

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3786251号
(P3786251)

(45) 発行日 平成18年6月14日(2006.6.14)

(24) 登録日 平成18年3月31日(2006.3.31)

(51) Int. Cl. F I
B 2 3 K 35/26 (2006.01) B 2 3 K 35/26 3 1 O A
C 2 2 C 13/00 (2006.01) C 2 2 C 13/00

請求項の数 2 (全 6 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2000-199074 (P2000-199074) (22) 出願日 平成12年6月30日 (2000.6.30) (65) 公開番号 特開2002-11592 (P2002-11592A) (43) 公開日 平成14年1月15日 (2002.1.15) 審査請求日 平成14年2月1日 (2002.2.1)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 390018577 日本アルミット株式会社 東京都中野区弥生町2丁目14番2号 アルミットビル</p> <p>(74) 代理人 100086461 弁理士 齋藤 和則</p> <p>(72) 発明者 澤村 貞 東京都中野区弥生町2丁目14番2号 アルミットビル 日本アルミット株式会社内</p> <p>(72) 発明者 小宮 尚士 東京都中野区弥生町2丁目14番2号 アルミットビル 日本アルミット株式会社内</p> <p style="text-align: right;">最終頁に続く</p>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

(54) 【発明の名称】 無鉛半田合金

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

A g が 3 . 5 ~ 6 . 0 重量%、N i が 0 . 0 1 ~ 1 . 0 重量%、G a を 0 . 0 3 ~ 1 重量%、残部が S n より成ることを特徴とする無鉛半田合金。

【請求項2】

P を 0 . 0 3 ~ 1 重量%、及び/又は G e を 0 . 0 5 ~ 1 重量% 添加する請求項1記載の無鉛半田合金。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、P b を全く含まない無鉛半田合金に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、例えば、特開平10-13015号公報及び特開平11-277290号公報で、A g , N i 及び残部が S n から成る P b を全く含まない無鉛半田合金が示されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

上述の特開平10-13015号公報では、A g , N i 及び残部が S n から成る P b を全く含まない無鉛半田合金が示されているが、具体的成分比が示されていない。

また、上述の特開平11-277290号公報では、N i が、0 . 0 1 ~ 0 . 5 重量%

、A gが0.5～3.39重量%、残部がS nから成る無鉛半田合金が示されている。しかし、A gが0.5～3.39重量%と、少ない含有量であるため、S nの含有量が多い。このため、被接合部であるプリント基板のC uが半田合金に拡散することにより、所謂、C u食われが多く、接合部分の機械的強度が低下するという問題点があった。さらに、S nに対してA gの添加量が3.5%未満では、半田付け部に過剰のS nがS nとして析出し、凝固の際に半田付け上層部に、引け巣による微細なクラックが発生した。

そこで、本発明は、P bが全く含まれず、被接合部であるプリント基板のC uが構成元素であるN iと結合することにより、半田合金中に拡散するのを抑制し、所謂、C u食われ現象を十分に防止し、さらには半田付け部に発生する微細なクラックを抑え、半田接合部の機械的強度が高く、しかもドロスの発生を抑えた無鉛半田合金を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】

請求項1の本発明は、A gが3.5～6.0重量%、N iが0.01～1.0重量%、G aを0.03～1重量%、残部がS nより成ることを特徴とする無鉛半田合金である。

請求項2の本発明は、Pを0.03～1重量%、及び/又はG eを0.05～1重量%添加する請求項1記載の無鉛半田合金である。

【0005】

請求項1の本発明によれば、S n A g半田合金にN iを添加することによって、半田合金中へC uが拡散することを防ぐ。そのため、リード線などの銅細線の半田付けの際には、銅細線から半田合金に溶出するC uが減少し、結果として銅細線の銅食われを防止し、銅細線が細くなるのを抑制することにより銅細線そのものの機械的強度を確保できる。また、N iが半田に分散することにより、半田そのものの機械的強度を確保できるという利点がある。

電子部品とプリント基板を半田付けする際に、従来のS n - P b半田合金でもプリント基板のC u箔からC uが半田合金中へ溶出して拡散していた。

しかし、P bを含む半田合金が環境問題で使用できなくなる場合、S nを主成分とする無鉛半田合金ではC uの拡散が従来のS n - P b半田合金より顕著になりC uが多量に拡散する。これは、半田合金の中のS nに対してC uは拡散しやすいからである。そのため、従来の技術として、C u食われを防止する半田では、P bが多く入ったものが用いられていた。

このため、S n - A g - C u系半田合金やS n A g C u B i系半田合金ではS nが主成分であり、従来の半田合金よりC u食われが増加し、リード線などの機械的強度を低下させる。

さらに、A gが3.5～6.0重量%と、多い含有量であるため、半田合金中のS nが減少し、微細なA g₃ S nが存在することと、N iの分散の相乗効果により、半田接合部の機械的強度が高くなる。さらにN iを添加することにより、半田付け時に母材である銅箔から半田側に拡散するであろうC uがN iに阻害され、半田合金中に拡散するのを防止されることを見出した。

【0006】

本発明によれば、G aを0.03～1重量%添加するため、半田付け時の半田合金の酸化を防止し、ドロスの発生を抑え、半田接合部の機械的強度を高め、良好な半田付け性を与える。

また請求項2の本発明によれば、Pを0.03～1重量%、及び/又はG eを0.05～1重量%添加することにより、上記性能が更に向上される。

【0007】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を、その実施例に基づいて説明する。

表1に示されるように、実施例1として、N iが0.05重量%、G aが0.05重量

10

20

30

40

50

%、A g が 3 . 8 重量%、残部の S n が 9 6 . 1 重量%より成る無鉛半田合金はその熔融温度は 2 2 5 であった。

実施例 2として、N i が 0 . 3 重量%、P が 0 . 0 7 重量%、G a が 0 . 0 3 重量%、A g が 4 . 0 重量%、残部の S n が 9 5 . 6 重量%より成る無鉛半田合金はその熔融温度は 2 9 0 であった。

実施例 3として、N i が 0 . 5 重量%、G a が 0 . 0 5 重量%、G e が 0 . 0 5 重量%、A g が 4 . 0 重量%、残部の S n が 9 5 . 4 重量%より成る無鉛半田合金はその熔融温度は 3 5 6 であった。

【 0 0 0 8 】

比較例 1 として、N i が 0 . 0 5 重量%、A g が 2 . 5 重量%、残部の S n が 9 7 . 4 5 重量%より成る無鉛半田合金はその熔融温度は 2 2 4 であった。 10

比較例 2 として、N i が 0 . 1 重量%、A g が 3 . 3 重量%、残部の S n が 9 6 . 6 重量%より成る無鉛半田合金はその熔融温度は 2 2 3 であった。

比較例 3 として、A g が 3 . 5 重量%、残部の S n が 9 6 . 5 重量%より成る無鉛半田合金はその熔融温度は 2 2 1 であった。

この半田を 3 5 0 、 4 0 0 で 2 秒間、半田付けを行い、半田付け部の C u 線の減少を調べた結果、N i を添加することにより、C u 線の C u の拡散が抑えられていることを確認した。

【 0 0 0 9 】

【 表 1 】

Cu食われ試験結果

	Sn 重量%	Ag 重量%	Ni 重量%	P 重量%	Ga 重量%	Ge 重量%	固相線 ℃	液相線 ℃	断面率 (%)	
									350℃×2秒	400℃×2秒
実施例 1	96.10	3.8	0.05		0.05		221	225	92.9	84.9
実施例 2	95.6	4.0	0.3	0.07	0.03		221	290	93.8	86.1
実施例 3	95.4	4.0	0.5		0.05	0.05	221	356	94.8	90.1
比較例 1	97.45	2.5	0.05				221	224	85.5	78.2
比較例 2	96.6	3.3	0.1				221	223	87.6	79.6
比較例 3	96.5	3.5	0				221	221	86.1	80.2
半田付け前のCu線										
100とした場合										

10

20

30

【0010】

さらに、半田付け部の強度を調べるために黄銅にSnめっきされた1.2mm角のピンを穴径1.8mm、ランド外周3.0mmの銅パターンの基板に挿入し、半田付けを行った。このときの半田合金は、30mgとし、液状フラックスを用いて、コテ付けで半田付けを行い、試験片を作成した。コテ先温度は、350および400とし、半田付け時間はともに2秒とした。

40

作成した試験片のピンを引張試験機を用いて引張速度10mm/分で引き抜き、それに要した引張荷重を測定した。測定は5回を行い、その平均値を表に示した。

さらに、ドロスの発生量を測定するために、噴流半田槽にて半田合金を8時間噴流させ、発生したドロスを取り出し、秤量を行った。

表2には8時間噴流させたドロス量と1時間当たりのドロス量を示した。

【0011】

【表2】

50

引張試験及びドロス生成試験結果

	引張試験 ($\times 10^2\text{N}$)		ドロス発生量(100kg 当たり)	
	350°C \times 2 秒	400°C \times 2 秒	8 時間噴流	1 時間当たり
実施例 1	3.4	3.1	2.44kg	0.31kg
実施例 2	3.9	3.2	2.35kg	0.29kg
実施例 3	4.0	3.3	2.22kg	0.28kg
比較例 1	3.0	2.8	4.35kg	0.54kg
比較例 2	3.2	3.0	4.25kg	0.53kg
比較例 3	3.2	2.9	4.18kg	5.23kg

10

【 0 0 1 2 】

【 発明の効果 】

本発明は、以上、説明したように、Pbが全く含まれず、被接合部であるプリント基板のCuが構成元素であるNiと結合することにより、半田合金中に拡散するのを抑制し、所謂、Cu食われ現象を十分に防止し、更には半田付け部に発生する微細なクラックを押さえ、半田接合部の機械的強度が高く、しかもドロスの発生を抑えるという効果を奏する。

20

フロントページの続き

- (72)発明者 稲澤 嗣夫
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内
- (72)発明者 中川 富士雄
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 小川 武

- (56)参考文献 特開平10-193172(JP,A)
特開平11-077366(JP,A)
特開平11-333589(JP,A)
特開2000-197988(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B23K 35/00-35/40
C22C 13/00