(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월08일
(11) 등록번호 10-1142811
(24) 등록일자 2012년04월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B23K 35/363 (2006.01) *H05K 3/34* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7001211
(22) 출원일자(국제) 2008년11월25일
심사청구일자 2010년01월19일
(85) 번역문제출일자 2010년01월19일
(65) 공개번호 10-2010-0034751
(43) 공개일자 2010년04월01일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2008/071357
(87) 국제공개번호 WO 2009/069601
국제공개일자 2009년06월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2007-305637 2007년11월27일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP08132282 A
JP09192883 A
전체 청구항 수 : 총 7 항

(73) 특허권자
하리마 카세이 가부시키가이샤
일본국 효고켄 카코가와시 노구치쵸오 미즈아시 671-4
(72) 발명자
이시카와 순스케
일본국 효고켄 카코가와시 노구치쵸오 미즈아시 671-4 하리마 카세이 가부시키가이샤 나이
시노즈카 아키라
일본국 효고켄 카코가와시 노구치쵸오 미즈아시 671-4 하리마 카세이 가부시키가이샤 나이
아이하라 마사미
일본국 효고켄 카코가와시 노구치쵸오 미즈아시 671-4 하리마 카세이 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
하영욱

심사관 : 정혜진

(54) 발명의 명칭 **납땜용 플럭스, 땜납 페이스트 조성물 및 납땜 방법**

(57) 요 약

플럭스 잔사의 점착성을 억제하고 높은 신뢰성을 확보하면서, 리플로우시의 휘발량을 저감하여 환경부하가 적은 납땜을 가능하게 하는 납땜용 플럭스를 제공한다. 이러한 과제를 해결하는 수단으로서, 본 발명의 납땜용 플럭스는 베이스 수지, 활성제 및 용제를 함유하는 납땜용 플럭스로서, 상기 용제로서 20℃ 이상에서 액상인 유기산 무수물 및 20℃ 이상에서 액상인 다가 알콜을 함유하고, 또한, 상기 유기산 무수물의 산가를 AV(mgKOH/g), 그 함유량을 W_A(g)라고 하고 상기 다가 알콜의 수산기가를 OHV(mgKOH/g), 그 함유량을 W_{OH}(g)라고 할 때에, $AV \times W_A : OHV \times W_{OH} = 1 : 0.4 \sim 0.6$이다.

특허청구의 범위

청구항 1

베이스 수지, 활성제 및 용제를 함유하는 납땜용 플럭스로서:

상기 용제로서 20℃ 이상에서 액상인 유기산 무수물 및 20℃ 이상에서 액상인 다가 알콜을 함유하고, 또한 상기 유기산 무수물의 산가를 AV(mgKOH/g), 그 함유량을 W_A(g)라고 하고 상기 다가 알콜의 수산기가를 OHV(mgKOH/g), 그 함유량을 W_{OH}(g)라고 할 때에, $AV \times W_A$:$OHV \times W_{OH}$=1:0.4~0.6인 것을 특징으로 하는 납땜용 플럭스.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

플럭스 총량에 대하여 상기 유기산 무수물의 함유량은 10~50중량%, 상기 다가 알콜의 함유량은 5~40중량%, 상기 유기산 무수물 및 상기 다가 알콜의 합계 함유량은 15~80중량%인 것을 특징으로 하는 납땜용 플럭스.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

요오드가가 120~170인 오일성분을 함유하는 것을 특징으로 하는 납땜용 플럭스.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 오일성분은 건성유 및 반건성유 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 납땜용 플럭스.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 오일성분은 동유, 양귀비유, 호두유, 홍화유, 해바라기유 및 대두유로 이루어지는 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 납땜용 플럭스.

청구항 6

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 납땜용 플럭스와 땜납 합금 분말을 함유하는 것을 특징으로 하는 땜납 페이스트 조성물.

청구항 7

제 1 항 또는 제 2 항에 기재된 납땜용 플럭스와 땜납 합금 분말을 포함하여 이루어진 땜납 페이스트 조성물을 사용하고, 리플로우시에 플럭스 중의 유기산 무수물과 다가 알콜을 경화 반응시킨 것을 특징으로 하는 납땜 방법.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 예컨대, 회로 기판에 대하여 회로부품 등을 땜납 접속할 때에 사용되는 납땜용 플럭스 및 땜납 페이스트 조성물과 이를 이용한 납땜 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 땜납 페이스트 조성물은 로진류 등의 베이스 수지, 용제, 활성제, 틱소제 등으로 이루어지는 플럭스 및 땜납 분말 등으로 구성되어 있다. 여기서, 플럭스에 이용되는 용제로는 디에틸렌글리콜모노부틸에테르(부틸카르비톨)나 디에틸렌글리콜모노-n-헥실에테르(헥실카르비톨)로 대표되는 휘발성 유기 화합물(이하, VOC라고 함)이 일반적으로 사용되고 있다. 이러한 용제가 사용되는 이유는 플럭스 성분의 용해성이 우수함과 아울러, 연속 인쇄시의 점도 안정성을 확보하는 것이 용이하고, 또한 땜납 용융시에는 휘발하기 때문에 전기 절연 저항을

손상시키지 않는다는 우수한 특성을 갖는 것에 있다.

[0003] 그렇지만, VOC는 광화학 옥시던트의 원인 물질이 될 수 있기 때문에, 최근, 지구환경에 대한 배려로부터 그 사용을 제한하는 대책(VOC대책)이 요망되고 있다.

[0004] 그래서, VOC대책으로서, 예컨대, 플럭스 성분으로서 수용성 물질을 사용함으로써, 용제를 물로 치환한 수용성 땜납 페이스트(특허문헌 1 참조)나, 물을 용제로 하여 종래의 소수성 베이스 수지를 분산시킨 납땜용 플럭스(특허문헌 2 참조)가 제안되고 있다.

[0005] 그렇지만, 특허문헌 1의 수용성 땜납 페이스트를 이용하면, 물세정 공정이나 물헹굼 공정 등이 필요하기 때문에 공정수가 증가하고, 전자부품 등의 제품 가격이 상승한다는 문제가 발생함과 아울러, 세정이나 헹굼 공정 등으로 발생하는 폐액의 처리를 필요로 하는 문제도 있었다. 한편, 특허문헌 2의 납땜용 플럭스는 비수용성의 수지를 유화 분산시키고 있기 때문에 사용시나 보관시의 안정성이 염려됨과 아울러, 땜납 분말과 혼련하여 땜납 페이스트로 할 때에도, 분산 입자의 안정을 유지하는 것이 매우 곤란하다는 문제가 있었다.

[0006] 그 때문에, 납땜용 플럭스에 있어서의 VOC대책으로는 물 이외의 용제이고, 또한 리플로우시에도 거의 휘발하지 않는 고비점의 유기 용제를 이용한 대책이 유망시되고 있다. 그러나, 고비점의 유기 용제를 통상량 함유하는 플럭스에는 건조성이 나빠져 납땜 후에 플럭스 잔사의 점착성이 높아진다는 문제나, 마이그레이션이 발생하는 등에 의해 신뢰성이 저하된다는 문제가 발생한다. 따라서, 고비점의 유기 용제를 이용하는 경우, 플럭스 중의 용제의 함유율을 어느 정도 낮게 설계할 필요가 있다. 그러나, 용제의 함유율을 낮추면, 땜납 페이스트로 할 때의 점도가 높아져 작업성이 현저하게 저하된다.

[0007] 이와 같이, 양호한 작업성을 확보할 수 있는 통상량의 용제를 이용하면서 플럭스 잔사의 점착성을 억제하고, 또한 높은 신뢰성으로 납땜을 가능하게 하는 VOC대책은 확립되어 있지 않는 것이 현재의 상황이었다.

[0008] 특허문헌 1: 일본특허공개 평10-85985호 공보

[0009] 특허문헌 2: 일본특허공개 2007-144446호 공보

발명의 내용

[0010] 본 발명은 이러한 사정을 감안하여 이루어진 것으로서, 플럭스 잔사의 점착성을 억제하고 높은 신뢰성을 확보하면서, 리플로우시의 휘발량을 저감하여 환경부하가 적은 납땜을 가능하게 하는 납땜용 플럭스, 이를 이용한 땜납 페이스트 조성물 및 납땜 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0011] 본 발명자들은 상기 과제를 해결하기 위해 예의연구를 거듭했다. 그 결과, 플럭스 중의 용제로서, 20℃ 이상에서 액상인 유기산 무수물 및 20℃ 이상에서 액상인 다가 알콜을 특정 비율로 병용하면, 양쪽 용제가 리플로우시 가열로 에스테르화 반응에 의해 경화되기 때문에, 리플로우시의 휘발량을 대폭 저감할 수 있음과 동시에 플럭스 잔사에 있어서의 액상물질의 잔류도 억제할 수 있고, 잔사의 점착성 증대나 신뢰성 저하라고 하는 문제도 해결하는 것이 가능하다는 새로운 사실을 견출하여 본 발명을 완성하는데 이르렀다.

[0012] 즉, 본 발명의 납땜용 플럭스는 베이스 수지, 활성제 및 용제를 함유하는 납땜용 플럭스이고, 상기 용제로서 20℃ 이상에서 액상인 유기산 무수물 및 20℃ 이상에서 액상인 다가 알콜을 함유하고, 또한, 상기 유기산 무수물의 산가를 AV(mgKOH/g), 그 함유량을 W_A(g)라고 하고 상기 다가 알콜의 수산기가를 OHV(mgKOH/g), 그 함유량을 W_{OH}(g)라고 할 때에, $AV \times W_A : OHV \times W_{OH} = 1:0.4 \sim 0.6$인 것을 특징으로 한다. 상기 구성에 있어서, 플럭스 총량에 대하여 상기 유기산 무수물의 함유량은 10~50중량%, 상기 다가 알콜의 함유량은 5~40중량%, 상기 유기산 무수물 및 상기 다가 알콜의 합계 함유량은 15~80중량%인 것이 바람직하다. 또한, 상기 구성에 있어서, 요오드가가 120~170인 오일성분도 함유하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 상기 오일성분은 건성유 및 반건성유 중 적어도 하나를 포함하고, 더욱 바람직하게는 상기 오일성분은 동유, 양귀비유, 호두유, 홍화유, 해바라기유 및 대두유로 이루어지는 군으로부터 선택된 1종 이상을 포함하는 것이 좋다.

[0013] 본 발명의 땜납 페이스트 조성물은 상기 본 발명의 납땜용 플럭스와 땜납 합금 분말을 함유하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 납땜 방법은, 상기 본 발명의 납땜용 플럭스와 땜납 합금 분말을 포함하여 이루어진 땜납 페이스트 조성물을 사용하고, 리플로우시에 플럭스 중 유기산 무수물과 다가 알콜을 경화 반응시키는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에 의하면, 플럭스 중에 포함되는 용제로서, 가열시에 에스테르화 반응에 의해서 경화할 수 있는 유기산 무수물과 다가 알콜을 사용하고 있기 때문에, 플럭스 잔사의 점착성을 억제하고 높은 신뢰성을 확보하면서, 리플로우시의 휘발량을 대폭 저감하여 환경부하가 적은 납땜을 행할 수 있다는 효과가 얻어진다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 제 1 실시형태에 대해서 상세하게 설명한다.

[0017] 본 발명의 납땜용 플럭스(이하, 단지 「플럭스」라고 함)는 20℃ 이상에서 액상인 유기산 무수물 및 20℃ 이상에서 액상인 다가 알콜을 용제로서 함유한다. 이와 같이, 상온(실온)에서 액상인 유기산 무수물과 다가 알콜을 용제로서 이용함으로써 땜납 페이스트 조성물로서 납땜에 제공할 때는 액상인 채로 용제로서 기능하여 양호한 작업성을 확보함과 아울러, 리플로우시에는 양쪽 용제가 가열에 의해 에스테르화 반응을 일으켜서 경화되고, 그 결과, 리플로우시의 휘발량을 대폭 저감할 수 있음과 동시에, 플럭스 잔사에 있어서의 액상물질의 잔류도 억제할 수 있고, 잔사의 점착성 증대나 신뢰성 저하의 문제를 회피할 수 있다.

[0018] 상기 유기산 무수물로는 예컨대, 무수 프로피온산, 무수 부티르산, 무수 트리플루오로아세트산, 메틸-테트라히드로 무수 프탈산, 메틸-헥사히드로 무수 프탈산, 메틸-앤도메틸렌-테트라히드로 무수 프탈산, 디메틸-에이코사디엔 2산 무수물 등의 일반적인 액상 유기산 무수물이 열거된다. 유기산 무수물은 1종이어도 좋고, 2종 이상이어도 좋다.

[0019] 상기 다가 알콜로는 예컨대, 글리세린, 프로필렌글리콜, 1,3-부틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 디글리세린-프로필렌 옥시드 부가물, 피마자유 폴리올, 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜, 폴리글리세린 등의 일반적인 액상 다가 알콜이 열거된다. 다가 알콜은 1종이어도 좋고, 2종 이상이어도 좋다.

[0020] 상기 유기산 무수물 및 상기 다가 알콜은 모두 땜납 용융시의 가열 초기에서의 휘발을 확실하게 방지하기 위해서 비점이 260℃를 초과하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 비점이 400℃를 초과하는 것이 좋다. 비점이 260℃ 이하이면, 리플로우시(즉, 땜납 용융시)의 가열 초기에 휘발하기 쉬워져 VOC대책으로서 충분한 효과가 얻어지지 않는다. 게다가, 리플로우시(즉, 땜납 용융시)의 가열 초기에 유기산 무수물 또는 다가 알콜 중 어느 하나가 많이 휘발하는 경우, 에스테르화 반응에 의한 막의 경화가 불충분해지고, 플럭스 잔사의 끈적임이나 신뢰성이 저하되는 문제가 생길 우려가 있다. 이러한 관점에서, 상기 유기산 무수물로는 메틸-앤도메틸렌-테트라히드로 무수 프탈산, 디메틸-에이코사디엔 2산 무수물이 특히 바람직하고, 상기 다가 알콜로는 디글리세린-프로필렌 옥시드 부가물, 피마자유 폴리올이 특히 바람직하다.

[0021] 본 발명의 플럭스에 있어서, 상기 유기산 무수물의 산가를 AV(mgKOH/g), 그 함유량을 W_A(g)라고 하고, 상기 다가 알콜의 수산기가를 OHV(mgKOH/g), 그 함유량을 W_{OH}(g)라고 할 때에, $AV\times W_A$:$OHV\times W_{OH}$=1:0.4~0.6인 것이 중요하다. 여기서, 「$AV\times W_A$」는 W_A(g)의 유기산 무수물을 중화하는데 필요한 수산화 칼륨의 양(mg)을 의미하고, 한편, 「$OHV\times W_{OH}$」는 W_{OH}(g)의 다가 알콜을 아세틸화 할 때에 수산기와 결합한 아세트산을 중화하는데 필요한 수산화 칼륨의 양(mg)을 의미한다. 본 발명의 플럭스에는 유기산 무수물의 산가와 다가 알콜의 수산기가에 기초하여 양자의 함유량(함유 비율)을 결정함으로써 유기산 무수물과 다가 알콜의 에스테르화 반응을, 한쪽을 잔류시키지 않고 효율적으로 진행시킬 수 있다. 바람직하게는 $AV\times W_A$:$OHV\times W_{OH}$=1:0.45~0.55, 가장 바람직하게는 $AV\times W_A$:$OHV\times W_{OH}$=1:0.5인 것이 좋다.

[0022] 또한, 용제로서 이용되는 상기 유기산 무수물이 2종 이상일 경우, 상기 「$AV\times W_A$」의 값은 각각의 유기산 무수물(A^1, A^2, …, A^n)의 산가(A^1V, A^2V, …, A^nV)와 각각의 유기산 무수물(A^1, A^2, …, A^n)의 함유량($W_A{}^1$, $W_A{}^2$, …, $W_A{}^n$)의 곱을 서로 더하여 산출하면 된다. 즉, 2종 이상의 유기산 무수물을 병용하는 경우의 「$AV\times W_A$」의 값은 식 [$AV\times W_A=A^1V\times W_A{}^1+A^2V\times W_A{}^2+\cdots+A^nV\times W_A{}^n$]로 구해진다.

[0023] 마찬가지로, 용제로서 이용되는 상기 다가 알콜이 2종 이상일 경우, 상기 「$OHV\times W_{OH}$」의 값은 각각의 다가 알콜(OH^1, OH^2, …, OH^n)의 수산기가(OH^1V, OH^2V, …, OH^nV)와 각각의 다가 알콜(OH^1, OH^2, …, OH^n)의 함유량($W_{OH}{}^1$, $W_{OH}{}^2$, …, $W_{OH}{}^n$)의 곱을 서로 더하여 산출하면 된다. 즉, 2종 이상의 다가 알콜을 병용하는 경우의 「$OHV\times W_{OH}$」의

값은 식 [$OHV \times W_{OH} = {}^{1}OHV \times W_{OH}{}^{1} + {}^{2}OHV \times W_{OH}{}^{2} + \cdots + {}^{n}OHV \times W_{OH}{}^{n}$]로 구해진다.

[0024] 상기 유기산 무수물의 함유량은 플럭스 총량에 대하여 10~50중량%인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 15~35중량%인 것이 좋다. 유기산 무수물의 함유량이 10중량% 미만이면, 에스테르화 반응을 효율적으로 진행시키기 위해서, 상술한 $AV \times W_A$:$OHV \times W_{OH}$의 비율이 특정 범위가 되도록 첨가되는 다가 알콜의 양도 필연적으로 소량이 되기 때문에, 액상성분이 적어져 플럭스의 고점도화에 의한 작업성의 저하가 우려된다. 반대로, 유기산 무수물의 함유량이 50중량%를 초과하면, 다가 알콜의 첨가량도 증가하기 때문에 플럭스의 저점도화에 의한 작업성 저하가 우려된다.

[0025] 상기 다가 알콜의 함유량은 플럭스 총량에 대하여 5~40중량%인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 8~20중량%인 것이 좋다. 다가 알콜의 함유량이 5중량% 미만이면, 에스테르화 반응을 효율적으로 진행시키기 위해서, 상술한 $AV \times W_A$:$OHV \times W_{OH}$의 비율이 특정 범위가 되도록 첨가되는 유기산 무수물의 양도 필연적으로 소량이 되기 때문에, 액상성분이 적어져 플럭스의 고점도화에 의한 작업성의 저하가 우려된다. 반대로, 다가 알콜의 함유량이 40중량%를 초과하면, 유기산 무수물의 첨가량도 증가하기 때문에 플럭스의 저점도화에 의한 작업성 저하가 우려된다.

[0026] 또한, 상기 유기산 무수물 및 상기 다가 알콜의 합계 함유량은 플럭스 총량에 대하여 15~80중량%인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 20~50중량%인 것이 좋다. 유기산 무수물 및 다가 알콜의 합계 함유량이 15중량% 미만이면, 플럭스 중 액상성분이 적어지기 때문에 플럭스가 고점도화하여 작업성이 현저하게 저하될 우려가 있고, 한편, 80중량%를 초과하면, 땜납 금속을 청정화하는 성분이 적어지기 때문에 충분한 납땜성을 얻을 수 없을 우려가 있음과 아울러, 플럭스의 저점도화에 의한 작업성이 저하될 우려도 있다.

[0027] 본 발명의 플럭스는 용제로서, 상기 유기산 무수물 및 상기 다가 알콜 이외에, 요오드가가 120~170인 오일성분도 함유하는 것이 바람직하다. 여기서, 오일성분이란 1종의 오일 또는 2종 이상의 오일의 혼합물을 의미하는 것이다. 오일은 통상, 상온(실온)에서 액상이다. 이 때문에, 상기 유기산 무수물 및 상기 다가 알콜과 아울러 오일성분도 용제로서 이용되면, 땜납 페이스트 조성물로서 납땜에 제공할 때는 상기 오일성분이 액상인 채로 용제로서 기능하고, 양호한 작업성을 확보할 수 있다. 게다가, 상기 오일성분은 리플로우시에는 공기 중의 산소와 반응하여 산화 중합을 일으켜서 경화되고, 그 결과, 리플로우시의 휘발량을 대폭 저감시킬 수 있는 동시에, 플럭스 잔사에 있어서의 액상물질의 잔류도 억제할 수 있다.

[0028] 상기 오일성분의 요오드가는 120~170이고, 보다 바람직하게는 125~165이다. 상기 오일성분의 요오드가가 120 미만이면, 리플로우시의 산화 중합에 의한 막의 경화가 불충분하고, 잔사의 끈적임이나 신뢰성의 저하를 초래할 우려가 있고, 한편, 요오드가가 170을 초과하면, 플럭스 또는 땜납 페이스트 조성물의 보관시나 작업시에 과잉 산화 중합 반응이 진행되고, 그 결과, 점도가 상승하여 안정성이 열화되어 작업성을 손상시킬 우려가 있다.

[0029] 또한, 상기 오일성분이 2종 이상의 오일로 이루어질 경우에, 오일성분 전체의 요오드가가 120~170이면 좋다.

[0030] 상기 오일성분은 건성유 및 반건성유 중 적어도 하나를 포함하는 것이 바람직하다. 특히, 상기 오일성분은 요오드가가 120~170인 건성유 및 요오드가가 120~170인 반건성유 중 적어도 하나를 포함하는 것이 보다 바람직하다. 요오드가가 120~170인 건성유로는 예컨대, 동유, 양귀비유, 호두유, 홍화유 등이 열거되고, 요오드가가 120~170인 반건성유로는 예컨대, 해바라기유, 대두유 등이 열거된다.

[0031] 상기 오일성분이 2종 이상의 오일로 이루어지는 경우, 상기 오일성분은 건성유 및 반건성유 중 적어도 하나로 이루어지는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 요오드가가 120~170인 건성유 및 요오드가가 120~170인 반건성유 중 적어도 하나로 이루어지는 것이 좋다. 단, 혼합한 오일성분 전체의 요오드가가 120~170이 되도록 각각의 오일의 배합 비율이 조정되면, 상기 오일성분은 요오드가가 120 미만의 오일이나 요오드가가 170을 초과하는 오일을 함유하고 있어도 좋다. 요오드가가 120 미만의 오일로는 예컨대, 호호바유, 피마자유, 야자유, 참기름 등이 열거되고, 요오드가가 170을 초과하는 오일로는 아마인유, 차조기유 등이 열거된다.

[0032] 용제로서 상기 오일성분을 함유하는 경우, 플럭스 중에 차지하는 상기 오일성분의 함유량(2종 이상의 오일의 혼합물일 경우에, 그들의 합계 함유량)은 플럭스 총량에 대하여 45중량% 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 35중량% 이하인 것이 좋다. 상기 오일성분의 함유량이 45중량%를 초과하면, 유기산 무수물과 다가 알콜을 합친 액상성분의 총량이 많아지기 때문에, 플럭스의 저점도화에 의해 작업성이 저하될 우려가 있다.

[0033] 본 발명의 플럭스는 상술한 용제 이외에, 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위에서 예컨대, 에테르계 용제,

에스테르계 용제 등과 같은 종래부터 일반적으로 플럭스에 이용되고 있는 고비점 용제를 함유할 수 있다. 그 경우, 본 발명의 목적을 고려하면, 베이스 수지나 활성제 등의 플럭스 성분을 용해시킬 수 있는 극성 용제이고, 또한 비점이 400℃ 이상인 용제를 이용하는 것이 바람직하다. 이러한 고비점 용제로는 예컨대, 폴리에틸렌글리콜, 폴리프로필렌글리콜, 폴리글리세린 등의 에테르 화합물 또는 에스테르 화합물 이외에, 트리메리트산 에스테르, 프탈산 에스테르, 소르비톨 에테르 등이 열거된다. 이들 고비점 용제의 함유량은 통상, 플럭스 총량에 대하여 30중량% 이하인 것이 좋다.

[0034] 본 발명의 플럭스는 용제 이외에, 베이스 수지 및 활성제를 함유하고, 필요에 따라서, 틱소제, 그 밖의 첨가제 등을 더 함유하는 것도 있다.

[0035] 상기 베이스 수지로는 종래부터 일반적으로 플럭스에 이용되고 있는 통상의 로진 및 그 유도체나, 종래부터 일반적으로 플럭스에 이용되고 있는 합성 수지가 열거된다. 로진으로는 예컨대, 검 로진, 톨유 로진, 우드 로진 등이 열거되고, 로진 유도체로는 예컨대, 중합 로진, 아크릴화 로진, 수소첨가 로진, 포르밀화 로진, 로진 에스테르, 로진 변성 말레인산 수지, 로진 변성 페놀 수지, 로진 변성 알키드 수지 등이 열거되고, 합성 수지로는 예컨대, 스티렌-말레인산 수지, 에폭시 수지, 우레탄 수지 등이 열거된다. 베이스 수지의 함유량은 특별히 한정되지 않지만, 플럭스 총량에 대하여 5~75중량%인 것이 좋다.

[0036] 상기 활성제로는 특별히 한정되지 않지만, VOC대책으로 하는 본 발명의 목적을 고려하면, 저휘발성인 것이 바람직하고, 예컨대, 에틸아민, 프로필아민, 디에틸아민, 트리에틸아민, 에틸렌디아민, 아닐린 등의 할로겐화 수소산염, 락트산, 시트르산, 스테아르산, 아디프산, 트리데칸 2산, 도데칸 2산 등의 유기 카르복실산 등이 열거된다. 활성제의 함유량은 특별히 한정되지 않지만, 플럭스 총량에 대하여 0.1~20중량%인 것이 좋다. 활성제가 0.1중량% 미만이면 활성력이 부족하고, 납땜성이 저하될 우려가 있고, 한편, 20중량%를 초과하면 플럭스의 피막성이 저하되고 친수성이 높아지므로 부식성 및 절연성이 저하될 우려가 있다.

[0037] 상기 틱소제로는 특별히 한정되지 않지만, 예컨대, 경화 피마자유, 밀랍, 카르나바왁스, 스테아르산 아미드, 히드록시 스테아르산 에틸렌비스아미드 등이 열거된다. 틱소제의 함유량은 특별히 한정되지 않지만, 플럭스 총량에 대하여 0.5~25중량%인 것이 좋다.

[0038] 상기 기타 첨가제로는 예컨대, 산화 방지제, 방청제, 킬레이트제 등이 열거된다. 이들 기타 첨가제의 함유량은 본 발명의 효과를 손상시키지 않는 범위 내에서 적당히 설정하면 좋다.

[0039] 본 발명의 땜납 페이스트 조성물은 상술한 본 발명의 납땜용 플럭스와 땜납 합금 분말을 함유한다.

[0040] 상기 땜납 합금 분말로는 특별한 제한은 없고, 일반적으로 이용되고 있는 주석-납 합금, 또는 은, 비스무트 또는 인듐 등을 첨가한 주석-납 합금 등을 이용할 수 있다. 또한, 주석-은계, 주석-구리계, 주석-은-구리계 등의 납 프리 합금을 이용하여도 좋다. 또한, 땜납 합금 분말의 입경은 5~50㎛ 정도인 것이 좋다.

[0041] 본 발명의 땜납 페이스트 조성물에 있어서의 플럭스와 땜납 합금 분말의 비율은 소망되는 땜납 페이스트의 용도나 기능에 따라서 적당히 설정하면 좋고, 특별히 제한되지 않지만, 플럭스:땜납 합금 분말(중량비)=5:95~20:80 정도인 것이 좋다.

[0042] 본 발명의 납땜 방법은 상술한 본 발명의 땜납 페이스트 조성물을 사용하고, 리플로우시에 플럭스 중의 유기산 무수물과 다가 알콜을 경화 반응시키는 것이다. 이 때, 리플로우는 예컨대, 150~200℃ 정도에서 예열을 행한 후, 최고온도 170~250℃ 정도에서 행하면 좋지만, 이들로 한정되는 것이 아니다. 또한, 납땜할 때에, 땜납 페이스트 조성물은 통상, 디스펜서나 스크린 인쇄 등에 의해 기판 상에 도포된다.

[0043] 본 발명의 납땜 방법은 예컨대, 전자기기부품 등을 땜납 접속할 때에 바람직하게 적용될 수 있다.

[0044] (실시예)

[0045] 이하, 실시예 및 비교예를 열거하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시예로 한정되는 것은 아니다.

[0046] (실시예 1~9 및 비교예 1~3)

[0047] 표 1 및 표 2에 나타낸 플럭스의 각각 성분 중, 액상 유기산 무수물을 제외한 모든 성분을 표 1 및 표 2에 나타낸 배합 조성으로 용기에 채우고, 가열하여 용해시킨 후, 냉각했다. 냉각 후, 얻어진 혼합물에 표 1 및 표 2에 나타낸 배합 조성이 되는 양의 액상 유기산 무수물을 첨가하고 각각의 플럭스를 얻었다.

[0048] 또한, 액상 유기물 무수물로는 산가 315mgHOH/g의 메틸-앤도메틸렌-테트라히드로 무수프탈산(Hitachi Chemical Co., Ltd.에 의해서 제작된「MHAC-P」; 표 중에는 이들을 「유기산 무수물(A)」라고 표기함) 및 산가 300mgKOH/g의 디메틸-에이코사디엔 2산 무수물(Okamura Oil Mill, LTD.에 의해서 제작된「IPU-22AH」; 표 중에는 이들을 「유기산 무수물(B)」라고 표기함) 중 적어도 하나를 이용했다. 또한, 액상 다가 알콜로는 수산기가 300mgKOH/g의 디글리세린-프로필렌 옥시드 부가물(Sakamoto Yakuhin Kogyo Co., Ltd.에 의해서 제작된「SY-DP9」; 표 중에는 이들을 「다가 알콜(A)」라고 표기함) 및 수산기가 320mgKOH/g의 피마자유 폴리올(Iyoh Oil Chemicals Co.,LTD.에 의해서 제작된「URIC H-102」; 표 중에는 이들을 「다가 알콜(B)」라고 표기함) 중 적어도 하나를 이용했다.

[0049] 이어서, 용기에 얻어진 각각의 플럭스와 Sn-Ag-Cu 합금(Sn:Ag:Cu(중량비)=96.5:3.0:0.5)으로 이루어지는 땜납 합금 분말(융점 219℃, 입경 30~20㎛)을 플럭스:땜납 합금 분말(중량비)=11:89의 비율로 혼합 교반하여 각각의 땜납 페이스트 조성물을 얻었다.

[0050] 얻어진 각각의 땜납 페이스트 조성물은 이하의 방법에 의해 평가했다. 결과를 표 1 및 표 2에 나타낸다.

[0051] <플럭스의 휘발성>

[0052] 구리판(80㎜×40㎜×0.3㎜) 상에, 10㎜×10㎜의 개구부를 10개 갖는 두께 150㎛의 메탈마스크를 이용하여 땜납 페이스트 조성물을 인쇄했다. 이 때, 인쇄 직후의 구리판의 중량(a)을 측정하고, 인쇄 전후의 구리판의 중량차로부터 인쇄된 땜납 페이스트 조성물의 중량(A)을 구했다. 인쇄 후 30분 이내에, 대기하에 있어서 175±5℃에서 80±5초간 예열을 행하고, 최고온도 235±5℃에서 리플로우를 행했다. 리플로우 후의 구리판의 중량(b)을 측정하고, 리플로우 전후의 중량차(a-b)와 플럭스 함유율(즉, 11중량%)로부터 하기 식을 기초로 플럭스의 휘발률(%)을 산출했다.

[0053] 플럭스의 휘발률(%)=[(a-b)/(A×0.11)]×100

[0054] <절연성>

[0055] JIS-Z-3197에서 규정하는 빗형 기판(Ⅱ형)에, 동일한 패턴을 갖는 두께 100㎛의 메탈마스크를 이용하여 땜납 페이스트 조성물을 인쇄했다. 인쇄 후 10분 이내에, 대기하에 있어서 175±5℃에서 80±5초간 예열을 행하고, 최고온도 235±5℃에서 리플로우를 행했다. 리플로우 후의 기판을 온도 85℃, 습도 85%의 항온항습조 안에 방치하고, 1000시간 후의 저항치(Ω)를 측정함으로써 전기적인 신뢰성의 지표로서 절연성을 평가했다.

[0056] 또한, 예컨대 실시예 1의 저항치는 5×10^{9}Ω이었지만, 이를 표 1 및 표 2 중에는 「5E9」라고 표기하도록 했다. 다른 저항치도 모두 동일하게 표기했다.

[0057] <부식성>

[0058] 땜납 페이스트 조성물을 이용하여 JIS-Z-3284에서 규정하는 구리판 부식 시험편을 제작하고, 상기 시험편을 온도 40℃, 습도 85%의 항온항습조 안에 96시간 방치한 후, 육안 관찰에 의해 부식 발생의 유무를 확인했다.

[0059] <잔사의 점착성>

[0060] 땜납 페이스트 조성물을 이용하여 JIS-Z-3284에서 규정하는 건조도 시험편을 제작하고, 상온까지 냉각한 시험편에 분말 탈크를 부착시킨 후, 부드러운 브러시로 표면을 가볍게 브로싱했다. 이 때, 분말 탈크의 부착의 유무를 육안 관찰에 의해 확인했다.

표 1

		실시예								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
플럭스조성/중량%	검 로진	57.5	55.0	47.3	50.5	50.5	50.5	35.1	35.1	38.1
	경화 피마자유	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	유기산 무수물(A) (산가 : 315mgKOH/g)	21.0	–	27.0	–	–	11.5	18.0	–	17.0
	유기산 무수물(B) (산가 : 300mgKOH/g)	–	24.5	–	26.0	25.0	16.0	–	20.0	–
	도데칸 2산	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	에틸아민 염산염	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
	다가 알콜 (A) (수산기가 : 300mgKOH/g)	11.0	–	–	13.0	7.0	6.0	9.4	–	–
	다가 알콜 (B) (수산기가 : 320mgKOH/g)	–	10.0	15.2	–	7.0	5.5	–	9.3	8.4
	동유 (요오드가 : 165)	–	–	–	–	–	–	27.0	–	13.0
	대두유 (요오드가 : 128)	–	–	–	–	–	–	–	25.1	13.0
※ AV× W_A : OHV×W_{OH}		1:0.5	1:0.4	1:0.6	1:0.5	1:0.6	1:0.4	1:0.5	1:0.5	1:0.5
시험결과	플럭스의 휘발성 : 휘발률(%)	3.9	3.1	3.6	4.1	3.8	4.2	3.7	4.3	3.9
	절연성 : 저항치(Ω)	5E9	4E9	6E9	5E9	3E9	6E9	6E9	8E9	6E9
	부식성 : 부식발생	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음
	잔사의 점착성 : 분말 탈크의 부착	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음	없음

※AV는 유기산 무수물의 산가, W_A는 그 함유량,
OHV는 다가 알콜의 수산기가, W_{OH}는 그 함유량을 나타낸다.

[0061]

표 2

		비교예		
		1	2	3
플럭스조성/중량%	검 로진	53.5	57.5	49.5
	경화 피마자유	5.0	5.0	5.0
	유기산 무수물(B) (산가 : 300mgKOH/g)	—	—	20.0
	도데칸 2산	5.0	5.0	5.0
	프탈산	—	15.0	—
	에틸아민 염산염	0.5	0.5	0.5
	다가 알콜 (A) (수산기가 : 300mgKOH/g) g)	—	—	20.0
	다가 알콜 (B) (수산기가 : 320mgKOH/g) g)	—	17.0	—
	헥실카르비톨	36.0	—	—
※ AV× W_A : OHV×W_{OH}		—	—	1:1
시험결과	플럭스의 휘발성 : 휘발률(%)	39.6	25.1	10.2
	절연성 : 저항치(Ω)	6E9	2E7	6E7
	부식성 : 부식발생	없음	있음	있음
	잔사의 점착성 : 분말 탈크의 부착	없음	있음	있음

※AV는 유기산 무수물의 산가, W_A는 그 함유량,
OHV는 다가 알콜의 수산기가, W_{OH}는 그 함유량을 나타낸다.

[0062]

[0063] 표 1로부터, 플럭스 중의 용제로서 유기산 무수물 및 다가 알콜을 특정 비율로 이용한 실시예 1~9의 땜납 페이스트 조성물에 따르면, 리플로우시(땜납의 가열 용융시)에 휘발물의 발생을 억제함과 아울러, 에스테르화 반응에 의한 경화가 일어나기 때문에 절연성의 저하, 부식 및 잔사의 점착성 발생이라는 문제가 발생하지 않고, 높은 신뢰성을 유지하면서 환경부하를 저감시키는 것이 가능하다는 것을 알았다.

[0064] 이것에 대하여, 표 2로부터 명확한 바와 같이, 플럭스 중의 용제로서 휘발성 유기 화합물인 헥실카르비톨을 이용한 비교예 1의 종래의 땜납 페이스트 조성물에는 신뢰성은 높지만, 플럭스의 휘발성이 높아 환경부하가 크다는 문제가 있다. 또한, 플럭스 중의 용제로서 다가 알콜과 유기산(프탈산)을 이용한 비교예 2의 땜납 페이스트 조성물에는 유기산 무수물을 포함하지 않으므로 경화 반응이 진행되지 않고, 그 결과, 휘발물의 양을 충분히 억제할 수 없다는 문제가 생기는 동시에, 고비점인 액상의 다가 알콜이 잔류하기 때문에 절연성, 부식성 및 잔사의 점착성이라는 특성이 악화된다. 또한, 플럭스 중의 용제로서 유기산 무수물 및 다가 알콜을 이용하지만, 유기산 무수물의 산가와 다가 알콜의 수산기가의 비율이 본 발명의 범위에서 벗어나는 비교예 3의 땜납 페이스트 조성물에는 에스테르화 반응에 기여하지 않는 고비점 성분의 잔류에 의해 절연성, 부식성 및 잔사의 점착성이라는 특성의 열화가 발생한다는 문제가 생긴다.

[0065] 이상, 본 발명에 따른 납땜용 플럭스 및 땜납 페이스트 조성물에 대해서 자세하게 설명했지만, 본 발명의 범위는 이들의 설명에 구속되지 않고, 본 발명의 취지를 손상시키지 않는 범위에서 적당히 변경 또는 개선할 수 있다.