

【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 17 年 5 月 26 日 (2005.5.26)

【公開番号】特開 2004-146228 (P2004-146228A)
 【公開日】平成 16 年 5 月 20 日 (2004.5.20)
 【年通号数】公開・登録公報 2004-019
 【出願番号】特願 2002-310685 (P2002-310685)
 【国際特許分類第 7 版】

H 0 1 H 37/76

C 2 2 C 12/00

C 2 2 C 28/00

【F I】

H 0 1 H 37/76 F

C 2 2 C 12/00

C 2 2 C 28/00 B

【手続補正書】
 【提出日】平成 16 年 7 月 30 日 (2004.7.30)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

両端にリード部材を接続した可溶合金と、この可溶合金を挿入する絶縁性のケースとを具備し、リード部材が導出するケース端部を封止した温度ヒューズにおいて、前記可溶合金は B i を 3 2 重量% ~ 6 9 重量%、A g を 0 . 0 1 重量% ~ 0 . 3 重量%、残部 I n の組成からなることを特徴とする鉛フリー合金型温度ヒューズ。

【請求項 2】

前記可溶合金の組成は B i が 6 4 重量% ~ 6 9 重量%、A g が 0 . 0 5 重量% ~ 0 . 3 重量%および残部が I n であることを特徴とする請求項 1 に記載の P b フリー合金型温度ヒューズ。

【請求項 3】

前記可溶合金の組成は B i が 4 7 重量% ~ 5 5 重量%、A g が 0 . 0 5 重量% ~ 0 . 2 重量%および残部が I n であることを特徴とする請求項 1 に記載の P b フリー合金型温度ヒューズ。

【請求項 4】

前記可溶合金の組成は B i が 3 2 重量% ~ 3 7 重量%、A g が 0 . 0 1 重量% ~ 0 . 1 重量%および残部が I n であることを特徴とする請求項 1 に記載の P b フリー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】0 0 0 8
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

本発明による鉛フリー合金型温度ヒューズにおける可溶合金組成は、B i - I n 二元合

金系に、適量の A g を加えて結晶組織の微細化を図って機械的強度を改善すると共に、温度ヒューズの比抵抗を $0.79 \text{ m} \cdot \text{mm}$ 以下に抑えた B i - I n - A g 三元合金である。A g の添加量については、A g を過剰に添加することで A g I n ₂ が生成し固液共存域が増大し、また A g の添加量が少なすぎると A g 添加の効果が得られないため、A g 添加量を B i - I n の構成組成に対して好適な範囲を定めたものである。すなわち、両端にリード部材を接続した可溶合金と、この可溶合金を挿入する絶縁性のケースとを具備し、リード部材が導出するケース端部を封止した温度ヒューズにおいて、前記可溶合金は B i を 32 重量% ~ 69 重量%、A g を 0.01 重量% ~ 0.3 重量%、残部 I n の組成範囲内からなることを特徴とする鉛フリー合金型温度ヒューズを提供する。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

本発明に係る第一の鉛フリー合金型温度ヒューズは、感温素子に B i を 64 重量% ~ 69 重量%、A g を 0.05 重量% ~ 0.3 重量%、残部が I n からなる可溶合金を使用することで 107 ~ 109 の動作温度を有する温度ヒューズを可能としたものである。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明に係る第二の鉛フリー合金型温度ヒューズは、感温素子に B i を 47 重量% ~ 55 重量%、A g を 0.05 重量% ~ 0.2 重量%、残部が I n からなる可溶合金を使用することで 87 ~ 97 の動作温度を有する温度ヒューズを可能としたものである。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

本発明に係る第三の鉛フリー合金型温度ヒューズは、感温素子に B i を 32 重量% ~ 37 重量%、A g を 0.01 重量% ~ 0.1 重量%、残部が I n からなる可溶合金を使用することで 70 ~ 73 の動作温度を有する温度ヒューズを可能としたものである。

【手続補正 6】

【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】

(実施例 1 - 4) B i を 66.70 重量%、I n を 33.07 重量%、A g を 0.23 重量%とした組成の 0.6 mm 線を押出し加工により作製し、この合金線を実施形態の温度ヒューズに適用した。実施例 1 - 4 の温度ヒューズ 30 個に 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（気相）中で動作させたところ動作温度範

囲は 108 ± 2 であった。また、88 で500時間、1000時間、2000時間それぞれ保管した実施例1-4の温度ヒューズ各10個を電圧降下法により接触抵抗を除くように接続し、本体を含め25mmの点でリード間の電気抵抗を測定電流100mAで測定したところ、比抵抗 $0.63 \pm 0.2 \text{ m} \cdot \text{mm}$ の範囲を保持できることがわかった。さらに、この各10個を1 / 分の割合で温度上昇する恒温槽（気相）中で動作させたところ、高温保管後も動作温度 108 ± 2 の初期範囲を維持できることがわかった。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0020】

（実施例2-2）Biを53.00重量%、Inを46.86重量%、Agを0.14重量%とした組成の0.6mm線を押出し加工により作製し、この合金線を実施形態の温度ヒューズに適用した。実施例2-2の温度ヒューズ30個に10mA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（気相）中で動作させたところ動作温度範囲は 96 ± 2 であった。また、76 で500時間、1000時間、2000時間それぞれ保管した実施例2-2の温度ヒューズ各10個を電圧降下法により接触抵抗を除くように接続し、本体を含め25mmの点でリード間の電気抵抗を測定電流100mAで測定したところ、比抵抗 $0.55 \pm 0.2 \text{ m} \cdot \text{mm}$ の範囲を保持できることがわかった。さらに、この各10個を1 / 分の割合で温度上昇する恒温槽（気相）中で動作させたところ、高温保管後も動作温度 96 ± 2 の初期範囲を維持できることがわかった。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0021

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0021】

（実施例2-5）Biを49.70重量%、Inを50.22重量%、Agを0.08重量%とした組成の0.6mm線を押出し加工により作製し、この合金線を実施形態の温度ヒューズに適用した。実施例2-5の温度ヒューズ30個に10mA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（気相）中で動作させたところ動作温度範囲は 89 ± 2 であった。また、69 で500時間、1000時間、2000時間それぞれ保管した実施例2-5の温度ヒューズ各10個を電圧降下法により接触抵抗を除くように接続し、本体を含め25mmの点でリード間の電気抵抗を測定電流100mAで測定したところ、比抵抗 $0.55 \pm 0.2 \text{ m} \cdot \text{mm}$ の範囲を保持できることがわかった。さらに、この各10個を1 / 分の割合で温度上昇する恒温槽（気相）中で動作させたところ、高温保管後も動作温度 89 ± 2 の初期範囲を維持できることがわかった。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0022

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0022】

（実施例2-9）Biを48.50重量%、Inを51.43重量%、Agを0.07重量%とした組成の0.6mm線を押出し加工により作製し、この合金線を実施形態の温度ヒューズに提供した。実施例2-2の温度ヒューズ30個に10mA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（気相）中で動作させたところ動作温度範囲は 88 ± 2 であった。また、68 で500時間、1000時間、2000時間それぞれ保管した実施例2 - 9の温度ヒューズ各10個を電圧降下法により接触抵抗を除くように接続し、本体を含め25mmの点でリード間の電気抵抗を測定電流100mAで測定したところ、比抵抗 $0.47 \pm 0.2 \text{ m} \cdot \text{mm}$ の範囲を保持できることがわかった。さらに、この各10個を1 / 分の割合で温度上昇する恒温槽（気相）中で動作させたところ、高温保管後も動作温度 88 ± 2 の初期範囲を維持できることがわかった。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

（実施例3 - 2）Biを34.20重量%、Inを65.78重量%、Agを0.02重量%とした組成の0.6mm線を押出し加工により作製し、この合金線を実施形態の温度ヒューズに提供した。実施例3 - 2の温度ヒューズ30個に10mA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（気相）中で動作させたところ動作温度範囲は 73 ± 2 であった。また、53 で500時間、1000時間、2000時間それぞれ保管した実施例3 - 2の温度ヒューズ各10個を電圧降下法により接触抵抗を除くように接続し、本体を含め25mmの点でリード間の電気抵抗を測定電流100mAで測定したところ、比抵抗 $0.32 \pm 0.2 \text{ m} \cdot \text{mm}$ の範囲を保持できることがわかった。さらに、この各10個を1 / 分の割合で温度上昇する恒温槽（気相）中で動作させたところ、高温保管後も動作温度 73 ± 2 の初期範囲を維持できることがわかった。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

【比較例】

（比較例1 - 1）Agの量を0.4重量%にした合金組成（66.53Bi - 33.07In - 0.4Ag（重量%））は、固液共存域が26.7 と10 以上有し熔融開始から熔融完了までの温度域が広すぎるため温度ヒューズとして実用に至らなかった。同様にAgの量を0.5重量%にした合金組成（66.43Bi - 33.07In - 0.5Ag（重量%））の固液共存域も37.3 もあり温度ヒューズとして実用できなかった。また、Agの量を0.05重量%以下とした合金組成（66.92Bi - 33.07In - 0.01Ag（重量%））の0.6mm線を押出し加工により作製を試みたが、合金強度が劣り脆すぎるため作製できなかった。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0025】

（比較例2 - 1）Agの量を0.3重量%にした合金組成（52.84Bi - 46.86In - 0.3Ag（重量%））は、固液共存域が、10.1 以上と10 以上有し熔融会してから熔融完了までの温度域が広すぎるため温度ヒューズとして実用に至らなかった。

同様に A g の量を 0 . 4 重量%にした合金組成 (5 2 . 7 4 B i - 4 6 . 8 6 I n - 0 . 4 A g (重量%)) の固液共存域は 2 3 . 1 であり温度ヒューズとして実用できなかった。また、A g の量を 0 . 0 5 重量%以下とした組成 (5 3 . 1 3 B i - 4 6 . 8 6 I n - 0 . 0 1 A g (重量%)) の 0 . 6 m m 線を押出し加工により作製を試みたが、合金強度が劣り脆すぎるため作製できなかった。

【手続補正 1 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 2 6

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 2 6】

(比較例 3 - 1) A g の量を 0 . 2 重量%にした合金組成 (3 2 . 4 B i - 6 5 . 6 I n - 0 . 2 A g (重量%)) は、固液共存域が 2 1 . 7 と 1 0 以上有し熔融開始から熔融完了までの温度域が広すぎるため温度ヒューズとして実用に至らなかった。同様に A g の量を 0 . 3 重量%にした合金組成 (3 4 . 2 B i - 6 5 . 5 I n - 0 . 3 A g (重量%)) の固液共存域は 3 1 あり温度ヒューズとして実用できなかった。また、A g の量を 0 . 0 1 重量%以下とした組成 (3 4 . 2 0 0 B i - 6 5 . 7 9 5 I n - 0 . 0 0 5 A g (重量%)) の 0 . 6 m m 線を押出し加工により作製を試みたが、合金が軟らかすぎるため組立時の変形が大きく温度ヒューズを作製できなかった。