

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
B23K 9/16
B23K 9/176

(45) 공고일자 1996년08월02일
(11) 공고번호 특1996-0010509

(21) 출원번호	특1991-0002418	(65) 공개번호	특1999-0000001
(22) 출원일자	1991년02월13일	(43) 공개일자	1999년01월01일
(30) 우선권주장	480,112 1990년02월14일 미국(US)		
(73) 특허권자	유니온 카바이드 인더스트리얼 개시즈 테크놀로지 코포레이션 티모티 엔. 비숍		
(72) 발명자	미합중국 06817-0001 코네티컷 데인베리 올드 리지베리 로우드 39 제임스 로버트 에반스		
	미합중국 12601 뉴욕 포프킴시에 카르디날 드라이브 55 어얼 디. 콜빈		
(74) 대리인	미합중국 92367 캘리포니아 누에보 피. 오. 박스 603 남상선		

심사관 : 장만철 (책)
자공보 제4583호

(54) 가스금속 아아크 용접법 및 그 용접에 사용되는 실드가스

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

가스금속 아아크 용접법 및 그 용접에 사용되는 실드가스

[도면의 간단한 설명]

도면은 본 발명의 방법을 수행하기 위해 사용하는 시스템의 개략선도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- 1 : 소모 와이어 전극 2 : 아아크 용접 토오치
- 4 : 아아크 5 : 가공품
- 14 : 공급롤 16 : 용접 토오치 접촉관
- 18 : 와이어 공급 유니트 22 : 가스 혼합기
- 24,25,26 : 실린더

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 가스금속 아아크 용접에 관한 것이며, 더 상세하게는 스테인레스강 및 비철금속상에 용착된 용착금속의 외관을 향상시킬 수 있는 개선된 가스금속 아아크 용접방법에 관한 것이다.

일반적으로, GMAW 또는 MIG 용접으로 지칭되는 가스금속 용접은, 아아크가 가스 또는 가스 혼합물에 의해 주변 대기로 부터 실드(shield)되는 전기 아아크 용접방법이다. 금속은 소모 와이어 전극으로 부터 아아크를 통해 가공품으로 전달된다. 소모 와이어 전극은 주어진 와이어 크기에 대한 주어진 용착속도에 대응하는 미리 선택된 속도로 아아크에 계속적으로 공급된다.

가스금속 아아크 용접에 이용되는 금속 이행 방식에는 여러가지가 있다. 단락 이행 방식(short circuit transfer mode)은 소모 와이어 전극이 반복 단락중에 용착되는 가스금속 아아크 용접법이다. 그로블러(groblar) 이행 방식은 용융금속이 소모 전극으로 부터 아아크를 가로질러 큰 방울로 이행된다. 스프레이 이행 방식은 소모 전극으로 부터의 용융금속이 작은 방울로 아아크를 가로질러 축방향으로 추진되는 금속 이행을 포함한다. 펄스 스프레이 이행 방식은 그로블러 금속이행 방식과 동일한, 또는 이 방식보다 적은 평균 전류로 전류를 펄스함으로써 금속이행 스프레이 방식의 이점을 이용하여 전이전류를

스프레이시키는 아아크 용접법의 변형이다.

가스금속 아아크 용접이 바람직한 용접형식으로 되어가고 있는데, 그 이유는 가스금속 아아크 용접에 의해 연속적으로 공급된 전극이 전체 수동 용접법의 전극이 얻을 수 있게 하는 것보다 더 큰 금속 이행율과 더 큰 조작기 사용률(operator duty cycle)을 얻을 수 있게 하기 때문이다.

몇몇 용접법에 있어서는 용착금속의 외형이 가장 중요하다. 그러한 용접법에서는 통상적으로 연마된 외형을 필요로하는 스테인레스강으로 제조된 물품의 용접을 포함하고 있다. 또한 살균화(sterilizing)된 또는 세척을 받은 용접물품에 있어서, 이러한 살균화 또는 세척을 촉진하기 위해 매끄러운 용접면이 필요하다. 지금까지 매우 매끄러운 면을 필요로하는 금속상의 용착금속에 대한 필수 외형을 성취하게 위해서는 가스 텅스텐 아아크 용접을 이용하는 것이 통례였다. 이 방법은, 이 방법 고유의 느린 금속용착 속도와 작업비의 증가 때문에 가스 금속 아아크 용접보다 비용이 많이 소용된다.

따라서, 본 발명의 목적은 고용착 속도로 가스 텅스텐 아아크 용접에 의해 얻을 수 있는 외관보다 더 바람직한 외관을 얻을 수 있게 하는 가스금속 아아크 용접법을 제공함에 있다.

본 발명의 또다른 목적은 공지의 실드(shielding) 가스 혼합물로 얻을 수 있는 용착금속보다 더 개선된 외형의 용착금속을 얻을 수 있게 하는 가스금속 아아크 용접용 실드가스 혼합물을 제공함에 있다.

다음 설명을 숙독함으로써 본 기술분야의 숙련자들에게 분명해질 상기 목적 및 다른 목적들을 본 발명에 의해 얻어지며, 그 한 일면으로서의 본 발명은 소모 와이어 전극에 의한 가스금속 아아크 용접법으로서, (a) 소모 와이어 전극과 가공품 사이에 아아크를 형성시키는 단계와; (b) 소모 와이어 전극과 가공품 사이에 본질적으로 일정한 아아크 전압을 유지시키는 단계와; (c) 소모 와이어 전극을 용접 토오치 접촉관을 통해 아아크로 공급시키는 단계와; (d) 금속을 소모 와이어 전극으로 부터 가공품에 이행시키는 단계; 및 (e) 0.5 내지 1.25 체적% 이산화탄소, 30 내지 40 체적% 헬륨과 그 나머지는 아르곤으로 이루어지는 가스 혼합물로 상기 아아크를 실드시키는 단계로 구성된다.

본 발명의 또다른 일면은, 가스금속 아아크 용접에 이용되는 0.5 내지 1.25 체적% 이산화탄소, 30 내지 40 체적% 헬륨과 그 나머지는 아르곤으로 이루어지는 실드가스 혼합물이다.

본 명세서에 이용된 용어 “스테인레스강”은 크롬의 함량이 10 내지 30%인 경우에 고합금 재료의 그룹, 철 및 크롬의 단일합금으로 제조된 강을 의미한다. 1 내지 22%의 질소 및 0.5 내지 10%의 망간과 같은 다른 합금 원소가 또한 상기 스테인레스강의 원소로서 포함될 수 있다.

용어 비철금속은 철이 주요성분이 아닌 금속을 의미한다. 이러한 금속은 알루미늄합금, 구리합금, 고니켈 및 코발트합금을 포함하지만, 이에 한정되는 것은 아니다.

용어 탄소강은 탄소농도가 통상적으로 0.5%를 넘지 않고, 망간농도가 1.65%를 넘지 않고, 구리 및 실리콘의 농도가 0.6%를 넘지 않으며, 또한 다른 합금 원소가 잔류량을 제외하면 통상적으로 존재하지 않는, 철과 탄소의 합금을 의미한다.

본 발명은 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도면을 참조하면, 소모 와이어 전극(1)은 공급롤(14)에 의해, 가스실드된 아아크 용접 토오치(2)내에 있는 접촉관(16)을 통해 릴(12)로 부터 끌어내어진다. 소모 와이어 전극은 0.058 내지 0.12cm 위의 직경을 가지고 특수용접 적용에 적당한 금속조성으로 이루어진다.

어느 바람직한 가스실드된 토오치가 본 발명의 방법을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 이 토오치는 수동으로 조작되거나 또 기계적으로 조작될 수 있다. 도면에 제시된 실시예에서, 토오치(2)는 기계화된 토오치이다. 공급롤(14)은 와이어를 공급할 수 있는 와이어 공급 유니트(18)에 포함된 구동 모터(3)에 의해 바람직한 용착율을 얻기 위해 필요한 속도로 구동된다.

전력공급원(20)이 전력을 와이어 공급 유니트(18)와 토오치(2)에 공급한다. 전력공급원(20)은 일정한 전위로 제어된 전압을 공급한다.

조작시, 아아크(4)는 전극을 가공품과 직접 접촉하게 하는 전력공급원(20)을 에너지화함으로써, 소모 전극(1)과 가공품(5) 사이에 발생된다. 용접 공정중에 전극과 가공품 사이의 아아크 전압은 본질적으로 일정하게 유지된다. “본질적으로 일정하다”는 것은 용접공정중 아아크 전압이 설정점으로 부터 5% 이내에서 변한다는 것을 의미한다. 아아크 전압 설정점은 이행 방식이 어느 것이든지 안정한 아아크를 얻을 수 있는 지점이다. 본 발명의 방법을 단락 이행, 스프레이 이행 및 금속 이행의 펄스 스프레이 이행 방식에 사용하면 특히 바람직하다. 아아크 길이가 용접중에 변함에 따라 와이어 용해율이 또한 아아크 전압을 본질적으로 일정하게 유지시키기 위해 변하므로, 본질적으로 일정한 전압은 용접조건을 자체적으로 조절할 수 있게 한다. 이것은 균일한 용입 및 균일한 비이드 형상으로 유지될 안정한 용접조건을 가능하게 한다. 아아크 전압은 통상적으로 약 17 내지 40 볼트의 범위이다. 소모와이어 전극은 용접 토오치 접촉관(16)을 통해 아아크 내측으로 공급되고, 금속은 상기 전극으로 부터 가공품으로 이행된다.

전극(1)은 접촉관(16)을 통해 전극(1)과 가공품(5) 사이에 형성된 아아크(4) 내측으로 공급된다. 접촉관(16)은 토오치(2)를 통해, 전력을 전극(1)에 공급하는 전력공급원(20)에 연결된다. 가공품(5)은 보통 전력공급 접지와 함께 접지부에 연결된다.

아아크는 0.5 내지 1.25%, 바람직하게는 0.60 내지 0.95%, 가장 바람직하게는 0.75 내지 0.90%의 이산화탄소와; 30 내지 40%, 바람직하게는 32 내지 38%, 가장 바람직하게는 32 내지 34%의 헬륨과; 그 나머지는 아르곤으로 이루어지는 가스 혼합물에 의해 주변 분위기로 부터 실드된다. 여기서 %는 체적%이다. 실드가스내 약 0.5% 이하의 이산화탄소의 농도는 불안정된 아아크를 초래할 것이다. 약 1.25% 이상 농도의 이산화탄소는 용접비이드의 외형에 나쁜 영향을 줄 것이다. 제한된 범위밖의 실드가스내 헬륨 농도는, 수직 또는 상향 위치에서 용접할 때 제어문제를 유발하는 퍼들 유동도(puddle fluidity)를 증가시키거나,

또는 전압을 상승시켜 아아크의 안정된 유지를 제한하며 용접 외관을 나쁘게 한다.

다시 도면을 참조하면, 본 발명에 유용한 실드가스 혼합물은 실린더(24, 25 및 26)으로 부터 성분가스를 받아들이는 가스혼합기(22)내에서 제조될 수 있다. 예를 들면, 실린더(24)는 아르곤을 포함하고, 실린더(25)는 이산화탄소를 포함하고, 실린더(26)는 헬륨을 포함한다. 저장탱크와 같은 어떤 다른 적당한 가스 저장용기가 또한 본 발명에 사용될 수 있다. 대안으로 본 발명의 가스 혼합물의 공정 이전에 단일 용기로 부터 혼합되어 공급될 수 있다.

그후, 본 발명에 유용한 실드가스 혼합물은 도관(6)을 통해 토오치(2)를 통과하고 접촉관(16)과 토오치컵(28) 사이의 공간(27)을 통과하여 주변 분위기로 부터 아아크(4)를 실드하기 위한 보호막을 형성한다.

본 발명의 가스금속 아아크 용접법과 실드가스 혼합물은 우수한 외관을 갖는 우수한 성질의 용접을 얻게 한다. 이것은 외관의 중요한 인자인 스테인레스강의 용접에 특히 중요하다.

본 발명의 가스금속 아아크 용접법 및 실드가스 혼합물은 또한 구리 니켈 합금과 같은 비철금속의 용접에 있어서의 결점을 감소시키는 우수한 성질의 용접을 얻게 한다. 비철금속을 용접시키는 대부분의 실드가스 혼합물은 불활성이어서 용접금속 이행중에 재료의 산화를 방해한다. 본 발명에 따라 존재하는 소량의 이산화탄소가 용접 외관 또는 용접 성질에 많은 해를 주지 않으면서 아아크의 안정성과 퍼들 유동도를 향상시킨다.

본 발명의 가스금속 아아크 용접법 및 실드가스 혼합물은 실드가스 성분과 같은 수소 또는 산소를 사용하지 않아도 되는 장점을 가진다. 수소는 환원가스로서 실드가스 혼합물에 이용되고 있다. 수소의 고열전도도는 고이동 속도를 가능하게 하는 더 많은 유체 용접 비이드를 제공한다. 실드가스내의 감소된 수소로 인해 용접영역으로 부터의 산소제거를 돕고, 또한 용접 외관을 향상시킨다. 하지만 수소는, 수소가 인화성이고 수소가 저장된 실린더를 손상시키므로 바람직하지 못하다. 용접 비이드의 유동도를 더 좋게 제어하도록 산화가스를 용접작업중에 공급하기 위한 혼합물의 실드에 산소가 사용되고 있다. 하지만, 산소는 다량의 금속산화물을 일으키고 산소농도의 작은 변화에 의해 용접조성 및 용접 외관을 크게 변화시킬 수 있다. 본 발명에 이용되는 적절한 수준의 산화를 제공하기 위한 산소 범위는 매우 좁아서 정확히 제어될 수 없다. 본 발명은 필요한 산소범위보다 더 쉽게 제어될 수 있는 한정된 범위의 이산화탄소를 사용함으로써 필요한 수준의 산화를 얻을 수 있다. 또한, 본 발명의 실드가스 혼합물의 조성은 아아크의 불안정을 피하면서 매우 낮고 조절가능한 농도의 이산화탄소를 갖는 효과적인 용접을 가능하게 한다.

다음의 실시예는 본 발명을 더욱 상세히 설명하는 역할을 한다. 이 실시예는 예증적 및 비교적 목적으로 표시되었고, 이것에만 국한되는 것은 아니다.

[제1실시예]

본 발명의 방법을 스테인레스강 탱크라이너를 용접하는데 사용하였다. 금속이행 스프레이 방식을 사용하였고, 실드가스는 0.9% 이산화탄소, 33% 헬륨 및 나머지는 아르곤으로 이루어진다. 동일 작업이 1% 산소 및 나머지는 아르곤으로 이루어지는 용접 실드가스를 사용하여 행해졌을 때 얻을 수 있는 것보다 용접 비이드 외관이 향상되었고 생산성도 60% 증가하였다.

[제2실시예]

조선소 설비의 구리니켈 파이프를 용접하기 위해 본 발명의 방법을 이용하였다. 금속이행 펄스 스프레이 방식을 이용하였고, 용접 실드가스는 0.9% 이산화탄소, 33% 헬륨 및 나머지로 아르곤으로 이루어졌다. 본 발명에 의해 동일 작업이 100% 아르곤으로 이루어진 용접 실드가스를 사용하여 행해졌을 때 얻을 수 있는 것보다 더욱 안정되고 제어가능한 아아크가 생겼고, 용접 비이드 외관이 더 향상되었다.

비록 본 발명이 어떤 특성 실시예를 참조하여 상세히 설명되지만, 본 발명의 청구범위의 범주내에 다른 실시예가 있다는 것을 당분야 기술자는 이해할 수 있는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

소모 와이어 전극에 의한 가스금속 아아크 용접법에 있어서, (a) 상기 소모 와이어 전극과 가공품 사이에 아아크를 형성시키는 단계와; (b) 상기 소모 와이어 전극과 가공품 사이에 일정한 아아크 전압을 유지시키는 단계와; (c) 상기 소모 와이어 전극을 용접 토오치 접촉관을 통해 아아크에 공급시키는 단계와; (d) 금속을 상기 전극으로 부터 가공품으로 이행시키는 단계; 및 (e) 0.5 내지 1.25 체적% 이산화탄소, 30 내지 40 체적% 헬륨 및 나머지는 아르곤으로 이루어지는 가스 혼합물로 상기 아아크를 실드시키는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 가스금속 아아크 용접법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 전극의 직경은 0.058 내지 0.132cm임을 특징으로 하는 가스금속 아아크 용접법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 아아크 전압은 17 내지 40 볼트임을 특징으로 하는 가스금속 아아크 용접법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 가공품은 스테인레스강으로 구성됨을 특징으로 하는 가스금속 아아크 용접법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 가공품은 탄소강으로 구성됨을 특징으로 하는 가스금속 아아크 용접법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 가공품은 비철금속으로 구성됨을 특징으로 하는 가스금속 아아크 용접법.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 비철금속은 구리와 니켈의 합금임을 특징으로 하는 가스금속 아아크 용접법.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 비철금속은 알루미늄임을 특징으로 하는 용접법.

청구항 9

가스금속 아아크 용접에 이용되는 실드가스 혼합물에 있어서, (a) 0.5 내지 1.255 이산화탄소와; (b) 30 내지 40체적% 헬륨; 및 (c) 나머지는 아르곤으로 이루어짐을 특징으로 하는 실드가스 혼합물.

도면

도면1

