

(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2004-358540

(P2004-358540A)

(43) 公開日 平成16年12月24日(2004.12.24)

(51) Int. Cl.⁷

B 2 3 K 35/28

C 2 2 C 18/00

H 0 1 L 21/52

F 1

B 2 3 K 35/28

C 2 2 C 18/00

H 0 1 L 21/52

3 1 0 D

E

テーマコード (参考)

5 F 0 4 7

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号

特願2003-162689 (P2003-162689)

(22) 出願日

平成15年6月6日(2003.6.6)

(71) 出願人 000183303

住友金属鉱山株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(74) 代理人 100084087

弁理士 鴨田 朝雄

(74) 代理人 100108877

弁理士 鴨田 哲彰

(72) 発明者 森 伸幹

東京都青梅市末広町1-6-1 住友金属

鉱山株式会社電子事業本部内

Fターム(参考) 5F047 BA05 BA12 BA52 BA55

(54) 【発明の名称】 高温ろう材

(57) 【要約】

【課題】 Pb を含まない Zn 系はんだ合金による高温ろう材において、Cu や Ni に対する濡れ性を向上させた Zn 系はんだ合金による高温ろう材を提供する。

【解決手段】 本発明による高温ろう材は、Ge を 2 ~ 9 重量%、Al を 2 ~ 9 重量%、P を 0.001 ~ 0.5 重量%、残部が Zn および不可避不純物からなる。さらに、Mg を 0.01 ~ 0.5 重量% 含有することが好ましい。

【選択図】 なし

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

Ge を 2 ~ 9 重量%、Al を 2 ~ 9 重量%、P を 0 . 0 0 1 ~ 0 . 5 重量%、残部が Zn および不可避不純物からなる高温ろう材。

【請求項 2】

Ge を 2 ~ 9 重量%、Al を 2 ~ 9 重量%、Mg を 0 . 0 1 ~ 0 . 5 重量% P を 0 . 0 0 1 ~ 0 . 5 重量%、残部が Zn および不可避不純物からなる高温ろう材。

【請求項 3】

請求項 1、2 記載のろう材からなることを特徴とする半導体装置の接着部。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、電子部品や機械部品の組立などにおける高温はんだ付用のろう材、特にこれに用いる Zn 系はんだ合金に関する。

【0002】**【従来の技術】**

パワートランジスタ素子のダイボンディングを始めとする各種電子部品の組立工程におけるはんだ付けでは、高温はんだ付けが行われ、比較的高温の 300 前後の融点を有するはんだ合金（以下、単に「はんだ合金」という）がろう材として用いられている。このはんだ合金には、Pb - 5 重量% Sn 合金に代表される Pb 合金（Pb 系はんだ合金）が従来より用いられている。

【0003】

近年、環境汚染に対する配慮から Pb の使用を制限する動きが強くなってきている。こうした動きに対応して電子組立の分野においても、Pb を含まないはんだ合金が求められている。

【0004】

Pb を含まないはんだ合金として、Zn - Al - Ge 合金、Zn - Al - Ge - Mg 合金が開 2000 - 208533 号で提案されている。しかし、Ag めっきに対する濡れ性は得られるものの、Cu や Ni に対しては濡れ性が不足し接合することができない。

【0005】**【特許文献 1】**

特開 2000 - 208533 号公報

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明の目的は、上記事情に鑑み、Cu や Ni に対する濡れ性を向上させた Zn - Al - Ge はんだ合金、Zn - Al - Ge - Mg はんだ合金による高温ろう材を提供することにある。

【0007】**【課題を解決するための手段】**

本発明による高温ろう材は、Al を 2 ~ 9 重量%、Ge を 2 ~ 9 重量%、P を 0 . 0 0 1 ~ 0 . 5 重量% 含み、残部が Zn および不可避不純物からなる。

【0008】

また、別の態様では、Al を 2 ~ 9 重量%、Ge を 2 ~ 9 重量%、Mg を 0 . 0 1 ~ 0 . 5 重量%、P を 0 . 0 0 1 ~ 0 . 5 重量% 含み、残部が Zn および不可避不純物からなる。

【0009】

この高温ろう材は、Pb を含まない Zn 系合金からなり、かつ、従来の Zn 系合金に比べて Cu や Ni に対する濡れ性が向上するため、半導体装置の組立に広範囲に適用できる。その結果、Pb を含まない環境に配慮した半導体装置を提供できる。

【0010】

10

20

30

40

50

【発明の実施の形態】

本発明の高温ろう材は、融点が420であるZnをベースとし、GeおよびPを添加することにより、Agのみならず、CuやNiに対しても、濡れ性を向上させ、さらに、Alを添加することにより、半導体装置の組立に際するダイボンディング温度を低温化させている。

【0011】

Geの含有量を2～9重量%とするのは、2重量%未満では、濡れ性の向上が不十分で、ダイボンディング時に接合不良を発生する確率が高くなるからであり、一方、9重量%を超えると、合金硬度が高くなりすぎて、熱サイクル試験等の耐環境試験においてチップ割れを発生するようになるからである。好ましくは、3～7重量%とする。

10

【0012】

Alの含有量を2～9重量%とするのは、2重量%未満では、ダイボンディング温度の低下効果が不十分だからであり、一方、9重量%を超えると、ダイボンディング温度の低下効果が飽和するだけでなく、濡れ性が低下してダイボンディング時に接合不良を発生するようになるからである。好ましくは、4～8重量%とする。

【0013】

Pは、濡れ性を改善する元素であり、この添加によりZn-Al-Mg-Ga合金のCuやNiに対する濡れ性を向上させることができる。これは、ろう材溶解時に酸素がPと優先的に反応し、溶解体表面に酸化膜が発生するのを防止し、濡れ性がより改善されるためと推定している。Pの含有量を0.001～0.5重量%とするのは、0.001重量%未満では、上記濡れ性を向上させる効果が低すぎてしまうからであり、一方、0.5重量%を超えると、低コストでの鑄造が困難になるからである。好ましくは、0.02～0.2重量%とする。

20

【0014】

上記組成に加えて、さらにMgを添加することが好ましい。Mgは、合金の耐食性向上させることにより、素子使用中での接合の信頼性を向上させる働きをする元素である。Mgの含有量を0.01～0.5重量%とするのは、0.01重量%未満では、添加効果が不十分だからであり、一方、0.5重量%を超えると、合金の濡れ性が低下して、ダイボンディング時に接合不良を発生するようになるからである。好ましくは、0.1～0.3重量%とする。

30

【0015】**【実施例】**

[実施例1～12、比較例1～2]

Zn地金、Al地金、Mg地金、金属GeおよびP（以上の原料は、いずれも純度99.9重量%）を用い、大気溶解炉によりろう材を溶製した。溶製したろう材を化学分析し、その結果を表1に示す。

【0016】

上記溶製したろう材について、濡れ性の評価を次のように行った。（1）400 窒素気流中で保持するろう材浴を調製する、（2）Niめっきを施した銅片および銅片を上記浴中に5秒間浸漬した後、該銅片を取り出し観察する、（3）取り出した銅片のNiめっき面、銅面にろう材が濡れ広がった場合に「良」と、濡れ広がらなかった場合に「不良」と評価する。上記評価の結果を表1に示す。

40

【0017】

【表1】

	分析 (重量%)					濡れ性	
	A l	G e	M g	P	Z n	銅	Niメッキ
実施例 1	2	2	—	0.005	残	良	良
実施例 2	2	5	—	0.1	残	良	良
実施例 3	5	2	—	0.4	残	良	良
実施例 4	5	5	—	0.3	残	良	良
実施例 5	5	9	—	0.01	残	良	良
実施例 6	9	9	—	0.05	残	良	良
実施例 7	2	2	0.01	0.005	残	良	良
実施例 8	2	5	0.2	0.1	残	良	良
実施例 9	5	2	0.5	0.4	残	良	良
実施例 10	5	5	0.01	0.3	残	良	良
実施例 11	5	9	0.5	0.01	残	良	良
実施例 12	9	9	0.2	0.05	残	良	良
比較例 1	5	5	—	—	残	不良	不良
比較例 2	5	5	0.01	—	残	不良	不良

10

20

【 0 0 1 8 】

表 1 より、実施例のろう材は、C u や N i に対しても良好な濡れ性が得られ、電子部品や機械部品の組立における高温はんだ付用に好適であり、かつ、広範囲に適用できることがわかる。

【 0 0 1 9 】

【 発明の効果 】

本発明により、従来の Z n 系はんだ合金の濡れ性を改善し、P b はんだ代替のろう材を提供することができる。