

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일

2020 년 5 월 14 일 (14.05.2020)

WIPO | PCT

WO 2020/096267 A1

(51) 국제특허분류:

H01L 21/683 (2006.01)

C04B 35/626 (2006.01)

H01L 21/304 (2006.01)

C04B 35/638 (2006.01)

C04B 35/10 (2006.01)

3406호, Seoul (KR). 이기룡 (LEE, Ki Ryong); 10071 경기도 김포시 김포한강4로 564, 203동 1005호, Gyeonggi-do (KR).

(21) 국제출원번호:

PCT/KR2019/014528

(22) 국제출원일:

2019 년 10 월 31 일 (31.10.2019)

(25) 출원언어:

한국어

(26) 공개언어:

한국어

(30) 우선권정보:

10-2018-0136671 2018 년 11 월 8 일 (08.11.2018) KR

(71) 출원인: 주식회사 케이에스컴포넌트 (KSM COMPONENT CO., LTD.) [KR/KR]; 10011 경기도 김포시 하성면 월하로589번길 90, Gyeonggi-do (KR).

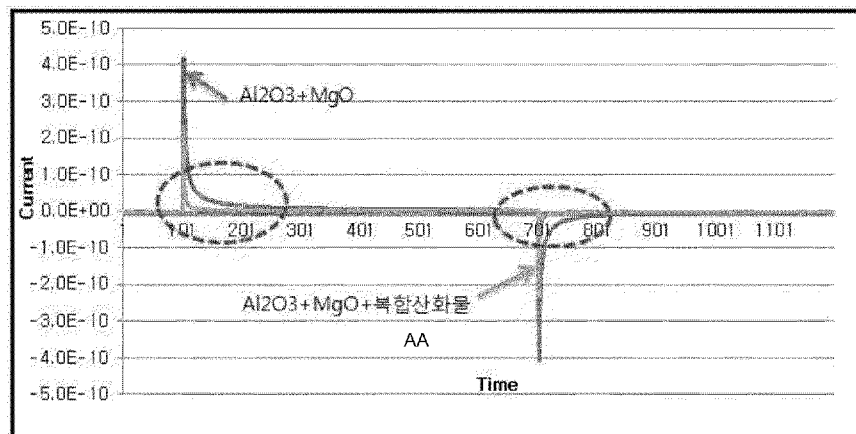
(72) 발명자: 김윤호 (KIM, Yun Ho); 04385 서울시 용산구 서빙고로 31, 201동 1705호, Seoul (KR). 김주환 (KIM, Joo Hwan); 04385 서울시 용산구 서빙고로 67, 103동

(74) 대리인: 김성호 (KIM, Sung Ho); 06233 서울시 강남구 테헤란로8길 8, 5층 (역삼동, 흥은빌딩) (위너비특허법률사무소), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: ELECTROSTATIC CHUCK AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 정전 척 및 그 제조 방법



AA ... Composite oxide

(57) Abstract: Disclosed are: an electrostatic chuck having a high volume resistivity so as to reduce a leakage current, thereby improving the adsorption and desorption response characteristics of a semiconductor wafer; and a manufacturing method therefor. The electrostatic chuck is a sintered body in which an electrode is impregnated so as to fix a semiconductor wafer by electrostatic force, and comprises alumina, a sintering aid, and a rare earth composite oxide comprising two to five different rare earth metals, has adsorption and desorption response characteristics of a semiconductor wafer of two seconds or less, and has a volume resistivity at room temperature of $1.0E + 16$ to $1.0E + 17 \Omega \cdot \text{cm}$.

(57) 요약서: 높은 체적 저항에 의해 누설 전류가 저감되어 반도체 웨이퍼의 흡착 및 탈착 응답 특성을 향상시킬 수 있는, 정전 척 및 그 제조 방법이 개시된다. 상기 정전 척은, 내부에 전극이 함침되어 정전기력에 의해 반도체 웨이퍼를 고정시키는 소결체로서, 알루미늄, 소결조제, 및 2 내지 5 개의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 희토류 복합 산화물; 을 포함하며, 반도체 웨이퍼의 흡착 및 탈착 응답 특성이 2 초 이내이고, 상온에서의 체적 저항률이 $1.0E + 16$ 내지 $1.0E + 17 \Omega \cdot \text{cm}$ 인 것을 특징으로 한다.

[다음 쪽 계속]

WO 2020/096267 A1

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

명세서

발명의 명칭: 정전 척 및 그 제조 방법

기술분야

- [1] 본 출원은 2018년 11월 08일자 한국 특허 출원 제10-2018-0136671호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.
- [2] 본 발명은 정전기력에 의해 반도체 웨이퍼 등을 고정시키는 정전 척에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 높은 체적 저항에 의해 누설 전류가 저감되어 반도체 웨이퍼의 흡착 및 탈착 응답 특성을 향상시킬 수 있는, 정전 척 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [3] 정전 척(Electrostatic chuck; ESC)은 정전기력을 이용하여 반도체 웨이퍼나 LCD 유리 기판 등을 수평 고정시키는 장치로서, 흡착 방법에 따라 크게 쿨롱(Coulomb)형 정전 척과 존슨-라벡(Johnsen-Rahbek)형 정전 척으로 분류된다. 이 중, 존슨-라벡형 정전 척은 일반적으로 $1 \times 10^9 \sim 1 \times 10^{12} \Omega \cdot \text{cm}$ 정도의 낮은 체적저항 특성을 지니며, 낮은 체적저항 특성에 의해 유전체의 웨이퍼 흡착면에 전하들이 충전되고, 이러한 표면 전하들의 정전기적 인력을 통하여 웨이퍼가 고정된다. 반면, 쿨롱형 정전 척은 유전체 상하면에 존재하는 서로 다른 전하들 간의 정전기적 인력을 이용하여 웨이퍼를 고정하는 것으로서, 유전체의 체적 저항값이 $1 \times 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$ 이상이어야만 누설 전류가 적고 웨이퍼 탈착 성능이 우수하며, 반도체 웨이퍼의 사이즈가 커질수록 충분한 정전 흡착력을 웨이퍼 접촉면 전체에 균일하게 형성하지 못할 수 있다.
- [4] 한편, 정전 척에는 통상 산화알루미늄(Al_2O_3)이나 질화알루미늄(AlN)과 같은 알루미늄을 주 원료로 하는 소재가 사용되고 있는데, 산화알루미늄 소결체는 상온에서 체적 저항률이 $1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$ 이상인 바, 산화알루미늄을 주 원료로 하고 또한 충분한 흡착률과 우수한 전류 응답 특성을 가지기 위해서는, 존슨-라벡형 방식보다는 쿨롱형 방식을 이용하여 정전 척을 제조하여야 한다.
- [5] 하지만, 종래의 쿨롱형 정전 척은, 특정 온도 범위를 벗어날 경우 체적 저항률이 높지 않고, 특정 온도 하에서도 체적 저항률의 유지가 용이하지 않아 흡착력이 불안정한 문제점을 가지고 있다. 이 외에도, 종래의 정전 척은, 정전 척에서 기판으로 누설되는 전류가 많고, 기판 탈착 시의 응답 속도가 늦어 양호한 탈착 응답성을 얻을 수 없는 단점이 있다. 이에, 상기와 같은 문제점들을 해소할 수 있는 신규한 쿨롱형 정전 척의 개발이 요구되는 바이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 따라서, 본 발명의 목적은, 높은 체적 저항에 의해 누설 전류가 저감되어 반도체

웨이퍼의 흡착 및 탈착 응답 특성을 향상시킬 수 있는, 정전 척 및 그 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [7] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 내부에 전극이 함침되어 정전기력에 의해 반도체 웨이퍼를 고정시키는 소결체로서, 알루미늄; 소결조제; 및 2 내지 5 개의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 희토류 복합 산화물;을 포함하며, 반도체 웨이퍼의 흡착 및 탈착 응답 특성이 2초 이내이고, 상온에서의 체적 저항률이 $1.0E + 16$ 내지 $1.0E + 17 \Omega \cdot \text{cm}$ 인 것을 특징으로 하는, 정전 척을 제공한다.
- [8] 또한, 본 발명은, a) 밀링 하에서 2종 이상의 서로 다른 희토류 금속 산화물 파우더 및 용매를 습식 혼합한 후 건조시켜 과립화 하고 열처리 하여, 2 내지 5 개의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 희토류 복합 산화물을 제조하는 단계; b) 상기 제조된 희토류 복합 산화물에 알루미늄, 소결조제, 알코올 및 바인더를 공급한 후 혼합하는 단계; c) 상기 b) 단계의 혼합물을 건조시켜 알코올 성분을 제거하는 단계; d) 상기 건조된 혼합물을 성형 및 가공하여 예비 성형체를 제조하는 단계; e) 상기 예비 성형체를 탈지하여 바인더 성분을 제거하는 단계; 및 f) 상기 탈지된 예비 성형체를 소결한 후 연마하는 단계;를 포함하는, 정전 척의 제조 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [9] 본 발명에 따른 정전 척 및 그 제조 방법에 의하면, 높은 체적 저항에 의해 누설 전류가 저감되어 반도체 웨이퍼의 흡착 및 탈착 응답 특성을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [10] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 정전 척의 기관 흡탈착 시간과 비교예에 따른 정전 척의 기관 흡탈착 시간을 비교 대조한 그래프이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [11] 이하, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [12] 본 발명에 따른 정전 척은, 쿨롱(Coulomb)형의 정전 척이고, 내부에 전극이 함침되어 정전기력에 의해 반도체 웨이퍼를 고정시키는 소결체로서, 알루미늄; 소결조제; 및 2 내지 5 개의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 희토류 복합 산화물;을 포함하며, 반도체 웨이퍼의 흡착 및 탈착 응답 특성이 2초 이내이고, 상온에서의 체적 저항률이 $1.0E + 16$ 내지 $1.0E + 17 \Omega \cdot \text{cm}$ 인 것을 특징으로 한다.
- [13] 상기 희토류 복합 산화물은, 정전 척의 전도성을 떨어뜨리기 위한 것으로서 극소량 사용될 수 있으며, 2종 이상, 바람직하게는 2 내지 5개의 서로 다른 희토류 금속 산화물을 포함할 수 있다. 상기 희토류 금속(rare-earth metal)은 스칸듐(Sc), 이트륨(Y), 란타넘(La), 세륨(Ce), 프라세오디뮴(Pr), 네오디뮴(Nd), 프로메튬(Pm), 사마륨(Sm), 유로퓸(Eu), 가돌리늄(Gd), 터븀(Tb), 디스프로슘(Dy), 홀뮴(Ho), 에르븀(Er), 툴륨(Tm), 이터븀(Yb) 및 루테튬(Lu) 등일

수 있다. 또한, 이와 같은 희토류 금속을 포함하는 희토류 금속 산화물의 순도는 99 % 이상이 바람직하나 이에 제한되지는 않는다. 또한, 희토류 금속 산화물의 성상은 파우더(powder)이고, 그 입도는 10 μm 이하가 바람직하나 이에 제한되지는 않는다.

- [14] 따라서, 상기 희토류 복합 산화물은, 예를 들어 유로퓸-가돌리늄 복합 산화물(EuGdO_x), 사마륨-가돌리늄 복합 산화물(SmGdO_x), 세륨-유로퓸 복합 산화물(CeEuO_x), 사마륨-세륨 복합 산화물(SmCeO_x), 가돌리늄-사마륨 복합 산화물(GdSmO_x) 및 란타넘-세륨 복합 산화물(LaCeO_x) 등 2종의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 복합 산화물이거나, 사마륨-세륨-유로퓸 복합 산화물(SmCeEuO_x), 가돌리늄-세륨-란타넘 복합 산화물(GdCeLaO_x) 및 유로퓸-가돌리늄-사마륨 복합 산화물(EuGdSmO_x) 등 3종의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 복합 산화물이거나, 사마륨-세륨-가돌리늄-유로퓸 복합 산화물(SmCeGdEuO_x) 및 가돌리늄-사마륨-유로퓸-란타넘 복합 산화물(GdSmEuLaO_x) 등 4종의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 복합 산화물이거나, 사마륨-세륨-유로퓸-가돌리늄-란타넘 복합 산화물(SmCeEuGdLaO_x) 등 5종의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 복합 산화물일 수 있는 등, 서로 다른 2 내지 5종의 희토류 금속 산화물이 복합된 것이라면 특별한 제한이 없다.
- [15] 상기 희토류 복합 산화물이 서로 다른 2종 이상의 희토류 금속 산화물을 포함할 경우, 어느 하나의 희토류 금속은 나머지 하나의(또는, 어느 하나의) 희토류 금속 산화물 내에 고용(固溶)될 수 있다. 이를 통하여, 어느 하나의 희토류 금속 산화물 결정이 변화하게 되며, 따라서, 상기 희토류 복합 산화물은 단일 희토류 금속 산화물에 비하여 산소 격자결함이 증가할 수 있다. 즉, 본 발명에 적용되는 희토류 복합 산화물은, 단일 희토류 금속 산화물은 물론, 2종의 희토류 금속 산화물이 단순 혼합된 것과는 차이가 있는 것이다.
- [16] 이와 같이, 산소 격자결함이 증가한 희토류 복합 산화물은 계면 반응성이 향상되며, 이에 의해 알루미늄의 계면 또는 격자 산소와 효과적으로 반응함으로써, 복합 산화물은 알루미늄의 입계를 따라 형성될 수 있다(즉, 다시 말해, 알루미늄의 입계를 따라 전도성 결정상이 생성된다). 한편, 상기 희토류 복합 산화물의 사용 함량에 따라 전도성이 커지거나 떨어질 수 있고, 구체적으로, 1 중량% 이하로 사용되면 계면에 위치하여 전도성을 떨어뜨릴 수 있고, 수 중량%가 사용되면 오히려 전도성이 커지며, 수십 중량%가 사용되면 다시 전도성이 떨어지게 된다. 따라서, 쿨롱 타입의 정전 칩에 관한 본 발명에 있어서는, 상기 희토류 복합 산화물을 소결체 전체(알루미늄 + 산화마그네슘 등의 소결조제 + 희토류 복합 산화물) 중량에 대하여 0 초과 1 중량% 이하(바람직하게는 0.01 내지 1 중량%, 더욱 바람직하게는 0.1 내지 1 중량%)의 극소량으로 사용하거나 수십 중량%의 함량으로 사용할 수 있다.
- [17] 또한, 상기 희토류 복합 산화물은, 서로 다른 다종의 희토류 금속 산화물들을

다양한 배합비로 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 희토류 복합 산화물은, 2종의 희토류 금속 산화물을 2.5 내지 3.5 : 1의 중량비로 포함하거나, 3종의 희토류 금속 산화물을 1 내지 3.5 : 0.5 내지 2.5 : 1의 중량비로 포함하거나, 4종의 희토류 금속 산화물을 1.5 내지 3.5 : 0.5 내지 2.5 : 1 내지 2.5 : 1의 중량비로 포함하거나, 5종의 희토류 금속 산화물을 1 내지 3 : 0.5 내지 1.5 : 0.5 내지 1.5 : 1 내지 2 : 1의 중량비로 포함할 수 있는 등, 목적으로 하는 희토류 복합 산화물의 효과가 극대화 될 수 있도록, 단일 희토류 금속 산화물들을 적절히 배합시킬 수 있다.

[18] 보다 구체적으로, SmCeEuO_x 는 각 희토류 금속 산화물이 2 : 1 : 1, GdCeLaO_x 는 3 : 2 : 1, EuGdSmO_x 는 1.5 : 1.5 : 1, SmCeGdEuO_x 는 2 : 1 : 1.5 : 1, GdSmEuLaO_x 는 3 : 2 : 2 : 1, SmCeEuGdLaO_x 는 2 : 1 : 1 : 1.5 : 1의 중량비일 수 있다.

[19] 상기 알루미늄(Al_2O_3)는 정전 척의 표면 온도를 균일하게 유지하기 위하여 사용되는 정전 척의 주 성분으로서, 순도가 99 % 이상, 바람직하게는 99.5 %를 상회하는 것이 좋다. 또한, 상기 알루미늄의 함량은, 소결체 전체 중량에 대하여 90 내지 99 중량%, 바람직하게는 92 내지 99 중량%, 더욱 바람직하게는 95 내지 99 중량%로서, 상기 알루미늄의 함량이 90 중량% 미만일 경우, 나머지 소결조제 등의 함량이 높아짐에 따라 체적저항률 및 응답성 등 알루미늄 본연의 물성이 전반적으로 저하될 수 있고, 99 중량%를 초과하는 경우에는 균일한 소결체를 얻기 어려운 문제가 발생할 수 있다. 그밖에, 여기서 설명되지 않은 알루미늄에 대한 내용은, 당업계에 알려진 공지 내용을 준용할 수 있다.

[20] 상기 소결조제는 산화마그네슘(MgO), 이트리아(Y_2O_3) 및 이산화규소(SiO_2)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것으로서, 상기 희토류 복합 산화물 내 희토류 금속의 고용량을 증가시키고, 소결 시 액상생성, 입계 이동의 억제, 물질 수송 속도 촉진 등의 역할을 하기 위하여 사용되는 것으로서, 상기 소결조제의 함량은, 소결체 전체 중량에 대하여 0 초과 10 중량% 이하, 바람직하게는 0.5 내지 10 중량% 이하, 더욱 바람직하게는 1 내지 10 중량% 이하로서, 상기 소결조제의 함량이 상기 범위를 벗어날 경우, 정전 척의 체적저항률이 낮아지는 문제가 발생할 수 있다. 그밖에, 여기서 설명되지 않은 산화마그네슘에 대한 내용은, 당업계에 알려진 공지 내용을 준용할 수 있다.

[21] 한편, 본 발명에 따른 정전 척은, 전술한 바와 같이, 상온에서의 체적 저항률이 $1.0\text{E} + 16$ 내지 $1.0\text{E} + 17 \Omega \cdot \text{cm}$, 바람직하게는 약 $1.0\text{E} + 17 \Omega \cdot \text{cm}$ 이다. 또한, 본 발명의 정전 척은, 누설 전류량이 $0.08 \mu\text{A}$ 미만, 바람직하게는 0.03 내지 $0.075 \mu\text{A}$ 인 것을 특징으로 한다.

[22] 한편, 상기 알루미늄 및 소결조제는 다양한 성상으로 이루어진 것일 수 있으나, 파우더 성상이 가장 바람직하며, 파우더 입자는 나노미터 내지 마이크로미터 크기를 가질 수 있다. 따라서, 상기 알루미늄과 소결조제는 나노-나노, 나노-마이크로, 마이크로-나노 및 마이크로-마이크로 크기가 될 수 있고, 상기 알루미늄과 소결조제 중 최소 어느 하나가 나노 크기를 가질 경우 정전 척의 응답 특성 및 체적 저항 등이 우수해질 수 있으며, 알루미늄과 소결조제 모두

나노 크기의 입자를 가지는 경우, 가장 우수한 특성을 가질 수 있다. 이는, 나노 크기의 경우가 마이크로 크기에 비해 보다 복잡한 미세구조를 가지고, 전하들의 생성과 이동이 보다 제한적이기 때문이다. 그밖에 일 예로, 상기 알루미늄과 소결조제를 모두 나노 크기로 설정할 경우에는 소결 온도가 약 1,450 내지 1,550 °C이고, 둘 모두를 마이크로 크기로 설정할 경우에는 소결 온도가 약 1,600 내지 1,700 °C로서, 상대적으로 저온 소결을 할 시 공정 소요시간이 짧아지는 등의 이점이 있고, 또한, 나노 파우더를 소결시킬 경우 균일한 그레인(Grain)을 얻을 수 있어, 상기 알루미늄과 소결조제는 모두 나노 크기의 입자인 것이 바람직하다.

[23] 다음으로, 본 발명에 따른 정전 척의 제조 방법에 대하여 설명한다. 상기 정전 척의 제조 방법은, a) 밀링 하에서 2종 이상의 서로 다른 희토류 금속 산화물 파우더 및 용매를 습식 혼합한 후 건조시켜 과립화 하고 열처리 하여, 2 내지 5 개의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 희토류 복합 산화물을 제조하는 단계, b) 상기 제조된 희토류 복합 산화물에 알루미늄, 소결조제, 알코올 및 바인더를 공급한 후 혼합하는 단계, c) 상기 b) 단계의 혼합물을 건조시켜 알코올 성분을 제거하는 단계, d) 상기 건조된 혼합물을 성형(제1 성형) 및 가공하여 예비 성형체를 제조하는 단계, e) 상기 예비 성형체를 탈지하여 바인더 성분을 제거하는 단계 및 f) 상기 탈지된 예비 성형체를 소결(제2 성형)한 후 연마하는 단계를 포함한다.

[24] 상기 a) 단계에서 사용되는 희토류 금속 산화물과 제조되는 희토류 복합 산화물 및 b) 단계의 소결조제에 대한 설명은 전술한 바와 같고, 상기 용매로는 당업계에서 사용되는 통상의 것을 예로 들 수 있고, 구체적으로는, 이소프로필알코올(IPA), 에탄올, 메탄올 및 DI water 등 통상적으로 사용되는 유기용매 등을 예시할 수 있다. 그밖에, 상기 희토류 복합 산화물, 알루미늄 및 소결조제는 다양한 성상으로 이루어진 것일 수 있으나, 파우더 성상이 가장 바람직하다.

[25] 상기 a) 단계의 밀링(milling)은 볼 밀(ball mill), 유성 밀(planetary mill) 및 어트리션 밀(attrition mill) 등 통상적인 밀링 방식에 의할 수 있다. 이 중, 볼 밀에 사용되는 볼로는 지르코니아 등이고, 볼의 크기는 동일할 수도 상이할 수도 있으며, 밀링 시간이나 밀링기의 회전속도는 목적으로 하는 입자의 크기 등을 고려하여 적절히 설정될 수 있다. 또한, 상기 습식 혼합은 12 시간 이상 동안 수행될 수 있고, 파우더를 과립화 하기 위한 건조는 100 °C 이하의 온도에서 수행될 수 있으며, 열처리는 1,000 °C 이하의 온도 하에서 5 내지 10 시간 동안 수행될 수 있다. 그밖에, 상기 a) 단계에서 제조되는 희토류 복합 산화물은, 필요에 따라 추가적인 분쇄 공정에 의해 미립자의 형태가 될 수 있다.

[26] 상기 b) 단계에서 첨가되는 알코올(화합물)은 희토류 산화물들 간의 적절한 혼합을 위하여 사용되는 것으로서, 에탄올, 메탄올 및 이소프로필알코올 등을 예시할 수 있다. 마찬가지로, 상기 b) 단계에서 첨가되는 바인더(binder)는 상기 희토류 복합 산화물, 알루미늄 및 산화마그네슘의 결합력을 향상시켜 성형체를

제조하기 위한 것으로서, 폴리비닐알코올(PVA) 및 폴리비닐부티릴(PVB) 등을 예시할 수 있다. 한편, 상기 b) 단계에서 혼합되는 희토류 복합 산화물, 알루미늄 및 소결조제는, 각각 1 중량% 이하, 90 내지 99 중량% 및 0 초과 10 중량% 이하의 함량으로서 배합될 수 있다.

[27] 상기 c) 단계의 건조는 분무(spray) 건조법 및 진공 건조법 등, 당업계에 공지된 방식에 의할 수 있으며, 건조 시간은 목적으로 하는 정전 척의 물성 등에 따라 다양하게 적용할 수 있다.

[28] 상기 d) 단계의 성형은 상기 c) 단계에서 건조된 혼합물을 목적으로 하는 크기 및 형태로 제어하기 위한 첫 번째 성형(즉, 제1 성형) 공정으로서 프레스 성형 등을 예로 들 수 있다. 이때, 보다 치밀한 규격의 제품 제조를 위하여, 필요에 따라 냉간 등방압 성형(CIP)을 추가적으로 수행할 수 있다. 상기 프레스 성형은 상온 및 일반 대기 하에서 수행되는 것이 바람직하나 이에 한정되지는 않고, 성형 시의 분위기는 혼합물의 성형에 영향을 미치지 않는 정도면 좋다. 그밖에, 상기 d) 단계의 성형 공정이 수행된 이후에는 그린 가공(소결 이전에 수행되는 것으로서, 생(生)가공이라고도 불린다) 방식 등에 의한 가공이 수행됨으로써 예비 성형체를 제조할 수 있다.

[29] 상기 e) 단계의 탈지는 바인더 및 유지성(油脂性)을 가지는 오염 물질을 제거하기 위한 과정으로서, 350 내지 600 °C의 온도로 60 시간 이내에서 수행될 수 있다. 마지막으로, 상기 f) 단계의 소결은 정전 척의 체적 저항률을 보다 향상시키기 위한 두 번째 성형(즉, 제2 성형) 공정으로서(Hot Press), 고온가압 소결로에서 300 bar 이하의 압력 및 1,400 내지 1,700 °C의 온도 하에서 수행될 수 있다.

[30] 이상과 같은 본 발명에 따른 정전 척 및 그 제조 방법에 의하면, 쿨롱형의 정전 척이 넓은 온도 범위에서도 매우 높은 체적 저항률을 가질 뿐만 아니라 안정된 흡착력을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 정전 척은, 정전 척에서 기관으로의 누설 전류를 저감할 수 있고, 기관 흡착 및 탈착 시의 응답 속도가 2초 이내로 빨라 양호한 흡착 응답 특성과 탈착 응답 특성을 얻을 수 있는 등, 본 발명은 종래의 정전 척 대비 괄목할 만한 효과를 가지는 고유의 기술이라 할 수 있다.

[31]

발명의 실시를 위한 형태

[32] 이하, 구체적인 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 상세히 설명한다. 하기 실시예는 본 발명을 예시하기 위한 것으로서, 본 발명이 하기 실시예에 의해 한정되는 것은 아니다.

[33] [실시예 1] 희토류 복합 산화물을 이용한 정전 척의 제조

[34] 먼저, 불 밀의 존재 하에서 3:1의 중량비의 사마륨 산화물 및 세륨 산화물과 에탄올(용매)을 습식 혼합한 후 분무 건조 방식으로 건조시키고 800 °C의 온도

하에서 3 시간 동안 열처리하여, 사마륨-세륨 복합 산화물(SmCeO_x)을 제조하였다. 이어서, 상기 제조된 사마륨-세륨 복합 산화물 0.5 중량%와 알루미늄 98.5 중량%, 산화마그네슘 1 중량%, 에탄올 및 폴리비닐부티릴을 혼합 및 건조시키고, 상기 건조된 혼합물을 프레스 성형 및 가공하여 예비 성형체를 제조하였으며, 이어서 500 °C의 온도로 30 시간 동안 탈지시켰고, 마지막으로, 탈지된 예비 성형체를 고온가압 소결로(250 bar의 압력, 1,700 °C의 온도)에서 소결시키고 연마하여, 쿨롱형 타입의 정전 칩을 제조하였다.

[35] [실시예 2] 희토류 복합 산화물을 이용한 정전 칩의 제조

[36] 사마륨 산화물과 세륨 산화물만을 혼합하는 대신, 사마륨 산화물, 세륨 산화물 및 유로퓸 산화물을 2 : 1 : 1의 중량비로 혼합하여 사마륨-세륨-유로퓸 복합 산화물(SmCeEuO_x)을 제조한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여, 쿨롱형 타입의 정전 칩을 제조하였다.

[37] [실시예 3] 희토류 복합 산화물을 이용한 정전 칩의 제조

[38] 사마륨 산화물과 세륨 산화물만을 혼합하는 대신, 사마륨 산화물, 세륨 산화물, 유로퓸 산화물, 가돌리늄 산화물 및 란타넘 산화물을 2 : 1 : 1 : 1.5 : 1의 중량비로 혼합하여 사마륨-세륨-유로퓸-가돌리늄-란타넘 복합 산화물(SmCeEuGdLaO_x)을 제조한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여, 쿨롱형 타입의 정전 칩을 제조하였다.

[39] [비교예 1] 희토류 금속 산화물을 배제한 정전 칩의 제조

[40] 알루미늄과 이산화티탄(TiO_2)만을 포함하는 통상의 쿨롱형 정전 칩을 제조하였다.

[41] [비교예 2] 산화마그네슘을 배제한 정전 칩의 제조

[42] 산화마그네슘 대신 이산화티탄을 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여, 쿨롱형 타입의 정전 칩을 제조하였다.

[43] [비교예 3] 희토류 금속 산화물을 배제한 정전 칩의 제조

[44] 알루미늄과 산화마그네슘만을 포함하는 통상의 쿨롱형 정전 칩을 제조하였다.

[45] [비교예 4] 산화마그네슘을 배제한 정전 칩의 제조

[46] 산화마그네슘 대신 이트리아(Y_2O_3)를 사용한 것을 제외하고는, 상기 실시예 1과 동일하게 수행하여, 쿨롱형 타입의 정전 칩을 제조하였다.

[47] [비교예 5] 희토류 금속 산화물 및 산화마그네슘을 배제한 정전 칩의 제조

[48] 희토류 복합 산화물과 산화마그네슘 대신 이트리아(Y_2O_3)를 사용하여, 쿨롱형 타입의 정전 칩을 제조하였다.

[49] [비교예 6] 알루미늄만을 적용한 정전 칩의 제조

[50] 희토류 복합 산화물과 산화마그네슘을 배제하고 알루미늄만을 사용하여, 쿨롱형 타입의 정전 칩을 제조하였다.

[51] [실험예 1] 정전 칩의 기관 흡착 및 탈착 응답특성 평가

[52] 상기 실시예 1 내지 3, 비교예 1 내지 6으로부터 제조된 각각의 정전 칩(하기 표 1에 각 조성을 나타냄)에 실리콘 기관(반도체 웨이퍼)을 흡착시킨 후 탈착하는

과정을 5 회 반복하여 기관의 흡탈착 응답특성을 평가하였으며, 그 결과를 하기 표 2에 나타내었다. 한편, 기관의 흡착 및 탈착 응답특성 평가에는, ESC 전압 인가용 파워 소스(ESC 3D, COMDEL사)가 사용되었으며, 1,000 V의 전압을 인가한 후 ESC 위 Si 웨이퍼의 흡탈착 시간을 조사하였다.

[53] [표1]

	Al ₂ O ₃	MgO	Y ₂ O ₃	TiO ₂	희토류복합 산화물
실시예 1	98.5	1	0	0	0.5
실시예 2	98.5	1	0	0	0.5
실시예 3	98.9	1	0	0	0.1
비교예 1	99	0	0	1	0
비교예 2	98.5	0	0	1	0.5
비교예 3	99	1	0	0	0
비교예 4	97.9	0	2	0	0.1
비교예 5	98	0	2	0	0
비교예 6	100	0	0	0	0

[54] (단위: 중량%)

[55] [표2]

	기관의 흡탈착 응답특성	
	흡착	탈착
실시예 1	2 초 이내	2 초 이내
실시예 2	1 초 이내	1 초 이내
실시예 3	2 초 이내	2 초 이내
비교예 1	10 초 내외	10 초 내외
비교예 2	7 초 내외	7 초 내외
비교예 3	10 초 내외	10 초 내외
비교예 4	5 초 내외	5 초 내외
비교예 5	6 초 내외	6 초 내외
비교예 6	5 초 내외	5 초 내외

[56] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 정전 척(Al₂O₃ + MgO + 희토류 복합 산화물, 실시예 1)의 기관 흡탈착 시간과 비교예에 따른 정전 척(Al₂O₃ + MgO, 비교예 3)의 기관 흡탈착 시간을 비교 대조한 그래프이다. 상기 표 2와 도 1을 통하여

확인할 수 있듯이, 알루미늄, 산화마그네슘 및 희토류 복합 산화물을 함께 포함하지 않는 비교예 1 내지 6의 정전 척이 최초 전압 인가 후 안정화 되는 시간과 전압을 제거한 후 안정화 되는 시간이 5 ~ 10 초 내외인 반면, 본 발명에 따른 정전 척은 전압 인가 후와 제거 후에 안정화 되는 시간이 모두 2초 이내인 것을 확인할 수 있었다. 이는, 희토류 복합 산화물의 사용은 물론, 알루미늄, 산화마그네슘 및 희토류 복합 산화물의 특정 함량에 의해, 기관의 척킹(chucking) 시간과 디척킹(dechucking) 시간의 안정화가 빨라진 것에 기인하는 것이다.

[57] [실험예 2] 정전 척의 누설 전류량 평가

[58] 상기 실시예 1 내지 3, 비교예 1 내지 6으로부터 제조된 각각의 정전 척에 실리콘 기판을 흡착시키고 전력을 공급한 후 DMM-4020 멀티미터 장비(Tektronix사, 미국)를 이용하여 누설되는 전류의 양을 측정하였으며, 그 결과를 하기 표 3에 나타내었다. 상기의 누설 전류량 측정 방법을 보다 구체적으로 설명하면, 먼저, 상온에서 세라믹 puck을 해당 장비에 설치한 후 Si wafer를 위에 위치시키고, 이어서, 상기 실험예 1에서 사용된 ESC 전압 인가용 파워 소스 장비를 이용하여 알루미늄 puck 에 1,500 V를 인가하였으며, 마지막으로, DMM-4020 멀티미터 장비를 이용하여 실리콘 웨이퍼 양단에 걸리는 누설 전류를 측정하였으며, 이때 측정은 1,500 V 인가 후 10 초 후의 전류값을 측정한 것이다.

[59] [표3]

	누설 전류량(단위: μA)
실시예 1	0.065
실시예 2	0.061
실시예 3	0.072
비교예 1	1.452
비교예 2	1.523
비교예 3	0.785
비교예 4	0.095
비교예 5	0.522
비교예 6	0.688

[60] 상기 표 3을 통해 확인할 수 있듯이, 알루미늄, 산화마그네슘 및 희토류 복합 산화물을 함께 포함하지 않는 비교예 1 내지 6의 정전 척이 0.09 ~ 1.5 μA 정도의 전류가 누설되는 반면, 본 발명에 따른 정전 척은 누설 전류량이 0.06 ~ 0.07 μA 에 불과하였다. 한편, 반도체 공정에 있어, 누설 전류량이 클수록 기관에 영향을 주거나 공정에 영향을 줄 수가 있기 때문에, ESC나 히터에서는 해당 공정 프로세스에서의 누설 전류량이 최대한 작을수록 좋다. 따라서, 상기와 같은

결과를 통하여, 본 발명의 우수성을 확인할 수 있다.

[61] [실시예 3] 정전 척의 체적 저항률 평가

[62] 상기 실시예 1 내지 3, 비교예 1 내지 6으로부터 제조된 각각의 정전 척에 500 V/mm의 전압을 인가한 후, 1 분이 경과한 시점에 전류를 측정(진공 분위기 및 실온 하에서 측정)하여 체적 저항률을 산출하였으며, 그 결과를 하기 표 4에 나타내었다.

[63] [표4]

	체적 저항률($\Omega \cdot \text{cm}$)	
	@ RT	@ 300 °C
실시예 1	2.3E + 16	2.8E + 14
실시예 2	2.7E + 16	3.0E + 14
실시예 3	3.0E + 16	3.1E + 14
비교예 1	2.0E + 14	5.3E + 12
비교예 2	3.2E + 14	6.0E + 12
비교예 3	8.5E + 15	1.8E + 14
비교예 4	3.2E + 16	4.0E + 11
비교예 5	7.6E + 15	2.3E + 11
비교예 6	2.7E + 15	4.9E + 13

[64] 상기 표 4에 나타낸 바와 같이, 본 발명에 따른 희토류 복합 산화물을 이용한 실시예 1 내지 3 정전 척의 체적 저항률 모두 상온 및 300 °C에서 비교예와 유사한 값을 나타내었다. 이를 통해, 정전 척에 희토류 복합 산화물이 포함되더라도 체적 저항이 낮아지지도 높아지지도 않아, 기존의 우수한 체적 저항률을 가지는 쿨롱형 정전 척과 거의 대등한 체적 저항을 가지는 것을 알 수 있었다. 즉, 본 발명의 정전 척은, 기존 정전 척 대비 유사한 체적 저항을 가짐에도 기관 흡탈착 응답특성과 누설 전류량은 개선시켰다는 의미를 가지고 있다.

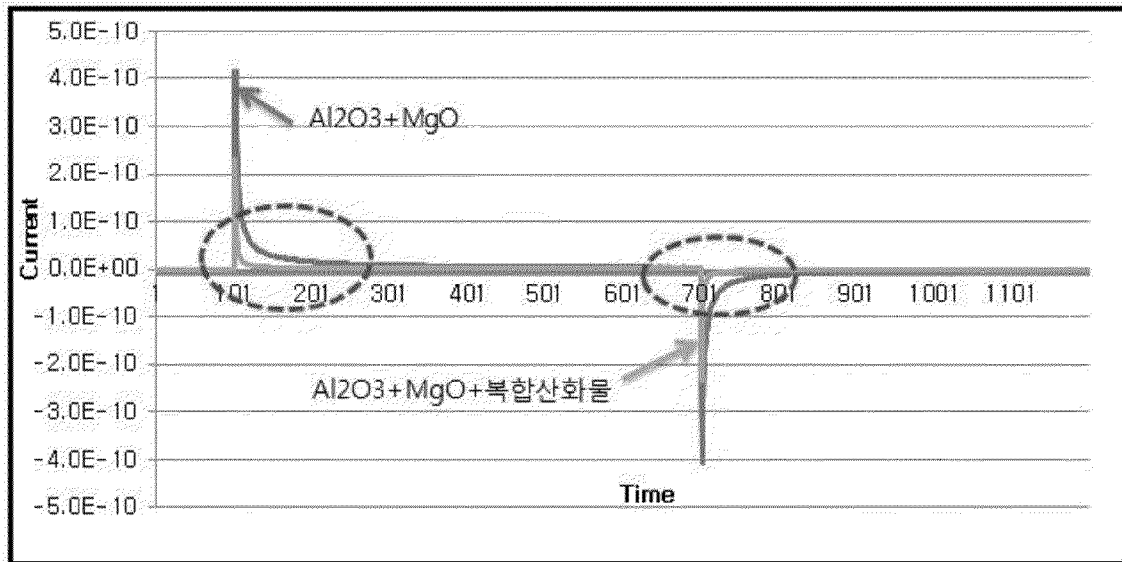
청구범위

- [청구항 1] 내부에 전극이 함침되어 정전기력에 의해 반도체 웨이퍼를 고정시키는 소결체로서,
알루미나; 소결조제; 및 2 내지 5 개의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 희토류 복합 산화물;을 포함하며,
반도체 웨이퍼의 흡착 및 탈착 응답 특성이 2초 이내이고, 상온에서의 체적 저항률이 $1.0E + 16$ 내지 $1.0E + 17 \Omega \cdot \text{cm}$ 인 것을 특징으로 하는, 정전 척.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서, 상기 정전 척의 누설 전류량은 $0.08 \mu\text{A}$ 미만인 것을 특징으로 하는, 정전 척.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서, 상기 희토류 금속은 스칸듐(Sc), 이트륨(Y), 란타넘(La), 세륨(Ce), 프라세오디뮴(Pr), 네오디뮴(Nd), 프로메튬(Pm), 사마륨(Sm), 유로퓸(Eu), 가돌리늄(Gd), 터븀(Tb), 디스프로슘(Dy), 홀뮴(Ho), 에르븀(Er), 툴륨(Tm), 이터븀(Yb) 및 루테튬(Lu)으로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 정전 척.
- [청구항 4] 청구항 1에 있어서, 상기 희토류 복합 산화물은, 유로퓸-가돌리늄 복합 산화물(EuGdO_x), 사마륨-가돌리늄 복합 산화물(SmGdO_x), 세륨-유로퓸 복합 산화물(CeEuO_x), 사마륨-세륨 복합 산화물(SmCeO_x), 가돌리늄-사마륨 복합 산화물(GdSmO_x) 및 란타넘-세륨 복합 산화물(LaCeO_x)로 이루어진 군으로부터 선택되는 2종의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 복합 산화물; 사마륨-세륨-유로퓸 복합 산화물(SmCeEuO_x), 가돌리늄-세륨-란타넘 복합 산화물(GdCeLaO_x) 및 유로퓸-가돌리늄-사마륨 복합 산화물(EuGdSmO_x)로 이루어진 군으로부터 선택되는 3종의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 복합 산화물; 사마륨-세륨-가돌리늄-유로퓸 복합 산화물(SmCeGdEuO_x) 또는 가돌리늄-사마륨-유로퓸-란타넘 복합 산화물(GdSmEuLaO_x)인 4종의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 복합 산화물; 및 사마륨-세륨-유로퓸-가돌리늄-란타넘 복합 산화물(SmCeEuGdLaO_x)인 5종의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 복합 산화물;로 이루어진 군으로부터 선택되는 것을 특징으로 하는, 정전 척.
- [청구항 5] 청구항 1에 있어서, 상기 소결조제는 산화마그네슘(MgO), 이트리아(Y_2O_3) 및 이산화규소(SiO_2)로 이루어진 군으로부터 선택되는 어느 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 정전 척.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서, 상기 알루미나의 함량은 90 내지 99 중량%이고, 상기 소결조제의 함량은 0 초과 10 중량% 이하이며, 상기 희토류 복합 산화물의 함량은 0 초과 1 중량% 이하인 것을 특징으로 하는, 정전 척.
- [청구항 7] 청구항 1에 있어서, 상기 희토류 복합 산화물은 2종의 희토류 금속

산화물을 2.5 내지 3.5 : 1의 중량비로 포함하거나, 3종의 희토류 금속 산화물을 1 내지 3.5 : 0.5 내지 2.5 : 1의 중량비로 포함하거나, 4종의 희토류 금속 산화물을 1.5 내지 3.5 : 0.5 내지 2.5 : 1 내지 2.5 : 1의 중량비로 포함하거나, 5종의 희토류 금속 산화물을 1 내지 3 : 0.5 내지 1.5 : 0.5 내지 1.5 : 1 내지 2 : 1의 중량비로 포함하는 것을 특징으로 하는, 정전 척.

- [청구항 8] a) 밀링 하에서 2종 이상의 서로 다른 희토류 금속 산화물 파우더 및 용매를 습식 혼합한 후 건조시켜 과립화 하고 열처리 하여, 2 내지 5 개의 서로 다른 희토류 금속을 포함하는 희토류 복합 산화물을 제조하는 단계;
 b) 상기 제조된 희토류 복합 산화물에 알루미늄, 소결조제, 알코올 및 바인더를 공급한 후 혼합하는 단계;
 c) 상기 b) 단계의 혼합물을 건조시켜 알코올 성분을 제거하는 단계;
 d) 상기 건조된 혼합물을 성형 및 가공하여 예비 성형체를 제조하는 단계;
 e) 상기 예비 성형체를 탈지하여 바인더 성분을 제거하는 단계; 및
 f) 상기 탈지된 예비 성형체를 소결한 후 연마하는 단계;를 포함하는, 정전 척의 제조 방법.
- [청구항 9] 청구항 8에 있어서, 상기 바인더는 폴리비닐알코올(PVA) 또는 폴리비닐부티릴(PVB)인 것을 특징으로 하는, 정전 척의 제조 방법.
- [청구항 10] 청구항 8에 있어서, 상기 희토류 복합 산화물, 알루미늄 및 소결조제는 파우더 성상인 것을 특징으로 하는, 정전 척의 제조 방법.

[도 1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/014528

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/683(2006.01)i, H01L 21/304(2006.01)i, C04B 35/10(2006.01)i, C04B 35/626(2006.01)i, C04B 35/638(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L 21/683; C04B 35/44; C04B 35/50; H01L 21/02; H01L 21/68; H01L 21/304; C04B 35/10; C04B 35/626; C04B 35/638

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean utility models and applications for utility models: IPC as above

Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: electrostatic chuck, rare earth metal, alumina, oxide, resistance, sintering

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2016-124734 A (SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD.) 11 July 2016 See paragraphs [0008], [0034]-[0043], [0055], [0086]-[0092] and figure 1.	1-3,5-7
Y		4
A		8-10
Y	JP 2011-136877 A (SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD.) 14 July 2011 See paragraph [0008].	4
A	KR 10-1769608 B1 (KSM COMPONENT CO., LTD.) 21 August 2017 See paragraphs [0002]-[0026], [0048]-[0060] and claim 8.	1-10
A	KR 10-2005-0067085 A (NGK INSULATORS, LTD.) 30 June 2005 See paragraphs [0035], [0043], [0096] and claim 1.	1-10
A	US 2013-0285336 A1 (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 31 October 2013 See claim 1.	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 FEBRUARY 2020 (11.02.2020)

Date of mailing of the international search report

12 FEBRUARY 2020 (12.02.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/014528

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2016-124734 A	11/07/2016	None	
JP 2011-136877 A	14/07/2011	JP 5593694 B2	24/09/2014
KR 10-1769608 B1	21/08/2017	None	
KR 10-2005-0067085 A	30/06/2005	JP 2005-210077 A	04/08/2005
		JP 4744855 B2	10/08/2011
		KR 10-0618530 B1	31/08/2006
		TW 200522249 A	01/07/2005
		TW 1250605 B	01/03/2006
		US 2005-0152089 A1	14/07/2005
		US 7416793 B2	26/08/2008
US 2013-0285336 A1	31/10/2013	JP 2013-241322 A	05/12/2013
		JP 5872998 B2	01/03/2016
		KR 10-1689054 B1	22/12/2016
		KR 10-2013-0121032 A	05/11/2013
		TW 201402515 A	16/01/2014
		TW 1534119 B	21/05/2016
		US 9136031 B2	15/09/2015

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01L 21/683(2006.01)i, H01L 21/304(2006.01)i, C04B 35/10(2006.01)i, C04B 35/626(2006.01)i, C04B 35/638(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01L 21/683; C04B 35/44; C04B 35/50; H01L 21/02; H01L 21/68; H01L 21/304; C04B 35/10; C04B 35/626; C04B 35/638

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 정전 척(electrostatic chuck), 희토류(rare earth metal), 알루미늄(alumina), 산화물(oxide), 저항(resistance), 소결(sintering)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2016-124734 A (SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD.) 2016.07.11 단락 [0008], [0034]-[0043], [0055], [0086]-[0092] 및 도면 1	1-3, 5-7
Y		4
A		8-10
Y	JP 2011-136877 A (SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD.) 2011.07.14 단락 [0008]	4
A	KR 10-1769608 B1 (주식회사 케이에스엠컴포넌트) 2017.08.21 단락 [0002]-[0026], [0048]-[0060] 및 청구항 8	1-10
A	KR 10-2005-0067085 A (니뽀 가이시 가부시카가이샤) 2005.06.30 단락 [0035], [0043], [0096] 및 청구항 1	1-10
A	US 2013-0285336 A1 (NGK SPARK PLUG CO., LTD.) 2013.10.31 청구항 1	1-10

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일

2020년 02월 11일 (11.02.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 02월 12일 (12.02.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



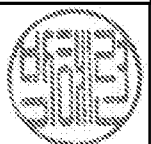
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2016-124734 A	2016/07/11	없음	
JP 2011-136877 A	2011/07/14	JP 5593694 B2	2014/09/24
KR 10-1769608 B1	2017/08/21	없음	
KR 10-2005-0067085 A	2005/06/30	JP 2005-210077 A JP 4744855 B2 KR 10-0618530 B1 TW 200522249 A TW I250605 B US 2005-0152089 A1 US 7416793 B2	2005/08/04 2011/08/10 2006/08/31 2005/07/01 2006/03/01 2005/07/14 2008/08/26
US 2013-0285336 A1	2013/10/31	JP 2013-241322 A JP 5872998 B2 KR 10-1689054 B1 KR 10-2013-0121032 A TW 201402515 A TW I534119 B US 9136031 B2	2013/12/05 2016/03/01 2016/12/22 2013/11/05 2014/01/16 2016/05/21 2015/09/15