

(51)Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参 考)
A 6 1 B 5/00	101	A 6 1 B 5/00	101 K 4 C 0 3 8
5/145		5/14	310

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 5 数)

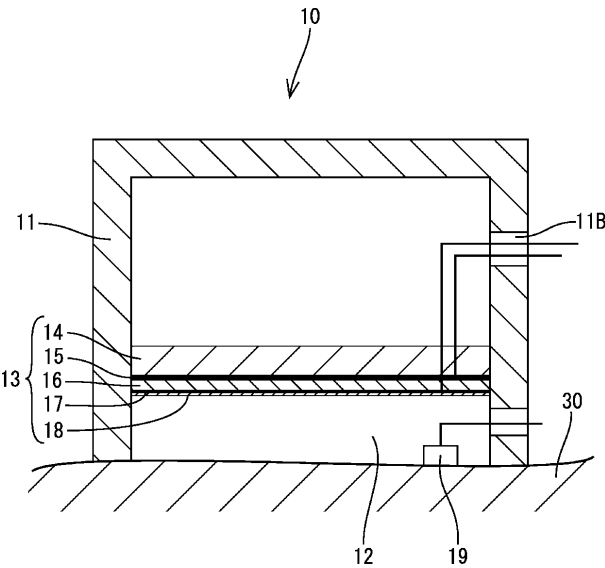
(21)出願番号	特願2001－131359(P2001－131359)	(71)出願人	395016349 株式会社ケーアンドエス 愛知県刈谷市井ヶ谷町中前田93番地3
(22)出願日	平成13年4月27日(2001.4.27)	(72)発明者	近藤 針次 愛知県刈谷市井ヶ谷町中前田93番地3 株式 会社ケーアンドエス内
		(72)発明者	杉山 由樹 静岡県浜松市頭蛇寺町313－18
		(74)代理人	100096840 弁理士 後呂 和男 (外 1 名)
		F ターム (参考)	4C038 KK01 KL07 KX04

(54)【発明の名称】 体調測定装置

(57)【要約】

【課題】 安定して体調を測定することが可能な体調測定装置を提供する。

【解決手段】 この体調測定装置では、皮膚からの放射熱量を赤外線センサー13にて検出し、その検出結果に基づいて、図示しないメモリから皮膚表面温度又は皮膚下の血流量に係るデータを取り出して求めることができる。ここで、赤外線センサー13で検出した皮膚からの放射熱量は、血流量に対応しているが、体動の影響を受けないから、従来のドップラー効果を利用した血流量測定装置に比べて、安定した血流量の測定が可能になる。



1 0…検出部
1 1…カプセル (ブラケット)
1 2…凹所
1 3…赤外線センサー
1 6…焦電物質
2 0…検出回路 (信号処理部)

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 皮膚に宛わられて前記皮膚の一部からの放射熱量を検出する赤外線センサーと、前記赤外線センサーで検出され得る放射熱量に対応させて皮膚下の血流量、麻酔深度あるいは血中酸素飽和度の少なくともいずれかを予め記憶したデータ記憶手段と、前記赤外線センサーから検出結果を受け、その検出結果に対応した前記皮膚下の血流量、麻酔深度あるいは血中酸素飽和度の少なくともいずれかを、前記データ記憶手段から選択的に取り出して出力する信号処理部とを備えてなることを特徴とする体調測定装置。

【請求項 2】 皮膚に宛わられて前記皮膚の一部からの放射熱量を検出する赤外線センサー及び皮膚表面の温度を測定する皮膚温センサーと、この皮膚温センサーで検出され得る皮膚温に対応させて皮膚下の深部温度を予め記憶したデータ記憶手段と、前記皮膚温センサーの検出結果に基づいて前記記憶手段から取り出された深部温度データの時間変化を、前記赤外線センサーにて検出された検出結果の時間変化に応じて補正して出力する信号処理部とを備えてなることを特徴とする体調測定装置。

【請求項 3】 前記赤外線センサーは、皮膚との間に隙間を開けて対向配置した焦電材料と、前記焦電材料の自発分極の大きさに基づいて、前記皮膚からの放射熱量を検出する検出回路とからなることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の体調測定装置。

【請求項 4】 凹所を有するブラケットを設け、その凹所の開口端を、前記皮膚に当接させて装着する構成とし、前記焦電部材は、前記凹所の奥行き方向の途中部分を閉塞する平板状に形成されたことを特徴とする請求項 3 記載の体調測定装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、局所の血流量等を測定する体調測定装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、体調の指標として血流量が知られている。血流量を測定するための従来の装置としては、皮膚表面（毛細血管）に超音波を照射して、その反射信号を受信し、ドップラー効果による反射信号の変化量から、血液の流速を測定し、これに基づいて血流量を算出するという血流量測定装置が知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の血流量測定装置は、被験者が動くと、ドップラー効果による反射信号の変化量が変わってしまう。即ち、体動の影響を受け、安定した測定が困難であるという問題がある。また、測定装置から照射された超音波は血管の管壁近くで反射しているため、管壁に近い部分での血流速度

を測定しているにすぎず、より変化量の大きい血管の中心部での速度を測定しきれていない。このため、従来の測定装置では血流量の変化を高感度でとらえることができず、体調変化を高精度に測定することができなかった。

【0004】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、高精度に体調を測定することが可能な体調測定装置の提供を目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 の発明に係る体調測定装置は、皮膚に宛わられて前記皮膚の一部からの放射熱量を検出する赤外線センサーと、前記赤外線センサーで検出され得る放射熱量に対応させて皮膚下の血流量、麻酔深度あるいは血中酸素飽和度の少なくともいずれかを予め記憶したデータ記憶手段と、前記赤外線センサーから検出結果を受け、その検出結果に対応した前記皮膚下の血流量、麻酔深度あるいは血中酸素飽和度の少なくともいずれかを、前記データ記憶手段から選択的に取り出して出力する信号処理部とを備えてなることを特徴とするものである。また請求項 2 の発明は、皮膚に宛わられて前記皮膚の一部からの放射熱量を検出する赤外線センサー及び皮膚表面の温度を測定する皮膚温センサーと、この皮膚温センサーで検出され得る皮膚温に対応させて皮膚下の深部温度を予め記憶したデータ記憶手段と、前記皮膚温センサーの検出結果に基づいて前記記憶手段から取り出された深部温度データの時間変化を、前記赤外線センサーにて検出された検出結果の時間変化に応じて補正して出力する信号処理部と備えてなることを特徴とするものである。さらに請求項 3 の発明は、請求項 1 または 2 記載の体調測定装置において、赤外線センサーは、皮膚との間に隙間を開けて対向配置した焦電材料と、焦電材料の自発分極の大きさに基づいて、皮膚からの放射熱量を検出する検出回路とからなることに特徴を有する。請求項 4 の発明は、請求項 3 記載の体調測定装置において、凹所を有するブラケットを設け、その凹所の開口端を、皮膚に当接させて装着する構成とし、焦電部材は、凹所の奥行き方向の途中部分を閉塞する平板状に形成されたところに特徴を有する。

【0006】

【発明の作用及び効果】 <請求項 1 の発明> 本出願人らは長年行ってきた実験に基づき、皮膚からの放射熱量は、血流量・麻酔深度・血中酸素飽和度と極めて良い相関関係にある、という知見を得ている。この知見に基づき、本発明の体調測定装置では、皮膚からの放射熱量を赤外線センサーにて検出し、その検出結果に基づいて、血流量、麻酔深度あるいは血中酸素飽和度の少なくともいずれかを求めるようにしている。すなわち、赤外線センサーにて検出された放射熱量に対応した出力が信号処理部に送られると、信号処理部では予めデータ記憶手段において記憶されている皮膚下の血流量、麻酔深度ある

いは血中酸素飽和度の少なくともいずれかのデータから、前記放射熱量の検出結果に対応したデータが取り出されて出力がされる。このように、請求項1の発明では被検体からの発せられる放射熱量を検出するため、体動に起因した測定誤差を回避することができる。また、特に皮膚下に所定の動脈が存在する箇所を選択して赤外線センサーを装着すれば、かかる動脈は熱変化が大きいため、赤外線センサーにて検出される出力も大きな変化としてとらえることができ、このことが高精度の測定につながる。

<請求項2の発明>本出願人らは前記した知見に加え、皮膚温（皮膚の表面温度）と皮膚下の深い位置での温度（深部温度）とはよい相関関係にある、という知見も得ている。この知見に基づき、皮膚温を直接、皮膚温センサーにて検出して得た検出結果に基づきデータ記憶手段に記憶されている深部温度のデータと対応させる。また、信号処理部ではデータ記憶手段から取り出された深部温度に関するデータの時間変化を、赤外線センサーにて検出された検出結果の時間変化に応じて補正して出力する。皮膚温と深部温度はよい対応関係にはあるものの、皮膚温は外気温や発汗などの影響を受けるため、皮膚温の測定によって直ちに深部温度が測定可能となるわけではない。一方、赤外線センサーでは皮膚内部の平均化された深部温度の変化が高精度で検出されるため、この変化の状況に合わせてデータ記憶手段から導かれた深部温度データを補正してやれば、深部温度を高精度に測定することができる。請求項3の構成では、赤外線センサーは、焦電材料の自発分極の大きさに基づいて、皮膚からの放射熱量を検出する。ここで、焦電材料は、微少な熱量で自発分極を起こすから、精度が高い測定を行え

る。

<請求項4の発明>ブラケットのうち凹所の開口端を、皮膚に当接させると、焦電物質が、皮膚との間に隙間を開けて対向配置される。ここで、焦電材料は、平板状をなして皮膚の広範囲に亘って対向するから、従来の体温計のように、局所的に皮膚に押し当ててのものに比べ、平均化されてばらつきが少ない皮膚の表面温度を求めることができる。しかも、凹所の開口端は、皮膚にて密閉されて、赤外線センサーの周りが外気から隔絶されるから、赤外線センサーが、外気の影響を受けず、安定した測定が可能になる。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1及び図2に基づいて説明する。本実施形態の体調測定装置に備えた検出部10は、図1に示されており、一端有底の筒状をなしたカプセル11を備え、そのカプセル11のうち凹所12の開口端を、被験者の皮膚に宛って固定される。

【0008】凹所12内には、赤外線センサー13が設けられている。この赤外線センサー13は、図1に示す

ように、全体として平板状をなし、凹所12のうち開口端より若干奥側位置を閉塞している。詳細には、赤外線センサー13は、熱絶縁板14の一表面（図1における熱絶縁板14の下面）に、第1電極15、焦電物質16、第2電極17及び電磁波吸収膜18を順次に配してなり、電磁波吸収膜18側を皮膚に対向させてある。また、第1及び第2の電極15、17から延びた電線は、カプセル11の周壁に貫通形成した孔11Bを介してカプセル11外に導出され、図2に示した検出回路20に接続されている。また、この実施形態においてはカプセル11内に皮膚温を検出するための温度センサー19が収容されている。この温度センサー19はカプセル11が皮膚に宛られたときに、直接皮膚に接触するようになっているとともに、カプセルの壁面を通して上記した検出回路20に接続されている。

【0009】検出回路20では、検出部10からの信号を、アンプ21にて増幅すると共に、フィルタ22にてノイズ除去処理を行い、A/Dコンバータ23を介して、CPU24に取り込んでいる。CPU24には、図示しないメモリが備えられており、このメモリには、検出部10で検出し得る熱量に対応させて、皮膚下の深部温度、皮膚下の血流量、麻酔深度及び血中酸素飽和度に係るデータを記憶してある。また、CPU24には、モニタ25が連ねられている。

【0010】次に、上記構成からなる体調測定装置の作用効果について説明する。本実施形態の体調測定装置にて体温、血流量、麻酔深度あるいは血中酸素飽和度を測定する場合には、例えば、被験者の上腕部に検出部10をセットする。このときには、皮膚下にとり骨動脈、頸骨動脈等の動脈が存在する箇所が選ばれる。検出部10のセットにあたっては、カプセル11のうち凹所12の開口端を、被験者の上腕部に当接させて、例えば、図示しないベルトで固定する。これにより、図1に示すように、赤外線センサー13の焦電物質16が、皮膚30との間に隙間を開けて対向配置される。

【0011】すると、皮膚30（主として動脈）から放射された赤外線が、赤外線センサー13の電磁波吸収膜18に吸収される。ここで、カプセル11のうち凹所12の開口端は、皮膚にて密閉されて、赤外線センサー13の周りが外気から隔絶されているから、赤外線センサー13の焦電物質16が、外気の影響を受けずに、皮膚からの放射熱量に基づいて、焦電物質16が、焦電効果によって自発分極し、第1及び第2の電極15、17間に、所定の電圧が生じる。ここで、焦電材料16は、表裏の両面に僅かな温度差が生じただけで自発分極するから、皮膚30からの微少な放射熱量も検出することができる。加えて、検出箇所に動脈部分を設定すれば、とり骨動脈等の動脈は血管径も太く血流に伴う熱容量の変化が大きいため、高感度の検出が可能となる。

【0012】しかも、焦電材料16は、平板状をなして

皮膚 30 の広範囲に亘って対向しているから、通常の体温計のように、局所的に皮膚に押し当てるものに比べ、平均化されてばらつきが少ない検出を行うことができる。ここで、体温を測定する場合であれば、検出回路 20 に備えた図示しない電源をオンして、例えば、皮膚表面温度表示モードにセットする。すると、CPU 24 は、検出部 10 の温度センサ 19 からの検出結果をデジタル信号として取り込み、図示しないメモリ上のデータテーブルから、前記検出結果に対応した皮膚表面温度に係るデータを取り出して、モニタ 25 に表示する。

【0013】また、深部温度を測定する場合には、検出回路 20 を深部温度表示モードに切り替えておく。CPU 24 では温度センサ 19 からの検出結果に基づいて、図示しないメモリ上のデータテーブルから皮膚温に対応した深部温度に関するデータが取り出される。さらに、CPU 24 では上記のようにして取り出された深部温度に関するデータに、赤外線センサー 13 により検出した深部温度（皮膚内部の平均化された温度）のデータに基づく補正が加えられる。前記したように、皮膚温データは発汗・外気温などの影響を受けるため、これをそのまま深部温度に変換しただけでは測定誤差が大きくなってしまいが、赤外線センサー 13 によって相対値として得られる深部温度データで補正がなされることで、精度よく深部温度（絶対値）の測定が可能となる。

【0014】また、血流量を測定する場合には、血管に流れる血流量が多いと、それに応じて、多くの赤外線が放射される。この結果、赤外線センサー 13 の焦電物質 16 が加熱されて自発分極し、第 1 及び第 2 の電極 15、17 間に、血流量に対応した所定の電圧が生じる。そして、検出回路 20 を血流量表示モードにすると、CPU 24 が、検出部 10 からの検出結果と、図示しないメモリ上のデータテーブルとに基づいて、前記検出結果に対応した血流量に係るデータを取り出し、モニタ 25 に表示する。ここで、赤外線センサー 13 で検出した皮膚からの放射熱量は、血流量に対応しているが、体動の影響を受けないから、従来のドップラー効果を利用した従来の血流量測定装置に比べて、安定した血流量の測定が可能になる。

【0015】麻酔深度あるいは血中酸素飽和度を測定する場合にも、これらは皮膚からの放射熱量とよい対応関* 40

*係にあるため、皮膚温あるいは血流量を測定する場合と同様に、検出回路 20 を麻酔深度あるいは血中酸素飽和度表示モードに切り替え、検出部 10 からの検出結果と、図示しないメモリ上のデータテーブルとに基づいて、この検出結果に対応した麻酔深度あるいは血中酸素飽和度に係るデータを取り出してモニタ 25 上に表示する。

【0016】このように、本実施形態の体調測定装置によれば、体動の影響を受けない安定した測定結果が得られるとともに、高精度の測定が可能であるため、循環器系や自律神経系の機能評価において極めて有益である。

【0017】＜他の実施形態＞本発明は、前記実施形態に限定されるものではなく、例えば、以下に説明するような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれ、さらに、下記以外にも要旨を逸脱しない範囲内で種々変更して実施することができる。

(1) 前記実施形態のカプセル 11 は、一端有底の筒状をなしていたが、例えば、球殻の一部を切除して開口を形成した構造とし、その内部に焦電物質を配してもよい。

【0018】(2) 前記実施形態のカプセル 11 のうち凹所 12 の開口端は平坦であったが、例えば、人体又は動物の被当接部位に対応した凹凸形状にしてもよい。

【0019】(3) 本実施形態では皮膚温、血流量、麻酔深度、血中酸素飽和度を選択的に測定する場合について説明したが、これら全部あるいは適当な組み合わせにおいてを同時に測定することも可能であり、心拍等の他の要素と組み合わせて測定することもある。

【図面の簡単な説明】

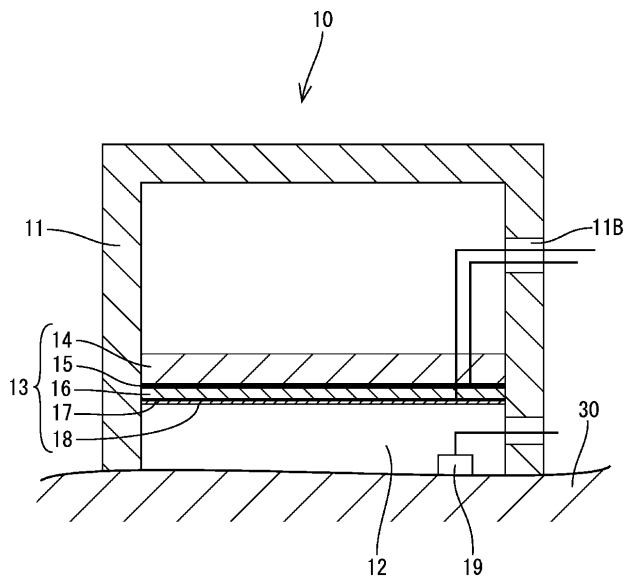
【図 1】本発明の一実施形態に係る体調測定装置に備えた検出部の断面図

【図 2】体調測定装置の全体の構成を示すブロック図

【符号の説明】

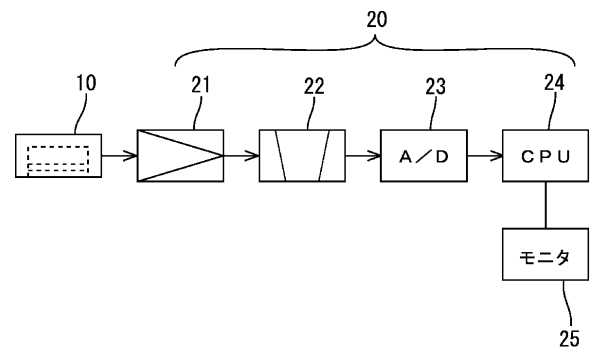
- 10…検出部
- 11…カプセル（ブラケット）
- 12…凹所
- 13…赤外線センサー
- 16…焦電物質
- 19…温度センサ（皮膚温センサ）
- 20…検出回路（信号処理部）

【図1】



- 10…検出部
 11…カプセル（ブラケット）
 12…凹所
 13…赤外線センサー
 16…焦電物質
 20…検出回路（信号処理部）

【図2】



专利名称(译)	物理条件测量装置		
公开(公告)号	JP2002325736A	公开(公告)日	2002-11-12
申请号	JP2001131359	申请日	2001-04-27
[标]申请(专利权)人(译)	KEE安藤ESU		
申请(专利权)人(译)	株式会社ケーアンドエス		
[标]发明人	近藤針次 杉山由樹		
发明人	近藤 針次 杉山 由樹		
IPC分类号	A61B5/01 A61B5/00 A61B5/145 A61B5/1455		
FI分类号	A61B5/00.101.K A61B5/14.310 A61B5/01.350 A61B5/14.320 A61B5/145 A61B5/1455		
F-TERM分类号	4C038/KK01 4C038/KL07 4C038/KX04 4C117/XA01 4C117/XB01 4C117/XB18 4C117/XE16 4C117/XE23 4C117/XE37 4C117/XE48 4C117/XF03 4C117/XG02 4C117/XJ05 4C117/XJ06 4C117/XJ11 4C117/XJ16 4C117/XP05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够稳定地测量身体状况的身体状况测量装置。

在该身体状况测量装置中，通过红外线传感器13检测来自皮肤的辐射热，并且基于检测结果，从存储器（未示出）中取出与皮肤表面温度或皮肤下的血流量有关的数据。你可以问。在此，由红外线传感器13检测出的从皮肤放射的热量相当于血流量，但是不受身体运动的影响，因此与利用多普勒效应的以往的血流量测定装置相比更稳定。可以测量血流量。

