



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2009-0066662  
 (43) 공개일자 2009년06월24일

(51) Int. Cl.

*B23K 11/11* (2006.01) *B23K 11/30* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0134315

(22) 출원일자 2007년12월20일

심사청구일자 2007년12월20일

(71) 출원인

**전정상**

경기 안산시 상록구 성포동 주공4단지아파트 40  
8동 304호

(72) 발명자

**전정상**

경기 안산시 상록구 성포동 주공4단지아파트 40  
8동 304호

(74) 대리인

**김용인, 박영복**

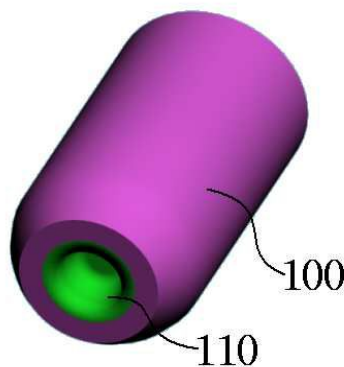
전체 청구항 수 : 총 7 항

**(54) 용접 전극**

**(57) 요약**

본 발명은 용접에 있어서, 특히 스팟 용접(spot welding)을 위한 용접 전극에 관한 것으로, 용접 부재에 대한 용접 시 불티가 발생하지 않으면서도 용접 품질은 만족시키기 위해, 용접 부재에 대한 가열을 위해 외부로부터 공급된 전류를 전극 선단까지 전달하는 매개체인 동합금의 전극 몸체부와, 상기 전극 선단에 형성되면서 입구 및 내부가 상기 동합금보다 강도가 높은 물질로 형성되는 홀(hole)로 구성되는 용접 전극이고, 스팟 용접 시 용접 부재의 상하에서 접촉되는 용접 전극으로써, 상기 용접 부재의 상하 중 일측에 접촉되면서 전극 선단에 홀을 갖는 제1전극부와, 상기 스팟 용접시 상기 제1전극부와 쌍을 이루어 상기 용접 부재의 상하 중 타측에 접촉되는 제2전극부로 구성되는 것이 특징인 발명이다.

**대표도** - 도4



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

스팟 용접 시 용접 부재의 상하에서 접촉되는 용접 전극에 있어서,

상기 용접 부재의 상하 중 일측에 접촉되며, 전극 선단에 홀을 갖는 제1전극부와;

상기 스팟 용접시 상기 제1전극부와 쌍을 이루어 상기 용접 부재의 상하 중 타측에 접촉되는 제2전극부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 용접 전극.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 상기 제2전극부는 전극 선단에 홀을 갖는 것을 특징으로 하는 용접 전극.

**청구항 3**

제 1 또는 2 항에 있어서, 상기 제1 및 2 전극부의 몸체는 동합금으로 형성되며, 상기 홀의 내부 및 입구측은 상기 동합금보다 강도가 높은 물질이면서 용접시 열전도율을 유지하는 금속물질로 형성되는 것을 특징으로 하는 용접 전극.

상기 금속물질은 티타늄인 것을 특징으로 하는 용접 전극.

**청구항 4**

제 1 항에 있어서, 상기 홀은

상기 홀의 입구에서 상기 홀의 내부로 갈수록 직경이 감소하도록 형성되는 것을 특징으로 하는 용접 전극.

**청구항 5**

용접 부재에 대한 가열을 위해 외부로부터 공급된 전류를 전극 선단까지 전달하는 매개체인 동합금의 전극 몸체부;

상기 전극 선단에 형성되며, 입구 및 내부가 상기 동합금 또는 상기 동합금보다 강도가 높은 물질로 형성되는 홀(hole)로 구성되는 것을 특징으로 하는 용접 전극.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서, 상기 홀은 상기 입구로부터 상기 내부로 갈수록 직경이 작아지게 형성되는 것을 특징으로 하는 용접 전극.

**청구항 7**

제 5 항에 있어서, 상기 홀을 형성하는 상기 물질은 용접시 열전도율을 유지하는 금속인 것을 특징으로 하는 용접 전극.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**기술분야**

<1> 본 발명은 용접에 관한 것으로서, 특히 스팟 용접(spot welding)을 위한 용접 전극에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 일반적으로 용접은 용접 부재에 열을 가하여 용융시킴으로써 용접 부재를 접합시키는 것이다.

<3> 일반적인 용접 이외에 다양한 특수 용접들이 있는데, 원자수소용접(atomic hydrogen arc welding), 저항 용접(Resistant welding), 스투드 용접(stud welding), 전기 저항 용접, 일렉트로슬래그 용접(electroslag welding), 전자 빔 용접, 플라즈마 용접, 레이저 빔 용접, 저온 용접, 고상 용접, 초음파 용접, 폭발용접

explosive welding), 용사(metallizing, metal spraying), 플라스틱 용접, 고주파 용접(high frequency welding), 가스 용접 등이 있다.

- <4> 상기한 저항 용접은 맞대기 용접, 스팟 용접(spot welding), 씬 용접(Seam welding), 프로젝션 용접(projection welding) 등으로 나뉜다.
- <5> 특히 스팟 용접은 1887년 Elihu Thomson에 의해 고안된 이래 많은 발전을 하였으며, 자동차 차체 부위의 접합에 많이 쓰이고 있다.
- <6> 도 1은 일반적인 스팟 용접용 장비를 나타낸 도면이고, 도 2는 일반적인 스팟 용접 예를 설명하기 위한 도면이다.
- <7> 도 1 및 2를 참조하면, 스팟 용접을 위해서는 2개 또는 그 이상의 용접 부재(금속)를 두 전극 사이에 홀딩한 상태로 둔다. 예로써, 중첩된 용접 부재를 두 전극 사이에 가압상태로 배치한다.
- <8> 다음에 두 전극에 전류를 통전하면, 용접 부재와 전극들의 접촉 부위에서 접촉 저항에 의한 저항 발열이 발생한다.
- <9> 상기 저항 발열로 용접 부재를 가열시키고, 상기 용접 부재가 가열되어 팽창함에 따라 용접될 부위 즉, 용접 부재의 접합면의 중앙으로부터 용융이 개시된다. 이때 접합면의 중앙에 용융되어 바둑돌 모양의 접합 부위가 생기는데, 그 부위를 너깃(nugget)이라 한다.
- <10> 적정 용융 온도에 도달하면, 전극 사이에는 일정 압력이 가해진다. 즉, 수직방향으로 압력을 가한다. 그러면 접촉 부위가 밀착된 후 변형된다.
- <11> 마지막으로 두 전극을 용접 부위에서 떼면, 전류 흐름이 정지되어 용접이 완료된다.
- <12> 도 3은 종래 기술에 따른 스팟 용접용 전극 형상을 나타낸 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 종래의 전극은 전체가 동합금으로 이루어져 있으며, 용접 부재와 접촉되는 부위가 플랫 표면(flat surface)이다.
- <13> 이상의 스팟 용접에 가장 크게 영향을 미치는 요소로는 용접 전류, 통전 시간, 가압력, 고유저항 등이다. 이러한 요소로 인하여 용접시 발열량(heat generation)이 결정된다. 즉, 용접시 발생하는 저항 발열은 고유저항이 클수록 그리고 용접 전류 밀도가 높을수록 증가한다.
- <14> 한편, 종래 기술에서는 스팟 용접에 주로 타이머 제어기(time controller)에 변수를 주어 용접 품질을 확보하였다.
- <15> 그에 따라, 종래에는 스팟 용접의 품질을 향상하기 위해 타이머 제어기의 개발에만 중점을 두었다. 현재 정열량 타이머, 지능형 타이머, 인버터 타이머까지 다양하게 개발되어 실제 생산 현장에 적용하고 있는 실정이다.
- <16> 그러나 상기한 종래의 용접 장비는 가격이 비싸며, 타이머 제어기의 개발에도 불구하고 용접시 불티는 계속 발생하고 있다. 즉, 최적의 타이머 제어기를 사용하여 최적의 조건으로 용접을 실시하더라도 불티를 발생하지 않고 용접할 수는 없다.
- <17> 또한, 용접건(Welding Gun)으로써 주로 공압건을 사용함으로써 인하여 발생할 수 있는 가압력의 제어의 문제점을 해결하기 위해, 가압 밸브를 사용하여 가압력을 제어하는 수준에서 최근에는 서보건(servo gun)을 개발하여 가압력을 좀더 폭넓게 제어하는 기술이 소개되었다. 그러나 이러한 서보 기구도 가격이 비싸다.
- <18> 그러므로 타이머 제어기나 서보 기구의 개발로 인하여 설비 투자비가 상승되며, 설비 투자비의 상승은 용접 원가 상승의 원인으로 작용한다. 특히, 최적의 타이머 제어기나 서보 기구를 개발하여 사용하더라도, 불티 발생 등의 문제를 근본적으로 해결하지 못하고 있는 실정이다. 한편, 불티가 용접 부재와 접촉되는 전극이 도 3과 같이 플랫 표면(flat surface)을 가짐으로써 발생될 수도 있음은 간과되고 있다.
- <19> 상기한 불티 발생으로 인한 보다 구체적인 문제를 나열한다.
- <20> 불티로 인한 추가 작업 즉, 강판의 표면을 편심 작업으로 깎아내는 작업이 요구된다.
- <21> 불티는 너깃 형성에 저해 요인으로 작용하여 용접 후 용접 부재의 인장 강도를 약하게 한다.
- <22> 설비적인 측면에서는 설비의 트러블 발생의 원인이 되고, 설비의 수명을 단축시키며, 설비 보수 작업시 볼트나 너트의 사이에 불티의 잔해가 묻는 경우가 자주 발생하여 보수 시 방해 요인이 된다. 설비적인 측면에 문제를 야기시키므로 전체 작업 라인의 중단의 경우도 발생시키므로 생산성 저해 요인이 될 수도 있다.

- <23> 또한 차량 용접에 따른 안전성 측면에서는 불티 발생으로 인하여 차량의 바디에 쇠파시가 형성되기도 하며, 그 쇠파시가 작업자에게 부상을 입히기도 한다
- <24> 또한 환경적인 측면에서도 불티의 잔해가 설비뿐 아니라 작업 라인 전체에 쌓이게 되면 작업자 건강에 악영향을 끼치는 것은 물론 작업장 청결 상태에도 영향을 미치므로, 인력과 시간 낭비의 원인이 된다.

**발명의 내용**

**해결 하고자하는 과제**

- <25> 본 발명의 목적은 상기한 점들을 감안하여 안출한 것으로, 설비 투자비의 상승 없이도 불티 발생 문제를 효과적으로 해결해 주는 용접 전극을 제공하는 데 있다.
- <26> 본 발명의 또다른 목적은 용접시 불티가 발생하지 않으면서 인장 강도 충족 등의 용접 품질은 만족시켜 주는 용접 전극을 제공하는 데 있다.
- <27> 본 발명의 또다른 목적은 용접시 불티가 발생하지 않으면서도 열전도율은 그대로 유지할 수 있는 용접 전극을 제공하는 데 있다.
- <28> 본 발명의 또다른 목적은 열량을 높이기 위해 용접 전류를 높이는 경우에도 불티가 발생하지 않는 용접 전극을 제공하는 데 있다.
- <29> 본 발명의 또다른 목적은 용접 부재에 대한 용접 범위가 넓고, 또한 수명이 보다 긴 용접 전극을 제공하는 데 있다.

**과제 해결수단**

- <30> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 용접 전극의 일 특징은, 스팟 용접 시 용접 부재의 상하에서 접촉되는 용접 전극에 있어서, 상기 용접 부재의 상하 중 일측에 접촉되면서 전극 선단에 홀을 갖는 제1전극부와, 상기 스팟 용접시 상기 제1전극부와 쌍을 이루어 상기 용접 부재의 상하 중 타측에 접촉되는 제2전극부를 포함하여 구성되는 것이다.
- <31> 바람직하게, 상기 제2전극부는 전극 선단에 홀을 갖는다.
- <32> 바람직하게, 상기 제1 및 2 전극부의 몸체는 동합금으로 형성되며, 상기 홀의 내부 및 입구측은 상기 동합금보다 강도가 높은 물질이면서 용접시 열전도율을 유지하는 금속물질로 형성될 수 있다. 상기 금속물질은 티타늄일 수 있다.
- <33> 바람직하게, 상기 홀은 상기 홀의 입구에서 상기 홀의 내부로 갈수록 직경이 감소하도록 형성될 수 있다.
- <34> 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 용접 전극의 다른 특징은, 용접 부재에 대한 가열을 위해 외부로부터 공급된 전류를 전극 선단까지 전달하는 매개체인 동합금의 전극 몸체부, 그리고 상기 전극 선단에 형성되면서 입구 및 내부가 상기 동합금 또는 상기 동합금보다 강도가 높은 물질로 형성되는 홀(hole)로 구성되는 것이다.
- <35> 바람직하게, 상기 홀은 상기 입구로부터 상기 내부로 갈수록 직경이 작아지게 형성될 수 있다.
- <36> 바람직하게, 상기 홀을 형성하는 상기 물질은 용접시 열전도율을 유지하는 금속일 수 있다.

**효과**

- <37> 본 발명에 따르면, 타이머 제어기나 서보 기구의 개발로 인한 설비 투자비의 상승 없이도 불티가 발생지 않도록 해주기 때문에, 최적의 용접 품질을 제공할 수 있다.
- <38> 또한, 불티로 인한 추가 작업 즉, 강판의 표면을 편심 작업으로 깎아내는 작업이 요구되지 않는다.
- <39> 또한, 너트 형성에 저해 요인으로 작용하는 불티가 발생되지 않으므로, 용접 후 품질을 최적화해준다. 예로써, 용접 후 용접 부재의 인장 강도를 더욱 양호하게 해준다.
- <40> 그밖에 설비적인 측면, 안전성 측면, 그리고 환경적인 측면 등 불티가 발생함으로 인한 모든 문제들이 해결될 수 있다.

<41> 특히, 본 발명에 따른 용접 전극은 불티가 발생하지 않으면서도, 열전도율은 그대로 유지하고, 용접 부재에 대한 용접 범위가 넓고, 수명 또한 보다 길다는 장점을 가진다. 또한 열량을 높이기 위해 용접 전류를 높이는 경우에도 불티가 발생하지 않는다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

<42> 본 발명의 다른 목적, 특징 및 이점들은 첨부한 도면을 참조한 실시 예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.

<43> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예의 구성과 그 작용을 설명하며, 도면에 도시되고 또 이것에 의해서 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나의 실시 예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해서 상기한 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.

<44> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 용접 전극의 바람직한 실시 예를 자세히 설명한다.

<45> 본 발명에 따른 용접 전극은 용접 부재와 접촉되는 부위에 홀(hole)을 구비한다.

<46> 도 4는 본 발명에 따른 스팟 용접을 위한 전극 형상을 나타낸 도면이고, 도 5는 본 발명에 따른 스팟 용접을 위한 전극의 단면도이다. 특히, 본 발명에 따른 용접 전극은 용접 부재에 대한 스팟 용접을 위한 전극인 것이 가장 바람직하다. 그러나 본 발명의 용접 전극의 적용 범위를 스팟 용접으로만 한정하지 않으며, 저항을 이용하는 용접의 어디에도 적용 가능할 것임은 당연하다.

<47> 본 발명에 따른 용접 전극은 전극 몸체부(100)와 홀(110)로 구성된다.

<48> 전극 몸체부(100)는 외부로부터 공급되는 용접 전류를 전극 선단까지 전달하는 매개체이다. 전극 몸체부(100)는 동합금으로 형성된다. 예로써, 크롬-구리(Cr-Cu) 합금으로 형성될 수 있다. 상기 용접 전류의 공급은 용접 부재에 대한 가열을 위한 것이다.

<49> 홀(110)은 전극 선단에 구비된다. 즉, 용접 시 용접 부재와 접촉되는 부위에 위치한다. 홀(110)은 그의 입구 및 내부가 모두 전극 몸체부(100)에 사용된 동합금으로 형성될 수 있다. 또는 홀(110)은 그의 입구 및 내부가 동합금보다 강도가 높은 물질로 형성될 수 있다. 홀(110)을 형성하는 고강도 물질은 용접시 열전도율을 그대로 유지하는 금속이다. 예로써, 티타늄으로 형성될 수 있다.

<50> 따라서, 홀(110)을 형성하는 금속은 전극 몸체부(100)

<51> 홀(110)을 형성하는 일 방법으로는, 먼저 도 3에 도시된 전극 형상과 유사한 몸체에서 홀(110)이 형성될 부위에 홀(110)의 직경보다 큰 캐버티(cavity)를 마련한다. 그리고 외경이 상기 캐버티의 내경에 일치하면서 내부에는 상기 홀(110)을 형성시킨 티타늄 삽입물을 마련한다. 이어, 티타늄 삽입물을 상기 마련된 캐버티에 삽입시켜 본 발명의 전극을 완성한다. 물론, 티타늄 삽입물을 캐버티에 삽입한 후에 열처리 등을 수행할 수도 있다.

<52> 홀(110)을 형성하는 다른 방법으로는, 본 발명에 따른 홀을 갖는 용접 전극 형상을 미리 마련한 후에 그 홀 부위에만 티타늄을 충분한 두께로 도금시켜 완성할 수도 있다.

<53> 한편, 상기한 두 가지는 예로써 설명되는 것으로, 본 발명의 용접 전극을 형성하는 방법을 상기한 두 가지로만 한정하지는 않으며, 본 발명의 용접 전극의 형상을 구현할 수 있는 방법이라면 어느 것이든 상관없다.

<54> 특히, 홀(110)은 홀 입구에서 홀 내부로 갈수록 직경이 작아지게 형성된다.

<55> 일 예로써, 용접 전극의 전체 길이를 23mm로 할 때, 순수하게 전극 역할을 하는 것은 11mm정도이다. 그 11mm에서 6mm 정도가 실제 용접시 마모되어 전극 수명을 좌우하는 길이이다. 이러한 경우, 본 발명에 따른 홀(110)은 6mm 정도의 깊이로 형성된다.

<56> 이하에서는 상기 홀(110)을 갖는 용접 전극을 스팟 용접에 사용하는 예를 설명한다.

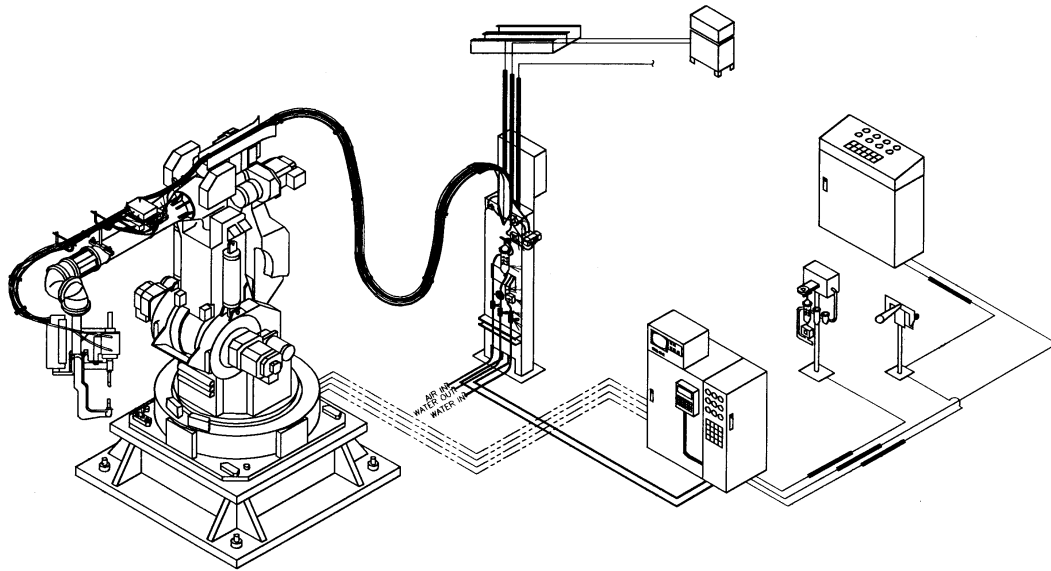
<57> 본 발명에서 스팟 용접을 위한 용접 전극은 용접 부재의 상하에서 접촉되는 제1전극부와 제2전극부로 구성된다. 상기 제1 및 2 전극부가 모두 전술된 홀(110)을 갖는 용접 전극일 수 있으며, 다른 예로써 상기 제1 및 2 전극부 중 적어도 하나만 홀(110)을 갖는 용접 전극일 수 있다.

<58> 따라서, 제1전극부는 전극 선단에 홀(110)을 가지며, 그 제1전극부는 용접 시 용접 부재의 상하 중 일측에 접촉된다.

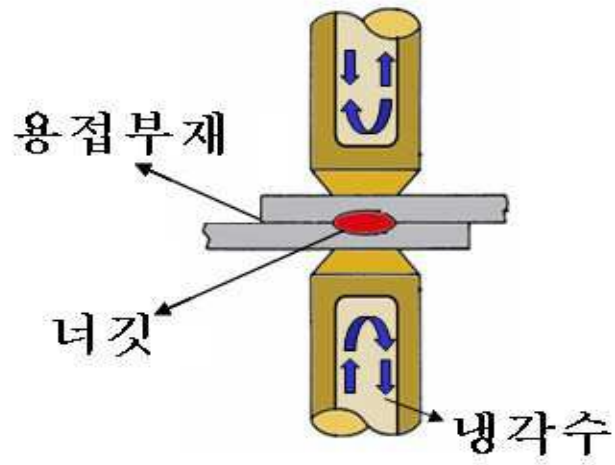


도면

도면1



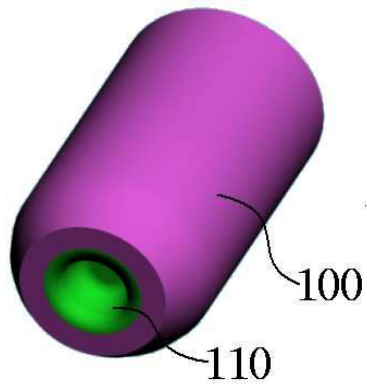
도면2



도면3



도면4



도면5

