

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-296960

(P2005-296960A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

B23K 35/14  
 B23K 1/20  
 B23K 35/363  
 H05K 3/34  
 // B23K 101:42

F I

B23K 35/14 Z  
 B23K 1/20 G  
 B23K 1/20 K  
 B23K 35/363 J  
 H05K 3/34 503Z

テーマコード (参考)

5E319

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2004-112358 (P2004-112358)

(22) 出願日 平成16年4月6日(2004.4.6)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社  
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(74) 代理人 100085198

弁理士 小林 久夫

(74) 代理人 100098604

弁理士 安島 清

(74) 代理人 100061273

弁理士 佐々木 宗治

(74) 代理人 100070563

弁理士 大村 昇

(74) 代理人 100087620

弁理士 高梨 範夫

最終頁に続く

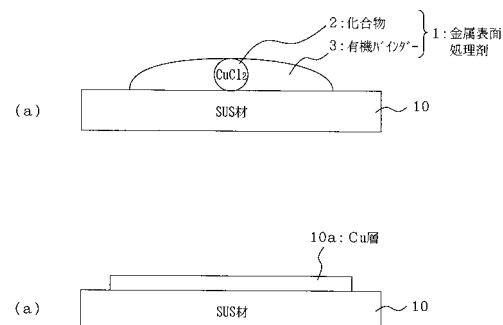
(54) 【発明の名称】 金属表面処理剤、金属表面処理方法、はんだ接合剤、はんだペースト及び半導体電子部品の実装方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 はんだが濡れない金属表面に、はんだが濡れる膜を簡単に形成できて被接合部材との接合性を高めることが可能な金属表面処理剤、金属表面処理方法、はんだ接合剤、はんだペースト及び半導体電子部品の実装方法を提供する。

【解決手段】 はんだが濡れない金属材 1 1 のはんだ付けに際し、該金属材の表面に、加熱された際に、該金属材を構成する金属成分と置換反応を起こす性質を有する金属であって、且つはんだとの濡れ性が良い金属の化合物 2 の粉末を含有する金属表面処理剤を塗布する。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

加熱された際に、母材を構成する金属成分と置換反応を起こす性質を有する金属であって、且つはんだとの濡れ性が良い金属の化合物の粉末が含有されてなる金属表面処理剤。

## 【請求項 2】

前記化合物の粉末と有機バインダーとが混練されてなることを特徴とする請求項 1 記載の金属表面処理剤。

## 【請求項 3】

前記金属は、Cu, Sn, Ag, Au, Ni, Zn, Al 又は Cr の何れかであることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の金属表面処理剤。

10

## 【請求項 4】

前記化合物がハロゲン化合物、酢酸化合物、硝酸化合物又は硫酸化合物の何れかであることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れかに記載の金属表面処理剤。

## 【請求項 5】

母材表面に請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の金属表面処理剤を塗布した後、加熱装置内で加熱することを特徴とする金属表面処理方法。

## 【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の金属表面処理剤と、はんだ粉とを混練してなるはんだ接合剤。

## 【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 4 の何れかに記載の金属表面処理剤を含有してなるはんだペースト。

20

## 【請求項 8】

請求項 6 記載のはんだ接合剤を用いて半導体電子部品を配線基板上に接合することを特徴とする半導体電子部品の実装方法。

## 【請求項 9】

請求項 7 記載のはんだペーストを用いて半導体電子部品を配線基板上に接合することを特徴とする半導体電子部品の実装方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

30

## 【0001】

本発明は、金属表面処理剤、金属表面処理方法、はんだ接合剤、はんだペースト及び半導体電子部品の実装方法に関し、更に詳しくは、はんだ接合性の向上を図る技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より電子部品をプリント基板などに接合する際には、基板上のランドにはんだペーストを印刷後、マウンターなどの搭載機で電子部品を搭載し、その後、リフロー炉内ではんだペースト（はんだ粉とフラックスとを混練して構成される）を溶融することによりはんだ付けを行っている。基板上のランドの金属表面には、空気中の酸素に触れて酸化膜が形成されており、この酸化膜は接合不良などの不都合を発生させることから、従来のはんだペースト内のフラックスには、酸化膜を除去するための活性剤が混合されている。この種のフラックスを有するはんだペーストにおいては、強固な接合が得られるように接合部に対する濡れ性の向上が望まれており、従来は、フラックスに含有する活性剤の含有量を変えるなどしてはんだ濡れ性を改善するようにしていた（例えば、特許文献 1 参照）。

40

## 【0003】

## 【特許文献 1】特開平 6 - 87090 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

50

しかしながら上記特許文献 1 の技術は、あくまでもはんだが濡れる性質を有する金属を接合対象とした場合に、はんだ濡れ性を改善することを目的としたものであった。したがって、例えば S U S 材のように、はんだが全く濡れない金属に対して上記従来のはんだペーストを用いたとしても、濡れ性の改善どころか接合自体が不可能であった。この種のはんだが濡れない金属をはんだによって接合可能とするためには、はんだが濡れない金属の表面に、はんだが濡れやすい膜を形成し、その膜を用いてはんだ接合する方法が一つとして考えられる。このような膜形成に際しては、例えばスパッタ装置を用いて真空中で形成する方法が一般的に用いられるが、この方法は装置が大掛かりとなりコスト高となるなどの不都合があった。

【 0 0 0 5 】

10

本発明はこのような点に鑑みなされたもので、はんだが濡れない金属表面に、はんだが濡れる膜を簡単に形成できて被接合部材との接合性を高めることが可能な金属表面処理剤、金属表面処理方法、はんだ接合剤、はんだペースト及び半導体電子部品の実装方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明に係る金属表面処理剤は、加熱された際に、母材を構成する金属成分と置換反応を起こす性質を有する金属であって、且つはんだとの濡れ性が良い金属の化合物の粉末が含有されてなるものである。

これにより、はんだが濡れない金属表面に、金属表面処理剤を塗布して加熱することで、簡単に、はんだ濡れ性の良い金属層を形成することができる。したがって、この金属層を用いてはんだ接合することにより、被接合部材との接合性を高めることが可能となる。

【 0 0 0 7 】

また、本発明に係る金属表面処理剤は、上記化合物の粉末と有機バインダーとが混練されてなるものである。

このように、金属表面処理剤は、化合物の粉末と有機バインダーとが混練されてペースト状に構成される。

【 0 0 0 8 】

また、本発明に係る金属表面処理剤は、上記金属が、C u , S n , A g , A u , N i , Z n , A l 又はC r の何れかであるものである。

【 0 0 0 9 】

また、本発明に係る金属表面処理剤は、上記化合物がハロゲン化合物、酢酸化合物、硝酸化合物又は硫酸化合物の何れかであるものである。

【 0 0 1 0 】

本発明に係る金属表面処理方法は、母材表面に金属表面処理剤を塗布した後、加熱装置内で加熱するものである。

このようにして、はんだが濡れない母材表面に、はんだ濡れ性の良い金属層を形成することができる。

【 0 0 1 1 】

本発明に係るはんだ接合剤は、上記の何れかの金属表面処理剤と、はんだ粉とを混練してなるものである。

このはんだ接合剤を用いてはんだ接合を行うことにより、はんだが濡れない母材金属であっても、被接合部材とのはんだ接合が可能となる。

【 0 0 1 2 】

本発明に係るはんだペーストは、上記の何れかの金属表面処理剤を含有してなるものである。

このはんだペーストを用いてはんだ接合を行うことにより、はんだが濡れない母材金属であっても、被接合部材とのはんだ接合が可能となる。

【 0 0 1 3 】

本発明に係る半導体電子部品の実装方法は、上記のはんだ接合剤を用いて半導体電子部

50

品を配線基板上に接合するものである。

また、本発明に係る半導体電子部品の実装方法は、上記のはんだペーストを用いて半導体電子部品を配線基板上に接合するものである。

この実装方法によれば、半導体電子部品のリードにはんだ濡れ性を向上させるメッキが施されていなくても、上記のはんだ接合剤を用いることによりはんだ濡れ性が向上して良好な接合が可能となり、信頼性の高い半導体電子部品の実装が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

実施の形態 1 .

以下、本発明の実施の形態 1 に係る金属表面処理剤について説明する。

本実施の形態 1 の金属表面処理剤は、加熱された際に、母材を構成する金属成分と置換反応を生じる性質を有する金属であって、且つはんだとの濡れ性が良い金属の化合物の粉末が含有されてなるものである。

ここで、はんだとの濡れ性の良い金属とは、Cu, Sn, Ag, Au, Ni, Zn, Al 又は Cr などが該当し、これら各金属は、はんだ濡れ性の良い金属として従来より知られたものである。また、化合物としては、例えばハロゲン化合物、酢酸化合物、硝酸化合物又は硫酸化合物などが該当する。本例の金属表面処理剤は、前記化合物の粉末と、例えばエポキシ樹脂、ポリエステル又はフェノールなどの有機バインダーとを混練して構成されており、ペースト状に構成されている。

【0015】

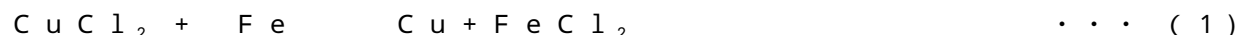
図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る金属表面処理剤による表面処理方法を説明する模式図である。本例では SUS 材を母材とし、特に SUS 304 とする場合を例に説明する。SUS 304 の組成は、Fe - 18Cr - 8Ni (74wt% の Fe と 18wt% の Cr と 8Ni) である。

SUS 材 10 の表面に金属表面処理剤 1 を塗布する (図 1 (a))。金属表面処理剤 1 は、ここでは Cu をハロゲン化合物化した化合物 ( $\text{CuCl}_2$ ) 2 の粉末と有機バインダー 3 とを混練したものである。金属表面処理剤 1 を塗布した後、全体をリフロー炉等の加熱装置に挿入して加熱する (図示省略)。これにより SUS 材 10 表面と金属表面処理剤 1 との間で以下に示す化学反応が生じる。

【0016】

すなわち、加熱されることにより SUS 材 10 を構成する Fe 成分とハロゲン化合物 ( $\text{CuCl}_2$ ) 2 とが次式 (1) で示すような置換反応を起こし、その結果、SUS 材 10 の表面に Cu 層 10a が析出される (図 1 (b))。

【0017】



【0018】

このように、SUS 材 10 表面に Cu 層 10a が形成される。この Cu 層 10a は、はんだ濡れ性の良い金属層であることから、この Cu 層 10a を利用して既存のはんだペーストを用いた接合が可能となる。

【0019】

このように実施の形態 1 によれば、はんだが濡れない金属表面に、金属表面処理剤 1 を塗布して加熱することで、簡単に、はんだ濡れ性の良い金属層を形成することができる。したがって、この金属層を用いてはんだ接合することにより、被接合部材との接合性が高まり、良好な接合を行うことが可能となる。

【0020】

なお、本例では、Cu のハロゲン化合物 ( $\text{CuCl}_2$ ) の粉末を含有した金属表面処理剤 1 を例に挙げて説明したが、本発明の金属表面処理剤に含有される化合物は、上述したように他に Sn, Ag, Au, Ni, Zn, Al あるいは Cr などの化合物としても良く、例えば Sn のハロゲン化合物 ( $\text{SnCl}_2$ ) としても良い。この場合、SUS 材 10 表面に Sn 層が形成されることになる。この Sn 層も、はんだ濡れ性の良い金属層であるた

10

20

30

40

50

め、Cu層10aの場合と同様に、被接合部材との接合性が高まり、良好な接合を行うことが可能となる。

#### 【0021】

また、はんだが濡れない金属として、SUS材を例に挙げて説明したが、これに限られたものではなく、他に例えばFe系の金属（鉄など）なども含まれる。このFe系の金属表面上にも、本発明の金属表面処理剤1を用いて同様に処理することで、はんだ濡れ性の良い金属層を形成することができる。

#### 【0022】

実施の形態2.

次に、実施の形態1の金属表面処理剤1とはんだ粉とを混練して構成したはんだ接合剤を用いてはんだ接合を実施する場合の処理工程を説明する。

#### 【0023】

図2は、はんだ接合剤を用いてはんだ接合を実施する場合の処理工程を示す模式図である。なお、本例ではSUS材同士を接合する場合を例に説明する。

まず、SUS材11の表面に、金属表面処理剤1とはんだ粉4とを混練してなるはんだ接合剤20を塗布する（図2（a））。その上に接合対象のSUS材12を載置する（図2（b））。そして、その状態でリフロー炉等の加熱装置（図示せず）内に挿入して全体を加熱する（図示省略）。これにより、はんだ接合剤20が加熱されて溶解し、はんだ接合剤20とSUS材11、12のそれぞれの表面金属との間で上記（1）式で示したのと同じ化学反応が生じてCu層11a、12aが析出される。SUS材11、12表面に析出したCu層11a、12aは、はんだ濡れ性が良いため、このCu層11a、12aに溶融したはんだ21が濡れ広がって（図2（c））、良好な接合が得られる。

#### 【0024】

このように実施の形態2によれば、金属表面処理剤1とはんだ粉4とを混練してなるはんだ接合剤20を用いることにより、従来、はんだ濡れ性が無くはんだによる接合が不可能であった金属をはんだ接合することが可能となる。

#### 【0025】

実施の形態3.

次に、実施の形態2のはんだ接合剤20を用いた半導体電子部品の実装工程を説明する。なお、実装される半導体電子部品は、半導体チップを内部に樹脂封止した樹脂封止部の側面からリードが延出されたQFP等の構成のものであるとする。また、リードは42alloy等で構成されており、通常リードには、はんだ濡れ性を向上させるために例えばSn-Bi等のメッキが施されている。しかしながら、本例のはんだ接合剤20を用いる場合には、このメッキは不要となり、リードの構成金属そのものの表面に、直接、はんだ接合剤20を塗布してはんだ接合することになる。

#### 【0026】

図3は、半導体電子部品の実装工程を説明する模式図である。なお、リードはここでは42alloy（58wt%Fe-42wt%Ni）で構成されているものとする。

半導体電子部品30を実装する際には、まず、プリント配線基板41の金属ランド42（図3にはCu（銅）ランドを例示。他に例えばAuランドとしても良い）上に、はんだ接合剤20をスクリーン印刷等で供給/塗布する（図3（a））。そして、マウンターなどの搭載機でリード31を有する半導体電子部品30をプリント配線基板41上に搭載する（図3（b））。その後、この状態でリフロー炉等の加熱装置（図示せず）内に挿入する。これにより、はんだ接合剤20が溶解し、はんだ接合剤20とリード31のFe成分との間で上記（1）に示した化学反応が生じる。

#### 【0027】

すなわち、加熱装置内で加熱されることにより、リード31のFe成分とはんだ接合剤20中のハロゲン化合物（ $\text{CuCl}_2$ ）2が（1）式で示した置換反応を起こし、その結果、リード31表面にCu層31aが析出され、析出したCu層31aは、はんだ濡れ性が良いため、溶融したはんだ21がこのCu層31aに濡れ広がり（図3（c））、良好

10

20

30

40

50

な接合が得られる。

【0028】

以上説明したように、半導体電子部品30の実装に際し、前述したはんだ接合剤20を用いることにより、従来、はんだ濡れ性向上のためにリード31に設けられていたメッキが不要となりながらも、はんだ濡れ性が向上して良好な接合が可能となり、信頼性の高い半導体電子部品30の実装が可能である。

【0029】

また、金属表面処理剤1中には、はんだ濡れ性の良い金属粉が化合物化されて含有されているので、その金属粉の酸化を防ぐことが可能である。したがって、金属粉の酸化による、はんだ接合剤20保存中の劣化やはんだ濡れ性の低下を防止でき、保存安定性が良く、良好なはんだ付けが可能なのはんだ接合剤20を得ることができる。

10

【0030】

なお、上記実施の形態では、金属表面処理剤1にはんだ粉4を混練してはんだ接合剤20を構成したが、はんだ粉とフラックスとが混練されてなる既存のはんだペーストに本例の金属表面処理剤1を混合させた構成としても良い。この場合も、上記と同様の作用効果を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】実施の形態1の金属表面処理剤による表面処理方法を説明する模式図。

【図2】実施の形態2のはんだ接合剤による接合処理工程を示す模式図。

20

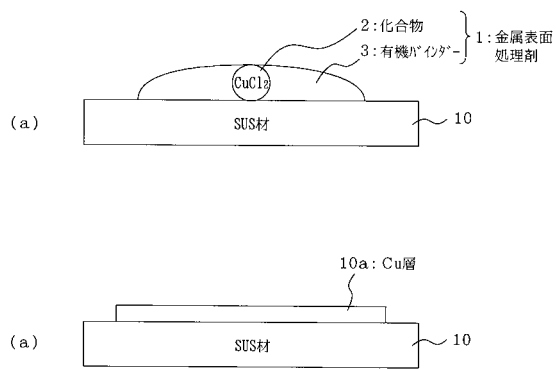
【図3】実施の形態2のはんだ接合剤を用いた半導体電子部品の実装工程模式図。

【符号の説明】

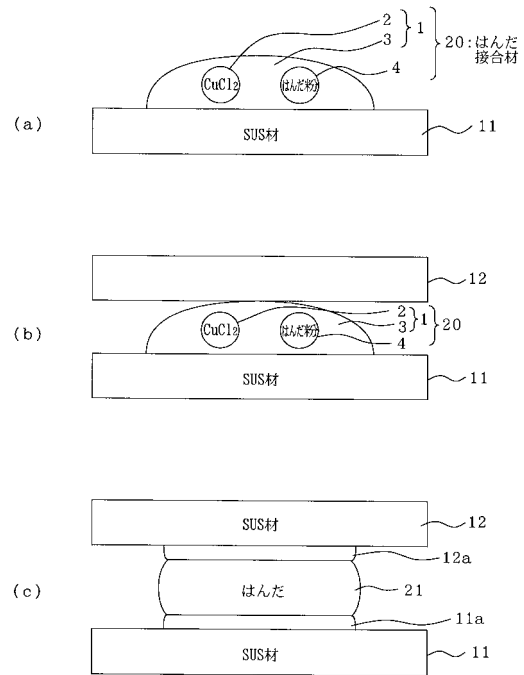
【0032】

1 金属表面処理剤、3 有機バインダー、4 はんだ粉、10, 11, 12 SU  
S材、10a, 11a, 31a Cu層、20 はんだ接合剤、30 半導体電子部品、  
31 リード、41 プリント配線基板、42 金属ランド。

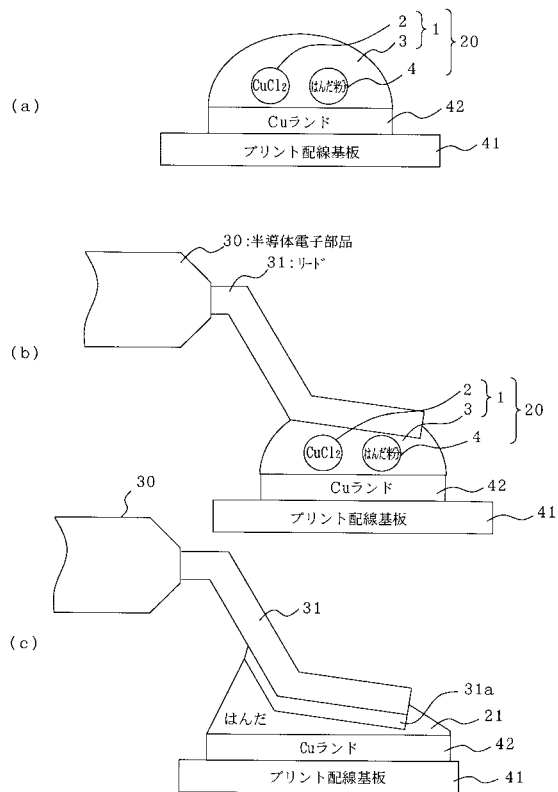
【図 1】



【図 2】



【図 3】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード(参考)
B 2 3 K 103:04	B 2 3 K 101:42	
	B 2 3 K 103:04	

(72)発明者 熊井 啓友

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 5E319 AB01 AC01 CC33 CD21 GG03