



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년07월01일  
(11) 등록번호 10-2272156  
(24) 등록일자 2021년06월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
C04B 35/505 (2006.01) C04B 35/515 (2006.01)  
C04B 35/622 (2006.01) C04B 41/50 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
C04B 35/505 (2013.01)  
C04B 35/5156 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0108593  
(22) 출원일자 2019년09월03일  
심사청구일자 2019년09월03일  
(65) 공개번호 10-2021-0027765  
(43) 공개일자 2021년03월11일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2006199545 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
한국세라믹기술원  
경상남도 진주시 소호로 101 (충무공동, 부속건물  
세라믹소재종합지원센터)  
(72) 발명자  
오윤석  
서울특별시 서초구 사임당로 130, 7동 416호(서초  
동, 신동아아파트)  
이성민  
서울특별시 강동구 고덕로62길 76, 8동 902호(명  
일동, 우성아파트)  
(74) 대리인  
특허법인(유한) 대아

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 안선형

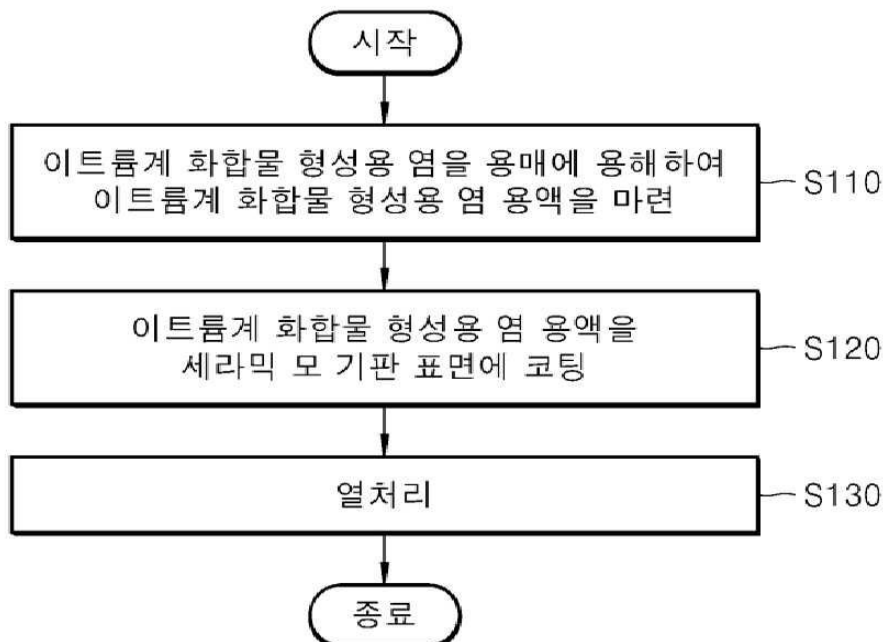
(54) 발명의 명칭 이트륨계 세라믹 및 그 제조 방법

(57) 요약

세라믹 모 기관으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관을, 이트륨계 화합물 형성용 염 용액으로 코팅하여 크랙 속에 염 용액들이 침투되도록 함으로써, 크랙내부 또는 크랙 주변에 침착되는 불순물, 이물질을 억제할 수 있도록 하여 이트륨계 세라믹 부품의 클리닝, 시즈닝의 횟수를 감소시켜 공

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



정 비용을 절감하고 생산성을 증가시키는 이트륨계 세라믹 및 그 제조 방법에 대하여 개시한다.

본 발명에 따른 이트륨계 세라믹 제조방법은 (a) 이트륨계 화합물 형성용 염 용액에 용해하여 이트륨계 화합물 형성용 염 용액을 마련하는 단계; (b) 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액을 세라믹 모 기관 표면에 코팅하는 단계; 및 (c) 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액이 코팅된 세라믹 모 기관을 열처리하는 단계;를 포함하고, 상기 세라믹 모 기관은 세라믹 기관이거나, 상기 세라믹 기관에 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 것을 특징으로 한다.

(52) CPC특허분류

- C04B 35/62222* (2013.01)
- C04B 41/4533* (2013.01)
- C04B 41/4543* (2013.01)
- C04B 41/5018* (2013.01)
- C04B 41/5045* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

- KR1020180129366 A\*
- JP2006207012 A
- JP2008001562 A
- KR101094725 B1
- JP2000355753 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	P0006120
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술진흥원
연구사업명	광역협력권산업육성사업(지역주도형R&D)
연구과제명	10nm급 반도체 디바이스 공정용 Y2O3 용사 코팅 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)세원하드페이징
연구기간	2018.10.01 ~ 2019.09.30

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

(a) 이트륨계 화합물 형성용 염 용매에 용해하여 이트륨계 화합물 형성용 염 용액을 마련하는 단계;  
 (b) 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액을 세라믹 모 기관 표면에 코팅하는 단계; 및  
 (c) 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액이 코팅된 세라믹 모 기관을 열처리하는 단계;를 포함하고,  
 상기 세라믹 모 기관은 세라믹 기관이거나, 상기 세라믹 기관에 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 것이며,  
 상기 이트륨계 화합물 형성용 염은 칼슘(Ca), 질소(N), 산소(O), 플루오르(F), 탄소(C), 및 수소(H) 중 1종 이상을 포함하거나, 또는/및 이트륨(Y)을 포함하는 염화물, 질산염 또는 초산염을 포함하며,  
 상기 세라믹 모 기관 표면에 발생하는 크랙 표면에 이트륨계 화합물 형성용 염 용액이 침투되어, 누적된 염에 의해 상기 크랙 표면에 이물질과 불순물의 침착이 억제되는 이트륨계 세라믹 제조방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,  
 상기 (a) 단계에서 YOF,  $Y_5O_4F_7$ ,  $Y_7O_6F_9$ ,  $YF_3$  및  $Y_2O_3$  중 1종 이상을 형성하는 이트륨계 화합물 형성용 염 용액을 마련하는 이트륨계 세라믹 제조방법.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항에 있어서,  
 상기 세라믹 기관에 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 모 기관은 APS(Atmospheric Plasma Spray), PVD(Physical Vapor Deposition), 서스펜션 플라즈마 용사 코팅(Suspension plasma spray), 저온분사 코팅(cold spray), 저압건식분사 코팅(aerosol deposition, AD), 침지 또는 도포하여 코팅막이 형성되는 이트륨계 세라믹 제조방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서,  
 상기 (b) 단계에서, 코팅은 APS(Atmospheric Plasma Spray), PVD(Physical Vapor Deposition), 서스펜션 플라즈마 용사 코팅(Suspension plasma spray), 저온분사 코팅(cold spray), 저압건식분사 코팅(aerosol deposition, AD), 침지 또는 도포하여 수행되는 이트륨계 세라믹 제조방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서,  
 상기 (c) 단계에서, 300℃ 이하의 저온에서 열처리하거나, 자외선 처리하여 열처리하거나, 또는 진공 분위기에

서 열처리하는 이트륨계 세라믹 제조방법.

**청구항 7**

세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관; 및

상기 세라믹 기관 표면에 형성되는 이트륨계 코팅층;을 포함하며,

상기 이트륨계 코팅층이 세라믹 기관 표면에 발생하는 크랙 표면에 형성되어, 상기 크랙 표면에 이물질과 불순물의 침착이 억제되는 이트륨계 세라믹.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 이트륨계 코팅층은 YOF,  $Y_5O_4F_7$ ,  $Y_7O_6F_9$ ,  $YF_3$  및  $Y_2O_3$  중 1종 이상을 포함하는 이트륨계 세라믹.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 이트륨계 소재와 상기 이트륨계 코팅층은 서로 동일한 성분을 포함하는 이트륨계 세라믹.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 세라믹 모 기관으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관에 염 용액을 코팅하여 크랙 표면에 염 용액들이 침투되도록 함으로써, 누적된 염에 의해 크랙 형상이 변화되어 크랙 표면에 이물질의 침착을 억제하고 침착된 이물질을 쉽게 제거할 수 있는 이트륨계 세라믹의 제조 기술에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 반도체, 발광다이오드, 태양전지 등을 제작할 때 증착, 에칭, 확산, 세정 등의 공정을 거치게 된다. 이러한 공정들은 플라즈마 챔버 내부에서 수행된다. 플라즈마 챔버 내부에 배치된 부품들은 플라즈마 분위기와 고온에 노출되어 있기 때문에 내플라즈마성, 내식성 및 내부식성 등과 같은 물성이 요구된다.

[0003] 이에 따라, 플라즈마 챔버 내부에 배치된 부품들은 주로  $Al_2O_3$ , SiC,  $SiO_2$  등과 같은 세라믹으로 이루어져 있다.

[0004] 세라믹 부품을 제작하기 위해, 해당 재료를 벌크 상태로 소결하거나, 표면에 코팅층을 형성하고, 클리닝(cleaning) 또는/및 시즈닝(seasoning)을 수행하여 표면의 이물질 및 불순물을 제거하여 제작이 이루어진다. 비용적인 면에서는 표면에 코팅층을 형성하는 것이 더 경제적이므로, 벌크 상태로 소결하는 방법보다 표면에 코팅층을 형성하는 방법을 더 선호한다.

[0005] 표면에 코팅층을 형성하는 방법으로는 Atmospheric Plasma Spray(APS) 방법이 대표적으로 사용되고 있다. APS 방법은 고온의 열원을 이용하여 분말을 녹인 후 분사하여 후막을 형성하는 방법이다.

[0006] 하지만, APS와 같은 공정은 플라즈마 영역이 다소 불균일하고, 분말들이 부분 용융되어 기관에 도달하기 때문에, 기관 상에 파티클이 형성되고 그 미세조직이 깔끔하지 않게 나타날 수 있다. 이러한 파티클은 웨이퍼 표면을 오염시킬 수 있다.

[0007] 파티클 발생 문제를 해결하기 위해, 최근에는 이트륨 계열 중에서도 파티클 생성이 적은 플루오르 성분이 포함된 이트륨계 세라믹을 사용하고 있다. 하지만, 세라믹 부품을 코팅하는 과정에서 세라믹 표면에 수분을 함유하게 되면서 불순물이 생성됨에 따라, 세라믹 표면에 크랙이 발생하거나 코팅층의 박리가 발생하게 된다. 이에 따

라, 세라믹 부품의 오염도가 증가하게 되고 생산성이 저하되는 문제점이 있다.

[0008] 근본적으로 크랙을 완전히 제거하기는 어렵기 때문에, 클리닝(cleaning), 시즈닝(seasoning)과 같은 공정을 여러 번 진행하여 크랙 사이에 끼인 이물질 및 불순물을 제거해야 하는 번거로움이 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0009] (특허문헌 0001) KR 10-1177333호(2012.08.30.공고)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0010] 본 발명의 목적은 세라믹 모 기관으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관을, 이트륨계 화합물 형성용 염 용액으로 코팅하여 크랙 표면에 상기 염 용액이 침투되도록 함으로써, 크랙 표면에 누적된 염에 의해, 이물질 및 불순물의 침착이 억제되고 이후 침착된 불순물의 제거가 용이한 이트륨계 세라믹의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 또한, 본 발명의 목적은 클리닝, 시즈닝의 횟수를 감소시켜 공정 비용을 절감할 수 있는 이트륨계 세라믹의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명의 목적은 세라믹 모 기관으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관을, 이트륨계 화합물 형성용 염 용액으로 코팅하여 크랙 표면에 상기 염 용액들이 침투되도록 함으로써, 이트륨계 세라믹에 형성된 크랙의 표면적을 감소시켜 기계적 성능이 우수한 이트륨계 세라믹의 제조 방법을 제공하는 것이다.

[0013]

[0014] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타난 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

[0015]

**과제의 해결 수단**

[0016] 본 발명에 따른 이트륨계 세라믹 제조방법은 (a) 이트륨계 화합물 형성용 염을 용매에 용해하여 이트륨계 화합물 형성용 염 용액을 마련하는 단계; (b) 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액을 세라믹 모 기관 표면에 코팅하는 단계; 및 (c) 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액이 코팅된 세라믹 모 기관을 열처리하는 단계;를 포함하고, 상기 세라믹 모 기관은 세라믹 기관이거나, 상기 세라믹 기관에 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 것을 특징으로 한다.

[0017]

[0018] 본 발명에 따른 이트륨계 세라믹은 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관; 및 상기 세라믹 기관 표면에 형성되는 이트륨계 코팅층;을 포함한다.

[0019]

**발명의 효과**

[0020] 본 발명에 따른 이트륨계 세라믹은 세라믹 모 기관으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관을, 이트륨계 화합물 형성용 염 용액으로 코팅하여 크랙 표면에 상기 염 용액들이 침투되도록 함으로써, 크랙 표면에 누적된 염에 의해, 이물질 및 불순물의 침착이 억제되고 추후 침착된 불순물의 제거가 용이하다.

- [0021] 이에 따라, 본 발명의 이트륨계 세라믹은 클리닝, 시즈닝의 횟수를 감소시켜 공정 비용을 절감하고 생산성이 증가하는 효과가 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 이트륨계 세라믹은 세라믹 모 기관으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관을, 이트륨계 화합물 형성용 염 용액으로 코팅하여 크랙 표면에 상기 염 용액들이 침투되도록 함으로써, 이트륨계 세라믹에 형성된 크랙 내부가 채워지면서 크랙의 표면적을 감소시켜 기계적 성능이 향상되는 효과가 있다.
- [0023] 아울러, 본 발명의 이트륨계 세라믹은 반도체, 발광다이오드, 태양전지 제작용 챔버에 사용될 수 있으며, 챔버 내부에 배치되는 부품에도 적용 가능하다.
- [0024] 상술한 효과와 더불어 본 발명의 구체적인 효과는 이하 발명을 실시하기 위한 구체적인 사항을 설명하면서 함께 기술한다.

[0025]

**도면의 간단한 설명**

- [0026] 도 1은 본 발명에 따른 이트륨계 세라믹의 제조 방법을 나타낸 순서도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 이트륨계 세라믹의 코팅 과정을 나타낸 공정도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 이트륨계 세라믹에 존재하는 크랙에 이트륨계 화합물 형성용 염 용액이 코팅되면서 크랙의 크기변화를 보여주는 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따라, 염의 코팅을 통해 크랙의 형상을 변화시켜 1차적으로 이물질과 불순물의 침착을 억제하고, 2차적으로 침착된 이물질과 불순물의 제거가 용이한 효과를 보여주는 도면이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 이트륨계 세라믹에 존재하는 크랙에 이트륨계 화합물 형성용 염 용액이 코팅되면서 크랙의 크기변화를 보여주는 도면이다.
- 도 6은 본 발명에 따라, 염의 코팅을 통해 크랙의 형상을 변화시켜 1차적으로 이물질과 불순물의 침착을 억제하고, 2차적으로 침착된 이물질과 불순물의 제거가 용이한 효과를 보여주는 도면이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 코팅 전과 코팅 후의 크랙의 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0027] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.
- [0028] 이하에서 구성요소의 "상부 (또는 하부)" 또는 구성요소의 "상 (또는 하)"에 임의의 구성이 배치된다는 것은, 임의의 구성이 상기 구성요소의 상면 (또는 하면)에 접하여 배치되는 것뿐만 아니라, 상기 구성요소와 상기 구성요소 상에 (또는 하에) 배치된 임의의 구성 사이에 다른 구성이 개재될 수 있음을 의미할 수 있다.
- [0029] 또한 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 상기 구성요소들은 서로 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성요소 사이에 다른 구성요소가 "개재"되거나, 각 구성요소가 다른 구성요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0030] 이하에서는, 본 발명의 실시예에 따른 이트륨계 세라믹 및 그 제조 방법을 설명하도록 한다.
- [0031] 본 발명의 이트륨계 세라믹의 제조 방법은 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(액상의 염)을 세라믹 모 기관(10) 표면에 코팅한 후 열처리하는 기술로, 크랙 표면에 상기 염 용액(20)이 침투(infiltration)하면서 크랙의 표면적이 감소하고, 클리닝 또는/및 시즈닝할 때 크랙에 끼인 이물질 및 불순물을 용이하게 제거할 수 있다.
- [0032] 이에 따라, 본 발명의 세라믹 제조 기술은 종래 사용되는 Atmospheric Plasma Spray(APS) 방법으로 제조된 경우

의 성능을 보다 향상시킬 수 있으며, 크랙의 개수를 최소화하면서 크랙의 표면적을 감소시킬 수 있다. 그리고, 본 발명의 클리닝 또는/및 시즈닝의 횟수를 감소시켜 경제적인 효과를 가져온다.

- [0033] 도 1은 본 발명에 따른 세라믹의 제조 방법을 나타낸 순서도이다. 도 2는 본 발명에 따른 세라믹의 코팅 과정을 나타낸 공정도이다. 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 이트륨계 세라믹의 제조 방법은 이트륨계 화합물 형성용 염을 용매에 용해하여 이트륨계 화합물 형성용 염 용액을 마련하는 단계(S110), 이트륨계 화합물 형성용 염 용액을 세라믹 모 기관 표면에 코팅하는 단계(S120) 및 열처리하는 단계(S130)를 포함한다.
- [0034] 먼저, 이트륨계 화합물 형성용 염을 용매에 용해하여 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)을 마련한다.
- [0035] 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)은 이트륨계 화합물 형성용 염이 용매에 분산되어 있거나, 포함되어 있거나, 또는 용해되어 있는 것을 의미한다. 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액은 액상의 염으로, 후술할 세라믹 모 기관(10) 표면에 코팅된 후, 열처리하는 과정에서 반응이 일어나면서 세라믹 모 기관(10) 표면에 침투되어 코팅층을 형성하게 된다. 즉, 상기 액상 염에 의해 상기 코팅층에 이트륨계 화합물이 형성될 수 있다.
- [0036] 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)은 세라믹 모 기관(10) 표면에 도포되는 것으로, 이트륨계 화합물 형성용 염을 용매에 용해시켜 형성될 수 있다.
- [0037] 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액은 YOF,  $Y_5O_4F_7$ ,  $Y_7O_6F_9$ 와 같은 옥시불화이트륨,  $YF_3$ 와 같은 불화이트륨,  $Y_2O_3$  와 같은 산화이트륨, 질화 이트륨, 염화 이트륨, 이트륨 아세테이트, 및 이트륨 옥살레이트 중 1종 이상을 형성하는 성분을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0038] 구체적으로, 상기 이트륨계 화합물 형성용 염은 칼슘(Ca), 질소(N), 산소(O), 플루오르(F), 탄소(C), 및 수소(H) 중 1종 이상을 포함할 수 있다. 또는/및 상기 이트륨계 화합물 형성용 염은 이트륨(Y)을 포함하는 염화물, 질산염 또는 초산염을 포함할 수 있다.
- [0039] 또한, 상기 이트륨계 화합물 형성용 염은 이트륨(Y)을 제외한 희토류계 원소로서 란타넘(La), 세륨(Ce), 프라세오디뮴(Pr), 네오디뮴(Nd), 프로메튬(Pm), 사마륨(Sm), 유로퓸(Eu), 가돌리늄(Gd), 터븀(Tb), 디스프로슘(Dy), 홀름(Ho), 어븀(Er), 툴륨(Tm), 이터븀(Yb), 루테튬(Lu), 및 스칸듐(Sc) 중 1종 이상을 포함하는 염화물, 질산염 또는 초산염을 더 포함할 수 있다.
- [0040] 상기 이트륨계 화합물 형성용 염을 용해시키기 위한 용매로는 물, 에탄올, 메탄올, 아세톤, 벤젠, 톨루엔 등을 사용할 수 있다. 상기 용매에 이트륨계 화합물 형성용 염을 침지한 후 균일하게 혼합될 때까지 교반한다. 이트륨계 화합물 형성용 염의 분산을 원활하게 하기 위해 약 20~80℃에서 교반이 수행될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액은 약 10~80중량%의 이트륨계 화합물 형성용 염과 약 20~90중량%의 용매를 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0041] 예를 들어,  $Y_2O_3$ 을 포함하는 세라믹 모 기관에 플루오린화수소산(HF)를 포함하는 이트륨계 화합물 형성용 염 용액을 코팅하여 열처리하면, 코팅층에 플루오린화 이트륨( $YF_3$ )이 얻어진다.
- [0042] 바람직하게, 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)은 세라믹 모 기관(10)과 동일한 성분을 포함할 수 있다.
- [0043] 이어서, 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)을 세라믹 모 기관(10) 표면에 코팅한다.
- [0044] 본 발명에서 세라믹 모 기관(10)은 세라믹 기관이거나, 상기 세라믹 기관에 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 것이다. 상기 세라믹 기관은 코팅되지 않은 소결체로서, 벌크 소재일 수 있다.
- [0045] 상기 세라믹 기관은 통상의 반도체용 부품에 사용되는 소재이며, 예를 들어, 실리콘(Si), 탄화규소(SiC), 탄화티타늄(TiC), 탄화텅스텐(WC), 탄화크롬(CrC), 탄화탄탈륨(TaC) 및 탄화지르코늄(ZrC), 이트리아( $Y_2O_3$ ), 실리카( $SiO_2$ ), 알루미늄( $Al_2O_3$ ), 산화크롬( $Cr_2O_3$ ), 산화마그네슘(MgO), 산화칼슘(CaO), 산화철(FeO), 산화주석( $SnO_2$ ), 이산화타이타늄( $TiO_2$ ), 지르코니아( $ZrO_2$ ), 산화하프늄( $HfO_2$ ), 산화탄탈륨( $Ta_2O_5$ ), 루테튬산화물( $RuO_2$ ), 일산화납(PbO), 산화아연(ZnO), 과산화스트론튬( $SrO_2$ ), 산화비스무트( $Bi_2O_3$ ), 플라이트( $3Al_2O_3-2SiO_2$ ), 란탄족계 산화물, YOF,  $Y_5O_4F_7$ ,  $Y_7O_6F_9$ 와 같은 옥시불화이트륨,  $YF_3$ 와 같은 불화이트륨을,  $Y_2O_3$  와 같은 산화이트륨 중 1종 이상을 포함할 수 있다. 이외에도 상기 탄소계 세라믹 및 산화물계 세라믹이 혼합된 소재일 수 있다.
- [0046] 상기 코팅막에 포함되는 이트륨계 소재는 이트륨 원소, 이트륨을 포함하는 화합물이라면 제한없이 사용될 수 있

다. 예를 들어, 상기 이트륨계 소재는 Y, YO<sub>3</sub>, Y<sub>5</sub>O<sub>4</sub>F<sub>7</sub>, Y<sub>7</sub>O<sub>6</sub>F<sub>9</sub>, YF<sub>3</sub> 및 Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 중 1종 이상을 포함할 수 있다.

- [0047] 그리고 상기 코팅막은 이트륨을 제외한 희토류계 원소를 더 포함할 수 있다.
- [0048] 상기 희토류계 원소는 란타넘(La), 세륨(Ce), 프라세오디뮴(Pr), 네오디뮴(Nd), 프로메튬(Pm), 사마륨(Sm), 유로퓸(Eu), 가돌리늄(Gd), 터븀(Tb), 디스프로슘(Dy), 홀뮴(Ho), 어븀(Er), 툴륨(Tm), 이터븀(Yb), 루테튬(Lu) 및 스칸듐(Sc) 중 1종 이상을 포함할 수 있다.
- [0049] 본 발명에서 세라믹 모 기관(10) 표면에 염 용액(20)을 코팅할 때, 상기 코팅은 APS(Atmospheric Plasma Spray), PVD(Physical Vapor Deposition), 서스펜션 플라즈마 용사 코팅(Suspension plasma spray), 저온분사 코팅(cold spray), 저압건식분사 코팅(aerosol deposition, AD), 침지 또는 도포하여 수행될 수 있다.
- [0050] APS 방법은 고온의 열원을 이용하여 분말을 녹인 후 분사하여 후막을 형성하는 방법이다. PVD 방법은 드라이 플레이팅이라고도 한다. 진공 중에 금속 또는 세라믹을 기화시켜 기화된 금속 또는 세라믹 입자가 방해물 없이 모재(기관)에 증착된다. 서스펜션 플라즈마 용사법은 기존의 플라즈마 용사와 유사한 방법이나 코팅원료로 서스펜션 혹은 슬러리를 사용하는 방법이다. 저온분사코팅 방법은 금속 분말을 고압의 가스에 태워 아주 빠르게 기관에 분사시키는 것이다. 저압건식분사 코팅은 상온 및 저진공 분위기에서, 노즐을 이용하여 분말 또는 과립을 기관 상에 분사하여 증착시킴으로써, 후막을 제조하는 공정이다.
- [0051] 그리고 코팅은 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)에 세라믹 모 기관(10)으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관을 침지시켜 수행될 수 있다. 또는, 코팅은 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)을 세라믹 모 기관(10) 표면에 도포하여 수행될 수 있다.
- [0052] 침지하여 코팅하는 경우, 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)에 1~10회 정도 담금(dipping)하여 세라믹 모 기관(10)으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관의 전체 표면을 균일하게 코팅한다. 예를 들어, 침지는 염 용액을 약 25±20℃로 조절한 후, 담금하여 수행될 수 있다.
- [0053] 도포하여 코팅하는 경우, 도구로 바르는 브러쉬 코팅, 스펀코팅, 롤코팅, 또는 그라비아 코팅으로 수행될 수 있다.
- [0054] 이러한 코팅에 의해, 세라믹 모 기관(10)으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관의 표면에 대략 1~300μm 두께의 코팅층(40)이 형성될 수 있다.
- [0055] 마찬가지로 상기 세라믹 모 기관(10) 제조 시, 세라믹 기관 표면에 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막을 형성할 때 이와 같은 방법으로 수행될 수 있다. 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막은 대략 1~300μm 두께일 수 있다. 코팅막의 두께가 이 범위를 벗어나는 경우, 이트륨계 세라믹 제조 과정에서 이트륨 화합물이 형성되기에 불충분할 수 있다.
- [0056] 본 발명의 코팅 과정에서는 액상의 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)을 이용하기 때문에, 세라믹 모 기관으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관의 표면에 크랙이 발생하거나 박리가 발생하는 것을 최소화할 수 있다.
- [0057] 도 2 및 도 3에 도시한 바와 같이, 세라믹 모 기관으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관 표면에 발생한 크랙 표면에 염 용액이 도포되고, 열처리 중 크랙 표면에 염 용액이 침투되면, 크랙 표면에 염이 쌓이면서 크랙의 표면적이 감소하게 된다.
- [0058] 또한 도 3 내지 도 7에 도시한 바와 같이, 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)으로 코팅되기 전에는 크랙의 표면이 불균질한 반면, 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)으로 코팅된 후에는 크랙의 표면이 보다 균질한 표면이 되었음을 보여준다.
- [0059] 그리고, 날카로운 형상, 뾰족한 형상, 표면적이 큰 크랙이 브로드한 형상으로 바뀌면서 크랙의 표면적이 감소하게 되고, 쌓인 염에 의해 크랙에 이물질 및 불순물의 침착 억제 효과를 높일 수 있으며, 추후 침착된 이물질 및 불순물의 제거가 용이한 효과가 있다.
- [0060] 특히, 이물질 및 불순물 제거를 위해 클리닝 또는/및 시즈닝의 횟수, 소요 시간을 감소시킬 수 있어 비용측면에서 경제적이다.
- [0061] 이어서, 상기 이트륨계 화합물 형성용 염 용액(20)이 코팅된 세라믹 모 기관(10)을 열처리한다.
- [0062] 본 발명에서 열처리는 300℃ 이하의 저온에서 열처리하거나, 자외선 처리하여 열처리하거나, 또는 진공 분위기



에서 열처리할 수 있다.

- [0063] 구체적으로는, 50~300℃의 저온에서 대략 10분~24시간 동안 열처리할 수 있다. 열처리 온도가 이 범위를 벗어나는 경우, 세라믹 모 기관(10)으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관에 코팅물이 충분히 침투되지 않을 수 있다.
- [0064] 또는 500~3000mJ/cm<sup>2</sup>의 자외선 광량을 대략 1분~24시간 동안 조사하여 열처리할 수 있다. 자외선 광량이 이 범위를 벗어나는 경우, 세라믹 모 기관으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관에 코팅물이 충분히 침투되지 않을 수 있다.
- [0065] 또는 진공 분위기를 갖는 공간에서 대략 1분~48시간 동안 열처리할 수 있다.
- [0066] 본 발명에서는 열처리하는 동안, 세라믹 모 기관으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관 표면에 도포된 염 용액(20)이 모 기관 표면에 침투하게 되면서 상기 모 기관 표면과 염 용액이(20) 반응하게 된다. 이때, 염 용액 중 용액은 증발하여 제거되고, 염은 모 기관 표면에 쌓이게 된다. 즉, 크랙 표면에 고체 성분의 염이 쌓이면서 샤프한 형상의 크랙이 브로드한 형상의 크랙으로 변화하고, 크랙 표면에 쌓인 이물질 및 불순물 침착을 억제할 수 있으며, 추후에 침착된 이물질과 불순물을 용이하게 제거할 수 있다. 이에 따라, 이물질 및 불순물을 제거하기 위한 클리닝 또는/및 시즈닝의 횟수, 소요 시간 등을 감소시킬 수 있어 비용측면에서 경제적이다.
- [0067] 상기 열처리된 결과물을 25±20℃에서 건조할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0068] 이러한 열처리에 의해, 세라믹 기관(30) 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관(30) 표면에 대략 1~300μm 두께의 코팅층(40)이 형성될 수 있다. 코팅층의 두께가 이 범위를 벗어나는 경우, 이트륨계 세라믹 제조 과정에서 이트륨 화합물이 형성되기에 불충분할 수 있다.
- [0069] 상기 세라믹 기관(30)은 모 기관으로부터 열처리된 것이다.
- [0070] 이처럼, 본 발명은 이트륨계 화합물 형성용 액상 염을 이용한 코팅이 세라믹 모 기관 표면에 적용되어 크랙 형상 변화(크랙힐링)를 통해 이물질 및 불순물이 표면에 침착(부착)되지 않도록 하고, 침착되더라도 클리닝 또는/및 시즈닝 공정으로 쉽게 제거될 수 있는 조건을 제공한다.
- [0071] 따라서, 본 발명의 공정을 통해 클리닝 또는/및 시즈닝의 횟수나 소요시간을 감소시킴으로써, 비용 측면에서 경제적이며 생산성을 증가시키는 효과를 가져온다. 또한, 세라믹 표면에 형성된 크랙의 표면적을 감소시킴에 따라, 세라믹의 기계적 성능을 향상시키는 효과가 있다.
- [0072] 본 발명에 따른 제조 방법으로 제조된 이트륨계 세라믹은 세라믹 기관(30) 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관(30), 및 상기 세라믹 기관(30) 표면에 형성되는 이트륨계 코팅층(40)을 포함한다.
- [0073] 전술한 바와 같이 코팅막에 포함되는 이트륨계 소재는 이트륨 원소, 이트륨을 포함하는 화합물이라면 제한없이 사용될 수 있다.
- [0074] 그리고 상기 이트륨계 코팅층(40)은 이트륨계 화합물 형성용 염 용액이 세라믹 모 기관(10)과 반응하면서 형성된 것이다.
- [0075] 예를 들어, 상기 이트륨계 코팅층은 YO<sub>F</sub>, Y<sub>5</sub>O<sub>4</sub>F<sub>7</sub>, Y<sub>7</sub>O<sub>6</sub>F<sub>9</sub>, YF<sub>3</sub> 및 Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 중 1종 이상을 포함할 수 있다. 바람직하게는, 상기 코팅막에 포함되는 이트륨계 소재와 상기 이트륨계 코팅층은 서로 동일한 성분을 포함할 수 있다.
- [0076] 전술한 바와 같이, 본 발명의 이트륨계 세라믹의 제조 방법은 세라믹 모 기관으로서 세라믹 기관 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기관 표면을 이트륨계 화합물 형성용 액상 염으로 코팅한 후 열처리에 따라, 크랙 표면에 누적된 염에 의해, 이물질 및 불순물의 침착이 억제되고, 그럼에도 불구하고 크랙에 끼인 이물질 및 불순물을 쉽게 제거할 수 있어 클리닝 또는/및 시즈닝의 횟수, 소요 시간을 감소시키는 효과가 있다.
- [0077] 이에 따라, 본 발명의 이트륨계 세라믹의 제조 방법은 생산성을 증가시키며 경제적으로 효율적이다.
- [0078] 아울러, 본 발명의 이트륨계 세라믹은 반도체, 발광다이오드, 태양전지 제작용 챔버에 사용될 수 있으며, 챔버 내부에 배치되는 부품에도 적용 가능하다.
- [0079] 이상과 같이 본 발명에 대해서 예시한 도면을 참조로 하여 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시 예와 도면에 의해 본 발명이 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술사상의 범위 내에서 통상의 기술자에 의해 다양한 변형이

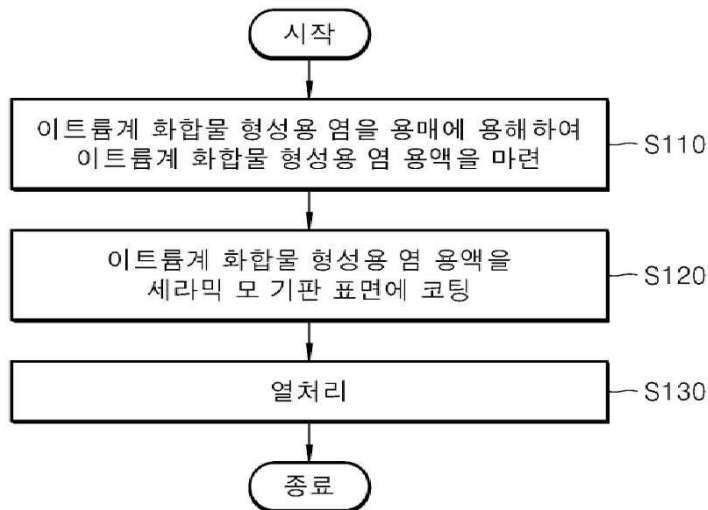
이루어질 수 있음은 자명하다. 아울러 앞서 본 발명의 실시 예를 설명하면서 본 발명의 구성에 따른 작용 효과를 명시적으로 기재하여 설명하지 않았을 지라도, 해당 구성에 의해 예측 가능한 효과 또한 인정되어야 함은 당연하다.

**부호의 설명**

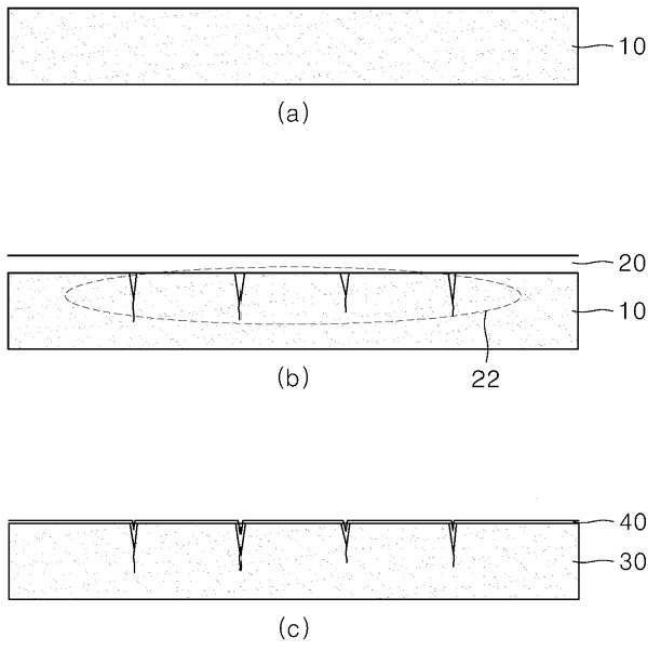
- 10 : 세라믹 모 기판
- 20 : 이트륨계 화합물 형성용 염 용액
- 22 : 크랙
- 30 : 세라믹 기판 또는 이트륨계 소재를 포함하는 코팅막이 형성된 세라믹 기판
- 40 : 이트륨계 코팅층

**도면**

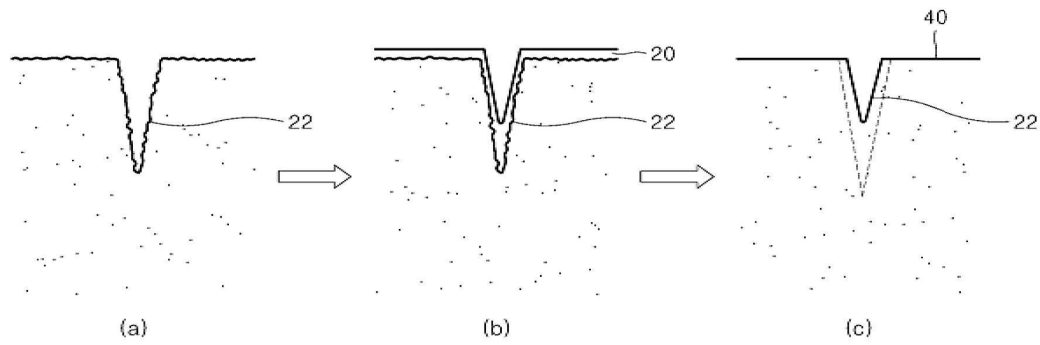
**도면1**



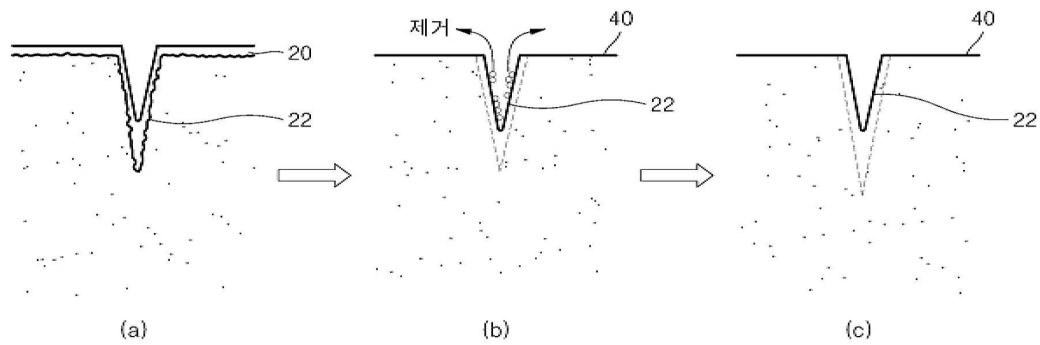
도면2



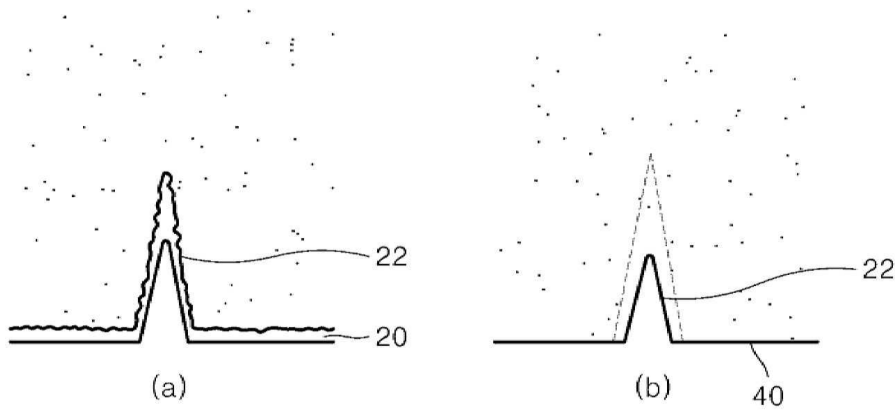
도면3



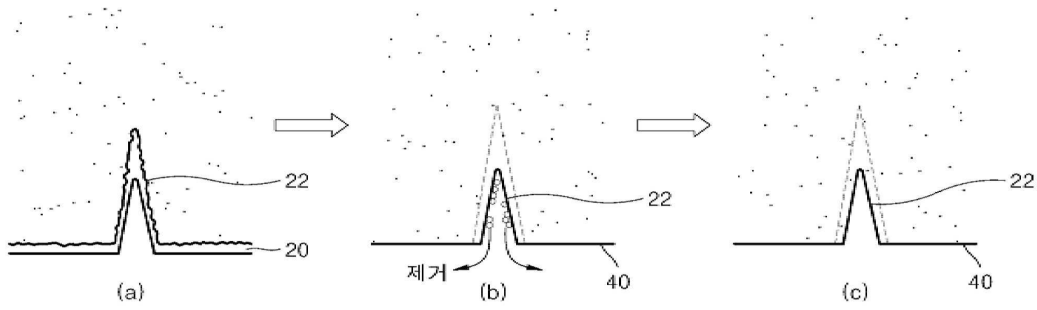
도면4



도면5



도면6



도면7

