

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 254824

(P2003 - 254824A)

(43)公開日 平成15年9月10日(2003.9.10)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード* (参考)

G 0 1 J 1/02

G 0 1 J 1/02

W 2 G 0 6 5

5/02

5/02

B 2 G 0 6 6

5/10

5/10

D

5/16

5/16

// 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 10 O L (全 7 数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2002 - 59574(P2002 - 59574)

(22)出願日 平成14年3月5日(2002.3.5)

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 佐藤 茂美

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエ

プソン株式会社内

(74)代理人 100095728

弁理士 上柳 雅誉 (外 2 名)

F タ-ム (参考) 2G065 AB02 BA11 BB26 BC02 CA30

DA20

2G066 AC13 BA08 BA23 BB20 CA15

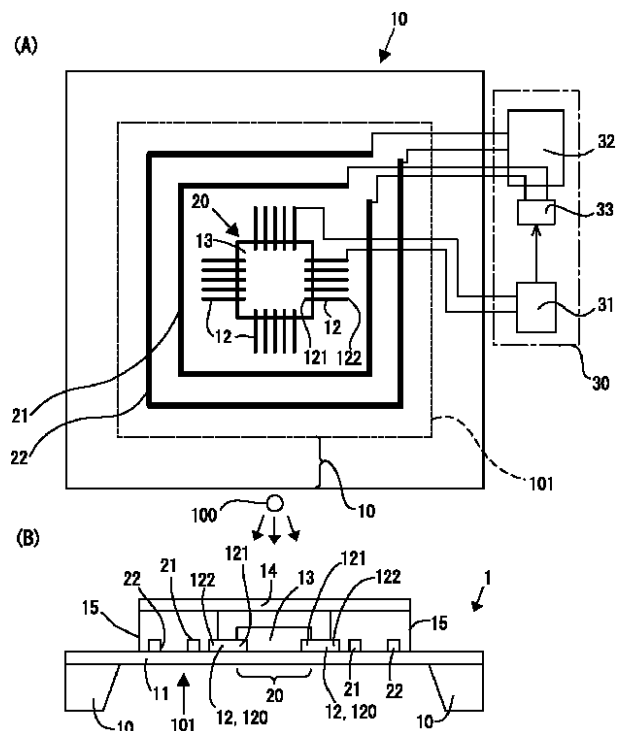
CA20

(54)【発明の名称】 赤外線センサ装置、非接触型測温計および非接触型体温計

(57)【要約】

【課題】 熱電素子毎の温度換算定数や、被射体の放射率を考慮しなくても、被射体の温度を正確に計測することのできる赤外線センサ装置、それを備えた非接触型の測温計、並びに体温計を提供すること。

【解決手段】 非接触型の体温計などの測温計に用いられた赤外線センサ装置1において、温度計測時、熱電素子12が冷接点122を加熱する。そして、冷接点122と温接点121の温度差がなくなると、熱電素子12から出力される電気信号が0Vになるので、出力監視回路31は、その旨の信号を加熱素子温度計測回路33に出力し、加熱素子温度計測回路33は、この時点の加熱素子21の温度を直読する。ここで直読された加熱素子21の温度は、そのまま、温接点121の温度、すなわち、被射体100の温度である。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被射体から放出された赤外線を温接点で吸収して電気信号に変換する熱電素子を有する赤外線センサ装置において、前記熱電素子から出力される電気信号を監視する出力監視手段と、前記熱電素子の冷接点を加熱する加熱素子と、前記出力監視手段での監視結果において前記熱電素子からの出力電圧が 0 V になったときの前記加熱素子の温度を計測する加熱素子温度計測手段とを有することを特徴とする赤外線センサ装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記加熱素子は、前記熱電素子が形成されている薄膜上に形成されていることを特徴とする赤外線センサ装置。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、前記熱電素子の温接点が配置されている赤外線感受部には、スペースによって支持された赤外線透過フィルタが対向配置され、かつ、当該スペースは、前記加熱素子の近傍に配置されていることを特徴とする赤外線センサ装置。

【請求項 4】 請求項 1 ないし 3 のいずれかにおいて、前記加熱素子は、抵抗体であることを特徴とする赤外線 20 センサ装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 3 のいずれかにおいて、前記加熱素子は、ダイオード素子であることを特徴とする赤外線センサ装置。

【請求項 6】 請求項 1 ないし 5 のいずれかにおいて、前記加熱素子温度計測手段は、前記加熱素子に給電した際の電気的抵抗値に基づいて当該加熱素子の温度を計測することを特徴とする赤外線センサ装置。

【請求項 7】 請求項 1 ないし 6 のいずれかにおいて、前記加熱素子は、前記熱電素子の冷接点が配置されてい 30 る領域を多重に囲むように複数列、形成され、前記加熱素子温度計測手段は、当該複数の加熱素子のうちの少なくとも 1 つの温度を計測することを特徴とする赤外線センサ装置。

【請求項 8】 請求項 7 において、前記加熱素子温度計測手段は、前記複数の加熱素子のうち、前記熱電素子の冷接点に最も近接配置された加熱素子の温度を計測することを特徴とする赤外線センサ装置。

【請求項 9】 請求項 1 ないし 8 のいずれかに規定する赤外線センサ装置を用いたことを特徴とする非接触型測 40 温計。

【請求項 10】 請求項 1 ないし 8 のいずれかに規定する赤外線センサ装置を用いたことを特徴とする非接触型体温計。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】本発明は、人体検知や非接触で温度計測を行うための赤外線センサ装置、それを用いた非接触型の測温計、並びに体温計に関するものである。

【0002】

【従来の技術】各種の非接触型の測温装置に用いられているセンサのうち、サーモパイル型の赤外線センサ装置は、量子型センサと異なり、極低温に冷却する必要がないため、体温計、侵入警戒装置等、広い用途に用いられている。

【0003】この赤外線センサ装置は、従来一般的に、図 6 (A)、(B) に示すように、シリコン基板 10 と、このシリコン基板 10 の表面に形成されたシリコン酸化膜やシリコン窒化膜などからなる絶縁膜 11 と、この絶縁膜 11 の表面で熱電対 120 が直列に接続された熱電素子 12 とを有している。シリコン基板 10 は、一部が除去されて開口 101 が形成されており、この開口 101 と平面的に重なる領域が赤外線感受部 20 とされる。すなわち、赤外線感受部 20 には、熱電素子 12 を構成する各熱電対 120 の温接点 121 が配置されている一方、その外周側に冷接点 122 が配置されている。なお、赤外線感受部 20 の表面は熱吸収体 13 で覆われている。

【0004】このように構成した赤外線センサ装置において、被射体から熱吸収体 13 に赤外線が入射して温接点 121 の温度が上昇し、温接点 121 と冷接点 122 とに温度差が発生すると、熱電効果（ゼーベック効果）により、熱電素子 12 からは、温度差に対応する電気信号が出力される。例えば、図 4 に示すグラフにおいて、冷接点 122 の温度（雰囲気温度）が 20 のときに、温接点 121 の温度が 36.5 であれば、-2 mV の電圧の電気信号が出力される。従って、この出力信号に増幅などの処理を行えば、赤外線の入射の有無を検知することができるとともに、出力信号のレベルによって、被射体の温度を非接触で計測することができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の赤外線センサ装置では、熱電素子 12 からの出力を温度に換算する必要があるが、熱電素子 12 には、この温度換算のための定数にばらつきがある。従って、測温計などを製造する際、測温計毎に熱電素子 12 の特性をチェックし、このチェック結果に基づいて、温度換算定数を合わせ込む作業が必要であるため、生産性が低いという問題点がある。また、従来の赤外線センサ装置では、被射体からの赤外線の放射率を考慮する必要があるという問題点もある。

【0006】以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、熱電素子毎の温度換算定数や、被射体の放射率を考慮しなくても、被射体の温度を正確に計測することのできる赤外線センサ装置、それを備えた非接触型の測温計、並びに体温計を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明では、被射体から放出された赤外線を温接点

で吸収して電気信号に変換する熱電素子を有する赤外線センサ装置において、前記熱電素子から出力される電気信号を監視する出力監視手段と、前記熱電素子の冷接点を加熱する加熱素子と、前記出力監視手段での監視結果において前記熱電素子から出力された電気信号が 0 V になったときの前記加熱素子の温度を計測する加熱素子温度計測手段とを有することを特徴とする。

【0008】本発明において、被射体から熱吸収体に赤外線が入射して温接点の温度が上昇し、温接点と冷接点とに温度差が発生すると、熱電効果により、熱電素子からは、温度差に対応する電気信号が出力され、この出力信号を出力監視手段が監視する。ここで、熱電素子の冷接点に対しては、冷接点を加熱するための加熱素子が配置されており、加熱素子は、冷接点を加熱する。その結果、冷接点と温接点の温度差がなくなると、出力監視手段での監視結果において熱電素子から出力された電気信号が 0 V になるので、この時点の加熱素子の温度を加熱素子温度計測手段によって計測すれば、ここで計測した温度によって、温接点の温度がわかる。従って、熱電素子からの出力を温度に換算しなくても、温接点の温度（被射体の温度）を計測することができるので、熱電素子毎に温度換算のための定数がばらついていても、このようなばらつきは、温接点の温度の計測結果に影響を及ぼさない。それ故、温接点の温度を正確に計測することができる。また、赤外線センサ装置を製造する際、熱電素子の特性をチェックし、このチェック結果に基づいて、温度換算定数を合わせ込むための作業を行う必要がないので、生産性を向上することができる。また、被射体からの赤外線の放射率を考慮する必要がないという利点もある。

【0009】本発明において、前記加熱素子は、前記熱電素子が形成されている薄膜上に形成されていることが好ましい。このように構成すると、加熱素子は、熱電素子の冷接点を効率よく加熱するため、温度計測の応答性がよい。

【0010】本発明において、前記熱電素子の温接点が配置されている赤外線感受部には、スペーサによって支持された赤外線透過フィルタが対向配置され、かつ、前記スペーサは、前記加熱素子の近傍に配置されていることが好ましい。

【0011】本発明において、前記加熱素子は、例えば、抵抗体である。

【0012】本発明において、前記加熱素子としては、ダイオード素子を用いてもよい。

【0013】本発明において、前記加熱素子温度計測手段は、前記加熱素子に給電した際の電気的抵抗値に基づいて当該加熱素子の温度を計測することが好ましい。このように構成すると、赤外線センサ装置の構成を簡素化できるという利点がある。

【0014】本発明において、前記加熱素子は、前記熱

電素子の冷接点が配置されている領域を多重に囲むように複数列、形成され、前記加熱素子温度計測手段は、当該複数の加熱素子のうちの少なくとも 1 つの温度を計測することが好ましい。この場合、前記加熱素子温度計測手段は、前記複数の加熱素子のうち、前記熱電素子の冷接点に最も近接配置された加熱素子の温度を計測することが好ましい。このように構成すると、熱電素子の冷接点を一定の条件で加熱できるので、温接点の温度（被射体の温度）を正確に計測することができる。

【0015】このように構成した本発明に係る赤外線センサ装置は、人の侵入などを監視するための監視装置に用いることができるとともに、非接触型の測温計、例えば、非接触型の体温計などに用いることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】図面を参照して、本発明の実施の形態を説明する。なお、本発明を適用した赤外線センサ装置は、基本的な構成が、図 6 を参照して説明したものと共通しているため、共通する部分には同一の符号を付して説明する。

【0017】図 1 (A)、(B) はそれぞれ、本発明を適用した赤外線センサ装置の要部構成を示す説明図、およびこの赤外線センサ装置の要部の断面図である。図 2 は、この赤外線センサ装置において、直列に接続された熱電対の構成を示す平面図である。図 3 は、この赤外線センサ装置に用いた加熱素子の一例を示す説明図である。図 4 は、本発明を適用した赤外線センサ装置において、温度を計測する原理を説明するためのグラフである。

【0018】図 1 (A)、(B) において、本形態の赤外線センサ装置 1 は、例えば、体温を耳などで計測する非接触型体温計などといった測温計に用いられており、基体たるシリコン基板 10 と、このシリコン基板 10 の表面に形成されたシリコン酸化膜やシリコン窒化膜などからなる絶縁膜 11 と、この絶縁膜 11 の表面で複数の熱電対 120 が直列に接続された熱電素子 12 とを有している。

【0019】シリコン基板 10 は、一部が異方性エッチングなどによって除去されて開口 101 が形成されている。従って、開口 101 と平面的に重なる部分は、メンブレン、あるいはダイヤフラム層と称せられる絶縁膜 11 のみで形成され、熱容量が小さい。

【0020】このような開口 101 と平面的に重なる領域は、赤外線感受部 20 として、熱電素子 12 を構成する各熱電対 120 の温接点 121 が配置されている一方、その外周側に冷接点 122 が配置されている。熱電素子 12 は、例えば、プラスのゼーベック係数を有する材料の薄膜パターンと、マイナスのゼーベック係数を有する材料の薄膜パターンを両端が接合するように形成した熱電対 120 を配線パターン（図示せず）で直列に電気的に接続することにより、大きな信号出力を得よう

に構成されている。

【0021】本形態の熱電素子 12 では、図 2 に示すように、所定の不純物が導入された帯状のポリシリコン膜 126 が複数、並んで形成されているとともに、ポリシリコン膜 126 で挟まれた各領域の各々には帯状のアルミニウム膜 127 が形成されている。ここで、アルミニウム膜 127 の一方の端部は、ポリシリコン膜 126 の温接点 121 を構成する側の端部に重なり、かつ、アルミニウム膜 127 の他方の端部は、隣接するポリシリコン膜 126 の冷接点 122 を構成する側の端部に重なっ

ている。このようにして、熱電対 120 が直列に電氣的に接続された熱電素子 12 が構成されている。

【0022】再び図 1 (A)、(B) において、本形態の赤外線センサ装置 1 では、直列に接続された熱電対 120 のうち、両端に位置する熱電対 120 に対しては、熱電素子 12 から出力される信号を監視するための出力監視回路 31 が電氣的に接続されている。この出力監視回路 31 は、例えば、後述する給電回路 32 や加熱素子温度計測回路 33 などと同様、一つの IC 30 内に構成されている。

【0023】赤外線感受部 20 の表面は、黒色のレジストや黒色金属などからなる吸収体 13 で覆われている。赤外線感受部 20 は環状のスペーサ 15 で囲まれ、かつ、このスペーサ 15 の上端部分には赤外線透過フィルタ 14 が取付けられている。このため、赤外線感受部 20 に対しては、赤外線透過フィルタ 14 が対向配置された構造になっている。

【0024】本形態では、絶縁膜 11 の表面のうち、スペーサ 15 で覆われた部分には、熱電素子 12 の冷接点 122 を加熱するための加熱素子 21、22 が、冷接点 122 が配置されている領域を囲むように二重に形成され、これらの加熱素子 21、22 に対しては、給電回路 32 が形成されている。

【0025】ここで、加熱素子 21、22 は、図 3 に示すように、絶縁膜 11 の表面に形成されたアルミニウムなどの金属パターンで形成され、加熱素子 21、22 と、熱電素子 12 とは共通の薄膜上に形成されている。

【0026】これらの加熱素子 21、22 のうち、内側に形成された加熱素子 21 に対しては、この加熱素子 21 を測温抵抗体とみなして、その抵抗値から加熱素子 21 の温度を検出する加熱素子温度計測回路 33 が形成されている。

【0027】また、加熱素子温度計測回路 33 に対しては、出力監視回路 31 から、熱電素子 12 の出力の監視結果が出力されており、加熱素子温度計測回路 33 は、出力監視回路 31 から熱電素子 12 から 0V の信号出力、すなわち、熱電素子 12 において冷接点 122 と温接点 121 の温度差が 0 である旨の信号が出力されたときに、加熱素子 21 の温度を冷接点 122 の温度として計測し、出力するように構成されている。

【0028】このように構成した赤外線センサ装置 1 において、被射体 100 から熱吸収体 13 に赤外線が入射して温接点 121 の温度が上昇し、温接点 121 と冷接点 122 とに温度差が発生すると、熱電効果により、熱電素子 12 からは、温度差に対応する電気信号が出力される。例えば、図 4 に示すグラフにおいて、冷接点 122 の温度（雰囲気温度）が 20 のときに、被射体 100 の温度が 36.5 であれば、-2mV の電圧の電気信号が出力され、このような出力は、出力監視回路 31 において監視される。

【0029】ここで、赤外線センサ装置 1 では、熱電素子 12 の冷接点 122 に対して、冷接点 122 を加熱するための加熱素子 21、22 が配置され、加熱素子 21、22 は、冷接点 122 を加熱する。従って、冷接点 122 が加熱素子 21 によって加熱されて、例えば、36.5 に近づくにつれて、冷接点 122 と温接点 121 の温度差が小さくなるので、熱電素子 12 から出力される電気信号が 0V に近づいていく。そして、冷接点 122 も 36.5 になって冷接点 122 と温接点 121 の温度差がなくなると、熱電素子 12 から出力される電気信号が 0V になるので、出力監視回路 31 は、その旨の信号を加熱素子温度計測回路 33 に出力し、加熱素子温度計測回路 33 は、この時点の加熱素子 21 の温度を計測する。ここで、熱電素子 12 から出力される電気信号が 0V ということは、冷接点 122 と温接点 121 に温度差がなく、温接点 121 の温度も 36.5 であることを意味するため、赤外線センサ装置 1 では、加熱素子 21 の温度を直読した値が、そのまま、温接点 121 の温度、すなわち、被射体 100 の温度であるので、従来の赤外線センサ装置と違って、熱電素子 12 からの出力を温度に換算しなくてもよい。それ故、熱電素子 12 毎に温度換算のための定数がばらついていても、このようなばらつきは、温接点 121 の温度（被射体 100 の温度）の計測結果に影響を及ぼさない。よって、被射体 100 の温度を正確に計測することができる。また、赤外線センサ装置 1 を製造する際、熱電素子 12 の特性をチェックし、このチェック結果に基づいて、温度換算定数を合わせ込むための作業を行う必要がないので、生産性を向上することができる。また、被射体 100 からの赤外線の放射率を考慮する必要がないという利点もある。

【0030】また本形態の赤外線センサ装置 1 において、加熱素子 21、22 と、熱電素子 12 とは共通の薄膜上に形成されているため、加熱素子 21、22 は熱電素子 12 の冷接点 122 を効率よく加熱する。このため、温度計測の応答性がよい。

【0031】さらに本形態の赤外線センサ装置 1 において、加熱素子 21 は、熱電素子 12 の冷接点 122 が配置されている領域を二重に囲むように 2 列形成され、加熱素子温度計測回路 33 は、2 列に形成された加熱素子

21のうち、熱電素子12の冷接点122に最も近接配置された内側の加熱素子21の温度を計測する。このため、内側の加熱素子21は、外側に配置された加熱素子21によって保温された状態にあるので、内側の加熱素子21は、雰囲気温度が変化しても温度がばらつかない。従って、内側の加熱素子21は、熱電素子12の冷接点122を一定の条件で加熱するので、温接点121の温度（被射体の温度）を正確に計測することができる。

【0032】しかも本形態の赤外線センサ装置1では、加熱素子21をヒータおよび测温抵抗体として利用しているため、赤外線センサ装置1の構成を簡素化できるという利点がある。

【0033】（別の加熱素子21、22）上記形態では、加熱素子21、22として、絶縁膜11の表面などに形成した金属パターンからなる抵抗素子を利用したが、図5に示すように、シリコン基板10、あるいは、絶縁膜11の表面に形成した半導体膜10'の低濃度n型領域26内に高濃度p型領域27と高濃度n型領域28を島状に形成し、これらの半導体領域によって構成されるダイオード素子に逆方向の電圧を印加することにより、ダイオード素子を加熱素子21として用い、かつ、そのときの電気的抵抗値より、加熱素子21の温度を直読するように構成してもよい。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明を適用した赤外線センサ装置では、被射体から赤外線が入射すると、熱電素子からは、温度差に対応する電気信号が出力される一方、加熱素子は冷接点を加熱する。このため、冷接点が加熱されて温接点との温度差がなくなると、熱電素子から出力された電気信号が0Vになるので、この時点の加熱素子の温度を直読すれば、温接点の温度がわかる。従って、熱電素子からの出力を温度に換算しなくても、温接点の温度（被射体の温度）を計測することができるので、熱電素子毎に温度換算のための定数がばらついていても、このようなばらつきは、温接点の温度の*

*計測結果に影響を及ぼさない。それ故、温接点の温度を正確に計測することができる。また、赤外線センサ装置を製造する際、熱電素子の特性をチェックし、このチェック結果に基づいて、温度換算定数を合わせ込むための作業を行う必要がないので、生産性を向上することができる。また、被射体からの赤外線の放射率を考慮する必要がないという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）、（B）はそれぞれ、本発明を適用した赤外線センサ装置の要部構成を示す説明図、およびこの赤外線センサ装置の要部の断面図である。

【図2】図1に示す赤外線センサ装置において、直列に接続された熱電対の構成を示す平面図である。

【図3】図1に示す赤外線センサ装置に用いた加熱素子の一例を示す説明図である。

【図4】赤外線センサ装置において、温度を計測する原理を説明するためのグラフである。

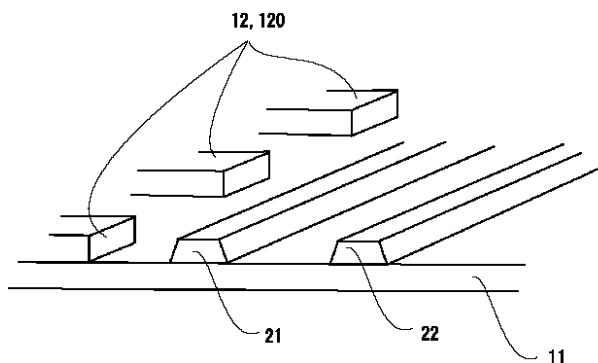
【図5】本発明を適用した赤外線センサ装置に用いることのできる他の加熱素子を示す説明図である。

【図6】（A）、（B）はそれぞれ、従来の赤外線センサ装置の要部構成を示す説明図、およびこの赤外線センサ装置の要部の断面図である。

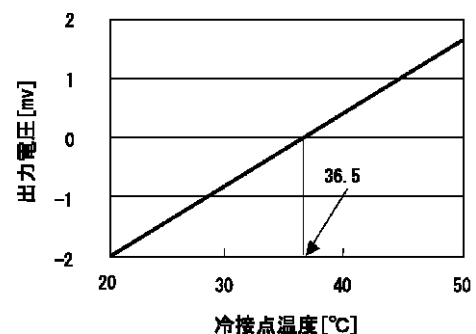
【符号の説明】

- 10 シリコン基板
- 11 絶縁膜
- 12 熱電対
- 13 吸収体
- 14 赤外線透過フィルタ
- 15 スペース
- 21 内側の加熱素子
- 22 外側の加熱素子
- 31 出力監視回路
- 32 給電回路
- 33 加熱素子温度計測回路
- 121 温接点
- 122 冷接点

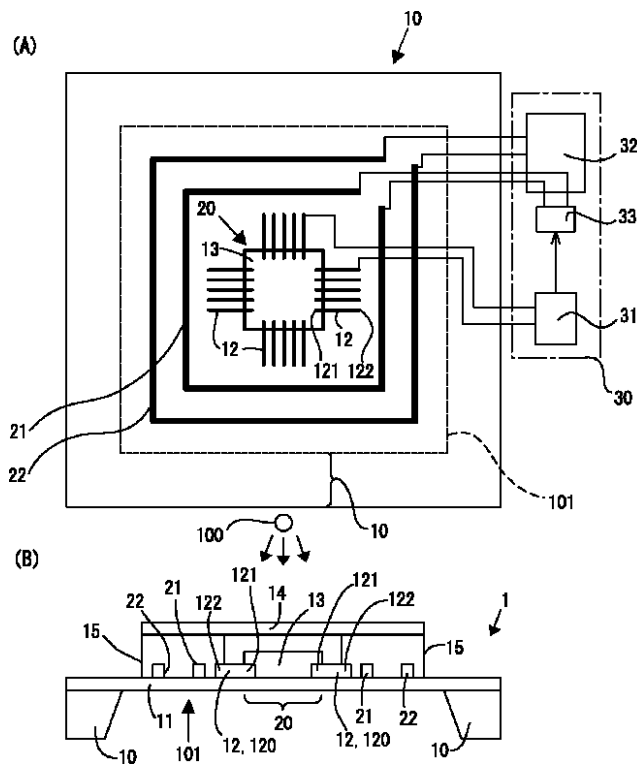
【図3】



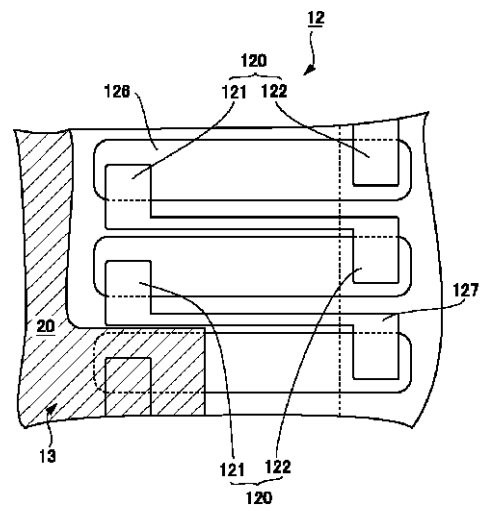
【図4】



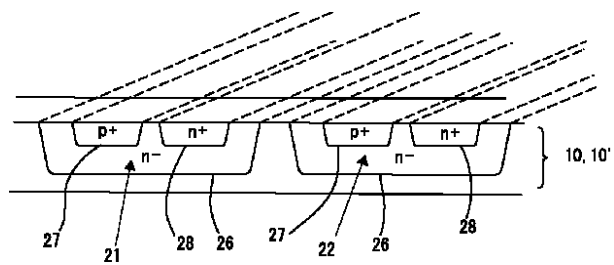
【図 1】



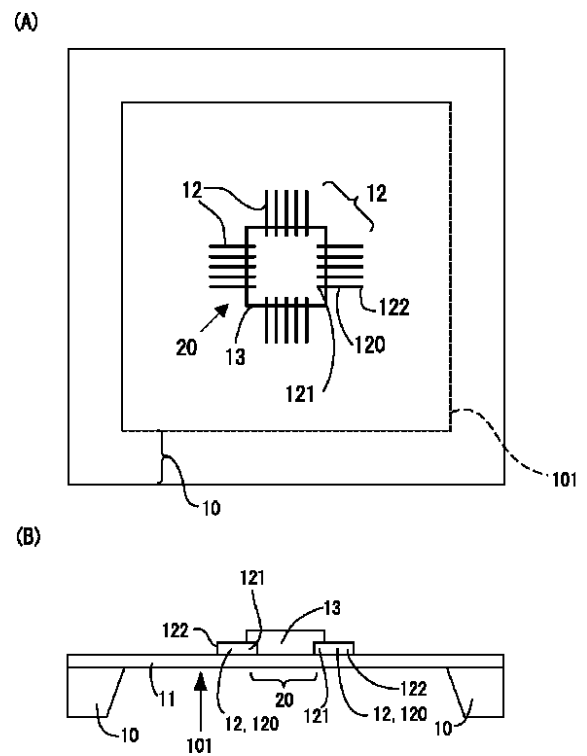
【図 2】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ト(参考)
G 0 1 V 8/12		G 0 1 V 9/04	A

专利名称(译)	红外传感器装置，非接触式温度计和非接触式温度计		
公开(公告)号	JP2003254824A	公开(公告)日	2003-09-10
申请号	JP2002059574	申请日	2002-03-05
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	佐藤茂美		
发明人	佐藤 茂美		
IPC分类号	G01V8/12 A61B5/00 A61B5/01 G01J1/02 G01J5/00 G01J5/02 G01J5/10 G01J5/12 G01J5/14 G01J5/16		
FI分类号	G01J1/02.W G01J5/02.B G01J5/10.D G01J5/16 A61B5/00.101.K G01V9/04.A A61B5/01.350 G01J5/00.101.G G01J5/12 G01J5/14 G01V8/12.A		
F-TERM分类号	2G065/AB02 2G065/BA11 2G065/BB26 2G065/BC02 2G065/CA30 2G065/DA20 2G066/AC13 2G066/BA08 2G066/BA23 2G066/BB20 2G066/CA15 2G066/CA20 2G105/AA01 2G105/BB16 2G105/CC04 2G105/EE01 2G105/HH01 2G105/JJ03 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XC26 4C117/XD09 4C117/XE48		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

能够在不考虑每个热电元件的温度转换常数或被检体的发射率的情况下准确地测量被检体的温度的红外线传感器装置以及包括该红外线传感器装置的非接触型红外线传感器装置 提供温度计和温度计。 在用于诸如非接触式温度计的温度计的红外线传感器装置1中，热电元件12在温度测量期间加热冷结122。 然后，当冷结122和热结121之间的温差消失时，从热电元件12输出的电信号变为0 V，因此输出监视电路31将具有这种效果的信号输出至加热元件温度测量电路33。 然后，加热元件温度测量电路33此时直接读取加热元件21的温度。 此处直接读取的加热元件21的温度是热结121的温度，即，物体100的温度原样。

