

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>B23K 35/02</i> (2006.01) <i>B23K 9/24</i> (2006.01)	(45) 공고일자 2006년07월03일 (11) 등록번호 10-0593729 (24) 등록일자 2006년06월20일
--	---

(21) 출원번호	10-2004-0101307	(65) 공개번호	10-2006-0062456
(22) 출원일자	2004년12월03일	(43) 공개일자	2006년06월12일

(73) 특허권자	고려용접봉 주식회사 부산 사상구 학장동 721-3
(72) 발명자	김용철 경상남도 창원시 성주동 58-2 방환철 경상남도 창원시 성주동 58-2
(74) 대리인	김익환

(56) 선행기술조사문헌 JP 08252691 A KR 100495572 B1 * 심사관에 의하여 인용된 문헌	JP 2000107881 A KR 100502039 B1
--	------------------------------------

심사관 : 강구환

(54) 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어

요약

본 발명은 반자동 용접 또는 자동 용접시 아크가 안정화되어 스파터 발생량이 낮고, 송급성이 양호한 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어에 관한 것이다.

본 발명의 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어는 와이어 표면이 평탄한 가공면과 이 가공면을 기준으로 하여 음의 방향(와이어 중심 방향)의 요부 형상을 원주방향으로 갖는 것을 특징으로 하며, 이때, 와이어의 표면의 원주상 측정길이에 대한 가공면의 총길이 비율이 50~95% 범위인 것이 바람직하다.

또한 본 발명은 상기의 와이어 표면에 와이어 Kg당 0.03~0.7g 의 표면처리제를 도포시킨 것을 특징으로 하며, 표면처리제는 오일 형태의 동물유, 식물유, 광물유, 혼합유 및 합성유중 적어도 1종으로 구성되는 것이 바람직하다.

본 발명에 의하면, 와이어 표면에 구리 도금층이 없어도 콘택트 팁과의 안정적인 접촉이 가능하도록 함으로써 장시간 용접시에도 콘듀이트 케이블 및 콘택트 팁 내부에 분말이 집적(clogged)되지 않도록 하여 아크를 안정화 시켜서 스파터 발생량이 감소되고, 송급성이 안정화된 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어를 얻을 수 있다.

대표도

도 7

색인어

무도금 와이어, 가공면, 요부, 가스 실드 아크 용접

명세서

도면의 간단한 설명

도1,도2는 가공면이 존재하지 않는 와이어 표면 형태를 보여주는 SEM 사진.

도3,도4는 가공면으로만 형성된 와이어 표면 형태를 보여주는 SEM 사진.

도5,도6은 가공면과 이 가공면을 기준으로 하여 음의 방향(와이어 중심 방향)의 요부 형상을 갖는,본 발명에 따른 와이어 표면 형태를 보여주는 SEM 사진.

도7은 도 5의 사진을 이미지화 하여 영상분석시스템을 이용하여 가공면 총합의 길이를 구하는 것을 보여주는 SEM 사진.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어에 관한 것으로, 보다 상세하게는, 반자동 용접 또는 자동 용접시 아크가 안정화되어 스파터 발생량이 낮고, 송급성이 양호한 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어에 관한 것이다.

근래들어 용접의 자동화가 진행됨에 따라 가스 아크 용접용 와이어의 사용은 비약적으로 증대되었고, 특히 자동차, 조선, 건축업계에서 폭넓게 사용되고 있다. 이와 같이 다량으로 소비되고 있는 용접용 와이어는 통전성, 송급성 및 내청성등의 확보를 위해 표면에 동도금을 시행하는 것이 일반적이다. 와이어 표면에 동이 도금된 경우 균일한 도금층을 형성하여야 통전성, 송급성 및 방청성이 확보 될수 있게 된다. 도금층이 불균일 할 경우 실제 용접시에 콘택트 팁(Contact tip) 내에서 와이어와 콘택트 팁 간의 마찰에 의해 미소 동(Cu)성분이 탈락되고, 이 탈락된 미소 동분이 콘택트 팁 내에 모여서 팁 막힘 현상(clogging)을 유발시킨다. 이러한 현상은 송급불안 및 아크불안으로 이어지고 스파터 발생량을 증가시킨다. 또한, 도금 와이어의 경우 상기의 문제점 뿐만 아니라 도금공정에서의 도금폐액을 발생시켜 환경문제를 가중시키기도 한다.

이같은 환경상의 문제점을 해소하기 위하여 도금을 하지 않은 용접용 와이어, 즉 무도금 와이어가 개발되었다. 도금 와이어의 경우 박막의 동도금층이 존재함에 따라 콘택트 팁과 안정적인 접촉이 가능하여 비교적 안정된 아크 특성을 가지나, 무도금 와이어의 경우 콘택트 팁과의 안정적인 접촉을 위하여 동도금층을 대신할 수 있는 와이어 표면층의 특별한 특성이 요구되게 되었다.

이러한 와이어의 표면층에 특별한 특성을 부여한 종래기술로는 일본 특허 공개공보 제2003-191092호, 일본 특허 공개공보 제2003-225793호,일본 특허 공개공보 제2003-170293호, 및 일본 특허 공개공보 제2004-001061호가 있다.

이들 종래 기술은 모두 와이어 표면에 개구부를 갖되, 개구부 보다도 내부가 넓은 보틀넥(bottleneck)상 및/또는 내부로 들어간 케이브(cave)상의 요부(凹部), 즉 가상의 외부 입사광으로부터 조사되지 않는 부분을 포함하는 동굴형 피트 형상을 갖는다. 이들 피트의 역할은 아크 안정성 및 송급성 확보를 위해 분말 형태의 기능성 도포제를 와이어 표면에 존재하도록 하여야 하는데,이를 보다 안정적으로 보유(anchoring)하기 위한 것이다. 또한 기능성 도포제를 안정적으로 보유하는 보조적인 역할로서 폴리이소부텐 오일을 동시에 사용하고 있다.

본 발명자들은 이들 종래 기술에 대한 추적실험을 수행하였으며, 그 결과 보틀넥상 또는 케이브상의 피트(요부)의 크기, 즉 요부형상 내부의 체적을 균일하게 관리하기가 사실상 불가능 하기 때문에 ,종래기술에서 언급하고 있는 바와같이,보틀넥상 또는 케이브상의 피트의 형상 및 가상의 외부 입사광으로부터 조사되지 않는 부분의 길이 비율만으로는 기능성 도포제

를 와이어 단면의 표면위, 즉 360° 원주방향으로 균일하게 존재시키는(도포시키는) 것이 불가능하다는 것을 발견 할 수 있었다. 따라서 이들 종래기술의 경우, 장시간 용접시 콘듀이트 케이블(conduit cable) 및 콘택트 팁 내부에 분말 형태의 기능성도포제가 집적(clogged)되어 송급불안을 일으키고 또한 콘택트 팁과 와이어간의 안정적인 접촉을 방해하게 되어 아크 불안정을 초래하게 되고, 이는 결과적으로 스파터 발생량을 증가시키는 것으로 나타났다. 특히, 콘택트 팁 선단에는 용접시 저항열과 복사열에 의해 기능성도포제가 용융되어 부착되거나 또는 이의 부산물이 집적되는 현상이 발생하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 이러한 종래기술의 문제점을 해소하기 위한 것으로, 와이어 표면에 구리 도금층이 없어도 콘택트 팁과의 안정적인 접촉이 가능하도록 와이어 표면층에 특별한 특성을 부여함으로써 장시간 용접시에도 콘듀이트 케이블 및 콘택트 팁 내부에 분말이 집적(clogged)되지 않도록 하여 아크를 안정화 시켜서 스파터 발생량이 감소되고, 송급성이 안정화된 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어를 제공하는 것이 목적이다.

발명의 구성 및 작용

본 발명은 상기 목적을 달성하기 위해, 와이어 표면이 평탄한 가공면과 이 가공면을 기준으로 하여 음의 방향(와이어 중심 방향)의 요부 형상을 원주방향으로 갖는 것을 특징으로 하는 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어를 제공한다.

이때, 와이어의 표면의 원주상 측정길이에 대한 가공면의 총길이 비율이 50~95% 범위인 것이 바람직하다.

또한 본 발명은 상기 와이어 표면에 와이어 Kg당 0.03~0.7g 의 표면처리제를 도포시킨 것을 특징으로 하며, 표면처리제는 오일 형태의 동물유, 식물유, 광물유, 혼합유 및 합성유중 적어도 1종으로 구성되는 것이 바람직하다.

이하에서는 본 발명에 대하여 보다 상세하게 설명을 한다.

이미 설명한 바와같이, 도금 와이어에 비하여 무도금 와이어는 콘택트 팁과의 안정적인 접촉을 위해 동 도금층을 대신할 수 있도록 와이어 표면에 특별한 특성을 부여하여야 하나, 지금까지는 와이어 표면부의 표면조도, 비표면적등을 일정한 범위 내로 관리하는 수준이었으며, 이러한 방법으로는 콘택트 팁과 와이어 간의 안정적인 접촉을 가져올 수 없었다.

본 발명자들은 와이어 표면에 동 도금층을 대신할 수 있는 특별한 특성을 부여하기 위하여 여러 실험을 거듭하는 과정에서, 와이어 표면 형태를 세개의 분류, 즉 가공면으로만 형성된 평탄 형상 표면(여기서 가공면이란, 와이어 길이방향에 대해 90°방향의 단면을 주사전자현미경으로 1000배 확대한 이미지에 있어서 신선시 다이스의 가공을 받아서 형성된 와이어 원주방향의 평탄부를 말함), 가공면이 존재하지 않는 요철(凹凸) 형상 표면, 및 가공면과 이 가공면을 기준으로 하여 음의 방향(와이어 중심방향)의 요부 형상이 원주방향으로 존재하는 혼합 형상 표면으로 분류할 수 있으며, 와이어 표면이 혼합 형상 표면을 갖는 경우에 아크 안정성 및 용접성이 우수하다는 사실을 발견하여 본 발명에 이르게 된 것이다.

요철 형상 표면은, 도 1과 도 2에 보인 것같이, 가공면이 존재하지 않는 표면 형태를 말한다. 이미 언급한 일본 특허 공개공보 제2003-191092호, 일본 특허 공개공보 제2003-225793호, 일본 특허 공개공보 제2003-170293호, 및 일본 특허 공개공보 제2004-001061호의 종래기술은 모두 와이어 표면에 개구부를 갖고, 개구부보다 내부가 넓은 보틀넥상 또는 케이브상의 피트가 와이어 단면의 표면에 존재하도록 하는 형상을 기술하고 있으나, 본 발명이 분류하고 있는 기준에 따르면, 요철 형상 표면에 해당한다.

이같은 요철 형상 표면은 표면처리제 또는 기능성 도포제의 보유능력은 우수 하지만, 가공면이 존재하지 않기 때문에 콘택트 팁과 와이어간의 안정된 접촉이 확보되지 못할 뿐만 아니라 용접시 송급 케이블 내에서 마찰에 의한 송급부하가 증가하여 송급성이 나빠지게 된다.

평탄 형상 표면은, 도 3과 도 4에 보인 것같이, 가공면으로만 형성되어 있어서 콘택트 팁과 와이어간의 안정된 접촉은 확보되지만 표면처리제 또는 기능성 도포제의 보유능력이 떨어지기 때문에 충분한 윤활성을 확보하지 못하여 송급성이 나빠지게 된다.

반면에, 본 발명에 해당하는 혼합 형상 표면은, 도 5와 도 6에 보인 것같이, 와이어 길이방향에 대하여 90°방향의 단면상의 표면부가 요철(凹凸) 또는 절(凸) 형상을 갖는 것이 아니라, 원주방향으로 평탄한 가공면과 이 가공면을 기준으로 하여 음의 방향(와이어 중심 방향)의 요부 형상을 갖는 것을 특징으로 하고 있다.

와이어 표면이 본 발명에 따른 표면 형상을 갖는 경우, 용접시 콘택트 팁과 와이어간에 안정된 접촉을 확보 할 수있게 되어 아크가 안정되고 이로 인해 스파터 발생량도 줄일 수 있는 것으로 밝혀졌다.

이때,와이어 표면 형상이 혼합 형상 표면을 갖되, 와이어의 표면의 원주상 측정길이에 대한 가공면의 총길이 비율이 50~95% 범위로 존재하는 것이 바람직하다.

가공면 총길이 비율이 50%미만 일 경우, 표면처리제의 보유능력은 우수 하지만 표면이 거칠어져서 용접시 콘택트 팁과 와이어간에 안정된 접촉이 확보되지 못할 뿐만 아니라 용접시 송급 케이블 내에서 마찰에 의한 송급부하가 증가하여 송급성이 나빠지게 된다.그러나 가공면 총길이 비율이 50~95% 범위일 경우 와이어 단면상의 표면부가 평활해지고 충분한 가공면의 확보가 가능해 저서 용접시 아크가 안정되고 이로 인해 스파터 발생량도 감소한다.

또한, 본 발명에서는 와이어 표면에 와이어 Kg당 0.03~0.7g 의 표면처리제를 도포시켰다. 표면처리제는 와이어에 안정된 송급성을 부여하여 아크 안정성을 보다 향상 시키는 역할을 한다.

표면처리제량이 0.03g/와이어 Kg 미만인 경우 표면처리제량이 너무 적어서 충분한 윤활성을 확보하지 못하여 송급성이 나빠지며,0.70g/와이어 Kg을 초과 할 경우 용접시 피더(feeder)부의 슬립(Slip)이 발생하여 역시 송급성이 확보되지 못한다.

본 발명에서 표면처리제는 오일 형태의 동물유,식물유,광물유,혼합유 및 합성유중 적어도 1종으로 구성되는 것이 바람직하다. 이는 분말 형태의 표면처리제를 사용하는 경우 장시간 용접시 콘듀이트 케이블 및 콘택트 팁 내부에 분말이 집적(clogged)되나, 오일 형태를 사용하는 경우 이같은 현상을 피할 수 있으므로 아크가 보다 안정화되고 스파터 발생량 감소에 더욱 효과적이기 때문이다.

이하에서는 와이어 길이방향에 대하여 90°방향의 단면상의 표면부가 요철(凹凸) 또는 철(凸) 형상을 갖는 것이 아니라, 원주방향으로 평탄한 가공면과 이 가공면을 기준으로 하여 음의 방향(와이어 중심 방향)의 요부 형상을 갖되,임의의 원주방향에서 측정길이 대비 가공면의 총길이 비율이 50~95% 범위로 존재하게 하는 방안에 대하여 설명을 한다.

먼저 본 발명에서 기술하고 있는 가공면 및 가공면의 총길이 비율을 확보하기 위해서는 신선전의 조도, 즉 신선공정에 투입되는 원선(rod)의 조도를 0.40 μ m(Ra기준) 이하가 되게 관리하여야 하며, 이는 염산, 황산등의 산세방식 또는 기계적 탈스케일후 연마공정을 통하여 위 범위의하로 관리하는 것이 가능하다.

다음으로는 신선방식 및 신선속도를 적절하게 조합 하여야 한다.신선방식으로는 전면적인 건식신선(all dry drawing; 이하 DD 라함), 전면적인 카세트 롤러 다이(all cassette roller die)에 의한 신선(이하 CRD 라함), CRD+ DD 조합방식의 연속신선방식(in-line)을 적용하거나 DD(1차 신선) - 스킨 패스(skin pass)(2차 신선 ; 이하 SP 라함),DD(1차 신선) - 습식 신선(wet drawing)(2차 신선 ;이하 WD 라함), CRD(1차 신선) - SP(2차 신선), CRD(1차 신선) - WD(2차 신선)의 2단계 신선방식을 적용하는 것이 가능하다.

신선속도는 연속신선방식의 경우 신선속도가 1000 m/min을 넘지 않도록 하여야 하며, 2단계 신선방식의 경우 1차 신선속도가 높을수록 2차 신선속도를 낮게 관리하여야 한다.

최종적으로는, 원선의 조도,신선 방식과 신선속도를 적절히 관리함으로써 최종선경의 조도를 0.25~0.10 μ m(Ra기준) 범위가 되게 관리하여야 한다.

이하에서는 실시예를 통하여 본 발명을 설명한다.

표 1은 원선의 조도,신선 방식과 신선속도에따라 얻어지는 최종 선경의 조도를 나타낸 것이다. 이때,신선방식에서 CRD 이외에는 홀(hole)다이스를 사용하였다.최종 선경의 조도를 0.25~0.10 μ m(Ra기준) 범위가 되게 하려면, 원선의 조도를 0.40 μ m(Ra기준) 이하가 되게 관리하여야 하며, 연속신선방식의 경우는 DD,CRD 또는 이들의 조합에 관계없이 신선속도가 1000 m/min을 넘지 않도록 하여야 하며, 2단계 신선방식의 경우는 1차 신선속도가 1000~1500 m/min 범위에서는 2차 신선속도가 400 m/min 이하로, 1차 신선속도가 500~1000 m/min 범위에서는 2차 신선속도가 600 m/min 이하로 하는등 1차 신선속도가 높을수록 2차 신선속도를 낮게 관리하여야 함을 알 수 있다.단 비교예 15와 16에서 볼 수 있는 것처럼 1차 신선속도가 500 m/min 이하이고 2차 신선속도가 200 m/min 로 너무 낮은 경우는 신선후 조도가 0.10 μ m(Ra기준)이하로 나오므로 적절한 신선속도의 조합이 필요하다.

[표 1]

구분	선전 전 조도 (μm)	선전 방식	선전 속도(m/min)		선전 후 조도 (μm)
			1차 선전	2차 선전	
비교예 1	0.61	DD, CRD, CRD+DD조합	> 1500	-	0.35
비교예 2	0.54		> 1500	-	0.46
비교예 3	0.47		> 1500	-	0.45
비교예 4	0.35		1000~1500	-	0.31
비교예 5	0.36		1000~1500	-	0.42
비교예 6	0.31		1000~1500	-	0.27
발명예 1	0.32		500~1000	-	0.21
발명예 2	0.35		500~1000	-	0.25
발명예 3	0.33		500~1000	-	0.22
발명예 4	0.40		< 500	-	0.24
비교예 7	0.39		< 500	-	0.19
발명예 5	0.37		< 500	-	0.20
발명예 6	0.29		< 500	-	0.15
비교예 8	0.38	DD(1차)+SP(2차), DD(1차)+WD(2차), CRD(1차)+SP(2차), CRD(1차)+WD(2차)	> 1500	> 600	0.35
비교예 9	0.35		> 1500	400~600	0.37
비교예 10	0.33		> 1500	200~400	0.24
발명예 7	0.38		> 1500	< 200	0.24
비교예 11	0.42		1000~1500	> 600	0.36
비교예 12	0.41		1000~1500	400~600	0.33
발명예 8	0.35		1000~1500	200~400	0.22
발명예 9	0.38		1000~1500	< 200	0.15
비교예 13	0.46		500~1000	> 600	0.31
발명예 10	0.39		500~1000	400~600	0.21
발명예 11	0.33		500~1000	200~400	0.24
발명예 12	0.34		500~1000	< 200	0.19
비교예 14	0.37		< 500	> 600	0.27
발명예 13	0.37		< 500	400~600	0.25
발명예 14	0.32		< 500	200~400	0.18
발명예 15	0.30		< 500	200~400	0.24
발명예 16	0.29		< 500	200~400	0.14
비교예 15	0.29		< 500	< 200	0.09
비교예 16	0.22		400	< 200	0.08

표 2는 표 1에서 얻어진 와이어에 대해 와이어 단면 표면 형상, 가공면 총길이 비율(%), 사용된 표면처리제의 양, 각 와이어에 대한 송급성과 아크 안정성을 측정한 결과를 나타낸 것이다.

[표 2]

구분	단면 표면 형상	가공면 총길이 비율(%)	표면처리제의 양(g/ W.Kg)	송급성	아크 안정성
비교예 1	뾰	-	0.33	X	X
비교예 2	뾰	-	0.12	X	X
비교예 3	뾰	-	0.03	X	X
비교예 4	뾰	41	0.42	△	X
비교예 5	뾰	-	0.02	X	X
비교예 6	뾰	45	0.35	△	X
발명예 1	뾰	52	0.56	0	0
발명예 2	뾰	50	0.70	0	0
발명예 3	뾰	59	0.45	0	0
발명예 4	뾰	61	0.22	0	0
비교예 7	뾰	51	0.75	△	0

발명예 5	ㅼ	65	0.15	0	0
발명예 6	ㅼ	68	0.09	0	0
비교예 8	ㅼㅅ	-	0.21	X	X
비교예 9	ㅼㅅ	-	0.35	X	X
비교예 10	ㅼ	48	0.41	0	X
발명예 7	ㅼ	74	0.31	0	0
비교예 11	ㅼㅅ	-	0.33	X	X
비교예 12	ㅼㅅ	-	0.34	X	X
발명예 8	ㅼ	77	0.47	0	0
발명예 9	ㅼ	80	0.03	0	0
비교예 13	ㅼㅅ	-	0.45	X	X
발명예 10	ㅼ	75	0.64	0	0
발명예 11	ㅼ	83	0.55	0	0
발명예 12	ㅼ	85	0.42	0	0
비교예 14	ㅼㅅ	-	0.54	X	X
발명예 13	ㅼ	89	0.38	0	0
발명예 14	ㅼ	90	0.05	0	0
발명예 15	ㅼ	94	0.07	0	0
발명예 16	ㅼ	95	0.04	0	0
비교예 15	평탄면	96	0.20	△	0
비교예 16	평탄면	99	0.07	X	0

와이어 단면 표면 형상은 와이어 길이방향에 대해 90°방향의 단면을 주사전자현미경으로 1000배 확대한 이미지로부터 판단한 것으로, ㅼㅅ 표시는 가공면이 존재하지 않는 요철 형상 표면, ㅼ 표시는 가공면과 이 가공면을 기준으로 하여 음의 방향(와이어 중심방향)의 요부형상이 원주방향으로 존재하는, 본 발명에 따른 혼합 형상 표면, 평탄면은 가공면으로만 형성된 평탄 형상 표면을 의미한다. 표 2에서 알 수 있는 바와 같이 표 1에서 얻어진 와이어 중에서 최종 선경의 조도가 0.25~0.10 μ m(Ra기준) 범위에 있을 때 본 발명에 따른 혼합 형상 표면이 얻어짐을 알 수 있다.

가공면 총길이 비율(%)은 와이어 길이방향에 대해 90°방향의 단면을 주사전자현미경으로 1000배 확대한 이미지를 사용하여 다음과 같이 구하였다. 즉 도 7은 도 5의 사진을 이미지화 하여 영상분석시스템(Image Analyzing system / Image-pro plus 4.5, Media cybernetics)을 이용하여 $d_1 + d_2 + \dots + d_n$ 및 d 값을 측정한 것으로, 도 7에서 가공면 총합의 길이는 $d_1 + d_2 + \dots + d_n$ 이며, 측정길이는 d 이다(d 값의 계산은 영상분석시스템을 이용하여 이미지상의 원호를 구하여 측정길이를 하였다). 따라서, 가공면 총길이 비율은 $(d_1 + d_2 + \dots + d_n / d) \times 100$ 가 된다.

영상분석시스템을 이용한 실질적인 측정은 다음과 같은 방법으로 실시하였다.

먼저 완제품의 와이어를 채취한후 유기용매중에서 초음파 세척을 하여 표면상의 오염물을 제거한다.그 다음 상기 와이어를 400℃에서 2~3시간 가열하여 산화피막을 만든다.다음으로 해당 와이어를 열경화성 수지로 와이어의 길이방향 90° 단면 방향으로 마운팅한 다음 연마한다.이어서 상기 연마된 횡단면을 전자현미경(SEM)의 후방산란전자를 이용하여 와이어 단면상 표면부의 형상을 관찰하고, 영상분석시스템을 이용하여 가공면 총합의 길이를 측정하였다.이때 배율은 1000배로 하였다.

본 발명의 표면처리제 도유량 측정방법은 다음과 같다.

1. 와이어를 6~8 cm 길이로 잘라서 50~80g 정도가 되도록 준비한다.
2. 비이커에 용매로서 CCl_4 1000 ml를 준비한다.
3. 준비된 와이어를 1g/ 10000 천칭에 올려서 탈지전 무게(Wb)를 측정한다.
4. 준비된 와이어를 CCl_4 가 들어있는 비이커에 넣어서 2~3차례 저어주면서 표면처리유를 10분간 탈지한다.
5. 탈지된 와이어를 드라이오븐에 넣어서 10분간 건조후 데시게이터에서 상

온으로 냉각시킨다.

6. 건조된 와이어를 1g/ 10000 천칭에 올려서 탈지시킨 다음 무게(Wa)를 측정한다.

7. 측정된 Wb값과 Wa값에 기초하여 다음식과 같이 표면처리제 도유량을 계산한다.

$$\text{표면처리제 도유량(g/W.kg)} = \{(Wb-Wa)/Wa\} \times 1000$$

다음은 아크 안정성 평가 및 송급성 평가방법을 설명한다.

표 3은 아크 안정성을 평가하기 위한 용접조건으로,아크 안정성 평가는 3m 길이의 송급 케이블을 직선상태로 하고,표 3과 같은 용접조건으로 평가 하였다.

[표 3]

아크 안정성 평가에 대한 용접조건		용접자세
전류(A) : 210	전압(V) : 23	Bead on plate
속도(cm/min) : 100	용접시간(sec) : 15	
가스 CO ₂ 100%	가스유량(l/min) : 20	

아크 안정성 판단은 1mm 이상의 스파터량이 0.2g을 초과하거나 혹은 총스파터량이 2g을 초과할 경우에는 아크 안정성이 불량한 것으로 취급하여 x로 표기하였으며,상기 수치 내인 경우는 아크 안정성이 우수한 것으로 취급하여 O로 표기하였다.와이어는 JIS Z 3312 YGW12 (AWS A5.18 ER70S-6) 1.2φ를 사용하였다.

표 4는 송급성 평가를 위한 용접조건으로,송급성 평가는 신규 5m 길이의 송급 케이블을 직경 300mm로 2회 감은 상태(짜리모양)에서, 표 4와 같은 용접조건으로 평가 하였다.

[표 4]

송급성 평가에 대한 용접조건		용접자세
전류(A) : 420	전압(V) : 44	Bead on plate, 지그재그 위빙
속도(cm/min) : 50	용접시간(sec) : -	
가스 CO ₂ 100%	가스유량(l/min) : 20	

송급성 평가는 지속적인 용접시간이 80sec 미만으로 송급이 원활하지 못하여 용접이 불가능한 경우에는 송급성이 불량한 것으로 취급하여 x로 표기 하였으며, 100sec 이상 지속적인 용접이 가능할 경우에는 송급성을 O으로 표기하였으며,80~100sec 범위는 보통의 송급성으로 판단하여 △로 표기하였다. 와이어는 역시 JIS Z 3312 YGW12 (AWS A5.18 ER70S-6) 1.2φ를 사용하였다.

본 발명의 실시예에 사용된 와이어는 JIS Z 3312 YGW12 (AWS A5.18 ER70S-6)를 기준으로 하였으나 JIS YGW 11, 14, 15, 16, 18, 21 타입도 동일한 결과를 나타내었다.

표 2로부터 알 수 있는 바처럼,비교예 1~3, 8, 9, 11, 12, 13, 14(2차 신선의 고속신선 조건 포함)는 고속신선에 따른 와이어 단면상 표면부의 형상이 꺾임 형상을 가짐으로써 표면처리제가 본 발명의 범위이지만 송급성 및 아크 안정성이 좋지 못하였다.비교예 4, 6, 10은 안정적인 신선조건에 따른 와이어 단면상 표면부의 형상이 꺾임 형상을 가짐과 동시에 표면처리제량도 본 발명의 범위내로써 송급성은 어느정도 확보되지만 가공면의 총길이 비율이 각각 41, 45, 48 로써 가공면이 충분하게 존재 할 수가 없기 때문에 용접시 콘택트 팁과 와이어간에 접촉이 불안정하여 아크 안정성이 좋지 못하였다.특히, 비교예 4, 6, 10은 신선전 또는 신선후의 조도가 본 발명의 범위내로 확보되더라도 신선속도의 관리가 되지 못하여 가공면의

총길이 비율이 본 발명의 범위를 벗어나고 있음을 알 수 있다. 비교예 5는 고속신선에 따른 와이어 단면상 표면부의 형상이凹凸 형상을 가짐과 동시에 표면처리제가 본 발명의 범위를 벗어남으로써 송급성 및 아크 안정성이 좋지 못하였다. 비교예 7은 안정적인 신선조건에 따른 와이어 단면상 표면부의 형상이 凹 형상을 가짐과 동시에 가공면의 총길이 비율이 51%로써 아크 안정성은 양호하나 표면처리제량이 본 발명의 범위를 초과하는 관계로 용접시 피더부의 슬립(Slip)이 발생하여 송급성이 확보되지 못하였다. 비교예 15, 16은 와이어 단면상 표면부의 형상이 평탄 형상을 가지면서 가공면 총비율이 95%를 초과함에 따라 용접시 콘택트 팁과 와이어간에 접촉이 안정적이어서 아크 안정성은 확보된다. 하지만 표면처리제량이 본 발명의 범위임에도 불구하고 와이어 단면상 표면부의 형상이 평탄 형상을 가짐에 따라 용접시 피더부의 슬립(Slip)이 발생하여 송급성이 확보되지 못하였다.

한편, 발명에 1~16은 신선전의 조도, 신선방식, 신선속도, 신선후의 조도를 본 발명의 범위내의 최적의 상태로 관리하여 제조함으로써 와이어 단면상 표면부의 형상이 가공면 기준하여 음(-)의 방향(와이어 중심 방향)으로 凹 형상을 가지는 것이 가능하였고, 가공면의 총길이 비율이 50~95% 범위로 될 수 있었다. 또한 표면처리제량을 0.03~0.70g/w.kg의 범위가 되도록 관리하여 제조함으로써 비로소 송급성 및 아크 안정성 모두 만족하는 결과를 얻을 수 있었다.

발명의 효과

본 발명에 의하면, 와이어 표면에 구리 도금층이 없어도 콘택트 팁과의 안정적인 접촉이 가능하도록 함으로써 장시간 용접시에도 콘듀이트 케이블 및 콘택트 팁 내부에 분말이 집적(clogged)되지 않도록 하여 아크를 안정화 시켜서 스파터 발생량이 감소되고, 송급성이 안정화된 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어를 얻을 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

와이어 표면이 평탄한 가공면과 이 가공면을 기준으로 하여 음의 방향(와이어 중심 방향)의 요부 형상을 원주방향으로 갖는 것을 특징으로 하는 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 와이어의 표면의 원주상 측정길이에 대한 가공면의 총길이 비율이 50~95% 범위인 것을 특징으로 하는 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어.

청구항 3.

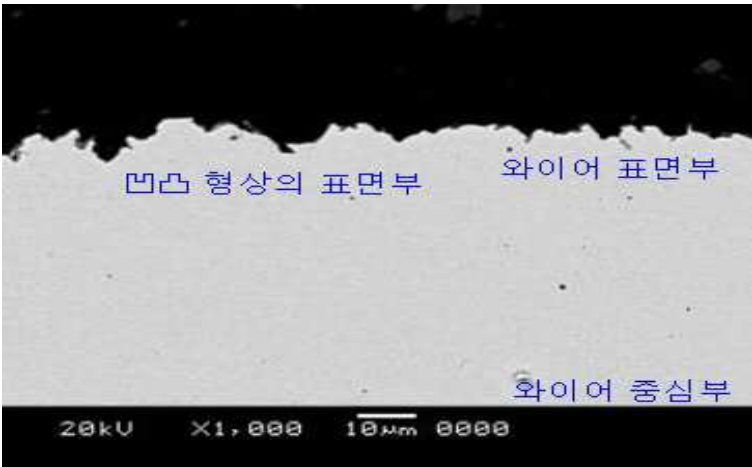
제 1항 또는 제 2항에 있어서, 와이어 표면에 와이어 Kg당 0.03~0.7g의 표면처리제를 도포시킨 것을 특징으로 하는 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어.

청구항 4.

제 3항에 있어서, 상기 표면처리제가 오일 형태의 동물유, 식물유, 광물유, 혼합유 및 합성유중 적어도 1종으로 구성되는 것을 특징으로 하는 가스 실드 아크 용접용 무도금 와이어.

도면

도면1



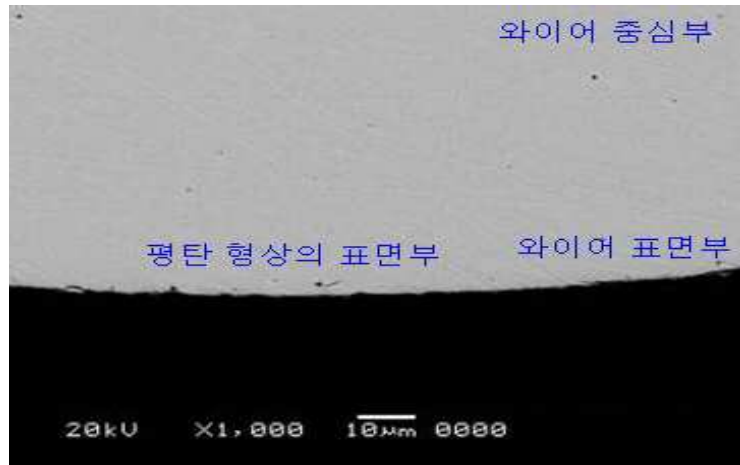
도면2



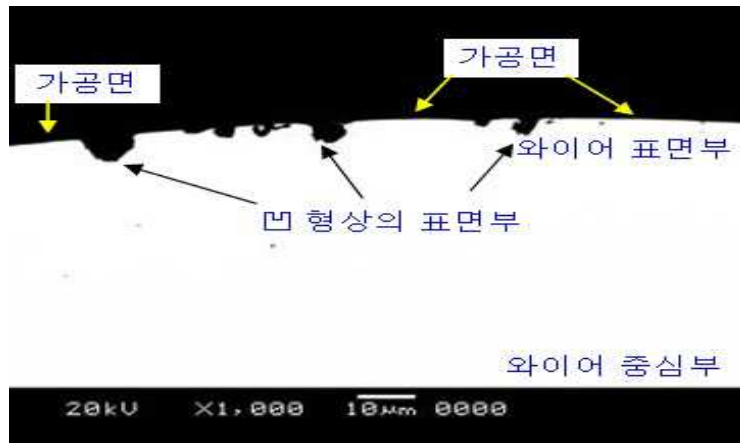
도면3



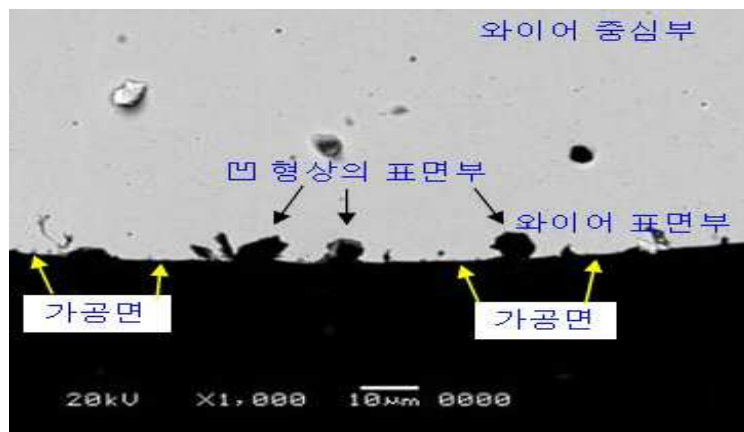
도면4



도면5



도면6



도면7

