



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년12월21일
(11) 등록번호 10-1095752
(24) 등록일자 2011년12월12일

(51) Int. Cl.

C23C 16/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0077371

(22) 출원일자 2007년08월01일

심사청구일자 2007년08월01일

(65) 공개번호 10-2008-0012230

(43) 공개일자 2008년02월11일

(30) 우선권주장

11/461,689 2006년08월01일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

EP1475820 A*

US20050003675 A1*

US20030029563 A1*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

어플라이드 머티어리얼스, 인코포레이티드

미국 95054 캘리포니아 산타 클라라 바우어스 애
브뉴 3050

(72) 발명자

선, 제니퍼 와이.

미국 94086 캘리포니아 쉐니베일 알파인 테라쓰
9964

주, 리

미국 95131 캘리포니아 샌어제이 푸미아 드라이브
1738

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

남상선

전체 청구항 수 : 총 15 항

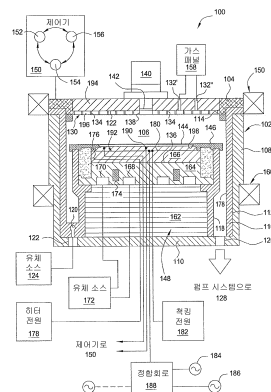
심사관 : 김상준

(54) 챔버 컴포넌트들을 결합하기 위한 셀프-패시베이션플라즈마 저항 물질

(57) 요약

본 발명의 실시예들은 반도체 처리 챔버 컴포넌트들을 결합시키기 위해 적합한 로버스트 결합 물질을 제공한다. 다른 실시예들은 접착층에 배치된 금속 충전재를 갖는 결합 물질을 이용하여 결합되는 반도체 처리 챔버 컴포넌트들을 제공한다. 다른 실시예들은 접착층에 배치되는 충전된 금속을 포함하는 결합 물질을 갖는 반도체 처리 챔버 컴포넌트를 제조하기 위한 방법들을 포함한다. 금속 충전재는 플라즈마에 노출시 할로젠 기질 금속층이 결합 물질의 노출된 부분 상에 형성되도록, 할로젠 함유 플라즈마들과 반응하기 위해 적합하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

타치, 센

미국 94587 캘리포니아 유니온 시티 진 드라이브
32257

맥도나우, 켈리 에이.

미국 95128 캘리포니아 샌어제이 툴립 로드 2326

클라크, 로버트 스코트

미국 95126 캘리포니아 샌어제이 뷰렐 코트 1587

특허청구의 범위

청구항 1

반도체 챔버 컴포넌트들을 결합시키기 위한 결합 물질(bonding material)로서,

접착 물질; 및

상기 접착 물질에 부가된 금속 충전재(metal filler)

를 포함하고, 상기 금속 충전재는 Al, Mg, Ti, Ta, Y 및 Zr 중 적어도 하나이며, 상기 접착 물질은 플라즈마로부터 공급되는 할로젠 함유 가스에 노출되어 상기 접착 물질의 노출된 부분 상에 할로젠 기질(based) 금속층을 형성하고, 상기 할로젠 기질 금속층은 MF_x 의 식을 가지며, 여기서 M은 Al, Mg, Ti, Ta, Y 및 Zr로 이루어진 그룹에서 선택되고 x는 1 내지 5 범위의 정수인,

결합 물질.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 접착 물질은 아크릴 기질 화합물 및 실리콘(silicone) 기질 화합물 중 적어도 하나인, 결합 물질.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 접착 물질은 페이스트(paste), 아교(glue), 겔(gel), 또는 패드(pad)의 형태인, 결합 물질.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 금속 충전재는 $0.2\mu m$ 내지 $2.5\mu m$ 의 평균 직경을 갖는 입자, 조각(flake) 또는 분말을 더 포함하는, 결합 물질.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

중량%로 1:20 내지 1:1의 비율의 상기 금속 충전재 대 상기 접착 물질을 더 포함하는, 결합 물질.

청구항 6

반도체 챔버 컴포넌트로서,

제 2 표면에 인접하게 배치된 제 1 표면; 및

상기 제 1 및 제 2 표면을 결합시키는 결합 물질

을 포함하며, 상기 결합 물질의 부분은 상기 제 1 및 제 2 표면 사이에서 플라즈마 프로세스 동안 플라즈마에 노출되게 남아있고, 상기 노출된 부분은 할로젠 함유 가스로부터 형성되는 플라즈마에 노출되어 상기 노출된 부분 상에 할로젠 기질 금속층을 형성하며, 상기 할로젠 기질 금속층은 MF_x 의 식을 갖고, 여기서 M은 Al, Mg, Ti, Ta, Y 및 Zr로 이루어진 그룹에서 선택되고 x는 1 내지 5 범위의 정수이며,

상기 결합 물질은 접착 물질 및 상기 접착 물질에 부가된 금속 충전재를 더 포함하고, 상기 접착 물질은 아크릴 기질 화합물이며, 상기 금속 충전재는 Al, Mg, Ti, Ta, Y 및 Zr 중 적어도 하나인,

반도체 챔버 컴포넌트.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

제 6 항에 있어서,

상기 금속 충전재는 $0.2\mu\text{m}$ 내지 $2.5\mu\text{m}$ 의 평균 직경을 갖는 입자, 조각 또는 분말을 더 포함하는, 반도체 챔버 컴포넌트.

청구항 12

제 6 항에 있어서,

중량%로 1:20 내지 1:1의 비율의 상기 금속 충전재 대 상기 접착 물질을 더 포함하는, 반도체 챔버 컴포넌트.

청구항 13

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 표면은 가스 분배 어셈블리의 베이스이고, 상기 제 2 표면은 가스 분배 플레이트인, 반도체 챔버 컴포넌트.

청구항 14

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 표면은 기판 지지 어셈블리의 베이스이고, 상기 제 2 표면은 정전 척(electrostatic chuck)인, 반도체 챔버 컴포넌트.

청구항 15

제 6 항에 있어서,

상기 제 1 표면은 세라믹이고, 상기 제 2 표면은 금속인, 반도체 챔버 컴포넌트.

청구항 16

삭제

청구항 17

반도체 처리 챔버 컴포넌트들을 결합시키기 위한 방법으로서,

제 1 컴포넌트의 표면에 결합 물질을 도포하는 단계 — 상기 결합 물질은 접착 물질과 상호 혼합되는 금속 충전재를 포함하고, 상기 접착 물질은 아크릴 기질 화합물 및 실리콘 기질 화합물 중 적어도 하나임 —;

상기 결합 물질과의 접촉을 통해 상기 제 1 컴포넌트의 상기 표면에 제 2 컴포넌트를 결합시키는 단계; 및

상기 제 1 및 제 2 컴포넌트 사이에서 노출된 상기 결합 물질의 표면 상에 할로젠 기질 금속층을 형성하는 단계를 포함하고, 상기 할로젠 기질 금속층은 플라즈마 프로세스 동안 할로젠 함유 플라즈마에 상기 접착 물질을 노출시키도록 구성됨으로써 형성되며, 상기 할로젠 기질 금속층은 MF_x 의 식을 갖고, 여기서 M은 Al, Mg, Ti, Ta, Y 및 Zr로 이루어진 그룹에서 선택되며 x는 1 내지 5 범위의 정수인,

반도체 처리 챔버 컴포넌트들을 결합시키기 위한 방법.

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

제 17 항에 있어서,

상기 금속 충전제는 Al, Mg, Ti, Ta, Y 및 Zr로 이루어진 그룹에서 선택되는, 반도체 처리 챔버 컴포넌트들을 결합시키기 위한 방법.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

제 17 항에 있어서,

상기 금속 충전제는 $0.2\mu\text{m}$ 내지 $2.5\mu\text{m}$ 의 평균 직경을 갖는 입자, 조각 또는 분말을 더 포함하는, 반도체 처리 챔버 컴포넌트들을 결합시키기 위한 방법.

청구항 25

제 17 항에 있어서,

중량%로 1:20 내지 1:1의 비율의 상기 금속 충전제 대 상기 접착 물질을 더 포함하는, 반도체 처리 챔버 컴포넌트들을 결합시키기 위한 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 일반적으로 반도체 처리 챔버에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 반도체 처리 챔버 컴포넌트들을 결합하기 위해 적합한 결합 물질(bonding material)에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 반도체 처리는 많은 상이한 화학적 및 물리적 프로세스들을 포함하며, 이에 따라 정밀한 집적회로들이 기판 상에 생성된다. 집적회로를 형성하는 물질들의 층들은 화학적 기상 증착, 물리적 기상 증착, 에피택셜 성장 등에 의해 생성된다. 물질층들의 일부는 포토레지스트 마스크들 및 습식 또는 건식 에칭 기술들을 이용하여 패터닝된다. 집적회로들을 형성하는데 사용되는 기판은 실리콘, 갈륨 비소, 인듐 인화물, 유리, 또는 임의의 다른 적절한 물질들일 수 있다.

[0003] 통상적인 반도체 처리 챔버는 많은 컴포넌트들을 가질 수 있다. 몇몇 컴포넌트들은 처리 영역을 규정하는 챔버 몸체, 가스 공급기로부터 처리 영역으로 처리 가스를 공급하도록 적응되는(adapted) 가스 분배 어셈블리, 처리

영역내에 처리 가스를 활성화시키는데 사용되는 예를 들어 플라즈마 생성기와 같은 가스 에너지이저(energizer), 기관 지지 어셈블리, 및 가스 배기장치(exhaust)를 포함할 수 있다. 일부 컴포넌트들은 부품들(parts)의 어셈블리(assembly)로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 기관 지지 어셈블리는 세라믹 척(chuck)에 접착제로 결합된(bonded) 전도성 베이스를 포함할 수 있고, 가스 분배 어셈블리는 전도성 베이스에 결합된 세라믹 세라믹 가스 분배 플레이트를 포함할 수 있다. 부품들의 효과적인 결합은 바람직하지 않게 임의의 계면 결합들을 생성함이 없이 열 팽창의 임의의 불일치를 보상하면서, 부품들이 서로 견고하게 부착되는 것을 보장하는 고유한 결합 기술 및 적절한 접착제를 요구한다.

[0004] 집적회로들을 제조하는데 사용되는 많은 반도체 프로세스들은 할로젠, 할로젠 함유 가스들 및/또는 플라즈마들을 사용한다. 예를 들어, 할로젠 또는 할로젠 함유 가스는 기관 표면상의 층을 에칭, 제거, 또는 증착하도록 활성화될 수 있다. 활성화된 할로젠 또는 할로젠 함유 가스는 일반적으로 매우 부식성이고, 챔버 컴포넌트들의 노출 부분들을 공격하는 활동적인 이온들(aggressive ions)을 갖는다. 부가적으로, 운동 에너지 활성화된 이온 및 라디칼 종은 노출 부분들에 충돌하고, 이에 따라 챔버 컴포넌트들을 부식시킨다.

[0005] 플라즈마 노출로 인한 챔버 컴포넌트들의 부식 및 점진적 저하는 결합된 컴포넌트들간에 갭들 및/또는 개구들을 생성할 수 있다. 각 컴포넌트 사이에 있는 갭이 넓어짐에 따라, 처리 챔버에 생성되는 플라즈마는 갭으로 이동할 수 있고, 컴포넌트를 조립하는데 사용되는 부품들을 공격할 수 있다. 특히, 부품들의 컴포넌트들의 부품들을 결합하는데 사용되는 종래의 결합 물질들은 이러한 종류의 공격 및 부식을 받기 쉽고, 이에 따라 인공 조인트(joint)를 저하시키고 인공적인 보이드들(voids) 및 표면 결함들을 생성한다. 부식되거나 손실되는 결합 물질은 부품들의 해체(disassembly)를 가속시킬 수 있고 챔버 컴포넌트들의 수명을 감소시킬 수 있다. 부가적으로, 챔버 컴포넌트의 부식된 부품들 뿐만 아니라 부식된 결합 물질의 조각들(flakes)은 기관 처리 동안 입자 오염물의 원인이 될 수 있다. 따라서, 챔버 컴포넌트들을 조립하는데 사용되는 결합 물질의 부식 저항을 촉진시키는 것이 챔버 컴포넌트들의 서비스 수명을 증가시키고, 챔버 중지시간(downtime)을 감소시키며, 유지보수 주기를 감소시키고, 기관 수율을 개선하는데 바람직하다.

[0006] 따라서, 반도체 처리 챔버의 부품들 및/또는 컴포넌트들을 조립하는데 사용되는 로버스트 결합 물질(robust bonding material)이 필요하다.

발명의 내용

[0007] 본 발명의 실시예들은 반도체 처리 챔버 컴포넌트들을 결합하기 위해 적합한 로버스트 결합 물질을 제공한다. 다른 실시예들은 접착층에 배치된 금속 충전재(filler)를 갖는 결합 물질을 이용하여 결합된 반도체 처리 챔버 컴포넌트들을 제공한다. 다른 실시예들은 접착층에 배치되는 충전된 금속을 포함하는 결합 물질을 갖는 반도체 처리 챔버 컴포넌트를 제조하기 위한 방법들을 포함한다. 금속 충전재는 플라즈마에 노출시 할로젠 기질 금속층이 결합 물질의 노출 부분 상에 형성되도록 할로젠 함유 플라즈마들과 반응하기에 적합하다.

[0008] 일 실시예에서, 반도체 챔버 컴포넌트들을 결합하기 위해 적합한 결합 물질은 금속 충전재를 갖는 접착 물질을 포함한다. 금속 충전재는 Al, Mg, Ti, Ta, Y 및 Zr 중 적어도 하나이다.

[0009] 다른 실시예에서, 반도체 챔버 컴포넌트는 결합 물질에 의해 인접한 제 2 표면에 결합되는 제 1 표면을 포함한다. 결합 물질은 제 1 및 제 2 표면 사이에 노출되게 유지되는 일부분을 갖는다. 결합 물질은 금속 충전재를 갖는 접착제 물질을 포함한다. 금속 충전재는 Al, Mg, Ti, Ta, Y 및 Zr 중 적어도 하나이다.

[0010] 또 다른 실시예에서, 결합되는 반도체 처리 챔버 컴포넌트들은 제 1 컴포넌트의 표면에 결합 물질을 도포하고 - 상기 결합 물질은 접착제 물질과 상호 혼합되는 금속 충전재를 포함함 -, 상기 결합 물질과 접촉되는 제 1 컴포넌트의 표면에 제 2 컴포넌트를 결합시키며, 상기 제 1 및 제 2 컴포넌트 사이에서 노출된 결합 물질의 표면에 할로젠 기질의 금속층을 형성하는 것을 포함한다.

[0011] 상기에서 간단하게 요약된 본 발명의 기술한 특징들은 실시예들을 참조로 본 발명의 보다 상세한 설명에서 이해될 수 있고, 그 일부는 첨부된 도면들에 도시된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 첨부된 도면들은 본 발명의 전형적인 실시예들만을 도시하므로 그 사상을 제한하는 것으로 이해되어서는 안되며, 본 발명에 대해 동일하게 유효한 다른 실시예들에 적용될 수 있다는 것을 유의한다.

[0013] 이해를 돕기 위해, 도면들에 공통인 동일 엘리먼트들을 지칭하도록 가능한 동일한 참조 번호들이 사용되었다.

일 실시예의 엘리먼트들은 추가적인 인용 없이 다른 실시예들에 바람직하게 사용될 수 있다는 것을 고려한다.

- [0014] 본 발명의 실시예들은 반도체 처리 챔버에 사용되는 부품들을 결합시키기 위한 로버스트 결합 물질, 상기 진보적인 결합 물질에 결합된 처리 챔버 컴포넌트들, 및 이를 제조하기 위한 방법들을 제공한다. 일 실시예에서, 로버스트 결합 물질은 반도체 처리 챔버의 기관 지지 어셈블리 또는 가스 분배 어셈블리의 부품들을 결합하기 위해 적합하게 사용되는 플라즈마 부식 저항 물질이다. 상기 결합 물질은 금속 충전체들을 갖는 접착제이고, 할로겐 함유 플라즈마에 노출시 형성되는 셀프-패시베이팅 층을 제공한다.
- [0015] 도 1은 본 발명에 따른 결합 물질을 사용하는 적어도 하나의 컴포넌트를 갖는 반도체 처리 챔버(100)의 일 실시예의 단면도이다. 적절한 처리 챔버(100)의 예들 중 하나는 캘리포니아, 산타클레라의 어플라이드 머티어리얼스 사로부터 이용가능한 CENTURA[®] HART[™] Etch System일 수 있다. 다른 처리 챔버들이 본 발명에서 개시되는 하나 이상의 진보적 기술들의 장점을 갖도록 적용될 수 있다는 것을 고려한다.
- [0016] 처리 챔버(100)는 내부 부피(106)를 둘러싸는 챔버 몸체(102) 및 리드(lid)(104)를 포함한다. 챔버 몸체(102)는 전형적으로 알루미늄, 스테인리스 스틸 또는 다른 적절한 물질로부터 제조된다. 챔버 몸체(102)는 일반적으로 측벽들(108) 및 저면(110)을 포함한다. 기관 액세스 포트(미도시)는 일반적으로 측벽(108)에 규정되고, 처리 챔버(100)로부터 기관(144)의 진입 및 배출을 용이하게 하기 위해 슬릿 밸브(slits valve)에 의해 선택적으로 밀봉된다. 외부 라이너(outer liner)(116)는 챔버 몸체(102)의 측벽들(108) 상에 코팅될 수 있다. 외부 라이너(116)는 플라즈마 또는 할로겐-함유 가스 저항 물질로 코팅 및/또는 제조될 수 있다. 일 실시예에서, 외부 라이너(116)는 알루미늄 산화물로 제조된다. 다른 실시예에서, 외부 라이너(116)는 이트륨, 이트륨 합금 또는 그 산화물로 코팅 및/또는 제조된다. 또 다른 실시예에서, 외부 라이너(116)는 벌크 Y₂O₃로부터 제조된다.
- [0017] 배출 포트(126)는 챔버 몸체(102)에 규정되고 내부 부피(106)를 펌프 시스템(128)에 결합시킨다. 펌프 시스템(128)은 일반적으로 처리 챔버(100)의 내부 부피(106)의 압력을 배출 및 조절하는데 사용되는 스로틀 밸브들(throttle valves) 및 하나 이상의 펌프들을 포함한다. 일 실시예에서, 펌프 시스템(128)은 전형적으로 약 10 mTorr 내지 약 20 Torr의 동작 압력들에서 내부 부피(106)내의 압력을 유지한다.
- [0018] 리드(104)는 챔버 몸체(102)의 측벽(108) 상에 밀봉되게 지지된다. 리드(104)는 처리 챔버(100)의 내부 부피(106)에 대한 액세스를 허용하기 위해 개방될 수 있다. 리드(104)는 광학 처리 모니터링을 용이하게 하는 윈도우(142)를 포함한다. 일 실시예에서, 윈도우(142)는 광학 모니터링 시스템(140)에 의해 사용되는 신호에 대해 투과성인 석영 또는 다른 적절한 물질로 이루어진다. 본 발명의 장점을 갖도록 적용될 수 있는 하나의 광학 모니터링 시스템은 캘리포니아, 산타클레라의 어플라이드 머티어리얼스 사로부터 이용가능한, EyeD[®] 폴-스펙트럼, 간섭(interferometric) 계측 모듈이다.
- [0019] 가스 패널(158)은 내부 부피(106)로 처리 가스 및/또는 세정 가스를 제공하기 위해 처리 챔버(100)에 결합된다. 처리 가스들의 예들은 다른 것들 중에서 C₂F₆, SF₆, SiCl₄, HBr, NF₃, CF₄, Cl₂, CHF₃, CF₄ 및 SiF₄와 같은 할로겐-함유 가스, 및 O₂ 또는 N₂O와 같은 다른 가스들을 포함할 수 있다. 캐리어 가스들의 예들은 N₂, He, Ar, 프로세스에 대한 다른 불활성 가스들, 및 비-반응성 가스들을 포함한다. 도 1에 도시된 실시예에서, 입구 포트들(132', 132'')은 가스 패널(158)로부터 처리 챔버(100)의 내부 부피(106)로 가스들이 전달될 수 있도록 리드(104)에 제공된다.
- [0020] 가스 분배 어셈블리(130)는 리드(104)의 내부 표면(114)에 결합된다. 가스 분배 어셈블리(130)는 일반적으로 전도성 베이스(194)(예, 전극) 및 본 발명에 따른 결합 물질(122)에 의해 결합된 가스 분배 플레이트(196)를 포함한다. 일 실시예에서, 전도성 베이스(194)는 알루미늄, 스테인리스 스틸 또는 다른 적절한 물질들에 의해 제조될 수 있다. 가스 분배 플레이트(196)는 할로겐-함유 화학제들에 대한 저항을 제공하기 위해, 실리콘 카바이드(silicon carbide), 벌크 이트륨(bulk Yttrium) 또는 그 산화물과 같은 세라믹 물질로 제조될 수 있다. 선택적으로, 가스 분배 플레이트(196)는 가스 분배 어셈블리(130)의 수명을 연장시키기 위해 이트륨 또는 그 산화물로 코팅될 수 있다.
- [0021] 결합 물질(122)은 가스 분배 플레이트(196)를 전도성 베이스(194)에 기계적으로 결합 또는 블레이즈(blaze)하도록, 가스 분배 플레이트(196)의 상부 표면 또는 전도성 베이스(194)의 하부 표면에 제공될 수 있다. 일 실시예에서, 결합 물질(122)은 플라즈마 처리 동안 부식 및/또는 손상을 방지하도록 선택되는 플라즈마 저항 물질이다. 결합 물질(122)은 전도성 베이스(194) 및 가스 분배 플레이트(196)를 견고하게 결합시키기 위해 충분한 결합 에너지를 제공한다. 결합 물질(122)은 플라즈마 처리 동안 가열될 때 가스 분배 플레이트(196)와 전도성

베이스(194) 사이의 열 팽창 불일치로 인한 갈라짐(delamination)을 방지하기 위해 충분한 컴플라이언스(compliance)를 제공하기 위해 충분한 열 전도성을 부가적으로 제공한다. 결합 물질(122)은 또한 가스 분배 어셈블리(130)를 조립하는데 사용되는 다른 부품들 및/또는 컴포넌트들을 결합시키기 위해 사용될 수도 있다는 것을 고려한다.

[0022] 일 실시예에서, 결합 물질(122)은 플라스마 저항을 촉진시키기 위해 이에 부가되는 금속 충전재들을 갖는, 열 전도성 페이스트(paste), 아교(glue), 겔(gel) 또는 패드(pad)일 수 있다. 결합 물질들은 접착제 링, 접착제 비드들(beads) 또는 이들의 조합물의 형태로 계면에 도포될 수 있다. 가스 분배 플레이트(196)는 기관(144)을 향해 대향하는 가스 분배 플레이트(196)의 하부 표면에 형성된 다수의 개구들(134)을 가진 평면 디스크일 수 있다. 개구들(134)은 플레넘(plenum)(미도시)을 통해 입구 포트(132)(132', 132"로서 도시됨)로부터 처리 챔버(100)의 내부 부피(106)로 가스들이 처리 챔버(100)에서 처리되는 기관(144)의 표면에 대해 미리 규정된 분포로 유동되도록 한다.

[0023] 가스 분배 어셈블리(130)는 광학 모니터링 시스템(140)이 내부 부피(106) 및/또는 기관 지지 어셈블리(148) 상에 위치한 기관(144)을 관찰하도록 하기에 적합한 투과 영역 또는 통로(138)를 포함할 수 있다. 통로(138)는 통로(138)로부터 가스 누출을 방지하기 위한 윈도우(142)를 포함한다.

[0024] 기관 지지 어셈블리(148)는 가스 분배 어셈블리(130) 아래에서 처리 챔버(100)의 내부 부피(106)에 배치된다. 기관 지지 어셈블리(148)는 처리 동안 기관(144)을 홀딩한다. 기관 지지 어셈블리(148)는 일반적으로 지지 어셈블리(148)로부터 기관(144)을 리프팅하고 종래의 방식의 로봇(미도시)과 기관(144)의 교환을 용이하게 하도록 구성되는 관통하게 배치된 다수의 리프트 핀들(미도시)을 포함한다. 내부 라이너(118)는 기관 지지 어셈블리(148)의 둘레에 코팅될 수 있다. 내부 라이너(118)는 외부 라이너(116)와 대략적으로 유사한 할로젠-함유 가스 저항 물질일 수 있다. 일 실시예에서, 내부 라이너(118)는 외부 라이너(116)의 동일 물질들로부터 제조될 수 있다.

[0025] 일 실시예에서, 기관 지지 어셈블리(148)는 장착 플레이트(162), 베이스(164) 및 정전 척(166)을 포함한다. 장착 플레이트(162)는 챔버 몸체(102)의 저면(110)에 결합되고, 다른 것들 중에서 유체들, 전력선들 및 센서 리드선들과 같이, 베이스(164) 및 정전 척(166)으로의 라우팅 유틸리티들을 위한 통로들을 포함한다.

[0026] 베이스(164) 또는 정전 척(166) 중 적어도 하나는 지지 어셈블리(148)의 측면 온도 프로파일을 제어하기 위해, 적어도 하나의 선택적인 내장 히터(176), 적어도 하나의 선택적인 내장 절연체(174), 및 다수의 도관들(168, 170)을 포함할 수 있다. 도관들(168, 170)은 온도 조절 유체를 순환시키는 유체 소스(172)에 유체가 유동되게 결합된다. 히터(176)는 전원(178)에 의해 조절된다. 도관들(168, 170) 및 히터(176)는 베이스(164)의 온도를 제어하는데 사용되고, 이에 따라 정전 척(166)을 가열 및/또는 냉각시킨다. 정전 척(166) 및 베이스(164)의 온도는 다수의 온도 센서들(190, 192)을 이용하여 모니터링될 수 있다. 정전 척(166)은 정전 척(166)의 기관 지지 표면에 형성되고 He와 같은 열 전달(또는 후면) 가스의 소스에 유체 유동되게 결합된, 그루브들(grooves)과 같은 다수의 가스 통로들(미도시)을 추가로 포함할 수 있다. 동작시, 후면 가스는 정전 척(166)과 기관(144) 사이의 열 전달을 향상시키기 위해, 제어되는 압력에서 가스 통로들에 제공된다.

[0027] 정전 척(166)은 척킹 전원(182)을 이용하여 제어되는 적어도 하나의 클램핑(clamping) 전극(180)을 포함한다. 전극(180)(또는 정전 척(166) 또는 베이스(164)에 배치된 다른 전극)은 프로세스로부터 형성된 플라스마 및/또는 처리 챔버(100) 내의 다른 가스들을 유지하기 위해, 정합 회로(188)를 통해 하나 이상의 RF 전원들(184, 186)에 추가로 결합될 수 있다. RF 전원들(184, 186)은 일반적으로 약 50kHz 내지 약 3GHz의 주파수 및 약 10,000 Watts까지의 전력을 갖는 RF 신호를 생성할 수 있다.

[0028] 베이스(164)는 가스 분배 플레이트(196) 및 가스 분배 플레이트(130)의 전도성 베이스(194)를 결합시키는데 사용되는 결합 물질(122)과 실질적으로 유사한 결합 물질(136)에 의해 정전 척(166)에 결합된다. 전술한 바와 같이, 결합 물질(136)은 정전 척(166)과 베이스(164) 사이의 열 에너지 교환을 촉진시키고, 이들간의 열 팽창 불일치를 보상한다. 하나의 예시적인 실시예에서, 결합 물질(136)은 정전 척(166)을 베이스(164)에 기계적으로 결합시킨다. 결합 물질(136)은 베이스(164)를 장착 플레이트(162)에 결합시키는 것과 같이, 기관 지지 어셈블리(148)를 조립하는데 사용되는 다른 부품들 및/또는 컴포넌트들을 결합하는데 사용될 수도 있다는 것을 고려한다.

[0029] 도 2는 제 1 표면(202)을 제 2 표면(206)에 결합시키는데 사용되는 결합 물질의 일 실시예의 단면도를 도시한다. 표면들(202, 206)은 가스 분배 어셈블리(130) 또는 기관 지지 어셈블리(148), 또는 플라스마에 노출

된 다른 챔버 컴포넌트들 상에 규정될 수 있다. 일 실시예에서, 결합 물질(204)은 도 1에 도시된 것처럼, 가스 분배 어셈블리(130)의 전도성 베이스(194)에 가스 분배 플레이트(196)를 결합시키는데 사용되는 결합 물질(122)일 수 있다. 다른 실시예에서, 결합 물질(204)은 기관 지지 어셈블리(148)의 정전 척(166)에 베이스(164)를 결합시키는데 사용되는 결합 물질(136)일 수 있다. 즉, 결합 물질(204)은 결합 물질(122 또는 136)일 수 있다. 결합 물질(204)은 처리 챔버(100)와 같이, 반도체 처리 챔버 컴포넌트들을 조립하는데 사용되는 다른 부품들을 결합하는데 사용될 수 있다는 것을 고려한다.

[0030] 결합 물질(204)은 이에 혼합 또는 부가되는 금속 충전재들(208)을 갖는 베이스 물질(210)을 포함한다. 일 실시예에서, 베이스 물질(210)은 겔, 아교, 패드 또는 페이스트의 형태인 접착 물질일 수 있다. 적절한 접착 물질의 일부 예들은 이에 제한됨이 없이, 아크릴 및 실리콘(silicone) 기질 화합물들을 포함한다. 다른 실시예에서, 적절한 예들은 아크릴, 우레탄, 폴리에스테르, 폴리카프로락톤(polycaprolactone)(PCL), 폴리메틸 메타아크레이트(PMMA), PEVA, PBMA, PHEMA, PEVAc, PVAc, 폴리 N-비닐 피롤리돈(pyrrolidone), 폴리 (에틸렌-비닐 알코올), 에폭시, 수지, 폴리우레탄, 플라스틱 또는 다른 폴리머 접착 물질들을 포함할 수 있다. 금속 충전재들(208)은 원심분리기 또는 다른 적절한 방법으로 베이스 물질(210)과 혼합될 수 있다.

[0031] 금속 충전재(208)는 베이스 물질(210)의 서스펜션을 용이하게 하는 크기를 가질 수 있다. 일 실시예에서, 금속 충전재는 0.2 μ m 내지 2.5 μ m 범위의 돌출된 영역 또는 평균 직경을 가질 수 있다. 금속 충전재(208) 대 베이스 물질(210)의 혼합 비율은 결합 물질이 양호한 열 전도성을 갖도록 선택된다. 금속 충전재(208) 대 베이스 물질(210) 비율은 약 1:20 내지 약 1:1 일 수 있고, 예를 들어 중량%로 약 1:10 내지 약 1:2.5일 수 있다.

[0032] 금속 충전재들(208)은 베이스 물질(210)에 균일하게 또는 랜덤하게 분배된 입자들, 분말, 또는 조각들(flakes)일 수 있다. 금속 충전재들(208)은 Al, Mg, Ta, Ti, Y 및 Zr 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 베이스 물질(210)에 혼합된 금속 충전재들(208)은 높은 Gibbs 자유 에너지를 가지므로 플라즈마를 형성하는 할로젠-함유 가스와 반응할 수 있고, 이에 따라 도 3에 도시된 것처럼, MF_x와 같은 할로젠 기질의 금속층(302)을 형성하며, 여기서 M은 Al, Mg, Ta, Ti, Y 및 Zr이고 x는 1 내지 5 범위의 정수이다. 할로젠 기질의 금속층(302)은 처리 동안 플라즈마에 의한 결합 물질(204)상에서의 추가적인 공격을 방지하는 패시베이팅 층으로서 작용하고, 이에 따라 결합 물질(204)의 표면 부식 저항을 촉진시키고, 챔버 컴포넌트들의 서비스 수명을 연장시킨다. 할로젠 기질의 금속층(302)의 형성은 셀프 제한(self limiting) 프로세스로서, 이온 충돌에 의해 손상되고 할로젠 함유 플라즈마에 다시 노출되면, 결합 물질이 할로젠 기질 금속층(302)에 대해 셀프-패시베이팅될 수 있도록 한다. 금속 분말이 알루미늄(Al)이고 형성된 할로젠 함유 가스가 CF₄인 실시예에서, 할로젠 기질 금속층은 AlF₃층이다.

[0033] 일 실시예에서, 결합 물질(204)은 제 1 기관(202) 및 제 2 기관(206)이 견고하게 결합되도록 하기에 충분하게 선택된 두께를 갖는다. 결합 물질(204)은 플라즈마에 노출되면 결합 물질(204)의 표면 상에 할로젠 기질 금속층(302)을 형성하기에 충분한 두께를 제공한다. 일 실시예에서, 결합 물질의 두께는 약 225 μ m 내지 약 350 μ m와 같이, 약 50 μ m 내지 약 500 μ m로 선택된다. 다른 실시예에서, 결합 물질의 두께는 가스 분배 플레이트(130)의 부품들을 조립하기 위해 약 50 μ m 내지 약 500 μ m로 선택되고, 기관 지지 어셈블리(148)의 부품들을 조립하기 위해 약 50 μ m 내지 약 400 μ m로 선택된다. 결합 물질(204)은 플라즈마 처리 동안 약 0.2 μ m 내지 약 2 μ m의 두께를 갖는 할로젠 기질 금속층(302)을 형성할 수 있다.

[0034] 따라서, 반도체 챔버를 위한 부품들을 조립하는데 사용될 수 있는 로버스트 결합 물질이 제공된다. 로버스트 결합 물질은 바람직하게는 할로젠 함유 플라즈마에 노출시 셀프-패시베이팅 층을 제공하고, 이에 따라 하부에 놓이는 결합 물질이 부식되는 것을 방지하며, 결합 물질 및/또는 챔버 컴포넌트들의 수명을 연장시킨다.

[0035] 전술한 상세한 설명은 본 발명의 실시예들에 관한 것이지만, 본 발명의 다른 실시예들 및 추가적인 실시예들이 그 기본 범주를 벗어남이 없이 안출될 수 있고, 그 범주는 이하의 청구범위에 의해 결정된다.

도면의 간단한 설명

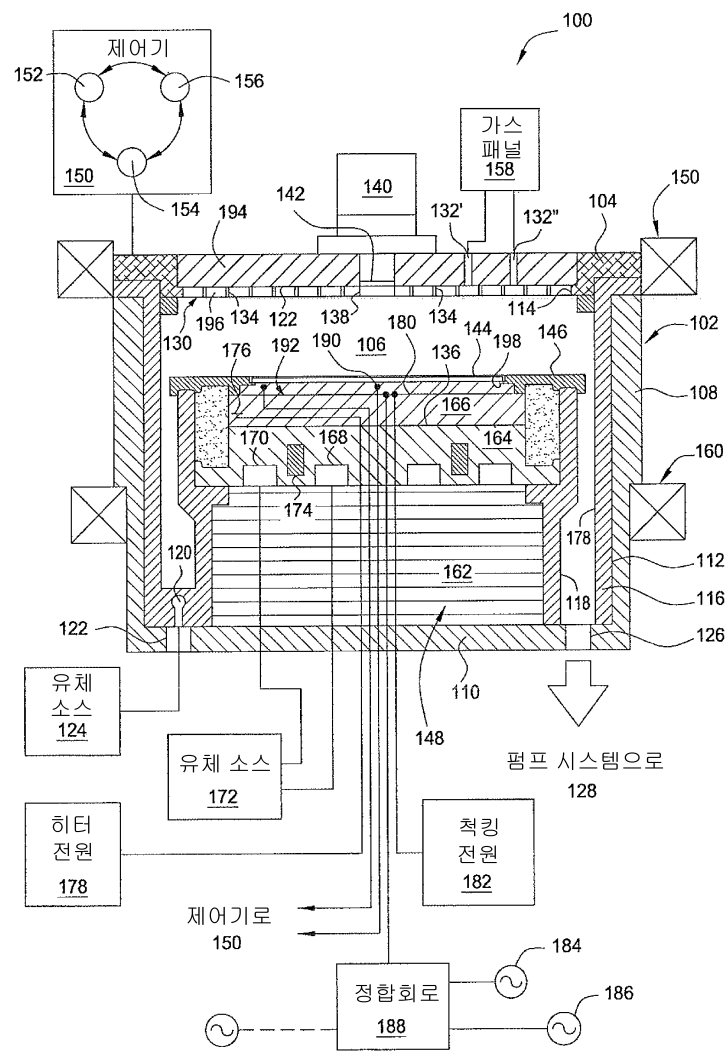
[0036] 도 1은 본 발명에 따른 결합 물질을 이용하는 처리 챔버의 일 실시예의 단면도를 도시한다.

[0037] 도 2는 본 발명에 따른 결합 물질에 의해 결합되는 기관들의 일 실시예의 단면도를 도시한다.

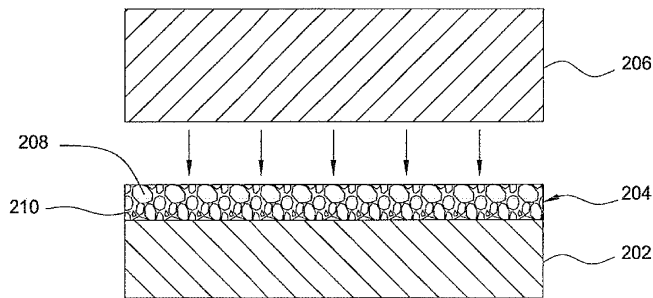
[0038] 도 3은 그 상부에 형성되는 셀프-패시베이팅 층을 가진 결합 물질의 단면도를 도시한다.

도면

도면1



도면2



도면3

