

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2018년 6월 21일 (21.06.2018) WIPO | PCT

WO 2018/111013 A1

(51) 국제특허분류:

B23K 11/30 (2006.01) C23C 4/10 (2006.01)
B23K 35/40 (2006.01) C23C 4/12 (2006.01)
C23C 24/04 (2006.01) C23C 4/18 (2006.01)

항시 남구 효성로 82, 302동 803호, Gyeongsangbuk-do (KR). 배규열 (BAE, Gyueol); 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동) 포스코, Gyeongsangbuk-do (KR).

(21) 국제출원번호: PCT/KR2017/014759

(22) 국제출원일: 2017년 12월 14일 (14.12.2017)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2016-0170397 2016년 12월 14일 (14.12.2016) KR

(71) 출원인: 주식회사 포스코 (POSCO) [KR/KR]; 37859 경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동), Gyeongsangbuk-do (KR). 재단법인 포항산업과학연구원 (RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY) [KR/KR]; 37673 경상북도 포항시 남구 청암로 67, Gyeongsangbuk-do (KR).

(72) 발명자: 김형준 (KIM, Hyung Jun); 37665 경상북도 포항시 남구 지곡로 20, 4동 1301호, Gyeongsangbuk-do (KR). 윤상훈 (YOON, Sang Hoon); 37835 경상북도 포

(74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW FIRM); 06134 서울시 강남구 테헤란로 115, Seoul (KR).

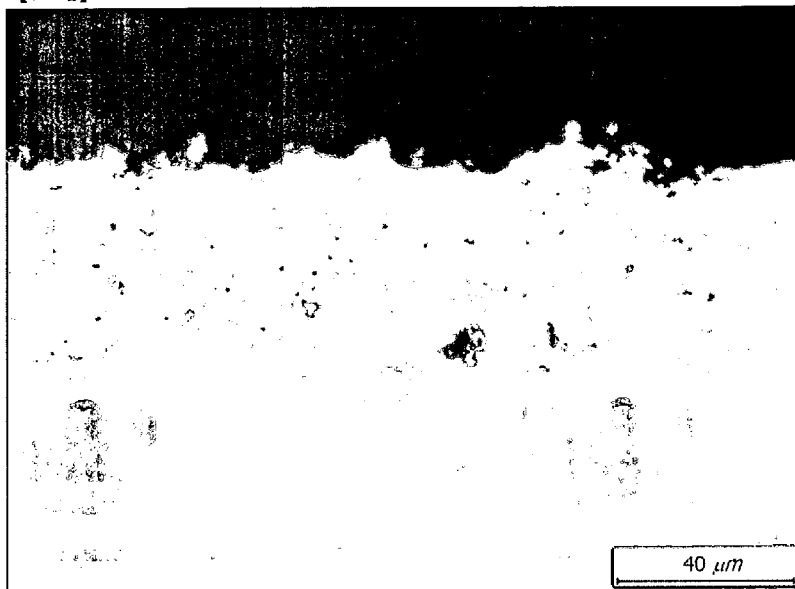
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, 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.

(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), 유

(54) Title: RESISTANCE WELDING ELECTRODE AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 발명의 명칭: 저항 용접용 전극 및 그의 제조 방법

[도 1]



(57) Abstract: A resistance welding electrode and a manufacturing method therefor are provided. The welding resistance electrode according to one embodiment of the present invention comprises: a metal base material; and a coating layer formed on the metal base material in a thickness of 10 to 200 μm , wherein the coating layer comprises 70 wt% or more and less than 100 wt% of WC, with the remainder being Co, Ni, Cu, Cr, or an alloy thereof.

(57) 요약서: 저항 용접용 전극 및 그의 제조 방법에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 의한 저항 용접용 전극은 금속 기재 및 금속 기재의 표면 상에 10 내지 200 μm 의 두께로 형성된 코팅층을 포함하고, 코팅층은 WC를 70 중량% 이상 및 100중량% 미만 및 잔부로 Co, Ni, Cu, Cr 또는 이들의 합금을 포함한다.

[다음 쪽 계속]



WO 2018/111013 A1

럼 (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】**

저항 용접용 전극 및 그의 제조 방법

【기술분야】

5 저항 용접용 전극 및 그의 제조 방법에 관한 것이다. 좀더 상세하게는, 전극의 수명 연장을 위하여 코팅층을 형성한 저항 용접용 전극 및 그의 제조 방법에 관한 것이다.

【발명의 배경이 되는 기술】

10 전기 저항 용접은 널리 사용되는 용접 방법으로서, 특히 박판 용접에 널리 사용된다. 저항 용접은 구리계 합금으로 만들어진 전극을 사용하여 두 전극 사이에 용접하고자 하는 소재를 두고 두 전극에 전류를 흘려주면 소재에서 발생한 전기 저항에 기인한 열로 용접을 하게 된다.

 여러 번 용접을 하게 되면 구리계 합금으로 이루어진 전극은 마모 및 열화에 의하여 용접이 불량하게 되어, 전극을 교체하거나 전극 표면을 연마하여 사용하게 된다. 따라서 전극 수명이 증가하게 되면 생산성 향상에 직결되게 된다. 저용점 합금을 포함한 Zn계 도금강판이나 Al계 도금강판 용접시는 저용점 도금소재가 전극과 반응하여 전극 수명이 단축되며, 특히 자동차용 강판으로 널리 사용되는 Zn계 합금을 이용한 도금강판 용접시는 전극 수명이 일반 강판 사용시보다 10% 이하로 급격하게
20 저하하여 문제가 되고 있다. 따라서 자주 용접을 중단하여 전극을 연마하게 되어 생산성이 저하하고 전극 사용 비용 또한 증대된다.

 이러한 문제를 해결하기 위하여 전극 표면에 코팅을 시도하고 있다. 대표적으로 전도성이 우수한 탄소계 코팅을 하거나, TiB_2 - TiC 복합 소재를 electric spark deposition 공법으로 코팅하는 방법을 제시하고 있다.
25 혹은 Ni - TiC 복합 코팅을 electro slag deposition 공정으로 제조하는 방법을 제시한다.

【발명의 내용】**【해결하고자 하는 과제】**

30 내마모성 및 전기 전도성이 동시에 우수한 저항 용접용 전극 및 그의 제조 방법을 제공하고자 한다.

【과제의 해결 수단】

본 발명의 일 실시예에 의한 저항 용접용 전극은 금속 기재 및 금속
기재의 표면 상에 10 내지 200 μm 의 두께로 형성된 코팅층을 포함하고,
코팅층은 WC를 70 중량% 이상 및 100중량% 미만 및 잔부로 Co, Ni, Cu, Cr
5 또는 이들의 합금을 포함한다.

코팅층은 20 내지 100 μm 의 두께로 형성될 수 있다.

코팅층은 WC를 75 내지 95 중량% 및 잔부로 Co, Ni, Cu, Cr 또는
이들의 합금을 포함할 수 있다.

코팅층은 WC를 75 내지 95 중량%, 및 잔부로 Co를 포함할 수 있다.

10 코팅층은 WC를 75 내지 95 중량%, Cu를 5 내지 15 중량% 및 잔부로
Co를 포함할 수 있다.

코팅층은 WC를 75 내지 95 중량%, 및 잔부로 Ni를 포함할 수 있다.

금속 기재 및 코팅층의 계면에 5 내지 20 μm 의 표면 조도(Ra)가
형성될 수 있다.

15 본 발명의 일 실시예에 의한 저항 용접용 전극의 제조 방법은 금속
기재를 준비하는 단계; 및 금속 기재의 표면 상에 코팅 재료를 스프레이
코팅하여 10 내지 200 μm 의 두께로 코팅층을 형성하는 단계;를 포함하고,
코팅 재료는 WC를 70 중량% 이상 및 100중량% 미만 및 잔부로 Co, Ni, Cu,
Cr 또는 이들의 합금을 포함한다.

20 코팅층을 형성하는 단계에서, 스프레이 코팅은 고속 용사(HVOF, High
Velocity Oxygen Fuel), 저온 분사(cold spray) 또는 온열 분사(warm
spray) 법일 수 있다.

금속 기재를 준비하는 단계 이후 금속 기재의 표면을 금속 산화물로
브레스팅하여 5 내지 20 μm 의 표면 조도(Ra)를 형성하는 단계를 더 포함할
25 수 있다.

코팅층을 형성하는 단계 이후, 코팅층을 연마하는 단계를 더 포함할
수 있다.

코팅 재료는 평균 입경이 1 내지 100 μm 의 분말 형태일 수 있다.

30 코팅층을 형성하는 단계에서, 코팅층을 20 내지 100 μm 의 두께로
형성할 수 있다.

코팅층을 형성하는 단계에서, 상기 코팅 재료는 WC를 75 내지 95 중량% 및 잔부로 Co, Ni, Cu, Cr 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다.

코팅층을 형성하는 단계에서, 상기 코팅 재료는 WC를 75 내지 95 중량% 및 잔부로 Co를 포함할 수 있다.

5 코팅층을 형성하는 단계에서, 상기 코팅 재료는 WC를 75 내지 95 중량%, Cu를 5 내지 15 중량% 및 잔부로 Co를 포함할 수 있다.

코팅층을 형성하는 단계에서, 상기 코팅 재료는 WC를 75 내지 95 중량% 및 잔부로 Ni를 포함할 수 있다.

【발명의 효과】

10 본 발명의 일 실시예에 의하면 코팅층에 의해 전극 수명이 증대, 용접 품질 향상되고 또한 전극 연마 주기가 연장되어 용접 생산성이 증대한다.

또한, 본 발명의 일 실시예에 의하면 전극 수명 증대로 전극 소비 비용을 줄일 수 있다.

15 【도면의 간단한 설명】

도 1은 실시예 1에서 제조한 전극의 단면 사진이다.

도 2는 비교예 2에서 제조한 전극의 단면 사진이다.

도 3은 비교예 3에서 제조한 전극의 단면 사진이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

20 제1, 제2 및 제3 등의 용어들은 다양한 부분, 성분, 영역, 층 및/또는 섹션들을 설명하기 위해 사용되나 이들에 한정되지 않는다. 이들 용어들은 어느 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션을 다른 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션과 구별하기 위해서만 사용된다. 따라서, 이하에서 서술하는 제1 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션은 본 발명의 범위를 벗어나지 않는
25 범위 내에서 제2 부분, 성분, 영역, 층 또는 섹션으로 언급될 수 있다.

여기서 사용되는 전문 용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 30 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특성,

영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.

다르게 정의하지는 않았지만, 여기에 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 보통 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.

이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

본 발명의 일 실시예에 의한 저항 용접용 전극은 금속 기재 및 금속 기재의 표면 상에 형성된 코팅층을 포함한다.

이하에서는 각 구성 별로 상세하게 설명한다.

금속 기재는 저항 용접용 전극으로서 사용되는 일반적인 소재를 사용할 수 있다. 구체적으로 Cu계 합금 전극을 사용할 수 있다.

금속 기재 표면에는 코팅층과의 밀착성을 확보하기 위해 금속 기재 및 코팅층의 계면에 5 내지 20 μm 의 표면 조도(Ra)가 형성될 수 있다. 전술한 범위에서 코팅층과의 밀착성을 효과적으로 확보할 수 있다. 표면 조도는 금속 기재 표면에 금속 산화물로 브레스팅하는 방식으로 형성할 수 있다. 이 때 금속 산화물은 알루미늄 등을 제한 없이 사용할 수 있다.

코팅층은 전극의 수명 연장을 위하여 금속 기재 표면 상에 형성된다. 코팅층의 두께는 10 내지 200 μm 가 될 수 있다. 코팅층의 두께가 너무 얇으면 충분한 코팅 효과를 얻지 못할 수 있다. 코팅층의 두께가 너무 두꺼우면, 전기 저항 증대로 인하여 용접 불량 및 코팅 박리 가능성이 증대될 수 있다. 따라서 전술한 범위로 코팅층의 두께를 조절할 수 있다. 더욱 구체적으로 코팅층의 두께는 20 내지 100 μm 가 될 수 있다.

코팅층은 WC(텅스텐 카바이드)를 70 중량% 이상 및 100중량% 미만 및 잔부로 Co(코발트), Ni(니켈), Cu(구리), Cr(크롬) 또는 이들의 합금을

포함한다.

코팅층은 WC를 70 중량% 이상 포함할 수 있다. WC가 너무 적게 포함되면, 저융점 도금층과의 반응이 증대하여 충분한 전극 수명 증대 효과를 얻을 수 없다.

- 5 구체적으로 코팅층은 WC를 75 내지 95 중량% 포함할 수 있다. 잔부로는 Co를 단독으로 포함하거나, Cu 및 Co를 포함할 수 있다. Cu 및 Co를 포함하는 경우, Cu를 5 내지 15 중량% 및 잔부로 Co를 포함할 수 있다. 또한, 코팅층은 잔부로 Ni를 포함할 수 있다. 더욱 구체적으로 WC를 80 내지 90 중량% 포함할 수 있다.

- 10 본 발명의 일 실시예에 의한 저항 용접용 전극의 제조 방법은 금속 기재를 준비하는 단계; 및 금속 기재의 표면 상에 코팅 재료를 스프레이 코팅하여 코팅층을 형성하는 단계;를 포함한다.

이하에서는 각 구성 별로 상세하게 설명한다.

먼저 금속 기재를 준비한다.

- 15 금속 기재는 저항 용접용 전극으로서 사용되는 일반적인 소재를 사용할 수 있다. 구체적으로 Cu계 합금 전극을 사용할 수 있다.

금속 기재를 준비하는 단계 이후 금속 기재의 표면을 금속 산화물로 브레스팅하여 5 내지 20 μ m의 표면 조도(Ra)를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 전술한 범위에서 코팅층과의 밀착성을 효과적으로 확보할 수 있다.

- 20 이 때 금속 산화물은 알루미나 등을 제한 없이 사용할 수 있다.

다음으로 금속 기재의 표면 상에 코팅 재료를 스프레이 코팅하여 코팅층을 형성한다.

- 코팅 재료는 WC(텅스텐 카바이드)를 70 중량% 이상 및 100중량% 미만 및 잔부로 Co(코발트), Ni(니켈), Cu(구리), Cr(크롬) 또는 이들의 합금을 포함한다. 코팅 재료는 WC를 70 중량% 이상 포함할 수 있다. WC가 너무 적게 포함되면, 저융점 도금층과의 반응이 증대하여 충분한 전극 수명 증대 효과를 얻을 수 없다.

- 구체적으로 코팅 재료는 WC를 75 내지 95 중량% 포함할 수 있다. 잔부로는 Co를 단독으로 포함하거나, Cu 및 Co를 포함할 수 있다. Cu 및 Co를 포함하는 경우, Cu를 5 내지 15 중량% 및 잔부로 Co를 포함할 수 있다.

더욱 구체적으로 WC를 80 내지 90 중량% 포함할 수 있다.

코팅 재료는 평균 입경이 1 내지 100 μm 의 분말 형태일 수 있다.

더욱 구체적으로 평균 입경이 5 내지 50 μm 의 분말 형태일 수 있다.

스프레이 코팅은 용사코팅 방법을 사용할 수 있다. 용사코팅

- 5 방법으로서는 일반적으로 사용되는 고속 용사(HVOF, High Velocity Oxygen Fuel) 방법이 있다. 고속 용사는 프로판, 수소 등의 연료가스 혹은 케로신과 같은 액체 연료를 산소와 함께 고압에서 연소시켜 고속의 제트를 발생시키는 방법으로, 분말은 공급가스로 제트에 주입되고, 작동가스는 연소실에서 연소되어 노즐을 통하여 토치 밖으로 분사하는 코팅 방법이다.
- 10 고속 용사에 대해서는 일반적으로 널리 알려져 있으므로, 더욱 구체적인 설명은 생략한다.

- 또는 WC의 탈탄을 방지하기 위해, 저온 분사(cold spray) 또는 온열 분사(warm spray) 법을 사용할 수 있다. 저온 분사, 온열 분사는 고온의 열원에 의한 열에너지보다는 초음속 가스에 의해 가속된 입자의 운동
- 15 에너지가 충돌 입자와 모재의 소성 변형을 유도함으로써 계면의 단열 변형에 의한 접합을 형성하는 코팅 방법이다. 저온 분사 및 온열 분사에 대해서는 일반적으로 널리 알려져 있으므로, 더욱 구체적인 설명은 생략한다.

- 코팅층을 형성하는 단계 이후, 코팅층을 연마하는 단계를 더 포함할
- 20 수 있다.

이하에서는 실험예를 통하여 본 발명을 좀더 상세하게 설명한다. 이러한 실험예는 단지 본 발명을 예시하기 위한 것이며, 본 발명이 여기에 한정되는 것은 아니다.

실시예 1

- 25 Cu계 합금을 금속 기재로 준비하였다. Cu계 합금 표면에 WC 82 중량%, Co 8 중량% 및 Cu 10 중량%로 이루어진 혼합 분말(입도 범위 10 내지 45 μm)을 고속 용사 방법으로 스프레이 코팅하여 50 μm 두께의 코팅층을 형성하였다.

- 제조된 전극의 단면 사진을 도 1에 나타내었다. 도 1에 나타나듯이
- 30 균열이 없고, 기공이 거의 없는 조직임을 확인할 수 있다.

실시예 2

Cu계 합금을 금속 기재로 준비하였다. Cu계 합금 표면에 WC 88 중량% 및 Co 12 중량%로 이루어진 혼합 분말(입도 범위 10 내지 38 μm)을 고속 용사 방법으로 스프레이 코팅하여 40 μm 두께의 코팅층을 형성하였다.

5 실시예 3

Cu계 합금을 금속 기재로 준비하였다. Cu계 합금 표면에 WC 90 중량% 및 Ni 10 중량%로 이루어진 혼합 분말(입도 범위 10 내지 38 μm)을 고속 용사 방법으로 스프레이 코팅하여 50 μm 두께의 코팅층을 형성하였다.

비교예 1

10 Cu계 합금을 금속 기재로 준비하였다. Cu계 합금 표면에 WC (평균 입경 8 μm) 20 중량% 및 Ni (입도 범위 10 내지 45 μm) 80 중량%로 이루어진 혼합 분말을 저온 분사 방법으로 스프레이 코팅하여 100 μm 두께의 코팅층을 형성하였다.

비교예 2

15 Cu계 합금을 금속 기재로 준비하였다. Cu계 합금 표면에 WC (평균 입경 8 μm) 20 중량% 및 Cu (입도 범위 5 내지 45 μm) 80 중량%로 이루어진 혼합 분말을 저온 분사 방법으로 스프레이 코팅하여 60 μm 두께의 코팅층을 형성하였다.

20 제조된 전극의 단면 사진을 도 2에 나타내었다. 도 2에 나타나듯이 균열이 크게 존재하고, 기공이 다수 형성된 조직임을 확인할 수 있다.

비교예 3

Cu계 합금을 금속 기재로 준비하였다. Cu계 합금 표면에 MoB 55 중량% 및 CoCr 45 중량%로 이루어진 혼합 분말(입도 범위 15 내지 45 μm)을 고속 용사 방법으로 스프레이 코팅하여 100 μm 두께의 코팅층을 형성하였다.

25 제조된 전극의 단면 사진을 도 3에 나타내었다. 도 3에 나타나듯이 균열이 일부 존재하고, 기공이 형성된 조직임을 확인할 수 있다.

비교예 4

30 Cu계 합금을 금속 기재로 준비하였다. Cu계 합금 표면에 WC 88 중량% 및 Co 12 중량%로 이루어진 혼합 분말(입도 범위 10 내지 38 μm)을 고속 용사 방법으로 스프레이 코팅하여 300 μm 두께의 코팅층을 형성하였다.

비교예 5

Cu계 합금에 별도의 코팅층을 형성하지 아니하였다.

【표 1】

	코팅 방법	코팅 소재	코팅층 두께(μm)
실시예 1	고속 용사	WC: 82 중량% Co: 8 중량% Cu: 10 중량%	50
실시예 2	고속 용사	WC: 88 중량% Co: 12 중량%	40
실시예 3	고속 용사	WC: 90 중량% Ni: 10 중량%	50
비교예 1	저온 분사	WC: 20 중량% Ni: 80 중량%	100
비교예 2	저온 분사	WC: 20 중량% Cu: 80 중량%	60
비교예 3	고속 용사	MoB: 55 중량% CoCr: 45 중량%	100
비교예 4	고속 용사	WC: 88 중량% Co: 12 중량%	300
비교예 5	코팅층 없음	-	-

5

실험예

실시예 1 내지 3 및 비교예 1 내지 5에서 제조한 전극의 표면을 600번 연마지로 표면을 연마후 용접 시험을 실시하였다. 용접에 사용된 강판은 두께 1.2 mm인 Zn합금 도금강판이다. 용접 조건은 AC 용접기를 사용하여, 2.6kN의 가압력을 가하였으며, 10.5 내지 11.2 kA의 전류를 사용하여, 통전 시간은 270ms, 유지 시간은 40ms로 설정하였다.

10

용접시 100타점 간격으로 인장시편을 용접하여 인장 강도를 측정한 결과를 하기 표 2에 정리하였다.

【표 2】

인장 강도 (kN)	용접 전류 (KA)	100타	200타	300타	400타	500타
실시예 1	10.5	10.3	10.0	9.6	9.7	9.7
		9.8	10.1	10.3	9.9	10.5
실시예 2	11.2	10.6	10.3	10.4	10.4	10.4
		10.4	10.4	10.1	10.2	10.5
실시예 3	11.2	10.0	10.1	10.3	10.2	10.0
		10.3	10.1	10.1	10.4	10.2
비교예 1	10.5	7.9	7.8	4.9	4.9	불가
		8.9	8.8	8.2	2.0	
비교예 2	10.5	1.9	1.0	2.6	불가	-
		0.8	1.6	0		
비교예 3	10.5	10.3	10.0	9.7	9.6	불가
		10.2	9.9	8.0	9.4	
비교예 4	10.5	코팅 박리	-	-	-	-
비교예 5	10.5	8.7	7.0	2.5	3.1	불가
		7.3	6.3	3.1	3.2	

표 2에서 나타나듯이, 실시예 1 내지 3에서 제조한 전극은 500타점까지도 높은 강도를 유지함을 알 수 있고, 특히 실시예 2에서 제조한 전극은 좀 더 가혹한 용접 조건으로 용접 전류를 상승하여도 우수한 용접 강도를 유지함을 알 수 있다.

코팅층을 형성하지 않은 비교예 5는 용접 강도가 100타 이후 점점 감소할 뿐만 아니라, 400타점 이후 도금강판이 너무 많이 전극에 부착되고, 이로 인하여 스파터가 너무 많이 발생하여 용접 시험을 중단하였다. 비교예 4의 경우는 코팅 두께가 너무 두꺼워서 용접 실험시 100타 이전에 코팅 박리가 발생하였다.

용접 강도에서 비교예 1 및 비교예 2는 비교예 5와 비교하여 용접 강도 측면에서 거의 유사한 강도를 보이고, 역시 마찬가지로 300타점 혹은

400타점 이후 너무 많은 스파터 발생으로 용접 시험을 중단하였다. 비교예 3은 비교예 5와 비교하여 용접 강도는 상승하였으나, 역시 400타점 이후 너무 많은 스파터 발생으로 용접 시험을 중단하였다.

- 본 발명은 상기 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 제조될 수 있으며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.
- 5

【청구범위】**【청구항 1】**

금속 기재 및

상기 금속 기재의 표면 상에 10 내지 200 μm 의 두께로 형성된
5 코팅층을 포함하고,

상기 코팅층은 WC를 70 중량% 이상 및 100중량% 미만 및 잔부로 Co, Ni, Cu, Cr 또는 이들의 합금을 포함하는 저항 용접용 전극.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

10 상기 코팅층은 20 내지 100 μm 의 두께로 형성된 저항 용접용 전극.

【청구항 3】

제1항에 있어서,

상기 코팅층은 WC를 75 내지 95 중량% 및 잔부로 Co, Ni, Cu, Cr 또는 이들의 합금을 포함하는 저항 용접용 전극.

【청구항 4】

제1항에 있어서,

상기 코팅층은 WC를 75 내지 95 중량%, 및 잔부로 Co를 포함하는 저항 용접용 전극.

【청구항 5】

20 제1항에 있어서,

상기 코팅층은 WC를 75 내지 95 중량%, Cu를 5 내지 15 중량% 및 잔부로 Co를 포함하는 저항 용접용 전극.

【청구항 6】

제1항에 있어서,

25 상기 코팅층은 WC를 75 내지 95 중량%, 및 잔부로 Ni를 포함하는 저항 용접용 전극.

【청구항 7】

제1항에 있어서,

상기 금속 기재 및 코팅층의 계면에 5 내지 20 μm 의 표면 조도(Ra)가
30 형성된 저항 용접용 전극.

【청구항 8】

금속 기재를 준비하는 단계; 및

상기 금속 기재의 표면 상에 코팅 재료를 스프레이 코팅하여 10 내지 200 μm 의 두께로 코팅층을 형성하는 단계;를 포함하고,

- 5 상기 코팅 재료는 WC를 70 중량% 이상 및 100중량% 미만 및 잔부로 Co, Ni, Cu, Cr 또는 이들의 합금을 포함하는 저항 용접용 전극의 제조 방법.

【청구항 9】

제8항에 있어서,

- 10 상기 코팅층을 형성하는 단계에서, 상기 스프레이 코팅은 고속 용사, 저온 분사 또는 온열 분사법인 저항 용접용 전극의 제조 방법.

【청구항 10】

제8항에 있어서,

- 15 상기 금속 기재를 준비하는 단계 이후 금속 기재의 표면을 금속 산화물로 브레스팅하여 5 내지 20 μm 의 표면 조도(Ra)를 형성하는 단계를 더 포함하는 저항 용접용 전극의 제조 방법.

【청구항 11】

제8항에 있어서,

- 20 상기 코팅층을 형성하는 단계 이후, 상기 코팅층을 연마하는 단계를 더 포함하는 저항 용접용 전극의 제조 방법.

【청구항 12】

제8항에 있어서,

상기 코팅 재료는 평균 입경이 1 내지 100 μm 의 분말 형태인 저항 용접용 전극의 제조 방법.

【청구항 13】

제8항에 있어서,

상기 코팅층을 형성하는 단계에서, 상기 코팅층을 20 내지 100 μm 의 두께로 형성하는 저항 용접용 전극의 제조 방법.

【청구항 14】

- 30 제8항에 있어서,

상기 코팅층을 형성하는 단계에서, 상기 코팅 재료는 WC를 75 내지 95 중량% 및 잔부로 Co, Ni, Cu, Cr 또는 이들의 합금을 포함하는 저항 용접용 전극의 제조 방법.

【청구항 15】

5 제8항에 있어서,

상기 코팅층을 형성하는 단계에서, 상기 코팅 재료는 WC를 75 내지 95 중량% 및 잔부로 Co를 포함하는 저항 용접용 전극의 제조 방법.

【청구항 16】

제8항에 있어서,

10 상기 코팅층을 형성하는 단계에서, 상기 코팅 재료는 WC를 75 내지 95 중량%, Cu를 5 내지 15 중량% 및 잔부로 Co를 포함하는 저항 용접용 전극의 제조 방법.

【청구항 17】

제8항에 있어서,

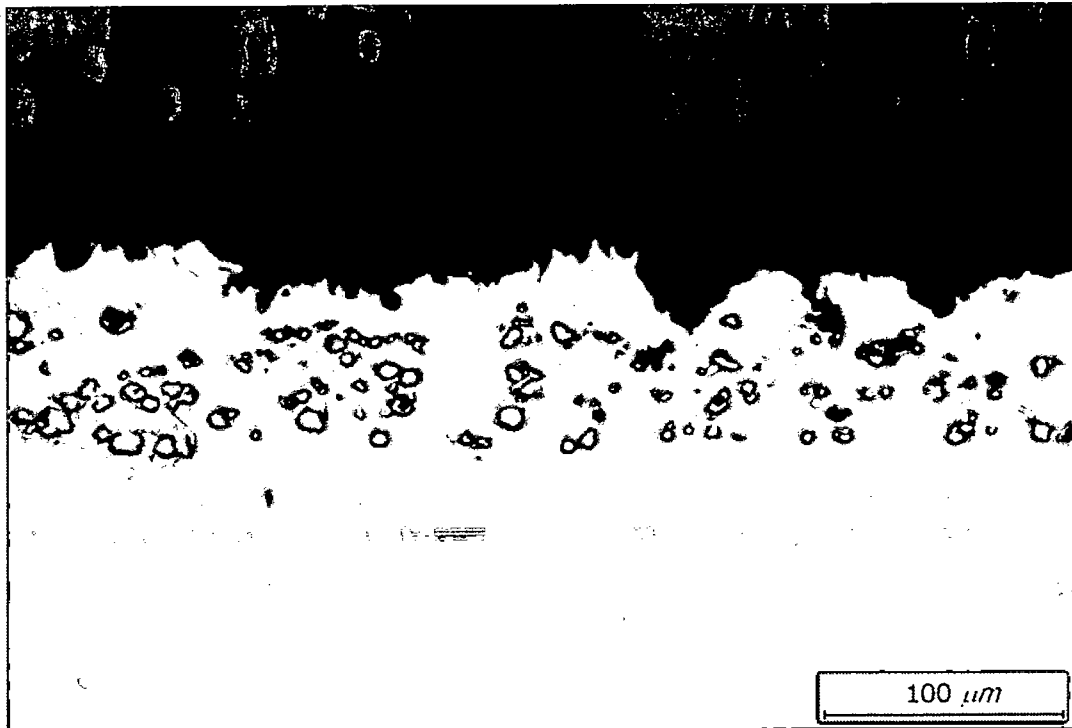
15 상기 코팅층을 형성하는 단계에서, 상기 코팅 재료는 WC를 75 내지 95 중량% 및 잔부로 Ni를 포함하는 저항 용접용 전극의 제조 방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/014759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23K 11/30(2006.01)i, B23K 35/40(2006.01)i, C23C 24/04(2006.01)i, C23C 4/10(2006.01)i, C23C 4/12(2006.01)i, C23C 4/18(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)

B23K 11/30; C09D 5/24; C23C 4/10; C23C 4/12; C23C 4/04; B23K 35/40; C23C 24/04; C23C 4/18

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: electrode, resistance welding, metal substrate, tungsten carbide, coating layer, WC, Co, Ni, Cu, Cr

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 58-074290 A (TANAKA KIKINZOKU KOGYO K.K.) 04 May 1983 See page 2, the claims and figures 1-2.	1-17
Y	KR 10-2010-0114408 A (CHANGWON NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY ACADEMY COOPERATION CORPS) 25 October 2010 See paragraphs [0016]-[0021].	1-17
Y	KR 10-0639117 B1 (RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY) 31 October 2006 See paragraphs [0004], [0030], [0033] and claim 1.	5,16
Y	KR 10-1249049 B1 (RESEARCH INSTITUTE OF INDUSTRIAL SCIENCE & TECHNOLOGY et al.) 29 March 2013 See paragraphs [0007]-[0009].	6,17
Y	US 2007-0170153 A1 (GOTO et al.) 26 July 2007 See paragraphs [0020]-[0021], [0034] and figure 1.	1-17



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

21 MARCH 2018 (21.03.2018)

Date of mailing of the international search report

22 MARCH 2018 (22.03.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Sconsa-ro, Daejeon 302-701,
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/KR2017/014759

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 58-074290 A	04/05/1983	NONE	
KR 10-2010-0114408 A	25/10/2010	NONE	
KR 10-0639117 B1	31/10/2006	NONE	
KR 10-1249049 B1	29/03/2013	KR 10-2012-0075178 A	06/07/2012
US 2007-0170153 A1	26/07/2007	JP 4575924 B2	04/11/2010
		TW 200616748 A	01/06/2006
		WO 2006-057052 A1	01/06/2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) B23K 11/30(2006.01)i, B23K 35/40(2006.01)i, C23C 24/04(2006.01)i, C23C 4/10(2006.01)i, C23C 4/12(2006.01)i, C23C 4/18(2006.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) B23K 11/30; C09D 5/24; C23C 4/10; C23C 4/12; C23C 4/04; B23K 35/40; C23C 24/04; C23C 4/18 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: 전극, 저항 용접, 금속 기재, 텅스텐 카바이드, 코팅층, WC, Co, Ni, Cu, Cr																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>JP 58-074290 A (TANAKA KIKINZOKU KOGYO K.K.) 1983.05.04 페이지 2, 청구항 및 도면 1-2 참조.</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-2010-0114408 A (창원대학교 산학협력단) 2010.10.25 단락 [0016]-[0021] 참조.</td> <td>1-17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-0639117 B1 (재단법인 포항산업과학연구원) 2006.10.31 단락 [0004], [0030], [0033] 및 청구항 1 참조.</td> <td>5,16</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>KR 10-1249049 B1 (재단법인 포항산업과학연구원 등) 2013.03.29 단락 [0007]-[0009] 참조.</td> <td>6,17</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2007-0170153 A1 (GOTO 등) 2007.07.26 단락 [0020]-[0021], [0034] 및 도면 1 참조.</td> <td>1-17</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	Y	JP 58-074290 A (TANAKA KIKINZOKU KOGYO K.K.) 1983.05.04 페이지 2, 청구항 및 도면 1-2 참조.	1-17	Y	KR 10-2010-0114408 A (창원대학교 산학협력단) 2010.10.25 단락 [0016]-[0021] 참조.	1-17	Y	KR 10-0639117 B1 (재단법인 포항산업과학연구원) 2006.10.31 단락 [0004], [0030], [0033] 및 청구항 1 참조.	5,16	Y	KR 10-1249049 B1 (재단법인 포항산업과학연구원 등) 2013.03.29 단락 [0007]-[0009] 참조.	6,17	Y	US 2007-0170153 A1 (GOTO 등) 2007.07.26 단락 [0020]-[0021], [0034] 및 도면 1 참조.	1-17
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
Y	JP 58-074290 A (TANAKA KIKINZOKU KOGYO K.K.) 1983.05.04 페이지 2, 청구항 및 도면 1-2 참조.	1-17																		
Y	KR 10-2010-0114408 A (창원대학교 산학협력단) 2010.10.25 단락 [0016]-[0021] 참조.	1-17																		
Y	KR 10-0639117 B1 (재단법인 포항산업과학연구원) 2006.10.31 단락 [0004], [0030], [0033] 및 청구항 1 참조.	5,16																		
Y	KR 10-1249049 B1 (재단법인 포항산업과학연구원 등) 2013.03.29 단락 [0007]-[0009] 참조.	6,17																		
Y	US 2007-0170153 A1 (GOTO 등) 2007.07.26 단락 [0020]-[0021], [0034] 및 도면 1 참조.	1-17																		
☐ 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 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 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 신구성 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 2018년 03월 21일 (21.03.2018)		국제조사보고서 발송일 2018년 03월 22일 (22.03.2018)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 이종경 전화번호 +82-42-481-3360 																		

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호

PCT/KR2017/014759

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 58-074290 A	1983/05/04	없음	
KR 10-2010-0114408 A	2010/10/25	없음	
KR 10-0639117 B1	2006/10/31	없음	
KR 10-1249049 B1	2013/03/29	KR 10-2012-0075178 A	2012/07/06
US 2007-0170153 A1	2007/07/26	JP 4575924 B2	2010/11/04
		TW 200616748 A	2006/06/01
		WO 2006-057052 A1	2006/06/01