

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-201895
(P2009-201895A)

(43) 公開日 平成21年9月10日(2009.9.10)

(51) Int.Cl.

A61B 5/0245 (2006.01)

F I

A61B 5/02 310C

テーマコード(参考)

4C017

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2008-49593(P2008-49593)
(22) 出願日 平成20年2月29日(2008.2.29)

(71) 出願人 000002325
セイコーインスツル株式会社
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地
(74) 代理人 100079212
弁理士 松下 義治
(72) 発明者 野口 江利子
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
(72) 発明者 加藤 一雄
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
(72) 発明者 間中 三郎
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内

最終頁に続く

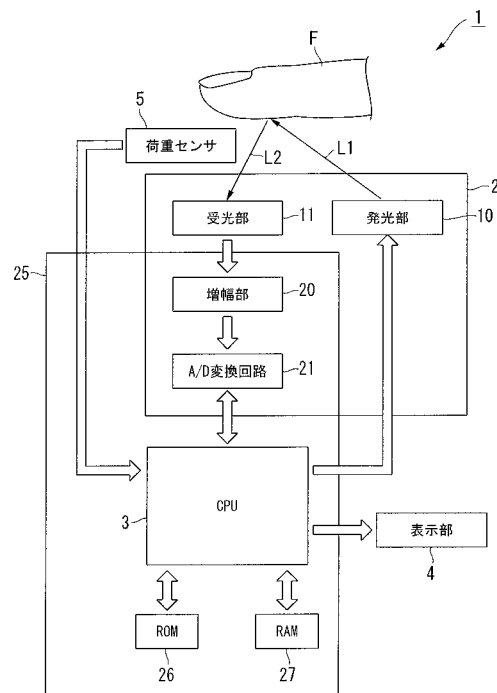
(54) 【発明の名称】 脈波検出装置及び脈波検出方法

(57) 【要約】

【課題】 適正範囲内の押圧力で指先を確実に押し付けることができ、常に安定した波形の脈波を検出すること

【解決手段】 指先Fに照射した光L1の反射光L2を受光し、該反射光の受光量に基づいて脈波を検出する装置であって、光を照射する発光部10と、反射光を受光する受光部11と、発光部及び受光部が設けられ、指先で押し下げ可能な可動板と、反射光の受光量に基づいて脈波を検出する演算処理部3と、検出された脈波を表示する表示部4と、可動板を押し下げた時の押圧力から指先の押し下げ荷重を検出する荷重センサ5と、を備え、演算処理部が、荷重センサで検出された押し下げ荷重が予め決められた設定範囲内であるか否かを判断すると共に、範囲外と判断した場合には表示部に押圧力の強弱を指示する表示を行い、範囲内と判断した場合には発光部を作動させて脈波検出を開始させる脈波検出装置1を提供する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

指先に照射した光の反射光を受光し、該反射光の受光量に基づいて脈波を検出する脈波検出装置であって、

前記光を照射する発光部と、

前記反射光を受光する受光部と、

前記発光部及び前記受光部が設けられ、前記指先で押し下げ可能な可動板と、

前記受光部で受光した前記反射光の受光量に基づいて、前記脈波を検出する演算処理部と、

前記演算処理部で検出された前記脈波を表示する表示部と、

前記可動板を押し下げた時の押圧力から前記指先の押し下げ荷重を検出する荷重センサと、を備え、

前記演算処理部は、前記荷重センサで検出された押し下げ荷重が予め決められた設定範囲内であるか否かを判断すると共に、範囲外と判断した場合には前記表示部に押圧力の強弱を指示する表示を行い、範囲内と判断した場合には前記発光部を作動させて脈波検出を開始させることを特徴とする脈波検出装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の脈波検出装置において、

前記可動板を一定の弾性力でフローティング支持する弾性体を備えていることを特徴とする脈波検出装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の脈波検出装置において、

前記演算処理部は、前記脈波検出を開始させた後、一定時間の間、息を止める旨の指示を前記表示部に表示させることを特徴とする脈波検出装置。

【請求項 4】

指先に照射した光の反射光を受光し、該反射光の受光量に基づいて脈波を検出する脈波検出方法であって、

前記光を照射する発光部と、前記反射光を受光する受光部と、が設けられた可動板が指先で押し下げられた時に、指先から伝わる押圧力から指先の押し下げ荷重を検出する荷重検出工程と、

30

検出された前記押し下げ荷重が予め決められた設定範囲内であるか否かを判断すると共に、範囲外と判断した場合には表示部に押圧力の強弱を指示する表示を行い、範囲内と判断した場合には前記発光部を作動させて脈波検出を開始させる判断工程と、

前記脈波検出が開始された後、前記受光部で受光した前記反射光の受光量に基づいて、前記脈波を検出すると共に、該脈波を前記表示部に表示する検出工程と、を備えていることを特徴とする脈波検出方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の脈波検出方法であって、

前記検出工程の際、一定時間の間、息を止める旨の指示を前記表示部に表示することを特徴とする脈波検出方法。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、脈波を光学的に検出する脈波検出装置及び脈波検出方法に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

従来より、脈波を検出して該脈波から、脈拍数や血中酸素飽和度等の生体情報を測定する脈波検出装置が知られている。この種の脈波検出装置は、近年の健康管理への高まりにより様々なものが提供されているが、その多くは、指先に光を照射して生体を經由した光

50

を受光し、その受光量に基づいて脈波を検出している。具体的には、指先に光を照射すると、光の一部が血管内を流れるヘモグロビン等によって吸収される。そのため、生体を經由した光（生体で反射した光或いは生体を透過した光）の受光量は、血流変動、即ち脈動に応じて変動する。よって、この受光量に基づいて、脈波を検出することができる。特に、指先には動脈血管が集中しているため、脈波検出には非常に適している。

【0003】

ところで、脈波を正確に検出するには、指先に光を照射する発光部と、生体を經由した光を受光する受光部とに対して、指先を確実に押し付けて密着させる必要がある。しかも、単に密着させるだけでなく、指先を適正な範囲内に収まった押圧力（例えば、100gf～150gfの押圧力）で押し付ける必要がある。

10

ここで、指先を適正範囲内の押圧力で押し付けた場合の脈波を図5に示す。図5に示す点線は、心臓が脈を打ったタイミングを示すものである。この場合には、図5に示すように、明瞭な波形で表される脈波を得ることができる。これに対して、指先を過度の押圧力で押し付けたり、軽く触れた程度の押圧力で押し付けたりしてしまった場合には、血管が圧迫されて血流が滞ったり、光が血管に確実に照射されなかったり、外乱の影響を受け易くなってしまったりしてしまう。そのため、図5に示すように、脈波の波形を正確に得ることが難しくなってしまうものであった。特に、適正範囲から外れるほど、正確な波形を得ることが難しくなってしまう。

【0004】

このように、脈波の波形を正確に得ることができない場合には、波形の傾き等から解析することができる様々な生体情報を得ることができなくなってしまう。そのため、このような不都合を回避するためにも、指先を適正な範囲内に収まった押圧力で押し付けて、脈波を正確に検出する必要がある。

20

【0005】

そこで、指のサイズや体動の影響を受けることなく、指先を所定の押圧力で押し付けて脈波を検出することができる脈波検出装置が知られている（特許文献1参照）。

この脈波検出装置は、バネ等の押圧手段によって指先に押圧される可動部を備えており、該可動部に発光部及び受光部からなる脈波センサが設けられている。そのため、指先を所定位置にセットすると、押圧手段によって押圧された可動部が指先に自然と押し付けられた状態となる。その結果、所定の押圧力で指先を押し付けたことと同じになり、脈波を正確に検出することができる。

30

【特許文献1】特開平10-43150号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上述した従来の脈波検出装置には、まだ以下の課題が残されている。

確かに押圧手段によって可動部側が指先に自然と押圧されるので、押圧力を適正範囲内にすることが可能であるが、その前提として、指先に力を加えないことが必要である。つまり、ユーザが指先の押圧力を自分自身でコントロールするのではなく、相手任せにする必要がある。ところが、実際には脈波検出を行っている際に、指先に力が入ってしまったり、力が抜けたりする 경우가多々ある。そのため、押圧力が小さくなってしまったり、バネが撓んだ状態でも可動部をさらに押し付けてしまい結果的に押圧力が大き過ぎたりする可能性があった。よって、逆に押圧力が不安定になってしまい、常に安定して正確な脈波を得ることが難しいものであった。

40

【0007】

本発明は、このような事情に考慮してなされたもので、その目的は、適正範囲内の押圧力で指先を確実に押し付けることができ、常に安定した波形の脈波を検出することができる脈波検出装置及び脈波検出方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

50

本発明は、前記課題を解決するために以下の手段を提供する。

本発明に係る脈波検出装置は、指先に照射した光の反射光を受光し、該反射光の受光量に基づいて脈波を検出する脈波検出装置であって、前記光を照射する発光部と、前記反射光を受光する受光部と、前記発光部及び前記受光部が設けられ、前記指先で押し下げ可能な可動板と、前記受光部で受光した前記反射光の受光量に基づいて、前記脈波を検出する演算処理部と、前記演算処理部で検出された前記脈波を表示する表示部と、前記可動板を押し下げた時の押圧力から前記指先の押し下げ荷重を検出する荷重センサと、を備え、前記演算処理部が、前記荷重センサで検出された押し下げ荷重が予め決められた設定範囲内であるか否かを判断すると共に、範囲外と判断した場合には前記表示部に押圧力の強弱を指示する表示を行い、範囲内と判断した場合には前記発光部を作動させて脈波検出を開始させることを特徴とする。

10

【0009】

また、本発明に係る脈波検出方法は、指先に照射した光の反射光を受光し、該反射光の受光量に基づいて脈波を検出する脈波検出方法であって、前記光を照射する発光部と、前記反射光を受光する受光部と、が設けられた可動板が指先で押し下げられた時に、指先から伝わる押圧力から指先の押し下げ荷重を検出する荷重検出工程と、検出された前記押し下げ荷重が予め決められた設定範囲内であるか否かを判断すると共に、範囲外と判断した場合には表示部に押圧力の強弱を指示する表示を行い、範囲内と判断した場合には前記発光部を作動させて脈波検出を開始させる判断工程と、前記脈波検出が開始された後、前記受光部で受光した前記反射光の受光量に基づいて、前記脈波を検出すると共に、該脈波を前記表示部に表示する検出工程と、を備えていることを特徴とする。

20

【0010】

この発明に係る脈波検出装置及び脈波検出方法においては、まず、ユーザによって発光部及び受光部が設けられた可動板が指先で押し下げられると、荷重センサが指先から伝わる押圧力から指先の押し下げ荷重を検出する荷重検出工程を行う。そして、荷重センサは、検出した押し下げ荷重を演算処理部に出力する。

【0011】

すると、演算処理部は、送られてきた押し下げ荷重が予め設定された設定範囲内に収まっているか否かの判断工程を行う。ここで、押し下げ荷重が設定範囲外である場合には、押し下げ荷重が適正範囲よりも強すぎる或いは弱すぎることを意味している。そのため、演算処理部は、表示部に押圧力の強弱を指示する表示を行う。具体的には、押し下げ荷重が適正範囲よりも強すぎる場合には、押圧力を下げる旨の指示を表示させる。また、押し下げ荷重が適正範囲よりも弱すぎる場合には、押圧力を上げる旨の指示を表示させる。

30

この表示部の表示により、ユーザは現在可動板をどのような状況、即ち、どのような力加減で押し下げているか（適正範囲に対する押し下げ荷重の大小）を一目で確認することができる。従って、速やかに指先の押し下げ荷重を修正することができる。しかも、強弱が明確に指示されているので、修正後の押し下げ荷重を適正範囲内に容易且つ確実に調整することができる。

【0012】

そして、押し下げ荷重を調整した結果、押し下げ荷重が設定範囲内であると演算処理部が判断した場合には、発光部を作動させて脈波検出を開始させる検出工程を行う。即ち、発光部が指先に向けて光を照射し、受光部が指先で反射した反射光を受光する。そして、受光部は、受光した反射光を反射信号に変換した後、演算処理部に出力する。この際、脈動に応じて反射光の受光量は変動するので、反射信号も同様に変動する。その結果、演算処理部は、送られてきた反射信号の変動、即ち、反射光の受光量に基づいて脈波を検出することができる。また、検出した脈波を表示部に表示する。

40

【0013】

特に、脈波検出前に、指先の押し下げ荷重が適正範囲内に収まっていることを確認しているため、明瞭な波形の脈波を検出することができる。従って、この脈波を解析することで、脈拍数等の正確な生体情報を得ることができる。

50

上述したように、適正範囲内の押圧力で指先を確実に押し付けることができ、常に安定した波形の脈波を検出することができる。

【0014】

また、本発明に係る脈波検出装置は、上記本発明の脈波検出装置において、前記可動板を一定の弾性力でフローティング支持する弾性体を備えていることを特徴とする。

【0015】

この発明に係る脈波検出装置においては、弾性体が可動板を一定の弾性力でフローティング支持している。そのため、指先で可動板を押し下げた際、仮に指先に僅かなブレ等の体動が生じてしまい、押し下げ荷重が若干変動したとしても、この変動を弾性体で吸収することができる。従って、押し下げ荷重をより確実に適正範囲内に収めることができ、より安定した脈波検出を行うことができる。

10

【0016】

また、本発明に係る脈波検出装置は、上記本発明の脈波検出装置において、前記演算処理部が、前記脈波検出を開始させた後、一定時間の間、息を止める旨の指示を前記表示部に表示させることを特徴とする。

【0017】

また、本発明に係る脈波検出方法は、上記本発明の脈波検出方法であって、前記検出工程の際、一定時間の間、息を止める旨の指示を前記表示部に表示することを特徴とする。

【0018】

この発明に係る脈波検出装置及び脈波検出方法においては、脈波検出を行っている際、演算処理部が、一定時間の間、息を止める旨の指示を表示部に表示する。すると、ユーザは、可動板を指先で押し下げたまま、一定の間、息を止める。脈波は、呼吸する際の僅かな体動でも影響を受けてしまう可能性があるが、一定の間、息を止めることによって呼吸時の僅かな体動をなくすことができる。従って、より安定した脈波検出を行うことができる。

20

【発明の効果】

【0019】

本発明に係る脈波検出装置及び脈波検出方法によれば、適正範囲内の押圧力で指先を確実に押し付けることができ、常に安定した波形の脈波を検出することができる。従って、脈波を解析して得られる脈拍数等の生体情報の信頼性を高めることができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、本発明に係る一実施形態を、図1から図5を参照して説明する。

本実施形態の脈波検出装置1は、指先Fに照射した光L1の反射光L2を受光し、該反射光L2の受光量に基づいて脈波を検出する装置である。この脈波検出装置1は、図1に示すように、脈波検出部2と、CPU(演算処理部)3と、表示部4と、荷重センサ5と、を備えている。

【0021】

脈波検出部2は、指先Fに向けて光L1を照射する発光部10と、該光が指先Fで反射した反射光L2を受光する受光部11と、を備えている。

40

これら発光部10及び受光部11は、図2に示すように、指先Fで押し下げ可能とされた可動板12に設けられている。この可動板12は、例えば平板であり、保持部13に形成されたガイド孔13aに摺動可能に嵌っている。この際、可動板12は、ガイド孔13aから外れないように規制された状態で嵌っている。また、発光部10及び受光部11は、例えば可動板12の上面に埋め込まれるように固定されており、可動板12の上面に貼り付けられたガラス等の透明基板14によって保護されている。

【0022】

ところで、受光部11は、受光した反射光L2から反射信号を生成した後、図1に示すように、増幅部20及びA/D変換回路21を介してCPU3に出力している。詳細には、まず受光部11は、反射光L2を変換して反射信号を生成した後、該反射信号を図示し

50

ないフィルタを通して増幅部 20 に出力する。増幅部 20 は、反射信号のレベルを所定の倍率に増幅した後、A/D変換回路 21 に出力する。そして、A/D変換回路 21 は、増幅された反射信号をA/D変換してデジタル信号にした後にCPU3に出力している。なお、これら増幅部 20 及びA/D変換回路 21 も、脈波検出部 2 を構成する一部である。

【0023】

CPU3は、図2に示すように、パーソナルコンピュータ等の本体部 25 内に内蔵されており、受光部 11 で受光した反射光 L2 の受光量に基づいて脈波を検出する演算処理を行うように機能する。なお、上述した増幅部 20 及びA/D変換回路 21 もCPU3と同様に、本体部 25 内に内蔵されている。

このCPU3は、図1に示すように、バスを介して接続されたROM 26 及びRAM 27 を有している。このうち、ROM 26 には、上述した演算処理を実行するためのプログラムが格納されている。また、RAM 27 は、処理の実行時にROM 26 に格納されている所定の処理プログラムを展開し、処理に基づく出力を一時的に格納している。CPU3は、これらROM 26 及びRAM 27 を利用して、反射信号を演算処理して脈波を検出すると共に、この脈波をさらに解析して脈波数等の生体情報を検出することができるようになっている。

また、CPU3には、液晶表示器等の表示部 4 が接続されており、CPU3にて検出された脈波や脈波数等の生体情報が表示されるようになっている。

【0024】

荷重センサ 5 は、図2に示すように、ガイド孔 13 a に摺動可能に嵌っている可動板 12 の下方に配置されており、可動板 12 を押し下げた時の押圧力から指先 F の押し下げ荷重を検出している。このような荷重センサ 5 としては、例えば歪ゲージである。そして、荷重センサ 5 は、検出した押し下げ荷重をCPU3に出力するようになっている。

一方、CPU3は、荷重センサ 5 から送られてきた押し下げ荷重を、予め決められた設定範囲内に入っているか否かを判断するようになっている。そして、CPU3は、範囲外であると判断した場合には、表示部 4 に押圧力の強弱を指示する表示（押圧力を上げる旨の指示、或いは、押圧力を下げる旨の指示）を行うように設定されている。また、これとは逆に、CPU3は、範囲内であると判断した場合には、発光部 10 を作動させて脈波検出を開始させる制御を行うように設定されている。

【0025】

次に、このように構成された脈波検出装置 1 を利用して脈波を検出する場合を、図3に示すフローチャートを参照しながら説明する。

まず、ユーザは、発光部 10 及び受光部 11 を保護している透明基板 14 上に指先 F を載せた後、隙間から外光が入らないように指先 F をしっかりと押し付けながら可動板 12 を押し下げる。可動板 12 が押し下げられると、荷重センサ 5 に押圧力が伝わる。すると、荷重センサ 5 は、指先 F から伝わるこの押圧力から、指先 F の押し下げ荷重を検出する荷重検出工程を行う (S1)。そして、荷重センサ 5 は、検出した押し下げ荷重をCPU3に出力する。

【0026】

CPU3は、荷重センサ 5 から押し下げ荷重を受け取ると、この押し下げ荷重が予め設定されている設定範囲内に収まっているか否かの判断工程を行う (S2)。ここで、設定範囲内とは、例えば、MAX値（上限値）が、150gfであり、MIN値（下限値）が100gfである。押し下げ荷重が、この設定範囲外である場合には、現在指先 F で可動板 12 を押し下げる押し下げ荷重が、脈波検出に適正な適正範囲よりも強すぎる或いは弱すぎることを意味している。そのため、このような場合CPU3は、表示部 4 に押圧力の強弱を指示する表示を行う。

【0027】

本実施形態では、まずCPU3は、荷重センサ 5 から送られてきた押し下げ荷重がMAX値よりも大きいか否かを判断する (S2a)。その結果、MAX値よりも大きいと判断した場合 (S2aにおけるYESの場合) には、表示部 4 に「押し下げ荷重を下げる (弱

10

20

30

40

50

くする)」旨の指示を表示させる。これとは逆に、MAX値よりも小さい判断した場合（S2aにおけるNOの場合）には、押し下げ荷重がMIN値よりも小さいか否かを判断する（S2b）ステップに移行する。ここで、MIN値よりも小さいと判断した場合（S2bにおけるYESの場合）には、表示部4に「押し下げ荷重を上げる（強くする）」旨の指示を表示させる。なお、この場合には、再度上記ステップ（S2a）に戻って、MAX値との比較から再度行う。

【0028】

一方、MIN値よりも大きいと判断した場合（S2bにおけるNOの場合）には、CPU3は押し下げ荷重が設定範囲内であると判断して脈波の検出工程を開始する（S3）。

特に、上述した指先Fの押し下げ荷重の調整の際、表示部4に表示された指示によって、ユーザは現在可動板12をどのような状況、即ち、どのような力加減で押し下げているか（適正範囲に対する押し下げ荷重の大小）を一目で確認することができる。従って、速やかに指先Fの押し下げ荷重を修正することができる。しかも、強弱が明確に指示されているので、修正後の押し下げ荷重を適正範囲内に容易且つ確実に調整することができる。

【0029】

次に、CPU3は、脈波の検出を行うにあたって、まず発光部10を作動させて指先Fに向けて光L1を照射させる。この光L1は、指先Fで反射した後、反射光L2となって受光部11に入射する。この際、指先Fの血管内を流れるヘモグロビン等によって光L1の一部が吸収されるので、反射光L2は血流変動、即ち、脈動に応じて変動する。よって、受光部11で受光される反射光L2の受光量は、脈動に応じて変動する。

そして受光部11は、受光した反射光L2を反射信号に変換した後、フィルタを通して増幅部20に出力する。増幅部20は、反射信号を増幅した後、A/D変換回路21に出力する。すると、A/D変換回路21は、反射信号をA/D変換してデジタル信号にした後、CPU3に出力する。

【0030】

ここで、上述したように反射光L2は脈動に応じて受光量が変動しているため、反射信号も同様に変動している。よって、CPU3は、送られてきた反射信号の変動、即ち、反射光L2の受光量に基づいて脈波を検出することができる。

特に、脈波検出前に、指先Fの押し下げ荷重が適正範囲内に収まっていることを確認しているため、明瞭な波形の脈波を検出することができる。従って、この脈波を解析することで、脈波数等の正確な生体情報を得ることができる。なお、CPU3は、解析した脈波数を表示部4に表示させる（S4）。但し、脈波数だけでなく、検出した脈波を表示しても構わないし、脈波から解析された脈波数以外の解析結果を表示しても構わない。

【0031】

上述したように、本実施形態の脈波検出装置1によれば、適正範囲内の押圧力で指先Fを確実に押し付けることができ、常に安定した波形の脈波を検出することができる。

【0032】

なお、上記実施形態において、脈波を検出する検出工程の際に、CPU3が、一定時間の間、息を止める旨の指示を表示部4に表示させるようにしても構わない。

このような場合には、脈波検出を行っている際、表示部4に一定時間の間、息を止める旨の指示が表示されるので、ユーザは可動板12を指先Fで押し下げたまま、この指示にしたがって息を止める。ここで、脈波は、呼吸する際の僅かな体動でも影響を受けてしまう可能性がある。しかしながら、一定の間、ユーザが息を止めるので、呼吸時の僅かな体動さえもなくすことができる。従って、より安定した脈波検出を行うことができる。

【0033】

また、上記実施形態において、図4に示すように、可動板12と保持部13のガイド孔13aとの間にコイルバネ（弾性体）30を配置し、可動板12を一定の弾性力（ばね力）でフローティング支持するように構成しても構わない。

このように構成した場合には、指先Fで可動板12を押し下げた際、仮に指先Fに僅かなブレ等の体動が生じてしまい、押し下げ荷重が若干変動したとしても、この変動をコイ

10

20

30

40

50

ルバネ 30 の弾性力で吸収することができる。従って、押し下げ荷重をより確実に適正範囲内に納めることができ、より安定した脈波検出を行うことができる。

【0034】

なお、弾性体としてコイルバネ 30 を利用したが、コイルバネ 30 に限定されるものではなく、一定の弾性力を有するものであれば構わない。また、コイルバネ 30 の上部に荷重センサ 5 を配置した場合を例にしたが、コイルバネ 30 の下方に荷重センサ 5 を配置しても構わない。

【0035】

なお、本発明の技術範囲は上記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図 1】本発明に係る一実施形態を示す脈波検出装置のブロック図である。

【図 2】図 1 に示す脈波検出装置を構成する発光部及び受光部を中心とする装置構成図である。

【図 3】図 1 に示す脈波検出装置により、脈波を光学的に検出する場合のフローチャートである。

【図 4】本発明に係る脈波検出装置の変形例を示す図である。

【図 5】指先の押し付け荷重と、脈波の波形との関係を示した図である。

20

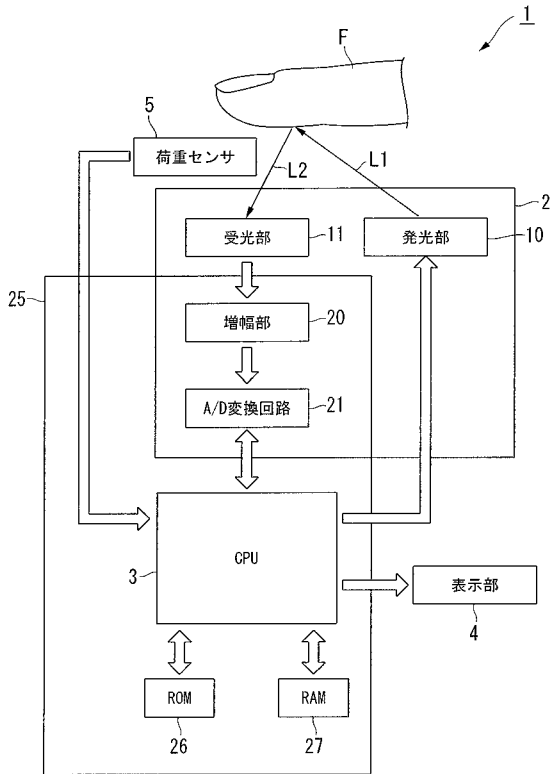
【符号の説明】

【0037】

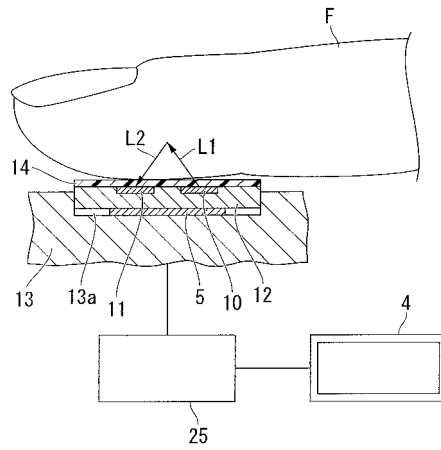
- F ... 指先
- L 1 ... 光
- L 2 ... 反射光
- 1 ... 脈波検出装置
- 2 ... 脈波検出部
- 3 ... CPU (演算処理部)
- 4 ... 表示部
- 5 ... 荷重センサ
- 10 ... 発光部
- 11 ... 受光部
- 12 ... 可動板
- 30 ... コイルバネ (弾性体)

30

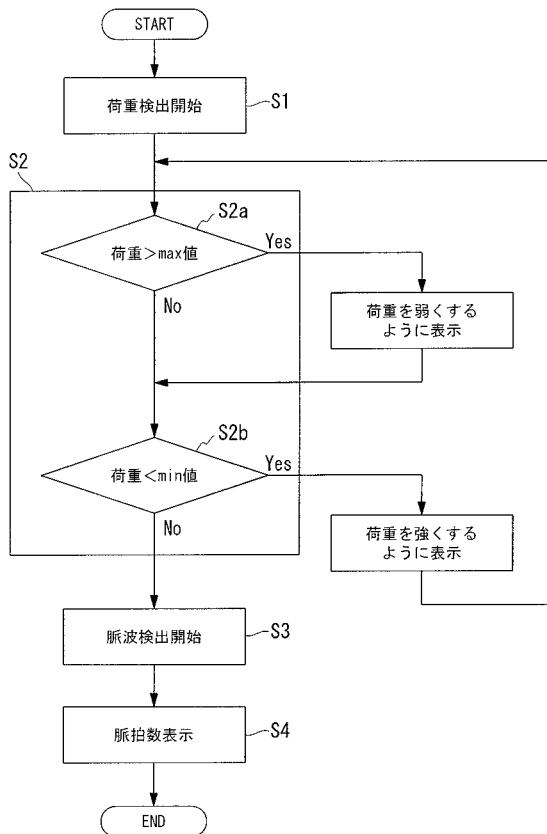
【 図 1 】



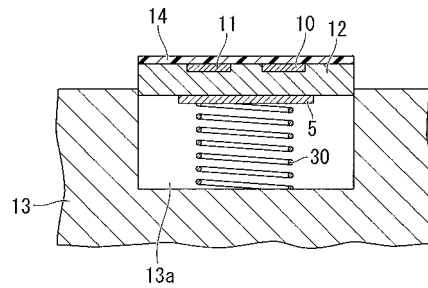
【 図 2 】



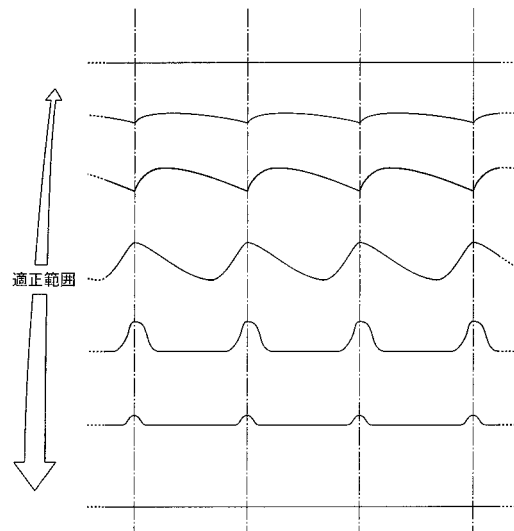
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 井橋 朋寛
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 佐久本 和実
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 小笠原 健治
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 政木 広幸
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 高倉 昭
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 清水 洋
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 津端 佳介
千葉県千葉市美浜区中瀬1丁目8番地 セイコーインスツル株式会社内
- (72)発明者 前沢 保
岩手県岩手郡雫石町板橋6-1-1 盛岡セイコー工業株式会社内
- Fターム(参考) 4C017 AA09 AB03 AC28 BD06 BD10 CC01 DD14 DD17