



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.	(45) 공고일자	2007년07월03일
B23K 20/16 (2006.01)	(11) 등록번호	10-0734794
	(24) 등록일자	2007년06월27일

(21) 출원번호	10-2002-7010899	(65) 공개번호	10-2002-0080433
(22) 출원일자	2002년08월21일	(43) 공개일자	2002년10월23일
심사청구일자	2006년01월24일		
번역문 제출일자	2002년08월21일		
(86) 국제출원번호	PCT/FI2001/000169	(87) 국제공개번호	WO 2001/62432
국제출원일자	2001년02월21일	국제공개일자	2001년08월30일

(81) 지정국

국내특허 : 아랍에미리트, 안티구와바부다, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 벨리제, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카, 알제리, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그라나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 모잠비크, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 남아프리카, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 터키,

(30) 우선권주장 20000409 2000년02월23일 핀란드(FI)

(73) 특허권자

오토콤포 오와이제이
핀란드 핀-02200 에스푸 리히톤턴티 7

(72) 발명자

폴비베이코
핀란드핀-28200포리후비술턴티에4

타스키네페까
핀란드핀-28220포리펜사스타스쿤티에28

수오르띠투이야
핀란드핀-28200포리탐미해랜티에6

(74) 대리인 특허법인코리아나

(56) 선행기술조사문헌
일본국 공개특허공보 소54-39341

심사관 : 강구환

전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 구리와 스테인레스 강 사이에 접합부를 형성하는 방법**(57) 요약**

구리 또는 구리 합금과 오스테나이트계 강 합금 사이에 접합부를 형성하는 방법으로서, 함께 접합될 대상물의 접합 표면사이에 1 이상의 중간층이 배열되어서, 이 중간층을 포함하는 접합 표면은 서로 가압되고, 적어도 접합 영역은 확산 접합부를 형성하기 위해서 가열된다. 상기 방법에 있어서, 주로 강 대상물 (2) 로부터 니켈 손실을 방지하기 위해서 강 대상물 (2) 의 접합 표면에 제 1 중간층 (3) 을 결합하거나 이 표면에 접촉 결합하고, 확산 접합부의 형성을 활성화하기 위해서 구리 대상물 (1) 의 접합 표면에 적어도 제 2 중간층 (4) 을 결합하거나 이 표면과 접촉 결합한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위**청구항 1.**

구리 또는 구리 합금과 오스테나이트계 강 합금 사이에 접합부를 형성하는 방법으로서, 함께 접합될 대상물의 접합 표면사이에 1 이상의 중간층이 배열되어서, 이 중간층을 포함하는 접합 표면은 서로 가압되고, 적어도 접합 영역은 확산 접합부를 형성하기 위해서 가열되는 방법에 있어서,

주로 강 대상물 (2) 로부터 니켈 손실을 방지하기 위해서 강 대상물 (2) 의 접합 표면에 제 1 중간층 (3) 을 결합하거나 이 표면에 접촉 결합하고, 확산 접합부의 형성을 활성화하기 위해서 구리 대상물 (1) 의 접합 표면에 적어도 제 2 중간층 (4) 을 결합하거나 이 표면과 접촉 결합하며, 주로 은 (Ag), 또는 은 (Ag) 과 구리 (Cu) 합금이나 혼합물로 구성되는 구리 물체 (1) 와 제 1 중간층 (3) 사이내에 적어도 제 3 중간층 (5) 이 배열되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 제 1 중간층 (3) 은 다음의 그룹, 즉 니켈 (Ni), 크롬 (Cr), 니켈과 크롬의 혼합물 또는 합금 (Ni+Cr), 크롬과 니켈의 혼합물 (Cr+Ni) 로부터 선택되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제 2 중간층 (4) 은 주로 주석 (Sn) 으로 구성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 적어도 제 2 중간층 (4) 과 제 3 중간층 (5) 이 결합되고, 제 2 중간층 (4) 의 용융 온도가 제 3 중간층 (5) 의 용융 온도보다 낮은 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 접합영역은 1 단계로 가열되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 접합영역은 600 - 850 °C 까지 가열되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제 1 중간층 (3) 의 두께는 2 - 50 μm 인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제 3 중간층 (5)의 두께는 10 - 500 μm 인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 제 2 중간층 (4) 은 제 3 중간층 (5) 의 표면에 결합되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 1 이상의 중간층 (3, 4, 5) 은 호일 형태로 접합영역에 결합되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

명세서

기술분야

본 발명은 청구항 제 1 항의 전제부에 따른 방법에 관한 것이다.

배경기술

종래 기술에 있어서, 스테인레스 강과 구리 사이에 접합부를 형성하는 여러 가지 다른 방법이 있다. 구리와 스테인레스 강을 서로 접합할 때, 여러 가지 요인들을 고려해야 하는데, 이러한 요인들로서는 고온에서 재료의 강도 차이, 열전도의 차이, 열팽창의 차이, 및 용융온도의 차이이다. 연납땜, 경납땜, 또는 용접과 같은 접합방법에 있어서, 소위 납땜 취성으로 인한 문제점이 유발되고, 즉 확산 접합부의 구리가 강의 그레인 한계 (grain limits) 까지 침투되어 접합부를 상당히 취화시킨다. 미국특허 제 4,194,672 호에서는 확산용접으로 구리와 스테인레스 강을 접합하는 방법을 개시하였다. 이 방법에 있어서, 스테인레스 강의 그레인 한계까지 구리가 확산되는 것을 방지하고 접착성을 향상하기 위해서, 접합 대상물의 접합 표면사이내에 니켈, 니켈 합금, 크롬, Ni+Cr, 또는 Cr+Ni 의 얇은 층을 사용한다. 접합부는 850°- 950°의 온도에서 확산 용접된다. 상기 방법으로 접합부를 형성하기 위해서는 비교적 고온과 긴 시간의 열처리가 필요하다. 더욱이, 이 방법으로 형

성된 접합부의 강도는 한계가 있다. 미국특허 제 5,664,723 호에서는 구리 대상물을 금속이나 세라믹 재료에 접합하는 납땜 기법을 도입하였다. 이 문헌에 개시된 구리와 스테인레스 강의 접합부는, 강 표면상의 확산 배리어로서 매우 얇은 니켈층을 사용하고, 그리고 구리 표면상의 납땜제로서 주석층을 사용하여 형성된다. 상기 대상물들은 결합되어 2 단계로 가열하는데, 우선 1 시간동안 400℃ 까지 가열한 후, 20 분 동안 800℃ 까지 추가로 가열한다. 따라서 사용된 상기 방법은 2 단계의 비교적 긴 가열 시간을 필요로 한다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 종래 기술의 단점을 해결할 수 있는 접합부 형성방법을 실현하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 장기간의 부식상태에서도 양호한 전기전도 능력을 유지하는 접합부를 실현하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 고온에 대한 양호한 내온성을 가진 접합부를 실현하는 것이다.

본 발명은 첨부된 청구항에서 설명되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 방법은, 강 대상물로부터 니켈 손실을 방지하기 위해서 강 대상물의 접합 표면에 제 1 중간층을 결합하거나 이 표면에 접촉 결합하고, 확산 접합부의 형성을 활성화하기 위해서 구리 대상물의 접합 표면에 적어도 제 2 중간층을 결합하거나 이 표면에 접촉 결합하는 것을 특징으로 한다. 바람직한 실시형태에 따라서, 제 1 중간층은 다음의 그룹: 니켈 (Ni), 크롬 (Cr), 니켈과 크롬의 혼합물 또는 합금 (Ni+Cr), 및 크롬과 니켈의 혼합물 (Cr+Ni)로부터 선택된다. 바람직한 실시형태에 따라서, 제 2 중간층은 주로 주석 (Sn)으로 구성된다.

본 발명의 바람직한 실시형태에 따라서, 제 1 중간층과 구리 대상물 사이내에 추가로 적어도 제 3 중간층이 배열된다. 상기 방법의 바람직한 실시형태에 따라서, 적어도 제 2 중간층과 제 3 중간층이 결합되고, 제 2 중간층의 용융온도가 제 3 중간층의 용융온도보다 낮다. 제 3 중간층은 주로 은 (Ag)으로 구성될 수 있고, 또는 은 (Ag)과 구리 (Cu) 합금이나 혼합물일 수 있다. 상기 방법의 바람직한 실시형태에 따라서, 접합영역은 1 단계로 가열된다.

본 발명에 따른 방법은 여러 가지 중요한 장점이 있다. 접합부를 형성할 때, 강 표면에 니켈층을 사용함으로써, 오스테나이트계 스테인레스 강으로부터 구리쪽으로 발생할 수 있고 강을 취화시킬 수 있는 니켈 손실을 방지한다. 구리 표면과 니켈-도금된 강판 사이의 접합표면에서 납땜제층에 의해 접합부의 형성이 활성화된다. 활성화제 (activator)에 의해서, 더 낮은 접합 온도가 사용되기 때문에, 접합영역에 형성된 열응력이 더 작아진다. 본 발명에 따른 중간층을 사용하여, 접합부의 1 단계 가열이 접합부 형성시 사용될 수 있다. 본 발명에 따른 구성에 의해서, 종래의 확산 접합부보다 인장강도가 더 큰 접합부가 달성된다.

본 발명에서, 구리는, 구리로 제조된 대상물뿐 아니라, 50% 이상의 구리를 포함하는 구리 성분을 가진 합금재료도 말한다. 본 발명에서, 스테인레스 강은, 주로 스테인레스 강과 내산 강과 같은 오스테나이트계 합금강을 말한다.

본 발명은 이후에 첨부된 도면을 참조하여 보다 자세히 설명된다.

실시예

본 발명에 따른 방법에 있어서, 주로 구리로 구성된 대상물 (1)과 오스테나이트계 스테인레스 강 (2) 사이에 접합부를 형성하고, 이 방법에서 접합될 표면 사이내에 여러 개의 중간층이 제공되며, 1 이상의 상기 중간층은 납땜제로 구성된다. 상기 표면은 서로 접촉 배치되고 서로 가압되어서, 이 가압된 표면내에 납땜제가 존재한다. 적어도 접합영역에 열이 가해지기 때문에 확산 접합부를 형성한다.

도 1에서는 열처리전, 본 발명에 따른 접합 방법의 실시형태의 단면도를 도시하였다. 주로 구리로 구성된 대상물 (1)과 오스테나이트계 스테인레스 강으로 구성된 다른 대상물 (2)은 서로 접합된다. 상기 두 대상물 사이의 접합부에는 중간층 (3, 4)이 배열된다. 강과 접촉 배치된 제 1 중간층 (3)은 주로 니켈 (Ni)을 포함한다. 게다가, 접합부를 형성할 때, 활성화제층이라고 불리는 제 2 중간층 (4)이 사용되고, 실시예에서는 이 활성화제층은 에컨대 주석 (Sn)이다. 상기 주석은 활성화제로서의 역할을 하고 접합부를 형성할 때 필요한 온도를 낮춘다.

제 1 중간층 (3) 은 별도의 처리에 의해서 스테인레스 강 표면상에 형성될 수 있다. 니켈이 제 1 중간층 (3) 으로 사용될 때, 상기 중간층은 예컨대 전기분해에 의해서 스테인레스 강 표면상에 형성될 수 있다. 스테인레스 강 표면상에 형성된 비활성층 (passivation layer) 이 스테인레스 강과 니켈 사이의 접합 표면상에서 물질 전달을 방해하지 않도록 통상적으로 니켈-도금이 실시된다. 제 1 중간층 (3) 도 호일 (foil) 형태로 존재할 수 있다.

접합영역을 가열할 때, 한편으로는 니켈 확산 및 다른 한편으로는 구리와 강 성분의 확산으로 인해 서로 접합될 대상물들의 표면에 확산 접합부가 형성된다. 확산 접합부의 형성 및 이 접합부에 형성된 조직은, 사용된 제조 상태와 소망하는 접합부 즉 납땜층에 의해 요구되는 매우 얇은 제 2 중간층 (4) 에 의해, 또는 니켈-도금된 강 대상물 (2) 과 구리 대상물 (1) 사이의 접합 표면에 배치된 여러 개의 중간층 (4, 5) 의 혼합에 의해서 활성화된다.

확산-활성제와 중간층 (4, 5) 에 사용된 납땜제는 Ag+ Cu 합금 및 순수 주석 내지 특정한 층 조직의 주석일 수 있다. 600-800 °C 의 온도범위내에서 기계적으로 강한 접합부가 형성된다. 최종 접합부에 취성의 금속간 상 (intermetallic phase) 이 형성되지 않도록 열처리 시간이 선택될 수 있다. 표면에 제공된 고율의 니켈을 함유한 합금으로 인해 강으로부터의 니켈 손실이 방지되도록 열처리 온도와 시간 및 납땜제의 두께가 선택된다. 낮은 접합 온도의 장점은 접합영역내에 발생된 열응력이 최소화되는 것이다.

도 2 에서는 열처리전, 본 발명에 따른 접합 방법의 다른 바람직한 실시형태를 도시하였다. 주로 구리로 구성된 대상물 (1) 과 오스테나이트계 스테인레스 강으로 구성된 다른 대상물 (2) 은 서로 접합된다. 상기 두 대상물 사이의 접합부에는 여러 개의 중간층 (3, 4, 5) 이 배열된다. 강과 접촉 배치된 제 1 중간층 (3) 은 주로 니켈 (Ni) 을 포함한다. 게다가, 접합부를 형성할 때, 활성제층이라고 불리는 제 2 중간층 (4) 이 사용되고, 실시예에서는 이 활성제층은 주석 (Sn) 이다. 상기 주석은 접합부를 형성할 때 활성제로서의 역할을 하고 접합부를 형성할 때 필요한 온도를 낮춘다. 상기 접합부는 주석층에 추가로, 주석층 (4) 과 니켈층 (3) 사이내에 제 3 중간층 (5) 을 포함하고, 이 제 3 중간층은 다른 납땜제로 구성되는 것이 바람직하다. 바람직한 실시형태에 있어서, 상기 납땜제는 Ag+ Cu 이고, 호일 형태인 것이 유리하다. 바람직한 실시형태에 따라서, 제 2 납땜제층은 71 중량% 의 Ag 와 29 중량% 의 Cu 를 포함한다. 납땜제는, 주어진 합금 성분과, 구리와와 공정 성분을 포함한다.

도 3 에서는 접합부를 가열하기전, 본 발명에 따른 방법의 다른 실시형태를 도시하였다. 제 3 중간층 (5) 의 양 표면에 혹은 이 표면과 접촉하여 제 2 중간층 (4) 이 제공된다. 상기 실시형태에 있어서, 통상적으로 층상 호일이 사용될 수 있고, 호일의 일면 또는 양면은 예컨대 주석으로 처리된다.

본 방법에 사용된 중간층의 두께는 변한다. 제 1 중간층으로 사용된 니켈층의 두께는 통상적으로 2 ~ 50 μm 이다. 전기분해 후에는, 호일이 20 - 50 μm 일 때 상기 제 1 중간층은 통상적으로 2 - 10 μm 이다. 제 3 중간층으로 사용된 Ag 또는 Ag+ Cu 호일의 두께는 통상적으로 10 - 500 μm , 바람직하게는 20 - 100 μm 이다. 제 2 중간층 (4) 의 두께는, 통상적으로 제 3 중간층 (5) 의 두께에 의존하고, 예컨대 제 3 중간층 두께의 10 - 50% 이다. 50 μm 두께의 Ag+ Cu 납땜제 호일의 표면에 예컨대 5 - 10 μm 의 주석층을 사용함으로써 매우 고품질의 접합부가 형성된다. 주석층은, 용융된 주석에 호일 형태의 납땜제를 침지시킴으로써, 또한 필요하다면 그 후에 일을 롤링하여 매끄럽게 만듦으로써 형성될 수 있다.

실시예 1

내산 (acid-proof) 강 (AISI 316) 과 구리 (Cu) 를 서로 접합한다. 강 접합 표면에, 제 1 중간층으로서 7 μm 두께의 니켈 (Ni) 층을 형성한다. 확산 활성제와 납땜제로서, 71 중량% 의 Ag 와 29 중량% 의 Cu 를 포함하는, 공정 성분을 가진 Ag+ Cu 납땜제를 사용한다. 납땜제는 50 μm 두께의 호일 형태이고, 또한 호일 표면상에는 5 - 10 μm 두께를 가진 주석 (Sn) 층이 형성된다. 서로 접합되는 대상물은 서로 접촉 배치되어서, 접합 표면 사이내에 호일이 존재하게 된다. 상기 대상물은 서로 가압되고, 상기 접합영역은 납땜제의 용융온도이상, 약 800 °C 까지 가열된다. 유지 시간 (holding time) 은 약 10분이다. 실시예에 따른 접합부가 우수하게 형성된다.

도면의 간단한 설명

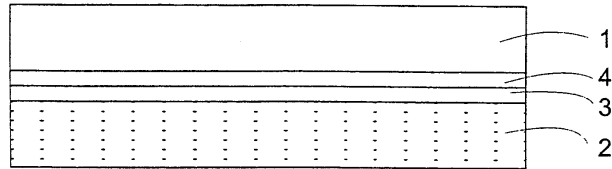
도 1 은 열처리 단계전 본 발명에 따른 접합부의 구조도,

도 2 는 열처리 단계전 본 발명에 따른 다른 접합부의 구조도, 및

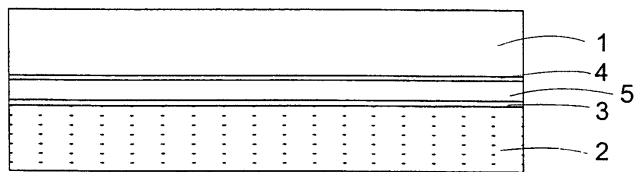
도 3 은 열처리 단계전 본 발명에 따른 제 3 접합부의 구조도.

도면

도면1



도면2



도면3

