

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
G 0 1 J 5/16		G 0 1 J 5/16	2 G 0 6 6
A 6 1 B 5/00	101	A 6 1 B 5/00	101 K

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 数)

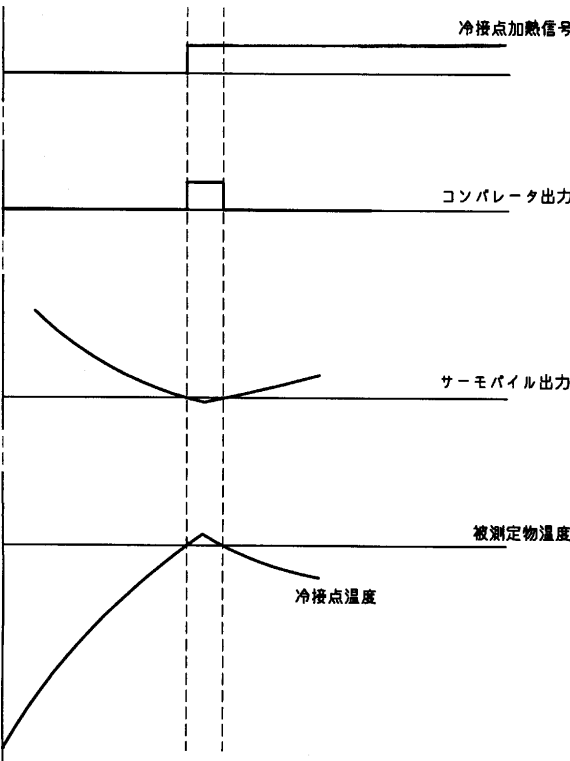
(21)出願番号	特願2001 - 5411(P2001 - 5411)	(71)出願人	500374294 株式会社バイオエコーネット 北海道札幌市中央区南10条西15丁目1番8号
(22)出願日	平成13年1月12日(2001.1.12)	(72)発明者	田中 秀樹 北海道札幌市清田区北野7条3丁目6番1号
		(74)代理人	100067448 弁理士 下坂 スミ子 (外 1 名)
		Fターム(参考)	2G066 AC13 BA08 BB11 CA15

(54)【発明の名称】 赤外線体温計

(57)【要約】

【課題】 赤外線センサーに対する環境温度変化の影響を実質的にゼロ（0）にすることができ、それにより、赤外線センサーをプローブの先端に装着して、被測定物により接近した位置で温度測定を行うことができる赤外線体温計を提供する。

【解決手段】 本発明による赤外線体温計は、サーモパイルの温度と被測定物の温度とが同じであるとき、サーモパイルの出力電圧は常にゼロになるという特性に着目して発明されたものであり、被測定物との間の相対温度を測定するためのサーモパイルと、サーモパイルの温度を測定するためのサーミスタとを有しており、そして、サーモパイルの出力をゼロ（0）にするようにサーモパイルの冷接点の温度を制御するための温度制御手段を備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被測定物との間の相対温度を測定するためのサーモパイルと、サーモパイルの温度を測定するためのサーミスタとを有する赤外線センサーを備えた赤外線体温計において、サーモパイルの出力をゼロ（0）にするようにサーモパイルの冷接点の温度を制御するための温度制御手段を備えていることを特徴とする赤外線体温計。

【請求項 2】 前記温度制御手段はサーモパイル出力を参照して冷接点の温度制御を行い、サーモパイル出力がゼロになったことを検出したとき、サーミスタの検出温度を計測することを特徴とする請求項 1 に記載の赤外線体温計。

【請求項 3】 前記温度制御手段はサーモパイルの冷接点と熱的に一体化されたサーミスタと、サーミスタの発熱量を制御するための制御回路とから構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の赤外線体温計。

【請求項 4】 前記温度制御手段はサーモパイルの冷接点と熱的に一体化された過熱素子と、加熱素子の発熱量を制御するための制御回路とから構成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の赤外線体温計。

【請求項 5】 前記赤外線センサーはプローブの最先端部に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の赤外線体温計。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は非接触で温度を測定する体温計に関し、主として、プローブ先端部を耳穴に挿入して鼓膜の温度を測る赤外線体温計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の赤外線体温計は、図 9 および図 10 に示すように、被測定物との相対温度を測定するためのサーモパイル A と、サーモパイルの温度を測定するためのサーミスタ B とをキャン C 内に内包した赤外線センサー D を備えている。サーモパイル A は、被測定物 E からの赤外線をキャン C の頂部に設けられた赤外線フィルタ F を通して吸収することによって温度変化を生じる赤外線吸収膜 G と、それぞれ冷接点をヒートシンク H に接合され、温接点を赤外線吸収膜 G に接合された複数の熱電対 I とから構成されており、サーモパイル A の出力は複数の熱電対 I からの出力を合成したものと現われる。

【0003】 このような赤外線センサー D は、被測定物の赤外線を吸収することにより生じる赤外線吸収膜 G の温度変化を熱電対 I のゼーベック効果により電気信号として取り出すことによって、基準温度となるヒートシンク H と被測定物 E との間の温度の差を検出する。これと同時に、サーミスタ B の抵抗値を測定して赤外線センサー D 自体の温度を検出し、制御回路において、サーモパ

イル A によって計測された温度とサーミスタ B で計測された温度を足す処理を行うことにより被測定物の温度を求めている。

【0004】 このように構成されたサーモパイル A は、被測定物からの赤外線を吸収するだけでなく、キャン C の頭部の壁面から放射されている赤外線もまた吸収してしまう。通常、キャン C の頭部の壁面は赤外線センサー自体と同一の温度と理論上みなすこともできるが、実際には外部からの要因で急激な温度変化が与えられると、キャン C の頭部と赤外線吸収膜 G との間に温度差が生じてしまい、結果として出力が過渡的に不安定になり、意図しない不要な電圧を出力してしまう。

【0005】 このため、従来の赤外線体温計では、図 11 に示すように、赤外線吸収膜 G に温度変化が均一で緩やかに加わるように、赤外線センサー D 熱伝導度が良好な金属ホルダー J 内に設置し、さらに空気やプラスチック等の断熱部材 K, L で包み、そして、放射率が限りなく小さくなるように金メッキされた金属導波管 M を赤外線センサー D の前面に設け、被測定物よりの熱輻射の影響が小さくなるように構成する必要があった。また、冷接点温度補償用のセンサーとして用いられるサーミスタ B は、熱電対 I の冷接点との間の熱結合が悪いと温度差を生じて正確な計測ができなくなるため、サーミスタ B を同一のキャン C 内に取り付け、冷接点とサーミスタとの熱結合度を高めるように構成していた。

【0006】 このような従来の赤外線体温計では、環境温度の上昇中、赤外線センサー D と被測定物との間に金属導波管 M の長さ分の離間間隔があるため、赤外線センサー D と金属導波管 M の先端部との間に温度差を生じ、先端部の温度が赤外線センサー温度よりも高くなって正方向の誤差を生じていた。一方、環境温度下降中は、金属導波管 M の先端部の温度が赤外線センサー D の温度よりも低くなって負方向の誤差を生じる。このような誤差を少なくするため、赤外線センサー D を金属ホルダー J で包み込むことによって温度変化の影響を少なくすることが考えられるが、金属ホルダー J を用いることは製品の大型化を招弊することになり、寸法に対する製品上の限界があった。

【0007】 一方、サーモパイル A とサーミスタ B からの各出力は、図 12 に示すような制御回路 N において処理される。サーモパイル A からの出力は、特に体温測定の場合には極めて微弱であるため、信号処理が可能なレベルまで、使用するサーモパイル A の性能のバラツキに応じて予め校正されている増幅度で増幅されたのち（N1）、非直線出力を直線化するためにリニアライズ処理し（N2）、被測定物の放射率が異なることによる測定示度のズレを補正するための放射率補正（N3）が行われる。サーミスタ B からの出力もまた非直線であるため、リニアライズ処理（N4）が行われる。それぞれの処理が行われたサーモパイル A およびサーミスタ B から

の各出力は、サーモパイル A の出力からサーミスタ B の出力を減算したのち (N5)、温度換算され (N6)、その温度を表示器に表示する (N7) ことにより温度測定が行われている。

【0008】このため、従来の赤外線体温計では、サーモパイル A およびサーミスタ B について個々に校正を行わねばならなかった。特に、サーミスタ B はその製造メーカーによって抵抗 - 温度特性のバラツキを小さな誤差範囲内に抑えたものが供給されているのに対し、サーモパイル A の出力電圧特性のバラツキは非常に大きく、体温計として使用するためには、黒体炉等の特殊な装置を用いて煩雑な温度校正作業を行わねばならないものであった。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、赤外線センサーに対する環境温度変化の影響を実質的にゼロ (0) にすることができ、それにより、赤外線センサーをプローブの先端に装着して、被測定物により接近した位置で温度測定を行うことができる赤外線体温計を提供することにある。

【0010】本発明の別の目的は、実質的にサーミスタ B について校正作業を行うだけでよく、サーモパイル A の校正作業を不要にすることができる赤外線体温計を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明による赤外線体温計は、サーモパイルの温度と被測定物の温度とが同じであるとき、サーモパイルの出力電圧は常にゼロになるという特性に着目して発明されたものであり、被測定物との間の相対温度を測定するためのサーモパイルと、サーモパイルの温度を測定するためのサーミスタとを有しており、そして、サーモパイルの出力をゼロ (0) にするようにサーモパイルの冷接点の温度を制御するための温度制御手段を備えることにより上記課題を解決している。

【0012】温度制御手段によってサーモパイルの出力がゼロになったとき、サーモパイルの冷接点の温度は被測定物の温度と同一である。このため、サーミスタが検出するサーモパイルの温度を検出することにより被測定物の温度を測定することができる。このことは、サーモパイルは、その出力電圧特性に関係なく、出力がゼロであるか否かを判別するためだけに用いられており、サーモパイルについて黒体炉等の特殊な装置を用いた煩雑な温度校正作業を行う必要がなく、製造メーカーによって保証された性能を有するサーミスタについて温度補正を行えばよいことを意味している。

【0013】本発明による赤外線体温計はまた、温度制御手段がサーモパイル出力を参照して冷接点の温度制御を行い、サーモパイル出力がゼロになったことを検出したとき、サーミスタの検出温度を計測するようにも構成

できる。また、本発明による赤外線体温計は、温度制御手段を、サーモパイルの冷接点と熱的に一体化されたサーミスタと、サーミスタの発熱量を制御するための制御回路とから構成することも、サーモパイルの冷接点と熱的に一体化された過熱素子と、加熱素子の発熱量を制御するための制御回路とから構成することもできる。更にまた、本発明による赤外線体温計は、赤外線センサーをプローブの最先端部に取り付けることもできる。

【0014】

【発明の実施の形態】

【実施例 1】本発明の実施例による赤外線体温計は、図 1 に示すように、赤外線センサー 1 が体温計の本体を構成するプローブ 2 の先端部に設けられている。赤外線センサー 1 は、図 2 および図 3 に示すように、サーモパイル 10 およびサーミスタ 11 が頂部に赤外線フィルター 12 を備えたキャン 13 の内部に熱絶縁材料からなる支持体 14 によって支持されている。

【0015】サーモパイル 10 は、その内部に開口を有する板状のヒートシンク 15 と、ヒートシンク 15 の上面の開口位置に設けられた赤外線吸収膜 16 と、ヒートシンク 15 に熱的に一体化された冷接点と赤外線吸収膜 16 に熱的に一体化された温接点とをそれぞれ有する複数の熱電対 17 とから構成されている。サーミスタ 11 は板状または薄膜状に形成され、ヒートシンク 15 に熱的に一体化されるようにヒートシンク 15 の下面側に積層されている。赤外線吸収膜 16 の下面側にはヒートシンク 15 からの熱が赤外線吸収膜 16 に影響を及ぼさないように赤外線反射膜 18 が配置されている。

【0016】サーモパイル 10 の出力、すなわち、各熱電対 17 の出力の合成出力は端子 19a、19a から取り出され、図 4 に示す制御回路 20 に入力される。サーミスタ 11 は端子 19b、19b に接続されており、端子 19b、19b は制御回路 20 に接続されている。制御回路 20 は、サーモパイル 10 の出力を判別するためのコンパレータ 21 と、コンパレータ 21 からの出力に応じてサーミスタ 11 への通電を制御させるためのマイクロコントローラ 22 と、サーミスタ 11 の抵抗値を温度に換算するための A/D コンバータ 23 と、サーミスタ 11 の検出温度を表示するための表示器 24 とから構成される。

【0017】図 5 に示すように、被測定物温度がサーモパイル 10 の冷接点温度より高いとき、サーモパイル 10 の出力は正の値を示し、コンパレータ 21 の出力は「0」の状態を取る。このとき、マイクロコントローラ 22 は冷接点加熱信号を FET 25 に送って ON にし (図示の回路の場合、FET 25 のゲート電圧を「0」にする。)、サーミスタ 11 に通電して発熱させる。サーミスタ 11 から発生された熱がヒートシンク 15 を介してサーモパイル 10 の冷接点に伝達され、冷接点温度は上昇しはじめ、ついには被測定物の温度まで到達す

る。冷接点温度が被測定物温度になるとサーモパイル 10 の出力はゼロとなり、このとき、コンパレータ 21 の出力は「1」となり、マイクロコントローラ 22 は FET 25 が OFF となる（図示の場合、FET 25 のゲート電圧を「1」にする。）ように冷接点加熱信号を直ちに停止する。冷接点加熱信号の停止によっても冷接点の温度上昇は続くため、サーモパイル 10 の出力はゼロ点を通過してマイナスとなるが、ヒートシンク 15 が冷却することにより冷接点温度は下降に転じ、再び被測定物温度まで戻ることによりサーモパイル 10 の出力もゼロ

10 になり、コンパレータ 21 の出力もまた「0」に戻る。コンパレータ 21 の出力が「0」に戻ったとき、A/D コンバータ 23 によってサーミスタ 11 の抵抗値が検出され、その情報をマイクロコントローラ 22 によって温度に換算して表示器 24 に表示する。

【0018】ここにおいて、サーミスタ 11 は、冷接点温度が被測定物温度に到達するまでは冷接点の加熱手段として使用され、このため、冷接点温度が再び被測定物温度まで戻ったときにサーミスタ 11 の検出温度が測定されることに注目されたい。また、前述したように、サー

20 モパイル 10 の出力がゼロのとき、サーモパイル 10 の温度と被測定物温度とが同一であり、そして、サーミスタ 11 がサーモパイル 10 の冷接点温度を測定していることにより、サーミスタ 11 の検出温度は被測定物温度と同一であることは容易に理解されよう。

【0019】

【実施例 2】図 6 および図 7 は、本発明の別の実施例による赤外線体温計に用いられる赤外線センサーを示す図で、サーミスタ 11 の下面に加熱素子 26 が積層されて配置されている点を除き、前述の実施例と同様に構成さ

30 れている。加熱素子 26 は端子 19c, 19c を介して後述する制御回路 20A に接続されている。

【0020】本実施例における特色である加熱素子 26 は、前記実施例においてサーミスタ 11 が行っていたサーモパイル 10 の冷接点の加熱作用を別個に単独で行うことにより、冷接点温度の上昇をより短時間で行わせると共に、計測用としてのサーミスタ 11 に対する負荷を軽減している。このため、加熱素子 26 は、通電することにより発熱できるものであればどのような部材も適用できるが、微小な電力で効率よく発熱する一方、非通電

40 状態に切り換えられたときには良好な放熱特性を有する部材を適用するのが好ましい。加熱素子 26 の配設位置は、図示のように、サーミスタ 11 およびヒートシンク 15 と積層状態に配置してもよいが、ヒートシンク 15 に直接接面するように配置してもよい。この場合、加熱素子 26 の熱が赤外線吸収膜 16 等に直接影響を及ぼすことがないように、換言すると、サーモパイル 10 の冷接点温度とサーミスタ 11 の計測温度に差を生じないように留意すべきである。

【0021】本実施例における制御回路 20A は、図 8*50

*に示すように、前記の実施例ではマイクロコントローラ 22 が FET 25 を ON にすることによってサーミスタ 11 を発熱させていたのに対し、マイクロコントローラ 22 から加熱素子 26 に直接冷接点加熱信号を送ることによって発熱させる点を除き、前記実施例の制御回路 20 と同様に構成されている。

【0022】本実施例における被測定物の温度測定も、前記実施例と同様に、マイクロコントローラ 22 から加熱素子 26 に冷接点加熱信号を送ってサーモパイル 10 の冷接点温度を被測定物温度まで加熱し、サーモパイル 10 の出力がゼロになったときに加熱を停止し、一旦マイナスになったサーモパイル 10 の出力が再びゼロになったときにサーミスタ 11 の抵抗値を計測することによって被測定物の温度が測定される。本実施例の場合、冷接点の加熱と冷接点温度の測定とを加熱素子 26 とサーミスタ 11 とによってそれぞれ行うように構成されているため、冷接点温度を被測定物温度まで加熱してサーモパイル 10 の出力がゼロになったときに測定するようにすることもできる。しかし、加熱素子 26 からの熱が赤外線センサーの構成要素に対して直接または間接的に熱的な影響を与え、それによって測定誤差が生じるのを回避するためには、加熱を停止してサーモパイル 10 の出力が再びゼロになったときに測定するのが好ましい。

【0023】

【発明の効果】本発明によれば、サーミスタをヒートシンクを介してサーモパイルに積層していることにより、サーモパイルの冷接点とサーミスタとの間の熱結合度を高めることができると共に、赤外線センサーを小型化することができる。また、サーモパイルの冷接点を被測定物温度まで加熱して被測定物の温度を測定するため、赤外線センサーが外部の温度に影響されることはなく、それにより、赤外線センサーをプローブ最先端に取り付けることができるため、被測定物により接近した位置で温度測定を行うことができる。加えて、相対的に大きなバラツキのあるサーモパイルを冷接点温度と被測定物温度とが同一であるか否かの判断手段としてのみ使用し、相対的にバラツキのないサーミスタに依存して被測定物の温度測定が行われるため、温度校正作業を最小限に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の実施例による赤外線体温計の概要を説明するための図である。

【図 2】 本発明の実施例による赤外線体温計に用いられる赤外線センサーを示す部分斜視図である。

【図 3】 図 2 に示す赤外線センサーの断面図である。

【図 4】 図 2 に示す赤外線センサーと共に用いられる制御回路のブロック図である。

【図 5】 図 4 に示す制御回路における測定時の温度と出力の関係を説明するための図である。

【図 6】 本発明の別の実施例による赤外線体温計に用

いられる赤外線センサーを示す図 2 と同様な部分斜視図である。

【図 7】 図 6 に示す赤外線センサーの図 3 と同様な断面図である。

【図 8】 図 6 に示す赤外線センサーと共に用いられる制御回路のブロック図である。

【図 9】 従来の赤外線体温計に用いられる赤外線センサーを示す部分斜視図である。

【図 10】 図 9 に示す赤外線センサーの断面図である。

【図 11】 従来の赤外線体温計の概要を説明するための図である。

【図 12】 従来の赤外線体温計で用いられている制御回路のブロック図である。

【符号の説明】

1 赤外線センサー
ブ

2 プローブ
*

* 10 サーモパイル
ミスタ

12 赤外線フィルタ
ン

14 支持体
トシンク

16 赤外線吸収膜
対

18 赤外線反射膜

10 19a, 19b, 19c 端子

20, 20A 制御回路
パレータ

22 マイクロコントローラ
Dコンバータ

24 表示器

T
26 加熱素子

11 サー

13 キャ

15 ヒー

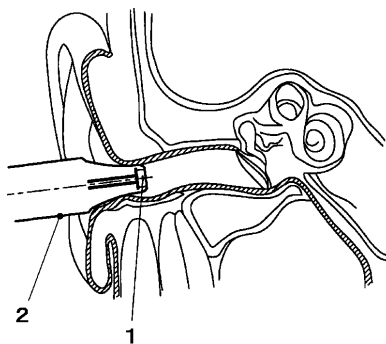
17 熱電

21 コン

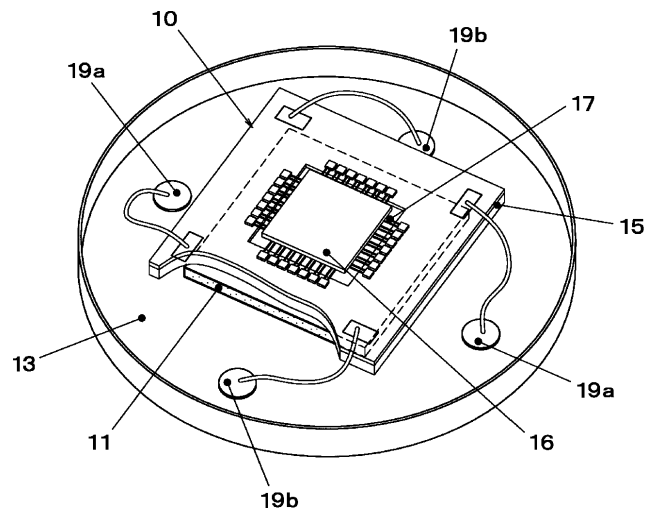
23 A /

25 F E

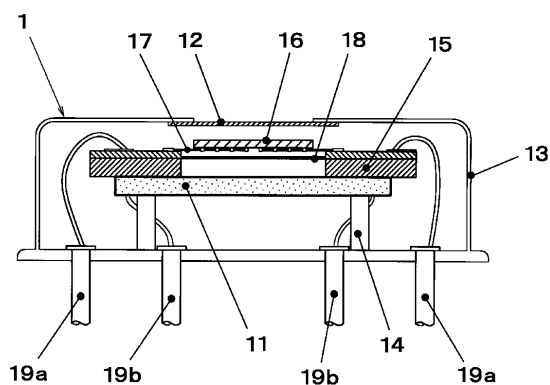
【図 1】



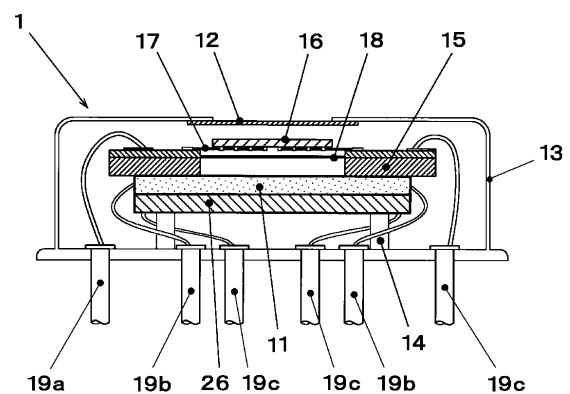
【図 2】



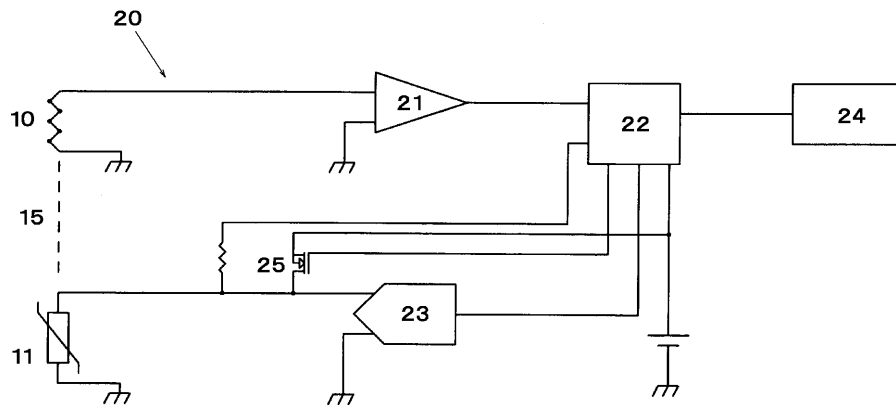
【図 3】



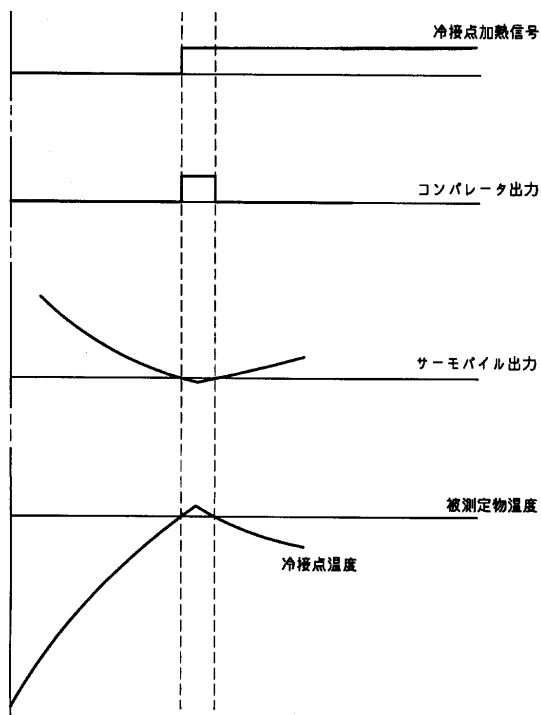
【図 7】



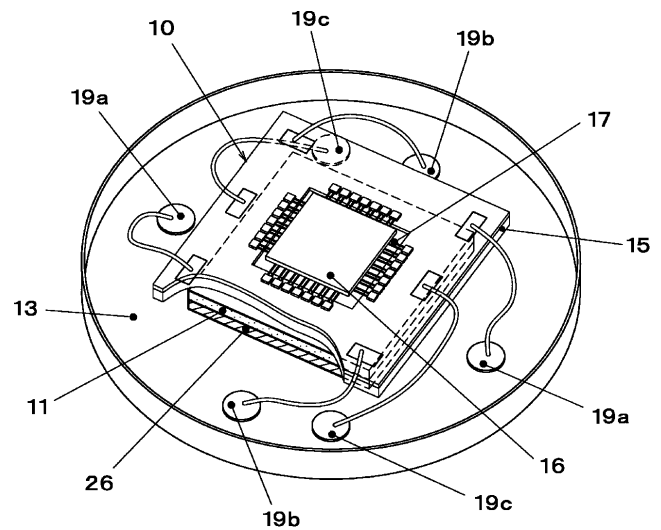
【図4】



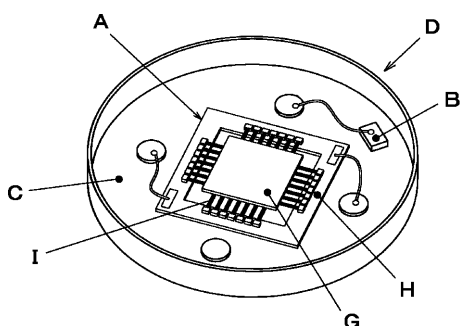
【図5】



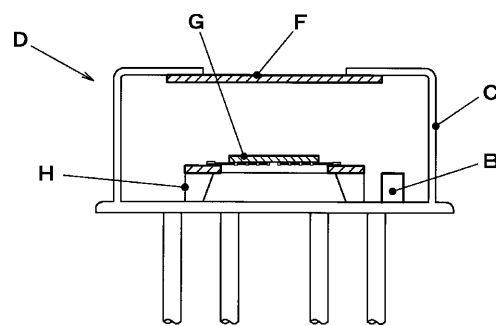
【図6】



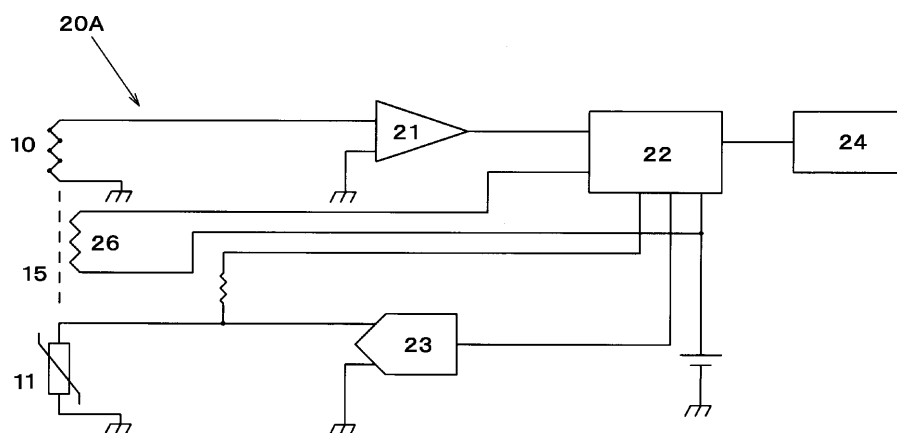
【図9】



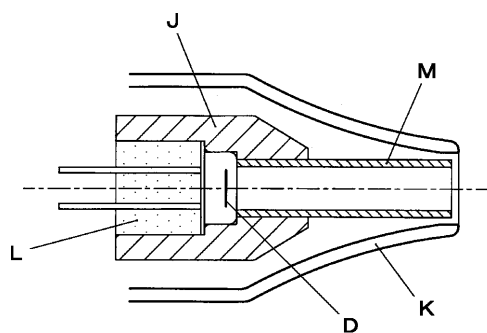
【図10】



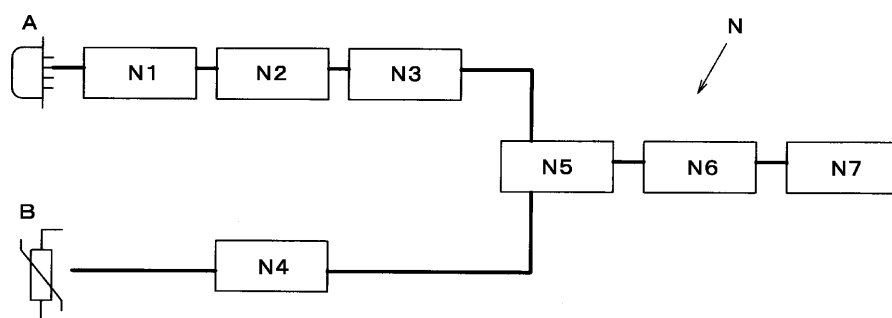
【図8】



【図11】



【図12】



专利名称(译)	红外线温度计		
公开(公告)号	JP2002214045A	公开(公告)日	2002-07-31
申请号	JP2001005411	申请日	2001-01-12
[标]申请(专利权)人(译)	生命回声株式会社		
申请(专利权)人(译)	有限公司生物ECHONET		
[标]发明人	田中秀樹		
发明人	田中 秀樹		
IPC分类号	G01J5/16 A61B5/00 A61B5/01 G01J5/00		
FI分类号	G01J5/16 A61B5/00.101.K A61B5/01.350 G01J5/00.101.G		
F-TERM分类号	2G066/AC13 2G066/BA08 2G066/BB11 2G066/CA15 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XC11 4C117/XC18 4C117/XC30 4C117/XD09 4C117/XE23 4C117/XE48 4C117/XE80 4C117/XG18 4C117/XJ05 4C117/XJ07 4C117/XN04		
其他公开文献	JP4621363B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：为了将环境温度变化对红外传感器的影响减小到基本上为零（0），从而可以将红外传感器安装到探头的尖端，以在更靠近被测物体的位置测量温度。提供可以执行的红外温度计。发明了本发明的红外线温度计，其特征在于，当热电堆的温度与被测定物的温度相同时，热电堆的输出电压始终为零。它具有用于测量与被测物体相对温度的热电堆，用于测量热电堆温度的热敏电阻和热电堆的冷端，从而使热电堆的输出变为零（0）。温度控制装置用于控制温度。

