

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2019년 6월 13일 (13.06.2019) **WIPO | PCT**



(10) 국제공개번호
WO 2019/112231 A1

- (51) 국제특허분류:
C22C 27/02 (2006.01) *B22F 3/105* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/014819
- (22) 국제출원일: 2018년 11월 28일 (28.11.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0167609 2017년 12월 7일 (07.12.2017) KR
- (71) 출원인: 한국생산기술연구원 (**KOREA INSTITUTE OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY**) [KR/KR]; 31056 충청남도 천안시 서북구 입장면 양대기로길 89, Chungcheongnam-do (KR).
- (72) 발명자: 박경태 (**PARK, Kyoung-Tae**); 21950 인천시 연수구 한나루로105번길 68, 402동 303호 (옥련동, 현대4차아파트), Incheon (KR). 임경묵 (**LIM, Kyoung-Mook**); 16294 경기도 수원시 장안구 송원로 131-28, 102동 901호 (수원광교산스위첸, 조원동), Gyeonggi-do (KR). 최상훈 (**CHOI, Sang-Hoon**); 21625 인천시 남동구 남촌로 100번길 54, 202호(남촌동, 삼호아파트), Incheon (KR). 심재진 (**SIM, Jae-Jin**); 21928 인천시 연수구 새말로 154, 301동 505호(연수동, 연수주공3차아파트), Incheon

(KR). 주원 (**JU, Won**); 14017 경기도 안양시 만안구 삼봉로 65, 102동 1007호(박달동, 금호아파트), Gyeonggi-do (KR). 유지원 (**YU, Ji-Won**); 07929 서울시 양천구 월정로9길 11(신월동), Seoul (KR).

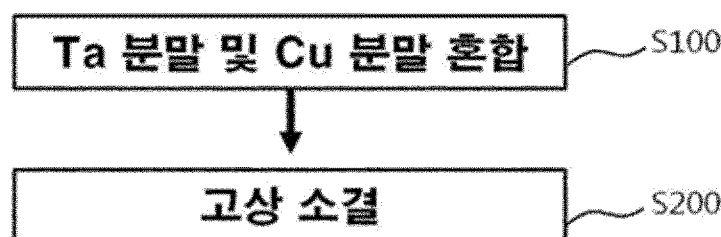
(74) 대리인: 특허법인오암 (**OAM PATENT & TRADE-MARK LAW FIRM**); 35240 대전시 서구 문예로 69, 201호(둔산동, 오성빌딩), Daejeon (KR).

(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.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 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,

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING TA-CU-BASED ALLOY FOR ELECTRICAL CONTACT MEMBER, AND TA-CU-BASED ALLOY FOR ELECTRICAL CONTACT MEMBER, MANUFACTURED THEREBY

(54) 발명의 명칭: 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법 및 이에 의하여 제조된 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금



S100 ... Mixing of Ta powder and Cu powder
S200 ... Solid-phase sintering

(57) Abstract: A method for manufacturing a Ta-Cu-based alloy for an electrical contact member, according to the present invention, comprises the steps of: a) preparing a mixture material by mixing 40-90 wt% of a Ta powder and the balance of Cu powder; and b) carrying out solid-phase sintering on the mixture material, wherein mixing is carried out in step a) such that the form of the Ta powder is maintained without modification thereof.

(57) 요약서: 본 발명에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법은 a) Ta 분말 40 내지 90 중량% 및 나머지 Cu 분말을 혼합하여 혼합원료를 제조하는 단계; 및 b) 상기 혼합원료를 고상 소결하는 단계를 포함하며, 상기 a) 단계는 상기 Ta 분말이 변형되지 않고 그 형상이 유지되도록 혼합하는 것을 특징으로 한다.

[다음 쪽 계속]



WO 2019/112231 A1

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: 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법 및 이에 의하여 제조된 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금

기술분야

- [1] 본 발명은 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법 및 이에 의하여 제조된 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금에 관한 것으로, 보다 상세하게는 탄탈륨(Ta) 분말 및 구리(Cu) 분말의 혼합 분말을 고상 소결하여 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법 및 이에 의하여 제조된 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 전기 접점 부재는, 회로의 개폐 또는 접촉을 위한 소재 및 가공재를 지칭하는 것으로, 배선용 차단기, 개폐기, 스위치 등의 전기기구나 전기설비 등에서 사용된다.
- [3] 이러한 전기 접점 부재는, 전기회로의 개폐 시에 발생하는 아크(arc)로 인하여 이상 소모, 융착, 교락 등이 발생할 우려가 있다. 따라서 전기 접점 부재는, 접촉 저항이 작고, 녹는점 및 승화점이 높으며, 전기적 수명이 우수한 재료를 선택하여 사용하게 된다.
- [4] 따라서, 일반적으로 전기 접점 부재의 주 재료로는 전기 전도성이 우수한 Ag를 사용하는데, Ag 부재의 경우에는, Ag가 고가일 뿐만 아니라, 높은 전압에서 동작 시 회로의 단락이 발생하는 문제점이 있다. 이에 대한 대안으로 사용되는 Ag-CdO 부재의 경우에는, 동작 시 증기 상태로 비산되는 중금속 Cd가 인체에 흡착될 우려가 있고, 제품의 폐기 시에 환경오염이 발생하는 문제점이 있다. 또한, 300A 이상 중대전류의 환경에서 사용되는 전기 접점 부재의 경우에는, 국내 생산규모에 비하여 신뢰성 확보가 미비한 실정으로 가격 경쟁력과 신뢰성이 있는 전기 접점 부재의 개발이 필요한 실정이다.
- [5] 선행기술문헌 1(한국등록특허 제10-0101045호, 명칭: 진공스위치용 접점재료 및 그 제법)에는 Ta₂O₅ 분말과 Cu 분말을 혼합하여 진공스위치용 접점재료를 제조하는 방법이 개시되어 있다. 또한, 선행기술문헌 2(일본 공개특허공보 특개평7-153352호, 명칭: 진공 밸브 용접)에는 Cr 분말과 Ag, Cu 중 적어도 하나의 분말을 혼합하여 진공 밸브 접점재료를 제조하는 방법이 개시되어 있다.
- [6] 선행기술문헌 1은 Ta₂O₅ 분말과 Cu 분말을 혼합한 혼합 분말을 두 번 소결하여 진공스위치용 접점재료가 제조되기 때문에 제조비용이 증가하고 공정이 복잡해지는 문제점이 있다.
- [7] 선행기술문헌 2는 내열성(또는 열팽창 계수) 개선을 목적으로 하지 않고, 내화성 금속분말인 Ta가 15~40 중량%이기 때문에 내열성이 저조할 것으로 예측할 수 있다.

- [8] [선행기술문헌]
[9] (특허문헌 1) 한국등록특허 제10-0101045호
[10] (특허문헌 2) 일본 공개특허공보 특개평7-153352호

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [11] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출한 것으로, 탄탈륨(Ta) 분말 및 구리(Cu) 분말의 혼합 분말을 고상 소결하는 경우, Ta-Cu계 합금 기지 내에 Ta를 고루 분산시켜 열팽창계수가 $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 이하인 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법을 제공함에 있다.
- [12] 본 발명의 다른 목적은, Ta 분말 및 Cu 분말의 혼합 분말을 빠른 승온속도로 가열하고 소결시 적정 압력으로 가압하는 고상 소결법을 이용하여, 고효율의 전기 접점 부재를 제공할 수 있도록 구성되는 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법 및 이에 의하여 제조된 전기 접점 부재를 제공하는 것이다.
- [13] 한편, 본 발명의 명시되지 않은 또 다른 목적들은 하기의 상세한 설명 및 그 효과로부터 용이하게 추론할 수 있는 범위 내에서 추가로 고려될 것이다.

과제 해결 수단

- [14] 이와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법은 a) Ta 분말 40 내지 90 중량% 및 나머지 Cu 분말을 혼합하여 혼합원료를 제조하는 단계; 및 b) 상기 혼합원료를 고상 소결하는 단계를 포함하며, 상기 a) 단계는 상기 Ta 분말이 변형되지 않고 그 형상이 유지되도록 혼합할 수 있다.
- [15] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법에 있어, 상기 a) 단계는 상기 Ta 분말 및 Cu 분말을 수용하는 회전통의 회전에 의하여 물리적으로 혼합할 수 있다.
- [16] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법에 있어, 상기 a) 단계는 상기 회전통을 130 내지 170 rpm으로 1.5 내지 5 시간 동안 회전할 수 있다.
- [17] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법에 있어, 상기 b) 단계는 상기 혼합원료를 900 이상 1000°C 온도 미만에서 고상 소결할 수 있다.
- [18] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법에 있어, 상기 고상 소결은 상기 온도로 30 내지 100°C/min의 승온 속도로 승온하고, 상기 온도에서 5 내지 15분 동안 유지할 수 있다.
- [19] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법에 있어, 상기 b) 단계는 상기 혼합원료를 통전플라즈마소결법(Spark Plasma Sintering, SPS)으로 고상 소결할 수 있다.
- [20] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법에

있어, 상기 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 열팽창계수는 250°C에서 $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 이하일 수 있다.

[21] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법에 있어, 상기 Ta 분말의 함량은 70중량% 미만이고, 상기 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 열팽창계수가 250°C에서 $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 내지 $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 일 수 있다.

[22] 또한 본 발명에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금은 Ta 40 내지 90 중량% 및 나머지 Cu로 이루어지고, 250°C에서 열팽창계수는 $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 이하일 수 있다.

발명의 효과

[23] 본 발명에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법은 전기 접점 부재에 요구되는 전기전도성 및 열전도성을 확보함과 동시에, 내열성이 향상된 전기 접점 부재를 제공할 수 있다.

[24] 또한, 본 발명에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법은 소결 시 2차상의 생성이 없고, Ta-Cu계 합금 기지 내에 Ta가 고루 분산되는 전기 접점 부재를 제공할 수 있다.

[25] 한편, 여기에서 명시적으로 언급되지 않은 효과라 하더라도, 본 발명의 기술적 특징에 의해 기대되는 이하의 명세서에서 기재된 효과 및 그 잠정적인 효과는 본 발명의 명세서에 기재된 것과 같이 취급됨을 첨언한다.

도면의 간단한 설명

[26] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법의 공정 순서도이다.

[27] 도 2는 본 발명의 제조예 1 내지 4 및 비교제조예 1 내지 5에서 사용된 Ta 분말 및 Cu 분말의 미세조직을 나타낸 SEM 사진이다.

[28] 도 3은 본 발명의 제조예 1 및 비교제조예 1에서 제조된 혼합원료의 미세조직을 나타낸 SEM 사진이다.

[29] 도 4는 본 발명의 제조예 1, 비교제조예 2 및 비교제조예 3에서 제조된 혼합원료의 SEM-EDS 사진이다.

[30] 도 5는 본 발명의 실시예 2 및 비교예 1에 따라 제조된 전기 접점 부재의 미세조직을 나타낸 SEM 사진이다.

발명의 실시를 위한 형태

[31] 이하 본 발명에 관하여 상세히 설명한다. 다음에 소개되는 실시예 및 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 또한, 본 발명의 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다.

[32] 일반적으로 Ta와 Cu는 서로 고용되거나 새로운 제 2의 상을 형성하지 않기

- 때문에 Ta와 Cu로 이루어진 합금으로 거의 제조하지 않는 것으로 알려져 있다.
- [33] 본 발명자들에 따르면, 서로 불용성인 Ta 분말과 Cu 분말을 단순히 혼합한 후 Cu 용점 이하에서 고상 소결하게 되면, 소결시 Ta가 고루 분산되지 않고 소결조직이 치밀하지 못하며 이로 인해 내열성이 극히 저조해지는 문제점이 발생하였다.
- [34] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 본 발명자들(출원인)은 오랜기간 각고의 노력끝에, Ta 분말의 형상이 변형되지 않고 유지되도록 혼합함으로써, 소결후 내열성이 극히 향상되는 전기 점점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법을 개발하였다.
- [35] 본 발명에 따른 전기 점점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법은 a) Ta 분말 40 내지 90 중량% 및 나머지 Cu 분말을 혼합하여 혼합원료를 제조하는 단계; 및 b) 상기 혼합원료를 고상 소결하는 단계를 포함하며, 상기 a) 단계는 상기 Ta 분말이 변형되지 않고 그 형상이 유지되도록 혼합하는 것을 특징으로 한다.
- [36] 이에 따라, 본 발명에 따른 전기 점점 부재용 Ta-Cu계 합금의 열팽창계수는 250°C에서 $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 이하로 나타나게 되어 내열성이 상승하는 효과를 가진다.
- [37] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 점점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법의 공정 순서도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 점점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법은 Ta 분말 및 Cu 분말 혼합 단계(S100) 및 고상 소결 단계(S200)을 포함할 수 있다.
- [38] 상기 Ta 분말 및 Cu 분말 혼합 단계(S100)는 Ta 분말 40 내지 90 중량% 및 나머지 Cu 분말을 혼합하여 혼합원료를 제조하는 단계를 의미하며, 상기 Ta 분말이 변형되지 않고 그 형상이 유지되도록 상기 Ta 분말 및 Cu 분말을 수용하는 회전통의 회전에 의하여 물리적으로 혼합할 수 있다.
- [39] 상세하게, 상기 회전통은 그 형상이 특별히 한정되는 것은 아니나, 내부가 비어 있는 원통일 수 있으며, 내부 형상 또한 원통형상일 수 있다.
- [40] 구체적이고 비한정적인 일 예로, 상기 Ta 분말 및 Cu 분말 혼합 단계(S100) 시, 상기 회전통 내부의 전체 부피가 약 50 내지 5000 ml 인 것을 사용할 수 있다. 또한 상기 회전통은 상기 회전통 내부의 전체 부피 100 부피부에 대하여 상기 Ta 분말 및 Cu 분말을 5 내지 20 부피부, 또는 5 내지 15 부피부가 되도록 수용할 수 있다. 이에 따라, 상기 회전통에 회전에 의하여 상기 Ta 분말 및 Cu 분말이 중력에 의해 낙하 또는 슬라이딩되며, 볼(ball) 없이도 상기 Ta 분말 및 Cu 분말을 서로 물리적으로 혼합시킬 수 있다.
- [41] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 점점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법에 있어, 상기 Ta 분말 및 Cu 분말 혼합 단계(S100) 시, 상기 회전통을 130 내지 170rpm으로 1.5 내지 5시간 동안 회전시켜 상기 혼합원료를 제조할 수 있다. 즉, 상기 회전통의 회전 속도 및 유지 시간에 따라, 상기 Ta 분말 및 Cu 분말은 각각 초기 분말의 형상을 유지할 수 있고, 소결시 Cu 및 Ta가 고루 분산되어 열팽창계수가 낮아지게 된다.

- [42] 한편, 상기 Ta 분말 및 Cu 분말 혼합 단계(S100) 시, 상기 Ta 분말 및 Cu 분말이 중력에 의해 낙하 또는 슬라이딩함으로써 서로 균일하게 혼합되고 상기 Ta 분말이 변형되지 않는 혼합원료를 제조할 수 있도록 한다.
- [43] 상기 Ta 분말 및 Cu 분말이 서로 균일하게 혼합된 혼합원료인지 여부를 확인하는 방법은 초기 Ta 분말 및 Cu 분말의 중량 혼합비에 대해 혼합원료의 미세조직에서 Ta 및 Cu의 혼합비를 통하여 확인할 수 있다.
- [44] 구체적이고 비한정적인 일 예로, 상기 Ta 분말 및 Cu 분말을 중량비로 50:50으로 혼합하는 경우, 특정 영역에서 혼합원료의 Ta 함량은 45 내지 55 중량%일 수 있으며, 바람직하게는 48 내지 52 중량%일 수 있다.
- [45] 본 발명을 상술함에 있어, 상기 특정 영역은 형상에 제한 받지 않으나, 일 예로서 상기 특정 영역의 형상을 사각형이라 할 때, 가로×세로는 $10\mu\text{m}\times 10\mu\text{m}$ 내지 $1000\mu\text{m}\times 1000\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [46] 본 발명을 상술함에 있어, 미세조직에서 혼합비를 측정하는 장치는 이 분야에서 통상적으로 사용하는 성분 측정 장치이면 족하나, 일 예로 SEM-EDS를 들 수 있다.
- [47] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법에 있어, 상기 Ta 분말은 40 중량% 이상 70 중량% 미만, 및 나머지 Cu 분말로 혼합된 혼합원료를 제조할 수 있다.
- [48] 상기 혼합원료에 상기 Ta 분말은 40 중량% 이상 70 중량% 미만으로 함유되면, 상기 Ta 분말의 함량이 다소 증가하거나 감소하더라도 상기 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 열팽창계수가 250°C 에서 $12\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 내지 $13\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 으로 일정하게 유지되는 효과가 있다.
- [49] 그러나, 상기 Ta 분말의 함량이 70 중량%를 초과하게 되면, 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 전기전도도가 급감하여 30 %IACS 이상 값을 가지기 어려운 문제점이 있다. 또한, 상기 Ta 함량이 40 중량% 미만이면, 열팽창계수가 약 $14\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 으로 증가하여 내열성이 저하되는 문제가 있다.
- [50] 다음으로, 상기 Ta 분말 및 Cu 분말 혼합 단계(S100)에서 제조된 혼합원료를 고상 소결하는 고상 소결 단계(S200)를 수행한다.
- [51] 상기 고상 소결 단계(S200)는 상술한 혼합원료를 900 이상 1000°C 미만에서 고상 소결하는 것일 수 있다. 이에 따라, 본 발명에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법은 합금 기지내에 Ta 및 Cu를 고루 분산시킬 수 있고, 고상 소결시 일부 Cu가 액화로 인하여 소실되는 것을 방지할 수 있다.
- [52] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법에 있어, 상기 고상 소결 단계(S200)는 상술한 혼합원료를 30 내지 $100^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 의 승온 속도로 승온하여 900 이상 1000°C 미만에서 5 내지 15분 동안 고상 소결하는 것일 수 있다.
- [53] 한편, 본 발명은 상기 고상 소결 단계(S200)시 상기 혼합원료를 국부적으로 순간 가열 및 점화시켜 고상 소결할 수 있다.

- [54] 상기 혼합원료의 일부분을 국부적으로 순간 가열 및 점화시키는 방법으로는 통전플라즈마소결장치를 이용한 통전플라즈마소결법(Spark Plasma Sintering, SPS)을 들 수 있으나, 본 발명이 상기 통전플라즈마소결법에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [55] 구체적이고 비한정적인 일 예로, 상기 통전활성소결법을 이용하여 고상 소결하는 경우, 상기 혼합원료의 표면에 전류가 집중됨으로써 Cu 및 Ta 가 고루 분산되어 조직이 치밀해지고, 저항열에 의한 합금 및 2차상의 생성이 방지될 수 있다. 따라서 제조되는 전기 접점 부재가 필요로 하는 전기전도성을 확보함과 동시에 그 내용착성, 내소모성이 증가될 수 있다.
- [56] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법에 있어, 상기 고상 소결 단계(S200)에서 통전플라즈마소결법은 상온에서 약 50°C/min의 승온 속도로 증가되어 900 내지 1000°C 미만의 온도 조건하에서, 5분 내지 15분 동안 수행될 수 있다.
- [57] 또한, 본 발명은 상술한 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법으로 제조된 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금을 포함한다.
- [58] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금은 Ta 40 내지 90 중량% 및 나머지 Cu로 이루어지고, 250°C에서 열팽창계수가 $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 이하일 수 있다.
- [59] 이하 본 발명의 구체적인 설명을 위하여 하기의 실시예를 들어 상세하게 설명하겠으나, 본 발명이 다음 실시예에 한정되는 것은 아니다.
- [60] **제조예 1 내지 4**
- [61] 50:50의 중량 비율로 칭량된 Ta 분말 및 Cu 분말을 회전통에 넣은 후, 하기 표 1에 수록된 조건으로 상기 회전통을 회전시켜 혼합원료를 제조하였다. 이때, 상기 회전통은 길이가 긴 원통형상으로 내경 7 cm, 높이 10 cm이고, 상기 회전통 내부의 전체부피는 500 ml이다. 또한 상기 회전통 내부의 전체부피 100 부피부에 대하여 상기 Ta 분말 및 Cu 분말을 약 10 부피부가 되도록 하였다.
- [62] **비교제조예 1**
- [63] 상기 회전통에 Ta 분말 및 Cu 분말과 함께 지르코니아 볼(직경: 10 mm)을 장입하여 볼밀링한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일하게 실시하였다. 또한 상기 Zr 볼은 Ta 분말 및 Cu 분말 100 중량부에 대해 10 중량부가 되도록 장입하였다.
- [64] **비교제조예 2 내지 5**
- [65] 상기 회전통을 하기 표 1에 수록된 조건으로 회전시킨 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일하게 실시하였다.

[66] [표1]

	회전수(rpm)	유지시간(hr)
제조예 1	150	2
제조예 2	130	2
제조예 3	170	2
제조예 4	150	5
비교제조예 1	150	2
비교제조예 2	100	5
비교제조예 3	150	1
비교제조예 4	200	1.5
비교제조예 5	200	2.5

[67] 평가예 1: 미세조직 측정

[68] 상기 제조예 1 내지 4 및 비교제조예 1 내지 5에서 사용된 Ta 분말 및 Cu 분말의 미세조직을 도 2에 도시하였다. 또한 상기 제조예 1 및 비교제조예 1에서 제조된 혼합원료의 미세조직을 도 3에 도시하였다.

[69] 도 2는 상기 제조예 1 내지 4 및 비교제조예 1 내지 5에서 사용된 Ta 분말 및 Cu 분말의 미세조직을 나타낸 SEM 사진이다. 도 2를 참조하면, 혼합 전 Ta 분말(Ta 원료 분말로 표시)은 산호 형상을 나타내며, 50 내지 500nm 크기의 Ta 입자가 서로 응집되어 1 내지 100 μ m 크기로 불규칙하게 응집된 산호 모양의 형상을 가지는 것을 알 수 있다. 또한, 혼합 전 Cu 분말(Cu 원료 분말로 표시)은 편상 형상을 나타내는 것을 알 수 있다.

[70] 도 3은 상기 제조예 1 및 비교제조예 1에서 제조된 혼합원료의 미세조직을 나타낸 SEM 사진이다. 도 3을 참조하면, 상기 제조예 1에 제조된 혼합원료는 혼합 전 Ta 분말의 형상과 Cu 분말의 형상을 각각 유지하여, 분말의 가공이 거의 발생하지 않는 것을 알 수 있다. (좌측사진은 고배율(약 1000배율), 우측사진은 저배율(약 500배율) 사진이다)

[71] 그러나, 비교예 1에서 제조된 혼합원료는 Ta 분말이 산호 형상에서 편상 형상으로 가공된 것을 확인할 수 있다. 이에 따라 비교예 1에서 제조된 혼합원료는 상기 Ta 분말의 가공으로 인해 소결시 분말 유동성이 감소되어 형상화가 억제되고, 조직의 치밀화 정도가 저하되어 기공이 유발될 우려가 있다. (좌측사진은 고배율(약 1000 배율), 우측사진은 저배율(약 500 배율) 사진이다)

[72] 평가예 2: 분산상태 측정

[73] 상기 제조예 1 내지 4 및 비교제조예 1 내지 5에서 제조된 혼합원료의 성분 및 미세조직을 SEM에 장착된 에너지 분산 분광기(SEM-EDS)를 이용하여 측정하였다. 또한 상기 혼합원료의 분산 상태를 확인하기 위해 가로x세로가 200 μ m×200 μ m인 측정영역에서 SEM-EDS를 통해 검출된 Ta의 함량을 이용하여, 하기 [일반식 1]로 정의되는 원료분말의 분산상태를 "○", "△", "X"로 하기 표 2에

표기하였다. 상세하게, 상기 측정영역에서 SEM-EDS를 통해 검출된 Ta 함량을 이용한 원료분말의 분산상태는 하기 [일반식 1]로 정의되며, 원료분말의 분산상태 값이 10% 이하로 나타나는 경우 "○(좋음)", 10% 초과 15% 이하인 경우 "△(보통)", 15% 초과인 경우 "X(나쁨)"로 표시하였다. 또한 통계적으로 의미있는 값을 얻기 위해, 동일한 시편에 대해 위치를 변경하여 반복 측정하고, 그 평균값을 구하여 나타내었다.

[74] [일반식 1]

[75] 원료분말의 분산상태 = ((SEM-EDS를 통해 검출된 Ta 함량(wt%)/칭량된 Ta 함량(wt%))×100

[76] [표2]

	분산상태
제조예 1	○
제조예 2	○
제조예 3	○
제조예 4	○
비교제조예 1	X
비교제조예 2	X
비교제조예 3	△
비교제조예 4	X
비교제조예 5	X

[77] 도 4는 상기 제조예 1, 비교제조예 2 및 비교제조예 3에서 제조된 혼합원료의 SEM-EDS 사진이다. 도 4를 참조하면, 제조예 1에서 제조된 혼합원료는 Ta 및 Cu의 함량비가 약 Ta:Cu=51:49인 것을 알 수 있으므로, 상기 제조예 1에서 혼합된 혼합원료는 Ta 분말 및 Cu 분말이 고르게 혼합된 것을 알 수 있다.

[78] 그러나, 비교제조예 2 및 3에서 제조된 혼합원료는 Ta 및 Cu의 함량비가 약 Ta:Cu=77:33 (비교제조예 2), 약 Ta:Cu=60:40 (비교제조예 3)인 것을 확인할 수 있다. 이는, 상기 비교제조예 2 및 3에서 제조된 혼합원료는 회전수가 너무 높거나 낮고, 또한 적정 회전수를 갖더라도 유지시간이 짧아서 상기한 Ta 분말 및 Cu 분말이 균일하게 혼합되지 않는 것으로 예상할 수 있다. 또한 상기 Ta 분말 및 Cu 분말이 균일하게 혼합되지 않은 혼합분말은 추후 고상 소결시 Cu 및 Ta가 고루 분산되지 않아 조직이 치밀해지지 않고 열팽창계수의 급격한 증가를 야기시킬 수 있다.

[79] 실시예 1

- [80] 하기 표 2에 나타낸 바와 같이, 40:60의 중량 비율로 칭량된 Ta 분말 및 Cu 분말을 사용한 것을 제외하고는 상기 제조예 1과 동일하게 실시하여 혼합원료를 제조하였다.
- [81] 이후 제조된 혼합원료를 상온에서 900까지 50°C/min의 승온 속도로 승온시키고, 30MPa의 압력 조건 하에서 900°C 온도로 15분 동안 진공분위기에서 고상 소결하여 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금을 제조하였다.
- [82] 실시예 2
- [83] 하기 표 2에 나타낸 바와 같이, 상기 제조예 1에서 제조된(50:50의 중량 비율로 칭량된) 혼합원료를 사용한 것을 제외하고는, 실시예 1과 동일하게 실시하였다.
- [84] 실시예 3
- [85] 하기 표 2에 나타낸 바와 같이, 60:40의 중량 비율로 칭량된 Ta 분말 및 Cu 분말을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.
- [86] 실시예 4
- [87] 하기 표 2에 나타낸 바와 같이, 70:30의 중량 비율로 칭량된 Ta 분말 및 Cu 분말을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.
- [88] 실시예 5
- [89] 하기 표 2에 나타낸 바와 같이, 80:20의 중량 비율로 칭량된 Ta 분말 및 Cu 분말을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.
- [90] 실시예 6
- [91] 하기 표 2에 나타낸 바와 같이, 90:10의 중량 비율로 칭량된 Ta 분말 및 Cu 분말을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.
- [92] 비교예 1
- [93] 상기 실시예 2에 기재된 혼합원료를 통전플라즈마소결법(Spark Plasma Sintering, SPS)으로 액상 소결하였다. 상세하게, 비교예 1에서는 상기 혼합원료를 50°C/min의 승온 속도로 승온시키고, 30MPa의 압력 조건 하에서 1000°C 초과 온도 5분 동안 액상소결하였다.
- [94] 비교예 2
- [95] 하기 표 2에 나타낸 바와 같이, 10:90의 중량 비율로 칭량된 Ta 분말 및 Cu 분말을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.
- [96] 비교예 3
- [97] 하기 표 2에 나타낸 바와 같이, 20:80의 중량 비율로 칭량된 Ta 분말 및 Cu 분말을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.
- [98] 비교예 4
- [99] 하기 표 2에 나타낸 바와 같이, 30:70의 중량 비율로 칭량된 Ta 분말 및 Cu 분말을 사용한 것을 제외하고는 실시예 1과 동일하게 실시하였다.
- [100] 평가예 3: 분산상태 측정
- [101] 상기 평가예 2에서 수행한 방법과 동일하게, 상기 실시예 1 내지 6 및 비교예 1 내지 4에서 제조된 혼합원료에 대하여, 상술한 [일반식 1]로 정의되는

원료분말의 분산상태를 측정하여 하기 표 3에 수록하였다.

[102] [표3]

	혼합 비율(Ta:Cu)	원료분말의 분산상태
실시예 1	40:60	○
실시예 2	50:50	○
실시예 3	60:40	○
실시예 4	70:30	△
실시예 5	80:20	△
실시예 6	90:10	X
비교예 1	50:50	○
비교예 2	10:90	X
비교예 3	20:80	△
비교예 4	30:70	△

[103] 도 5는 상기 실시예 2 및 비교예 1에서 제조된 전기 접점 부재의 미세조직을 나타낸 SEM 사진이다. 도 5를 참조하면, 실시예 2에서 제조된 전기 접점 부재는 Cu의 소실이 거의 이루어지지 않는 것을 확인할 수 있다. 그러나, 비교예 1에서 제조된 전기 접점 부재는 표면 상에 다수의 기공이 형성된 것을 확인할 수 있으며, 이는, 일부 Cu가 소결시에 액화로 인하여 소실된 것으로 판단되며, 이에 따라 비교예 1은 전기 접점 부재로 사용이 불가능함을 확인할 수 있었다.

[104] 평가예 4: 열팽창계수 측정

[105] 상기 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 5에서 제조된 전기 접점 부재를 직경 5mm, 높이 10mm로 가공한 후 시편 2개를 준비하고, 열물성 분석기(TMA 2940, TA Instrument USA)를 이용하여 25~700°C까지 분당 5°C로 승온시켜 열팽창계수(CTE: Coefficient of Thermal Expansion)를 측정하였다. 하기 표 4은 상기 실시예 1 내지 5 및 비교예 1 내지 5에서 제조된 Ta-Cu계 합금의 열팽창계수(@250°C) 측정 결과를 나타낸다.

[106] [표4]

	열팽창계수($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)@250 $^{\circ}\text{C}$
실시예 1	12.656
실시예 2	12.576
실시예 3	12.407
실시예 4	9.655
실시예 5	7.803
실시예 6	7.218
비교예 2	17.509
비교예 3	15.954
비교예 4	14.31

[107] 표 4를 참조하면, Ta를 40 중량% 이상으로 함유하는 전기 접점 부재는 그 열팽창계수가 약 $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 이하로 급격히 감소하는 것을 확인할 수 있다. 이러한 조성비를 가지는 전기 접점 부재는 열팽창에 따른 재료 손상을 줄일 수 있는 것으로서, 내열성이 향상된 전기 접점 부재가 제공할 수 있다.

[108] 또한, 표 4를 참조하면, 상기 Ta 분말의 함량은 40 중량% 이상 70중량% 미만인 경우에, 상기 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 열팽창계수가 250 $^{\circ}\text{C}$ 에서 약 $12 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 내지 $13 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 으로 유지되는 것을 알 수 있는데, 이는 상술한 원료분말의 분산상태와 소결시 30 내지 100 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 의 승온 속도로 가열한 후 20 내지 40 MPa에서 가압하는 소결방법에 의한 것으로 판단된다.

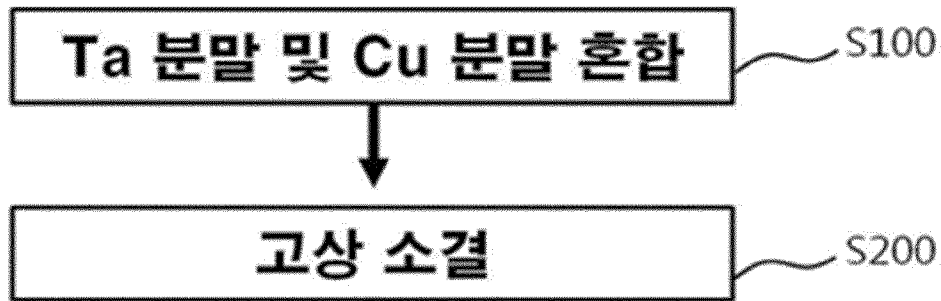
[109] 이상과 같이 본 발명에서는 특정된 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[110] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

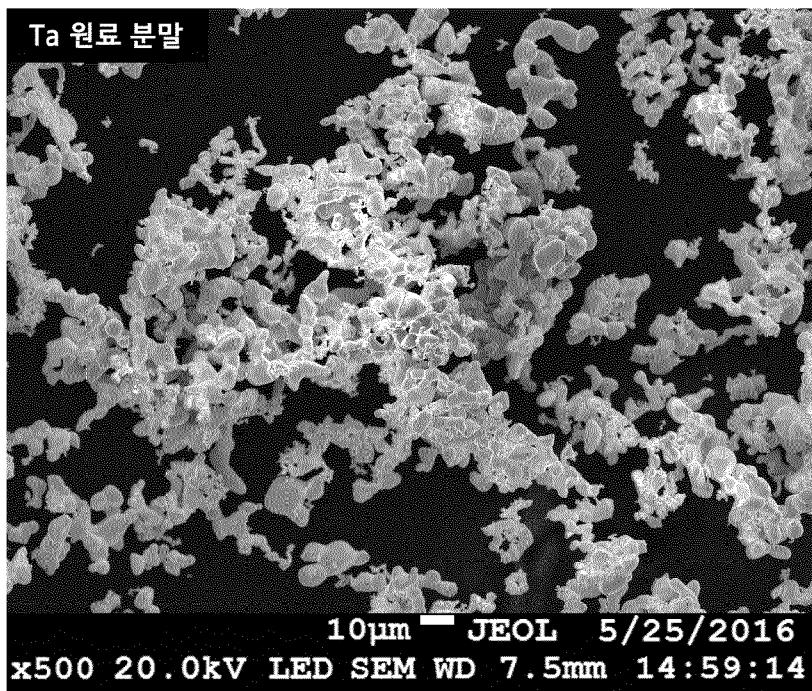
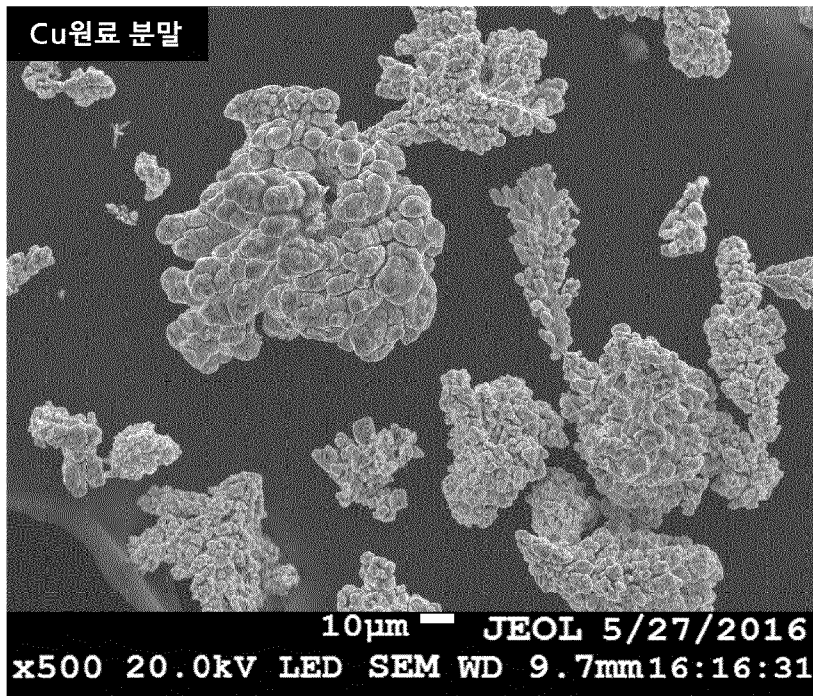
청구범위

- [청구항 1] a) Ta 분말 40 내지 90 중량% 및 나머지 Cu 분말을 혼합하여 혼합원료를 제조하는 단계; 및
b) 상기 혼합원료를 고상 소결하는 단계를 포함하며,
상기 a) 단계는 상기 Ta 분말이 변형되지 않고 그 형상이 유지되도록 혼합하는 것을 특징으로 하는 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서, 상기 a) 단계는,
상기 Ta 분말 및 Cu 분말을 수용하는 회전통의 회전에 의하여 물리적으로 혼합하는 것을 특징으로 하는 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법.
- [청구항 3] 제 2항에 있어서, 상기 a) 단계는,
상기 회전통을 130 내지 170 rpm으로 1.5 내지 5 시간 동안 회전하는 것을 특징으로 하는 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조방법.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서, 상기 b) 단계는,
상기 혼합원료를 900 이상 1000°C 온도 미만에서 고상 소결하는 것을 특징으로 하는 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
상기 고상 소결은 상기 온도로 30 내지 100°C/min의 승온 속도로 승온하고, 상기 온도에서 5 내지 15분 동안 유지하는 것을 특징으로 하는 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법.
- [청구항 6] 제 4항에 있어서, 상기 b) 단계는,
상기 혼합원료를 통전플라즈마소결법(Spark Plasma Sintering, SPS)으로 고상 소결하는 것을 특징으로 하는 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법.
- [청구항 7] 제 1항에 있어서,
상기 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 열팽창계수는 250°C에서 13×10^{-6} /°C 이하인 것을 특징으로 하는 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법.
- [청구항 8] 제 1항에 있어서,
상기 Ta 분말의 함량은 70 중량% 미만이고,
상기 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 열팽창계수가 250°C에서 12×10^{-6} /°C 내지 13×10^{-6} /°C인 것을 특징으로 하는 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금의 제조 방법.
- [청구항 9] Ta 40 내지 90 중량% 및 나머지 Cu로 이루어지고, 250°C에서 열팽창계수는 13×10^{-6} /°C 이하인 것을 특징으로 하는 전기 접점 부재용 Ta-Cu계 합금.

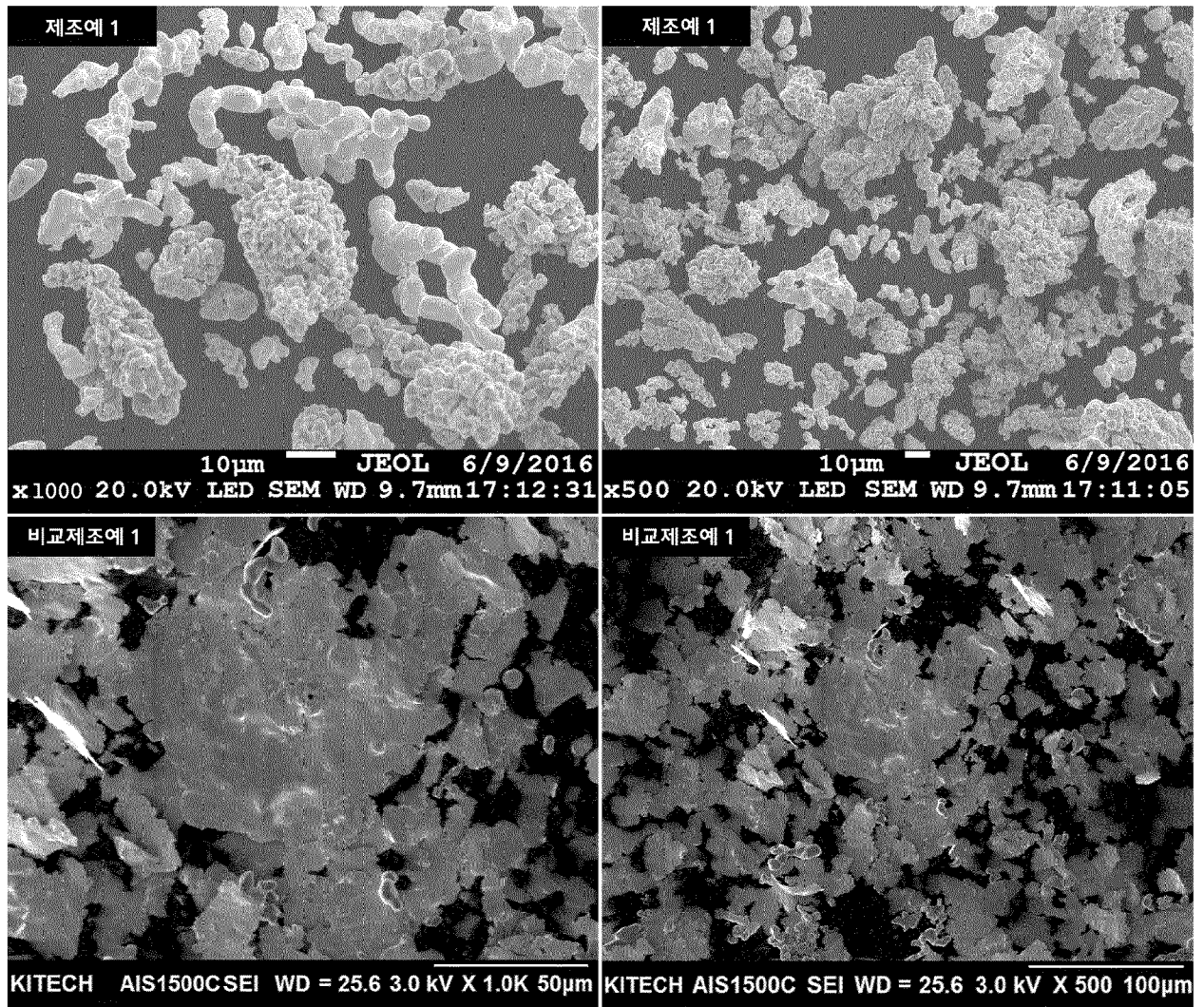
[도1]



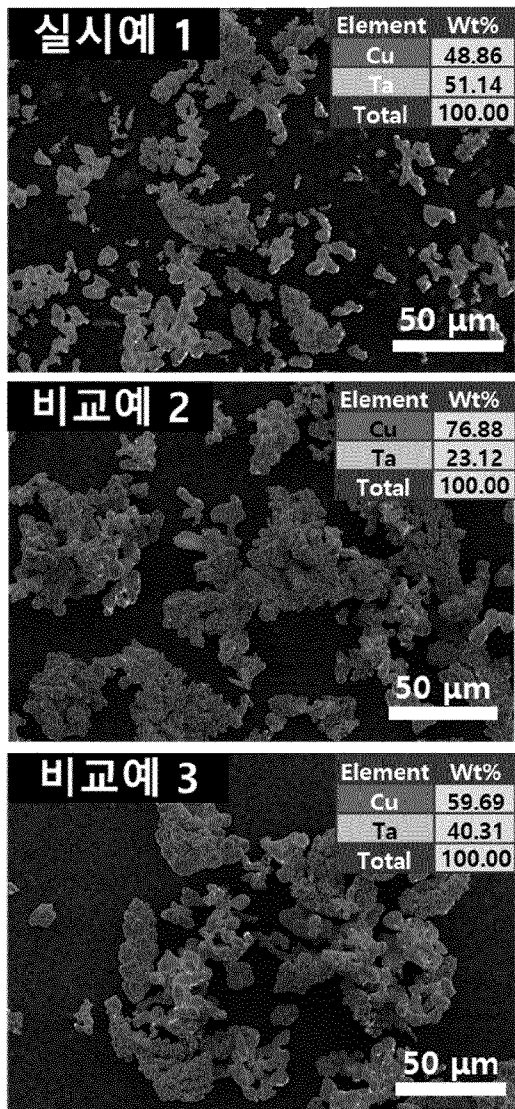
[도2]



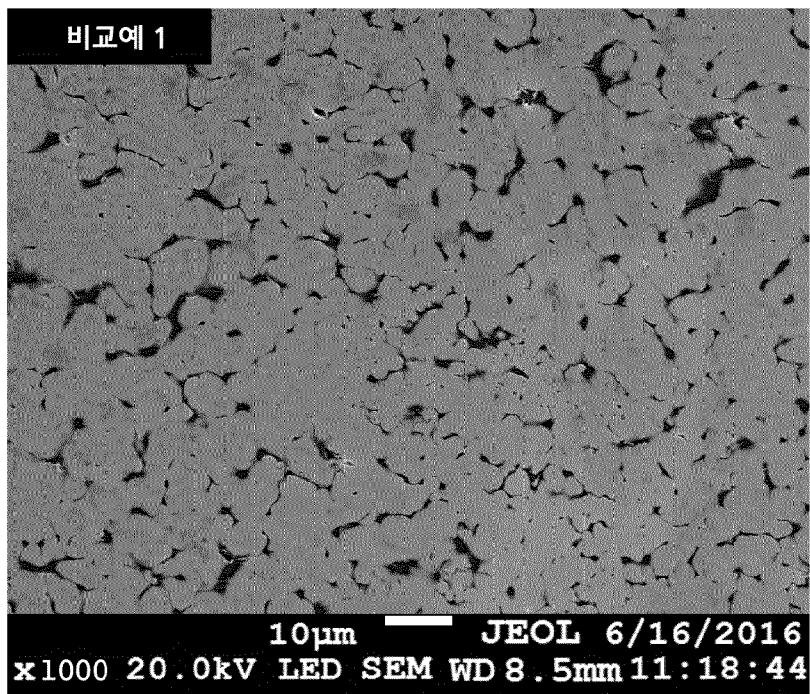
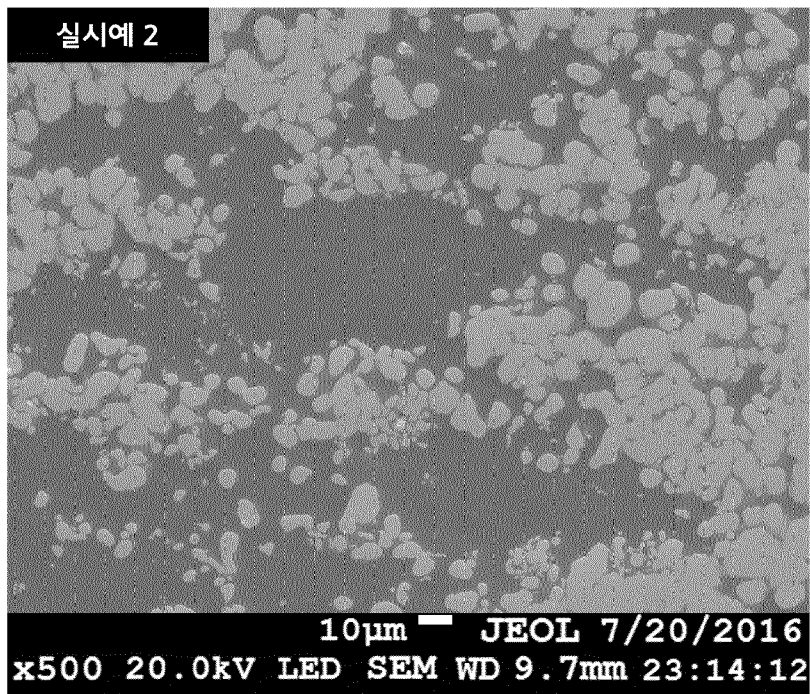
[도3]



[도4]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/014819

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C22C 27/02(2006.01)i, B22F 3/105(2006.01)i

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)

C22C 27/02; B22F 1/00; C22C 1/04; C22C 1/05; C22C 5/06; H01H 1/021; H01H 1/0237; H01H 1/06; B22F 3/105

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: Ta, Cu, alloy, electrical contact member, mixing, shape, maintenance, tumbling barrel, thermal expansion coefficient, solid phase sintering, heating rate, spark plasma sintering method

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DARLING, Kris, [online], January 2012, [Retrieved on 30 January 2019], Internet: < https://pdfs.semanticscholar.org/d0d3/8b75a5ec584b6584b10a2e3502cd84dfcd3.pdf >	1-9
A	KR 10-2002-0079331 A (HITACHI, LTD.) 19 October 2002 See pages 3, 4, 6 and claims 1, 6, 8, 13.	1-9
A	KR 10-2015-0063272 A (LSIS CO., LTD. et al.) 09 June 2015 See paragraphs [0055], [0056] and claims 11, 12.	1-9
A	JP 2005-533175 A (METALOR TECHNOLOGIES INTERNATIONAL SA.) 04 November 2005 See claims 1-8.	1-9
A	JP 2004-190084 A (NIPPON TUNGSTEN CO., LTD.) 08 July 2004 See claims 1-3.	1-9



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

08 MARCH 2019 (08.03.2019)

Date of mailing of the international search report

08 MARCH 2019 (08.03.2019)

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/KR2018/014819

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2002-0079331 A	19/10/2002	CN 1311492 C	18/04/2007
		CN 1381857 A	27/11/2002
		EP 1249848 A2	16/10/2002
		EP 1249848 A3	22/12/2004
		EP 1249848 B1	18/12/2013
		JP 2002-313196 A	25/10/2002
		JP 3825275 B2	27/09/2006
		TW 526508 A	01/04/2003
		TW 526508 B	01/04/2003
		US 2003-0010752 A1	16/01/2003
		US 6765167 B2	20/07/2004
KR 10-2015-0063272 A	09/06/2015	BR 102014029992 A2	15/09/2015
		CN 104681312 A	03/06/2015
		CN 104681312 B	22/09/2017
		EP 2879145 A1	03/06/2015
		EP 2879145 B1	17/10/2018
		JP 2015-105439 A	08/06/2015
		JP 6126066 B2	10/05/2017
		KR 10-1609028 B1	05/04/2016
		US 2015-0155066 A1	04/06/2015
		US 9570207 B2	14/02/2017
JP 2005-533175 A	04/11/2005	AT 480862 T	15/09/2010
		AU 2003-229227 A1	02/02/2004
		EP 1381065 A1	14/01/2004
		EP 1522083 A1	13/04/2005
		EP 1522083 B1	08/09/2010
		ES 2350827 T3	27/01/2011
		US 2006-0169370 A1	03/08/2006
		WO 2004-008468 A1	22/01/2004
JP 2004-190084 A	08/07/2004	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

C22C 27/02(2006.01)i, B22F 3/105(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

C22C 27/02; B22F 1/00; C22C 1/04; C22C 1/05; C22C 5/06; H01H 1/021; H01H 1/0237; H01H 1/06; B22F 3/105

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: Ta, Cu, 합금, 전기 접점 부재, 혼합, 형상, 유지, 회전통, 열팽창계수, 고상 소결, 승온 속도, 통전플라즈마소결법

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KRIS DARLING, [online], 2012년 1월, [2019년 1월 30일 검색], 인터넷: < https://pdfs.semanticscholar.org/d0d3/8b75a5ec584b6584b10a2e3502cd84dfcfd3.pdf >	1-9
A	KR 10-2002-0079331 A (가부시끼가이샤 히다치 세이사꾸쇼) 2002.10.19 페이지 3, 4, 6 및 청구항 1, 6, 8, 13 참조.	1-9
A	KR 10-2015-0063272 A (엘에스산전 주식회사 등) 2015.06.09 단락 [0055], [0056] 및 청구항 11, 12 참조.	1-9
A	JP 2005-533175 A (METALOR TECHNOLOGIES INTERNATIONAL SA) 2005.11.04 청구항 1-8 참조.	1-9
A	JP 2004-190084 A (NIPPON TUNGSTEN CO., LTD.) 2004.07.08 청구항 1-3 참조.	1-9

☐ 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

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

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2019년 03월 08일 (08.03.2019)

국제조사보고서 발송일

2019년 03월 08일 (08.03.2019)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

김진호

전화번호 +82-42-481-8699



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2002-0079331 A	2002/10/19	CN 1311492 C CN 1381857 A EP 1249848 A2 EP 1249848 A3 EP 1249848 B1 JP 2002-313196 A JP 3825275 B2 TW 526508 A TW 526508 B US 2003-0010752 A1 US 6765167 B2	2007/04/18 2002/11/27 2002/10/16 2004/12/22 2013/12/18 2002/10/25 2006/09/27 2003/04/01 2003/04/01 2003/01/16 2004/07/20
KR 10-2015-0063272 A	2015/06/09	BR 102014029992 A2 CN 104681312 A CN 104681312 B EP 2879145 A1 EP 2879145 B1 JP 2015-105439 A JP 6126066 B2 KR 10-1609028 B1 US 2015-0155066 A1 US 9570207 B2	2015/09/15 2015/06/03 2017/09/22 2015/06/03 2018/10/17 2015/06/08 2017/05/10 2016/04/05 2015/06/04 2017/02/14
JP 2005-533175 A	2005/11/04	AT 480862 T AU 2003-229227 A1 EP 1381065 A1 EP 1522083 A1 EP 1522083 B1 ES 2350827 T3 US 2006-0169370 A1 WO 2004-008468 A1	2010/09/15 2004/02/02 2004/01/14 2005/04/13 2010/09/08 2011/01/27 2006/08/03 2004/01/22
JP 2004-190084 A	2004/07/08	없음	