



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2019년01월17일  
 (11) 등록번호 10-1939640  
 (24) 등록일자 2019년01월11일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H01L 21/203 (2006.01) C23C 14/34 (2006.01)  
 C23C 14/50 (2006.01) C23C 14/56 (2006.01)  
 C23C 16/458 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
 H01L 21/203 (2013.01)  
 C23C 14/34 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2016-7023767(분할)
- (22) 출원일자(국제) 2009년04월14일  
 심사청구일자 2016년08월30일
- (85) 번역문제출일자 2016년08월29일
- (65) 공개번호 10-2016-0105989
- (43) 공개일자 2016년09월08일
- (62) 원출원 특허 10-2015-7032979  
 원출원일자(국제) 2009년04월14일  
 심사청구일자 2015년12월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2009/040487
- (87) 국제공개번호 WO 2009/154853  
 국제공개일자 2009년12월23일
- (30) 우선권주장  
 61/045,556 2008년04월16일 미국(US)  
 61/049,334 2008년04월30일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
 KR1020070046765 A  
 (뒷면에 계속)

- (73) 특허권자  
 어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드  
 미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애  
 브뉴 3050
- (72) 발명자  
 리커, 마틴, 리  
 미국 95036-6117 캘리포니아 밀피타스 라세이 드  
 라이브 2174  
 밀러, 케이쓰, 에이.  
 미국 94043 캘리포니아 마운틴 뷰 산 피에레 웨이  
 535  
 서브라마니, 아난타, 케이.  
 미국 95135 캘리포니아 샌어제이 메블로 코트  
 4245
- (74) 대리인  
 특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 김중희

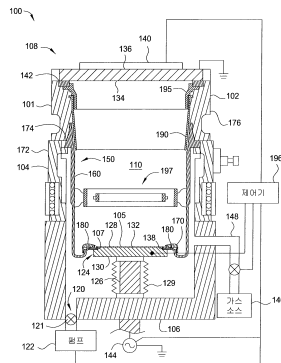
**(54) 발명의 명칭 웨이퍼 프로세싱 증착 챔퍼 컴포넌트들**

**(57) 요약**

본 명세서에 기술된 실시예들은 일반적으로 반도체 프로세싱 챔버를 위한 컴포넌트들, 반도체 프로세싱 챔버를 위한 프로세스 키트, 및 프로세스 키트를 갖는 반도체 프로세싱 챔버에 관한 것이다. 일 실시예에서, 스퍼터링 타겟 및 기관 지지대를 에워싸기 위한 하부 실드가 제공된다. 하부 실드는, 기관 지지대 및 스퍼터링 타겟의 스

(뒷면에 계속)

**대표도 - 도1**



퍼터링 표면을 에워싸도록 치수설정된 제 1 직경을 갖는 실린더형 외부 밴드 - 실린더형 밴드는 스퍼터링 타겟의 스퍼터링 표면을 둘러싸는 상단 벽 및 기관 지지대를 둘러싸는 바닥 벽을 포함함 -, 실린더형 외부 밴드로부터 방사상 바깥방향으로 연장되며 레스팅 표면을 포함하는 지지 레지, 실린더형 밴드의 바닥 벽으로부터 방사상 안쪽방향으로 연장되는 베이스 플레이트, 및 베이스 플레이트와 결합되며 기관 지지대의 주변 에지를 부분적으로 둘러싸는 실린더형 내부 밴드를 포함한다.

(52) CPC특허분류

*C23C 14/50* (2013.01)

*C23C 14/564* (2013.01)

*C23C 16/4585* (2013.01)

*H01L 21/02266* (2013.01)

*H01L 21/02631* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP09202969 A

W02007103902 A2

US20060090706 A1

US5942042 A

US20090260892 A1

US5632873 A

US7026009 A

US7981262 A

US20050199491 A1

US5690795 A

US20020090464 A1

명세서

청구범위

청구항 1

기관 프로세싱 챔버의 내부 볼륨에서의 기관 지지대 및 스퍼터링 타겟을 에워싸기 위한(encircling) 하부 실드로서,

제1 환형 어댑터;

상기 기관 프로세싱 챔버에서의 기관 지지대의 주변 벽을 에워싸기 위한 증착 링; 및

상기 기관 프로세싱 챔버에서 증착 링을 에워싸며 스퍼터링 증착물들로부터 상기 증착 링을 적어도 부분적으로 섀도잉(shadowing)하기 위한 커버 링

을 포함하고,

상기 증착 링은,

상기 기관 지지대의 상기 주변 벽을 둘러싸기 위한 환형 밴드 - 상기 환형 밴드는,

상기 환형 밴드로부터 횡방향으로(transversely) 연장되고, 상기 기관 지지대의 주변 벽과 평행한 내부 립(lip) - 상기 내부 립은 상기 주변 벽 상의 스퍼터링 증착물들의 증착을 감소시키거나 또는 심지어 완전히 배제하도록 프로세싱 동안 기관에 의해 커버되지 않는 상기 기관 지지대의 영역들을 보호하기 위해 상기 기관 및 상기 기관 지지대의 주변부를 둘러싸는 상기 증착 링의 내부 주변부를 정의함 -; 및

각도를 형성하는 대향 표면들을 갖는 단일 V자 형상 돌출부(protruberance) - 상기 V자 형상 돌출부는, 상기 내부 립에 인접한 제1 방사상 안쪽방향 리세스 및 상기 V자 형상 돌출부의 방사상 바깥방향인 제2 방사상 안쪽방향 리세스를 갖는 상기 밴드의 중심 부분을 따라 연장하고, 상기 제1 방사상 안쪽방향 리세스 및 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스는 서로 중심이 같고(concentric), 상기 제1 방사상 안쪽방향 리세스는 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스의 수평 평면 아래의 수평 평면에 위치하고, 상기 제1 방사상 안쪽방향 리세스 및 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스는 평면이고, 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스는 상기 커버 링과 함께 아크-형상 채널을 형성하도록 구성됨 -

를 포함함 -; 및

레지(ledge)의 단부에서 커버 링을 지지하도록 구성되는 상기 V자 형상 돌출부로부터 바깥방향으로 연장하는 상기 레지

를 포함하고,

상기 커버 링은,

환형 웨지(annular wedge) - 환형 웨지는,

상단 표면;

상기 기관 지지대를 에워싸는 경사진 상단 표면 - 상기 경사진 상단 표면은 방사상 안쪽방향으로 경사지며 내부 주변부를 가지며, 상기 경사진 상단 표면은 외부 주변부를 갖는 상기 상단 표면과 결합됨 -;

상기 증착 링의 V자 형상 돌출부로부터 바깥방향으로 연장하는 상기 레지의 단부 상에 놓이도록 구성되는 바닥 표면 - 상기 상단 표면은 상기 바닥 표면과 평행함 -;

상기 경사진 상단 표면에 의해 상기 상단 표면과 결합되는 돌출 브림(projecting brim) - 상기 경사진 상단 표면은 상기 돌출 브림과 협력하여, 시선방향 증착이 상기 내부 볼륨에서 나가고 챔버 바디 캐비티에 진입하는 것을 차단함 -; 및

상기 환형 웨지의 상기 경사진 상단 표면 아래에 위치되고, 상기 돌출 브림을 상기 바닥 표면에 결합시키는 경사진 스텝 - 상기 경사진 스텝은 상기 증착 링과 간격을 형성하고 상기 바닥 표면은 상기 증착 링과의

간격보다 더 좁은 아크-형상 채널을 형성하도록 구성됨 -;

을 포함함 -; 및

상기 환형 웨지로부터 아래방향으로 연장되는 내부 실린더형 밴드 및 외부 실린더형 밴드 - 상기 내부 실린더형 밴드는 상기 외부 실린더형 밴드보다 더 작은 높이를 가짐 -

를 포함하고,

상기 하부 실드는:

상기 기관 지지대 및 상기 스퍼터링 타겟의 스퍼터링 표면을 에워싸도록 치수설정된(dimensioned) 제 1 직경을 갖는 실린더형 외부 밴드를 포함하고, 상기 실린더형 외부 밴드는,

복수의 가스 홀들;

상기 기관 지지대를 둘러싸도록 구성되는 바닥 벽;

상기 스퍼터링 타겟의 스퍼터링 표면을 둘러싸도록 구성되는 상단 벽 - 상기 상단 벽은,

상기 바닥 벽을 향하는 수직부로부터 방사상 안쪽방향으로 각을 이루며 상기 수직부의 안쪽방향을 향하는 내부 주변부; 및

바깥방향을 향하는 외부 주변부

를 포함하고, 상기 외부 주변부는 경사진 스텝을 형성하도록 연장되고, 상기 경사진 스텝은 상기 바닥 벽으로부터 떨어져 있고 수직부로부터 방사상 바깥방향으로 각을 이룸 -;

상기 실린더형 외부 밴드로부터 방사상 바깥방향으로 연장하고, 그리고 열적 인터페이스를 형성하도록 상기 제1 환형 어댑터의 콘택 표면과 접촉하도록 구성되는 레스팅 표면을 포함하는 지지 레지 - 상기 레스팅 표면은 10 내지 80 마이크로인치의 표면 거칠기 및 상기 하부 실드를 정렬시키기 위한 핀을 수용하도록 형성된 복수의 슬롯들을 가짐 -;

상기 실린더형 외부 밴드의 바닥 벽으로부터 방사상 안쪽방향으로 연장되는 베이스 플레이트; 및

상기 베이스 플레이트와 결합되며 상기 기관 지지대의 주변 에지를 부분적으로 둘러싸도록 구성되는 실린더형 내부 밴드

를 포함하는,

하부 실드.

## 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 경사진 스텝은 방사상 바깥방향으로 수직부로부터 5도 내지 10도의 각을 이루는,

하부 실드.

## 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 실린더형 내부 밴드, 상기 베이스 플레이트, 및 상기 실린더형 외부 밴드는 U자 형상 채널을 형성하고, 상기 실린더형 내부 밴드는 상기 실린더형 외부 밴드의 높이보다 더 낮은 높이를 갖는,

하부 실드.

## 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 실린더형 외부 밴드, 상기 상단 벽, 상기 지지 레지, 상기 바닥 벽, 및 상기 내부 실린더형 밴드는 일체형 구조를 갖는,

하부 실드.

**청구항 5**

제 1 항에 있어서,

상기 하부 실드의 노출된 표면들은 175±75 마이크로인치의 표면 거칠기를 갖도록 비드 블라스팅(bead blasting)되는,

하부 실드.

**청구항 6**

기관 프로세싱 챔버에서의 기관 지지대의 주변 벽을 에워싸기 위한 증착 링으로서,

제1 환형 어댑터; 및

상기 기관 프로세싱 챔버의 내부 볼륨에서의 상기 기관 지지대와 스퍼터링 타겟을 에워싸기 위한 하부 실드를 포함하고,

상기 하부 실드는:

상기 기관 지지대 및 상기 스퍼터링 타겟의 스퍼터링 표면을 에워싸도록 치수설정된 제 1 직경을 갖는 실린더형 외부 밴드 - 상기 실린더형 외부 밴드는,

복수의 가스 홀들;

상기 기관 지지대를 둘러싸도록 구성되는 바닥 벽; 및

상기 스퍼터링 타겟의 스퍼터링 표면을 둘러싸도록 구성되는 상단 벽 - 상기 상단 벽은,

상기 바닥 벽을 향하는 수직부로부터 방사상 안쪽방향으로 각을 이루며 상기 수직부의 안쪽방향을 향하는 내부 주변부; 및

바깥방향을 향하는 외부 주변부

를 포함하고, 상기 외부 주변부는 경사진 스텝을 형성하도록 연장되고, 상기 경사진 스텝은 상기 바닥 벽으로부터 떨어져 있고 수직부로부터 방사상 바깥방향으로 각을 이룸 -;

상기 실린더형 외부 밴드로부터 방사상 바깥방향으로 연장하고, 그리고 열적 인터페이스를 형성하도록 상기 제1 환형 어댑터의 콘택 표면과 접촉하도록 구성되는 레스팅 표면을 포함하는 지지 레지 - 상기 레스팅 표면은 10 내지 80 마이크로인치의 표면 거칠기 및 상기 하부 실드를 정렬시키기 위한 핀을 수용하도록 형상화된 복수의 슬롯들을 가짐 -;

상기 실린더형 외부 밴드의 바닥 벽으로부터 방사상 안쪽방향으로 연장되는 베이스 플레이트; 및

상기 베이스 플레이트와 결합되며 상기 기관 지지대의 주변 에지를 부분적으로 둘러싸도록 구성되는 실린더형 내부 밴드

를 포함함 -; 및

상기 기관 프로세싱 챔버에서 상기 증착 링을 에워싸며 스퍼터링 증착물들로부터 상기 증착 링을 적어도 부분적으로 새도잉하기 위한 커버 링을 포함하고,

상기 커버 링은:

환형 웨지 - 상기 환형 웨지는,

상단 표면;

상기 기관 지지대를 에워싸는 경사진 상단 표면 - 상기 경사진 상단 표면은 방사상 안쪽방향으로 경사지며 내부 주변부를 가지며, 상기 경사진 상단 표면은 외부 주변부를 갖는 상기 상단 표면과 결합됨 -;

상기 증착 링의 V자 형상 돌출부로부터 바깥방향으로 연장하는 레지의 단부 상에 놓이도록 구성되는 바닥 표면 - 상기 상단 표면은 상기 바닥 표면과 평행함 -;

상기 경사진 상단 표면에 의해 상기 상단 표면과 결합되는 돌출 브림 - 상기 경사진 상단 표면은 상기 돌출 브림과 협력하여, 시선방향 증착이 상기 내부 볼륨에서 나가고 챔버 바다 캐비티에 진입하는 것을 차단함 -; 및

상기 환형 웨지의 상기 경사진 상단 표면 아래에 위치되고, 상기 돌출 브림을 상기 바닥 표면에 결합시키는 경사진 스텝 - 상기 경사진 스텝은 상기 증착 링과 간격을 형성하고 상기 바닥 표면은 상기 증착 링과의 간격보다 더 좁은 아크-형상 채널을 형성하도록 구성됨 -;

을 포함함 -; 및

상기 환형 웨지로부터 아래방향으로 연장되는 내부 실린더형 밴드 및 외부 실린더형 밴드 - 상기 내부 실린더형 밴드는 상기 외부 실린더형 밴드보다 더 작은 높이를 가짐 - 를 포함하고,

상기 증착 링은,

상기 기관 지지대의 상기 주변 벽을 둘러싸기 위한 환형 밴드 - 상기 환형 밴드는,

상기 환형 밴드로부터 횡방향으로 연장되고, 상기 기관 지지대의 주변 벽과 평행한 내부 립 - 상기 내부 립은 상기 주변 벽 상의 스퍼터링 증착물들의 증착을 감소시키거나 또는 심지어 완전히 배제하도록 프로세싱 동안 기관에 의해 커버되지 않는 상기 기관 지지대의 영역들을 보호하기 위해 상기 기관 및 상기 기관 지지대의 주변부를 둘러싸는 상기 증착 링의 내부 주변부를 정의함 -; 및

각도를 형성하는 대향 표면들을 갖는 단일 V자 형상 돌출부 - 상기 V자 형상 돌출부는, 상기 내부 립에 인접한 제1 방사상 안쪽방향 리세스 및 상기 V자 형상 돌출부의 방사상 바깥방향인 제2 방사상 안쪽방향 리세스를 갖는 상기 밴드의 중심 부분을 따라 연장하고, 상기 제1 방사상 안쪽방향 리세스 및 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스는 서로 중심이 같고, 상기 제1 방사상 안쪽방향 리세스는 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스의 수평 평면 아래의 수평 평면에 위치하고, 상기 제1 방사상 안쪽방향 리세스 및 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스는 평면이고, 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스는 상기 커버 링과 함께 아크-형상 채널을 형성하도록 구성됨 -

를 포함함 -; 및

레지의 단부에서 상기 커버 링을 지지하도록 구성되는 상기 V자 형상 돌출부로부터 바깥방향으로 연장하는 상기 레지

를 포함하는,

증착 링.

### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 V자 형상 돌출부의 대향 표면들은 25° 내지 30° 의 각도를 형성하는,

증착 링.

### 청구항 8

제 6 항에 있어서,

상기 제1 방사상 안쪽방향 리세스 및 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스는 상기 증착 링의 바닥 표면에 평행한,

증착 링.

### 청구항 9

제 6 항에 있어서,

상기 환형 밴드의 바닥 표면은 상기 V자 형상 돌출부와 상기 내부 립 아래에서 연장하는 노치를 갖고, 상기 노치는 0.6 인치 내지 0.75 인치의 폭과 0.020 인치 내지 0.030 인치의 높이를 갖는,

증착 링.

**청구항 10**

제 6 항에 있어서,

상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스는 13 인치 내지 13.5 인치의 외부 직경 및 12 인치 내지 12.5 인치의 내부 직경을 갖고, 상기 V자 형상 돌출부의 정점(apex)은 12인치 내지 12.3 인치의 직경을 갖고, 상기 내부 립은 11 인치 내지 12 인치의 외부 직경을 갖는,

증착 링.

**청구항 11**

기관 프로세싱 챔버에서 증착 링을 에워싸며 스퍼터링 증착물들로부터 증착 링을 적어도 부분적으로 새도잉하기 위한 커버 링으로서,

제1 환형 어댑터;

상기 기관 프로세싱 챔버의 내부 볼륨에서의 기관 지지대 및 스퍼터링 타겟을 에워싸기 위한 하부 실드 - 상기 하부 실드는,

상기 기관 지지대 및 상기 스퍼터링 타겟의 스퍼터링 표면을 에워싸도록 치수설정된 제 1 직경을 갖는 실린더형 외부 밴드를 포함하고, 상기 실린더형 외부 밴드는,

복수의 가스 홀들;

상기 기관 지지대를 둘러싸도록 구성되는 바닥 벽; 및

상기 스퍼터링 타겟의 스퍼터링 표면을 둘러싸도록 구성되는 상단 벽 - 상기 상단 벽은,

상기 바닥 벽을 향하는 수직부로부터 방사상 안쪽방향으로 각을 이루며 상기 수직부의 안쪽방향을 향하는 내부 주변부; 및

바깥방향을 향하는 외부 주변부 - 상기 외부 주변부는 경사진 스텝을 형성하도록 연장되고, 상기 경사진 스텝은 상기 바닥 벽으로부터 떨어져 있고 수직부로부터 방사상 바깥방향으로 각을 이루는 -

를 포함함 -;

상기 실린더형 외부 밴드로부터 방사상 바깥방향으로 연장하고, 그리고 열적 인터페이스를 형성하도록 상기 제1 환형 어댑터의 콘택 표면과 접촉하도록 구성되는 레스팅 표면을 포함하는 지지 레지 - 상기 레스팅 표면은 10 내지 80 마이크로인치의 표면 거칠기 및 상기 하부 실드를 정렬시키기 위한 핀을 수용하도록 형성화된 복수의 슬롯들을 가짐 -;

상기 실린더형 외부 밴드의 바닥 벽으로부터 방사상 안쪽방향으로 연장되는 베이스 플레이트; 및

상기 베이스 플레이트와 결합되며 상기 기관 지지대의 주변 에지를 부분적으로 둘러싸도록 구성되는 실린더형 내부 밴드

를 포함함 -; 및

상기 기관 프로세싱 챔버에서의 상기 기관 지지대의 주변 벽을 에워싸기 위한 증착 링을 포함하고,

상기 증착 링은,

상기 기관 지지대의 상기 주변 벽을 둘러싸기 위한 환형 밴드 - 상기 환형 밴드는,

상기 환형 밴드로부터 횡방향으로 연장되고, 상기 기관 지지대의 주변 벽과 평행한 내부 립 - 상기 내부 립은 상기 주변 벽 상의 스퍼터링 증착물들의 증착을 감소시키거나 또는 심지어 완전히 배제하도록 프로세싱 동안 기관에 의해 커버되지 않는 상기 기관 지지대의 영역들을 보호하기 위해 상기 기관 및 상기 기관 지지대의 주변부를 둘러싸는 상기 증착 링의 내부 주변부를 정의함 -; 및

각도를 형성하는 대향 표면들을 갖는 단일 V자 형상 돌출부 - 상기 V자 형상 돌출부는, 상기 내부 립에 인접한 제1 방사상 안쪽방향 리세스 및 상기 V자 형상 돌출부의 방사상 바깥방향인 제2 방사상 안쪽방향 리세스를 갖는 상기 밴드의 중심 부분을 따라 연장하고, 상기 제1 방사상 안쪽방향 리세스 및 상기 제2 방사상 안

쪽방향 리세스는 서로 중심이 같고, 상기 제1 방사상 안쪽방향 리세스는 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스의 수평 평면 아래의 수평 평면에 위치하고, 상기 제1 방사상 안쪽방향 리세스 및 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스는 평면이고, 상기 제2 방사상 안쪽방향 리세스는 상기 커버 링과 함께 아크-형상 채널을 형성하도록 구성됨 - 를 포함함 -; 및

레지의 단부에서 상기 커버 링을 지지하도록 구성되는 상기 V자 형상 돌출부로부터 바깥방향으로 연장하는 상기 레지를 포함하고,

상기 커버 링은:

환형 웨지 - 상기 환형 웨지는,

상단 표면;

상기 기관 지지대를 에워싸는 경사진 상단 표면 - 상기 경사진 상단 표면은 방사상 안쪽방향으로 경사지며 내부 주변부를 가지며, 상기 경사진 상단 표면은 외부 주변부를 갖는 상기 상단 표면과 결합됨 -;

상기 증착 링의 V자 형상 돌출부로부터 바깥방향으로 연장하는 상기 레지의 단부 상에 놓이도록 구성되는 바닥 표면 - 상기 상단 표면은 상기 바닥 표면과 평행함 -;

상기 경사진 상단 표면에 의해 상기 상단 표면과 결합되는 돌출 브림 - 상기 경사진 상단 표면은 상기 돌출 브림과 협력하여, 시선방향 증착이 상기 내부 볼륨에서 나가고 챔버 바디 캐비티에 진입하는 것을 차단함 -; 및

상기 환형 웨지의 상기 경사진 상단 표면 아래에 위치되고, 상기 돌출 브림을 상기 바닥 표면에 결합시키는 경사진 스텝 - 상기 경사진 스텝은 상기 증착 링과 간격을 형성하고 상기 바닥 표면은 상기 증착 링과의 간격보다 더 좁은 아크-형상 채널을 형성하도록 구성됨 -;

을 포함함 -; 및

상기 환형 웨지로부터 아래방향으로 연장되는 내부 실린더형 밴드 및 외부 실린더형 밴드 - 상기 내부 실린더형 밴드는 상기 외부 실린더형 밴드보다 더 작은 높이를 가짐 -

를 포함하는,

커버 링.

### 청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 경사진 스텝은 상기 환형 웨지로부터 아래방향으로 그리고 상기 내부 주변부로부터 방사상 바깥방향으로 연장되고, 상기 경사진 스텝은 상기 바닥 표면에 대하여 40도 내지 50도의 각도로 기울어지는,

커버 링.

### 청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 커버 링은 스테인리스 스틸, 티타늄, 알루미늄, 알루미늄 산화물, 및 이들의 조합들을 포함하는 그룹으로부터 선택되는 재료로부터 제조되는,

커버 링.

### 청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 커버 링의 표면은 트윈-와이어 알루미늄 아크-스프레이 코팅으로 처리되는,

커버 링.

**청구항 15**

제 11 항에 있어서,

상기 커버 링은 14.5 인치 내지 15 인치의 외부 직경 및 11.5 인치 내지 12.5 인치의 내부 직경을 갖고, 상기 경사진 상단 표면은 상기 상단 표면에 대하여 5 도 내지 15 도의 각도로 기울어지는,

커버 링.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 명세서에 기술된 실시예들은 일반적으로 반도체 프로세싱 챔버를 위한 컴포넌트들, 반도체 프로세싱 챔버를 위한 프로세스 키트(kit), 및 프로세스 키트를 갖는 반도체 프로세싱 챔버에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 명세서에 기술된 실시예들은 물리적 기상 증착 챔버에서 사용하기에 적합한 다수의 실드들(shields) 및 링 어셈블리를 포함하는 프로세스 키트에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 집적회로들 및 디스플레이들의 제조시, 반도체 웨이퍼 또는 디스플레이 패널과 같은 기판이 기판 프로세싱 챔버에 배치되고, 기판상에 물질을 증착 또는 에칭하기 위해 챔버 내의 프로세싱 조건들이 설정된다. 전형적인 프로세스 챔버는, 프로세스 구역을 둘러싸는 엔클로저 벽, 챔버에 프로세스 가스를 제공하기 위한 가스 공급부, 기판을 프로세싱하기 위해 프로세스 가스에 에너지를 가하기 위한 가스 에너지이저, 챔버 내에서 소모된 가스를 제거하고 가스 압력을 유지하기 위한 가스 배출구, 및 기판을 홀딩하기 위한 기판 지지대를 포함하는 챔버 컴포넌트들을 포함한다. 예를 들어, 이러한 챔버들은 스퍼터링(PVD), 화학적 기상 증착(CVD), 및 에칭 챔버들을 포함할 수 있다. PVD 챔버들에서, 타겟 물질을 스퍼터링하도록 에너지가 가해진 가스에 의해 타겟이 스퍼터링되며, 그 다음으로 상기 타겟 물질은 타겟과 면하는 기판상에 증착된다.

[0003] 스퍼터링 프로세스들에서, 타겟으로부터 스퍼터링된 물질은 타겟을 둘러싸는 챔버 컴포넌트들의 에지들 상에 또한 증착되는데, 이는 바람직하지 않다. 주변 타겟 영역들은 암흑부(dark-space) 영역을 가지며, 여기서 이러한 영역에서의 이온 산란의 결과로서 스퍼터링된 물질이 재증착된다. 이러한 영역에서의 스퍼터링된 물질의 축적 및 누적은 바람직하지 않은데, 그 이유는 이러한 축적된 증착물들은 타겟 및 주변 컴포넌트들의 분해 및 세정 또는 교체를 요구하며, 이는 플라즈마 중단(shorting)을 야기할 수 있고, 타겟과 챔버 벽 사이에 아킹을 유발할 수 있기 때문이다. 또한, 이러한 증착물들은 종종 열적 스트레스들로 인해 분리(debond) 및 박피(flake off)되어, 챔버 및 챔버의 컴포넌트들 내부에 떨어지고 상기 챔버 및 챔버의 컴포넌트들을 오염시킨다.

[0004] 기판 지지대 및 챔버 측벽들 부근에 배열되는 증착 링, 커버 링, 및 실드를 포함하는 프로세스 키트는 종종, 챔버 벽들 및 다른 컴포넌트 표면들 상에서의 증착을 방지 및 보호하기 위해 과잉의 스퍼터링된 물질을 수용하는데 이용된다. 주기적으로, 축적된 증착물들을 세정하기 위해, 프로세스 키트 컴포넌트들은 챔버로부터 분해 및 제거된다. 따라서, 프로세스 세정 주기들 사이에 증착물들의 박피를 야기하거나 또는 기판에 또는 서로에 달라붙지 않고도 항상 더 많은 양의 축적된 증착물들을 수용하고 견딜 수 있도록 설계된 프로세스 키트 컴포넌트들을 갖는 것이 바람직하다. 추가로, 프로세스 챔버의 내부 표면들 상에 형성된 스퍼터링된 증착물들의 양들을 감소시키기 위해 서로에 관하여 형상화되고 배열되는 컴포넌트들을 가질 뿐만 아니라, 보다 적은 수의 부품(part)들 또는 컴포넌트들을 포함하는 프로세스 키트를 갖는 것이 바람직하다.

[0005] 실드와 챔버 컴포넌트들 간의 열악한 열 전도율(thermal conductivity) 및 챔버 내의 스퍼터링 플라즈마에 대한 노출로 인해, 챔버 라이너들 및 실드들이 과도하게 높은 온도들로 가열될 때 또 다른 문제점이 발생한다. 예를 들어, 낮은 열 전도율 물질로 만들어진 실드들의 온도를 제어하는 것은 어렵다. 또한, 어댑터들과 같은 지지 컴포넌트들과의 콘택 인터페이스들에서의 열저항(thermal resistance)들은 실드 온도들에 영향을 미친다. 또한, 실드와 어댑터 간의 낮은 체결력(clamping force)들은 실드가 가열되게 할 수 있다. 열 제어가 없는 경우, 실드들의 온도는 순차적인 기판 프로세싱 동안 유희(idle) 실온 상태(condition)들과 높은 온도들 사이에서 순환된다(cycle). 높은-스트레스 금속의 프로세스 증착물들이 실드들 상에 증착되고 큰 온도 스윙(swing)들을 겪을 때, 실드에 대한 막의 부착 뿐만 아니라 실드 자체에 대한 막의 점착(cohesion)은, 예를 들어

막과 하부에 놓인 실드 간의 열팽창 계수들의 오정합(mismatch)으로 인해, 극적으로 감소될 수 있다. 실드 표면들로부터 축적된 증착물들의 박리를 감소시키기 위해 기판 프로세싱 동안 실드들 및 라이너들의 온도들을 감소시키는 것이 바람직하다.

[0006] 종래의 기판 프로세싱 챔버 및 PVD 프로세스들에 대한 또 다른 문제점은 챔버로부터의 열악한 가스 컨덕턴스(gas conductance)로 인해 발생된다. 높은-컨덕턴스 가스 흐름 경로는, 필수적인 프로세스 가스들을 프로세스 캐비티에 공급하고 그리고 소모된 프로세스 가스를 적절히 배기시키고 둘 다를 위해 필요하다. 그러나, 챔버 벽들을 라이닝하는 프로세스 키트의 다른 챔버 컴포넌트들 및 실드들은 실질적으로 가스 컨덕턴스 흐름들을 감소시킬 수 있다. 또한, 이러한 컴포넌트들에 개구들(apertures)을 배치시키면서 이들을 통해 가스 컨덕턴스를 증가시키는 것은, 시선방향(line-of-sight) 스퍼터링 증착물들이 가스 컨덕턴스 홀들을 통해 프로세스 구역을 떠나 챔버 벽들 상에 증착되게 한다. 또한, 이러한 홀들은 프로세싱 캐비티 내부에서부터 주변 챔버 영역들로의 플라즈마 누설을 유발할 수 있다. 또한, 이러한 홀들을 포함하는 챔버 컴포넌트들은, 추가 부품들의 요구사항, 상기 추가 부품들의 상대적 취약성(flimsiness), 다수의 부품들의 적층들(stack-ups)에 대한 허용오차(tolerance), 및 인터페이스들에서의 열악한 열 전도율을 포함하는 - 그러나, 이에 제한되지 않음 - 다른 단점들을 갖는다.

[0007] 따라서, 컴포넌트 표면들로부터의 프로세스 증착물들의 박리를 감소시키면서, 열 전도율을 증가시키는 프로세스 키트 컴포넌트들을 갖는 것이 바람직하다. 추가로, 실드들 및 라이너들의 온도가 플라즈마 프로세싱 동안 과도하게 높은 온도와 낮은 온도 사이에서 순환하지 않도록 이들의 온도를 제어하는 것이 바람직하다. 또한, 프로세스 구역 바깥쪽의 시선방향 증착(line-of-sight deposition)을 방지하면서 전체 가스 컨덕턴스를 증가시키고 플라즈마 누설을 감소시키는 것이 바람직하다.

**발명의 내용**

[0008] 본 명세서에 기술된 실시예들은 일반적으로 반도체 프로세싱 챔버, 반도체 프로세싱 챔버를 위한 프로세스 키트, 및 프로세스 키트를 갖는 반도체 프로세싱 챔버에 대한 컴포넌트들에 관한 것이다. 일 실시예에서, 기판 지지대 및 스퍼터링 타겟을 에워싸기 위한 하부 실드가 제공된다. 하부 실드는, 스퍼터링 타겟의 스퍼터링 표면 및 기판 지지대를 에워싸도록 치수설정된(dimensioned) 제 1 직경을 갖는 실린더형 외부 밴드 - 실린더형 밴드는 스퍼터링 타겟의 스퍼터링 표면을 둘러싸는 상단 벽 및 기판 지지대를 둘러싸는 바닥 벽을 포함함 -, 실린더형 외부 밴드로부터 방사상 바깥방향으로 연장되며 레스팅(resting) 표면을 포함하는 지지 레지(support ledge), 실린더형 밴드의 바닥 벽으로부터 방사상 안쪽방향으로 연장되는 베이스 플레이트, 및 베이스 플레이트와 결합되며 기판 지지대의 주변 에지를 부분적으로 둘러싸는 실린더형 내부 밴드를 포함한다.

[0009] 또 다른 실시예에서, 프로세싱 챔버에서 기판 지지대의 주변 벽을 에워싸기 위한 증착 링이 제공된다. 증착 링은 기판 지지대의 주변 벽을 둘러싸기 위한 환형 밴드 - 환형 밴드는 실질적으로 기판 지지대의 주변 벽과 평행하며 환형 밴드로부터 횡방향으로(transversely) 연장되는 내부 립(lip)을 포함하고, 내부 립은 주변 벽 상의 스퍼터링 증착물들의 증착을 감소시키거나 또는 심지어 완전히 배제시키기 위해 프로세싱 동안 기판에 의해 커버되지 않는 지지대의 영역들을 보호하기 위해 기판 지지대 및 기판의 주변부를 둘러싸는 증착 링의 내부 주변부를 정의함 -, 및 밴드의 중심부를 따라 연장되는 v자 형상 돌출부(protuberance) - v자 형상 돌출부의 양 측(either side)에, 내부 립에 인접한 제 1 방사상 안쪽방향 리세스 및 제 2 방사상 안쪽방향 리세스가 있음 - 를 포함한다.

[0010] 여전히 또 다른 실시예에서, 증착 링을 에워싸며 스퍼터링 증착물들로부터 증착 링을 적어도 부분적으로 새도잉(shadowing)하기 위한 커버 링이 제공된다. 증착 링은 환형 웨지(annular wedge) - 환형 웨지는 상단 표면, 방사상 안쪽방향으로 경사지며 내부 주변부와 외부 주변부를 갖는 상단 표면과 결합되는 경사진 상단 표면, 증착 링의 레지 상에 놓이기 위한 바닥 표면 - 여기서, 상단 표면은 바닥 표면과 실질적으로 평행함 -, 및 경사진 상단 표면에 의해 상단 표면과 결합되는 돌출 브림(projecting brim) - 경사진 상단 표면은 돌출 브림과 협력하여, 시선방향 증착이 내부 볼륨에서 나가고 챔버 바디 캐비티에 진입하는 것을 차단함 - 을 포함함 -; 및 환형 웨지로부터 아래방향으로 연장되는 내부 실린더형 밴드 - 내부 실린더형 밴드는 외부 실린더형 밴드 보다 작은 높이를 가짐 - 를 포함한다.

[0011] 여전히 또 다른 실시예에서, 반도체 프로세싱 챔버를 위한 프로세스 키트가 제공된다. 프로세스 키트는 내부 챔버 컴포넌트들 상에 프로세스 증착물들의 증착을 감소시키기 위해 프로세싱 챔버 내의 기판 지지대 부근에 배치되는 하부 실드, 중간 실드, 및 링 어셈블리를 포함하며, 기판의 오버행잉(overhanging) 에지가 제공된다. 하부 실드는, 스퍼터링 타겟을 둘러싸는 상단 벽 및 기판 지지대를 둘러싸는 바닥 벽을 갖는 외부 실린더

형 밴드, 지지 레지, 및 기관 지지대를 둘러싸는 내부 실린더형 밴드를 포함한다. 링 어셈블리는 증착 링 및 커버 링을 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0012] [0012] 본 발명의 상기 열거된 특징들이 상세히 이해될 수 있는 방식으로 앞서 간략히 요약된 본 발명의 보다 구체적인 설명이 실시예들을 참조로 하여 이루어질 수 있고, 이러한 실시예들의 몇몇은 첨부된 도면들에 예시되어 있다. 그러나, 본 발명이 다른 균등하게 유효한 실시예들을 허용할 수 있으므로, 첨부된 도면들이 본 발명의 단지 전형적인 실시예들을 예시하고 그리고 그러므로 본 발명의 범주를 제한하는 것으로 간주되지 않을 것이 이 주의될 것이다.
- [0013] 도 1은 본 명세서에 기술된 프로세스 키트의 일 실시예를 갖는 반도체 프로세싱 시스템의 간략화된 단면도이다.
- [0014] 도 2는 도 1의 타겟 및 어댑터와 인터페이싱되는 프로세스 키트의 부분 단면도이다.
- [0015] 도 3a는 본 명세서에 기술된 일 실시예에 따른 하부 실드의 단면도이다.
- [0016] 도 3b는 도 3a의 하부 실드의 부분 단면도이다.
- [0017] 도 3c는 도 3a의 하부 실드의 상면도이다.
- [0018] 도 4a는 본 명세서에 기술된 일 실시예에 따른 증착 링의 단면도이다.
- [0019] 도 4b는 본 명세서에 기술된 일 실시예에 따른 증착 링의 부분 단면도이다.
- [0020] 도 4c는 도 4a의 증착 링의 상면도이다.
- [0021] 도 5a는 본 명세서에 기술된 일 실시예에 따른 중간 실드의 부분 단면도이다.
- [0022] 도 5b는 도 5a의 중간 실드의 상면도이다.
- [0023] 도 6a는 본 명세서에 기술된 일 실시예에 따른 커버 링의 부분 단면도이다.
- [0024] 도 6b는 도 6a의 커버 링의 단면도이다.
- [0025] 도 6c는 도 6a의 커버 링의 상면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0013] [0026] 일반적으로, 본 명세서에 기술된 실시예들은 물리적 증착(PVD) 챔버에서 사용하기 위한 프로세스 키트를 제공한다. 프로세스 키트는 유리하게, 프로세스 캐비티 바깥쪽의 RF 고조파(harmonics) 및 스트레이(stray) 플라즈마의 감소를 제공해왔고, 이는, 더 긴 챔버 컴포넌트 서비스 수명과 함께 더 높은 프로세스 균일성 및 반복성을 증진시킨다.
- [0014] [0027] 도 1은 기관(105)을 프로세싱할 수 있는 프로세스 키트(150)의 일 실시예를 갖는 예시적인 반도체 프로세싱 챔버(100)를 도시한다. 프로세스 키트(150)는 일체식(one-piece) 하부 실드(160), 인터리빙(interleaving) 커버 링(170), 증착 링(180), 및 중간 실드(190)를 포함한다. 도시된 실시예에서, 프로세싱 챔버(100)는, 기관상에 티타늄, 알루미늄 산화물, 알루미늄, 구리, 탄탈, 탄탈 질화물, 텅스텐 또는 텅스텐 질화물을 증착할 수 있는 물리적 증착 또는 PVD 챔버로 또한 불리는 스퍼터링 챔버를 포함한다. 적절한 PVD 챔버들의 예들은 ALPS® Plus 및 SIP ENCORE® PVD 프로세싱 챔버들을 포함하며, 이들 모두는 캘리포니아 산타클라라의 어플라이드 머티리얼스사(Applied Materials, Inc.)로부터 상업적으로 입수가 가능하다. 다른 제조자들로부터 입수가 가능한 프로세싱 챔버들이 또한 본 명세서에 기술된 실시예들을 실행하는데 이용될 수 있을 것으로 생각된다.
- [0015] [0028] 프로세싱 챔버(100)는 플라즈마 구역 또는 내부 볼륨(110)을 둘러싸는 리드 어셈블리(108), 바닥 벽(106), 및 측벽들(104)과 엔클로저 벽들(102)을 갖는 챔버 바디(101)를 포함한다. 통상적으로, 챔버 바디(101)는 스테인리스 스틸의 용접된 플레이트들 또는 알루미늄의 단일 블록으로 제조된다. 일반적으로, 측벽들(104)은 프로세싱 챔버(100)로부터 기관(105)의 진입 및 배출을 제공하기 위한 슬릿 밸브(미도시)를 포함한다. 측벽들(104)에 배치되는 펌핑 포트(120)는 내부 볼륨(110)의 압력을 제어하고 배출하는 펌핑 시스템(122)에 결합된다. 프로세싱 챔버(100)의 리드 어셈블리(108)는, 커버 링(170)과 인터리빙되는 하부 실드(160), 중간 실

드(190), 및 상부 실드(195)와 협력하여, 내부 볼륨(110)에 형성된 플라즈마를 기관 위 영역으로 한정(confine)하도록 작용한다.

- [0016] [0029] 페디스털 어셈블리(124)는 챔버(100)의 바닥 벽(106)으로부터 지지된다. 페디스털 어셈블리(124)는 프로세싱 동안 기관(105)과 함께 증착 링(180)을 지지한다. 페디스털 어셈블리(124)는 상부 위치와 하부 위치 사이에서 페디스털 어셈블리(124)를 이동시키도록 구성된 리프트 메커니즘(126)에 의해 챔버(100)의 바닥 벽(106)에 결합된다. 부가적으로, 하부 위치에서, 리프트 핀들은, 단일 블레이드 로봇(미도시)과 같이, 프로세싱 챔버(100) 외부에 배치된 웨이퍼 이송 메커니즘을 이용하여 기관(105)의 교체를 용이하게 하기 위해 페디스털 어셈블리(124)로부터 기관(105)이 이격되게 페디스털 어셈블리(124)를 통해 이동될 수 있다. 통상적으로, 페디스털 어셈블리(124)의 내부 및 챔버의 외부로부터 챔버 바디(101)의 내부 볼륨(110)을 격리시키기 위해 페디스털 어셈블리(124)와 챔버 바닥 벽(106) 사이에 벨로우즈(bellows)(129)가 배치된다.
- [0017] [0030] 일반적으로, 페디스털 어셈블리(124)는 플랫폼 하우징(130)에 밀봉되게(sealingly) 결합된 기관 지지대(128)를 포함한다. 통상적으로, 플랫폼 하우징(130)은 스테인리스 스틸 또는 알루미늄과 같은 금속 물질로부터 제조된다. 일반적으로, 기관 지지대(128)를 열적으로 조절하기 위해 플랫폼 하우징(130) 내에 냉각 플레이트(미도시)가 배치된다. 본 발명으로부터 이득을 얻도록 적용될 수 있는 하나의 페디스털 어셈블리(124)가, 다벤포트(Davenport) 등에게 1996년 4월 16일자로 발행된 미국 특허 제 5,507,499호에 기술되어 있으며, 상기 특허는 인용에 의해 그 전체가 본 명세서에 포함된다.
- [0018] [0031] 기관 지지대(128)는 알루미늄 또는 세라믹으로 구성될 수 있다. 기관 지지대(128)는 프로세싱 동안 기관(105)을 수용하고 지지하는 기관 수용 표면(132)을 갖고, 기관 수용 표면(132)은 스퍼터링 타겟(136)의 스퍼터링 표면(134)과 실질적으로 평행한 평면(plane)을 갖는다. 또한, 지지대(128)는 기관(105)의 오버행잉 예지(107) 앞에서 종결되는 주변 벽(138)을 갖는다. 기관 지지대(128)는 정전 척(electrostatic chuck), 세라믹 바디, 히터 또는 이들의 조합물일 수 있다. 일 실시예에서, 기관 지지대(128)는 그 내부에 도전층이 내장된 유전체 바디를 포함하는 정전 척이다. 통상적으로, 유전체 바디는 열분해성 붕소 질화물(pyrolytic boron nitride), 알루미늄 질화물, 실리콘 질화물, 알루미늄 나 또는 등가 물질과 같이, 높은 열 전도율 유전체 물질로 제조된다.
- [0019] [0032] 일반적으로, 리드 어셈블리(108)는 타겟(136) 및 마그네트론(140)을 포함한다. 리드 어셈블리(108)는 도 1에 도시된 것처럼, 폐쇄 위치에 있을 때 측벽들(104)에 의해 지지된다. 타겟(136)과 상부 실드(195) 사이에 절연기 링(142)이 배치되어, 이들 사이에서의 진공 누설이 방지되고 챔버 벽들과 타겟(136) 사이의 전기적 단락들이 감소된다. 일 실시예에서, 상부 실드(195)는 알루미늄 또는 스테인리스 스틸과 같은 물질을 포함한다.
- [0020] [0033] 타겟(136)은 리드 어셈블리(108)에 결합되며 프로세싱 챔버(100)의 내부 볼륨(110)에 노출된다. 타겟(136)은 PVD 프로세스 동안 기관상에 증착되는 물질을 제공한다. 챔버 바디(101)로부터 타겟(136)을 전기적으로 절연시키기 위해 타겟(136)과 챔버 바디(101) 사이에 절연기 링(142)이 배치된다. 일 실시예에서, 절연기 링(142)은 세라믹 물질을 포함한다.
- [0021] [0034] 타겟(136) 및 페디스털 어셈블리(124)는 전력원(144)에 의해 서로에 대해 바이어스된다. 도관들(148)을 통해 가스 소스(146)로부터 내부 볼륨(110)으로 아르곤과 같은 가스가 공급된다. 가스 소스(146)는 타겟(136)상에 활성화적으로(energetically) 충돌할 수 있고 타겟(136)으로부터 물질을 스퍼터링할 수 있는, 아르곤 또는 크세논과 같은 비반응성(non-reactive) 가스를 포함할 수 있다. 또한, 가스 소스(146)는 기관상에 층을 형성하기 위해 스퍼터링 물질과 반응할 수 있는 산소-함유 가스 및 질소-함유 가스 중 하나 또는 그 초과와 같은 반응성 가스를 포함할 수 있다. 소모된 프로세스 가스 및 부산물들은 펌핑 포트(120)를 통해 챔버(100)로부터 배기되며, 펌핑 포트(120)는 소모된 프로세스 가스를 수용하고, 스로틀 밸브(throttle valve)를 갖는 배출 도관(121)으로 소모된 프로세스 가스를 통과시켜서 챔버(100) 내의 가스의 압력을 제어한다. 배출 도관(148)은 펌핑 시스템(122)에 연결된다. 통상적으로, 챔버(100) 내의 스퍼터링 가스의 압력은 대기중보다 낮은 레벨들, 이를 테면 진공 환경, 예를 들어 1 mTorr 내지 400 mTorr의 가스 압력들로 설정된다. 플라즈마는 기관(105)과 타겟(136) 사이에서 가스로부터 형성된다. 플라즈마 내의 이온들은 타겟(136)을 향해 가속되며 타겟(136)으로부터 물질이 축출되게(dislodged) 한다. 축출된 타겟 물질은 기관(105) 상에 증착된다.
- [0022] [0035] 마그네트론(140)은 프로세싱 챔버(100) 외부에 있는 리드 어셈블리(108)에 결합된다. 마그네트론(140)은 PVD 프로세스 동안 타겟(136)의 균일한 소모를 촉진하는 적어도 하나의 회전하는 자석 어셈블리(미도시)를 포함한다. 활용될 수 있는 하나의 마그네트론은 Or 등에게 1999년 9월 21일자로 발행된 미국 특허 제

5,953,827호에 기술되어 있으며, 상기 특허는 인용에 의해 그 전체가 본 명세서에 포함된다.

- [0023] [0036] 챔버(100)는 챔버(100) 내의 기관들을 프로세싱하기 위해 챔버(100)의 컴포넌트들을 동작시키기 위한 명령 세트들을 갖는 프로그램 코드를 포함하는 제어기(196)에 의해 제어된다. 예를 들어, 제어기(196)는 기관 지지대(128)를 동작시키기 위한 기관 위치설정 명령 세트; 챔버(100)로의 스퍼터링 가스의 흐름을 설정하기 위해 가스 흐름 제어 밸브들을 동작시키기 위한 가스 흐름 제어 명령 세트; 챔버(100) 내의 압력을 유지하기 위해 스로틀 밸브를 동작시키기 위한 가스 압력 제어 명령 세트; 기관 또는 측벽들(104)의 온도들을 각각 설정하기 위해 지지대(128) 또는 측벽(104) 내의 온도 제어 시스템(미도시)을 제어하기 위한 온도 제어 명령 세트; 및 챔버(100) 내의 프로세스를 모니터링하기 위한 프로세스 모니터링 명령 세트를 포함하는 프로그램 코드를 포함할 수 있다.
- [0024] [0037] 콜리메이터(collimator)(197)가 하부 실드(160)와 결합되어, 이로써 콜리메이터는 접지된다. 일 실시예에서, 콜리메이터는 금속 링일 수 있으며, 외부 관형(tubular) 섹션 및 적어도 하나의 내부 동심 관형 섹션, 예를 들어 스트러트(strut)들에 의해 링코되는 3개의 동심 관형 섹션들을 포함한다.
- [0025] [0038] 또한, 챔버(100)는, 예컨대 컴포넌트 표면들로부터 스퍼터링 증착물들을 세정하기 위해, 부식된 컴포넌트들을 교체 또는 수리하기 위해, 또는 다른 프로세스들을 위해 챔버(100)를 적응시키기 위해, 챔버(100)로부터 쉽게 제거될 수 있는 다양한 컴포넌트들을 포함하는 프로세스 키트(150)를 포함한다. 일 실시예에서, 프로세스 키트(150)는 하부 실드(160), 중간 실드(190), 및 기관(105)의 오버행잉 에지(107) 앞에서 종결되는 기관 지지대(128)의 주변 벽(138) 부근의 배치를 위한 링 어셈블리(202)를 포함한다. 도 2에 도시된 것처럼, 링 어셈블리(202)는 증착 링(180) 및 커버 링(170)을 포함한다. 증착 링(180)은 지지대(128)를 둘러싸는 환형 밴드(402)를 포함한다. 커버 링(170)은 증착 링(180)을 적어도 부분적으로 커버한다. 증착 링(180) 및 커버 링(170)은 서로 협력하여, 기관(105)의 오버행잉 에지(107)와 지지대(128)의 주변 벽(138) 상에서의 스퍼터 증착물들의 형성을 감소시킨다.
- [0027] \*[0039] 하부 실드(160)는 기관 지지대(128)의 주변 벽(138) 및 기관 지지대(128)와 면하는 스퍼터링 타겟(136)의 스퍼터링 표면(134)을 에워싼다. 하부 실드(160)는, 스퍼터링 타겟(136)의 스퍼터링 표면(134)으로부터 비롯되는 스퍼터링 증착물들의 하부 실드(160) 뒤 표면들 및 컴포넌트들 상의 증착을 감소시키기 위해, 챔버(100)의 측벽들(104)을 커버 및 새도인한다. 예를 들어, 하부 실드(160)는 지지대(128)의 표면들, 기관(105)의 오버행잉 에지(107), 챔버(100)의 측벽들(104) 및 바닥 벽(106)을 보호할 수 있다.
- [0028] [0040] 도 3a 및 도 3b는 본 명세서에 기술된 일 실시예에 따른 하부 실드의 부분 단면도들이다. 도 3c는 도 3a의 하부 실드의 상면도이다. 도 1 및 도 3a-3c에 도시된 것처럼, 하부 실드(160)는 단일 구성을 가지며, 기관 지지대(128) 및 스퍼터링 타겟(136)의 스퍼터링 표면(134)을 에워싸도록 치수설정된 직경을 가지는 실린더형 외부 밴드(310)를 포함한다. 실린더형 외부 밴드(310)는 스퍼터링 타겟(136)의 스퍼터링 표면(134)을 둘러싸는 상단 벽(312)을 갖는다. 지지 레지(313)는 실린더형 외부 밴드(310)의 상단 벽(312)으로부터 방사상 바깥방향으로 연장된다. 지지 레지(313)는 챔버(100)의 측벽들(104)을 둘러싸는 제 1 환형 어댑터(172) 상에 놓이기 위한 레스팅 표면(314)을 포함한다. 레스팅 표면(314)은 제 1 환형 어댑터(172)에 대해 하부 실드(160)를 정렬하기 위한 핀을 수용하도록 형상화된 다수의 슬롯들을 가질 수 있다.
- [0029] [0041] 도 3b에 도시된 것처럼, 상단 벽(312)은 내부 주변부(326)와 외부 주변부(328)를 포함한다. 경사진 스택(330)을 형성하도록 외부 주변부(328)가 연장된다. 경사진 스택(330)은 방사상 바깥방향으로 수직부로부터 약 5도 내지 약 10도, 예를 들어 수직부로부터 약 8도의 각을 이룬다. 일 실시예에서, 내부 주변부(326)는 방사상 안쪽방향으로 약 2도 내지 약 5도, 예를 들어 수직부로부터 약 3.5도의 각을 이룬다.
- [0030] [0042] 제 1 환형 어댑터(172)는 하부 실드(160)를 지지하며 기관 프로세싱 챔버(100)의 측벽(104) 부근에서 열 교환기(heat exchanger)로서 작용할 수 있다. 제 1 환형 어댑터(172) 및 실드(160)는, 실드(160)로부터 어댑터(172)로의 보다 나은 열 전달을 허용하며 실드 상에 증착되는 물질상의 열팽창 스트레스들을 감소시키는 어셈블리를 형성한다. 기관 프로세싱 챔버 내에 형성된 플라즈마에의 노출에 의해 실드(160)의 부분들이 과도하게 가열되어, 실드의 열팽창이 야기될 수 있고 그리고 실드상에 형성된 스퍼터링 증착물들이 실드로부터 박피되어 기관(105) 상에 떨어져 기관(105)을 오염시킬 수 있다. 제 1 어댑터(172)는 하부 실드(160)와 어댑터(172) 간의 양호한 열 전달을 허용하기 위해 하부 실드(160)의 레스팅 표면(314)과 접촉하는 콘택 표면(174)을 갖는다. 일 실시예에서, 실드(160)의 레스팅 표면(314) 및 제 1 어댑터(172)의 콘택 표면(174) 각각은 약 10 내지 약 80 마이크로인치, 또는 심지어 약 16 내지 약 63 마이크로인치의 표면 거칠기(surface roughness)를 가지거나, 또는 일 실시예에서, 약 32 마이크로인치의 평균 표면 거칠기를 갖는다. 일 실시예에서, 제 1 어댑터

(172)는 제 1 어댑터(172)의 온도를 제어하기 위해 도판들을 통해 열 전달 유체가 흐르게 하기 위한 상기 도판들을 더 포함한다.

[0031] [0043] 하부 실드(160)의 지지 레지(313) 아래에는 기관 지지대(128)를 둘러싸는 바닥 벽(316)이 있다. 베이스 플레이트(318)는 실린더형 외부 밴드(310)의 바닥 벽(316)으로부터 방사상 안쪽방향으로 연장된다. 실린더형 내부 밴드(320)는 베이스 플레이트(318)와 결합되며 기관 지지대(128)의 주변 벽(138)을 적어도 부분적으로 둘러싼다. 실린더형 내부 밴드(320), 베이스 플레이트(318), 및 실린더형 외부 밴드(310)는 U자 형상 채널을 형성한다. 실린더형 내부 밴드(320)는 실린더형 외부 밴드(310)의 높이 보다 작은 높이를 포함한다. 일 실시예에서, 내부 밴드(320)의 높이는 실린더형 외부 밴드(310)의 높이의 약 1/5이다. 일 실시예에서, 바닥 벽(316)은 노치(notch)(322)를 갖는다. 일 실시예에서, 실린더형 외부 밴드(310)는 일련의 가스 홀들(324)을 갖는다.

[0032] [0044] 실린더형 외부 밴드(310), 상단 벽(312), 지지 레지(313), 바닥 벽(316) 및 실린더형 내부 밴드(320)는 단일 구조체를 포함한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 전체 하부 실드(160)는 300 시리즈 스테인리스 스틸로 만들어질 수 있거나, 또는 또 다른 실시예에서 알루미늄으로 만들어질 수 있다. 단일 하부 실드(160)는, 완전한 하부 실드를 구성하기 위해 다수의 컴포넌트들, 종종 2개 또는 3개의 개별 피스들을 포함한 종래의 실드들에 비해 유리하다. 예를 들어, 단일 피스 실드는 가열 및 냉각 프로세스들 모두에서 다수-컴포넌트 실드 보다 열적으로 더 균일하다. 예를 들어, 단일 피스 하부 실드(160)는 제 1 어댑터(172)에 단 하나의 열적 인터페이스를 가져, 실드(160)와 제 1 어댑터(172) 간의 열교환에 대한 더 많은 제어가 허용된다. 다수의 컴포넌트들을 갖는 실드(160)는 세정을 위해 실드를 제거하는 것을 보다 어렵고 곤란하게 한다. 단일 피스 실드(160)는, 세정하기가 보다 어려운 코너들 또는 인터페이스들 없이 스퍼터링 증착물들에 노출되는 연속 표면을 갖는다. 또한, 단일 피스 실드(160)는 프로세스 주기들 동안 측벽들(104)을 스퍼터 증착으로부터 보다 효과적으로 차폐한다.

[0033] [0045] 일 실시예에서, 하부 실드(160)의 노출된 표면들은 캘리포니아 산타클라라의 어플라이드 머티리얼스사로부터 상업적으로 입수가 가능한 CLEANCOAT™ 로 처리된다. CLEANCOAT™ 는 트윈-와이어 알루미늄 아크 스프레이 코팅이며, 이 코팅은 하부 실드(160)와 같은 기관 프로세싱 챔버 컴포넌트들에 적용되어 하부 실드(160) 상의 증착물들의 입자 벗겨짐(shedding)을 감소시키고 그에 따라 챔버(100) 내의 기관(105)의 오염을 방지한다. 일 실시예에서, 하부 실드(160) 상의 트윈-와이어 알루미늄 아크 스프레이 코팅은 약 600 내지 약 2300 마이크로인치의 표면 거칠기를 갖는다.

[0034] [0046] 하부 실드(160)는 챔버(100) 내의 내부 볼륨(110)과 면하는 노출된 표면들을 갖는다. 일 실시예에서, 노출된 표면들은 175±75 마이크로인치의 표면 거칠기를 갖도록 비드 블라스팅된다(bead blasting). 텍스처링되고(texturized) 비드 블라스팅된 표면들은, 입자 벗겨짐을 감소시키고 챔버(100) 내의 오염을 방지하기 위해 제공된다. 표면 거칠기 평균치는 노출된 표면을 따른 거칠기 피크들과 골(valley)들의 평균선(mean line)으로부터 변위들의 절대값들의 평균이다. 거칠기 평균치, 비대칭도(skewness) 또는 다른 특성들은, 노출된 표면 위로 니들(needle)을 통과시키며 표면상의 거칠기부(asperity)들의 높이의 변동들의 트레이스를 생성하는 조면계(profilometer)에 의해, 또는 표면의 이미지를 생성하기 위해 표면으로부터 반사되는 전자 빔을 사용하는 스캐닝 전자 마이크로스코프에 의해 결정될 수 있다.

[0035] [0047] 도 4a-4c를 참조로, 증착 링(180)은 도 2에 도시된 것처럼 지지대(128)의 주변 벽(138) 부근에서 연장되며 주변 벽(138)을 둘러싸는 환형 밴드(402)를 포함한다. 환형 밴드(402)는, 밴드(402)로부터 횡방향으로 연장되며 지지대(128)의 주변 벽(138)과 실질적으로 평행한 내부 립(404)을 포함한다. 내부 립(404)은 기관(105)의 오버행잉 에지(107) 바로 아래에서 종결된다. 내부 립(404)은, 프로세싱 동안 기관(105)에 의해 커버되지 않는 지지대(128)의 영역들을 보호하기 위해 기관 지지대(128)와 기관(105)의 주변부를 둘러싸는 증착 링(180)의 내부 주변부를 정의한다. 예를 들어, 내부 립(404)은, 주변 벽(138) 상의 스퍼터링 증착물들의 증착을 감소시키거나 또는 심지어 완전히 배제시키기 위해, 그렇지 않은 경우 프로세싱 환경에 노출되었을 지지대(128)의 주변 벽(138)을 둘러싸며 주변 벽(138)을 적어도 부분적으로 커버한다. 유리하게, 증착 링(180)은, 지지대(128)가 분해되어 세정될 필요가 없도록, 링(180)의 노출된 표면들로부터 스퍼터링 증착물들을 세정하기 위해 쉽게 제거될 수 있다. 또한, 증착 링(180)은 에너지가 가해진(energized) 플라즈마 종들에 의한 각자의 부식을 감소시키기 위해 지지대(128)의 노출된 측표면들을 보호하기 위해 제공될 수 있다.

[0036] [0048] 도 2에 도시된 실시예에서, 증착 링(180)의 환형 밴드(402)는 v자 형상 돌출부(406)를 가지며, v자 형상 돌출부(406)는 밴드(402)의 중심부를 따라 연장되며, v자 형상 돌출부(406)의 양 측에, 제 1 방사상 안쪽방향 리세스(408a) 및 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b)가 있다. 일 실시예에서, v자 형상 돌출부(406)의 대향 표면들은 각도 "α"를 형성한다. 일 실시예에서, 각도 "α"는 약 25° 내지 약 30° 이다. 또 다른 실시예에서,

각도 "α"는 약 27° 내지 약 28° 이다. 제 1 방사상 안쪽방향 리세스(408a)는 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b)의 수평 평면 약간 아래의 수평 평면에 위치된다. 일 실시예에서, 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b)는 약 0.8인치 내지 약 0.9 인치의 폭을 갖는다. 또 다른 실시예에서, 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b)는 약 0.83 인치 내지 약 0.84 인치의 폭을 갖는다. 일 실시예에서, 제 1 방사상 안쪽방향 리세스(408a) 및 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b)는 증착 링(180)의 바닥 표면(420)에 실질적으로 평행하다. 도 2에 도시된 것처럼, 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b)는 커버 링(170)과 이격되어, 이들 사이에 아크-형상 채널(410)을 형성하며, 아크-형상 채널(410)은 아크-형상 채널(410)로의 플라즈마 종들의 침투를 감소시키기 위해 미로(labyrinth)처럼 동작한다. 내부 립(404)과 v자 형상 돌출부(406) 사이에 개방 내부 채널(412)이 놓인다. 개방 내부 채널(412)은 기관(105)의 오버행잉 예지(107) 아래에서 적어도 부분적으로 종결되도록 방사상 안쪽방향으로 연장된다. 개방 내부 채널(412)은 증착 링(180)의 세정 동안 이러한 부분들로부터의 스퍼터링 증착물들의 제거를 용이하게 한다. 또한, 증착 링(180)은, 바깥방향으로 연장되고 v자 형상 돌출부(406)의 방사상 바깥방향에 위치되는 레지(414)를 갖는다. 레지(414)는 커버 링(170)을 지지하기 위해 제공된다. 환형 밴드(402)의 바닥 표면(420)은 v자 형상 돌출부(406) 아래의 내부 립(404)으로부터 연장되는 노치(422)를 갖는다. 일 실시예에서, 노치는 약 0.6인치 내지 약 0.75인치의 폭을 갖는다. 또 다른 실시예에서, 노치는 약 0.65 인치 내지 약 0.69 인치의 폭을 갖는다. 일 실시예에서, 노치는 약 0.020 인치 내지 0.030 인치의 높이를 갖는다. 또 다른 실시예에서, 노치는 약 0.023 인치 내지 약 0.026 인치의 높이를 갖는다.

[0037] [0049] 일 실시예에서, 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b)는 화살표들 "A"로 도시된 외부 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b)의 직경 "A"는 약 13 인치 내지 약 13.5 인치일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b)의 직경 "A"는 약 13.1인치 내지 약 13.2인치일 수 있다. 일 실시예에서, 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b)는 화살표들 "E"로 도시된 내부 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b)의 직경 "E"는 약 12인치 내지 약 12.5인치일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 직경 "E"는 약 12.2인치 내지 12.3인치일 수 있다.

[0038] [0050] 일 실시예에서, 환형 밴드(402)는 화살표들 "D"로 도시된 것과 같은 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 환형 밴드(402)의 직경 "D"는 약 11인치 내지 약 12인치일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 환형 밴드(402)의 직경 "D"는 약 11.25인치 내지 약 11.75인치일 수 있다. 여전히 또 다른 실시예에서, 환형 밴드(402)의 직경 "D"는 약 11.40인치 내지 약 11.60인치일 수 있다. 일 실시예에서, 환형 밴드(402)는 화살표들 "F"로 도시된 것과 같은 외부 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 환형 밴드(402)의 직경 "F"는 약 13 인치 내지 약 14인치일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 환형 밴드(402)의 직경 "F"는 약 13.25인치 내지 약 13.75인치일 수 있다. 여전히 또 다른 실시예에서, 직경 "F"는 약 13.40인치 내지 약 13.60인치일 수 있다.

[0039] [0051] 일 실시예에서, v자 형상 돌출부의 상단은 화살표들 "B"로 도시된 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 직경 "B"는 약 12인치 내지 약 12.3인치일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 직경 "B"는 약 12.1인치 내지 약 12.2인치일 수 있다.

[0040] [0052] 일 실시예에서, 내부 립(404)은 화살표들 "C"로 도시된 외부 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 직경 "C"는 약 11인치 내지 약 12인치일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 직경 "C"는 약 11.5인치 내지 약 11.9인치일 수 있다. 여전히 또 다른 실시예에서, 직경 "C"는 약 11.7인치 내지 약 11.8인치일 수 있다.

[0041] [0053] 증착 링(180)은, 세라믹 물질, 이를 테면 알루미늄 산화물을 형상화(shaping) 및 기계가공(machining)함으로써 제작될 수 있다. 바람직하게, 알루미늄 산화물은 철과 같은 원치 않는 엘리먼트들에 의한 챔버(100)의 오염을 감소시키기 위해 적어도 약 99.5 퍼센트의 순도를 갖는다. 세라믹 물질은, 등압 압축성형(isostatic pressing)과 같은 통상의 기술들을 사용하여 몰딩 및 신터링되고, 그 뒤에, 요구되는 형상 및 치수들을 달성하기 위해 적절한 기계가공 방법들을 사용하여 몰딩 및 신터링된 프리폼(molded sintered preform)의 기계가공이 이어진다.

[0042] [0054] 증착 링(180)의 환형 밴드(402)는 그릿 블라스팅(grit blasting)되는 노출된 표면을 포함할 수 있다. 그릿 블라스팅은 미리정의된 표면 거칠기를 달성하기에 적합한 그릿 크기로 수행된다. 일 실시예에서, 증착 링(180)의 표면은 트윈-와이어 알루미늄 아크-스프레이 코팅, 이를 테면 예를 들어 CLEANCOAT<sup>TM</sup>으로 처리되어, 입자 벗겨짐 및 오염이 감소된다.

[0043] [0055] 도 5a는 본 명세서에 기술된 일 실시예에 따른 중간 실드(190)의 부분 단면도이다. 중간 실드(190)는 기관 지지대(128)와 면하는 스퍼터링 타겟(136)의 스퍼터링 표면(134)을 에워싼다. 중간 실드(190)는, 스퍼터링 타겟(136)의 스퍼터링 표면(134)으로부터 비롯되는 스퍼터링 증착물들의 중간 실드(190) 뒤 표면들 및 컴포

넛트들 상에의 증착을 감소시키기 위해, 챔버(100)의 측벽들(104) 및 하부 실드(160)의 상단 벽(312)을 커버하고 새도잉한다.

- [0044] [0056] 도 1 및 도 5a에 도시된 것처럼, 중간 실드(190)는 단일 구성을 갖고 상부 실드(195)를 에워싸도록 치수 설정된 제 1 직경(D1)을 갖는 실린더형 밴드(510)를 포함한다. 실린더형 외부 밴드(310)는 상부 실드(195)를 둘러싸는 상단 벽(512), 중간 벽(517), 및 바닥 벽(518)을 갖는다. 마운팅 플랜지(mounting flange)(514)가 실린더형 밴드(510)의 상단 벽(512)으로부터 방사상 바깥방향으로 연장된다. 마운팅 플랜지(514)는 챔버(100)의 측벽들(104)을 둘러싸는 제 2 환형 어댑터(176) 상에 놓이기 위한 레스팅 표면(516)을 포함한다. 레스팅 표면은 중간 실드(190)를 어댑터(176)에 대해 정렬하기 위한 핀을 수용하도록 형상화된 다수의 슬롯들을 포함할 수 있다.
- [0045] [0057] 중간 벽(517)은 상단 벽(512)의 연장부이다. 중간 벽(517)은 상단 벽(512)과 중간 벽(517) 사이의 전이점(transition point)에서 시작하여 상단 벽(512)으로부터 방사상 안쪽방향으로 경사진다. 일 실시예에서, 중간 벽(517)은 수직부로부터 약 5° 내지 약 10° 로, 예를 들어, 수직부로부터 약 7° 의 각을 이룬다. 실린더형 밴드의 중간 벽(517)은 제 2 직경(D2)을 형성한다. 제 2 직경(D2)은 하부 실드(160)의 상단 벽(312)의 경사진 부분 내에 핏팅되도록(fit) 치수설정된다.
- [0046] [0058] 바닥 벽(518)은 중간 벽(517)의 연장부이다. 바닥 벽(518)은 중간 벽(517)과 바닥 벽(518) 사이의 전이점에서 시작하여 중간 벽(517)에 대해 방사상 바깥방향으로 경사진다. 일 실시예에서, 바닥 벽(517)은 수직부로부터 약 1° 내지 약 5° 로, 예를 들어, 수직부로부터 약 4° 의 각을 이룬다.
- [0047] [0059] 상단 벽(512), 중간 벽(517), 바닥 벽(518), 및 마운팅 플랜지(514)는 단일 구조체를 포함한다. 예를 들어, 일 실시예에서, 전체 중간 실드(190)는 300 시리즈 스테인리스 스틸로, 또는 다른 실시예에서는 알루미늄으로 제조될 수 있다.
- [0048] [0060] 도 1, 도 2, 도 6a, 도 6b, 및 도 6c를 참조로, 커버 링(170)은 증착 링(180)을 에워싸며 증착 링(180)을 적어도 부분적으로 커버하여, 증착 링(180)을 수용하고 그리고 그에 따라 스퍼터링 증착물들의 벌크로부터 증착 링(180)을 새도잉한다. 커버 링(170)은 스퍼터링 플라즈마에 의한 부식을 견딜 수 있는 물질, 예를 들면, 스테인리스 스틸, 티타늄 또는 알루미늄과 같은 금속성 물질, 또는 세라믹 물질, 이를 테면 알루미늄 산화물로 제조된다. 일 실시예에서, 커버 링(170)은 적어도 약 99.9 퍼센트의 순도를 갖는 티타늄으로 구성된다. 일 실시예에서, 커버 링(170)의 표면은 트윈-와이어 알루미늄 아크-스프레이 코팅, 이를 테면 예를 들어 CLEANCOAT™ 으로 처리되어, 커버 링(170)의 표면으로부터 입자 벗겨짐이 감소된다. 커버 링은 화살표들 "H"로 도시된 외부 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 직경 "H"는 약 14.5인치 내지 약 15인치이다. 또 다른 실시예에서, 직경 "H"는 약 14.8인치 내지 약 14.9인치이다. 커버 링은 화살표들 "I"로 도시된 내부 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 직경 "I"는 약 11.5인치 내지 약 12.5인치이다. 또 다른 실시예에서, 직경 "I"는 약 11.8인치 내지 약 12.2인치이다. 여전히 또 다른 실시예에서, 직경 "I"는 약 11.9인치 내지 약 12.0인치이다.
- [0049] [0061] 커버 링(170)은 환형 웨지(602)를 포함한다. 환형 웨지는 증착 링(180)의 레지(414) 상에 놓이기 위한 상단 표면(603) 및 바닥 표면(604)을 포함한다. 상단 표면(603)은 실질적으로 바닥 표면(604)과 평행하다. 경사진 상단 표면(605)은 상단 표면(603)을 돌출 브림(projecting brim)(610)과 결합시킨다. 경사진 상단 표면(605)은 기관 지지대(128) 방사상 안쪽방향으로 경사지며 기관 지지대(128)를 에워싼다. 환형 웨지(602)의 경사진 상단 표면(605)은 내부 및 외부 주변부(606, 608)를 갖는다. 내부 주변부(606)는, 증착 링(180)의 아크형상 채널(410)을 형성하는 증착 링(180)의 제 2 방사상 안쪽방향 리세스(408b) 위에 놓이는 돌출 브림(610)을 포함한다. 돌출 브림(610)은 스퍼터링 증착물들의 증착 링(180)의 아크형상 채널(410) 상에의 증착을 감소시킨다. 유리하게, 돌출 브림(610)은 증착 링(180)으로 형성된 개방 내부 채널(412) 폭의 적어도 약 절반부에 대응하는 거리로 돌출된다. 돌출 브림(610)은 증착 링(180)과 커버 링(170) 사이에, 주변 벽(138) 상으로의 프로세스 증착물들의 흐름을 억제하는 회전형의 그리고 제한형의(convoluted and constricted) 흐름 경로를 형성하기 위해 아크-형상 채널(410) 및 개방 내부 채널(412)과 협력 및 보완하도록 크기결정되고, 형상화되며, 위치설정된다. 아크-형상 채널(410)의 제한형(constricted) 흐름 경로는 증착 링(180) 및 커버 링(170)의 메이팅 표면(mating surface)들 상에의 저-에너지 스퍼터 증착물들의 축적을 제한하며, 그렇지 않은 경우 저-에너지 스퍼터 증착물들이 서로 또는 기관(105)의 주변 오버행잉 에지에 부착되도록 유발되었을 것이다. 기관(105)의 오버행잉 에지(107) 아래에서 연장되는 증착 링(180)의 개방 내부 채널(412)은, 2개의 링들(170, 180)의 메이팅 표면들 상에의 스퍼터 증착을 감소시키거나 또는 심지어 실질적으로 배제시키면서, 예를 들어, 알루미늄 스퍼터링 챔버에서 알루미늄 스퍼터 증착물들을 수집하기 위해 커버 링(170)의 돌출 브림(610)으로부터의 새도잉과 관련

하여 설계된다.

- [0050] [0062] 경사진 상단 표면(605)은 돌출 브림(610)과 협력하여, 시선방향 증착이 내부 볼륨(110)에서 나가고 챔버 바닥 캐비티에 진입하는 것을 차단한다. 경사진 상단 표면(605)은 상단 표면(603)에 대해 각도 " $\beta$ "로 도시된 것과 같은 각도로 기울어질 수 있다. 일 실시예에서, 각도 " $\beta$ "는 약 5도 내지 약 15도일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 각도 " $\beta$ "는 약 9도 내지 약 11도일 수 있다. 일 실시예에서, 각도 " $\beta$ "는 약 10도이다. 커버 링(170)의 경사진 상단 표면(605)의 각도는 예를 들어 기관(105)의 오버행잉 에지(107)에 가장 가까운 스퍼터 증착물들의 축적을 최소화시키도록 설계되며, 그렇지 않은 경우 상기 스퍼터 증착물들의 축적은 기관(105)에 걸쳐 얻어지는 증착 균일도에 악영향을 미쳤을 것이다.
- [0051] [0063] 커버 링(170)은 환형 웨지(602)의 경사진 상단 표면(605) 아래에 위치한 경사진 스텝(612)을 더 포함한다. 경사진 스텝(612)은 돌출 브림(610)을 바닥 표면(604)과 결합시킨다. 경사진 스텝(612)은 환형 웨지(602)로부터 아래방향으로 그리고 내부 주변부(606)로부터 방사상 바깥방향으로 연장된다. 경사진 스텝(612)은 바닥 표면에 대해 각도 " $\gamma$ "로 도시된 것과 같은 각도로 경사질 수 있다. 일 실시예에서, 각도 " $\gamma$ "는 약 40도 내지 약 50도일 수 있다. 또 다른 실시예에서, 각도 " $\gamma$ "는 약 42도 내지 약 48도일 수 있다. 여전히 또 다른 실시예에서, 각도 " $\gamma$ "는 약 44도 내지 약 46도일 수 있다.
- [0052] [0064] 경사진 스텝은 화살표들 "J"로 도시된 내부 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 경사진 스텝(612)의 직경 "J"는 약 12 인치 내지 약 13인치이다. 또 다른 실시예에서, 경사진 스텝(612)의 직경 "J"는 약 12.2 내지 약 12.5인치이다. 여전히 또 다른 실시예에서, 경사진 스텝(612)의 직경 "J"는 약 12.3 인치 내지 약 12.4 인치이다. 또한, 경사진 스텝(612)은 화살표들 "K"로 도시된 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 경사진 스텝(612)의 직경 "K"는 약 12.5 내지 약 13인치이다. 또 다른 실시예에서, 경사진 스텝(612)의 직경 "K"는 약 12.7인치 내지 약 12.8인치이다. 일 실시예에서, 경사진 스텝(612)의 직경 "K"는 바닥 표면(604)의 내부 직경으로서 기능한다.
- [0053] [0065] 바닥 표면은 화살표들 "L"로 도시된 외부 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 바닥 표면의 직경 "L"은 약 13.5 내지 약 13.8인치이다. 또 다른 실시예에서, 직경 "L"은 약 13.4인치 내지 약 13.5인치이다.
- [0054] [0066] 커버 링(170)은 환형 웨지(602)로부터 아래방향으로 연장되는 내부 실린더형 밴드(614a) 및 외부 실린더형 밴드(614b)를 더 포함하며, 이들 사이에는 갭(616)이 있다. 일 실시예에서, 갭(616)은 0.5 인치 내지 약 1 인치의 폭을 갖는다. 또 다른 실시예에서, 갭(616)은 약 0.7인치 내지 약 0.8인치의 폭을 갖는다. 일 실시예에서, 내부 및 외부 실린더형 밴드들(614a, 614b)은 실질적으로 수직이다. 실린더형 밴드들(614a, 614b)은 웨지(602)의 경사진 스텝(612)의 방사상 바깥방향에 위치된다. 내부 실린더형 밴드(614a)의 내부 주변부(618)는 바닥 표면(604)과 결합된다. 일 실시예에서, 내부 실린더형 밴드(614a)의 내부 주변부(618)는 수직부로부터 각도 " $\phi$ "로 경사질 수 있다. 일 실시예에서, 각도 " $\phi$ "는 약 10도 내지 약 20도이다. 또 다른 실시예에서, 각도 " $\phi$ "는 약 14도 내지 약 16도이다.
- [0055] [0067] 내부 실린더형 밴드(614a)는 외부 실린더형 밴드(614b) 보다 작은 높이를 갖는다. 통상적으로, 외부 실린더형 밴드(614b)의 높이는 내부 실린더형 밴드(614a)의 높이의 적어도 약 2배이다. 일 실시예에서, 외부 실린더형 밴드(614b)의 높이는 약 0.4인치 내지 약 1인치이다. 또 다른 실시예에서, 외부 실린더형 밴드(614b)의 높이는 0.6인치 내지 0.7인치이다. 일 실시예에서, 내부 실린더형 밴드(614a)의 높이는 약 0.2인치 내지 0.6인치이다. 또 다른 실시예에서, 내부 실린더형 밴드(614a)의 높이는 약 0.3 인치 내지 0.4인치이다.
- [0056] [0068] 일 실시예에서, 바닥 표면의 외부 직경 "L"은 내부 실린더형 밴드(614a)의 내부 직경으로서 기능한다. 내부 실린더형 밴드(614a)는 화살표들 "M"으로 도시된 외부 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 내부 실린더형 밴드(614a)의 직경 "M"은 약 13.5인치 내지 약 14.2 인치이다. 또 다른 실시예에서, 내부 실린더형 밴드(614a)의 직경 "M"은 약 13.7인치 내지 14인치이다. 여전히 또 다른 실시예에서, 내부 실린더형 밴드의 직경 "M"은 약 13.8인치 내지 약 13.9인치이다.
- [0057] [0069] 일 실시예에서, 외부 실린더형 밴드(614b)는 화살표들 "N"으로 도시된 것과 같은 내부 직경을 갖는다. 일 실시예에서, 직경 "N"은 약 14인치 내지 약 15인치이다. 또 다른 실시예에서, 외부 실린더형 밴드(614b)의 직경 "N"은 약 14.2인치 내지 약 14.8인치이다. 또 다른 실시예에서, 외부 실린더형 밴드(614b)의 직경 "N"은 약 14.5인치 내지 약 14.6 인치이다. 일 실시예에서, 커버 링의 직경 "H"는 외부 실린더형 밴드의 외부 직경 "H"로서 기능한다.

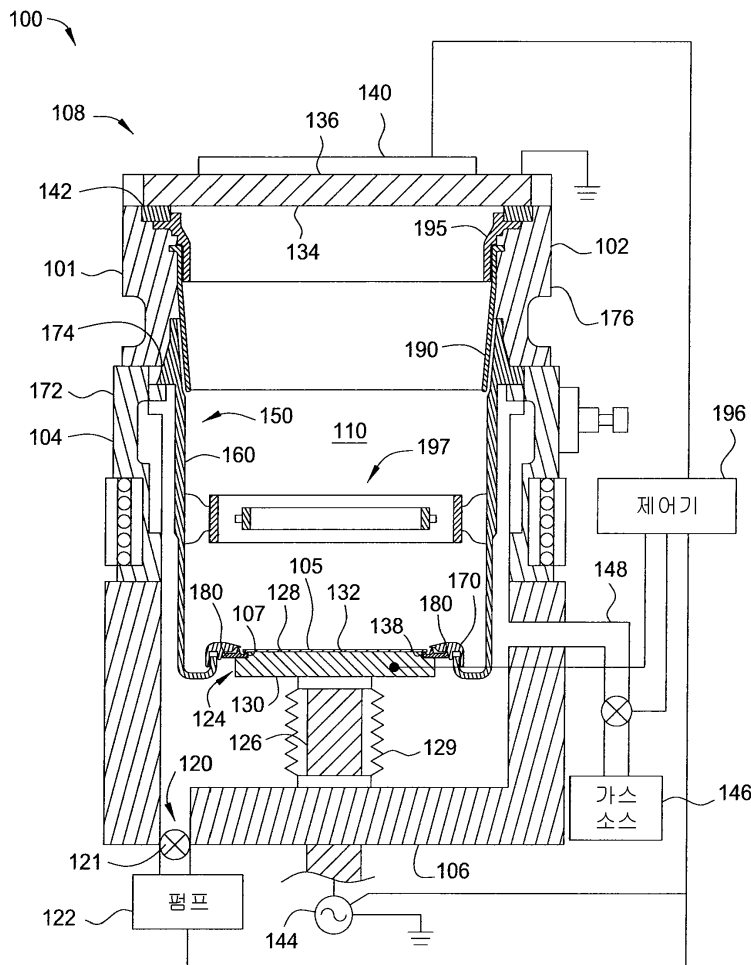
[0059] \* [0070] 일 실시예에서, 커버 링(170)은 조절가능하고, 그리고 상이한 높이들의 범위에서 하부 실드(160)의 컨덕턴스 홀들을 효과적으로 차폐한다. 예를 들어, 커버 링(170)은, 챔버(100)의 기관 지지대(128)와 관련하여 커버 링(170)의 높이를 조절하기 위해 상승 및 하강될 수 있다.

[0060] [0071] 하부 실드(160)와 커버 링(170) 간의 공간 또는 갭은 플라즈마가 이동하도록 회전형 S자 형상 경로 또는 미로를 형성한다. 상기 경로의 형상이 유리한데, 예를 들어, 그 이유는, 상기 경로의 형상이, 이러한 영역으로의 플라즈마 종들의 진입을 저해하고 방해하여, 스퍼터링된 물질의 원치 않는 증착을 감소시키기 때문이다.

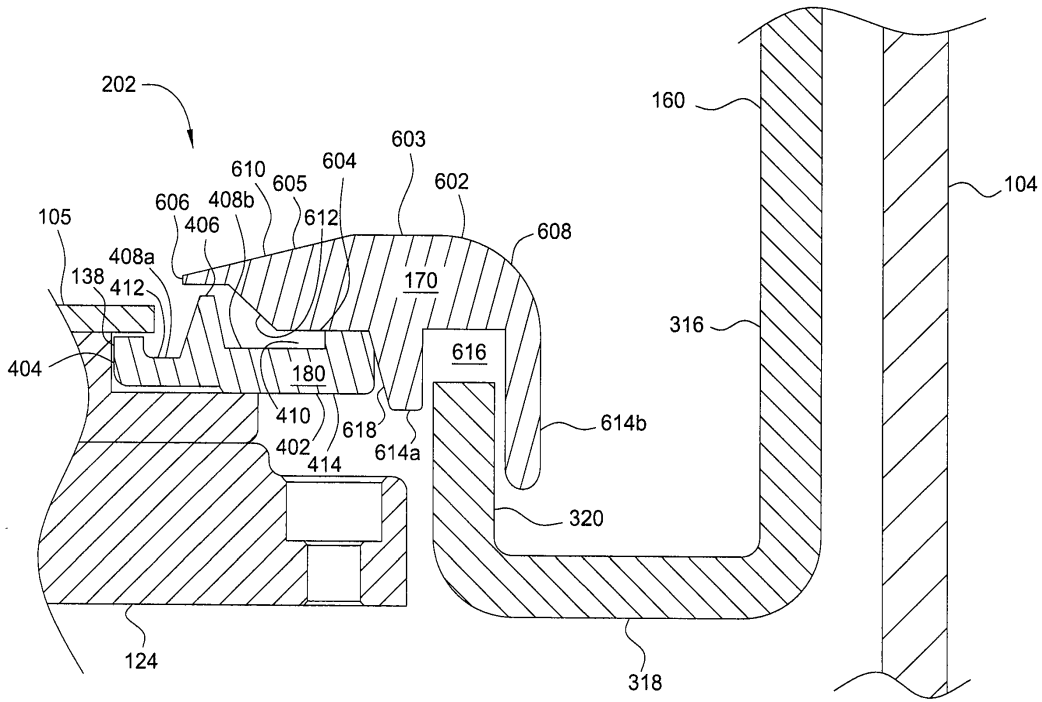
[0061] [0072] 상기는 본 발명의 실시예들에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 그리고 추가적 실시예들이 본 발명의 기본 범주를 이탈하지 않고 창안될 수 있으며, 본 발명의 범주는 이어지는 청구항들에 의해 결정된다.

도면

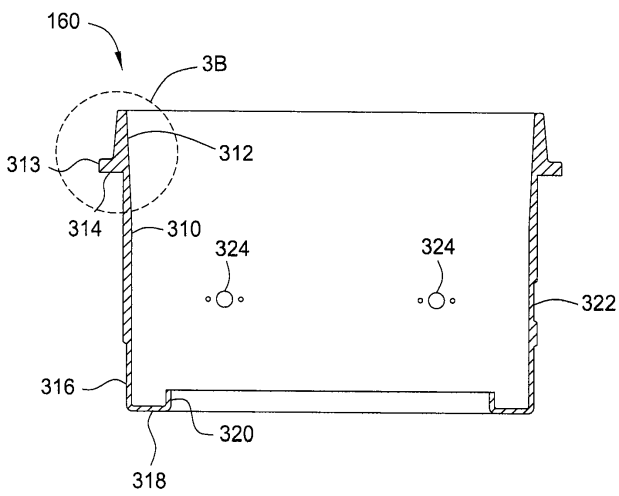
도면1



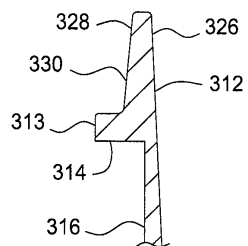
도면2



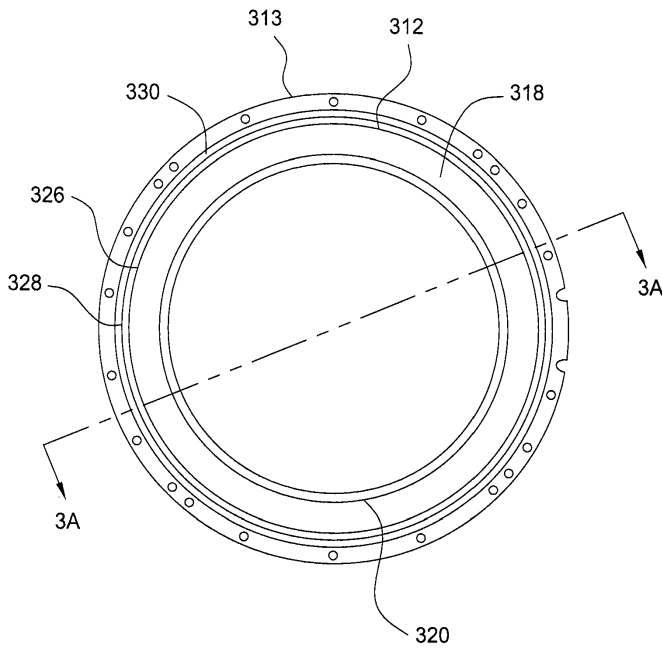
도면3a



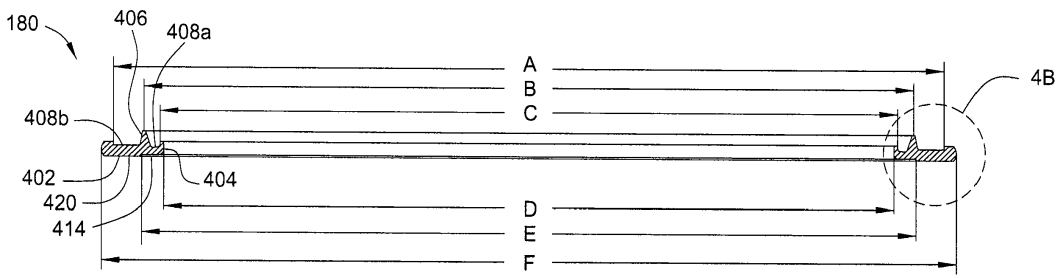
도면3b



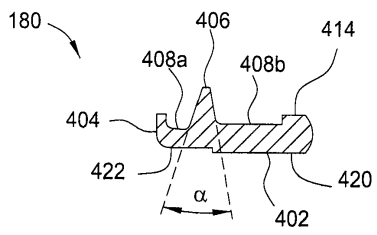
도면3c



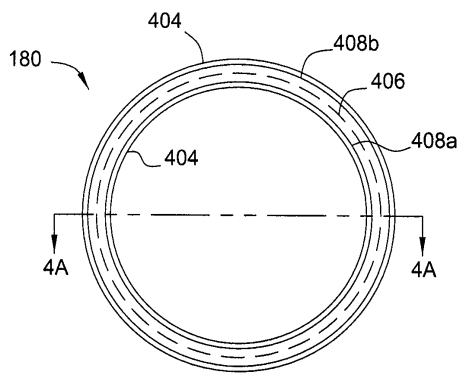
도면4a



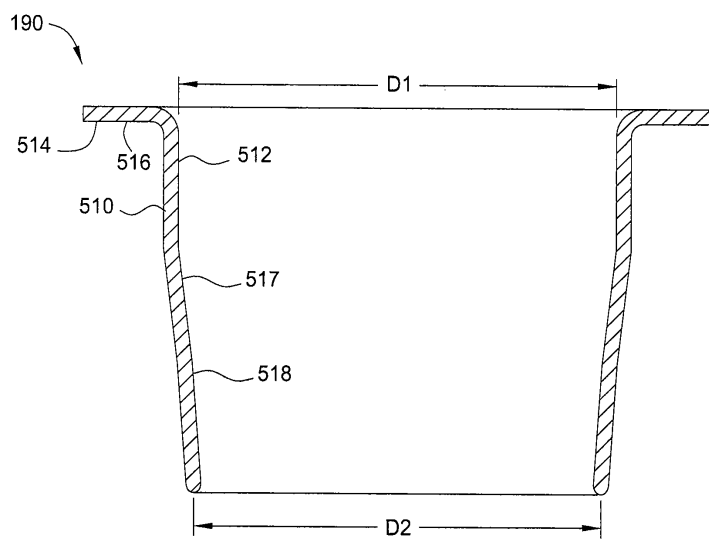
도면4b



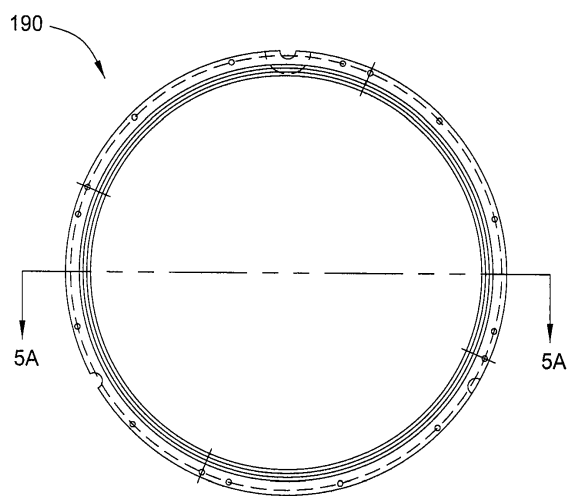
도면4c



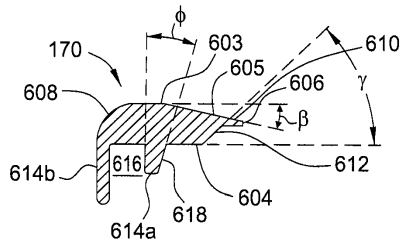
도면5a



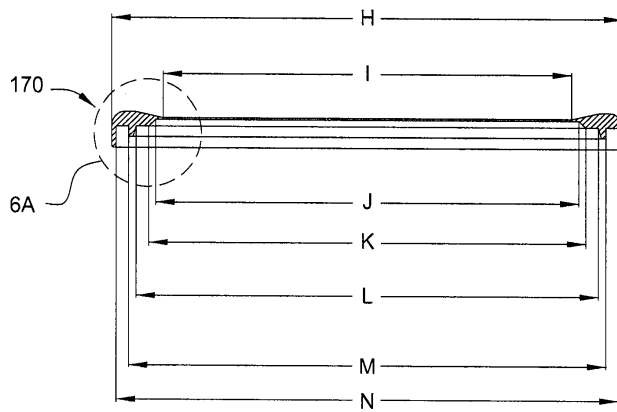
도면5b



도면6a



도면6b



도면6c

