



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년03월24일

(11) 등록번호 10-1605853

(24) 등록일자 2016년03월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 21/3065 (2006.01) H01L 21/683 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7028217

(22) 출원일자(국제) 2009년05월08일

심사청구일자 2014년04월30일

(85) 번역문제출일자 2010년12월15일

(65) 공개번호 10-2011-0020829

(43) 공개일자 2011년03월03일

(86) 국제출원번호 PCT/US2009/043261

(87) 국제공개번호 WO 2009/140153

국제공개일자 2009년11월19일

(30) 우선권주장

12/121,599 2008년05월15일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US06464795 B1*

US05994678 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드

미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050

(72) 발명자

루보미르스키, 드미트리

미국 95014 캘리포니아 쿠퍼티노 웰톤 웨이 10540

탄, 티엔, 꽈

미국 94538 캘리포니아 프레몬트 로버츠 애브뉴 41262 아파트먼트 17

추에이, 룬

미국 94040 캘리포니아 마운틴 뷰 소니아 웨이 841

(74) 대리인

특허법인 남앤드남

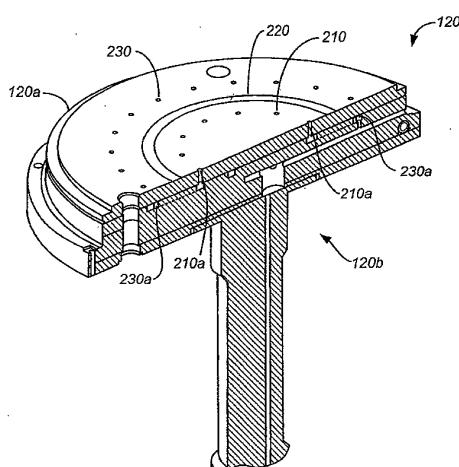
전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 이정은

(54) 발명의 명칭 반도체 웨이퍼를 예칭하기 위한 장치

(57) 요 약

반도체 장치의 웨이퍼 페데스탈이 제공된다. 웨이퍼 페데스탈은 기판을 지지할 수 있다. 웨이퍼 페데스탈은 퍼지 가스를 유동하도록 구성된 하나 이상의 퍼징 개구 및 페데스탈 위에 기판을 칙킹하도록 구성된 하나 이상의 칙킹 개구를 가지는 페데스탈을 포함한다. 페데스탈은 하나 이상의 퍼징 개구와 하나 이상의 칙킹 개구 사이에 배치되는 밀봉 밴드를 포함한다. 밀봉 밴드는 기판을 지지하도록 구성된다.

대 표 도 - 도2

명세서

청구범위

청구항 1

기판을 지지할 수 있는, 반도체 장치의 웨이퍼 페데스탈(wafer pedestal)로서,

폐지 가스(purge gas)의 유동이 가능하도록 구성되는 퍼징 개구들(purge openings)과 상기 페데스탈 위에 상기 기판의 척킹(chucking)이 가능하도록 구성되는 척킹 개구들을 구비한 상부 표면;

상기 상부 표면상에 배치되고 상기 기판과 접촉하도록 구성되는 밀봉 밴드로서, 상기 밀봉 밴드는 상기 퍼징 개구들과 상기 척킹 개구들 사이에 배치되는, 밀봉 밴드; 및

상기 밀봉 밴드를 둘러싸는 함몰 영역(recessed region)으로서, 상기 퍼징 개구들은 상기 함몰 영역 내부에 배치되고, 상기 함몰 영역은 상기 페데스탈의 상부 표면과 상기 기판 사이에 갭(gap)을 제공하여 상기 기판이 상기 웨이퍼 페데스탈에 의해 지지될 때, 상기 밀봉 밴드는 상기 기판의 에지로부터 반경 방향으로(radially) 안쪽에서 상기 기판과 접촉하고 상기 기판의 에지는 상기 함몰 영역 위에서 원주 방향으로(circumferentially) 연장하도록 구성되는, 함몰 영역을 포함하는,

웨이퍼 페데스탈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

하나 이상의 상기 척킹 개구는 하나 이상의 상기 퍼징 개구 보다 상기 페데스탈의 중앙에 더 근접한,

웨이퍼 페데스탈.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 밀봉 밴드는 에칭 공정 동안 발생된 부산물이 상기 밀봉 밴드 상에 형성되지 않도록 상기 페데스탈의 중앙을 향해 상기 페데스탈의 에지로부터 떨어져 있도록(distant away) 배치되는,

웨이퍼 페데스탈.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 밀봉 밴드는 상기 페데스탈의 중앙으로부터 2.5 인치 내지 4 인치 떨어져 있는,

웨이퍼 페데스탈.

청구항 5

청구항 5은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서,

처리 압력이 에칭 공정 동안 척킹 압력에 의해 보상되도록 상기 밀봉 밴드는 상기 페데스탈의 상부 표면상에 배

치되는,
웨이퍼 페데스탈.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 페데스탈과 결합되는 페데스탈 베이스 조립체를 더 포함하고, 상기 페데스탈은 세라믹 페데스탈이고 상기 페데스탈 베이스 조립체는 금속 페데스탈인,

웨이퍼 페데스탈.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 페데스탈 베이스 조립체는 하나 이상의 원형 척킹 채널 및 하나 이상의 원형 퍼징 채널을 가지며, 상기 하나 이상의 원형 척킹 채널은 상기 하나 이상의 원형 퍼징 채널보다 상기 페데스탈 베이스 조립체의 중앙에 더 근접한,

웨이퍼 페데스탈.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

하나 이상의 상기 척킹 개구는 상기 하나 이상의 원형 척킹 채널과 유체 결합되고(fluidly coupled) 하나 이상의 상기 퍼징 개구는 상기 하나 이상의 원형 퍼징 채널과 유체 결합되는,

웨이퍼 페데스탈.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 원형 척킹 채널은, 상기 원형 척킹 채널과 상기 원형 퍼징 채널을 격리하도록 구성되는 하나 이상의 격리 채널에 의해 상기 원형 퍼징 채널과 결합되는,

웨이퍼 페데스탈.

청구항 10

반도체 장치로서,

처리 영역을 형성하는 챔버;

상기 챔버의 상부 영역에 배치되는 샤큐브헤드; 및

상기 챔버의 바닥 영역에 배치되는 웨이퍼 페데스탈을 포함하며,

상기 웨이퍼 페데스탈은:

폐지 가스의 유동이 가능하도록 구성되는 퍼징 개구들과 상기 페데스탈 위에 기판의 척킹(chucking)이 가능하도록 구성되는 척킹 개구들을 구비한 상부 표면;

상기 상부 표면상에 배치되고 상기 기판과 접촉하도록 구성되는 밀봉 밴드로서, 상기 밀봉 밴드는 상기 퍼징 개

구들과 상기 척킹 개구들 사이에 배치되는, 밀봉 밴드; 및

상기 밀봉 밴드를 둘러싸는 함몰 영역(recessed region)으로서, 상기 퍼징 개구들은 상기 함몰 영역 내부에 배치되고, 상기 함몰 영역은 상기 페데스탈의 상부 표면과 상기 기판 사이에 갭(gap)을 제공하여 상기 기판이 상기 웨이퍼 페데스탈에 의해 지지될 때, 상기 밀봉 밴드는 상기 기판의 에지로부터 반경 방향으로 안쪽에서 상기 기판과 접촉하고 상기 기판의 에지는 상기 함몰 영역 위에서 원주 방향으로 연장하도록 구성되는, 함몰 영역을 포함하는,

반도체 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

하나 이상의 상기 척킹 개구는 하나 이상의 상기 퍼징 개구 보다 상기 페데스탈의 중앙에 더 근접한,
반도체 장치.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 밀봉 밴드는 예정 공정 동안 발생된 부산물이 상기 밀봉 밴드 상에 형성되지 않도록 상기 페데스탈의 중앙을 향해 상기 페데스탈의 에지로부터 떨어져 있도록 배치되는,

반도체 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 밀봉 밴드는 상기 페데스탈의 중앙으로부터 2.5 인치 내지 4 인치 떨어져 있는,
반도체 장치.

청구항 14

청구항 14은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 10 항에 있어서,

처리 압력이 예정 공정 동안 척킹 압력에 의해 보상되도록 상기 밀봉 밴드는 상기 페데스탈의 상부 표면상에 배치되는,

반도체 장치.

청구항 15

제 10 항에 있어서,

상기 웨이퍼 페데스탈은 상기 페데스탈과 결합되는 페데스탈 베이스 조립체를 더 포함하고, 상기 페데스탈은 세라믹 페데스탈이고 상기 페데스탈 베이스 조립체는 금속 페데스탈인,

반도체 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 페데스탈 베이스 조립체는 하나 이상의 원형 척킹 채널 및 하나 이상의 원형 퍼징 채널을 가지며, 상기 하나 이상의 원형 척킹 채널은 상기 하나 이상의 원형 퍼징 채널보다 상기 페데스탈 베이스 조립체의 중앙에 더 근접한,

반도체 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

하나 이상의 상기 척킹 개구는 상기 하나 이상의 원형 척킹 채널과 유체 결합되고 하나 이상의 상기 퍼징 개구는 상기 하나 이상의 원형 퍼징 채널과 유체 결합되는,

반도체 장치.

청구항 18

청구항 18은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 17 항에 있어서,

상기 원형 척킹 채널은, 상기 원형 척킹 채널과 상기 원형 퍼징 채널을 격리하도록 구성되는 하나 이상의 격리 채널에 의해 상기 원형 퍼징 채널과 결합되는,

반도체 장치.

발명의 설명**기술 분야**

[0001] 본 발명은 반도체 제조를 위한 부품 및 장치에 관한 것이다. 더욱 상세하게는, 본 발명은 웨이퍼 페데스탈 및 이의 반도체 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 실리콘 웨이퍼를 처리할 때, 고급 제품은 표면 균일도를 요구한다. 표면 균일도를 얻기 위해, 에칭, 세정 및/ 또는 예비세정 공정이 반도체 재료, 유전체 재료 및/또는 금속 재료를 제거하기 위해 실시된다. 통상적으로, 에칭 공정은 반도체 재료 및 발생된 부산물을 제거하기 위하여 다양한 반응물 및/또는 플라즈마를 이용한다. 반응물 및 부산물은 바람직하지 않게 응축되어, 에칭 처리 챔버 내에 입자를 형성할 수 있다. 처리 챔버 내에 형성된 입자 및/또는 부산물은 기판의 표면 균일도에 역 효과를 일으킬 수 있다.

[0003] 종래의 에칭 장치에 대해, 페데스탈은 에칭 공정을 위한 에칭 챔버 내에 웨이퍼를 지지하도록 구성된다. 페데스탈은 기판과 접촉하기 위한 페데스탈의 에지에 밀봉 밴드를 가진다. 냉각수는 페데스탈을 냉각시키기 위해 페데스탈을 통하여 유동하여, 에칭제(etchant)이 웨이퍼 상에 증착될 수 있도록 한다. 페데스탈은 또한 밀봉 밴드에 의해 둘러싸이는 다수의 척킹 홀을 가진다. 에칭 공정 동안, 가스는 페데스탈로 기판을 척킹하도록 척킹 홀을 통하여 배기된다. 기판이 디척킹(dechucking)되어 페데스탈로부터 상승된 후, 밀봉 밴드는 에칭 공정의 에칭제 및/또는 부산물에 노출된다. 에칭제 및/또는 부산물은 페데스탈을 통하여 유동하는 냉각수에 의한 냉각 효과에 의해 페데스탈의 에지에 배치된 밀봉 밴드 상에 응축되기 쉽다. 또 다른 웨이퍼가 에칭되도록 페데스탈 상에 척킹될 때, 밀봉 밴드 상의 응축 부산물 및/또는 입자는 기판을 기울어지게 할 수 있어, 웨이퍼에 대한 비-균일 에칭을 초래한다.

발명의 내용

[0004] 본 발명의 실시예는 페데스탈의 중앙을 향하여 그리고 페데스탈의 에지로부터 멀리 밀봉 밴드를 형성함으로써 이전에 공지된 웨이퍼 척에 대한 장점을 제공하는 웨이퍼 페데스탈 및 이의 반도체 장치에 관한 것이다. 실시예들에서, 밀봉 밴드는 페데스탈의 척킹 개구 및 퍼징 개구 사이에 구성될 수 있다. 밀봉 밴드는 승화 동안 밀봉 밴드 상의 반응물 및/또는 부산물의 응축을 바람직하게 방지하도록 페데스탈의 에지로부터 멀리 배치될 수 있다. 퍼징 개구를 통하여 유동하는 퍼지 가스는 또한 밀봉 밴드 근처에서 반응물 및/또는 부산물을 바람직하게 제거할 수 있다. 또한, 밀봉 밴드의 위치는 기판을 척킹하는 동안 페데스탈 상의 기판의 휨(deflection)을 바람직하게 방지할 수 있다.

[0005] 본 발명의 실시예는 반도체 장치의 웨이퍼 페데스탈을 포함한다. 웨이퍼 페데스탈은 기판을 지지할 수 있다. 웨이퍼 페데스탈은 퍼지 가스를 유동하도록 구성된 하나 이상의 퍼징 개구 및 페데스탈 상에 기판을 척킹하도록 구성된 하나 이상의 척킹 개구를 가지는 페데스탈을 포함할 수 있다. 페데스탈은 또한 하나 이상의 퍼징 개구와 하나 이상의 척킹 개구 사이에 배치된 밀봉 밴드를 포함할 수 있다. 밀봉 밴드는 기판을 지지하도록 구성된다.

[0006] 본 발명의 부가 실시예는 반도체 장치를 포함할 수 있다. 반도체 장치는 공정 영역을 형성하는 챔버를 포함할 수 있다. 샤크위헤드는 챔버의 상부 영역에 배치될 수 있다. 웨이퍼 페데스탈은 챔버의 바닥 영역에 배치될 수 있다. 웨이퍼 페데스탈은 퍼지 가스를 유동하도록 구성된 하나 이상의 퍼징 개구 및 페데스탈 위에 기판을 척킹하도록 구성된 하나 이상의 척킹 개구를 가지는 페데스탈을 포함할 수 있다. 페데스탈은 또한 하나 이상의 퍼징 개구 및 하나 이상의 척킹 개구 사이에 배치되는 밀봉 밴드를 포함할 수 있다. 밀봉 밴드는 기판을 지지하도록 구성된다.

[0007] 본 발명의 특성 및 장점의 추가의 이해는 상세한 설명 및 동일한 도면부호가 수 개의 도면을 통하여 유사한 부품을 지칭하도록 이용되는 도면의 나머지 부분을 참조하여 실현될 수 있다. 소정의 경우, 서브라벨(sublabel)은 도면부호와 관련되며 복수의 유사한 부품들 중 하나를 표시하도록 하이픈(hyphen)이 따른다. 존재하는 서브라벨에 대한 설명 없이 도면부호를 참조될 때, 이는 이 같은 복수의 유사한 부품 모두를 지칭하는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 전형적인 예칭 장치의 개략적인 단면도이며,

도 2는 본 발명의 전형적인 웨이퍼 페데스탈을 보여주는 개략적인 도면이며,

도 3은 본 발명에 따른 전형적인 페데스탈 베이스의 평면도이며,

도 4는 본 발명의 전형적인 웨이퍼 페데스탈의 단면도이며,

도 5는 페데스탈 위에 기판을 척킹하는 것을 보여주는 개략적인 도면이며,

도 6은 페데스탈로부터 기판을 디척킹하는 것을 보여주는 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명은 실리콘 웨이퍼, 액정 디스플레이 기판, 태양 전지 기판, 등과 같은, 기판을 예칭, 세정(cleaning), 또는 예비 세정(precleaning)하기 위한 웨이퍼 페데스탈 및 반도체 장치에 관한 것이다. 실시예에서, 웨이퍼 페데스탈은 화학적 증착(CVD) 챔버와 같은 증착 챔버에서 이용될 수 있다. 반도체 장치의 웨이퍼 페데스탈은 기판을 지지할 수 있다. 웨이퍼 페데스탈은 퍼지 가스를 유동하도록 구성된 하나 이상의 퍼징 개구 및 페데스탈 위에 기판을 척킹하도록 구성된 하나 이상의 척킹 개구를 가지는 페데스탈을 포함할 수 있다. 페데스탈은 또한 하나 이상의 퍼징 개구와 하나 이상의 척킹 개구 사이에 배치되는 밀봉 밴드를 포함한다. 밀봉 밴드는 기판을 지지하도록 구성된다. 밀봉 밴드의 구성은 바람직하게 승화 동안 밀봉 밴드 상에 반응물 및/또는 부산물의 응축을 방지한다. 부가적으로, 밀봉 밴드의 장소는 기판을 척킹하는 동안 페데스탈 상의 기판의 휨을 방지하는 것이 바람직할 수 있다.

[0010] 도 1은 본 발명의 전형적인 예칭 장치의 개략적인 단면도이다. 도 1에서, 예칭 장치(100)는 처리 영역(표시되지 않음)을 형성하는 처리 챔버(130)를 포함한다. 예칭 장치(100)는 또한 처리 챔버(130) 내 중앙에 있는 웨이퍼 페데스탈(120) 상에 배치되는 기판(101)으로 처리 플라즈마(115)를 퍼뜨리기 위한 튜브, 파이프 및/또는 매니폴드와 같은 플라즈마 분배 장치(10)를 포함한다. 예칭 장치(100)는 플라즈마 분배 장치(110)를 통하여 플라

즈마 발생기(105)와 유체 결합될 수 있다. 플라즈마 발생기(105)는 기관(101) 위로 전달되는 처리 플라즈마(115)를 발생하도록 구성된다. 기관(101)은 펀(140)에 의해 샤큐헤드(150) 근처의 하부 위치/상부 위치 사이로 제어 가능하게 이동될 수 있다. 기관(110)은 반도체 필름, 다이오드, 디바이스, 트랜지스터, 상호 접속부(interconnection), 회로 또는 이들의 다양한 조합과 같은 하나 이상의 반도체 구조물을 포함할 수 있다. 실시 예들에서, 에칭장치(100)는 예를 들면, 미국 캘리포니아 산타클라라의 어플라이드 머티어리얼즈 인코포레이티드로부터 입수 가능한 SiConi™ 예비세정(Preclean) 챔버/시스템일 수 있다.

[0011] 플라즈마 분배 장치(110)는 처리 챔버(130) 내로 플라즈마 발생기(105)에 의해 발생되는 에칭 플라즈마(115)를 도입할 수 있다. 일부 실시예에서, 에칭 플라즈마(115)를 위한 공급 라인은 (i) 챔버 내부의 처리 플라즈마의 유동을 자동적으로 또는 수동적으로 차단하기 위해 이용될 수 있는 수 개의 차단 밸브(도시안됨), 및 (ii) 공급 라인을 통한 처리 플라즈마(115)의 유동을 측정하는 질량 유동 제어기(도시안됨)를 포함할 수 있다.

[0012] 도 1에서, 처리 챔버(130)의 챔버 벽(표시안됨)은 챔버 벽 상의 에칭 공정의 에칭제 및/또는 부산물의 응축을 실질적으로 방지하기 위한 온도를 가질 수 있다. 웨이퍼 페데스탈(120)은 에칭제가 기관(101) 상의 재료와 상호 작용할 수 있도록, 기관(101)의 표면 상의 에칭제를 응축하기 위한 약 -100°C 내지 약 1,000°C의 원하는 온도를 제공하도록 작동될 수 있다. 실시예들에서, 웨이퍼 페데스탈(120)의 온도는 약 30°C일 수 있다. 에칭제은 부산물을 발생하도록 기관(101) 상의 재료와 상호 작용한다. 부산물의 발생 후, 펀(140)은 샤큐헤드(150)를 향하여 기관(101)을 리프트하도록 작동될 수 있다. 샤큐헤드(150)는 부산물을 분해 및/또는 승화하도록 약 -50°C 내지 약 1,000°C의 처리 온도를 제공하도록 작동될 수 있다. 실시예들에서, 샤큐헤드(150)의 온도는 약 180°C일 수 있다. 분해 및/또는 승화 공정에 의해, 기관(101) 상의 재료가 제거된다. 부산물을 분해하는 공정은 예를 들면 승화 공정일 수 있다.

[0013] 도 1에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 펌핑 채널(160)은 에칭제, 부산물, 및/또는 분해된 가스를 바람직하게 제거하도록 에칭 챔버(130) 내에 구성될 수 있다. 펌핑 채널(160)은 예를 들면 부산물 및/또는 에칭제을 제거하도록 구성되는 펌프 또는 모터(도시안됨)와 결합될 수 있다. 실시예들에서, 펌핑 채널(160)은 부산물이 바람직하게 제거될 수 있는 하나 이상의 통공(도시안됨)을 가질 수 있다.

[0014] 일부 실시예에서, RF 전원(도시안됨)은 에칭 플라즈마(115)를 형성하도록 에칭 가스를 여기하기 위해 플라즈마 발생기(105)와 결합될 수 있다. RF 전원은 약 5 와트(watt) 내지 3,000 와트의 RF 전력을 제공하도록 작동될 수 있다. RF 전원은 약 100 kHz 내지 약 64 MHz의 RF 주파수로 전력을 공급할 수 있다.

[0015] 시스템 제어기(도시안됨)는 에칭 시스템의 작동 모두를 제어할 수 있다. 시스템 제어기는 메모리와 같은 컴퓨터-판독가능 매체 내에 저장된 컴퓨터 프로그램인 시스템 제어 소프트웨어를 실행한다. 실시예들에서, 메모리는 하드 디스크 드라이브이지만, 메모리는 또한 다른 종류의 메모리일 수 있다. 컴퓨터 프로그램은 타이밍, 가스의 혼합, 챔버 압력, 챔버 온도 및 특별한 공정의 다른 매개변수를 표시하는 명령 세트들을 포함한다. 예를 들면 플로피 디스크 또는 다른 적절한 드라이브를 포함하는 다른 메모리 장치 상에 저장된 다른 컴퓨터 프로그램은 또한 제어기를 작동시키기 위해 이용될 수 있다.

[0016] 기관 상의 필름의 에칭 부분에 대한 공정은 상술된 제어기에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램 제품을 이용하여 실시될 수 있다. 컴퓨터 프로그램 코드는 소정의 종래의 컴퓨터 판독가능 프로그래밍 언어: 예를 들면, 68000 어셈블리 언어, C, C++, 파스칼, 포트란 등으로 기록될 수 있다. 적절한 프로그램 코드는 종래의 텍스트 에디터를 이용하여 단일 파일, 또는 다중 파일로 기록(enter)될 수 있으며 컴퓨터의 메모리 시스템과 같은, 컴퓨터 이용 매체에 저장 또는 실행될 수 있다. 기록된 코드 텍스트가 높은 수준의 언어인 경우, 코드가 컴파일되고, 결과적인 컴파일러 코드가 이어서 예비 컴파일링된 마이크로소프트 윈도우(등록상표) 라이브러리 루틴(library routine)의 목적 코드(object code)와 링크된다. 링크되고 컴파일링된 목적 코드를 실행하기 위해, 시스템 이용자는 목적 코드를 불러내어 컴퓨터 시스템이 메모리 내의 코드를 로딩하도록 한다. 이어서 CPU는 프로그램에 서 확인된 작업을 수행하도록 코드를 판독 및 실행한다.

[0017] 도 2는 본 발명의 전형적인 웨이퍼 페데스탈을 보여주는 개략적인 도면이다. 도 2에서, 웨이퍼 페데스탈(120)은 페데스탈(120a) 및 페데스탈 베이스(120b)를 포함한다. 페데스탈(120a)은 페데스탈 베이스(120b)와 결합되는 조립체일 수 있다. 실시예들에서, 페데스탈(120a)은 알루미늄 산화물(Al_2O_3) 페데스탈과 같은, 세라믹 페데스탈이다. 페데스탈 베이스(120b)는 금속 페데스탈일 수 있다. 금속 페데스탈 베이스(120b)는 예를 들면 납땜되는 다수의 금속 부품을 포함할 수 있다.

[0018] 도 2에 도시된 바와 같이, 페데스탈(120a)은 하나 이상의 척킹 개구(210) 및 하나 이상의 퍼징 개구(230)를 포

함한다. 또한, 페데스탈(120a)은 척킹 개구(210)와 퍼징 개구(230) 사이에 배치되는 밀봉 밴드(220)를 포함할 수 있다. 밀봉 밴드(220) 및 페데스탈(120a)은 동일한 재료를 가질 수 있다. 척킹 개구(210)는 에칭 공정 동안 웨이퍼 페데스탈(120) 상에 기판(101)(도 1에 도시됨)을 척킹하도록 구성된다. 퍼징 개구(230)는 밀봉 밴드(220)로부터 멀리 에칭재 및/또는 부산물을 퍼징하기 위한 퍼지 가스를 유동하도록 구성된다. 밀봉 밴드(220)는 척킹 상태 동안 기판(101)과 접촉 및/또는 지지하도록 구성된다. 척킹 개구(210)는 퍼징 개구(230) 보다 페데스탈(120a)의 중앙에 더 근접하게 배치될 수 있다. 실시예들에서, 밀봉 밴드(220)는 페데스탈(120a)의 에지로부터 멀리 배치되어 에칭 공정 동안 발생된 에칭재 및/또는 부산물이 실질적으로 밀봉 밴드(220) 상에 응축되지 않도록 할 수 있다.

[0019] 실시예들에서, 밀봉 밴드(220)는 기판(101)(도 1에 도시됨) 위에 인가되는 처리 압력이 에칭 공정 동안 척킹 압력에 의해 실질적으로 보상되도록 배치된다. 처리 압력을 척킹 압력으로 실질적으로 무효화(null)함으로써, 밀봉 밴드(220)의 구성은 에칭 공정 동안 기판(101)의 중앙 및/또는 에지 휨을 방지할 수 있는 것이 바람직하다. 12 인치 에칭 장치의 실시예들에 대해, 밀봉 밴드(220)는 약 2.5 인치와 약 4 인치 사이의 페데스탈(120a)의 중앙으로부터 배치된다. 실시예들에서, 밀봉 밴드(220)는 페데스탈(120a)의 중앙으로부터 약 2.5 인치 멀다.

[0020] 표 1은 기판(101)의 중앙 및 에지 휨과 밀봉 밴드(220)의 장소 사이의 관계를 보여준다. 표 1에서, 페데스탈(120a)은 약 12 인치의 직경을 가지며, 웨이퍼 두께는 약 $750 \mu\text{m}$ 이고, 처리 압력과 척킹 압력 사이의 압력 차이는 약 0.5 Torr이고, 영률(E)은 약 $18.8 \times 10^6 \text{ psi}$ 이고, 포아송비(v)는 약 0.28이다.

표 I

페데스탈 중앙으로부터 밀봉 밴드로의 거리	중앙 휨 (mil)	에지 휨 (mil)
2.5 인치	-0.4	0.56
3 인치	-0.85	0.94
4 인치	-2.9	1.9
6 인치	-17.2	0

[0022]

[0023] 표 I에서 볼 수 있는 바와 같이, 페데스탈(120a)의 중앙으로부터 약 2.5 인치 먼 장소에 배치된 밀봉 밴드(220)는 페데스탈(120a)의 중앙으로부터 약 3, 4, 또는 6 인치 먼 장소에 배치된 것보다 기판(101)의 원하는 중앙 및 에지 휨을 달성할 수 있다. 본 발명의 범위는 상술된 실시예들로 제한되지 않는다. 본 기술분야의 일반적인 기술자는 원하는 중앙 및 에지 휨을 달성하도록 밀봉 밴드(220)의 장소를 변형할 수 있다.

[0024] 도 2에서, 척킹 개구(210)는 페데스탈(120a)과 페데스탈 베이스(120b) 사이의 원형 척킹 채널(210a)과 유체 결합된다. 퍼징 개구(230)는 페데스탈(120a)과 페데스탈 베이스(120b) 사이의 원형 퍼징 채널(230a)과 유체 결합된다. 도 3은 본 발명에 따른 전형적인 페데스탈 베이스의 평면도이다. 도 3에서, 원형 퍼징 채널(230a)은 원형 척킹 채널(210a) 보다 페데스탈 베이스(120b)의 중앙으로부터 더 멀리 이격되어 있다. 실시예들에서, 원형 퍼징 채널(230a)은 하나 이상의 격리 채널(310)에 의해 원형 척킹 채널(210a)과 결합될 수 있다. 각각의 격리 채널(310)은 원형 척킹 채널(210a)로부터 원형 퍼징 채널(230a)을 격리하도록 테플론과 같은 격리 재료(310a)를 포함한다. 12 인치 에칭 장치의 실시예에 대해, 원형 척킹 채널(210a)은 페데스탈 베이스(120b)의 중앙으로부터 약 2.25 인치 멀리 있을 수 있으며 원형 퍼징 채널(230a)은 페데스탈 베이스(120b)의 중앙으로부터 약 4.25 인치 멀리 있을 수 있다.

[0025] 도 4는 본 발명의 전형적인 웨이퍼 페데스탈의 단면도이다. 도 4에서, 페데스탈(120a)은 페데스탈 베이스(120b) 위에 배치된다. 가스 유입 통로(410)는 퍼지 가스를 제공하도록 원형 퍼징 채널(230a)과 유체 결합된다. 냉각 채널(420)은 페데스탈 베이스(120b) 및 페데스탈(120a)로 원하는 온도를 제공하도록 액체 및/또는 가스와 같은 냉각 유체를 제공하도록 페데스탈 베이스(102b) 내에 구성된다. 개구(430)는 페데스탈(120a) 및 페데스탈 베이스(120b) 내에 구성되고 개구를 통하여 핀(140)(도 1에 도시됨)이 기판(101)(도 1에 도시됨)을 리프팅하도록 제어가능하게 가동될 수 있다.

[0026]

도 5는 페데스탈 위에 기판을 척킹하는 것을 보여주는 개략도이다. 도 5에서, 밀봉 밴드(220)와 접촉하는, 기판(101)은 페데스탈(120a) 위에 척킹된다. 에지 링(510)은 페데스탈 베이스(120b) 위에 페데스탈(120a)을 클램핑하도록 구성된다. 에칭제의 발생 및/또는 에칭제의 응축 동안, 처리 압력은 기판(101) 위에 발생된다. 처리 압력은 기판(101)의 휨을 초래할 수 있다. 기판(101)의 휨을 회피하기 위하여, 가스 유동은 처리 압력을 실질적으로 보상하도록 척킹 압력을 발생시키기 위해 척킹 개구(210)를 통하여 배기될 수 있다. 또한, 퍼지 가스는 에칭 공정의 에칭제 및/또는 부산물을 퍼징하도록 페데스탈(120a)과 에지 링(510) 사이의 캡(표시안됨) 및 퍼징 개구(230)를 통하여 제공될 수 있다. 퍼지 가스는 바람직하게는 에칭제 및/또는 부산물이 실질적으로 밀봉 밴드(220) 상에 응축되지 않도록 에칭 공정 동안 발생된 에칭제 및/또는 부산물을 제거한다.

[0027]

도 6은 페데스탈로부터 기판을 디척킹하는 것을 보여주는 개략도이다. 승화 동안, 기판(101)은 편(140)에 의해 가열된 샤워헤드(150)를 향하여 리프트된다(도 6에 도시되지 않고 도 1에 도시됨). 퍼지 가스는 척킹 개구(210), 퍼징 개구(230), 및/또는 페데스탈(120a)과 에지 링(510) 사이의 캡을 통하여 제공되어, 밀봉 밴드(220) 상의 입자 및/또는 부산물의 응축을 방지하도록 한다. 도시된 바와 같이, 밀봉 밴드(220)는 페데스탈(120a)의 에지로부터 떨어져 배치된다. 에칭제 및/또는 부산물이 밀봉 밴드(220) 상에 도달 및 응축하기 위해서 기판(101)의 에지로부터 소정의 거리를 유동할 것이 요구된다. 상기 거리는 바람직하게 밀봉 밴드(220) 상의 부산물 및/또는 입자의 응축 기회를 감소시킬 수 있다. 밀봉 밴드(220)는 실질적으로 부산물 및/또는 입자가 응축하는 것이 방지되기 때문에, 챔버(130) 내에서 처리된 기판(101)의 표면은 바람직하게 평평하게 되어 균일한 에칭이 달성될 수 있다.

[0028]

수 개의 실시예들이 설명되었지만, 다양한 변형, 선택적인 제조, 및 균등물이 본 발명의 사상으로부터 벗어나지 않고 이용될 수 있다는 것이 본 기술분야의 기술자에 의해 인정될 것이다. 또한, 다수의 널리 공지된 공정들 및 요소들은 본 발명을 불가피하게 애매하게 하는 것을 회피하도록 설명되지 않았다. 따라서, 상술된 설명은 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 인정되지 않아야 한다.

[0029]

값의 범위가 제공되면, 상기 범위의 상부 및 하부 한계치 사이의 각각의 중간값(intervening value)이 또한 그 내용이 명확히 다르게 표기되지 않으면 하부 한계치의 단위의 10/1(the tenth)로, 특별히 공개된다는 것이 이해된다. 정해진(stated) 범위 내의 정해진 값 또는 중간값과 상기 정해진 범위 내의 소정의 다른 정해진 또는 중간값 사이의 각각의 더 작은 범위가 포함된다. 이러한 더 작은 범위의 상부 및 하부 한계치는 범위 내에서 독립적으로 포함 또는 배제될 수 있고, 어느 하나의 한계치가 작은 범위에 포함되거나 어느 하나의 한계치도 포함되지 않거나, 모든 한계치가 포함되는 각각의 범위는 또한 정해진 범위 내에서 소정의 특별히 배제되는 한계치로 처리되는, 본 발명 내에 포함된다. 정해진 범위가 하나 또는 모두의 한계치를 포함하는 경우, 상기 포함된 한계치 중 어느 하나 또는 모두가 배제되는 범위가 또한 포함된다.

[0030]

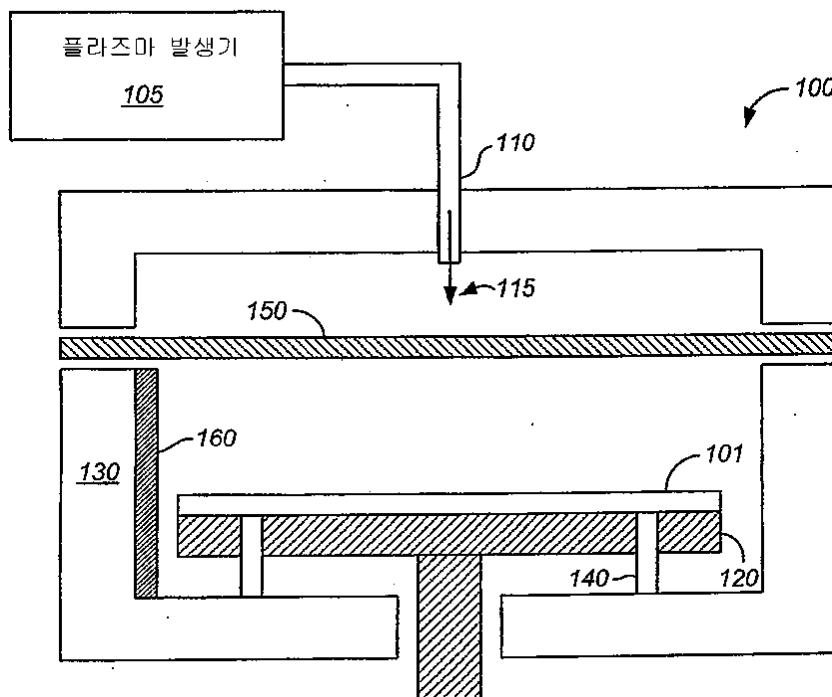
본 명세서 및 첨부된 청구범위에서 사용된 바와 같이, 단수 형태, "a", "an", 및 "the"는 내용이 명확히 다르게 표시하지 않으면 복수의 지시 대상을 포함한다. 따라서, 예를 들면, "방법(a method)"에 대한 지시는 복수의 이 같은 방법들을 포함하고, "전구체(the precursor)"에 대한 지시는 하나 또는 둘 이상의 전구체 및 본 기술분야의 기술자에게 공지된 등가물 등을 포함한다.

[0031]

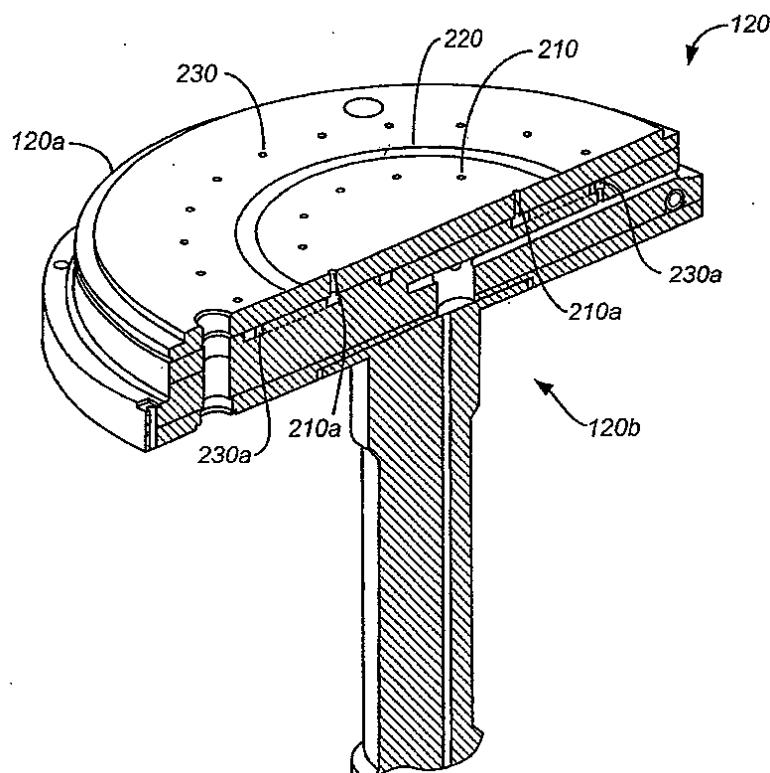
또한, 단어 포함하는("comprise", "comprising", "include", "including", 및 "includes")은 상세한 설명 및 다음의 청구범위에서 이용될 때, 설명된 피쳐(feature), 정수(integer), 부품, 또는 단계를 특정하는 것으로 의도되지만, 이들은 하나 또는 둘 이상의 피쳐, 정수, 부품, 단계, 작용(acts), 또는 그룹의 존재 또는 부가를 배제하지 않는다.

도면

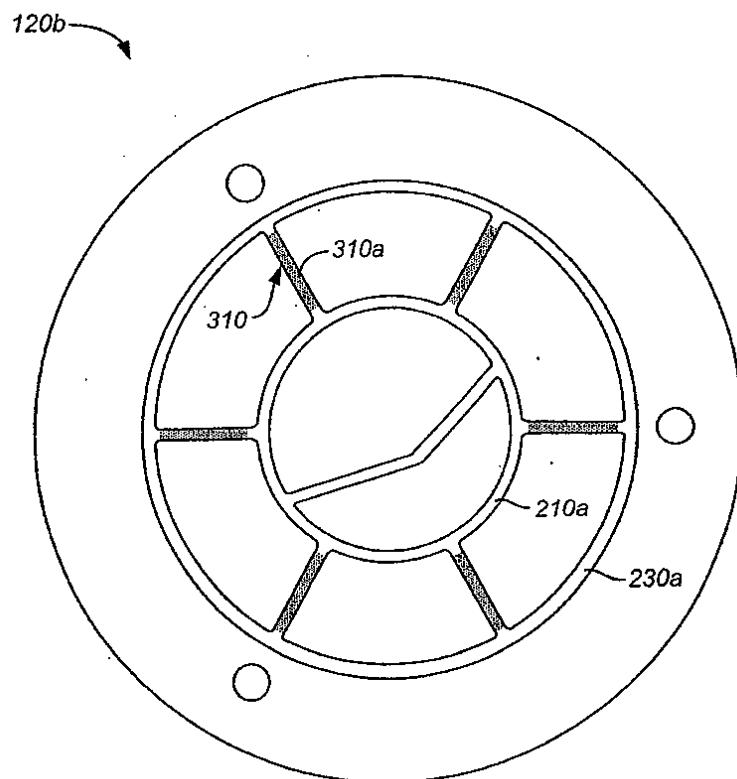
도면1



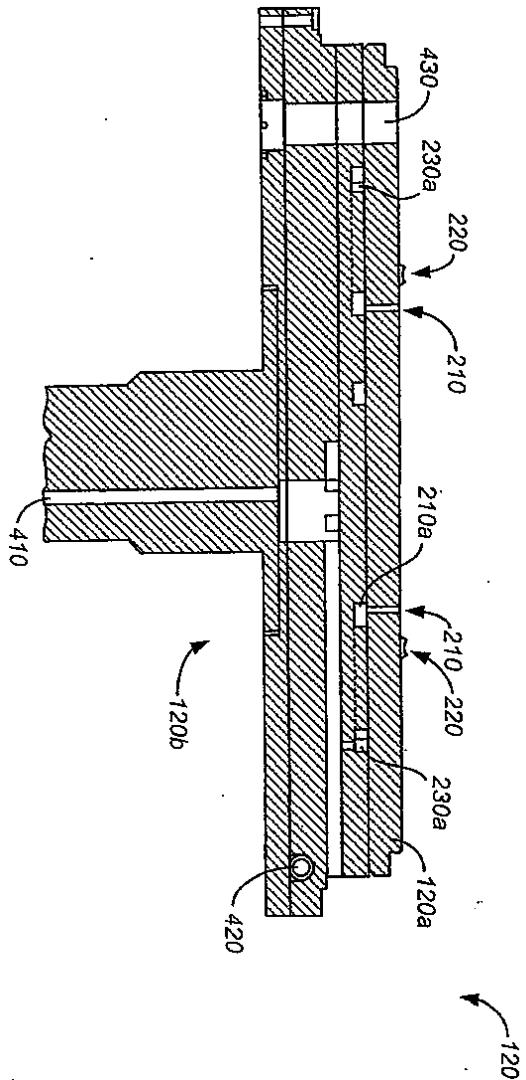
도면2



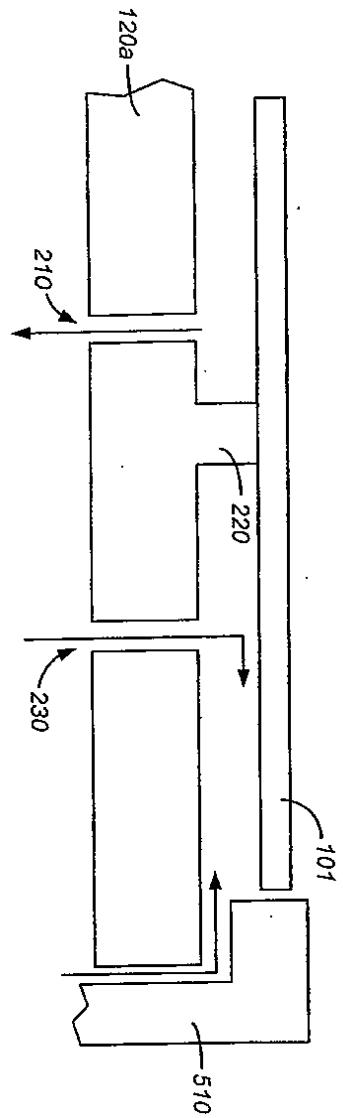
도면3



도면4



도면5



도면6

