

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
B23K 1/20

(45) 공고일자 1990년 10월 06일
(11) 공고번호 특 1990-0007263

| | | | |
|-------------|---------------------------------|-----------|----------------|
| (21) 출원번호 | 특 1986-0002903 | (65) 공개번호 | 특 1986-0008701 |
| (22) 출원일자 | 1986년 04월 16일 | (43) 공개일자 | 1986년 11월 17일 |
| (30) 우선권 주장 | 60-85266 1985년 04월 19일 일본(JP) | | |
| (71) 출원인 | 가부시기가이샤 아사히 카가꾸켄큐우쇼 이와사 야마히로 | | |
| | 일본국 도오쿄오도 하찌오오시 스와마찌 251번지 | | |
| (72) 발명자 | 이와사 야마히로 | | |
| | 일본국 도오쿄오도 하찌오오지시 스와마찌 251번지 | | |
| | 오오바 요오이찌 | | |
| | 일본국 도오쿄오도 히가시야마도시 타레노 3-1293-10 | | |
| (74) 대리인 | 나영환 | | |

심사관 : 박기학 (책자공보 제2052호)

(54) 납땜용 플럭스

요약

내용 없음.

명세서

[발명의 명칭]

납땜용 플럭스

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 납땜용 플럭스(flux)에 관한 것이며, 특히 플럭스를 가열해서 피납땜기판의 피납땜면에 접촉시키므로써 플럭스의 도포와 피납땜기판의 예비가열을 동시에 실시할 수 있도록 고온 가열이 가능하며, 납땜성이 양호한 납땜용 플럭스에 관한 것이다.

종래, 주로 프린트 배선기판(프린트기판)의 납땜 프로세스는 플럭스 도포, 예비가열, 납땜, 냉각의 순으로 실시하고 있었다. 여기에서 플럭스로서는, 주로 송진계의 수지에 에틸아민과 같은 저급아민의 염산염과 같은 활성제를 첨가하여 이소프로필알콜(IPA)과 같은 용제에 용해한 액상의 것이 사용되었다. 플럭스의 작용은, 주로 활성제에 의한 프린트 기판의 금속화로 표면 및 납땜될 전자부품의 금속표면의 산화물의 제거효과와, 주로 송진등의 수지성분에 의한 납땜의 표면장력저하효과와 금속의 산화방지효과로 구성되는 것이 알려지고 있다. 또 액상 플럭스에 사용되는 이소프로필 알콜은 상기 활성제나 수지성분의 용해제일 뿐만아니라, 프린트기판에 대한 균일한 용해성의 부여와, 플럭스의 부착량을 조절하기 위한 희석제로서의 작용을 가지고 있다. 그리고 플럭스는 통상 발포상태로 프린트기판에 접촉시켜서 도포되고 있었으나, 항상 상온에서만 사용되고 있었다.

다음에, 예비가열을 상기 액상 플럭스 중의 용제의 제거와 활성제의 활성화, 또 프린트기판의 예열을 목적으로 실시된다. 즉, 예비가열에 의하여 액체 플럭스중의 용제를 충분히 휘발시키므로써 다음 공정의 납땜시에 고온의 땀납과 접촉해서 용제가 폭발적으로 휘발하여, 땀납의 균일한 용화성의 방해를 방지하고, 활성제의 활성화를 그 가열에 의하여 진행시키고, 또, 프린트기판 그자체의 온도를 상승시키고, 땀납온도와의 온도차를 적게하므로써 열쇼크를 완화할 수 있으므로 예비가열 조건은 일반적으로 프린트기판이 40-120℃가 되도록 설정된다.

그러나, 이와같은 플럭스도포장치에 있어서 상온의 플럭스를 피납땜기간에 도포하여 별도의 예비가열장치에 의하여 피납땜기판을 가열하도록한 종래의 자동납땜 방법에 있어서는 이하와 같은 결점이 있었다.

(1) 인화성이 높은 유기용제를 함유하는 플럭스를 발포시켜서 도포하는 공정과, 그 용제를 가열해서 제거하는 공정이 연속적으로 실시되므로, 인화물과 고온부와의 접근을 피할수 없고 화재등의 위험이 높았었다.

(2) 유기용제의 증발에 많은 열량을 필요로 할뿐만아니라 피납땜기판을 가열하는데에도 많은 에너지가 필요하나, 히터에 의하여 도중의 공기층을 개재하여 가열하는 방법에 있어서는 공기는 열전도율이 작고, 밀도가 대단히 작기때문에 열용량이 작아서 열효율이 낮고, 따라서 히터의 출력을 높이거나, 히터의 수를 증가시키거나, 또 히터에 의한 가열시간을 연장하거나 하는 필요가 있고, 이 예비가열을 위하여 대전력이 필요하고 예비가열장치는 설비로서도 상당히 대규모의 것이되고, 자동납땜장치 전체의 길이의 약 20%를 점유했다.

(3) 피납땜기판에서 특히 열용량의 큰것, 예를들면 다층의 대형프린트기판 등이나 열전도성이 나쁜 것, 예를들면 세라믹스기판등에 있어서는 단시간으로 피납땜기판을 균일하게 가열하기가 극히 곤란 또는 불가능하고, 납땜의 불량 발생 위험이 대단히 많다.

그리고, 이들의 결점은 종래의 납땜용 플럭스가 유기용제를 함유하기 때문에 장시간 고온으로 가열을 할수 없는데에 원인이 있다.

본 발명은 상기한 종래기술의 결점을 제거하기 위하여 연구된 것으로, 그 목적을 플럭스자체를 고온, 예를들면 100-150℃로 가열해서 이것을 기판에 접촉시켜서 이 기판을 예비가열할 수 있도록 하기 위하여, 활성제로는 150℃부근까지의 온도로 장시간 가열해도 분해나 변질되지 않고, 활성의 저하없이 납땜온도에서 활성을 지니고, 납땜성이 우수한 것을 사용하며, 또 이 활성제의 희석제로는 활성제를 용해하여 150℃부근까지의 온도에 있어서 장시간 가열해도 분해나 변질이 없으며, 독성이 없고, 세정성이 좋고, 또한 납땜성이 우수한 것을 사용하므로써, 장시간 고온으로 가열하여 기판에 도포하므로써 플럭스의 도포와 이 기판의 예비가열이 동시에 완료되며, 또한 납땜성이 우수한 납땜용 플럭스를 제공하는 것이다. 또다른 목적은 플럭스를 종래의 유기용제를 사용한 것 대신, 불연성 또는 자인화성이고 저증발성의 희석용제(희석제)에다 활성화온도가 이 플럭스의 가열 온도보다 높고 이 플럭스의 가열 온도에서는 안정한 활성제와, 희석제 또는 활성제와의 상용성이 좋은 첨가성분을 용해 또는 혼합한 것을 사용하고, 플럭스 도포장치에 플럭스 가열용의 히터를 장치하고, 이 히터에 의하여 플럭스를 가열하고, 이 가열된 플럭스를 피납땜기판의 피납땜면에 접촉시키고, 플럭스의 도포와 피납땜기판의 예비가열을 동시에 실시하여 납땜하므로써 종래에 대전력이 필요했던 예비가열장치를 필요없게하거나 소규모로 할수 있고, 전력소비의 대폭적인 절감과 자동납땜장치의 길이의 단축화를 도모할 수 있다. 또 다른 목적은 가열매체로서 공기를 사용하지 않고, 공기보다 훨씬 밀도 및 열용량이 큰 액체 플럭스를 가열매체로서 사용하므로써 피납땜기판을 가열할때의 열효율을 대폭적으로 향상시키고, 적은 에너지로 단시간에 균일하게 피납땜기판을 소망의 온도로 가열할 수 있도록 하는 것이다. 또다른 목적은 플럭스에 휘발성이 높은 유기용제를 사용하지 아니하므로써 이 유기용제를 증발시키는 필요성을 없애고, 기화열에 의한 에너지손실을 없애는 동시에 공해의 발생을 방지하고, 또 화재 발생의 위험성을 없애는 것이다.

또다른 목적은 가열된 플럭스에 의하여 우수한 효율로 피납땜기판이 가열되도록 하므로써 열용량이 큰 다층 대형의 프린트기판이나 열전도성이 나쁜 세라믹스판 등도 그 판두께 전체에 걸쳐서 단시간으로 또 균일적으로 가열되도록 하는 것이고, 또 이로인해 납땜 공정에 있어서의 납땜용화성을 향상시키고, 이를 대형기판등의 납땜성능을 비약적으로 향상시키는 것이다.

요컨대, 본 발명(특정 발명)은 인산을 활성제로 함유하고, 이 인산과 상용성을 가지면서 이 인산의 납땜효과를 저하시키기 않는 불연성의 액체로 이 인산을 희석한 것을 특징으로 하고 있다. 또 본 발명(제2발명)은 인산을 활성제로서 함유하고, 트리크레딜 포스페이트, 크레딜디페닐 포스페이트, 트리부톡시 에틸포스페이트, 디부틸아지페이트, 디부틸디글리콜 아지페이트 및 디부틸 말레이이트에서 선택된 1종류 또는 2종류 이상의 혼합물로 상기 인산을 희석한 것을 특징으로 하는 것이다. 또 본발명(제3발명)은 인산을 활성제로서 함유하고, 이 인산과 상용성을 가지면서 이 인산의 납땜효과를 저하시키기 않는 불연성의 액체로 이 인산을 희석하고, 또한 이들에 상용하여 납땜성을 향상시키기 위한 로진, 페놀수지변성 로진과 땜납의 용화확산속도를 향상시키기 위한 2, 3디브로모프로판올에서 선택된 적어도 1종류의 것을 첨가한 것을 특징으로 하는 것이다.

이하, 본 발명을 실시예에 따라 설명한다. 본 발명에 관한 납땜용 플럭스는, 플럭스자체를 고온, 예를들면 100-150℃로 가열하여 이것을 기판에 접촉시키므로써 다음과 같은 특성을 구비함이 요구된다.

- (1) 활성제로는 150℃부근까지의 온도로 장시간 가열해도 분해되거나, 변질되지 않고, 활성이 저하되지 않고 납땜온도에서 활성을 지니고, 납땜성이 양호해야 할 것.
- (2) 활성제의 희석제로서는, 활성제를 용해하여, 150℃부근에서의 온도에 있어서, 장시간 가열해도 분해되거나 변질하는 일이 없고, 납땜성이 양호하고, 독성이 없고, 세정성이 좋아야 할 것.

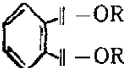
본 발명의 납땜용 플럭스에 있어서, 활성제로서는, 상기의 (1)의 조건을 만족하는 것으로 인산을 선정했다. 인산에는 오르토인산(H_3PO_4), 피로인산($H_4P_2O_7$), 메타인산($(HPO_3)_n$)이 있으나, 희석제에의 용해성에서 오르토인산, 피로인산이 바람직하고, 납땜성에서는 오르토인산쪽이 피로인산보다 약간 양호하다. 이하 본 발명에서 일반적으로 인산이라고 할때는 오르토인산을 말한다.

한편, 희석제로서는 우선 첫째로 활성제를 용해하고, 납땜성이 양호한 인산혼합액을 만드는 내열성 매체인 것이 요구된다. 본 발명에서 검토한 희석제는 프탈산에스테르계, 지방산에스테르계, 말레인산 및 푸마르산 에스테르계, 정인산에스테르계의 내열성(난연성) 가소제이다.

그리고 이들의 인산용해성(희석제 100중량부에 인산 4중량부를 첨가하여 120℃에서 1시간 가열후의 상용성)과, 이 혼합물의 몇방울을 30×30mm의 동판 상에서 250mg의 땜납덩어리와 함께 놓고 250℃의 땜납욕상에서 30초간 가열했을때 땜납의 용화확산면적으로 땜납의 용화성을 평가했다. 이 결과를 제1표에 표시한다. 또 표1에 있어서 오르토인산과의 상용성 및 땜납 용화성의 평가란에 ◎, ○, △, × 표는 각각 최양호, 양호, 중위, 불량을 나타낸다.

이 결과에서 정인산에스테르계의 트리부톡시에틸포스페이트(TBXP), 트리크레딜페이스(TCP), 크레딜페닐포스페이트(CDP)와, 말레인산에스테르계의 디부틸 말레이이트(DMB)와, 지방산에스테르계의 디부틸아지페이트(DBA), 디부틸디글리콜아지페이트(BXA) 등이 각각 선정되었다.

[표 1]

| 종 류 | 명 칭 | 오르토인산과의 상용성 | 멤남용화성 |
|---|-----------------|-------------|-------|
| 프탈산에스테르계 | DHP 디헵틸프탈레이트 | ○ | × |
| O | DOP 디옥틸프탈레이트 | × | × |
|  | DIDP 디이소데실프탈레이트 | × | × |
| O | BBP 부틸벤질프탈레이트 | Δ | Δ |

[표 1a]

| | | | |
|---------------------------------|-------------------|---|---|
| 지방산에스테르계 | DOA 디옥틸아지페이트 | × | × |
| CH ₃ COOR | DBA 디부틸아지페이트 | ○ | ○ |
| | BXA 디부틸디글리콜아지페이트 | ○ | ○ |
| (CH ₂) _n | DOZ 디옥틸아제테이트 | ○ | × |
| CH ₃ COOR | DBS 디부틸세바케이트 | × | × |
| | DOS 디옥틸세바케이트 | × | × |
| 말레이산 | DBM 디부틸말레이이트 | Δ | ○ |
| (푸마르산)에스테르 | DOM 디옥틸말레이이트 | × | × |
| | DBF 디부틸푸마레이트 | × | × |
| 정인산에스테르 | TBXP 트리부톡시에틸포스페이트 | ○ | ○ |
| O | TCP 트리크레틸포스페이트 | Δ | ⊙ |
| RO-P-OR | CDP 크레틸디페닐포스페이트 | ○ | ○ |
| OR | | | |

정 인산에스테르계의 가스제는 인산과의 상용성도 좋고, 인산의 활성작용을 방해하기 어려운 것을 알았기 때문에, 상기한 트리부톡시에틸 포스페이트, 트리크레틸 포스페이트, 크레틸 디페닐 포스페이트 이외에 트리스 디 클로로 프로필 포스페이트(CRP)와 함할로겐 촉합인산에스테르에 대하여, 180℃에서 1시간(120℃, 64시간의 가열에 상당함)의 열처리를 하고, 색조와 점도변화를 조사했다. 이결과, 트리부톡시에틸 포스페이트, 트리크레틸포스페이트 및 크레틸디페닐 포스페이트는 약간 황색으로 변화한 이외의 점도 변화도 없었던 것에 대하여 할로겐을 함유하는 정 인산 에스테르를 액이 갈색화하고 심한 점도 상승이 나타났다.

따라서 희석제로서는 트리부톡시에틸포스페이트, 트리크레틸포스페이트, 크레틸 디페닐 포스페이트, 디부틸 말레이이트, 디부틸아지페이트 및 디부틸디글리콜아지페이트를 단독 또는 혼합해서 사용하기로 했다.

인산과 희석제의 비는 인산/트리크레틸포스페이트의 계로, 5/100-0.5/100의 범위로 검토한 결과 표2의 표시와 같이 희석제 100중량부에 대하여 인산은 적어도 1중량부 이상, 바람직하기로는 3중량부 이상이 필요한 것을 알았다.

[표 2]

| TCP/오르토인산(중량비) | 동에서의 멤남의 확산(mm) | |
|----------------|-----------------|-------|
| | 사용직후 | 5시간 후 |
| 100/5 | 13×23 | — |
| 100/3 | 13×14 | 12×15 |
| 100/1 | 3×5 | 11×12 |
| 100/0.5 | 4×4 | 5×5 |

또 인산과 상기 희석제 이외에 각종의 첨가물에 대하여 검토했는데, 2, 3디브롬 프로판올은 납땜온도 부근에서 분해하여, 가스를 발생하므로써, 납땜플럭스에 교반효과를 부여하여, 결과적으로 납땜의 용화성 및 용화 속도를 높이는 작용을 하는 것이 판명되었다. 또, 종래의 플럭스에 사용되는 로진 및 페놀수지 변성로진도 첨가할 수 있음이 판명되었다.

본 발명은 상기와 같이 구성되는데, 이하에 그 작용에 대하여 설명된다. 본 발명에 관한 상기의 납땜용플럭스는 이소프로필알콜등의 가연성이고 휘발성의 유기용제를 함유하지 않고, 내열성이 큰 인산 및 희석제로 구성되기 때문에 자동 납땜장치의 플럭스 탱크의 저부에 히터를 설치하여 플럭스를 고온, 예를들면 100-150℃로 가열해 놓고, 기판에 이 플럭스를 도포하는 동시에 이것을 소망의 온도로 신속히, 예를들면 종래의 프리히터에 의한 예열에 비해서 1/4-1/6의 시간으로 가열할 수가 있고, 또한 기판이 상당한 두께를 가졌을 때도 각부가 균일하게 가열된다. 이경우에 있어서 플럭스는 변색, 분해, 변질이 없고 악취나 유독증기의 발생도 없고, 또 발화에 의한 화재발생의 위험성도 없다. 또

납땜에 있어서는 기판의 각부가 충분하고 또한 균일히 가열되므로, 납땜성이 양호하고, 특히 땜납의 용화성이 우수하다.

본 발명은 상기와 같이 구성되고 작용하므로, 플렉스자체를 고온, 예를들면 100~150℃로 가열하여 이것을 기판에 접촉시켜서 이 기판을 예비가열할 수 있도록 하기 위해서 활성제로서는 150℃ 부근까지의 온도로 장시간 가열해도 분해되거나 변질되는 일이 없고, 활성이 저하되지 않고 납땜온도에 있어서 활성을 가지며, 납땜성이 양호한 것을 사용하고, 또 이 활성제의 희석제로는 활성제를 용해하여 150℃부근까지의 온도에서 장시간 가열해도 분해되거나 변질하는 일이 없고, 독성이 없고 세정성이 양호하고 또한 납땜성이 우수한 것을 사용하므로 장시간 고온으로 가열해 놓고 기판에 도포함으로써 플렉스의 도포와 이 기판의 예비가열이 동시에 완료되는 납땜성이 양호한 납땜용 플렉스를 제공할 수 있는 효과가 있다. 또 플렉스를 종래의 유기용제를 사용한 것 대신에 불연성 또는 저인화성이고 저 증발성의 용제에다 활성화온도가 이 플렉스의 가열온도보다 높으며, 이 플렉스의 가열온도에서는 안정한 활성제와, 용제나 활성제와의 상용성이 좋은 첨가성분을 용해 또는 혼합한 것을 사용하며, 플렉스도포장치에 플렉스 가열용 히터를 사용하여, 이 히터에 의하여 플렉스를 가열하고, 이 가열된 플렉스를 피납땜기판의 피납땜면에 접촉시키고, 플렉스의 도포와 피납땜기판의 예비가열을 동시에 실시하여 납땜이 가능해지므로, 종래 대전력이 필요했던 예비가열장치가 필요 없어지거나 또는 소규모화 할수 있고, 전력소비의 대폭적인 절감과 자동납땜장치의 길이의 단축화를 도모할수 있는 효과가 있다. 또 가열매체로는 공기를 사용하지 않고, 공기보다 훨씬 밀도 및 열용량이 큰 액체 플렉스를 가열매체로 사용할 수 있으므로, 피납땜기판을 가열할때의 열효율을 대폭적으로 향상시키고, 적은에너지로 단시간으로 또한 균일하게 피납땜기판을 소망의 온도로 가열할 수 있는 효과가 있다. 또, 플렉스에 가연성이고 휘발성을 가지는 유기용제를 사용하지 않아도 되기 때문에 이 유기용제를 증발시킬 필요성이 없어지고, 기화열에 의한 에너지의 손실을 없애는 동시에 공해의 발생을 방지하고, 또 화재발생의 위험성을 없앨수 있는 효과가 있다.

또 가열된 플렉스에 의하여 효율적으로 피납땜기판이 가열되므로, 열용량이 큰 다층의 대형 프린트 기판이나, 열전도성이 나쁜 세라믹스 기판등도 그 판두께 전체에 걸쳐서 단시간으로 또 균일하게 가열이 이루어지고, 또 이 결과 납땜 공정에 있어서의 땜납의 용화성을 향상시키고, 이들 대형기판 등의 납땜성능을 비약적으로 향상시킬 수 있는 효과가 있다.

[실시예 1]

표3에 표시하는 조성의 납땜용 플렉스를 작성하여 메니스코 그래프에 의하여 플렉스 특성을 평가했다. 이결과, 시판의 플렉스(종래품)에 비해서 특히 황동, 니켈에 대하여 우수한 납땜성을 가지는 플렉스를 얻을수 있음이 판명되었다.

[표 3]

| 본 발명의 플렉스번호 | TCP | BXA | 오르토안산 | 디브롬 프로판올 | 로진 | 동 | | 황동 | | 니켈 | |
|----------------|-----|-----|-------|-------------|----|-------------|-----------|-------------|-----------|---------------------|-----------|
| | | | | | | 용화속도 (초) | 상대 부착력 | 용화속도 (초) | 상대 부착력 | 용화 속 도 (초) | 상대 부착력 |
| 5 | 100 | 0 | 5 | 2 | 0 | 0.25 | 166 | 0.19 | 173 | 0.45 | 125 |
| 6 | 100 | 0 | 3 | 5 | 0 | 0.27 | 177 | 0.19 | 189 | 1.10 | 85 |
| 4 | 80 | 20 | 5 | 2 | 0 | 0.25 | 187 | 0.19 | 184 | 0.60 | 119 |
| 25 | 80 | 20 | 3 | 2 | 0 | 0.25 | 174 | — | — | 1.27 | 70 |
| 27 | 80 | 20 | 3 | 1 | 0 | 0.24 | 187 | — | — | 1.77 | 38 |
| 26 | 70 | 30 | 3 | 2 | 0 | 0.24 | 181 | — | — | 2.00 | 0 |
| 20 | 52 | 48 | 4 | 2 | 0 | 0.23 | 180 | — | — | 1.08 | 93 |
| 22 | 52 | 48 | 4 | 2 | 10 | 0.22 | 180 | — | — | 1.49 | 80 |
| 1 | 50 | 50 | 5 | 2 | 0 | 0.24 | 183 | 0.19 | 179 | 0.95 | 94 |
| 3 | 20 | 80 | 5 | 2 | 0 | 0.23 | 177 | 0.18 | 188 | 1.42 | 65 |
| 2 | 0 | 100 | 5 | 2 | 0 | 0.28 | 176 | 0.18 | 183 | 1.22 | 52 |
| 시판 플렉스 | | | | | | 0.22 | 169 | 0.20 | 139 | 4.50 | 불용화 |

* 상대부착력은, 용화부착력의 상대치로, 이 값이 클수록 용화부착력이 큰 것을 나타낸다.

전혀 용화되지 않는 경우에는 이 값은 -(마이너스)가 된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

활성제로서 1종량부 이상의 인산과, 이 인산과 상용성을 가지며, 인산의 납땜효과를 저하시키지 않는 불연성 희석제로서 트리크레딜포스페이트, 크레딜 디페닐 포스페이트, 트리부톡시메틸포스페이트, 디부틸아지페이트, 디부틸디글리콜아지페이트 및 디부틸말레에이트 중 1종류 또는 두종류 이상으로 이루어진 100종량부의 혼합물로 구성되는 것을 특징으로 하는 납땜용 플

력스.

청구항 2

활성제로서 1중량 이상의 인산과, 이 인산과 상용성을 가지며, 인산의 납땜효과를 저하시키지 않는 불연성 희석제로서 트리크레딜포스페이트, 크레딜 디페닐포스페이트, 트리부톡시 에틸포스페이트, 디부틸아지페이트, 디부틸디글리콜 아지페이트 및 디부틸말레에이트 중 1종류 또는 두종류 이상으로 이루어진 100중량부의 혼합물과 이들과 상용하여 납땜성을 향상시키기 위한 로진 또는 페놀수지 변성로진과 땀납의 용화확산 속도를 향상시키기 위한 2, 3디브롬프로판을 중에서 선택된 적어도 1종류로 이루어진 1 내지 12중량부의 첨가제로 구성되는 것을 특징으로 하는 납땜용 플럭스.