

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 1 区分
 【発行日】平成 19 年 3 月 15 日 (2007.3.15)

【公開番号】特開 2005-276577 (P2005-276577A)
 【公開日】平成 17 年 10 月 6 日 (2005.10.6)
 【年通号数】公開・登録公報 2005-039
 【出願番号】特願 2004-86758 (P2004-86758)
 【国際特許分類】

H 0 1 H 37/76 (2006.01)

B 2 3 K 35/26 (2006.01)

C 2 2 C 13/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 H 37/76 F

B 2 3 K 35/26 3 1 0 A

C 2 2 C 13/00

【手続補正書】
 【提出日】平成 19 年 1 月 29 日 (2007.1.29)
 【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対のリ - ド部材の一端部間に低融点可溶合金を接続して絶縁ケ - スに収容し、前記リ - ド部材の他端部を耐熱封着材で気密固着して導出端子とした温度ヒューズであって、前記耐熱封着材は樹脂材と無機物添加材とを有し、前記低融点可溶合金は有害金属を含まず Sn を主成分に含み動作温度を 213 ~ 222 の範囲内に設定できる合金である可溶合金型温度ヒューズ。

【請求項 2】

前記低融点可溶合金は 2 . 0 ~ 4 . 0 重量 % の Ag と残部が Sn とからなる二元合金であり、動作温度を 220 ± 2 に設定したことを特徴とする請求項 1 に記載の可溶合金型温度ヒューズ。

【請求項 3】

前記低融点可溶合金は 2 . 0 ~ 4 . 0 重量 % の Ag と、0 . 2 ~ 2 . 5 重量 % の Cu と、残部が Sn とからなる三元合金であり、動作温度を 218 ± 2 に設定したことを特徴とする請求項 1 に記載の可溶合金型温度ヒューズ。

【請求項 4】

前記低融点可溶合金は 2 . 0 ~ 4 . 0 重量 % の Ag と、0 . 2 ~ 0 . 8 重量 % の Cu と、0 . 5 ~ 3 . 0 重量 % の In と、残部が Sn とからなる四元合金であり、動作温度を 216 ± 2 に設定したことを特徴とする請求項 1 に記載の可溶合金型温度ヒューズ。

【請求項 5】

前記耐熱封着材の前記無機物添加材は前記樹脂材 100 重量部に対して 0 . 01 ~ 10 . 0 重量部の範囲内であることを特徴とする請求項 1 に記載の可溶合金型温度ヒューズ。

【請求項 6】

前記無機物添加材は平均粒径が 0 . 5 ~ 100 nm であることを特徴とする請求項 5 に記載の可溶合金型温度ヒューズ。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

同様に、感温材の合金組成が Ag を 2.0 ~ 4.0 重量%、Cu を 0.2 ~ 2.5 重量%、残部 Sn の可溶合金を使用することで 218 ± 2 の動作温度を有する温度ヒューズを実現する。この場合、Cu の適正量は 0.2 ~ 2.5 重量% の範囲で、好ましくは $96.5 \text{ Sn} - 3 \text{ Ag} - 0.5 \text{ Cu}$ (重量%) である。この三元合金の固相線温度は 218 であり、液相線温度は 221 である。図 3 はこの場合の DSC チャートを示す。それ以外の場合、例えば Cu の添加量が 0.2 重量% 未満の 0.1 重量% の場合、溶融温度が 224 となって所望する効果は得られず、前述の二元合金とほぼ同じ溶断温度となった。また、Cu の割合が 2.5 重量% を超えると急激に固液共存域が増大し、溶断動作の安定性が損なわれ製品化が困難であった。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

さらに、感温材の合金組成が Ag を 2.0 ~ 4.0 重量%、In を 0.5 ~ 3.0 重量%、Cu を 0.2 ~ 0.8 重量%、残部 Sn の四元合金を使用することで 216 ± 2 の動作温度を有する温度ヒューズが実現できる。合金に対する In の適正量は 0.5 ~ 3.0 重量% の範囲であり、好ましく、 $95.3 \text{ Sn} - 3.0 \text{ Ag} - 0.7 \text{ Cu} - 1.0 \text{ In}$ である。この合金の固相線温度は 215 であり、液相線温度は 218 である。図 4 にこの場合の DSC チャートを示す。それ以外の場合、例えば、In の添加量が 0.5 重量% 未満の 0.4 重量% の場合、溶融温度が 220 となって所望する効果が得られず、上記三元合金とほぼ同じ溶断温度となった。また、In の割合が 3.0 重量% を超えると急激に固液共存域が増大し、溶断動作の安定性が損なわれ製品化が困難であった。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

上述する実施例 1 と同様の耐熱封着材を用いて第 2 の低融点可溶合金を使用した可溶合金型温度ヒューズを作製した。この実施例 2 は Sn を 96 重量%、Ag を 3.5 重量%、Cu を 0.5 重量% の組成とした三元合金を 0.7 mm の線材として可溶合金型温度ヒューズにした。この実施例 2 について、30 個を 10 mA の検知電流を通電しながら 1 / 分の割合で温度上昇する恒温槽の気相中で動作させたところすべてが 218 ± 2 の動作温度範囲内にあった。また、実施例 2 の各 10 個を 200 の高温中でそれぞれ 500 時間、1000 時間、2000 時間および 3000 時間保管してそれぞれの比抵抗を試験したところ $4.0 \times 10^{-3} \sim 4.4 \times 10^{-3} \cdot \text{m}$ の範囲内に維持されていた。さらに、それぞれの時間にわたり高温保管した経過後の動作温度を測定して 218 ± 5 の範囲内にあることを確認した。この実施例 2 は後述する比較例と比べて高温保管寿命において大幅な改善がみとめられた。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 0

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 2 0 】

さらに、実施例 2 と同様の耐熱封着材を用いて第 3 の低融点可溶合金を使用した可溶合金型温度ヒューズを作製した。この実施例 3 は S n を 9 5 . 3 重量 %、A g を 3 . 0 重量 %、C u を 0 . 7 重量 %、I n を 1 . 0 重量 % の組成とした四元合金を 0 . 7 m m の線材として可溶合金型温度ヒューズにした。この実施例 3 について、3 0 個を 1 0 m A の検知電流を通電しながら 1 / 分の割合で温度上昇する恒温槽の気相中で動作させたところすべてが 216 ± 2 の動作温度範囲内にあった。また、実施例 3 の各 1 0 個を 2 0 0 の高温中でそれぞれ 5 0 0 時間、1 0 0 0 時間、2 0 0 0 時間および 3 0 0 0 時間保管してそれぞれの比抵抗を試験したところ $4.0 \times 10^{-3} \sim 4.4 \times 10^{-3} \cdot m$ の範囲内に維持されていた。さらに、それぞれの時間にわたり高温保管した経過後の動作温度を測定して 216 ± 5 の範囲内にあることを確認した。この実施例 3 は後述する比較例と比べて高温保管寿命において大幅な改善がみとめられた。