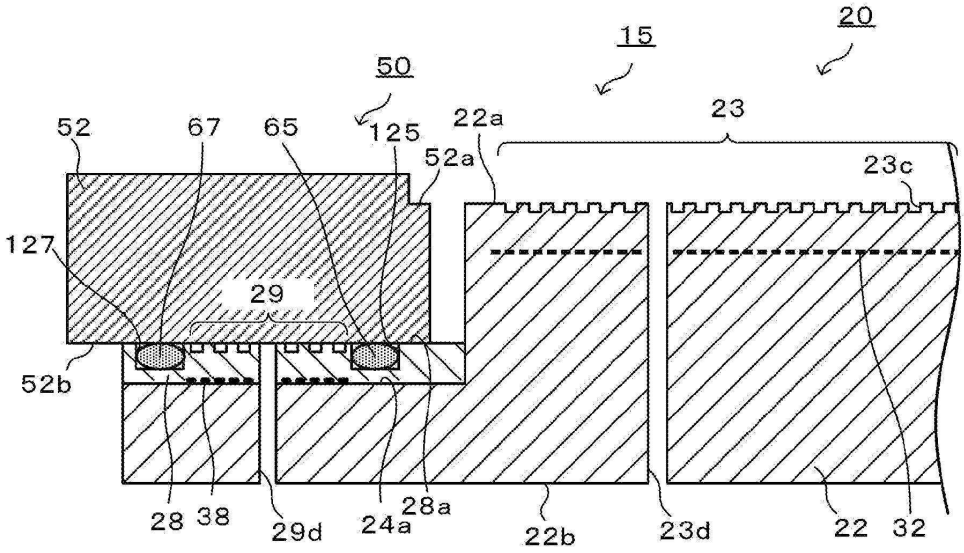
도면2


15
20
60
50
52
67
65
22a
23
52a
23c
29
52b
57
38
29d
55
24a
28a
28
27
22
23d
22b
32

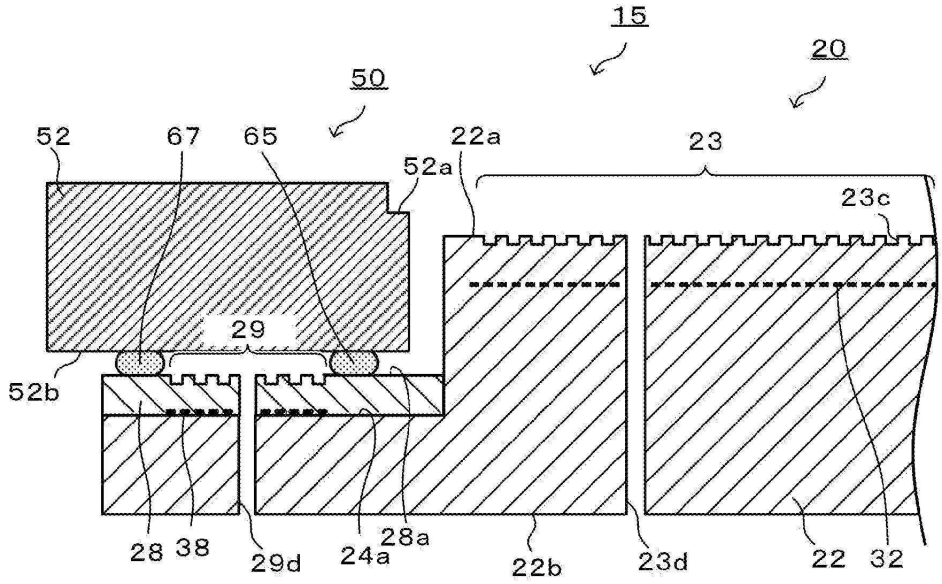
도면3


(a)
50
52
52a
20
22a
23
52b
57
54
55
32
23c
67
29
65
27
38
29c
28a
28
60
29d
23d
(b)
15
20
60
50
52
67
65
22a
23
52a
23c
29
52b
57
28
38
29d
55
24a
28a
23d
27
32

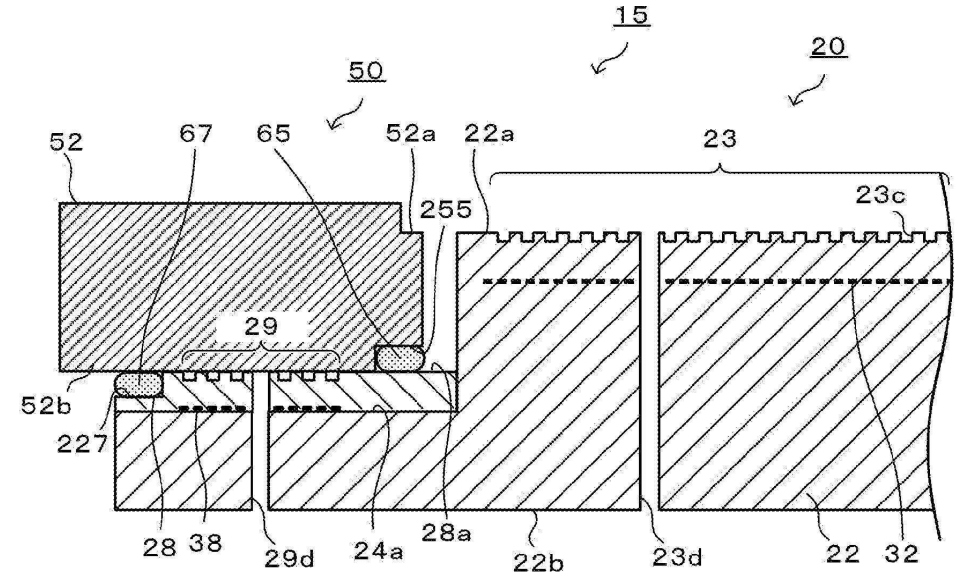
도면4


15
20
50
52
67
65
125
22a
23
52a
23c
127
29
52b
28
38
29d
24a
28a
22b
23d
22
32

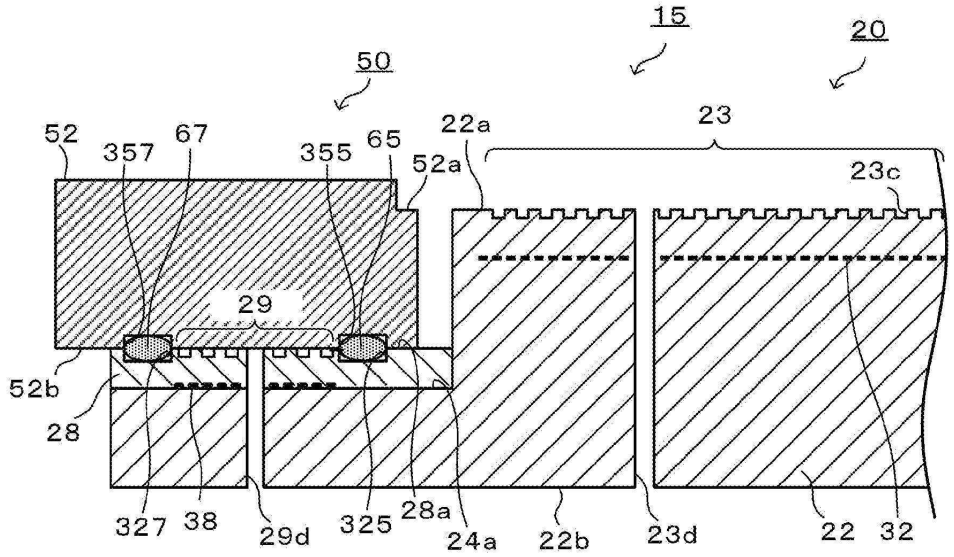
도면5


15
20
50
52
67
65
22a
23
52a
23c
29
52b
28
38
29d
24a
28a
22b
23d
22
32

도면6


15
20
50
52
67
65
52a
22a
23
23c
255
29
52b
227
28
38
29d
24a
28a
22b
23d
22
32

도면7


15
20
50
52
357
67
355
65
22a
52a
23
23c
29
52b
28
327
38
29d
325
28a
24a
22b
23d
22
32