



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년11월08일
 (11) 등록번호 10-1916872
 (24) 등록일자 2018년11월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 21/56 (2006.01) H01L 21/67 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 H01L 21/56 (2013.01)
 H01L 21/67126 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2015-0144035
 (22) 출원일자 2015년10월15일
 심사청구일자 2015년10월15일
 (65) 공개번호 10-2017-0044396
 (43) 공개일자 2017년04월25일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR101559112 B1*
 KR1020150115953 A*
 KR1020030047036 A
 KR101328492 B1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 아이원스 주식회사
 경기도 안성시 고삼면 안성대로 2061
 (72) 발명자
 김병기
 경기도 수원시 권선구 덕영대로1323번길 26-31,
 222동 103호 (권선동, 대림아파트)
 유승남
 경기도 오산시 양산로 460, 111동 402호(양산동,
 세마이편한세상아파트)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 특허법인성암

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 박성호

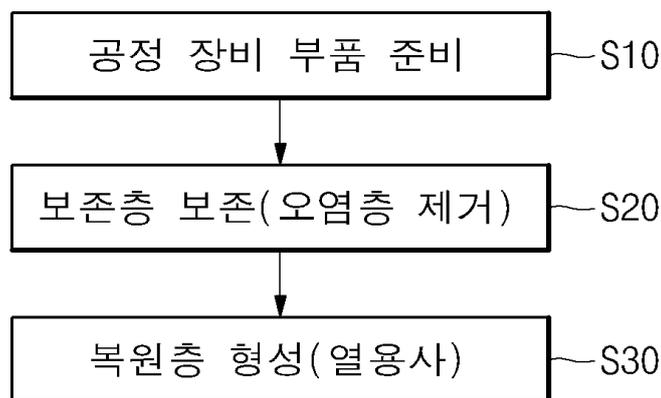
(54) 발명의 명칭 **반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법 및 이에 따른 반도체 공정 장비 부품**

(57) 요약

본 발명에서는 반도체 공정 장비 부품에 누적된 오염물 및 코팅층 상부의 일부 영역만을 제거하고, 손상되지 않은 코팅층은 보존함으로써 재료 절감 및 비용 감소 효과를 나타낼 수 있는 반도체 공정 장비 부품의 재생 방법 및 이에 따른 반도체 공정 장비 부품이 개시된다.

일 예로, 모재; 상기 모재의 표면을 닦도록 형성되는 코팅층; 및 코팅층에 적층된 오염층을 포함하는 공정 장비 부품을 준비하는 공정 장비 부품 준비 단계; 상기 오염층과, 상기 오염층 하부의 코팅층 중 일부 영역만을 제거하여 보존층을 보존하는 보존층 보존 단계; 상기 보존층 상부에 복원층을 형성하는 복원층 형성 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법이 개시된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

김선배

경기도 안성시 공도읍 진사길 32, 104동 1207호(주
은청설아파트)

장세우

경기도 안성시 서운로 791-9, 112동 503호(중리동,
동광아파트)

임종식

경기도 수원시 영통구 봉영로1744번길 11, 221동
503호(영통동, 벽산.풍림아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

모재, 상기 모재의 표면을 덮도록 형성되는 코팅층 및 코팅층에 적층된 오염층을 포함하는 공정 장비 부품을 준비하는 공정 장비 부품 준비 단계;

상기 오염층과, 상기 오염층 하부의 코팅층 중 일부 영역만을 제거하여 상기 모재를 덮는 상기 코팅층으로만 이루어진 보존층을 보존하는 보존층 보존 단계; 및,

상기 보존층 상부에 직접 복원층을 형성하는 복원층 형성 단계를 포함하고, 상기 복원층의 두께는 상기 보존층 보존 단계에서 제거된 코팅층의 두께보다 두껍도록 하여 감소된 상기 코팅층의 두께를 보상하도록 하는 것을 특징으로 하는 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 보존층 보존 단계에 의하여 제거된 코팅층의 두께는 20 내지 30 μm 이고, 보존된 보존층의 두께는 70 내지 100 μm 인 것을 특징으로 하는 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 복원층의 두께는 70 내지 100 μm 인 것을 특징으로 하는 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 보존층 보존 단계에서, 상기 오염층 및 코팅층의 일부 영역의 제거는 지르코늄(Zr) 파우더를 이용한 습식 비드 블라스트(wet bead blast)를 통해 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 복원층은 열용사 코팅에 의하여 형성되는 것을 특징으로 하는 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 복원층은 760torr 이하의 진공 챔버 내에서 형성되는 것을 특징으로 하는 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 복원층은 AD(Aerosol Deposition) 공법, SPS(Suspension Plasma Spray) 방식, SPPS(Solution Precursor Plasma Spray) 방식, 저온 분사 코팅 방식 중 선택된 어느 하나로 형성되는 것을 특징으로 하는 반도체 공정 장

비 부품의 코팅층 재생 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 코팅층, 보존층 및 복원층은 이트륨 계열 산화물, 불화물, 질화물, Y₂O₃-Al₂O₃계열 화합물(YAG, YAP, YAM), B₄C, ZrO₂, 알루미늄(Al₂O₃) 및 그 등가물로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 또는 2종의 혼합물로 이루어지는 것을 특징으로 하는 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법.

청구항 10

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법 및 이에 따른 반도체 공정 장비 부품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 상업적으로 이용되고 있는 코팅 공정은 일반적으로 열용사 코팅 공정이 널리 사용되고 있다. 이러한 열용사 코팅 공정의 가장 큰 특징은 매우 높은 열 에너지를 이용하여 고융점의 세라믹 또는 금속 소재를 급속한 상전이를 통해 기재에 분사 코팅하는 공법으로, 작업 공정의 조건 최적화 시 수 μm 내지 수 mm까지 코팅이 가능하며, 분사 공정 중 여러 가지 기자재를 통해 3차원 형상의 코팅도 가능하다. 열용사 코팅 공정은 이러한 우수한 특성을 바탕으로 내화학적, 내마모성 코팅 분야에서 높은 신뢰성이 있으며, 우주 항공, 반도체, 기계 선박 등의 다양한 분야에서 널리 적용되고 있다.

[0003] 특히, 반도체 공정에서 사용되는 공정 장비의 표면은 내화학적/내플라즈마 보호용 코팅을 위해 일반적으로 고융점의 세라믹 소재를 이용하여 열용사 코팅 공법으로 보호층을 적층하고 있다. 하지만 공정 장비의 지속적인 사용으로 이러한 보호층이 손상되거나 표면에 오염물이 형성되며, 이는 반도체 공정 중 트러블을 유발하게 된다. 따라서 공정 장비 부품에서 오염물을 제거하기 위한 작업이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 반도체 공정 장비 부품에 누적된 오염물 및 코팅층 상부의 일부 영역만을 제거하고, 손상되지 않은 코팅층은 보존함으로써 재료 절감 및 비용 감소 효과를 나타낼 수 있는 반도체 공정 장비 부품의 재생 방법 및 이에 따른 반도체 공정 장비 부품을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명에 따른 반도체 공정 장비 부품의 재생 방법은 모재; 상기 모재의 표면을 덮도록 형성되는 코팅층; 및 코팅층에 적층된 오염층을 포함하는 공정 장비 부품을 준비하는 공정 장비 부품 준비 단계; 상기 오염층과, 상기 오염층 하부의 코팅층 중 일부 영역만을 제거하여 보존층을 보존하는 보존층 보존 단계; 상기 보존층 상부에 복원층을 형성하는 복원층 형성 단계를 포함할 수 있다.

[0006] 여기서, 상기 복원층의 두께는 상기 보존층 보존 단계에서 제거된 코팅층의 두께보다 두꺼울 수 있다.

[0007] 그리고 상기 보존층 보존 단계에 의하여 제거된 코팅층의 두께는 20 내지 30μm이고, 보존된 코팅층의 두께는 70 내지 100μm일 수 있다.

[0008] 또한, 상기 복원층의 두께는 70 내지 100μm일 수 있다.

[0009] 또한, 상기 보존층 보존 단계에서, 상기 오염층 및 코팅층의 일부 영역의 제거는 지르코늄(Zr) 파우더를 이용한 습식 비드 블라스트(wet bead blast)를 통해 이루어질 수 있다.

- [0010] 또한, 상기 복원층은 열용사 코팅에 의하여 형성될 수 있다.
- [0011] 또한, 상기 복원층은 760torr 이하의 진공 챔버 내에서 형성될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 복원층은 AD(Aerosol Deposition) 공법, SPS(Suspension Plasma Spray) 방식, SPPS(Solution Precursor Plasma Spray) 방식, 저온 분사 코팅 방식 중 선택된 어느 하나로 형성될 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 코팅층, 보존층 및 복원층은 이트륨 계열 산화물, 불화물, 질화물, $Y_2O_3-Al_2O_3$ 계열 화합물(YAG, YAP, YAM), B_4C , ZrO_2 , 알루미나(Al_2O_3) 및 그 등가물로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 또는 2종의 혼합물로 이루어질 수 있다.
- [0014] 본 발명에 따른 반도체 공정 장비 부품은 상기에 기재된 방법에 의하여 제조될 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 의한 반도체 공정 장비 부품의 재생 방법 및 이에 따른 반도체 공정 장비 부품은 반도체 공정 장비 부품에 누적된 오염물 및 코팅층 상부의 일부 영역만을 제거하여 손상되지 않은 코팅층을 보존함으로써 재료 절감 및 비용 감소 효과를 나타낼 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법의 순서도이다.
 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법을 설명하기 위한 순차 단면도이다.
 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법의 순서도이다.
 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법을 설명하기 위한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 도면을 참조하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법의 순서도이다.
- [0019] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법은 공정 장비 부품 준비 단계(S10), 보존층 보존 단계(S20) 및 복원층 형성 단계(S30)를 포함한다.
- [0020] 도 2a 내지 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법을 설명하기 위한 순차 단면도이다. 이하에서는 도 1을 함께 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법에 대하여 설명하도록 한다.
- [0021] 도 1 및 도 2a를 참조하면, 코팅층을 재생하기 위한 공정 장비 부품을 준비하는 공정 장비 부품 준비 단계(S10)가 이루어진다. 즉, 상기 공정 장비 부품의 사용 후 이를 재생하여 재사용하기 위하여 공정 장비 부품을 준비하게 된다. 여기서, 상기 공정 장비 부품은 공정 도중 플라즈마 환경에 노출되는 부품일 수 있다. 즉, 상기 공정 장비 부품은 반도체 또는 디스플레이 공정 장비에 사용되는 부품이며, 구체적으로는 반도체 또는 디스플레이 제조용 공정 챔버의 내부에 위치하는 부품일 수 있다.
- [0022] 보다 구체적으로, 상기 공정 장비 부품은 정전 척(electrostatic chuck), 히터(heater), 챔버 라이너(chamber liner), 샤워 헤드(shower head), CVD(Chemical Vapor Deposition)용 보트(boat), 포커스링(focus ring), 월 라이너(wall liner), 쉴드(shield), 콜드 패드(cold pad), 소스 헤드(source head), 아우터 라이너(outer liner), 디포지션 쉴드(deposition shield), 어퍼 라이너(upper liner), 배출 플레이트(exhaust plate), 엣지 링(edge ring), 마스크 프레임(mask frame) 및 그 등가물 중 어느 하나일 수 있다. 그러나, 본 발명에서 이러한 공정 장비 부품을 한정하는 것은 아니다.
- [0023] 또한, 도면에서는 상기 공정 장비 부품의 표면의 코팅 구조를 간략하게 도시한 것일 뿐이며, 이것으로 본 발명을 한정하지는 않는다.
- [0024] 본 발명에 따른 공정 장비 부품은 모재(10), 상기 모재(10)의 일면에 코팅된 코팅층(20') 및 상기 코팅층(20')

의 일면에 형성된 오염층(30)을 포함한다.

- [0025] 상기 기재(10)는 일반적으로 금속성 물질로 이루어진다.
- [0026] 상기 코팅층(20')은 상기 기재(10)의 일면에 상기 기재(10)를 보호하기 위하여 형성된다. 상기 코팅층(20')은 공정 도중 챔버 내부의 환경에 의해 쉽게 변형되지 않도록 내화학 및 내플라즈마 그리고 전기적 특성이 우수한 소재로 이루어지는 것이 바람직하다.
- [0027] 상기 코팅층(20')은 이트륨 계열 산화물, 불화물, 질화물, $Y_2O_3-Al_2O_3$ 계열 화합물(YAG, YAP, YAM), B_4C , ZrO_2 , 알루미나(Al_2O_3) 및 그 등가물로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 또는 2종의 혼합물일 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명을 한정하는 것은 아니다.
- [0028] 구체적으로, 상기 코팅층(20')은 이트리아(Y_2O_3), YAG($Y_3Al_5O_{12}$), 희토류 계열(Y 및 Sc을 포함하여 원자번호 57부터 71까지의 원소 계열) 산화물, 알루미나(Al_2O_3), 바이오 글래스, 규소(SiO_2), 수산화인회석(hydroxyapatite), 이산화티탄(TiO_2) 및 그 등가물로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 또는 2종의 혼합물일 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명이 한정되지 않는다.
- [0029] 보다 구체적으로, 상기 코팅층(20')은 수산화인회석, 인산칼슘, 바이오 글래스, $Pb(Zr,Ti)O_3$ (PZT), 알루미나, 이산화티탄, 지르코니아(ZrO_2), 이트리아(Y_2O_3), 이트리아-지르코니아(YSZ, Ytria stabilized Zirconia), 디스프로시아(Dy_2O_3), 가돌리니아(Gd_2O_3), 세리아(CeO_2), 가돌리니아-세리아(GDC, Gadolinia doped Ceria), 마그네시아(MgO), 티탄산 바륨($BaTiO_3$), 니켈 망가네이트($NiMn_2O_4$), 포타슘 소듐 니오베이트($KNaNbO_3$), 비스무스 포타슘 티타네이트($BiKTiO_3$), 비스무스 소듐 티타네이트($BiNaNbO_3$), $CoFe_2O_4$, $NiFe_2O_4$, $BaFe_2O_4$, $NiZnFe_2O_4$, $ZnFe_2O_4$, $MnxCo_3-xO_4$ (여기서, x는 3 이하의 양의 실수), 비스무스 페라이트($BiFeO_3$), 비스무스 징크 니오베이트($Bi1.5Zn1Nb1.5O_7$), 인산리튬알루미늄티타늄 글래스 세라믹, Li-La-Zr-0계 Garnet 산화물, Li-La-Ti-0계 Perovskite 산화물, La-Ni-0계 산화물, 인산리튬철, 리튬-코발트 산화물, Li-Mn-0계 Spinel 산화물(리튬망간산화물), 인산리튬알루미늄갈륨 산화물, 산화텅스텐, 산화주석, 니켈산란타늄, 란타늄-스트론튬-망간 산화물, 란타늄-스트론튬-철-코발트 산화물, 실리케이트계 형광체, SiAlON계 형광체, 질화알루미늄, 질화규소, 질화티탄, AlON, 탄화규소, 탄화티탄, 탄화텅스텐, 붕화마그네슘, 붕화티탄, 금속산화물과 금속질화물혼합체, 금속산화물과 금속탄화물혼합체, 세라믹과 고분자의 혼합체, 세라믹과 금속의 혼합체, 니켈, 동, 규소 및 그 등가물로 이루어진 그룹으로부터 선택되는 1종 또는 2종의 혼합물일 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명이 한정되지 않는다.
- [0030] 상기 코팅층(20')은 열용사 코팅, AD 공법, SPS 방식, SPPS 방식, 저온 분사 코팅 방식 중 선택된 어느 하나에 의하여 증착될 수 있으나 본 발명에서 그 제조 방법을 한정하는 것은 아니다. 즉, 상기 기재(10)에 코팅층(20')을 형성할 수 있는 어떠한 코팅 방법이 적용되어도 무관하다.
- [0031] 상기 열용사 코팅은 표면에 요구되는 특정 성질을 갖는 분말, 봉 형태의 코팅재를 대기나 진공 분위기에서 플라즈마 등의 다양한 열원을 사용하여 용융, 반 용융한 후 고속으로 분사하여 오버레이 코팅을 형성시키는 표면 코팅 기술이다. 상기 열용사 코팅은 사용되는 열원에 따라 화염 용사, 아크 용사, 플라즈마 용사, 폭발용사, 선풍용사, 레이저 용사 및 초고속 화염 용사 등으로 분류될 수 있다.
- [0032] 상기 AD 공법, SPS 방식, SPPS 방식, 저온 분사 코팅 방식에 대해서는 후에 보다 자세히 설명하도록 한다.
- [0033] 상기 오염층(30)은 상기 코팅층(20')의 표면에 형성된다. 상기 오염층(30)은 상기 공정 장비 부품의 장시간 사용으로 인하여 공정 도중 오염물이 누적됨으로써 형성된다. 즉, 반도체 공정이 이루어짐에 따라 공정이 진행되는 기계뿐만 아니라 공정 챔버 내의 부품들도 작업 환경에 노출되므로 장시간 사용에 의해 부품에 오염층(30)이 생성된다.
- [0034] 한편, 상기 공정 장비 부품의 사용 전, 즉 최초 상태의 코팅층의 두께는 대략 140 내지 200 μm 로 이루어진다. 그러나, 상기 공정 장비 부품이 공정 챔버 내에서 플라즈마 에칭 또는 증착 공정에 노출됨으로써 코팅층의 두께가 감소하거나 오염층이 형성되기도 하며, 결국 상기 공정 장비 부품 준비 단계(S10)에서 재생을 위해 준비되는 코팅층의 두께는 대략 100 내지 130 μm 로 이루어질 수 있다. 물론, 최초 상태일 때 상기 오염층은 존재하지 않으며, 공정 장비 부품의 사용에 따라 코팅층의 두께가 감소함과 동시에 오염층이 누적됨은 당연하다.
- [0035] 한편, 도면에 구체적으로 도시되지는 않았으나, 상기 오염층(30)의 하부, 즉, 상기 오염층(30)과 접촉하는 코팅

층(20') 상부의 영역도 상기 공정 장비 부품의 장시간 사용으로 인하여 변형이 이루어질 수 있다. 즉, 상기 코팅층(20')의 표면도 공정 환경에 노출됨에 따라 초기 상태에 비하여 특성 변화, 거칠기 감소, 크랙 형성 등이 이루어져 손상 영역을 포함하게 된다.

[0036] 도 1 및 도 2b를 참조하면, 상기 오염층(30)과, 코팅층(20')의 상부 표면을 선택적으로 박리하고 하부의 손상되지 않은 코팅층만을 보존하는 보존층 보존 단계(S20)가 이루어진다. 이 때, 상기 코팅층(20')은 전체가 제거되는 것이 아닌, 표면의 대략 20 내지 30 μm 정도만이 선택적으로 박리됨으로써, 초기의 순수 코팅층이 대략 70 내지 100 μm 보존될 수 있다. 여기서, 초기의 상태가 유지되는 순수 코팅층을 보존층(20)이라고 지칭하도록 한다. 즉, 상기 보존층 보존 단계(S20)에서는 상기 코팅층(20') 표면의 일부 영역, 다시 말해서 손상된 영역만을 제거하게 된다. 이 때, 손상된 영역을 완벽하게 제거하기 위하여 제거 영역의 깊이는 손상된 영역의 깊이보다 다소 깊게 이루어지는 것이 바람직하다. 이에 따라, 코팅층 하부의 손상되지 않은 보존층(20)은 보존함으로써 재료 절감 및 비용 감소 효과를 나타낼 수 있다.

[0037] 한편, 상기 코팅층(20')의 표면 및 오염층(30)의 제거는 지르코늄(Zr) 파우더를 이용한 습식 비드 블라스트(wet bead blast)를 통해 이루어질 수 있다. 이는 지르코늄 파우더를 첨가한 물을 고압으로 분사하여 표면 처리 하는 방식으로써, 특히, 작업 시간, 분사 압력, 분사 거리, 분사 각도 및 파우더 사이즈를 조절함으로써 코팅층(20') 표면의 선택적인 박리가 가능하다.

[0038] 도 1 및 도 2c를 참조하면, 상기 보존층(20)의 표면에 복원층(40)을 형성하는 복원층 형성 단계(S30)가 이루어진다. 즉, 상기 공정 장비 부품의 사용에 따라 감소된 코팅층의 두께 및 상기 보존층 보존 단계(S20)에 의하여 감소된 코팅층의 두께를 다시 복원하도록 복원층(40)을 형성한다. 이 때, 상기 복원층(40)의 두께는 대략 70 내지 100 μm 로 형성될 수 있다. 따라서, 상기 보존층(20) 및 복원층(40)의 두께의 합은 상기 반도체 공정 장비의 사용 전 코팅층의 최초 두께와 대략 동일한 140 내지 200 μm 가 될 수 있다. 즉, 상기 복원층(40)의 두께를 제거된 코팅층의 두께보다 더 두껍게 형성함으로써 감소된 코팅층의 전체 두께를 보상하도록 한다.

[0039] 상기 복원층(40)은 상기 보존층(20)과 동일한 재료로 형성될 수 있다. 즉, 상기 복원층(40)은 이트륨 계열 산화물, 불화물, 질화물, $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-Al}_2\text{O}_3$ 계열 화합물(YAG, YAP, YAM), B_2C , ZrO_2 , 알루미늄나(Al_2O_3) 및 그 등가물로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 또는 2종의 혼합물일 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

[0040] 상기 복원층(40)은 열용사 코팅에 의하여 형성될 수 있다. 특히, 상기 복원층(40)은 대기압 상태의 챔버 내에서 상기의 재료로 구성된 분말을 플라즈마를 이용하여 용융, 반응용한 후 고속으로 분사하여 코팅하는 APS(Atmospheric Plasma Spray) 방식을 이용하여 형성될 수 있다. 이 때, 상기 복원층(40)이 형성되는 챔버 내의 진공도는 대략 760torr 이상으로 이루어질 수 있다.

[0041] 한편, 도면에서는 상기 보존층(20) 및 복원층(40)이 서로 다른 층으로 도시되었지만, 실질적으로 상기 보존층(20)과 복원층(40)은 동일한 하나의 코팅층으로써 둘 사이의 구분이 이루어지는 않는다.

[0042] 이와 같이 하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법은 공정 장비 부품의 오염층 제거시 코팅층 표면에 적층된 오염층 및 코팅층 상부의 손상된 영역만을 선택적으로 박리함으로써 손상되지 않은 보존층을 보존하여 재료 절감 및 비용 감소 효과를 나타낼 수 있다. 또한, 모재에 코팅된 코팅층 전체를 제거하는 것이 아니므로, 모재가 외부로 노출되지 않아 손상 염려가 없고 부품 수명의 장기화가 가능하다. 더불어, 전체 코팅층의 두께가 초기의 두께보다 두꺼워지므로 코팅층의 강도 및 저항성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0043] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법에 대하여 설명하도록 한다.

[0044] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법의 순서도이다.

[0045] 도 3을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법은 공정 장비 부품 준비 단계(S10), 보존층 보존 단계(S20) 및 복원층 형성 단계(S40)를 포함한다. 여기서, 상기 공정 장비 부품 준비 단계(S10) 및 보존층 보존 단계(S20)는 앞선 실시예와 동일하므로 중복된 설명은 생략하도록 한다.

[0046] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법을 설명하기 위한 단면도이다. 이하에서는 도 3을 함께 참조하여 코팅층 형성 단계(S40)를 위주로 설명하도록 한다.

[0047] 도 3을 참조하면, 먼저 앞선 실시예와 마찬가지로 모재, 상기 모재의 일면에 코팅된 코팅층 및 상기 코팅층의

일면에 형성된 오염층을 포함하는 공정 장비 부품 준비 단계(S10)가 이루어진다. 그리고 지르코늄(Zr) 파우더를 이용한 습식 비드 블라스트(wet bead blast)를 통해 상기 오염층과 상기 코팅층 상부의 일부 영역만을 제거함으로써 보존층을 보존하는 보존층 보존 단계(S20)가 이루어진다. 이를 통해, 상기 공정 장비 부품에는 모재(10) 및 보존층(20)만이 남게 된다. 이 때, 상기 보존층(20)의 두께는 앞선 실시예와 동일하게 대략 70 내지 100 μ m일 수 있다.

[0048] 도 3 및 도 4를 참조하면, 상기 보존층 보존 단계(S20) 이후, 보존층(20)의 상부에 복원층(50)을 형성하는 복원층 형성 단계(S40)가 이루어진다. 즉, 상기 보존층(20)의 상부에 복원층(50)을 형성하여 상기 공정 장비 부품의 사용에 따라 감소된 코팅층의 두께 및 상기 보존층 보존 단계(S20)에 의하여 감소된 코팅층의 두께를 다시 복원한다. 이 때, 상기 복원층(50)의 두께는 대략 70 내지 100 μ m로 형성될 수 있다. 따라서, 상기 보존층(20) 및 복원층(50)의 두께의 합은 대략 140 내지 200 μ m가 될 수 있다. 즉, 상기 복원층(50)의 두께를 제거된 코팅층의 두께보다 더 두껍게 형성함으로써 감소된 코팅층의 전체 두께를 보상하도록 한다.

[0049] 상기 복원층(50)은 상기 보존층(20)과 동일한 재료로 형성될 수 있다. 즉, 상기 복원층(50)은 이트륨 계열 산화물, 불화물, 질화물, Y₂O₃-Al₂O₃계열 화합물(YAG, YAP, YAM), B₄C, ZrO₂, 알루미나(Al₂O₃) 및 그 등가물로 이루어진 그룹으로부터 선택된 1종 또는 2종의 혼합물일 수 있으나, 이러한 재질로 본 발명을 한정하는 것은 아니다.

[0050] 상기 복원층(50)은 AD(Aerosol Deposition) 공법, SPS(Suspension Plasma Spray) 방식, SPPS(Solution Precursor Plasma Spray) 방식, 저온 분사 코팅 방식 등으로 형성될 수 있으나 이것으로 본 발명을 한정하는 것은 아니다. 즉, 앞선 실시예에서는 복원층을 대기압 상태에서의 APS 방식으로 형성하였으나, 본 발명의 다른 실시예에서는 진공 상태에서 복원층(50)이 형성될 수 있다. 특히, 상기 복원층(50)이 형성되는 진공 챔버 내의 진공도는 대략 760torr 이하로 이루어질 수 있다. 이러한 방식을 사용하여 형성된 복원층은 DLC(Diamond Like Carbon)와 유사한 구조를 가지도록 형성될 수 있다. 따라서, 높은 치밀도와 우수한 표면 형상으로 반도체 공정에서 발생하는 아웃가싱(out-gassing)이나 파티클(particle)과 같은 트러블 발생이 감소될 수 있다. 또한, 상기 복원층(50)은 화학적 안정성, 고경도, 내부식성, 내마모성을 가지므로 공정 장비 부품의 수명이 증가하는 효과를 가질 수 있다.

[0051] 상기 AD 공법의 경우 미립자, 초미립자 원료를 가스와 혼합하여 에어로졸화한 후 노즐을 통하여 기체에 분사시켜 피막을 형성시키는 기술이다. AD 공법을 통한 코팅층의 형성은 진공 상태의 실온에서 이루어지므로 별도의 챔버 내부의 온도를 조절하기 위한 부재가 없어도 좋다. 즉, 초고온의 플라즈마를 이용해야 하는 앞선 실시예보다 간편하게 코팅층의 형성이 가능하다. 또한, 분사된 원료가 기체의 표면에 충돌하면서 충격에너지에 의해 분쇄되면서 치밀한 코팅층을 형성하므로 기공률이 매우 작아 플라즈마 저항성이 보다 향상될 수 있다.

[0052] 상기 SPS 방식은 미세 분말을 액체와 혼합하여 슬러리로 만든 뒤 이를 플라즈마 제트(plasma jet)에 투입하여 분사함으로써 피막을 형성시키는 기술이다. 이는 슬러리를 이용함으로써 보다 미세한 입자들을 고밀도로 코팅시키는 것이 가능하다.

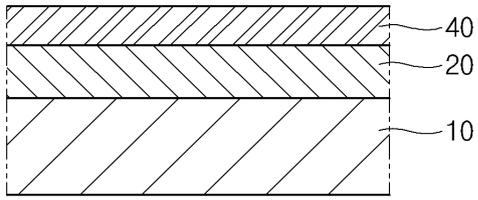
[0053] 상기 SPPS 방식은 프리커서 용액을 플라즈마 제트에 투입하여 분사함으로써 피막을 형성시키는 기술로 나노미터 사이즈의 미세구조를 갖는 코팅층을 형성시키는 것이 가능하다.

[0054] 상기 저온 분사 코팅 방식은 초음속 가스 흐름 내에 코팅 분말을 주입하여 모재 표면에 충돌과 동시에 높은 변형을 유도하여 코팅을 하는 기술로써 상온에서 코팅이 가능하여 소재의 변형을 막을 수 있고, 보다 치밀한 코팅층을 얻을 수 있으며, 내마모성, 내피로성, 내열성 및 내식성이 향상될 수 있다.

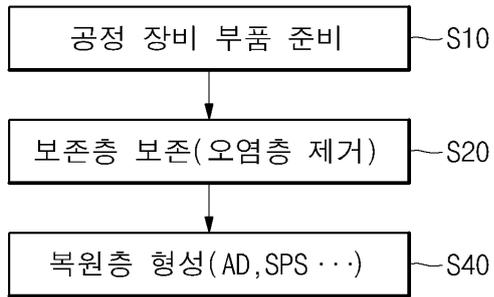
[0055] 이와 같이 하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 공정 장비 부품의 코팅층 재생 방법은 공정 장비 부품의 오염층 제거시 코팅층 표면에 적층된 오염층 및 코팅층 상부의 손상된 영역만을 선택적으로 박리함으로써 손상되지 않은 보존층을 보존하여 재료 절감 및 비용 감소 효과를 나타낼 수 있다. 또한, 모재에 코팅된 코팅층 전체를 제거하는 것이 아니므로, 모재가 외부로 노출되지 않아 손상 염려가 없고 부품 수명의 장기화가 가능하다. 더불어, 전체 코팅층의 두께가 초기의 두께보다 두꺼워지므로 코팅층의 강도 및 저항성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0056] 또한, 오염층 제거 후 다시 코팅층을 형성할 때 진공 챔버 내에서 AD 공법, SPS 방식, SPPS 방식, 저온 분사 코팅 방식 등으로 형성되어 보다 치밀한 코팅층 형성이 가능하다. 따라서, 반도체 공정 도중 트러블 발생이 감소되고, 플라즈마 저항성이 보다 향상되며, 화학적 안정성, 고경도, 내부식성, 내마모성을 가지므로 공정 장비 부품의 수명이 증가하는 효과를 나타낼 수 있다.

도면2c



도면3



도면4

