(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
2016 年 9 月 15 日(15.09.2016)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2016/143518 A1

(51) 国際特許分類:
G01K 7/00 (2006.01) *G01K 1/18* (2006.01)
A61B 5/01 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/055445

(22) 国際出願日: 2016 年 2 月 24 日(24.02.2016)

(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 2015-049431 2015 年 3 月 12 日(12.03.2015) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社(OMRON CORPORATION) [JP/JP]; 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 中川 慎也 (NAKAGAWA Shinya); 〒6008530 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町８０１番地 オムロン株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 世良 和信, 外 (SERA Kazunobu et al.); 〒1030004 東京都中央区東日本橋三丁目４番１０号 アクロポリス２１ビル８階 Tokyo (JP).

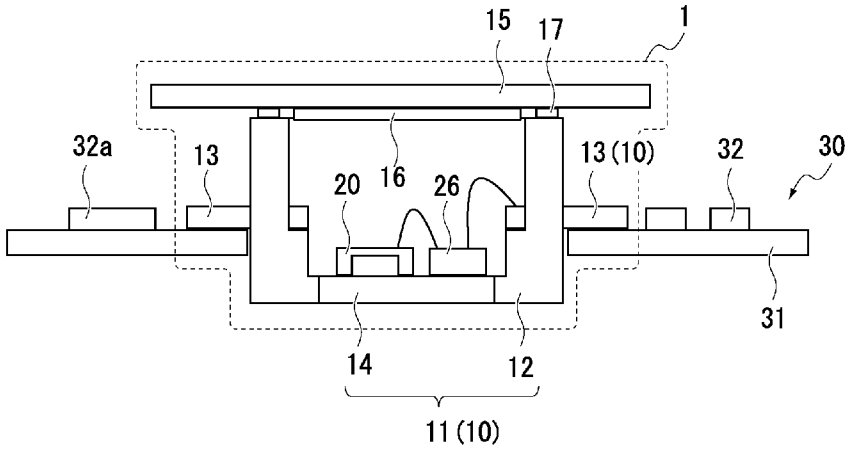
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 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, ST, 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**: TEMPERATURE DIFFERENCE MEASURING APPARATUS

(54) 発明の名称 : 温度差測定装置



(57) **Abstract**: A temperature difference measuring apparatus that is provided with: a bottomed cylindrical package that opens at a top surface side thereof; a MEMS device that is arranged upon an inner bottom surface of the package and that has one or more thermopiles that measure the temperature difference generated inside the device by heat that flows in through a bottom part of the package; and a heat quantity increasing means that increases the quantity of heat that flows out from the MEMS device to the top surface side of the package.

(57) 要約: 温度差測定装置は、天面側が開口した有底筒状のパッケージと、パッケージの内底面上に配置されたＭＥＭＳデバイスであって、パッケージの底部を介して流入する熱によりデバイス内に生ずる温度差を測定する１つ以上のサーモパイルを有するＭＥＭＳデバイスと、ＭＥＭＳデバイスからパッケージの天面側に流出する熱量を増加させる熱量増加手段とを備える。

WO 2016/143518 A1

明　細　書

発明の名称 ： 温度差測定装置

技術分野

[0001] 本発明は、温度差測定装置に関する。

背景技術

[0002] 体表面から流出する熱流の大きさを検知してその検知結果から深部体温を測定（算出）する方法として、図１０Ａに示した構成のセンサモジュールを使用するもの（例えば、特許文献１参照）と、図１０Ｂに示した構成のセンサモジュールを使用するもの（例えば、特許文献２参照）とが知られている。

[0003] 図１０Ａに示したセンサモジュール、すなわち、断熱材の上下面にそれぞれ温度センサが取り付けられた１つの熱流束センサを用いる場合、断熱材の上面側の温度センサにより測定される温度Ｔａ、断熱材の下面側の温度センサにより測定される温度Ｔｔとから、以下の（１）式により深部体温Ｔｂが算出される。

[0004] Ｔｂ＝（Ｔｔ－Ｔａ）Ｒｘ／Ｒ１＋Ｔｔ　　…（１）

ここで、Ｒ１、Ｒｘとは、それぞれ、断熱材の熱抵抗、皮下組織の熱抵抗のことである。

[0005] 図１０Ａに示したセンサモジュールを用いる内部温度算出方法は、基本的には、Ｒ１及びＲｘの値として固定値を使用するものとなっている。ただし、Ｒｘ値は、場所による違いや個人差がある値であるため、Ｒｘ値として固定値を用いて上記式により算出した深部体温Ｔｂには、用いたＲｘ値と実際のＲｘ値との差に応じた測定誤差が含まれることになる。そのため、Ｔｔ、Ｔａの時間変化を測定して、測定結果からＲｘを算出することも行われている（特許文献１参照）。

[0006] 図１０Ｂに示したセンサモジュールを用いて内部温度を算出する場合、断熱材の熱抵抗が異なる２つの熱流束センサのそれぞれによって、体表面から

の熱流束を表す温度差が測定される。断熱材の熱抵抗が異なる２つの熱流束センサにより温度差を測定すれば、以下の２式を得ることが出来る。

[0007] Ｔｂ＝（Ｔｔ－Ｔａ）Ｒｘ／Ｒ１＋Ｔｔ …（２）

Ｔｂ＝（Ｔｔ′－Ｔａ′）Ｒｘ／Ｒ２＋Ｔｔ′ …（３）

ここで、Ｒ１、Ｒ２（＜Ｒ１）とは、図１０Ｂに示してあるように、各熱流束センサの断熱材の熱抵抗のことである。また、Ｔａ、Ｔｔとは、それぞれ、図１０Ｂにおいて左側に示してある熱流束センサ（熱抵抗がＲ１の断熱材が使用されている熱流束センサ）の上面側、下面側の温度センサにより測定される温度のことである。Ｔａ′、Ｔｔ′とは、それぞれ、図１０Ｂにおいて右側に示してある熱流束センサ（熱抵抗が、Ｒ１より小さなＲ２の断熱材が使用されている熱流束センサ）の上面側、下面側の温度センサにより測定される温度のことである。

[0008] （２）、（３）式を組み合わせてＲｘを消去すれば、以下の（４）式を得ることが出来る。

[0009] [数1]

$$Tb=\frac{R2(Tt-Ta)Tt'-R1(Tt'-Ta')Tt}{R2(Tt-Ta)-R1(Tt'-Ta')} \quad \cdots(4)$$

[0010] 従って、図１０Ｂのセンサモジュールによれば、皮下組織の熱抵抗Ｒｘの個人差の影響を受けることなく、深部体温Ｔｂを算出することが出来る。

先行技術文献

特許文献

[0011] 特許文献1：特開２００２－３７２４６４号公報

特許文献2：特開２００７－２１２４０７号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0012] 図１０Ａ、図１０Ｂに示したセンサモジュールは、Ｔｂの算出に必要な情報を、複数の温度センサにて得るものである。そして、温度センサの精度は

、さほど高いものではないため、図１０Ａ、図１０Ｂに示したセンサモジュールには、熱抵抗及び熱容量が大きな断熱材が使用されている。そのため、これらのセンサモジュールは、応答性が悪い（安定した、深部体温の測定結果が得られるまでに要する時間が長い）ものとなっている。

[0013] ＭＥＭＳ技術を用いて、幾つかのサーモパイルを作り込んだデバイス（以下、ＭＥＭＳデバイス／チップと表記する）でも、“Ｔｔ－Ｔａ”に相当する温度差（以下、ΔＴと表記する）、“Ｔｔ′－Ｔａ′”に相当する温度差（以下、ΔＴ′と表記する）を得ることが出来る。

[0014] そのようなデバイス（以下、ＭＥＭＳデバイス又はＭＥＭＳチップと表記する）を、ΔＴの測定、又は、ΔＴ及びΔＴ′の測定に使用すれば、温度差を測定するための部分の熱容量が大きく減少するため、応答性がより良い形で深部体温を測定することが可能となる。ただし、ＭＥＭＳデバイスのサーモパイルから出力される電圧は小さなものであるため、ＭＥＭＳデバイスのサーモパイルにより測定される温度差をより大きくできる技術が望まれる。

[0015] そこで、本発明の課題は、ＭＥＭＳデバイスのサーモパイルにより測定される温度差をより大きくできる技術を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0016] 上記課題を解決するために、本発明の温度差測定装置は、天面側が開口した有底筒状のパッケージと、前記パッケージの内底面上に配置されたＭＥＭＳデバイスであって、前記パッケージの底部を介して流入する熱により前記ＭＥＭＳデバイス内に生ずる温度差を測定する１つ以上のサーモパイルを有するＭＥＭＳデバイスと、前記ＭＥＭＳデバイスから前記天面側に流出する熱量を増加させる熱量増加手段と、を備える。

[0017] すなわち、本発明の温度差測定装置は、『前記ＭＥＭＳデバイスから前記天面側に流出する熱量を増加させる熱量増加手段』を備えている。ＭＥＭＳデバイスからパッケージの天面（底部とは反対側の面）側に流出する熱量が増加すれば、ＭＥＭＳデバイスのサーモパイルにより測定される温度差が大きくなる。従って、本発明の温度差測定装置を用いておけば、同じＭＥＭＳ

デバイスを備え、熱量増加手段を備えない内部温度測定装置や熱流束測定装置よりも、ＭＥＭＳデバイスのサーモパイルにより測定される温度差が大きい内部温度測定装置や熱流束測定装置を、実現（製造）することができる。また、本発明の温度差測定装置は、有底筒状のパッケージ内にＭＥＭＳデバイスを配置した構成を有している。従って、本発明の温度差測定装置を用いておけば、プリント配線板上に直接ＭＥＭＳデバイスを配置する場合よりも、容易に（製造に要する工程数が少ない形で）、内部温度測定装置や熱流束測定装置を製造できることにもなる。

[0018] 本発明の温度差測定装置における『天面側が開口した有底筒状のパッケージ』は、有底円筒状、有底楕円筒状、有底角筒状等の、底部と当該底部の周囲を囲繞する側壁部とを備えたパッケージであれば良い。本発明の温度差測定装置の熱量増加手段としては、様々な構造を採用することが出来る。例えば、熱量増加手段として、『前記パッケージの天面を覆う、当該天面よりも大きな天板部』や、『前記パッケージの天面を覆う、１つ以上の放熱フィンを有する天板部』を採用しておいても良い。尚、熱量増加手段として、上記のような天板部を採用した場合、天板部の放熱性が向上するため、天板部の温度が下がる。そして、その結果として、ＭＥＭＳデバイス（ＭＥＭＳデバイスの１つ以上のサーモパイル）によって測定される温度差が増大することになる。

[0019] また、熱量増加手段として、『前記ＭＥＭＳデバイスと所定の間隔をもって対向する赤外線吸収部材』や、そのような赤外線吸収部材と『前記赤外線吸収部材が配設された、前記パッケージの開口を覆う天板部』とを含む構造や、そのような赤外線吸収部材と『前記赤外線吸収部材が配設された、前記パッケージの底部が露出するように前記パッケージを覆うケース』とを含む構造を採用しておいても良い。熱量増加手段として、上記のような構造を採用しておけば、ＭＥＭＳデバイスの上方に位置する部材（赤外線吸収部材自体や、赤外線吸収部材が配設されている天板部、ケース）への熱伝達が促進され、その結果として、ＭＥＭＳデバイスにより測定される温度差が増大す

ることになる。

[0020] 天板部を含む熱量増加手段に、『前記天板部と前記パッケージの上端面との間に配置された熱絶縁性部材』を含めておいても良い。この構成を採用しておけば、パッケージの側壁を通った熱による天板部の温度上昇を抑制することが可能となるため、ＭＥＭＳデバイスにより測定される温度差がさらに増大する。また、光の入射による天板部の温度上昇を抑制するために、本発明の温度差測定装置に、『前記天板部の前記パッケージと対向しない側の面が、光反射面である』構成を採用しておいても良い。

[0021] また、本発明の温度差測定装置に、『前記パッケージの内底面上に配置された第２のＭＥＭＳデバイスであって、前記パッケージの底部を介して流入する熱により前記第２のＭＥＭＳデバイス内に生ずる温度差を測定する１つ以上のサーモパイルを有する第２のＭＥＭＳデバイスを、さらに備え、前記熱量増加手段として、前記ＭＥＭＳデバイスと第１の間隔をもって対向する第１天板部、及び、前記第２のＭＥＭＳデバイスと前記第１の間隔よりも広い第２の間隔をもって対向する第２天板部を備える』構成を採用しておいても良い。

[0022] この構成を採用しておけば、第２天板部の温度を第１天板部の温度よりも低くすることが出来る。従って、第２天板部下に位置するＭＥＭＳチップにより測定される温度差を大きくすることが出来る。

発明の効果

[0023] 本発明の温度差測定装置を用いれば、ＭＥＭＳデバイスのサーモパイルにより測定される温度差がより大きい内部温度測定装置等を容易に得ることが出来る。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]図１は、本発明の第１実施形態に係る温度差測定装置が用いられた内部温度測定装置の概略構成図である。

[図2]図２は、第１実施形態に係る温度差装置が備えるパッケージの斜視図である。

[図3A]図３Ａは、ΔＴを測定するためのサーモパイルと、ΔＴ′を測定するためのサーモパイルとを備えたＭＥＭＳチップの上面図である。

[図3B]図３Ｂは、図３Ａに示されているＭＥＭＳチップの、図３ＡにおけるIII－III線断面図である。

[図4A]図４Ａは、ΔＴ′を測定するためのサーモパイルを備えないＭＥＭＳチップの上面図である。

[図4B]図４Ｂは、図４Ａに示されているＭＥＭＳチップの、図４ＡにおけるIV－IV線断面図である。

[図5]図５は、本発明の第２実施形態に係る温度差測定装置の概略構成図である。

[図6]図６は、本発明の第３実施形態に係る温度差測定装置の概略構成図である。

[図7]図７は、本発明の第４実施形態に係る温度差測定装置の概略構成図である。

[図8]図８は、第３実施形態に係る温度差測定装置の変形例の説明図である。

[図9]図９は、第４実施形態に係る温度差測定装置の変形例の説明図である。

[図10A]図１０Ａは、深部体温を測定（算出）するために使用されている、１つの熱流束センサを備えたセンサモジュールの説明図である。

[図10B]図１０Ｂは、深部体温を測定（算出）するために使用されている、２つの熱流束センサを備えたセンサモジュールの説明図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

[0026] 《第１実施形態》

図１に、本発明の第１実施形態に係る温度差測定装置１を用いられた内部温度測定装置の概略構成図を示す。

[0027] この内部温度測定装置は、表面近傍に非発熱体が存在する測定対処物（人体等）の内部温度を測定するための装置である。図示してあるように、内部温度測定装置は、プリント回路板３０に設けられている貫通孔に温度差測定

装置１を挿入した構成を有している。

[0028] プリント回路板３０は、演算回路３２ａ等の各種デバイス３２（抵抗、コンデンサ等）をプリント配線板３１上に実装したユニットである。演算回路３２ａは、温度差測定装置１（後述するＭＥＭＳチップ２０及びＡＳＩＣ２６）による温度差、温度の測定結果から、測定対象物の内部温度を算出して出力する回路である。

[0029] プリント回路板３０のプリント配線板３１には、温度差測定装置１を挿入するための貫通孔が設けられている。当該貫通孔の周囲には、貫通孔に挿入されたセンサパッケージ１０の各リード１３と対向するように、複数のランド（図示略）が設けられている。

[0030] 温度差測定装置１は、内部温度の算出に必要とされる値（温度と１つ以上の温度差）を測定する装置である。図示してあるように、温度差測定装置１は、主要な構成要素として、センサパッケージ１０と天板１５とを備える。

[0031] センサパッケージ１０は、複数のリード１３を備えた有底筒状のパッケージ１１内に、ＭＥＭＳチップ２０及びＡＳＩＣ２６を配置したモジュールである。

以下、センサパッケージ１０の構成を具体的に説明する。

[0032] 図２に、パッケージ１１の構成を示す。図示してあるように、パッケージ１１は、略有底四角筒状の筐体１２と、筐体１２の対向する側壁１２ａ、１２ｂを貫通する複数のリード１３とを備えている。パッケージ１１の各リード１３の、筐体１２下面との間の間隔は、プリント回路板３０（プリント配線板３１）の貫通孔に温度差測定装置１（センサパッケージ１０）の底部側を挿入したときに、温度差測定装置１の下面がプリント回路板３０の下面から突出するように（図１参照）定められている。

[0033] パッケージ１１の筐体１２の底部（以下、筐体底部とも表記する）には、伝熱パッド１４が配設されている。伝熱パッド１４は、筐体底部の伝熱パッド１４以外の部分よりも高熱伝導性の材料（本実施形態では、金属）からなる、当該部分と略同じ厚さの部材である。筐体底部の伝熱パッド１４以外の

部分の構成材料、及び、筐体１２の各側壁の構成材料は、比較的に熱伝導性が悪い材料であれば、同じ材料であっても異なる材料であっても良い。また、パッケージ１１の製造手順も特に限定されない。ただし、モールド成形（インサート成形）を用いれば、上記構成を有するパッケージ１１を容易に製造することが出来る。従って、筐体１２の伝熱パッド１４以外の部分の構成材料、及び、筐体１２の各側壁の構成材料は、モールド成形によるパッケージ１１の製造を可能とするために、同じ樹脂としておくことが好ましい。

[0034] ＭＥＭＳチップ２０（図１）は、パッケージ１１の筐体底部を介して流入する熱流束によりチップ内に生ずる温度差を測定する１つ以上のサーモパイルを備えるように、ＭＥＭＳ技術を用いて製造された小型な温度差センサ（熱流束センサ）である。

[0035] ＭＥＭＳチップ２０の具体的な構成は、内部温度を算出するために使用する算出法に応じたものとされる。具体的には、“背景技術”欄で説明したように、内部温度の算出法には、２つの温度差（Ｔｔ－Ｔａ 、Ｔｔ′－Ｔａ′）を必要とする方法（（４）式参照）と、温度差を１つしか必要としない方法（（１）式参照）とがある。

[0036] 内部温度の算出に前者の方法を使用する場合には、ΔＴ（“Ｔｔ－Ｔａ”に相当する温度差）を測定するための１つ以上のサーモパイルと、ΔＴ′（“Ｔｔ′－Ｔａ′”に相当する温度差）を測定するための１つ以上のサーモパイルとを備えたＭＥＭＳチップ２０が使用される。また、内部温度の算出に後者の方法を使用する場合には、ΔＴ（１種類の温度差）を測定するための１つ以上のサーモパイルを備えたＭＥＭＳチップ２０が使用される。

[0037] ここで、図３Ａ、図３Ｂ、図４Ａ及び図４Ｂを用いて、ＭＥＭＳチップ２０の具体例（ＭＥＭＳチップ２０ａ、２０ｂ）を説明しておくことにする。尚、図３Ａは、ΔＴを測定するためのサーモパイル２４ａと、ΔＴ′を測定するためのサーモパイル２４ｂとを備えたＭＥＭＳチップ２０ａの上面図である。図３Ｂは、ＭＥＭＳチップ２０ａの、図３ＡにおけるIII－III線断面図である。また、図４Ａは、ΔＴを測定するための２つのサーモパイル２４

ｃを備えたＭＥＭＳチップ２０ｂ（ΔＴ′を測定するためのサーモパイル２４を備えていないＭＥＭＳチップ２０ｂ）の上面図である。図４Ｂは、ＭＥＭＳチップ２０ｂの、図４ＡにおけるIV－IV線断面図である。

[0038] 図３Ｂ、図４Ｂに示してあるように、各ＭＥＭＳチップ２０（２０ａ、２０ｂ）は、天面部２１と支持部２２とを備える。天面部２１は、シリコン基板上に各種半導体プロセス（膜形成、レジストパターン形成、エッチング等）を用いて形成される部分である。支持部２２は、天面部２１を形成したシリコン基板を裏面側からエッチングすることにより形成される部分である。

[0039] 図３Ｂ、図４Ｂに示してあるように、各ＭＥＭＳチップ２０の支持部２２は、天面部２１に至る１つの空洞（エッチングされた部分）を有している。以下、支持部２２の空洞上に位置している、天面部２１の部分のことを、メンブレン部と表記する。また、支持部２２の各一点鎖線枠２５内の部分（サーモパイル２４による測温対象となっている天面部２１の部分下に位置している支持部２２の部分）のことを、脚部２３と表記する。さらに、図３Ａ、図４Ｂにおける左、右のことを、単に、左、右と表記する。

[0040] 図３Ａ、図３Ｂに示してあるように、ＭＥＭＳチップ２０ａの天面部２１内には、複数の熱電対を直列接続したサーモパイル２４ａ及び２４ｂが設けられている。尚、図示は省略してあるが、各ＭＥＭＳチップ２０の天面部２１の上面（図３Ｂ、図４Ｂにおける上側の面）には、各サーモパイル２４の出力を取り出すための電極が設けられている。

[0041] サーモパイル２４ａを構成している各熱電対とサーモパイル２４ｂを構成している各熱電対とはほぼ同一の長さのものである。図３Ａに示してあるように、サーモパイル２４ａを構成している各熱電対の温接点、冷接点は、それぞれ、ＭＥＭＳチップ２０ａの左側の脚部２３（支持部２２の、左側の一点鎖線枠２５内の部分）上、メンブレン部内のＭＥＭＳチップ２０ａの左右方向のほぼ中央部分に配置されている。また、サーモパイル２４ｂを構成している各熱電対の温接点、冷接点は、それぞれ、ＭＥＭＳチップ２０ａの右側の脚部２３上、メンブレン部内のＭＥＭＳチップ２０ａの左右方向のほぼ

中央部分に配置されている。

[0042] ＭＥＭＳチップ２０の支持部２２が有している空洞の左右方向の中心は、ＭＥＭＳチップ２０の左右方向の中心よりも左側に位置している。その結果、ＭＥＭＳチップ２０ａの、左側の脚部２３の下面から、サーモパイル２４ａの冷接点群が設けられている天面部２１の部分に至る熱経路の熱抵抗は、右側の脚部２３の下面からサーモパイル２４ｂの冷接点群が設けられている天面部２１の部分に至る熱経路の熱抵抗よりも大きくなっている。

[0043] 従って、ＭＥＭＳチップ２０ａは、サーモパイル２４ａによりΔＴが測定され、サーモパイル２４ｂによりΔＴ′（＜ΔＴ）が測定されるデバイスであることになる。

[0044] また、図４Ｂと図３Ｂとを比較すれば明らかなように、ＭＥＭＳチップ２０ｂは、ＭＥＭＳチップ２０ａと空洞の位置のみが異なるデバイスとなっている。そして、ＭＥＭＳチップ２０ｂの空洞の左右方向の中心は、ＭＥＭＳチップ２０の左右方向の中心と一致しているので、ＭＥＭＳチップ２０ｂは、各サーモパイル２４ｃにより同じ温度差ΔＴを測定できるデバイスとなっていることになる。

[0045] 図１に戻って、センサパッケージ１０の説明を続ける。

[0046] ＡＳＩＣ２６は、入出力用の複数の電極が、その上面に設けられている集積回路である。ＡＳＩＣ２６は、温度センサを内蔵している。また、ＡＳＩＣ２６は、温度センサの出力及びＭＥＭＳチップ２０の各サーモパイル２４の出力を増幅する機能と、増幅後の各出力をデジタルデータ化する機能とを有している。このＡＳＩＣ２６としては、例えば、絶対温度に比例した電圧を出力するＰＴＡＴ(Proportional To Absolute Temperature)電圧源（つまり、温度計として機能する電圧源）を備え、ＰＴＡＴ電圧源の構成要素が温度センサとして機能する集積回路を使用することが出来る。

[0047] ＡＳＩＣ２６及びＭＥＭＳチップ２０は、パッケージ１１（筐体１２）の伝熱パッド１４上に配置される。そして、センサパッケージ１０は、ＭＥＭＳチップ２０とＡＳＩＣ２６との間と、リード１３とＡＳＩＣ２６との間と

を、ワイヤ・ボンディングにより電気的に接続したものとなっている。

[0048] 以下、本実施形態に係る温度差測定装置１の、センサパッケージ１０以外の部分の構成を説明する。

[0049] 図１に示してあるように、温度差測定装置１は、センサパッケージ１０の上端面上に配置された熱絶縁性部材１７と、熱絶縁性部材１７上に配置された天板１５と、天板１５の下面に配設された赤外線吸収部材１６とを備える。

[0050] 熱絶縁性部材１７は、熱伝導性が悪い材料（発泡プラスティック等）製の平面視四角環状の部材である。熱絶縁性部材１７は、センサパッケージ１０の四角環状の上端面（図２参照）上に、センサパッケージ１０の開口を囲む形で配置できるように形成されている。天板１５は、熱伝導性が良い材料（金属、セラミックス等）製の板状部材である。天板１５は、センサパッケージ１０の上面よりも大きなサイズを有しており、その中心がセンサパッケージ１０の上面の中心とほぼ一致するように、熱絶縁性部材１７上に配置されている。

[0051] 赤外線吸収部材１６は、赤外線吸収機能を有する部材（アンチモンドープ酸化錫微粒子等を含めた樹脂部材等）である。図示してあるように、赤外線吸収部材１６は、天板１５の下面の、センサパッケージ１０の開口と対向する領域内に配設されている。また、赤外線吸収部材１６は、センサパッケージ１０の開口内に収まる形状を有している。

[0052] 以上、説明したように、本実施形態に係る温度差測定装置１のセンサパッケージ１０の開口は、センサパッケージ１０の上面よりも大きなサイズの天板１５、すなわち、放熱性が高い天板１５で覆われている。そのため、温度差測定装置１では、天板１５の温度上昇が抑制されることになる。また、温度差測定装置１の天板１５とセンサパッケージ１０の上端面との間には、熱絶縁性部材１７が設けられている。従って、温度差測定装置１では、センサパッケージ１０の側壁を通った熱が天板１５に伝わることによる天板１５の温度上昇も抑制されることになる。そして、天板１５の温度が低い方が、Ｍ

ＥＭＳチップ２０のから上方に流出する熱量が多くなるのであるから、上記構成によれば、天板の温度上昇が抑制されていない場合よりも各サーモパイル２４により測定される温度差を大きくすることが出来る。

[0053] さらに、温度差測定装置１の天板１５の下面には、ＭＥＭＳチップ２０の上面と対向する赤外線吸収部材１６が設けられている。そのため、温度差測定装置１では、赤外線吸収部材１６により、ＭＥＭＳチップ２０と天板１５間の熱伝達が促進されて各サーモパイル２４により測定される温度差が増大することにもなる。

[0054] また、温度差測定装置１は、有底筒状のパッケージ内にＭＥＭＳデバイスを配置した構成を有している。従って、温度差測定装置１を用いておけば、プリント配線板上に直接ＭＥＭＳデバイスを配置する場合よりも、容易に（製造に要する工程数が少ない形で）、内部温度測定装置や熱流束測定装置を製造できることにもなる。

[0055] 《第２実施形態》

以下、本発明の第２実施形態に係る温度差測定装置の構成を、上記した第１実施形態に係る温度差測定装置１と異なる部分を中心に説明する。

[0056] 図５に、第２実施形態に係る温度差測定装置２の概略構成を示す。この図５と図１とを比較すれば明らかなように、本実施形態に係る温度差測定装置２は、温度差測定装置１の天板１５を、センサパッケージ１０の上面とほぼ同サイズの板状部材に複数の放熱フィン１５ａを設けた天板１５′に置き換えた装置となっている。

[0057] 上記構成を有する天板１５′も、天板１５と同様に放熱性が高いものである。従って、第２実施形態に係る温度差測定装置２に採用されている構成によっても、ＭＥＭＳチップ２０の各サーモパイル２４により測定される温度差を増大させることが出来る。

[0058] 《第３実施形態》

図６に、本発明の第３実施形態に係る温度差測定装置３の概略構成を示す。以下、この図を用いて、第３実施形態に係る温度差測定装置３の構成を、

上記した温度差測定装置１と異なる部分を中心に説明する。尚、以下の説明では、図６における上、下のことを、単に、上、下と表記する。

[0059] 図６に示してあるように、温度差測定装置３は、プリント回路板３０の貫通孔にセンサパッケージ１０を挿入した装置と、ケース１８と、赤外線吸収部材１６とを備える。

[0060] 温度差測定装置３のプリント回路板３０、センサパッケージ１０は、それぞれ、温度差測定装置１のプリント回路板３０、センサパッケージ１０と同じものである。赤外線吸収部材１６も、温度差測定装置１の赤外線吸収部材１６と同じものである。ただし、図示してあるように、赤外線吸収部材１６は、ケース１８の下面の、センサパッケージ１０の開口と対向する部分に配設されている。

[0061] ケース１８は、プリント回路板３０の貫通孔にセンサパッケージ１０を挿入した装置を、センサパッケージ１０の下面が露出する形で収容できる形状の部材である。ケース１８は、単一の材料からなるものであっても複数種類の材料からなるものであっても良い。ただし、図６から明らかなように、ケース１８は、上方側の部分が、熱を外気に放出する部材（天板１５相当の部材）として機能するものである。従って、ケース１８を、単一の材料製のものとする場合には、ケース１８の構成材料を、熱伝導性が良く、加工性が良い材料としておくことが好ましい。また、ケース１８を、複数種類の材料からなるものとする場合には、ケース１８の上方側の部分（例えば、上半分や、赤外線吸収部材１６が配設される部分とその周辺の部分）の構成材料を、熱伝導性が良い材料とし、ケース１８の残りの部分の構成材料を、熱伝導性が悪い材料としておくことが好ましい。

[0062] 以上、説明したように、本実施形態に係る温度差測定装置３も、温度差測定装置１と同様に、ＭＥＭＳチップ２０の上面と対向する赤外線吸収部材１６を備えている。従って、この温度差測定装置３でも、赤外線吸収部材１６により、ＭＥＭＳチップ２０とケース１８の上方側の部分との間の熱伝達が促進されて各サーモパイル２４により測定される温度差が増大することにな

る。

[0063] 《第４実施形態》

図７に、本発明の第４実施形態に係る温度差測定装置４の概略構成を示す。以下、この図を用いて、第４実施形態に係る温度差測定装置４の構成を、温度差測定装置１と異なる部分を中心に説明する。

[0064] 温度差測定装置４は、ΔＴ及びΔＴ′を用いて内部温度を測定する内部温度測定装置の構成要素として使用される装置である。尚、既に説明（定義）したように、ΔＴ′とは、（４）式における“Ｔｔ′－Ｔａ′”に相当する温度差のことであり、ΔＴとは、（４）式における“Ｔｔ－Ｔａ”に相当する温度差のことである。

[0065] 図７に示してあるように、温度差測定装置４は、センサパッケージ１０′と、天板15_1及び15_2と、赤外線吸収部材16_1及び16_2と、熱絶縁性部材１７′とを備えている。

[0066] センサパッケージ１０′は、センサパッケージ１０（図１）のＭＥＭＳチップ２０を、ＭＥＭＳチップ20_1及び20_2に置き換えたものに相当するモジュールである。ＭＥＭＳチップ20_1、ＭＥＭＳチップ20_2は、それぞれ、ΔＴ′、ΔＴ（＞ΔＴ′）を測定するためのＭＥＭＳチップである。尚、ＭＥＭＳチップ20_1、20_2としては、例えば、空洞の左右方向の長さをＭＥＭＳチップ２０ｂ（図４Ａ及び図４Ｂ）より狭めたＭＥＭＳチップと、ＭＥＭＳチップ２０ｂとが使用される。

[0067] 図示してあるように、ＭＥＭＳチップ20_1は、センサパッケージ１０′（パッケージ１１）の底面を左右方向に二分した二領域中の左側の領域内に配置されている。また、ＭＥＭＳチップ20_2は、当該二領域中の右側の領域内に配置されている。

[0068] 天板15_1及び15_2は、天板１５と同様に、熱伝導性が良い材料製の平板状部材である。赤外線吸収部材16_1及び16_2も、赤外線吸収部材１６と同様に、赤外線吸収機能を有する部材である。

[0069] 熱絶縁性部材１７′（図６において、網掛けを付してある部分）は、熱絶

縁性部材１７と同様に、パッケージ１１の側壁を通って熱が天板１５$_1$及び１５$_2$に伝わることを抑制するために設けられている、熱伝導性が悪い材料製の部材である。熱絶縁性部材１７′は、天板１５$_2$・ＭＥＭＳチップ２０$_2$間の間隔が、天板１５$_1$・ＭＥＭＳチップ２０$_1$間の間隔よりも広くなる位置に、天板１５$_1$、１５$_2$を固定できるものであれば、平面視形状が“日”の字状等の１つの部材であっても、複数の部材の集合体であっても良い。

[0070] 以下、本実施形態に係る温度差測定装置４に、上記構成を採用している理由を説明する。

[0071] 天板（天板１５等）の温度は、外気温と一致していることが好ましい。ただし、実際には、センサパッケージの底部を介して温度差測定装置内に流入する測定対象物からの熱で、天板の温度は上昇する。そして、上記構成を採用しておけば、測定対象物からの熱による天板１５$_2$の温度の上昇量が、天板１５$_1$の温度の上昇量よりも小さくなる。すなわち、天板１５$_2$の温度が天板１５$_1$の温度よりも低くなる。

[0072] そのため、上記構成を採用しておけば、天板１５$_2$下に位置するＭＥＭＳチップ２０$_2$により測定される温度差ΔＴを大きくすることが出来る。そして、ΔＴ及びΔＴ′を用いて内部温度を算出する場合、“ΔＴ－ΔＴ′”値が大きな方が内部温度を正確に算出できるので、温度差測定装置４に、上記構成を採用しているのである。

[0073] 以下、各実施形態に係る温度差測定装置について幾つかの事項を補足する。

[0074] 各実施形態に係る温度差測定装置は、各種の変形を行えるものである。例えば、パッケージ１１（筐体１２）の形状は、有底筒状、つまり、底部と当該底部の周囲を囲繞する側壁部とを備えた形状であれば良い。従って、パッケージ１１（筐体１２）の形状を、有底四角筒状ではない有底角筒状や、有底円筒状や、有底楕円筒状等にしておいても良い。また、第１～第３実施形態に係る温度差測定装置１～３を、熱流束の測定に使用される装置に変形することが出来る。尚、熱流束は、その算出に温度を必要としない値である。

従って、各実施形態に係る温度差測定装置を、熱流束の測定に使用される装置に変形する場合には、温度差測定装置から温度の測定機能を除去しておくことが出来る。

[0075] 温度差測定装置内の空気温度が上昇し、内圧が上昇するのを防ぐために、熱絶縁性部材（１７、１７′）として、空気の出入口として機能する幾つかの溝が上面及び／又は下面に形成されているものや、空気の出入口として機能する幾つかの貫通孔が形成されているものを採用しておいても良い。

[0076] また、第１、第２、第４実施形態に係る温度差測定装置１、２、４を、天板（１５、15_1、15_2）がセンサパッケージ（１０、１０′）上に直接固定された装置（換言すれば、熱絶縁性部材１７、１７′が用いられていない装置）に変形しても良い。尚、温度差測定装置４を、天板15_1、15_2がセンサパッケージ１０′上に直接固定された装置に変形することは、例えば、上面に段差があるパッケージ１１を採用することによって実現できる。また、温度差測定装置１、２、４を、天板がセンサパッケージ上に直接固定された装置（熱絶縁性部材が用いられていない装置）に変形する場合には、熱絶縁性部材に溝等を設ける代わりに、センサパッケージの上端面や、天板の下面に、空気の出入口として機能する幾つかの溝を設けておいても良い。

[0077] 温度差測定装置１、２、４に、上面が、光（特に赤外光）を反射する光反射面となっている天板を採用しておいても良い。そのような天板を採用しておけば、光の入射による天板の温度上昇が抑制されることになる。従って、上面が光反射面となっている天板を採用しておけば、天板に光が入射しても正確な温度差を測定でき、リフローなどの熱処理時に内部温度が上昇しにくい温度差測定装置１、２、４を得ることが出来る。尚、上面が光反射面となっている天板は、例えば、金属板等の基体上に光反射面（光反射層）を形成することにより実現できる。

[0078] 装置内の空気温度を安定化させるために、各実施形態に係る温度差測定装置（パッケージ１１、筐体１２）の内面を、黒色の部材、例えば、黒色の塗料、黒色の樹脂で被覆しておいても良い。

[0079] また、人体の深部体温の測定に使用する場合には、センサパッケージ１０の下面に、生体適合性を有する絶縁性のフィルムや樹脂部材等を固定しておいても良い。また、測定対象物との間の熱的接触性を良好なものとするために、下面が、中央部分が下方に突出した曲面状になるように、または、下面に曲面からなる凸構造が複数存在するように、センサパッケージを製造しておいても良い。

[0080] また、温度差測定装置３（図６）は、測定対象物からの熱が、ケース１８、プリント回路板３０及びリード１３を通って、センサパッケージ１０内に流入し得る装置である。リード１３等を通ってセンサパッケージ１０内に熱が流入すると測定誤差が大きくなるので、リード１３等を通ってセンサパッケージ１０内に流入する熱量を低減するために、温度差測定装置３を、図８に示した構成を有する温度差測定装置３′に変形しても良い。

[0081] すなわち、温度差測定装置３を、プリント回路板３０が、ケース１８の内底面から離れように、部材１９ａによってケース１８の上部側内面に対して固定された温度差測定装置３′に変形しても良い。尚、図８に示してある部材１９ｂは、プリント回路板３０及び／又はケース１８が変形して、プリント回路板３０が部材１９ａから外れないことを防ぐための部材である。また、部材１９ｂを、プリント回路板３０の下面に対して固定されていない部材としてあるのは、部材１９ｂを介してプリント回路板３０にケース１８からの熱の流入するのを防ぐためである。

[0082] 筐体底部の、ＭＥＭＳチップ２０及びＡＳＩＣ２６が配置される部分を、高熱伝導性の伝熱パッド１４（図１参照）としているのは、原則として、筐体底部の厚さ方向の熱伝導性が良い方が温度差を正確に測定できるためである。ただし、ΔＴ及びΔＴ′から内部温度を算出する場合には、伝熱パッド１４の横方向（厚さ方向に垂直な方向）の熱伝導性が良いが故に、内部温度の推定誤差（内部温度の算出結果と実際の内部温度の差）が大きくなってしまうこともある。従って、筐体底部に伝熱パッド１４を設けることなく、筐体底部を、熱伝導性が比較的に悪い材料で形成しておいても良い。

[0083] また、筐体底部の横方向の熱伝導により内部温度の推定誤差が増大するのを防ぐために、ΔＴ測定用のサーモパイル２４とΔＴ′測定用のサーモパイル２４とを有するＭＥＭＳチップ２０が用いられている温度差測定装置では、筐体底部を、ＭＥＭＳチップ２０のΔＴ測定用のサーモパイル２４の温接点側の脚部２３下と、ΔＴ′測定用のサーモパイル２４の温接点側の脚部２３下のそれぞれに、伝熱パッド１４を設け、それらの伝熱パッド１４間を熱伝導性が悪い部材で隔離しておいても良い。また、ΔＴ測定用のＭＥＭＳチップ２０とΔＴ′測定用のＭＥＭＳチップ２０とを備えた温度差測定装置、例えば、温度差測定装置４（図７）では、図９に示してあるように、各ＭＥＭＳチップ２０下に伝熱パッド１４を設け、それらの伝熱パッド１４間を熱伝導性が悪い部材１９で隔離しておいても良い。

符号の説明

[0084] １～４　温度差測定装置

１０　センサパッケージ

１１　パッケージ

１２　筐体

１２ａ，１２ｂ　側壁

１３　リード

１４　伝熱パッド

１５　天板

１８　ケース

２０　ＭＥＭＳチップ

２１　天面部

２２　支持部

２３　脚部

２４、２４ａ、２４ｂ、２４ｃ　サーモパイル

２６　ＡＳＩＣ

３０　プリント回路板

３１　プリント配線板

３２　デバイス

３２ａ　演算回路

請求の範囲

[請求項1] 天面側が開口した有底筒状のパッケージと、

前記パッケージの内底面上に配置されたＭＥＭＳデバイスであって、前記パッケージの底部を介して流入する熱により前記ＭＥＭＳデバイス内に生ずる温度差を測定する１つ以上のサーモパイルを有するＭＥＭＳデバイスと、

前記ＭＥＭＳデバイスから前記天面側に流出する熱量を増加させる熱量増加手段と、

を備えることを特徴とする温度差測定装置。

[請求項2] 前記熱量増加手段として、前記パッケージの天面を覆う、当該天面よりも大きな天板部を備える

ことを特徴とする請求項１に記載の温度差測定装置。

[請求項3] 前記熱量増加手段として、前記パッケージの天面を覆う、１つ以上の放熱フィンを有する天板部を備える

ことを特徴とする請求項１に記載の温度差測定装置。

[請求項4] 前記熱量増加手段として、前記ＭＥＭＳデバイスと所定の間隔をもって対向する赤外線吸収部材を備える

ことを特徴とする請求項１に記載の温度差測定装置。

[請求項5] 前記熱量増加手段は、前記赤外線吸収部材が配設された、前記パッケージの開口を覆う天板部を含む

ことを特徴とする請求項４に記載の温度差測定装置。

[請求項6] 前記熱量増加手段は、前記赤外線吸収部材が配設された、前記パッケージの底部が露出するように前記パッケージを覆うケースを含む

ことを特徴とする請求項４に記載の温度差測定装置。

[請求項7] 前記熱量増加手段は、前記天板部と前記パッケージの天面との間に配置された熱絶縁性部材を含む

ことを特徴とする請求項２、３及び５のいずれか一項に記載の温度差測定装置。

[請求項8] 前記天板部の前記パッケージと対向しない側の面が、光反射面である

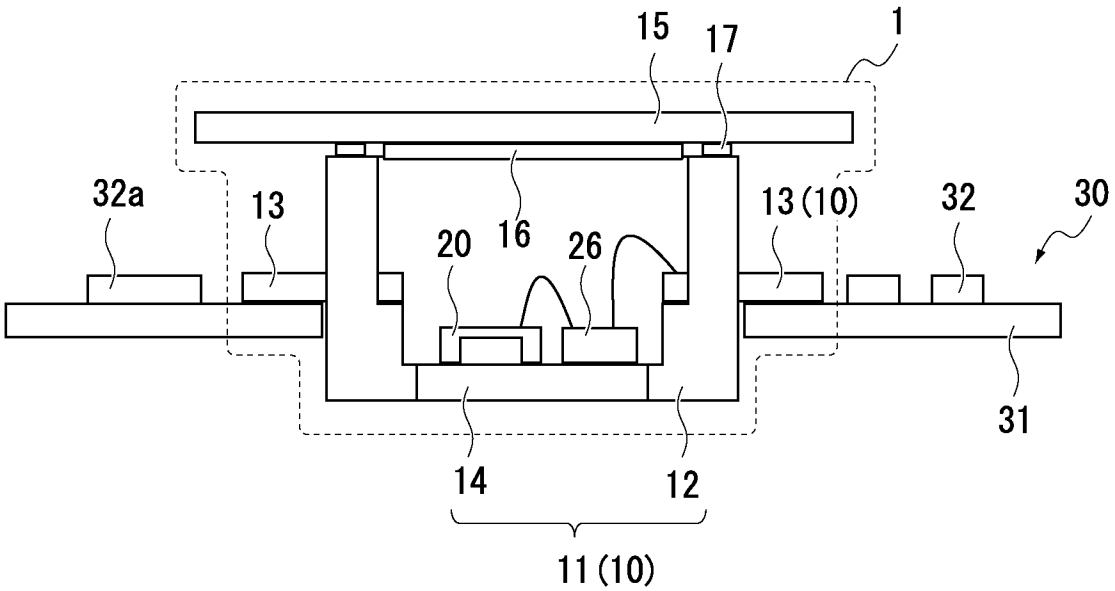
ことを特徴とする請求項２、３、５及び７のいずれか一項に記載の温度差測定装置。

[請求項9] 前記パッケージの内底面上に配置された第２のＭＥＭＳデバイスであって、前記パッケージの底部を介して流入する熱により前記第２のＭＥＭＳデバイス内に生ずる温度差を測定する１つ以上のサーモパイルを有する第２のＭＥＭＳデバイスを、さらに備え、

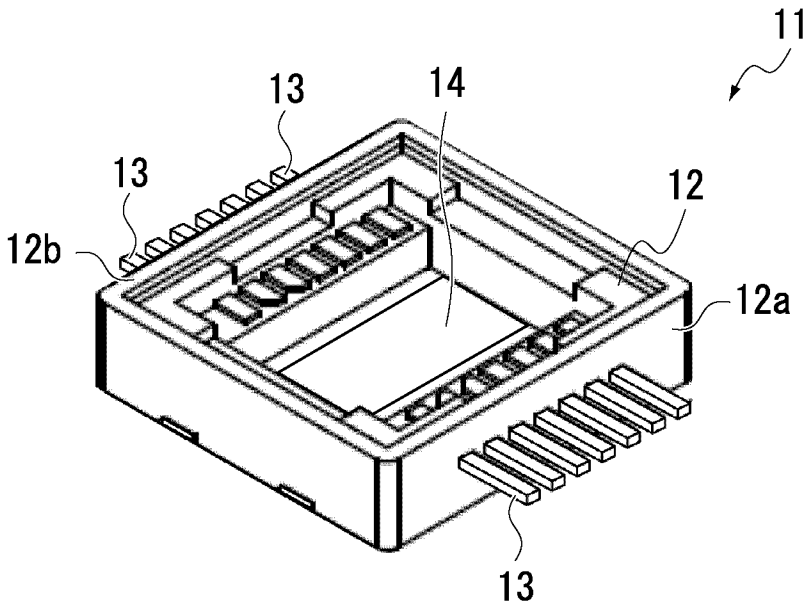
前記熱量増加手段として、前記ＭＥＭＳデバイスと第１の間隔をもって対向する第１天板部、及び、前記第２のＭＥＭＳデバイスと前記第１の間隔よりも広い第２の間隔をもって対向する第２天板部を備える

ことを特徴とする請求項１に記載の温度差測定装置。

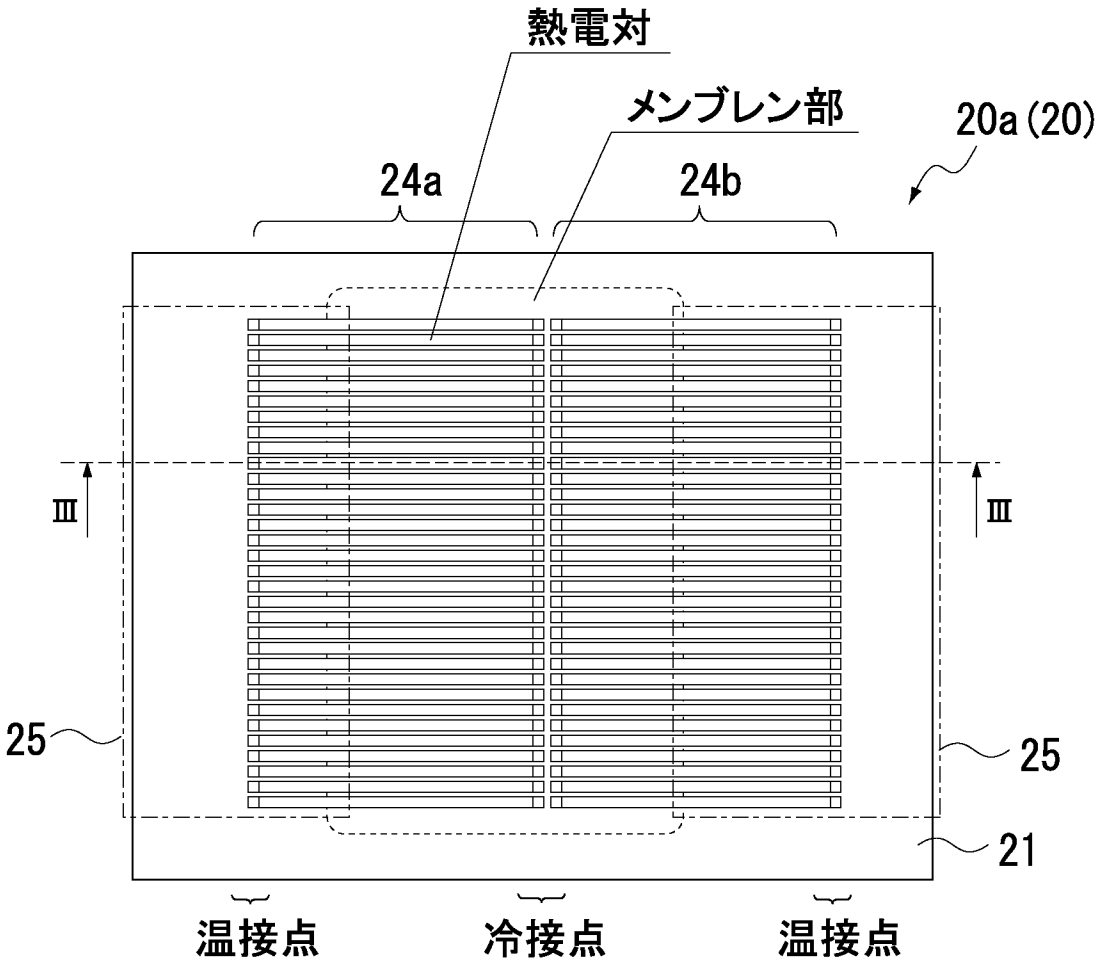
[図1]


15
17
1
32a
13
16
13 (10)
32
30
20
26
31
14
12
11 (10)

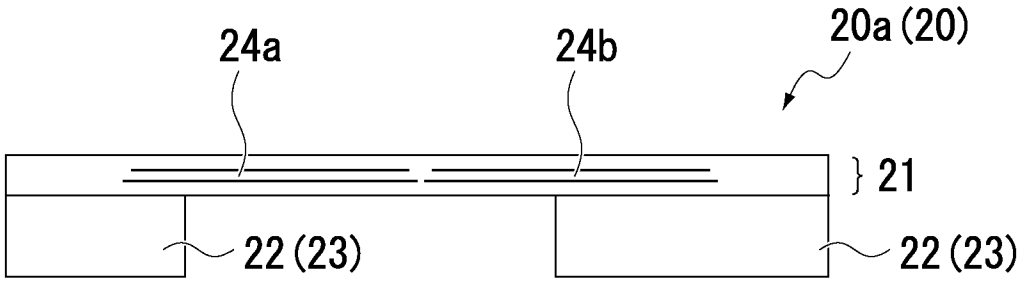
[図2]


11
13
14
13
12
12b
12a
13

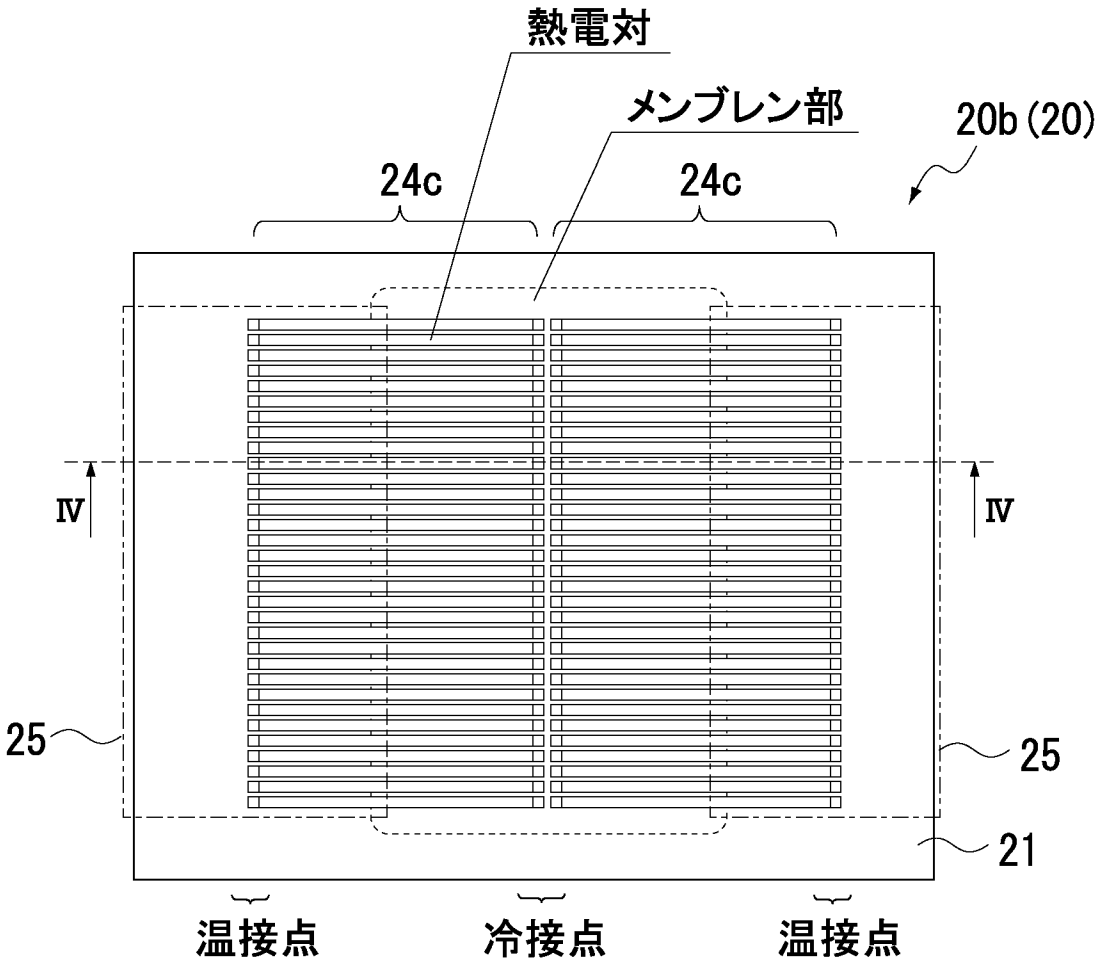
[図3A]


熱電対
メンブレン部
20a (20)
24a
24b
Ⅲ
Ⅲ
25
25
21
温接点
冷接点
温接点

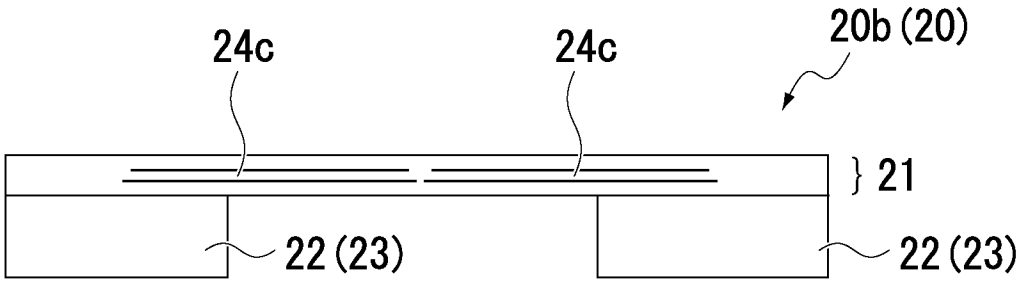
[図3B]


24a
24b
20a (20)
21
22 (23)
22 (23)

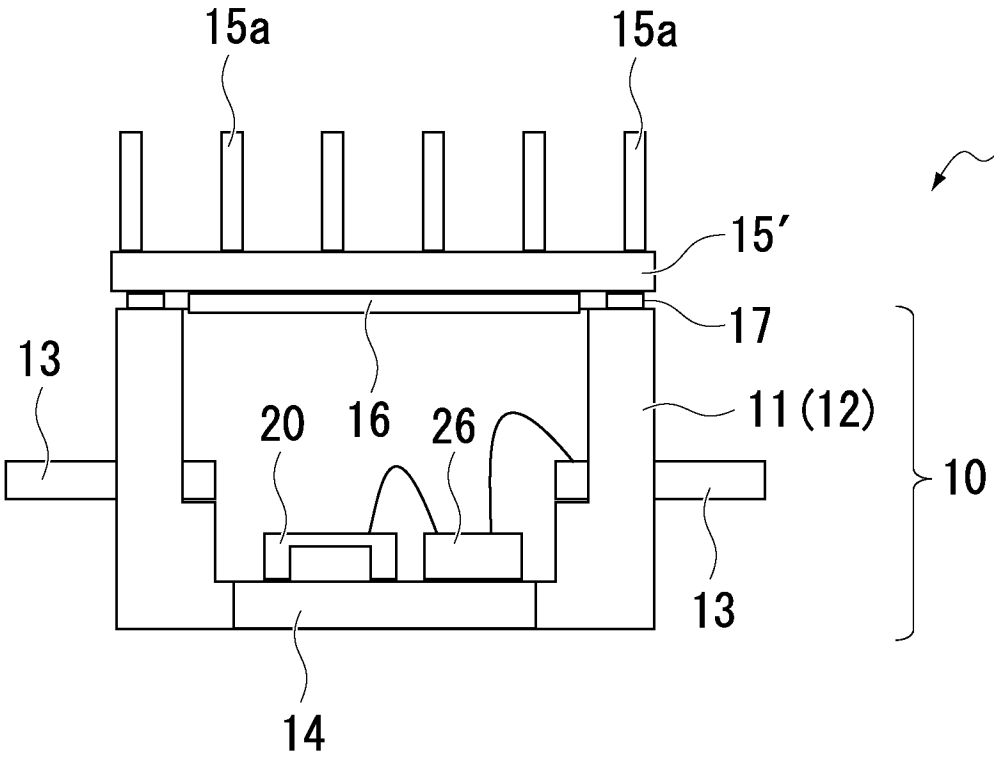
[図4A]


熱電対
メンブレン部
20b (20)
24c
24c
Ⅳ
Ⅳ
25
25
21
温接点
冷接点
温接点

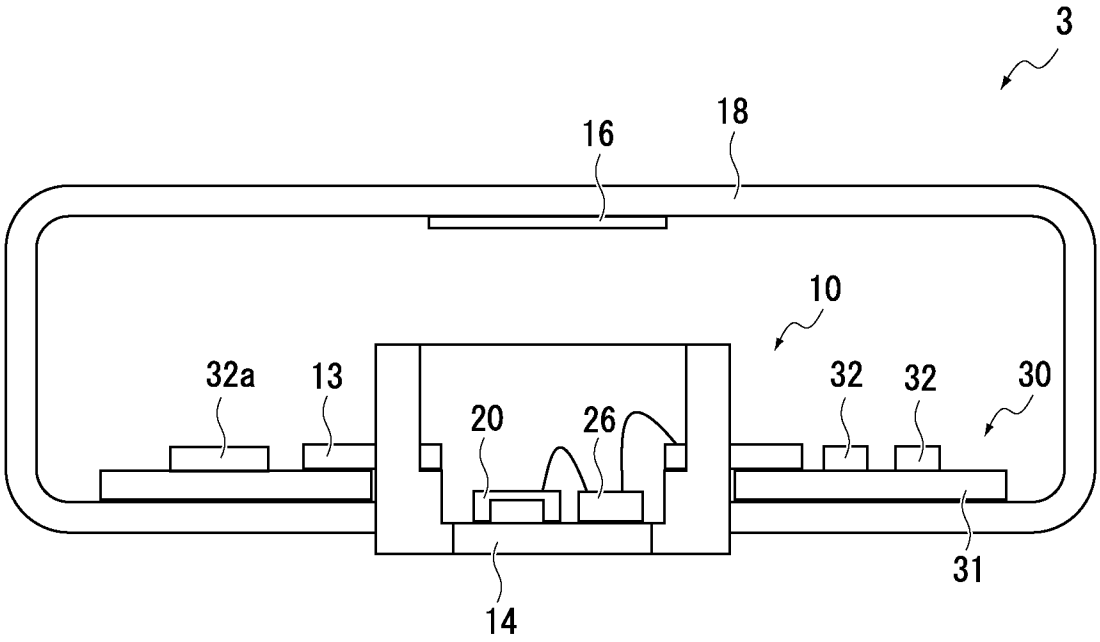
[図4B]


24c
24c
20b (20)
21
22 (23)
22 (23)

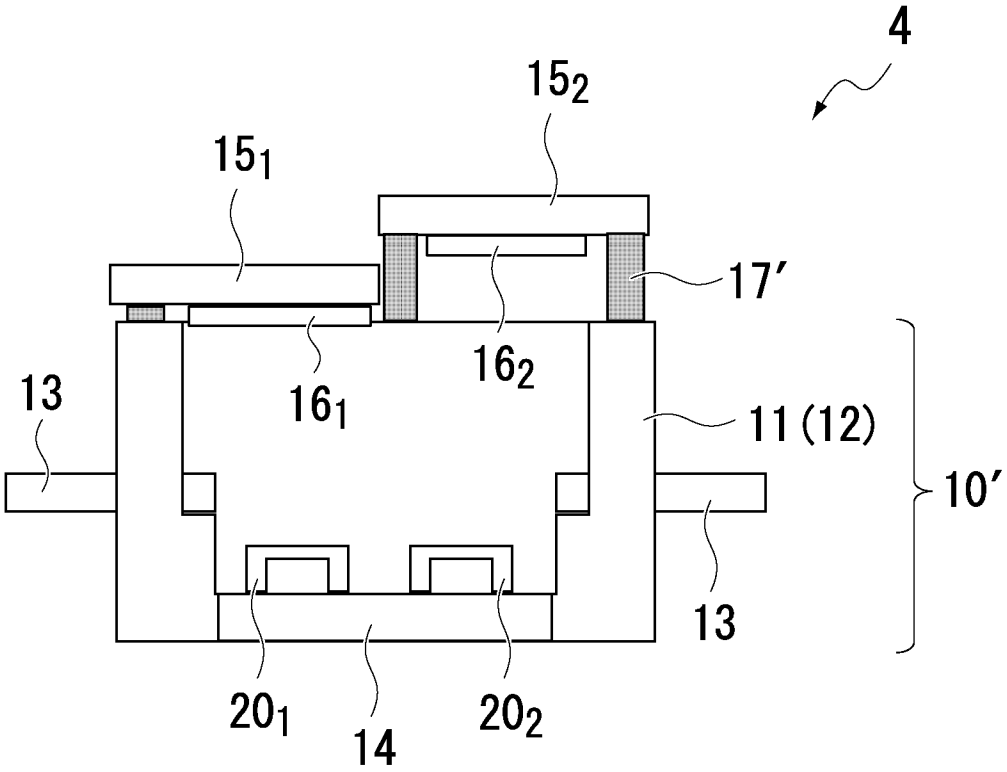
[図5]


15a
15a
2
15′
17
13
16
11(12)
20
26
10
13
14

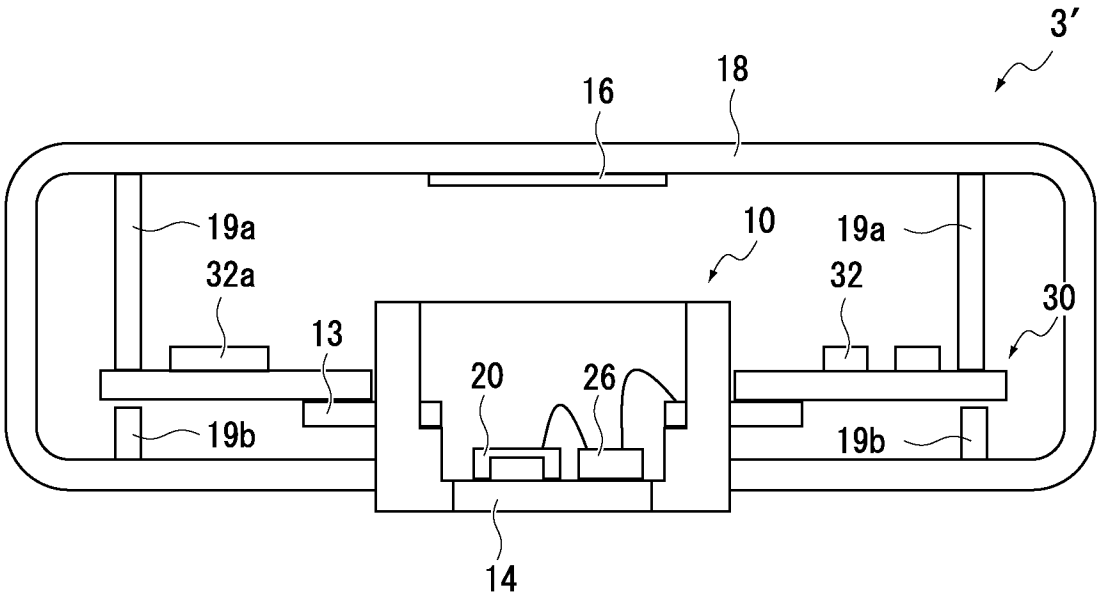
[図6]


3
16
18
10
32a
13
20
26
32
32
30
31
14

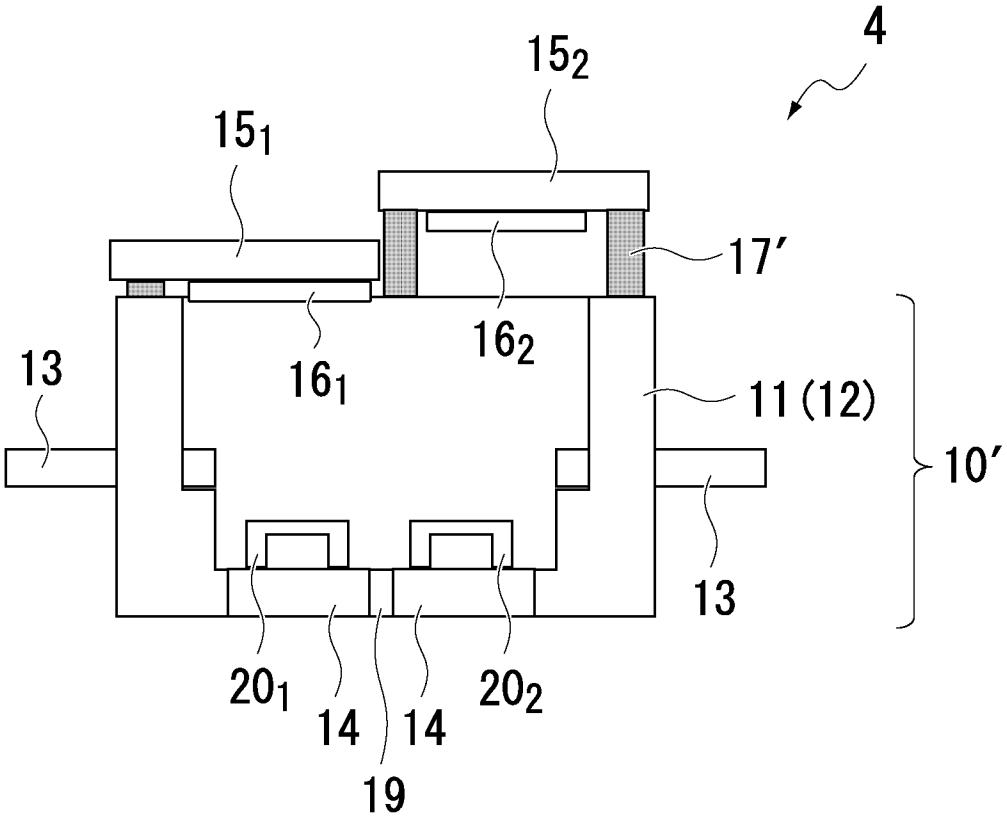
[図7]


4
15_2
15_1
17′
16_2
16_1
13
11 (12)
10′
13
20_1
14
20_2

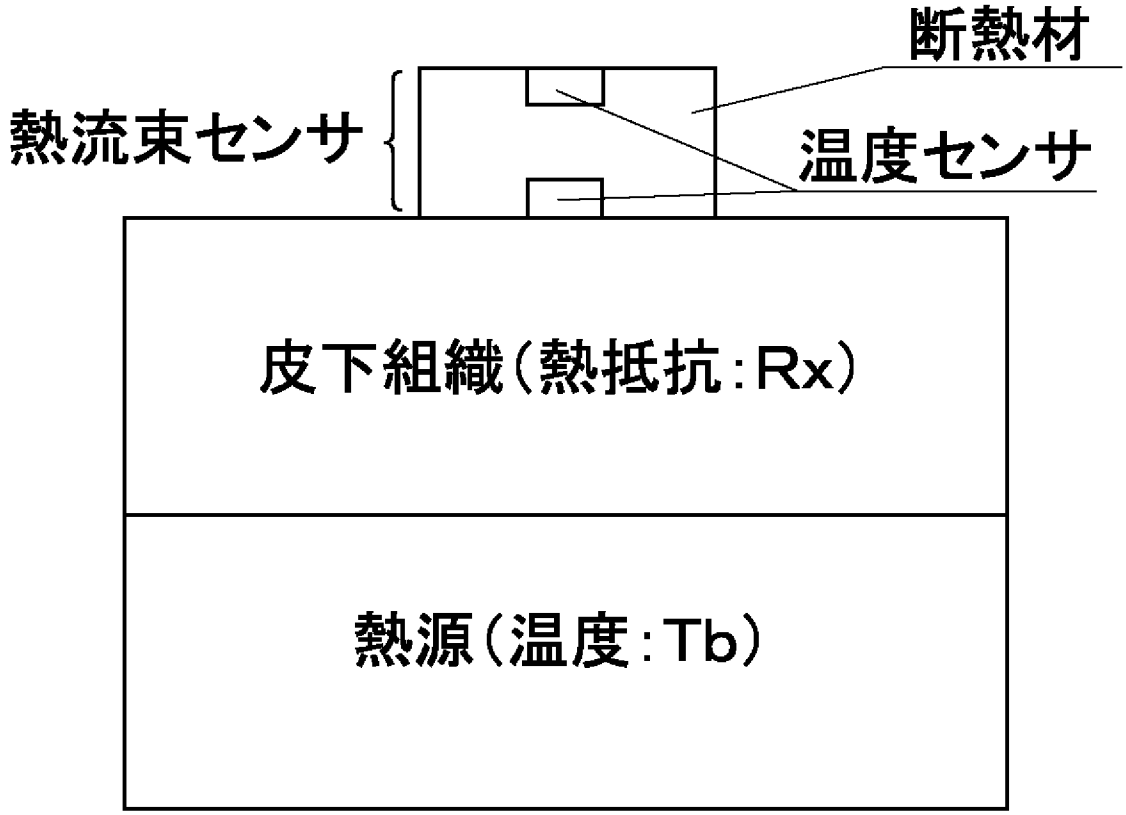
[図8]


3′
18
16
19a
10
19a
32a
32
30
13
20
26
19b
19b
14

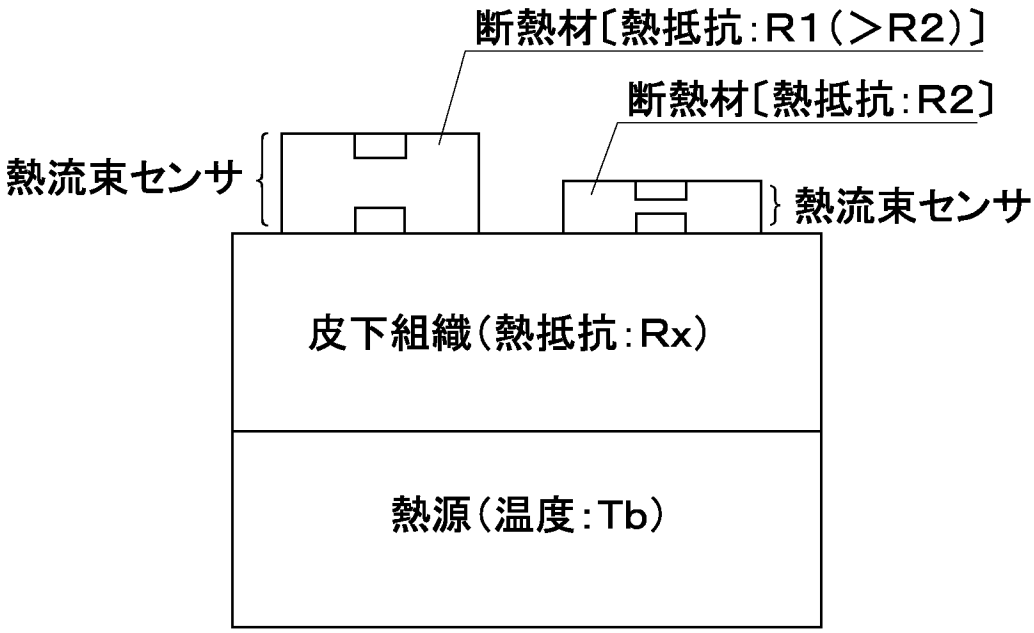
[図9]


4
15_2
15_1
17′
16_2
16_1
13
11(12)
10′
13
20_1
14
14
20_2
19

[図10A]


断熱材
熱流束センサ
温度センサ
皮下組織(熱抵抗:Rx)
熱源(温度:Tb)

[図10B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/055445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G01K7/00(2006.01)i, *A61B5/01*(2006.01)i, *G01K1/18*(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)
G01K7/00, A61B5/01, G01K1/18

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	WO 2013/141153 A1 (Murata Mfg. Co., Ltd.), 26 September 2013 (26.09.2013), entire text; all drawings & JP 5618026 B & US 2015/0010040 A1	1-9
A	US 2008/0262773 A1 (Exatron Inc.), 23 October 2008 (23.10.2008), entire text; all drawings (Family: none)	1-9

☐ 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	Date of mailing of the international search report
14 March 2016 (14.03.16)	22 March 2016 (22.03.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０５５４４５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01K7/00(2006.01)i, A61B5/01(2006.01)i, G01K1/18(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　G01K7/00, A61B5/01, G01K1/18

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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	WO 2013/141153 A1 (株式会社村田製作所) 2013.09.26, 全文、全図 & JP 5618026 B & US 2015/0010040 A1	１－９
A	US 2008/0262773 A1 (Exatron Inc.) 2008.10.23, 全文、全図（ファミリーなし）	１－９

☐　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	国際調査報告の発送日
１４．０３．２０１６	２２．０３．２０１６

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　２Ｆ　９４１６
深田　高義
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２１６