

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7091832号  
(P7091832)

(45)発行日 令和4年6月28日(2022.6.28)

(24)登録日 令和4年6月20日(2022.6.20)

(51)国際特許分類	F I			
A 6 1 B	5/022(2006.01)	A 6 1 B	5/022	3 0 0 F
		A 6 1 B	5/022	2 0 0 A

請求項の数 7 (全26頁)

(21)出願番号	特願2018-99721(P2018-99721)	(73)特許権者	503246015
(22)出願日	平成30年5月24日(2018.5.24)		オムロンヘルスケア株式会社
(65)公開番号	特開2019-201979(P2019-201979 A)	(74)代理人	100108855
(43)公開日	令和1年11月28日(2019.11.28)		弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	令和3年5月10日(2021.5.10)	(74)代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74)代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹
		(74)代理人	100179062
			弁理士 井上 正
		(74)代理人	100189913
			鶴飼 健
		(74)代理人	100199565
			弁理士 飯野 茂

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 センサモジュール、センサモジュールの製造方法、及び血圧測定装置

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

センサベースと、

前記センサベースに固定された圧力センサ部と、

外面の生体に接触する領域に開口を有し、内表面が凹凸形状に構成され、且つ、前記センサベースに固定されて前記内表面と前記センサベース及び前記圧力センサ部との間に前記

開口と連通する間隙部を形成するセンサヘッドカバーと、

前記間隙部内に設けられて、少なくとも、前記開口内に充填されるとともに前記圧力センサ部を覆う、前記生体の圧力を前記圧力センサ部に伝達する軟質部と、

を具備し、

前記内表面の凹凸形状は、表面粗さを粗くすることにより構成され、

前記センサヘッドカバーの前記外面の前記生体に接触する領域は、前記内表面の表面粗さよりも低い表面粗さを有する平面に構成された平面部を含み、

前記開口は、前記平面部に形成される

センサモジュール。

## 【請求項2】

前記内表面は、シボ形状に構成される

請求項1に記載のセンサモジュール。

## 【請求項3】

前記平面部は、鏡面加工が施される

請求項 1 に記載のセンサモジュール。

【請求項 4】

前記センサヘッドカバーの前記外面の前記生体に接触する領域の全域は、同じ表面粗さに構成される

請求項 1 または 3 に記載のセンサモジュール。

【請求項 5】

前記センサヘッドカバーは、セラミックスで形成される

請求項 1 に記載のセンサモジュール。

【請求項 6】

一方の主面から他方の主面に至って貫通する流通孔が形成された支持壁部を有するセンサベースの前記一方の主面に、圧力センサ部を固定し、

外面の生体に接触する領域の平面部に開口を有するとともに内表面が凹凸形状に構成されたセンサヘッドカバーを、前記センサベースに固定して前記内表面と前記センサベース及び前記圧力センサ部との間に、前記流通孔に連通する間隙部を形成し、

前記平面部に対向部材を接触させて前記開口を前記対向部材で閉塞し、

前記他方の主面から前記流通孔内に軟質部を形成する材料を注入し、

前記材料から前記軟質部が成形された後に前記対向部材を前記センサヘッドカバーから分離する

センサモジュールの製造方法。

【請求項 7】

センサベース、前記センサベースに固定された圧力センサ部、外面の生体に接触する領域に開口を有し、内表面が凹凸形状に構成され、且つ、前記センサベースに固定されて前記内表面と前記センサベース及び前記圧力センサ部との間に前記開口と連通する間隙部を形成するセンサヘッドカバー、及び前記間隙部内に設けられて、少なくとも、前記開口内を充填されるとともに前記圧力センサ部を覆う、前記生体の圧力を前記圧力センサ部に伝達する軟質部を具備したセンサモジュールと、

前記生体と対向する位置に設けられるとともに前記センサモジュールを配置する開口部を有し、前記生体の周方向の一部の形状に倣って湾曲する端面を有するアタッチ部と、

前記アタッチ部に設けられた固定具と、

前記アタッチ部に設けられるとともに、前記センサモジュールを収容するケースと、  
を備え、

前記内表面の凹凸形状は、表面粗さを粗くすることにより構成され、

前記センサヘッドカバーの前記外面の前記生体に接触する領域は、前記内表面の表面粗さよりも低い表面粗さを有する平面に構成された平面部を含み、

前記開口は、前記平面部に形成される

血圧測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体の圧力を測定するセンサモジュール、センサモジュールの製造方法、及び血圧測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、血圧の測定に用いる血圧測定装置は、医療設備においてのみならず、家庭内においても、健康状態を確認する手段として利用されている。このような血圧測定装置は、例えば、オシロメトリック法を用いた技術や、トノメトリ法を用いた技術（例えば、特許文献 1 参照）が知られている。オシロメトリック法を用いた血圧測定装置は、生体の上腕又は手首等に巻き付けたカフの圧力を圧力センサにより検出することで、動脈壁の振動を検出して血圧を測定する。また、トノメトリ法を用いた血圧測定装置は、手首の動脈が存する領域に、複数の圧力センサを含むセンサモジュールを手首に接触させることで血圧を測定

10

20

30

40

50

する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開平1-288228号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

トノメトリ法を用いる血圧測定装置は、圧力センサを保護する為に、センサモジュールの外郭体を、圧力センサに対向する領域に開口が形成されたカバーと、このカバーの開口に設けられた軟質部と、から構成する技術が知られている。

10

【0005】

このような軟質部は、カバーの開口からシリコン樹脂等の比較的軟質な樹脂材料を注入することで圧力センサ上に形成され、開口の内面を含むカバーの内面に固定される。トノメトリ法を用いる血圧測定装置に使用されるセンサモジュールのように、ユーザに接触させて使用されるセンサモジュールは、カバーの内面から軟質部が剥がれにくいセンサモジュールが求められている。

【0006】

そこで本発明は、軟質部の保持力を向上できるセンサモジュール、センサモジュールの製造方法、及び、血圧測定装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

一態様によれば、センサベースと、前記センサベースに固定された圧力センサ部と、外面の生体に接触する領域に開口を有し、内表面が凹凸形状に構成され、且つ、前記センサベースに固定されて前記内表面と前記センサベース及び前記圧力センサ部との間に前記開口と連通する間隙部を形成するセンサヘッドカバーと、前記間隙部内に設けられて、少なくとも、前記開口内に充填されるとともに前記圧力センサ部を覆う、前記生体の圧力を前記圧力センサ部に伝達する軟質部と、を備えたセンサモジュールが提供される。

【0008】

ここで、生体は、例えば手首である。この態様によれば、収容部の内表面が凹凸形状によって面積を増加するので、収容部の内表面と軟質部との接着面を増加することが可能となる。この為、当該内表面と軟質部との接着強度が高くなり内表面の軟質部の保持力が向上するので、軟質部が内表面から剥がれにくくなる。

30

【0009】

上記一態様のセンサモジュールにおいて、前記内表面の凹凸形状は、表面粗さを粗くすることにより構成される、センサモジュールが提供される。

【0010】

この態様によれば、内表面の軟質部の保持力を向上できる。

【0011】

上記一態様のセンサモジュールにおいて、前記内表面は、シボ形状に構成される、センサモジュールが提供される。

40

【0012】

この態様によれば、内表面の軟質部の保持力を向上できる。

【0013】

上記一態様のセンサモジュールにおいて、前記センサヘッドカバーの前記外面の前記生体に接触する領域は、前記内表面の表面粗さよりも低い表面粗さを有する平面に構成された平面部を含み、前記開口は、前記平面部に形成される、センサモジュールが提供される。

【0014】

この態様によれば、平面部に汚れが付着しにくくなる。

【0015】

50

上記一態様のセンサモジュールにおいて、前記平面部は、鏡面加工が施される、センサモジュールが提供される。

【0016】

この態様によれば、平面部に汚れがより一層附着しにくくなる。さらに、センサモジュールが生体に接触したときにユーザの感触をより一層良好にすることが可能となる。

【0017】

上記一態様のセンサモジュールにおいて、前記センサヘッドカバーの前記外面の前記生体に接触する領域の全域は、同じ表面粗さに構成される、センサモジュールが提供される。

【0018】

この態様によれば、センサモジュールが生体に接触したときにユーザの感触を、より一層良好にすることが可能となる。

10

【0019】

上記一態様のセンサモジュールにおいて、前記センサヘッドカバーは、セラミックスで形成される、センサモジュールが提供される。

【0020】

この態様によれば、セラミックスを材料として形成し、表面処理を施していない状態のセンサヘッドカバーの内表面の表面粗さを利用して、当該内表面の表面粗さを粗くすることが可能となる。すなわち、表面処理を施していない状態のセンサヘッドカバーの内表面は、セラミックス素材特有の凹凸を有している。この凹凸により、内表面の表面粗さを粗くすることが可能となる。

20

【0021】

他の一態様によれば、一方の主面から他方の主面に至って貫通する流通孔が形成された支持壁部を有するセンサベースの前記一方の主面に、圧力センサ部を固定し、外面の生体に接触する領域の平面部に開口を有するとともに内表面が凹凸形状に構成されたセンサヘッドカバーを、前記センサベースに固定して前記内表面と前記センサベース及び前記圧力センサ部との間に、前記流通孔に連通する間隙部を形成し、前記平面部に対向部材を接触させて前記開口を前記対向部材で閉塞し、前記他方の主面から前記流通孔内に軟質部を形成する材料を注入し、前記材料から前記軟質部が成形された後に前記対向部材を前記センサヘッドカバーから分離する、センサモジュールの製造方法が提供される。

【0022】

この態様によれば、軟質部を形成する材料を流通孔に所定量注入するだけで軟質部を形成できるので、軟質部を簡単に形成することが可能となる。さらに、軟質部の端面を、センサヘッドカバーの平面部と面一に形成することが可能となる。

30

【0023】

他の一態様によれば、センサベース、前記センサベースに固定された圧力センサ部、外面の生体に接触する領域に開口を有し、内表面が凹凸形状に構成され、且つ、前記センサベースに固定されて前記内表面と前記センサベース及び前記圧力センサ部との間に前記開口と連通する間隙部を形成するセンサヘッドカバー、及び前記間隙部内に設けられて、少なくとも、前記開口内を充填されるとともに前記圧力センサ部を覆う、前記生体の圧力を前記圧力センサ部に伝達する軟質部を具備したセンサモジュールと、前記生体と対向する位置に設けられるとともに前記センサモジュールを配置する開口部を有し、前記生体の周方向の一部の形状に倣って湾曲する端面を有するアタッチ部と、前記アタッチ部に設けられた固定具と、前記アタッチ部に設けられるとともに、前記センサモジュールを収容するケースと、を備える血圧測定装置が提供される。

40

【0024】

この態様によれば、センサモジュールは、収容部の内表面が凹凸形状によって面積を増加するので、収容部の内表面と軟質部との接着面を増加することが可能となる。この為、当該内表面と軟質部との接着強度が高くなり、内表面の軟質部の保持力が向上するので、軟質部が内表面から剥がれにくくなる。

【発明の効果】

50

## 【 0 0 2 5 】

本発明は、軟質部が剥がれにくいセンサモジュール、及び血圧測定装置を提供することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 6 】

【 図 1 】 本発明の一実施形態に係る血圧測定装置の構成を示す斜視図。

【 図 2 】 同血圧測定装置の構成を示すブロック図。

【 図 3 】 同血圧測定装置のセンサ装置の構成を示す斜視図。

【 図 4 】 同血圧測定装置のセンサ装置の一部の構成を示す斜視図。

【 図 5 】 同血圧測定装置のセンサユニットの構成を示す斜視図。

10

【 図 6 】 同センサユニットの構成を示す平面図。

【 図 7 】 同センサユニットのセンサモジュール及び空気袋の構成を、図 6 に示す V I I - V I I 線断面に沿って切断した状態を示す断面図。

【 図 8 】 同センサユニットのセンサモジュール及び空気袋の構成を、図 6 に示す V I I I - V I I I 線断面に沿って切断した状態を示す断面図。

【 図 9 】 同センサユニットのセンサモジュール及び空気袋の構成を、図 6 に示す I X - I X 線断面に沿って切断した状態を示す断面図。

【 図 1 0 】 同血圧測定装置の構成を示す断面図。

【 図 1 1 】 同血圧測定装置の構成を示す断面図。

【 図 1 2 】 同血圧測定装置の構成を示す断面図。

20

【 図 1 3 】 同センサユニットのセンサモジュールの構成を示す断面図。

【 図 1 4 】 同センサモジュールの構成を示す断面図。

【 図 1 5 】 同センサモジュールのセンサベースを示す斜視図。

【 図 1 6 】 同センサユニットのセンサモジュールの構成を示す平面図。

【 図 1 7 】 同血圧測定装置のセンサユニットの位置調整を示す説明図。

【 図 1 8 】 同センサモジュールの製造方法の一例を示す流れ図。

【 図 1 9 】 同血圧測定装置を使用した血圧測定の一例を示す流れ図。

【 図 2 0 】 同血圧測定装置を使用した血圧測定の一例を示す説明図。

【 図 2 1 】 同血圧測定装置を使用した血圧測定の一例を示す説明図。

【 図 2 2 】 同血圧測定装置を使用した血圧測定の一例を示す説明図。

30

【 図 2 3 】 本発明の他の実施形態に係る血圧測定装置の構成を示す斜視図。

【 図 2 4 】 同血圧測定装置の構成を示すブロック図。

【 図 2 5 】 本発明の他の実施形態に係る血圧測定装置の構成を示す斜視図。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 2 7 】

## [ 第 1 の実施形態 ]

以下、本発明の第 1 の実施形態に係る血圧測定装置 1 の一例について、図 1 乃至図 1 6 を用いて以下例示する。

## 【 0 0 2 8 】

図 1 は、本発明の一実施形態に係る血圧測定装置 1 の構成を、本体固定具 1 6 を閉じた状態で示す斜視図である。図 2 は、血圧測定装置 1 の構成を示すブロック図である。図 3 は、血圧測定装置 1 のセンサ装置 5 の構成をセンシング本体 4 2 を開いた状態で示す斜視図である。図 4 は、血圧測定装置 1 のセンサ装置 5 からセンサユニット 5 2 を除いた構成を示す斜視図である。図 5 は、血圧測定装置 1 のセンサユニット 5 2 の構成を示す斜視図である。

40

## 【 0 0 2 9 】

図 6 は、センサユニット 5 2 の構成を示す平面図である。図 7 は、センサユニット 5 2 のセンサモジュール 6 3 及び空気袋 6 2 の構成を、図 6 に示す V I I - V I I 線断面に沿って切断した状態を示す断面図である。図 8 は、センサユニット 5 2 のセンサモジュール 6 3 及び空気袋 6 2 の構成を、図 6 に示す V I I I - V I I I 線断面に沿って切断した状態

50

を示す断面図である。図 9 は、センサユニット 5 2 のセンサモジュール 6 3 及び空気袋 6 2 の構成を、I X - I X 線断面に沿って切断した状態を示す断面図である。

【 0 0 3 0 】

図 1 0 は、血圧測定装置 1 の構成を示す断面図である。図 1 1 は、血圧測定装置 1 の構成を示す断面図である。図 1 2 は、血圧測定装置 1 の構成を示す断面図である。図 1 3 は、センサユニット 5 2 のセンサモジュール 6 3 の構成を、圧力センサ部 7 1 の感圧素子 7 1 c が並ぶ方向に沿う断面に沿って切断した状態を示す断面図である。図 1 4 は、センサモジュール 6 3 の構成を、感圧素子 7 1 c が並ぶ方向に直交する方向に沿う断面に沿って切断した状態を示す断面図である。図 1 5 は、センサモジュール 6 3 のセンサベース 7 2 を示す斜視図である。図 1 6 は、センサユニット 5 2 のセンサモジュール 6 3 の構成を示す平面図である。

10

【 0 0 3 1 】

なお、各図面において、手首 1 0 0 の橈骨動脈を 1 1 0、橈骨を 1 1 1、尺骨動脈を 1 1 2、尺骨を 1 1 3、腱を 1 1 4 で示す。

【 0 0 3 2 】

血圧測定装置 1 は、生体の手首 1 0 0 に装着し、橈骨動脈 1 1 0 の圧力から血圧値を算出する電子血圧測定装置である。図 1 乃至図 1 6 に示すように、血圧測定装置 1 は、装置本体 4 と、センサ装置 5 と、を備えている。例えば、血圧測定装置 1 は、手首 1 0 0 の橈骨動脈 1 1 0 が存する領域にセンサ装置 5 が装着され、そして、センサ装置 5 の肘側に隣接して装置本体 4 が手首 1 0 0 に装着される。

20

【 0 0 3 3 】

このような血圧測定装置 1 は、センサ装置 5 で橈骨動脈 1 1 0 を圧扁することにより、橈骨動脈 1 1 0 の心拍に連動して変化する一心拍ごとの圧脈波の圧力を測定し、測定した圧力を装置本体 4 によってトノメトリ法に基づいて処理を行い、血圧を求める。

【 0 0 3 4 】

図 1 及び図 2 に示すように、装置本体 4 は、本体ケース 1 1 と、操作部 1 2 と、表示部 1 3 と、ポンプ 1 4 と、制御基板 1 5 と、本体固定具 1 6 と、を備えている。また、例えば、装置本体 4 は、本体固定具 1 6 にカフを備え、血圧測定時に手首 1 0 0 を圧迫する構成であってもよい。

【 0 0 3 5 】

本体ケース 1 1 は、操作部 1 2 の一部、表示部 1 3 の一部、制御基板 1 5 を収容するとともに、操作部 1 2 の一部及び表示部 1 3 の一部を外側から露出させる。また、本体ケース 1 1 は、本体固定具 1 6 が取り付けられる。

30

【 0 0 3 6 】

操作部 1 2 は、使用者からの指令を入力可能に構成される。例えば、操作部 1 2 は、本体ケース 1 1 に設けられた複数の釦 2 1 と、釦 2 1 の操作を検出するセンサと、を備えている。なお、操作部 1 2 は、タッチパネルとし、表示部 1 3 に設けてもよい。操作部 1 2 は、使用者が操作することで、指令を電気信号に変換する。釦 2 1 の操作を検出するセンサは、電氣的に制御基板 1 5 に接続され、電気信号を制御基板 1 5 へ出力する。

【 0 0 3 7 】

表示部 1 3 は、本体ケース 1 1 に、本体ケース 1 1 の外面から露出して配置される。表示部 1 3 は、電氣的に制御基板 1 5 に接続される。表示部 1 3 は、例えば、液晶ディスプレイ又は有機エレクトロルミネッセンスディスプレイである。表示部 1 3 は、日時や最高血圧及び最低血圧などの血圧値や心拍数等の測定結果を含む各種情報を表示する。

40

【 0 0 3 8 】

ポンプ 1 4 は、例えば圧電ポンプである。ポンプ 1 4 は、センサ装置 5 に接続されるチューブ 1 4 a を有し、空気を圧縮し、チューブ 1 4 a を介して圧縮空気をセンサ装置 5 に供給する。ポンプ 1 4 は、電氣的に制御基板 1 5 に接続される。

【 0 0 3 9 】

図 2 に示すように、制御基板 1 5 は、例えば、通信部 3 1 と、記憶部 3 2 と、制御部 3 3

50

と、を備えている。制御基板 15 は、通信部 31、記憶部 32 及び制御部 33 が基板に実装されることで構成される。また、制御基板 15 は、センサ装置 5 とケーブル 15a を介して接続される。ケーブル 15a は、本体ケース 11 内から本体ケース 11 の外面の一部を介して外部に配される。例えば、ケーブル 15a は、本体ケース 11 内から本体ケース 11 の側面に設けられた開口を介してセンサ装置 5 に配される。

【0040】

通信部 31 は、外部の装置と無線又は有線によって情報を送受信可能に構成される。通信部 31 は、例えば、制御部 33 によって制御された情報や測定された血圧値及び脈拍等の情報を、ネットワークを介して外部の装置へ送信し、また、外部の装置からネットワークを介してソフトウェア更新用のプログラム等を受信して制御部に送る。

10

【0041】

本実施形態において、ネットワークは、例えばインターネットであるが、これに限定されず、病院内に設けられた LAN (Local Area Network) 等のネットワークであってもよく、また、USB 等の所定の規格の端子を有するケーブル等を用いた外部の装置と直接的な有線通信であってもよい。このため、通信部 31 は、無線アンテナ及びマイクロ USB コネクタ等の複数を含む構成であってもよい。

【0042】

記憶部 32 は、血圧測定装置 1 全体を制御するためのプログラムデータ、血圧測定装置 1 の各種機能を設定するための設定データ、感圧素子 71c で測定された圧力から血圧値や脈拍を算出するための算出データ等を予め記憶する。また、記憶部 32 は、算出された血圧値、脈拍及びこれら算出されたデータと時間とを関連付けた時系列データ等の情報を記憶する。

20

【0043】

制御部 33 は、例えば、単数又は複数の CPU (Central Processing Unit) により構成され、血圧測定装置 1 全体の動作を制御するとともに、プログラムデータに基づいて各処理を行う。制御部 33 は、操作部 12、表示部 13、ポンプ 14 及びセンサ装置 5 に電気的に接続されるとともに、各構成の動作の制御、信号の送受信又は電力の供給を行う。

【0044】

本体固定具 16 は、例えば、一つ又は複数の帯状のバンドと、バンドを手首 100 に巻き付けて固定する面ファスナー等の固定部材と、を含み、本体ケース 11 を手首 100 に固定する。

30

【0045】

このような装置本体 4 は、記憶部 32 に記憶されたプログラムデータを用いて制御部 33 が処理を行うことで、センサ装置 5 で検出した橈骨動脈 110 の脈波から血圧データを連続的に成形する。血圧データは、測定した脈波の波形に対応する血圧波形のデータを含む。血圧データは、血圧特徴量 (血圧値) の時系列データをさらに含んでもよい。血圧特徴量は、例えば、収縮期血圧 (SBP; Systolic Blood Pressure) および拡張期血圧 (DBP; Diastolic Blood Pressure) を含むが、これに限定されない。一心拍分の脈波波形における最大値は収縮期血圧に対応し、一心拍分の脈波波形における最小値は拡張期血圧に対応する。

40

【0046】

本実施形態では、装置本体 4 は、トノメトリ法により脈波としての圧脈波を測定する。ここで、トノメトリ法とは、皮膚の上から橈骨動脈 110 を適切な圧力で押圧して動脈に扁平部を形成し、橈骨動脈 110 の内部及び外部のバランスがとれた状態でセンサ装置 5 により圧脈波を計測する方法をいう。トノメトリ法によれば、一心拍ごとの血圧値を得ることができる。

【0047】

図 1、図 3 及び図 4 に示すように、センサ装置 5 は、アタッチ部 41 と、センシング本体 42 と、固定具 43 と、を備えている。

【0048】

50

アタッチ部 4 1 は、一方の主面が左手の手首 1 0 0 の橈骨動脈 1 1 0 が存する領域の手首 1 0 0 の周方向に倣った形状を有する。具体例として、アタッチ部 4 1 は、手首 1 0 0 と接する領域が手首 1 0 0 の周方向の形状に倣って湾曲する基部 4 1 a と、基部 4 1 a に形成された開口部 4 1 b と、基部 4 1 a に設けられ、センシング本体 4 2 を取り付ける取付部 4 1 c と、基部 4 1 a の手首 1 0 0 と当接する主面に設けられたクッション 4 1 d と、を含む。

【 0 0 4 9 】

基部 4 1 a は、一方向に長く構成される。基部 4 1 a は、手首 1 0 0 の手の平側、及び、手首 1 0 0 の橈骨 1 1 1 側の側部側に配置され、手首 1 0 0 の手の平側、及び、手首 1 0 0 の橈骨 1 1 1 側の側部側の周方向の形状に倣って手首 1 0 0 側に配置される主面が湾曲する。また、基部 4 1 a は、少なくとも外周縁側の主面がセンシング本体 4 2 と当接する。

10

【 0 0 5 0 】

開口部 4 1 b は、基部 4 1 a の中央側に設けられ、指を単数又は複数本配置できる大きさに形成される。即ち、開口部 4 1 b は、センサ装置 5 が手首 1 0 0 に装着されたときに、指により開口部 4 1 b から露出する手首 1 0 0 の橈骨動脈 1 1 0 が存する領域を触診可能、且つ、センシング本体 4 2 の一部が手首 1 0 0 に接触できる大きさに形成される。

【 0 0 5 1 】

取付部 4 1 c は、基部 4 1 a の手首 1 0 0 と対向する面と反対の主面であって、且つ、基部 4 1 a の長手方向で一端側に設けられる。取付部 4 1 c は、センシング本体 4 2 を保持するとともに、基部 4 1 a から離間する方向及び基部 4 1 a へ近接する方向に、センシング本体 4 2 を移動可能に構成される。具体例として、取付部 4 1 c は、センシング本体 4 2 を一軸周りで回転可能に軸支する軸支部である。例えば、取付部 4 1 c は、基部 4 1 a に一体に形成される。

20

【 0 0 5 2 】

クッション 4 1 d は、例えば、基部 4 1 a の手首 1 0 0 と当接する主面に設けられた発泡性樹脂材料によりシート状に構成された弾性体である。クッション 4 1 d は、例えば、血圧測定装置 1 を手首 1 0 0 に装着したときに、弾性変形することで、手首 1 0 0 を保護する。

【 0 0 5 3 】

図 2 乃至図 1 2 に示すように、センシング本体 4 2 は、ケース 5 1 と、センサユニット 5 2 と、センサユニット 5 2 の位置を調整する調整手段 5 3 と、を備えている。

30

【 0 0 5 4 】

ケース 5 1 は、例えば、アタッチ部 4 1 に対向する面が開口する矩形箱状に構成される。ケース 5 1 は、センサユニット 5 2 及び調整手段 5 3 を保持する。また、ケース 5 1 は、基部 4 1 a から離間する方向に往復動可能に、取付部 4 1 c に取り付けられる。具体例として、ケース 5 1 は、取付部 4 1 c に回転可能に設けられる回転軸 5 1 a を有する。また、ケース 5 1 は、基部 4 1 a に当接したときに、ケース 5 1 を基部 4 1 a に固定する係合部 5 1 b を有する。係合部 5 1 b は、例えば、基部 4 1 a に設けられた開口と係合する突起であり、操作されることで、基部 4 1 a の開口と係合が解除可能に構成される。

【 0 0 5 5 】

さらに、ケース 5 1 は、チューブ 1 4 a を配置する第 1 孔部 5 1 c と、ケーブル 1 5 a を配置する第 2 孔部 5 1 d と、調整手段 5 3 の一部を移動可能に支持する第 3 孔部 5 1 e と、センサユニット 5 2 の移動を案内する案内溝 5 1 f と、を備えている。

40

【 0 0 5 6 】

第 1 孔部 5 1 c 及び第 2 孔部 5 1 d は、手首 1 0 0 に装着したときに装置本体 4 と隣接するケース 5 1 の同じ側壁に設けられる。

【 0 0 5 7 】

第 3 孔部 5 1 e は、第 1 孔部 5 1 c 及び第 2 孔部 5 1 d が設けられるケース 5 1 の側壁と対向する側壁に設けられる。第 3 孔部 5 1 e は、ケース 5 1 の長手方向、換言すると、手首 1 0 0 にセンサ装置 5 が装着されたときに手首 1 0 0 の周方向に直線状に延びる矩形状

50

の開口である。

【0058】

案内溝51fは、第3孔部51eが設けられるケース51の側壁の内面側に設けられる。案内溝51fは、ケース51の開口する端部から当該開口と対向する天壁に向かって中途部まで延設された第1溝51f1と、第1溝51f1と直交する方向に延設された第2溝51f2と、を含む。第2溝51f2は、一端が第1溝51f1と連続し、この一端から他端までがケース51の長手方向一方側へ向かって延びる。

【0059】

センサユニット52は、可動ケース61と、空気袋62と、センサモジュール63と、センサモジュール63を可動ケース61に対して一方向に沿って移動可能に保持する可動ベース64と、を備えている。センサユニット52は、調整手段53によってケース51の長手方向に沿って所定の範囲で移動可能にケース51に保持される。

10

【0060】

可動ケース61は、センサモジュール63及び可動ベース64を收容し、且つ、センサモジュール63が保持された可動ベース64をアタッチ部41の開口部41bに向かって移動可能に保持する。可動ケース61は、ケース51内に、ケース51の長手方向に沿って移動可能に保持される。

【0061】

具体例として、可動ケース61は、空気袋62及びセンサモジュール63を收容するアタッチ部41に対向する面が開口する矩形箱状に構成される。可動ケース61は、空気袋62、センサモジュール63及び可動ベース64を收容する。可動ケース61は、天壁及び可動ベース64の間に空気袋62を配置する。可動ケース61は、センサモジュール63が可動ケース61の開口から出没可能に、可動ベース64を一方向に移動可能に保持する。

20

【0062】

可動ケース61は、ケース51の案内溝51fが設けられる側壁と対向する側壁の外面に、案内溝51fを移動可能に配置される案内突起61aと、調整手段53の一部が固定される固定部61bと、を含む。案内突起61aが第2溝51f2に沿って移動することで、可動ケース61がケース51の長手方向に沿って移動する。

【0063】

空気袋62は、蛇腹構造を有する。空気袋62は、チューブ14aを介してポンプ14に流体的に接続される。空気袋62は、図7乃至図12に示すように、可動ケース61の天壁から開口へ向かう方向へ膨張する。空気袋62は、膨張することで、センサモジュール63が可動ケース61内に收容された位置から、センサモジュール63が可動ケース61の開口から突出してアタッチ部41の開口部41bから手首100に触れる位置まで、センサモジュール63を移動させる。空気袋62は、例えば、ポリウレタンにより成形される。

30

【0064】

センサモジュール63は、図13、図14及び図16に示すように、圧力センサ部71と、圧力センサ部71を保持するセンサベース72と、センサベース72を覆い、圧力センサ部71と対向する領域に開口73aを有するセンサヘッドカバー73と、軟質部74と、を備えている。

40

【0065】

センサモジュール63は、可動ケース61内に配置され、可動ケース61の天壁及び開口の対向方向に沿って所定の移動範囲内で移動可能に可動ケース61に保持される。即ち、センサモジュール63は、可動ケース61内で移動可能に保持されるとともに、可動ケース61の開口から一定以上突出する位置まで移動したときにストッパー等の規制手段によってその移動が規制される。

【0066】

圧力センサ部71は、フレキシブル基板71aと、フレキシブル基板71aに搭載された基板71bと、基板71b上に搭載された複数の感圧素子71cと、を備える。圧力セン

50

サ部 7 1 は、センサベース 7 2 の一方の主面上に固定されている。

【 0 0 6 7 】

フレキシブル基板 7 1 a は、例えば接着シート 7 1 f を介してセンサベース 7 2 上に接着されて固定されている。フレキシブル基板 7 1 a の一方の主面上には、所定の回路パターンが形成されている。フレキシブル基板 7 1 a 上には、基板 7 1 b が搭載されている。フレキシブル基板 7 1 a の回路パターンには、ケーブル 1 5 a が接続されている。ケーブル 1 5 a は、例えばフレキシブル基板で構成されている。すなわち、フレキシブル基板 7 1 a は、ケーブル 1 5 a を介して制御基板 1 5 に電氣的に接続されている。

【 0 0 6 8 】

基板 7 1 b は、フレキシブル基板 7 1 a に電氣的に接続されている。基板 7 1 b は、フレキシブル基板 7 1 a、及びケーブル 1 5 a を介して制御基板 1 5 に電氣的に接続される。基板 7 1 b は矩形の板状に構成されている。

10

【 0 0 6 9 】

複数の感圧素子 7 1 c は、基板 7 1 b 上に搭載されている。複数の感圧素子 7 1 c は、フレキシブル基板 7 1 a 上の回路パターンに電氣的に接続されている。すなわち、複数の感圧素子 7 1 c は、基板 7 1 b、フレキシブル基板 7 1 a、及びケーブル 1 5 a を介して制御基板 1 5 に電氣的に接続されている。

【 0 0 7 0 】

基板 7 1 b 及び複数の感圧素子 7 1 c は、センサチップを構成する。複数の感圧素子 7 1 c が一方向に配置されることで感圧素子列 7 1 d を構成する。感圧素子列 7 1 d は、単数又は複数設けられる。感圧素子列 7 1 d が複数設けられる場合には、複数の感圧素子列 7 1 d は、複数の感圧素子 7 1 c の並び方向に直交する方向に所定の間隔を開けて配置される。感圧素子列 7 1 d は、本実施形態では一例として、2 列形成されている。

20

【 0 0 7 1 】

また、圧力センサ部 7 1 は、複数の感圧素子 7 1 c が配置される一方向が手首 1 0 0 の幅方向なるように、センサベース 7 2 に配置される。圧力センサ部 7 1 は、ケーブル 1 5 a を介して、複数の感圧素子 7 1 c で測定した圧力値を制御基板 1 5 に送信する。

【 0 0 7 2 】

センサベース 7 2 は、例えば合成樹脂で構成されている。センサベース 7 2 は、支持壁部 7 2 a と、支持壁部 7 2 a の外周縁から生体とは反対側の裏面側に立設される周壁部 7 2 b と、を一体に有している。センサベース 7 2 は、圧力センサ部 7 1 及び圧力センサ部 7 1 に接続されるケーブル 1 5 a を保持する。

30

【 0 0 7 3 】

支持壁部 7 2 a は所定の厚さを有した矩形の板状に構成されている。ここで、支持壁部 7 2 a の手首 1 0 0 側を、表面側とする。支持壁部 7 2 a は、表面側の主面 7 2 a 1 のセンサヘッドカバー 7 3 の開口 7 3 a と対向する領域に、圧力センサ部 7 1 を保持している。

【 0 0 7 4 】

支持壁部 7 2 a の手首 1 0 0 側の主面 7 2 a 1 の外縁部には、支持壁部 7 2 a が手首 1 0 0 側に凸となる溝部 7 6 が形成されている。溝部 7 6 は、センサヘッドカバー 7 3 が嵌合可能に構成されている。主面 7 2 a 1 には、接着シート 7 1 f を介して圧力センサ部 7 1 が固定されている。

40

【 0 0 7 5 】

支持壁部 7 2 a には、図 1 5 に示すように、孔（流通孔）7 2 d が例えば複数形成されている。複数の孔 7 2 d は、支持壁部 7 2 a を厚み方向に貫通しており、主面 7 2 a 1 及び他方の主面 7 2 a 2 に開口している。

【 0 0 7 6 】

複数の孔 7 2 d は、それぞれ、軟質部 7 4 を形成する材料が流動可能に形成されている。複数の孔 7 2 d は、例えば 4 つ形成されている。孔 7 2 d は、後述する間隙部 7 9 と連通する。

【 0 0 7 7 】

50

なお、本実施形態では、支持壁部 7 2 a の主面 7 2 a 1 には、圧力センサ部 7 1 が固定されており、圧力センサ部 7 1 の一部は、孔 7 2 d に対向している。この為、本実施形態では、圧力センサ部 7 1 において孔 7 2 d に対向する位置には、孔 7 2 d 及び間隙部 7 9 に連通する連通部 7 1 g が形成されている。連通部 7 1 g は、例えば、孔である。連通部 7 1 g は、本実施形態では、接着シート 7 1 f に形成された 7 1 f 1 と、フレキシブル基板 7 1 a に形成された孔 7 1 a 3 と、を有している。なお、連通部 7 1 g は、孔に限定されない。例えば切り欠きであってもよい。または、孔 7 2 d は、主面 7 2 a 1 の、圧力センサ部 7 1 を避けた位置に開口してもよい。この場合、連通部 7 1 g は形成されない。このように、孔 7 2 d が間隙部 7 9 と連通することは、連通部 7 1 g を介して連通すること、及び、直接連通することを含む。

10

## 【 0 0 7 8 】

周壁部 7 2 b は、支持壁部 7 2 a の外周から、生体とは反対側に立設されている。周壁部 7 2 b は、可動ベース 6 4 に固定されている。

## 【 0 0 7 9 】

センサヘッドカバー 7 3 は、手首 1 0 0 側の端面が、手首 1 0 0 に接触する。開口 7 3 a は、端面に形成されている。開口 7 3 a は、例えば、矩形状に形成されている。センサヘッドカバー 7 3 は、例えば、合成樹脂材料で形成されている。

## 【 0 0 8 0 】

センサヘッドカバー 7 3 は、開口 7 3 a を有する凸部 7 3 b と、凸部 7 3 b の周縁からセンサベース 7 2 側に立設されたフレーム部 7 3 c と、を一体に有している。センサヘッドカバー 7 3 とセンサベース 7 2 の対向面同士の間にも一部が離間し、センサヘッドカバー 7 3 の内表面 7 3 g とセンサベース 7 2 及び圧力センサ部 7 1 との間には、間隙部 7 9 が形成されている。

20

## 【 0 0 8 1 】

本実施形態では、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、圧力センサ部 7 1 が搭載された支持壁部 7 2 a の主面 7 2 a 1 と凸部 7 3 b の圧力センサ部 7 1 側の内面との間、及び支持壁部 7 2 a の外周面とフレーム部の内周面との間に、間隙部 7 9 が形成されている。間隙部 7 9 は、複数の孔 7 2 d のそれぞれに連通する。

## 【 0 0 8 2 】

凸部 7 3 b は、例えば矩形の板状に構成されている。凸部 7 3 b の生体側の主面である端面（平面部）7 3 d は、平面に形成されている。端面 7 3 d は、血圧測定装置 1 の使用時に、センサモジュール 6 3 の外面の手首 1 0 0 に接触する領域の一部となる。

30

## 【 0 0 8 3 】

また、凸部 7 3 b は、端面 7 3 d と、端面 7 3 d に連続する周面 7 3 e と、を有している。周面 7 3 e は、凸部 7 3 b の厚み方向に沿う面である。周面 7 3 e と端面 7 3 d との間の稜部は、曲面に形成されている。周面 7 3 e の角部は、曲面に形成されている。周面 7 3 e と端面 7 3 d との間の稜部、及び、周面 7 3 e の一部は、血圧測定装置 1 の使用時に、センサモジュール 6 3 の外面の手首 1 0 0 に接触する領域の一部となる。センサヘッドカバー 7 3 の端面 7 3 d が手首 1 0 0 に押し付けられると、凸部 7 3 b の一部が手首 1 0 0 に食い込むことにより、端面 7 3 d と、端面 7 3 d 及び周面 7 3 e の稜部と、周面 7 3 e の一部とが手首 1 0 0 に接触する。

40

## 【 0 0 8 4 】

なお、センサヘッドカバー 7 3 の外面のうち、手首 1 0 0 に接触する領域は、センサヘッドカバー 7 3 の形状や、センサヘッドカバー 7 3 の手首 1 0 0 への押し付け力により変化する。本実施形態ではセンサヘッドカバー 7 3 は、一例として凸部 7 3 b を有する構成の為、端面 7 3 d と、端面 7 3 d 及び周面 7 3 e の間の稜部と、周面 7 3 e の一部とは、センサヘッドカバー 7 3 の外面の手首 1 0 0 に接触する領域の一例を構成している。

## 【 0 0 8 5 】

センサヘッドカバー 7 3 の外面の手首 1 0 0 に接触する領域を構成する外面の表面粗さは、間隙部 7 9 を構成するセンサヘッドカバー 7 3 の内表面 7 3 g の表面粗さより低い。換

50

言すると、内表面 7 3 g の表面粗さは、センサヘッドカバー 7 3 の外面の手首 1 0 0 に接触する領域を構成する外面の表面粗さより粗い。

【 0 0 8 6 】

本実施形態では具体的には、端面 7 3 d の表面粗さと、端面 7 3 d 及び周面 7 3 e の間の稜部の表面粗さと、周面 7 3 e の一部の表面粗さとは、内表面 7 3 g の表面粗さより低い。本実施形態では、センサヘッドカバー 7 3 の外面の手首 1 0 0 に接触する領域の表面粗さは、同じである。例えば、センサヘッドカバー 7 3 の外面の全域の表面粗さを、センサヘッドカバー 7 3 の内表面 7 3 g の表面粗さより低くしてもよい。

【 0 0 8 7 】

センサヘッドカバー 7 3 の外面の手首 1 0 0 に接触する領域となる、端面 7 3 d と、端面 7 3 d 及び周面 7 3 e の間の稜部と、周面 7 3 e の一部とは、鏡面加工が施されている。例えば、他の例としては、センサヘッドカバー 7 3 の外面の全域に、鏡面加工を施してもよい。

10

【 0 0 8 8 】

また、フレーム部 7 3 c のセンサベース 7 2 側の一端には、センサベース 7 2 の溝部 7 6 に嵌合する嵌合部 7 3 f が設けられている。

【 0 0 8 9 】

内表面 7 3 g は、開口 7 3 a の内面と、凸部 7 3 b の圧力センサ部 7 1 側の面と、フレーム部 7 3 c の内面とにより構成されている。

【 0 0 9 0 】

内表面 7 3 g は、凹凸形状に構成されている。内表面 7 3 g は、一例として、表面粗さを粗くすることにより凹凸形状に構成されている。内表面 7 3 g の表面粗さは、内表面 7 3 g の面積が、軟質部 7 4 を保持する保持力を向上できる面積となる表面粗さである。

20

【 0 0 9 1 】

内表面 7 3 g の表面粗さは、例えば、センサヘッドカバー 7 3 を形成する金型の表面粗さを粗くすることにより、粗くすることが可能となる。または、内表面 7 3 g の表面粗さは、内表面 7 3 g に対して所定の表面加工が施されることにより、粗くすることが可能となる。所定の加工としては、例えば、薬品を内表面 7 3 g に塗布することにより、当該薬品によって内表面 7 3 g の表面粗さを粗くしてもよい。

【 0 0 9 2 】

または、センサヘッドカバー 7 3 は、セラミックスから形成されてもよい。センサヘッドカバー 7 3 をセラミックスで形成することにより、表面処理を施していない状態の内表面 7 3 g の表面粗さを利用して、内表面 7 3 g の表面粗さを粗くできる。

30

【 0 0 9 3 】

また、本実施形態では、内表面 7 3 g の表面粗さは、センサヘッドカバー 7 3 の開口 7 3 a が形成される端面 7 3 d の表面粗さより粗い。

【 0 0 9 4 】

軟質部 7 4 は、間隙部 7 9 内に設けられている。軟質部 7 4 は、少なくとも、開口 7 3 a 内に充填されるとともに圧力センサ部 7 1 を覆い、かつ、橈骨動脈 1 1 0 の圧力を圧力センサ部 7 1 に伝達可能に構成される。

40

【 0 0 9 5 】

軟質部 7 4 は、本実施形態では、図 1 3 に示すように、一例として、間隙部 7 9 の、開口 4 3 a から接着シート 7 1 f までの範囲に充填されている。なお、センサヘッドカバー 7 3 の一部は、図 1 3 に示すように、接着シート 7 1 f に当接しており、他の一部は、図 1 4 に示すように、接着シート 7 1 f に当接していない。この為、軟質部 7 4 の一部は、図 1 4 に示すように、接着シート 7 1 f を越えた位置に位置している。

【 0 0 9 6 】

軟質部 7 4 が、間隙部 7 9 のうち、開口 7 3 a から接着シート 7 1 f までの範囲に充填されることによって、開口 7 3 a 内に軟質部 7 4 が充填され、圧力センサ部 7 1 のフレキシブル基板 7 1 a、基板 7 1 b、及び全ての感圧素子 7 1 c が軟質部 7 4 に覆われ、かつ、

50

内表面 73g のうち、圧力センサ部 71b に対向する範囲に軟質部 74 が密着される。

【0097】

軟質部 74 は、例えば、図 15 に示すように、主面 72a2 側から孔 72d を通して間隙部 79 内にシリコン樹脂等の比較的軟質な樹脂材料が注入されることで成形される。樹脂材料を注入する際には、端面 73d に対向板 81 の平滑面 81a を接触させることにより、開口 73a を閉塞する。軟質部 74 の手首 100 に接触する端面 74a は、対向板 81 の平滑面 81a にならって成形される。すなわち、端面 74a の表面粗さは、平滑面 81a によって管理される。この為、平滑面 81a の表面粗さは、端面 74a に求められる表面粗さに基づいて、設定されている。

【0098】

軟質部 74 の端面 74a は、センサヘッドカバー 73 の端面 73d と面一に構成される。なお、軟質部 74 は、手首 100 と接触し、感圧素子 71c で橈骨動脈 110 の圧力を検出可能な材料で形成されていればよく、軟質部 74 の厚さや手首 100 に接触する形状や材料は適宜設定可能である。

【0099】

調整手段 53 は、図 17 に示すように、ケース 51 に対してセンサユニット 52 の位置を、手首 100 の周方向で調整可能に構成される。調整手段 53 は、ケース 51 の外面に位置するとともに、一部が第 3 孔部 51e を介して可動ケース 61 の固定部 61b に固定される調整用摘み 53a を有する。また、調整手段 53 は、ケース 51 の第 3 孔部 51e に隣接して設けられた目盛 53b と、調整用摘み 53a に設けられ、目盛 53b を指し示す指示部 53c と、を有する。

【0100】

調整用摘み 53a は、可動ケース 61 に固定されることで、センサユニット 52 に接続される。調整用摘み 53a は、センサユニット 52 を移動可能に構成される。即ち、調整手段 53 は、調整用摘み 53a を第 3 孔部 51e の長手方向に移動させることで、センサユニット 52 を、第 2 溝 51f2 に沿って移動させて、ケース 51 に対する位置を調整する調整機構である。

【0101】

目盛 53b 及び指示部 53c は、調整用摘み 53a の位置、即ち、調整用摘み 53a に接続されたセンサユニット 52 の位置を視認可能に表示する表示部である。

【0102】

固定具 43 は、例えば、一つ又は複数の帯状のバンドと、バンドを手首 100 に巻き付けて固定する面ファスナー等の固定部材と、を含み、アタッチ部 41 及びセンシング本体 42 を手首 100 に固定する。なお、固定具 43 は、尾錠を有する親と呼ばれる第 1 ベルト、及び、尾錠に固定される剣先と呼ばれる第 2 ベルトにより構成されていてもよい。また、固定具 43 は、ケース 51 に巻き付けられることで、ケース 51 をアタッチ部 41 に固定する構成をさらに有していてもよい。

【0103】

即ち、固定具 43 は、空気袋 62 の膨張によってセンサモジュール 63 が手首 100 を押圧したときの反発力が可動ケース 61 に加わり、可動ケース 61 により直接的に又は可動ケース 61 から調整用摘み 53a を介して間接的にケース 51 が押圧されて、ケース 51 がアタッチ部 41 から離間する方向に移動することを防止可能であってもよい。

【0104】

次に、センサモジュール 63 の製造方法の一例について、図 18 を用いて説明する。図 18 は、センサモジュール 63 の製造方法の一例を示す流れ図である。センサモジュール 63 の製造方法は、圧力センサ部 71 をセンサベース 72 上にセットするセンサセット工程（ステップ ST11）と、センサベース 72 にセンサヘッドカバー 73 を組付けるカバー組付工程（ステップ ST12）と、開口 73a を対向板 81 で塞いだ状態で軟質部 74 を形成する材料を供給して間隙部 79 内の圧力センサ部 71 を覆う位置まで当該材料を充填させる充填工程（ステップ ST13）と、を備える。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 0 5 】

まずセンサセット工程（ステップ S T 1 1）として、複数の感圧素子 7 1 a を、基板 7 1 b に搭載する。次に、複数の感圧素子 7 1 a が搭載された基板 7 1 b をフレキシブル基板 7 1 a に実装する。これにより、圧力センサ部 7 1 が完成する。次に、圧力センサ部 7 1 を、接着シート 7 1 f を介してセンサベース 7 2 上に固定する。

## 【 0 1 0 6 】

続いて、カバー組付工程（ステップ S T 1 2）として、センサベース 7 2 上にセンサヘッドカバー 7 3 を被せる。このとき、センサヘッドカバー 7 3 の開口 7 3 a に対応するエリアに、圧力センサ部 7 1 が配される。また、センサベース 7 2 とセンサヘッドカバー 7 3 との間に間隙部 7 9 が形成される。

10

## 【 0 1 0 7 】

つづいて、充填工程（ステップ S T 1 3）を行う。充填工程としては、まず、センサベース 7 2 とセンサヘッドカバー 7 3 とが組付けられた状態で、この一体物を開口 7 3 a が重力方向に下となる姿勢にし、開口 7 3 a を対向板 8 1 の平滑面 8 1 a で塞ぐ。対向板 8 1 の平滑面 8 1 a は、軟質部 7 4 の端面 7 4 a に求められる表面粗さに基づいて設定された表面粗さに構成されている。

## 【 0 1 0 8 】

この状態で、軟質部 7 4 の材料である軟質樹脂材料を流出するノズル 8 2 を、主面 7 2 a 2 側から孔 7 2 d に挿入し、軟質部 7 4 の材料を所定量、孔 7 2 d から供給する。材料は、例えば自重により、孔 7 2 d から材料が間隙部 7 9 に流れ込み、開口 7 3 a に到達する。

20

## 【 0 1 0 9 】

開口 7 3 a を含む間隙部 7 9 に供給された軟質部 7 4 の材料が、軟質部 7 4 を成形する。軟質部 7 4 が成形された後、所定のタイミングで、対向板 8 1 を外す。なお、軟質部 7 4 の材料の種類に応じて、冷却処理や加熱処理を行うことで軟質部 7 4 を成形してもよい。また、対向板 8 1 を取り外した後、軟質部 7 4 の端面 7 4 a の表面処理を行ってもよい。以上によりセンサモジュール 6 3 が完成する。

## 【 0 1 1 0 】

次に、血圧測定装置 1 を使用した血圧値の測定の一例について、図 1 9 乃至図 2 2 を用いて説明する。図 1 9 は、血圧測定装置 1 を用いた血圧測定の一例を示す流れ図であり、ユーザの動作及び制御部 3 3 の動作の双方を示す。図 2 0 乃至図 2 2 は、血圧測定装置 1 を使用した血圧測定の一例を示す説明図である。

30

## 【 0 1 1 1 】

まず、ユーザは、手首 1 0 0 に橈骨動脈 1 1 0 の位置を触診で探す（ステップ S T 2 1）。例えば、このとき、橈骨動脈 1 1 0 上の皮膚にペンで線を引くことで目印を付けてもよい。

## 【 0 1 1 2 】

次に、ユーザは、センサ装置 5 のセンシング本体 4 2 をアタッチ部 4 1 から離間させる。本実施形態においては、ユーザは、係合部 5 1 b を操作してケース 5 1 及び基部 4 1 a の固定を解除し、回転軸 5 1 a を中心に、アタッチ部 4 1 から離間する方向にセンシング本体 4 2 を回転させる。

40

## 【 0 1 1 3 】

次にユーザは、図 2 0 に示すように、装置本体 4 及びセンサ装置 5 を装着する（ステップ S T 2 2）。具体例として、まず、ユーザは、装置本体 4 の本体固定具 1 6 及びセンサ装置 5 の固定具 4 3 に手首 1 0 0 を通し、装置本体 4 及びセンサ装置 5 を手首 1 0 0 の所定の位置に配置する。次いで、装置本体 4 の本体固定具 1 6 を締め付けて、手首 1 0 0 に装置本体 4 を固定する。このとき、装置本体 4 の本体固定具 1 6 にカフを設ける構成である場合には、手首 1 0 0 の皮膚が本体固定具 1 6（カフ）に挟まっていないか、及び、本体固定具 1 6（カフ）が緩まっていないかを確認する。次いで、センサ装置 5 のアタッチ部 4 1 の開口部 4 1 b が手首 1 0 0 の橈骨動脈 1 1 0 に位置するように、センサ装置 5 の位置を調整する。さらに、ユーザは、開口部 4 1 b に橈骨動脈 1 1 0 が位置した状態を維持

50

しながら、センサ装置 5 の固定具 4 3 を締め付けて、手首 1 0 0 にセンサ装置 5 を固定する。

【 0 1 1 4 】

次いで、ユーザは、図 2 1 に示すように、アタッチ部 4 1 の開口部 4 1 b から手首 1 0 0 の触診を行い（ステップ S T 2 3）、橈骨動脈 1 1 0 が開口部 4 1 b に位置することを再度確認する。次いで、ユーザは、図 2 2 に示すように、センシング本体 4 2 をアタッチ部 4 1 に近接する方向に回転させて、係合部 5 1 b によりセンシング本体 4 2 をアタッチ部 4 1 に固定する。なお、センシング本体 4 2 の位置が橈骨動脈 1 1 0 からずれている場合には、調整用つまみ 5 3 a を操作して、センシング本体 4 2 の位置を調整する。

【 0 1 1 5 】

次いで、ユーザは、操作部 1 2 を操作して、血圧測定の指令を行う。制御部 3 3 は、血圧測定の指令に基づいて、血圧を測定する（ステップ S T 2 4）。このとき、制御部 3 3 は、ポンプ 1 4 を駆動制御し、空気袋 6 2 を膨張させることで、図 7 乃至図 1 2 に示すように、センサモジュール 6 3 が可動ケース 6 1 内に収容された状態から漸次手首 1 0 0 に向かって移動し、センサモジュール 6 3 のセンサヘッドカバー 7 3 及び軟質部 7 4 が手首 1 0 0 の橈骨動脈 1 1 0 が存する領域を押圧する。センサヘッドカバー 7 3 及び軟質部 7 4 が手首 1 0 0 の当該領域を押圧することで、橈骨動脈 1 1 0 が適切な圧力で押圧されることから橈骨動脈 1 1 0 に扁平部が形成される。この状態で、圧力センサ部 7 1 の各感圧素子 7 1 c が圧脈波を測定する。

【 0 1 1 6 】

なお、制御部 3 3 は、圧力センサ部 7 1 で検出された橈骨動脈 1 1 0 の圧脈波からトノメトリ法によって血圧を求める。なお、血圧測定前に、制御部 3 3 は、記憶部 3 2 に記憶されたプログラムデータに基づいて、校正用の血圧測定を行ってもよく、また、装置本体 4 やセンサ装置 5 の装着状態及び圧力センサ部 7 1 の位置が正しいか否かの判定を行ってもよい。

【 0 1 1 7 】

このように構成された血圧測定装置 1 によれば、センサヘッドカバー 7 3 の内表面 7 3 g は、凹凸形状に構成されることにより、面積を増加できる。この為、内表面 7 3 g と軟質部 7 4 との接着面積を増加できるので、内表面 7 3 g の軟質部 7 4 の保持力を向上できる。この為、血圧測定装置 1 は、内表面 7 3 g から軟質部 7 4 を剥がれにくくすることが可能となる。

【 0 1 1 8 】

さらに、内表面 7 3 g の表面粗さを粗くすることにより内表面 7 3 g を凹凸形状に構成することにより、内表面 7 3 g の表面積を増加し、軟質部 7 4 の保持力を向上できる。

【 0 1 1 9 】

さらに、センサヘッドカバー 7 3 の端面 7 3 d の表面粗さを、内表面 7 3 g の表面粗さよりも低くすることにより、端面 7 3 d に汚れが付着しにくくなる。さらに、軟質部 7 4 を製造する際に、開口 7 3 a と対向板 8 1 との間から軟質部 7 4 を形成する材料が例えば少量が漏れた場合であっても、端面 7 3 d に付着した、軟質部 7 4 を形成する材料を剥がしやすくなる。

【 0 1 2 0 】

さらに、端面 7 3 d の表面粗さが内表面 7 3 g の表面粗さより低いことから、血圧測定装置 1 の使用時にセンサモジュール 6 3 が手首 1 0 0 に押し付けられたときにユーザの感触を良好にできる。

【 0 1 2 1 】

さらに、端面 7 3 d が鏡面加工を施された面であることから、端面 7 3 d に汚れがより一層付着しにくくなる。さらに、軟質部 7 4 を製造する際に、開口 7 3 a と対向板 8 1 との間から軟質部 7 4 を形成する材料が例えば少量が漏れた場合であっても、端面 7 3 d に付着した軟質部 7 4 の材料を、より簡単に取り除くことが可能となる。さらに、センサモジュール 6 3 が手首 1 0 0 に押し付けられたときにユーザの感触をより一層良好にできる。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 2 2 】

さらに、センサヘッドカバー 7 3 の外面の手首 1 0 0 に接触する領域の全域の表面粗さを、同じ表面粗さ、すなわち端面 7 3 d と同じにすることによって、センサモジュール 6 3 が手首に押し付けられたときにユーザの感触をより一層良好にできる。

## 【 0 1 2 3 】

さらに、センサヘッドカバー 7 3 を、セラミックスを材料として形成することにより、表面処理を施していない状態のセンサヘッドカバー 7 3 の内表面 7 3 g の表面粗さを利用して、当該内表面 7 3 g の表面粗さを粗くすることが可能となる。

## 【 0 1 2 4 】

さらに、対向板 8 1 を用いて孔 7 2 d から材料を注入することで軟質部 7 4 を製造することから、簡単な工程で軟質部 7 4 を製造できる。さらに、材料を注入だけで、軟質部 7 4 の端面 7 4 a をセンサヘッドカバー 7 3 の端面 7 3 d に面一に形成することが可能となる。

10

## 【 0 1 2 5 】

また、アタッチ部 4 1 に触診可能な大きさの開口部 4 1 b を設けることで、センサ装置 5 を装着した状態で、手首 1 0 0 を触診できることから、センサ装置 5 が所定の位置に装着されているか否かを容易に判断することができる。即ち、開口部 4 1 b から手首 1 0 0 の触診をすることが可能となり、血圧測定装置 1 のセンサ装置 5 を手首 1 0 0 に装着するときに、センサ装置 5 を手首 1 0 0 に仮装着した状態で橈骨動脈 1 1 0 を触診で探して、センサ装置 5 を位置調整し、その後、本装着することが可能となる。結果、適切な位置に血圧測定装置 1 を装着することが容易となる。また、センサ装置 5 は、調整手段 5 3 を備える構成であることから、手首 1 0 0 にセンサ装置 5 を本装着した後であっても、さらに、調整用摘まみ 5 3 a を操作することで、橈骨動脈 1 1 0 に対してセンサユニット 5 2 の位置を調整することが可能となることから、好適な位置で橈骨動脈 1 1 0 の圧力を測定することができる。

20

## 【 0 1 2 6 】

また、センサ装置 5 は、センシング本体 4 2 がアタッチ部 4 1 に対して離間する方向に移動可能な構成として、一軸周りにセンシング本体 4 2 がアタッチ部 4 1 に対して回転する構成である。このため、センシング本体 4 2 を移動させるときに、センシング本体 4 2 に設けられたセンサモジュール 6 3 は、アタッチ部 4 1 の開口部 4 1 b から離間する方向に移動する。

30

## 【 0 1 2 7 】

これにより、センシング本体 4 2 をアタッチ部 4 1 に対して移動させるときに、センサモジュール 6 3 が手首 1 0 0 やアタッチ部 4 1 に接触した状態で移動することを防止できる。具体的に説明すると、センサユニット 5 2 は、空気袋 6 2 によってセンサモジュール 6 3 のセンサヘッドカバー 7 3 及び軟質部 7 4 が手首 1 0 0 を適切に押圧可能な位置に可動ケース 6 1 の開口から突出する状態で血圧が測定される。

## 【 0 1 2 8 】

このような状態でセンシング本体 4 2 がアタッチ部 4 1 に対して移動しても、センシング本体 4 2 は、センサモジュール 6 3 が手首 1 0 0 から離間する方向に移動するため、センサヘッドカバー 7 3 の端面及び軟質部 7 4 が手首 1 0 0 又はアタッチ部 4 1 に接触した状態でセンシング本体 4 2 が移動することない。このため、センシング本体 4 2 を移動させるときに、センサモジュール 6 3 が他の構成や手首 1 0 0 と干渉して損傷することや、手首 1 0 0 に負担を掛けることを防止できる。

40

## 【 0 1 2 9 】

このように、センサ装置 5 は、アタッチ部 4 1 に触診可能な形状の開口部 4 1 b を設けるとともに、アタッチ部 4 1 及び手首 1 0 0 から離間する方向にセンシング本体 4 2 を移動可能とすることで、センサモジュール 6 3 が破損することを防止するとともに、安全性を向上することができる。

## 【 0 1 3 0 】

50

また、センサ装置 5 は、アタッチ部 4 1 に対してセンシング本体 4 2 を一軸周りに回転させる構成であることから、アタッチ部 4 1 に取付部 4 1 c を設け、取付部 4 1 c に軸支される回転軸 5 1 a をセンシング本体 4 2 に設ける簡単な構成でよい。このため、アタッチ部 4 1 に対して一方方向にスライドさせる構成等と比較して、センサ装置 5 は、簡単な構成となり、安価に製造することが可能となる。

【0131】

また、センサ装置 5 は、アタッチ部 4 1 の長手方向の一端側において、センシング本体 4 2 がアタッチ部 4 1 に対して回転する構成であることから、アタッチ部 4 1 の上面の略全領域を外部に露出させることができる。このため、アタッチ部 4 1 の開口部 4 1 b が全て露出することから、触診を行うために必要な開口部 4 1 b の形状を極力小さくすることができる。また、アタッチ部 4 1 に対してセンシング本体 4 2 をスライドさせるためのレール構造やスライド移動後にアタッチ部 4 1 にセンシング本体 4 2 を保持するための構造を要しないため、センサ装置 5 は、手首 1 0 0 の幅方向の形状を極力小さくすることができることから、小型化とすることができる。

10

【0132】

上述したように本発明の一実施形態に係る血圧測定装置 1 によれば、センサヘッドカバー 7 3 の内表面 7 3 g を凹凸形状に構成することによって内表面 7 3 g の面積を増加させて内表面 7 3 g と軟質部 7 4 の接触面積を増加させることで、内表面 7 3 g の軟質部 7 4 の保持力を向上できる。この為、血圧測定装置 1 は、内表面 7 3 g から軟質部 7 4 を剥がれにくくすることが可能となる。

20

【0133】

なお、本発明は上記実施形態に限定されない。上述した例では、血圧測定装置 1 は、内表面 7 3 g の表面粗さを粗くすることによって、内表面 7 3 g を凹凸形状に構成したが、これに限定されない。他の例では、内表面 7 3 g を、シボ形状に構成にしてもよい。

【0134】

内表面 7 3 g をシボ形状に構成する手段として、センサヘッドカバー 7 3 を形成する金型にシボ加工を施すことによって、内表面 7 3 g をシボ形状に構成してもよい。または、内表面 7 3 g にシボ加工を施してシボ形状に構成してもよい。または、上述のように内表面 7 3 g を、シボ形状に構成しつつ、内表面 7 3 g の表面粗さを粗くしてもよい。

【0135】

または、内表面 7 3 g は、シボ形状以外の凹凸形状に構成されてもよい。この例としては、内表面 7 3 g に、リブやボスなどの凸部が形成されてもよい。このように凸部が形成されることによって、内表面 7 3 g の面積が増加する。

30

【0136】

なお、本発明は上記実施形態に限定されない。上述した例では、血圧測定装置 1 は、装置本体 4 及びセンサ装置 5 を別体に備える構成を説明したがこれに限定されない。例えば、図 2 3 及び図 2 4 に示すように、血圧測定装置 1 は、装置本体 4 及びセンサ装置 5 が一体に構成されていてもよい。例えば、このような構成の血圧測定装置 1 は、センシング本体 4 2 のケース 5 1 に、装置本体 4 に用いられる操作部 1 2、表示部 1 3、ポンプ 1 4 及び制御基板 1 5 を設ける構成とすればよい。

40

【0137】

また、上述した例では、血圧測定装置 1 は、アタッチ部 4 1 に対してセンシング本体 4 2 が離間する方向及び近接する方向に移動する構成として、一軸周りにセンシング本体 4 2 がアタッチ部 4 1 に対して回転する構成を説明したがこれに限定されない。例えば、図 2 5 に示すように、血圧測定装置 1 は、アタッチ部 4 1 に対してセンシング本体 4 2 が離間する方向及び近接する方向に移動する構成として、アタッチ部 4 1 及びセンシング本体 4 2 が分離する構成としてもよい。このような構成の血圧測定装置 1 とする場合には、例えば、センシング本体 4 2 のケース 5 1 の複数箇所に係合部 5 1 b を設け、複数位置でセンシング本体 4 2 をアタッチ部 4 1 に係合させる構成とすればよい。

【0138】

50

また、上述した例では、血圧測定装置 1 は、橈骨動脈 1 1 0 の圧力を測定し、トノメトリ法によって血圧を求める構成を説明したがこれに限定されず、例えば、尺骨動脈 1 1 2 の圧力を測定する構成であってもよい。また、血圧測定装置 1 は、トノメトリ法以外の方法により血圧を求める構成であってもよい。即ち、血圧測定装置 1 は、手首 1 0 0 と接触するセンサモジュール 6 3 をアタッチ部 4 1 の開口部 4 1 b 及び手首 1 0 0 に対して移動可能であって、他の構成や手首 1 0 0 と接触した状態でセンシング本体 4 2 が移動する構成であれば、他の血圧測定法を用いる構成に用いることができる。

【 0 1 3 9 】

また、上述した例では、アタッチ部 4 1 の開口部 4 1 b は、触診可能に構成されたが、これに限定されない。開口部 4 1 b は、触診できない開口であってもよい。

10

【 0 1 4 0 】

即ち、上述した各実施形態は、あらゆる点において本発明の例示に過ぎない。本発明の範囲を逸脱することなく種々の改良や変形を行うことができることは言うまでもない。つまり、本発明の実施にあたって、実施形態に応じた具体的構成が適宜採用されてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 4 1 】

1 ... 血圧測定装置、4 ... 装置本体、5 ... センサ装置、1 1 ... 本体ケース、1 2 ... 操作部、1 3 ... 表示部、1 4 ... ポンプ、1 4 a ... チューブ、1 5 ... 制御基板、1 5 a ... ケーブル、1 6 ... 本体固定具、2 1 ... 釦、3 1 ... 通信部、3 2 ... 記憶部、3 3 ... 制御部、4 1 ... アタッチ部、4 1 a ... 基部、4 1 b ... 開口部、4 1 c ... 取付部、4 2 ... センシング本体、4 3 ... 固定具、5 1 ... ケース、5 1 a ... 回転軸、5 1 b ... 係合部、5 1 c ... 第 1 孔部、5 1 d ... 第 2 孔部、5 1 e ... 第 3 孔部、5 1 f ... 案内溝、5 1 f 1 ... 第 1 溝、5 1 f 2 ... 第 2 溝、5 2 ... センサユニット、5 3 ... 調整手段、5 3 b ... 目盛、5 3 c ... 指示部、6 1 ... 可動ケース、6 1 a ... 案内突起、6 1 b ... 固定部、6 2 ... 空気袋、6 3 ... センサモジュール、7 1 ... 圧力センサ部、7 1 a ... フレキシブル基板、7 1 b ... 基板、7 1 c ... 感圧素子、7 1 d ... 孔（流通孔）7 2 ... センサベース、7 2 a ... 支持壁部、7 2 b ... 周壁部、7 2 d ... 孔、7 3 ... センサヘッドカバー、7 3 a ... 開口、7 3 b ... 凸部、7 3 c ... フレーム部、7 3 d ... 端面、7 3 e ... 周面、7 3 g ... 内表面、7 4 ... 軟質部、7 4 a ... 端面、7 9 ... 間隙部、8 1 ... 対向板（対向部材）、8 1 a ... 平滑面、8 2 ... ノズル、1 0 0 ... 漸次手首、1 0 0 ... 手首、1 1 0 ... 橈骨動脈、1 1 0 ... 尺骨動脈、1 1 1 ... 橈骨、1 1 2 ... 尺骨動脈、1 1 3 ... 尺骨、1 1 4 ... 腱。

20

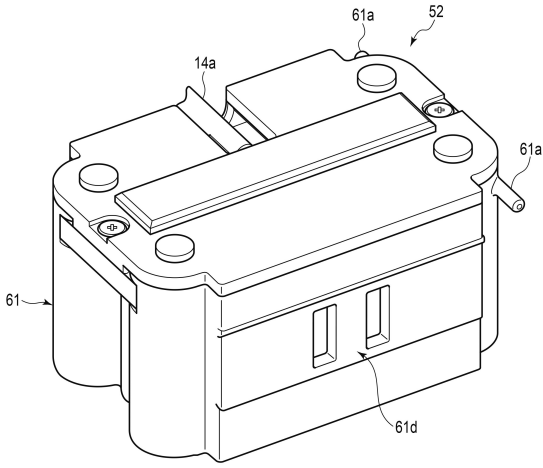
30

40

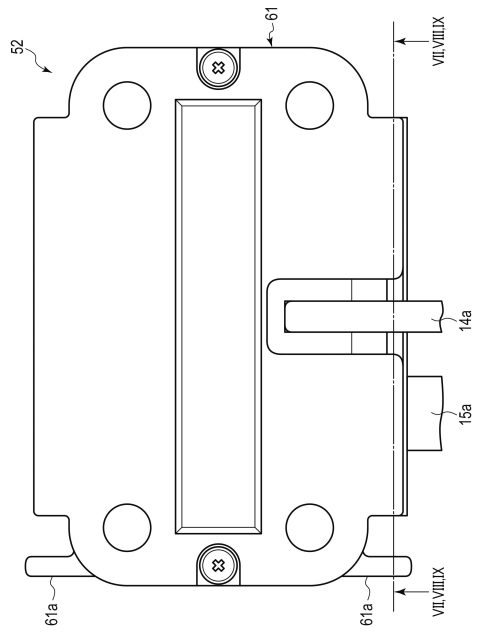
50



【図 5】



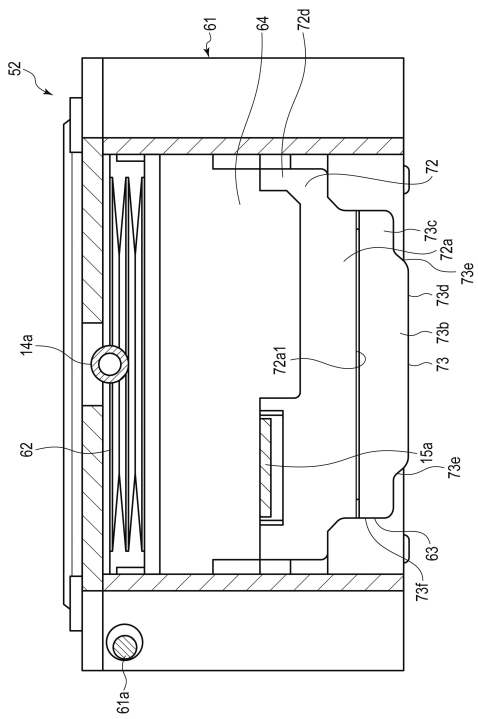
【図 6】



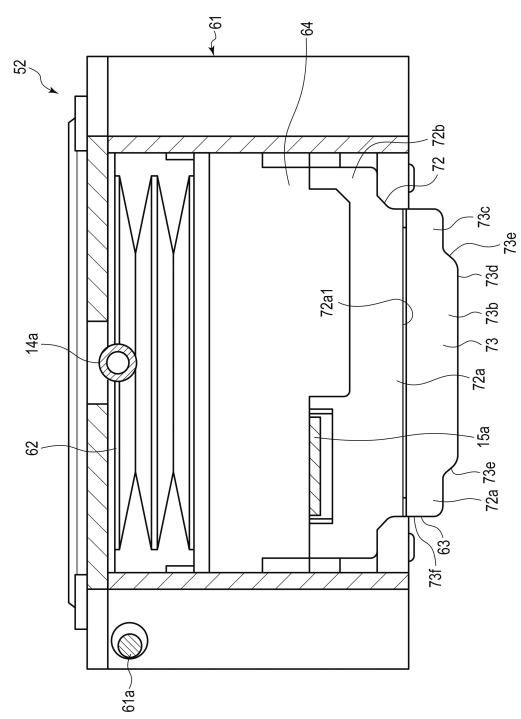
10

20

【図 7】



【図 8】

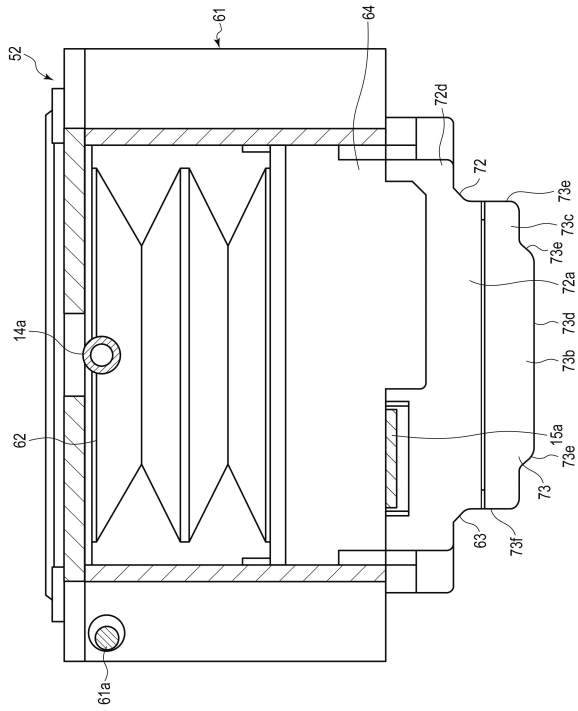


30

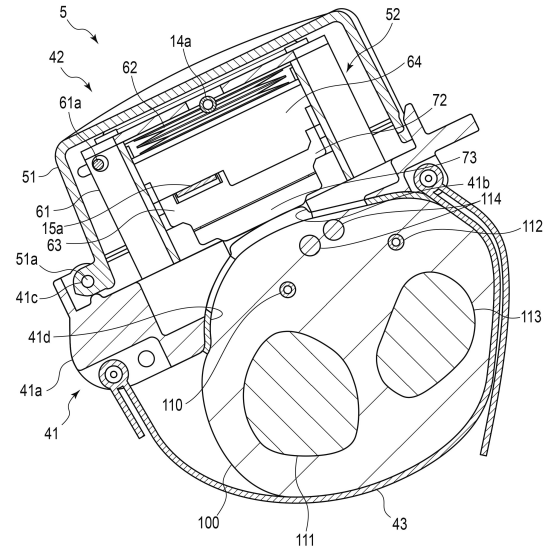
40

50

【図 9】



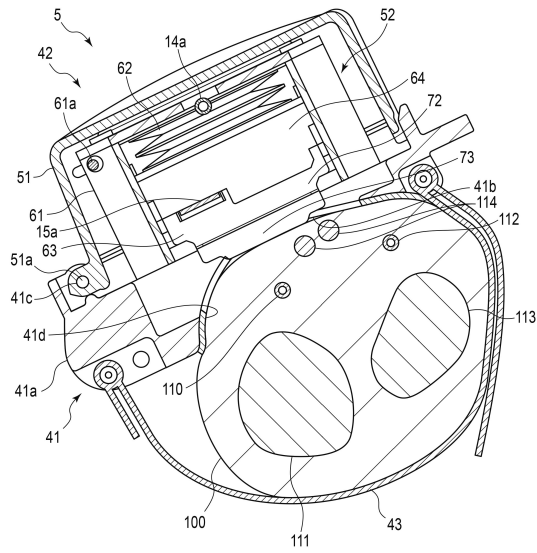
【図 10】



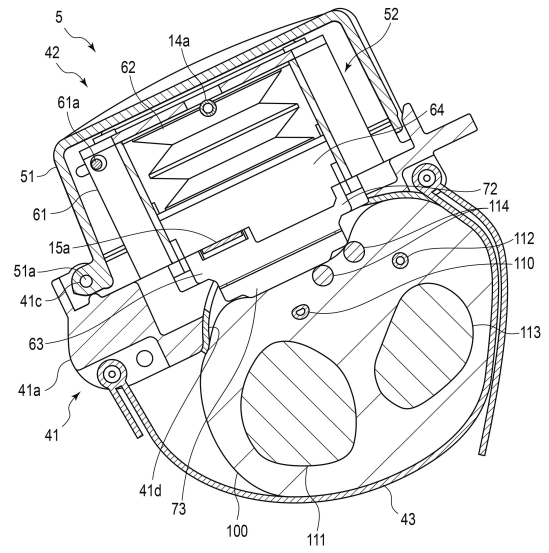
10

20

【図 11】



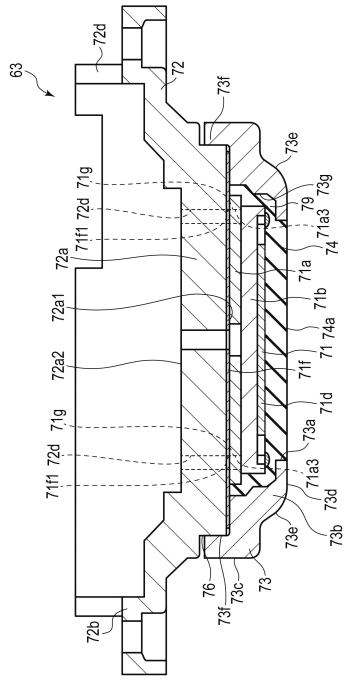
【図 12】



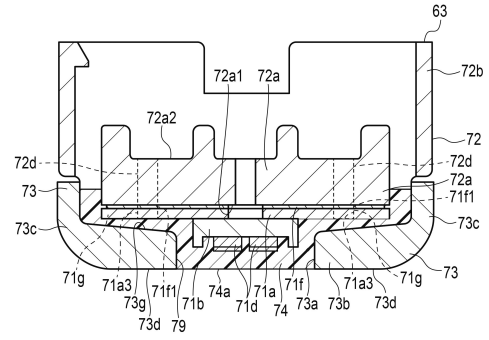
30

40

【図 13】



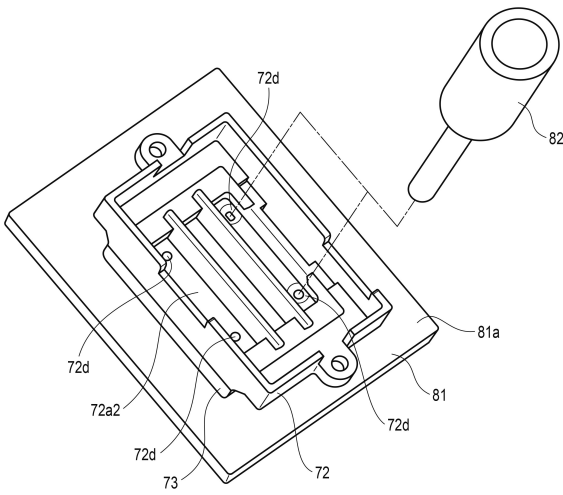
【図 14】



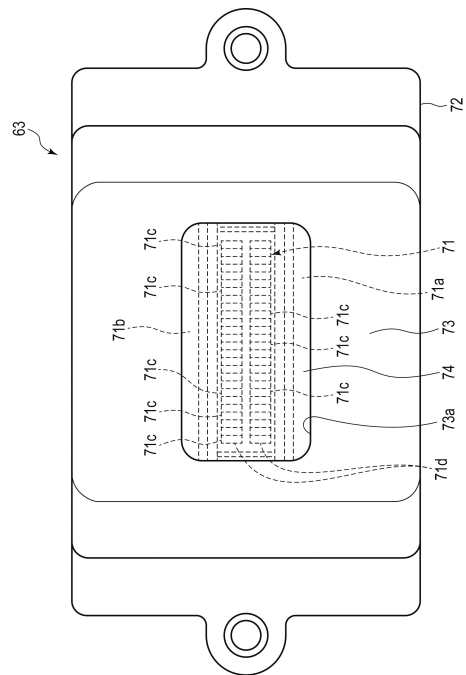
10

20

【図 15】



【図 16】

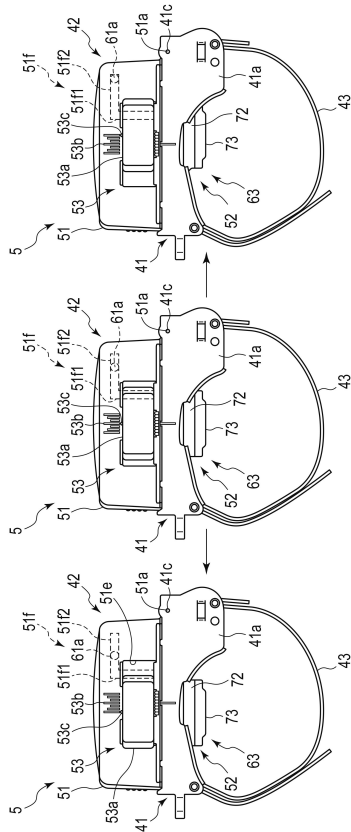


30

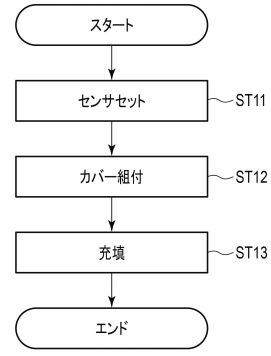
40

50

【図17】



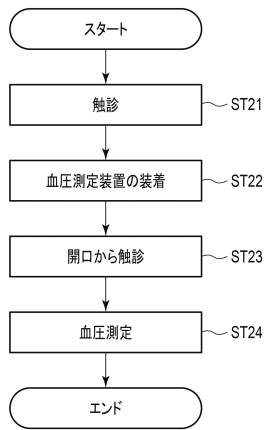
【図18】



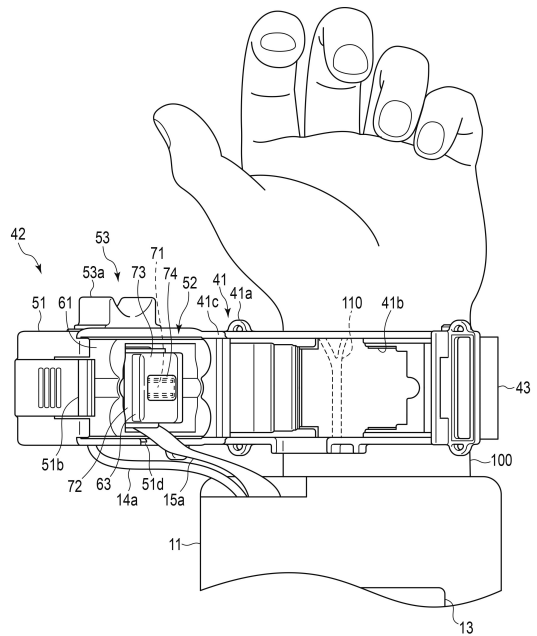
10

20

【図19】



【図20】

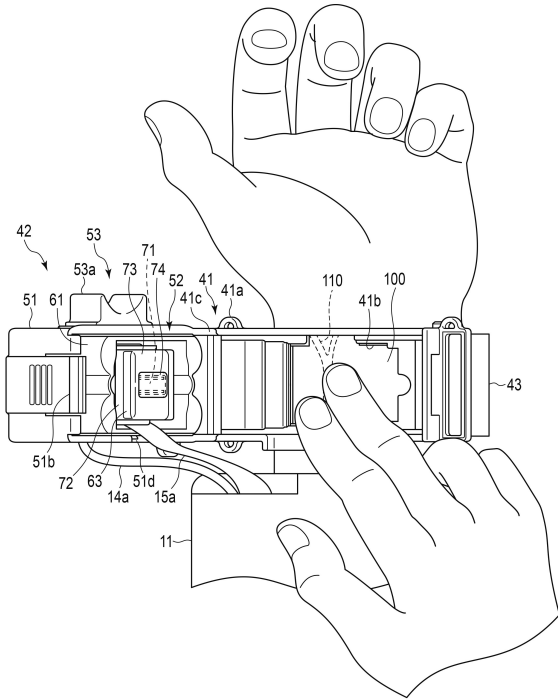


30

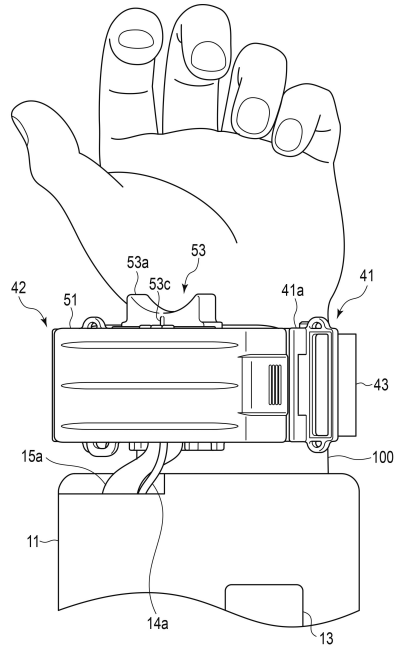
40

50

【図 2 1】



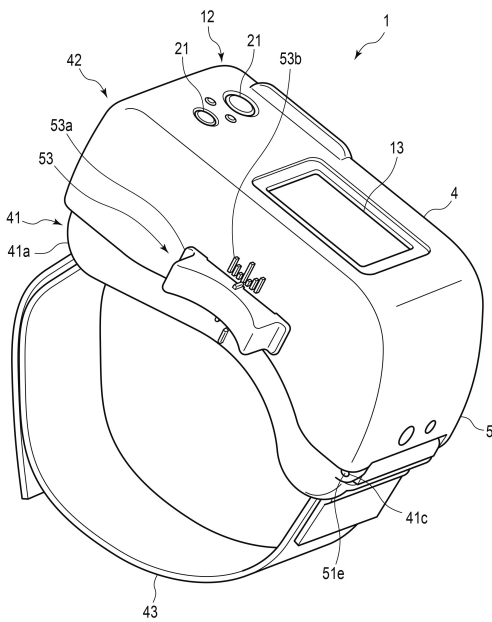
【図 2 2】



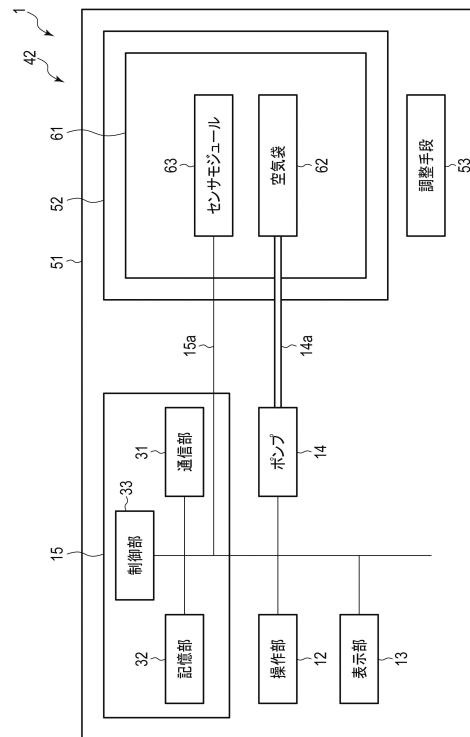
10

20

【図 2 3】



【図 2 4】

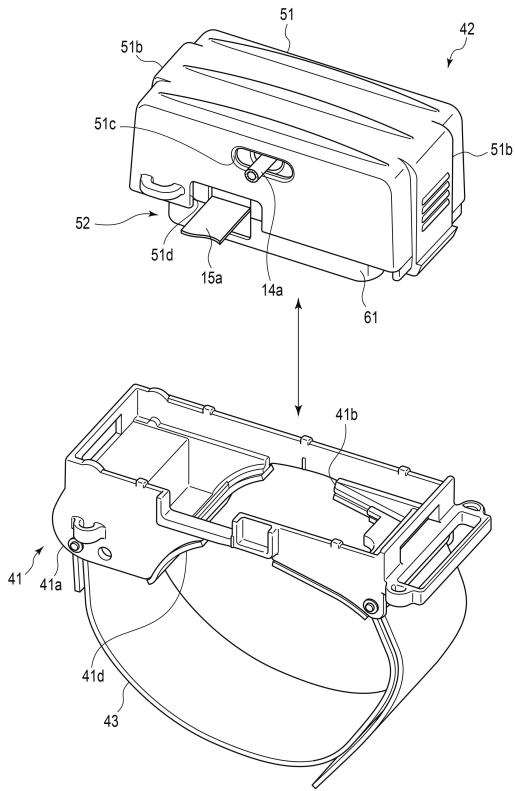


30

40

50

【 25 】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

- (72)発明者 中川 雄樹  
京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 オムロンヘルスケア株式会社内
- (72)発明者 濱 口 剛  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内
- (72)発明者 淵本 隆  
京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南不動堂町801番地 オムロン株式会社内
- 審査官 遠藤 直恵
- (56)参考文献 特開2006-239114(JP,A)  
特開2010-233883(JP,A)  
特開2016-72589(JP,A)  
実開昭57-34201(JP,U)  
特開平6-14894(JP,A)  
国際公開第2014/007307(WO,A1)  
国際公開第2017/170838(WO,A1)  
特開2011-200267(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
A61B 5/02 - 5/03