(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B23K 35/34
H05K 3/34

(45) 공고일자 1999년06월15일
(11) 등록번호 10-0203997
(24) 등록일자 1999년03월25일

| | | | |
|---|---|---|---|
| (21) 출원번호 | 10-1995-0703219 | (65) 공개번호 | 특1996-0700860 |
| (22) 출원일자 | 1995년08월04일 | (43) 공개일자 | 1996년02월24일 |
| 번역문제출일자 | 1995년08월04일 | | |
| (86) 국제출원번호 | PCT/JP 94/02047 | (87) 국제공개번호 | WO 95/15834 |
| (86) 국제출원일자 | 1994년12월06일 | (87) 국제공개일자 | 1995년06월15일 |
| (81) 지정국 | EP 유럽특허 : 오스트리아 벨지움 스위스 리히텐슈타인 독일 덴마크 스페인 프랑스 그리스 영국 아일랜드 이태리 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴<br>국내특허 : 일본 대한민국 미국 | | |
| (30) 우선권주장 | 93-340024 1993년12월06일 일본(JP) | | |

(73) 특허권자
하리마카세이 카부시키가이샤 하세가와 요시히로
일본국 효고켕 카코가와시 노구찌쪼 미즈아시 671-4후루카와 덴기 코교 카부시키가이샤 후루가와 쥰노스께
일본 도쿄도 치요다구 마루노치 2쵸메 6-1

(72) 발명자
후쿠나가타카오
일본국 카나가와켕 요코하마시 카나기와쿠 밋쯔자와니시마찌 1-2, 후루카와 덴코 밋쯔자와샤타쿠 2-5
하가사카주히토
일본국 카나가와켕 히라쯔카시 히가시야와타 3-9-5 후루카와멜코 쇼난료 417
시로이시히로카즈
일본국 카나카와켕 히라쯔카시 히나타오카 1-12-9
쿠마모토세이시
일본국 아이찌켕 니시카모군 미요시쵸 오오아자미요시 아자하찌가이케 258 고바야시하이쯔 202
후지와라타카히로
일본국 카나가와켕 히라쯔카시 수미레다이라 17-35 후루카와덴코 아파트 14-101
카타야마노리코
일본국 효고켕 아카시시 아이오이쵸 1-2-14

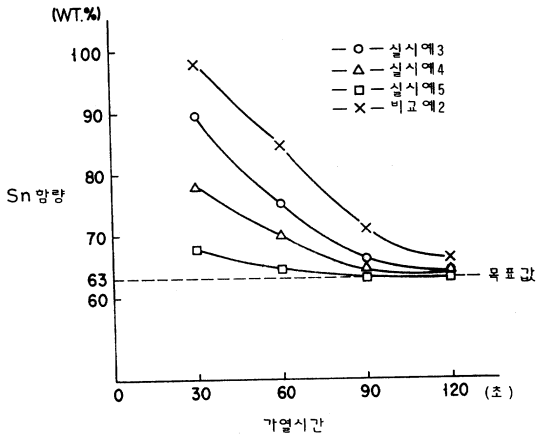
(74) 대리인
신중훈, 임옥순

*심사관 : 최병길*

## (54) 땜납석출용 조성물 및 이조성물을 사용한 장착법

*요약*

본 발명은, 기본성분으로서 Sn-Pb합금분말과 Pb의 유기산염을 함유하고, Sn-Pb합금분말에 함유된 Sn과, Pb의 유기산염에 함유된 Pb사이의 치환결과로서 땜납을 석출할 수 있는 땜납석출용조성물을 제공하며, 또, 기본성분으로서, Sn-Pb합금분말과 Pb의 유기산염을 함유하는 땜납석출용조성물을 보드위의 도체에 공급하고 ; 도체위에 공급된 땜납석출용 조성물을 가열하여 Sn-Pb합금분말의 Sn과 Pb의 유기산염이 Pb이온간의 치환반응결과로서, 도체위에 땜납을 석출하여 도체를 땜납으로 예비코팅하며; 땜납으로 예비코팅된 도체위에 장치를 설치하고, 땜납층을 용융시켜 도체위의 장치를 안전하게 설치하는 공정으로 이루어진 장착법도 제공한다.




*명세서*

[발명의 명칭]

땜납석출용 조성물 및 이 조성물을 사용한 장착법

[기술분야]

본 발명은 땜납석출용 조성물 및 이 조성물을 사용하는 장착법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 회로판의 도전성부(패드)에, 도전성부사이의 간격이 좁은 경우에도 땜납다리를 발생하지 않으면서, 비교적 단시간내에 균일하게, 또 비교적 두꺼운 땜납층을 형성하여 땜납을 예비코팅 할수 있는 조성물 및 이 조성물을 사용한 장착법에 관한 것이다.

종래 표면장착법에 사용된 땜납조성물(땜납페이스트)은, Sn-Pb합금으로서의 땜납분말을 플럭스에 분산하고, 필요한 첨가제를 혼합해서 얻은 페이스트 형태이다.

땜납조성물을 사용하여 회로판에 전자장치를 장착하기 위해서는, 장착부로서의 패드상에 땜납조성물을 놓고, 장치를 그 말단이 땜납조성물상에 위치하도록 보드위에 놓는다. 다음, 얻어진 구조물을 가열하여 땜납조성물을 용융시켜 장치를 패드에 전기접속시킨다.

상기구조에서, 장치는, 이들이 서로 충분히 떨어져 있다면 패드에 안정한 방법으로 전기접속될수 있으나, 이들이 고밀도장착에서 충분히 떨어져 있지 못하면, 패드상에 땜납조성물을 놓거나 이들을 용융시킬 때 땜납부분이 서로 연결될 가능성이 있어 땜납다리를 형성한다. 땜납다리가 형성되면, 단락이 발생하여 회로기능을 저하시킨다. 더우기, 땜납다리를 수리하는데는 많은 비용이 든다.

상기와 같은 문제점이 없는 땜납석출용 조성물로서, USP 5,145,532(일본특개평 1-157796호)호에는 Sn분말과 Pb의 유기산염을 함유하는 땜납석출용 조성물이 개시되어 있다.

상기 땜납석출용 조성물은 다음의 땜납침강기구를 지닌다.

1) Pb의 유기산염을 가열하여 유기산이온과 Pb이온으로 분리한다.

2) Pb이온이 Pb보다 이온화경향이 높은 비이온성 Sn으로 치환되고, 그 결과, Pb이온은 비이온성 Pb로 환원되고, 비이온성 Sn부분이 Sn이온으로 산화된다.

3) 환원된 Pb가 Sn의 다른부분(즉, 비이온성부분)으로 분산되어 땜납을 형성한다.

그러나, 상술한 땜납석출공정은 땜납을 용융한 경우에 그 용융점에서 보인것과는 현저히 다른 행동을 보인다는 것을 발견하였는바, 예를들어, 종래의 땜납조성물을 사용하여 땜납으로 인쇄회로판의 패드를 예비코팅하는 경우, 패드면적에 비례하여 적당량의 땜납페이스트가 공급되지 않는 한 땜납페이스트의 인접부분이, 가열 후에 서로 연결되어 땜납다리를 형성한다. 반면, USP 5, 145, 532호에 개시된 땜납석출용 조성물의 경우에 있어서는, 패드패턴에 대응하는 스텐슬을 사용하는 인쇄법에 의해서, 땜납석출용 조성물을 공급할 필요가 없다. 상기 땜납석출용 조성물은, 땜납석출용 조성물을 보드의 전체면에 공급한 경우에도 땜납이 도전성패드에만 도포되어 있어, 땜납다리가 형성되지 않는다는 특징을 지니며, 이런 특징은 전자부품의 소형화에 따라 고밀도회로판이 개발되고 있는 상황하에서 크게 주목받고 있다. 이와같은 고밀로회로판에 있어서 인쇄법으로 땜납조성물을 공급하여 땜납다리의 발생을 피하기란 심히 곤란하다. 그러나 USP 5,145, 532호의 땜납석출용 조성물에서는 상술한 땜납석출기구가 각각의 Sn입자상에 발휘되어, 특정한 입자 크기 분포를 지니는 Sn분말에 있어서, 입자직경이 작을 수록 표면적비가 높아지고 반응 속도도 높아진다(즉, 직경이 커지면 반응속도는 저하한다). 이점에 비추어 보아, USP 5,145, 532호의 땜납석출용 조성물은 불가피하게 최종, 즉, 목적으로 하는 땜납조성물에 변화가 생기게 되며, 이것은, 땜납을 균일하게 예비코팅하는 것이 어렵다는 것을 뜻한다. Sn분말의 입가크기가 균일하면 균일한 반응을 일으킬 것이나, 이러한 Sn분말의 제조비용은 너무 높다.

더우기, Sn분말과 Pb의 유기산염의 Pb이온사이의 치환반응에 의해 Sn 63wt% 와 Pb 37wt%로만 이루어진 합금을 얻는 경우에 있어, 이온 교환반응에만 사용되고, 최종적으로 땜납합금으로는 전환되지 않는 비이온성 Sn과 Pb의 유기산염부분의 양이 땜납석출용 조성물중에 증가하게 되므로, 땜납석출용 조성물의 유효성분량이 감소하게 된다.

상술한 바와 같이, 전자장치를 납땜하는 종래의 납땜법에 있어서는, 땜납조성물을 인쇄회로판의 패드에 인쇄법으로 공급한 다음, 전자장치를 땜납조성물에 장착한다. 그후, 땜납조성물을 장치의 리드부를 납땜하도록 다시 흐르게 한다. 또 이런 납땜법이외에도, 회로판의 패드위에 땜납을 예비코팅하고 그위에 플럭스를 공급한후, 전자장치를 장착함으로써, 예비코팅된 땜납을 가열하여 다시 흐르게 하고 장치의 리드부를 고정하는 방법이 실용화되고 있다. QFP(Quad Flat Package)등의 LSI 전자장치를 장착할 때는 리드를 동일 인쇄판 표면에 형성된 패드에 안정적으로 고정시키기 위해, 예비코팅된 땜납층은, 부품의 리드사이의 리드동일평면성내 변화를 흡수하도록 충분한 두께를 지닐 필요가 있다.

그러나, USP 5,145, 532호에 개시된 땜납석출용 조성물을 사용하여, 인쇄회로판의 패드를 대량의 땜납으로 예비코팅하는 경우는, 일반적인 방법으로서, 인쇄법에 의해 보드상에 땜납석출용 조성물을 공급하기 위해서, 인쇄제어를 어렵게 하는 후막마스크를 사용할 필요가 있다.

더구나, 다량의 땜납석출용 조성물을 공급하여 보드상에 두꺼운 땜납층을 형성한 경우에도, 불가피하게 땜납석출용 조성물이 가열시 용융 유출되어, 그 결과, 다량의 땜납으로 패드를 예비코팅 할수 없게 된다.

그러므로, 보드상에 땜납석출용 조성물을 반복적으로 공급하고, 반복적으로 치환반응 시킬 필요가 있다.

[발명의 개시]

본 발명은 상술한 상황하에 발전된 것으로, 단시간내에 패드를 균일하고 충분한 두께의 땜납층으로 예비코팅 할수 있고, 패드가 좁은 간격으로 배치되어 있는 경우에도 땜납다리를 형성함없이 패드를 땜납으로 예비코팅할 수 있는 땜납석출용 조성물을 제공하는 것을 목적으로 한다.

본 발명은, 기본성분으로서 Sn-Pb합금분말과 Pb의 유기산염을 함유하고, Sn-Pb합금분말에 함유된 Sn과, Pb의 유기산염에 함유된 Pb사이의 이온 교환결과로서 땜납을 석출시킬 수 있는 땜납석출용 조성물을 제공한다.

또한 본 발명은, 보드상의 도체에, 기본성분으로서 Sn-Pb합금분말과 Pb의 유기산염을 함유하는 땜납석출용 조성물을 공급하고 ; 도체위에 공급된 땜납석출용 조성물을 가열하여, Sn-Pb합금분말의 Sn과 Pb의 유기산염이 Pb이온간의 치환반응결과로서, 도전부재상에 땜납을 침강시켜 도전부재를 땜납으로 예비코팅하며; 땜납으로 예비코팅된 도체위에 장치를 장착하고; 땜납층을 용융시켜 도체위의 장치를 확실하게 장착하는 것으로 이루어진 장착법을 제공한다.

[도면의 간단한 설명]

도면은 가열시간과 땜납의 Sn함량간의 관계를 표시한 그래프이다.

[발명의 최선 실시형태]

본 발명에 의한 땜납석출용 조성물은 Sn-Pb합금분말과 Pb의 유기산염을 함유하는데 그 특징이 있다.

땜납석출용 조성물에서, Sn-Pb계의 상태도내의 고상선보다 더 높은 온도로 가열될 때, Sn-Pb합금분말에 함유되어, 고이온화경향을 지니는 Sn과, Pb의 유기산염에 함유된 Pb간의 이온교환반응은, 조성물에 분산되어 있는 Sn-Pb합금입자면에서 진행된다. 즉, Sn부분이 이온화되면, Pb의 유기산염의 Pb이온이 비이온성 Pb로 전환되며, 이렇게 얻어진 Pb는 Sn-Pb합금과 충돌함으로서, Pb가 충돌되어 있는 Sn-Pb합금을 형성한다. Pb가 Sn-Pb합금내에 합금되는 동안, 합금은 Sn리치상태에서 Pb리치상태로 이동된다. 따라서 Sn-Pb합금의 융점이 감소하며, 합금표면부가 용융됨으로서 각각의 패드를 땜납으로 코팅한다. 패드의 표면에는, 땜납석출용 조성물의 활성제에 의해 땜납이 침강된다.

본 발명의 기구는 원자레벨의 합금화에 의한 것이므로, 땜납석출용 조성물에 있어서 Sn-Pb합금입자와 Pb의 유기산염사이에 균일한 반응이 일어난다. 따라서, Sn-Pb합금입자는 커다란 입자로 응집되지 않고, 패드상에 땜납이 땜납석출용 조성물의 입자가 분산된 상태로 점차 퇴적한다. 그 결과, 땜납이 다리를 형성하지 않으면서 코팅된다. 본 발명은 상기와 같은 기구를 지니기 때문에, 패드가 좁은 간격으로 배치된 경우에도, 각각의 패드상에 적합한 땜납층이 형성되고, 땜납다리의 발생이 크게 억제된다.

상술한 기구에서, 땜납의 퇴적속도(합금화반응)는 Sn과 Pb의 원자레벨의 충돌경우의 수에 따라 결정된다. 본 발명의 땜납석출용 조성물은 합금분말을 함유하므로, 최종 땜납조성물이 얻어질때 까지 소요된 반응시간이 단축된다. 즉, 합금분말을 사용하는 경우, 땜납의 석출은 치환반응결과로서 얻은 비이온성금속에 대한 금속분말의 충돌에만 의존하는 것이 아니기 때문에, 이온교환반응으로 얻은 치환금속량은 단일 금속분말을 사용하는 경우와 비교해 볼때 감소될수 있다. 또, 치환 반응으로 얻은 치환금속량은 합금분말을 사용하여 감소시킬수 있으므로, 땜납석출용 조성물에 함유된 금속량을 증가시킬 수 있고, 이것는 비교적 두꺼운 땜납층의 코팅을 용이하게 해준다. 또한, 땜납조성물의 변화는 실질적으로 사용된 합금분말의 조성물에서의 변화를 반영하므로, 감소시킬 수 있다.

더우기, 합금분말의 사용은 땜납석출용 조성물의 금속비를 증가시킬 수 있고, 또한, 회로판의 각 패드를 땜납으로 코팅하는데 유효한 성분량을 증가시킨다. 한편, UPS 5, 145, 532호에 개시된 땜납석출용 조성물의 경우에 있어서는, 비이온성 Sn만의 Sn-Pb공융구조를 형성하기 위해 패드를 땜납으로 코팅할 때 인쇄법에 의해 다량의 땜납석출조성물을 공급하기 위해 후막마스크가 필요하다. 이것은, 전체 땜납석출조성물에 대한, Sn분말과, 치환반응에만 사용되는 Pb의 유기산염의 비율이 높기 때문으로, 즉, 땜납석출조성물은 땜납을 형성하기 위해 단지 소량의 유효성분만을 함유한다.

그러나, 이 경우, 땜납석출조성물의 코팅두께를 제어하는 것이 어렵고, 후속 공정에서 행하는 클리닝효율성이 저하된다. 더우기, 두꺼운 땜납석출조성물층이 회로판에 공급된 경우라도, 가열시 유출되어 얇아지게 된다. 따라서, 조성물이 모두 예비코팅되는 것은 아니다. 즉, 패드상에 예비코팅된 땜납양은 한정되어 있으며, 두꺼운 땜납층으로 패드를 예비코팅하기 위해서는, 땜납석출조성물을 공급하여, 반응시키고, 얻어진 구조물을 클리닝하는 공정을 반복할 필요가 있다. 따라서, UPS 5, 145, 532호의 땜납석출조성물은 매우 낮은 코팅효율성을 지닌다.

그러나, 본 발명에 따른 땜납석출조성물을 사용하는 경우, 조성물이 효율적인 금속함량을 지니기 때문에 두께제어가 용이한 비교적 박막의 마스크를 사용할 수 있고, 후속 공정에서 용이한 방법으로 클리닝을 행할 수 있다. 두꺼운 땜납층을 예비코팅하기 위해서는, 땜납석출조성물을 공급하여 반응시키고, 얻어진 구조물을 클리닝하는 공정을 각각1회만 실행시킬 뿐으로 족하다.

본 발명에서, 최종 땜납조성물로서 Sn-Pb의 공융합금(Sn/Pb=63/67)을 얻기 위해서는 Sn비율이 63/37보다 높은 Sn-Pb합금분말을 사용한다. 또한 최종땜납조성물로서 Pb리치땜납조성물을 얻기 위해서는 최종땜납조성물보다 Sn함량이 높은 Sn-Pb합금분말을 사용하고, Sn/Pb비가 10/90인 최종땜납조성물을 얻기 위해서는 Sn함량이 Sn/Pb=10/90보다 높은 Sn-Pb합금분말을 땜납석출조성물로서 사용한다. 상술한 Sn-Pb합금은 Ag 또는 Cu등의 다른 금속을 소량 함유할 수도 있다.

본 발명에 있어서 각 합금입자의 직경은 1-20㎛로 설정하는 것이 바람직한데, 이것은 입경이 1 ㎛ 이하이면, 합금표면이 산화되어 단지 소량의 땜납만이 석출되고, 또, 입경이 20㎛이상이면, 땜납석출량의 변화범위가 넓기 때문이다.

또, 본 발명에 있어서, 땜납석출조성물의 합금분말량을 10-90wt%로 설정하는 것이 바람직하며, 이것은, 합금분말량이 10wt%이하인 경우 충분한 양의 땜납이 석출되지 못하고, 또 90wt%이상인 경우는 땜납석출조성물이 페이스트상태로 유지되기 어렵기 때문이다. 가장 바람직한 합금분말량은 20-70wt%이다.

Pb의 유기산염을 구성하는 유기산으로서는, 예를 들면, 로진 또는 그 유도체; 스테아린산, 올레인산, 네오데카논산, 세바신산, 푸마린산 등의 지방족 카르복실산; 벤조산, 프탈산, 이소프탈산, 트리멜리트산, 피로멜리트산 등의 방향족 카르복실산; 또는 나프텐산 등이 있고, 2염기산, 3염기산등의 다염기산 등을 사용할 수 있다.

특히, 유기산으로서 로진 또는 그유도체, 또는 나프텐산을 사용하는 것이 바람직하다. 로진으로서는, 고무로진, 톨유로진, 우드로진등을 사용하며, 로진의 주성분인 아비에틴산, 피마린산 등의 순수물을 로진 대신에 사용할 수 있고, 로진 대체물로서, 불균형화 로진, 히드로텐첨가로진, 말레산 또는 푸마린산로진 등을 사용할 수 있다. Pb의 유기산염의 종류는 땜납예비코팅조건(온도, 분위기등)에 따라 선택된다.

본 발명의 땜납석출조성물에서, Sn및 Pb이외의 제3성분으로서, Ag의 유기산염 또는 Cu의 유기산염을 소량 첨가하여 Ag또는 Cu를 함유할 수 있다.

땜납석출조성물에 있어 Pb의 유기산염의 함량은 3-60wt%(20wt%의 Pb를 함유하는 Pb나프텐산염의 경우, 예를들어, Pb함량은 0.6-12wt%)로 설정하는 것이 바람직하며, 이것은, Pb의 유기산염함량이 3wt%이하인 경우, 석출된 땜납의 경계면인장이 낮아 땜납다리가 발생하기 쉽고, 또 60wt%이상인 경우는 땜납석출조성물의 페이스트상태가 불안정하여 땜납의 예비코팅시 패드상에 정밀하게 위치시킬 수 없기 때문이다. 가장 바람직한 Pb의 유기산염의 함량은 7.5-50wt%(20wt%의 Pb를 함유하는 Pb나프텐산염의 경우, Pb함량은 0.1.5-10wt%)이다.

또한, Pb의 유기산염의 Pb함량은 땜납석출조성물의 1.5wt%이상으로 설정하는것이 바람직하며, 이것은 Pb함량이 땜납석출조성물의 1.5wt%이하인 경우 땜납예비코팅시 땜납다리의 발생을 억제하는 Pb효과가 감소하기 때문이다. 더우기, Pb의 유기산염의 Pb함량을 땜납석출조성물의 12wt%이하로 설정하는 것이 바람직하며, 이것은 땜납조성물에 너무많은 Pb가 함유되어 있으면 변화가 잘 일어나기 때문이다.

땜납다리의 발생을 효율적으로 억제할 수 있는 땜납석출조성물의 Pb함량은 합금분말의 조성 또는 Pb의 유기산염의 종류에 의존한다. 더우기, Pb의 유기산염의 Pb함량을 조정하여 미세패턴상의 땜납의 예비코팅을 알맞게 해주나. Pb의 유기산염의 Pb함량이 너무 낮으면 불가피하게 땜납석출조성물의 패턴추종성을 감소시키므로, Pb함량을 허용가능치로 설정할 필요가 있다.

본 발명에서 Sn과 Pb(합금분말과 Pb의 유기산염에 함유된 Pb의 합계)사이의 비율은 사용에 적합한 땜납조성물에 의해 결정되며, 공용땜납조성물을 얻기 위해서는, Sn대 Pb의 비는 63/37로 설정하다.

필요하다면, 본 발명의 땜납석출조성물을 다음 첨가물을 첨가한 페이스트형태로 할수 있으며, 첨가물로서는, 고무로진 등의 접착제; 디에탄올아민, 트리에탄올아민 등의 활성제; 부틸카르비톨, 미네랄 스피릿 등의 용제; 피마자왁스, 셀룰로오스분말등의 점도보유제를 들수 있다. 이들 첨가제를 땜납석출조성물에 첨가하는 경우, 이들을 직접 합금분말 및 Pb의 유기산염과 혼합할수 있다. 또는 달리, 접착제, 활성제 및 용제를 혼합하여 미리 플럭스를 제조한 다음, 합금분말 및 Pb의 유기산염과 혼합한다.

본 발명의 땜납석출조성물을 사용하여 땜납을 퇴적시키기 위해서는, 땜납석출반응의 가열온도를 땜납의 고상선보다 높은 값으로 설정할 필요가 있으며 이것은, 땜납석출시 가열온도를 고상선보다 낮은 값으로 설정하면, 땜납석출조성물에서 Pb의 유기산염과 합금분말에서 석출된 Pb의 고상/고상확산이 일어나기 때문이다.

그 결과, 반응이 매우 낮은 속도로 진행하고, 최종땜납조성물을 얻기 위해서는 많은 시간이 소요된다. 한편, 가열온도를 고상선보다 높게 설정하면, 반응은 고속으로 진행하여 단시간내에 최종땜납조성물을 얻을 수 있다. 특히 가열온도를 210-220℃로 설정하는 것이 바람직하다.

본 발명의 땜납석출조성물을 사용하여 인쇄회로판의 패드상에 전자장치를 장착하기 위해서는 , 먼저, 기본성분으로서 Sn-Pb합금분말과 Pb의 유기산염을 함유하면 땜납석출조성물을 패드상에 공급하고, 다음 가열하여 땜납을, Sn-Pb합금분말중의 비이온성 Sn과 Pb 의 유기산염 중의 Pb비온간의 치환반응결과로서 퇴적시킨다. 그후, 전자장치를 예비코팅된 땜납위에 위치시켜 땜납을 용융시킴으로서 패드에 고정시킨다. 땜납예비코팅을 용융하기 위해서는 석출된 땜납을 그 용융점보다 고온으로 가열한다.

이하, 본 발명의 땜납석출조성물의 실시예에 관해 상세히 설명한다.

[실시예 1]

먼저, 접착제로서 고무로진 60wt%, 활성제로서 디에탄올아민10wt%, 피마자왁스 10wt%, 및 용제로서 부틸

카르비톨 20wt%를 혼합하여 페이스트형태의 플럭스A를 제조한다.

계속해서, 평균입경 10㎛의 합금분말(Sn/Pb=70/30)40wt%, Pb의 유기산염으로서 Pb 24 wt%를 함유하는 Pb 나프텐산염 20wt%, 및 플럭스A 40wt% 를 혼합함으로써, 본 발명에 의한 땜납석출조성물을 제조한다.

[실시예 2, 비교예 1]

실시예 2및 비교예 1은, 합금분말, Sn분말및 Pb나프텐산염이 각각 표 1에 나타낸 조성을 지니는 이외는 실시예 1과 마찬가지 방법으로 행한다.

*[표 1]*

| 조성 | 합금분말 | Sn분말 | Pb나프텐산염 | 플럭스 A |
|---|---|---|---|---|
| 실시예 1 | 40 *1 | | 20 | 40 |
| 실시예 2 | 60 *1 | | 20 | 20 |
| 비교예 1 | | 25 | 45 | 30 |

(단위: wt%)

*1 Sn/Pb=70/30

*2 Sn/Pb=25/75

실시예 1 및, 2, 비교예 1의 땜납석출조성물 각각을, 인쇄회로판상에 형성된 160-핀 QFP패턴(핀의 피츠는 0.3㎜)에 조성물층두께가 250㎛이 되도록 코팅한다. 얻어진 구조물을 250℃의 가열판에 120초간 놓아둠으로서 땜납을 석출시키다. QFP패턴은 플러싱에 의해 Au로 도금된 Ni로 형성된다. 얻어진 보드를 톨루엔으로 세정한 다음, 땜납을 산에 의해 액체시료로 용해시키고 원자흡수분석을 행한다. 분석결과를 표2에 나타내었다.

*[표 2]*

| 조성 | 이론조성 | 분석결과 |
|---|---|---|
| 실시예 1 | Sn/Pb=60/40 | Sn/Pb=62/38 |
| 실시예 2 | Sn/Pb=20/80 | Sn/Pb=22/78 |
| 비교예 1 | Sn/Pb=63/37 | Sn/Pb=66/34 |

표 2로부터 명백하듯이, 260℃에서의 가열처리결과로서 실시예 1,2, 비교예 1로부터 이론조성에 가까운 조성의 땜납이 얻어진다. 이것은 땜납석출조성물에서, 본 발명의 기구인 이온교환반응(치환반응)이 일어났음을 의미한다. 표2에서, 이론조성은 땜납을 석출하기 위한 목표조성을 나타낸다.

더우기 실시예 1,2, 및 비교예 1의 땜납석출조성물에 대하여, 예비코팅된 땜납층간의 땜납조성물의 변화를 시험한다. 구체적으로는, 각각 상술한 땜납석출조성물을 사용하여 20QFP패턴상에 땜납층을 코팅한 다음, 각각의 땜납석출조성물에 대해 20개의 땜납층에서 얻은 20개의 액체시료를 원자흡수분석하여 이들의 Sn함량을 측정한다. 각각의 땜납석출조성물마다 측정된 Sn함량의 최대값과 최소값사이의 차이를 계산하여 변화를 얻는다. 계산결과를 표3에 나타내었다. 또 QFP패턴에 코팅된 각각의 땜납층의 160핀에서의 다리수를 육안으로 센다. 그 결과를 표 3에 나타내었다.

그후, 각각의 땜납이 석출될때까지 소요된 시간(처리시간)을, 실시예 1,2 및 비교예 1의 땜납석출조성물에 대해 측정한다. 구체적으로는, 각 조성물의 4개의 땜납석출조성물층을 4개의 QFP패턴상에 형성하고, 각각 30, 60, 90. 120초간 가열한다. 얻어진 땜납층에서의 액체시료를 원자흡수분석하여 이들의 Sn함량을 측정한다. 각각의 액체시료의 Sn함량이 목표땜납조성물의 함량의 90%이상에 도달할 때까지 소요된 시간을 액체시료의 소요처리시간으로 간주한다. 측정된 소요시간주기를 표 3에 나타내었다.

계속해서, 각각의 땜납층의 두께를, 실시예 1, 2, 및 비교예 1의 땜납석출조성물에 관해 측정한다. 구체적으로는, 각각의 QFP패턴상에 각 조성물의 두께 200㎛의 땜납석출조성물층을 형성하고, 250℃에서 120초간 가열하여 땜납층을 형성한다. 각 땜납층의 두께를 표면거칠음기기로 측정한다. 측정된 두께를 표 3에 나타내었다.

*[표 3]*

| | 땜납조성물에서의 분산 *3 | 소요된 땜납석출 시간주기 *4 | 땜납층두께 (㎛) | 땜납다리의 수 *5 |
|---|---|---|---|---|
| 실시예 1 | 2.2 | 60 | 37 | 0 |
| 실시예 2 | 1.1 | 60 | 40 | 0 |
| 비교예 1 | 8.2 | 120 | 24 | 0 |

*3 : 20개 액체시료의 Sn함량의 최대값과 최소값 사이의 차이

*4 : 각 액체시료의 Sn함량이 목표땜납조성물의 Sn함량의 90%이상에 도달할 때까지 소요된 시간(초)

*5 : QFP160핀의 다리수

표3으로부터 명백하듯이, 실시예 1및 2의 땜납석출조성물에 대해서, 예비코팅된 땜납층사이의 땜납조성물내 변화범위는 좁고, 각각의 땜납이 석출하는데 소요된 시간이 비교적 짧으며, 두꺼운 땜납층을 형성할 수 있고, 각 예비코팅된 땜납층에서 발견된 땜납다리수도 작다. 반면, 비교예 1의 땜납석출조성물에 대해서는, 각각의 예비코팅된 땜납층에서 발견된 땜납다리수가 작다고 해도, 예비코팅된 땜납층사이의 땜납조성물의 변화범위가 넓고, 각 땜납층이 석출하는데 소요된 시간이 비교적 길고, 두꺼운 땜납층이 형성될 수 없다.

[실시예 3-5, 비교예 2]

본 발명의 이점을 보다 분명히 하기 위해, 예비코팅된 땜납층간의 땜납조성물내 변화, 각 땜납이 석출할 때까지 소요된 시간, 및 각 예비코팅된 땜납층의 두께에 대해 실험을 행한다.

먼저, 실시예 3-5및 비교예 2의 각각의 땜납석출조성물을, 표4에 나타낸 조성을 지니도록 대응하는 합금분말 또는 Sn분말, 대응하는 Pb의 유기산염 및 대응하는 플럭스A(실시예 1에 사용된)를 혼합함으로서 제조한다.

*[표 4]*

| | 실시예 3 | 실시예 4 | 실시예 5 | 비교예 2 |
|---|---|---|---|---|
| 합금분말 | 35 *6 | 41 *7 | 60 *8 | |
| Sn분말 | | | | 25 |
| Pb의 유기산염 (Pb 24%) | 40 | 30 | 20 | 45 |
| 플럭스 A | 25 | 29 | 20 | 30 |

*6 : Sn/Pb=90/10

*7 : Sn/Pb=80/20

*8 : Sn/Pb=70/30

실시예 3-5및 비교예 2의 땜납석출 조성물에 대해, 예비코팅된 땜납층사이의 땜납조성물내 변화, 각 땜납층이 석출할때까지 소요된 시간, 각 땜납층의 두께를 시험한다. 땜납조성물의 변화, 각 땜납층이 석출할 때까지 소요된 시간, 각 땜납층의 두께를 표 5, 제1도 및 표 6에 각각 나타내었다. 변화는 실시예 1및 2와 동일한 방법으로 시험하고, 소요시간은 Sn함량을 각각 30초, 60초, 90초, 120초 가열한 후에 원자흡수분석함으로서 측정한다. 두께에 관해서, 두께가 200㎛, 300㎛, 400㎛, 500㎛인 땜납석출조성물층을 80핀 QFP패턴(핀의 피치는 0.8㎜)에 각각 형성한 후 얻은 땜납층의 두께를 측정하고, 기타사항에 관한 평가는 실시예 1및 2의 경우와 동일한 방법으로 행한다.

*[표 5]*

| | | 실시예 3 | 실시예 4 | 실시예 5 | 비교예 2 |
|---|---|---|---|---|---|
| Sn함량 | 최소값 | 61.9 | 61.8 | 61.8 | 62.0 |
| | 최대값 | 67.1 | 65.3 | 64.2 | 70.2 |
| | 차 이 | 5.2 | 3.5 | 2.4 | 8.2 |

목표조성은 63.0% (단위: wt%)

*[표 6]*

| 땜납석출조성물의 두께 | 실시예 3 | 실시예 4 | 실시예 5 | 비교예 2 |
|---|---|---|---|---|
| 200 | 33 | 45 | 75 | 20 |
| 300 | 45 | 61 | 97 | 25 |
| 400 | 58 | 79 | 125 | 28 |
| 500 | 70 | 93 | 150 | 32 |

(단위:㎛, 평균값)

표 5로부터 명백하듯이, 땜납조성물내 변화범위는, 각각의 합금분말을 함유하는, 본 발명의 실시예 3-5에 따른 땜납석출조성물 사이에서 좁다. 특히, 땜납석출조성물층의 땜납분말이 목표조성에 가까운 조성을 지닐수록, 변화범위가 좁아짐에 주목할 필요가 있다. 반면, 단일금속분말을 함유하는 비교예 2에 의한 땜납석출조성물사이에서 땜납조성물의 변화는 크고, 또한 제1도로부터 명백하듯이, 각각의 합금분말을 함유하는 본 발명에 따른 땜납석출조성물 각각은, 단시간의 가열후에 목표조성물에 도달한다. 특히, 땜납석출조성물층의 땜납분말이 목표조성에 가까운 조성을 지닐수록, 소요시간이 단축된다. 반면, 단일금속분말을 함유하는 땜납석출조성물은 목표조성물에 도달하는데 장시간을 필요로 한다.

또, 표 6으로부터 명백하듯이, 합금분말을 함유하는 본 발명에 따른 땜납석출조성물은 두꺼운 땜납층을 지닐 수 있다. 특히, 땜납석출조성물층의 땜납분말이 목표조성에 가까운 조성을 지닐수록 땜납층이 두꺼워짐에 주목할 필요가 있는 반면, 단일 금속분말을 함유하는 땜납석출조성물은 단지 박막의 땜납층만을 지닐 수 있다. 또한, 표6은 본 발명의 땜납석출조성물층이 두꺼울수록 땜납층이 두꺼워짐을 나타내고, 단일금속분말을 함유하는 땜납석출조성물은 땜납석출조성물층이 두꺼운 경우에도 두꺼운 땜납층을 지닐수 없다는 것을 나타낸다. 이것은, 단일금속분말을 함유하는 땜납석출조성물에서 형성된 땜납층의 두께에 제한이 있음을 의미한다.

상술한 이점은 본 발명의 특징결과로, 치환반응으로 얻은 치환금속함량을 합금분말을 함유하는 땜납석출조성물에서 감소시킬 수 있고, 유효금속성분의 함량을 땜납석출조성물에서 증가시킬 수 있다.

[실시예 6]

본 발명의 땜납석출조성물의 Pb함량의 최적범위를 규정하기 위해 다음 실험을 행한다.

먼저, 평균입경이 10㎛인 합금분말(Sn/Pb=65/35)40.0wt%, Pb의 유기산염으로서 Pb나프텐산염 7.5wt%, 접착제로서 로진 25.0wt%, 활성제로서의 트리에탄올아민 8.5wt% 및 용제로서 메네랄스피릿19.5wt% 를 혼합하여, 본 발명에 따른 땜납석출조성물을 제조한다.

[실시예 7,8 및 비교예 3,4]

실시예 7,8 및 비교예 3,4의 땜납석출조성물은 표 7에 나타낸바와 같은 양의 Pb나프텐산염을 사용하는 이외에는 실시예6과 마찬가지 방법으로 제조한다.

[실시예 9]

실시예9의 땜납석출조성물을 실시예 6과 마찬가지 방법으로 제조하나, 표 1에 나타낸 바와 같이 합금분말(Sn/Pb=65/35)의 함량은 20.0wt%, Pb나프텐산염의 함량은 20.0wt%로 한다.

실시예 6-9및 비교예 3,4의 땜납석출조성물층은, 160핀 QFP패턴(핀의 피치는 0.3㎜)을 지니는 회로판에 스크린인쇄에 의해, 각각 두께가 300㎛이 되도록 형성하고 220℃에서 가열하여 땜납을 퇴적시킴으로서 형

성한다. 이들 보드를 톨루엔으로 클리닝하고 건조해서, 보드의 QFP패턴에 땜납층을 형성한다.

계속해서, 상술한 땜납석출조성물을 사용하여 땜납층의 QFP패턴에 형성된 땜납다리를 육안으로 관찰한다. 표7에 땜납다리수를 나타내었고, 표8에는 관찰결과를 나타내었다.

*[표 7]*

| | Pb나프텐산염의 함량(5) (Pb20%) | Pb함량(%) | 다리수 *9 |
|---|---|---|---|
| 실시예 6 | 7.5 | 1.5 | 2~12 |
| 실시예 7 | 10.5 | 2.0 | 0~1 |
| 실시예 8 | 25.0 | 5.0 | 0 |
| 실시예 9 | 50.0 | 10.0 | 0 |
| 비교예 3 | 0 | 0 | 13~18 |
| 비교예 4 | 5.0 | 1.0 | 17~20 |

*9 : 160핀 QFP의 다리수

*[표 8]*

| | |
|---|---|
| 실시예 6 | 합금분말의 응집이 억제되고, 소량의 땜납다리가 관찰됨 |
| 실시예 7 | 합금분말의 응집이 현저히 억제되고 땜납다리가 거의 관측되지 않음 |
| 실시예 8 | 합금분말의 응집이 억제되고 땜납다리 관측안됨 |
| 실시예 9 | 합금분말의 응집이 억제되고 땜납다리 관측안됨 |
| 비교예 3 | 잔부의 금속분말이 패드상에서 모두 응집되고, 많은곳에서 삼중다리가 관측됨 |
| 비교예 4 | 잔부의 금속분말이 패드상에서 모두 응집되고, 많은곳에서 삼중다리가 관측됨 |

표7및 표8로부터 명백하듯이, Pb의 유기산염으로서 Pb나프텐산염을 사용하는 경우, 땜납석출조성물의 Pb함량이 1.5wt%이상일때 땜납으로 미세패턴을 예비코팅 할때, 땜납다리의 발생을 방지할 수 있다. 즉, 합금분말의 조성및 Pb유기산염의 종류에 따라, 땜납으로 미세패턴을 예비코팅할 때 발생하는, 땜납다리를 발생하게 하는 범위의 Pb함량을 효율적으로 방지한다.

다음, 실시예 6-9의 땜납석출조성물에 대해, 땜납조성물에서의 예비코팅된 땜납층간의 변화, 각 땜납이 석출될때까지의 소요시간(처리시간), 각 예비코팅된층의 두께에 대해 실험을 행한다. 그결과, 실시예 6-9에 따른 땜납석출조성물은 땜납석출조성물의 변화폭이 좁고, 각 땜납층이 석출될때까지의 소요시간이 짧고, 두꺼운 땜납층을 형성한다.

[실시예 10 및 11]

실시예 10및 11의 땜납석출조성물을 실시예 6과 마찬가지 방법으로 제조하나, 각각 실시예 10및 11에 있어서 Pb나프텐산염 대신에 Pb스테아린산염 및 Pb아세트산염을 사용한다. Pb스테아린산염 및 Pb아세트산염의 함량을, 각각의 땜납석출조성물의 Pb함량이 2.0wt%가 되도록 조정한다.

실시예 10및 11의 땜납석출조성물 각각을 160핀 QFP패턴(핀의 피치는 0.3㎜)상에 스크린인쇄하여, 두께 300㎛의 층으로 형성한다. 이 땜납석출조성물층을 220℃에서 가열하여 땜납을 퇴적시키고, 얻어진 구조물

을 톨루엔을 사용하여 클리닝하고 건조함으로서 땜납층을 형성한다.

계속해서, 각각의 땜납석출조성물을 사용하여 보드상에 형성한 땜납층에 대해, 땜납조성물에서의 예비코팅된 땜납층간의 변화, 각 땜납이 석출될때까지의 소요시간(처리시간), 각 예비코팅된 층의 두께에 대해 실험을 행한다. 그결과, 실시예 10및 11에 따른 땜납석출조성물은 땜납조성물의 변화폭이 좁고, 각 땜납층이 석출될때까지의 소요시간이 짧고, 땜납다리를 지니지 않으면서 두꺼운 땜납층을 형성한다.

상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 땜납석출조성물은 기본성분으로서 Sn-Pb합금분말과, Pb의 유기산염을 함유하므로, 패드상에 단시간내에 땜납층을 균일하고 충분한 두께로 형성할 수 있고, 패드가 좁은 간격으로 배치되어 있더라고 땜납다리를 형성하지 않으면서 땜납을 예비코팅할수 있다.

## *(57) 청구의 범위*

### 청구항 1

회로기판의 도전부(導電部)상에 땜납을 석출시키기 위한 땜납석출조성물에 있어서, 상기 조성물은 Sn-Pb합금분말 10-90중량%와 Pb의 유기산염 3-60중량%을 필수성분으로서 함유하고, 땜납의 상태도에서 고상선보다도 높은 온도에서의 가열에 의해 상기 합금분말중의 Sn의 일부와 상기 Pb의 유기산염중의 Pb이온이 치환반응을 일으켜서 상기 Sn은 이온화해서 Sn의 유기산염으로 되고, 한편 Pb이온은 금속Pb를 생성하고, 생성한 금속 Pb은 Sn의 일부가 용출해서 남는 Sn-Pb합금과 합금화해서 상기 땜납을 석출시키는 것을 특징으로 하는 땜납석출용 조성물.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 용제및 점도보유제를 더욱 함유하는 것을 특징으로 하는 땜납석출용 조성물.

### 청구항 3

제1항에 있어서, Sn-Pb합금분말의 함량은 20-70wt%이고, Pb의 유기산염의 함량은 7.5-50wt%인것을 특징으로 하는 땜납석출용 조성물.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 석출된 땜납은 Sn과 Pb의 공융구조를 지니고, Sn-Pb합금분말은 Sn70-90wt%를 함유하고 Sn-Pb합금분말의 함량은 땜납석출조성물의 20-70wt% 인것을 특징으로 하는 땜납석출용 조성물.

### 청구항 5

제1항에 있어서, Sn-Pb합금분말의 입경은 1-20㎛인것을 특징으로 하는 땜납석출용 조성물.

### 청구항 6

제1항에 기재된 땜납석출용 조성물은 회로기판의 도전부(패드)상에 공급하는 공정과; 상기 땜납석출용 조성물은 땜납(Sn-Pb합금)의 상태도에서 고상선보다 높은 온도로 가열하여 상기 Sn-Pb합금분말의 Sn과 상기 Pb의 유기산염의 Pb이온 사이의 치환반응에 의해서 상기도전부(패드)상에 땜납을 석출시키는 공정을 구비하는 것을 특징으로 하는 땜납석출법.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 가열온도는 210-220℃ 인것을 특징으로 하는 땜납석출법.

### 청구항 8

제1항에 기재된 땜납석출용 조성물을 회로기판의 도전부 상에 공급하는 공정과; 상기 도전부 상에 공급된 땜납석출용 조성물을 땜납의 상태도에서 고상선보다 높은 온도로 가열하여 상기 Sn-Pb합금분말의 Sn과 상기 Pb의 유기산염의 Pb이온사이의 이온치환반응에 의해서 상기 도전부 상에 땜납을 석출하여 도전부를 땜납으로 예비코팅하는 공정과; 도전부상에 예비코팅된 땜납 위에 장치를 장착하는 공정과; 땜납층을 용융시켜 장치를 도전부 상에 안정하게 장착시키는 공정을 구비한것을 특징으로 하는 장착법.

### 청구항 9

제8항에 있어서, 땜납을 석출하기 위한 가열온도는 210-220℃인것을 특징으로 하는 장착법.