

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6976842号
(P6976842)

(45) 発行日 令和3年12月8日(2021.12.8)

(24) 登録日 令和3年11月12日(2021.11.12)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 5/022 (2006.01)

A 6 1 B 5/022 3 0 0 Z

請求項の数 4 (全 24 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2017-253040 (P2017-253040) | (73) 特許権者 | 503246015 |
| (22) 出願日 | 平成29年12月28日(2017.12.28) | | オムロンヘルスケア株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2019-118418 (P2019-118418A) | | 京都府向日市寺戸町九ノ坪53番地 |
| (43) 公開日 | 令和1年7月22日(2019.7.22) | (73) 特許権者 | 000002945 |
| 審査請求日 | 令和2年11月25日(2020.11.25) | | オムロン株式会社 |
| | | | 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 |
| | | (74) 代理人 | 100108855 |
| | | | 弁理士 蔵田 昌俊 |
| | | (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 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 血圧測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

装置本体と、

生体の手首の動脈が存する領域に配置されるセンシングカフと、

前記手首の手の平側に配置され、前記生体側に前記センシングカフが設けられ、前記センシングカフを前記手首に向かって押圧する押圧カフと、

前記手首の手の甲側に配置されるカフと、

少なくとも前記手首の前記手の甲側、前記手首の前記手の平側、並びに、前記手首の前記手の甲側及び前記手の平側の間の両側方の少なくとも一方の前記側方と対向して前記手首の周方向に倣って湾曲するとともに、一端と他端とが離間して形成され、前記手首の前記手の甲側の内面に前記カフが設けられ、前記手首の前記手の平側の内面に前記押圧カフ及び前記センシングカフが設けられ、前記カフの膨張時に前記手首の手の甲側及び手の平側の間の内面が、対向する前記手首の前記側方に向かって移動する、前記装置本体に固定されるカーラと、

前記装置本体に設けられ、前記カーラの外面を覆うとともに、前記カーラを介して前記手首に巻き付けられるベルトと、

を備える血圧測定装置。

【請求項2】

前記手首の周方向に延在する背板をさらに備え、

前記押圧カフは、前記カーラの前記生体側に設けられ、

10

20

前記背板は、前記押圧カフの前記生体側に設けられ、
前記センシングカフは、前記背板の前記生体側に設けられる、
請求項 1 に記載の血圧測定装置。

【請求項 3】

前記カーラと前記押圧カフの間に設けられ、前記手首の腱が存する領域に配置されるフラット板をさらに備える、請求項 2 に記載の血圧測定装置。

【請求項 4】

前記カフは、前記押圧カフ及び前記センシングカフよりも前記カーラから前記手首に向かって膨張する厚さが厚い、請求項 2 又は請求項 3 に記載の血圧測定装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、血圧を測定する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。血圧測定装置は、例えば、カフを生体の上腕又は手首等に巻き付け、カフを膨張及び収縮させ、圧力センサによりカフの圧力を検出することで、動脈壁の振動を検出して血圧を測定する。

【0003】

20

このような血圧測定装置として、例えば、カフとカフに流体を供給する装置本体とが一体に構成された所謂一体型と呼ばれるものが知られている。このような一体型の血圧測定装置は、昨今、手首に装着するウェアラブルデバイスとして小型化が求められている。このため、血圧測定装置に用いられるカフにも小型化が求められる。

【0004】

このような血圧測定装置は、圧力センサにより圧力を検出するカフに皺や折れ等が発生すると、測定した血圧測定結果の精度が低下する、という問題がある。図 23 に、手首に血圧測定装置を装着し、カフを膨張させたときの断面画像の一例を示すが、図 23 に示す例では、手首に装着したときに、X 部に示すように、カフに深い溝を構成するように皺や折れが生じており、この皺や折れによりカフの内部空間が分断されることがある。特に、血圧測定装置の小型化によってカフが小さくなるほど、血圧測定結果の精度が低下する虞がある。

30

【0005】

なお、ウェアラブルデバイスにおいては、血圧測定のみならず、例えば、脈拍等を測定する生体情報測定装置においても、脈拍を正確に測ることができない問題が生じている。そこで、正確に脈拍等の生体情報を測定することのできる生体情報測定装置として、測定部位に第 1 及び第 2 のベルトが巻き回されたときに、本体部を引っ張る力を調整するために、各ベルトにエアクッションが設けられる技術が知られている（例えば、特許文献 1 参照）。特許文献 1 の生体情報測定装置には、本体部の、各ベルトが本体部を引っ張る各力が本体部に影響する範囲に圧力検出部が設けられ、CPU が圧力検出部で検出された各圧力及び両圧力の関係に基づいた調整量で、各ベルトの引っ張り力を調整させ、その調整後に生体信号の検出を開始する技術が開示されている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2016 - 073338 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

上述した特許文献 1 の生体情報測定装置は、受光部で発光部からの照射光のうち、測定

50

対象物から反射した反射光を受光することで、脈拍等の生体情報を検出する構成である。このため、生体情報測定装置は、各ベルトにそれぞれ設けられたエアクッションをそれぞれ調整することで、各ベルトの引っ張り力を調整することが許容される。

【0008】

しかしながら、血圧測定装置においては、各ベルトの引っ張り力を調整することで、カフを手首に密着させると、部分的にカフが手首や装置本体等に押圧され、結果、カフに皺や折れが生じる虞がある。

【0009】

また、手首には2本の動脈が存し、そして2本の動脈間に腱が存することから、カフによって手首の動脈が存する領域を圧迫して血圧を測定する場合には、カフによって圧迫したときに動脈周辺組織の圧力分布が異なる、という問題がある。圧力分布が異なると、正しい圧力が測定できずに、測定結果の誤差が大きくなる虞がある。

【0010】

このため、手首で血圧を測定する血圧測定装置において、カフに皺や折れ等が生じることを抑制することができる技術が求められている。

【0011】

そこで本発明は、カフに皺や折れが生じることを抑制できるとともに、手首を圧迫したときの圧力分布のばらつきを低減できる血圧測定装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

一態様によれば、生体の手首に取り付けられ、前記手首の少なくとも手の甲側と手の平側の間に接する保持具と、前記保持具の前記生体側に設けられ、前記手首の動脈が存する領域に配置されるセンシングカフと、前記保持具の前記生体側に設けられ、前記手首の前記手の甲側に配置されるカフと、を備える血圧測定装置が提供される。

【0013】

ここで、手首の少なくとも手の甲側と手の平側の間とは、手首の手の甲側及び手の平側の間にある手首の側方であり、手の甲を上方、手の平を下方に配置した姿勢で腕を前方に伸ばしたときに、重力方向に対して直交する方向にある領域をいう。さらにいえば、手首の少なくとも手の甲側と手の平側の間とは、橈骨及び尺骨の並び方向で、橈骨及び尺骨の外方にある手首の領域を意味する。また、手首の動脈が存する領域とは、手首の手の平側であって、略中央の腱が存する領域を含み、腱に隣接する二つの動脈を手首の周方向で覆う領域である。

【0014】

センシングカフ及びカフとは、血圧を測定するときに手首に巻き付けられ、流体が供給されることで膨張するものである。また、ここでのセンシングカフ及びカフとは、空気袋等の袋状構造体を含む。

【0015】

この態様によれば、保持具が手首の手の甲側及び手の平側の間に接触した状態でカフが膨張すると、保持具が接触する領域の手首の皮膚が、保持具とともにカフにより引っ張られる。これにより、手の平側の手首の皮膚が引っ張られるため、手の平側の手首の皮膚のたるみ等が低減され、センシングカフが面で密着する。結果、手首を圧迫したときのセンシングカフで圧迫した領域の圧力分布のばらつきを低減できるとともに、センシングカフに皺や折れが生じることを抑制できる。

【0016】

上記一態様の血圧測定装置において、装置本体と、前記センシングカフを押圧する押圧カフと、を備え、前記保持具は、前記装置本体に設けられたベルト及び前記手首の周方向に倣って湾曲するとともに、一端と他端とが離間して形成され、前記ベルトに対向して前記装置本体に固定されるカーラを具備し、前記押圧カフ及び前記センシングカフは、前記カーラの前記動脈が存する領域と対向する位置に配置される、血圧測定装置が提供される。

【 0 0 1 7 】

この態様によれば、血圧測定装置は、押圧カフによりセンシングカフを押圧することで、センシングカフの皺や折れを防止することができるとともに、ベルトによって手首を締め付け、そして、カーラを押圧することで、保持具であるベルト及びカーラ、又は、カーラが手首の手の甲側及び手の平側の間に確実に接触することが可能となる。

【 0 0 1 8 】

上記一態様の血圧測定装置において、前記手首の周方向に延在する背板をさらに備え、前記押圧カフは、前記カーラの前記生体側に設けられ、前記背板は、前記押圧カフの前記生体側に設けられ、前記センシングカフは、前記背板の前記生体側に設けられる、血圧測定装置が提供される。

10

【 0 0 1 9 】

この態様によれば、押圧カフ及びセンシングカフの間に手首の周方向に延在する背板を備えることから、背板が手首の形状に倣って押圧カフからの押圧力をセンシングカフに伝達することで、センシングカフに皺や折れが生じることを抑制できる。

【 0 0 2 0 】

上記一態様の血圧測定装置において、前記カーラと前記押圧カフの間に設けられ、前記手首の腱が存する領域に配置されるフラット板をさらに備える、血圧測定装置が提供される。

【 0 0 2 1 】

この態様によれば、カーラと押圧カフの間に設けられたフラット板によって、手首の腱及び当該腱が存する領域の押圧カフ及びセンシングカフを押圧することができることから、腱によってセンシングカフが押圧されることでセンシングカフに皺や折れが生じることを抑制できる。

20

【 0 0 2 2 】

上記一態様の血圧測定装置において、前記カフは、前記押圧カフ及び前記センシングカフよりも前記カーラから前記手首に向かって膨張する方向の厚さが厚い、血圧測定装置が提供される。

【 0 0 2 3 】

このような態様によれば、カフの膨張する厚さを押圧カフ及びセンシングカフよりも厚くすることで、ベルト及びカーラが手首に接する方向に変形することから、手首の手の甲側と手の平側の間に密着し、そして、手首の手の甲側と手の平側の間の皮膚が引っ張られる。このため、センシングカフと対向する手首の手の平側の皮膚が張り、さらに、手の平側のベルト及びカーラが引っ張られることになる。これにより、センシングカフは、手首の手の平側の表面と好適に密着し、センシングカフに皺や折れが生じることをさらに抑制できる。

30

【 発明の効果 】

【 0 0 2 4 】

本発明は、センシングカフに皺や折れが生じることを抑制できる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 】

40

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 本発明の第 1 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 】 同血圧測定装置の構成を示す斜視図。

【 図 3 】 同血圧測定装置の構成を示す分解図。

【 図 4 】 同血圧測定装置を手首に装着した状態を示す説明図。

【 図 5 】 同血圧測定装置の構成を示すブロック図。

【 図 6 】 同血圧測定装置の装置本体及びカーラの構成を示す斜視図。

【 図 7 】 同血圧測定装置の装置本体の構成を示す斜視図。

【 図 8 】 同装置本体の内部の構成を示す平面図。

【 図 9 】 同装置本体の内部の構成を示す平面図。

50

【図 1 0】同血圧測定装置のカフ構造体の構成を示す平面図。

【図 1 1】同血圧測定装置のカフ構造体の他の構成を示す平面図。

【図 1 2】同血圧測定装置のベルト、カーラ、カフ構造体の構成を示す断面図。

【図 1 3】同血圧測定装置のカーラ、カフ構造体の構成を示す断面図。

【図 1 4】同血圧測定装置を手首に装着した状態であって、且つ、カフ構造体の膨張時の構成を示す説明図。

【図 1 5】同血圧測定装置を手首に装着した状態であって、且つ、カフ構造体の膨張時の構成を模式的に示す断面図。

【図 1 6】同血圧測定装置の使用の一例を示す流れ図。

【図 1 7】同血圧測定装置を手首に装着する一例を示す斜視図。

10

【図 1 8】同血圧測定装置を手首に装着する一例を示す斜視図。

【図 1 9】同血圧測定装置を手首に装着する一例を示す斜視図。

【図 2 0】本発明の第 2 の実施形態に係るカフ構造体の構成を手首に装着した状態で示す平面図。

【図 2 1】同血圧測定装置のベルト、カーラ、カフ構造体の構成を示す断面図。

【図 2 2】同血圧測定装置を手首に装着した状態であって、且つ、カフ構造体の膨張時の構成を模式的に示す断面図。

【図 2 3】従来の技術の血圧測定装置を手首に装着し、カフを膨張させたときの一例を示す断面画像。

【発明を実施するための形態】

20

【0026】

[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 5 を用いて以下例示する。

【0027】

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る血圧測定装置 1 の構成を、ベルト 4 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、ベルト 4 を開いた状態で示す斜視図である。図 3 は、血圧測定装置 1 の構成を示す分解図である。図 4 は、血圧測定装置 1 を手首に装着した状態を示す説明図である。図 5 は、血圧測定装置 1 の構成を示すブロック図である。図 6 は、血圧測定装置 1 の装置本体 3 及びカーラ 5 の構成を示す斜視図である。図 7 は、血圧測定装置 1 の装置本体 3 の構成を裏蓋 3 5 側から示す斜視図である。図 8 及び図 9 は、装置本体 3 の内部の構成をそれぞれ風防 3 2 側及び裏蓋 3 5 側から示す平面図である。図 1 0 は、血圧測定装置 1 のカフ構造体 6 の構成をセンシングカフ 7 3 側から示す平面図である。図 1 1 は、カフ構造体 6 の他の構成例をセンシングカフ 7 3 側から示す平面図である。

30

【0028】

図 1 2 は、血圧測定装置 1 のベルト 4、カーラ 5 及びカフ構造体 6 の構成を図 1 0 中 X I I - X I I 線断面で模式的に示す断面図である。図 1 3 は、血圧測定装置 1 のカーラ 5 及びカフ構造体 6 の構成を図 1 0 中 X I I I - X I I I 線断面で模式的に示す断面図である。図 1 4 及び図 1 5 は、血圧測定装置 1 を手首に装着したとき、及び、カフ構造体 6 が膨張し、血圧を測定するときの血圧測定装置 1 の構成をそれぞれ示す説明図である。図 1 5 は、血圧を測定するときの血圧測定装置 1 の構成を、図 1 0 中 X V - X V 線断面で示す断面図である。なお、図 1 2 において、ベルト 4、カーラ 5 及びカフ構造体 6 は、説明の便宜上、直線形状で模式的に示すが、血圧測定装置 1 に設けられた構成においては、湾曲する形状である。

40

【0029】

血圧測定装置 1 は、生体に装着する電子血圧測定装置である。本実施形態においては、生体の手首 2 0 0 に装着するウェアラブルデバイスの態様をもつ電子血圧測定装置を用いて説明する。図 1 乃至図 1 3 に示すように、血圧測定装置 1 は、装置本体 3 と、ベルト 4 と、カーラ 5 と、押圧カフ 7 1、センシングカフ 7 3 及び押圧カフ 7 1 と流体的に連続す

50

る引張カフ 74 を有するカフ構造体 6 と、流体回路 7 と、を備えている。ここで、引張カフ 74 は、本発明の「カフ」の一例である。

【0030】

図 1 乃至図 13 に示すように、装置本体 3 は、ケース 11 と、表示部 12 と、操作部 13 と、ポンプ 14 と、流路部 15 と、開閉弁 16 と、圧力センサ 17 と、電力供給部 18 と、振動モータ 19 と、制御基板 20 と、を備えている。装置本体 3 は、ポンプ 14、開閉弁 16、圧力センサ 17 及び制御基板 20 等によって、押圧カフ 71 に流体を供給する供給装置である。

【0031】

ケース 11 は、外郭ケース 31 と、外郭ケース 31 の上部開口を覆う風防 32 と、外郭ケース 31 の内部の下方に設けられた基部 33 と、基部 33 の裏面の一部を覆う流路カバー 34 と、外郭ケース 31 の下方を覆う裏蓋 35 と、を備えている。また、ケース 11 は、流体回路 7 の一部を構成する流路チューブ 36 を備えている。

10

【0032】

外郭ケース 31 は、円筒状に形成される。外郭ケース 31 は、外周面の周方向で対称位置にそれぞれ設けられた一対のラグ 31a と、2 つの一対のラグ 31a 間にそれぞれ設けられるパネ棒 31b と、を備えている。風防 32 は、円形状のガラス板である。

【0033】

基部 33 は、表示部 12、操作部 13、ポンプ 14、開閉弁 16、圧力センサ 17、電力供給部 18、振動モータ 19 及び制御基板 20 を保持する。また、基部 33 は、流路部 15 の一部を構成する。

20

【0034】

流路カバー 34 は、基部 33 の裏蓋 35 側の外面である裏面に固定される。基部 33 及び流路カバー 34 は、一方又は双方に溝が設けられることで、流路部 15 の一部を構成する。

【0035】

裏蓋 35 は、外郭ケース 31 の生体側の端部を覆う。裏蓋 35 は、例えば 4 つのビス 35a 等によって外郭ケース 31 又は基部 33 の生体側の端部に固定される。

【0036】

流路チューブ 36 は、流路部 15 の一部を構成する。流路チューブ 36 は、例えば、開閉弁 16 及び基部 33 の流路部 15 を構成する一部を接続する。

30

【0037】

表示部 12 は、外郭ケース 31 の基部 33 上であって、且つ、風防 32 の直下に配置される。表示部 12 は、電氣的に制御基板 20 に接続される。表示部 12 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 12 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。

【0038】

操作部 13 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 13 は、ケース 11 に設けられた複数の釦 41 と、釦 41 の操作を検出するセンサ 42 と、表示部 12 又は風防 32 に設けられたタッチパネル 43 と、を備える。操作部 13 は、使用者が操作することで、指令を電気信号に変換する。センサ 42 及びタッチパネル 43 は、電氣的に制御基板 20 に接続され、電気信号を制御基板 20 へ出力する。

40

【0039】

複数の釦 41 は、例えば 3 つ設けられる。釦 41 は、基部 33 に支持されるとともに、外郭ケース 31 の外周面から突出する。複数の釦 41 及び複数のセンサ 42 は、基部 33 に支持される。タッチパネル 43 は、例えば、風防 32 に一体に設けられる。

【0040】

ポンプ 14 は、例えば圧電ポンプである。ポンプ 14 は、空気を圧縮し、流路部 15 を介して圧縮空気をカフ構造体 6 に供給する。ポンプ 14 は、電氣的に制御部 55 に接続さ

50

れる。

【0041】

流路部15は、基部33の裏蓋35側の主面及び基部33の裏蓋35側を覆う流路カバー34に設けられた溝等より構成された空気の流路である。流路部15は、ポンプ14から押圧カフ71及び引張カフ74へつながる流路、及び、ポンプ14からセンシングカフ73へつながる流路を構成する。また、流路部15は、押圧カフ71及び引張カフ74から大気へつながる流路、及び、センシングカフ73から大気へつながる流路を構成する。流路カバー34は、押圧カフ71又は引張カフ74、及び、センシングカフ73がそれぞれ接続される被接続部34aを有する。被接続部34aは、例えば、流路カバー34に設けられた、円筒状のノズルである。

10

【0042】

開閉弁16は、流路部15の一部を開閉する。開閉弁16は、例えば、複数設けられ、各開閉弁16の開閉の組み合わせによりポンプ14から押圧カフ71及び引張カフ74へつながる流路、ポンプ14からセンシングカフ73へつながる流路、押圧カフ71及び引張カフ74から大気へつながる流路、及び、センシングカフ73から大気へつながる流路を選択的に開閉する。例えば、開閉弁16は、2つ用いられる。

【0043】

圧力センサ17は、押圧カフ71、センシングカフ73及び引張カフ74の圧力を検出する。圧力センサ17は、電氣的に制御基板20に接続される。圧力センサ17は、電氣的に制御基板20に接続され、検出した圧力を電気信号に変換し、制御基板20へ出力する。圧力センサ17は、例えば、ポンプ14から押圧カフ71及び引張カフ74へつながる流路、及び、ポンプ14からセンシングカフ73へつながる流路に設けられる。これらの流路は押圧カフ71、センシングカフ73及び引張カフ74と連続することから、これら流路内の圧力が押圧カフ71、センシングカフ73及び引張カフ74の内部空間の圧力となる。

20

【0044】

電力供給部18は、例えば、リチウムイオンバッテリー等の二次電池である。電力供給部18は、制御基板20に電氣的に接続される。電力供給部18は、制御基板20に電力を供給する。

【0045】

図5及び図8に示すように、制御基板20は、例えば、基板51と、加速度センサ52と、通信部53と、記憶部54と、制御部55と、を備えている。制御基板20は、加速度センサ52、通信部53、記憶部54及び制御部55が基板51に実装されることで構成される。

30

【0046】

基板51は、ケース11の基部33にビス等によって固定される。

【0047】

加速度センサ52は、例えば、3軸加速度センサである。加速度センサ52は、装置本体3の互いに直交する3方向の加速度を表す加速度信号を制御部55に出力する。例えば、加速度センサ52は、検出された加速度から血圧測定装置1を装着した生体の活動量を測定するために用いられる。

40

【0048】

通信部53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53は、例えば、制御部55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。

【0049】

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などを用いた外部の装置との直

50

接的な通信であってもよい。このため、通信部 53 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。

【0050】

記憶部 54 は、血压測定装置 1 全体及び流体回路 7 を制御するためのプログラムデータ、血压測定装置 1 の各種機能を設定するための設定データ、圧力センサ 17 で測定された圧力から血压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 54 は、測定された血压値や脈拍等の情報を記憶する。

【0051】

制御部 55 は、単数又は複数の CPU により構成され、血压測定装置 1 全体の動作、及び、流体回路 7 の動作を制御する。制御部 55 は、表示部 12、操作部 13、ポンプ 14、各開閉弁 16 及び各圧力センサ 17 に電氣的に接続されるとともに、電力を供給する。また、制御部 55 は、操作部 13 及び圧力センサ 17 が出力する電気信号に基づいて、表示部 12、ポンプ 14 及び開閉弁 16 の動作を制御する。

【0052】

例えば、制御部 55 は、図 5 に示すように、血压測定装置 1 全体の動作を制御するメイン CPU 56 及び流体回路 7 の動作を制御するサブ CPU 57 を有する。例えば、サブ CPU 57 は、操作部 13 から血压を測定する指令が入力されると、ポンプ 14 及び開閉弁 16 を駆動して押圧カフ 71 及びセンシングカフ 73 に圧縮空気を送る。

【0053】

また、サブ CPU 57 は、圧力センサ 17 が出力する電気信号に基づいて、ポンプ 14 の駆動及び停止、並びに、開閉弁 16 の開閉を制御し、圧縮空気を押圧カフ 71 及びセンシングカフ 73 に選択的に送るとともに、押圧カフ 71 及びセンシングカフ 73 を選択的に減圧する。また、メイン CPU 56 は、圧力センサ 17 が出力する電気信号から、最高血压及び最低血压などの血压値や心拍数などの測定結果を求め、この測定結果に対応した画像信号を表示部 12 へ出力する。

【0054】

図 1 乃至図 3 に示すように、ベルト 4 は、一方の一对のラグ 31a 及びバネ棒 31b に設けられた第 1 ベルト 61 と、他方の一对のラグ 31a 及びバネ棒 31b に設けられた第 2 ベルト 62 と、を備える。ベルト 4 は、手首 200 にカーラ 5 を介して巻き付けられる。

【0055】

第 1 ベルト 61 は、所謂親と呼ばれ、帯状に構成される。第 1 ベルト 61 は、一方の端部に設けられ、第 1 ベルト 61 の長手方向に直交する第 1 孔部 61a と、他方の端部に設けられ、第 1 ベルト 61 の長手方向に直交する第 2 孔部 61b と、第 2 孔部 61b に設けられた尾錠 61c と、を有する。第 1 孔部 61a は、バネ棒 31b を挿入可能、且つ、バネ棒 31b に関して第 1 ベルト 61 が回転可能な内径を有する。即ち、第 1 ベルト 61 は、一对のラグ 31a の間であって、且つ、バネ棒 31b に第 1 孔部 61a が配置されることで、外郭ケース 31 に回転可能に保持される。

【0056】

第 2 孔部 61b は、第 1 ベルト 61 の先端に設けられる。尾錠 61c は、矩形棒状の棒状体 61d と、棒状体 61d に回転可能に取り付けられたつく棒 61e を有する。棒状体 61d は、つく棒 61e が取り付けられた一辺が第 2 孔部 61b に挿入され、第 1 ベルト 61 に関して回転可能に取り付けられる。

【0057】

第 2 ベルト 62 は、所謂剣先と呼ばれ、棒状体 61d に挿入可能な幅を有する帯状に構成される。また、第 2 ベルト 62 は、つく棒 61e が挿入される小孔 62a を複数有する。また、第 2 ベルト 62 は、一方の端部に設けられ、第 2 ベルト 62 の長手方向に直交する第 3 孔部 62b を有する。第 3 孔部 62b は、バネ棒 31b を挿入可能、且つ、バネ棒 31b に関して第 2 ベルト 62 が回転可能な内径を有する。即ち、第 2 ベルト 62 は、一对のラグ 31a の間であって、且つ、バネ棒 31b に第 3 孔部 62b が配置されることで

10

20

30

40

50

、外郭ケース 31 に回転可能に保持される。

【0058】

このようなベルト 4 は、第 2 ベルト 62 が棒状体 61d に挿入され、小孔 62a につく棒 61e が挿入されることで、第 1 ベルト 61 及び第 2 ベルト 62 が一体に接続され、外郭ケース 31 とともに、手首 200 の周方向に倣った環状となる。

【0059】

カーラ 5 は、樹脂材料で構成される。カーラ 5 は、手首の周方向に沿って湾曲する帯状に構成される。カーラ 5 は、例えば、一端と他端が離間して形成され、一端側の外面が装置本体 3 の例えば裏蓋 35 に固定される。カーラ 5 は、一端が装置本体 3 から突出するとともに、一端及び他端が隣接する。

10

【0060】

具体例として、図 1 乃至図 3、図 6 に示すように、カーラ 5 は、例えば、手首の周方向に対して直交する方向、換言すると手首の長手方向からの側面視で手首 200 の周方向に沿って湾曲する形状を有する。カーラ 5 は、例えば、装置本体 3 から手首 200 の手の甲側及び手首 200 の一方の側方側を通して手首 200 の手の平側へと渡り、手首 200 の他方の側方側へと延びる。即ち、カーラ 5 は、手首の周方向に沿って湾曲することで、手首 200 の周方向の大半に渡るとともに、両端が所定の間隔を有して離間する。

【0061】

カーラ 5 は、可撓性及び形状保持性を有する硬さを有する。ここで、可撓性とは、カーラ 5 に外力が印加されたときに径方向に形状が変形することをいい、例えば、ベルト 4 によってカーラ 5 が押圧されたときに、手首に近接するか、手首の形状に沿うか、又は、手首の形状に倣うように側面視の形状が変形することをいう。また、形状保持性とは、外力が印加されないときに、カーラ 5 が予め賦形された形状を維持できること、本実施形態においてはカーラ 5 の形状が手首の周方向に沿って湾曲する形状を維持できることである。カーラ 5 は、樹脂材料で構成される。カーラ 5 は、例えば、ポリプロピレンによって厚さが 1mm 程度に形成される。カーラ 5 は、カーラ 5 の内面形状に沿ってカフ構造体 6 を保持する。

20

【0062】

図 1 乃至図 4、図 10 乃至図 15 に示すように、カフ構造体 6 は、押圧カフ 71 と、背板 72 と、センシングカフ 73 と、引張カフ 74 と、フラット板 75 と、を備えている。カフ構造体 6 は、カーラ 5 に固定される。カフ構造体 6 は、押圧カフ 71、背板 72、センシングカフ 73 及びフラット板 75 が積層してカーラ 5 に配置され、引張カフ 74 が押圧カフ 71、背板 72、センシングカフ 73 及びフラット板 75 と離間してカーラ 5 に配置される。

30

【0063】

具体例として、カフ構造体 6 は、カーラ 5 の内面に、押圧カフ 71、背板 72、センシングカフ 73、引張カフ 74 及びフラット板 75 が配置される。カフ構造体 6 は、カーラ 5 の手首 200 の手の平側の内面に、カーラ 5 の内面から生体側に向かって、フラット板 75、押圧カフ 71、背板 72 及びセンシングカフ 73 の順に積層して固定される。また、カフ構造体 6 は、カーラ 5 の手首 200 の手の甲側の内面に引張カフ 74 が配置される。カフ構造体 6 の各部材は、隣接する部材に両面テープや接着剤等によって固定される。

40

【0064】

押圧カフ 71 は、流路部 15 を介してポンプ 14 に流体的に接続される。押圧カフ 71 は、膨張することで背板 72 及びセンシングカフ 73 を生体側に押圧する。押圧カフ 71 は、複数の、例えば二層の空気袋 81 を含む。

【0065】

ここで、空気袋 81 とは、袋状構造体であり、本実施形態においては血圧測定装置 1 がポンプ 14 により空気を用いる構成であることから、空気袋を用いて説明するが、空気以外の流体を用いる場合には、袋状構造体は液体袋等の流体袋であってもよい。複数の空気袋 81 は、積層され、積層方向に流体的に連通する。

50

【 0 0 6 6 】

二層の空気袋 8 1 は、一方向に長い矩形状に構成される。空気袋 8 1 は、例えば、一方向に長い二枚のシート部材 8 6 を組み合わせ、縁部を熱により溶着することで構成される。具体例として、二層の空気袋 8 1 は、図 1 0 乃至図 1 2 に示すように、生体側から、第 1 シート部材 8 6 a と、第 1 シート部材 8 6 a と一層目の空気袋 8 1 を構成する第 2 シート部材 8 6 b と、第 2 シート部材 8 6 b と一体に接着される第 3 シート部材 8 6 c と、第 3 シート部材 8 6 c と二層目の空気袋 8 1 を構成する第 4 シート部材 8 6 d と、を備える。

【 0 0 6 7 】

第 1 シート部材 8 6 a 及び第 2 シート部材 8 6 b は、四辺の周縁部が溶着されることで空気袋 8 1 を構成する。第 2 シート部材 8 6 b 及び第 3 シート部材 8 6 c は、対向して配置され、それぞれ、二つの空気袋 8 1 を流体的に連続させる複数の開口 8 6 b 1、8 6 c 1 を有する。第 4 シート部材 8 6 d は、フラット板 7 5 側の外面に接着剤層や両面テープが設けられ、この接着剤層や両面テープによりフラット板 7 5 に貼付される。

【 0 0 6 8 】

第 3 シート部材 8 6 c 及び第 4 シート部材 8 6 d は、四辺の周縁部が溶着されることで空気袋 8 1 を構成する。

【 0 0 6 9 】

背板 7 2 は、接着剤層や両面テープ等により押圧カフ 7 1 の第 1 シート部材 8 6 a の外面に貼付される。背板 7 2 は、樹脂材料で形成され、板状に形成される。背板 7 2 は、例えば、ポリプロピレンからなり、厚さが 1 mm 程度の板状に形成される。背板 7 2 は、形状追従性を有する。

【 0 0 7 0 】

ここで、形状追従性とは、配置される手首 2 0 0 の被接触箇所の形状を倣うように背板 7 2 が変形可能な機能をいい、手首 2 0 0 の被接触箇所とは、背板 7 2 と接触する領域をいい、ここでの接触とは、直接的な接触及び間接的な接触の双方を含む。

【 0 0 7 1 】

例えば、背板 7 2 は、背板 7 2 の両主面に、それぞれ対向する位置であって、且つ、背板 7 2 の長手方向に等間隔に配置された複数の溝 7 2 a を有する。これにより、背板 7 2 は、複数の溝 7 2 a を有する部位が溝 7 2 a を有さない部位に比べて薄肉となることで、複数の溝 7 2 a を有する部位が変形しやすいことから、手首 2 0 0 の形状に倣って変形し、手首の周方向に延在する形状追従性を有する。背板 7 2 は、手首 2 0 0 の手の平側を覆う長さ形成される。背板 7 2 は、手首 2 0 0 の形状に沿った状態で、押圧カフ 7 1 からの押圧力をセンシングカフ 7 3 の背板 7 2 側の主面に伝達する。

【 0 0 7 2 】

センシングカフ 7 3 は、背板 7 2 の生体側の主面に固定される。センシングカフ 7 3 は、図 1 4 に示すように、手首 2 0 0 の動脈 2 1 0 が存する領域に直接接触する。ここで、動脈 2 1 0 とは、橈骨動脈及び尺骨動脈である。センシングカフ 7 3 は、背板 7 2 の長手方向及び幅方向で、背板 7 2 と同一形状か、又は、背板 7 2 よりも小さい形状に形成される。センシングカフ 7 3 は、膨張することで手首 2 0 0 の手の平側の動脈 2 1 0 が存する領域を圧迫する。センシングカフ 7 3 は、膨張した押圧カフ 7 1 により、背板 7 2 を介して生体側に押圧される。

【 0 0 7 3 】

具体例として、センシングカフ 7 3 は、一つの空気袋 9 1 と、空気袋 9 1 と連通するチューブ 9 2 と、チューブ 9 2 の先端に設けられた接続部 9 3 と、を含む。センシングカフ 7 3 は、空気袋 9 1 の一方の主面が背板 7 2 に固定される。例えば、センシングカフ 7 3 は、背板 7 2 の生体側の主面に両面テープや接着剤層等により貼付される。

【 0 0 7 4 】

ここで、空気袋 9 1 とは、袋状構造体であり、本実施形態においては血圧測定装置 1 がポンプ 1 4 により空気を用いる構成であることから、空気袋を用いて説明するが、空気以

10

20

30

40

50

外の流体を用いる場合には、袋状構造体は液体袋等であってもよい。このような複数の空気袋 9 1 は、積層され、積層方向に流体的に連通する。

【 0 0 7 5 】

空気袋 9 1 は、一方向に長い矩形状に構成される。空気袋 9 1 は、例えば、一方向に長い二枚のシート部材を組み合わせ、縁部を熱により溶着することで構成される。具体例として、空気袋 9 1 は、図 1 0 及び図 1 2 に示すように、生体側から第 5 シート部材 9 6 a 及び第 6 シート部材 9 6 b を備える。

【 0 0 7 6 】

例えば、第 5 シート部材 9 6 a 及び第 6 シート部材 9 6 b は、第 5 シート部材 9 6 a 及び第 6 シート部材 9 6 b の一辺に、空気袋 9 1 の内部空間と流体的に連続するチューブ 9 2 が配置され、溶着により固定される。例えば、第 5 シート部材 9 6 a 及び第 6 シート部材 9 6 b は、第 5 シート部材 9 6 a 及び第 6 シート部材 9 6 b 間にチューブ 9 2 が配置された状態で四辺の周縁部を溶着して空気袋 9 1 を成形することで、チューブ 9 2 が一体に溶着される。

【 0 0 7 7 】

チューブ 9 2 は、空気袋 9 1 の長手方向の一方の端部に設けられる。具体例として、チューブ 9 2 は、空気袋 9 1 の装置本体 3 に近い端部に設けられる。チューブ 9 2 は、先端に、接続部 9 3 を有する。チューブ 9 2 は、流体回路 7 のうち、装置本体 3 と空気袋 9 1 との間の流路を構成する。接続部 9 3 は、流路カパー 3 4 の被接続部 3 4 a に接続される。接続部 9 3 は、例えばニップルである。

【 0 0 7 8 】

引張カフ 7 4 は、カフの一例である。引張カフ 7 4 は、流路部 1 5 を介してポンプ 1 4 に流体的に接続される。引張カフ 7 4 は、膨張することで手首 2 0 0 から離間するようにカーラ 5 を押圧することで、ベルト 4 及びカーラ 5 を手首 2 0 0 の手の甲側に引っ張る。引張カフ 7 4 は、複数の、例えば六層の空気袋 1 0 1 と、空気袋 1 0 1 と連通するチューブ 1 0 2 と、チューブ 1 0 2 の先端に設けられた接続部 1 0 3 と、を含む。

【 0 0 7 9 】

また、引張カフ 7 4 は、膨張方向、本実施形態においては、カーラ 5 及び手首 2 0 0 の対向する方向で、膨張時の厚さが、押圧カフ 7 1 の膨張方向における膨張時の厚さ、及び、センシングカフ 7 3 の膨張方向における膨張時の厚さよりも厚く構成される。即ち、引張カフ 7 4 の空気袋 1 0 1 は、押圧カフ 7 1 の空気袋 8 1 及びセンシングカフ 7 3 の空気袋 9 1 よりも多い層構造を有し、カーラ 5 から手首 2 0 0 に向かって膨張したときの厚さが押圧カフ 7 1 及びセンシングカフ 7 3 よりも厚い。

【 0 0 8 0 】

ここで、空気袋 1 0 1 とは、袋状構造体であり、本実施形態においては血圧測定装置 1 がポンプ 1 4 により空気を用いる構成であることから、空気袋を用いて説明するが、空気以外の流体を用いる場合には、袋状構造体は液体袋等の流体袋であってもよい。複数の空気袋 1 0 1 は、積層され、積層方向に流体的に連通する。

【 0 0 8 1 】

六層の空気袋 1 0 1 は、一方向に長い矩形状に構成される。空気袋 1 0 1 は、例えば、一方向に長い二枚のシート部材 1 0 6 を組み合わせ、縁部を熱により溶着することで構成される。具体例として、六層の空気袋 1 0 1 は、図 1 3 に示すように、生体側から、第 7 シート部材 1 0 6 a と、第 8 シート部材 1 0 6 b と、第 9 シート部材 1 0 6 c と、第 1 0 シート部材 1 0 6 d と、第 1 1 シート部材 1 0 6 e と、第 1 2 シート部材 1 0 6 f と、第 1 3 シート部材 1 0 6 g と、第 1 4 シート部材 1 0 6 h と、第 1 5 シート部材 1 0 6 i と、第 1 6 シート部材 1 0 6 j と、第 1 7 シート部材 1 0 6 k と、第 1 8 シート部材 1 0 6 l と、を備えている。なお、六層の空気袋 1 0 1 は、各シート部材 1 0 6 が両面テープ、接着剤又は溶着等により接着されることで一体に構成される。

【 0 0 8 2 】

第 7 シート部材 1 0 6 a 及び第 8 シート部材 1 0 6 b は、四辺の周縁部が溶着されるこ

10

20

30

40

50

とで、一層目の空気袋 101 を構成する。第 8 シート部材 106b 及び第 9 シート部材 106c は、対向して配置され、一体に接着される。第 8 シート部材 106b 及び第 9 シート部材 106c は、隣り合う空気袋 101 を流体的に連続させる複数の開口 106b1、106c1 を有する。第 9 シート部材 106c 及び第 10 シート部材 106d は、四辺の周縁部が溶着されることで、二層目の空気袋 101 を構成する。

【0083】

第 10 シート部材 106d 及び第 11 シート部材 106e は、対向して配置され、一体に接着される。第 10 シート部材 106d 及び第 11 シート部材 106e は、隣り合う空気袋 101 を流体的に連続させる複数の開口 106d1、106e1 を有する。第 11 シート部材 106e 及び第 12 シート部材 106f は、四辺の周縁部が溶着されることで、

10

【0084】

第 12 シート部材 106f 及び第 13 シート部材 106g は、対向して配置され、一体に接着される。第 12 シート部材 106f 及び第 13 シート部材 106g は、隣り合う空気袋 101 を流体的に連続させる複数の開口 106f1、106g1 を有する。第 13 シート部材 106g 及び第 14 シート部材 106h は、四辺の周縁部が溶着されることで、四層目の空気袋 101 を構成する。

【0085】

第 14 シート部材 106h 及び第 15 シート部材 106i は、対向して配置され、一体に接着される。第 14 シート部材 106h 及び第 15 シート部材 106i は、隣り合う空気袋 101 を流体的に連続させる複数の開口 106h1、106i1 を有する。第 15 シート部材 106i 及び第 16 シート部材 106j は、四辺の周縁部が溶着されることで、五層目の空気袋 101 を構成する。

20

【0086】

第 16 シート部材 106j 及び第 17 シート部材 106k は、対向して配置され、一体に接着される。第 16 シート部材 106j 及び第 17 シート部材 106k は、隣り合う空気袋 101 を流体的に連続させる複数の開口 106j1、106k1 を有する。第 17 シート部材 106k 及び第 18 シート部材 106l は、矩形枠状に周縁部が溶着されることで、六層目の空気袋 101 を構成する。また、例えば、第 17 シート部材 106k 及び第 18 シート部材 106l の一辺に、空気袋 101 の内部空間と流体的に連続するチューブ 102 が配置され、溶着により固定される。例えば、第 17 シート部材 106k 及び第 18 シート部材 106l は、第 17 シート部材 106k 及び第 18 シート部材 106l の間にチューブ 102 が配置された状態で矩形枠状に周縁部を溶着して空気袋 101 を成形することで、チューブ 102 が一体に溶着される。

30

【0087】

例えば、このような六層目の空気袋 101 は、押圧カフ 71 の二層目の空気袋 81 と一体に構成される。即ち、第 17 シート部材 106k は、第 3 シート部材 86c と一体に構成され、第 18 シート部材 106l は、第 4 シート部材 86d と一体に構成される。

【0088】

より詳細に述べると、第 3 シート部材 86c 及び第 17 シート部材 106k は、一方に長い矩形形状のシート部材を構成し、第 18 シート部材 106l 及び第 4 シート部材 86d は、一方に長い矩形形状のシート部材を構成する。そして、これらシート部材を重ね合わせて、一方の端部側を矩形枠状であって、且つ、他方の端部側の一辺の一部を除いて溶着することで、押圧カフ 71 の二層目の空気袋 81 が構成され、そして、他方の端部側を矩形枠状であって、且つ、一方の端部側の一辺の一部を除いて溶着することで、引張カフ 74 の六層目の空気袋 101 が構成される。また、二層目の空気袋 81 及び六層目の空気袋 101 は、それぞれ対向する側の一辺の一部が溶着されないことから、流体的に連続する。

40

【0089】

チューブ 102 は、六層の空気袋 101 のうち一つの空気袋 101 に接続されるととも

50

に、空気袋 101 の長手方向の一方の端部に設けられる。具体例として、チューブ 102 は、六層の空気袋 101 のカーラ 5 側であって、且つ、装置本体 3 に近い端部に設けられる。チューブ 102 は、先端に、接続部 103 を有する。チューブ 102 は、流体回路 7 のうち、装置本体 3 と空気袋 101 との間の流路を構成する。接続部 103 は、流路カバー 34 の被接続部 34a に接続される。接続部 103 は、例えばニップルである。

【0090】

なお、これらの説明のように、本実施形態において、引張カフ 74 は、一部が押圧カフ 71 と一体に構成され、押圧カフ 71 と流体的に連続する構成を説明したが、これに限定されず、例えば、図 11 に示すように、引張カフ 74 は、押圧カフ 71 と別体に構成され、押圧カフ 71 と流体的に非連続であってもよい。このような構成とする場合には、引張カフ 74 は、押圧カフ 71 及びセンシングカフ 73 と同様に、さらにチューブ、接続部を設け、また、流体回路 7 においても、引張カフ 74 へ流体を供給する流路、逆止弁及び圧力センサを接続する構成とすればよい。

10

【0091】

また、押圧カフ 71、センシングカフ 73 及び引張カフ 74 を形成する各シート部材 86、96、106 は、熱可塑性エラストマーにより構成される。シート部材 86、96、106 を構成する熱可塑性エラストマーとしては、例えば、熱可塑性ポリウレタン系樹脂 (Thermoplastic PolyUrethane、以下 TPU と表記する)、塩化ビニル樹脂 (PolyVinyl Chloride)、エチレン酢酸ビニル樹脂 (Ethylene-Vinyl Acetate)、熱可塑性ポリスチレン系樹脂 (Thermoplastic PolyStyrene)、熱可塑性ポリオレフィン樹脂 (Thermoplastic PolyOlefin)、熱可塑性ポリエステル系樹脂 (ThermoPlastic Polyester) 及び熱可塑性ポリアミド樹脂 (Thermoplastic PolyAmide) を用いることができる。熱可塑性エラストマーとしては、TPU を用いることが好ましい。シート部材は、単層構造を有していても良く、また、複層構造を有していても良い。

20

【0092】

なお、シート部材 86、96、106 は、熱可塑性エラストマーに限定されず、シリコン等の熱硬化性エラストマーであってもよく、また、熱可塑性エラストマー (例えば TPU) と熱硬化性エラストマー (例えばシリコン) との組み合わせであっても良い。

【0093】

シート部材 86、96、106 は、熱可塑性エラストマーを用いる場合には、Tダイ押し出し成形や射出成形等の成形方式が用いられ、熱硬化性エラストマーを用いる場合には、金型注型成形等の成形方式が用いられる。シート部材は、各成形方式で成形された後、所定の形状にサイジングされ、そして、サイジングした個片を接着や溶着等により接合することで袋状構造体 81、91、101 を構成する。接合の方式としては、熱可塑性エラストマーを用いる場合には、高周波ウェルダやレーザー溶着が用いられ、熱硬化性エラストマーを用いる場合には、分子接着剤が用いられる。

30

【0094】

フラット板 75 は、手首 200 の腱 220 が存する領域に対向して設けられ、腱 220 を、センシングカフ 73 等を介して間接的に押圧可能な硬度の材料により形成される。フラット板 75 は、例えば、ポリプロピレンにより形成される。フラット板 75 は、カーラ 5 の内面であって、且つ、手首 200 の腱 220 が存する領域と対向する位置に、接着剤や両面テープ等により固定される。フラット板 75 は、例えば、カーラ 5 に固定される第 1 板部材 75a と、第 1 板部材 75a に固定されるとともに、第 4 シート部材 86d が固定される第 2 板部材 75b と、を備えている。

40

【0095】

流体回路 7 は、ケース 11、ポンプ 14、流路部 15、開閉弁 16、圧力センサ 17、押圧カフ 71、センシングカフ 73、及び、引張カフ 74 によって構成される。流体回路 7 に用いられる二つの開閉弁 16 を第 1 開閉弁 16A 及び第 2 開閉弁 16B とし、二つの圧力センサ 17 を第 1 圧力センサ 17A 及び第 2 圧力センサ 17B として、以下、流体回路 7 の具体例を説明する。

50

【0096】

流体回路7は、図5に示すように、例えば、ポンプ14から押圧カフ71及び引張カフ74を連続する第1流路7aと、第1流路7aの中途部が分岐されることで構成され、ポンプ14からセンシングカフ73を連続する第2流路7bと、第1流路7aと大気を接続する第3流路7cと、を備えている。また、第1流路7aは、第1圧力センサ17Aを含む。第1流路7a及び第2流路7bの間には第1開閉弁16Aが設けられる。第2流路7bは、第2圧力センサ17Bを含む。第1流路7a及び第3流路7cの間には、第2開閉弁16Bが設けられる。

【0097】

このような流体回路7は、第1開閉弁16A及び第2開閉弁16Bが閉じることで、第1流路7aのみがポンプ14と接続し、ポンプ14及び押圧カフ71が流体的に接続される。流体回路7は、第1開閉弁16Aが開き、そして、第2開閉弁16Bが閉じることで、第1流路7a及び第2流路7bが接続され、ポンプ14及び引張カフ74、引張カフ74及び押圧カフ71、並びに、ポンプ14及びセンシングカフ73が流体的に接続される。流体回路7は、第1開閉弁16Aが閉じ、そして、第2開閉弁16Bが閉じることで、第1流路7a及び第3流路7cが接続され、押圧カフ71、引張カフ74及び大気が流体的に接続される。流体回路7は、第1開閉弁16A及び第2開閉弁16Bが開くことで、第1流路7a、第2流路7b及び第3流路7cが接続され、押圧カフ71、センシングカフ73、引張カフ74及び大気が流体的に接続される。

【0098】

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16乃至図19を用いて説明する。図16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55の動作の双方を示す。また、図17乃至図19は、ユーザが手首200に血圧測定装置1を装着する一例を示す。

【0099】

まず、ユーザは、手首200に血圧測定装置1を装着する（ステップST1）。具体例として、例えば、ユーザは、図17に示すように、手首200の一方をカーラ5内に挿入する。

【0100】

このとき、血圧測定装置1は、装置本体3及びセンシングカフ73がカーラ5の相対する位置に配置されることから、センシングカフ73を手首200の手の平側の動脈210が存する領域に配置される。これにより、装置本体3及び引張カフ74は、手首200の手の甲側に配される。次いで図18に示すように、ユーザが血圧測定装置1を配した手とは反対の手によって、第1ベルト61の尾錠61cの棒状体61dに第2ベルト62を通す。次いで、ユーザは、第2ベルト62を引っ張り、カーラ5の内周面側の部材、即ち、カフ構造体6を手首200に密着させ、小孔62aにつく棒61eを挿入する。これにより、図19に示すように、第1ベルト61及び第2ベルト62が接続され、血圧測定装置1が手首200に装着される。

【0101】

次に、ユーザは、操作部13を操作して、血圧値の測定開始に対応した指令の入力を行う。指令の入力操作が行われた操作部13は、測定開始に対応した電気信号を制御部55へ出力する（ステップST2）。制御部55は、当該電気信号を受信すると、例えば、第1開閉弁16Aを開くとともに、第2開閉弁16Bを閉じ、ポンプ14を駆動し、第1流路7a及び第2流路7bを介して押圧カフ71、センシングカフ73及び引張カフ74へ圧縮空気を供給する（ステップST3）。これにより、押圧カフ71、センシングカフ73及び引張カフ74は膨張を開始する。

【0102】

第1圧力センサ17A及び第2圧力センサ17Bは、押圧カフ71、センシングカフ73及び引張カフ74の圧力をそれぞれ検出し、この圧力に対応した電気信号を制御部55へ出力する（ステップST4）。制御部55は、受信した電気信号に基づいて、押圧カフ

7 1、センシングカフ 7 3 及び引張カフ 7 4 の内部空間の圧力が血圧測定のための所定の圧力に達しているか否かを判断する（ステップ S T 5）。例えば、押圧カフ 7 1 及び引張カフ 7 4 の内圧が所定の圧力に達しておらず、且つ、センシングカフ 7 3 の内圧が所定の圧力に達した場合には、制御部 5 5 は、第 1 開閉弁 1 6 A を閉じ、第 1 流路 7 a を介して圧縮空気を供給する。

【 0 1 0 3 】

押圧カフ 7 1 及び引張カフ 7 4 の内圧並びにセンシングカフ 7 3 の内圧が、全て所定の圧力に達した場合には、制御部 5 5 は、ポンプ 1 4 の駆動を停止する（ステップ S T 5 で Y E S）。このとき、図 1 4 及び図 1 5 に示すように、押圧カフ 7 1 及び引張カフ 7 4 は十分に膨張しており、膨張した押圧カフ 7 1 は、背板 7 2 を押圧する。また、引張カフ 7 4 は、手首 2 0 0 から離間する方向に、カーラ 5 を押圧することから、ベルト 4、カーラ 5 及び装置本体 3 は、手首 2 0 0 から離間する方向に移動し、結果、押圧カフ 7 1、背板 7 2、センシングカフ 7 3 及びフラット板 7 5 が手首 2 0 0 側に引っ張られる。加えて、引張カフ 7 4 の膨張によってベルト 4、カーラ 5 及び装置本体 3 が手首 2 0 0 から離間する方向に移動するときに、ベルト 4 及びカーラ 5 が、手首 2 0 0 の両側方に向かって移動し、手首 2 0 0 の両側方に密着し他状態で、ベルト 4、カーラ 5 及び装置本体 3 が移動する。このため、手首 2 0 0 の皮膚に密着したベルト 4 及びカーラ 5 は、手首 2 0 0 の両側方の皮膚を手の甲側に引っ張る。なお、カーラ 5 は、手首 2 0 0 の皮膚を引っ張ることができれば、例えば、シート部材 8 6、1 0 6 を介して間接的に手首 2 0 0 の皮膚に接触する構成であってもよい。

【 0 1 0 4 】

さらに、センシングカフ 7 3 は、内圧が血圧を測定するために要する圧力となるように所定の空気量が供給され、膨張しており、そして、押圧カフ 7 1 に押圧された背板 7 2 によって手首 2 0 0 に向かって押圧される。このため、センシングカフ 7 3 は、手首 2 0 0 内の動脈 2 1 0 を押圧し、図 1 5 に示すように動脈 2 1 0 を閉塞する。

【 0 1 0 5 】

また、制御部 5 5 は、例えば、第 2 開閉弁 1 6 B を制御し、第 2 開閉弁 1 6 B の開閉を繰り返すか、又は、第 2 開閉弁 1 6 B の開度を調整することで、押圧カフ 7 1 の内部空間の圧力を加圧させる。この加圧の過程において第 2 圧力センサ 1 7 B が出力する電気信号に基づいて、制御部 5 5 は、最高血圧及び最低血圧等の血圧値や心拍数等の測定結果を求める。制御部 5 5 は、求めた測定結果に対応した画像信号を、表示部 1 2 へ出力する。また、制御部 5 5 は、血圧測定終了後、第 1 開閉弁 1 6 A 及び第 2 開閉弁 1 6 B を開く。

【 0 1 0 6 】

表示部 1 2 は、画像信号を受信すると、当該測定結果を画面に表示する。使用者は、表示部 1 2 を視認することで、当該測定結果を確認する。なお、使用者は、測定終了後、小孔 6 2 a からつく棒 6 1 e を外し、枠状体 6 1 d から第 2 ベルト 6 2 を外し、カーラ 5 から手首 2 0 0 を抜くことで、手首 2 0 0 から血圧測定装置 1 を取り外す。

【 0 1 0 7 】

このように構成された一実施形態に係る血圧測定装置 1 は、保持具であるベルト 4 及びカーラ 5 を手首 2 0 0 の手の甲側及び手の平側の間である両側方の皮膚に接触させた状態で、カーラ 5 の手の甲側に設けた引張カフ 7 4 を膨張させる構成である。このため、血圧測定装置 1 は、ベルト 4 及びカーラ 5 が手首 2 0 0 の両側方の皮膚に接触した状態で引張カフ 7 4 が膨張すると、ベルト 4 及びカーラ 5 が接触する領域の手首 2 0 0 の皮膚が、ベルト 4 及びカーラ 5 とともに引張カフ 7 4 により引っ張られる。これにより、手首 2 0 0 の手の平側の手首の皮膚が引っ張られるため、手首 2 0 0 の手の平側の皮膚のたるみ等が低減され、センシングカフ 7 3 が手首 2 0 0 の手の平側の皮膚と面で密着する。結果、血圧測定装置 1 は、手首 2 0 0 を圧迫したときにセンシングカフ 7 3 で圧迫した領域の圧力分布のばらつきを低減できるとともに、センシングカフ 7 3 に皺や折れが生じることを抑制できる。

【 0 1 0 8 】

また、血圧測定装置 1 は、押圧カフ 7 1 によりセンシングカフ 7 3 を押圧することで、センシングカフ 7 3 の皺や折れを防止することができる。また、血圧測定装置 1 は、ベルト 4 によって手首 2 0 0 を締め付け、そして、カーラ 5 を押圧する構成であることから、保持具であるベルト 4 及びカーラ 5、又は、カーラ 5 が手首 2 0 0 の両側方に確実に接触するため、引張カフ 7 4 によって、手首 2 0 0 の両側方の皮膚を手の甲側に確実に引っ張ることができる。

【 0 1 0 9 】

さらに、押圧カフ 7 1 及びセンシングカフ 7 3 の間に手首の周方向に延在する背板 7 2 が配置されることで、背板 7 2 が手首 2 0 0 の形状に倣って押圧カフ 7 1 からの押圧力をセンシングカフ 7 3 に伝達することで、センシングカフ 7 3 に皺や折れが生じることを抑制できる。

10

【 0 1 1 0 】

また、カーラ 5 と押圧カフ 7 1 の間にフラット板 7 5 を設けることで、フラット板 7 5 は、引張カフ 7 4 によってカーラ 5 が手首 2 0 0 側に引っ張られたときに、手首 2 0 0 の腱 2 2 0 が存する領域の押圧カフ 7 1、背板 7 2 及びセンシングカフ 7 3 を押圧することができる。結果、血圧測定装置 1 は、腱 2 2 0 によってセンシングカフ 7 3 が押圧されることでセンシングカフ 7 3 に皺や折れが生じることを抑制できる。

【 0 1 1 1 】

また、血圧測定装置 1 は、引張カフ 7 4 の膨張時の膨張方向の厚さを、押圧カフ 7 1 の膨張時の膨張方向の厚さ及びセンシングカフ 7 3 の膨張時の膨張方向の厚さよりも厚い構成である。この構成とすることで、引張カフ 7 4 が膨張したときに、ベルト 4 及びカーラ 5 が手首 2 0 0 から離間する方向に変形したときの手首 2 0 0 の両側方に接する方向の変形量を大きくすることが可能となる。結果、ベルト 4 及びカーラ 5 は、手首 2 0 0 の手の甲側と手の平側の間に密着し、そして、手首 2 0 0 の手の甲側と手の平側の間の両側方の皮膚を、より確実に手の甲側に引っ張ることができる。結果、センシングカフ 7 3 と対向する手首 2 0 0 の手の平側の皮膚が張り、さらに、手の平側のベルト 4 及びカーラ 5 が手首 2 0 0 に向かって引っ張られることになる。これにより、センシングカフ 7 3 は、手首 2 0 0 の手の平側の動脈 2 1 0 が存する領域の皮膚表面と好適に密着し、加えて、センシングカフ 7 3 に皺や折れが生じることをさらに抑制できる。

20

【 0 1 1 2 】

上述したように本実施形態に係る血圧測定装置 1 によれば、引張カフ 7 4 をカーラ 5 のセンシングカフ 7 3 と対向する位置に設けることで、センシングカフ 7 3 に皺や折れが生じることを抑制できる。

30

【 0 1 1 3 】

[第 2 の実施形態]

次に、血圧測定装置 1 の第 2 の実施形態について、図 2 0 乃至図 2 2 を用いて説明する。血圧測定装置 1 は、カフ構造体 6 にフラット板 7 5 を有さない構成である。即ち、第 2 の実施形態は、上述した第 1 の実施形態に係る血圧測定装置 1 の構成からフラット板 7 5 を除いた構成であり、このため、本実施形態の構成のうち、上述した第 1 の実施形態に係る血圧測定装置 1 と同様の構成については同一符号を付して説明するとともに、その説明及び図示を適宜省略する。

40

【 0 1 1 4 】

このような第 2 の実施形態に係る血圧測定装置 1 は、フラット板 7 5 が奏する効果を除いて第 1 の実施形態に係る血圧測定装置 1 と同様の効果を奏し、引張カフ 7 4 をカーラ 5 のセンシングカフ 7 3 と対向する位置に設けることで、センシングカフ 7 3 に皺や折れが生じることを抑制できる。

【 0 1 1 5 】

なお、本発明は上述した各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、保持具としてベルト 4 及びカーラ 5 を備える構成を説明したが、ベルト 4 のみであってもよく、また、ベルト 4 及びカーラ 5 が一体に構成されていてもよい。また、血圧測定

50

装置 1 は、血圧測定時に手首 2 0 0 に接触する部材が、ベルト 4 及びカーラ 5 の双方であってもよく、また、カーラ 5 のみであっても良い。また、カーラ 5 とは、カーラ 5 の内面に設けられた部材を含む。即ち、血圧測定装置 1 は、引張カフ 7 4 が膨張したときに、ベルト 4、カーラ 5 又はカーラ 5 の内面に設けられた部材が手首 2 0 0 の皮膚を引っ張ることができればよい。

【 0 1 1 6 】

また例えば、血圧測定装置 1 は、血圧測定時における第 1 開閉弁 1 6 A 及び第 2 開閉弁 1 6 B の開閉のタイミングは、適宜設定できる。また、血圧測定装置 1 は、血圧測定を押圧カフ 7 1 の加圧過程において測定した圧力で血圧を算出する例を説明したがこれに限定されず、減圧過程で血圧を算出してもよく、また、加圧過程及び減圧過程の双方で血圧を算出してもよい。

10

【 0 1 1 7 】

また、上述した例では、押圧カフ 7 1 は、空気袋 8 1 を各シート部材 8 6 によって形成する構成を説明したがこれに限定されず、例えば、押圧カフ 7 1 の変形や膨張を管理するために、さらに、空気袋 8 1 は他の構成を含んでいても良い。

【 0 1 1 8 】

さらに、上述した例では、背板 7 2 は、複数の溝 7 2 a を有する構成を説明したがこれに限定されない。例えば、背板 7 2 は、変形しやすさを管理するために、複数の溝 7 2 a の数や深さ等を適宜設定可能であり、また、変形を抑制する部材を含む構成であってもよい。

20

【 0 1 1 9 】

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 】

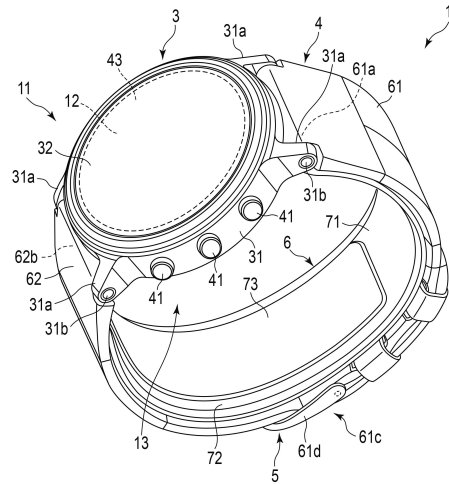
【 0 1 2 0 】

1 ... 血圧測定装置、3 ... 装置本体、4 ... ベルト、5 ... カーラ、6 ... カフ構造体、7 ... 流体回路、7 a ... 第 1 流路、7 b ... 第 2 流路、7 c ... 第 3 流路、1 1 ... ケース、1 2 ... 表示部、1 3 ... 操作部、1 4 ... ポンプ、1 5 ... 流路部、1 6 ... 開閉弁、1 6 A ... 第 1 開閉弁、1 6 B ... 第 2 開閉弁、1 7 ... 圧力センサ、1 7 A ... 第 1 圧力センサ、1 7 B ... 第 2 圧力センサ、1 8 ... 電力供給部、1 9 ... 振動モータ、2 0 ... 制御基板、3 1 ... 外郭ケース、3 1 a ... ラグ、3 1 b ... パネ棒、3 2 ... 風防、3 3 ... 基部、3 4 ... 流路カバー、3 4 a ... 被接続部、3 5 ... 裏蓋、3 5 a ... ビス、3 6 ... 流路チューブ、4 1 ... 釦、4 2 ... センサ、4 3 ... タッチパネル、5 1 ... 基板、5 2 ... 加速度センサ、5 3 ... 通信部、5 4 ... 記憶部、5 5 ... 制御部、6 1 ... 第 1 ベルト、6 1 a ... 第 1 孔部、6 1 b ... 第 2 孔部、6 1 c ... 尾錠、6 1 d ... 棒状体、6 1 e ... つく棒、6 2 ... 第 2 ベルト、6 2 a ... 小孔、7 1 ... 押圧カフ、7 2 ... 背板、7 2 a ... 溝、7 3 ... センシングカフ、7 4 ... 引張カフ(カフ)、7 5 ... フラット板、7 5 a ... 第 1 板部材、7 5 b ... 第 2 板部材、8 1 ... 空気袋、8 6 ... シート部材、8 6 a ... 第 1 シート部材、8 6 b ... 第 2 シート部材、8 6 b 1 ... 開口、8 6 c ... 第 3 シート部材、8 6 c 1 ... 開口、8 6 d ... 第 4 シート部材、9 1 ... 空気袋、9 2 ... チューブ、9 3 ... 接続部、9 6 ... シート部材、9 6 a ... 第 5 シート部材、9 6 b ... 第 6 シート部材、1 0 1 ... 空気袋、1 0 2 ... チューブ、1 0 3 ... 接続部、1 0 6 ... シート部材、1 0 6 a ... 第 7 シート部材、1 0 6 b ... 第 8 シート部材、1 0 6 b 1 ... 開口、1 0 6 c ... 第 9 シート部材、1 0 6 c 1 ... 開口、1 0 6 d ... 第 1 0 シート部材、1 0 6 d 1 ... 開口、1 0 6 e ... 第 1 1 シート部材、1 0 6 e 1 ... 開口、1 0 6 f ... 第 1 2 シート部材、1 0 6 f 1 ... 開口、1 0 6 g ... 第 1 3 シート部材、1 0 6 g 1 ... 開口、1 0 6 h ... 第 1 4 シート部材、1 0 6 h 1 ... 開口、1 0 6 i ... 第 1 5 シート部材、1 0 6 i 1 ... 開口、1 0 6 j ... 第 1 6 シート部材、1 0 6 j 1 ... 開口、1 0 6 k ... 第 1 7 シート部材、1 0 6 k 1 ... 開口、1 0 6 l ... 第 1 8 シート部材、2 0 0 ... 手首、2 1 0 ... 動脈、2 2 0 ... 腱。

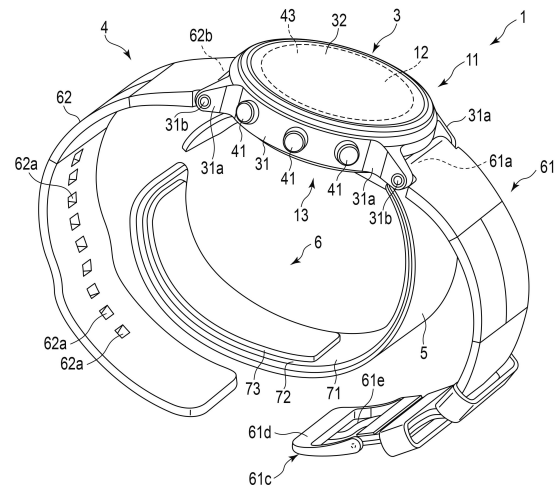
30

40

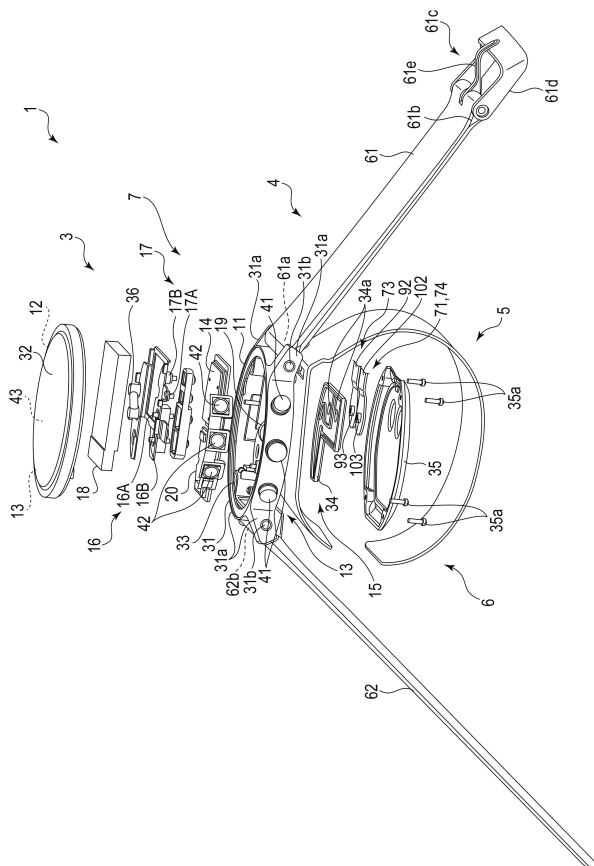
【図 1】



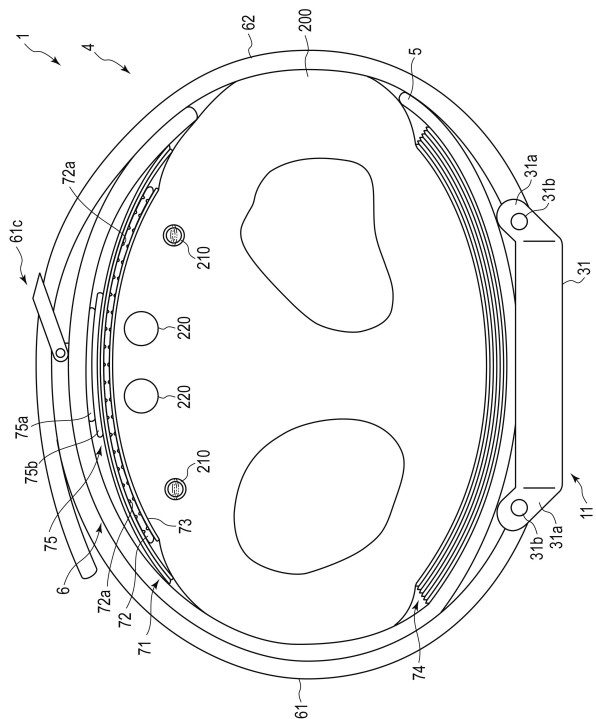
【図 2】



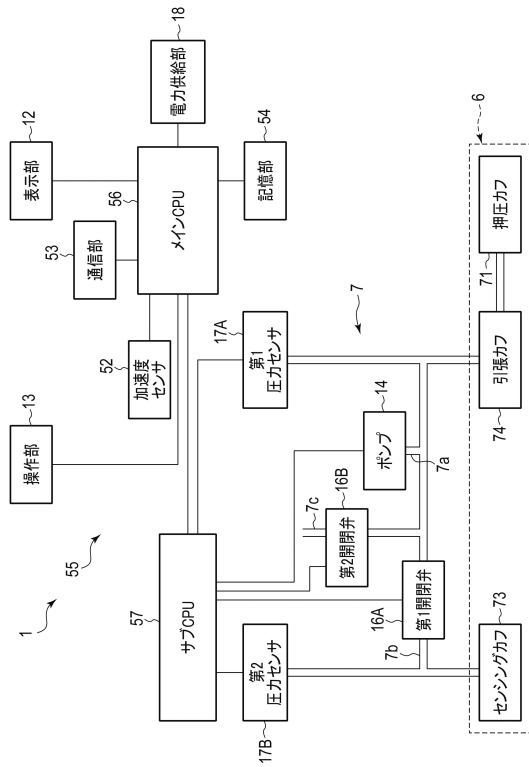
【図 3】



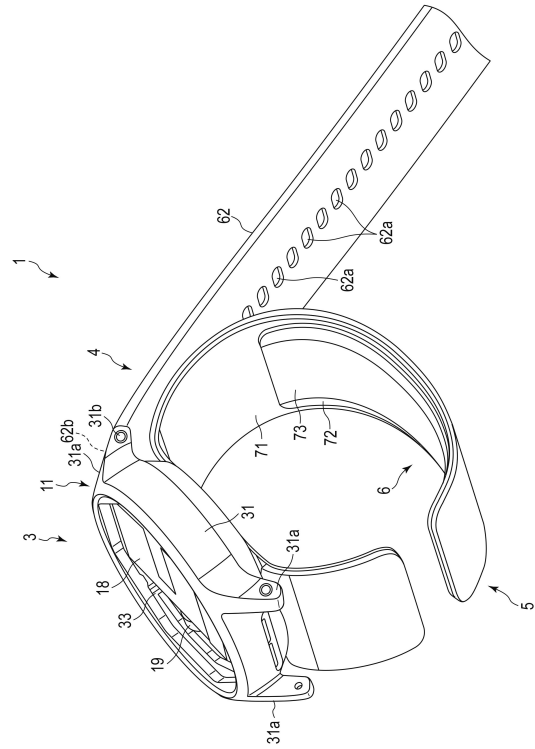
【図 4】



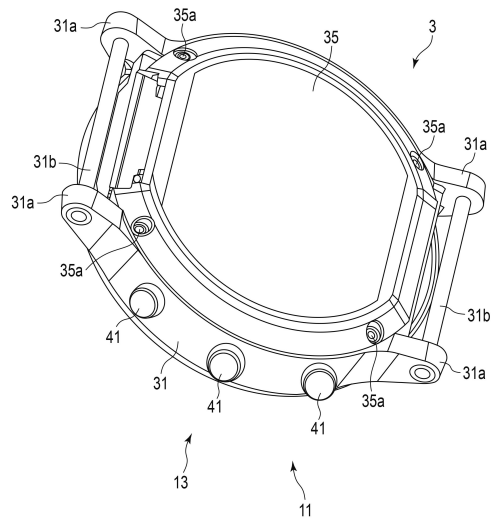
【図5】



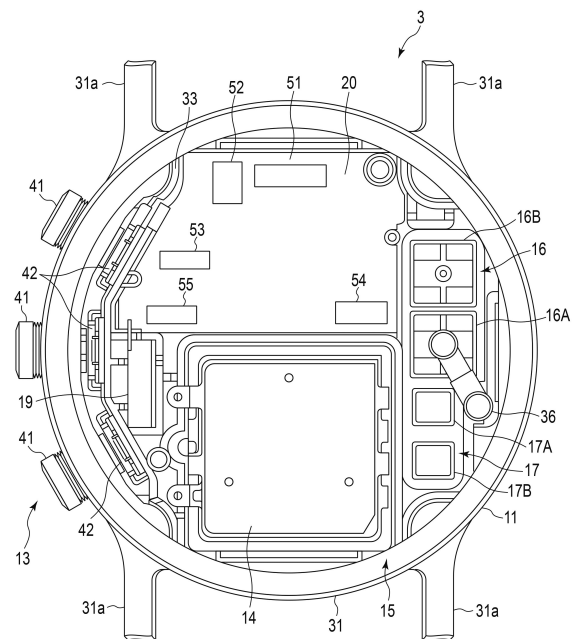
【図6】



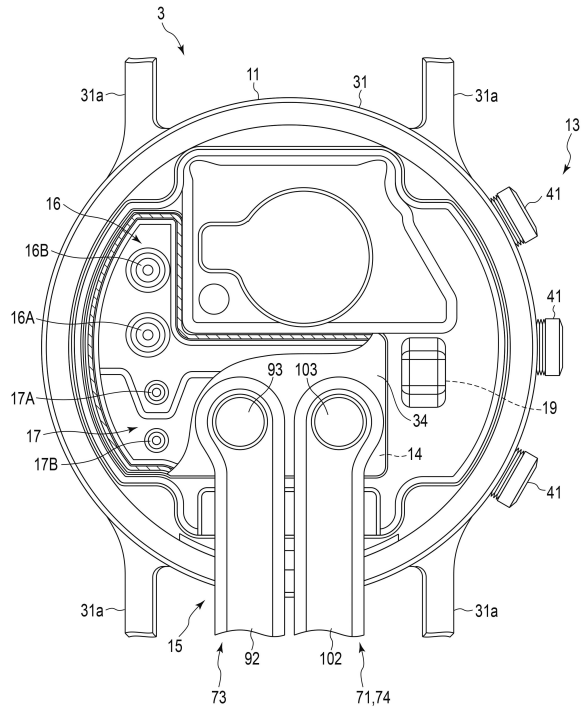
【図7】



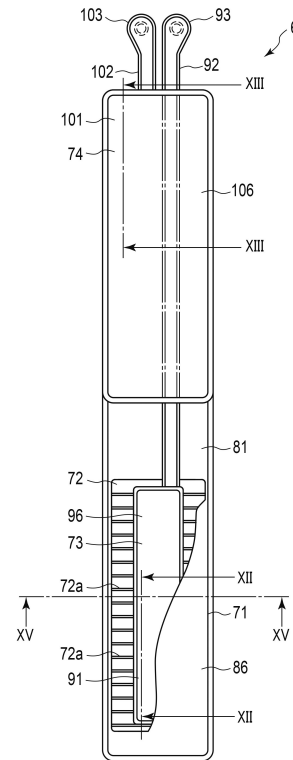
【図8】



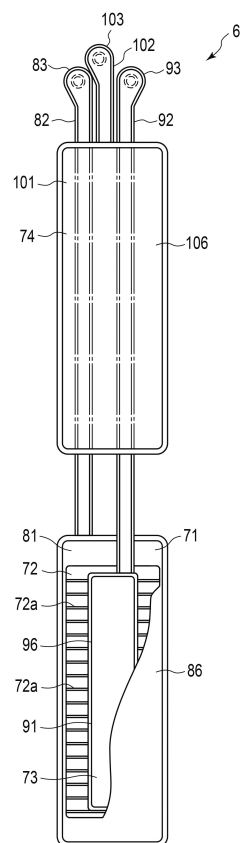
【図 9】



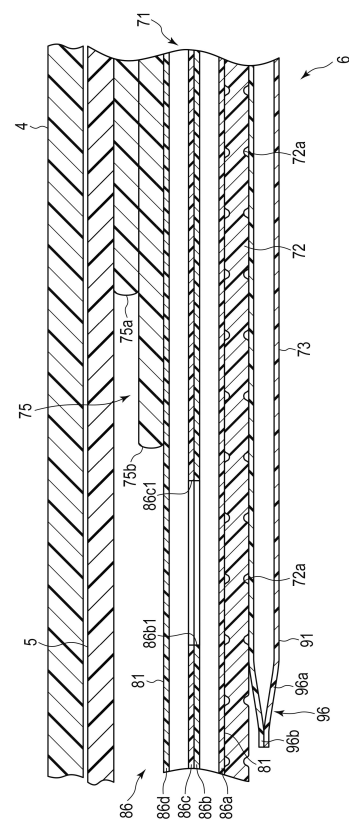
【図 10】



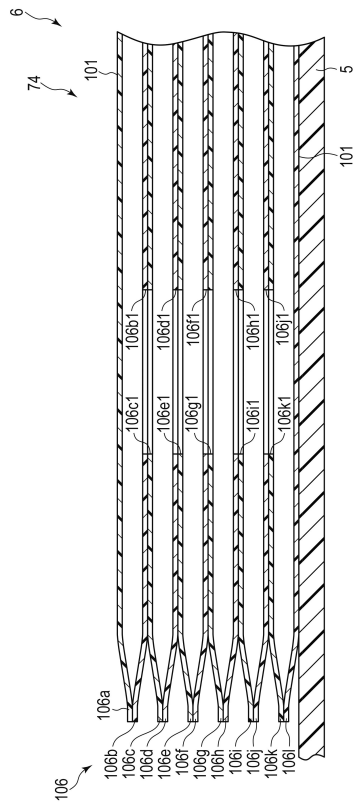
【図 11】



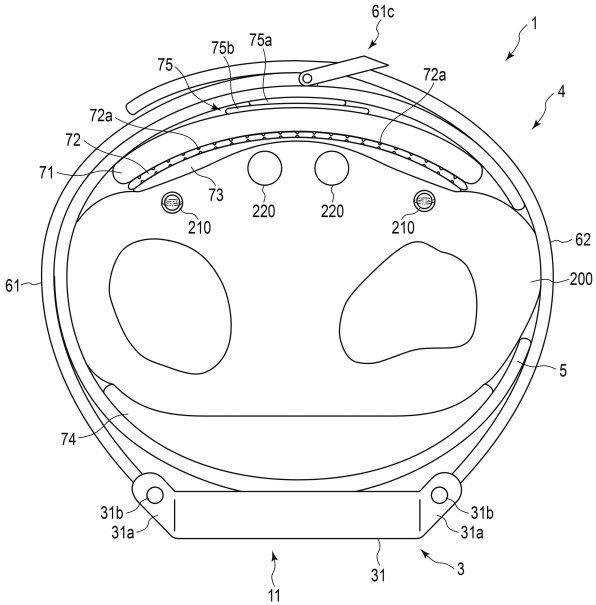
【図 12】



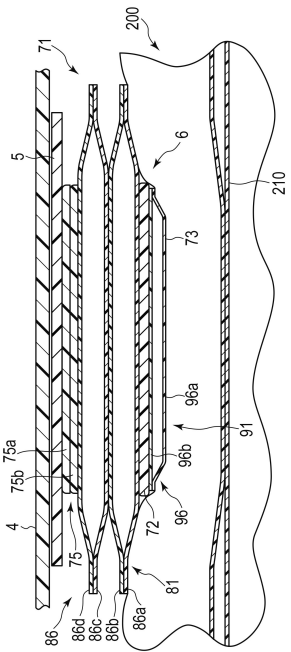
【図 1 3】



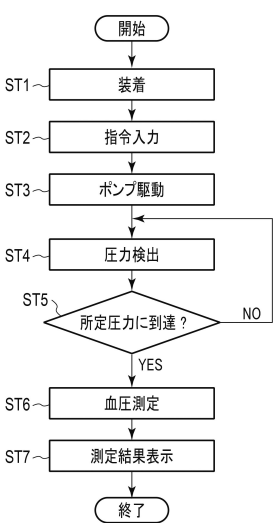
【図 1 4】



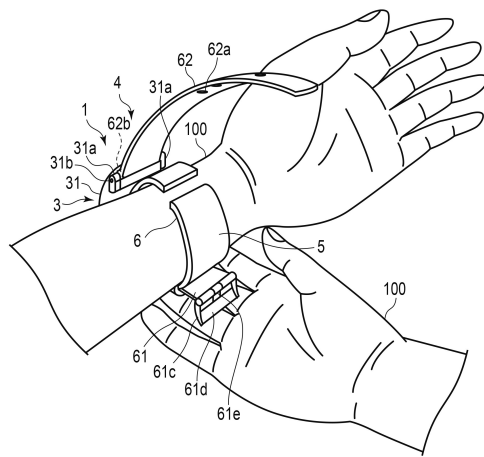
【図 1 5】



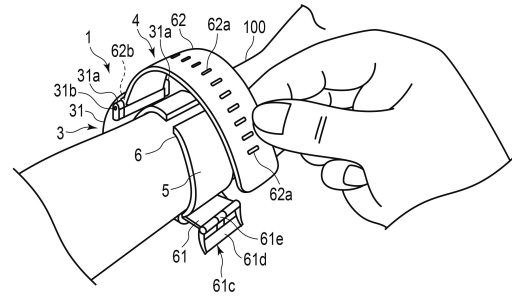
【図 1 6】



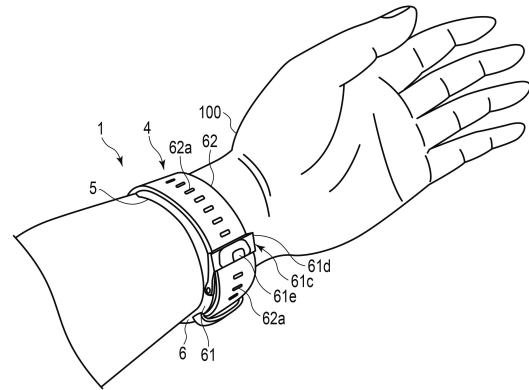
【図 17】



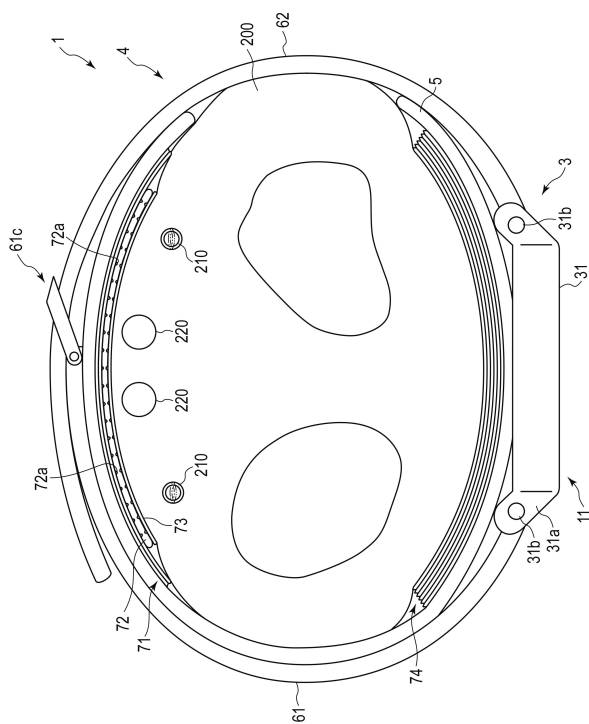
【図 18】



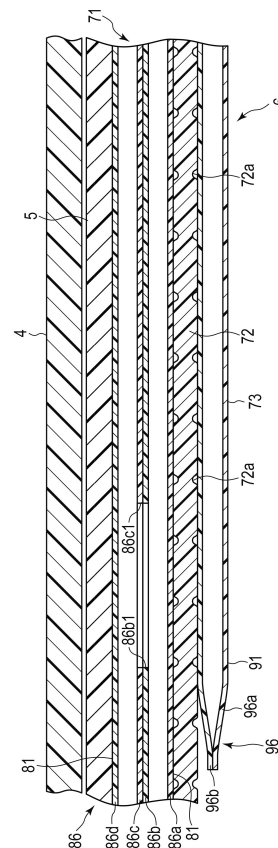
【図 19】



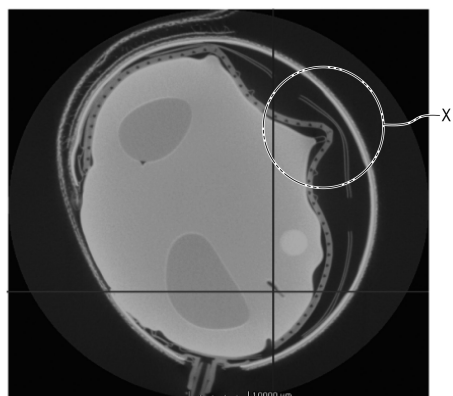
【図 20】



【図 21】



【 図 2 3 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100189913
弁理士 鶴飼 健
- (74)代理人 100199565
弁理士 飯野 茂
- (72)発明者 濱口 剛宏
京都府向日市寺戸町九ノ坪5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内
- (72)発明者 久保 大
京都府向日市寺戸町九ノ坪5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内
- (72)発明者 佐野 佳彦
京都府向日市寺戸町九ノ坪5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内
- (72)発明者 西岡 孝哲
京都府向日市寺戸町九ノ坪5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内
- (72)発明者 森 健太郎
京都府向日市寺戸町九ノ坪5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内
- (72)発明者 東村 悠
京都府向日市寺戸町九ノ坪5 3 番地 オムロンヘルスケア株式会社内

審査官 高松 大

- (56)参考文献 特開平11-309119(JP,A)
特開2010-119447(JP,A)
特開2015-123356(JP,A)
特開2017-006488(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 5/022