

(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

G 0 1 K	13/20 (2021.01)	F I	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】****【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15】図15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16】図16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17】図17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18】図18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19】図19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20】図20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21】図21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22】図22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に電気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ご参照)、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、0.5mm以上3mm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/(m²K))とすることができます。

【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(m²K/W)とすることができます。

50

【0016】

筐体92は、メイン基板91及びメイン基板91に搭載された電気回路80等の部品を収容するケースである。筐体92は電気回路80等の部品を保護するため、メイン基板91よりも剛性が高い。筐体92は、メイン基板91よりも熱伝達率が低い（熱伝達抵抗が高い）。

【0017】

次に、図4～図8を用いて、センサ10、配線部20及びフィルム部30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

【0018】

図4において、センサ10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S1を出力する。本実施形態において、センサ10は抵抗部11と、接続部121、122とを有する。抵抗部11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121は抵抗部11の一端側に接続され、接続部122は抵抗部11の他端側に接続されている。

【0019】

配線部20は、第1電線23aと、第2電線23bと、電極22a、22bとを有する。第1電線23a及び第2電線23bの一端側は、接続点21a、21bにおいて、接続部121、122の抵抗部11に接続されていない側の端に電気的に接続されている。電極22a、22bは、第1電線23a及び第2電線23bの他端側に電気的に接続されている。

20

【0020】

本実施形態において、センサ10、第1電線23a及び第2電線23b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10、第1電線23a及び第2電線23bのそれぞれの厚みは、例えば、0.04μm以上かつ40μm以下である。更に好ましくは、センサ10、第1電線23a及び第2電線23bのそれぞれの厚みは、例えば、0.4μm以上かつ4μm以下である。

30

【0021】

センサ10、第1電線23a及び第2電線23b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10の少なくとも一部は電線23a、23bと同一平面上に備えられている。センサ10、第1電線23a及び第2電線23b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XY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。

【0022】

図5において、フィルム部30は、第1薄膜部材31と、第2薄膜部材32とを有する。本実施形態の第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32は、可撓性、柔軟性、絶縁性を有する。第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32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

【0023】

本実施形態において、第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32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31及び第2薄膜部材32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31及び第2薄膜部材32のそれぞれの厚みは、例えば、0.03μm以上かつ30μm以下である。更に好ましくは、第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32のそれぞれの厚みは、例えば、0.3μm以上かつ3μm以下である。

50

【0024】

図5において、第1薄膜部材31の上には、センサ10、第1電線23a及び第2電線23bが備えられている。センサ10、第1電線23a及び第2電線23bの上には、第2薄膜部材32が積層され、センサ10及び電線23a、23bがフィルム部材30に被覆される。

【0025】

第1薄膜部材31の表面からは、電極22a、22bが露出している。第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32の表面には、電極22a、22b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。

【0026】

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（以下、フィルム状装置と称する）は、回路基板91よりも薄く、可撓性を有する。フィルム状装置の厚みt1（図5ご参照）は、例えば、0.1μm以上かつ100μm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、1μm以上かつ10μm以下である。好ましくは、第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32のそれぞれの厚みは、電線23a、23bの厚みよりも薄い。第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32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。

10

【0027】

図4、図5において、フィルム部30のセンサ10が備えられている領域37は、X方向の長さがX1、Y方向の長さがY2である。フィルム部30のセンサ10が備えられていない（第1電線23a及び第2電線23bが備えられている）領域36は、X方向の長さがX2、Y方向の長さがY1である。長さX1は、長さX2よりも短く、長さY2は、長さY1よりも長い。長さY2は、回路基板91のY方向の長さY3（図2ご参照）よりも短い。

20

【0028】

図1、図2に示すように、フィルム部材30のセンサ10を被覆する部分は筐体92から露出している。フィルム部材30の電線23a、23bを被覆する部分の少なくとも一部は筐体92の貫通孔921から筐体92に挿入されている。

【0029】

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。

30

【0030】

図9に示すように、電気回路80は、入力回路81と、制御回路82と、出力回路83とを有する。センサ10は、センサ10の温度（測定対象の温度）に対応して抵抗値が変化する。

【0031】

入力回路81は、電極22a、22bに電気的に接続されている。入力回路81は、制御回路82から供給される制御信号に基づいて、配線部20を介してセンサ10に電流を供給するとともに、センサ信号S1を取得する。センサ信号S1は、例えば、センサ10の電圧値に対応する電圧信号である。

【0032】

制御回路82は、センサ信号S1を用いて演算（センサ10の抵抗値の演算等）を行い、温度情報S2を生成する。出力回路83は、制御回路82が出力した温度情報S2を用いて表示信号S3を生成する。液晶モニタ89は、表示信号S3に対応する数値等を表示する。

40

【0033】

上述した本実施形態の温度計測装置は、センサ10、第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32の厚み方向（図5のZ方向）の厚みが極めて薄く、センサ10の近傍において、センサ10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する。

【0034】

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ます。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】

30

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。

【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】

40

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。

【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

【0043】

(第2実施形態)

【0044】

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、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。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。

【0045】

図10、図11に示した本実施形態の温度計測装置は、防湿フィルム36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。

【0046】

防湿フィルム36は、第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32を被覆するように備えられている。防湿フィルム36の表面からは、電極22a、22bが露出している。

10

【0047】

防湿フィルム36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36は、例えば、例えは、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。

【0048】

防湿フィルム36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36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。例えは、第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32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10及び電線23a、23bをフィルム部材30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36で被覆してもよい。

20

【0049】

防湿フィルム36の厚みは、第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32よりも厚いことが好ましい。また、防湿フィルム36は、第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32よりも熱伝達率が高いことが好ましい。例えは、第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32よりも熱伝達率が高い防湿フィルム36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。

【0050】

本実施形態の温度計測装置は、第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32が防湿フィルム36により被覆されているので、例えは、第1薄膜部材31及び第2薄膜部材32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10、電線23a、23b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。

30

【0051】

(第3実施形態)

【0052】

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、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、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る。以下の説明において、図1～図11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。

40

【0053】

図14において、配線部20は、第1電線23cと、第2電線23dと、第3電線23eと、第4電線23fと、電極22c、22d、22e、22fとを有する。入力回路81(図9ご参照)は、電力供給回路811と、電位差検出回路812とを有する。

【0054】

電力供給回路811は、センサ10に電力を供給するための回路であり、一方の端子が電極22cを介して第1電線23cに接続され、他方の端子が電極22dを介して第2電線23dに接続されている。第1電線23c及び第2電線23dは、センサ10に電気的に接続されている。第1電線23cには電力供給回路811から出力された第1電流が流れ、第2電線23dには、センサ10から出力された第2電流が流れ。

50

【0055】

電位差検出回路 812 は、センサ 10 の電圧（接続点 21a と接続点 21b 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 22e を介して第 3 電線 23e に接続され、他方の端子が電極 22f を介して第 4 電線 23f に接続されている。

【0056】

第 3 電線 23e は、接続点 21a において第 1 電線 23c 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 23f は、接続点 21b において第 2 電線 23d に接続され、第 2 電流よりも小さい電流が流れる。

【0057】

第 3 電線 23e 及び第 4 電線 23f に流れる電流は、第 1 電線 23c 及び第 2 電線 23d に流れる電流と比較して極めて小さい。第 3 電線 23e 及び第 4 電線 23f 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

【0058】

図 13 において、本実施形態のフィルム部 30 は、第 1 実施形態に記載された第 1 薄膜部材 31 及び第 2 薄膜部材 32 に加えて、第 3 薄膜部材 33 を有する点が第 1 実施形態のフィルム部 30 と相違する。第 3 薄膜部材 33 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 31 及び第 2 薄膜部材 32 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 31、第 2 薄膜部材 32 及び第 3 薄膜部材 33 が、図 10 に示した防湿フィルム 36 により被覆されていてもよいことは言うまでもない。

20

【0059】

本実施形態の温度計測装置は、センサ 10、第 1 薄膜部材 31、第 2 薄膜部材 32 及び第 3 薄膜部材 33 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。

【0060】

本実施形態の温度計測装置は、センサ 10 に電流を供給するための第 1 電線 23c 及び第 2 電線 23d と、センサ 10 の電圧を検出するための第 3 電線 23e 及び第 4 電線 23f とを有する。このため、第 3 電線 23e 及び第 4 電線 23f に流れる電流が極めて小さくなり、第 3 電線 23e 及び第 4 電線 23f 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

【0061】

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。

【0062】

これに対して、本実施形態の温度計測装置は、センサ 10、第 1 薄膜部材 31、第 2 薄膜部材 32 及び第 3 薄膜部材 33 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 23e 及び第 4 電線 23f に流れる電流が極めて小さいため、第 3 電線 23e 及び第 4 電線 23f 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

【0063】

（第 4 実施形態）

【0064】

図 15 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 16 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 14 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

【0065】

本実施形態の温度計測装置は、筐体92がテーパー部922を有する点、電気回路80がコネクタ96を有する点、及び、接着剤97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。

【0066】

図15において、筐体92は貫通孔921が設けられた側にテーパー部922が設けられている。テーパー部922は、X軸方向において貫通孔921に近づくほど幅が狭くなるように窄んだ形状を有する。

【0067】

接着剤97は貫通孔921の近傍に備えられ、フィルム部30とテーパー部922とを固定している。接着剤97は防湿性を有し、メイン基板91及び筐体92よりも熱伝達率が低い。

10

【0068】

図15、図16において、コネクタ96は、支持体960と、電極961と、凹溝962とを有する。コネクタ96は、メイン基板91に搭載されている。電極961は電気回路80に電気的に接続されている。

【0069】

凹溝962はZ方向の幅がフィルム状装置（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）の厚みt1よりも僅かに狭い。支持体960は、フィルム部30よりも剛性が高い絶縁体であり、メイン基板91よりも熱伝達率が低く、接着剤97よりも熱伝達率が高い。

20

【0070】

図16に示すように、フィルム状装置を凹溝962に挿入すると、電極22a、22bが電極961に加圧接觸し、電極22a、22bと電極961とが電気的に接続される。フィルム状装置は、フィルム部30とメイン基板91とが接觸しないように一端側がコネクタ96の支持体960に支持され、他端側が接着剤97に固定されている。なお、本実施形態及び以下の実施形態において、配線部20及び入力回路81を図14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。

【0071】

本実施形態の温度計測装置は、コネクタ96の支持体960がメイン基板91よりも熱伝達率が低く、フィルム部30がメイン基板91と接觸しないようにコネクタ96に支持されている。このため、フィルム部30とメイン基板91とを接觸させた場合と比較して、フィルム状装置とメイン基板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。

30

【0072】

本実施形態の温度計測装置は、筐体92の貫通孔921に接着剤97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97は支持体960よりも熱伝達率が低い。このため、接着剤97によりフィルム状装置と筐体92とを固定しても、センサ10が筐体92の温度の影響（外乱）を受け難くなる

40

【0073】

（第5実施形態）

【0074】

図17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18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16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。

【0075】

図17において、フィルム部30は、センサ10が備えられている領域37よりも電極22a、22b側に領域38及び領域39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。

【 0 0 7 6 】

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。

【 0 0 7 7 】

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。

【 0 0 7 8 】

（第 6 実施形態）

【 0 0 7 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。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。

【 0 0 8 0 】

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。

【 0 0 8 1 】

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 と電気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）に電気的に接続されている。

【 0 0 8 2 】

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。

【 0 0 8 3 】

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。

【 0 0 8 4 】

（第 7 実施形態）

【 0 0 8 5 】

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。

【 0 0 8 6 】

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、X Y 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

【0087】

図20に示すように、絶縁層の一方側の面において、抵抗部11aの一端側が接続部121aを介して接続点21aに接続され、抵抗部11aの他端側が接続部111を介してスルーホール電極112に接続され、スルーホール電極115が接続部122aを介して接続点21bに接続されている。スルーホール電極112、115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。

【0088】

図21に示すように、絶縁層の他方側の面において、抵抗部11bの一端側が接続部113を介してスルーホール電極112に接続され、抵抗部11bの他端側が接続部114を介してスルーホール電極115に接続されている。

10

【0089】

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11a、11b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。

【0090】

(第8実施形態)

【0091】

図22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21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22に示した本実施形態の温度計測装置は、センサ10の構成、及び、フィルム部30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

【0092】

図22において、センサ10は抵抗部11cの屈折部分が仮想円11dに沿って配置されている。フィルム部30のセンサ10が備えられている領域37は、仮想円11dよりも僅かに大きい円形に構成されている。

【0093】

本実施形態の温度計測装置は、フィルム部30の領域37が仮想円11dよりも僅かに大きい円形に構成され、抵抗部11cの屈折部分が仮想円11d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37の面積に対する抵抗部11c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

【0094】

(変形例)

【0095】

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。

【0096】

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10を用いて説明したが、これに限定されるものではない。

40

【0097】

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】

【0098】

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

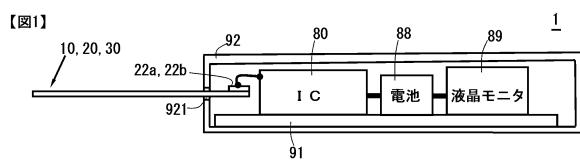
30

40

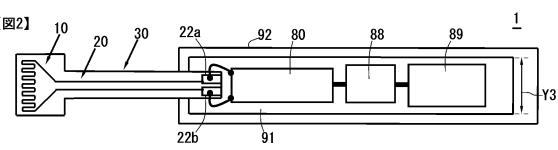
50

【図面】

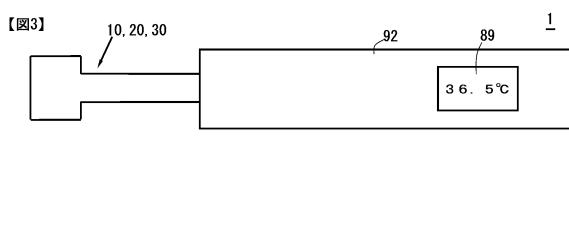
【図 1】



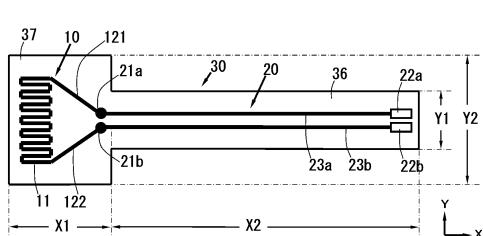
【図 2】



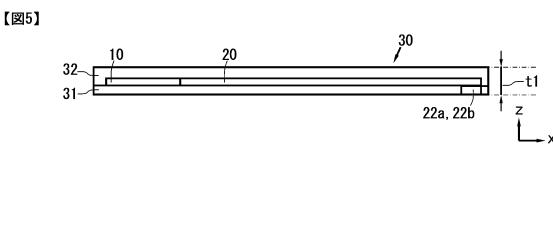
【図 3】



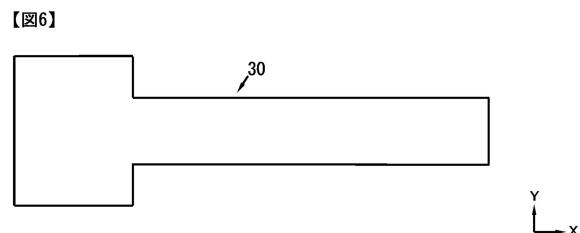
【図 4】



【図 5】



【図 6】



10

20

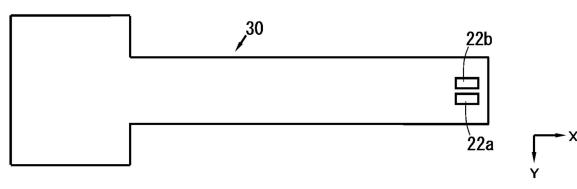
30

40

50

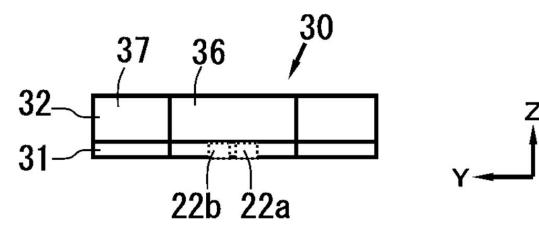
【図 7】

【図7】



【図 8】

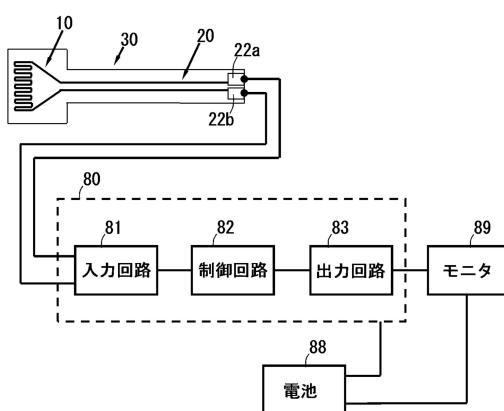
【図8】



10

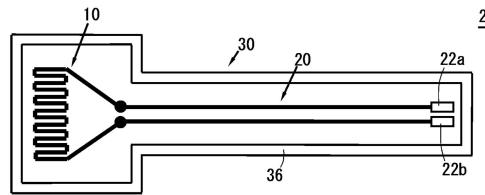
【図 9】

【図9】



【図 10】

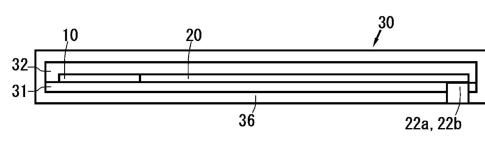
【図10】



20

【図 11】

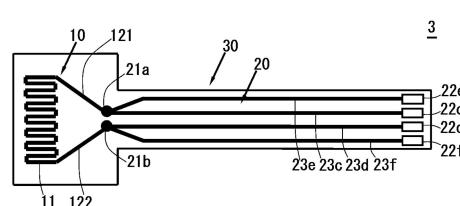
【図11】



2

【図 12】

【図12】



3

30

40

50

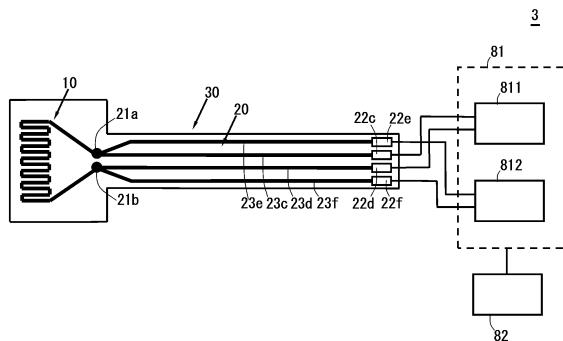
【図13】

【図13】



【図14】

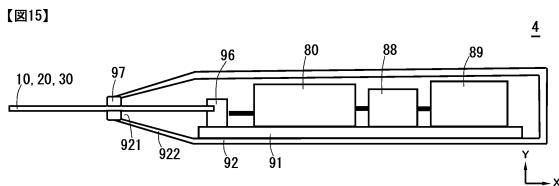
【図14】



10

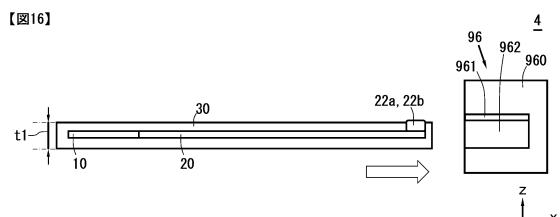
【図15】

【図15】



【図16】

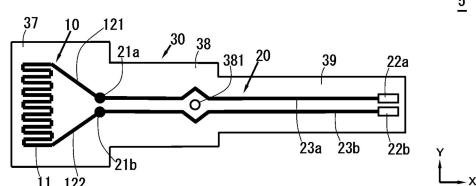
【図16】



20

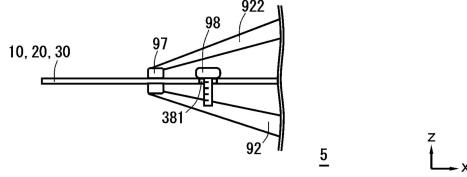
【図17】

【図17】



【図18】

【図18】



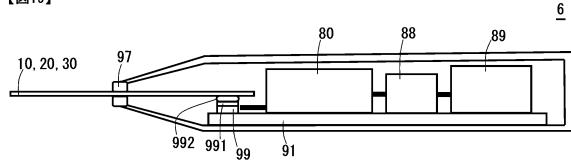
30

40

50

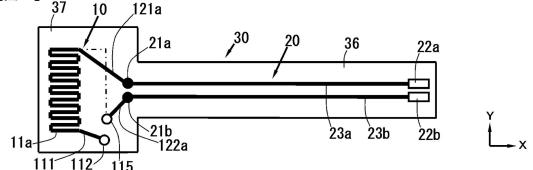
【図19】

【図19】



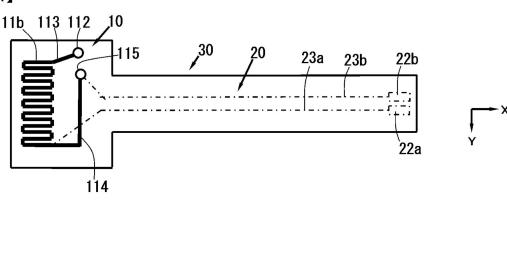
【図20】

【図20】



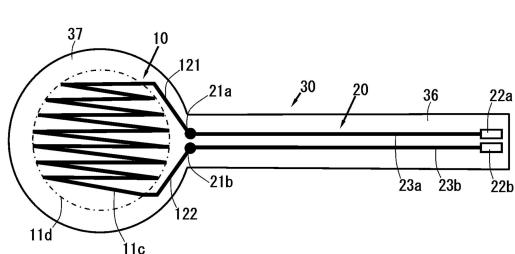
【図21】

【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 - 333073 (JP, A)

特開昭63 - 88415 (JP, A)

特開昭60 - 3531 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G 01 K 13 / 00 - 13 / 25

G 01 K 7 / 16 - 7 / 18