(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年9月20日(20.09.2018)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2018/168790 A1

(51) 国際特許分類:
A61B 5/022 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/009560

(22) 国際出願日： 2018年3月12日(12.03.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

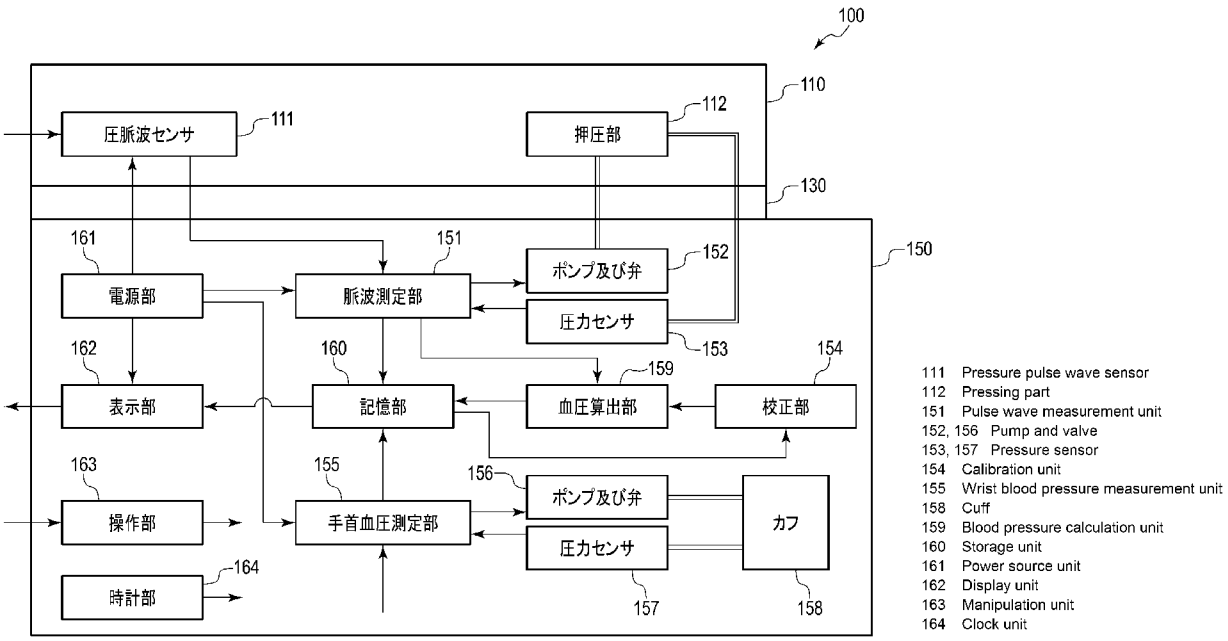
(30) 優先権データ：
特願 2017-050562 2017年3月15日(15.03.2017) JP

(71) 出願人: オムロン株式会社 (**OMRON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒6008530 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 Kyoto (JP). オムロンヘルスケア株式会社 (**OMRON HEALTHCARE CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒6170002 京都府向日市寺戸町九ノ坪５３番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 北川 毅 (**KITAGAWA, Tsuyoshi**); 〒6170002 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 Kyoto (JP). 山下 新吾(**YAMASHITA, Shingo**); 〒6170002 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 Kyoto (JP). 近藤 勝宣 (**KONDO, Katsunori**); 〒6170002 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 Kyoto (JP). 加藤 雄樹(**KATO, Yuki**); 〒6170002 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 Kyoto (JP).

(54) **Title:** BIOLOGICAL INFORMATION MEASUREMENT DEVICE AND METHOD, AND PROGRAM

(54) 発明の名称： 生体情報測定装置、方法及びプログラム



(57) **Abstract:** The present invention is worn continuously, and temporally successively acquires accurate information while calibrating biological information. Provided is a biological information measurement device (100) which is equipped with a detection portion (110) for temporally successively detecting pulse waves, a measurement portion (150) for intermittently measuring first biological information, a connection portion (130) for physically connecting and integrating the detection portion (110) and the measurement portion (150), and a calculation unit (159) for calibrating the pulse waves using the first biological information and calculating second biological information from the pulse waves.

WO 2018/168790 A1

［続葉有］

(74) 代理人: 蔵田 昌俊，外 (KURATA, Masatoshi et al.)；〒1050014 東京都港区芝三丁目２３番１号 セレスティン芝三井ビルディング１１階 鈴榮特許綜合事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

— 国際調査報告（条約第21条(3)）

(57) 要約：常時装着して時間的に連続して生体情報を校正しつつ正確な情報を取得する。 生体情報測定装置（１００）であって、脈波を時間的に連続して検出する検出部（１１０）と、第１生体情報を間欠的に測定する測定部（１５０）と、検出部（１１０）と測定部（１５０）とを物理的に接続して一体化する接続部（１３０）と、第１生体情報によって脈波を校正し、脈波から第２生体情報を算出する算出部（１５９）と、を備える。

明　細　書

発明の名称 ： 生体情報測定装置、方法及びプログラム

技術分野

[0001] この発明は、生体情報を連続測定する生体情報測定装置、方法及びプログラムに関する。

背景技術

[0002] 生体情報を活用して早期に生体の異変を察知して治療に役立てることは、センサ技術の発展に伴い、高性能なセンサが容易に利用できる環境になり医療における重要性も次第に増してきている。

手首の橈骨動脈等の動脈が通る生体部位に圧力センサを直接接触させた状態で、この圧力センサにより検出される情報を用いて脈拍や血圧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が知られている（例えば日本国特開２００４－１１３３６８号公報参照）。

[0003] 日本国特開２００４－１１３３６８号公報に記載の血圧測定装置は、圧力センサを接触させる生体部位とは別の部位において、カフを用いて血圧値を算出し、算出した血圧値から校正データを生成する。そして、圧力センサにより検出される圧脈波をこの校正データを用いて校正することで、一拍ごとに血圧値を算出している。

発明の概要

[0004] しかし、日本国特開２００４－１１３３６８号公報に記載の血圧測定装置では、機器が複数個必要であり、さらに装置が大型で測定の精度を上げることが難しい。また、限定した環境で行う、かつ特定の人が操作することが前提のため、日常の診療や在宅で使用することは困難である。さらに、この血圧測定装置は、チューブや配線が多くわずらわしくて、日常や睡眠中に使用することは現実的ではない。

[0005] この発明は上記事情に着目してなされたもので、その目的とするところは、常時装着して時間的に連続して生体情報を校正しつつ正確な情報を取得す

ることができる生体情報測定装置、方法及びプログラムを提供することにある。

[0006] 上記課題を解決するためにこの発明の第１の態様は、脈波を時間的に連続して検出する検出部と、生体情報を間欠的に測定し、前記生体情報によって前記脈波を校正する測定部と、前記検出部と前記測定部とを物理的に接続して一体化する衝撃吸収性を有する接続部と、を備えるものである。

[0007] この発明の第２の態様は、脈波を時間的に連続して検出する検出部と、生体情報を間欠的に測定し、前記生体情報によって前記脈波を校正する測定部と、前記検出部と前記測定部とを物理的に接続する接続部と、を備えるものである。

[0008] この発明の第３の態様は、前記検出部は、容量及び質量が前記測定部より小さいものである。

[0009] この発明の第４の態様は、前記検出部に含まれる押圧部と前記測定部に含まれるカフとを駆動させる駆動部と、前記検出部及び測定部に含まれる装置に電源を供給する電源部と、をさらに備え、前記駆動部、及び前記電源は前記測定部に含まれるものである。

[0010] この発明の第５の態様は、前記駆動部は、ポンプ及び弁と、圧力センサとを含み、前記カフまたは前記押圧部の圧力を調整するものである。

[0011] この発明の第６の態様は、前記検出部に含まれる押圧部を駆動させる第１駆動部と、前記測定部に含まれるカフを駆動させる第２駆動部と、前記検出部及び測定部に含まれる装置に電源を供給する電源部と、をさらに備え、前記第１駆動部は前記検出部に含まれ、前記第２駆動部及び電源部は前記測定部に含まれるものである。

[0012] この発明の第７の態様は、前記第１駆動部及び前記第２駆動部はそれぞれ、ポンプ及び弁と、圧力センサとを含み、前記カフまたは前記押圧部の圧力を調整するものである。

[0013] この発明の第８の態様は、前記検出部の検出結果または前記測定部の測定結果を表示する表示部をさらに備え、

前記表示部は前記測定部に含まれるものである。

[0014] この発明の第９の態様は、前記検出部の検出結果を表示する第１表示部と、前記測定部の測定結果を表示する第２表示部と、をさらに備え、前記第１表示部は前記検出部に含まれ、前記第２表示部は前記測定部に含まれるものである。

[0015] この発明の第１０の態様は、前記検出部及び前記測定部を操作するための操作部をさらに備え、前記操作部は前記測定部に含まれるものである。

[0016] この発明の第１１の態様は、前記検出部を操作するための第１操作部と、前記測定部を操作するための第２操作部と、をさらに備え、前記第１操作部は前記検出部に含まれ、前記第２操作部は前記測定部に含まれるものである。

[0017] この発明の第１２の態様は、前記接続部は、前記検出部と前記測定部とを直線で結ぶ方向に延伸して、前記検出部と前記測定部とを接続するものである。

[0018] この発明の第１３の態様は、前記接続部は、前記検出部と前記測定部とを直線で結ぶ方向と交差する方向に延伸して、前記検出部と前記測定部とを接続するものである。

[0019] この発明の第１４の態様は、前記検出部と前記測定部は手首に設置され、前記接続部は、前記検出部及び前記測定部から、腕の延伸方向と交差する方向に延伸して前記検出部と前記測定部とを接続するものである。

[0020] この発明の第１５の態様は、前記接続部は、前記検出部及び前記測定部とを着脱可能なコネクタで接続しているものである。

[0021] この発明の第１６の態様は、前記コネクタの一部は、前記検出部と前記測定部との間で電気信号を伝達する信号線に接続して、駆動部が前記測定部にのみ含まれている場合に、前記コネクタの他の一部は、前記検出部と前記測定部との間で気体の出入りする管に接続するものである。

[0022] この発明の第１７の態様は、前記接続部は、前記検出部及び前記測定部とを蛇腹構造を有する管で接続しているものである。

[0023] この発明の第１８の態様は、前記接続部は、前記検出部及び前記測定部とをユニバーサルジョイントで接続しているものである。

[0024] この発明の第１９の態様は、前記測定部は、前記検出部から得られる生体情報よりも精度よく生体情報を測定するものである。

[0025] この発明の第２０の態様は、前記検出部は、前記脈波を一拍ごとに検出し、前記生体情報は血圧であるものである。

[0026] この発明の第１の態様によれば、脈波を時間的に連続して検出する検出部と、生体情報を間欠的に測定する測定部と、検出部と測定部とを物理的に接続して一体化していて、生体情報測定装置がコンパクトになっているので、容易に装着して測定することができてユーザにとって利便性が大きい。また、測定部は間欠的に測定するのみなので、測定部がユーザを干渉する時間が少なくなる。さらに接続部が衝撃吸収性を有するので、測定部が生体情報を測定する際に動作する際でも振動及び衝撃が接続部で吸収され検出部に伝わりにくくなる。この結果、検出部の脈波測定の精度が上がる。

[0027] この発明の第２の態様によれば、脈波を時間的に連続して検出する検出部と、生体情報を間欠的に測定し、生体情報によって脈波を校正する測定部と、検出部と測定部とを物理的に接続する接続部と、を備えることにより、生体情報測定装置は検出部と測定部とを一体化することができる。この結果、生体情報測定装置はコンパクトになるので、容易に装着することができてユーザにとって利便性が大きい。また、接続部が検出部と測定部とを接続することにより、検出部及び測定部の振動及び衝撃を吸収することができ、検出部及び測定部の検出精度及び測定精度が、接続部がない場合より向上する。さらに、接続部の配置によって検出部と測定部とを接近させることにより、生体情報測定装置をさらにコンパクトにすることができる。

[0028] この発明の第３の態様によれば、検出部が測定部よりも容量及び質量が小さいので、検出部を所望の位置に設置しやすくなる。この結果、検出部が脈波を確実に検出することができ、検出部の脈波を検出する精度が上がる。

[0029] この発明の第４の態様によれば、駆動部、及び電源部が測定部に含まれる

ので、検出部がコンパクトかつ軽量になり、検出部を望ましい位置に設置しやすくなり、検出部が確実に脈波を取得することができるようになる。この結果、検出部の脈波測定の精度が上がる。

[0030] この発明の第５の態様によれば、駆動部は、ポンプ及び弁と、圧力センサとを含んでいて、この駆動部は検出部ではなく測定部に含まれるので、検出部は気体を扱う容量及び質量が大きい装置がなくなる。この結果、相対的に検出部は容量及び質量が小さくなって、検出部を望ましい位置に設置しやすくなり、検出部が確実に脈波を取得することができるようになる。

[0031] この発明の第６の態様によれば、検出部に含まれる押圧部を駆動させる第１駆動部と、測定部に含まれるカフを駆動させる第２駆動部とをさらに備えて、駆動部が検出部及び測定部のそれぞれにあるので、気体を通して圧力を調整するための管を検出部と測定部との間に通す必要がなくなる。

[0032] この発明の第７の態様によれば、第１駆動部及び第２駆動部はそれぞれ、ポンプ及び弁と、圧力センサとを含んでいるので、独立してポンプ及び弁を制御することができる。また、接続部に気体を移動させるための管を配管する必要がなくなり、接続部が動く場合に管に力が加わることが起こりにくくなる。この結果、ポンプ及び弁を結ぶ気体を移動させるための管が破損しにくくなる。

[0033] この発明の第８の態様によれば、検出部の検出結果または測定部の測定結果を表示する表示部が、測定部にのみあるので、検出部はコンパクトかつ軽量になり、検出部を望ましい位置に設置しやすくなり、検出部が確実に脈波を取得することができるようになる。この結果、検出部の脈波測定の精度が上がる。

[0034] この発明の第９の態様によれば、検出部と測定部とのそれぞれに表示部が設置されることにより、それぞれで異なる内容を表示することができる。例えば、検出部では測定した血圧値をリアルタイムに表示し、測定部は前回の校正時の血圧値を表示したり現在の電源の容量を表示する。この結果、ユーザは多くの情報を表示部から得ることが可能になる。

[0035] この発明の第１０の態様によれば、操作部を測定部にのみ備えることにより、検出部をコンパクトにできる。この結果、検出部を望ましい位置に設置しやすくなり、検出部が確実に脈波を取得することができるようになる。この結果、検出部の脈波測定の精度が上がる。

[0036] この発明の第１１の態様によれば、操作部を検出部と測定部のそれぞれに設置することにより、検出部と測定部のそれぞれに特有な操作を含んだ操作部を設置することができるので、ユーザの利便性が向上する。

[0037] この発明の第１２の態様によれば、検出部と測定部とを直線で結ぶ方向に接続部が配置することになるので、接続部が検出部及び測定部の振動及び衝撃を吸収することができる。この結果、検出部及び測定部の検出精度及び測定精度が、接続部がない場合より向上する。

[0038] この発明の第１３の態様によれば、検出部と測定部とを直線で結ぶ方向と交差する方向に接続部が配置することになるので、検出部と測定部とを接近させることができる。この結果、生体情報測定装置をさらにコンパクトにすることができる。

[0039] この発明の第１４の態様によれば、検出部と測定部は手首に設置され、接続部は、検出部及び測定部から、腕の延伸方向と交差する方向に延伸しているので、検出部と測定部とを接近させることができる。また、この態様によって、接続部と測定部との間に隙間を設けることができるので、接続部が検出部及び測定部の振動及び衝撃を吸収することができる。さらに、接続部は、検出部及び測定部から、腕の延伸方向と交差する方向に延伸しているので、検出部と測定部とは腕方向に接続部の長さ程度に自由に配置することができる。この結果、検出部及び測定部を所望の位置に配置しやすくなるので、検出部が脈波を確実に取得することができ、かつ、測定部が生体情報を精度良く測定することができる。

[0040] この発明の第１５の態様によれば、接続部は、検出部及び測定部とは着脱可能なコネクタで接続しているので、検出部と測定部とを分離することが可能になるので、どちらかの装置が故障した際には故障した装置のみ交換する

ことができる。従って、故障した装置のみ交換すればよいのでユーザにとって利便性が高い。

[0041] この発明の第１６の態様によれば、コネクタの一部は、検出部と測定部との間で電気信号を伝達する信号線に接続して、コネクタの他の一部は、検出部と測定部との間で気体の出入りする管に接続するので、検出部と測定部とを分離することが可能になり、かつ、接続部の信号線も管もコネクタに接続されている。従って検出部または測定部を交換しても、交換する前と全く同様に信号線及び管を使用することができるので、ユーザにとって利便性が高い。

[0042] この発明の第１７の態様によれば、蛇腹構造を有する管は、検出部と測定部の配置を自在に変化させることができ、位置が伸縮方向だけでなくこの方向と垂直な方向でも自由に位置決めできる。この結果、検出部と測定部とが互いに干渉しにくくなる。この結果、検出部及び測定部の測定の精度が良くなる。

[0043] この発明の第１８の態様によれば、測定部と検出部とをユニバーサルジョイントで接続することにより、検出部と測定部との配置を自由に変化させることができ、検出部と測定部とが互いに干渉しにくくなる。従って、検出部及び測定部の測定の精度が良くなる。

[0044] この発明の第１９の態様によれば、測定部は、検出部から得られる生体情報よりも精度よく生体情報を測定することにより、精度の良い生体情報を測定部から得て校正することにより、検出部からの脈波を基にして得られる生体情報の精度が確保できるので、時間的に連続して精度良く生体情報を算出することが可能になる。

[0045] この発明の第２０の態様によれば、検出部は脈波を一拍ごとに検出し、生体情報は血圧であるので、生体情報測定装置は脈波一拍ごとに血圧を時間的に連続して測定することができる。

[0046] すなわち、この発明の各態様によれば、常時装着して時間的に連続して生体情報を校正しつつ正確な情報を取得することができる生体情報測定装置、

方法及びプログラムを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0047] [図1]図１は、実施形態に係る血圧測定装置を示すブロック図である。

[図2]図２は、図１の血圧測定装置を手首に装着した一例を示す図である。

[図3]図３は、図１の血圧測定装置を手首に装着した別例を示す図である。

[図4]図４は、オシロメトリック法でのカフ圧及び脈波信号の時間経過を示す図である。

[図5]図５は、一拍ごとの脈圧の時間変化とそのうちの１つの脈波を示す図である。

[図6]図６は、第１の校正手法を示すフローチャートである。

[図7A]図７Ａは、図１の接続部が衝撃吸収材からなる一例を示す図である。

[図7B]図７Ｂは、図１の接続部が衝撃吸収材からなる別例を示す図である。

[図7C]図７Ｃは、図１の接続部の管の中を信号線とダクトが通っている図である。

[図8A]図８Ａは、図７Ａで接続線が装置外に出て接続している一例を示す図である。

[図8B]図８Ｂは、接続部が装置外に出て接続している一例を示す図である。

[図9A]図９Ａは、図１の接続部がエアを含む一例を示す図である。

[図9B]図９Ｂは、図１の接続部がエアを含む別例を示す図である。

[図10A]図１０Ａは、図１の接続部が衝撃吸収材からなり信号線及び管を接続するコネクタを含む一例を示す図である。

[図10B]図１０Ｂは、図１の接続部が衝撃吸収材からなり信号線及び管を接続するコネクタを含む別例を示す図である。

[図11A]図１１Ａは、図１の接続部が蛇腹構造を有している一例を示す図である。

[図11B]図１１Ｂは、図１の接続部がユニバーサルジョイントである一例を示す図である。

発明を実施するための形態

[0048] 以下、図面を参照してこの発明に係る実施形態の生体情報測定装置、方法及びプログラムを説明する。なお、以下の実施形態では、同一の番号を付した部分については同様の動作を行うものとして、重ねての説明を省略する。

本実施形態に係る生体情報測定装置の一例である血圧測定装置１００について図１、図２、及び図３を参照して説明する。図１は、血圧測定装置１００の機能ブロック図であり、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との詳細を示している。図２は、血圧測定装置１００を手首に装着した一例を示す図であり、手のひらの上方から見た概略透視図である。

圧脈波センサ１１１は、脈波検出部１１０の手首側に配置されている。図３は、血圧測定装置１００が装着されるイメージ図であり、手のひらを横（手を広げた場合の指が並ぶ方向）からみた概略透視図である。図３は、圧脈波センサ１１１が橈骨動脈に直交して配置されている一例を示している。図３は血圧測定装置１００が腕の手のひら側の腕に載せられているだけのように見えるが、実際は血圧測定装置１００は腕に巻き付いている。

[0049] 血圧測定装置１００は、脈波検出部１１０、接続部１３０、及び血圧測定部１５０を含んでいる。脈波検出部１１０は、圧脈波センサ１１１、及び押圧部１１２を含む。血圧測定部１５０は、脈波測定部１５１、ポンプ及び弁１５２、圧力センサ１５３、校正部１５４、手首血圧測定部１５５、ポンプ及び弁１５６、圧力センサ１５７、カフ１５８、血圧算出部１５９、記憶部１６０、電源部１６１、表示部１６２、操作部１６３、及び時計部１６４を含む。

[0050] 血圧測定装置１００は環状になっていて、手首等にブレスレットのように巻き付き血圧を測定する。脈波検出部１１０は、図２及び図３に示すように、血圧測定部１５０よりも手首の手のひらに近い側に配置される。換言すれば、脈波検出部１１０は血圧測定部１５０よりもひじから遠い位置に配置される。本実施形態では、圧脈波センサ１１１が橈骨動脈上に位置するように脈波検出部１１０が配置され、この配置に伴い脈波検出部１１０よりもひじに近い側に血圧測定部１５０が配置される。接続部１３０は、脈波検出部１

１０と血圧測定部１５０とを物理的に接続していて、互いの測定を干渉しないように、例えば衝撃吸収材でできている。

[0051] 脈波検出部１１０の腕の延伸方向の長さL_1は、血圧測定部１５０の延伸方向の長さL_2よりも小さく設定される。脈波検出部１１０の腕の延伸方向の長さL_1は、４０ｍｍ以下に設定され、より理想的には１５～２５ｍｍである。また、脈波検出部１１０の腕の延伸方向に垂直な方向の長さW_1は４～５ｃｍに設定され、血圧測定部１５０の延伸方向に垂直な方向の長さW_2は６～７ｃｍに設定される。また、長さW_1と長さW_2は、０（または０．５）ｃｍ＜W_2-W_1＜２ｃｍの関係にある。この関係によりW_2が長過ぎないように設定され、周囲と干渉しにくくなる。脈波検出部１１０がこの程度の幅に収まることにより、血圧測定部１５０がより手のひら側に配置され、脈波を検知しやすくなり、測定精度を保つことができる。

[0052] 圧脈波センサ１１１は、圧脈波を時間的に連続して検出する。例えば、圧脈波センサ１１１は一拍ごとに圧脈波を検出する。圧脈波センサ１１１は、図２のように手のひら側に配置され、通常は図３のように腕の延伸方向に平行して配置される。圧脈波センサ１１１によって、心拍に連動して変化する血圧値（血圧波形）の時系列データを得ることができる。

[0053] なお、脈波測定部１５１が圧脈波センサ１１１から圧脈波を受け取った時刻を時計部１６４から取得することで、圧脈波センサ１１１が圧脈波を検出した時刻を推定することができる。

[0054] 押圧部１１２は、空気袋であり圧脈波センサ１１１のセンサ部分を手首に押圧してセンサの感度を上げることができる。

[0055] 脈波測定部１５１は、圧脈波センサ１１１から時刻と共に圧脈波のデータを受け取り、このデータを記憶部１６０及び血圧算出部１５９へ渡す。また、脈波測定部１５１は、ポンプ及び弁１５２と圧力センサ１５３とを駆動及び制御して押圧部１１２を加圧または減圧して、圧脈波センサ１１１を手首の橈骨動脈を押しつけるように調整する。

[0056] ポンプ及び弁１５２は、脈波測定部１５１からの指示で押圧部１１２を加

圧または減圧する。圧力センサ１５３は、押圧部１１２の圧力をモニタして押圧部１１２の圧力値を脈波測定部１５１に知らせる。ここでは、ポンプ及び弁１５２、及び圧力センサ１５３は血圧測定部１５０のみに設置されているが、脈波検出部１１０にこれらの駆動及び制御する部と共に設置してもよい。この場合は、気体を通して圧力を調整するための管を脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との間に通す必要がなくなる。

[0057] 手首血圧測定部１５５は、生体情報である血圧を、圧脈波センサ１１１よりも高精度で測定する。手首血圧測定部１５５は、例えば、時間的に連続ではなく間欠的に血圧を測定しその値を校正部１５４に渡す。手首血圧測定部１５５は例えば、オシロメトリック法を使用して血圧を測定する。また、手首血圧測定部１５５は、ポンプ及び弁１５６と圧力センサ１５７とを制御し、カフ１５８を加圧または減圧して血圧を測定する。手首血圧測定部１５５は、収縮期血圧を測定した時刻と共に収縮期血圧と、拡張期血圧を測定した時刻と共に拡張期血圧と、を記憶部１６０へ渡す。なお、収縮期血圧はＳＢＰ（systolic blood pressure）、拡張期血圧はＤＢＰ（diastolic blood pressure）とも称する。

[0058] 記憶部１６０は、脈波測定部１５１から検出時刻と共に圧脈波のデータを順次取得して記憶し、手首血圧測定部１５５からはこの測定部が動作した際に取得した、ＳＢＰの測定時刻と共にＳＢＰと、ＤＢＰの測定時刻と共にＤＢＰと、を取得し記憶する。

[0059] 校正部１５４は、手首血圧測定部１５５が測定時刻と共に測定したＳＢＰ及びＤＢＰと、脈波測定部１５１が測定時刻と共に測定した圧脈波のデータとを記憶部１６０から取得する。校正部１５４は、手首血圧測定部１５５からの血圧値によって、脈波測定部１５１からの圧脈波を校正する。校正部１５４が行う校正の手法はいくつか考えられるが、校正の手法について詳細を後に図６を参照して説明する。

[0060] 血圧算出部１５９は、校正部１５４からの校正手法を受け取り、脈波測定部１５１からの圧脈波データを校正して圧脈波データから得られた血圧デー

タを測定時刻と共に記憶部１６０に記憶させる。

[0061] 電源部１６１は、脈波検出部１１０及び血圧測定部１５０の各部へ電源を供給する。

[0062] 表示部１６２は、血圧測定結果を表示したり、各種の情報をユーザに表示する。表示部１６２は例えば、記憶部１６０からのデータを受け取りデータの内容を表示する。例えば、表示部１６２は圧脈波データを測定時刻と共に表示する。ここでは、表示部１６２は血圧測定部１５０のみに設置されているが、脈波検出部１１０に表示部１６２が設置されてもよい。この場合は例えば、脈波検出部１１０では測定した血圧値をリアルタイムに表示し、血圧測定部１５０は前回の校正時の血圧値を表示したり現在の電源の容量を表示する。この結果、ユーザは多くの情報を表示部から得ることが可能になる。

[0063] 操作部１６３はユーザからの操作を受け付ける。操作部１６３には例えば、手首血圧測定部１５５に測定を開始させるための操作ボタン、校正を行うための操作ボタンがある。

ここでは、操作部１６３は血圧測定部１５０のみに設置されているが、脈波検出部１１０に操作部１６３が設置されてもよい。

[0064] 時計部１６４は時刻を生成し必要とする部に供給する。例えば、記憶部１６０は記憶するデータと共に時刻も記録する。

[0065] なお、ここで説明した脈波測定部１５１、校正部１５４、血圧算出部１５９、及び手首血圧測定部１５５は、実装の際には例えば、それぞれの部に含まれる２次記憶装置に上述した動作を実行するためのプログラムを記憶しておき、そのプログラムを中央演算装置（ＣＰＵ）が読み込み演算を実行する。なお、２次記憶装置は、例えばハードディスクであるが記憶できる装置であれば何でもよく、半導体メモリ、磁気記憶装置、光学記憶装置、光磁気ディスク、及び相変化記録技術を応用した記憶装置がある。

[0066] 次に、校正部１５４が校正する前に脈波測定部１５１及び手首血圧測定部１５５が行う内容について図４、図５を参照して説明する。図４は、オシロメトリック法での血圧測定でのカフ圧の時間変化と脈波信号の大きさの時間

変化を示す。図４は、カフの圧力の時間変化と脈波信号の時間変化とを示していて、時間と共にカフ圧が上がり、そのカフ圧上昇に伴い脈波信号の大きさが徐々に上昇し最大値になって徐々に減少していること示している。図５は、一拍ごとの脈圧を測定した際に脈圧の時系列データを示している。また、図５はそのうちの１つの圧脈波の波形を示している。

[0067] まず、図４を参照して手首血圧測定部１５５がオシロメトリック法により血圧測定を行うときの動作について簡単に説明する。なお、血圧値の算出は、加圧過程に限らず、減圧過程において行われてもよいが、ここでは加圧過程のみ示す。

[0068] ユーザが血圧測定部１５０に設けられた操作部１６３によってオシロメトリック法による血圧測定を指示すると、手首血圧測定部１５５は動作を開始して、処理用メモリ領域を初期化する。また、手首血圧測定部１５５は、ポンプ及び弁１５６のポンプをオフし弁を開いて、カフ１５８内の空気を排気する。続いて、圧力センサ１５７の現時点の出力値を大気圧に相当する値として設定する制御を行う（０ｍｍＨｇ調整）。

[0069] 続いて、手首血圧測定部１５５は、圧力制御部として働いて、ポンプ及び弁１５６の弁を閉鎖し、その後ポンプを駆動して、カフ１５８に空気を送る制御を行う。これにより、カフ１５８を膨張させると共にカフ圧（図４のＰｃ）を徐々に増大させ加圧していく。この加圧過程で、手首血圧測定部１５５は、血圧値を算出するために、圧力センサ１５７によって、カフ圧Ｐｃをモニタし、被測定部位の手首の橈骨動脈で発生する動脈容積の変動成分を、図４に示すような脈波信号Ｐｍとして取得する。

[0070] 次に、手首血圧測定部１５５は、この時点で取得されている脈波信号Ｐｍに基づいて、オシロメトリック法により公知のアルゴリズムを適用して血圧値（ＳＢＰとＤＢＰ）の算出を試みる。また、この時点でデータ不足のために未だ血圧値を算出できない場合は、カフ圧Ｐｃが上限圧力（安全のために、例えば３００ｍｍＨｇというように予め定められている（正確にはこの値は加圧値））に達していない限り、上記と同様の加圧処理を繰り返す。

このようにして血圧値の算出ができたら、手首血圧測定部１５５は、ポンプ及び弁１５６のポンプを停止し弁を開いて、カフ１５８内の空気を排気する制御を行う。そして最後に、血圧値の測定結果を校正部に渡す。

[0071] 次に、脈波測定部１５１が一拍ごとの脈波を測定することについて図５を参照して説明する。脈波測定部１５１は例えば、トノメトリ法によって脈波を測定する。

脈波測定部１５１は、圧脈波センサ１１１が最適な測定を実現するために予め決めておいた最適押圧力となるようにポンプ及び弁１５２と圧力センサ１５３とを制御し、押圧部１１２の内圧を最適押圧力まで増加させて保持する。次に脈波測定部１５１は、圧脈波センサ１１１により圧脈波が検出されると、脈波測定部１５１はこの圧脈波を取得する。

[0072] 圧脈波は、図５に示すような波形として一拍ごとに検出され、それぞれの圧脈波が連続して検出される。図５の圧脈波５００が一拍の圧脈波であり、５０１の圧力値がＳＢＰに対応し５０２の圧力値がＤＢＰに対応する。図５の圧脈波の時系列に示されるように通常、圧脈波ごとにＳＢＰ５０３及びＤＢＰ５０４は変動している。

[0073] 次に、校正部１５４の動作について図６を参照して説明する。

校正部１５４は、手首血圧測定部１５５が測定した血圧値を利用して、脈波測定部１５１が検出した圧脈波を校正する。すなわち、校正部１５４によって、脈波測定部１５１が検出した圧脈波の最大値５０１及び最小値５０２の血圧値を決定する。

[0074] （校正手法）

脈波測定部１５１が圧脈波の圧脈波データの記録を開始し、順次この圧脈波データを記憶部１６０に記憶してゆく（ステップＳ６０１）。その後、例えば、ユーザが操作部１６３を使用して手首血圧測定部１５５を起動させオシロメトリック法による測定を開始させる（ステップＳ６０２）。手首血圧測定部１５５が脈波信号Ｐｍに基づいて、オシロメトリック法によりＳＢＰ及びＤＢＰを検出したＳＢＰデータ及びＤＢＰデータをそれぞれ記録し、こ

れらのＳＢＰデータ及びＤＢＰデータを記憶部１６０に記憶する（ステップＳ６０３）。

[0075] 校正部１５４がＳＢＰデータ及びＤＢＰデータに対応する圧脈波を圧脈波データから取得する（ステップＳ６０４）。校正部１５４が、ＳＢＰに対応する圧脈波の最大値５０１と、ＤＢＰに対応する圧脈波の最小値５０２とに基づき校正式を求める（ステップＳ６０５）。

[0076] 次に、本実施形態に係る血圧測定装置１００に含まれる接続部１３０について図７Ａ、図７Ｂ、図７Ｃ、図８Ａ、図８Ｂ、図９Ａ、図９Ｂ、図１０Ａ、図１０Ｂ、図１１Ａ、及び図１１Ｂを参照して説明する。

図７Ａ及び図７Ｂは接続部１３０が共に衝撃吸収材のみからなる場合を示している。図７Ａでは、接続部１３０は衝撃吸収性が良いスポンジからなる。図７Ｂでは、衝撃吸収性が良い材質からなる１以上（ここでは６本）の柱状の立体が接続部１３０として脈波検出部１１０と血圧測定部１５０を繋ぐ。衝撃吸収性が良い材質とは例えば、外力を受けても、ほとんど反発せずにエネルギーを吸収する材質である。しかしながら、接続部１３０は、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とが分離されていてこれらの部を接続すればよく、衝撃吸収性が特に優れる材質でなくてもよい。

図７Ｃでは、２つの柱状の立体が接続部１３０として脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とを繋ぐ。この立体のうちの１つは圧脈波センサ１１１と通信部１５１及び電源部１６１とを結ぶ、電気信号を伝送する信号線を含み、他方の立体は押圧部１１３とポンプ及び弁１５２及び圧力センサ１５３等とを接続する、流体（例えば、気体）を運搬する管であるダクトを含む。

[0077] 図７Ａの接続部１３０は例えば、合成樹脂であるポリウレタンとゴム素材と発泡剤の材質からなるスポンジである。スポンジは、内部に細かな孔が無数に空いた多孔質の柔らかい物質であり、ゴムの素材及び発泡剤を配合して衝撃吸収性を調整することが自在であり、適切に調整可能である。図７Ａの例では、圧脈波センサ１１１と電源部１６１を接続する信号線と、圧脈波センサ１１１と脈波測定部１５１を接続する信号線は、スポンジの中をくり抜

いて通っている。また図７Ａの例では、押圧部１１２とポンプ及び弁１５２とを接続する気体を運搬する管であるダクトと、押圧部１１２と圧力センサ１５３（図示せず）とを接続するダクトとがスポンジの中をくり抜いて通っている。また、接続部１３０は例えば、エネルギー吸収性に優れる低反発軟質発泡体（例えば、スチレン系エラストマー架橋発泡体）でもよいし、低反発ウレタンフォームでもよい。

[0078] 図７Ｂの接続部１３０の材質は例えばゴム素材である。接続部１３０を構成する柱状の立体のうちの一部は信号線を含み、柱状の立体のうちの他の一部は気体を運搬する管であるダクトを含んでいる。図７Ｂの例では、信号線は圧脈波センサ１１１と電源部１６１とを接続するものと、圧脈波センサ１１１と脈波測定部１５１とを接続するものとの２本であり、ダクトは押圧部１１２とポンプ及び弁１５２とを接続するものと、押圧部１１２と圧力センサ１５３（図示せず）とを接続するものとの２本である。

[0079] 図７Ｃの接続部１３０は例えば、衝撃吸収性に優れる材質である図７Ｂの接続部１３０と同様な材質である。接続部１３０を構成する柱状の立体のうちの１つは信号線を含み、柱状の立体のうちの他の１つは流体を運搬する管であるダクトを含んでいる。なお、図７Ｃの例では、信号線は圧脈波センサ１１１と電源部１６１とを接続するものと、圧脈波センサ１１１と脈波測定部１５１とを接続するものとの２本であり、ダクトは押圧部１１２とポンプ及び弁１５２とを接続するものと、押圧部１１２と圧力センサ１５３（図示せず）とを接続するものとの２本である。ここでは接続部１３０は、材質には拘らず、その構造に特徴がある。

[0080] 接続部１３０が衝撃吸収性に優れる材質であると、例えば血圧測定部１５０のカフが膨張または収縮する場合に血圧測定部１５０の動きが接続部１３０で吸収され、脈波検出部１１０に伝達しにくくなる。この結果、脈波検出部１１０の脈波測定の精度が上がり、一拍ごとの血圧値を正確に測定することができる。さらに、図７Ａ及び図７Ｂに示すように、信号線及びダクトを接続部１３０内に含めることにより、脈波検出部１１０内に電源部１６１、

脈波測定部１５１、ポンプ及び弁１５２、及び圧力センサ１５３を設置することなく、これらの血圧測定部１５０に設置することが可能になる。従って、脈波検出部１１０はコンパクトかつ軽量になり、圧脈波センサ１１１を橈骨動脈上に配置しやすくなり、圧脈波センサ１１１が確実に脈波を取得することができるようになる。この結果、脈波検出部１１０の脈波測定の精度が上がり、一拍ごとの血圧値を正確に測定することができる。

[0081] 図８Ａは、圧脈波センサ１１１と電源部１６１及び脈波測定部１５１とを結ぶ２本の接続線が脈波検出部１１０の装置外へ出て血圧測定部１５０に入る様子の一例を示している。

図８Ａでは、上方に左手の手のひらがあることを想定している。従って、圧脈波センサ１１１と電源部１６１及び脈波測定部１５１とを結ぶ２本の接続線は、いずれも左手の親指側の腕側方で装置外部に配置することになる。このように接続線を配置することによって、接続線を接続部１３０内に配置する必要がないので、接続部１３０の幅（脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との距離）を小さくすることができ、血圧測定装置１００をコンパクトにすることができる。さらに、配線を親指側の腕側方で装置外部に配置することになる。腕は親指側の腕内部よりも小指側の腕外部の方が周囲の物体と干渉しやすい。従って、配線を親指側の腕側方（腕内部）に配置することで配線が周囲の物体と干渉して断線等のトラブルが起こりにくくなる。

図８Ａは左手に血圧測定装置１００を装着する一例であるが、右手に装着する場合も同様である。すなわち、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とを（電気的に）接続する接続線は、右手の場合も親指側の腕側方で装置外部に配置することになる。効果は左手の場合と同様である。

[0082] 図８Ｂは、図８Ａでの脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との間に存在する接続部１３０を取り払い、押圧部１１３とポンプ及び弁１５２等を接続するダクトも脈波検出部１１０の装置外へ出て血圧測定部１５０に入る場合を示す。すなわち、血圧測定装置１００を装着する腕の延伸方向にあり、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との間には接続部を配置せず（例えば、

空洞にして隙間を設ける）、接続部１３０は信号線及びダクトを含み、この接続部１３０は腕の延伸方向と交差する方向に延伸して（例えば、脈波検出部１１０及び血圧測定部１５０の外部を通る）脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とを接続する。

図８Ｂでも図８Ａと同様に、上方に左手の手のひらがあることを想定している。従って、信号線及びダクトを含む接続部１３０は、いずれも左手の親指側の腕側方で装置外部に配置することになる。このように接続部１３０を配置することによって、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との間かつ腕の延伸方向上に接続部１３０を配置する必要がないので、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との距離を小さくすることができ、血圧測定装置１００をコンパクトにすることができる。このように、信号線及びダクトを親指側の腕側方で装置外部に配置することになる。腕は親指側の腕内部よりも小指側の腕外部の方が周囲の物体と干渉しやすい。従って、信号線及びダクトを親指側の腕側方（腕内部）に配置することで、信号線及びダクトが周囲の物体と干渉して断線等のトラブルが起こりにくくなる。

また、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との間に隙間を設けることができるので、脈波検出部１１０及び血圧測定部１５０の配置を調整及び微調整しやすくなる。この結果、脈波検出部１１０及び血圧測定部１５０を所望の位置に配置しやすくなるので、脈波検出部１１０が脈波を確実に取得することができ、かつ、血圧測定部１５０が生体情報を精度良く測定することができる。

なお、図８Ｂは左手に血圧測定装置１００を装着する一例であるが、右手に装着する場合も同様である。すなわち、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とを接続する接続部１３０は、右手の場合も親指側の腕側方で装置外部に配置することになる。効果は左手の場合と同様である。

[0083] 図９Ａ及び図９Ｂは接続部１３０が共に気体を含むものからなる場合を示している。図９Ａでは、接続部１３０は気体を含む袋状の容器である。容器は柔軟性または伸縮性があり気体が漏れない材質のものであればよく、例え

ば、ゴム素材からなる。容器の他の素材としては、塩化ビニール、シリコーンがある。なお、図９Ａ及び図９Ｂでは、信号線及びダクト、脈波検出部１１０の内部、血圧測定部１５０の内部は記載を省略している。

[0084] 図９Ａの接続部１３０は例えば、空気を内包するゴム素材の容器であり、想定される衝撃を吸収するように袋の内圧を調整して弾力を持たせる。この袋が内包する気体は、化学反応しにくい希ガスや窒素ガスのみでもよい。また、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とを結ぶ信号線及びダクトは接続部１３０の内部を通り特に位置は指定されない。

図９Ｂの接続部１３０は、図９Ａと同様の容器内に衝撃吸収性が良い材質からなる１以上の柱状の立体が脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とに接続する。この立体の内部は図７Ｂと同様に信号線またはダクトが通ってもよいし、容器内の立体がなく気体が存在する空間に信号線及びダクトを配置してもよい。

[0085] 接続部１３０が衝撃を吸収するように袋の内圧を調整して弾力を持たせた材質であると、例えば血圧測定部１５０のカフが膨張または収縮する場合に血圧測定部１５０の動きが接続部１３０で吸収され、脈波検出部１１０に伝達しにくくなる。この結果、脈波検出部１１０の脈波測定の精度が上がり、一拍ごとの血圧値を正確に測定することができる。

[0086] 図１０Ａ及び図１０Ｂは接続部１３０が共に着脱可能なコネクタを有してコネクタによって接続部１３０が脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とを接続することを示している。また、図１０Ａ及び図１０Ｂのいずれの接続部１３０も一部のコネクタが電気接続端子にもなり信号線を接続し、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とを電気的に接続する。

さらに、図１０Ａ及び図１０Ｂのいずれの接続部１３０も一部のコネクタがダクトと接続してダクトの端子となりダクトと接続し、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とをダクトで接続する。また、脈波検出部１１０と接触する接続部１３０の面、及び血圧測定部１５０と接触する接続部１３０の面は、例えば、表面が小さな突起になっていて脈波検出部１１０及び血圧測定部

１５０と接続部１３０との間で衝撃を緩和し、さらにこの突起が摩擦係数の大きな材質（例えば、ゴム）でできていて、脈波検出部１１０及び血圧測定部１５０と接続部１３０とがずれにくくなる。なお、接続部１３０内の信号線は可撓性に優れたフィルム状になっていて両端にコネクタが接続されているものでもよい。

[0087] 図１０Ａの接続部１３０は、図９Ａの接続部１３０の変形であり、図９Ａの接続部１３０のうちの脈波検出部１１０側及び血圧測定部１５０側の両側にコネクタを付けたものである。

[0088] 図１０Ｂの接続部１３０は、図７Ａの接続部１３０の変形であり、図７Ａの接続部１３０のうちの脈波検出部１１０側及び血圧測定部１５０側の両側にコネクタを付けて、接続部１３０の素材を衝撃吸収性が良い材質（例えば、ゴム素材）にしたものである。

[0089] 図１０Ａ及び図１０Ｂのコネクタは、いずれも電気接続端子またはダクトの端子であるが、これに限らず、電気接続端子またはダクトの端子の役割を持たず単に脈波検出部１１０または血圧測定部１５０と接続部１３０とを接続するためだけのコネクタがあってもよい。

[0090] このようにコネクタを設定することにより、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とを分離することが可能になるので、どちらかの装置が故障した際には故障した装置のみ交換することができる。従って、故障した装置のみ交換すればよいのでユーザにとって利便性が高くなる。

[0091] 図１１Ａは接続部１３０が蛇腹構造を有していて、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とを接続している。図１１Ｂは、脈波検出部１１０と１５０とをユニバーサルジョイント（自在継ぎ手）によって接続したものである。

図１１Ａのように接続部１３０を蛇腹構造にすることによって、容積が可変な閉空間を作ることができるので、この閉空間を気密にすれば、弾力に富むクッションの役割を果たすことができる。従って、血圧測定部１５０の振動が脈波検出部１１０に伝わりにくくなり、脈波検出部１１０が高精度に脈波を検出することができる。他に蛇腹構造にしたことで、接続部１３０の両

端に位置する脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との位置が伸縮方向だけでなくこの方向と垂直な方向でも自由に位置決めできるという特徴がある。従って、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との配置が自由になるという効果がある。

図１１Ｂのように脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とをユニバーサルジョイントで接続することによって、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との配置を自由に変化させることができ、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とが互いに干渉しにくくなる。従って、脈波検出部１１０及び血圧測定部１５０の測定の精度が良くなる。

[0092] 上述の実施形態では、圧脈波センサ１１１は例えば、被測定部位（例えば、左手首）を通る橈骨動脈の圧脈波を検出する（トノメトリ方式）。しかしながら、これに限られるものではない。圧脈波センサ１１１は、被測定部位（例えば、左手首）を通る橈骨動脈の脈波をインピーダンスの変化として検出してもよい（インピーダンス方式）。圧脈波センサ１１１は、被測定部位のうち対応する部分を通る動脈へ向けて光を照射する発光素子と、その光の反射光（または透過光）を受光する受光素子とを備えて、動脈の脈波を容積の変化として検出してもよい（光電方式）。また、圧脈波センサ１１１は、被測定部位に当接された圧電センサを備えて、被測定部位のうち対応する部分を通る動脈の圧力による歪みを電気抵抗の変化として検出してもよい（圧電方式）。さらに、圧脈波センサ１１１は、被測定部位のうち対応する部分を通る動脈へ向けて電波（送信波）を送る送信素子と、その電波の反射波を受信する受信素子とを備えて、動脈の脈波による動脈とセンサとの間の距離の変化を送信波と反射波との間の位相のずれとして検出してもよい（電波照射方式）。なお、血圧を算出することができる物理量を観測することができれば、これらの以外の方式を適用してもよい。

[0093] また、上述の実施形態では、血圧測定装置１００は、被測定部位として左手首に装着されることが想定されているが、これに限られるものではなく例えば、右手首でもよい。被測定部位は、動脈が通っていればよく、手首以外

の上腕などの上肢であってもよいし、足首、大腿などの下肢であってもよい。

[0094] 以上の実施形態によれば、脈波を時間的に連続して検出する脈波検出部１１０と、生体情報（第１生体情報）を間欠的に測定する血圧測定部１５０と、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０とを物理的に接続して一体化していて、生体情報測定装置がコンパクトになっているので、容易に測定することができてユーザにとって利便性が大きい。さらに、生体情報によって脈波を校正し、脈波から生体情報（第２生体情報）を算出し、血圧測定部１５０が測定した生体情報に基づいて脈波を校正するので、脈波から精度のよい生体情報を算出することが可能になり、高精度の生体情報をユーザが簡単に得ることが可能になる。また、血圧測定部１５０は間欠的に測定するのみなので、血圧測定部１５０がユーザを干渉する時間が少なくなる。

[0095] また、脈波検出部１１０は生体の手首に配置され、血圧測定部１５０は脈波検出部１１０よりも上腕側に配置されるので、手首から脈波を確実に検出することができる。腕の延伸方向について、脈波検出部１１０の長さは、血圧測定部１５０の長さより小さい幅を有するので、血圧測定部１５０がより手のひら側に配置可能になり、生体情報を測定しやすくなり測定精度をよい状態に保つことができる。脈波検出部１１０は手のひら側に配置すべき第１部分の高さと手の甲側に配置すべき第２部分の高さとが異なり、血圧測定部１５０は手のひら側に配置すべき第３部分の高さと手の甲側に配置すべき第４部分の高さとが異なり、第１部分の高さと前記第３部分の高さとは異なり、第２部分の高さと前記第３部分の高さとは異なることにより、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０の位置が視覚的及び触覚的にユーザが判定しやすくなり、脈波検出部１１０と血圧測定部１５０との位置合わせが容易になる。

[0096] さらに、脈波検出部１１０の腕の表面からの高さは、血圧測定部１５０の腕の表面からの高さとは腕の配置されるどの位置でも異なることにより、脈波検出部１１０の位置が視覚的及び触覚的にユーザが判定しやすくなり、圧

脈波センサ１１１を位置合わせすることが容易になる。脈波検出部１１０から得られる生体情報よりも精度よく生体情報を測定し、精度の良い生体情報を血圧測定部１５０から得て校正することにより、脈波検出部１１０からの脈波を基にして得られる生体情報の精度が確保できるので、時間的に連続して精度良く生体情報を算出することが可能になる。脈波検出部１１０は脈波を一拍ごとに検出し、生体情報は血圧であるので、生体情報測定装置は脈波一拍ごとに血圧を時間的に連続して測定することができる。常時装着して時間的に連続して生体情報を校正しつつ正確な情報を取得することができる。

[0097] 本発明の装置は、コンピュータとプログラムによっても実現でき、プログラムを記録媒体に記録することも、ネットワークを通して提供することも可能である。

また、以上の各装置及びそれらの装置部分は、それぞれハードウェア構成、またはハードウェア資源とソフトウェアとの組み合せ構成のいずれでも実施可能となっている。組み合せ構成のソフトウェアとしては、予めネットワークまたはコンピュータ読み取り可能な記録媒体からコンピュータにインストールされ、当該コンピュータのプロセッサに実行されることにより、各装置の機能を当該コンピュータに実現させるためのプログラムが用いられる。

[0098] なお、この発明は、上記実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合せにより種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態に亘る構成要素を適宜組み合せてもよい。

[0099] また、上記の実施形態の一部又は全部は、以下の付記のようにも記載されうるが、以下には限られない。

[0100] （付記１）

脈波を検出する部と生体情報を測定する部とを物理的に接続して一体化する衝撃吸収性を有する部を含み、ハードウェアプロセッサと、メモリとを備

える生体情報測定装置であって、

前記ハードウェアプロセッサは、

脈波を時間的に連続して検出し、

第１生体情報を間欠的に測定し、

前記生体情報によって前記脈波を校正するように構成され、

前記メモリは、

前記生体情報を記憶する記憶部と、を備える生体情報測定装置。

[0101] （付記２）

脈波を検出する部と生体情報を測定する部とを物理的に接続して一体化する衝撃吸収性を有する部を含む装置での生体情報測定方法であって、

少なくとも１つのハードウェアプロセッサを用いて、脈波を時間的に連続して検出し、

少なくとも１つのハードウェアプロセッサを用いて、前記生体情報を間欠的に測定し、

少なくとも１つのハードウェアプロセッサを用いて、前記生体情報によって前記脈波を校正することを備える生体情報測定方法。

[0102] （付記３）

脈波を検出する部と生体情報を測定する部とを物理的に接続する部を含み、ハードウェアプロセッサと、メモリとを備える生体情報測定装置であって、

前記ハードウェアプロセッサは、

脈波を時間的に連続して検出し、

生体情報を間欠的に測定し、

前記生体情報によって前記脈波を校正するように構成され、

前記メモリは、

前記脈波から算出される生体情報を記憶する記憶部と、を備える生体情報測定装置。

[0103] （付記４）

脈波を検出する部と生体情報を測定する部とを物理的に接続する部を含む装置での生体情報測定方法であって、

少なくとも１つのハードウェアプロセッサを用いて、脈波を時間的に連続して検出し、

少なくとも１つのハードウェアプロセッサを用いて、前記生体情報を間欠的に測定し、

少なくとも１つのハードウェアプロセッサを用いて、前記生体情報によって前記脈波を校正することを備える生体情報測定方法。

請求の範囲

[請求項1] 脈波を時間的に連続して検出する検出部と、

生体情報を間欠的に測定し、前記生体情報によって前記脈波を校正する測定部と、

前記検出部と前記測定部とを物理的に接続して一体化する衝撃吸収性を有する接続部と、

を備える生体情報測定装置。

[請求項2] 脈波を時間的に連続して検出する検出部と、

生体情報を間欠的に測定し、前記生体情報によって前記脈波を校正する測定部と、

前記検出部と前記測定部とを物理的に接続する接続部と、

を備える生体情報測定装置。

[請求項3] 前記検出部は、容量及び質量が前記測定部より小さい請求項１または２に記載の生体情報測定装置。

[請求項4] 前記検出部に含まれる押圧部と前記測定部に含まれるカフとを駆動させる駆動部と、

前記検出部及び測定部に含まれる装置に電源を供給する電源部と、をさらに備え、

前記駆動部、及び前記電源部は前記測定部に含まれる請求項１乃至３のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項5] 前記駆動部は、ポンプ及び弁と、圧力センサとを含み、前記カフまたは前記押圧部の圧力を調整する請求項４に記載の生体情報測定装置。

[請求項6] 前記検出部に含まれる押圧部を駆動させる第１駆動部と、前記測定部に含まれるカフを駆動させる第２駆動部と、

前記検出部及び測定部に含まれる装置に電源を供給する電源部と、をさらに備え、

前記第１駆動部は前記検出部に含まれ、前記第２駆動部及び電源部

は前記測定部に含まれる請求項１乃至５のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項7] 前記第１駆動部及び前記第２駆動部はそれぞれ、ポンプ及び弁と、圧力センサとを含み、前記カフまたは前記押圧部の圧力を調整する請求項６に記載の生体情報測定装置。

[請求項8] 前記検出部の検出結果または前記測定部の測定結果を表示する表示部をさらに備え、

前記表示部は前記測定部に含まれる請求項１乃至７のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項9] 前記検出部の検出結果を表示する第１表示部と、前記測定部の測定結果を表示する第２表示部と、をさらに備え、

前記第１表示部は前記検出部に含まれ、前記第２表示部は前記測定部に含まれる請求項１乃至７のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項10] 前記検出部及び前記測定部を操作するための操作部をさらに備え、

前記操作部は前記測定部に含まれる請求項１乃至９のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項11] 前記検出部を操作するための第１操作部と、前記測定部を操作するための第２操作部と、をさらに備え、

前記第１操作部は前記検出部に含まれ、前記第２操作部は前記測定部に含まれる請求項１乃至９のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項12] 前記接続部は、前記検出部と前記測定部とを直線で結ぶ方向に延伸して、前記検出部と前記測定部とを接続する請求項１乃至１１のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項13] 前記接続部は、前記検出部と前記測定部とを直線で結ぶ方向と交差する方向に延伸して、前記検出部と前記測定部とを接続する請求項１乃至１１のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項14] 前記検出部と前記測定部は手首に設置され、

前記接続部は、前記検出部及び前記測定部から、腕の延伸方向と交差する方向に延伸して前記検出部と前記測定部とを接続する請求項１乃至１１のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項15] 前記接続部は、前記検出部及び前記測定部とを着脱可能なコネクタで接続している請求項１乃至１４のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項16] 前記コネクタの一部は、前記検出部と前記測定部との間で電気信号を伝達する信号線に接続して、

駆動部が前記測定部にのみ含まれている場合に、前記コネクタの他の一部は、前記検出部と前記測定部との間で気体の出入りする管に接続する請求項１５に記載の生体情報測定装置。

[請求項17] 前記接続部は、前記検出部及び前記測定部とを蛇腹構造を有する管で接続している請求項１乃至１６のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項18] 前記接続部は、前記検出部及び前記測定部とをユニバーサルジョイントで接続している請求項１乃至１６のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項19] 前記測定部は、前記検出部から得られる生体情報よりも精度よく生体情報を測定する請求項１乃至１８のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項20] 前記検出部は、前記脈波を一拍ごとに検出し、

前記生体情報は血圧である請求項１乃至１９のいずれか１項に記載の生体情報測定装置。

[請求項21] 脈波を検出する検出部と生体情報を測定する測定部とを物理的に接続して一体化する衝撃吸収性を有する接続部を含む生体情報測定装置での生体情報測定方法であって、

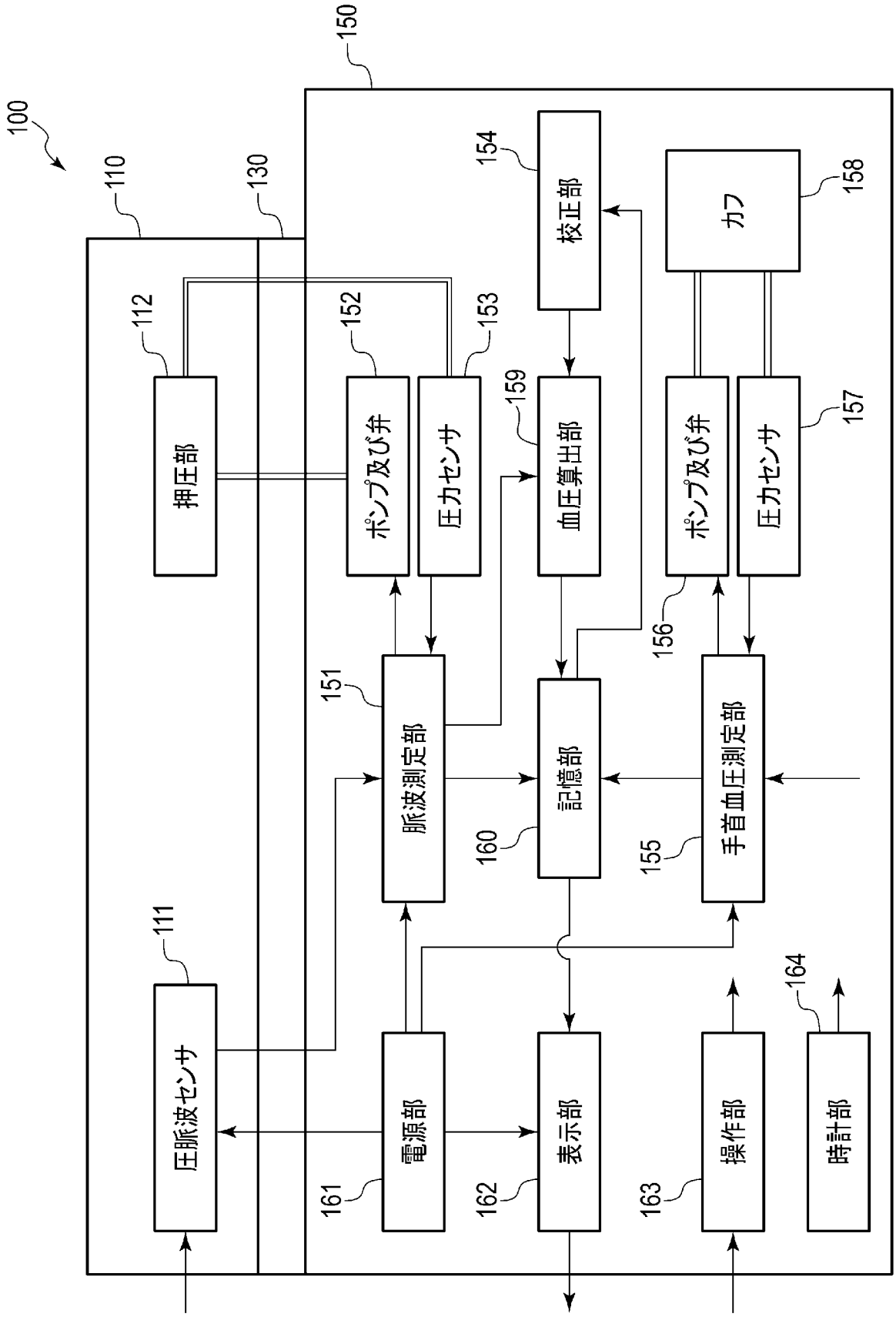
前記脈波を時間的に連続して検出し、

前記生体情報を間欠的に測定し、

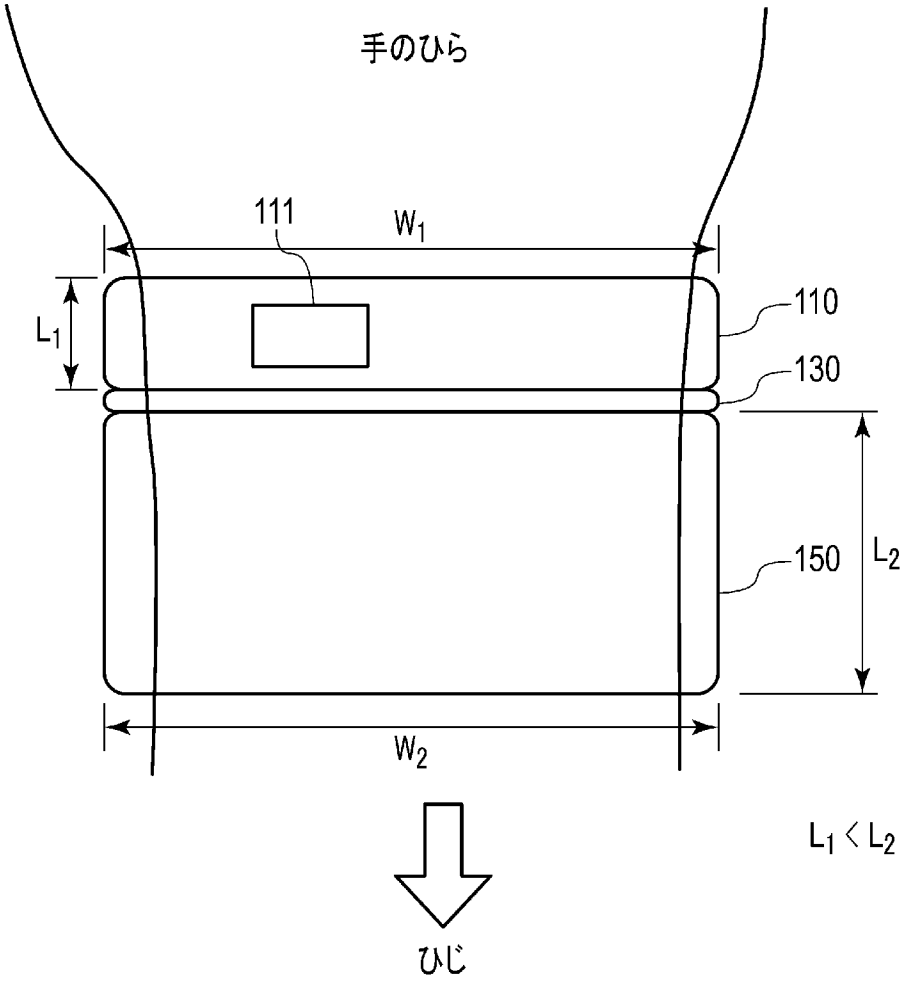
前記生体情報によって前記脈波を校正することを備える生体情報測定方法。

[請求項22] コンピュータを、請求項１乃至２０のいずれか１項に記載の生体情報測定装置として機能させるためのプログラム。

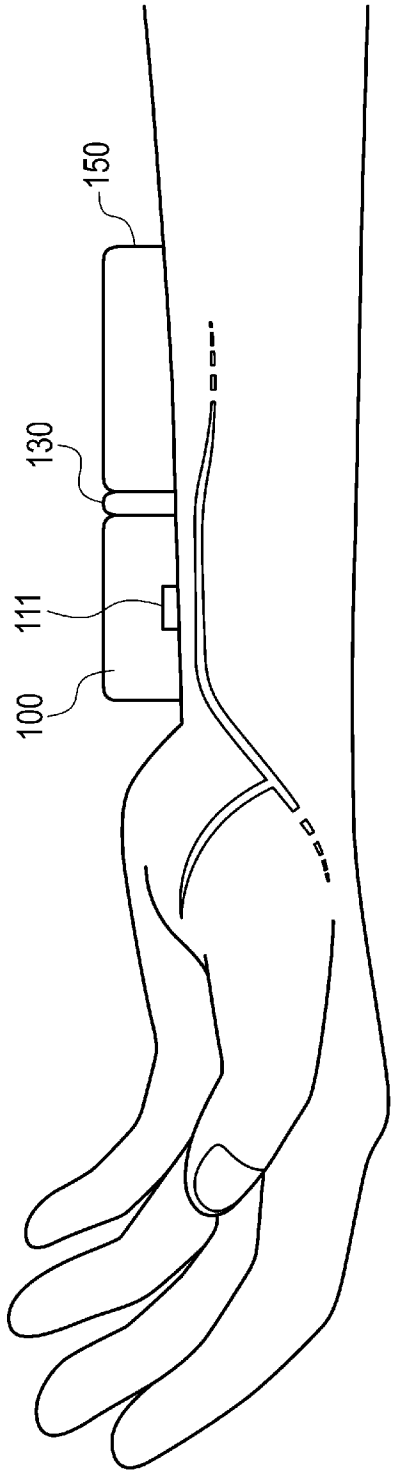
[図1]


100
110
130
150
154
校正部
158
カフ
112
152
153
159
157
押圧部
ポンプ及び弁
圧力センサ
血圧算出部
ポンプ及び弁
圧力センサ
156
151
脈波測定部
記憶部
手首血圧測定部
160
155
111
164
圧脈波センサ
電源部
表示部
操作部
時計部
161
162
163

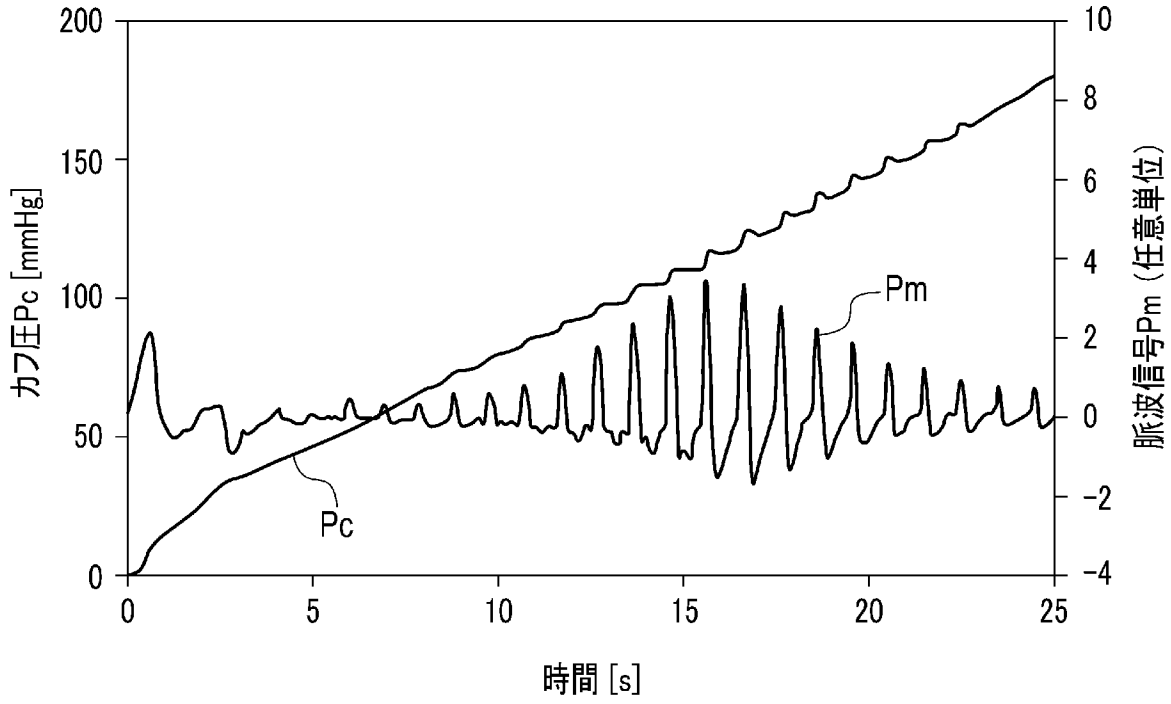
[図2]



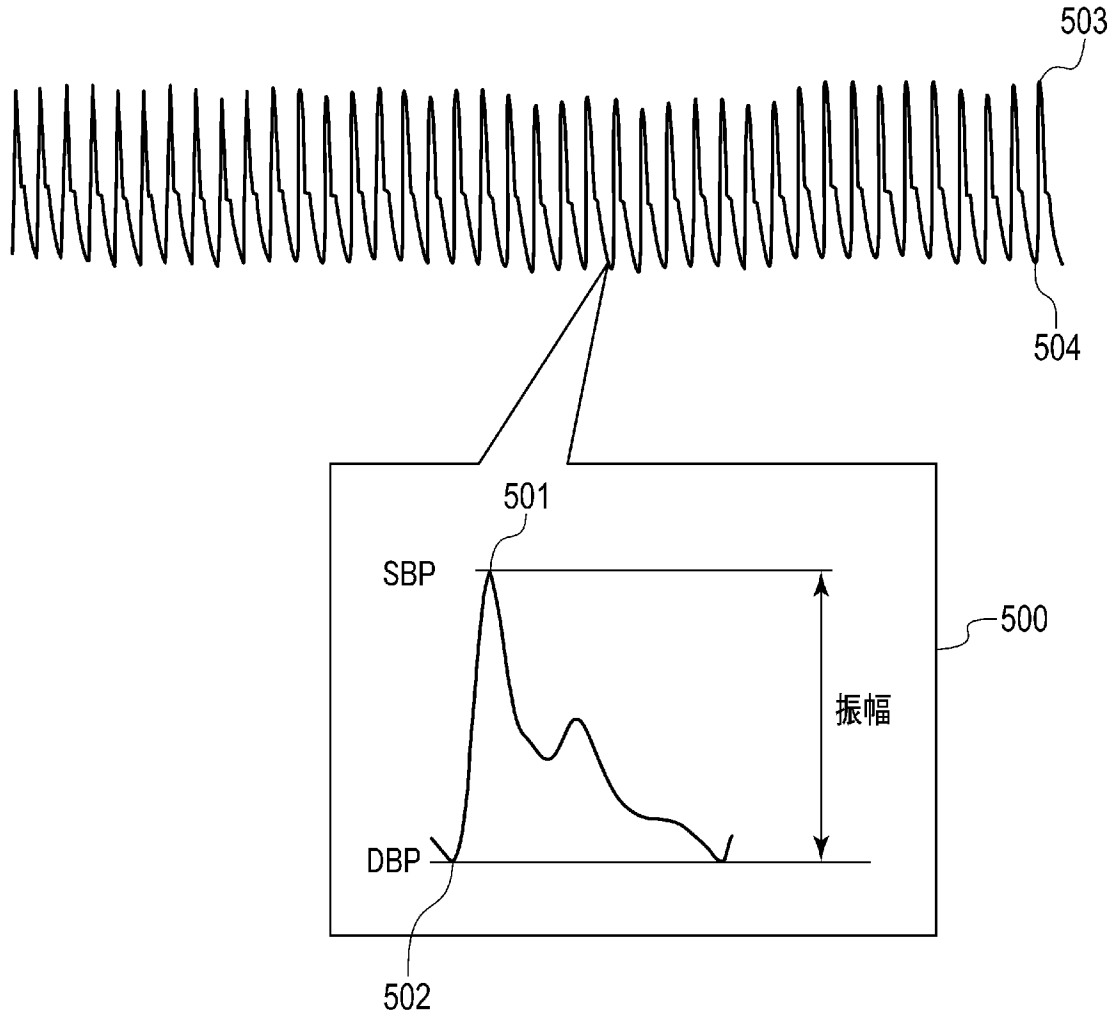
[図3]



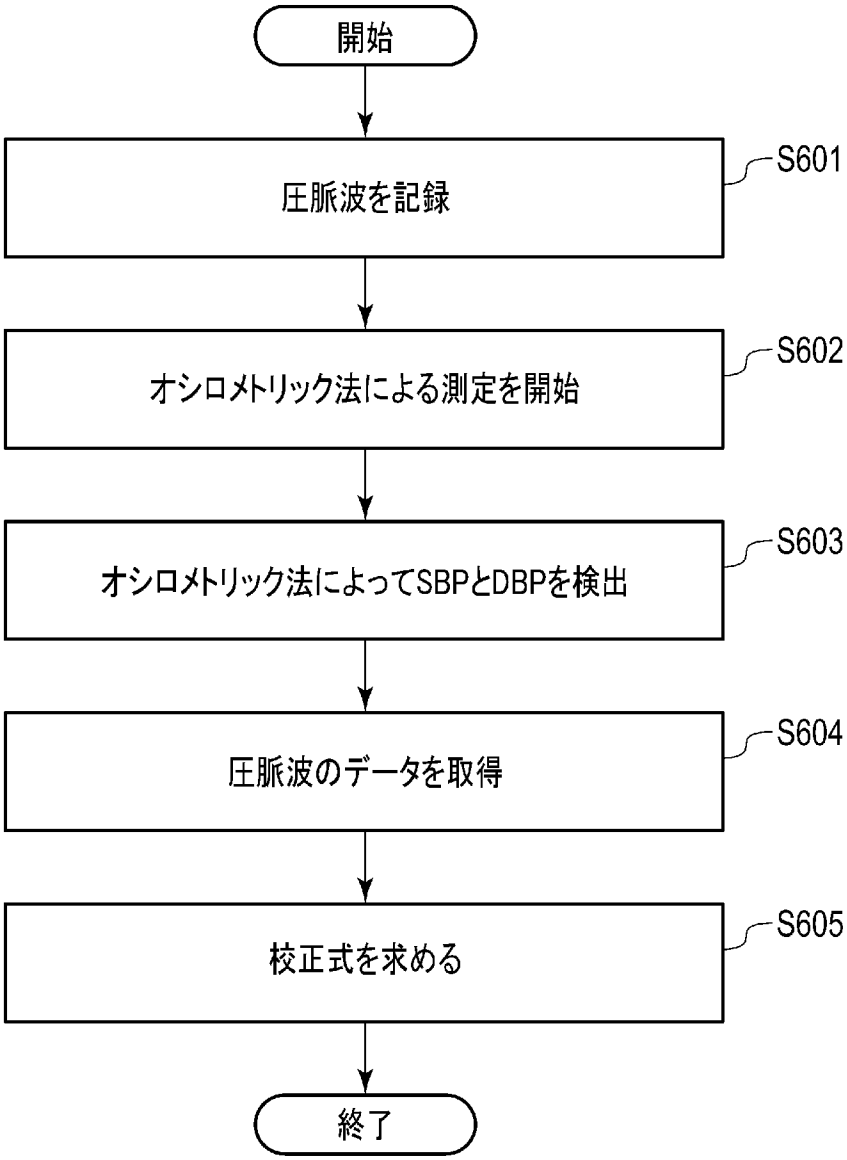
[図4]


200
150
100
50
0
10
8
6
4
2
0
-2
-4
0
5
10
15
20
25
カフ圧Pc [mmHg]
脈波信号Pm（任意単位）
時間 [s]
Pc
Pm

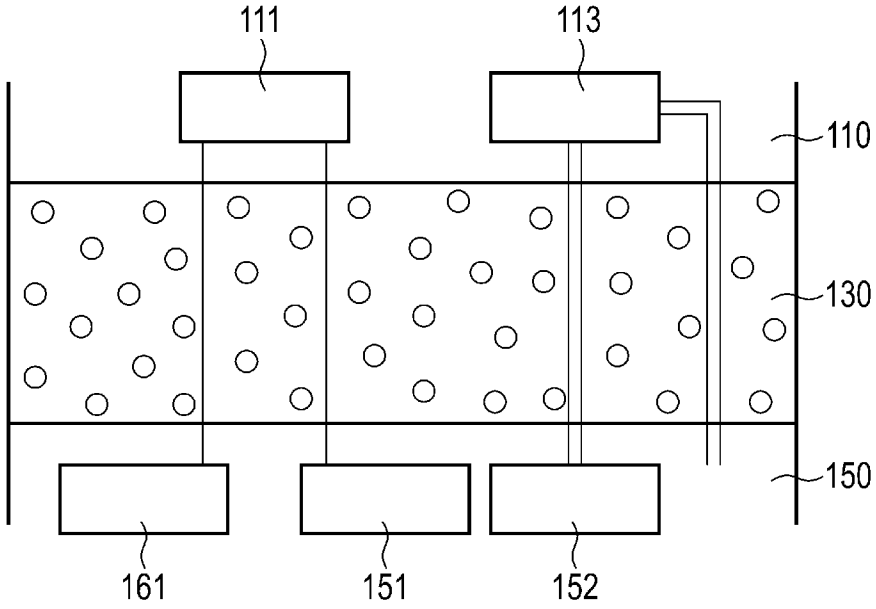
[図5]



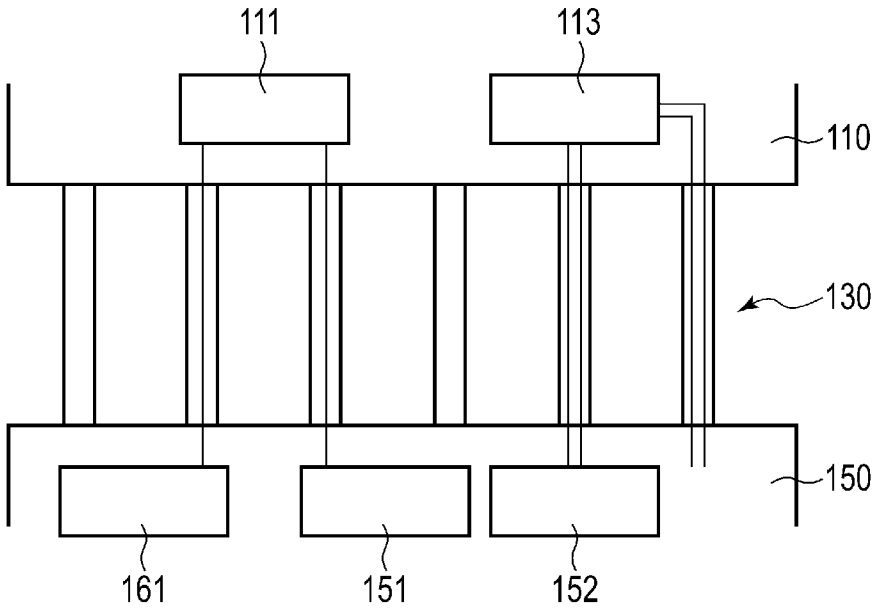
[図6]


開始
圧脈波を記録
S601
オシロメトリック法による測定を開始
S602
オシロメトリック法によってSBPとDBPを検出
S603
圧脈波のデータを取得
S604
校正式を求める
S605
終了

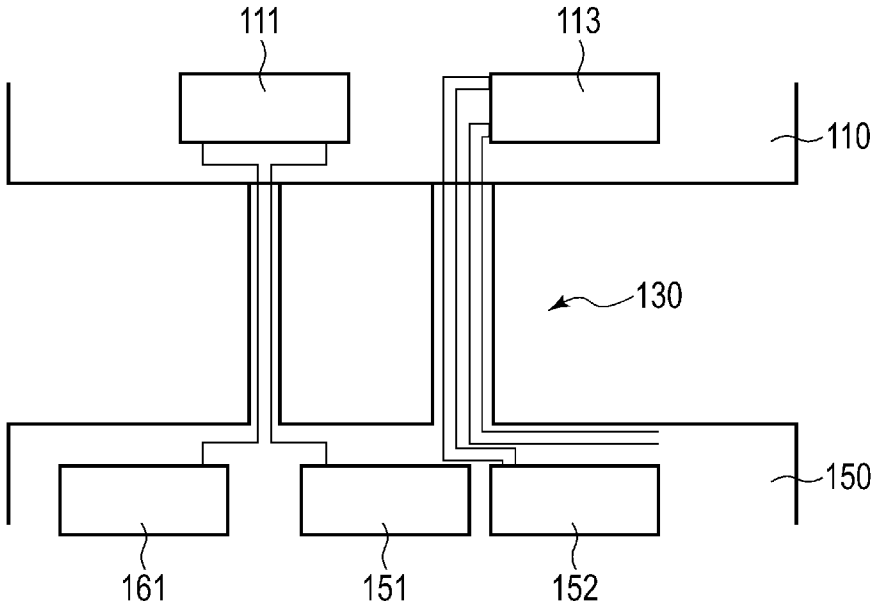
[図7A]



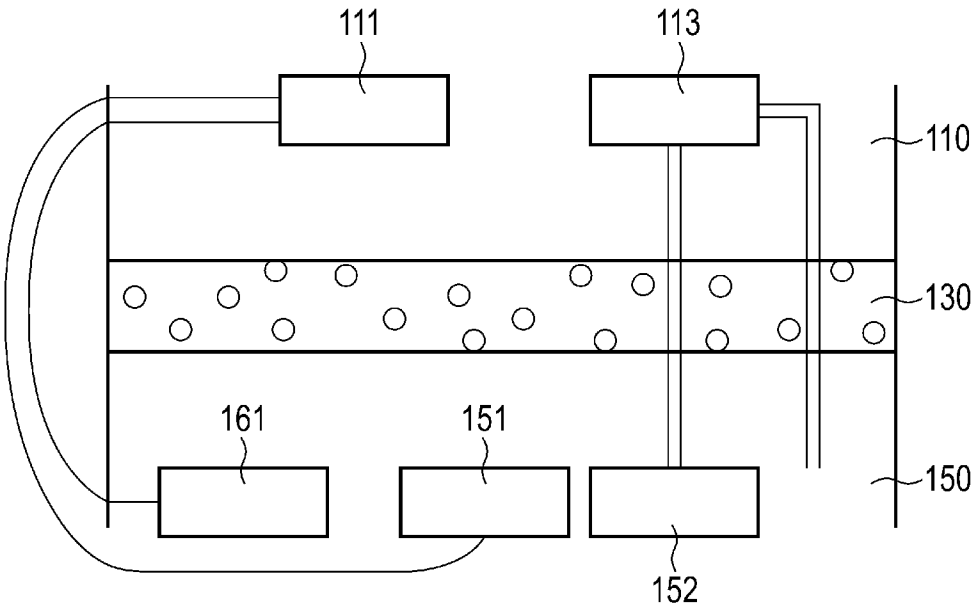
[図7B]



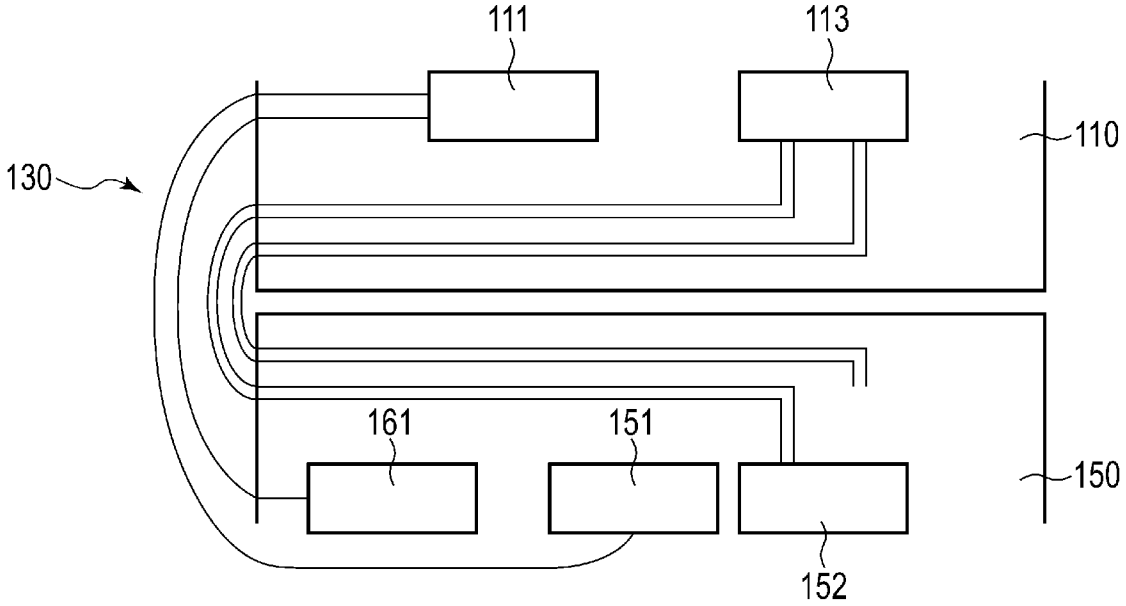
[図7C]



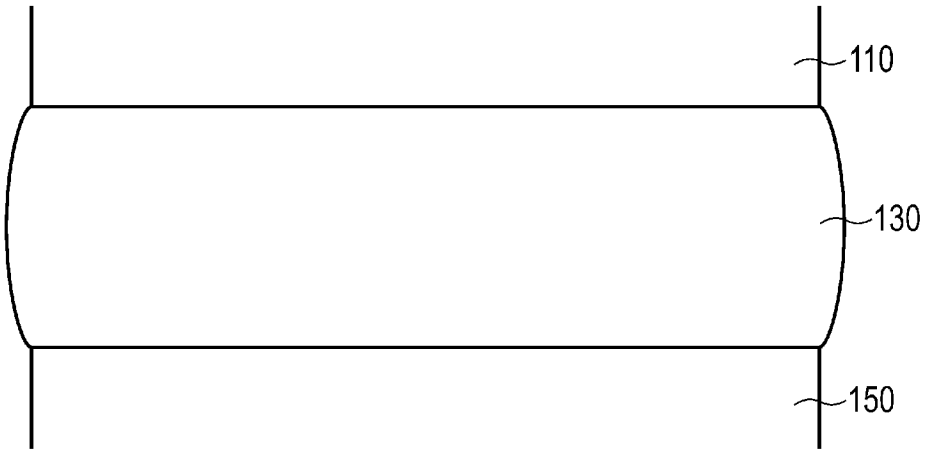
[図8A]



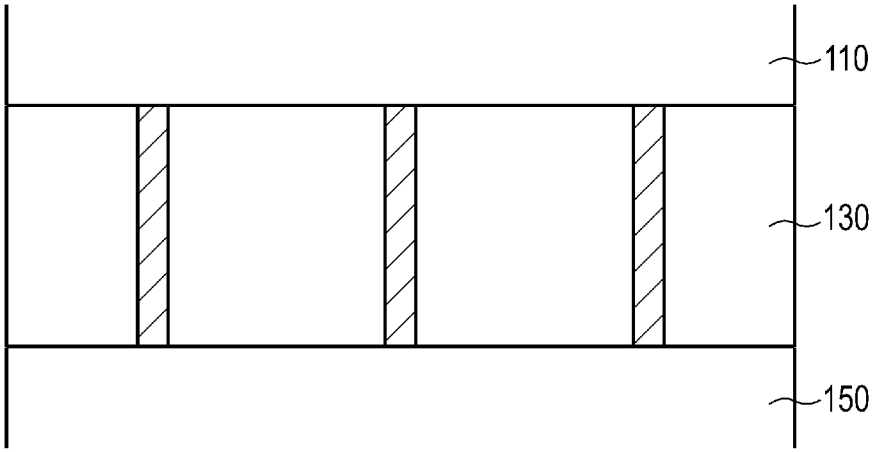
[図8B]



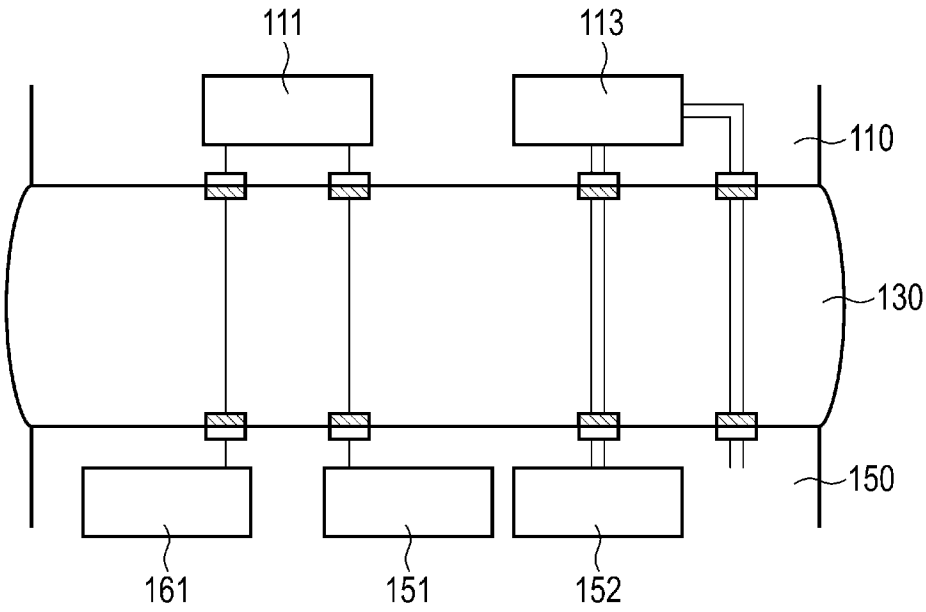
[図9A]



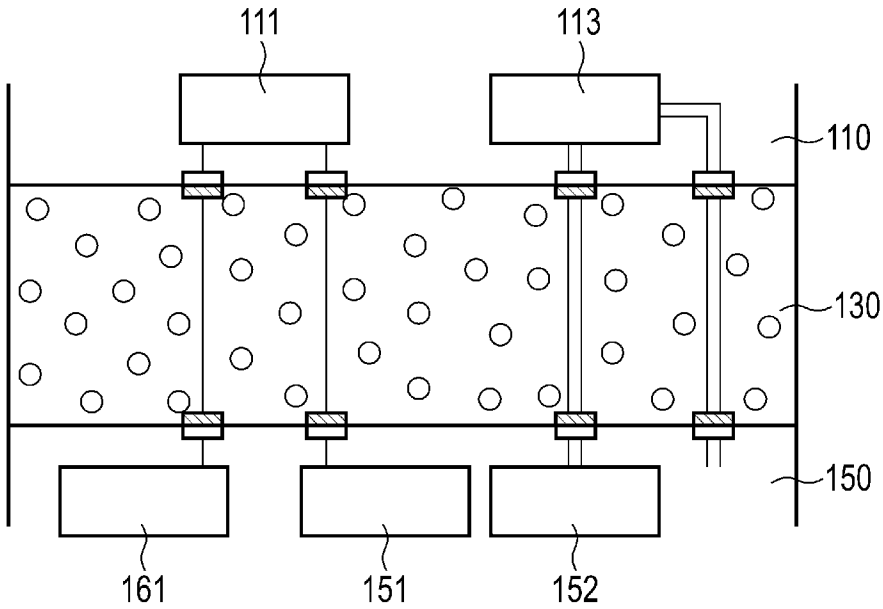
[図9B]



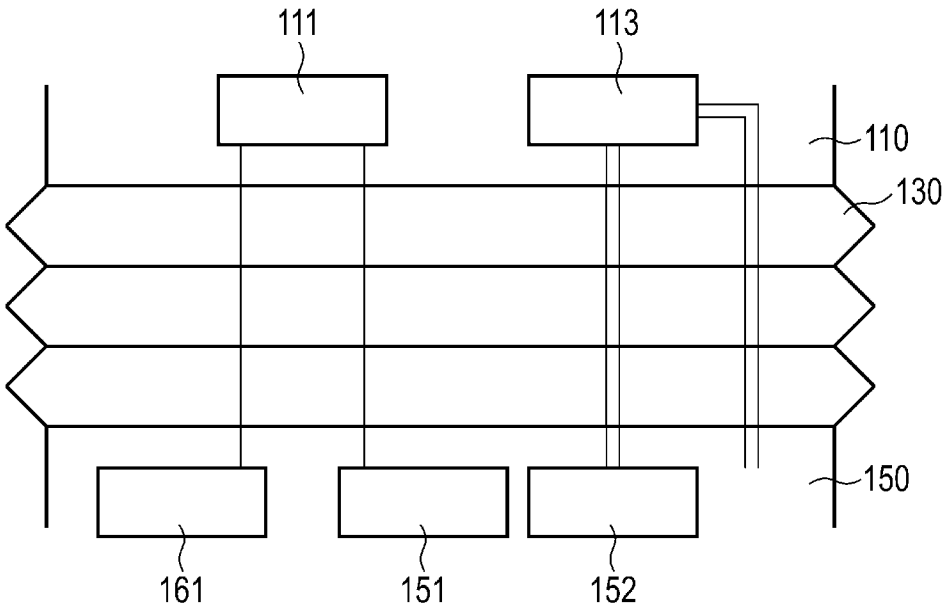
[図10A]



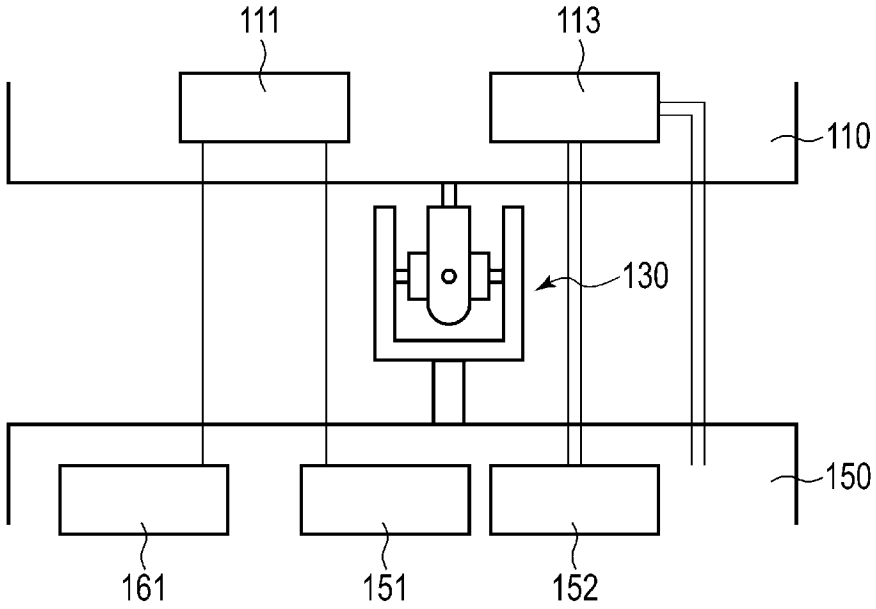
[図10B]



[図11A]



[図11B]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/009560

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. A61B5/022(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. A61B5/022

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2016-123424 A (NEC CORPORATION) 11 July 2016, abstract, paragraphs [0015]-[0025], fig. 1-7 (Family: none)	2-3, 8, 10, 13-14, 19-20 1, 4-7, 9, 11-12, 15-18, 21-22
A	JP 2016-87002 A (OMRON HEALTHCARE CO., LTD.) 23 May 2016, entire text, all drawings & US 2017/0224226 A1 & EP 3213678 A1	1-22

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
27.04.2018	15.05.2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/009560

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-130362 A (A AND D COMPANY LIMITED) 12 July 2012, paragraph [0021], fig. 1-3 (Family: none)	1-22
A	JP 2007-82682 A (FUKUDA DENSHI CO., LTD.) 05 April 2007, entire text, all drawings & US 2007/0066910 A1	1-22
A	WO 2016/189840 A1 (NEC CORPORATION) 01 December 2016, entire text, all drawings (Family: none)	1-22
P, A	JP 2017-170014 A (KYOCERA CORPORATION) 28 September 2017, entire text, all drawings & US 2017/0273579 A1	1-22

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／００９５６０

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B5/022(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B5/022

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2016-123424 A (日本電気株式会社) 2016.07.11, ［要約］、段落［００１５］－［００２５］、図１－７（ファミリーなし）	2-3, 8, 10, 13-14, 19-20
A		1, 4-7, 9, 11-12, 15-18, 21-22
A	JP 2016-87002 A (オムロンヘルスケア株式会社) 2016.05.23, 全文、全図 & US 2017/0224226 A1 & EP 3213678 A1	1-22

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２７．０４．２０１８	１５．０５．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｑ　３７０１
遠藤　直恵
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2012-130362 A（株式会社エー・アンド・デイ）2012.07.12，段落［００２１］、図１－３（ファミリーなし）	1-22
A	JP 2007-82682 A（フクダ電子株式会社）2007.04.05，全文、全図 & US 2007/0066910 A1	1-22
A	WO 2016/189840 A1（日本電気株式会社）2016.12.01，全文、全図（ファミリーなし）	1-22
P，A	JP 2017-170014 A（京セラ株式会社）2017.09.28，全文、全図 & US 2017/0273579 A1	1-22