(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
C23C 10/26

(11) 공개번호 특2002-0008410
(43) 공개일자 2002년01월30일

(21) 출원번호 10-2001-7015186
(22) 출원일자 2001년11월27일
번역문 제출일자 2001년11월27일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2000/04777
(86) 국제출원출원일자 2000년05월25일
(87) 국제공개번호 WO 2000/73014
(87) 국제공개일자 2000년12월07일

(81) 지정국 국내특허 : 케냐, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 덴마크, 도미니카연방, 에스토니아, 스페인, 핀랜드, 영국, 그레나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 모로코, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 미국, 우즈베키스탄, 베트남, 유고슬라비아, 남아프리카, 짐바브웨, 아랍에미리트,
AP ARIPO특허: 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨, 모잠비크,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베넹, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기네, 기네비쏘, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 19925301.3 1999년06월02일 독일(DE)

(71) 출원인 솔베이 플루오르 운트 데리바테 게엠베하
라우에르
독일 데-30173 한노베르 한스-뵈클레르-알레 20

(72) 발명자 세세케-코이로, 울리히
독일 데-30916 이제른하겐 아이켄도르프슈트라세 3 플루어
프레에제, 요아힘
독일 30625 한노베르 브라이트하우프트슈트라세 2
벡커, 안드레아스
독일 29331 라헨도르프 마틴-옷텐스-링 7

(74) 대리인 특허법인 원전

심사청구 : 없음

(54) 알루미늄-규소 합금으로 피복된 부재

요약

알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 부재 위에 알칼리 금속 헥사플루오르실리케이트를 도포하고 가열함으로써 알루미늄-실리콘-합금으로 된 피복층을 침적시킬 수 있다. 동시에 형성되는 비부식성 포타슘 플루오르알루미네이트 층에 의해 합금층은 효과적으로 재산화(reoxidation)로부터 보호된다.

명세서

기술분야

본 발명은 알루미늄-규소-합금을 알루미늄 또는 알루미늄 합금 위에 퇴적시키는 방법, 그렇게 해서 얻어진 부재 및 납땜 방법에 관한 것이다.

알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 부재들을 납땜하는 기술은 알려져 있다. 부재들은 납땜 금속 및 융제의 보조 하에 가열에 의하여 서로 연결된다. 그 경우 납땜 금속이 별도로 첨가될 수도 있고 또는 납땜 금속으로 피복된 부재가 사용될 수도 있다. 융제로서는 바람직하게는 포타슘 플루오르알루미네이트 및/또는 세슘 포타슘 플루오르알루미네이트가 사용된다.

배경기술

미국 특허 제4,906,307호는 알루미늄 합금으로 된 부재를 납땜하는 방법을 공개하고 있다. 거기에서는 납땜 피복된 부재가 70 내지 90중량%의 포타슘 헥사플루오르실리케이트와 30 내지 10중량%의 알루미늄 트리플루오라이드로 된 융제와 함께 리튬플루오라이드와 소듐플루오라이드의 첨가 하에 사용된다. 유럽 특허 출원 제EP-A-0 810 057호에는 20중량% 이하의 금속 플루오르실리케이트(플루오르알루미네이트 착화합물, 예컨대 포타슘 테트라플루오르알루미네이트와 함께)를 가질 수 있는, 알루미늄 납땜용 융제를 공개하고 있다. 일정 중량 범위의 일정한 알칼리 금속 플루오르실리케이트에 의해 땜 물질이 없는 납땜도 가능하다.

독일 특허 출원 제196 36 897호에는 6 내지 50중량%의 포타슘 헥사플루오르실리케이트 및 추가로 포타슘 플루오르알루미네이트를 함유하는 융제를 사용하면 알루미늄 부재들을 땜 물질 없이 서로 납땜할 수 있다는 것을 발표하고 있다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 납땜 금속을 압연에 의해 도포시킬 필요 없이 알루미늄-규소-합금이 알루미늄 또는 알루미늄 합금(및 해당하는 부재) 위에 피복될 수 있게 하는 방법을 제시하는 것이다. 본 발명의 다른 목적은 땜 금속의 별도의 첨가가 필요 없는, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 부재를 납땜하는 방법을 제시하는 것이다. 이들 목적은 본 발명에 의한 방법 및 그렇게 해서 얻어진 부재들에 의해 달성된다.

알루미늄-규소-합금을 가진 피복층이 있는 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 제조하기 위한 본 발명에 의한 방법에서는, 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 알칼리 금속 헥사플루오르실리케이트로 피복하고 알루미늄-규소-합금이 형성될 때까지 가열한다.

바람직한 알칼리 금속 헥사플루오르실리케이트는 알칼리 포타슘 헥사플루오르실리케이트, 알칼리 세슘 헥사플루오르실리케이트 또는 그들의 혼합물, 특히 바람직하기로는 알칼리 포타슘 헥사플루오르실리케이트이다.

면 중량 30 내지 60g/m^{2}를 가진 알칼리 금속 플루오르실리케이트를 형성시키는 것이 특히 바람직하다. 이것은, 예컨대 건조 헥사플루오르실리케이트 분말을 정전적으로 피복함으로써 또는 수상(水相)(실리케이트의 용액 또는 현탁액)으로부터 행해질 수 있다. 낮은 면 중량의 경우에는 얇은 합금층을, 높은 면 중량의 경우에는 두꺼운 합금층을 형성시킨다. 부재의 결합을 위한 합금 형성은 면 중량 5g/m^{2}에서도 가능해진다. 대부분의 용도에서는 20g/m^2 내지 60g/m^{2}가 유리한 것으로 드러났는데, 그 이유는 그 경우에는 안정성 있는 납땜을 위한(보다 강한 납땜 솔기) 보다 많은 합금 금속이 준비되어 있을 수 있기 때문이다.

그 경우 수중 또는 유기 용제 중 현탁물의 형태로 또는 페이스트로서 결합될 재료 위에 피막이 형성된다. 이 현탁물은 바람직하게는 15 내지 75중량%의 헥사플루오르실리케이트를 포함한다. 물외에, 유기 액체, 특히 메탄올, 에탄올, 프로판올 또는 이소프로판올 또는 폴리올과 같은 알코올도 사용된다. 사용될 수 있는 다른 유기 액체는 에테르, 예컨대 디에틸렌글리콜모노부틸에테르, 아세톤과 같은 케톤, 1가 알코올, 디올 또는 폴리올의 에스테르이다. 페이스트로서 사용하기 위한 결합제는 예컨대 에틸셀룰로스이다. 보통 아세톤과 같은 유기 용제에 녹을 수 있는 중합체인 피막 형성제에 의해, 헥사플루오르실리케이트는 부재 위에 피복될 수 있다. 이것은 용제의 증발 후 강력 부착 피막을 제공한다. 적당한 중합체는 예컨대 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트이다.

미세한 입자 분포를 가진 재료가 습식 플럭싱(용융)에 특히 좋다. 보다 굵은 입자 분포를 가진 재료는 건식 플럭싱에 특히 좋다. 소망의 미세 및 굵은 입자분포를 가진 재료는 공지의 방법에 따라 생성될 수 있다. 보통 헥사플루오르실리케이트를 포함한 가성 알칼리(그 전구체, 예컨대 탄산 알칼리도 사용 가능하다)를 사용한다. 입자 크기를 어떻게 조절할 수 있는가 하는 것은 일반적으로 알려져 있다. 작은 결정은 낮은 반응 온도, 신속한 반응, 신속한 건조 및 반응 혼합물의 강한 운동(교반) 시에 발생한다. 큰 결정은 높은 온도, 모액 전체의 방치, 반응 혼합물의 적은 운동 및 반응물들의 느린 혼합 시에 발생한다.

실질적으로 입자 크기 8 내지 20㎛ 미만, 예컨대 18㎛ 이하의 입자를 가진 헥사플루오르실리케이트나 이것을 함유하는 혼합물은 건식 플럭싱에 대단히 양호하게 사용된다. 그래서, X_{D10} = 2.04㎛, X_{D50} = 6.94㎛ 및 X_{D90} = 12.35㎛ 및 평균 입자 직경 6.94㎛를 가진 K_2SiF_6가 사용될 수 있다. 다른 산물은 X_{D50} 가 4.6㎛로 더욱 미세하다. 이 입자 크기 표시는 레이저 굴절에 의해 구해진, 입자들의 50%의 평균 입자 직경(X_{D50})에 관한 것이다. 실질적으로 1 내지 12.5㎛의 입자 크기 범위의 입자를 가진 융제는 수중 또는 유기 액체 중 현탁물로서 습식 플럭싱 법에 따라 특히 양호하게 피복될 수 있다.

바람직하게는 알루미늄 또는 알루미늄 합금을, 알루미늄-규소-합금을 형성시키기 위해, 400 내지 610℃, 바람직하게는 540 내지 610℃ 범위의 온도까지 가열한다. 포타슘 헥사플루오르실리케이트를 이용할 경우에는 바람직하게는 570 내지 600℃ 범위의 온도로 가열한다.

그리고, 피복과 납땜을 하나의 작업 단계로 수행할 수 있다. 먼저 합금이 형성되고 그 다음에 납땜이 행해진다. 피복과 납땜을 시간적으로 분리하는 것도 또한 가능하다. 이때에는 부재를 먼저 피복한다. 그런 후 보통 그 부재를 방냉하여 보관해 두었다가 새로이 가열하여 납땜을 행할 수 있다. 이 경우에는 물론 피복과 납땜이 공간적으로도 분리될 수 있다. 따라서 이 방법은 대단히 융통성 있게 사용될 수 있다.

본 발명에 따라 알루미늄-규소-합금으로 피복되는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 부재는, 피복층의 형성과 납땜 사이에 납땜될 부재 또는 부위의 표면이 변질하게 될 만큼의 시간이 경과한 것이 아닌 한, 땜 물질 첨가 없이, 예컨대 화염 납땜 또는 화로 납땜의 방법에 따라 납땜될 수 있다는 것이 확인되었다. 본 발명에 따른 피복 공정과 거기에 연이은 납땜 공정 사이에 표면 변화가 생겼을 정도로 시간이 경과했으면, 융제, 예컨대 포타슘 플루오르알루미네이트 또는 세슘 플루오르알루미네이트에 기초하는 융제를 사용할 수 있다. 이점은, 소망하는 경우에는 예컨대 2 내지 30g/m^2 범위의, 대단히 낮은 융제로도 면 충진도가 실현될 수 있다는 점이다.

한 실시예에서는 순수한 알칼리 금속 헥사플루오르실리케이트가 사용된다. 그리고, 알칼리 금속 헥사플루오르실리케이트의 혼합물도 사용될 수도 있다.

다른 실시예에서는, 플루오르알루미네이트 기초의 융제, 예컨대 포타슘 플루오르알루미네이트 및/또는 세슘 플루오르알루미네이트가, 알칼리 금속 헥사플루오르실리케이트와 동시에 또는 합금 피복층의 생성 후에 도포될 수 있다. 플루오르알루미네이트는, 이 실시예에 따라 작업하는 한 사용된 알칼리 금속 헥사플루오르실리케이트에 대해 최대 15중량%, 바람직하게는 최대 10중량%, 특히 바람직하게는 최대 5중량%의 양으로 사용된다. 그런 혼합물도 역시 본 발명의 대상물이다.

"알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 부재"란 용어는, 본 발명의 범주 내에서는, 그것을 본 발명에 의한 방법에 따라 특히 납땜에 의해 피복하면, 조합체(부재군)로 조성되는 그런 부재를 나타낸다. "부재"란 용어에는 사전 제작물, 예컨대 알루미늄 박판(시트), 알루미늄 이형재, 알루미늄 파이프 또는 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 기타 형태도 포함되는 것으로, 이들은 추가로 가공되어 그 자체 조합체로 납땜될 수 있다. 예를 들면, 납땜된 냉각기, 열교환기 또는 증발기를 생성시키는 부재를 말하는 것이다.

본 발명의 추가의 대상은, 본 발명에 의한 방법에 따라 얻어진, 알루미늄-규소-합금으로 피복된 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 부재다.

본 발명에 의한 방법으로 제조된 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 부재는, 경우에 따라서는 포타슘 플루오르알루미네이트, 세슘 플루오르알루미네이트 또는 그것들의 혼합물과 같은 땜 융제를 첨가하여 납땜될 수 있다. 이 납땜은 그 자체 공지의 방법으로, 예컨대 땜 노(爐) 내에서 또는 화염 납땜에 의해 융제에 따라 400 내지 610℃ 범위의 온도에서 수행된다.

본 발명은, 본 발명에 의한 방법에 따라 얻어진 부재들은 즉시 융제의 첨가 없이 납땜 될 수 있다는 이점을 갖는다. 나중에 실시될 납땜을 위한 융제를 첨가하는 한, 낮은 면 중량(얇은 피막)을 가진 피복층을 형성하는 것이 가능하다. 합금층 인접 위치에 형성되는 알칼리 플루오르알루미네이트 층은 효과적으로 재산화(reoxidation)로부터 보호된다.

실시예

실시예 1실시예 1:

알루미늄-규소-합금으로 피복된 알루미늄 부재의 제조.알루미늄-규소-합금으로 피복된 알루미늄 부재의 제조.

알루미늄으로 된 쿠폰(크기: 25×25mm)을 40g/m^2 K_2SiF_6으로 피복하고, 이것을 이소프로판올에 의해 균일하게 분포시켰다. 용제를 증발시킨 후 그 쿠폰을 질소 분위기하의 노 내에서 600℃까지 가열했다(CAB법 = Controlled Atmosphere Brazing: 조절 공기 납땜). 이 온도 사이클 후 쿠폰을 냉각 후 노에서 꺼냈다. 쿠폰 위에는 광택이 있는 금속성 Al-Si-표면이 형성되었다.

실시예 2실시예 2:

Al-Si-합금으로 피복된 알루미늄 부재의 납땜.Al-Si-합금으로 피복된 알루미늄 부재의 납땜.

실시예 1에 따라 제조된 쿠폰을 5g/m^2 포타슘 플루오르알루미네이트-융제(Nocolok^R, Alcan Corp.사의 상표; 공급자: Solvay Fluor and Derivative GmbH)로 피복하고 이소프로판올의 도움으로 균질하게 분포시켰다. 그런 후 쿠폰 위에 알루미늄 곱자를 배치하고, 그 조합체를 땜 노 내에 넣고 다시 실시예 1에서처럼 처리했다.

납땜 후 알루미늄 곱자를 가진 쿠폰을 꺼내었다. 곱자는 땜 솔기를 형성한 가운데 100% 단단하게 또한 균질하게 쿠폰과 납땜되어 있었다.

실시예 3실시예 3:

땜 물질 첨가 없는 일단계 납땜.땜 물질 첨가 없는 일단계 납땜.

알루미늄으로 된 쿠폰(크기: 25×25)을 20g/m^2 K_2SiF_6으로 피복하고, 이것을 이소프로판올에 의해 균일하게 분포시켰다. 이렇게 예비 처리한 면 위에 전체 길이 40mm를 가진 90° 알루미늄 곱자를 배치했다. 그런 후 이 조합체를 질소 분위기하의 노 내에서 600℃까지 가열했다(CAB법 = Controlled Atmosphere Brazing: 조절 공기 납땜). 이 온도 사이클 후 쿠폰을 냉각 후 노에서 꺼냈다. 양 개별부재들 사이에는 강력하고 완전한 순환형 땜 솔기가 형성되어 있었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

알루미늄 또는 알루미늄 합금을 알칼리 금속 헥사플루오르실리케이트로 피복하고, 알루미늄-규소-합금이 형성될 때까지 가열하는 것을 특징으로 하는, 알루미늄-규소-합금을 함유하는 피복층을 가진 알루미늄 또는 알루미늄 합금의 제조 방법.

청구항 2.

제1항에 있어서, 포타슘 헥사플루오르실리케이트, 세슘 헥사플루오르실리케이트 또는 그들의 혼합물을 사용하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3.

제1항 또는 제2항에 있어서, 30 내지 60g/m^{2}의 면 중량을 가진 알칼리 금속 플루오르실리케이트를 형성시키는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4.

제1항에 있어서, 알루미늄-규소-합금을 형성시키기 위해, 알루미늄 또는 알루미늄 합금을 540 내지 610℃ 범위의 온도까지 가열하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5.

제2항에 있어서, 알루미늄 플루오라이드 또는 알칼리플루오르알루미네이트의 첨가 없이 합금을 형성하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제1항 내지 제5항 중의 어느 하나의 방법에 의하여 알루미늄-규소-합금으로 피복된 것을 특징으로 하는, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 부재.

청구항 7.

제1항 내지 제5항 중의 어느 하나의 방법에 의하여 부재를 알루미늄-규소-합금으로 피복하고, 경우에 따라서는 땜 융제의 첨가 하에 납땜하는 것을 특징으로 하는, 알루미늄 또는 알루미늄 합금으로 된 부재들을 연결시키는 방법.

청구항 8.

제7항에 있어서, 융제의 첨가 없이, 특히 알루미늄 플루오라이드 또는 알칼리플루오르 알루미네이트의 첨가 없이 납땜을 하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9.

99.5 내지 85중량%의 알칼리 플루오르실리케이트와 0.5 내지 15중량%의 알칼리 플루오르알루미네이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 혼합물.

청구항 10.

제9항에 있어서, 99 내지 85중량%의 알칼리 플루오르실리케이트와 1 내지 15중량%의 알칼리 플루오르알루미네이트를 포함하고, 상기 알칼리는 K 또는 Cs을 나타내는 것을 특징으로 하는 혼합물.

청구항 11.

제9항에 있어서, 99 내지 90중량%의 알칼리 플루오르실리케이트와 1 내지 10중량%의 알칼리 플루오르알루미네이트를 포함하고, 상기 알칼리는 K 또는 Cs을 나타내는 것을 특징으로 하는 혼합물.