

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7098157号

(P7098157)

(45)発行日 令和4年7月11日(2022.7.11)

(24)登録日 令和4年7月1日(2022.7.1)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 K 13/20 (2021.01)

G 0 1 K 13/20 3 4 1 G

G 0 1 K 7/18 (2006.01)

G 0 1 K 13/20 3 4 1 P

G 0 1 K 7/18 B

請求項の数 1 (全17頁)

(21)出願番号 特願2019-124871(P2019-124871)
(22)出願日 令和1年7月4日(2019.7.4)
(62)分割の表示 特願2018-189413(P2018-189413)
の分割
原出願日 平成30年10月4日(2018.10.4)
(65)公開番号 特開2020-60549(P2020-60549A)
(43)公開日 令和2年4月16日(2020.4.16)
審査請求日 令和3年7月27日(2021.7.27)

(73)特許権者 390001166
株式会社エム・システム技研
大阪府大阪市阿倍野区阪南町4丁目14
番26号
(72)発明者 宮道 三郎
大阪府大阪市阿倍野区阪南町4丁目14
番26号 株式会社エム・システム技研内
審査官 吉田 久

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 温度計測装置、及び、体温計

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

センサ信号を出力するセンサと、前記センサ信号を用いて演算を行い温度情報を出力する電気回路部と、前記電気回路部が搭載された回路基板と、一端側に前記センサが接続され、他端側に前記電気回路部が接続され、可撓性を有し、前記センサ信号を前記電気回路部に供給する可撓性部材と、前記電気回路部と、前記回路基板とを収容する筐体と、防湿性を有する防湿性部材とを有し、前記可撓性部材は、前記一端側が前記筐体から露出し、前記他端側が前記筐体に収容され、前記筐体は、前記可撓性部材の一方側の面に対向する第1面と、前記可撓性部材の他方側の面に対向する第2面と、前記可撓性部材の前記一端側に近づくほど前記第1面と前記第2面との間隔が狭くなるように窄んでいる部分である窄み部とを有し、前記防湿性部材は、前記窄み部における前記第1面と前記第2面との間隔が最も狭くなる部分に備えられ、前記可撓性部材を前記筐体に固定している、温度計測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、温度計測装置、及び、体温計に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には、本体部に対して弾性的に曲げることができるプローブ部を有し、検温時にフィット感が得られる電子体温計が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2001-249055号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

解決しようとする課題は、温度を迅速に計測することができる温度計測装置、及び、体温計を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の第1の観点に係る温度計測装置は、センサ信号を出力するセンサと、前記センサ信号を用いて演算を行い温度情報を出力する電気回路部と、前記電気回路部が搭載された回路基板と、一端側に前記センサが接続され、他端側に前記電気回路部が接続され、可撓性を有し、前記センサ信号を前記電気回路部に供給する可撓性部材と、前記電気回路部と、前記回路基板とを収容する筐体と、防湿性を有する防湿性部材とを有し、前記可撓性部材は、前記一端側が前記筐体から露出し、前記他端側が前記筐体に収容され、前記筐体は、前記可撓性部材の一方側の面に対向する第1面と、前記可撓性部材の他方側の面に対向する第2面と、前記可撓性部材の前記一端側に近づくほど前記第1面と前記第2面との間隔が狭くなるように窄んでいる部分である窄み部とを有し、前記防湿性部材は、前記窄み部における前記第1面と前記第2面との間隔が最も狭くなる部分に備えられ、前記可撓性部材を前記筐体に固定している。

20

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、温度を迅速に計測することができる温度計測装置、及び、体温計を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】図1は、第1実施形態の温度計測装置を説明するための正面断面図である。

【図2】図2は、第1実施形態の温度計測装置を説明するための平面断面図である。

【図3】図3は、第1実施形態の温度計測装置を説明するための平面図である。

【図4】図4は、第1実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図である。

【図5】図5は、第1実施形態の温度計測装置を説明するための正面部分断面図である。

【図6】図6は、第1実施形態の温度計測装置を説明するための部分平面図である。

【図7】図7は、第1実施形態の温度計測装置を説明するための部分底面図である。

【図8】図8は、第1実施形態の温度計測装置を説明するための部分右側面図である。

40

【図9】図9は、第1実施形態の温度計測装置を説明するための回路ブロック図である。

【図10】図10は、第2実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図である。

【図11】図11は、第2実施形態の温度計測装置を説明するための正面部分断面図である。

【図12】図12は、第3実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図である。

【図13】図13は、第3実施形態の温度計測装置を説明するための正面部分断面図である。

【図14】図14は、第3実施形態の温度計測装置を説明するための回路ブロック図であ

50

る。

【図 1 5】図 1 5 は、第 4 実施形態の温度計測装置を説明するための正面断面図である。

【図 1 6】図 1 6 は、第 4 実施形態の温度計測装置を説明するための正面部分断面図である。

【図 1 7】図 1 7 は、第 5 実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図である。

【図 1 8】図 1 8 は、第 5 実施形態の温度計測装置を説明するための正面部分断面図である。

【図 1 9】図 1 9 は、第 6 実施形態の温度計測装置を説明するための正面断面図である。

【図 2 0】図 2 0 は、第 7 実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図である。

10

【図 2 1】図 2 1 は、第 7 実施形態の温度計測装置を説明するための底面部分断面図である。

【図 2 2】図 2 2 は、第 8 実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

(第 1 実施形態)

【0009】

図 1 は第 1 実施形態の温度計測装置を説明するための正面断面図、図 2 は第 1 実施形態の温度計測装置を説明するための平面断面図、図 3 は第 1 実施形態の温度計測装置を説明するための平面図である。

20

【0010】

図 1 ~ 図 3 において、第 1 実施形態の温度計測装置は、体温を測るための体温計である。本実施形態の温度計測装置 1 は、センサ 10 と、配線部 20 と、フィルム部 30 と、メイン基板 91 と、筐体 (ケース) 92 と、電気回路 80 と、電池 88 と、液晶モニタ 89 とを有する。

【0011】

電気回路 80 は、例えば、IC (集積回路)、抵抗、コンデンサ、トランジスタ等の複数の電子部品を有し、種々の演算を行い、温度情報 S2、電流信号、電圧信号等の生成を行う回路を構成している。電気回路 80 は、後述する配線部 20 を介してセンサ 10 に電氣的に接続されている。

30

【0012】

液晶モニタ 89 は、その一部が筐体 92 から露出しており (図 3 参照)、温度情報 S2 に対応する数値等を表示する。電池 88 は、電気回路 80、液晶モニタ 89 等に電力を供給する。

【0013】

メイン基板 91 は、電気回路 80、電池 88、液晶モニタ 89 等を搭載する回路基板である。メイン基板 91 は、例えば、リジット基板等の硬質基板、ガラス成分が含有されている基板、エポキシ基板等である。メイン基板 91 は、電気回路 80 等を安定的に保持するために所定の剛性を有する。メイン基板 91 の厚みは、例えば、0.5 mm 以上 3 mm 以下である。メイン基板 91 は、後述するフィルム部 30 と比較して熱伝達率が低い (熱伝達抵抗が高い)。

40

【0014】

ここで、熱伝達率 (surface coefficient of heat transfer) とは、熱の伝え易さを表す値である。例えば、熱伝達率は、ある表面における熱流量密度をその表面温度と周囲の流体温度との差で除した値 ($W / (m^2 K)$) とすることができる。

【0015】

熱伝達抵抗 (thermal resistance of surface heat transfer) とは、熱の伝え難さを表す値である。例えば、熱伝達抵抗は、熱伝達率の逆数 ($m^2 K / W$) とすることができる。

50

【 0 0 1 6 】

筐体 9 2 は、メイン基板 9 1 及びメイン基板 9 1 に搭載された電気回路 8 0 等の部品を収容するケースである。筐体 9 2 は電気回路 8 0 等の部品を保護するため、メイン基板 9 1 よりも剛性が高い。筐体 9 2 は、メイン基板 9 1 よりも熱伝達率が低い（熱伝達抵抗が高い）。

【 0 0 1 7 】

次に、図 4 ~ 図 8 を用いて、センサ 1 0、配線部 2 0 及びフィルム部 3 0 について詳細に説明する。図 4 は第 1 実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図、図 5 は第 1 実施形態の温度計測装置を説明するための正面部分断面図、図 6 は第 1 実施形態の温度計測装置を説明するための部分平面図、図 7 は第 1 実施形態の温度計測装置を説明するための部分底面図、図 8 は第 1 実施形態の温度計測装置を説明するための部分右側面図である。

10

【 0 0 1 8 】

図 4 において、センサ 1 0 は温度に応じて抵抗値が変化する温度センサであり、温度に応じたセンサ信号 S 1 を出力する。本実施形態において、センサ 1 0 は抵抗部 1 1 と、接続部 1 2 1、1 2 2 とを有する。抵抗部 1 1 は、例えば、歯状、鋸刃状、矩形状等に屈折した形状の導体パターンである。接続部 1 2 1 は抵抗部 1 1 の一端側に接続され、接続部 1 2 2 は抵抗部 1 1 の他端側に接続されている。

【 0 0 1 9 】

配線部 2 0 は、第 1 電線 2 3 a と、第 2 電線 2 3 b と、電極 2 2 a、2 2 b とを有する。第 1 電線 2 3 a 及び第 2 電線 2 3 b の一端側は、接続点 2 1 a、2 1 b において、接続部 1 2 1、1 2 2 の抵抗部 1 1 に接続されていない側の端に電氣的に接続されている。電極 2 2 a、2 2 b は、第 1 電線 2 3 a 及び第 2 電線 2 3 b の他端側に電氣的に接続されている。

20

【 0 0 2 0 】

本実施形態において、センサ 1 0、第 1 電線 2 3 a 及び第 2 電線 2 3 b は、例えば、可撓性、柔軟性を有する導体パターンである。センサ 1 0、第 1 電線 2 3 a 及び第 2 電線 2 3 b のそれぞれの厚みは、例えば、 $0.04\text{ }\mu\text{m}$ 以上かつ $40\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。更に好ましくは、センサ 1 0、第 1 電線 2 3 a 及び第 2 電線 2 3 b のそれぞれの厚みは、例えば、 $0.4\text{ }\mu\text{m}$ 以上かつ $4\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

30

【 0 0 2 1 】

センサ 1 0、第 1 電線 2 3 a 及び第 2 電線 2 3 b は、例えば、蒸着、スパッタ、化学気相成長法（Chemical Vapor Deposition）等の半導体製造工程により製造することができる。センサ 1 0 の少なくとも一部は電線 2 3 a、2 3 b と同一平面上に備えられている。センサ 1 0、第 1 電線 2 3 a 及び第 2 電線 2 3 b は、例えば、厚膜の導体パターンや、薄膜の導体パターン等の膜状（図 4 に示した X Y 方向の長さに対して図 5 に示した Z 方向の長さが極めて短い形状）の導体で構成することが好ましい。

【 0 0 2 2 】

図 5 において、フィルム部 3 0 は、第 1 薄膜部材 3 1 と、第 2 薄膜部材 3 2 とを有する。本実施形態の第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 は、可撓性、柔軟性、絶縁性を有する。第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 は、リジット基板等の硬質基板、ガラス成分が含有されている基板、エポキシ基板等と比較して、熱伝達率が極めて高い（熱伝達抵抗が極めて低い）。

40

【 0 0 2 3 】

本実施形態において、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 は、例えば、ポリイミドを含有する材料で構成されている。第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 は、例えば、プラスチックフィルム、PET 等で構成してもよい。第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 のそれぞれの厚みは、例えば、 $0.03\text{ }\mu\text{m}$ 以上かつ $30\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。更に好ましくは、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 のそれぞれの厚みは、例えば、 $0.3\text{ }\mu\text{m}$ 以上かつ $3\text{ }\mu\text{m}$ 以下である。

50

【 0 0 2 4 】

図 5 において、第 1 薄膜部材 3 1 の上には、センサ 1 0、第 1 電線 2 3 a 及び第 2 電線 2 3 b が備えられている。センサ 1 0、第 1 電線 2 3 a 及び第 2 電線 2 3 b の上には、第 2 薄膜部材 3 2 が積層され、センサ 1 0 及び電線 2 3 a、2 3 b がフィルム部材 3 0 に被覆される。

【 0 0 2 5 】

第 1 薄膜部材 3 1 の表面からは、電極 2 2 a、2 2 b が露出している。第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 の表面には、電極 2 2 a、2 2 b 以外の電極が露出しておらず、電子部品も搭載されていない。

【 0 0 2 6 】

センサ 1 0 及び電線 2 3 a、2 3 b をフィルム部材 3 0 により被覆した装置（以下、フィルム状装置と称する）は、回路基板 9 1 よりも薄く、可撓性を有する。フィルム状装置の厚み t_1 （図 5 ご参照）は、例えば、 $0.1 \mu\text{m}$ 以上かつ $100 \mu\text{m}$ 以下である。更に好ましくは、フィルム状装置の厚みは、例えば、 $1 \mu\text{m}$ 以上かつ $10 \mu\text{m}$ 以下である。好ましくは、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 のそれぞれの厚みは、電線 2 3 a、2 3 b の厚みよりも薄い。第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 の厚みが厚すぎると温度応答性が悪くなり、厚みが薄すぎると強度を確保できないからである。

【 0 0 2 7 】

図 4、図 5 において、フィルム部 3 0 のセンサ 1 0 が備えられている領域 3 7 は、X 方向の長さが X_1 、Y 方向の長さが Y_2 である。フィルム部 3 0 のセンサ 1 0 が備えられていない（第 1 電線 2 3 a 及び第 2 電線 2 3 b が備えられている）領域 3 6 は、X 方向の長さが X_2 、Y 方向の長さが Y_1 である。長さ X_1 は、長さ X_2 よりも短く、長さ Y_2 は、長さ Y_1 よりも長い。長さ Y_2 は、回路基板 9 1 の Y 方向の長さ Y_3 （図 2 ご参照）よりも短い。

【 0 0 2 8 】

図 1、図 2 に示すように、フィルム部材 3 0 のセンサ 1 0 を被覆する部分は筐体 9 2 から露出している。フィルム部材 3 0 の電線 2 3 a、2 3 b を被覆する部分の少なくとも一部は筐体 9 2 の貫通孔 9 2 1 から筐体 9 2 に挿入されている。

【 0 0 2 9 】

図 9 は第 1 実施形態の温度計測装置を説明するための回路ブロック図である。

【 0 0 3 0 】

図 9 に示すように、電気回路 8 0 は、入力回路 8 1 と、制御回路 8 2 と、出力回路 8 3 とを有する。センサ 1 0 は、センサ 1 0 の温度（測定対象の温度）に対応して抵抗値が変化する。

【 0 0 3 1 】

入力回路 8 1 は、電極 2 2 a、2 2 b に電氣的に接続されている。入力回路 8 1 は、制御回路 8 2 から供給される制御信号に基づいて、配線部 2 0 を介してセンサ 1 0 に電流を供給するとともに、センサ信号 S_1 を取得する。センサ信号 S_1 は、例えば、センサ 1 0 の電圧値に対応する電圧信号である。

【 0 0 3 2 】

制御回路 8 2 は、センサ信号 S_1 を用いて演算（センサ 1 0 の抵抗値の演算等）を行い、温度情報 S_2 を生成する。出力回路 8 3 は、制御回路 8 2 が出力した温度情報 S_2 を用いて表示信号 S_3 を生成する。液晶モニタ 8 9 は、表示信号 S_3 に対応する数値等を表示する。

【 0 0 3 3 】

上述した本実施形態の温度計測装置は、センサ 1 0、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 の厚み方向（図 5 の Z 方向）の厚みが極めて薄く、センサ 1 0 の近傍において、センサ 1 0 が第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 に挟まれた極めて簡単な薄型のフィルム状の構成を有する。

【 0 0 3 4 】

10

20

30

40

50

このため、本実施形態の温度計測装置は、センサ１０の近傍において、厚み方向（図５のＺ方向）の熱伝達率が極めて高く（熱伝達抵抗が極めて小さく）なり、温度応答性が極めて高くなる。例えば、温度センサが金属キャップで覆われている温度計測装置、温度センサがサーミスタである温度計測装置等と比較して温度応答性が極めて高くなる。

【００３５】

ここで、温度応答性とは、例えば、センサ１０に接触している測定対象の温度が変化してから液晶モニタ８９に当該温度変化が表示されるまでの時間とすることができる。上述した本実施形態の温度計測装置は、センサ１０の近傍における熱伝達率が極めて高いため、測定対象の温度が変化してから液晶モニタ８９に当該温度変化が表示されるまでの時間が、例えば、０秒以上、０．１秒以下である。更に好ましくは、０．０１秒以上、０．１秒以下である。

10

【００３６】

本実施形態の温度計測装置において、第１薄膜部材３１又は第２薄膜部材３２に接触する測定対象（図示せず）とセンサ１０との間には、第１薄膜部材３１又は第２薄膜部材３２しか介在していない。このため、厚み方向の熱伝達率が極めて高くなり、温度応答性が極めて高くなる。

【００３７】

また、本実施形態の温度計測装置は、センサ１０の一方側（マイナスＺ方向）に第１薄膜部材３１が備えられ、センサ１０の他方側（プラスＺ方向）に第２薄膜部材３２が備えられている。このため、測定対象の熱がセンサ１０の一方側及び他方側から伝達されるから温度応答性が極めて高くなる。

20

【００３８】

本実施形態の温度計測装置において、フィルム状装置（センサ１０及び電線２３ａ、２３ｂをフィルム部材３０により被覆した装置）は、センサ１０及び電線２３ａ、２３ｂが第１薄膜部材３１及び第２薄膜部材３２に挟まれた極めて簡単な薄型のフィルム状の構成を有し、厚み方向（図５のＺ方向）の厚みが極めて薄く、熱容量が極めて小さい。このため、本実施形態の温度計測装置は、温度応答性が極めて高くなる。なお、熱容量とは、例えば、所定の質量、所定の比熱を有する物質を単位温度だけ変化させるのに要する熱量である。

【００３９】

本実施形態の温度計測装置において、第１薄膜部材３１及び第２薄膜部材３２は、センサ１０を被覆している部分のＹ方向の長さＹ２が、配線部２０を被覆している部分のＹ方向の長さＹ１よりも長い。このため、センサ１０を被覆している部分のＹ方向の長さを長くした分だけセンサ１０の表面積を大きくすることができるので、温度応答性が高くなる。

30

【００４０】

本実施形態の温度計測装置において、第１薄膜部材３１及び第２薄膜部材３２は、配線部２０を被覆している部分のＹ方向の長さＹ１が、センサ１０を被覆している部分のＹ方向の長さＹ２よりも短い。このため、配線部２０を被覆している部分のＹ方向の長さを短くした分だけ熱容量が小さくなり温度応答性が高くなる。

【００４１】

本実施形態の温度計測装置の第１薄膜部材３１及び第２薄膜部材３２は、配線部２０を被覆している部分のＸ方向の長さＸ２が、センサ１０を被覆している部分のＸ方向の長さＸ１と比較して長く、配線部２０を被覆している部分のＹ方向の長さＹ１が、センサ１０を被覆している部分のＹ方向の長さＹ２と比較して短い。このため、センサ１０とメイン基板９１との間で熱交換がされ難くなり、センサ１０がメイン基板９１の温度の影響（外乱）を受け難くなるので、高精度で温度を計測することができる。

40

【００４２】

本実施形態の温度計測装置において、第１薄膜部材３１及び第２薄膜部材３２の表面には、電子部品等が搭載されていない。このため、表面に電子部品等が搭載されていない分だけ熱容量を小さくすることができ、温度応答性が高くなる。

50

【 0 0 4 3 】

(第 2 実施形態)

【 0 0 4 4 】

図 1 0 は第 2 実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図、図 1 1 は第 2 実施形態の温度計測装置を説明するための正面部分断面図である。以下の説明において、図 1 ~ 図 9 に示した構成と同様の構成には同一の参照符号を付し、重複した説明を省略する。

【 0 0 4 5 】

図 1 0、図 1 1 に示した本実施形態の温度計測装置は、防湿フィルム 3 6 を有する点が上述した第 1 実施形態の温度計測装置と相違する。

【 0 0 4 6 】

防湿フィルム 3 6 は、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 を被覆するように備えられている。防湿フィルム 3 6 の表面からは、電極 2 2 a、2 2 b が露出している。

【 0 0 4 7 】

防湿フィルム 3 6 は、例えば、アルミ薄膜、銅箔等の金属薄膜、ポリオレフィン系樹脂等を主原料とする合成樹脂皮膜等で構成することができる。金属薄膜の防湿フィルム 3 6 は、例えば、例えば、蒸着、スパッタ、化学気相成長法等の半導体製造工程により製造することができる。

【 0 0 4 8 】

防湿フィルム 3 6 は、1 層であっても良いし、多層であってもよい。また、防湿フィルム 3 6 の内側、又は、外側に絶縁フィルム（図示せず）等を設けてもよい。例えば、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 よりも絶縁性が高い絶縁フィルムでフィルム状装置（センサ 1 0 及び電線 2 3 a、2 3 b をフィルム部材 3 0 により被覆した装置）を被覆し、絶縁フィルムを防湿フィルム 3 6 で被覆してもよい。

【 0 0 4 9 】

防湿フィルム 3 6 の厚みは、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 よりも厚いことが好ましい。また、防湿フィルム 3 6 は、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 よりも熱伝達率が高いことが好ましい。例えば、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 よりも熱伝達率が高い防湿フィルム 3 6 を用いることで、温度応答性の低下を抑えることができる。

【 0 0 5 0 】

本実施形態の温度計測装置は、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 が防湿フィルム 3 6 により被覆されているので、例えば、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 が防湿性を有さない場合でも、人体から放出される汗、湿度等がセンサ 1 0、電線 2 3 a、2 3 b 等に与える影響を低減でき、計測精度の低下を抑えることができる。

【 0 0 5 1 】

(第 3 実施形態)

【 0 0 5 2 】

図 1 2 は第 3 実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図、図 1 3 は第 3 実施形態の温度計測装置を説明するための正面部分断面図、図 1 4 は第 3 実施形態の温度計測装置を説明するための回路ブロック図である。以下の説明において、図 1 ~ 図 1 1 に示した構成と同様の構成には同一の参照符号を付し、重複した説明を省略する。

【 0 0 5 3 】

図 1 4 において、配線部 2 0 は、第 1 電線 2 3 c と、第 2 電線 2 3 d と、第 3 電線 2 3 e と、第 4 電線 2 3 f と、電極 2 2 c、2 2 d、2 2 e、2 2 f とを有する。入力回路 8 1（図 9 ご参照）は、電力供給回路 8 1 1 と、電位差検出回路 8 1 2 とを有する。

【 0 0 5 4 】

電力供給回路 8 1 1 は、センサ 1 0 に電力を供給するための回路であり、一方の端子が電極 2 2 c を介して第 1 電線 2 3 c に接続され、他方の端子が電極 2 2 d を介して第 2 電線 2 3 d に接続されている。第 1 電線 2 3 c 及び第 2 電線 2 3 d は、センサ 1 0 に電気的に接続されている。第 1 電線 2 3 c には電力供給回路 8 1 1 から出力された第 1 電流が流れる。第 2 電線 2 3 d には、センサ 1 0 から出力された第 2 電流が流れる。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

電位差検出回路 8 1 2 は、センサ 1 0 の電圧（接続点 2 1 a と接続点 2 1 b との間の電位差）を検出するための回路であり、一方の端子が電極 2 2 e を介して第 3 電線 2 3 e に接続され、他方の端子が電極 2 2 f を介して第 4 電線 2 3 f に接続されている。

【 0 0 5 6 】

第 3 電線 2 3 e は、接続点 2 1 a において第 1 電線 2 3 c に接続され、第 1 電流よりも小さい電流が流れる。第 4 電線 2 3 f は、接続点 2 1 b において第 2 電線 2 3 d に接続され、第 2 電流よりも小さい電流が流れる。

【 0 0 5 7 】

第 3 電線 2 3 e 及び第 4 電線 2 3 f に流れる電流は、第 1 電線 2 3 c 及び第 2 電線 2 3 d に流れる電流と比較して極めて小さい。第 3 電線 2 3 e 及び第 4 電線 2 3 f に流れる電流は、例えば、数ピコアンペアにすることができる。

10

【 0 0 5 8 】

図 1 3 において、本実施形態のフィルム部 3 0 は、第 1 実施形態に記載された第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 に加えて、第 3 薄膜部材 3 3 を有する点が第 1 実施形態のフィルム部 3 0 と相違する。第 3 薄膜部材 3 3 は、例えば、ポリイミドを含有する材料で構成してもよいし、第 1 薄膜部材 3 1 及び第 2 薄膜部材 3 2 よりも絶縁性が高い材料で構成してもよい。なお、本実施形態及び以下の実施形態において、第 1 薄膜部材 3 1、第 2 薄膜部材 3 2 及び第 3 薄膜部材 3 3 が、図 1 0 に示した防湿フィルム 3 6 により被覆されていることもよいことは言うまでもない。

20

【 0 0 5 9 】

本実施形態の温度計測装置は、センサ 1 0、第 1 薄膜部材 3 1、第 2 薄膜部材 3 2 及び第 3 薄膜部材 3 3 の厚み方向の厚みが極めて薄い薄型のフィルム状の構成を有するため、極めて高い温度応答性が得られる。

【 0 0 6 0 】

本実施形態の温度計測装置は、センサ 1 0 に電流を供給するための第 1 電線 2 3 c 及び第 2 電線 2 3 d と、センサ 1 0 の電圧を検出するための第 3 電線 2 3 e 及び第 4 電線 2 3 f とを有する。このため、第 3 電線 2 3 e 及び第 4 電線 2 3 f に流れる電流が極めて小さくなり、第 3 電線 2 3 e 及び第 4 電線 2 3 f のパターン抵抗に起因する電圧降下が極めて小さくなるので、安定性の高い温度計測が可能になる。

30

【 0 0 6 1 】

例えば、温度センサが金属キャップで覆われている温度計測装置、温度センサがサーミスタである温度計測装置等は、温度応答性が低く出力信号が安定する特性を有するので、温度センサと電気回路とを接続する電線のパターン抵抗に起因する電圧降下が温度計測の安定性に与える影響は小さい。パターン抵抗に起因する電圧降下の変動が時間積分されるためである。

【 0 0 6 2 】

これに対して、本実施形態の温度計測装置は、センサ 1 0、第 1 薄膜部材 3 1、第 2 薄膜部材 3 2 及び第 3 薄膜部材 3 3 の厚み方向の厚みが極めて薄いため、極めて高い温度応答性を有し、出力信号が俊敏に変化するため、電線のパターン抵抗に起因する電圧降下が温度計測の安定性に与える影響が大きくなる。しかしながら、本実施形態の温度計測装置は、第 3 電線 2 3 e 及び第 4 電線 2 3 f に流れる電流が極めて小さいため、第 3 電線 2 3 e 及び第 4 電線 2 3 f のパターン抵抗に起因する電圧降下が極めて小さくなり、安定性の高い温度計測が可能になる。

40

【 0 0 6 3 】

（第 4 実施形態）

【 0 0 6 4 】

図 1 5 は第 4 実施形態の温度計測装置を説明するための正面断面図、図 1 6 は第 4 実施形態の温度計測装置を説明するための正面部分断面図である。以下の説明において、図 1 ~ 図 1 4 に示した構成と同様の構成には同一の参照符号を付し、重複した説明を省略する。

50

【 0 0 6 5 】

本実施形態の温度計測装置は、筐体 9 2 がテーパ部 9 2 2 を有する点、電気回路 8 0 がコネクタ 9 6 を有する点、及び、接着剤 9 7 を有する点が上述した第 1 実施形態の温度計測装置と相違する。

【 0 0 6 6 】

図 1 5 において、筐体 9 2 は貫通孔 9 2 1 が設けられた側にテーパ部 9 2 2 が設けられている。テーパ部 9 2 2 は、X 軸方向において貫通孔 9 2 1 に近づくほど幅が狭くなるように窄んだ形状を有する。

【 0 0 6 7 】

接着剤 9 7 は貫通孔 9 2 1 の近傍に備えられ、フィルム部 3 0 とテーパ部 9 2 2 とを固着している。接着剤 9 7 は防湿性を有し、メイン基板 9 1 及び筐体 9 2 よりも熱伝達率が低い。

10

【 0 0 6 8 】

図 1 5、図 1 6 において、コネクタ 9 6 は、支持体 9 6 0 と、電極 9 6 1 と、凹溝 9 6 2 とを有する。コネクタ 9 6 は、メイン基板 9 1 に搭載されている。電極 9 6 1 は電気回路 8 0 に電氣的に接続されている。

【 0 0 6 9 】

凹溝 9 6 2 は Z 方向の幅がフィルム状装置（センサ 1 0 及び電線 2 3 a、2 3 b をフィルム部材 3 0 により被覆した装置）の厚み t 1 よりも僅かに狭い。支持体 9 6 0 は、フィルム部 3 0 よりも剛性が高い絶縁体であり、メイン基板 9 1 よりも熱伝達率が低く、接着剤 9 7 よりも熱伝達率が高い。

20

【 0 0 7 0 】

図 1 6 に示すように、フィルム状装置を凹溝 9 6 2 に挿入すると、電極 2 2 a、2 2 b が電極 9 6 1 に加圧接触し、電極 2 2 a、2 2 b と電極 9 6 1 とが電氣的に接続される。フィルム状装置は、フィルム部 3 0 とメイン基板 9 1 とが接触しないように一端側がコネクタ 9 6 の支持体 9 6 0 に支持され、他端側が接着剤 9 7 に固着されている。なお、本実施形態及び以下の実施形態において、配線部 2 0 及び入力回路 8 1 を図 1 4 に示した構成と同様に構成できることは言うまでもない。

【 0 0 7 1 】

本実施形態の温度計測装置は、コネクタ 9 6 の支持体 9 6 0 がメイン基板 9 1 よりも熱伝達率が低く、フィルム部 3 0 がメイン基板 9 1 と接触しないようにコネクタ 9 6 に支持されている。このため、フィルム部 3 0 とメイン基板 9 1 とを接触させた場合と比較して、フィルム状装置とメイン基板 9 1 との間で熱交換がされ難くなり、センサ 1 0 がメイン基板 9 1 の温度の影響（外乱）を受け難くなるので、高精度で温度を計測することができる。

30

【 0 0 7 2 】

本実施形態の温度計測装置は、筐体 9 2 の貫通孔 9 2 1 に接着剤 9 7 が備えられているので、高い防湿性が得られる。

本実施形態の温度計測装置において、接着剤 9 7 は支持体 9 6 0 よりも熱伝達率が低い。このため、接着剤 9 7 によりフィルム状装置と筐体 9 2 とを固定しても、センサ 1 0 が筐体 9 2 の温度の影響（外乱）を受け難くなる

40

【 0 0 7 3 】

（第 5 実施形態）

【 0 0 7 4 】

図 1 7 は第 5 実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図、図 1 8 は第 5 実施形態の温度計測装置を説明するための正面部分断面図である。以下の説明において、図 1 ～図 1 6 に示した構成と同様の構成には同一の参照符号を付し、重複した説明を省略する。

【 0 0 7 5 】

図 1 7 において、フィルム部 3 0 は、センサ 1 0 が備えられている領域 3 7 よりも電極 2 2 a、2 2 b 側に領域 3 8 及び領域 3 9 が設けられている点が上述した第 1 実施形態の温

50

度計測装置と相違する。領域 3 9 は、電線 2 3 a、2 3 b の一部、及び、電極 2 2 a、2 2 b が備えられた領域である。領域 3 8 は、電線 2 3 a、2 3 b の一部が備えられた領域であり、領域 3 7 及び領域 3 9 に隣接している。

【0076】

図 1 6、図 1 7 に示すように、領域 3 8 は、貫通穴 3 8 1 を有し、貫通穴 3 8 1 を設けた分だけ Y 方向の幅が領域 3 9 よりも広い。電線 2 3 a、2 3 b は、貫通穴 3 8 1 を避けるために屈折している。ネジ 9 8 は、接着剤 9 7 よりも熱伝達率が高い。ネジ 9 8 は、貫通穴 3 8 1 を貫通し筐体 9 2 に固定されている。

【0077】

本実施形態の温度計測装置は、センサ 1 0 が備えられている領域 3 7 よりも電極 2 2 a、2 2 b 側の領域 3 8 において、フィルム状装置（センサ 1 0 及び電線 2 3 a、2 3 b をフィルム部材 3 0 により被覆した装置）がネジ 9 8 を用いて筐体 9 2 に固定されている。このため、ネジ 9 8 を用いて領域 3 7 を筐体 9 2 に固定する場合と比較してセンサ 1 0 と筐体 9 2 との間で熱交換がされ難くなり、高精度で温度を計測することができる。

【0078】

（第 6 実施形態）

【0079】

図 1 9 は第 6 実施形態の温度計測装置を説明するための正面断面図である。以下の説明において、図 1 ~ 図 1 8 に示した構成と同様の構成には同一の参照符号を付し、重複した説明を省略する。

【0080】

本実施形態の温度計測装置は、図 1 5 に示したコネクタ 9 6 に代えて支持部 9 9、及び、はんだ 9 9 2 を有する点が、図 1 5 に示した実施形態の温度計測装置と相違する。

【0081】

図 1 9 において、支持部 9 9 は電極 9 9 1 を有し、メイン基板 9 1 に搭載されている。電極 9 9 1 は電気回路 8 0 と電氣的に接続されており、はんだ 9 9 2 によりフィルム状装置（センサ 1 0 及び電線 2 3 a、2 3 b をフィルム部材 3 0 により被覆した装置）の電極 2 2 a、2 2 b（図 2 ご参照）に電氣的に接続されている。

【0082】

フィルム状装置は、接着剤 9 7 及び電極 9 9 1 以外の部材とは接触しないように、一端側が支持部 9 9 に支持され、他端側が接着剤 9 7 に固着されている。

【0083】

本実施形態の温度計測装置は、フィルム状装置が接着剤 9 7 及び電極 9 9 1 以外の部材とは接触しないように備えられている。このため、図 1 5 に示した実施形態の温度計測装置と比較して、フィルム状装置がコネクタ 9 6 の支持体 9 6 0 と接触していない分だけセンサ 1 0 とメイン基板 9 1 との間の熱交換がされ難くなり、高精度で温度を計測することができる。

【0084】

（第 7 実施形態）

【0085】

図 2 0 は第 7 実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図、図 2 1 は第 7 実施形態の温度計測装置を説明するための底面部分断面図である。以下の説明において、図 1 ~ 図 1 9 に示した構成と同様の構成には同一の参照符号を付し、重複した説明を省略する。図 2 0、図 2 1 に示した本実施形態の温度計測装置は、センサ 1 0 の構成が図 4 に示した第 1 実施形態の温度計測装置と相違する。

【0086】

図 2 0、図 2 1 において、センサ 1 0 は抵抗部 1 1 a、1 1 b と、接続部 1 2 1 a、1 1 1、1 1 3、1 1 4、1 2 2 a と、絶縁層（図示せず）と、絶縁層を貫通するスルーホール電極 1 1 2、1 1 5 とを有する。絶縁層は、XY 平面と平行に領域 3 7 の全面にわたって設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 7 】

図 2 0 に示すように、絶縁層の一方側の面において、抵抗部 1 1 a の一端側が接続部 1 2 1 a を介して接続点 2 1 a に接続され、抵抗部 1 1 a の他端側が接続部 1 1 1 を介してスルーホール電極 1 1 2 に接続され、スルーホール電極 1 1 5 が接続部 1 2 2 a を介して接続点 2 1 b に接続されている。スルーホール電極 1 1 2、1 1 5 は、絶縁層を貫通して、絶縁層の一方側の面から絶縁層の他方側の面に備えられている。

【 0 0 8 8 】

図 2 1 に示すように、絶縁層の他方側の面において、抵抗部 1 1 b の一端側が接続部 1 1 3 を介してスルーホール電極 1 1 2 に接続され、抵抗部 1 1 b の他端側が接続部 1 1 4 を介してスルーホール電極 1 1 5 に接続されている。

10

【 0 0 8 9 】

本実施形態の温度計測装置は、絶縁層の一方側の面、及び、絶縁層の他方側の面に抵抗部 1 1 a、1 1 b が設けられているから、図 4 に示した実施形態の温度計測装置と比較して抵抗部の面積を 2 倍にすることができ、高精度で温度を計測することができる。

【 0 0 9 0 】

(第 8 実施形態)

【 0 0 9 1 】

図 2 2 は第 8 実施形態の温度計測装置を説明するための平面部分断面図である。以下の説明において、図 1 ~ 図 2 1 に示した構成と同様の構成には同一の参照符号を付し、重複した説明を省略する。図 2 2 に示した本実施形態の温度計測装置は、センサ 1 0 の構成、及び、フィルム部 3 0 の構成が図 4 に示した第 1 実施形態の温度計測装置と相違する。

20

【 0 0 9 2 】

図 2 2 において、センサ 1 0 は抵抗部 1 1 c の屈折部分が仮想円 1 1 d に沿って配置されている。フィルム部 3 0 のセンサ 1 0 が備えられている領域 3 7 は、仮想円 1 1 d よりも僅かに大きい円形に構成されている。

【 0 0 9 3 】

本実施形態の温度計測装置は、フィルム部 3 0 の領域 3 7 が仮想円 1 1 d よりも僅かに大きい円形に構成され、抵抗部 1 1 c の屈折部分が仮想円 1 1 d に沿って配置されているため、図 4 に示した実施形態の温度計測装置と比較して、領域 3 7 の面積に対する抵抗部 1 1 c が設けられた部分の面積を大きくすることができ、高精度で温度を計測することができる。

30

【 0 0 9 4 】

(変形例)

【 0 0 9 5 】

上述した実施形態では、体温を測るための体温計について詳細に説明したが、本発明の温度計測装置は体温計に限定されるものではなく、例えば、大気の温度を計測する装置、海や川の温度を計測する装置、工業製品や工業製品の原料の温度を計測する装置等に使用することもできる。

【 0 0 9 6 】

上述した実施形態では、抵抗 (導体パターン) を用いた温度センサ 1 0 を用いて説明したが、これに限定されるものではない。

40

【 0 0 9 7 】

上述した各実施形態の構成は互いに組み合わせることができる。上記では、種々の実施の形態及び変形例を説明したが、本発明はこれらの内容に限定されるものではない。例えば、上述した各実施形態の構成を互いに組み合わせたもの、本発明の技術的思想の範囲内で考えられるその他の態様も本発明の範囲内に含まれる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 9 8 】

本発明によれば、温度を迅速に計測することができる温度計測装置、及び、体温計を提供することができる。

50

【符号の説明】

【 0 0 9 9 】

- 1 0 センサ
- 2 0 配線部
- 8 0 電気回路部
- 9 1 回路基板
- 3 0 フィルム部材
- 9 2 筐体

10

20

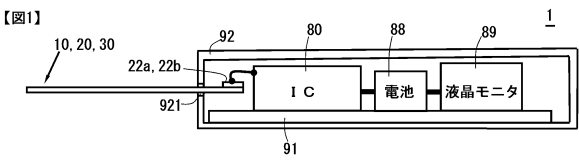
30

40

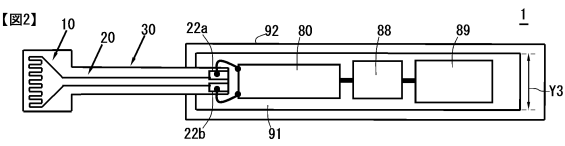
50

【図面】

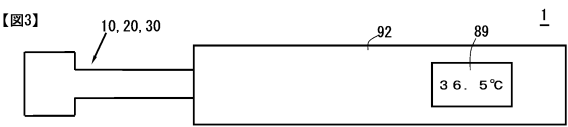
【図 1】



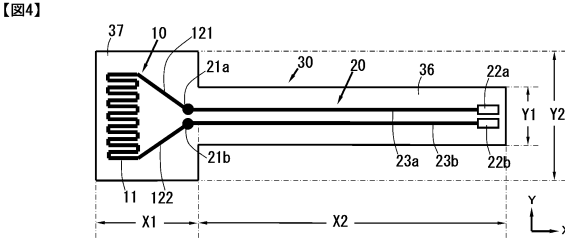
【図 2】



【図 3】

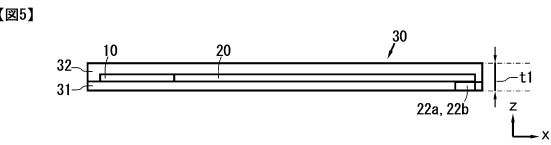


【図 4】

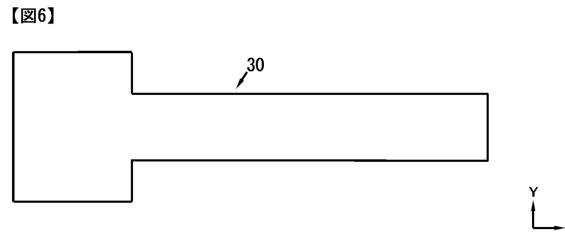


10

【図 5】



【図 6】



20

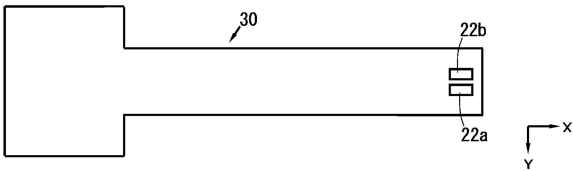
30

40

50

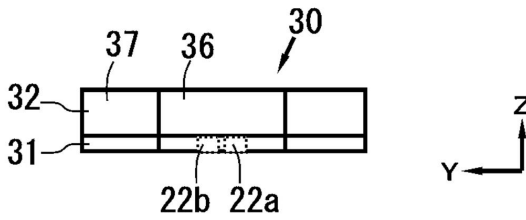
【図 7】

【図7】



【図 8】

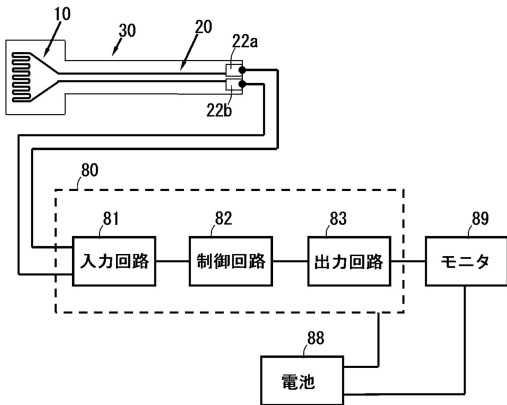
【図8】



10

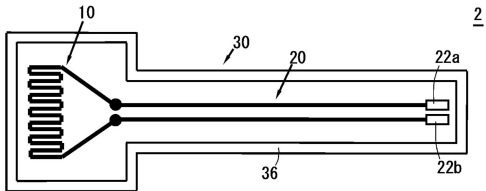
【図 9】

【図9】



【図 1 0】

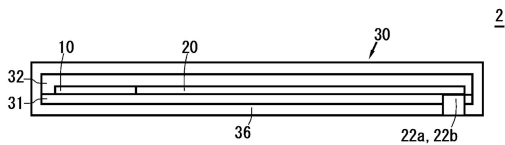
【図10】



20

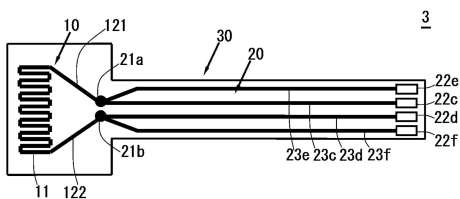
【図 1 1】

【図11】



【図 1 2】

【図12】



30

40

50

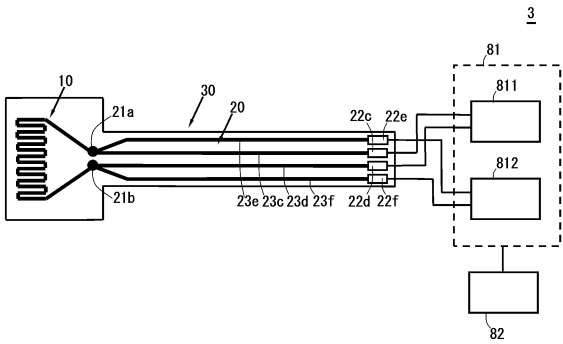
【図13】

【図13】



【図14】

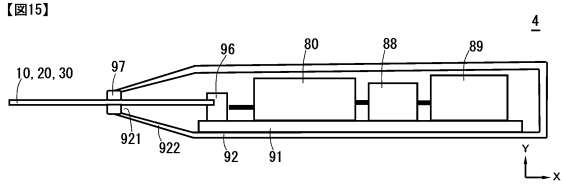
【図14】



10

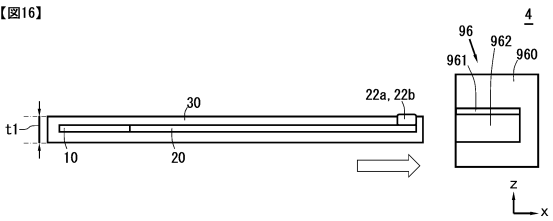
【図15】

【図15】



【図16】

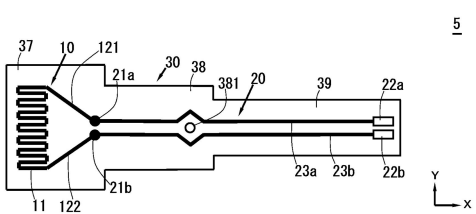
【図16】



20

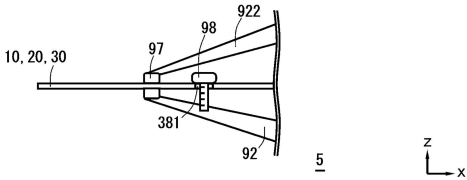
【図17】

【図17】



【図18】

【図18】



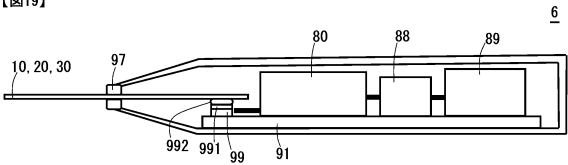
30

40

50

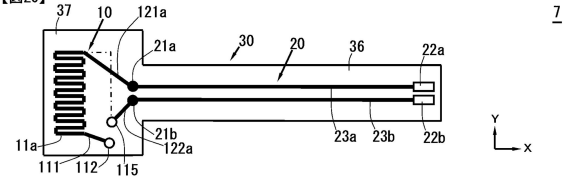
【図 19】

【図19】



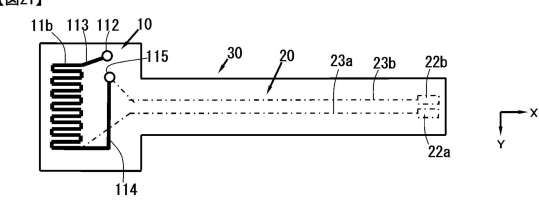
【図 20】

【図20】



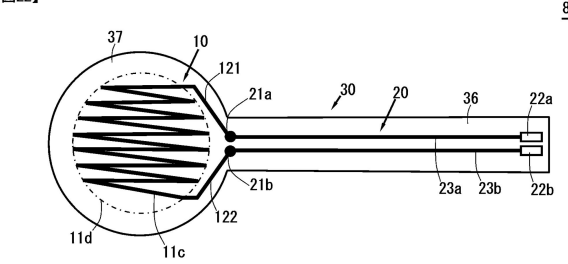
【図 21】

【図21】



【図 22】

【図22】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 7 - 3 3 3 0 7 3 (J P , A)
特開昭 6 3 - 8 8 4 1 5 (J P , A)
特開昭 6 0 - 3 5 3 1 (J P , A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
- G 0 1 K 1 3 / 0 0 - 1 3 / 2 5
G 0 1 K 7 / 1 6 - 7 / 1 8