

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6603991号  
(P6603991)

(45) 発行日 令和1年11月13日 (2019. 11. 13)

(24) 登録日 令和1年10月25日 (2019. 10. 25)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>GO 1 K</b>	<b>7/22</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>GO 1 K</b> 7/22 A
<b>GO 1 K</b>	<b>1/16</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>GO 1 K</b> 1/16
<b>HO 1 C</b>	<b>7/04</b>	<b>(2006. 01)</b>	<b>HO 1 C</b> 7/04

請求項の数 4 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2015-12947 (P2015-12947)	(73) 特許権者	000006264
(22) 出願日	平成27年1月27日 (2015. 1. 27)		三菱マテリアル株式会社
(65) 公開番号	特開2016-138773 (P2016-138773A)		東京都千代田区丸の内三丁目2番3号
(43) 公開日	平成28年8月4日 (2016. 8. 4)	(74) 代理人	100120396
審査請求日	平成29年9月29日 (2017. 9. 29)		弁理士 杉浦 秀幸
		(72) 発明者	長友 憲昭
			茨城県那珂市向山1002-14 三菱マ
			テリアル株式会社 中央研究所内
		(72) 発明者	田中 寛
			茨城県那珂市向山1002-14 三菱マ
			テリアル株式会社 中央研究所内
		(72) 発明者	竹島 一太
			茨城県那珂市向山1002-14 三菱マ
			テリアル株式会社 中央研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 温度センサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁性フィルムと、  
 該絶縁性フィルムの表面に設けられサーミスタ材料で形成されたサーミスタ部と、  
 前記サーミスタ部に互いに対向して形成された一対の電極と、  
 前記一対の電極に接続され前記絶縁性フィルムの表面にパターン形成された一対のパターン電極と、  
 前記絶縁性フィルムの裏面であって前記サーミスタ部の直下に前記絶縁性フィルムよりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜とを備え、  
 前記サーミスタ部が、前記絶縁性フィルムの表面にサーミスタ材料でパターン形成された薄膜サーミスタ部であり、  
 前記一対の電極が、前記薄膜サーミスタ部の上及び下の少なくとも一方に複数の櫛部を有して互いに対向してパターン形成された一対の櫛型電極であり、  
 前記櫛型電極が、前記薄膜サーミスタ部の周囲まで形成され、  
 前記集熱膜が、前記絶縁性フィルムの外周縁よりも内側に部分的又は局所的にパターン形成されていると共に、前記薄膜サーミスタ部の外側で前記絶縁性フィルムの表面に直接形成された前記櫛型電極の部分にも対向していることを特徴とする温度センサ。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の温度センサにおいて、  
 前記集熱膜が、金属膜であることを特徴とする温度センサ。

10

20

## 【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の温度センサにおいて、  
前記集熱膜が、少なくとも表面に Cu 薄膜を有していることを特徴とする温度センサ。

## 【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の温度センサにおいて、  
前記集熱膜の外形状が、前記薄膜サーミスタ部の外形状よりも大きくかつ前記一对の櫛型電極の外形状以下に設定されていることを特徴とする温度センサ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、複写機やプリンタ等の加熱ローラの温度を測定することに好適で応答性に優れた温度センサに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

一般に、複写機やプリンタに使用されている加熱ローラには、その温度を測定するために温度センサが接触状態に設置されている。このような温度センサとしては、例えば特許文献 1 に、一对のリードフレームと、これらのリードフレームの間に配設され接続された感熱素子と、一对のリードフレームの端部に形成された保持部と、リードフレーム及び感熱素子の片面に設けられ加熱ローラに接触させる薄膜シートとを有する温度センサが提案されている。

上記特許文献 1 には、感熱素子として ビードサーミスタやチップサーミスタの他に、アルミナ等の絶縁基板の一面に感熱膜が形成された薄膜サーミスタが採用されている。

## 【0003】

また、感熱膜を用いたサーミスタとして、特許文献 2 には、絶縁基板と、絶縁基板の一面上に形成された絶縁膜と、絶縁膜上にパターン形成された一对の櫛歯電極と、櫛歯電極の端部から延びて絶縁基板上の一端に形成された一对の外部引出端子部と、絶縁膜を下地とし櫛歯電極上にパターン形成された金属酸化物からなる感熱膜と、感熱膜を保護する絶縁保護膜と、一对の外部引出端子部を除く絶縁保護膜を被覆するガラス保護膜とからなる薄膜サーミスタが記載されている。

## 【0004】

また、近年、柔軟性に優れると共に全体を薄くすることができるフィルム型温度センサとして、絶縁性フィルム上に薄膜サーミスタを形成した温度センサが開発されている。例えば、特許文献 3 には、絶縁性フィルムと、絶縁性フィルム表面に薄膜サーミスタ材料でパターン形成された薄膜サーミスタ部と、薄膜サーミスタ部の上に複数の櫛部を有して互いに対向してパターン形成された一对の櫛型電極と、一对の櫛型電極に接続され絶縁性フィルムの表面にパターン形成された一对のパターン電極とを備えた温度センサが提案されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】特開 2000 - 74752 号公報

【特許文献 2】特開 2007 - 115938 号公報

【特許文献 3】特開 2013 - 205317 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

上記従来技術には、以下の課題が残されている。

すなわち、特許文献 3 に記載の技術では、薄く柔軟性が高い利点があるが、絶縁性フィルムを測定対象物に接触させて温度測定を行う場合、ポリイミドフィルム等の樹脂フィルムでは集熱性が比較的低く、絶縁性フィルム上に形成した薄膜サーミスタ部に熱が伝わり

10

20

30

40

50

難しい場合があった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、前述の課題に鑑みてなされたもので、測定対象物に接触させて温度測定をする際に高い集熱性を得られ、より正確な温度測定が可能になる温度センサ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】

【 0 0 0 8 】

本発明は、前記課題を解決するために以下の構成を採用した。すなわち、第1の発明に係る温度センサは、絶縁性フィルムと、該絶縁性フィルムの表面に設けられサーミスタ材料で形成されたサーミスタ部と、前記サーミスタ部に互いに対向して形成された一対の電極と、前記一対の電極に接続され前記絶縁性フィルムの表面にパターン形成された一対のパターン電極と、前記絶縁性フィルムの裏面であって前記サーミスタ部の直下に前記絶縁性フィルムよりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜とを備えていることを特徴とする。

10

【 0 0 0 9 】

この温度センサでは、絶縁性フィルムの裏面であってサーミスタ部の直下に絶縁性フィルムよりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜を備えているので、集熱膜を測定対象物に接触させることで、絶縁性フィルムを測定対象物に直接接触させる場合に比べて高い集熱性を得ることができ、より正確な温度測定が可能になる。

なお、絶縁性フィルムの裏面全体を金属膜で覆う場合や金属基板を貼り付ける場合では、測定対象物から伝わった熱が絶縁性フィルムの裏面全体に逃げてしまい温度測定の精度や応答性が低くなるが、本発明では、集熱膜が絶縁性フィルムの裏面に部分的又は局所的にパターン形成されることで、熱の逃げを抑制し、対向するサーミスタ部に積極的に伝熱することができ、高い温度測定の精度や応答性を得ることができる。特に、本発明では、集熱膜を接触面とすることで、小さい測定対象物や測定箇所等、ピンポイントで温度測定を行う必要がある場合に好適である。

20

また、集熱膜が部分的または局所的であると共に金属板よりも薄く柔軟性を有するため、絶縁性フィルムの柔軟性を損なうことがない。したがって、測定対象物の曲面などに沿って集熱膜を接触させることもでき、多様な形状の測定対象物に対して効率的に集熱を図ることが可能になる。

30

【 0 0 1 0 】

第2の発明に係る温度センサは、第1の発明において、前記集熱膜が、金属膜であることを特徴とする。

すなわち、この温度センサでは、集熱膜が金属膜であるので、ポリイミド等の絶縁性フィルムに比べて高い熱伝導率によって高い集熱効果が得られる。

【 0 0 1 1 】

第3の発明に係る温度センサは、第1又は第2の発明において、前記集熱膜が、少なくとも表面にCu薄膜を有していることを特徴とする。

すなわち、この温度センサでは、集熱膜が少なくとも表面にCu薄膜を有しているので、高い熱伝導性を有するCu薄膜によって、より正確な温度測定が可能になる。

40

【 0 0 1 2 】

第4の発明に係る温度センサは、第1から第3の発明のいずれかにおいて、前記サーミスタ部が、前記絶縁性フィルムの表面にサーミスタ材料でパターン形成された薄膜サーミスタ部であり、前記一対の電極が、前記薄膜サーミスタ部の上及び下の少なくとも一方に複数の櫛部を有して互いに対向してパターン形成された一対の櫛型電極であることを特徴とする。

第5の発明に係る温度センサは、第4の発明において、前記集熱膜の外形状が、前記薄膜サーミスタ部の外形状以上かつ前記一対の櫛型電極の外形状以下に設定されていることを特徴とする。

すなわち、この温度センサでは、集熱膜の外形状が、薄膜サーミスタ部の外形状以上か

50

つー対の櫛型電極の外形状以下に設定されているので、集熱膜で集熱された熱を対向する薄膜サーミスタ部全体に伝えることができると共に、集熱膜がー対の櫛型電極の外形状を超えた大きさでないことにより、必要以上に熱が広がって逃げることなく、効率的に集熱することが可能になる。なお、薄膜サーミスタ部の外側で絶縁性フィルムの表面に直接形成された櫛型電極の部分にも、対向した集熱膜から熱が伝わり、この熱が櫛型電極を介して薄膜サーミスタ部にも伝わることで、高い集熱性が得られる。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、以下の効果を奏する。

すなわち、本発明に係る温度センサによれば、絶縁性フィルムの裏面であってサーミスタ部の直下に絶縁性フィルムよりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜を備えているので、集熱膜を測定対象物に接触させることで、高い集熱性を得ることができ、より正確な温度測定が可能になる。

したがって、本発明の温度センサによれば、絶縁性フィルムと薄い集熱膜とによってフレキシブルな面接触が可能であると共に、高い集熱性によってピンポイントで正確な温度測定ができ、複写機やプリンタ等の加熱ローラの温度用として好適である。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明に係る温度センサの一実施形態を示す平面図、A - A線断面図及び裏面図である。

【図2】本実施形態において、薄膜サーミスタ部形成工程を示す平面図及びB - B線断面図である。

【図3】本実施形態において、電極形成工程を示す平面図及びC - C線断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明に係る温度センサにおける一実施形態を、図1から図3を参照しながら説明する。なお、以下の説明に用いる図面の一部では、各部を認識可能又は認識容易な大きさとするために必要に応じて縮尺を適宜変更している。

【0016】

本実施形態の温度センサ1は、図1に示すように、絶縁性フィルム2と、該絶縁性フィルム2の表面にサーミスタ材料でパターン形成された薄膜サーミスタ部3（サーミスタ部）と、薄膜サーミスタ部3の上に複数の櫛部4aを有して互いに対向してパターン形成されたー対の櫛型電極4（電極）と、ー対の櫛型電極4に接続され絶縁性フィルム2の表面にパターン形成されたー対のパターン電極5と、薄膜サーミスタ部3及び櫛型電極4を覆う絶縁性の保護膜6と、絶縁性フィルム2の裏面であって薄膜サーミスタ部3の直下に絶縁性フィルム2よりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜7とを備えている。

【0017】

上記集熱膜7は、金属膜であり、好ましくは、少なくとも表面にCu薄膜を有している。すなわち、本実施形態では、集熱膜7が、絶縁性フィルム2に直接成膜されたCr薄膜と、その上に成膜されたCu薄膜との積層構造を有している。

また、集熱膜7の外形状は、薄膜サーミスタ部3の外形状以上かつー対の櫛型電極4の外形状以下に設定されている。本実施形態では、集熱膜7が薄膜サーミスタ部3と平面視で中心を同じくして正形状にパターン形成されているが、その大きさはー対の櫛型電極4の外形状と同じに設定されている。

【0018】

なお、絶縁性フィルム2の表面に、薄膜サーミスタ部3、櫛型電極4及びパターン電極5を覆う絶縁性の保護シートを接着しても構わない。

また、ー対のリードフレームを、絶縁性フィルム2の表面に導電性樹脂接着剤等の接着剤により接着すると共にー対のパターン電極5に接続させてもよい。

## 【 0 0 1 9 】

上記絶縁性フィルム 2 は、略長形状とされ、例えば厚さ  $7.5 \sim 125 \mu\text{m}$  のポリイミド樹脂シートで帯状に形成されている。なお、絶縁性フィルム 2 としては、他に PET：ポリエチレンテレフタレート、PEN：ポリエチレンナフタレート等でも作製できるが、加熱ローラの温度測定用としては、最高使用温度が  $230^\circ\text{C}$  と高いためポリイミドフィルムが望ましい。

## 【 0 0 2 0 】

上記薄膜サーミスタ部 3 は、絶縁性フィルム 2 の一端側に配され、 $\text{TiAlN}$  のサーミスタ材料で形成されている。特に、薄膜サーミスタ部 3 は、一般式： $\text{Ti}_x\text{Al}_y\text{N}_z$  ( $0.70 < x < 0.95$ 、 $0 < y < 0.4$ 、 $0 < z < 0.5$ 、 $x + y + z = 1$ ) で示される金属窒化物からなり、その結晶構造が、六方晶系のウルツ鉱型の単相である。

10

## 【 0 0 2 1 】

上記パターン電極 5 及び櫛型電極 4 は、薄膜サーミスタ部 3 上に形成された膜厚  $5 \sim 100 \text{ nm}$  の Cr 又は NiCr の接合層と、該接合層上に Au 等の貴金属で膜厚  $50 \sim 100 \text{ nm}$  で形成された電極層とを有している。

一对の櫛型電極 4 は、互いに対向状態に配されて交互に櫛部 4a が並んだ櫛型パターンとされている。

## 【 0 0 2 2 】

なお、櫛部 4a は、絶縁性フィルム 2 の延在方向に沿って延在している。すなわち、絶縁性フィルム 2 の裏面側の集熱膜 7 が、回転する加熱ローラに押し当てられて温度測定を行う場合、絶縁性フィルム 2 の延在方向に曲率を有して湾曲させられるため、薄膜サーミスタ部 3 にも同方向に曲げ応力が加わる。このとき、櫛部 4a が同方向に延在しているため、薄膜サーミスタ部 3 を補強することになり、クラックの発生を抑制することができる。

20

## 【 0 0 2 3 】

一对のパターン電極 5 は、櫛型電極 4 に先端部側が接続され、基端部側が絶縁性フィルム 2 の両側部に配されている。

上記保護膜 6 は、絶縁性樹脂膜等であり、例えば厚さ  $20 \mu\text{m}$  のポリイミド膜が採用される。

## 【 0 0 2 4 】

この温度センサ 1 の製造方法について、図 1 から図 3 を参照して以下に説明する。

30

本実施形態の温度センサ 1 の製造方法は、絶縁性フィルム 2 の表面に薄膜サーミスタ部 3 をパターン形成する薄膜サーミスタ部形成工程と、互いに対向した一对の櫛型電極 4 を薄膜サーミスタ部 3 上に配して絶縁性フィルム 2 の表面に一对のパターン電極 5 をパターン形成する電極形成工程と、絶縁性フィルム 2 の裏面に集熱膜 7 を形成する集熱膜形成工程と、絶縁性フィルム 2 の表面に保護膜 6 を形成する保護膜形成工程とを有している。

## 【 0 0 2 5 】

より具体的な製造方法の例としては、厚さ  $50 \mu\text{m}$  のポリイミドフィルムの絶縁性フィルム 2 上に、Ti-Al 合金スパッタリングターゲットを用い、窒素含有雰囲気中で反応性スパッタ法にて、 $\text{Ti}_x\text{Al}_y\text{N}_z$  ( $x = 9$ 、 $y = 43$ 、 $z = 48$ ) のサーミスタ膜を膜厚  $200 \text{ nm}$  で形成する。その時のスパッタ条件は、到達真空度  $5 \times 10^{-6} \text{ Pa}$ 、スパッタガス圧  $0.4 \text{ Pa}$ 、ターゲット投入電力 (出力)  $200 \text{ W}$  で、Ar ガス + 窒素ガスの混合ガス雰囲気下において、窒素ガス分率を  $20\%$  で作製する。

40

## 【 0 0 2 6 】

成膜したサーミスタ膜の上にレジスト液をバーコーターで塗布した後、 $110^\circ\text{C}$  で 1 分 30 秒プリベークを行い、露光装置で感光後、現像液で不要部分を除去し、さらに  $150^\circ\text{C}$  で 5 分のポストベークにてパターンニングを行う。その後、不要な  $\text{Ti}_x\text{Al}_y\text{N}_z$  のサーミスタ膜を市販の Ti エッチャントでウェットエッチングを行い、図 2 に示すように、レジスト剥離にて所望の形状の薄膜サーミスタ部 3 にする。

## 【 0 0 2 7 】

50

次に、薄膜サーミスタ部 3 及び絶縁性フィルム 2 上に、スパッタ法にて、Cr 膜の接合層を膜厚 20 nm 形成する。さらに、この接合層上に、スパッタ法にて Au 膜の電極層を膜厚 200 nm 形成する。

次に、成膜した電極層の上にレジスト液をバーコーターで塗布した後、110 で 1 分 30 秒プリベークを行い、露光装置で感光後、現像液で不要部分を除去し、150 で 5 分のポストベークにてパターンニングを行う。その後、不要な電極部分を市販の Au エッチャント及び Cr エッチャントの順番でウェットエッチングを行い、図 2 に示すように、レジスト剥離にて所望の櫛型電極 4 及びパターン電極 5 を形成する。

#### 【0028】

次に、絶縁性フィルム 2 の裏面にスパッタ法にて Cr 膜を膜厚 20 nm 形成し、続いてスパッタ法にて Cu 膜を膜厚 50 nm 形成する。さらに、成膜した Cu 膜上にレジスト液を塗布し、プリベークを行い、露光装置で感光後、現像液で不要部分を除去してパターンニングを行う。その後、不要な部分を市販の Cu エッチャント及び Cr エッチャントの順番でウェットエッチングを行い、図 1 に示すように、レジスト剥離にて所望の集熱膜 7 を形成する。

#### 【0029】

さらに、絶縁性フィルム 2 の表面にポリイミドワニスを印刷法により塗布して、180、30 分でキュアを行い、図 1 に示すように、20 µm 厚のポリイミド保護膜 6 を形成することで、温度センサ 1 が作製される。

#### 【0030】

なお、この後、保護シートとして接着剤付きのポリイミドフィルムを絶縁性フィルム 2 の表面に貼り付けても構わない。

また、複数の温度センサ 1 を同時に作製する場合、絶縁性フィルム 2 の大判シートに複数の薄膜サーミスタ部 3、櫛型電極 4、パターン電極 5、集熱膜 7 及び保護膜 6 を上述のように形成した後に、大判シートから各温度センサ 1 に切断する。

#### 【0031】

このように本実施形態の温度センサ 1 では、絶縁性フィルム 2 の裏面であって薄膜サーミスタ部 3 の直下に絶縁性フィルム 2 よりも熱伝導率の高い材料でパターン形成された集熱膜 7 を備えているので、集熱膜 7 を測定対象物に接触させることで、絶縁性フィルム 2 を測定対象物に直接接触させる場合に比べて高い集熱性を得ることができ、より正確な温度測定が可能になる。

#### 【0032】

本実施形態では、集熱膜 7 が絶縁性フィルム 2 の裏面に部分的又は局所的にパターン形成されることで、熱の逃げを抑制し、対向する薄膜サーミスタ部 3 に積極的に伝熱することができ、高い温度測定の精度や応答性を得ることができる。特に、本実施形態では、集熱膜 7 を接触面とすることで、小さい測定対象物や測定箇所等、ピンポイントで温度測定を行う必要がある場合に好適である。

#### 【0033】

また、集熱膜 7 が部分的または局所的であると共に金属板よりも薄く柔軟性を有するため、絶縁性フィルム 2 の柔軟性を損なうことがない。したがって、加熱ローラ等の測定対象物の曲面などに沿って集熱膜 7 を接触させることもでき、多様な形状の測定対象物に対して効率的に集熱を図ることが可能になる。

#### 【0034】

さらに、集熱膜 7 が金属膜であるので、ポリイミド等の樹脂フィルム 2 に比べて高い熱伝導率によって高い集熱効果を得ることができる。特に、集熱膜 7 が少なくとも表面に Cu 薄膜を有することで、高い熱伝導性を有する Cu 薄膜によって、より正確な温度測定が可能になる。

また、集熱膜 7 の外形状が、薄膜サーミスタ部 3 の外形状以上かつ一対の櫛型電極 4 の外形状以下に設定されているので、集熱膜 7 で集熱された熱を対向する薄膜サーミスタ部 3 全体に伝えることができると共に、集熱膜 7 が一対の櫛型電極 4 の外形状を超えた大き

10

20

30

40

50

さでないことにより、必要以上に熱が広がって逃げることなく、効率的に集熱することが可能になる。なお、薄膜サーミスタ部 3 の外側で絶縁性フィルム 2 の表面に直接形成された櫛型電極 4 の部分にも、対向した集熱膜 7 から熱が伝わり、この熱が櫛型電極 4 を介して薄膜サーミスタ部 3 にも伝わることで、高い集熱性が得られる。

【 0 0 3 5 】

なお、本発明の技術範囲は上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

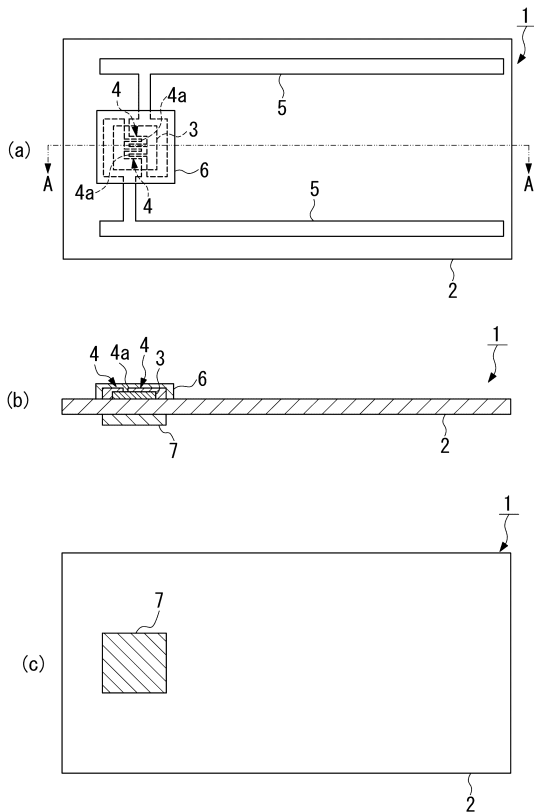
【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

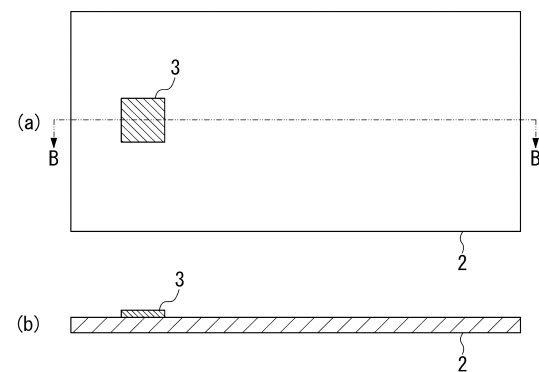
1 ... 温度センサ、 2 ... 絶縁性フィルム、 3 ... 薄膜サーミスタ部 (サーミスタ部)、 4 ... 櫛型電極 (電極)、 4 a ... 櫛部、 5 ... パターン電極、 6 ... 保護膜、 7 ... 集熱膜

10

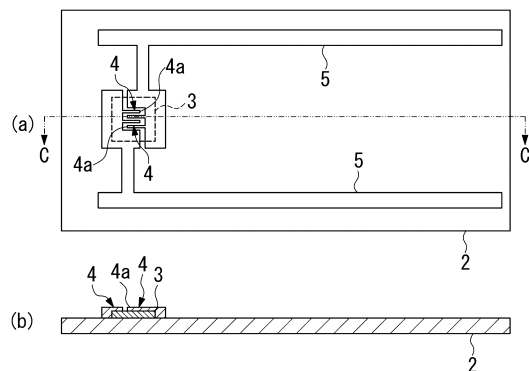
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山口 邦生

茨城県那珂市向山 1 0 0 2 - 1 4 三菱マテリアル株式会社 中央研究所内

(72)発明者 稲場 均

茨城県那珂市向山 1 0 0 2 - 1 4 三菱マテリアル株式会社 中央研究所内

審査官 吉田 久

(56)参考文献 特開 2 0 1 3 - 2 0 5 3 1 7 ( J P , A )

特開 2 0 0 0 - 7 4 7 5 2 ( J P , A )

特開平 8 - 6 8 6 9 9 ( J P , A )

特開 2 0 0 0 - 3 2 1 1 4 9 ( J P , A )

特開 2 0 1 0 - 1 8 5 6 8 8 ( J P , A )

特開 2 0 1 0 - 2 8 1 5 7 8 ( J P , A )

特開平 8 - 2 9 2 1 0 2 ( J P , A )

特開 2 0 0 2 - 1 5 6 2 9 2 ( J P , A )

特開 2 0 0 8 - 5 8 3 7 0 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

G 0 1 K 1 / 0 0 - 1 9 / 0 0

H 0 1 C 7 / 0 4