(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0135894
(43) 공개일자 2010년12월27일

(51) Int. Cl.
H05H 1/34 (2006.01) *H01L 21/3065* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7025094
(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년04월06일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2010년11월08일
(86) 국제출원번호 PCT/US2009/039662
(87) 국제공개번호 WO 2009/126576
국제공개일자 2009년10월15일
(30) 우선권주장
12/099,007 2008년04월07일 미국(US)

(71) 출원인
어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드
미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애브뉴 3050
(72) 발명자
카두치, 제임스, 디.
미국 94086 캘리포니아 써니베일 가일 애브뉴 731
엔구옌, 앤드류
미국 95132 캘리포니아 샌어제이 호스테터 로드 3148
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
남상선

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 집적 유동 이퀄라이저와 개선된 콘덕턴스를 가지는 하부 라이너

(57) 요 약

플라즈마 처리 챔버는 집적 유동 이퀄라이저를 가지는 하부 라이너를 구비한다. 에칭 공정에서, 공정 가스는 처리 챔버로부터 고르지 않게 흡입될 수 있는데, 이는 기판의 고르지 못한 에칭을 유발할 수 있다. 집적 유동 이퀄라이저는 하부 라이너를 경유하여 챔버로부터 배기되는 공정 가스의 유동을 이퀄라이징 하도록 구성된다.

(72) 발명자

바라크리쉬나, 아지트

미국 94086 캘리포니아 써니베일 #301 이. 워싱톤 애브뉴 555

쿤트니, 마이클, 씨.

미국 95051 캘리포니아 산타 클라라 로마 코트 2970

특허청구의 범위

청구항 1

플라즈마 처리 기구에 관한 것으로서,

챔버 바디;

상기 챔버 바디 내부에 배치되는 제1 챔버 라이너; 및

상기 제1 챔버 라이너 아래에서 상기 챔버 바디 내부에 배치되며 상기 제1 챔버 라이너에 전기적으로 결합되는 제2 챔버 라이너

를 포함하고,

상기 제2 챔버 라이너가, 상기 제2 챔버 라이너를 통하여 형성되는 개구를 구비하고, 상기 제2 챔버 라이너와 상기 챔버 바디의 바닥 면 사이에 환형 플래넘이 형성되도록 상기 챔버 바디의 바닥 면에 대해 높은 위치에 있는 플라즈마 처리 기구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 챔버 라이너는 바닥 벽, 상기 바닥 벽으로부터 위쪽으로 연장하는 내부 벽, 상기 바닥 벽으로부터 바깥 위쪽으로 경사진 외부 벽을 포함하고,

상기 환형 플래넘의 제1 부분이 상기 제2 챔버 라이너의 바닥 벽과 상기 챔버 벽의 바닥 면 사이에 형성되며, 상기 환형 플래넘의 제2 부분은 상기 제2 챔버 라이너의 외부 벽과 상기 챔버 바디의 벽 사이에 형성되는 플라즈마 처리 기구.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제2 챔버 라이너는 상기 제2 챔버 라이너를 관통하는 다수의 개구를 가지며, 상기 개구는 상기 제2 챔버 라이너의 각 사분면에 존재하는 플라즈마 처리 기구.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2 챔버 라이너의 제1 사분면에는 대향하는 사분면 보다 더 적은 개구가 존재하는 플라즈마 처리 기구.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 챔버 라이너의 상기 제1 사분면은 상기 제1 챔버 바디 내부의 배기 포트에 인접하여 위치하는 플라즈마 처리 기구.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제2 챔버 라이너의 제1 사분면에는 대향하는 사분면 보다 더 작은 개구가 존재하는 플라즈마 처리 기구.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 챔버 라이너의 제1 사분면은 상기 제1 챔버 바디 내부의 배기 포트에 인접하여 위치하는 플라즈마 처리 기구.

청구항 8

플라즈마 챔버용 환형 챔버 라이너로서,

바닥 벽;

상기 바닥 벽으로부터 위쪽으로 연장하는 내부 벽; 및

상기 바닥 벽으로부터 바깥 위쪽으로 연장하는 외부 벽

을 포함하고,

상기 환형 챔버 라이너는 상기 바닥 벽 및 상기 외부 벽을 통하여 연장하는 다수의 슬롯을 가지며, 상기 다수의 슬롯은 상기 환형 챔버 라이너의 각 사분면에 하나 이상의 슬롯이 존재하도록 배치되는 플라즈마 챔버용 환형 챔버 라이너.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 환형 챔버 라이너의 하나의 사분면은 나머지 세 사분면 보다 더 적은 슬롯을 가지는 플라즈마 챔버용 환형 챔버 라이너.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 환형 챔버 라이너의 하나의 사분면은 나머지 세 사분면 보다 더 많은 수의 슬롯을 가지는 플라즈마 챔버용 환형 챔버 라이너.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 환형 챔버 라이너의 하나의 사분면은 나머지 세 사분면 보다 더 큰 슬롯을 가지는 플라즈마 챔버용 환형 챔버 라이너.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 환형 챔버 라이너의 하나의 사분면은 나머지 세 사분면 보다 더 작은 슬롯을 가지는 플라즈마 챔버용 환형 챔버 라이너.

청구항 13

에칭 기구로서,

챔버 바디

상기 챔버 바디 내부에 배치되는 기판 지지대(support pedestal);

상기 기판 지지대에 대향하여 상기 챔버 내부에 배치되는 가스 도입 샤워헤드;

상기 기판 지지대, 상기 가스 도입 샤워헤드 및 제1 챔버 라이너가 적어도 부분적으로 처리 영역을 둘러싸도록 상기 챔버 바디 내부에 배치되는 상부 챔버 라이너;

상기 기판 지지대에 결합되며 상기 기판 지지대를 에워싸는 환형의 배플(baffle); 및

하부 챔버 라이너

를 포함하고,

상기 하부 챔버 라이너는

바닥 벽;

상기 환형 배플 아래에서 상기 기판 지지대를 에워싸도록 구성된 내부 벽;

상기 바닥 벽으로부터 바깥 위쪽으로 경사진 외부 벽

을 포함하고,

상기 하부 챔버 라이너는, 상기 하부 챔버 라이너를 관통하여 형성되는 슬롯을 가지고, 환형 플래넘이 상기 하부 챔버 라이너의 바닥 및 외부 벽과 상기 챔버 바디의 바닥 및 외부 벽 사이에 형성되도록 배치되며, 상기 환형 플래넘이 배기 포트와 유체가 소통할 수 있게 연결되는 에칭 기구.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 하부 챔버 라이너는 상기 하부 챔버 라이너를 관통하여 연장하는 일련의 슬롯을 구비하며, 상기 하부 챔버 라이너의 하나의 사분면은 대향하는 사분면 보다 더 적은 슬롯을 구비하는 에칭 기구.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 하부 챔버 라이너는 상기 하부 챔버 라이너를 관통하여 연장하는 일련의 슬롯을 구비하며, 상기 하부 챔버 라이너의 하나의 사분면은 대향하는 사분면 보다 큰 슬롯을 구비하는 에칭 기구.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 하부 챔버 라이너를 가지는 플라즈마 처리 챔버에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 현대의 집적 회로는 하나의 칩 상에서 수백만의 구성 요소를 포함할 수 있는 복잡한 소자이다. 그러나, 더 빠르고 더 작은 전자 소자에 대한 기대는 항상 증가하고 있다. 이러한 기대는 더 빠른 회로뿐만 아니라 각 칩 상에서 더 큰 회로 밀도를 요구한다. 더 큰 회로 밀도를 달성하기 위하여, 집적 회로 구성 요소들의 피처(feature)들의, 최소 치수 또는 임계 치수, 또한 감소 되어야 한다.

[0003] 직접 회로 구성 요소 피처들의 임계 치수의 감소는 높은 생산량을 유지하기 위하여 기판 전역에 엄격한 공정 균일성을 요구한다. 집적 회로의 제조에 이용되는 종래의 플라즈마 에칭 공정과 관련된 하나의 문제점은 기판 전역에 에칭 비율이 불균일하다는 것이다. 이러한 불균일은 부분적으로, 기판으로부터 떨어져 에칭 챔버 내부에 제공되는 배기 포트 쪽으로 에칭 가스를 흡입하는 진공 펌프 때문일 수 있다. 가스는 배기 포트와 가장 근접한 챔버 내의 영역으로부터 더 용이하게 펌핑되기 때문에, 에칭 가스는 배기 포트를 향해 기판으로부터 끌어 당겨진다. 이것은 내부에 위치한 기판 상에서의 불균일한 에칭을 야기할 수 있는데, 이는 제조된 집적 회로의 성능을 크게 저하시키고 제조 비용을 크게 증가시킬 수 있다.

[0004] 이에, 집적 회로의 제조 시에 물질층을 균일하게 에칭하기 위한 기구가 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0005] 일 실시예에서, 집적 유동 이퀄라이저가 플라즈마 처리 챔버에 제공된다. 일 실시예에서, 집적 유동 이퀄라이

저는 하부 챔버 벽이 플라즈마에 노출되지 않도록 그리고 가스 유동 콘덕턴스(conductance)가 개선될 수 있도록 구성된다. 일 실시예에서, 하부 챔버 라이너는 하부 챔버 라이너와 바닥 벽 사이에 높은 콘덕턴스의 플래넘이 배치되도록 챔버 바닥 벽으로부터 높은 위치에 있다. 일 실시예에서, 하부 챔버 라이너는, 관통 형성되는 개구를 구비하는데, 이는 플라즈마 공정 챔버에 위치되는 기판 전역에의 균일한 에칭 및 균일한 플라즈마 유동을 위하여 플래넘과 유체가 소통할 수 있게 연결되는 진공 펌프에 의하여 흡입되는 공정 가스의 유동을 이퀄라이징하도록 구성된다.

[0006] 본 발명의 일 실시예에서, 플라즈마 처리용 장치는 챔버 바디, 챔버 바디 내부에 배치되는 제1 챔버 라이너 및 제1 챔버 라이너 아래에서 챔버 바디 내부에 배치되는 제2 챔버 라이너를 포함한다. 제2 챔버 라이너는 제1 챔버 라이너와 전기적으로 결합된다. 제2 챔버 라이너는 환형 플래넘이 제2 챔버 라이너와 챔버 바디의 바닥 면 사이로 정의되도록 챔버 바디의 바닥 면에 대해 높은 위치에 있다. 제2 챔버 라이너는 제2 챔버 라이너를 관통하여 형성되며 플래넘과 유체가 소통할 수 있게 연결되는 진공 펌프에 의하여 흡입되는 공정 가스의 유동을 이퀄라이징 하도록 구성되는 개구를 구비한다.

[0007] 본 발명의 다른 실시예에서, 플라즈마 챔버용 환형 챔버 라이너는 바닥 벽, 바닥 벽으로부터 위쪽으로 연장하는 내부 벽 및 바닥 벽으로부터 바깥 위쪽으로 연장하는 외부 벽을 포함한다. 환형 챔버 라이너는 바닥 및 외부 벽을 관통하여 연장하는 다수의 슬롯을 구비한다. 일 실시예에서, 슬롯은 공정 가스의 유동을 이퀄라이징한다. 다수의 슬롯은 적어도 하나의 슬롯이 환형 챔버 라이너의 각 사분면에 존재하도록 배치된다.

[0008] 본 발명의 다른 실시예에서, 에칭 기구는 챔버 바디, 챔버 바디에 배치되는 기판 지지대, 기판 지지대에 대향하여 챔버 내부에 배치되는 가스 도입 샤워헤드 및 챔버 바디 내부에 배치되는 상부 챔버 라이너를 포함한다. 상부 챔버 라이너는, 기판 지지대, 가스 도입 샤워헤드 및 제1 챔버 라이너가 적어도 부분적으로 공정 영역을 둘러싸도록 챔버 내부에 배치된다. 환형 배플은 기판 지지대를 둘러싸며 기판 지지대와 결합한다. 바닥 벽, 내부 벽 및 바닥 벽으로부터 바깥 위쪽으로 경사진 외부 벽을 포함하는 하부 챔버 라이너는 기판 지지대를 둘러싸며 환형 배플 아래에 배치된다. 하부 챔버 라이너는 환형 플래넘이 하부 챔버 라이너의 바닥 및 외부 벽과 챔버 바디의 바닥 및 외부 벽 사이로 한정되도록 챔버 바디 내부에 배치된다. 하부 챔버 라이너는 플래넘과 유체가 소통할 수 있도록 연결되는 진공 펌프에 의하여 흡입되는 공정 가스의 유동을 이퀄라이징 하기 위하여 하부 챔버 라이너를 관통하는 슬롯을 구비한다.

도면의 간단한 설명

[0009] 상술한 본 발명의 특징이 상세히 이해될 수 있도록 하기 위하여, 위에서 간략히 요약한 본 발명의 더욱 구체적인 설명이 실시예를 참조하여 이루어지며, 이들 실시예 중 일부는 첨부된 도면에 도시되어 있다. 그러나, 첨부된 도면은 본 발명의 전형적인 실시예를 도시할 뿐이며, 본 발명은 균등한 다른 실시예에 대해서도 허용하고 있으므로 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 간주되어서는 안 된다.

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 에칭 기구의 개략적인 단면도이다.

도 2A는 본 발명의 일 실시예에 따른 집적 유동 이퀄라이저를 가지는 하부 챔버 라이너의 개략적인 부분 단면도이다.

도 2B는 도 2A의 챔버 라이너의 개략적인 저면도이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 하부 챔버 라이너의 개략적인 저면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명의 실시예들은 대체로 집적 유동 이퀄라이저를 가진 하부 챔버 라이너를 구비하는 플라즈마 처리 챔버를 포함하고 있다. 이하에서는, 본 발명의 여러 실시예들에서이 에칭 챔버와 관련되어 설명될 것이다. 그러나, 다양한 플라즈마 증착 및 에칭 챔버가 여기에 개시되는 내용으로부터 이익을 얻을 수 있는데, 특히, CENTURA(R) 시스템 같은 반도체 웨이퍼 공정 시스템의 부품일 수 있는 ENABLER(R) 에칭 챔버, PRODUCER(R) 에

칭 챔버, eMax(R) 에칭 챔버 같은 유전체(dielectric) 에칭 챔버가 이익을 얻을 수 있으며, 이 모든 것들은 캘리포니아(California) 산타 클라라(Santa Clara)의 어플라이드 매터리얼스 주식 회사에서 구입할 수 있다. 다른 제조사로부터의 것들을 포함하여, 다른 플라즈마 반응기도 본 발명의 이점이 적용될 수 있을 것으로 생각된다.

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 에칭 기구(100)의 개략적인 단면도이다. 기구(100)는 챔버 바디(102)를 포함하며, 챔버 바디(102) 내부에서 가스 도입 샤워헤드(108)에 대향하는 지지대(106) 상에는 기판(104)이 배치될 수 있다. 공정 가스는 샤워 헤드(108)를 거쳐서 챔버(102)로 공급될 수 있다. 공정 가스는 가스 소스(110)로부터 샤워 헤드(108)를 거쳐서 챔버(102)로 공급될 수 있다. 일 실시예에서, 지지대(106)는 파워 소스(130)로부터의 전류가 바이어스될 수 있다. 다른 실시예에서는, 샤워 헤드(108)가 파워 소스(112)로부터의 전류로 바이어스될 수 있다.

[0012] 공정 동안에, 공정 가스는 샤워 헤드(108)를 거쳐서 공정 영역(128)으로 공급되는데, 이러한 공정 영역(128)에서 공정 가스는 플라즈마 형태로 기판(104)의 물질을 에칭한다. 플라즈마는 기판(104)뿐만 아니라 챔버 벽으로도 확장될 수 있다. 챔버 벽을 플라즈마로부터 보호하기 위하여, 상부 라이너(126)가 존재할 수 있다. 상부 라이너(126)는 플라즈마의 노출로부터 챔버 벽을 보호할 수 있다. 추가적으로, 공정이 진행되지 않는 동안에 상부 라이너(126)는 교체 또는 세정되기 위하여 분리될 수 있다.

[0013] 환형 배플(116)은 기판(104) 및 지지대(106)를 에워쌀 수 있다. 환형 배플(116)은 상부 라이너(126) 부근으로 연장될 수 있으며 배플을 관통하는 복수개의 슬롯을 구비할 수 있다. 배플(116)의 슬롯은 공정 가스가 슬롯을 통하여 흡입되도록 하여 공정 챔버 바디(102)를 배기시킨다. 슬롯은 배플(116)을 거쳐서 통과하는 플라즈마의 양을 감소시키거나 제거하도록 하는 크기를 가질 수 있다.

[0014] 공정 가스는 배플(116)과 상부 라이너(126) 사이의 영역 내의 배플(116) 부근에서 흡입될 수도 있다. 대체로, 대부분의 플라즈마는 공정 영역(128) 내에 제한되나, 일부의 플라즈마는 배플(116)의 외부 직경을 넘은 영역으로 확장되어 배플(116) 아래로 끌어당겨 질 수 있다. 플라즈마로부터 하부 챔버 벽을 보호하기 위하여 하부 챔버 라이너(120)가 제공될 수 있다. 하부 라이너(120)는 공정이 진행되지 않는 동안에 교체 또는 세정되기 위하여 분리될 수 있다. 하부 라이너(120)는 체결(fastening) 메커니즘(124)에 의하여 챔버 바디(102) 바닥에 결합될 수 있다. 일 실시예에서, 체결 메커니즘(124)은 스크류(screw)를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 체결 메커니즘(124)은 하부 라이너(120) 내부로 카운터싱크(countersink) 될 수 있다.

[0015] 진공 펌프(114)는, 공정 챔버 바디(102)를 배기시킬 수 있으며, 따라서 배플(116)을 거쳐서 배플(116)과 상부 라이너(126) 사이의 영역을 거쳐서 공정 가스를 끌어당길 수 있다. 하부 챔버 라이너(120)는 챔버 바디(102)의 바닥에 대해 높은 위치에 있도록 구성될 수 있는데, 이는 큰 플래넘(122)이 하부 챔버 라이너(120)의 바닥 면(121)과 챔버 바디(102)의 바닥면(101) 사이에 그리고 챔버 바디(102)의 전체 둘레(periphery) 주위에 위치될 수 있도록 한다. 추가적으로, 하부 챔버 라이너(120)는 위쪽으로 경사지는 외부 벽(123)을 구비할 수 있으며, 이는 플래넘(122)이 하부 챔버 라이너의 외부 벽(123)과 챔버 바디(102)의 벽(103) 사이의 하부 챔버 라이너(120)의 전체 둘레 주위에서 부근의 위쪽으로 연장되도록 한다. 하부 챔버 라이너(120)는 다수의 개구(도 1에는 도시되지 않음)를 포함하며,개구를 통하여 흡입되는 공정 가스의 유동을 이퀄라이징 할 수 있다. 적합한 개구의 예가 도 2B 및 도 3에 도시되고 있다. 큰 플래넘(122)은 진공 흡입이 넓게 분배되도록 기능한다. 일 실시예에서, 하부 챔버 라이너(120)를 거치는 가장 큰 흡입이 챔버 바디(102) 내의 배기 포트(113)와 가장 근접한 영역에서 이루어질 수 있는데, 이는 기판(104) 전역에의 에칭 플라즈마의 불균일을 야기시킬 수 있다. 일 실시예에서, 하부 챔버 라이너(120)의 고리(annulus) 전역의 공정 가스의 균일한 진공 흡입을 더 촉진시키기 위하여, 하부 챔버 라이너(120)의 개구의 크기 및 배치가, 도 2B와 도 3를 참조하여 아래에서 설명되는 바와 같이 이루어질 수 있다.

[0016] 추가로, 하부 챔버 라이너(120)는 상부 챔버 라이너(126)와 전기적으로 결합될 수 있는데, 이 경우 두 개의 라이너(120, 126) 모두는 접지될(grounded) 수 있다. RF 플라즈마가 존재할 때, 그라운드로의 리턴(return) 경로를 찾는 RF 전류는 상부 라이너(126) 및/또는 하부 라이너(120)를 따라 흐를 수 있는데, 어느 상황이든지 가장 적은 저항 경로를 갖는다. 전기적으로 하부 챔버 라이너(120)와 상부 챔버 라이너(126)를 결합시키는 것은 그라운드로의 경로를 찾는 RF 전류에 대한 실질적인 표면 영역을 제공한다. 결과적으로, 플라즈마는 챔버(100) 내의 기판(104) 상에 더 균일하게 확장될 수 있으며, 이에 따라 에칭 균일성이 향상될 수 있다.

[0017] 도 2A는 본 발명의 일 실시예에 따른 하부 챔버 라이너(200)의 개략적인 부분 단면도이다. 하부 라이너는 바닥 벽(204)으로부터 연장하는 내부 벽(202)을 포함한다. 내부 벽(202)은 플라즈마의 노출로부터 지지대 아래의 영역을 보호한다. 외부 벽(206)은 바닥 벽(204)으로부터 하부 챔버 라이너(200)의 외부 주위까지 위쪽으로 경사진다. 도 2B 및 도 3에 도시되며 아래에서 설명되는 바와 같이, 다수의 가스 통로(208)는 외부 벽(206) 및 바닥 벽(204)을 가로질러 이를 통해 연장한다.

[0018] 도 2B는 도 2A의 하부 챔버 라이너(200)의 개략적인 저면도이다. 도 2B에 도시된 바와 같이, 바닥 벽(204)과 측벽(206)의 가스 통로(208)는, 챔버 바디(102) 내의 배기 포트(113)에 인접하여 위치되는 제1 사분면(210) 내에서 넓은 간격으로 배치된다. 가스 통로(208)는, 하부 챔버 라이너(200)의 제1 사분면(210)으로부터 옆으로 연장되는 제2 사분면(220) 및 제3 사분면(230)에서 더 좁은 간격으로 배치될 수 있다. 일 실시예에서, 제1 사분면(210)으로부터 옆으로 연장되는 제2 사분면(220) 및 제3 사분면(230) 전역에서, 가스 통로(208)의 간격은 줄어들 수 있다. 다른 실시예에서, 가스 통로는 제2 사분면(220) 및 제3 사분면(230) 전역에서 동일한 간격으로 배치될 수 있다. 가스 통로(208)는, 챔버 바디(102)의 배기 포트(113)로부터 가장 멀리 떨어져 위치되는 제4 사분면(240) 전역에서 가장 좁은 간격으로 배치될 수 있다.

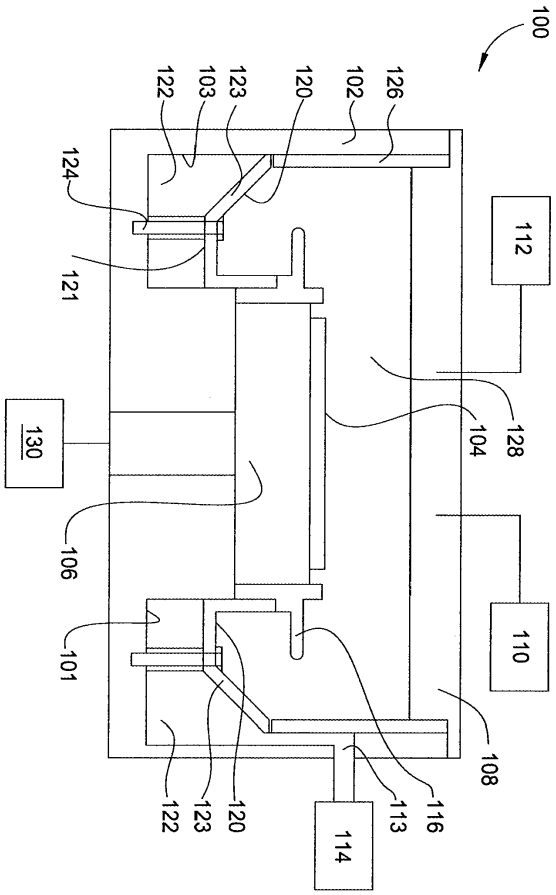
[0019] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 하부 챔버 라이너(300)의 개략적인 저면도이다. 본 실시예에서, 가는 가스 통로(307)가, 챔버 바디(102)의 배기 포트(113)와 인접하여 위치되는 챔버 라이너(300)의 제1 사분면(310) 전역에서 넓은 간격으로 배치된다. 가는 가스 통로(307) 보다 더 큰 중간 사이즈의 가스 통로(308)는, 제1 사분면(310)으로부터 옆으로 연장되는 제2 사분면(320) 및 제3 사분면(330) 전역에서 더 좁은 간격으로 배치된다. 중간 사이즈의 가스 통로(308) 보다 더 큰 굵은 가스 통로(309)가, 챔버 바디의(102) 배기 포트(113)로부터 가장 멀리 떨어져 위치되는 하부 챔버 라이너(120)의 제4 사분면(340) 전역에 배치된다. 굵은 가스 통로(309)는 가늘고 구조적인 리브(rib)에 의하여 분리될 수 있다. 일 실시예에서는, 하나의 가스 통로(309)가 전체 제4 사분면(340) 전역으로 연장된다. 다른 실시예에서, 제 4 사분면(340)은 그 사이에 하나의 구조적인 리브(341)를 가지는 두 개의 가스 통로(309)로 분리될 수 있다.

[0020] 챔버(100)의 배기 포트(113)로부터 가장 먼 영역이 가장 큰 개방부(opening)를 구비하며 배기 포트(113)와 인접한 영역이 가장 작은 영역을 구비하도록, 하부 챔버 라이너(120, 200, 300)를 통해 연장하는 가스 통로(208, 307-309)를 구성함으로써, 공정 영역(128)으로부터의 진공 흡입의 균일성이 증가될 수 있다. 이와 유사하게, 공정 영역(128)으로부터의 진공 흡입을 고르게 함으로써, 플라즈마 분배, 궁극적으로 에칭 균일성 또한 증가될 수 있다.

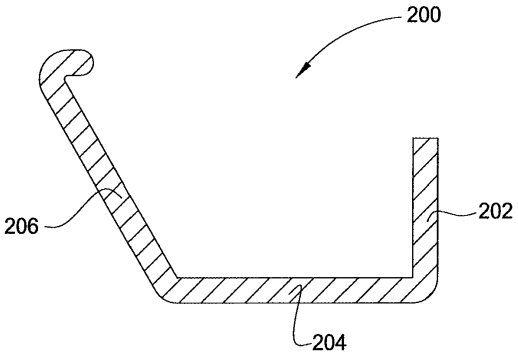
[0021] 본 발명의 실시예들에서 전술된 것 외에도, 본 발명의 또 다른 실시예들이 본 발명의 기본 범위 내에서 고안될 수 있으며, 본 발명의 범위는 아래의 청구항에 의하여 결정될 수 있다.

도면

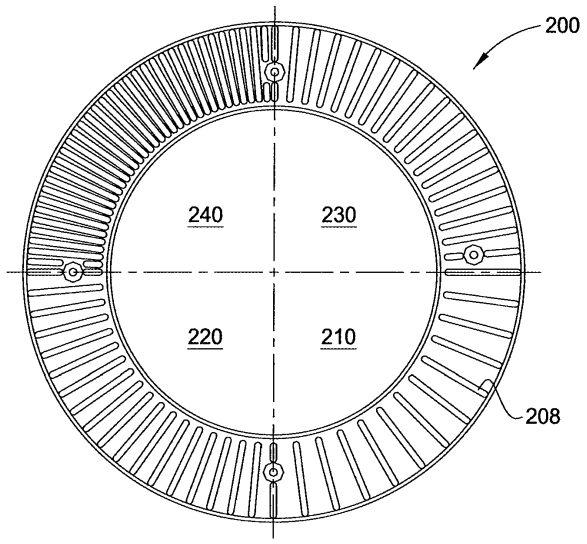
도면1


100
122
103
123
120
102
126
124
121
112
130
128
104
106
101
110
108
122
123
120
113
116
114

도면2a


200
206
202
204

도면2b



도면3

