

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3972141号

(P3972141)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月22日(2007.6.22)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 5/0245 (2006.01)

F I

A 6 1 B 5/02 3 1 O P

請求項の数 1 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2002-134377 (P2002-134377)	(73) 特許権者	503246015
(22) 出願日	平成14年5月9日(2002.5.9)		オムロンヘルスケア株式会社
(65) 公開番号	特開2003-325463 (P2003-325463A)		京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町24番地
(43) 公開日	平成15年11月18日(2003.11.18)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成17年1月25日(2005.1.25)		弁理士 深見 久郎
前置審査		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脈波計

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

生体の脈波を検出するセンサを備えるセンサユニットと、  
 前記センサユニットを前記生体に設置する設置手段とを備え、  
 前記設置手段は、  
 前記センサユニットをセットするベースと、  
 前記ベースを前記生体に対して動脈と交差する方向に移動させる第1移動手段と、  
 前記ベースを前記動脈の位置に応じて前記生体に固定する第1固定手段と、  
 生体固定台とを含み、  
 前記ベースの一端は前記生体固定台に取付けられ、前記第1固定手段は前記ベースの他  
 の一端を固定し、  
 前記ベースは、  
 前記動脈を検出する手段を挿入できる大きさの開口部と、  
 セットされた前記センサユニットを前記ベースに対して前記動脈と交差する方向に移動  
 させる第2移動手段とを含み、  
 前記第1移動手段および前記第1固定手段は、前記生体に対して前記動脈と交差する方  
 向に巻付けるベルトであって、  
 前記第1移動手段は、前記ベースの少なくとも一端を前記動脈と交差する方向に、前記  
 ベルトの長さに関係なく一定の力で引張る引張手段をさらに備える、脈波計。

【発明の詳細な説明】

10

20

## 【 0 0 0 1 】

## 【 発明の属する技術分野 】

この発明は脈波計に関し、特に、高精度の位置決めを素早く行なうことのできる脈波計に関する。

## 【 0 0 0 2 】

## 【 従来技術 】

脈波計を用いて被験者の脈波を測定すると、心臓からの血流の押し出し圧力と、末端からの反射圧力とが測定される。このような脈波を測定することで、当該被験者の血管の老化を知ることでもできるため、脈波の測定は当該被験者の健康状態を知るために非常に重要である。

10

## 【 0 0 0 3 】

そして、脈波計を用いて正確に被験者の脈波を得るためには、当該被験者の動脈の上に、精度よくセンサをセットすることが不可欠である。

## 【 0 0 0 4 】

そこで、米国特許第 5 6 4 2 7 3 3 号においては、センサを被験者の動脈上へ位置合わせするためのベースを予め生体上へ設置し、そのベースにセンサハウジングを取付ける構成である脈波計について開示している。

## 【 0 0 0 5 】

また、特公平 8 - 2 3 5 0 号公報あるいは実公平 4 - 2 8 5 6 2 号公報においては、モータ等の動力発生装置を用いて、ユニット内に納められたセンサを被験者の動脈と直行する方向へ移動させて自動的に位置決めのできる脈波検出装置について開示している。

20

## 【 0 0 0 6 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上述の米国特許第 5 6 4 2 7 3 3 号において開示されている脈波計を用いて被験者の脈波を測定する場合、ベースとセンサハウジングとの相対的な位置の微調整を行なうことができず、脈波計取付後にセンサが被験者の動脈からずれている場合には、ベースの位置決めから再度行なう必要があり、位置決めが煩雑で時間がかかり、測定者の利便性が低い、また、被験者に負担をかけるという問題があった。

## 【 0 0 0 7 】

また、上述の特公平 8 - 2 3 5 0 号公報あるいは実公平 4 - 2 8 5 6 2 号公報において開示されている脈波検出装置を用いて被験者の脈波を測定する場合、触診等により検出した被験者の動脈上にセンサをセットする際にセンサが目視できないため、センサをセットした段階ではセンサ中心が動脈から大きくずれる可能性が高く、センサをセットした段階での位置決め精度が悪いという問題があった。また、センサをセットした後にモータ等の動力発生装置を用いて自動的に位置決めを行なう構造であるため、コストが高く、また、小型化に適さないという問題もあった。

30

## 【 0 0 0 8 】

本発明はこれらの問題に鑑みてなされたものであって、高精度の位置決めを素早く行なうことのできる脈波計を提供することを第 1 の目的とし、さらに、低コストで小型化に適した脈波計を提供することを第 2 の目的とする。

40

## 【 0 0 0 9 】

## 【 課題を解決するための手段 】

上記目的を達成するために、本発明のある局面に従うと、脈波計は、生体の脈波を検出するセンサを備えるセンサユニットと、センサユニットを生体に設置する設置手段とを備え、設置手段は、センサユニットをセットするベースと、ベースを生体に対して動脈と交差する方向に移動させる第 1 移動手段と、ベースを動脈の位置に応じて生体に固定する第 1 固定手段と、生体固定台とを含み、ベースの一端は生体固定台に取付けられ、第 1 固定手段はベースの他の一端を固定し、ベースは、動脈を検出する手段を挿入できる大きさの開口部と、セットされたセンサユニットをベースに対して動脈と交差する方向に移動させる第 2 移動手段とを含み、第 1 移動手段および第 1 固定手段は、生体に対して動脈と交差

50

する方向に巻付けるベルトであって、第1移動手段は、ベースの少なくとも一端を動脈と交差する方向に、ベルトの長さに関係なく一定の力で引張る引張手段をさらに備える。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に、図面を参照しつつ、本発明の実施の形態について説明する。以下の説明では、同一の部品および構成要素には同一の符号を付してある。それらの名称および機能も同じである。したがってそれらについての詳細な説明は繰返さない。

【0018】

図1は、本実施の形態における脈波計の外観の具体例を示す図である。

図1を参照して、本実施の形態における脈波計は、被験者の脈波を測定する部位に押圧することにより当該被験者の脈波を検出する感圧素子を備えたセンサユニット1と、センサユニット1の位置合わせを行なうためのベース2とを含む。なお、本実施の形態における脈波計は、被験者の手首で当該被験者の脈波を測定する脈波計である。したがって、図1においては、脈波計は被験者の手首に設置されている状態が示されている。

10

【0019】

以下に、本実施の形態における脈波計に含まれるセンサユニット1およびベース2の各々について、また、当該脈波計の用い方についての説明を行なう。

【0020】

(1) センサユニット1について

図2は、図1に示される脈波計に含まれるセンサユニット1の外観の具体例を示す図である。図2の(a)は、センサユニット1を真下から見上げた状態を示す図である。また、図2の(b)は、センサユニット1を下方向より斜めに見上げた状態を示す図である。

20

【0021】

図2を参照して、センサユニット1は、センサ部11と、ベース2に当該センサユニット1を取付けるためのクリップ13と、ベース2に取付けた際にベース2と接する辺を含む面に目印14とを備える。さらに、センサ部11には、被験者の脈波を検出する脈波センサ111と、脈波センサ111の背後に脈波センサ111を生体に押当てる手段である空気袋112と、図示されない表示部113とが含まれる。

【0022】

脈波センサ111は感圧素子からなるセンサであって、被験者の動脈から受ける圧力によって当該被験者の脈波を検出する。脈波センサ111は、センサ部11の被験者の手首と接する面(センサ面)に、1つ備えられてもよいし、複数並列して備えられていてもよい。

30

【0023】

また、図2には示されない表示部113は、センサユニット1の上面等、測定者から見える位置に備えられ、当該脈波計において脈波の測定が行なわれているか否かを、点灯するなどして報知する。

【0024】

当該脈波計において被験者の脈波を測定する際には、センサ部11に含まれる空気袋112に空気が注入され、脈波センサ111が被験者の動脈の上に押付けられる。そして、脈波センサ111によって、当該被験者の脈圧が検出される。なお、測定時におけるセンサユニット1と被験者の動脈との位置関係については後述する。

40

【0025】

また、図3は、センサユニット1の構成を示す機能ブロック図である。

図3を参照して、センサユニット1は、センサユニット1全体の制御を行なうCPU(Central Processing Unit)101と、CPU101で実行されるプログラム等を記憶するメモリ102と、センサユニット1に電源を供給する電源部105とを含む。

【0026】

センサユニット1は、図3に示される操作ボタン等からなる操作部104で測定者の指示を受け脈波の測定が実行される。

50

## 【0027】

センサユニット1に含まれる圧力センサ109は、上述のセンサ部11の空気袋112の圧力を検出する。空気袋112の圧力は、脈波センサ111が動脈へ押圧される押圧力であって、CPU101によって制御される。検出された空気袋112のアナログ圧力値は、センサンプ121を介してA/D(Analog to Digital)変換部108に伝えられ、デジタル値に変換されてCPU101に伝えられる。そして、CPU101では、ドライバ107を介してポンプ110および弁120を制御し、空気袋112へ注入される空気の量を制御する。

## 【0028】

また、同様に、センサ部11の脈波センサ111で検出された被験者のアナログ脈圧値も、センサンプ122を介してA/D変換部108に伝えられ、デジタル値に変換されてCPU101に伝えられる。

10

## 【0029】

また、CPU101からの信号は、ドライバ106を介して表示部113に伝えられる。

## 【0030】

そして、センサ部11と被験者の動脈との位置関係や、測定された被験者の脈波等の情報は、CPU101から表示装置等からなる表示部103に出力され、表示される。表示装置については後述する。なお、上述の情報は、センサユニット1に接続機能が備えられる場合、接続された外部のパーソナルコンピュータ(以下、PCと言う)に出力されてもよい。

20

## 【0031】

また、上述のセンサ部11と被験者の動脈との位置関係の概略を図4に示す。

図4に示す如く、当該脈波計を用いて被験者の脈波を測定する際には、センサ部11を被験者の動脈の真上にセットすることが望ましい。具体的に、被験者の手首で脈波を測定する場合には、被験者のとう骨動脈の真上にセットすることが望ましい。そして、上述の如く、センサ部11の空気袋112に空気が注入されることで、脈波センサ111が被験者の動脈の真上に押付けられ、動脈の圧力が検出される。

## 【0032】

なお、センサユニット1の構成は、上述の構成に限定されず、センサユニット1の一部を別体とする構成であってもよい。この場合、被験者が装着する部分の大きさを小型化することができるという利点がある。

30

## 【0033】

## (2) ベース2について

図5は、図1に示される脈波計に含まれるベース2の構成を示す図である。

## 【0034】

図5を参照して、ベース2は、センサユニット1をセットするためのフレーム21と、被験者の脈を検出するための脈検出孔22とを備える。また、ベース2を被験者の脈波検出部位に固定するためのベルト23を備え、前記ベルト23を被験者の動脈と交差する方向に巻付けることで、ベース2を被験者の脈波検出部位に固定することができる。

## 【0035】

脈検出孔22は、フレーム21上の被験者の脈が検出できる位置に設けられる開口部である。すなわち、ベース2のフレーム21上の真上方向(図5においては縦方向)に設けられる開口部である。また、脈検出孔22の形状は、図5においては四角の開口部であるが、その形状は限定されない。また、その大きさは、測定者が被験者の脈を触診するために少なくとも1本の指が挿入できる大きさであればよく、孔形状であってもよい。あるいは、被験者の脈をドップラ血流計のようなセンサを用いて検出する場合には、前記センサが被験者に触れる大きさであればよい。なお、この場合、ベース2には、図5には示されていない、前記センサの設置手段が備えられてもよい。

40

## 【0036】

## (3) センサユニット1とベース2との取付けについて

50

当該脈波計で被験者の脈波を測定する際には、上述のセンサユニット1とベース2とが取付けられる。図6は、センサユニット1とベース2との取付けの概略を示す図である。また、図7は、センサユニット1とベース2とが固定された箇所について示す図である。

【0037】

図6および図7を参照して、フレーム21とセンサユニット1とは、フレーム21に備えられる溝に、センサユニット1のクリップ13に備えられる爪が嵌合することで固定される。そして、フレーム21の、被験者の動脈と交差する側面に、センサユニット1の位置を決定するための目盛211が備えられる。

【0038】

さらに、人がセンサユニット1を指でつまんで力をかけることで、上述の溝に沿ってフレーム21上を、被験者の動脈と交差する方向に（図7に矢印で示される方向に）スライド移動することができる。図7(b)には、図7(a)に示されるセンサユニット1が紙面に向かって左方向にスライドされた状態が示されている。なお、センサユニット1をスライドする動力は、小型のモータ等の駆動力であってもよい。また、センサユニット1をスライドする方法は、構造によってはクリップ13の固定力を指で緩めながらスライドしてもよい。また、図示されないレバーやボタン等を操作することによって、機械的にギア等を用いてスライドしてもよいし、レール（図示せず）に沿ってスライドしてもよいし、モータ等の駆動力によってスライドするように制御されていてもよい。

【0039】

センサユニット1に備えられる目印14と、ベース2のフレーム21に備えられる目盛211とは、センサユニット1をスライドする際に、スライド量の目安となる目盛である。測定者は、目盛211を目視で確認しつつ、センサユニット1の目印14を所定の目盛量スライドさせることで、後に説明を行なうセンサユニット1の位置決めの際に、正確な位置決めを行なうことができる。また、センサユニット1またはベース2が目盛211の1目盛分センサユニット1をスライドさせたときに音や光や振動等でその旨を報知する機能を備える場合には、その報知を確認しつつスライドさせることができる。

【0040】

さらに上述の目印14や目盛211は、測定者の利手を考慮し、センサユニット1およびフレーム21中央から左右に備えられることが望ましい。なぜなら、例えば測定者が右利きである場合、右手でセンサユニット1をスライドさせる場合が多い。その場合、センサユニット1およびフレーム21中央から右に備えられる目印14や目盛211は、測定者の右手に隠れてしまい、当該目印14や目盛211を確認しながらスライドさせることは難しい。そのため、上述の目印14や目盛211は、測定者が右利きである場合には、センサユニット1およびフレーム21中央から左に備えられることが望ましく、測定者が左利きである場合には、センサユニット1およびフレーム21中央から左に備えられることが望ましい。また、目盛211は、フレーム21に印刷されている目盛であってもよい。また、センサユニット1の目印14とフレーム21の目盛211とが、一对の凹凸形状であってもよい。具体的には後者の場合、センサユニット1の目印14とフレーム21の目盛211とが1目盛ごとに嵌合し、センサユニット1が1目盛ごとスライドされる。なお、センサユニット1の脈波センサ111が上述の如くセンサ部11のセンサ面に複数設置されている場合、フレーム21の目盛211は、その脈波センサ111の設置のピッチに応じた目盛幅であることが望ましい。また、目盛211の幅がセンサユニット1の最大移動量と等しく、目盛幅が一定であることで、センサユニット1の移動時の目安となり、より正確な位置決めが可能になる。

【0041】

(4) センサユニット1とベース2とのその他の具体例について  
上述のセンサユニット1とベース2との構成は、1具体例である。そのため、センサユニット1とベース2との構成は上述の構成に限定されず、その他の構成であってもよい。以下に、その他の具体例を挙げる。

【0042】

10

20

30

40

50

具体的には、上述のセンサユニット1の目印14とフレーム21の目盛211とは、各々逆に備えられていてもよい。すなわち、センサユニット1に目盛が備えられ、フレーム21に目印14が備えられていてもよい。また、クリップ13が、ベース2のフレーム21に備えられていてもよい。また、センサユニット1とベース2とを固定する方法については、図6および図7に示される如く、ベース2の溝にクリップ13の爪を嵌合させる方法に限定されない。

【0043】

また、クリップ13は、図8に示される如く、被験者の動脈と平行な側面に備えられていてもよい。

【0044】

また、図9に示される如く、クリップ13に替えて、センサユニット1に面ファスナー等の固定手段が備えられていてもよい。

【0045】

また、図10に示される如く、センサユニット1とベース2とが完全に分離された構成ではなく、被験者の動脈と交差する、センサユニット1がスライドする方向の側面の内の1辺がヒンジ結合された状態であって、ヒンジ結合されたままセンサユニット1がスライドされる構成であってもよい。また、被験者の動脈と平行である側面の内の1辺がヒンジ結合されていてもよい。また、センサユニット1とベース2とが完全に一体化して固定された構成であって、センサユニット1のセンサ部11のみがスライドされる構成であってもよい。その場合、脈検出孔22がセンサユニット1に設けられ、触診等行なうことでベース2を被験者の動脈の上にセットできる。また、上述のように、センサユニット1とベース2とがヒンジ結合されている場合や、センサユニット1とベース2とが完全に一体化している場合には、センサユニット1とベース2とを開口させたときに、センサ部11は、センサユニット1のデフォルト位置(中央等)に自動的に戻ることが望ましい。

【0046】

また、ベース2に備えられる脈検出孔22は、図5に示されるようにベース2の真上方向の孔に限定されない。すなわち、図11に示される如く、ベース2の被験者の動脈と交差する側面に、被験者の動脈と平行な方向に設けられてもよい。

【0047】

また、図12に示される如く、ベース2の被験者の動脈と交差する側面に、切込みが設けられていてもよい。ベース2に、図12に示される切込みを設けることで、測定者はフレーム21に妨げられることなく、被験者に広い面積で指を接触することができ、被験者の動脈を触診することが容易になる。

【0048】

また、ベース2に備えられる脈検出孔22は貫通された孔ではなく、被験者の脈の検出に支障のない厚みおよび材質の膜が備えられていてもよい。具体的には、厚さ0.2mm以下のシリコンラバーの膜等が望ましい。このように脈検出孔22に膜を備えることで、センサユニット1に備えられるセンサ部11が直接被験者に触れることがなく、センサ部11面を保護することができる。また、複数の被験者に対して当該脈波計を用いる際の衛生面の管理を行なうこともできる。

【0049】

また、ベース2に備えられる脈検出孔22に、予め中央に×印等の印を付けた透明な膜や板が備えられていてもよい。測定者は、前記印を触診等して検出した被験者の動脈の位置に合わせてベース2をセットすることができる。そのため、ベース2を正確に被験者の動脈の真上にセットすることができる。

【0050】

また、センサユニット1のセンサ部11には、被験者の脈波を検出する脈波センサ111とは別に、測定する高さを検出する高さセンサが備えられ、脈波計に高さ調節機構が備えられていてもよい。

【0051】

10

20

30

40

50

一般的に脈波を測定する場合には、被験者の心臓と同じ高さに測定する部位を位置させて測定することが望ましい。心臓からの高低差が大きいほど、血液の水圧差の影響を受ける可能性が高くなるからである。そのため、上述の高さセンサは、被験者の心臓からの高低差を検出するセンサであればよく、予め被験者の身長等を入力することで、実際の測定部位の高さを測定して当該被験者の心臓からの高低差を検出するセンサであっても構わない。また、測定部位が手首である場合には、角度をパラメータとする角度センサであってもよく、その場合には、腕の長さや角度とを得ることで、当該被験者の心臓からの高低差を検出することができる。

【 0 0 5 2 】

( 5 ) 脈波計での位置決めについて

脈波計で脈波を測定する場合、脈波の測定に先だって位置決めを行なう必要がある。すなわち、センサユニット 1 を、当該被験者の動脈の脈波を検出することが可能な範囲に設置するための位置決めを行なう必要がある。なお、以下において、当該被験者の動脈の脈波を検出することが可能な範囲であるセンサユニット 1 の位置を、単に検出位置と言う。

【 0 0 5 3 】

図 1 3 は、本実施の形態における脈波計での、位置決めの処理を示すフローチャートである。本実施の形態においては、被験者の手首の動脈で脈波を測定するものとして説明を行なう。

【 0 0 5 4 】

まず始めに、被験者の手首を、手首固定具 3 に置く ( S 1 )。手首固定具 3 については後述する。

【 0 0 5 5 】

そして、脈波計のベース 2 を、被験者の手首の上にセットする ( S 2 )。

次に、ベース 2 の脈検出孔 2 2 より被験者の脈を検出する ( S 3 )。ここでは、上述の如く、測定者が脈検出孔 2 2 より指を挿入して被験者を触診することで脈を検出してよいし、ドップラ血流計等の動脈検出装置を脈検出孔 2 2 より挿入して検出してよい。

【 0 0 5 6 】

次に、検出された動脈の位置がベース 2 の中央になるように、ベース 2 の位置決めをする ( S 4 )。なお、以降の説明の簡便のため、ここでのベース 2 の位置決めを第 1 の位置決めと言う。

【 0 0 5 7 】

そして、位置決めされたベース 2 を被験者の手首の上に固定する ( S 5 )。ここでの固定方法についても、前述の手首固定具と共に後述する。

【 0 0 5 8 】

さらに、固定されたベース 2 の上の所定の位置に、センサユニット 1 を取付ける ( S 6 )。ここでは、ベース 2 のほぼ中央にセンサユニット 1 と取付けることが望ましい。

【 0 0 5 9 】

その状態で、センサユニット 1 の脈波センサ 1 1 1 を被験者の手首に押当てて当該被験者の脈波を仮測定し ( S 7 )、センサ情報から被験者の動脈の位置を求める ( S 8 )。

【 0 0 6 0 】

なお、このとき、表示装置に、センサ部 1 1 と動脈との位置関係を表示させることで ( S 9 )、被験者の動脈の位置が正確に得られ、センサユニット 1 を検出位置に設置することができる。表示装置については後述する。

【 0 0 6 1 】

当該被験者の動脈が脈波センサ 1 1 1 の検出可能な範囲にある場合、すなわち、センサユニット 1 が検出位置に設置されている場合 ( S 1 0 で Y E S )、位置決め処理を終了し ( S 1 2 )、当該被験者の脈波の測定が開始する。

【 0 0 6 2 】

当該被験者の動脈が脈波センサ 1 1 1 の検出可能な範囲にない場合、すなわち、センサユニット 1 が検出位置に設置されていない場合 ( S 1 0 で N O )、センサユニット 1 を所定

10

20

30

40

50

の目盛分だけスライドさせ（S 1 1）、再度、ステップ S 7 の当該被験者の脈波を仮測定から処理を行なってセンサユニット 1 の位置を決定する。なお、説明の簡便のため、ここでのセンサユニット 1 の位置決めを第 2 の位置決めと言う。

【 0 0 6 3 】

以上で、脈波計での位置決め処理が終了し、当該被験者の脈波の測定が開始する。

【 0 0 6 4 】

なお、上述のステップ S 1 1 において、（ 4 ）センサユニット 1 とベース 2 とのその他の具体例において述べた如く、センサユニット 1 のセンサ部 1 1 のみがスライドされる構成である場合、センサ部 1 1 をスライドさせることで第 2 の位置決めを行なってもよい。

【 0 0 6 5 】

上述のように、本実施の形態における脈波計での位置決めは、第 1 の位置決めと第 2 の位置決めとの 2 段階の位置決めを行なうことを特徴とする。

【 0 0 6 6 】

そして、上述の第 1 の位置決めを行なう際、ベース 2 が脈検出孔 2 2 を備える構成であるため、触診等を行なって被験者の脈を検出して、高精度でベース 2 のセットを行なうことができる。すなわち、第 1 の位置決めが完了した時点で、ベース 2 にセンサユニット 1 を取付けると、ほぼその状態で被験者の脈波を測定することができる。そのため、上述の第 2 の位置決めは微調整の意味合いであり、本実施の脈波計を用いて位置決めを行なう場合に、当初より第 2 の位置決めを行なうことを前提とはしていない。

【 0 0 6 7 】

なお、上述の第 2 の位置決めを行なう場合、ステップ S 9 に示された如く、表示装置にセンサ部 1 1 と動脈との位置関係を表示させることで、上述の微調整の精度を上げることができる。そこで、本実施の形態における脈波計は、表示装置を備えることが望ましい。

【 0 0 6 8 】

また、ステップ S 1 に示されたように、被験者の手首を、手首固定具 3 に固定することで、上述の位置決めや脈波の測定を適切に行なうことができる。また、センサユニット 1 の脈波センサ 1 1 1 で被験者の脈波を測定するためには、当該被験者の手首を適切な圧力で圧迫することが望ましい。また、上述の如く、第 1 の位置決めにおいてセンサユニット 1 をスライドする際に、ベース 2 も連動して移動しないように、ベース 2 を当該被験者の手首に適切な圧力で圧迫することが望ましい。そこで、本実施の形態における脈波計は、手

【 0 0 6 9 】

以下に、脈波計の表示装置および手首固定具 3 について説明する。

（ 6 ）表示装置について

図 1 4 は、脈波計のセンサユニット 1 に備えられる表示装置の具体例を示す図である。

【 0 0 7 0 】

図 1 4 を参照して、表示装置は L C D（Liquid Crystal Display：液晶ディスプレイ）からなる表示装置であって、センサユニット 1 の上部の、測定者から見やすい位置に備えられる。

【 0 0 7 1 】

さらに図 1 5 ~ 図 1 7 に、上述の表示装置で表示される画面の具体例を示す。

図 1 5 に示される第 1 の具体例においては、表示装置に、センサユニット 1 の被験者の動脈からのずれ方向、あるいはセンサユニット 1 を移動させる方向を表示する。また、動脈からのずれ量、あるいは移動量を併せて表示してもよい。

【 0 0 7 2 】

また、図 1 6 に示される第 2 の具体例においては、センサユニット 1 の脈波センサ 1 1 1 で検出する脈圧の分布を示すトノグラムを表示する。センサユニット 1 が検出位置に設置されている場合には、脈波計のピーク値は、トノグラムの中央に表れる。そのため、ピーク値が左右のいずれかに偏って表れる場合には、図 1 6 に示される表示画面を参照して、測定者は、ピーク値を中央に移動させるような方向にセンサユニット 1 を移動させる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 7 3 】

また、図 1 7 に示される第 3 の具体例においては、センサユニット 1 の脈波センサ 1 1 1 に対する動脈の中心位置、あるいは、動脈の存在する幅を表示する。そこで、図 1 7 に示される表示画面を参照して、測定者は、上述のトノグラムと同様に、動脈の中心位置、あるいは、動脈の存在する幅が中央に移動させるような方向にセンサユニット 1 を移動させる。

## 【 0 0 7 4 】

なお、図 1 5 に示すように、表示装置にセンサユニット 1 の被験者の動脈からのずれ方向、あるいはセンサユニット 1 を移動させる方向を表示する場合、表示装置は L C D からなる表示装置でなく、L E D (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) からなる表示装置 10 であってもよい。図 1 8 に、脈波計のセンサユニット 1 に備えられる L E D からなる表示装置の具体例を示す。図 1 8 に示される如く、L E D からなる表示装置は、センサユニット 1 の被験者の動脈からのずれ方向、あるいはセンサユニット 1 を移動させる方向を表わす、三角形や矢印形からなる表示装置であって、所定の方向を示す表示装置が発光することでセンサユニット 1 の被験者の動脈からのずれ方向、あるいはセンサユニット 1 を移動させる方向を示す。また、三角形や矢印形からなる表示装置を複数備える場合には、発光する表示装置の数によって動脈からのずれ量、あるいは移動量を併せて表示することもできる。

## 【 0 0 7 5 】

また、図 1 5 ~ 図 1 7 に示すように、センサユニット 1 に L C D からなる表示装置が備え 20 られる場合、当該脈波計で測定された脈波を表示することもできる。すなわち、図 1 9 に、表示装置に表示される測定結果の具体例を示す。

## 【 0 0 7 6 】

なお、上述の表示装置は、センサユニット 1 に備えられる場合に限定されるものではなく、ベース 2 に備えられてもよい。また、図 3 の機能ブロック図に示される如く、当該脈波計に外部 P C 等を接続することができる場合、接続された外部 P C 等に表示を行なってもよい。

## 【 0 0 7 7 】

## ( 7 ) 手首固定具 3 について

上述の如く、センサユニット 1 では、空気袋 1 2 に空気が注入されることで被験者の動脈 30 に押しつけられた脈波センサ 1 1 1 が当該被験者の脈圧を検出して当該被験者の脈波を検出する。そのため、空気袋 1 2 に空気が注入され加圧された反作用で、センサユニット 1 が取付けられているベース 2 自体が被験者の手首から浮上がってしまい、脈波センサ 1 1 1 が当該被験者の手首に適切に押しつけられない場合がある。このような事態を回避するため、ベース 2 は適切な圧力で被験者の手首に固定されている必要がある。そこで、本実施の形態における脈波計は、手首固定具 3 (以下、単に固定具 3 という)を備えることが望ましい。

## 【 0 0 7 8 】

図 2 0 は、本実施の形態における脈波計が、固定具 3 を備える場合の構成の具体例を示す 40 図である。また図 2 1 は、固定具 3 を備える本実施の形態における脈波計を用いて被験者の脈波を測定する状態を示す図である。

## 【 0 0 7 9 】

図 2 0 および図 2 1 を参照して、固定具 3 は、上述の如く、被験者の手首に適切な圧力でベース 2 を固定するための固定具であるため、手首にフィットする形状である。また、被験者や測定者の利手を考慮して、被験者の左右のどちらの手首でも測定することができるように、左右のどちらの手首にもフィットする形状であることが望ましい。さらに、被験者に対する方向を限定しないように、どちらの方向から置かれた手首にもフィットする形状であることが望ましい。また、固定具 3 は、被験者の手首がセットされることで、このような形状を奏する形状が可変の素材からなる固定具であってもよい。

## 【 0 0 8 0 】

また固定具 3 は取付部 3 1 を備え、被験者の動脈と交差する方向にベース 2 のベルト 2 3 を置いた場合のベルト 2 3 の一端が、固定具 3 の被験者の動脈に平行な面に取付けられている。図 2 2 は、固定具 3 の取付部 3 1 を示す図である。

【 0 0 8 1 】

図 2 2 を参照して、取付部 3 1 は、固定具 3 とベルト 2 3 とを相対的に固定しておらず、ベルト 2 3 の一端を所定の力で引張りつつ、ある範囲でベルト 2 3 の長さが調節可能に固定している。すなわち、測定者は、ベルト 2 3 の一端を固定具 3 より引張り出して、被験者の腕に対して適切な長さに調節することができる。そして、所定の長さになったところで、その引張りを固定するために、取付部 3 1 でセットする。なお、取付部 3 1 における固定具 3 とベルト 2 3 の一端との取付方法について、具体的に図 2 3 を用いて説明する。図 2 3 は、図 2 2 における A 平面での断面を示す概略図である。

10

【 0 0 8 2 】

図 2 3 を参照して、固定具 3 は、その内部に引張装置 3 1 1 を備え、ベルト 2 3 の一端と接合されて取付けられる。引張装置 3 1 1 は、パネや定荷重パネ等が該当し、接合されるベルト 2 3 が引張られると、ベルト 2 3 の一端を所定の力で引張る。また、引張装置 3 1 1 が定荷重パネである場合には、引張装置 3 1 1 は引張り出されたベルト 2 3 の長さに関係なく、所定の力でベルト 2 3 を引張ることができる。そして、所定の長さとなる位置で、引張装置 3 1 1 による引張りを固定するためにベルト 2 3 を取付部 3 1 でセットすることができる。また、ベルト 2 3 の一端が引張装置 3 1 1 に接合されていることで、測定者がベルト 2 3 の端に限らずどの部分を持って引張っても、ベルト 2 3 は、所定の力で引張り出される。

20

【 0 0 8 3 】

なお、取付部 3 1 は、面ファスナー、ボタン、フック、および粘着テープ等であって、固定具 3 から引張り出されているベルト 2 3 の一端を固定する構造である。

【 0 0 8 4 】

さらに、固定具 3 は、取付部 3 1 が備えられる面と反対の面に、ベルト 2 3 のもう一端を固定する固定部 3 2 を備える。図 2 4 は、固定具 3 の固定部 3 2 を示す図である。

【 0 0 8 5 】

図 2 4 を参照して、具体的には、固定具 3 の固定部 3 2 とベルト 2 3 の一端とに、面ファスナー、ボタン、フック、および粘着テープ等を備えることで、ベルト 2 3 の長さを自在に設定して、固定具 3 とベルト 2 3 のもう一端とを固定する。

30

【 0 0 8 6 】

測定者は、ベルト 2 3 の一端を、ベース 2 が被験者の手首の所定の位置に合致するように引張り、固定部 3 2 で固定具 3 に固定する。そして、その引張りを固定するために、取付部 3 1 でベルト 2 3 のもう一端を固定具 3 にセットする。

【 0 0 8 7 】

なお、固定部 3 の取付部 3 1 および固定部 3 2 は、上述の形態に限定されるものではない。すなわち、固定部 3 2 での固定方法は、自在に着脱できる固定方法に限定されず、最適な位置が決定された場合に、固定具 3 の被験者の動脈に平行な面とベルト 2 3 の一端とを完全に固定する固定方法であってもよい。また、取付部 3 1 におけるセット方法も同様である。

40

【 0 0 8 8 】

また、固定部 3 2 は着脱自在の構造ではなく、ベルト 2 3 の両端である取付部 3 1 および固定部 3 2 共に固定具 3 に固定されていてもよい。その場合、ベルト 2 3 の両端が上述の引張装置 3 1 1 に接合され、ベルト 2 3 の両端共に引張装置 3 1 1 によって所定の力で引張られる。そして、ベルト 2 3 の両端を持って長さの調節が自在にできてよい。このとき、ベルト 2 3 が所定の長さになったときに、ベルト 2 3 の両端に備えられる取付部でその引張りを固定してもよいし、ベルト 2 3 とベース 2 とが着脱可能なときには、所定の長さでベルト 2 3 をベース 2 に取付けることで引張りを固定してもよい。このようにベルト 2 3 の両端を所定の力で引張ることで、ベース 2 が片方のみへ引張られて被験者の動脈の位

50

置からずれることを防止できる。

【0089】

また、固定具3は、上述の引張装置311によってベルト23が固定装置3の内部に巻込まれる、いわゆるコードリール式であってもよい。そして、当該脈波計を用いて脈波の測定を行なう場合にのみ、ベルト23の一端を持って固定装置3の内部に収納されたベルト23を所定の長さまで巻出して用いることができる。また、コードリールを制御することで、ベルト23を引出してベース2の第1の位置決めを行なった後に、引張装置311によってベルト23が伸縮されることが制御されてもよい。

【0090】

なお、上述のベルト23の巻付けを行なった際に、自動的にベース2の位置が決定されてもよい。具体的には、図示しない固定具3の記憶装置等に、腕の長さをパラメータとして動脈の位置が予め記憶されている場合、ベルト23を引出して被験者の腕に巻きつけるだけで、自動的に当該被験者の動脈の位置が記憶装置から読出され、ベース2が動脈の真上に自動的にセットされてもよい。

10

【0091】

また、予め、特定の被験者である当該被験者の動脈上にベース2がセットされる長さに調節して長さを固定したベルト23の両側を、上述の引張装置311に接合して引張ることで、測定者は脈波の測定の度に動脈位置を触診等して検出することなく、ベース2を必ず当該被験者の動脈位置に自動的にセットすることができる。

【0092】

20

また、予め、特定の被験者である当該被験者の動脈上にベース2がセットされる長さに調節してベルト23を取付部31で完全に固定して取付けることで、以降の測定の際には、必ず自動的にベース2が当該被験者の動脈上にセットすることができる。

【0093】

(8)本実施の形態における脈波計を用いることで  
上述の本実施の形態における脈波計を用いることで、測定者は、センサユニット1の位置合わせを容易に行なうことができる。すなわち、上述の如く、本実施の形態における脈波計では、2段階の位置決めを行なうことを特徴とする。第1の位置決めにおいて、脈検出孔22から被験者の脈波を触診等によって検出しながらベース2をセットすることができる。このため、指や脈波検出機等を被験者から離すことなく第1の位置決めを行なうことができるため、第1の位置決め精度が各段に向上し、第1の位置決めにおいて、センサユニット1を被験者の動脈のほぼ真上にセットすることができる。また、脈検出孔22からドップラ血流計等の脈波検出機等を用いて被験者の動脈を検出しながら第1の位置決めを行なう場合、触診を行なうよりも精度よく第1の位置決めを行なうことができる。これらによって、測定者の利便性を向上させることができる。

30

【0094】

また、本実施の形態における脈波計のベース2には、貫通した脈検出孔22が設けられているため、被験者に指や脈波検出機等を直接接触させることができ、動脈の検出が容易になり、さらに第1の位置決め精度が向上する。

【0095】

40

また本実施の形態における脈波計のベース2に、被験者の動脈を検出するのに支障のない厚さおよび材質の膜が張られた脈検出孔22が設けられている場合、センサユニット1のセンサ面を保護することができる。

【0096】

また、本実施の形態における脈波計は、センサユニット1をベース2の任意の位置に移動および固定させることが可能であるため、上述の第1の位置決めにおいて動脈に対してセンサユニット1の位置がずれていた場合であっても、ベース2を再度被験者にセットする必要はなく、センサユニット1のみの位置決め(第2の位置決め)を行なうことで、センサユニット1の脈波センサ111を高精度で確実に被験者の動脈上に配置させることができる。このため、脈波の測定にかかる時間や煩雑さを多いに短縮することができ、測定者

50

や被験者にかかる負担を多いに軽減することができる。

【0097】

また、本実施の形態における脈波計では、上述のセンサユニット1の移動および固定を手動で行なうことができるため、上述の位置決めをコストをかけずに行なうことができる。またその際、センサユニット1とベース2との接合面に、被験者の動脈と交差する方向に記される印を設けることによって、第2の位置決めを行なう際のセンサユニット2の移動量の目安となり、測定者の利便性を向上させることができる。

【0098】

さらに、本実施の形態における脈波計では、センサユニット1の移動および固定を行なうためのモータ等を搭載しなくてもよいため、脈波計の小型化や軽量化を図ることができる。

10

【0099】

また、本実施の形態における脈波計に上述の固定具3が備えられることで、被験者の手首にベース2を安定的に設置した状態で脈波の測定を行なうことができ、正確な脈波の測定を行なうことができる。

【0100】

また、ベース2がベルト23を介して、固定具3から一定の力で引張られることにより、適切な力で被験者に巻付けられる。これによって、ベース2が被験者に安定的に固定され、被験者が万が一腕を動かした際にも、ベース2が被験者からずれることが防止される。また、必要以上の締め付けも発生せず、被験者に苦痛を与えることもない。

20

【0101】

また、測定者が、一方の手で被験者の触診を行ないながら、他方の手で位置決めを行なうことができるため、測定者の利便性を多いに向上させることができる。また、逆に、被験者の手で固定具3を固定することができ、被験者は他方の手で位置決めを行なうこともできる。そのため、被験者以外の測定者を必要とせず、被験者が自ら脈波の測定を行なうことができ、セルフメディケーションの実現を助けることができる。

【0102】

なお、言うまでもなく、本発明の実施の形態における脈波計が、センサユニット1のセンサ部11に、上述の第2の位置決めによる調整を補う数の複数の脈波センサ111を備える場合、上述の第2の位置決めを行なわない場合も考えられる。すなわち、この場合、ベース2を被験者の動脈上にセットした後にセンサユニット1をベース2にセットすると、センサユニット1に備えられる複数の脈波センサ111の内の少なくとも1つが当該被験者の脈波の真上にセットされる。そのため、上述の第2の位置決めが不要になり、センサユニット1をスライドする必要がなくなる。

30

【0103】

また、触診や動脈検出装置のみで、十分に精度よくベース2を被験者の動脈の真上にセットできる場合も、上述の第2の位置決めを不要とすることができる。

【0104】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】 本実施の形態における脈波計の外観の具体例を示す図である。

【図2】 センサユニット1の外観の具体例を示す図である。

【図3】 センサユニット1の構成を示す機能ブロック図である。

【図4】 センサ部11と被験者の動脈との位置関係の概略を示す図である。

【図5】 ベース2の構成を示す図である。

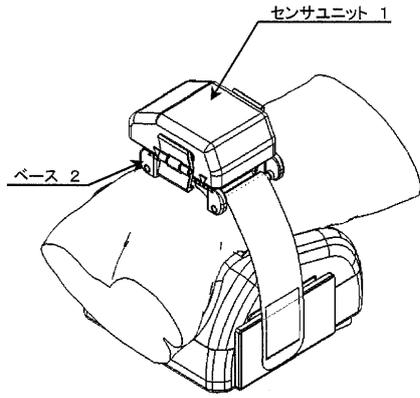
【図6】 センサユニット1とベース2との取付けの概略を示す図である。

【図7】 センサユニット1とベース2とが固定された箇所について示す図である。

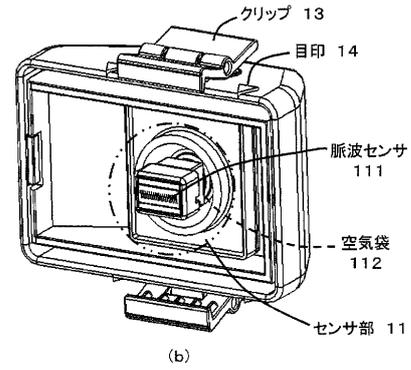
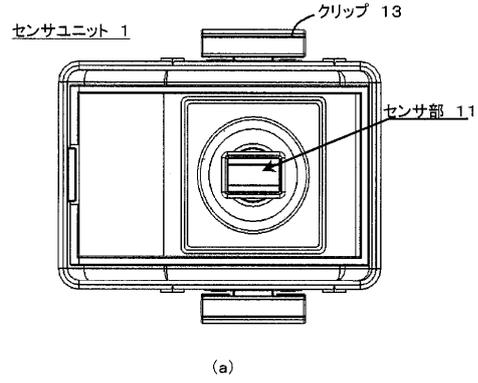
50

- 【図 8】 センサユニット 1 とベース 2 とのその他の具体例を示す図である。
- 【図 9】 センサユニット 1 とベース 2 とのその他の具体例を示す図である。
- 【図 10】 センサユニット 1 とベース 2 とのその他の具体例を示す図である。
- 【図 11】 センサユニット 1 とベース 2 とのその他の具体例を示す図である。
- 【図 12】 センサユニット 1 とベース 2 とのその他の具体例を示す図である。
- 【図 13】 本実施の形態における脈波計での、位置決めの処理を示すフローチャートである。
- 【図 14】 脈波計のセンサユニット 1 に備えられる表示装置の具体例を示す図である。
- 【図 15】 表示装置で表示される画面の第 1 の具体例を示す図である。
- 【図 16】 表示装置で表示される画面の第 2 の具体例を示す図である。 10
- 【図 17】 表示装置で表示される画面の第 3 の具体例を示す図である。
- 【図 18】 脈波計のセンサユニット 1 に備えられる LED からなる表示装置の具体例を示す図である。
- 【図 19】 表示装置に表示される測定結果の具体例を示す図である。
- 【図 20】 本実施の形態における脈波計が、固定具 3 を備える場合の構成の具体例を示す図である。
- 【図 21】 固定具 3 を備える本実施の形態における脈波計を用いて被験者の脈波を測定する状態を示す図である。
- 【図 22】 固定具 3 の取付部 3 1 を示す図である。
- 【図 23】 図 22 における A 平面での断面を示す概略図である。 20
- 【図 24】 固定具 3 の固定部 3 2 を示す図である。
- 【符号の説明】
- 1 センサユニット、2 ベース、3 手首固定具、固定具、11 センサ部、13 クリップ、14 目印、21 フレーム、22 脈検出孔、23 ベルト、31 取付部、32 固定部、101 CPU、102 メモリ、103、113 表示部、104 操作部、105 電源部、106、107 ドライバ、108 A/D変換部、109 圧力センサ、110 ポンプ、111 脈波センサ、112 空気袋、120 弁、121、122 センサアンプ、211 目盛、311 引張装置。

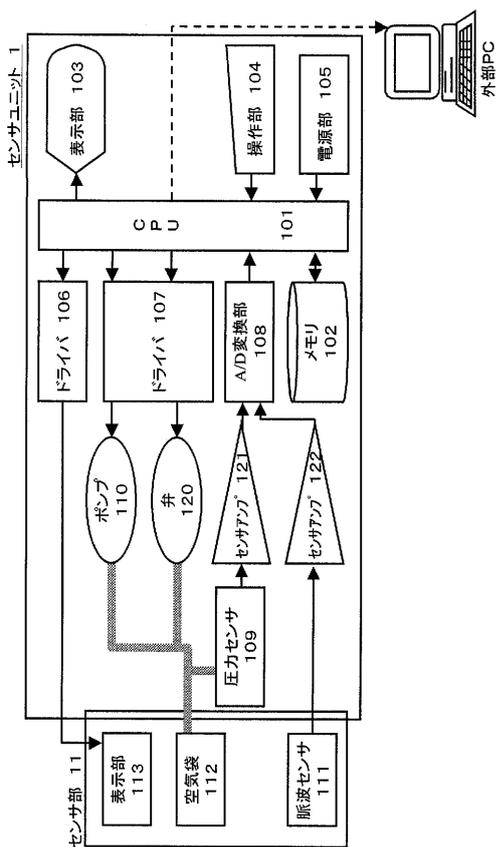
【 図 1 】



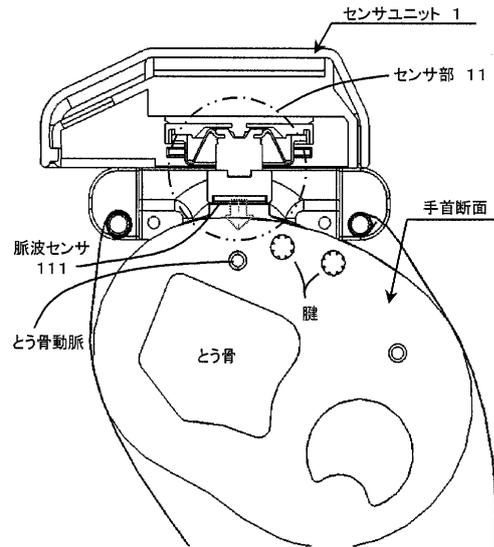
【 図 2 】



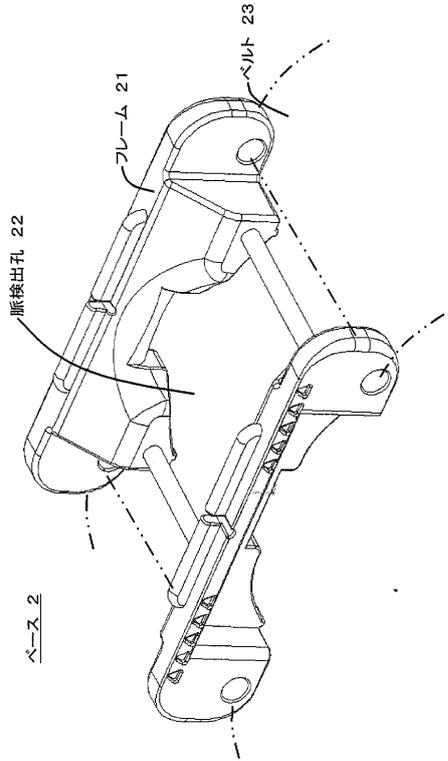
【 図 3 】



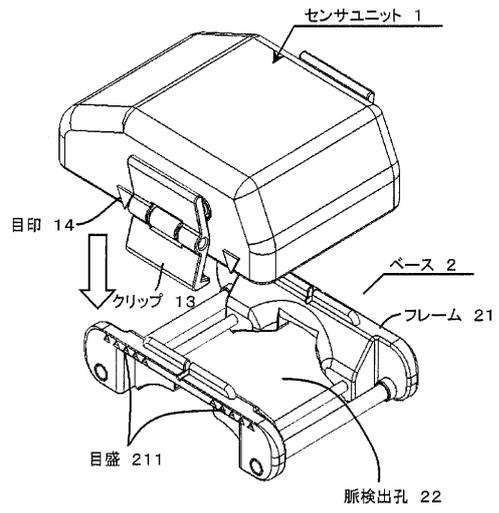
【 図 4 】



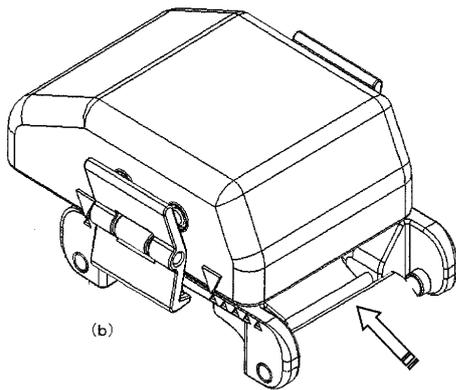
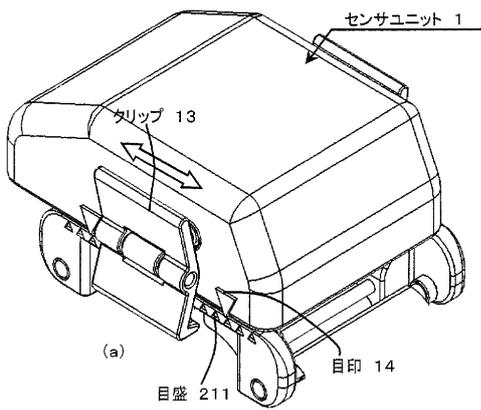
【 図 5 】



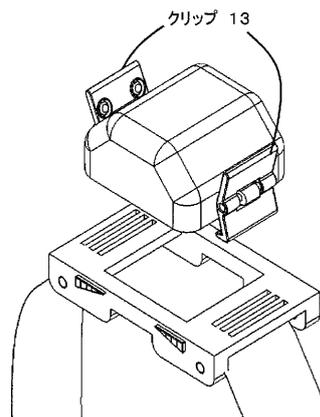
【 図 6 】



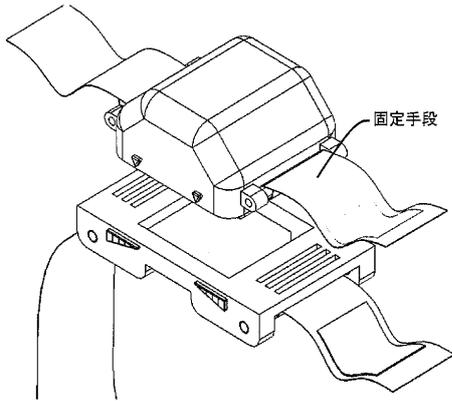
【 図 7 】



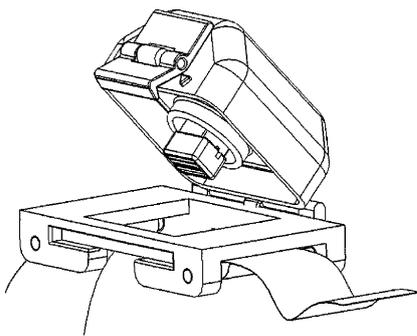
【 図 8 】



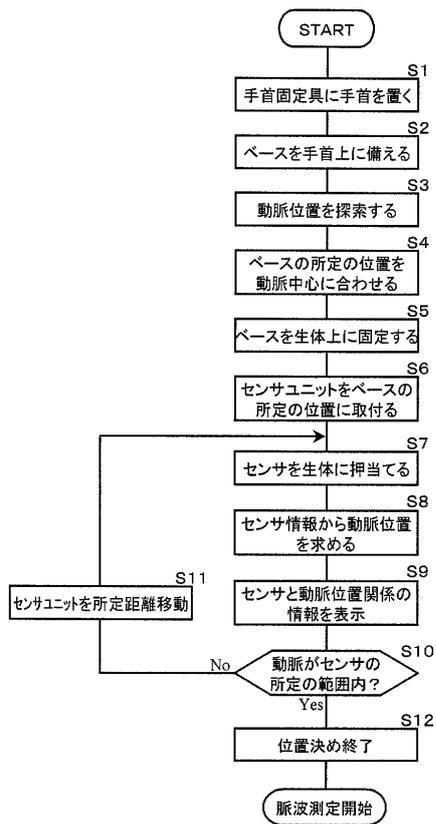
【 図 9 】



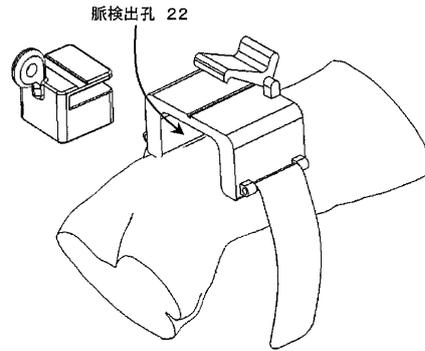
【 図 10 】



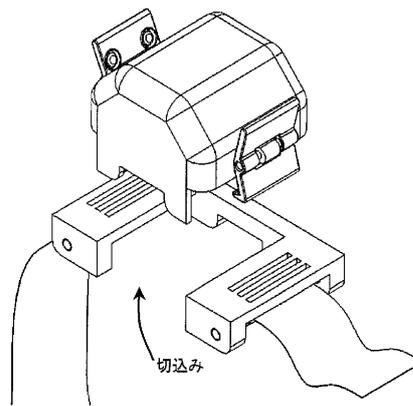
【 図 13 】



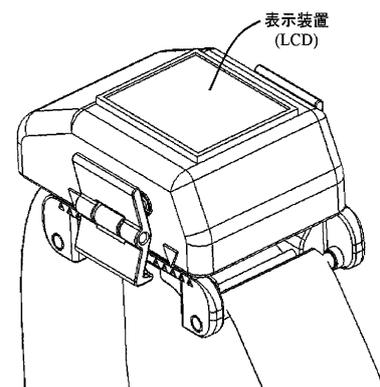
【 図 11 】



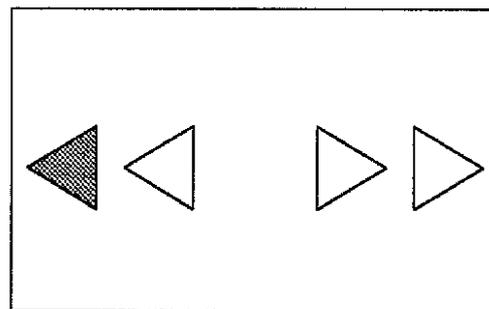
【 図 12 】



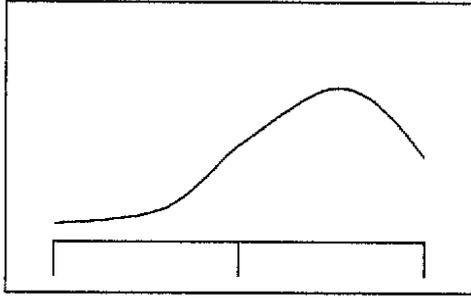
【 図 14 】



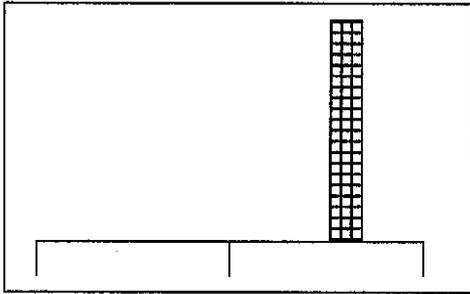
【 図 15 】



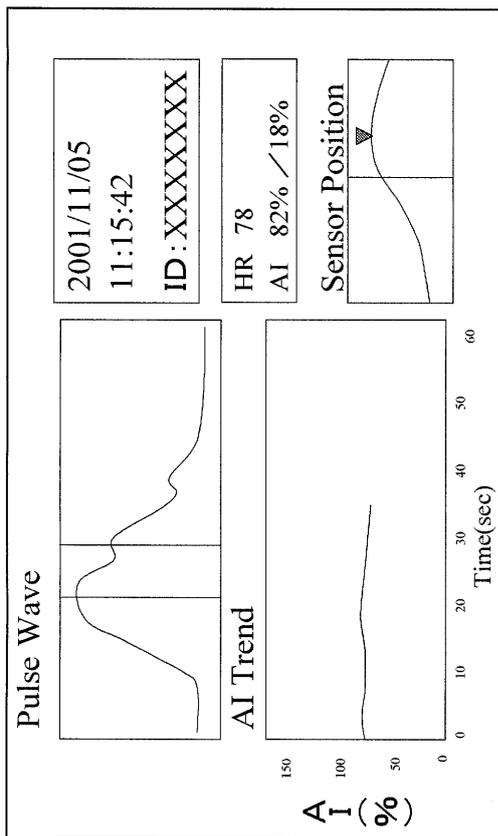
【 図 16 】



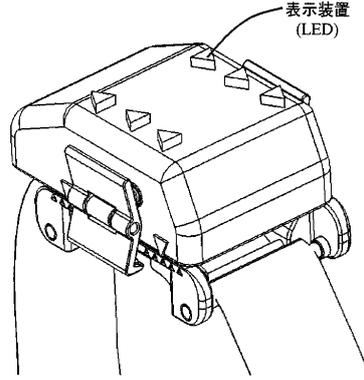
【 図 17 】



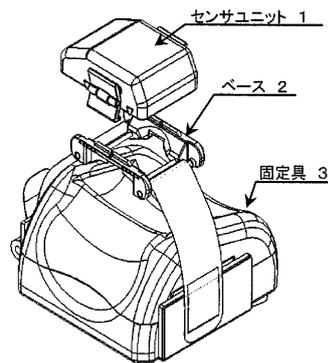
【 図 19 】



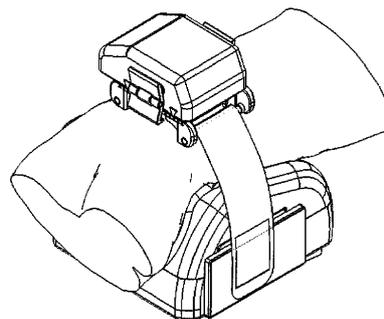
【 図 18 】



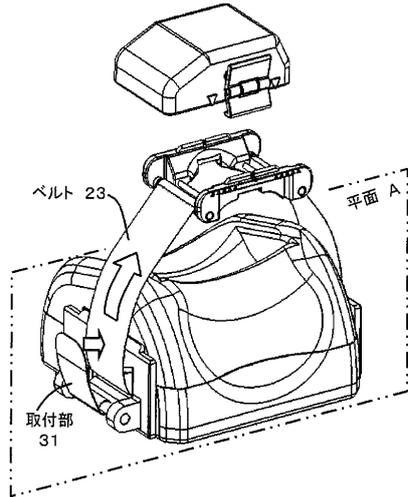
【 図 20 】



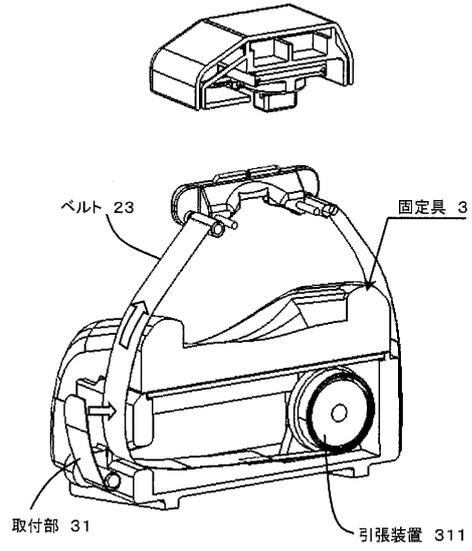
【 図 21 】



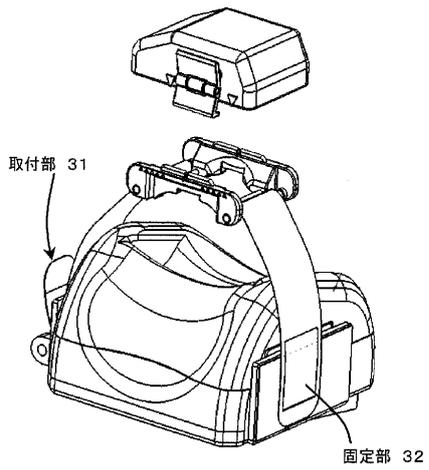
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100109162  
弁理士 酒井 将行
- (72)発明者 橋本 正夫  
京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 株式会社オムロンライフサイエンス研究所  
内
- (72)発明者 系永 和延  
京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 株式会社オムロンライフサイエンス研究所  
内
- (72)発明者 田部 一久  
京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 株式会社オムロンライフサイエンス研究所  
内
- (72)発明者 北脇 知己  
京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 株式会社オムロンライフサイエンス研究所  
内
- (72)発明者 岸本 寛志  
京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 株式会社オムロンライフサイエンス研究所  
内

審査官 伊藤 幸仙

- (56)参考文献 米国特許第06132383(US, A)  
実開平01-122704(JP, U)  
国際公開第98/042254(WO, A1)  
米国特許第05642733(US, A)  
特開平05-261073(JP, A)  
実開平05-011906(JP, U)  
実公平08-010299(JP, Y2)  
欧州特許出願公開第1360930(EP, A1)  
米国特許出願公開第2004/10179(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 5/02 - 5/03