

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 7 月 17 日(17.07.2014)



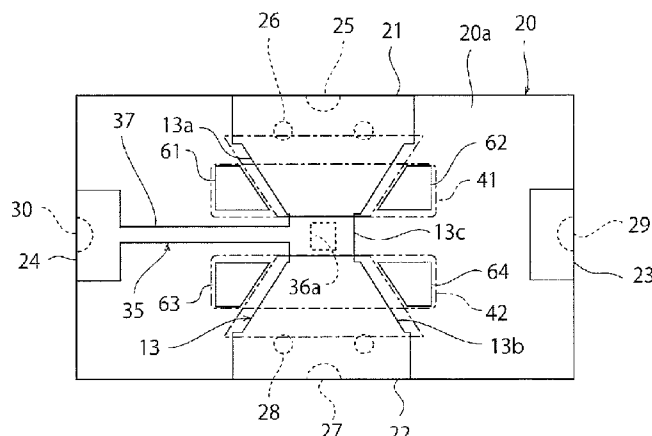
(10) 国際公開番号
WO 2014/109097 A1

- (51) 国際特許分類:
H01H 85/11 (2006.01) *H01H 85/045* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/075862
- (22) 国際出願日: 2013 年 9 月 25 日(25.09.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-003131 2013 年 1 月 11 日(11.01.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社村田製作所(MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 番場 真一郎(BANBA, Shinichiro); 〒6178555 京都府長岡京市東神足 1 丁目 1 〇 番 1 号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 宮▲崎▼・目次特許事務所(MIYAZAKI & METSUGI); 〒5400028 大阪府大阪市中央区常盤町 1 丁目 3 番 8 号 中央大通 F N ビル Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: FUSE

(54) 発明の名称: ヒューズ

図 6



(57) **Abstract:** Provided is a fuse capable of effectively interrupting overcurrent. The fuse (1) is provided with: an insulating substrate (20); wiring (13); low-melting-point metal parts (41, 42); insulating layers (51, 52); and metal films (61-64). The wiring (13) is disposed on a main surface (20a) of the insulating substrate (20). The low-melting-point metal parts (41, 42) are provided on the wiring (13). The low-melting-point metal parts (41, 42) have a melting point lower than that of the wiring (13), and cause the wiring (13) to melt upon reaching a molten state. The insulating layers (51, 52) are disposed between the wiring (13) and the low-melting-point metal parts (41, 42). The metal films (61-64) are disposed outward of the insulating layers (51, 52) on the insulating substrate (20).

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2014/109097 A1



過電流を確実に遮断できるヒューズを提供する。ヒューズ１は、絶縁性基板２０と、配線１３と、低融点金属部４１、４２と、絶縁層５１、５２と、金属膜６１～６４とを備える。配線１３は、絶縁性基板２０の一主面２０ａ上に配されている。低融点金属部４１、４２は、配線１３の上に設けられている。低融点金属部４１、４２は、配線１３よりも低い融点を有するとともに、融液となった際に配線１３を溶解させる。絶縁層５１、５２は、配線１３と低融点金属部４１、４２との間に配されている。金属膜６１～６４は、絶縁性基板２０上において、絶縁層５１、５２の外側に配されている。

明 細 書

発明の名称：ヒューズ

技術分野

[0001] 本発明は、ヒューズに関する。

背景技術

[0002] 従来、電子部品に対してヒューズを接続し、過電流から電子部品を保護する試みがなされている。例えば、特許文献1には、ヒューズの一例として、絶縁基板上に配された第1及び第2の電極部と、第1の電極部と第2の電極部とを接続する金属配線部と、金属配線部の一部の上に配された低融点金属部とを備えるヒューズが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2012-18777号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1に記載のヒューズでは、金属配線部の上に、導電性を有する低融点金属部が設けられているため、金属配線部の比抵抗が低く、過電流が流れても発熱しにくい。このため、特許文献1に記載のヒューズには、断線しにくい、すなわち、過電流を確実に遮断できない場合があるという問題がある。

[0005] 本発明の目的は、過電流を確実に遮断できるヒューズを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明に係るヒューズは、絶縁性基板と、配線と、低融点金属部と、絶縁層と、金属膜とを備える。配線は、絶縁性基板の一主面上に配されている。低融点金属部は、配線の上に設けられている。低融点金属部は、配線よりも低い融点を有するとともに、融液となった際に配線を溶解させる。絶縁層は

、配線と低融点金属部との間に配されている。金属膜は、絶縁性基板上において、絶縁層の外側に配されている。

[0007] 本発明に係るヒューズの別の特定の局面では、低融点金属部が金属膜に接触するように設けられている。

[0008] 本発明に係るヒューズの他の特定の局面では、配線の幅方向において、金属膜が絶縁層の両側に設けられている。

[0009] 本発明に係るヒューズのさらに他の特定の局面では、低融点金属部が、2つの金属膜の一方の上から他方の上に跨がって設けられている。

[0010] 本発明に係るヒューズのさらに別の特定の局面では、ヒューズは、低融点金属部と金属膜とを接続しており、低融点金属部より融点が高く、かつ金属膜より融点が高い高融点金属部をさらに備える。

[0011] 本発明に係るヒューズのまた他の特定の局面では、絶縁層の融点は、低融点金属部の融点よりも高い。

[0012] 本発明に係るヒューズのまた別の特定の局面では、絶縁層は、熱可塑性樹脂により構成されている。

[0013] 本発明に係るヒューズのさらにまた他の特定の局面では、ヒューズは、低融点金属部を加熱する発熱体をさらに備える。

[0014] 本発明に係るヒューズのさらにまた別の特定の局面では、低融点金属部は、Snを主成分とする。

発明の効果

[0015] 本発明によれば、過電流を確実に遮断できるヒューズを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、本発明の一実施形態におけるヒューズの略図的平面図である。

[図2]図2は、本発明の一実施形態におけるヒューズの略図的裏面図である。

[図3]図3は、図1の線I-Iにおける略図的断面図である。

[図4]図4は、図1の線V-Vにおける略図的断面図である。

[図5]図5は、図1の線V-Vにおける略図的断面図である。

[図6]図6は、本発明の一実施形態における第2の電極層の形状を説明するための略図的平面図である。

[図7]図7は、本発明の一実施形態における第1の電極層及び発熱体の形状を説明するための略図的平面図である。

[図8]図8は、本発明の一実施形態におけるヒューズの略図的回路図である。

[図9]図9は、第1の変形例におけるヒューズの略図的断面図である。

[図10]図10は、第2の変形例におけるヒューズの略図的断面図である。

[図11]図11は、第3の変形例におけるヒューズの略図的断面図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、本発明を実施した好ましい形態の一例について説明する。但し、下記の実施形態は、単なる例示である。本発明は、下記の実施形態に何ら限定されない。

[0018] また、実施形態等において参照する各図面において、実質的に同一の機能を有する部材は同一の符号で参照することとする。また、実施形態等において参照する図面は、模式的に記載されたものである。図面に描画された物体の寸法の比率などは、現実の物体の寸法の比率などとは異なる場合がある。図面相互間においても、物体の寸法比率等が異なる場合がある。具体的な物体の寸法比率等は、以下の説明を参酌して判断されるべきである。

[0019] 図1は、本実施形態におけるヒューズの略図的平面図である。図2は、本実施形態におけるヒューズの略図的裏面図である。図3は、図1の線ⅠⅠⅠーⅠⅠⅠにおける略図的断面図である。図4は、図1の線ⅠⅤーⅠⅤにおける略図的断面図である。図5は、図1の線ⅤーⅤにおける略図的断面図である。図6は、本実施形態における第2の電極層の形状を説明するための略図的平面図である。図7は、本実施形態における第1の電極層及び発熱体の形状を説明するための略図的平面図である。図8は、本実施形態におけるヒューズの略図的回路図である。なお、図6及び図7においては、説明対象となる部材の上に位置している部材の描画を省略している。

[0020] 図8に示されるように、ヒューズ1は、第1の端子11と、第2の端子1

2との間に接続された配線13を有する。配線13において、ヒューズ電極部13a、13bが直列に接続されている。ここで、ヒューズ電極部13a、13bは、ヒューズ1に過電流が流れた際や、ヒューズ1にヒューズ機能を発現させる信号が入力された際に溶断し、第1の端子11と第2の端子12との間を絶縁する部分である。例えば、第1の端子11と第2の端子12との間に過電流が流れると、ヒューズ電極部13a、13bの少なくとも一方が溶断する。これにより、第1の端子11と第2の端子12とが絶縁される。このため、ヒューズ1は、過電流を検知し、配線13が自動的に切断される受動素子として機能する。なお、配線13の厚みは、例えば、 $5\mu\text{m}$ ～ $20\mu\text{m}$ 程度とすることができる。

[0021] ヒューズ電極部13aとヒューズ電極部13bとの間の接続点13cは、第4の端子16に接続されている。第3の端子14と接続点13cとの間には、抵抗により構成された発熱体15が設けられている。第3の端子14と、第1及び第2の端子11、12の少なくとも一方との間に電力が付与された際に発熱体15が発熱する。これにより、ヒューズ電極部13aとヒューズ電極部13bとのうちの少なくとも一方が溶断し、第1の端子11と第2の端子12とが絶縁される。このため、ヒューズ1は、過電流を検知し、能動的に配線13を切断する能動素子としても機能する。なお、本発明に係るヒューズは、受動素子としてのみ機能するものであってもよいし、能動素子としてのみ機能するものであってもよい。

[0022] 次に、ヒューズ1の具体的構成について、図1～図7を参照しながら詳細に説明する。

[0023] 図1～図5に示されるように、ヒューズ1は、絶縁性基板20を備えている。絶縁性基板20は、例えば、アルミナ基板などのセラミック基板や樹脂基板等により構成することができる。絶縁性基板20は、内部に配線を有する多層基板であってもよい。

[0024] 絶縁性基板20は、第1の主面20aと、第2の主面20bとを有する。図2に示されるように、第2の主面20bの上には、第1～第4の端子11

、12、14、16が配されている。第4の端子16は、図8に示す発熱体15と接続点13cとの間の接続点に接続されている。なお、第1～第4の端子11、12、14、16は、それぞれ、Ag、AgPt、AgPd、Cu等の適宜の導電材料により構成することができる。第1～第4の端子11、12、14、16の厚みは、例えば、10 μ m～20 μ m程度とすることができる。

[0025] 図1及び図6に示されるように、第1の主面20aの上には、電極21～24が設けられている。電極21は、側面電極25及びビアホール電極26（図2を参照）によって第1の端子11と接続されている。電極22は、側面電極27及びビアホール電極28によって第2の端子12と接続されている。電極23は、側面電極29によって第3の端子14に接続されている。電極24は、側面電極30によって第4の端子16に接続されている。なお、電極21～24は、それぞれ、Ag、AgPt、AgPd、Cu等の適宜の導電材料により構成することができる。

[0026] 図7に示されるように、主面20aの上には、電極23と電極24との間に接続された発熱体15が設けられている。電極23と発熱体15とは、配線31により接続されている。電極24と発熱体15とは、配線32により接続されている。発熱体15は、絶縁性基板20によって支持されている。なお、発熱体15は、例えば、RuO₂、AgPd等からなる抵抗発熱体により構成することができる。

[0027] 電極23、24、発熱体15及び配線31、32の上には、電極層35（図3～図6を参照）が設けられている。電極層35と、電極23、24及び配線31、32との間には、絶縁層36が配されている。本実施形態では、絶縁層36は、配線31、32と低融点金属部41、42とが重なっている部分の全体に設けられている。もっとも、本発明においては、例えば、絶縁層に開口等が形成されており、配線の電気抵抗が全体として低下しすぎない程度に配線と低融点金属部とが接続されていてもよい。図3及び図5に示されるように、絶縁層36には、貫通孔36aが設けられている。この貫通孔

36aは、発熱体15と、配線13（詳細には、接続点13c）とのそれぞれに接続されている。貫通孔36aは、中心軸の延びる方向において、直径が略一定に設けられていてもよいし、テーパ状に設けられていてもよい。貫通孔36aは、例えば、絶縁性基板20側に向かって先細るテーパ状に設けられていてもよい。なお、絶縁層36の厚みは、例えば、 $15\mu\text{m}\sim 30\mu\text{m}$ 程度とすることができる。

[0028] 図5及び図6に示されるように、電極層35は、電極21と電極22とを接続している配線13を含む。配線13は、ヒューズ電極部13aとヒューズ電極部13bとを含む。ヒューズ電極部13aとヒューズ電極部13bとの接続点13cと、電極24とは、図3及び図6に示される電極37によって接続されている。また、接続点13cは、貫通孔36a内に配された高熱伝導体38を介して発熱体15と接続されている。高熱伝導体38の熱伝導率は、絶縁層36の熱伝導率よりも高い。高熱伝導体38は、例えば、金属により構成することができる。本実施形態では、高熱伝導体38と、配線13とが一体に設けられている。この場合、高熱伝導体38を容易に設けることができる。

[0029] なお、電極層35の厚みは、例えば、 $5\mu\text{m}\sim 20\mu\text{m}$ 程度とすることができる。

[0030] 図1、図4及び図5に示されるように、配線13の各ヒューズ電極部13a、13bの上には、低融点金属部41、42が設けられている。低融点金属部41、42は、配線13よりも低い融点を有すると共に、融液となった際に配線13を融解させる低融点金属からなる。低融点金属は、例えば、Snを主成分とするものであってもよい。このような低融点金属の具体例としては、例えば、SnSb、SnCu、SnAg、SnAgCu、SnCuNi等のSn合金が挙げられる。低融点金属部41、42の厚みは、例えば、 $0.1\text{mm}\sim 0.5\text{mm}$ 程度とすることができる。

[0031] なお、低融点金属部41、42の上に、フラックス層等の保護膜や酸化防止膜等が低融点金属部41、42の少なくとも一部を覆うように設けられて

いてもよい。

[0032] 図4及び図5に示されるように、ヒューズ1では、配線13と、低融点金属部41、42との間に絶縁層51、52が配されている。絶縁層51、52の融点は、低融点金属部41、42の融点よりも高い。絶縁層51、52の融点は、180℃～350℃であることが好ましく、220℃～320℃であることがより好ましい。絶縁層51、52は、適宜の絶縁材料により構成することができるが、例えば、熱可塑性樹脂により構成されていることが好ましい。絶縁層51、52を構成するために好ましく用いられる熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート（PET、融点264℃）、ポリブチレンテレフタレート（PBT、融点232℃）などのポリエステル系樹脂、ポリ塩化ビニル（融点180℃）などのビニル系樹脂、ポリスチレン（融点230℃）などのポリスチレン系樹脂、ナイロン6（登録商標、融点225℃）やナイロン66（登録商標、融点267℃）などのポリアミド系樹脂、ポリカーボネート（融点250℃）などのポリカーボネート系樹脂、ポリフッ化ビニリデン（融点210℃）、三フッ化塩化エチレン（融点220℃）などのフッ素系樹脂等が挙げられる。絶縁層51、52の厚みは、例えば、10μm～200μm、好ましくは20～150μm程度とすることができる。

[0033] 図6に示されるように、絶縁性基板20上において、絶縁層51、52の外側には、金属膜61～64が配されている。この金属膜61～64は、例えば、Ag、AgPt、AgPd、Cu等の低融点金属部41、42の融液に対する濡れ性が高い金属や合金により構成されていることが好ましい。さらに、金属膜61～64は低融点金属部41、42の融液に溶解しにくいことが好ましく、特に、AgPt、AgPd等により構成されていることが好ましい。

[0034] 金属膜61～64は、配線13の幅方向において、絶縁層51、52の両側に設けられている。本実施形態では、具体的には、配線13の幅方向において、金属膜61、62が絶縁層51の両側に設けられている。配線13の

幅方向において、金属膜 6 1, 6 2 は、ヒューズ電極部 1 3 a を挟むように設けられている。低融点金属部 4 1 は、金属膜 6 1, 6 2 に接触するように設けられている。具体的には、低融点金属部 4 1 は、金属膜 6 1 の上から、絶縁層 5 1 及び金属膜 6 2 の上に跨がって設けられている。

[0035] 配線 1 3 の幅方向において、金属膜 6 3, 6 4 が絶縁層 5 2 の両側に設けられている。配線 1 3 の幅方向において、金属膜 6 3, 6 4 は、ヒューズ電極部 1 3 b を挟むように設けられている。低融点金属部 4 2 は、金属膜 6 3, 6 4 に接触するように設けられている。具体的には、低融点金属部 4 2 は、金属膜 6 3、絶縁層 5 2 及び金属膜 6 4 上に跨がって設けられている。

[0036] なお、金属膜 6 1 ~ 6 4 は、複数の金属膜の積層体により構成されていてもよい。金属膜 6 1 ~ 6 4 を構成している複数の金属膜は、融点が異なる複数種類の金属膜を含んでいてもよい。金属膜 6 1 ~ 6 4 は、第 1 の金属膜と、第 1 の金属膜の上に設けられており、第 1 の金属膜よりも融点が低い第 2 の金属膜を有していてもよい。その場合、第 2 の金属膜は、絶縁層 5 1, 5 2 の上にまで至っていてもよい。

[0037] 金属膜 6 1 ~ 6 4 の厚みは、例えば、 $20\ \mu\text{m}$ ~ $40\ \mu\text{m}$ 程度とすることができる。

[0038] 図 1 に示されるように、低融点金属部 4 1 が設けられた領域と、低融点金属部 4 2 が設けられた領域とのそれぞれを包囲する保護層 7 0 が設けられている。この保護層 7 0 を設けることにより、低融点金属の融液が意図しない方向へ濡れ広がることを効果的に抑制することができる。保護層 7 0 の厚みは、例えば、 $10\ \mu\text{m}$ ~ $20\ \mu\text{m}$ 程度とすることができる。

[0039] 次に、ヒューズ 1 におけるヒューズ機能の発動について説明する。

[0040] 例えば、第 1 の端子 1 1 と第 2 の端子 1 2 との間に過電流が流れると、幅細に設けられたヒューズ電極部 1 3 a、1 3 b が発熱する。この発熱により、低融点金属部 4 1, 4 2 が加熱され、融解する。また、絶縁層 5 1, 5 2 も融解し、低融点金属の融液がヒューズ電極部 1 3 a、1 3 b と接触する。その結果、ヒューズ電極部 1 3 a、1 3 b が低融点金属の融液に溶解し、配

線 1 3 が溶断する。これにより、ヒューズ機能が発現する。

[0041] ヒューズ 1 では、配線 1 3 と低融点金属部 4 1, 4 2 との間に絶縁層 5 1, 5 2 が設けられている。この絶縁層 5 1, 5 2 によって配線 1 3 が低融点金属部 4 1, 4 2 から電氣的に絶縁されている。このため、低融点金属部と配線とが電氣的に接続されている場合とは異なり、配線 1 3 の比抵抗が大きい。よって、第 1 の端子 1 1 と第 2 の端子 1 2 との間に過電流が流れた際に配線 1 3 が発熱しやすい。従って、ヒューズ 1 では、第 1 の端子 1 1 と第 2 の端子 1 2 との間に過電流が流れた際に、ヒューズ機能が高い確実性で発現する。

[0042] また、ヒューズ 1 では、絶縁層 5 1, 5 2 の融点が低融点金属部 4 1, 4 2 の融点よりも高い。このため、絶縁層 5 1, 5 2 が融解するまで低融点金属部 4 1, 4 2 と配線 1 3 とが接触することにより、配線 1 3 の比抵抗が低下することが効果的に抑制されている。従って、ヒューズ機能がより高い確実性で発現する。

[0043] ヒューズ機能をさらに高い確実性で発現させる観点から、絶縁層 5 1, 5 2 の融点が低融点金属部 4 1, 4 2 の融点よりも 10℃以上高いことが好ましく、20℃以上高いことがさらに好ましい。但し、絶縁層 5 1, 5 2 の融点が低融点金属部 4 1, 4 2 の融点に対して高すぎると、絶縁層 5 1, 5 2 が融解しにくく、低融点金属の融液と配線 1 3 とが接触しにくくなり、かえってヒューズ機能が発現しにくくなる場合がある。従って、絶縁層 5 1, 5 2 の融点は、低融点金属部 4 1, 4 2 の融点 + 50℃以下であることが好ましく、低融点金属部 4 1, 4 2 の融点 + 30℃以下であることがより好ましい。具体的には、絶縁層 5 1, 5 2 の融点は、180℃～350℃の範囲内であることが好ましく、220℃～320℃の範囲内であることがより好ましく、260℃～280℃の範囲内であることがさらに好ましい。

[0044] ところで、低融点金属の融液により配線 1 3 を確実に溶断するためには、低融点金属の融液を配線 1 3 と接触し得る領域に確実にとどめておくことが重要である。しかしながら、低融点金属部 4 1, 4 2 の下方に、低融点金属

の融液の濡れ性が低い絶縁層 5 1, 5 2 が設けられているため、低融点金属の融液が変位しやすい。そこで、ヒューズ 1 では、絶縁性基板 2 0 上において、絶縁層 5 1, 5 2 の外側に金属膜 6 1 ~ 6 4 が配されている。低融点金属の融液が金属膜 6 1 ~ 6 4 に接触することにより、低融点金属の融液が、金属膜 6 1 ~ 6 4 により捕捉される。従って、ヒューズ 1 では、低融点金属の融液を配線 1 3 と接触し得る領域に確実にとどめておくことができる。従って、ヒューズ 1 では、ヒューズ機能を高い確実性で発現させることができる。

[0045] 低融点金属の融液が金属膜 6 1 ~ 6 4 により確実に捕捉されるようにする観点からは、低融点金属部 4 1, 4 2 が金属膜 6 1 ~ 6 4 に接触するように設けられていることが好ましい。配線 1 3 の幅方向において、金属膜 6 1 ~ 6 4 が絶縁層 5 1, 5 2 の両側に設けられていることが好ましい。配線 1 3 の幅方向において、金属膜 6 1 ~ 6 4 がヒューズ電極部 1 3 a, 1 3 b の両側に設けられていることが好ましい。低融点金属部 4 1, 4 2 が、配線 1 3 の両側に設けられた金属膜 6 1 と金属膜 6 2、金属膜 6 3 と金属膜 6 4 とに跨がって設けられていることが好ましい。

[0046] また、ヒューズ 1 では、第 1 の端子 1 1 と第 2 の端子 1 2 に過電流が流れない場合であっても、発熱体 1 5 を発熱させることによりヒューズ機能を発現させることができる。具体的には、第 3 の端子 1 4 と、端子 1 1, 1 2 または端子 1 6 との間に電力を付与することにより、発熱体 1 5 を発熱させる。この発熱体 1 5 からの熱により、低融点金属部 4 1, 4 2 が融解し、配線 1 3 のヒューズ電極部 1 3 a, 1 3 b が溶断される。

[0047] ヒューズ 1 では、貫通孔 3 6 a 内に設けられており、絶縁層 3 6 よりも熱伝導率が高い高熱伝導体 3 8 により発熱体 1 5 と配線 1 3 とが接続されている。このため、発熱体 1 5 の熱が配線 1 3 を介して低融点金属部 4 1, 4 2 に伝わりやすい。従って、ヒューズ 1 では、発熱体 1 5 を発熱させて能動的にヒューズ機能を発現させる際においても、ヒューズ機能が低い確実性で発現する。

[0048] ヒューズ機能をより高い確実性で発現させる観点からは、平面視において、貫通孔 3 6 a が低融点金属部 4 1, 4 2 と重ならないように設けられていることが好ましい。低融点金属部 4 1, 4 2 が貫通孔 3 6 a 上に位置している場合、配線 1 3 を溶断して第 1 の端子 1 1 と第 2 の端子 1 2 とを絶縁するためには、高熱伝導体 3 8 が導電性を有する場合、配線 1 3 と共に、高熱伝導体 3 8 まで溶断する必要がある。一方、平面視において、貫通孔 3 6 a が低融点金属部 4 1, 4 2 と重ならないように設けられている場合は、配線 1 3 のみを溶断すれば第 1 の端子 1 1 と第 2 の端子 1 2 とが絶縁される。従って、ヒューズ機能がより発現しやすくなる。

[0049] 以下、上記実施形態の変形例について説明する。以下の説明において、上記実施形態と実質的に共通の機能を有する部材を共通の符号で参照し、説明を省略する。

[0050] (第 1 の変形例)

図 9 は、第 1 の変形例におけるヒューズの略図的断面図である。

[0051] 図 9 に示されるように、ヒューズ 1 a は、低融点金属部 4 1, 4 2 を覆っており、低融点金属部 4 1, 4 2 の融点よりも高い融点を有する絶縁層 8 0 をさらに備えていてもよい。この絶縁層 8 0 を設けることにより、低融点金属部 4 1, 4 2 が融解してなる低融点金属の融液の意図しない方向へ濡れ広がることを抑制することができる。

[0052] 絶縁層 8 0 の融点は、低融点金属部 4 1, 4 2 の融点よりも 1 0 °C 以上高いことが好ましく、2 0 °C 以上高いことがより好ましい。絶縁層 8 0 は、例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリカーボネート等、絶縁層 5 1, 5 2 に用いることのできる絶縁材料により構成することができる。

[0053] (第 2 の変形例)

図 1 0 は、第 2 の変形例におけるヒューズの略図的断面図である。

[0054] 上記実施形態に係るヒューズ 1 では、発熱体 1 5 が絶縁性基板 2 0 上に設けられている例について説明した。但し、本発明はこの構成に限定されない

。図１０に示されるように、本変形例に係るヒューズ１ｂでは、発熱体１５は、絶縁性基板２０の内部に設けられている。絶縁性基板２０の発熱体１５と配線１３との間に位置する部分が絶縁層３６を構成している。このような場合であっても、上記実施形態と実質的に同様の効果が得られる。

[0055] （第３の変形例）

図１１は、第３の変形例におけるヒューズの略図的断面図である。図１１に示されるように、ヒューズ１ｃでは、低融点金属部４１、４２と、金属膜６１～６４との間に高融点金属部４３が設けられており、高融点金属部４３を介して低融点金属部４１、４２と金属膜６１～６４とが接続されていてもよい。高融点金属部４３の融点は、低融点金属部４１、４２の融点よりも高く、金属膜６１～６４の融点よりも低い。具体的には、高融点金属として例えばＳｎ９０Ｐｂを用いることができる。

[0056] 例えば、低融点金属部４１、４２と金属膜６１～６４とが直接接触していると、低融点金属部４１、４２が融解した際に、金属膜６１～６４の厚みが薄い場合、低融点金属の融液により金属膜６１～６４が溶断されてしまい、低融点金属の融液が意図しない方向へ濡れ広がるおそれがある。それに対して、本変形例のように、高融点金属部４３を設けた場合は、金属膜６１～６４が低融点金属の融液によって溶断されることが高融点金属部４３により抑制される。従って、低融点金属の融液が意図しない方向へ濡れ広がることをより確実に抑制することができる。さらに、高融点金属部４３を設けることにより、低融点金属部４１、４２が金属膜６１、６３と、金属膜５２、６４とに跨がった状態を安定的に形成することができる。

符号の説明

[0057] １、１ａ、１ｂ、１ｃ…ヒューズ

１１…第１の端子

１２…第２の端子

１３…配線

１３ａ、１３ｂ…ヒューズ電極部

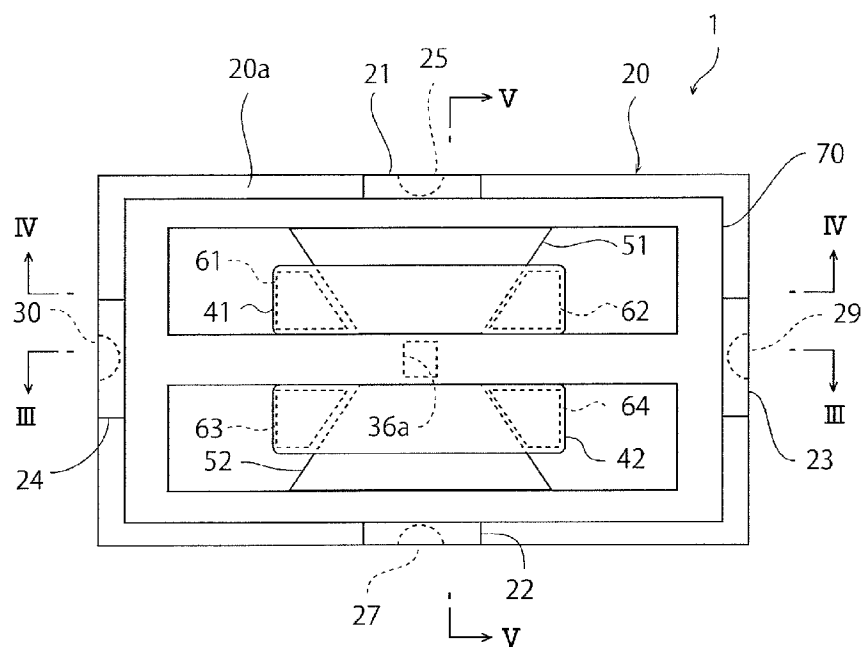
- 1 3 c …接続点
- 1 4 …第 3 の端子
- 1 5 …発熱体
- 1 6 …第 4 の端子
- 2 0 …絶縁性基板
- 2 0 a …第 1 の主面
- 2 0 b …第 2 の主面
- 2 1 ～ 2 4 …電極
- 2 5, 2 7, 2 9, 3 0 …側面電極
- 2 6, 2 8 …ビアホール電極
- 3 1, 3 2 …配線
- 3 5 …電極層
- 3 6 …絶縁層
- 3 6 a …貫通孔
- 3 7 …電極
- 3 8 …高熱伝導体
- 4 1, 4 2 …低融点金属部
- 4 3 …高融点金属部
- 5 1, 5 2 …絶縁層
- 6 1 ～ 6 4 …金属膜
- 7 0 …保護層
- 8 0 …絶縁層

請求の範囲

- [請求項1] 絶縁性基板と、
前記絶縁性基板の一主面上に配された配線と、
前記配線の上に設けられており、前記配線よりも低い融点を有するとともに、融液となった際に前記配線を溶解させる低融点金属部と、
前記配線と前記低融点金属部との間に配された絶縁層と、
前記絶縁性基板上において、前記絶縁層の外側に配された金属膜と、
を備える、ヒューズ。
- [請求項2] 前記低融点金属部が前記金属膜に接触するように設けられている、請求項1に記載のヒューズ。
- [請求項3] 前記配線の幅方向において、前記金属膜が前記絶縁層の両側に設けられている、請求項1または2に記載のヒューズ。
- [請求項4] 前記低融点金属部が、前記2つの金属膜の一方の上から他方の上に跨がって設けられている、請求項3に記載のヒューズ。
- [請求項5] 前記低融点金属部と前記金属膜とを接続しており、前記低融点金属部より融点が高く、かつ前記金属膜より融点が高い高融点金属部をさらに備える、請求項2～4のいずれか一項に記載のヒューズ。
- [請求項6] 前記絶縁層の融点は、前記低融点金属部の融点よりも高い、請求項1～5のいずれか一項に記載のヒューズ。
- [請求項7] 前記絶縁層は、熱可塑性樹脂により構成されている、請求項1～6のいずれか一項に記載のヒューズ。
- [請求項8] 前記低融点金属部を加熱する発熱体をさらに備える、請求項1～7のいずれか一項に記載のヒューズ。
- [請求項9] 前記低融点金属部は、S nを主成分とする、請求項1～8のいずれか一項に記載のヒューズ。

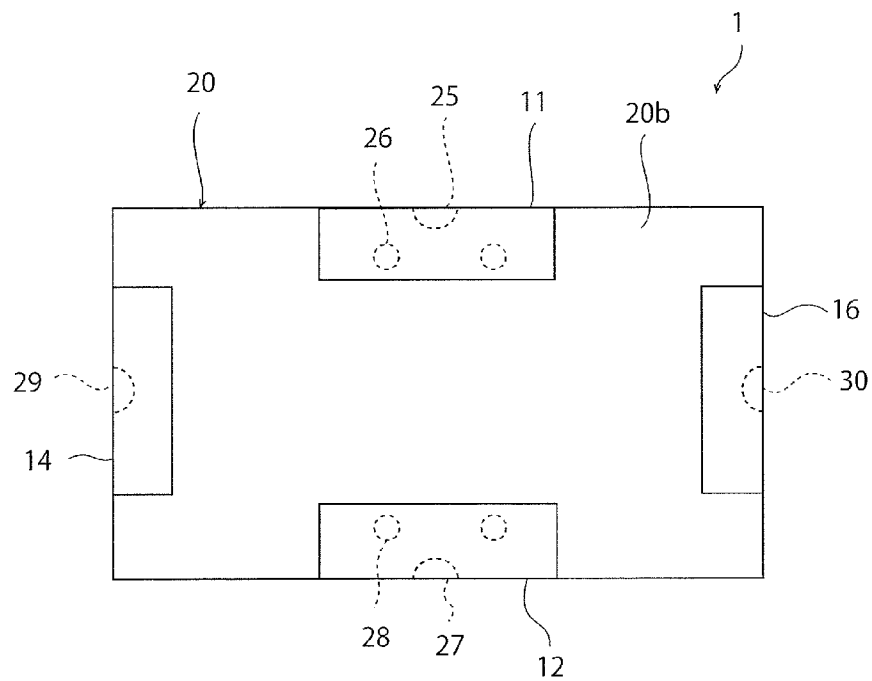
[図1]

図 1



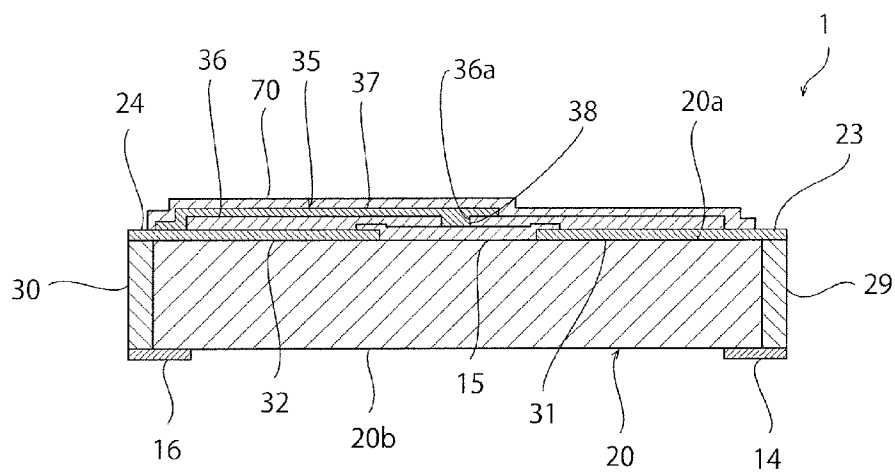
[図2]

図 2



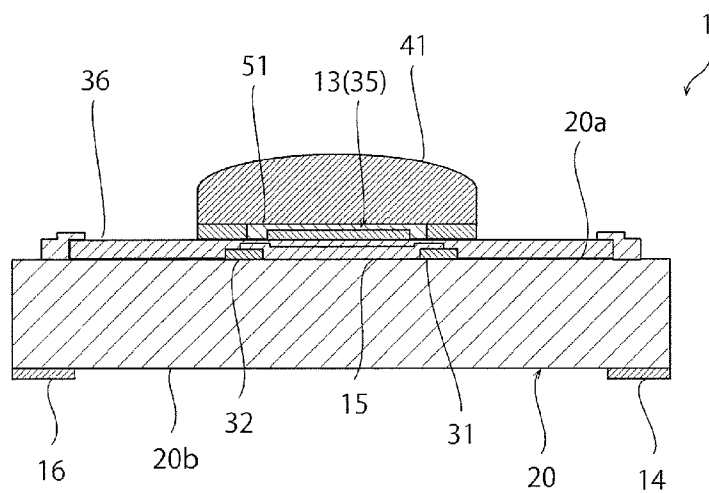
[図3]

図 3



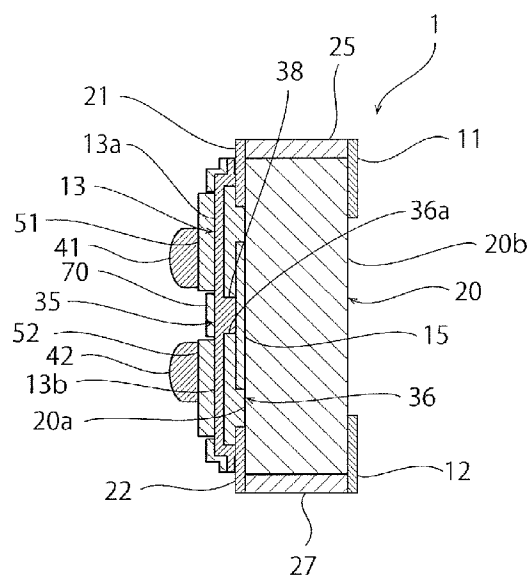
[図4]

図 4



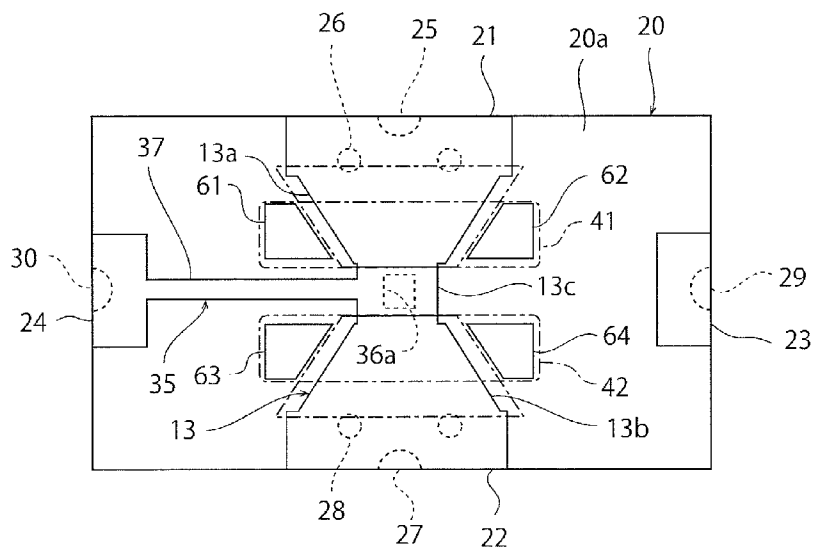
[図5]

図 5



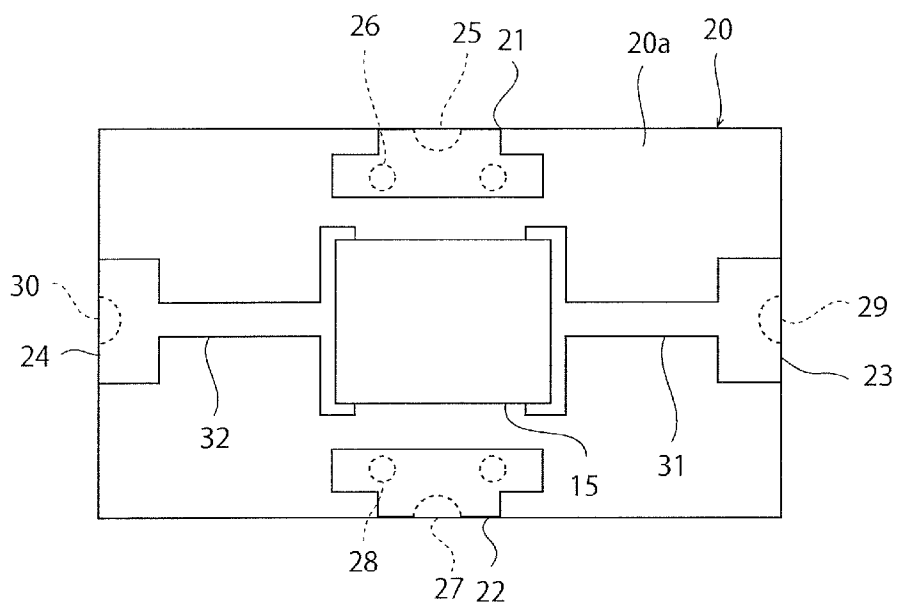
[図6]

図 6



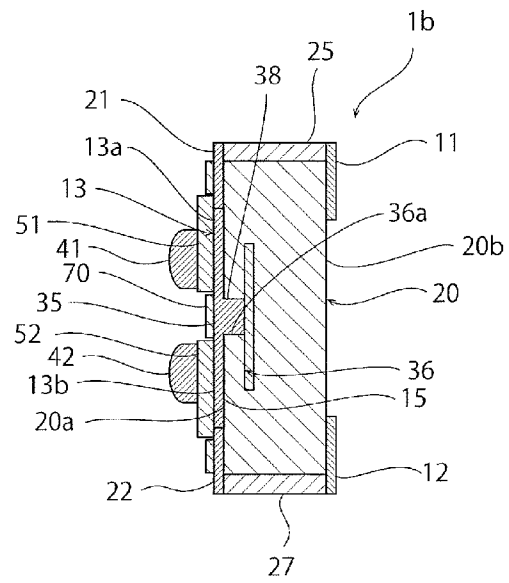
[図7]

図 7



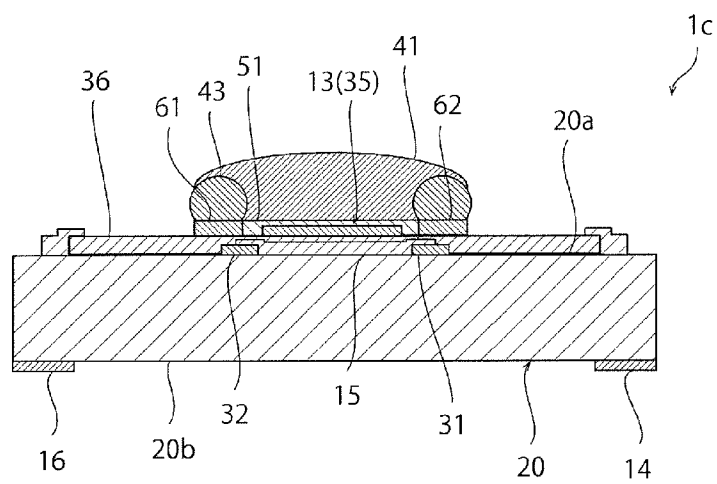
[図10]

図 10



[図11]

図 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075862

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01H85/11(2006.01)i, H01H85/045(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01H85/11, H01H85/045, H01H37/76

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-016338 A (Cyntec Co., Ltd.), 22 January 2009 (22.01.2009), entire text; all drawings & US 2009/0009281 A1	1-9
A	JP 2006-286224 A (Mitsubishi Materials Corp.), 19 October 2006 (19.10.2006), entire text; all drawings (Family: none)	1-9
A	JP 57-113535 A (Wickmann Werke GmbH), 15 July 1982 (15.07.1982), entire text; all drawings & GB 2089148 A & DE 3044711 A1 & FR 2494900 A1	1, 6, 7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 October, 2013 (31.10.13)

Date of mailing of the international search report
12 November, 2013 (12.11.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/075862

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2000-235829 A (Hokuriku Electric Industry Co., Ltd.), 29 August 2000 (29.08.2000), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2004-087467 A (Fujikura Ltd.), 18 March 2004 (18.03.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-5
A	JP 2009-070804 A (Uchihashi Estec Co., Ltd.), 02 April 2009 (02.04.2009), entire text; all drawings & CN 101373681 A & KR 10-2009-0019698 A	1-5

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01H85/11(2006.01)i, H01H85/045(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01H85/11, H01H85/045, H01H37/76

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-016338 A（乾坤科技股▲ふん▼有限公司）2009.01.22, 全文, 全図 & US 2009/0009281 A1	1 - 9
A	JP 2006-286224 A（三菱マテリアル株式会社）2006.10.19, 全文, 全図（ファミリーなし）	1 - 9
A	JP 57-113535 A（ヴァイツクマンーヴエルケ・ゲーエムベーハー） 1982.07.15, 全文, 全図 & GB 2089148 A & DE 3044711 A1 & FR 2494900 A1	1, 6, 7

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

3 1 . 1 0 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 2 . 1 1 . 2 0 1 3

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

片岡 功行

3 X

3 5 2 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 7 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2000-235829 A (北陸電気工業株式会社) 2000. 08. 29, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2004-087467 A (株式会社フジクラ) 2004. 03. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 5
A	JP 2009-070804 A (内橋エステック株式会社) 2009. 04. 02, 全文, 全図 & CN 101373681 A & KR 10-2009-0019698 A	1 - 5