

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. B23K 35/363 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년08월17일 10-0613640 2006년08월10일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-7007186	(65) 공개번호	10-2003-0055327
(22) 출원일자	2003년05월28일	(43) 공개일자	2003년07월02일
번역문 제출일자	2003년05월28일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2001/010431	(87) 국제공개번호	WO 2002/43916
국제출원일자	2001년11월29일	국제공개일자	2002년06월06일

(30) 우선권주장 JP-P-2000-00362985 2000년11월29일 일본(JP)

(73) 특허권자 센주긴조쿠고교 가부시킴가이샤
일본국 도쿄도 아다치구 센주하시도초 23반치

 마츠시타 덴끼 산교 가부시킴가이샤
일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006

(72) 발명자 다구찌도시히코
일본사이따마켄기따까쓰시까군쇼와마찌오아자오부스마378-14

 다카우라구니히토
일본도찌기켄모우까시다까세쵸1-207-201

 다도꼬로세쵸코
일본도찌기켄모우까시가메야마115-비201

 히라따마사히코
일본나라켄가시바시가마따538-12

 요시다히사히코
일본오사카후이바라끼시니시가와라2쵸메21-27

 나가시마다까시
일본교또후교또시후시미꾸하즈까시히시까와쵸569-1-609

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 강구환

(54) 팜납 페이스트

요약

Sn-Zn계의 납 프리 뱀납의 분말 및 시아누르산 또는 이의 할로알킬 에스테르가 첨가된, 활성제 함유의 로진계 플럭스의 혼합물을 포함하는 뱀납 페이스트. 이는 뱀납 볼 및 보이드의 형성이 방지되고, 만족스러운 납뱀성을 가질 수 있다. 또한, Sn-Ag-Cu 또는 Sn-Zn 을 함유하는 Sn계의 납 프리 뱀납의 분말 및 살리실아미드 화합물이 첨가된 로진계 플럭스의 혼합물을 포함하는 뱀납 페이스트도 제공된다. 이 뱀납 페이스트는 점도 변화를 나타내지 않고, 만족스러운 납뱀성을 가진다.

색인어

로진계 플럭스, Sn계의 납 프리 뱀납, 뱀납 페이스트

명세서

기술분야

본 발명은 전자 기기의 납뱀에 사용하기 위한 뱀납 페이스트, 특히 Sn계의 납 프리 뱀납의 뱀납 페이스트에 관한 것이다.

배경기술

고대 이후로 뱀납으로서 Sn-Pb 합금이 계속 사용되어져 왔다. 그것은 낮은 용점 및 양호한 납뱀성의 이점을 가진다. 예를 들어, 가장 보편적인 뱀납인 공용 Sn 63 % - Pb 37 % 뱀납은 183 °C 의 용점을 가진다.

공용 Sn-Pb 뱀납은 또한 전자 기기의 납뱀에서 통상적으로 사용되어 왔다. 최근, 표면 마운트 기술 (SMT : Surface Mount Technology) 이 소형화하고, 패키징 밀도 및 성능을 증진시키며, 작업 비용 절감을 위한 SMT 성능으로 인해, 인쇄판 상의 전자 기기를 마운팅하는데 점차 더 많이 이용되어 왔다. SMT 에서, 납뱀은 전형적으로 뱀납 플럭스, 특히 로진계 플럭스와 균일하게 혼합된 뱀납 분말을 포함하는 뱀납 페이스트 (또는 크림 뱀납이라고도 칭함) 을 이용하는 리플로우 뱀납법에 의해 수행된다. 일반적으로, 리플로우 납뱀법은 인쇄 또는 분산 (분산기를 통한 방출) 시킴에 의해 인쇄판에 뱀납 페이스트를 공급하고, 페이스트의 접착을 이용함으로써 뱀납 페이스트 상에 칩형 전자 부품을 일시적으로 고정시키며, 리플로우 노(reflow furnace)에서 전자 부품이 놓인 인쇄판을 가열하여 뱀납을 용융시킴으로써 부품을 인쇄판에 고정시켜 전기적으로 연결함을 포함한다.

분해(disassembly)에 의해 폐 전자 기기로부터 회수한 인쇄판은 강판(shredder)에서 분쇄하고, 땅에 매장시킴에 의해 중금속 버려진다. 산성화된 최근 몇 년간의 비 (즉, 산성비) 가 땅에 묻힌 분쇄된 인쇄판과 접촉할 때, Sn-Pb 뱀납 중 납(Pb) 이 녹아 들어가, 지하수를 오염시킬 수 있다. 인간 또는 동물이 계속해서 오랜 해 동안 납 함유 물을 마시게 되면, 납이 체내 축적되어, 납 중독을 유발할 수 있다는 문제가 있다. 그러므로, 전자기기 뱀납 시, 납을 전혀 함유하지 않는, 납 프리 뱀납을 사용하는 것이 당업계에 권장되어 왔다.

납 프리 뱀납은 인간에게 무해한 원소들로 구성되어야 한다. 예를 들어, Cd 는, 용융점을 낮추는 효과를 가진다해도, 사용되어서는 안된다. 현재 유망한 납 프리 뱀납은 주요 부분으로 Sn 을 포함하고, Ag, Cu, Bi, In, Sb 또는 Zn 과 같은 하나 이상의 합금 원소들을 포함하는 Sn계 합금이다.

이들 중, Ag 함유의 Sn계 뱀납 (이하, Sn-Ag계 뱀납이라 칭함), 예컨대 Sn-Ag계 합금 및 Sn-Ag-Cu 합금은 납 프리 뱀납으로서 비교적 양호한 습윤성을 가지기 때문에, 취급이 용이하다는 이점을 가진다. 그러나 Sn-Ag계의 납 프리 뱀납은 공용 Sn-Pb 합금의 용점보다 약 30 - 40 °C 높은 약 220 °C 의 용점을 가져, 그에 따라 작업 온도 (납뱀 시의 가열 온도) 도 또한 증가하게 된다. 그러므로, 그것은 일부 감열성 전자 부품의 납뱀 시에 사용하기에 적합하지 않을 수 있다.

Zn 함유의 Sn계 뱀납 (이하, Sn-Zn계 뱀납이라 칭함) 은, Zn 이 인체에 무해하고 필요불가결한 원소일 뿐만 아니라, 지하에 다량 발견되어, 그 비용이 Ag, Cu, Bi, In 등에 비해 낮기 때문에, 안전성 및 경제성 관점에서 유리하다. Sn-Zn계 납 프리 뱀납의 전형적 합금 조성은 Sn-9Zn 이다. 이 뱀납은 공용 Sn-Ag계 납 프리 뱀납의 용점보다 약 20 °C 낮은 199 °C 의 용점을 가져, Sn-Ag계 납 프리 뱀납이 적용될 수 없는 감열성 전자 부품을 납뱀하는데 사용될 수 있다.

로진계 플럭스와 혼합된 Sn-Ag 및 Sn-Zn계 뱀납을 함유하는 Sn계 납 프리 뱀납의 분말을 포함하는 납 프리 페이스트 (이러한 뱀납 페이스트는 이하 Sn계 납 프리 뱀납 페이스트라 칭함)에서, 뱀납 분말과 플럭스의 구성성분, 특히 로진계 플럭

스에 정상적으로 존재하는 활성제와의 반응이 Sn-Pb 뱀납 분말 및 동일한 로진계 플럭스로부터 제조된 종래의 뱀납 페이스트에 비해, 뱀납 분말 내의 활성 Sn 금속의 높은 함량으로 인해, 쉽게 일어날 수 있다. 상기 반응은 뱀납 페이스트의 점도를 변화시킬 수 있고, 뱀납 페이스트가 인쇄 또는 분산에 의해 만족스럽게 공급될 수 없다는 문제를 야기할 수 있다.

대응책으로서, 특히 Sn-Ag계 뱀납의 뱀납 페이스트에 있어서, 점도 변화가 로진계 플럭스에 첨가되는 활성제, 예컨대 아민 히드로할라이드 및 유기산의 양을 감소시켜 조절함으로써, 플럭스의 뱀납 분말과의 반응을 억제하는 접근법을 이용할 수 있다. 그러나 이 접근법은 플럭스의 활성을 약화시키기 때문에, 뱀납 볼(ball)의 형성을 야기하고, 뱀납의 습윤성에 역효과를 줄 수 있다. 따라서, 플럭스 내 활성제의 양을 감소시키지 않으면서 Sn계 납 프리 뱀납 페이스트의 점도 변화를 억제할 필요가 있다.

게다가, 상기 문제점들에 부가하여, Sn-Zn계 납 프리 뱀납의 분말을 포함하는 뱀납 페이스트 (이하, Sn-Zn계 뱀납 페이스트라 칭함) 가 또 다른 문제점을 가진다. Zn 은 높은 이온화 경향으로 인해 산화되기 쉬운 금속이다. 그러므로, 산화물 층은 공기와 접촉하는 뱀납 분말의 표면 상에 형성되고, 이는 뱀납 분말의 습윤성을 불량화시킨다. 특히, 로진계 플럭스를 이용함으로써 제조된 Sn-Zn계 뱀납 페이스트는 더욱 더 심각할 수 있어, 뱀납의 극히 열한 습윤성으로 인한 보이드(void) 형성 및 뱀납 볼 형성을 포함하는 납땜 결함이 빈번하게 일어날 수 있다.

Sn-Zn계 뱀납 페이스트에서 뱀납의 습윤성을 증가시키기 위해, 증가된 양의 활성제를 함유하는 로진계 플럭스를 사용하는 것을 구상할 수 있다. 그러나, 상기 기술된 바와 같이, 활성제는 납땜 전에 뱀납 분말과 반응하는 경향이 있고, 활성제 양의 증가는 뱀납 페이스트의 점도를 급속히 증가시키고, 인쇄 또는 분산에 의한 뱀납 페이스트의 공급을 방해할 수 있다.

Sn-Zn계 뱀납 페이스트에서, Sn-Zn계 뱀납 분말의 표면을 플럭스와 혼합하기 전에 적당한 물질로 코팅하여, 뱀납 분말이 플럭스와 반응하여, 표면 산화를 유발하는 것을 막는 접근법을 이용할 수 있다. 코팅 물질로서, Au 또는 Pd 와 같은 귀금속, 가수분해가능한 유기규소 화합물 등으로부터 형성된 무기 산화물, 또는 이미다졸 또는 트리아졸과 같은 유기 물질을 사용할 수 있다.

그러나, 상기 코팅은 뱀납 페이스트의 제조 비용을 증가시킨다. 또한, 코팅의 일부 유형 및 방법은 코팅 작업 중에 뱀납 분말의 산화를 촉진하고, 그 방법은 뱀납 습윤성 또는 납땜성을 향상시키는데 만족스럽게 효과적이지 않다.

발명의 개시

본 발명의 목적은, 로진계 플럭스, 특히 활성제를 함유하는 로진계 플럭스와 혼합된 Sn계의 납 프리 뱀납의 분말을 포함하는 Sn계 납 프리 뱀납 페이스트의 납땜성을 향상시키는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은, 최소화된 점도 변화를 나타내고, 양호한 습윤성을 가지는 Sn계의 납 프리 뱀납 페이스트를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은, 종래의 Sn-Zn계 뱀납 페이스트에 상당히 일어나는 뱀납 분말의 표면 산화가 뱀납 분말의 코팅없이 방지될 수 있는, 양호한 뱀납 습윤성 및 납땜성을 가지는, Sn계의 납 프리 뱀납 페이스트, 특히 Sn-Zn계 뱀납 페이스트를 제공하는 것이다.

한 측면에서, 본 발명은 로진계 플럭스와 혼합된 Sn계의 납 프리 뱀납의 분말을 포함하는 뱀납 페이스트로서, 상기 로진계 플럭스가 이소시아누르산 및 히드록시기를 갖지 않는 이의 유도체로부터 선택된 하나 이상의 이소시아누르 화합물 0.5 - 10.0 중량%를 함유하는 뱀납 페이스트를 제공한다.

한 측면에서, 본 발명은 로진계 플럭스와 혼합된 Sn계의 납 프리 뱀납의 분말을 포함하는 뱀납 페이스트로서, 상기 로진계 플럭스가 살리실아미드 및 이의 유도체로부터 선택된 하나 이상의 살리실아미드 화합물 0.01 - 10.0 중량%를 함유하는 뱀납 페이스트를 제공한다.

발명의 상세한 설명

뱀납 페이스트에 사용하기 위한 로진계 플럭스는 정상적으로, 활성제 및 텍소트로픽제와 같은 하나 이상의 첨가제와 함께 용매 중에 로진을 용해시킴으로써 제조된다. 특히, 활성제의 유형 및 양은 뱀납 페이스트의 뱀납 습윤성에 큰 영향을 미친다.

일반적으로 Sn계의 납 프리 땀납은 Sn-Pb계 땀납에 비해 열한 땀납 습윤성을 가진다. 예를 들어, Sn-Pb계 땀납의 전착 (spreading) 인자에 비해, Sn-Ag계의 납 프리 땀납은 Sn-Pb 계 땀납의 약 80 % 만을 전착한다. Sn-Zn계의 납 프리 땀납은 더욱 열한 전착 인자를 가지고, Sn-Pb계 땀납의 오직 약 70 % 만을 전착한다.

그러므로, 습윤성 향상을 위해, Sn계의 납 프리 땀납 페이스트가 다량의 활성제를 혼입하고 있는 것이 유리할 것으로 보인다. 그러나 이미 기술한 바와 같이, 이는 땀납 페이스트의 점도가 활성제와 땀납 분말 간의 반응으로 인해 급속히 증가하도록 한다. 그 결과, 땀납 페이스트는 곧 인쇄에 의해, 또는 분산기를 통해 공급되기 어려워지고, 그것의 저장 또는 유효 수명이 극도로 짧아진다. 그러므로, 땀납 분말이 표면 코팅에 의해 보호되지 않는다면, 활성제의 양이 감소되어야 하며, 이에 습윤성이 불량해질 것이다. 특히, 종래의 Sn-Zn계의 납 프리 땀납 페이스트는 매우 열한 습윤성을 가진다.

땀납 페이스트를 이용한 리플로우 납땜에서, 납땜은 리플로우 노라고 불리는 가열 노에서 수행된다. 리플로우 노에서의 가열은 정상적으로, 150 - 170 °C 의 온도에서 30 - 100 초 간 먼저 예비가열을 수행한 후, 땀납의 용융온도보다 20 - 50 °C 높은 온도에서 본가열하는, 2-단계로 이루어진다. 예비가열은 땀납 페이스트의 용매를 증발시키고, 동시에, 납땜되는 전자 부품에 대한 열 쇼크를 경감시키기 위해 수행된다.

현재 가장 보편적인, 공용 Sn-Pb 땀납의 땀납 페이스트에 사용하기 위한 물질은, 2-단계 가열에서 최적 성능을 나타내도록 고안된다. 예를 들어, 활성제는 예비가열 온도인 약 150 °C 로부터 부분적으로 반응하기 시작하고, Sn-Pb 땀납의 본가열 온도인 약 210 - 230 °C 에서 완전히 반응한다. Sn-Pb 땀납의 땀납 페이스트에서, 사용된 활성제가 150 °C 의 낮은 온도에서 활성화하기 시작한다 해도, 땀납 분말의 산화가 Pb 의 낮은 반응성으로 인해 예비 단계 동안 상당히 일어나지 않는다.

대조적으로, Sn-Zn계의 납 프리 땀납 페이스트에 있어서, 예비가열 단계 동안에도, Sn-Zn계 땀납 분말의 표면에 노출된 아연이 리플로우 노에 존재하는 산소와 쉽게 결합하여, 땀납 분말 상에 비교적 두꺼운 표면 산화물 층을 형성할 수 있음이 밝혀졌다. 예비가열 중에 산화에 의해 형성된 상기 산화물 층을 갖는 땀납 분말에 본가열을 수행할 경우, 땀납 분말은 그것의 표면을 덮고 있는 산화물 층과 용융되어, 땀납 볼로서 전착하지 않고 납는다. 게다가, 플럭스는 대부분 땀납 분말 상의 표면 산화물 층과 반응함으로써 대부분 소비되고, 그 활성을 소실하여, 습윤성이 불량해지고, 수득된 납땜된 조인트의 내부에 보이드를 형성시킨다. 이 땀납 볼 및 보이드의 형성은 납땜 결함의 원인이 된다.

전술한 바와 같이, 높은 이온화 경향 및 Zn 의 산화 용이성으로 인해, Sn-Zn계의 납 프리 땀납은 표면 산화되기 매우 쉽다. 특히, 땀납 페이스트에 있어서, 땀납은 극히 큰 표면적을 갖는 분말의 형태이기 때문에, Sn-Zn계 땀납의 산화가 예비가열 동안 심각해지게 되고, 이에 납땜성에 현저한 역효과를 줄 것으로 판단된다.

N₂ 리플로우 노에서 달성되는 바와 같이, 노의 대기 중에서 산소를 거의 완전히 제거할 경우, 예비가열 단계 동안의 Sn-Zn계의 납 프리 땀납 분말의 산화를 방지할 수 있다. 그러나 N₂ 리플로우 노는 고가이고, 운영비가 비싸다.

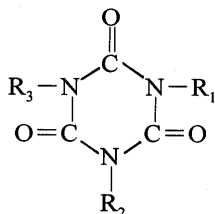
본 발명에 따라, 이소시아누르산 및 히드록시기를 갖지 않는 이의 유도체로부터 선택되는 하나 이상의 이소시아누르 화합물을 로진계 플럭스에 첨가함으로써 땀납 분말과 혼합하여 땀납 페이스트를 제조함으로써, 예비가열 중의 Sn-Zn계의 납 프리 땀납 분말의 산화를 방지할 수 있다는 것이 밝혀졌다. 특정 이론에 구속되고자 하는 것은 아니나, 그 이유는 이하와 같은 것으로 추정된다.

이소시아누르 화합물은 일반적으로 고 내열성을 가지고, 리플로우 노의 표준 예비가열 조건인 150 - 170 °C 에서 30 - 100 초 간 가열하는 동안 분해되지 않는다. 그러므로, 이소시아누르 화합물을 함유하는 플럭스를 사용하여 Sn-Zn계 땀납 페이스트를 제조하는 경우, 이소시아누르 화합물이 리플로우 노에서의 예비가열 동안 Sn-Zn계 땀납 분말의 표면을 덮고, 이의 표면 산화가 효과적으로 방지될 수 있다.

히드록시기를 갖지 않는 이소시아누르 화합물을 사용하는 이유들 중 하나는 이하와 같다. 땀납 페이스트를 제조하는데 사용된 로진계 플럭스는 습윤성 향상을 위해 활성제를 함유한다. 활성제는 통상 유기 아민의 히드로할라이드 염을 포함한다. 극성 물질의 존재 하에, 아민 히드로할라이드는, 납땜 전에, 특히 땀납 페이스트를 공기 중에 노출할 때의 프린트 시에, Sn-Zn계의 납 프리 땀납 분말과 반응할 수 있다. 이 반응으로 인해, 땀납 페이스트의 점도가 변화, 통상적으로는 증가함으로써, 인쇄를 원활하게 수행하기 어렵게 된다. 이 경향은 특히 Sn-Zn계의 납 프리 땀납 페이스트의 경우 강하며, 이에 따라 극성 물질의 사용을 피해야 한다. 히드록시기를 갖는 이소시아누르산 유도체는 극성을 나타내기 때문에, 본 발명에 따른 땀납 페이스트용 플럭스에서 사용되지 못한다.

히드록시기를 갖는 이소시아누르산 유도체를 Sn-Zn계의 납 프리 땀납 페이스트용 플럭스에 사용할 경우, 분말 표면 상의 아연이 산화되어, 납땀에 이어서 수행되는, 물 세척 중에 표면이 희게 변화되도록 한다. 이는 히드록시기를 갖는 이소시아누르산 유도체가 Sn-Zn계의 납 프리 땀납 페이스트에 적합하지 않은 또 다른 이유이다.

본 발명에 사용하기에 적합한 이소시아누르 화합물의 예는 하기 화학식을 갖는 이소시아누르산 및 이의 유도체이다 :



(식 중, $\text{R}_1 - \text{R}_3$ 은 상호 동일하거나 상이할 수 있고, 수소, 할로젠으로 임의 치환된 알킬기, 또는 알릴기를 나타낸다). 알킬기는 바람직하게 탄소수 1 - 6, 더욱 바람직하게는 1 - 4 의 저급 알킬기이다. $\text{R}_1 - \text{R}_3$ 가 모두 수소인 화합물은 이소시아누르산이다. 그것이 모두 알킬기인 화합물은 이소시아누르산 트리알킬 에스테르이다.

상기 이소시아누르 화합물의 특정 예에는, 이소시아누르산, 트리메틸 이소시아누레이트, 트리에틸 이소시아누레이트, 트리프로필 이소시아누레이트, 부틸 이소시아누레이트, 트리스(2,3-디브로모프로필) 이소시아누레이트, 트리알릴 이소시아누레이트 등이 포함된다. 하나 이상의 이소시아누르 화합물을 사용할 수 있다.

본 발명에 바람직하게 사용되는 이소시아누르 화합물은 이소시아누르산 및 이소시아누르산 트리스(할로알킬) 에스테르 ($\text{R}_1 - \text{R}_3$ 이 할로알킬기인 상기 화학식의 화합물), 예컨대 트리스(2,3-디브로모프로필) 이소시아누레이트이다. 그 둘 모두가 함께 사용될 수 있다. 특히, 이소시아누르산 그 자체, 또는 또다른 이소시아누르 화합물과의 혼합물을 사용하는 것이 바람직하다.

로진계 플럭스에 존재하는 이소시아누르 화합물의 양은 0.5 - 10.0 중량% 의 범위 내이다. 그 양이 0.5 중량% 보다 작은 경우, 예비가열 중에 Sn-Zn계 땀납 분말의 표면 산화 방지 효과가 실질적으로 달성되지 않는 반면, 10.0 중량% 초과를 첨가할 경우, 납땀성이 저해된다. 플럭스에 첨가되는 이소시아누르 화합물의 양은 바람직하게 2 - 6 중량% 이다.

본 발명의 또다른 측면에 따라, 땀납 페이스트는 Sn계의 납 프리 땀납 분말, 및 0.01 - 10.0 중량% 의 양으로 살리실아미드 (= 살리실산 아미드) 및 이의 유도체로부터 선택되는 하나 이상의 살리실아미드 화합물을 함유하는 로진계 플럭스를 포함한다.

특정 이론에 의해 구속되고자 하는 것은 아니나, 살리실아미드 화합물은 우선적으로 땀납 분말의 표면에 의해 흡착되어, 땀납 분말이, 플럭스의 구성성분, 특히 아민 히드로할라이드 및 유기산과 같은 활성제와 반응하는 것을 방지할 수 있다. 그 결과로서, 상기 반응에 의해 야기된 땀납 페이스트의 점도 변화 (주로 증가) 가 방지되고, 땀납 페이스트는 장기 저장 후에도 인쇄 또는 분산에 의해 원활히 공급될 수 있다. 또한 살리실아미드 화합물이 땀납 페이스트의 리플로우 성질을 방해하지 않는 것도 밝혀졌다.

땀납 페이스트의 점도 변화를 억제함에 있어서의 살리실아미드 화합물의 효과는 Sn-Ag계 및 Sn-Zn계 땀납을 비롯한 Sn계의 납 프리 땀납의 분말을 포함하는 땀납 페이스트에서 관찰된다.

본 발명에 유용한 살리실아미드 화합물에는, 살리실아미드, 데카메틸렌디카르복실산 디살리실로일 히드라이드, 3-(N-살리실로일)-아미노-1,2,4-트리아졸 등이 포함된다. 로진계 플럭스 내에 존재하는 살리실아미드 화합물의 양이 0.01 중량% 미만인 경우, 상기 효과가 상당히 달성되지 않는다. 그것이 10.0 중량% 초과인 경우는, 땀납 분말의 용융이 저해될 수 있고, 그 결과 납땀 중 땀납 볼이 형성된다. 플럭스 내 살리실아미드 화합물의 양이 바람직하게 0.1 - 3.0 중량% 이다.

전술한 바와 같이, 살리실아미드 화합물이 땀납 페이스트에서 Sn계의 납 프리 땀납 분말의 표면에 의한 흡착을 통해 Sn계의 납 프리 땀납 페이스트의 점도 변화를 억제하는 효과를 발휘하는 것으로 보인다. 이에 따라, 살리실아미드 화합물을 플럭스에 첨가하는 대신, 살리실아미드 화합물이, 또한 예들 들어 적절한 휘발성 용매 중에 용해된 살리실아미드 화합물 용

액을 분무하거나, 그 용액 내에 침액시킴에 의한 땀납 분말의 표면 처리를 이용하여, 땀납 분말의 표면에 의해 미리 흡착될 수도 있다. 흡착에 의해 살리실아미드 화합물이 침착된, 수득된 Sn계 땀납 분말을, 살리실아미드 화합물을 함유하지 않는 로진계 플럭스와 혼합하여, 땀납 페이스트를 제조할 수 있다.

이에 따라, 본 발명은 또한 Sn계의 납 프리 땀납 분말을 유기 용매 중 살리실아미드 화합물의 용액으로 표면 처리하고, 살리실아미드 화합물이 침착된, 수득된 땀납 분말을 로진계 플럭스와 혼합하는 것을 포함하는 땀납 페이스트의 제조 방법을 제공한다.

이 방법에서, 표면 처리는 바람직하게, 땀납 분말 상에 침착된 살리실아미드 화합물의 양이 다음 단계에서 표면 처리된 땀납 분말과 혼합되는 플럭스의 중량에 대해 0.01 - 10.0 중량% 범위가 되도록 수행된다.

본 발명에 따른 땀납 페이스트에 사용되는 플럭스는 1차 구성성분으로 로진을 갖는 로진계 플럭스이다. 전형적으로, 로진계 플럭스는 로진, 활성화제, 텍소트로픽제 및 용매를 포함한다. 본 발명에 따라 플럭스에 이소시아누르 화합물 또는 살리실아미드 화합물을 첨가하는 것을 제외하고, 플럭스의 구성성분의 유형 및 양은 종래 로진계 플럭스에서와 동일하며, 특별한 제한은 없다. 또한 본 발명에 따른 땀납 페이스트는, 플럭스가 이소시아누르 화합물 및 살리실아미드 화합물은 모두 각기 상기 범위 내의 양으로 함유함으로써, 페이스트의 납땀성을 향상시키는 것도 가능하다.

로진은 천연의 비변성 로진, 예컨대 검 로진, 톨유 로진 또는 우드 로진일 수 있거나, 혹은 변성 로진, 예컨대 중합된 로진, 수소첨가된 로진, 로진 에스테르 또는 로진 변성의 수지일 수 있다. 물론, 이들 중 2 종 이상을 사용할 수 있다.

활성제로서, 유기 아민의 히드로할라이드, 특히 히드로브로마이드일 수 있다. 유기 아민은 1차 (예컨대 에틸 아민), 2차 (예컨대 디에틸 아민) 또는 3차 (예컨대 트리에틸 아민) 일 수 있다. 피리딘과 같은 복소환 아민, 아nil린과 같은 방향족 아민, 시클로헥실아민과 같은 지환족 아민, 및 디페닐구아니딘과 같은, 2 개 이상의 아미노기를 갖는 화합물도 또한 사용할 수 있다.

스테아르산 및 세박산과 같은 유기산 활성화제 또는 또다른 활성화제도, 바람직하게 아민 히드로할라이드 활성화제에 부가하여, 사용될 수 있다.

경화된 피마자유, 아미드 등이 일반적으로 텍소트로픽제로서 사용된다.

용매의 예는 부틸 카르비톨 및 헥실 카르비톨과 같은 카르비톨(Carbitol), 및 테르핀올 및 할로젠화 알콜과 같은 알콜이다.

플럭스 내 상기 구성성분의 양은 중량 백분율로서, 예를 들어, 로진은 35 - 60 %, 활성화제는 0.5 - 10 %, 텍소트로픽제는 1 - 10 % 이다. 아민 히드로할라이드 활성화제의 양은 바람직하게 0.5 - 5 % 이다. 물론 플럭스는 또한 본 발명에 따라 이소시아누르 화합물 및/또는 살리실아미드 화합물을 함유한다. 플럭스는 상기 언급된 것들 이외의 하나 이상의 첨가제를 함유할 수 있다.

본 발명에 따른 땀납 페이스트에 사용된 Sn계의 납 프리 땀납의 분말은 주로 Sn을 포함하고, 원소 Ag, Cu, In, Sb 및 Zn 중 하나 이상을 포함한 합금의 분말일 수 있다. 바람직하게, Sn계의 납 프리 땀납은 Sn-Ag계 합금 (예컨대, Sn-3.5Ag), Sn-Ag-Cu계 합금 (예컨대, Sn-3Ag-0.5Cu), Sn-Zn계 합금 (예컨대, Sn-9Zn) 또는 Sn-Zn-Bi계 합금 (예컨대, Sn-8Zn-3Bi) 이며, 여기에서 원소 앞의 수는 중량 백분율의 원소 함량을 가리킨다. 이들 Sn계의 납 프리 땀납은, 용점을 더 낮추거나, 기계적 강도를 증가시키거나, 혹은 땀납의 산화를 억제하기 위한 목적으로, Bi, In, Ag, Ni, Co, Mo, Fe, P, Ge, Ga 등 중 하나 이상을 부가적으로 포함할 수 있다.

플럭스가 이소시아누르 화합물을 함유하는 본 발명의 구현예에서, Sn계의 납 프리 땀납은 바람직하게 Sn-Zn계 땀납, 예컨대 Sn-Zn 합금 또는 Sn-Zn-Bi 합금이다. 상기한 바와 같이, 플럭스 내에 존재하는 이소시아누르 화합물은 납땀 분말이 리플로우 노에서 예비가열 단계에서 산화되는 것을 방지하는데 매우 효과적이다. 이에 따라, 그 구현예를 산화되기 매우 쉬운 Sn-Zn계의 납 프리 땀납의 분말을 포함하는 땀납 페이스트에 적용할 때, 특히 상당한 효과를 달성할 수 있다.

한편, 플럭스가 살리실아미드 화합물을 함유하는 본 발명의 두 번째 구현예는, Sn-Zn계 땀납에서의 효과가 Sn-Ag계 땀납에서보다 통상 더 크나, Sn-Ag계 합금 및 Sn-Zn계 합금을 비롯한 Sn계의 납 프리 땀납의 분말을 포함하는 땀납 페이스트에 만족스럽게 적용될 수 있다.

땀납 분말의 모양은 제한적이지는 않으나, 정상적으로는 원심분무법, 기체분무법 등에 의해 제조될 수 있는 구형 분말이다. 땀납 분말의 입자 크기는 종래 땀납 페이스트에서와 동일할 수 있고, 그것은 정상적으로 약 200 - 400 메쉬이나, 500 메쉬 혹은 그보다 미세한 분말을 사용할 수도 있다.

땀납 분말 및 플럭스의 혼합 비율은, 인쇄 또는 분산에 적당한 점도를 갖는 땀납 페이스트를 수득할 수 있도록 선택될 수 있다. 정상적으로, 플럭스는 5 - 20 중량% 이고, 나머지는 땀납 분말이다.

하기 실시예는 본 발명을 더욱 상세히 설명하기 위해 제공된다. 이 실시예들은 단연 설명을 위한 것으로, 비제한적이다. 실시예에서, 백분율은 달리 가리키지 않는 한, 중량 백분율을 가리킨다.

실시예

(실시예 1 - 3, 및 비교예 1)

8 % Zn, 3 % Bi 및 나머지 Sn 의 조성을 갖는 Sn-Zn계의 납 프리 땀납 합금의 구형 분말 88.5 %을, 표 1 에 나와 있는 조성을 갖는 로진계 플럭스 11.5 % 와 철저히 혼합하여, 땀납 페이스트를 제조하였다.

상기 제조된 땀납 페이스트를 이용하여, 예비가열 및 본가열을 통상적 조건 하에 수행하는 2 단계 가열 유형의 표준 리플로우 노에서 수행하여, 납땀성 (습윤성) 및 땀납 볼의 형성을 평가하였다. 결과가 또한 표 1 에 나와 있다.

[표 1]

플럭스 조성 (중량%)	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예1
중합된 로진	44	41	41	46
디페닐구아니딘 HBr	2	2	2	2
경화된 피마자유	5	5	5	5
이소시아누르산	2	-	1	-
트리스(2,3-디브로모프로필 이소시아누레이트)	-	5	4	-
2,3-디브로모-1-프로판올	2	2	2	2
알파-테르핀올	45	45	45	45
시험결과	실시예 1	실시예 2	실시예 3	비교예 1
땀납 볼	없음	약간 있음	없음	많이 있음
납땀성	우수함	양호함	우수함	불량함

표 1 의 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 본 발명에 따라 이소시아누르 화합물을 함유하는 플럭스를 이용하여 제조한 Sn-Zn계 땀납의 땀납 페이스트를, 표준 조건 하에 공기 중에서의 공기 중 리플로우 납땀에 사용하였을 때, 이소시아누르 화합물을 플럭스에 첨가하지 않은 비교예 1 의 땀납 페이스트에 비해 땀납 볼의 형성량 및 납땀성이 현저히 우수하였다.

(실시예 4 - 5, 및 비교예 2 - 3)

8 % Zn, 3 % Bi 및 나머지 Sn 의 조성을 갖는 Sn-Zn계의 납 프리 땀납 합금, 또는 3 % Ag, 0.5 % Cu 및 나머지 Sn 의 조성을 갖는 Sn-Ag계의 납 프리 땀납의 구형 분말 88.5 %을, 표 2 에 나와 있는 조성을 갖는 로진계 플럭스 11.5 % 와 철저히 혼합하여, 땀납 페이스트를 제조하였다.

상기 제조된 땀납 페이스트를 실온에 방치하여, 땀납 페이스트의 점도 변화 속도를 평가하는 지수로서, 땀납 페이스트가 인쇄 또는 분산할 수 있는 페이스트성 상태를 보유하는 기간인 저장 수명을 결정하였다. 결과가 또한 땀납 분말의 유형과 함께 하기 표 2 에 나와 있다.

[표 2]

플렉스 조성 (중량%)	실시에 4	실시에 5	비교예 2	비교예 3
중합된 로진	49	47	50	49
디페닐구아니딘 HBr	1	1	1	1
스테아르산	5	5	5	5
경화된 피마자유	5	5	5	5
데카메틸렌디카르복실산 디살리실로일 히드라지드	1	-	-	-
3-(N-살리실로일)-아미노-1,2,4-트리아졸	-	2	-	-
2,3-디브로모-1-프로판올	-	2	-	2
알파-테르핀올	38	38	38	38
땀납 분말 / 시험 결과	실시에 4	실시에 5	비교예 2	비교예 3
땀납 분말	Sn-8Zn-3Bi	Sn-3Ag-0.5Cu	Sn-8Zn-3Bi	Sn-3Ag-0.5Cu
저장 수명	> 12 주	> 12 주	1 주	6 주

표 2의 결과로부터 알 수 있는 바와 같이, 살리실아미드 화합물을 함유하지 않는 비교예 2 및 3의 종래의 납 프리 땀납 페이스트는 페이스트성 상태를 잃어버리고, Sn-Ag계 땀납에서는 6주 후에, 또한 더욱 반응성있는 Sn-Zn계 땀납에서는 1주 후에도 사용에 부적합해졌다. 대조적으로, 본 발명에 따라 플렉스에 살리실아미드 화합물을 첨가함은, Sn-Ag계 땀납에서는 2 인자(factor) 이상만큼, 또한 Sn-Zn계 땀납에서는 6 인자 이상만큼 땀납 페이스트의 저장 수명을 연장시킬 수 있었는데, 이는 Sn계의 납 프리 땀납 페이스트의 점도 변화를 효과적으로 억제할 수 있음을 가리킨다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 향상된 납땀성을 가지고, 종래의 리플로우 납땀법에서 만족스럽게 사용될 수 있는 Sn계의 납 프리 땀납 페이스트를 제공한다. 그 결과로서, 예컨대 산화되기 매우 쉬운 Sn-Zn계의 납 프리 땀납의 분말을 포함하는 땀납 페이스트의 경우, 땀납 볼의 형성이 억제되고, 적정량의 통상적 활성제를 함유하는 플렉스를 이용하여 우수한 습윤성을 가지는 땀납 페이스트를 제공할 수 있다. 또한, Sn-Ag계 및 Sn-Zn계 땀납을 비롯한 Sn계 땀납의 분말을 포함하는 Sn계의 납 프리 땀납 페이스트의 점도 변화를 억제함으로써, 인쇄 또는 분산 작업을 용이하게 하면서, 상당히 연장된 기간 동안 상기 납 프리 땀납 페이스트의 사용을 가능하게 할 수 있다.

본 발명이 특히 바람직한 구현예를 참고로 기재되었으나, 이들은 단지 설명하기 위한 것으로, 본 발명을 제한하지 않는다. 당업자는 특허청구범위에 설명된 바와 같은 본 발명의 영역을 벗어나지 않으면서, 상기 기재된 구현예들에 각종 변형이 이루어질 수 있음을 이해하도록 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

로진계 플렉스와 혼합된 Sn계의 납 프리 땜납의 분말을 포함하는 땜납 페이스트로서, 로진계 플렉스가 살리실아미드 및 이의 유도체로부터 선택된 하나 이상의 살리실아미드 화합물을 0.01 - 10.0 중량% 함유하는 것을 특징으로 하는 땜납 페이스트.

청구항 15.

제 14 항에 있어서, 납 프리 땜납이 Ag 함유의 Sn계 땜납 및 Zn 함유의 Sn계 땜납으로부터 선택되는 땜납 페이스트.

청구항 16.

제 14 항에 있어서, 살리실아미드 화합물이 살리실아미드, 데카메틸렌디카르복실산 디살리실로일 히드라지드 및 3-(N-살리실로일)-아미노-1,2,4-트리아졸로부터 선택되는 땜납 페이스트.

청구항 17.

제 15 항에 있어서, Ag 함유의 Sn계 땀납이 Cu 를 부가적으로 함유하는 땀납 페이스트.

청구항 18.

제 15 항에 있어서, Zn 함유의 Sn계 땀납이 Bi 를 부가적으로 함유하는 땀납 페이스트.

청구항 19.

제 14 항에 있어서, 로진계 플럭스가 활성제를 함유하는 땀납 페이스트.

청구항 20.

제 19 항에 있어서, 활성제가 하나 이상의 유기 아민 히드로할라이드를 포함하는 땀납 페이스트.

청구항 21.

제 14 항에 있어서, 로진계 플럭스가 이소시아누르산 및 히드록시기를 갖지 않는 이의 유도체로부터 선택된 하나 이상의 이소시아누르 화합물을 0.5 - 10.0 중량% 더 함유하는 것을 특징으로 하는 땀납 페이스트.

청구항 22.

제 21 항에 있어서, 납 프리 땀납이 Zn 함유의 Sn계 땀납인 땀납 페이스트.

청구항 23.

제 21 항에 있어서, 이소시아누르 화합물이 이소시아누르산 및 이소시아누르산 트리스(할로알킬) 에스테르로부터 선택되는 땀납 페이스트.