

(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2004-232014
(P2004-232014A)

(43) 公開日 平成16年8月19日(2004.8.19)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
C 2 5 D 7/00	C 2 5 D 7/00	4 K O 2 4
C 2 2 C 13/00	C 2 2 C 13/00	5 F O 6 7
C 2 5 D 5/48	C 2 5 D 5/48	
C 2 5 D 5/50	C 2 5 D 5/50	
H O 1 L 23/50	H O 1 L 23/50	A
審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 8 頁)		

(21) 出願番号	特願2003-21396 (P2003-21396)	(71) 出願人	000224798
(22) 出願日	平成15年1月30日 (2003.1.30)		同和鋳業株式会社
			東京都千代田区丸の内1丁目8番2号
		(74) 代理人	100107548
			弁理士 大川 浩一
		(72) 発明者	成枝 宏人
			東京都千代田区丸の内一丁目8番2号
			同和鋳業株式会社内
		Fターム(参考)	4K024 AA07 BA09 BB10 BB13 BC10
			DB02 GA04 GA14 GA16
			5F067 AA05 CB07 DC16 EA04

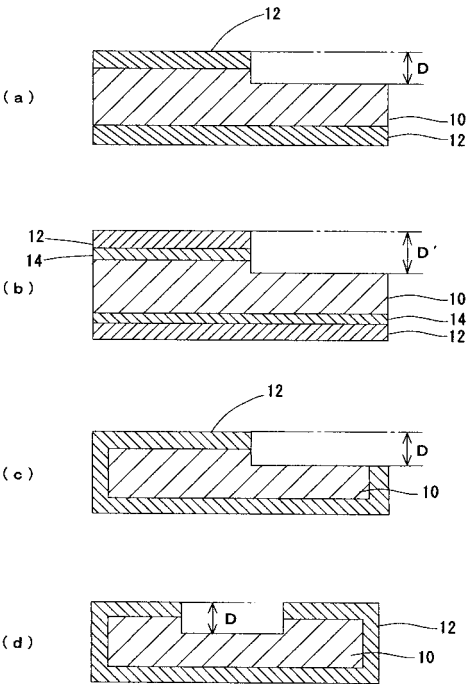
(54) 【発明の名称】 S n被覆を施した銅または銅合金部材およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】アルミニウム部材と接合可能なS n被覆を施した銅または銅合金部材を提供する。

【解決手段】銅または銅合金部材10を、必要に応じて単層または複層の下地層14の被覆を介して、厚さ0.1~20μmのS n含有層12で被覆した後、アルミニウム線またはアルミニウム板を接続するための銅または銅合金部材10の任意の部分、表面からS n含有層12の厚さに0.01mm以上の厚さを加えた厚さ分D、下地層14を形成している場合は下地層14の厚さとS n含有層12の厚さに0.01mm以上の厚さを加えた厚さ分D'だけ、切削または研削により除去することによって、S n被覆部と銅または銅合金が露出したS n非被覆部を共存させた材料を形成する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

銅または銅合金部材の表面を Sn 含有層で被覆した後、Sn 含有層の一部を切削または研削により除去するとともに、その切削または研削の際に、その Sn 含有層の一部に被覆されていた銅または銅合金部材の部分を所定の厚さ分だけ除去することを特徴とする、Sn 被覆を施した銅または銅合金部材の製造方法。

【請求項 2】

前記銅または銅合金部材の表面を下地層を介して前記 Sn 含有層で被覆し、前記 Sn 含有層の一部を切削または研削により除去する際に、前記 Sn 含有層の一部に被覆されていた下地層の部分を除去することを特徴とする、請求項 1 に記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材の製造方法。 10

【請求項 3】

前記所定の厚さが 0.01 mm 以上であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材の製造方法。

【請求項 4】

前記 Sn 含有層の厚さが 0.1 ~ 20 μm であることを特徴とする、請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材の製造方法。

【請求項 5】

前記 Sn 含有層が、Pb、Zn、Cu、Ni および Ag の 1 種以上を 0 ~ 20 重量% 含有することを特徴とする、請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材の製造方法。 20

【請求項 6】

前記切削または研削により被覆を除去することによって露出した前記銅または銅合金部材の表面の中心線平均粗さ Ra が 1 μm 以下であることを特徴とする、請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材の製造方法。

【請求項 7】

前記 Sn 含有層を、電気めっき後に加熱溶融処理を行う方法または溶融 Sn 浸漬処理方法により被覆することを特徴とする、請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材の製造方法。

【請求項 8】

銅または銅合金部材の表面が Sn 含有層で被覆され、Sn 含有層の一部が切削または研削により除去されるとともに、その切削または研削の際に、その Sn 含有層の一部に被覆されていた銅または銅合金部材の部分が所定の厚さ分だけ除去されて、銅または銅合金部材の露出面が形成されていることを特徴とする、Sn 被覆を施した銅または銅合金部材。 30

【請求項 9】

前記銅または銅合金部材の表面が下地層を介して前記 Sn 含有層で被覆され、前記 Sn 含有層の一部を切削または研削により除去する際に、前記 Sn 含有層の一部に被覆されていた下地層の部分が除去されていることを特徴とする、請求項 8 に記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材。

【請求項 10】

前記所定の厚さが 0.01 mm 以上であることを特徴とする、請求項 8 または 9 に記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材。 40

【請求項 11】

前記 Sn 含有層の厚さが 0.1 ~ 20 μm であることを特徴とする、請求項 8 乃至 10 のいずれかに記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材。

【請求項 12】

前記 Sn 含有層が、Pb、Zn、Cu、Ni および Ag の 1 種以上を 0 ~ 20 重量% 含有することを特徴とする、請求項 8 乃至 11 のいずれかに記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材。

【請求項 13】

前記露出面の中心線平均粗さ R_a が $1\ \mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする、請求項 8 乃至 12 のいずれかに記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材。

【請求項 14】

前記露出面がアルミニウム線またはアルミニウム板を接合する面であることを特徴とする、請求項 8 乃至 13 のいずれかに記載の Sn 被覆を施した銅または銅合金部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、銅または銅合金部材が Sn 含有層で被覆された Sn 被覆を施した銅または銅合金部材およびその製造方法に関し、特に、自動車用コネクタ端子、バスバー、電気電子部品の端子、リードフレームなどに使用され、一部にアルミニウム線またはアルミニウム板を接合可能な Sn 被覆を施した銅または銅合金部材およびその製造方法に関する。

10

【0002】

【従来の技術】

端子やバスバーなどの電気電子部品の材料として、電気伝導性に優れ且つコスト面でも優れた銅または銅合金部材が広く利用されている。また、端子材料の最表面には、電氣的信頼性、耐食性、はんだ付け性、外観およびコストの観点から、 Sn 被覆が施されることが多い。この Sn 被覆には、耐ウイスカ性に優れた溶融加熱処理や溶融 Sn 浸漬処理が広く利用されている。

【0003】

20

また、最表層を Sn で被覆した端子やバスバーに銅電線を接続する場合、加締めて接続する圧着、刃で銅電線の被覆を切って接続する圧接、はんだを用いて接続するはんだ付けが一般的である。

【0004】

また、近年の環境対策として、素材の軽量化が挙げられており、銅電線からアルミニウム電線への切替えが検討されている。しかし、アルミニウムは強固な酸化被膜を生成し易く、圧着や圧接による接続ではアルミニウムの酸化被膜が抵抗となるため、アルミニウム電線の実用化には問題がある。また、アルミニウムの酸化被膜は強固なため、はんだ付けによる接続も難しい。

【0005】

30

また、アルミニウムと銅または銅合金との接続方法として、互いを加圧し、超音波振動を加えることによって固相接合させる超音波接合が開発されている（例えば、特許文献 1 参照）。

【0006】

【特許文献 1】

特開平 8 - 252679 号公報（段落番号 0015 - 0019）

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、アルミニウムと Sn の超音波接合では、接合面に脆弱なアルミニウム - Sn 合金層が形成され、接合強度が弱く、振動などにより容易に剥離するという問題が生じる。そのため、超音波接合によって、 Sn 被覆を施した銅または銅合金にアルミニウムを直接接合することはできなかった。

40

【0008】

また、一つの端子やバスバー内で Sn 被覆部と Sn 非被覆部を共存させるためには、 Sn 被覆が必要な部分だけめっきする部分 Sn めっきや、マスキングテープを使用するストライプめっきが考えられる。しかし、溶融処理を行わない Sn 被覆方法は、ウイスカが発生し易く、短絡障害の原因となるため好ましくない。そのため、溶融処理を行った Sn 被覆部と、素材の銅または銅合金が露出した Sn 非被覆部が共存する材料が求められていた。

【0009】

したがって、本発明は、このような従来の問題点に鑑み、アルミニウム部材と接合可能な

50

S n 被覆を施した銅または銅合金部材を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記課題を解決するために鋭意研究した結果、銅または銅合金部材の表面を S n 含有層で被覆した後、S n 含有層の一部を切削または研削により除去するとともに、その切削または研削の際に、その S n 含有層の一部に被覆されていた銅または銅合金部材の部分を所定の厚さ分だけ除去することにより、アルミニウム部材と接合可能な S n 被覆を施した銅または銅合金部材を提供することができることを見出し、本発明を完成するに至った。

【 0 0 1 1 】

すなわち、本発明による S n 被覆を施した銅または銅合金部材の製造方法は、銅または銅合金部材の表面を S n 含有層で被覆した後、S n 含有層の一部を切削または研削により除去するとともに、その切削または研削の際に、その S n 含有層の一部に被覆されていた銅または銅合金部材の部分を所定の厚さ分だけ除去することの特徴とする。

【 0 0 1 2 】

この S n 被覆を施した銅または銅合金部材の製造方法において、銅または銅合金部材の表面を下地層を介して S n 含有層で被覆した場合は、S n 含有層の一部を切削または研削により除去する際に、S n 含有層の一部に被覆されていた下地層の部分も除去するのが好ましい。また、所定の厚さが 0 . 0 1 mm 以上であり、S n 含有層の厚さが 0 . 1 ~ 2 0 μ m であるのが好ましい。S n 含有層は、P b、Z n、C u、N i および A g の 1 種以上を 0 ~ 2 0 重量% 含有してもよい。また、切削または研削により被覆を除去することによって露出した銅または銅合金部材の表面の中心線平均粗さ R a が 1 μ m 以下であるのが好ましい。さらに、S n 含有層を、電気めっき後に加熱溶融処理を行う方法または溶融 S n 浸漬処理方法により被覆するのが好ましい。

【 0 0 1 3 】

また、本発明による S n 被覆を施した銅または銅合金部材は、銅または銅合金部材の表面が S n 含有層で被覆され、S n 含有層の一部が切削または研削により除去されるとともに、その切削または研削の際に、その S n 含有層の一部に被覆されていた銅または銅合金部材の部分が所定の厚さ分だけ除去されて、銅または銅合金部材の露出面が形成されていることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

この S n 被覆を施した銅または銅合金部材において、銅または銅合金部材の表面が下地層を介して S n 含有層で被覆され、S n 含有層の一部を切削または研削により除去する際には、S n 含有層の一部に被覆されていた下地層の部分も除去されているのが好ましい。また、所定の厚さが 0 . 0 1 mm 以上であり、S n 含有層の厚さが 0 . 1 ~ 2 0 μ m であるのが好ましい。S n 含有層は、P b、Z n、C u、N i および A g の 1 種以上を 0 ~ 2 0 重量% 含有してもよい。さらに、露出面の中心線平均粗さ R a が 1 μ m 以下であるのが好ましい。また、露出面は、アルミニウム線またはアルミニウム板を接合する面とすることができる。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照して、本発明による S n 被覆を施した銅または銅合金部材およびその製造方法の実施の形態を説明する。

【 0 0 1 6 】

図 1 (a) ~ 図 1 (d) に示すように、本発明による S n 被覆を施した銅または銅合金部材の製造方法の実施の形態では、銅または銅合金部材 1 0 を、めっき、蒸着、溶融金属浸漬などにより、必要に応じて単層または複層の下地層 1 4 の被覆を介して、厚さ 0 . 1 ~ 2 0 μ m の S n 含有層 1 2 で被覆する。S n 被覆方法が溶融 S n 浸漬処理方法以外の場合には、その後に加熱溶融処理を行い、S n 被覆を施した銅または銅合金部材を形成する。次いで、アルミニウム線またはアルミニウム板を接続するための銅または銅合金部材 1 0

10

20

30

40

50

の任意の部分、表面からS n含有層12の厚さに0.01mm以上の厚さを加えた厚さ分D、下地層14を形成している場合は下地層14の厚さとS n含有層12の厚さに0.01mm以上の厚さを加えた厚さ分D'だけ、切削または研削により除去することによって、S n被覆部と銅または銅合金が露出したS n非被覆部を共存させた材料を形成する。なお、S n含有層は、S nの他に、P b、Z n、C u、N iおよびA gの1種以上を0~20重量%含有してもよい。

【0017】

S n含有層の厚さを0.1~20μmとするのは、S n被覆は電氣的接続信頼性および耐食性を確保するために施されるものであり、S n含有層の厚さが0.1μm未満ではその機能を保つことができず、20μmを超えると経済的に不利になるからである。

10

【0018】

切削または研削により除去する厚さを(下地層14の厚さと)S n含有層12の厚さに0.01mm以上を加えた厚さD(またはD')とするのは、0.01mm未満では、被覆の厚さや表面の凹凸のばらつきなどにより、被覆した下地層14やS n含有層12を完全に除去することが難しいためである。

【0019】

下地層14は、S n、C u、N i、F e、Z n、C o、A u、A g、P bまたはPの単体または合金からなる。下地層14の組合せおよび厚さは、要求特性により多様に選定できるが、製造条件およびコストの兼ね合いから、厚さは20μm以下であることが好ましい。

20

【0020】

また、切削または研削により被覆を除去することにより露出した表面の中心線平均粗さR aを1μm以下にするのが好ましい。1μmを超えると、アルミニウムと銅または銅合金の間の摩擦抵抗が高くなり、アルミニウムと銅または銅合金の間に超音波振動を与える効率が低下し、接合力も低下するからである。

【0021】

S n被覆方法としては、耐ウイスカ性を向上させるため、電気めっき後に加熱溶融(リフロー)処理を行う方法または溶融S n浸漬(ホットディップ)処理による方法を使用するのが好ましい。ただし、耐ウイスカ性を必要としない場合は、加熱溶融処理や溶融S n浸漬処理を行わなくてもよい。

30

【0022】

本発明によるS n被覆を施した銅または銅合金部材の実施の形態は、図2に示すように、端子として形成し、切削または研削により露出した銅または銅合金部材10の表面にアルミニウム線またはアルミニウム板16を介して(図示しない)他の部位を接合することができる。なお、図2に示す端子の形状は、オスタブの形状になっているが、箱形やペローズ型などの他の形状でもよい。

【0023】

【実施例】

以下、添付図面を参照して、本発明によるS n被覆を施した銅または銅合金部材およびその製造方法の実施例について詳細に説明する。

40

【0024】

[実施例]

図3(a)に示すように、素材として、銅中にF e、S n、N iおよびPを合計0.1重量%含有し、ビッカース硬さ115、厚さ1.2mm、幅200mmの銅合金条100を用意した。この銅合金条100の表面を電解脱脂と酸洗により活性化した後、その上に硫酸塩浴を用いて電気めっきにより厚さ1μmのS n被覆層102を形成した。被覆方法として電気めっきを用いたのは、厚さの制御に優れ且つコスト的にも有利であるからである。電気めっきを行った後に溶融処理を行った。この溶融処理は、バーナー炉を使用して、還元雰囲気において炉内温度500、通板速度5m/minで行った。

50

【0025】

S n被覆を施した銅合金条100を70mm幅に切断した後、切削加工によって端から幅20mm、深さ0.05mmの表面部分を除去することにより接続部を形成し、その中心線平均粗さRaが0.2μmになるように仕上げた。

【0026】

S n被覆層102の厚さは、蛍光X線膜厚測定器により測定し、中心線平均粗さは3次元レーザー顕微鏡により測定した。

【0027】

他の端子との接続部の信頼性の評価の内容として、160℃の大気雰囲気中で120時間保持した後の接触抵抗値の測定と、亜硫酸ガス雰囲気中(SO₂ガス濃度10ppm、温度40℃、相対湿度80%RH)に96時間保持した後の耐食性の評価を行った。接触抵抗値は、マイクロオームメータを使用し、開放電圧20mV、電流10mA、0.5φmmのU型金線プローブ、最大荷重100gf、摺動無しの条件において、試験数N=5回測定し、その平均値から求めた。耐食性は、表面をマイクロスコブで観察し、腐食の有無を確認することによって評価した。

【0028】

また、アルミニウムとの接続部の信頼性の評価の内容として、φ25μm、破断強度18gfのアルミニウム線をループ状に超音波接合でボンディングし、ループのプル強度を測定した。超音波接合は、超音波ウェッジワイヤボンドを用いて、接合時間40ms、接合荷重25gf、超音波出力0.6Wで行った。プル強度は、プルテストを用いて試験数N=5回測定し、その平均値から求めた。なお、この評価では、φ25μmのアルミニウム線を使用した。他の大きさのアルミニウム線またはアルミニウム板を使用してもよい。

【0029】

[比較例1]

図3(b)に示すように、S n被覆層を形成せず、接続部の中心線平均粗さRaを0.10μmとした以外は、実施例と同様の方法により得られた銅合金部材について、実施例と同様の測定および評価を行った。

【0030】

[比較例2]

図3(c)に示すように、表面部分を除去せず、接続部の中心線平均粗さRaを0.04μmとした以外は、実施例と同様の方法により得られた銅合金部材について、実施例と同様の測定および評価を行った。

【0031】

実施例、比較例1および比較例2の結果を表1および表2に示す。

【表1】

	他の端子との接続部の信頼性		アルミニウムとの接続部の信頼性
	160℃×120h 後の接触抵抗値の測定結果	亜硫酸ガス腐食試験 後の外観観察の結果	アルミニウム線超音波 接合部のプル強度の測定結果
実施例1	0.2Ω	変色・腐食無し	14gf
比較例1	2Ω以上	変色・腐食有り	15gf
比較例2	0.2Ω	変色・腐食無し	4gf

【0032】

表1に示すように、比較例1では他の端子との接続部の信頼性に欠け、比較例2ではアルミニウムとの接続部の信頼性に欠ける。比較例1において接触抵抗値が大きい理由は、表

10

20

30

40

50

面の銅が高温放置されて厚い酸化物が形成されたためであり、変色・腐食が発生した理由は、銅が亜硫酸ガスと容易に反応するためである。また、比較例2においてプル強度が低いのは、超音波接合時に脆弱なアルミニウム-Sn化合物を形成したためである。一方、実施例では、他の端子との接続部の信頼性に優れ、アルミニウムとの接続部の信頼性にも優れている。

【0033】

【発明の効果】

上述したように、本発明によるSn被覆を施した銅または銅合金部材は、他の端子との接続部の信頼性に優れ、アルミニウムとの接続部の信頼性にも優れているため、自動車用のコネクタ端子、バスバー、産業機械および民生機器などのコネクタ端子や、リードフレームなどの中で、アルミニウムとの接合箇所を有し且つSn被覆による電氣的信頼性も要求される電気電子部品用材料として優れている。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるSn被覆を施した銅または銅合金部材の実施の形態の例を概略的に示す断面図。

【図2】本発明によるSn被覆を施した銅または銅合金部材の実施の形態を端子に応用した場合の斜視図。

【図3】実施例および比較例におけるSn被覆を施した銅または銅合金部材を概略的に示す断面図であり、図3(a)は実施例、図3(b)は比較例1、図3(c)は比較例2を示す。

20

【符号の説明】

10 銅または銅合金部材

12 Sn含有層

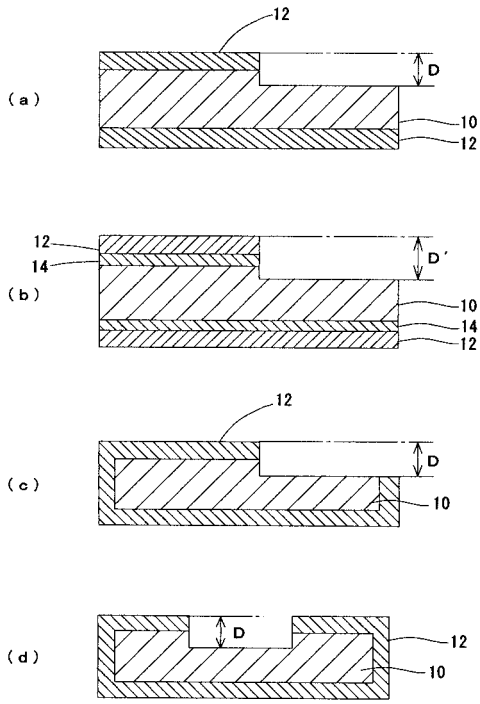
14 下地層

16 アルミニウム線またはアルミニウム板

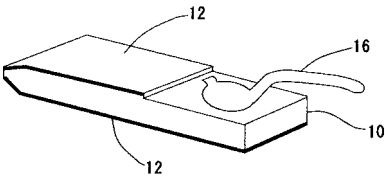
100 銅または銅合金条

102 Sn被覆層

【図 1】



【図 2】



【図 3】

