



등록특허 10-2773249



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월25일
(11) 등록번호 10-2773249
(24) 등록일자 2025년02월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/683 (2006.01) *H01J 37/32* (2006.01)
H01L 21/687 (2006.01) *H05H 1/46* (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 21/6833 (2013.01)
H01J 37/32009 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0140988

(22) 출원일자 2019년11월06일
심사청구일자 2022년08월05일

(65) 공개번호 10-2020-0053424

(43) 공개일자 2020년05월18일

(30) 우선권주장
JP-P-2018-210734 2018년11월08일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌
JP2011009351 A*
JP2014072355 A*
JP2015088686 A*
JP2017195060 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
도쿄엘렉트론가부시키가이샤
일본 도쿄도 미나토구 아카사카 5초메 3반 1고

(72) 발명자
사사키 야스하루
일본 981-3629 미야기켄 구로카와군 다이와쵸 테크노 힐즈 1 도쿄 엘렉트론 미야기 가부시키가이샤 나이
고이와 신고
일본 981-3629 미야기켄 구로카와군 다이와쵸 테크노 힐즈 1 도쿄 엘렉트론 미야기 가부시키가이샤 나이

(74) 대리인
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 김대웅

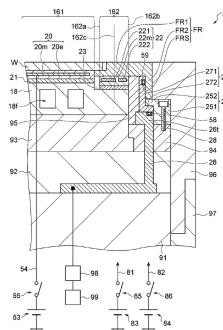
(54) 발명의 명칭 기판 지지기 및 플라즈마 처리 장치

(57) 요약

포커스 링을 유지하는 척 영역의 제1 전극 및 제2 전극에 각각 접속된 제1 도선 및 제2 도선의 각각과 플라즈마 공간 사이에 큰 거리를 확보하는 것이 요구되고 있다.

예시적 실시형태에 따른 기판 지지기는, 기판을 지지하는 제1 지지 영역 및 포커스 링을 지지하는 제2 지지 영역을 구비한다. 제2 지지 영역은, 둘레 방향으로 연장되어 있다. 제2 지지 영역은, 하부 전극, 척 영역, 및 접합 영역을 갖는다. 척 영역은, 제1 전극 및 제2 전극을 포함한다. 제1 전극 및 제2 전극은, 둘레 방향으로 연장되어 있다. 제1 전극은, 제2 전극의 내측에 설치되어 있다. 제1 전극 및 제2 전극에 각각 접속된 제1 도선 및 제2 도선은, 접합 영역 내에서, 제2 지지 영역의 내측 경계 및 외측 경계보다, 내측 경계와 외측 경계 사이의 중앙부 근처 또는 중앙부 상에서 연장되어 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류

H01L 21/68721 (2013.01)

H05H 1/46 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

플라즈마 처리 장치용의 기판 지지기로서,
기판을 배치하기 위한 중앙부와,
상기 중앙부를 둘러싸도록 배치되는 환형부로서,
도전체와,

제1 환형 전극 및 제2 환형 전극을 포함하는 환형 척으로서, 상기 제1 환형 전극은 상기 제2 환형 전극
에 의해 둘러싸여 있고, 상기 환형 척은 상기 제1 환형 전극과 상기 제2 환형 전극 사이의 전위차에 의해 포커
스 링을 유지하도록 구성되는, 상기 환형 척과,

상기 환형 척과 상기 도전체 사이에 배치된 절연층

을 포함하는, 상기 환형부와,

상기 절연층을 지나 수직으로 연장되는 제1 도선 및 제2 도선으로서, 상기 제1 도선은 상기 절연층을 지나 상기
제1 환형 전극에 접속되고, 상기 제2 도선은 상기 절연층을 지나 상기 제2 환형 전극에 접속되고, 상기 제1 도
선 및 상기 제2 도선은 평면에서 보아 상기 환형부의 내측 경계와 상기 환형부의 외측 경계 사이에서 연장되는
제1 원의 원주 상에 배치되고, 상기 제1 원은 평면에서 보아 상기 제1 환형 전극 및 상기 제2 환형 전극과 교대
로 겹치는, 상기 제1 도선 및 상기 제2 도선

을 구비하고,

상기 제1 환형 전극은 상기 제1 원과 겹치는 제1 돌출부를 갖고,

상기 제1 도선은 상기 제1 돌출부에 접속되고,

상기 제2 환형 전극은 상기 제1 원과 겹치는 제2 돌출부를 갖고,

상기 제2 도선은 상기 제2 돌출부에 접속되고,

상기 제2 돌출부는 상기 제1 돌출부에 인접하는, 기판 지지기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 원의 상기 원주와 상기 환형부의 상기 내측 경계 사이의 제1 거리는, 상기 제1 원의 상기 원주와 상기
환형부의 상기 외측 경계 사이의 제2 거리와 동일한, 기판 지지기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 돌출부는, 상기 제1 환형 전극을 상기 중앙부에 대해 외측으로 확장하고,

상기 제2 환형 전극은, 상기 제1 돌출부를 따라 연장되는 오목부를 가지며,

상기 제1 도선은, 상기 제1 돌출부로부터 하방으로 연장되어 있으며,

상기 제2 돌출부는, 상기 제2 환형 전극을 상기 중앙부에 대해 내측으로 확장하고,

상기 제1 환형 전극은, 상기 제2 돌출부를 따라 연장되는 오목부를 가지며,

상기 제2 도선은, 상기 제2 돌출부로부터 하방으로 연장되어 있는 것인, 기판 지지기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1 환형 전극은 파형의 외측 가장자리를 갖고, 상기 제2 환형 전극은 파형의 내측 가장자리를 갖고, 상기 파형의 외측 가장자리와 상기 파형의 내측 가장자리는 대향하는, 기판 지지기.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중앙부는, 상기 환형 척과 독립하여 배치되는 기판 척을 포함하는, 기판 지지기.

청구항 6

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 중앙부는 기판 척을 포함하고,

상기 기판 척 및 상기 환형 척은 정전 척으로서 일체화되는, 기판 지지기.

청구항 7

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 도선은 제1 전원에 접속되고, 상기 제2 도선은 제2 전원에 접속되는, 기판 지지기.

청구항 8

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 도선 및 상기 제2 도선은, 단일의 전원에 접속되는, 기판 지지기.

청구항 9

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 환형 전극 및 상기 제2 환형 전극 중 하나의 전위는 0V 인, 기판 지지기.

청구항 10

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 도선과 상기 중앙부의 축 사이의 거리는, 상기 제2 도선과 상기 중앙부의 상기 축 사이의 거리와 동일한, 기판 지지기.

청구항 11

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 절연층은 접착제를 포함하는, 기판 지지기.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 접착제는 상기 환형 척을 상기 도전체에 접합하는, 기판 지지기.

청구항 13

플라즈마 처리 장치로서,

챔버와,

상기 챔버 내에 배치된 기판 지지기로서, 상기 기판 지지기는,

기판을 배치하기 위한 중앙부와,

상기 중앙부를 둘러싸도록 배치되는 환형부로서,
도전체와,

제1 환형 전극 및 제2 환형 전극을 포함하는 환형 척으로서, 상기 제1 환형 전극은 상기 제2 환형 전극에 의해 둘러싸여 있고, 상기 환형 척은 상기 제1 환형 전극과 상기 제2 환형 전극 사이의 전위차에 의해 포커스 링을 유지하도록 구성되는, 상기 환형 척과,

상기 환형 척과 상기 도전체 사이에 배치된 절연층을 포함하는, 상기 환형부와,

상기 절연층을 지나 수직으로 연장되는 제1 도선 및 제2 도선으로서, 상기 제1 도선은 상기 절연층을 지나 상기 제1 환형 전극에 접속되고, 상기 제2 도선은 상기 절연층을 지나 상기 제2 환형 전극에 접속되고, 상기 제1 도선 및 상기 제2 도선은 평면시에서 상기 환형부의 내측 경계와 상기 환형부의 외측 경계 사이에서 연장되는 제1 원의 원주상에 배치되고, 상기 제1 원은 평면시에서 상기 제1 환형 전극 및 상기 제2 환형 전극과 교대로 겹치는, 상기 제1 도선 및 상기 제2 도선을 구비하는, 상기 기판 지지기와,

상기 기판 지지기의 상기 도전체에 전기적으로 접속된 고주파 전원
을 구비하고,

상기 제1 환형 전극은 상기 제1 원과 겹치는 제1 돌출부를 갖고,

상기 제1 도선은 상기 제1 돌출부에 접속되고,

상기 제2 환형 전극은 상기 제1 원과 겹치는 제2 돌출부를 갖고,

상기 제2 도선은 상기 제2 돌출부에 접속되고,

상기 제2 돌출부는 상기 제1 돌출부에 인접하는, 플라즈마 처리 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 환형 전극은 파형의 외측 가장자리를 갖고, 상기 제2 환형 전극은 파형의 내측 가장자리를 갖고, 상기 파형의 외측 가장자리와 상기 파형의 내측 가장자리는 대향하는, 플라즈마 처리 장치.

청구항 15

제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 중앙부는, 상기 환형 척과 독립하여 배치되는 기판 척을 포함하는, 플라즈마 처리 장치.

청구항 16

제13항 또는 제14항에 있어서,

상기 중앙부는 기판 척을 포함하고,

상기 기판 척 및 상기 환형 척은 정전 척으로서 일체화되는, 플라즈마 처리 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시의 예시적 실시형태는, 기판 지지기 및 플라즈마 처리 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 플라즈마 처리 장치가 전자 디바이스의 제조에 이용되고 있다. 특허문헌 1에는, 일종의 플라즈마 처리 장치가 기재되어 있다. 특허문헌 1에 기재된 플라즈마 처리 장치는, 하부 전극 및 정전 척을 갖는다. 정전 척은, 하부 전극 상에 설치되어 있다. 정전 척은, 포커스 링을 유지하도록 구성되어 있다. 이 정전 척은, 쌍극을 이루는 2개의 전극을 갖는다. 2개의 전극은, 둘레 방향으로 연장되어 있다. 2개의 전극 중 한쪽은, 2개의 전극 중 다른 쪽에 대해 직경 방향 내측에서 연장되어 있다. 2개의 전극에는, 2개의 도선이 접속되어 있다. 2개의 전극에는,

2개의 도선을 통해 전압이 인가된다. 2개의 도선은, 플라즈마 처리 장치의 챔버 내에서는, 플라즈마에 노출되지 않도록 숨겨져 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) [특허문헌 1] 일본 특허 공개 제2016-122740호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 포커스 링을 유지하는 척 영역의 제1 전극 및 제2 전극에 각각 접속된 제1 도선 및 제2 도선의 각각과 플라즈마 공간 사이에 큰 거리를 확보하는 것이 요구되고 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 하나의 예시적 실시형태에 있어서, 플라즈마 처리 장치용의 기판 지지기가 제공된다. 기판 지지기는, 제1 지지 영역 및 제2 지지 영역을 구비한다. 제1 지지 영역은, 그 위에 배치되는 기판을 지지하도록 구성되어 있다. 제2 지지 영역은, 그 위에 배치되는 포커스 링을 지지하도록 구성되어 있다. 제2 지지 영역은, 제1 지지 영역에 대해 직경 방향에 있어서 외측에서 둘레 방향으로 연장되어 있다. 제2 지지 영역은, 하부 전극, 척 영역, 및 접합 영역을 포함한다. 척 영역은, 하부 전극의 상방에 형성되어 있고, 둘레 방향으로 연장되어 있다. 접합 영역은, 절연성을 갖고, 하부 전극에 척 영역을 접합하도록, 척 영역과 하부 전극 사이에 형성되어 있다. 척 영역은, 제1 전극 및 제2 전극을 포함한다. 척 영역은, 제1 전극과 제2 전극 사이에 설정되는 전위차에 의해 포커스 링을 유지하도록 구성되어 있다. 제1 전극 및 제2 전극은, 둘레 방향으로 연장되어 있다. 제1 전극은, 제2 전극에 대해 직경 방향에 있어서 내측에 설치되어 있다. 기판 지지기는, 제1 도선 및 제2 도선을 더 구비한다. 제1 도선은, 접합 영역을 지나 제1 전극에 접속되어 있다. 제2 도선은, 접합 영역을 지나 제2 전극에 접속되어 있다. 제1 도선 및 제2 도선은, 접합 영역 내에서, 제2 지지 영역의 내측 경계 및 외측 경계보다, 내측 경계와 외측 경계 사이의 중앙부 근처 또는 중앙부 상에서 연장되어 있다.

발명의 효과

[0006] 하나의 예시적 실시형태에 의하면, 포커스 링을 유지하는 척 영역의 제1 전극 및 제2 전극에 각각 접속된 제1 도선 및 제2 도선의 각각과 플라즈마 공간 사이에 큰 거리를 확보하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 하나의 예시적 실시형태에 따른 플라즈마 처리 장치를 개략적으로 도시한 도면이다.

도 2는 하나의 예시적 실시형태에 따른 기판 지지기의 단면도이다.

도 3은 하나의 예시적 실시형태에 따른 기판 지지기의 일부 확대 단면도이다.

도 4는 하나의 예시적 실시형태에 따른 기판 지지기의 포커스 링용의 척 영역에 있어서의 제1 전극 및 제2 전극의 레이아웃을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 5의 (a) 및 도 5의 (b)는 하나의 예시적 실시형태에 따른 기판 지지기의 일부 확대 단면도이다.

도 6은 다른 예시적 실시형태에 따른 기판 지지기의 척 영역에 있어서의 제1 전극 및 제2 전극의 레이아웃을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 7은 다른 예시적 실시형태에 따른 기판 지지기의 척 영역에 있어서의 제1 전극 및 제2 전극의 레이아웃을 개략적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 이하, 여러 가지 예시적 실시형태에 대해 설명한다.

[0009] 하나의 예시적 실시형태에 있어서, 플라즈마 처리 장치용의 기판 지지기가 제공된다. 기판 지지기는, 제1 지지 영역 및 제2 지지 영역을 구비한다. 제1 지지 영역은, 그 위에 배치되는 기판을 지지하도록 구성되어 있다. 제2 지지 영역은, 그 위에 배치되는 포커스 링을 지지하도록 구성되어 있다. 제2 지지 영역은, 제1 지지 영역에 대해 직경 방향에 있어서 외측에서 둘레 방향으로 연장되어 있다. 제2 지지 영역은, 하부 전극, 척 영역, 및 접합 영역을 포함한다. 척 영역은, 하부 전극의 상방에 형성되어 있고, 둘레 방향으로 연장되어 있다. 접합 영역은, 절연성을 갖고, 하부 전극에 척 영역을 접합하도록, 척 영역과 하부 전극 사이에 형성되어 있다. 척 영역은, 제1 전극 및 제2 전극을 포함한다. 척 영역은, 제1 전극과 제2 전극 사이에 설정되는 전위차에 의해 포커스 링을 유지하도록 구성되어 있다. 제1 전극 및 제2 전극은, 둘레 방향으로 연장되어 있다. 제1 전극은, 제2 전극에 대해 직경 방향에 있어서 내측에 설치되어 있다. 기판 지지기는, 제1 도선 및 제2 도선을 더 구비한다. 제1 도선은, 접합 영역을 지나 제1 전극에 접속되어 있다. 제2 도선은, 접합 영역을 지나 제2 전극에 접속되어 있다. 제1 도선 및 제2 도선은, 접합 영역 내에서, 제2 지지 영역의 내측 경계 및 외측 경계보다, 내측 경계와 외측 경계 사이의 중앙부 근처 또는 중앙부 상에서 연장되어 있다.

[0010] 상기 실시형태에서는, 제1 도선 및 제2 도선의 각각은, 접합 영역 내에 있어서, 제2 지지 영역의 내측 경계 및 외측 경계의 각각에 대해 큰 거리를 갖도록 배치된다. 따라서, 제1 도선 및 제2 도선의 각각과 플라즈마 공간 사이에 큰 거리를 확보하는 것이 가능해진다.

[0011] 하나의 예시적 실시형태에 있어서, 제1 도선 및 제2 도선은, 접합 영역 내에 있어서 중앙부 상에서 연장되어 있어도 좋다.

[0012] 하나의 예시적 실시형태에 있어서, 제1 전극은, 상기 제1 전극을 중앙부에 대해 외측으로 확장하는 제1 돌출부를 갖고 있어도 좋다. 제2 전극은, 제1 돌출부를 따라 연장되는 오목부를 갖고 있어도 좋다. 제1 도선은, 제1 돌출부에 접속되어 있고, 제1 돌출부로부터 하방으로 연장되어 있어도 좋다. 제2 전극은, 상기 제2 전극을 중앙부에 대해 내측으로 확장하는 제2 돌출부를 갖고 있어도 좋다. 제1 전극은, 제2 돌출부를 따라 연장되는 오목부를 갖고 있어도 좋다. 제2 도선은, 제2 돌출부에 접속되어 있고, 제2 돌출부로부터 하방으로 연장되어 있어도 좋다.

[0013] 하나의 예시적 실시형태에 있어서, 제1 전극의 외측 가장자리 및 제2 전극의 내측 가장자리는 파형으로 형성되어 있어도 좋다.

[0014] 하나의 예시적 실시형태에 있어서, 기판 지지기는, 척 영역으로부터 분리된 다른 척 영역을 더 구비하고 있어도 좋다. 다른 척 영역은, 제1 지지 영역 내에 형성되어 있고, 그 위에 배치되는 기판을 유지하도록 구성되어 있다.

[0015] 하나의 예시적 실시형태에 있어서, 기판 지지기는, 척 영역을 포함하는 정전 척을 구비하고 있어도 좋다. 정전 척은, 그 위에 배치되는 기판을 유지하도록 구성된 다른 척 영역을 제1 지지 영역 내에 갖는다.

[0016] 하나의 예시적 실시형태에 있어서, 플라즈마 처리 장치가 제공된다. 플라즈마 처리 장치는, 챔버, 기판 지지기, 및 고주파 전원을 구비한다. 기판 지지기는, 전술한 여러 가지 실시형태의 기판 지지기 중 어느 하나이다. 기판 지지기는, 챔버 내에서 기판 및 포커스 링을 지지하도록 구성되어 있다. 고주파 전원은, 기판 지지기의 하부 전극에 전기적으로 접속되어 있다.

[0017] 이하, 도면을 참조하여 여러 가지 예시적 실시형태에 대해 상세히 설명한다. 한편, 각 도면에 있어서 동일 또는 상당하는 부분에 대해서는 동일한 부호를 붙이는 것으로 한다.

[0018] 도 1은 하나의 예시적 실시형태에 따른 플라즈마 처리 장치를 개략적으로 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 플라즈마 처리 장치(1)는, 용량 결합형의 플라즈마 처리 장치이다. 플라즈마 처리 장치(1)는, 챔버(10)를 구비하고 있다. 일 실시형태에 있어서, 챔버(10)는, 챔버 본체(12)를 포함하고 있다. 챔버 본체(12)는, 대략 원통 형상을 갖고 있다. 챔버 본체(12)는, 그 안에 내부 공간(10s)을 제공하고 있다. 챔버 본체(12)는, 예컨대 알루미늄으로 구성되어 있다. 챔버 본체(12)는 전기적으로 접지되어 있다. 챔버 본체(12)의 내벽면, 즉, 내부 공간(10s)을 구획하는 벽면에는, 내플라즈마성을 갖는 막이 형성되어 있다. 이 막은, 양극 산화 처리에 의해 형성된 막 또는 산화이트륨으로 형성된 막과 같은 세라믹제의 막일 수 있다.

[0019] 챔버 본체(12)의 측벽에는 통로(12p)가 형성되어 있다. 기판(W)은, 내부 공간(10s)과 챔버(10)의 외부 사이에서 통로(12p)를 통과한다. 이 통로(12p)의 개폐를 위해서, 게이트 밸브(12g)가 챔버 본체(12)의 측벽을 따라 설치되어 있다.

[0020] 챔버(10) 안에는, 기판 지지기(16)가 설치되어 있다. 기판 지지기(16)는, 기판(W)을 지지하도록 구성되어 있다. 기판(W)은, 대략 원반 형상을 가질 수 있다. 기판 지지기(16)는, 하부 전극(18) 및 기판용의 척 영역(20)을 갖는다. 하부 전극(18)은, 알루미늄과 같은 도전성 재료로 형성되어 있고, 대략 원반 형상을 갖고 있다. 척 영역(20)은, 하부 전극(18) 상에 형성되어 있다. 척 영역(20)은, 기판(W)과 척 영역(20) 사이에 발생하는 정전 인력에 의해, 기판(W)을 유지하도록 구성되어 있다.

[0021] 플라즈마 처리 장치(1)는, 상부 전극(30)을 더 구비할 수 있다. 상부 전극(30)은, 기판 지지기(16)의 상방에 설치되어 있다. 상부 전극(30)은, 절연 부재(32)와 함께 챔버 본체(12)의 상부 개구를 폐쇄하고 있다. 상부 전극(30)은, 이 절연 부재(32)를 통해 챔버 본체(12)의 상부에 지지되어 있다.

[0022] 상부 전극(30)은, 상부판(34) 및 지지체(36)를 포함하고 있다. 상부판(34)의 하면은, 내부 공간(10s)을 구획하고 있다. 상부판(34)에 형성된 복수의 가스 토출 구멍(34a)은, 상부판(34)을 판 두께 방향(연직 방향)으로 관통하고 있다. 이 상부판(34)은, 한정되는 것은 아니지만, 예컨대 실리콘으로 형성되어 있다. 혹은, 상부판(34)은, 알루미늄제의 부재의 표면에 내플라즈마성의 막을 가질 수 있다. 이 막은, 양극 산화 처리에 의해 형성된 막 또는 산화이트륨으로 형성된 세라믹제의 막을 포함할 수 있다.

[0023] 지지체(36)는, 상부판(34)을 착탈 가능하게 지지하고 있다. 지지체(36)는, 예컨대 알루미늄과 같은 도전성 재료로 형성되어 있다. 지지체(36)의 내부에는, 가스 확산실(36a)이 형성되어 있다. 가스 확산실(36a)로부터는, 복수의 가스 구멍(36b)이 하방으로 연장되어 있다. 복수의 가스 구멍(36b)은, 복수의 가스 토출 구멍(34a)에 각각 연통(連通)되어 있다. 지지체(36)에는, 가스 도입 포트(36c)가 형성되어 있다. 가스 도입 포트(36c)는, 가스 확산실(36a)에 접속되어 있다. 가스 도입 포트(36c)에는, 가스 공급관(38)이 접속되어 있다.

[0024] 가스 공급관(38)에는, 가스 소스군(40)이, 벨브군(41), 유량 제어기군(42), 및 벨브군(43)을 통해 접속되어 있다. 가스 소스군(40), 벨브군(41), 유량 제어기군(42), 및 벨브군(43)은, 가스 공급부를 구성하고 있다. 가스 소스군(40)은, 복수의 가스 소스를 포함하고 있다. 벨브군(41) 및 벨브군(43)의 각각은, 복수의 벨브(예컨대 개폐 벨브)를 포함하고 있다. 유량 제어기군(42)은, 복수의 유량 제어기를 포함하고 있다. 유량 제어기군(42)의 복수의 유량 제어기의 각각은, 매스 플로우 컨트롤러 또는 압력 제어식의 유량 제어기이다. 가스 소스군(40)의 복수의 가스 소스의 각각은, 벨브군(41)의 대응하는 벨브, 유량 제어기군(42)의 대응하는 유량 제어기, 및 벨브군(43)의 대응하는 벨브를 통해, 가스 공급관(38)에 접속되어 있다. 플라즈마 처리 장치(1)는, 가스 소스군(40)의 복수의 가스 소스 중 선택된 1 이상의 가스 소스로부터의 가스를, 개별적으로 조정된 유량으로, 내부 공간(10s)에 공급하는 것이 가능하다.

[0025] 기판 지지기(16)의 후술하는 통형부(97)와 챔버 본체(12)의 측벽 사이에는, 배플 플레이트(48)가 설치되어 있다. 배플 플레이트(48)는, 예컨대, 알루미늄제의 부재에 산화이트륨 등의 세라믹을 피복함으로써 구성될 수 있다. 이 배플 플레이트(48)에는, 다수의 관통 구멍이 형성되어 있다. 배플 플레이트(48)의 하방에 있어서는, 배기관(52)이 챔버 본체(12)의 바닥부에 접속되어 있다. 이 배기관(52)에는, 배기 장치(50)가 접속되어 있다. 배기 장치(50)는, 자동 압력 제어 벨브와 같은 압력 제어기, 및, 터보 분자 펌프 등의 진공 펌프를 갖고 있고, 내부 공간(10s)을 감압할 수 있다.

[0026] 플라즈마 처리 장치(1)는, 하나 이상의 고주파 전원을 더 구비한다. 일 실시형태에 있어서, 플라즈마 처리 장치(1)는, 플라즈마를 생성하는 고주파 전원(61)을 더 포함할 수 있다. 고주파 전력(HF)은, 27 MHz~100 MHz의 범위 내의 주파수, 예컨대 40 MHz 또는 60 MHz의 주파수를 갖는다. 고주파 전원(61)은, 고주파 전력(HF)을 하부 전극(18)에 공급하기 위해서, 정합기(63)를 통해 하부 전극(18)에 접속되어 있다. 정합기(63)는, 고주파 전원(61)의 출력 임피던스와 부하측[하부 전극(18)측]의 임피던스를 정합시키기 위한 정합 회로를 갖고 있다. 한편, 고주파 전원(61)은, 하부 전극(18)에 전기적으로 접속되어 있지 않아도 좋고, 정합기(63)를 통해 상부 전극(30)에 접속되어 있어도 좋다.

[0027] 일 실시형태에 있어서, 플라즈마 처리 장치(1)는, 기판(W)에 이온을 인입하기 위한 바이어스 고주파 전력, 고주파 전력(LF)을 발생시키는 고주파 전원(62)을 더 구비할 수 있다. 고주파 전력(LF)의 주파수는, 고주파 전력(HF)의 주파수보다 낮을 수 있다. 고주파 전력(LF)의 주파수는, 400 kHz~13.56 MHz의 범위 내의 주파수이며, 예컨대, 400 kHz이다. 고주파 전원(62)은, 고주파 전력(LF)을 하부 전극(18)에 공급하기 위해서, 정합기(64)를 통해 하부 전극(18)에 접속되어 있다. 정합기(64)는, 고주파 전원(62)의 출력 임피던스와 부하측[하부 전극(18)측]의 임피던스를 정합시키기 위한 정합 회로를 갖고 있다.

[0028] 이 플라즈마 처리 장치(1)에서는, 내부 공간(10s)에 가스가 공급된다. 그리고, 가스는 고주파 전력(HF) 및/또는

고주파 전력(LF)에 의해 내부 공간(10s) 안에서 플라즈마로 형성된다. 생성된 플라즈마에서 이온 및/또는 라디칼과 같은 화학종에 의해, 기판(W)이 처리된다.

[0029] 플라즈마 처리 장치(1)는, 제어부(MC)를 더 구비한다. 제어부(MC)는, 프로세서, 기억 장치, 입력 장치, 표시 장치 등을 구비하는 컴퓨터이며, 플라즈마 처리 장치(1)의 각부를 제어한다. 구체적으로, 제어부(MC)는, 기억 장치에 기억되어 있는 제어 프로그램을 실행하여, 상기 기억 장치에 기억되어 있는 레시피 데이터에 기초하여 플라즈마 처리 장치(1)의 각부를 제어한다. 제어부(MC)에 의한 제어에 의해, 레시피 데이터에 의해 지정된 프로세스가 플라즈마 처리 장치(1)에 있어서 실행된다.

[0030] 이하, 도 1과 함께 도 2 및 도 3을 참조하여, 기판 지지기(16)에 대해 상세히 설명한다. 도 2는 하나의 예시적 실시형태에 따른 기판 지지기의 단면도이다. 도 3은 하나의 예시적 실시형태에 따른 기판 지지기의 일부 확대 단면도이다. 전술한 바와 같이, 기판 지지기(16)는, 하부 전극(18) 및 척 영역(20)을 갖고 있다.

[0031] 하부 전극(18) 내에는, 유로(18f)가 형성되어 있다. 유로(18f)는, 열교환 매체용으로 사용된다. 열교환 매체로서는, 액상의 냉매, 혹은, 그 기화에 의해 하부 전극(18)을 냉각하는 냉매(예컨대, 프론)가 이용된다. 유로(18f)에는, 열교환 매체의 공급 장치(70)(예컨대, 칠러 유닛)가 접속되어 있다. 유로(18f)에는, 공급 장치(70)로부터 배관을 통해 열교환 매체가 공급된다. 유로(18f)에 공급된 열교환 매체는, 다른 배관을 통해 공급 장치(70)로 복귀된다.

[0032] 기판 지지기(16)는, 제1 지지 영역(161) 및 제2 지지 영역(162)을 갖는다. 제1 지지 영역(161)은, 기판(W)을 지지하도록 구성되어 있다. 제1 지지 영역(161)은, 하부 전극(18) 및 척 영역(20)으로 구성되어 있다. 즉, 제1 지지 영역(161)은, 하부 전극(18)의 일부 및 척 영역(20)을 포함한다. 제1 지지 영역(161)의 중심 축선인 축선(AX)은, 연직 방향으로 연장되는 축선이다. 제1 지지 영역(161)은, 평면에서 보아 대략 원형을 이루고 있다.

[0033] 척 영역(20)은, 하부 전극(18) 상에 형성되어 있다. 척 영역(20)은, 대략 원반 형상을 갖고 있다. 척 영역(20)은, 접합 영역(21)을 통해 하부 전극(18)의 상면에 접합되어 있다. 접합 영역(21)은, 예컨대 접착제로 형성되어 있다.

[0034] 척 영역(20)은, 본체(20m) 및 전극(20e)을 갖는다. 본체(20m)는, 대략 원반 형상을 갖고 있다. 본체(20m)는, 질화알루미늄과 같은 유전체로 형성되어 있다. 전극(20e)은, 막형의 전극이다. 전극(20e)은, 본체(20m) 내에 설치되어 있다. 전극(20e)은, 도선(54)을 통해 직류 전원(53)에 전기적으로 접속되어 있다. 전극(20e)은, 도선(54) 및 스위치(55)를 통해 직류 전원(53)에 전기적으로 접속되어 있어도 좋다.

[0035] 척 영역(20)의 상면 위에는, 기판(W)이 배치된다. 직류 전원(53)으로부터의 전압이 전극(20e)에 인가되면, 기판(W)과 척 영역(20) 사이에서 정전 인력이 발생한다. 발생한 정전 인력에 의해, 척 영역(20)은 기판(W)을 유지한다.

[0036] 일 실시형태에 있어서, 플라즈마 처리 장치(1)는, 전열 가스 공급계를 구비할 수 있다. 전열 가스 공급계는, 전열 가스, 예컨대 He 가스를, 기판(W)과 척 영역(20) 사이에 공급하도록 구성되어 있다. 일 실시형태에 있어서, 전열 가스 공급계는, 전열 가스의 소스(72)를 갖는다. 소스(72)에는, 가스 라인(73)이 접속되어 있다. 가스 라인(73)으로부터는 가스 라인(74)이 분기되어 있다. 가스 라인(74)은, 소스(72)로부터의 전열 가스를 기판(W)과 척 영역(20) 사이에 공급하도록, 연장되어 있다.

[0037] 제2 지지 영역(162)은, 포커스 링(FR)을 지지하도록 구성되어 있다. 제2 지지 영역(162)은, 축선(AX)에 대해 직경 방향에 있어서 제1 지지 영역(161)의 외측에서 연장되어 있다. 제2 지지 영역(162)은, 축선(AX) 주위에서 둘레 방향으로 연장되어 있다. 제2 지지 영역(162)은, 평면에서 보아 환형을 이루고 있다.

[0038] 제2 지지 영역(162)은, 하부 전극(18), 포커스 링용의 척 영역(22), 및 접합 영역(23)으로 구성되어 있다. 즉, 제2 지지 영역(162)은, 하부 전극(18)의 다른 일부, 즉 하부 전극(18)의 둘레 가장자리 부분, 척 영역(22), 및 접합 영역(23)을 포함한다. 척 영역(22)은, 하부 전극(18)의 둘레 가장자리부의 상방에 형성되어 있다. 척 영역(22)은, 척 영역(20)을 둘러싸도록 둘레 방향으로 연장되어 있다. 접합 영역(23)은, 절연성을 갖고, 척 영역(22)과 하부 전극(18) 사이에 형성되어 있다. 일례에서는, 접합 영역(23)은, 척 영역(22)을 하부 전극(18)의 상면에 접합하는 접착제이다.

[0039] 이하, 도 1~도 3에 더하여 도 4, 도 5의 (a), 및 도 5의 (b)를 참조한다. 도 4는 하나의 예시적 실시형태에 따른 기판 지지기의 포커스 링용의 척 영역에 있어서의 제1 전극 및 제2 전극의 레이아웃을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 5의 (a) 및 도 5의 (b)의 각각은, 하나의 예시적 실시형태에 따른 기판 지지기의 일부 확대 단면도

이다. 도 5의 (a)는 제1 전극과 제1 도선과의 접속 개소를 포함하는 기판 지지기의 일부를 확대하여 도시하고 있다. 도 5의 (b)는 제2 전극과 제2 도선과의 접속 개소를 포함하는 기판 지지기의 일부를 확대하여 도시하고 있다.

[0040] 척 영역(22)은, 포커스 링(FR)을 유지하도록 구성되어 있다. 포커스 링(FR)은, 도전성을 갖는 재료를 포함한다. 포커스 링(FR)은, 예컨대 실리콘 또는 탄화규소로 형성되어 있다. 포커스 링(FR)은, 평면에서 보아 환(環) 형상을 갖고 있다. 플라즈마 처리 장치(1)에서는, 기판(W)은, 척 영역(20) 상이며 또한 포커스 링(FR)에 의해 둘러싸인 영역 내에 배치된다.

[0041] 척 영역(22)은, 본체(22m), 제1 전극(221), 및 제2 전극(222)을 갖는다. 본체(22m)는, 판형을 이루고 있고, 내측 가장자리 및 외측 가장자리에 의해 규정되는 환 형상을 갖고 있다. 본체(22m)는, 질화알루미늄과 같은 유전체로 형성되어 있다. 한편, 본체(22m)의 내측 가장자리 및 외측 가장자리는, 척 영역(22)의 내측 가장자리 및 외측 가장자리이다. 제2 지지 영역(162)의 내측 경계(162a)는, 척 영역(22)의 내측 가장자리를 포함하는 통 형상을 갖고 있다. 제2 지지 영역(162)의 외측 경계(162b)는, 척 영역(22)의 외측 가장자리를 포함하는 통 형상을 갖고 있다.

[0042] 제1 전극(221) 및 제2 전극(222)은, 막형의 전극이다. 제1 전극(221) 및 제2 전극(222)은, 본체(22m) 내에 설치되어 있다. 제1 전극(221) 및 제2 전극(222)은, 축선(AX) 주위에서 둘레 방향으로 연장되어 있다. 제1 전극(221)은, 제2 전극(222)의 내측에서 연장되어 있다. 제1 전극(221)과 제2 전극(222)은, 서로 이격되어 있다. 제1 전극(221) 및 제2 전극(222)은, 서로 동일 또는 대략 동일한 면적을 갖고 있어도 좋다. 제1 전극(221) 및 제2 전극(222)이 서로 동일 또는 대략 동일한 면적을 갖는 경우에는, 정전 인력을 최대화할 수 있다.

[0043] 기판 지지기(16)는, 제1 도선(81) 및 제2 도선(82)을 더 갖고 있다. 제1 도선(81)은, 제1 전극(221)을 직류 전원(83)에 전기적으로 접속하고 있다. 제1 전극(221)은, 제1 도선(81) 및 스위치(85)를 통해 직류 전원(83)에 전기적으로 접속되어 있어도 좋다. 제2 도선(82)은, 제2 전극(222)을 직류 전원(84)에 전기적으로 접속하고 있다. 제2 전극(222)은, 제2 도선(82) 및 스위치(86)를 통해 직류 전원(84)에 전기적으로 접속되어 있어도 좋다.

[0044] 척 영역(22)의 상면 위에는, 포커스 링(FR)이 배치된다. 제1 전극(221)과 제2 전극(222) 사이에 전위차가 발생하도록, 직류 전원(83)으로부터 제1 전극(221)으로 그리고 직류 전원(84)으로부터 제2 전극(222)으로 전압이 인가되면, 제1 전극(221)과 제2 전극(222) 사이에 전위차가 발생한다. 이 전위차는 척 영역(22)에 포커스 링(FR)을 유지하기 위한 정전 인력을 발생시킨다.

[0045] 일 실시형태에 있어서, 전술한 전열 가스 공급계는, 전열 가스를, 포커스 링(FR)과 척 영역(22) 사이에 공급하도록 더욱 구성되어 있다. 가스 라인(73)으로부터는, 가스 라인(75)이 더욱 분기되어 있다. 가스 라인(75)은, 소스(72)로부터의 전열 가스를 포커스 링(FR)과 척 영역(22) 사이에 공급하도록, 연장되어 있다. 가스 라인(75)은, 부분적으로 제2 지지 영역(162)을 지나, 연장되어 있다. 이 실시형태에서는, 전열 가스는 제2 지지 영역(162)[즉 척 영역(22)]과 포커스 링(FR) 사이에서의 열교환을 촉진시킨다.

[0046] 도 5의 (a)에 도시된 바와 같이, 제1 도선(81)은, 접합 영역(23)을 지나 제1 전극(221)에 접속되어 있다. 도 5의 (b)에 도시된 바와 같이, 제2 도선(82)은, 접합 영역(23)을 지나 제2 전극(222)에 접속되어 있다. 제1 도선(81) 및 제2 도선(82)은, 접합 영역(23) 내에서 연직 방향으로 연장되어 있다. 한편, 제1 도선(81) 및 제2 도선(82)의 각각은, 또한 하부 전극(18)을 지나 연장되어 있어도 좋다. 제1 도선(81) 및 제2 도선(82)의 각각은, 하부 전극(18) 내에서는, 하부 전극(18)으로부터 전기적으로 분리된다. 제1 도선(81) 및 제2 도선(82)의 각각은, 하부 전극(18) 내에서는, 절연체에 의해 둘러싸여 있어도 좋다.

[0047] 제1 도선(81) 및 제2 도선(82)은, 접합 영역(23) 내에서, 제2 지지 영역(162)의 내측 경계(162a) 및 외측 경계(162b)보다, 중앙부(162c) 근처에서 연장되어 있다. 제1 도선(81) 및 제2 도선(82)은, 중앙부(162c) 상에서 연장되어 있어도 좋다. 중앙부(162c)는, 제2 지지 영역(162)의 내측 경계(162a)와 외측 경계(162b) 사이의 중앙에 위치하는 부분이다. 즉, 중앙부(162c)는, 내측 경계(162a)와 외측 경계(162b)로부터 직경 방향에 있어서 등거리에 있는 부분이다. 따라서, 중앙부(162c)는, 통 형상을 갖는다.

[0048] 플라즈마 처리 장치(1)에서는, 제1 도선(81) 및 제2 도선(82)의 각각과 플라즈마 공간 사이에 큰 거리를 확보하기 위해, 제1 도선(81) 및 제2 도선(82)의 각각은, 접합 영역(23) 내에 있어서, 제2 지지 영역(162)의 내측 경계(162a) 및 외측 경계(162b)의 각각에 대해 큰 거리를 갖도록 배치된다. 즉, 제1 도선(81)과 접합 영역(23)의 내측 가장자리 사이, 제1 도선(81)과 접합 영역(23)의 외측 가장자리 사이에, 큰 거리를 확보하는 것이 가능해진다. 또한, 제2 도선(82)과 접합 영역(23)의 내측 가장자리 사이, 제2 도선(82)과 접합 영역(23)의 외측 가장자리 사이에, 큰 거리를 확보하는 것이 가능해진다.

자리 사이에, 큰 거리를 확보하는 것이 가능해진다.

[0049] 일 실시형태에 있어서는, 전술한 바와 같이, 제1 도선(81) 및 제2 도선(82)의 각각은, 접합 영역(23) 내에 있어서 중앙부(162c) 상에서 연장되어 있어도 좋다. 이 실시형태에 의하면, 제1 도선(81) 및 제2 도선(82)의 각각과 플라즈마 공간 사이의 거리가 최대가 된다.

[0050] 일 실시형태에 있어서, 제1 전극(221)은, 제1 돌출부(221p)를 갖고 있어도 좋다. 제1 돌출부(221p)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 전극(221)을 중앙부(162c)에 대해 외측으로 확장하도록, 중앙부(162c)에 대해 외측으로 연장되어 있다. 이 실시형태에 있어서, 제2 전극(222)은, 제1 돌출부(221p)를 따라 연장되는 제2 오목부(222r)를 갖고 있다. 제1 도선(81)은, 제1 돌출부(221p)에 접속되어 있다. 제1 도선(81)은, 제1 돌출부(221p)로부터 하방으로 연장되어 있다. 즉, 제1 돌출부(221p)는, 제1 전극(221)과 제1 도선(81)과의 접촉 개소이다.

[0051] 일 실시형태에 있어서, 제2 전극(222)은, 제2 돌출부(222p)를 갖고 있어도 좋다. 제2 돌출부(222p)는, 도 4에 도시된 바와 같이, 제2 전극(222)을 중앙부(162c)에 대해 내측으로 확장하도록, 중앙부(162c)에 대해 내측으로 연장되어 있다. 제1 전극(221)은, 제2 돌출부(222p)를 따라 연장되는 제1 오목부(221r)를 갖고 있다. 제2 도선(82)은, 제2 돌출부(222p)에 접속되어 있다. 제2 도선(82)은, 제2 돌출부(222p)로부터 하방으로 연장되어 있다. 즉, 제2 돌출부(222p)는, 제2 전극(222)과 제2 도선(82)과의 접촉 개소이다.

[0052] 도 4에 도시된 바와 같이, 제1 전극(221)은, 제1 돌출부(221p)를 포함하는 복수의 돌출부와 제1 오목부(221r)를 포함하는 복수의 오목부를 둘레 방향에 있어서 교대로 제공하도록 형성되어 있어도 좋다. 또한, 제2 전극(222)은, 제2 돌출부(222p)를 포함하는 복수의 돌출부와 제2 오목부(222r)를 포함하는 복수의 오목부를 둘레 방향에 있어서 교대로 제공하도록 형성되어 있어도 좋다.

[0053] 이하, 도 6 및 도 7을 참조한다. 도 6 및 도 7은 다른 예시적 실시형태에 따른 기판 지지기의 척 영역에 있어서의 제1 전극 및 제2 전극의 레이아웃을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 전극(221)의 외측 가장자리 및 제2 전극(222)의 내측 가장자리는, 과형으로 형성되어 있어도 좋다. 도 6 및 도 7에 도시된 각 실시형태에서는, 제1 전극(221)의 외측 가장자리는, 둘레 방향을 따라 중앙부(162c)에 대해 외측과 내측에서 교대로 연장되어 있다. 제2 전극(222)의 내측 가장자리는, 둘레 방향을 따라 중앙부(162c)에 대해 외측과 내측에서 교대로 연장되어 있고, 또한, 제1 전극(221)의 외측 가장자리를 따라 연장되어 있다. 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 전극(221)의 외측 가장자리 및 제2 전극(222)의 내측 가장자리는, 곡선형이어도 좋고, 절선(折線)형이어도 좋다.

[0054] 도 1~도 7에 도시된 척 영역(22)은, 척 영역(20)으로부터 분리되어 있다. 그러나, 기판 지지기(16)는, 척 영역(20)과 척 영역(22)을 일체화한 하나의 정전 척을 갖고 있어도 좋다. 즉, 척 영역(20)과 척 영역(22)이 일체화되어 있어도 좋다.

[0055] 다시 도 1~도 3을 참조한다. 일 실시형태에 있어서, 플라즈마 처리 장치(1)는, 포커스 링(FR)에 전압을 인가하는 것이 가능하도록 구성되어 있다. 포커스 링(FR)에 부극성의 전압이 인가되면, 포커스 링(FR) 상의 시스의 상단 위치가 조정된다. 기판 지지기(16)는, 도전 구조(24) 및 홀더(25)를 더 갖는다. 도전 구조(24)는, 포커스 링(FR)에 전기적으로 접속하도록 구성되어 있다. 도전 구조(24)는, 도전로(26) 및 접속 부재(27)를 포함한다.

[0056] 도전로(26)는, 제2 지지 영역(162)에 대해 직경 방향에 있어서 외측에 단자 영역(26t)을 제공하고 있다. 도전로(26)는, 단자 영역(26t)으로부터 하방으로 연장되어 있다. 도전로(26)는, 하나 이상의 도체로 형성되어 있다. 일 실시형태에 있어서, 플라즈마 처리 장치(1)는, 절연 영역을 더 구비할 수 있다. 절연 영역은, 제2 지지 영역(162)의 직경 방향 외측 및 하부 전극(18)의 하방에서 연장되어 있다. 도전로(26)는, 절연 영역 안에서 연장되어 있다.

[0057] 일 실시형태에 있어서, 절연 영역은, 복수의 절연 부재(91~96)로 구성되어 있다. 한편, 절연 영역을 구성하는 절연 부재의 개수는 임의의 개수일 수 있다. 복수의 절연 부재(91~96)는, 석영 또는 산화알루미늄으로 형성되어 있다. 절연 부재(91)는, 대략 원통 형상을 갖고 있다. 절연 부재(91)는, 챔버(10)의 바닥부로부터 상방으로 연장되어 있다. 절연 부재(92 및 93)의 각각은, 대략 원반 형상을 갖고 있다. 절연 부재(93)의 직경은, 절연 부재(92)의 직경보다 크다. 절연 부재(93)는, 절연 부재(92) 상에 설치되어 있다. 하부 전극(18)은, 절연 부재(93) 상에 설치되어 있다.

[0058] 절연 부재(94)는, 대략 환 형상을 갖고, 절연 부재(92)의 둘레 가장자리부 상에 배치되어 있다. 직경 방향에 있어서 절연 부재(93)의 외측에 배치되어 있는 절연 부재(94)는, 절연 부재(93)의 외주면을 따라 둘레 방향으로 연장되어 있다. 절연 부재(95)는, 대략 원통 형상을 갖고, 절연 부재(94)의 외부 직경보다 작은 외부 직경을 갖

고 있다. 절연 부재(94) 상에 배치되어 있는 절연 부재(95)는, 하부 전극(18)의 외주면 및 척 영역(22)의 외측 가장자리를 따라 연장되어 있다.

[0059] 대략 원통 형상을 갖는 통형부(97)는, 챔버(10)의 바닥부로부터는 통형부(97)가 상방으로 연장되고, 절연 부재(91)의 외주면을 따라 연장되어 있다. 알루미늄과 같은 금속으로 형성되어 있는 통형부(97)는, 챔버(10)와 마찬가지로 접지되어 있다. 대략 원통 형상을 갖는 절연 부재(96)는, 통형부(97) 상에 배치되어 있다. 절연 부재(96)는, 절연 부재(92)의 외주면, 절연 부재(94)의 외주면, 홀더(25)의 외주면, 및 포커스 링(FR)의 외주면을 따라 연장되어 있다.

[0060] 일 실시형태에 있어서 도전로(26)는, 절연 부재(94) 상에 단자 영역(26t)을 제공하고 있다. 도전로(26)는, 절연 부재(94) 및 절연 부재(92) 안을 지나 하방으로 연장되어 있다. 전원(99)에 유입되는 고주파를 감쇠시키거나 또는 차단하기 위해 도전로(26)에는, 로우 패스 필터(98)를 통해 전원(99)이 전기적으로 접속되어 있다. 전원(99)은, 포커스 링(FR)에 인가되는 직류 전압 또는 고주파 전압을 발생하도록 구성되어 있다. 전원(99)으로부터 포커스 링(FR)에 인가되는 전압은, 부극성의 전압일 수 있다.

[0061] 접속 부재(27)는, 도전로(26)의 단자 영역(26t) 상에 배치되어 있다. 접속 부재(27)는, 포커스 링(FR)과 단자 영역(26t)을 서로 전기적으로 접속한다. 접속 부재(27)는, 단자 영역(26t) 상에 배치되어 있는 상태에서, 포커스 링(FR)의 면(FRS)에 대면한다. 면(FRS)은, 접속 부재(27)에 대해 직경 방향에 있어서 외측에서 연장되어 있고, 직경 방향 내측을 향하고 있다.

[0062] 일 실시형태에 있어서, 포커스 링(FR)은, 제1 환형부(FR1) 및 제2 환형부(FR2)를 갖고 있어도 좋다. 제1 환형부(FR1)는, 환형이며 또한 판형을 이루고, 제2 지지 영역(162) 상[즉, 척 영역(22) 상]에 배치된다. 플라즈마 처리 장치(1)에서는, 기판(W)은, 제1 환형부(FR1)에 의해 둘러싸인 영역 내에 배치된다. 제2 환형부(FR2)는, 면(FRS)을 제공하고 있다. 제2 환형부(FR2)는, 접속 부재(27)에 대면하도록 제1 환형부(FR1)의 외주부로부터 하방으로 연장되어 있다.

[0063] 홀더(25)는, 접속 부재(27)를 하방으로 압박하고, 또한, 접속 부재(27)에 포커스 링(FR)의 면(FRS)을 압박시키도록, 접속 부재(27)를 유지한다. 기판 지지기(16)에서는, 홀더(25)에 의해 접속 부재(27)가 하방으로 압박되기 때문에, 접속 부재(27)와 단자 영역(26t) 사이의 확실한 전기적 접속이 실현된다. 또한, 접속 부재(27)는, 홀더(25)에 의해 유지되어 있는 상태에서는, 직경 방향에 있어서 접속 부재(27)의 외측에 배치되는 포커스 링(FR)의 면(FRS)을 압박한다. 따라서, 접속 부재(27)와 포커스 링(FR) 사이의 확실한 전기적 접속이 실현된다. 또한, 접속 부재(27)가 포커스 링(FR)의 면(FRS)을 압박하는 방향은, 척 영역(22)과 포커스 링(FR) 사이에서 발생하는 정전 인력이 발휘되는 방향에 대략 직교하는 방향이다. 따라서, 포커스 링(FR)을 유지하는 정전 인력에 대항하는 힘의 발생을 억제하면서 포커스 링(FR)에 접속하는 것이 가능한 전기적 패스가 제공된다. 이 기판 지지기(16)에 의하면, 포커스 링(FR)은 제2 지지 영역(162)에 안정적으로 유지된다. 또한, 포커스 링(FR)과 척 영역(22) 사이에 전열 가스가 공급되고 있는 경우에도, 포커스 링(FR)은 제2 지지 영역(162)에 안정적으로 유지된다. 따라서, 포커스 링(FR)과 척 영역(22) 사이에 공급되는 전열 가스의 압력을 높이고, 포커스 링(FR)의 온도 조정의 효율을 높이는 것이 가능해진다. 한편, 포커스 링(FR)이 척 영역(22)에 의해 안정적으로 유지되는 것이면, 도전 구조(24)를 이용하는 대신에, 포커스 링(FR)의 하면에 전기적 패스가 접속되어 있어도 좋다.

[0064] 일 실시형태에 있어서, 접속 부재(27)는, 제1 부분(271) 및 제2 부분(272)을 갖고 있어도 좋다. 제1 부분(271)은, 포커스 링(FR)의 면(FRS)에 대면한다. 제2 부분(272)은, 제1 부분(271)의 하부에 연속되어 있다. 제2 부분(272)은, 제1 부분(271)의 하부로부터 직경 방향에 있어서 외측으로 연장된다. 이 실시형태에 있어서, 접속 부재(27)의 단면 형상은 L자이다.

[0065] 홀더(25)는, 제2 부분(272)을 하방으로 압박하도록 접속 부재(27)를 유지한다. 일 실시형태에서는, 홀더(25)는, 절연 부재(94) 상에 배치된다. 홀더(25)는, 나사(28)에 의해 절연 부재(94)에 고정된다. 일 실시형태에 있어서, 홀더(25)는, 주부(主部; 251) 및 돌출부(252)를 갖고 있다. 주부(251)는, 대략 원통 형상을 갖고 있다. 주부(251)는, 절연 부재(94) 상에 배치된다. 돌출부(252)는, 주부(251)의 상단으로부터 직경 방향에 있어서 내측으로 돌출되어 있다. 돌출부(252)는, 접속 부재(27)의 제2 부분(272) 상에 배치된다. 홀더(25)가 고정되면, 접속 부재(27)의 제2 부분(272)이 하방으로 압박되고, 제1 부분(271)이 직경 방향에 있어서 외측으로 힘을 발휘한다. 그 결과, 접속 부재(27)와 포커스 링(FR)을 서로 확실히 접촉시키는 것이 가능해진다.

[0066] 일 실시형태에 있어서, 기판 지지기(16)는, 도전 부재(58)를 더 갖고 있어도 좋다. 도전 부재(58)는, 도전성과 탄성을 갖는다. 도전 부재(58)는, 예컨대 도체로 형성된 스파이럴 · 스프링 · 개스켓일 수 있다. 도전

부재(58)는, 접속 부재(27)와 단자 영역(26t) 사이에서 협지(挾持)된다.

[0067] 일 실시형태에 있어서, 기판 지지기(16)는, 도전 부재(59)를 더 갖고 있어도 좋다. 도전 부재(59)는, 도전성과 탄성을 갖는다. 도전 부재(59)는, 예컨대 도체로 형성된 스파이럴·스프링·캐스킷일 수 있다. 도전 부재(59)는, 접속 부재(27)와 포커스 링(FR)의 면(FRS) 사이에서 협지된다. 다른 실시형태에 있어서, 접속 부재(27)의 제1 부분(271)은, 탄성을 갖고, 포커스 링(FR)의 면(FRS)을 압박해도 좋다.

[0068] 일 실시형태에 있어서, 홀더(25)는, 절연성을 갖고 있어도 좋다. 홀더(25)는, 예컨대 석영 또는 산화알루미늄으로 형성된다. 홀더(25) 및 포커스 링(FR)[즉, 그 제2 환형부(FR2)]은, 접속 부재(27)를 플라즈마로부터 차폐하고 있다. 이 실시형태에서는, 접속 부재(27)가, 플라즈마로부터 보호된다.

[0069] 이상, 여러 가지 예시적 실시형태에 대해 설명해 왔으나, 전술한 예시적 실시형태에 한정되지 않고, 여러 가지 생략, 치환, 및 변경이 이루어져도 좋다. 또한, 상이한 실시형태에 있어서의 요소를 조합하여 다른 실시형태를 형성하는 것이 가능하다.

[0070] 예컨대, 플라즈마 처리 장치(1)는, 용량 결합형의 플라즈마 처리 장치이지만, 다른 실시형태에 따른 플라즈마 처리 장치는, 상이한 타입의 플라즈마 처리 장치여도 좋다. 그러한 플라즈마 처리 장치는, 임의의 타입의 플라즈마 처리 장치일 수 있다. 그러한 플라즈마 처리 장치로서는, 유도 결합형의 플라즈마 처리 장치, 마이크로파와 같은 표면파에 의해 플라즈마를 생성하는 플라즈마 처리 장치가 예시된다.

[0071] 또한, 다른 실시형태에 있어서는, 척 영역(22)은, 정전 인력을 발생하기 위해서 이용되는 전극으로서, 3개 이상의 전극을 갖고 있어도 좋다.

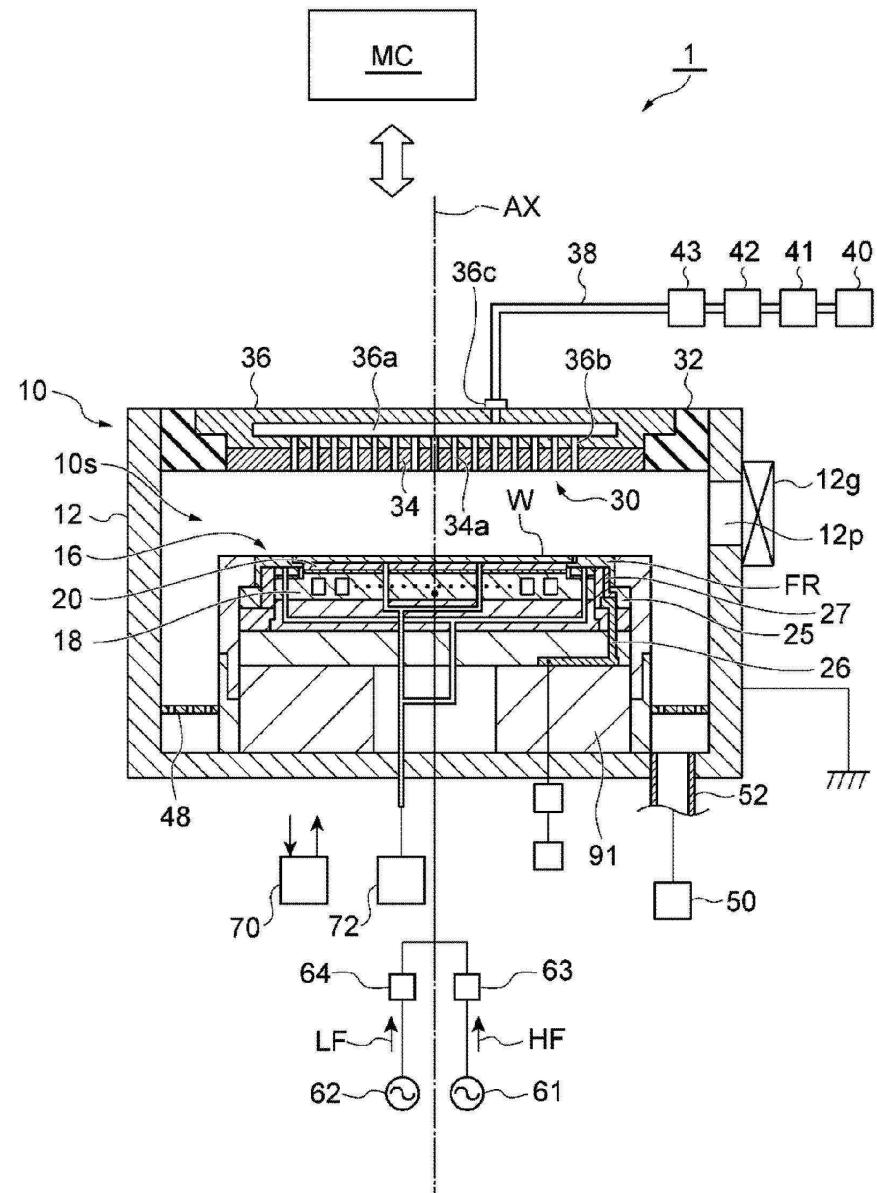
[0072] 또한, 도 3에 도시된 예에서는, 제1 전극(221)에 인가되는 전압 및 제2 전극(222)에 인가되는 전압은 모두 정극성의 전압이다. 그러나, 제1 전극(221)과 제2 전극(222) 사이에 전위차가 발생하는 한, 제1 전극(221)에 인가되는 전압 및 제2 전극(222)에 인가되는 전압의 각각의 극성은 한정되는 것이 아니다. 또한, 제1 전극(221) 및 제2 전극(222) 중 한쪽의 전위는 0 V여도 좋다. 또한, 제1 전극(221) 및 제2 전극(222) 사이에서 전위차를 발생시키기 위해서, 단일의 전원이 이용되어도 좋다.

[0073] 또한, 접속 부재(27)의 개수는 한정되는 것이 아니다. 단자 영역(26t)과 포커스 링(FR)과의 전기적 접속을 위해서, 복수의 접속 부재(27)가 이용되어도 좋다. 복수의 접속 부재(27)는, 둘레 방향을 따라 배열되어 있어도 좋다. 복수의 접속 부재(27)는, 둘레 방향을 따라 등간격으로 배치되어 있어도 좋다.

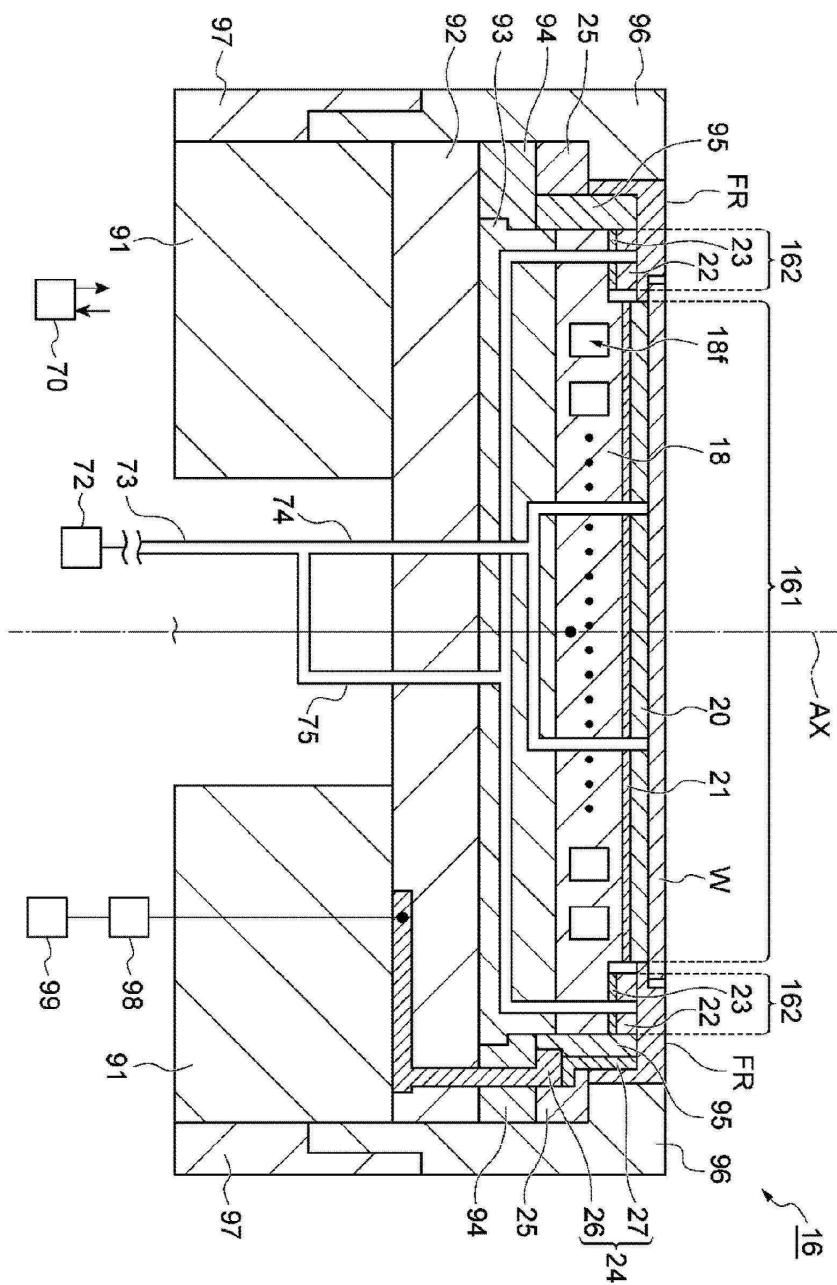
[0074] 이상의 설명으로부터, 본 개시의 여러 가지 실시형태는, 설명의 목적으로 본 명세서에서 설명되어 있고, 본 개시의 범위 및 주지로부터 일탈하지 않고 여러 가지 변경을 이를 수 있는 것이 이해될 것이다. 따라서, 본 명세서에 개시한 여러 가지 실시형태는 한정하는 것을 의도하고 있지 않고, 참된 범위와 주지는, 첨부된 특허청구의 범위에 의해 나타난다.

도면

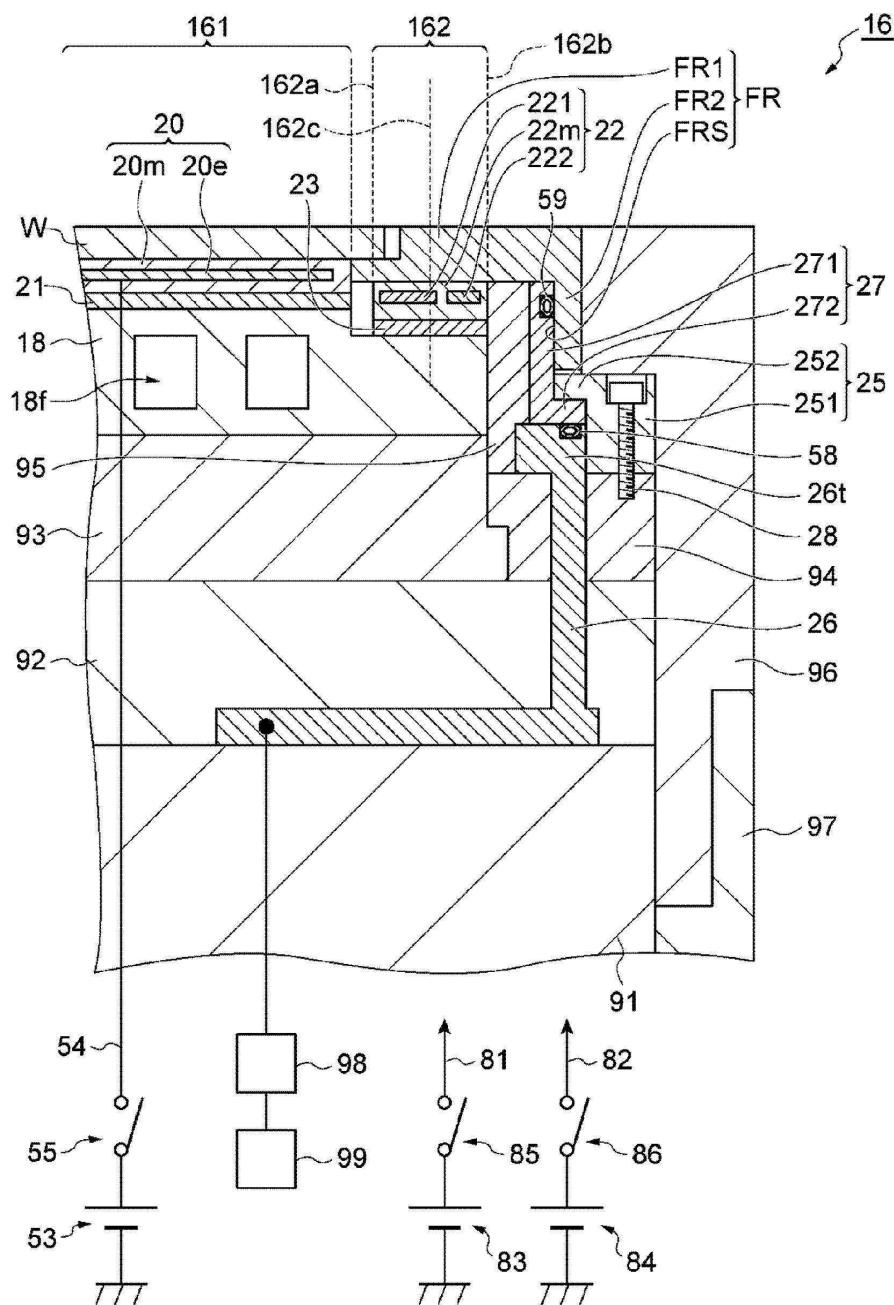
도면1



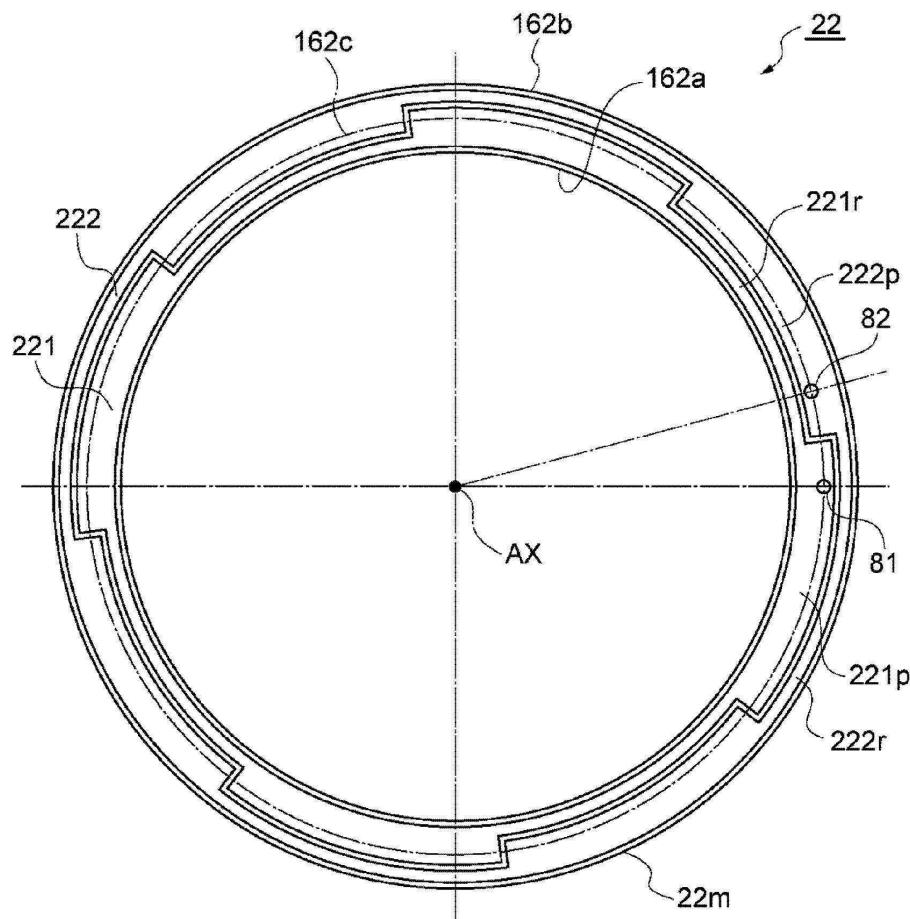
도면2



도면3

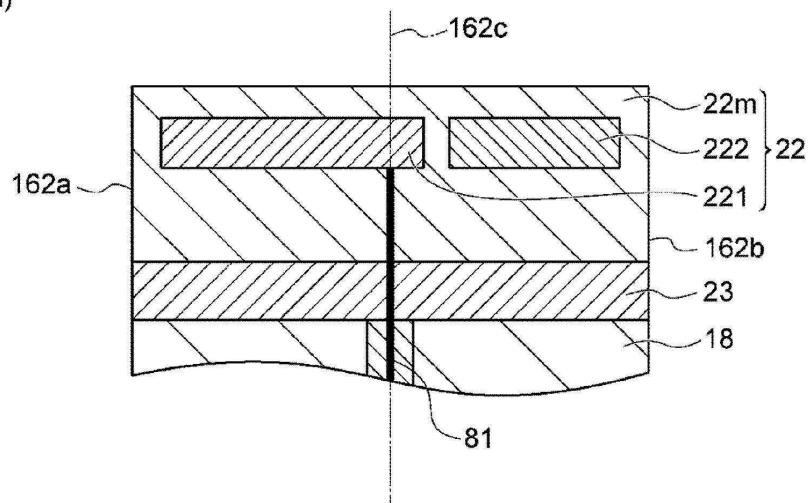


도면4

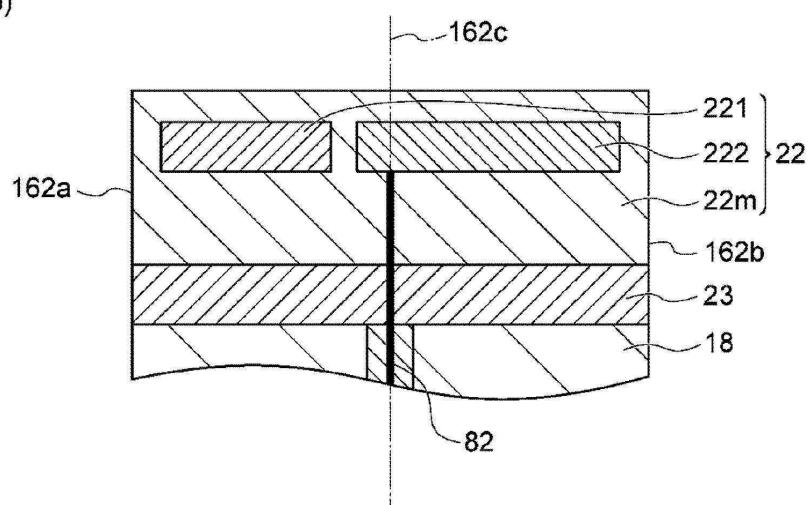


도면5

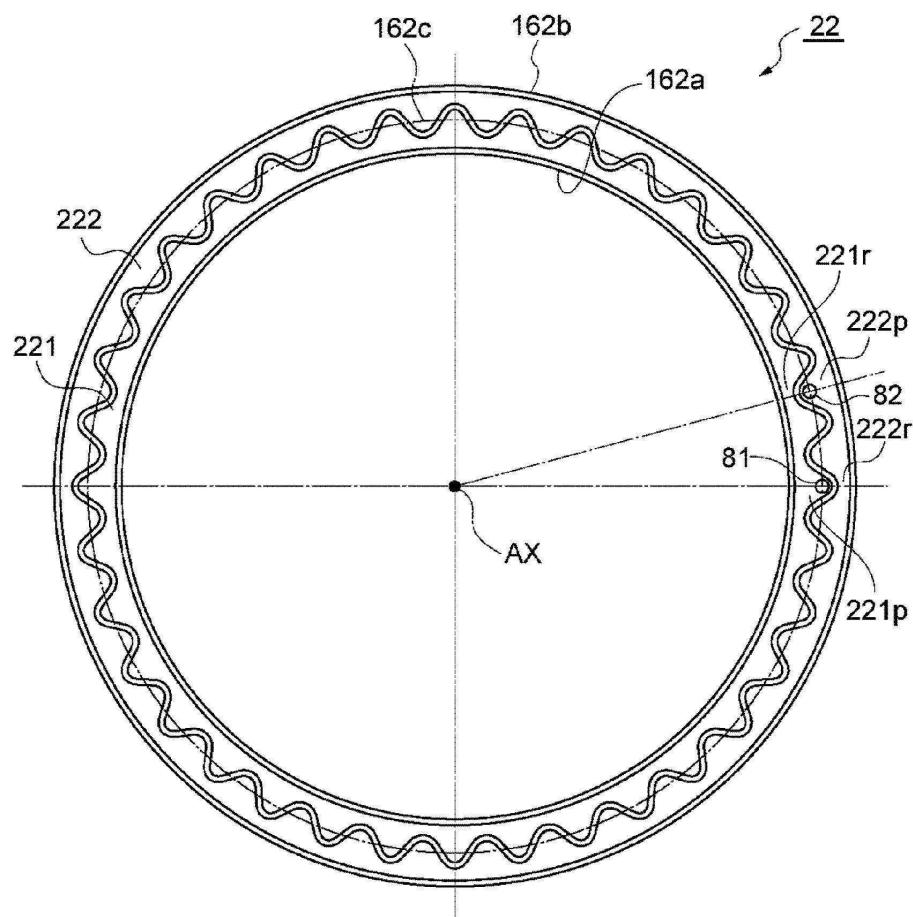
(a)



(b)



도면6



도면7

