



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월06일
(11) 등록번호 10-0783282
(24) 등록일자 2007년11월30일

(51) Int. Cl.

H01L 21/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2002-0064611
(22) 출원일자 2002년10월22일
심사청구일자 2007년01월31일
(65) 공개번호 10-2004-0035457
(43) 공개일자 2004년04월29일

(56) 선행기술조사문헌
KR1020010035948 A
KR2020000014553 U

(73) 특허권자

동부일렉트로닉스 주식회사
서울 강남구 대치동 891-10

(72) 발명자

김경환
경기도여주군가남면신해리현진에버빌106-204
원선재
경기도여주군가남면신해리에버빌104-608

(74) 대리인

허용록

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 조천환

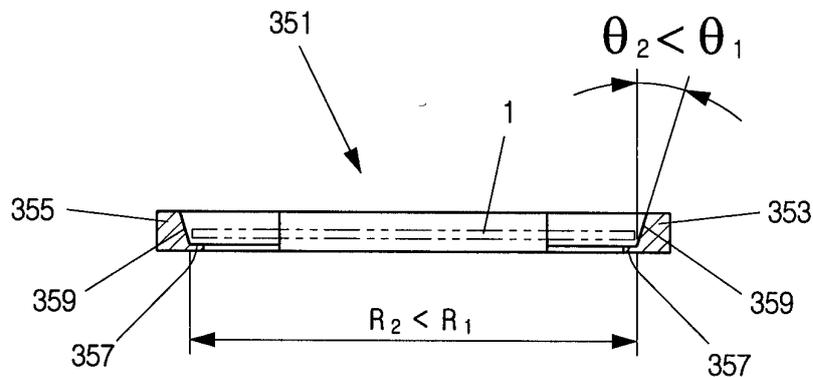
(54) 정열 챔버의 정열대

(57) 요약

본 발명은 정열 챔버의 정열대를 개시한다. 이에 의하면, 정열대는 본체의 대향하는 웨이퍼 지지대의 내측부를 수평부 및 경사부로 형성시키고, 상기 수평부에 오염원인 오(O) 링을 제거하고, 상기 수평부와 상기 경사부 경계 지점에서 수직축을 기준으로 상기 경사부의 경사 각도를 줄이고, 상기 수평부와 상기 경사부 사이의 지점을 따라 형성되는 직경을 웨이퍼 직경에 거의 일치하도록 축소시키도록 구성된다.

따라서, 본 발명은 정열 챔버에서 웨이퍼를 정확하게 정열시킬 수 있으므로 공정챔버에서 플라즈마 누설과 같은 여러 가지의 공정 이상의 발생을 방지하여 해당 제조 공정을 안정화시킬 수 있다. 또한, 웨이퍼의 파손과 같은 대형 사고의 발생을 방지할 수 있다. 그 결과, 설비의 가동 중지가 억제되고 나아가 설비 가동율이 향상될 수 있다. 또한, 오 링에 의한 웨이퍼의 오염이 방지되고 반도체 소자의 양품 수율이 향상될 수 있다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

위치 정렬될 웨이퍼의 가장자리를 지지하기 위해 대향하여 이격 배치되는 제 1, 2 지지부를 가지며, 상기 제 1, 2 지지부의 일측 부분이 서로 단절되고 상기 일측의 반대되는 타측 부분이 서로 일체로 연결되고, 상기 제 1, 2 지지부의 내측부가 원형으로 절곡되고, 상기 제 1, 2 지지부의 내측부가 단면적으로 수평부와 경사부를 갖는 본체를 포함하되,

상기 수평부와 경사부 사이의 지점들을 따라 형성되는 원형의 직경이 상기 웨이퍼의 직경보다 5mm 이내의 범위에서 더 큰 것을 특징으로 하는 정열 챔버의 정열대.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 직경이 201mm이상 205mm 미만의 범위에 있는 것을 특징으로 하는 정열 챔버의 정열대.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 경사부가 상기 수평부와 상기 경사부 사이의 지점에서 수직축을 기준으로 10° ~ 25° 의 경사각도(θ_1)를 이루며 상향 경사진 것을 특징으로 하는 정열 챔버의 정열대.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <7> 본 발명은 정열 챔버의 정열대에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 대향하는 웨이퍼 지지대들의 구조를 개선시킴으로써 웨이퍼 정열을 더욱 정확하게 하도록 한 정열 챔버의 정열대에 관한 것이다.
- <8> 일반적으로, 반도체 공정은 크게 전처리 공정과 후처리 공정으로 구분된다. 상기 전처리 공정은 확산 공정, 산화 공정, 증착 공정, 사진 공정, 식각 공정 및 이온주입 공정 등으로 세분화된다.
- <9> 상기 전처리 공정에 사용되는 장치는 웨이퍼를 1장씩 챔버에서 공정 처리하는 매엽식과, 여러 장의 웨이퍼들을 예를 들어 켈츠 재질의 튜브에서 일괄적으로 공정 처리하는 बै치(Batch) 방식으로 구분된다. 상기 बै치 방식은 일정 수량의 웨이퍼들을 공정 처리하는데 비교적 적은 시간이 소요되지만, 모든 웨이퍼들을 균일하게 처리하기가 어렵다. 그러나, 상기 매엽식은 일정 수량의 웨이퍼들을 공정 처리하는데 많이 시간이 소요되지만, 모든 웨이퍼들을 더욱 정밀하고도 균일하게 처리할 수가 있다. 따라서, 최근에는 반도체 소자의 고집적화에 따라 매엽식 공정 처리의 비중이 점차 높아지고 있다.
- <10> 이러한 매엽식 공정 처리, 예를 들어 물리적 기상 증착 공정이나 건식 식각 공정을 처리하기 위한 장치로는 미국 AMAT(Applied Material) 사의 장치가 대표적이며, 도 1에 도시된 바와 같이 구성된다. 즉, 도 1에서 종래의 매엽식 공정 장치(100)는 로드록 챔버부(10), 정열 챔버(20)와 공정 챔버부(30) 및 버퍼 챔버(40)를 포함하여 구성된다. 또한, 로드록 챔버부(10)가 2개의 로드록 챔버들(11), (13)을 가지고, 공정 챔버부(30)가 3개의 공정 챔버들(31), (33), (35)을 갖는다. 공정 챔버들(31), (33), (35)의 각각은 동일한 공정을 처리하거나 상이한 공정을 처리하도록 구성될 수 있다.
- <11> 여기서, 로드록 챔버들(11), (13)은 웨이퍼 카세트(도시 안됨)를 놓아두기 위한 챔버이다. 상기 웨이퍼 카세트는 공정 챔버부(30)에서 공정으로 처리할 웨이퍼들을 장착하고 아울러 공정 챔버부(30)에서 공정 처리 완료된 웨이퍼들을 장착하기 위한 것이다. 정열 챔버(20)는 공정 챔버부(30)에서 공정 처리할 웨이퍼들의 위치를 모두 동일하게 정열시켜주기 위한 챔버이다. 공정 챔버들(31), (33), (35)은 웨이퍼들을 해당 공정으로 처리하기 위한 챔버이다. 버퍼 챔버(40)는 로드록 챔버들(11), (13)과 정열 챔버(20) 및 공정 챔버들(31), (33), (35) 간의 웨이퍼 이송을 담당하는 챔버이다. 웨이퍼 이송 장치, 예를 들어 로봇 시스템(41)이 버퍼 챔버(40)의 내부 중앙부에 설치된다.
- <12> 또한, 정열 챔버(20)는 도 2에 도시된 바와 같이, 구성된다. 즉, 정열 챔버(20)의 본체(21)는 대략 사각 형상

을 이루며, 버퍼 챔버(40)와 접한 본체(21)의 측면부에 웨이퍼 출입을 위한 출입구(22)가 형성되고, 본체(21)의 상부면 중앙부가 개방되고, 본체(21)의 상부면이 체결수단(도시 안됨)에 의해 판재 형상의 밀폐부(23)와 체결됨으로써 본체(21)의 상측 개방부가 밀폐된다. 또한, 본체(21) 내에 웨이퍼(1)를 지지, 정렬하기 위한 정렬대(25)가 배치된다. 또한, 도시되지 않았으나 웨이퍼의 위치 정렬을 위한 레이저 장치 및 CCD(Charge Coupled Device) 보드가 함께 배치된다.

<13> 이와 같이 구성된 정렬 챔버(20)에서는 웨이퍼(1)가 로봇 시스템(41)에 의해 이송되어서 정렬대(25) 상에 걸쳐진 후 상기 레이저 장치와 CCD 보드가 웨이퍼(1)의 플랫 존(Flat Zone)이나 노치(Notch)를 검출하면서 웨이퍼(1)의 위치 정렬을 진행한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<14> 그런데, 종래의 정렬대에서는 본체(251)가 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 구성되어 있다. 즉, 본체(251)는 제 1, 2 지지부(253), (255)가 동일 형상을 이루고, 대향하여 이격 배치하되, 제 1, 2 지지부(253), (255)의 일측, 즉 버퍼 챔버(40)를 향하는 부분이 서로 단절되고, 그 반대되는 타측이 서로 일체로 연결되도록 구성된다.

<15> 또한, 제 1, 2 지지부(253), (255)의 내측부가 웨이퍼(1)의 외주면에 해당하는 형상, 즉 대략 원형으로 절곡된다. 이때, 수평부(257)와 경사부(259) 사이의 지점들을 따라 형성되는 원형의 직경(R)이 205mm이다.

<16> 더욱이, 제 1, 2 지지부(253), (255)의 내측 단차부가 단면적으로 수평부(257)와 경사부(259)를 갖는다. 이때, 수평부(257)의 4지점에 탄성체인 오(0) 링(258)이 설치된다. 경사부(259)가 수평부(257)와 경사부(259) 사이의 지점에서 수직축을 기준으로 예를 들어 26°의 경사각도(θ)를 이루며 완만하게 상향 경사진다.

<17> 그러나, 이와 같이 구성된 종래의 정렬대 본체(251)를 사용하는 경우, 로봇 시스템(41)이 웨이퍼(1)를 이송하여 본체(251)의 수평부(257)에 내려놓을 때 웨이퍼(1)가 낙하하면서 약간의 미끄러짐(Sliding)이 발생하기 쉽다. 이는 제 1, 2 지지부(253), (255)의 직경(R)이 현재 사용중인 웨이퍼(1)의 직경인 200mm보다 상당히 큰 205mm이고, 경사각도(θ_1)가 26°로 크기 때문이다.

<18> 이러한 상태에서 웨이퍼(1)의 위치 정렬이 이루어진 후 로봇 시스템(41)이 웨이퍼(1)를 잡아서 예를 들어 공정 챔버(31)로 이송하려고 할 때, 웨이퍼(1)의 위치 정렬이 3mm 이상으로 오차 허용 범위를 크게 벗어나기 쉽다. 이러한 웨이퍼(1)가 공정 챔버(31)로 투입되는 경우, 공정 챔버(31)에서 해당 공정이 진행될 때 플라즈마 누설과 같은 여러 가지의 공정 이상이 발생하기 쉽고 나아가 공정이 불안정해지기 쉽다. 심한 경우 웨이퍼의 파손과 같은 대형 사고가 발생할 수 있다. 따라서, 설비의 안정화를 위해 설비 정비를 자주 하여야 하므로 설비의 가동이 자주 중지되고 설비 가동율이 저하되기 쉽다.

<19> 또한, 제 1, 2 지지부(253), (255)의 수평부(258)에 설치된 오 링(257)이 장시간의 사용에 따라 낡아져서 입자(Particle)와 같은 오염원이 다량 발생하기 쉽다. 그 결과, 상기 오염원에 의한 웨이퍼의 오염이 심각하고 나아가 반도체 소자의 양품 수율이 저하되기 쉽다.

<20> 따라서, 본 발명의 목적은 정렬 챔버의 정렬대 고조를 변경시킴으로써 웨이퍼의 위치 정렬을 개선시키고 나아가 웨이퍼 이송을 안정화시키도록 하는데 있다.

<21> 본 발명의 다른 목적은 설비의 공정 안정화를 이루도록 하는데 있다.

<22> 본 발명의 또 다른 목적은 설비의 가동율을 향상시키도록 하는데 있다.

<23> 본 발명의 또 다른 목적은 정렬대의 오염원을 제거시킴으로써 반도체 소자의 양품 수율을 향상시키도록 하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

<24> 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 의한 정렬 챔버의 정렬대는

<25> 하나 이상의 로드록 챔버들, 정렬 챔버, 하나 이상의 공정 챔버들 및 상기 챔버들 사이의 웨이퍼 이송을 담당하는 버퍼 챔버를 포함하는 매엽식 공정 처리 장치에 있어서,

- <26> 상기 정열 챔버에서 위치 정렬될 웨이퍼의 가장자리를 지지하기 위해 대향하여 이격 배치되는 제 1, 2 지지부를 가지며, 상기 제 1, 2 지지부의 일측 부분이 서로 단절되고 상기 일측의 반대되는 타측 부분이 서로 일체로 연결되고, 상기 제 1, 2 지지부의 내측부가 대략 원형으로 절곡되고, 상기 제 1, 2 지지부의 내측부가 단면적으로 수평부와 경사부를 갖는 본체를 포함하되,
- <27> 상기 웨이퍼의 위치 정렬을 정확히 하기 위해 상기 수평부와 경사부 사이의 지점들을 따라 형성되는 원형의 직경이 상기 웨이퍼의 직경보다 5mm 이내의 범위에서 더 큰 것을 특징으로 한다.
- <28> 바람직하게는, 상기 직경이 201mm 이상 205mm 미만의 범위에 있는 것이 가능하다.
- <29> 바람직하게는, 상기 경사부가 상기 수평부와 상기 경사부 사이의 지점에서 수직축을 기준으로 10° ~ 25° 의 경사각도(θ_1)를 이루며 상향 경사지게 형성될 수 있다.
- <30> 이하, 본 발명에 의한 정열 챔버의 정열대를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.
- <31> 도 5는 본 발명에 의한 정열 챔버의 정열대를 나타낸 평면도이고, 도 6은 도 5의 B-B선을 따라 절단한 정열대를 나타낸 단면도이다.
- <32> 도 5 및 도 6을 참조하면, 본 발명의 정열대의 본체(351)는 제 1, 2 지지부(353), (355)가 동일 형상을 이루고, 대향하여 이격 배치하되, 제 1, 2 지지부(253), (255)의 일측, 즉 버퍼 챔버(40)를 향하는 부분이 서로 단절되고, 그 반대되는 타측이 서로 일체로 연결되도록 구성된다.
- <33> 또한, 제 1, 2 지지부(353), (355)의 내측부가 웨이퍼(1)의 외주면에 해당하는 형상, 즉 대략 원형으로 절곡된다. 더욱이, 제 1, 2 지지부(353), (355)의 내측 단차부가 단면적으로 수평부(357)와 경사부(359)를 갖는다. 수평부(357)에는 도 3에 도시된 0 링(258)이 설치되지 않는다. 경사부(359)가 수평부(357)와 경사부(359) 사이의 지점에서 수직축을 기준으로 경사각도(θ)를 이루며 상향 경사진다. 이때, 경사각도(θ)는 도 4에 도시된 경사각도(θ_1)보다 작은 각도, 예를 들어 10° ~ 25° 가 바람직하다. 또한, 수평부(357)와 경사부(359) 사이의 지점들을 따라 형성되는 원형의 직경(R)은 도 3에 도시된 직경(R)보다 작은 직경, 예를 들어 상기 웨이퍼(1)의 직경보다 5mm 이내의 범위에서 더 큰 값, 예를 들어 201mm 이상 205mm 미만의 값이 바람직하다.
- <34> 이와 같이 구성된 본 발명의 정열대(351)를 사용한 매입식 공정 처리 장치에서는 먼저, 웨이퍼 카세트(도시 안됨)의 웨이퍼를 해당 공정으로 처리하기 위해 상기 웨이퍼 카세트가 로드록 챔버부(10)의 로드록 챔버(11)에 놓여진다. 물론, 로드록 챔버(13)에도 별도의 웨이퍼 카세트(도시 안됨)가 놓여질 수도 있는데, 이러한 경우에는 로드록 챔버(11)가 로드록 챔버(13)보다 우선적으로 처리되도록 미리 설정되는 것이 바람직하다.
- <35> 이후, 로드록 챔버(11)에 상기 웨이퍼 카세트가 놓여진 것이 로드록 챔버(11)의 웨이퍼 카세트 센싱부(도시 안됨)에 의해 센싱되면, 버퍼 챔버(40)의 로봇 시스템(41)이 로드록 챔버(11)의 웨이퍼 카세트로부터 웨이퍼를 1장 끄집어낸 후 정열 챔버(20)의 정열대(351)로 이송하여 놓는다.
- <36> 이때, 정열 챔버(20)의 웨이퍼 센싱부(도시 안됨)가 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 정열대(351)에 웨이퍼가 놓여진 것을 센싱하면, 도시되지 않았으나 레이저 장치와 CCD 보드에 의해 정열대(351)의 웨이퍼(1)가 위치 정렬된다. 이러한 방식으로 공정 챔버(30)에서 공정 처리될 웨이퍼들의 위치가 모두 동일하게 정렬될 수 있다.
- <37> 이때, 로봇 시스템(41)이 웨이퍼(1)를 이송하여 본체(351)의 수평부(357)에 내려놓을 때 웨이퍼(1)가 낙하하더라도 종래와는 달리 웨이퍼(1)의 미끄러짐 발생이 방지될 수 있다. 이는 직경(R)이 종래의 직경(R_0)보다 훨씬 축소되어서 8인치 웨이퍼(1)의 직경에 거의 일치하기 때문이다. 여기서, 상기 직경(R)이 205mm이므로 상기 직경(R_0)은 상기 웨이퍼(1)의 직경보다 5mm 이내의 범위에서 더 큰 값, 예를 들어 201mm 이상 205mm 미만의 값이 바람직하다. 더욱이, 상기 경사각도(θ)는 종래의 경사각도(θ_1)보다 작은 각도, 예를 들어 10° ~ 25° 가 바람직하다.
- <38> 이와 같이 웨이퍼(1)의 위치 정렬이 이루어진 후 로봇 시스템(41)이 웨이퍼(1)를 잡아서 공정 챔버부(30)의 공정 챔버들(31), (33), (35) 중 어느 한 공정 챔버, 예를 들어 공정 챔버(31)로 이송하려고 할 때, 웨이퍼(1)의 위치 정렬이 3mm 이하로 오차 허용 범위를 벗어나지 않게 된다.
- <39> 이어, 정열 챔버(20)에서 상기 웨이퍼의 위치가 정렬되고 나면, 공정 챔버(31)의 웨이퍼 출입구(도시 안됨)가

개방되고, 로봇 시스템(41)이 상기 웨이퍼를 정열 챔버(20)로부터 상기 개방된 웨이퍼 출입구를 거쳐 공정 챔버(31)로 이송하여 놓는다. 이때, 공정 챔버(31)에 웨이퍼가 놓여진 것이 공정 챔버(31)의 센싱부(도시 안됨)에 의해 센싱되고 나면, 공정 챔버(31)의 개방된 웨이퍼 출입구가 다시 닫혀진다. 그런 다음, 상기 웨이퍼가 공정 챔버(31)에서 해당 공정으로 처리된다.

- <40> 여기서, 본 발명은 웨이퍼(1)의 위치 정열을 제대로 한 후 웨이퍼(1)를 공정 챔버(31)로 투입하므로 공정 챔버(31)에서 해당 공정이 진행될 때 플라즈마 누설과 같은 여러 가지의 공정 이상이 발생하는 것이 방지되고 나아가 해당 제조 공정이 안정해질 수 있다. 또한, 웨이퍼(1)의 파손과 같은 대형 사고의 발생이 방지될 수 있다. 그 결과, 설비의 안정화를 위해 주기적인 예방 정비를 제외하고는 설비 정비를 하지 않아도 좋으므로 설비의 가동 중지가 억제되고 나아가 설비 가동율이 향상될 수 있다.
- <41> 또한, 제 1, 2 지지부(353), (355)의 수평부(357)에 종래의 오 링이 전혀 사용되지 않으므로 상기 오 링의 장시간 사용에 따른 입자(Particle)와 같은 오염원의 발생을 근본적으로 해소할 수 있다. 그 결과, 상기 오염원에 의한 웨이퍼의 오염이 방지되고 반도체 소자의 양품 수율이 향상될 수 있다.
- <42> 공정 챔버(31)에서의 공정 처리가 모두 완료되고 나면, 공정 챔버(31)의 웨이퍼 출입구(도시 안됨)가 개방되고, 로봇 시스템(41)이 상기 웨이퍼를 공정 챔버(31)로부터 상기 개방된 웨이퍼 출입구를 거쳐 버퍼 챔버(40)로 꺼내어온 후 상기 개방된 웨이퍼 출입구가 다시 닫혀진다. 이후, 상기 웨이퍼가 공정 절차에 따라 공정 챔버들(33), (35)에도 동일 방식으로 이송되어 추가로 공정 처리될 수 있다.
- <43> 이러한 과정을 거쳐 공정 챔버부(30)에서의 공정 처리가 모두 완료되고 나면, 로봇 시스템(41)이 상기 웨이퍼를 버퍼 챔버(40)로부터 로드록 챔버(11)의 웨이퍼 카세트의 해당 슬롯에 집어넣는다.
- <44> 한편, 설명의 편의상 설명의 이해를 돕기 위해 1장의 웨이퍼에 대하여 각 챔버들의 공정 처리가 개별적으로 처리되는 것처럼 설명하였으나, 실제로는 공정 효율을 높이기 위해 각 챔버들은 모두 동시에 해당 공정을 처리하는 자명한 사실이다.

발명의 효과

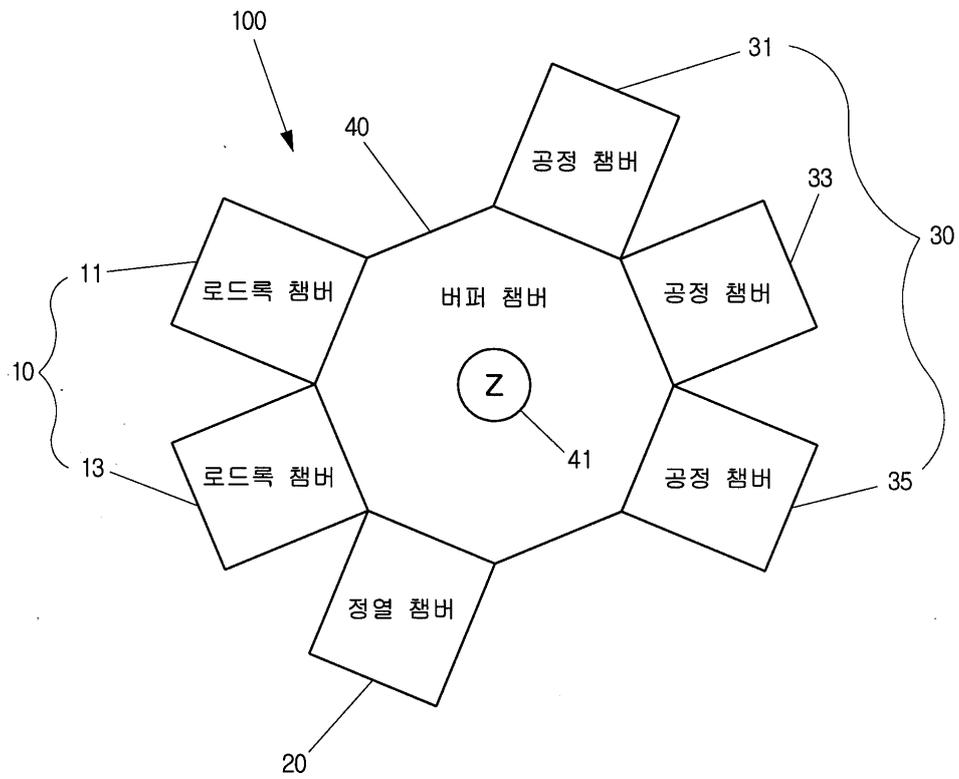
- <45> 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명에 의한 정열 챔버의 정열대는 본체의 대향하는 웨이퍼 지지대의 내측부를 수평부 및 경사부로 형성시키고, 상기 수평부에 오염원인 오 링을 제거하고, 상기 수평부와 상기 경사부 경계 지점에서 수직축을 기준으로 상기 경사부의 경사 각도를 줄이고, 수평부와 경사부 사이의 지점을 따라 형성되는 직경을 웨이퍼 직경에 거의 일치하도록 축소시키도록 구성된다.
- <46> 따라서, 본 발명은 정열 챔버에서 웨이퍼를 정확하게 정열시킬 수 있으므로 공정챔버에서 플라즈마 누설과 같은 여러 가지의 공정 이상의 발생을 방지하여 해당 제조 공정을 안정화시킬 수 있다. 또한, 웨이퍼의 파손과 같은 대형 사고의 발생을 방지할 수 있다. 그 결과, 설비의 가동 중지가 억제되고 나아가 설비 가동율이 향상될 수 있다. 또한, 오 링에 의한 웨이퍼의 오염이 방지되고 반도체 소자의 양품 수율이 향상될 수 있다.
- <47> 한편, 본 발명은 도시된 도면과 상세한 설명에 기술된 내용에 한정하지 않으며 본 발명의 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 형태의 변형도 가능함은 이 분야에 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 사실이다.

도면의 간단한 설명

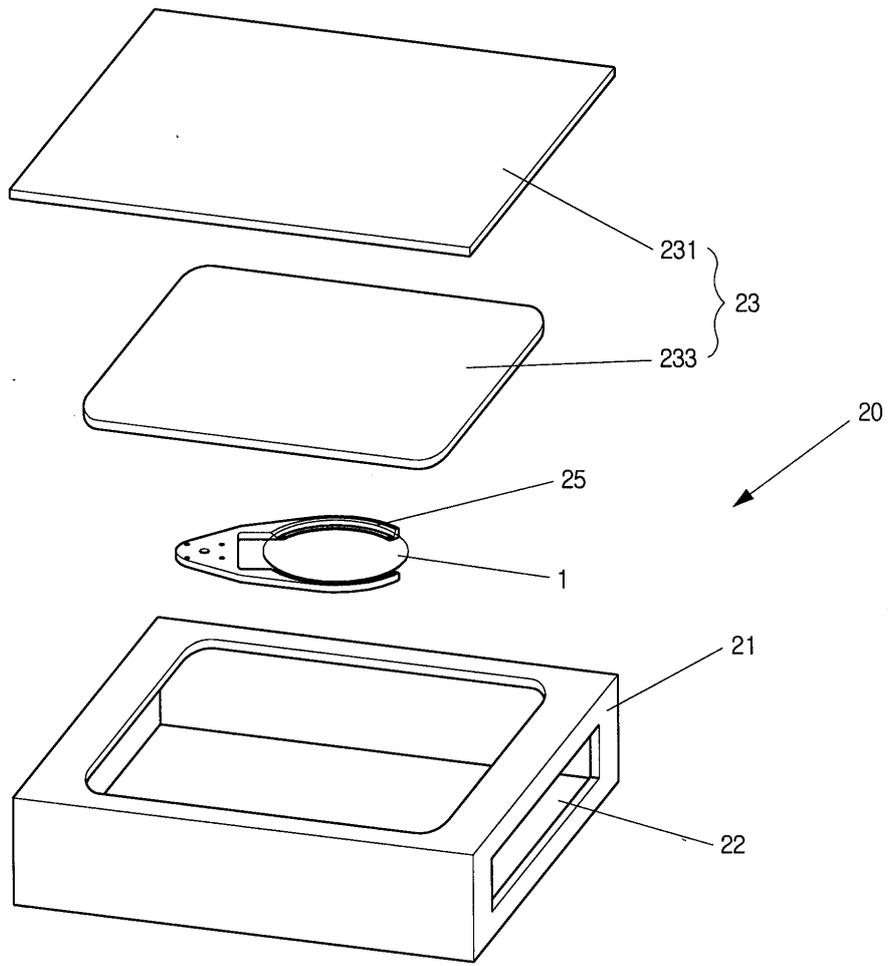
- <1> 도 1은 본 발명이 적용된, 일반적인 매엽식 공정 처리 장치를 나타낸 개략 구성도.
- <2> 도 2는 도 1의 정열 챔버를 개략적으로 나타낸 분해 사시도.
- <3> 도 3은 종래 기술에 의한 정열 챔버의 정열대를 나타낸 평면도.
- <4> 도 4는 도 3의 A-A선을 따라 절단한 정열대를 나타낸 단면도.
- <5> 도 5는 본 발명에 의한 정열 챔버의 정열대를 나타낸 평면도.
- <6> 도 6은 도 5의 B-B선을 따라 절단한 정열대를 나타낸 단면도.

도면

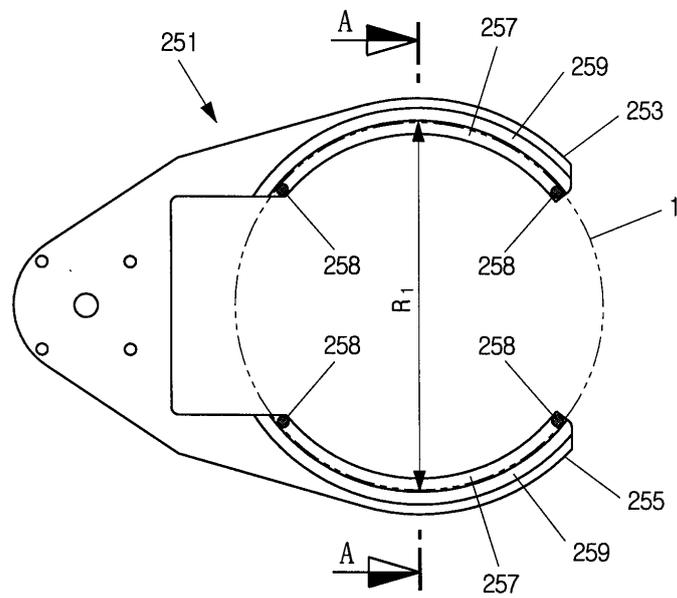
도면1



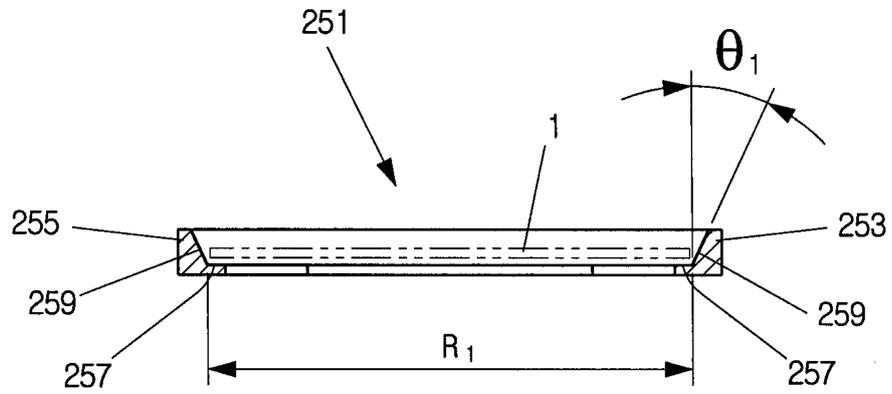
도면2



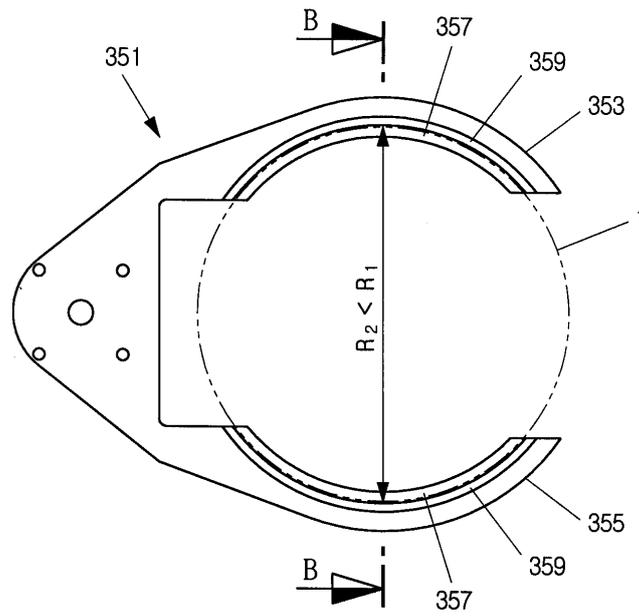
도면3



도면4



도면5



도면6

