

(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
2010 年 5 月 20 日(20.05.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/055841 A1

- (51) 国際特許分類:
H01C 7/04 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/069167
- (22) 国際出願日: 2009 年 11 月 11 日(11.11.2009)
- (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 2008-293137 2008 年 11 月 17 日(17.11.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): アルプス電気株式会社 (ALPS ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 石曾根 昌彦 (ISHIZONE, Masahiko) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 梅津 英治 (UMETSU, Eiji)

[JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 五十嵐 一聡 (IKARASHI, Kazuaki) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP). 田中 健一 (TANAKA, Kenichi) [JP/JP]; 〒1458501 東京都大田区雪谷大塚町 1 番 7 号 アルプス電気株式会社内 Tokyo (JP).

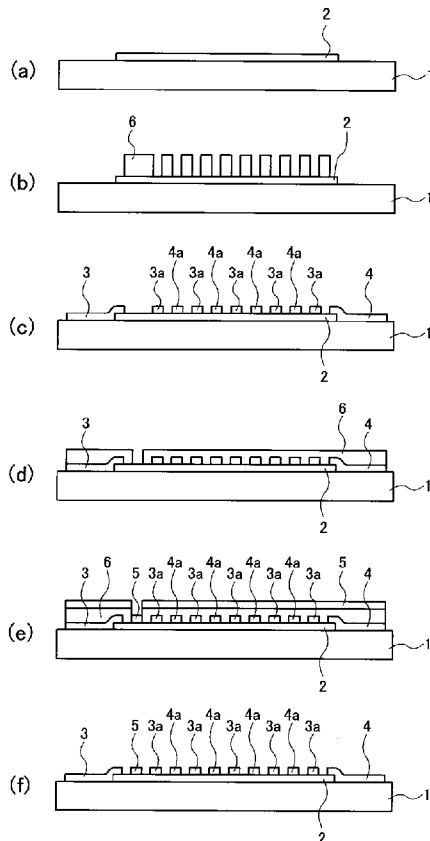
- (74) 代理人: 青木 宏義, 外 (AOKI, Hiroyoshi et al.); 〒1020084 東京都千代田区二番町 4 番 3 二番町カシユービル 7 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH,

[続葉有]

(54) Title: THERMISTOR AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: サーマスタ及びその製造方法

[図3]



(57) Abstract: Disclosed are a thermistor which can be adjusted to a desired resistance value with high precision without damaging a thermistor substrate, and a manufacturing method therefor. The thermistor manufacturing method is characterized by comprising: a step wherein a thermistor thin film (2) is formed on an insulation substrate (1); a step wherein a pair of comb-tooth electrodes (3, 4) having a pattern such that the thermistor has a resistance value higher than the target resistance value are formed facing each other on the thermistor thin film (2); and a step wherein an additional electrode part (5) is formed on the comb-tooth electrodes (3, 4) such that the thermistor has the target resistance value.

(57) 要約: サーマスタ基材を損傷することなく、所望の抵抗値に高精度に調整されたサーミスタ及びその製造方法を提供すること。本発明のサーミスタの製造方法は、絶縁基板 (1) 上にサーミスタ薄膜 (2) を形成する工程と、サーミスタが目標抵抗値よりも高い抵抗値を有するようなパターンを持つ一対の櫛歯電極 (3)、(4) を、前記サーミスタ薄膜 (2) 上に、互いに対向するように形成する工程と、前記サーミスタが前記目標抵抗値を有するように、前記櫛歯電極 (3)、(4) に付加電極部 (5) を形成する工程と、を具備することを特徴とする。



PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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,

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
- 補正された請求の範囲 (条約第 19 条(1))

明 細 書

発明の名称：サーミスタ及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、各種電子機器の温度検知センサに用いられるサーミスタ及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] サーミスタは、温度によって抵抗値が変わる酸化物半導体で構成された温度センサであり、温度補償回路などに広く用いられている。このサーミスタは、例えば、酸化物半導体上に、一对の櫛歯電極を互いに対向するように形成してなる構成を有する。具体的には、図4に示すように、酸化物半導体基材11上に、互いに櫛部12a、13aが所定の間隔をおいて対向するように（一方の櫛歯電極12の櫛部12a間に他方の櫛歯電極13の櫛部13aが挿入するように配置されて）形成されている（特許文献1：図2）。サーミスタの抵抗値は、酸化物半導体の固有抵抗と、櫛歯電極12、13と酸化物半導体基材11との間の接触面積で決定される。

[0003] サーミスタは、通常、温度補償回路などに用いられるものであるため、その抵抗値については、より高い精度を有することが求められている。このため、酸化物半導体基材上に櫛歯電極を形成した後に、所望の抵抗値とするために、必要に応じて抵抗値調整が行われる。例えば、特許文献1に記載されているように、抵抗値調整として、櫛歯電極12の櫛部12aを部分的に除去（除去部14）して抵抗値を高くしている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平11-224806号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載された方法においては、櫛歯電極の櫛部

を除去する際に、レーザートリミングやサンドブラストなどの方法が採られている。レーザートリミングやサンドブラストで櫛歯電極の櫛部を除去すると、櫛歯電極の下に酸化物半導体基材を損傷してしまい、抵抗値を調整しているにも拘わらず、結果としてサーミスタの特性が変わってしまう恐れがある。

[0006] 本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、サーミスタ基材を損傷することなく、所望の抵抗値に高精度に調整されたサーミスタ及びその製造方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明のサーミスタは、基板と、前記基板上に形成されたサーミスタ薄膜と、前記サーミスタ薄膜上に形成されており、互いに対向するように設けられた一対の櫛歯電極と、を具備し、前記櫛歯電極は、所望の抵抗値を有するように付加された付加電極部を有することを特徴とする。

[0008] 本発明のサーミスタにおいては、前記付加電極部のサイズは、前記付加電極部の寸法と抵抗値との間の関係から求められたサイズであることが好ましい。

[0009] 本発明のサーミスタにおいては、前記付加電極部は、前記櫛歯電極の櫛部の幅よりも広い幅を有することが好ましい。

[0010] 本発明のサーミスタにおいては、前記付加電極部は、前記櫛歯電極の櫛部の長手方向に沿って延在するように設けられることが好ましい。

[0011] 本発明のサーミスタの製造方法は、基板上にサーミスタ薄膜を形成する工程と、サーミスタが目標抵抗値よりも高い抵抗値を有するようなパターンを持つ一対の櫛歯電極を、前記サーミスタ薄膜上に、互いに対向するように形成する工程と、前記サーミスタが前記目標抵抗値を有するように、前記櫛歯電極に付加電極部を形成する工程と、を具備することを特徴とする。

[0012] この方法によれば、櫛歯電極に付加電極部を設けることにより、サーミスタの抵抗値を下げて調整するので、レーザートリミングやサンドブラストで櫛歯電極を除去する際のようにサーミスタ薄膜を損傷させることはない。こ

のため、サーミスタ薄膜を損傷することなく、所望の抵抗値に高精度に調整されたサーミスタを実現することができる。

- [0013] 本発明のサーミスタの製造方法においては、前記付加電極部は、前記付加電極部の寸法と抵抗値との間の関係から求められたサイズで形成することが好ましい。

発明の効果

- [0014] 本発明のサーミスタは、基板上にサーミスタ薄膜を形成し、サーミスタが目標抵抗値よりも高い抵抗値を有するようなパターンを持つ一対の櫛歯電極を、前記サーミスタ薄膜上に、互いに対向するように形成し、前記サーミスタが前記目標抵抗値を有するように、前記櫛歯電極に付加電極部を形成することにより得られるので、サーミスタ基材を損傷することなく、所望の抵抗値に高精度に調整されたサーミスタを実現することができる。

図面の簡単な説明

- [0015] [図1]本発明の実施の形態に係るサーミスタを示す図であり、(a)は平面図であり、(b)は(a)における付加電極部の拡大図である。
- [図2]本発明の実施の形態に係るサーミスタにおける付加電極部の長さLと抵抗値との間の関係を示す図である。
- [図3](a)～(f)は、本発明の実施の形態に係るサーミスタの製造方法を説明するための図である。
- [図4]従来のサーミスタを説明するための図である。

発明を実施するための形態

- [0016] 以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の実施の形態に係るサーミスタを示す図であり、(a)は平面図であり、(b)は(a)における付加電極部の拡大図である。図1に示すサーミスタは、絶縁基板1と、絶縁基板1上に形成されたサーミスタ薄膜2と、サーミスタ薄膜2上に形成された一対の櫛歯電極3、4と、から主に構成されている。なお、基板としては、絶縁基板1の代わりに、導電性基板上に絶縁膜を形成してなる基板を用いても良い。一対の櫛歯電極3、4は

、互いに対向するように配置されている。すなわち、一对の櫛歯電極 3, 4 は、一方の櫛歯電極 3 の櫛部 3 a 間に他方の櫛歯電極 4 の櫛部 4 a が挿入するように配置されている。したがって、一方の櫛歯電極 3 の櫛部 3 a と、他方の櫛歯電極 4 の櫛部 4 a とは、その長手方向を略同じとし、互いに所定の間隔をおいて位置するように形成されている。また、櫛歯電極 3, 4 とサーミスタ薄膜 2 との間の接触面積（オーバーラップ面積）は、サーミスタ薄膜 2 の固有抵抗を考慮して所望の抵抗値（目標抵抗値）を達成するために適宜変更することができる。すなわち、櫛歯電極 3, 4 とサーミスタ薄膜 2 との間の接触面積（オーバーラップ面積）や、櫛歯電極 3, 4 のパターンは、この所望の抵抗値（目標抵抗値）を実現するために、適宜変更することができる。

[0017] 櫛歯電極 3, 4（ここでは櫛歯電極 4）は、所望の抵抗値を有するように付加電極部 5 を有する。この付加電極部 5 を設けることにより、サーミスタ薄膜 2 と櫛歯電極 4 との間の接触面積が大きくなり、結果として抵抗値を下げることができる。

[0018] 本発明者らは、図 1 に示すようなサーミスタを用い、付加電極部 5 の長さ L を変えたときのサーミスタの抵抗値を調べた。このとき、サーミスタ薄膜 2 の幅 D 1 を $140\mu\text{m}$ とし、サーミスタ薄膜 2 の長さ W 1 を $240\mu\text{m}$ とし、サーミスタ薄膜 2 と櫛歯電極との間の接触領域の幅 W 2 を $130\mu\text{m}$ とし、サーミスタ薄膜 2 と櫛歯電極との間の接触領域の長さ D 2 を $10\mu\text{m}$ とし、櫛歯電極のパッド幅 W 4 を $70\mu\text{m}$ とし、櫛歯電極のパッド間距離 W 3 を $220\mu\text{m}$ とし、櫛歯電極間の距離（櫛部 3 a と櫛部 4 a との間の距離）を $10.9\mu\text{m}$ とし、櫛歯電極幅（櫛部 3 a, 4 a の幅）を $10\mu\text{m}$ とした。また、サーミスタ薄膜 2 の比抵抗は $0.25\text{k}\Omega\cdot\text{cm}$ であり、サーミスタ薄膜 2 の厚さは $0.75\mu\text{m}$ であった。その結果を図 2 に示す。図 2 から分かるように、付加電極部 5 の長さ L を長くするにしたがって抵抗値が低くなっている。

[0019] 本発明者らは、上記知見に基づいて、予め目標抵抗値よりも高い抵抗値を

有するようなパターンを持つ一対の櫛歯電極をサーミスタ薄膜上に形成し、その後に付加電極部を設けて、抵抗値を下げて目標抵抗値に調整することにより、サーミスタ薄膜を損傷することなく、正確に抵抗値調整されたサーミスタを得ることができることを見出し本発明をするに至った。

[0020] すなわち、本発明の骨子は、基板上にサーミスタ薄膜を形成し、サーミスタが目標抵抗値よりも高い抵抗値を有するようなパターンを持つ一対の櫛歯電極を、前記サーミスタ薄膜上に、互いに対向するように形成し、前記サーミスタが前記目標抵抗値を有するように、前記櫛歯電極に付加電極部を形成することにより、サーミスタ基材を損傷することなく、所望の抵抗値に調整可能であるサーミスタを得ることである。

[0021] したがって、目標抵抗値よりも高い抵抗値となるように櫛歯電極を設けておき、図2に示す関係（付加電極部の寸法と抵抗値との間の関係）を用いて、所望の抵抗値になるような付加電極部のサイズ（ここでは付加電極部の長さ L ）を求めて、その長さの付加電極部を櫛歯電極に設ける。このように付加電極部を設けて抵抗値調整を行っているので、サーミスタ薄膜自体を損傷させることはない。これにより、サーミスタ基材を損傷することなく、所望の抵抗値に高精度に調整されたサーミスタを得ることができる。

[0022] 付加電極部5については、図1（b）に示すように、櫛歯電極4の櫛部4aの幅よりも広い幅を有するように形成することが好ましい。これにより、付加電極部5の形成の際のアライメントずれを許容することができ、確実に櫛部4aに付加電極部5を形成することができる。また、付加電極部5は、抵抗調整可能であることを考慮すると、櫛歯電極4の櫛部4aの長手方向に沿って延在するように設けられることが好ましい。例えば、櫛歯電極4の櫛部4aの幅が $10\mu\text{m}$ とすると、付加電極部5は $15\mu\text{m}$ である。すなわち、付加電極部5は、櫛歯電極4の櫛部4aの幅よりも数ミクロン程度広い幅を有する。本実施の形態では、付加電極部5は、櫛部4aより両側に $2\mu\text{m}\sim 3\mu\text{m}$ それぞれ広い。

[0023] 絶縁基板1を構成する材料としては、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Si_3N_4 などを

挙げることができる。サーミスタ薄膜 2 を構成する材料としては、N T C (Negative Temperature Coefficient) サーミスタの場合、マンガン、ニッケル、コバルトなどの金属の酸化物を含むセラミック半導体などを用いることができ、P T C (Positive Temperature Coefficient) サーミスタの場合、チタン酸バリウムを含むセラミック半導体などを用いることができ、C T R (Critical Temperature Resister) サーミスタの場合、酸化バナジウムを含むセラミック半導体などを用いることができる。櫛歯電極 3, 4 及び付加電極部 5 を構成する材料としては、C u, A l, A u, P t, P d などの電極材料を用いることができる。

[0024] 図 3 (a) ~ (f) は、本発明の実施の形態に係るサーミスタの製造方法を説明するための図である。図 3 (a) ~ (f) は、図 1 (a) におけるIII-III線に沿う断面図である。

[0025] 本発明に係るサーミスタを製造する場合には、まず、図 3 (a) に示すように、絶縁基板 1 上にサーミスタ薄膜 2 を形成する。この場合、絶縁基板 1 上にサーミスタ薄膜 2 を形成し、その上にレジスト層を形成し、サーミスタ薄膜のパターンを有するマスクを用いて露光し、レジスト層を現像する。その後、ミリング加工により図 1 (a) に示す形状にする。

[0026] 次いで、サーミスタ薄膜 2 上にレジスト層 6 を形成し、櫛歯電極のパターンを有するマスクを用いてレジスト層 6 を露光し、レジスト層 6 を現像して、図 3 (b) に示すように、櫛歯電極を設けない領域にレジスト層 6 を残存させる。次いで、その上に櫛歯電極用材料を被着し、その後レジスト層 6 を除去してリフトオフする。これにより、図 3 (c) に示すように、サーミスタ薄膜 2 上に櫛部 3 a, 4 a を有する櫛歯電極 3, 4 を形成する。このとき、櫛歯電極 3, 4 のパターンは、サーミスタが目標抵抗値よりも高い抵抗値を持つように予め設計されている。

[0027] 次いで、櫛歯電極 3, 4 上にレジスト層 6 を形成し、付加電極部のパターンを有するマスクを用いてレジスト層 6 を露光し、レジスト層 6 を現像して、図 3 (d) に示すように、付加電極部 5 を設けない領域にレジスト層 6 を

残存させる。次いで、図3（e）に示すように、その上に付加電極部用材料を被着し、その後レジスト層6を除去してリフトオフする。これにより、図3（f）に示すように、櫛歯電極4の櫛部4aに付加電極部5を形成する。このとき、付加電極部5の長さは、図2に示す関係に基づいて、サーミスタが所望の抵抗値（目標抵抗値）を持つように適宜設定される。

[0028] このように、上記方法によれば、抵抗値調整のための付加電極部の形成をリフトオフで行っているので、サーミスタ薄膜2に対する熱ダメージを可能な限り小さくすることができる。このため、サーミスタ薄膜2に損傷を与えることなく、所望の抵抗値に高精度に調整されたサーミスタを得ることができる。

[0029] 本発明は上記実施の形態に限定されず、種々変更して実施することが可能である。例えば、上記実施の形態における寸法、材質、形状、層形成プロセスについては本発明の効果を逸脱しない範囲で適宜変更することができる。その他、本発明の目的の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜変更することが可能である。

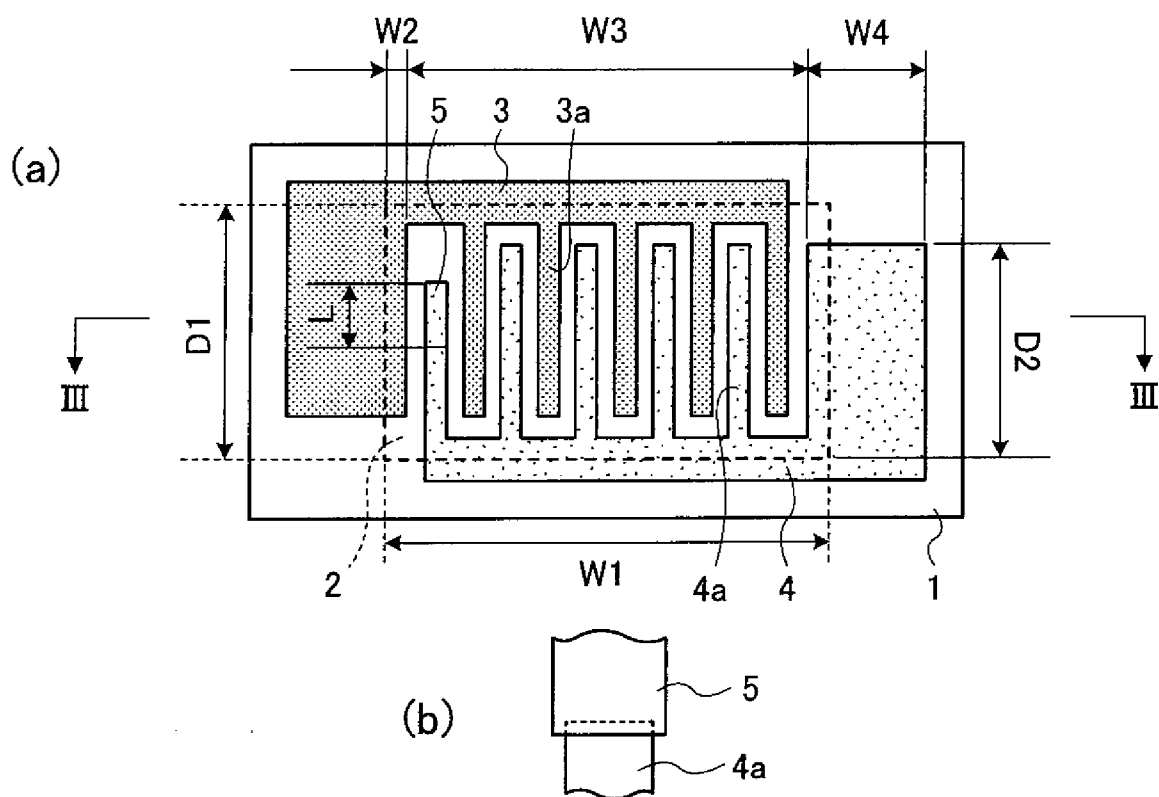
請求の範囲

- [請求項1] 基板と、前記基板上に形成されたサーミスタ薄膜と、前記サーミスタ薄膜上に形成されており、互いに対向するように設けられた一対の櫛歯電極と、を具備し、前記櫛歯電極は、所望の抵抗値を有するように付加された付加電極部を有することを特徴とするサーミスタ。
- [請求項2] 前記付加電極部のサイズは、前記付加電極部の寸法と抵抗値との間の関係から求められたサイズであることを特徴とする請求項1記載のサーミスタ。
- [請求項3] 前記付加電極部は、前記櫛歯電極の櫛部の幅よりも広い幅を有することを特徴とする請求項1又は請求項2記載のサーミスタ。
- [請求項4] 前記付加電極部は、前記櫛歯電極の櫛部の長手方向に沿って延在するように設けられることを特徴とする請求項1から請求項3のいずれかに記載のサーミスタ。
- [請求項5] 基板上にサーミスタ薄膜を形成する工程と、サーミスタが目標抵抗値よりも高い抵抗値を有するようなパターンを持つ一対の櫛歯電極を、前記サーミスタ薄膜上に、互いに対向するように形成する工程と、前記サーミスタが前記目標抵抗値を有するように、前記櫛歯電極に付加電極部を形成する工程と、を具備することを特徴とするサーミスタの製造方法。
- [請求項6] 前記付加電極部は、前記付加電極部の寸法と抵抗値との間の関係から求められたサイズで形成することを特徴とする請求項5記載のサーミスタの製造方法。

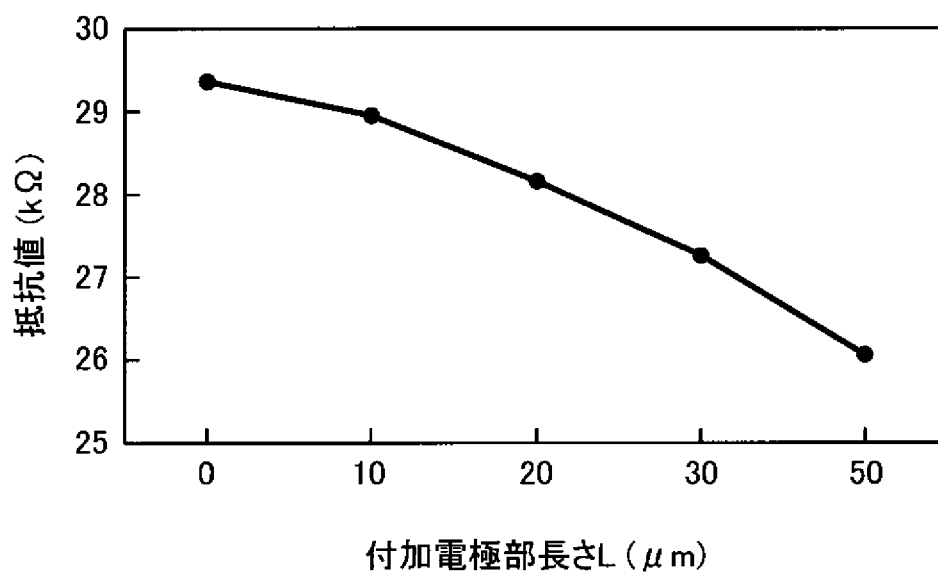
補正された請求の範囲
[2010年3月5日(05.03.2010)国際事務局受理]

- [1] (補正後) 基板と、前記基板上に形成されたサーミスタ薄膜と、前記サーミスタ薄膜上に形成されており、互いに対向するように設けられた一对の櫛歯電極と、を具備し、前記櫛歯電極は、所望の抵抗値を有するように付加された付加電極部を有し、
前記付加電極部は、前記櫛歯電極の櫛部の長手方向に沿って延在するように設けられることを特徴とするサーミスタ。
- [2] (補正後) 基板と、前記基板上に形成されたサーミスタ薄膜と、前記サーミスタ薄膜上に形成されており、互いに対向するように設けられた一对の櫛歯電極と、を具備し、前記櫛歯電極は、所望の抵抗値を有するように付加された付加電極部を有し、
前記付加電極部は、前記櫛歯電極の櫛部の幅よりも広い幅を有することを特徴とするサーミスタ。
- [3] (補正後) 前記付加電極部は、前記櫛歯電極の櫛部の長手方向に沿って延在するように設けられることを特徴とする請求項2記載のサーミスタ。
- [4] (補正後) 前記付加電極部のサイズは、前記付加電極部の寸法と抵抗値との間の関係から求められたサイズであることを特徴とする請求項1乃至3記載のサーミスタ。
- [5] (補正後) 基板上にサーミスタ薄膜を形成する工程と、サーミスタが目標抵抗値よりも高い抵抗値を有するようなパターンを持つ一对の櫛歯電極を、前記サーミスタ薄膜上に、互いに対向するように形成する工程と、前記サーミスタが前記目標抵抗値を有するように、前記櫛歯電極に付加電極部を前記櫛歯電極の櫛部の長手方向に沿って延在するように形成する工程と、を具備することを特徴とするサーミスタの製造方法。
- [6] (補正後) 基板上にサーミスタ薄膜を形成する工程と、サーミスタが目標抵抗値よりも高い抵抗値を有するようなパターンを持つ一对の櫛歯電極を、前記サーミスタ薄膜上に、互いに対向するように形成する工程と、前記サーミスタが前記目標抵抗値を有するように、前記櫛歯電極に付加電極部を前記櫛歯電極の櫛部の幅よりも広い幅を有するように形成する工程と、を具備することを特徴とするサーミスタの製造方法。
- [7] (追加) 前記付加電極部は、前記付加電極部の寸法と抵抗値との間の関係から求められたサイズで形成することを特徴とする請求項5または6記載のサーミスタの製造方法。

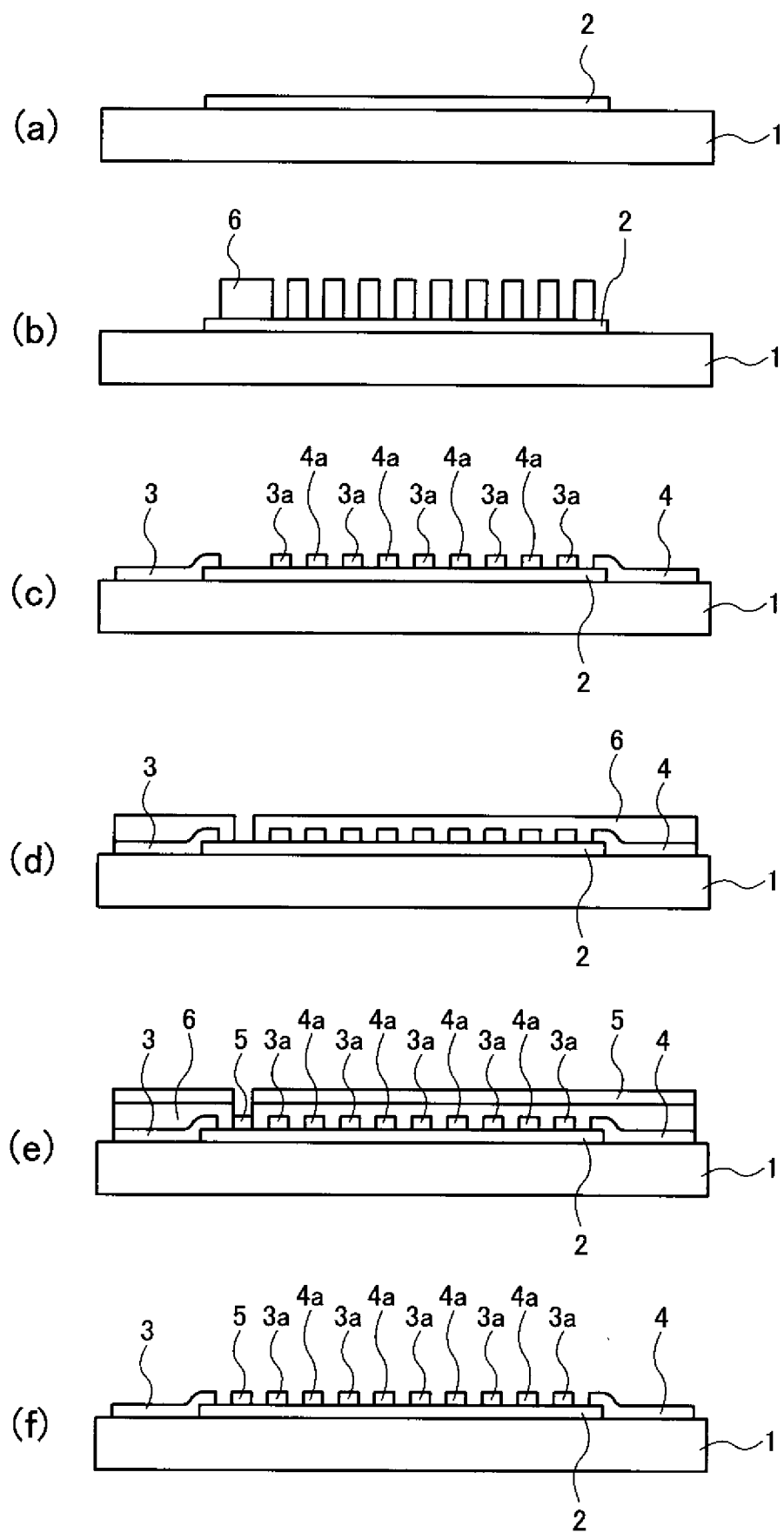
[図1]



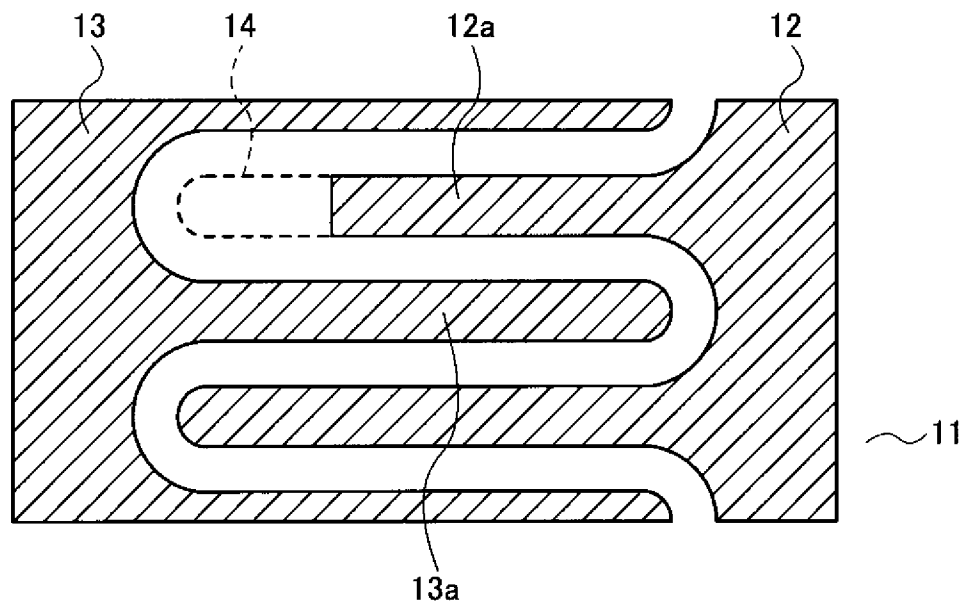
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/069167

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01C7/04 (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)

H01C7/04

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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.
Y A	JP 11-329808 A (Mitsubishi Materials Corp.), 30 November 1999 (30.11.1999), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2, 5, 6 3, 4
Y A	JP 2003-282309 A (Koa Corp.), 03 October 2003 (03.10.2003), entire text; all drawings (Family: none)	1, 2, 5, 6 3, 4
Y A	JP 52-114954 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 27 September 1977 (27.09.1977), page 2, upper right column, lines 13 to 19; fig. 4 (Family: none)	1, 2, 5, 6 3, 4

☐

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

22 January, 2010 (22.01.10)

Date of mailing of the international search report

02 February, 2010 (02.02.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01C7/04(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. H01C7/04

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 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 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
Y A	JP 11-329808 A (三菱マテリアル株式会社) 1999. 11. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 6 3, 4
Y A	JP 2003-282309 A (コア株式会社) 2003. 10. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 6 3, 4
Y A	JP 52-114954 A (東京芝浦電気株式会社) 1977. 09. 27, 第2頁右上欄第13-19行, 第4図 (ファミリーなし)	1, 2, 5, 6 3, 4

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

2 2 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

0 2 . 0 2 . 2 0 1 0

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)

重田 尚郎

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 6 5

5 R

9 2 9 8