

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7219086号  
(P7219086)

(45)発行日 令和5年2月7日(2023.2.7)

(24)登録日 令和5年1月30日(2023.1.30)

|                         |                |         |  |  |
|-------------------------|----------------|---------|--|--|
| (51)国際特許分類              | F I            |         |  |  |
| A 6 1 B 5/0225(2006.01) | A 6 1 B 5/0225 | F       |  |  |
| A 6 1 B 5/022(2006.01)  | A 6 1 B 5/022  | 3 0 0 F |  |  |
|                         | A 6 1 B 5/022  | 1 0 0 A |  |  |
|                         | A 6 1 B 5/0225 | F Z D M |  |  |
| 請求項の数 9 (全29頁)          |                |         |  |  |

|          |                               |          |                                    |
|----------|-------------------------------|----------|------------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2018-245724(P2018-245724)   | (73)特許権者 | 503246015                          |
| (22)出願日  | 平成30年12月27日(2018.12.27)       |          | オムロンヘルスケア株式会社                      |
| (65)公開番号 | 特開2020-103613(P2020-103613 A) | (73)特許権者 | 000002945                          |
| (43)公開日  | 令和2年7月9日(2020.7.9)            |          | オムロン株式会社                           |
| 審査請求日    | 令和3年12月16日(2021.12.16)        |          | 京都府京都市下京区塩小路通堀川東入南<br>不動堂町8 0 1 番地 |
|          |                               | (74)代理人  | 100101454                          |
|          |                               |          | 弁理士 山田 卓二                          |
|          |                               | (74)代理人  | 100122286                          |
|          |                               |          | 弁理士 仲倉 幸典                          |
|          |                               | (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                              |
| 最終頁に続く   |                               |          |                                    |

(54)【発明の名称】 血圧計、血圧測定方法、およびプログラム

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ポンプを搭載した本体と、  
前記本体から延在し、被測定部位を取り巻いて装着されるベルトと、  
前記ベルトの内周側のうち、前記ベルトが前記被測定部位に装着された装着状態で、前記被測定部位の動脈通過部分を横切る部分に配設され、圧力伝達用の流体を収容可能に袋状に構成されたセンシングカフと、  
前記センシングカフを前記被測定部位へ向かって押圧して、前記センシングカフに前記被測定部位を圧迫させる押圧部材と、  
前記ポンプから前記センシングカフへ前記圧力伝達用の流体を供給するための供給モードと、前記センシングカフから流体を大気へ排出させるための排出モードと、前記センシングカフへの流体供給および前記センシングカフからの流体排出を遮断する遮断モードとを切り替えて構成可能な流体回路と、  
制御部とを備え、  
前記制御部は、前記装着状態において、  
前記流体回路を前記排出モードに切り替えた状態で、前記押圧部材を動作させて前記センシングカフを前記被測定部位へ向かって押圧して、前記センシングカフに残存している流体を、前記流体回路を通して大気へ排出させる第1準備処理部と、  
前記第1準備処理部の動作の後、前記流体回路を供給モードに切り替えた状態で、前記ポンプから前記流体回路を通して前記センシングカフに予め定められた量の前記圧力伝達

用の流体を収容させる第2準備処理部と、

前記第2準備処理部の動作の後、前記流体回路を遮断モードに切り替えた状態で、前記押圧部材を動作させて前記センシングカフを前記被測定部位へ向かって押圧して、前記センシングカフに前記被測定部位を圧迫させながら、前記センシングカフに収容された前記圧力伝達用の流体の圧力に基づいてオシロメトリック法により前記被測定部位の血圧を算出する測定処理部とを含む、  
血圧計。

【請求項2】

請求項1に記載の血圧計において、

前記押圧部材は、前記ベルトと前記センシングカフとの間に配置される袋状の押圧カフを含み、

10

前記流体回路は、前記制御部の制御により、前記押圧部材の動作時には、前記ポンプから前記押圧カフへ加圧用の流体を供給して前記押圧カフを膨張させ、前記センシングカフを前記被測定部位へ向かって押圧させる一方、前記押圧部材の非動作時には、前記押圧カフから前記加圧用の流体を大気へ排出させる、  
ことを特徴とする血圧計。

【請求項3】

請求項1に記載の血圧計において、

前記押圧部材は、前記ベルトの内周側のうち、前記装着状態で前記センシングカフと反対側となる部分に配置される袋状の押圧カフを含み、

20

前記流体回路は、前記制御部の制御により、前記押圧部材の動作時には、前記ポンプから前記押圧カフへ加圧用の流体を供給して前記押圧カフを膨張させ、前記センシングカフを前記被測定部位へ向かって押圧させる一方、前記押圧部材の非動作時には、前記押圧カフから前記加圧用の流体を大気へ排出させる、  
ことを特徴とする血圧計。

【請求項4】

請求項2または3に記載の血圧計において、

前記制御部は、前記第2準備処理部の動作の後、前記測定処理部の動作の前に動作する第3準備処理部を含み、

前記第3準備処理部は、前記流体回路を遮断モードに切り替えた状態で、前記押圧部材を非動作にして、前記押圧カフから前記加圧用の流体を大気へ排出させる、  
ことを特徴とする血圧計。

30

【請求項5】

請求項2または3に記載の血圧計において、

前記押圧カフの圧力を計測する、押圧カフ圧力センサを、さらに備える、  
ことを特徴とする血圧計。

【請求項6】

請求項1乃至5の何れかに1項に記載の血圧計において、

前記センシングカフの圧力を計測する、センシングカフ圧力センサを、さらに備える、  
ことを特徴とする血圧計。

40

【請求項7】

請求項1乃至6の何れかに1項に記載の血圧計において、

前記本体は、前記ベルトの周方向に関して、前記センシングカフと反対側となる部分に配置されている、  
ことを特徴とする血圧計。

【請求項8】

ポンプを搭載した本体と、前記本体から延在し、被測定部位を取り巻いて装着されるベルトと、前記ベルトの内周側のうち、前記ベルトが前記被測定部位に装着された装着状態で、前記被測定部位の動脈通過部分を横切る部分に配設され、圧力伝達用の流体を収容可能に袋状に構成されたセンシングカフと、前記センシングカフを前記被測定部位へ向かっ

50

て押圧して、前記センシングカフに前記被測定部位を圧迫させる押圧部材と、前記ポンプから前記センシングカフへ前記圧力伝達用の流体を供給するための供給モードと、前記センシングカフから流体を大気へ排出させるための排出モードと、前記センシングカフへの流体供給および前記センシングカフからの流体排出を遮断する遮断モードとを切り替えて構成可能な流体回路とを備えた血圧計を用いた、血圧測定方法であって、

前記装着状態において、

前記流体回路を前記排出モードに切り替えた状態で、前記押圧部材を動作させて前記センシングカフを前記被測定部位へ向かって押圧して、前記センシングカフに残存している流体を、前記流体回路を通して大気へ排出させる第1準備処理を行い、

前記第1準備処理の後、前記流体回路を供給モードに切り替えた状態で、前記ポンプから前記流体回路を通して前記センシングカフに予め定められた量の前記圧力伝達用の流体を収容させる第2準備処理を行い、

前記第2準備処理の後、前記流体回路を遮断モードに切り替えた状態で、前記押圧部材を動作させて前記センシングカフを前記被測定部位へ向かって押圧して、前記センシングカフに前記被測定部位を圧迫させながら、前記センシングカフに収容された前記圧力伝達用の流体の圧力に基づいてオシロメトリック法により前記被測定部位の血圧を算出する測定処理を行う、

血圧測定方法。

【請求項9】

請求項8に記載の血圧測定方法を、コンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、血圧計、血圧測定方法、およびプログラムに関し、より詳しくは、被測定部位を周方向に取り巻いて装着される血圧計、当該血圧計を用いた血圧測定方法、およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の血圧計としては、例えば特許文献1（特開2018-102867号公報）に開示されているものが存在している。当該血圧計は、手首に巻き付けられるカフと、このカフに一体に設けられた本体とを有する。当該血圧計は、帯状のベルトの内側に、動脈を圧迫する袋状のセンシングカフと、このセンシングカフの外側に設けた介在部材と、この介在部材の外側に設けられた袋状の押圧カフとを備える。上記血圧計の本体は、ポンプと、このポンプに搭載され、このポンプのオンオフに応じて閉じられ又は開かれる排気弁と、圧力センサと、上記ポンプと上記押圧カフとを流体流通可能に接続する第1の流路と、上記ポンプまたは第1の流路と上記センシングカフとを流体流通可能に接続し、かつ、開閉弁が介挿された第2の流路とを備えている。上記血圧計を用いて血圧測定を行うに際して、まず、上記排気弁と上記開閉弁とが開かれて上記押圧カフと上記センシングカフとの両方が大気圧に開放される。次に、上記排気弁が閉じられ、かつ上記開閉弁が開かれ状態で、上記ポンプから上記押圧カフと上記センシングカフに空気供給が開始される。上記センシングカフに空気が所定量だけ供給されると、上記開閉弁が閉じられて上記センシングカフが封じられる。この後、上記ポンプから上記押圧カフへ空気供給が継続されて、上記押圧カフによって上記センシングカフによって手首が圧迫される。そして、上記センシングカフに収容された空気の圧力（上記圧力センサによって測定される）に基づいて、オシロメトリック法により血圧が算出される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2018-102867号公報

【発明の概要】

**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

ところで、上記血圧計による血圧測定後、次に血圧測定を行う前に、上記押圧カフと上記センシングカフとの両方が大気圧に開放されるとき、センシングカフ内には空気が残存している。そして、センシングカフ内の空気残存量は、上記ベルトの巻き付け状態（緩い、きつい）によって毎回異なる可能性がある。この空気残存量の相違が、血圧測定の精度に悪影響を及ぼすことを、発明者らは見出した。

**【0005】**

そこで、この発明の課題は、血圧測定前に、精度のよい血圧測定の状態を作り出すことができる、血圧計、血圧測定方法、およびプログラムを提供することにある。

10

**【課題を解決するための手段】****【0006】**

上記課題を解決するため、この開示の血圧計は、  
ポンプを搭載した本体と、  
上記本体から延在し、被測定部位を取り巻いて装着されるベルトと、  
上記ベルトの内周側のうち、上記ベルトが上記被測定部位に装着された装着状態で、上記被測定部位の動脈通過部分を横切る部分に配設され、圧力伝達用の流体を収容可能に袋状に構成されたセンシングカフと、

上記センシングカフを上記被測定部位へ向かって押圧して、上記センシングカフに上記被測定部位を圧迫させる押圧部材と、

20

上記ポンプから上記センシングカフへ圧力伝達用の流体を供給するための供給モードと、上記センシングカフから流体を大気へ排出させるための排出モードと、上記センシングカフへの流体供給および上記センシングカフからの流体排出を遮断する遮断モードとを切り替えて構成可能な流体回路と、

制御部とを備え、

上記制御部は、上記装着状態において、

上記流体回路を上記排出モードに切り替えた状態で、上記押圧部材を動作させて上記センシングカフを上記被測定部位へ向かって押圧して、上記センシングカフに残存している流体を、上記流体回路を通して大気へ排出させる第1準備処理部と、

上記第1準備処理部の動作の後、上記流体回路を供給モードに切り替えた状態で、上記ポンプから上記流体回路を通して上記センシングカフに予め定められた量の圧力伝達用の流体を収容させる第2準備処理部と、

30

上記第2準備処理部の動作の後、上記流体回路を遮断モードに切り替えた状態で、上記押圧部材を動作させて上記センシングカフを上記被測定部位へ向かって押圧して、上記センシングカフに上記被測定部位を圧迫させながら、上記センシングカフに収容された上記圧力伝達用の流体の圧力に基づいてオシロメトリック法により上記被測定部位の血圧を算出する測定処理部とを含む、

ことを特徴とする。

**【0007】**

「流体」は、典型的には空気であるが、他の気体、または液体であっても良い。

40

**【0008】**

ベルトの「内周側」とは、被測定部位を取り巻いた装着状態で被測定部位に面する側を指す。

**【0009】**

この開示の血圧計では、ベルトが被測定部位に装着された装着状態で、制御部が所定の制御を行う。すなわち、制御部に含まれた第1準備処理部は、流体回路を排出モードに切り替えた状態で、押圧部材を動作させてセンシングカフを押圧して、センシングカフに残存している流体を、流体回路を通して大気へ排出させる。これにより、たとえ上記血圧計による血圧測定後、次に血圧測定を行う前に、上記センシングカフに流体が残存していたとしても、その流体は上記センシングカフから排出される。次に、上記第1準備処理部の

50

動作の後、第2準備処理部は、流体回路を供給モードに切り替えた状態で、ポンプから流体回路を通してセンシングカフに予め定められた量の圧力伝達用の流体を収容させる。これにより、上記センシングカフに上記圧力伝達用の流体が収容される。ここで、上記第1準備処理部の動作によって、上記センシングカフから残存流体が排出されているので、上記センシングカフに収容された上記圧力伝達用の流体の量が一定になる。次に、上記第2準備処理部の動作の後、測定処理部は、流体回路を遮断モードに切り替えた状態で、押圧部材を動作させてセンシングカフを押圧して、センシングカフに被測定部位を圧迫させながら、センシングカフに収容された圧力伝達用の流体の圧力に基づいてオシロメトリック法により被測定部位の血圧を算出する。これにより、例えば、特開2018-102868号公報、特開2018-102867号公報に開示されているように、上記ベルトと上記押圧部材と上記センシングカフ（適宜、これらを併せて「カフ」と総称する。）の幅方向寸法を小さく（例えば25mm程度に）設定した結果、加圧時に上記押圧部材の圧迫口スが発生した場合であっても、被測定部位の血圧が精度良く算出される。特に、上述のように、上記第2準備処理部の動作後に上記センシングカフに収容された上記圧力伝達用の流体の量が一定になっているので、血圧が精度良く算出される。

10

#### 【0010】

一実施形態の血圧計では、

上記押圧部材は、上記ベルトと上記センシングカフとの間に配置される袋状の押圧カフを含み、

上記流体回路は、上記制御部の制御により、上記押圧部材の動作時には、上記ポンプから上記押圧カフへ加圧用の流体を供給して上記押圧カフを膨張させ、上記センシングカフを上記被測定部位へ向かって押圧させる一方、上記押圧部材の非動作時には、上記押圧カフから上記加圧用の流体を大気へ排出させることを特徴とする。

20

#### 【0011】

この一実施形態の血圧計では、上記押圧カフは、上記ポンプ、すなわち、上記センシングカフに上記圧力伝達用の流体を供給する手段と共通の手段によって駆動（膨張または収縮）され得る。したがって、例えば上記押圧部材を機械式アクチュエータなどによって構成する場合に比して、この血圧計の構成が簡素化される。

#### 【0012】

一実施形態の血圧計では、

上記押圧部材は、上記ベルトの内周側のうち、上記装着状態で上記センシングカフと反対側となる部分に配置される袋状の押圧カフを含み、

上記流体回路は、上記制御部の制御により、上記押圧部材の動作時には、上記ポンプから上記押圧カフへ加圧用の流体を供給して上記押圧カフを膨張させ、上記センシングカフを上記被測定部位へ向かって押圧させる一方、上記押圧部材の非動作時には、上記押圧カフから上記加圧用の流体を大気へ排出させることを特徴とする。

30

#### 【0013】

この一実施形態の血圧計では、上記押圧カフは、上記ポンプ、すなわち、上記センシングカフに上記圧力伝達用の流体を供給する手段と共通の手段によって駆動（膨張または収縮）され得る。したがって、例えば上記押圧部材を機械式アクチュエータなどによって構成する場合に比して、この血圧計の構成が簡素化される。また、上記押圧カフは、上記ベルトの内周側のうち、上記装着状態で上記センシングカフと反対側となる部分に配置されている。例えば上記被測定部位が手首であれば、上記装着状態で、上記押圧カフは、手首の背側面（手の甲側に相当する面）に配置され、膨張することにより上記ベルトの張力を高める。この結果、上記ベルトのうち上記センシングカフに対向する部分は、上記センシングカフを上記被測定部位へ向かって押圧するストローク量が少なくて済む。したがって、被測定部位に存する動脈が上記センシングカフによって押されて逃げる距離が少なくなる（例えば、特開2017-006488号公報参照。）。したがって、血圧がさらに精度良く算出される。

40

#### 【0014】

50

一実施形態の血圧計では、

上記制御部は、上記第2準備処理部の動作の後、上記測定処理部の動作の前に動作する第3準備処理部を含み、

上記第3準備処理部は、上記流体回路を遮断モードに切り替えた状態で、上記押圧部材を非動作にして、上記押圧カフから上記加圧用の流体を大気へ排出させることを特徴とする。

【0015】

この一実施形態の血圧計では、上記第2準備処理部の動作の後、上記測定処理部の動作の前に、上記第3準備処理部は、流体回路を遮断モードに切り替えた状態で、上記押圧部材を非動作にして、上記押圧カフから上記加圧用の流体を大気へ排出させる。これにより、上記押圧カフによって上記センシングカフに与えられていた上記押圧が取り除かれる。したがって、上記第2準備処理部によって上記センシングカフに収容された上記圧力伝達用の流体が、上記センシングカフの内部に行き渡ることができる。したがって、上記測定処理部による血圧測定の際に、上記センシングカフは上記被測定部位の動脈による圧力（脈波信号）を正しく検出でき、血圧の測定精度が高まる。

【0016】

一実施形態の血圧計では、

上記押圧カフの圧力を計測する、押圧カフ圧力センサを、さらに備えることを特徴とする。

【0017】

この一実施形態の血圧計では、上記押圧カフ圧力センサによって上記押圧カフの圧力を計測できる。したがって、上記押圧カフ圧力センサの出力を用いて上記押圧カフの圧力を制御できる。このことは、特に、上記第1準備処理部によって、上記センシングカフに残存している流体を大気へ排出させる際、および、上記測定処理部による血圧測定の際に役立つ。

【0018】

一実施形態の血圧計では、

上記センシングカフの圧力を計測する、センシングカフ圧力センサを、さらに備えることを特徴とする。

【0019】

この一実施形態の血圧計では、上記センシングカフ圧力センサによって上記センシングカフの圧力を計測できる。したがって、上記センシングカフ圧力センサの出力を用いて上記センシングカフの圧力を制御できる。このことは、特に、上記第2準備処理部によって、上記センシングカフに予め定められた量の圧力伝達用の流体を収容させる際に役立つ。

【0020】

一実施形態の血圧計では、

上記本体は、上記ベルトの周方向に関して、上記センシングカフと反対側となる部分に配置されていることを特徴とする。

【0021】

一実施形態の血圧計では、上記本体は、上記ベルトの周方向に関して、上記センシングカフと反対側となる部分に配置されている。したがって、例えば、この血圧計が手首式血圧計を構成する場合、上記装着状態で、上記本体は、手首の背側面（手の甲側に相当する面）に配置される。この結果、上記本体は、ユーザの日常生活の邪魔になりにくい。また、上記ベルトの内周側のうち上記センシングカフと反対側となる部分に上記押圧カフが配置される場合、上記ポンプから上記押圧カフまでの距離を、極力短くすることができ、血圧計のコンパクト化も測ることができる。

【0022】

別の局面では、この開示の血圧測定方法は、ポンプを搭載した本体と、上記本体から延在し、被測定部位を取り巻いて装着されるベルトと、上記ベルトの内周側のうち、上記ベルトが上記被測定部位に装着された装着状態で、上記被測定部位の動脈通過部分を横切る

10

20

30

40

50

部分に配設され、圧力伝達用の流体を収容可能に袋状に構成されたセンシングカフと、上記センシングカフを上記被測定部位へ向かって押圧して、上記センシングカフに上記被測定部位を圧迫させる押圧部材と、上記ポンプから上記センシングカフへ圧力伝達用の流体を供給するための供給モードと、上記センシングカフから流体を大気へ排出させるための排出モードと、上記センシングカフへの流体供給および上記センシングカフからの流体排出を遮断する遮断モードとを切り替えて構成可能な流体回路とを備えた血圧計を用いた、血圧測定方法であって、

上記装着状態において、

上記流体回路を上記排出モードに切り替えた状態で、上記押圧部材を動作させて上記センシングカフを上記被測定部位へ向かって押圧して、上記センシングカフに残存している流体を、上記流体回路を通して大気へ排出させる第1準備処理を行い、

10

上記第1準備処理の後、上記流体回路を供給モードに切り替えた状態で、上記ポンプから上記流体回路を通して上記センシングカフに予め定められた量の圧力伝達用の流体を収容させる第2準備処理を行い、

上記第2準備処理の後、上記流体回路を遮断モードに切り替えた状態で、上記押圧部材を動作させて上記センシングカフを上記被測定部位へ向かって押圧して、上記センシングカフに上記被測定部位を圧迫させながら、上記センシングカフに収容された上記圧力伝達用の流体の圧力に基づいてオシロメトリック法により上記被測定部位の血圧を算出する測定処理を行う、

ことを特徴とする。

20

#### 【0023】

この開示の血圧測定方法では、ベルトが被測定部位に装着された装着状態で、次の各処理を行う。すなわち、流体回路を排出モードに切り替えた状態で、押圧部材を動作させてセンシングカフを押圧して、センシングカフに残存している流体を、流体回路を通して大気へ排出させる（第1準備処理）。これにより、たとえ上記血圧計による血圧測定後、次に血圧測定を行う前に、上記センシングカフに流体が残存していたとしても、その流体は上記センシングカフから排出される。次に、上記第1準備処理の後、流体回路を供給モードに切り替えた状態で、ポンプから流体回路を通してセンシングカフに予め定められた量の圧力伝達用の流体を収容させる（第2準備処理）。これにより、上記センシングカフに上記圧力伝達用の流体が収容される。ここで、上記第1準備処理によって、上記センシングカフから残存流体が排出されているので、上記センシングカフに収容された上記圧力伝達用の流体の量が一定になる。次に、上記第2準備処理の後、流体回路を遮断モードに切り替えた状態で、押圧部材を動作させてセンシングカフを押圧して、センシングカフに被測定部位を圧迫させながら、センシングカフに収容された圧力伝達用の流体の圧力に基づいてオシロメトリック法により被測定部位の血圧を算出する（測定処理）。これにより、例えば、特開2018-102868号公報、特開2018-102867号公報に開示されているように、上記ベルトと上記押圧部材と上記センシングカフ（適宜、これらを併せて「カフ」と総称する。）の幅方向寸法を小さく（例えば25mm程度に）設定した結果、加圧時に上記押圧部材の圧迫ロスが発生した場合であっても、被測定部位の血圧が精度良く算出される。特に、上述のように、上記第2準備処理部の動作後に上記センシングカフに収容された上記圧力伝達用の流体の量が一定になっているので、血圧が精度良く算出される。

30

40

#### 【0024】

さらに別の局面では、この開示のプログラムは、血圧測定方法を、コンピュータに実行させるためのプログラムである。

#### 【0025】

この開示のプログラムをコンピュータに実行させることによって、上記血圧測定方法を実施することができる。

#### 【発明の効果】

#### 【0026】

50

以上より明らかなように、この開示の、血圧計および血圧測定方法によれば、血圧測定前に、精度のよい血圧測定の状態を作り出すことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 7 】

【図 1】実施の形態 1, 2 に係る血圧計の概略外觀構成を示す正面図である。

【図 2】実施の形態 1, 2 に係る血圧計の概略外觀構成を示す側面図である。

【図 3】実施の形態 1 に係る血圧計の概略外觀構成を示す斜視図である。

【図 4】実施の形態 1 に係る血圧計が手首に装着されている様子を示す断面図である。

【図 5】実施の形態 1 に係る血圧計の制御系の概略構成を示す図である。

【図 6】実施の形態 1 に係る血圧計の流路系の概略構成を示す図である。

10

【図 7】実施の形態 1, 2 に係る血圧計の動作の流れを示す概略フローチャートである。

【図 8】実施の形態 1 に係る血圧計における血圧測定準備処理の動作を示すフローチャートである。

【図 9】実施の形態 1 に係る血圧計における血圧測定準備処理の動作を説明する図である。

【図 10】実施の形態 1 に係る血圧計における血圧測定準備処理の動作を説明する図である。

【図 11】実施の形態 1 に係る血圧計における血圧測定準備処理の動作を説明する図である。

【図 12】実施の形態 1 に係る血圧計における血圧測定準備処理の動作を説明する図である。

20

【図 13】実施の形態 1 に係る血圧計における血圧測定準備処理の動作を説明する図である。

【図 14】実施の形態 1 に係る血圧計における血圧測定処理の動作を説明する図である。

【図 15】実施の形態 1 に係る血圧計における血圧測定処理の動作を説明する図である。

【図 16】図 8 ~ 15 に示す一連の処理を実行することが可能な、ポンプの動作タイミングおよび開閉弁の動作タイミングを、時系列的に例示する図である。

【図 17】実施の形態 2 に係る血圧計が手首に装着されている様子を示す断面図である。

【図 18】実施の形態 2 に係る血圧計の制御系の概略構成を示す図である。

【図 19】実施の形態 2 に係る血圧計の流路系の概略構成を示す図である。

【図 20】実施の形態 2 に係る血圧計における血圧測定準備処理の動作を示すフローチャートである。

30

【図 21】実施の形態 2 に係る血圧計における血圧測定準備処理の動作を説明する図である。

【図 22】実施の形態 2 に係る血圧計における血圧測定準備処理の動作を説明する図である。

【図 23】実施の形態 2 に係る血圧計における血圧測定準備処理の動作を説明する図である。

【図 24】実施の形態 2 に係る血圧計における血圧測定準備処理の動作を説明する図である。

【図 25】実施の形態 2 に係る血圧計における血圧測定処理の動作を示すフローチャートである。

40

【図 26】実施の形態 2 に係る血圧計における血圧測定処理の動作を説明する図である。

【図 27】実施の形態 2 に係る血圧計における血圧測定処理の動作を説明する図である。

【図 28】実施の形態 2 に係る血圧計における血圧測定処理の動作を説明する図である。

【図 29】実施の形態 2 に係る血圧計における血圧測定処理の動作を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 8 】

以下、この発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。

【 0 0 2 9 】

< 実施の形態 1 >

50



(実施の形態 1 に係る血圧計の構成)

図 1 は、本実施の形態に係る血圧計 100 を正面から見た構成を示す。図 2 は、当該血圧計 100 を側面から見た構成を示す。また、図 3 は、当該血圧計 100 を、後述するベルトが開かれた状態で、斜め方向から見た構成を示す。図 1 ~ 3 を用いて、血圧計 100 の概略外観構成について説明する。

【0030】

血圧計 100 は、大別して、本体 10、二つのベルト 20a、20b を備え、また、図 3 中に示す押圧部材を構成する押圧カフ 30、およびセンシングカフ 40、を備える。

【0031】

図 1 ~ 3 に示すように、本体 10 は、表示装置 68 および複数のボタンからなる操作装置 69 を、有する。また、本体 10 は、後述するポンプを搭載する。また、本体 10 には、一方のベルト 20a と他方のベルト 20b が取り付けられている。二つのベルト 20a、20b は、本体 10 から延在し、被測定部位を取り巻いて装着される。なお、一方のベルト 20a と他方のベルト 20b とが締結されることにより、血圧計 100 が被測定部位に装着された状態 (図 4 参照、これを「装着状態」と呼ぶ) が作り出される。

【0032】

また、本実施の形態では、カフ 30、40 は積層構造を有するカフ構造体を構成している。血圧計 100 の上記装着状態において、ベルト 20a、20b の締結部 20T 側から見みて、押圧カフ 30 と、センシングカフ 40 とが、当該順に配置される。押圧カフ 30 は、被測定部位に対する押圧力を発生する。そして、当該押圧力は、センシングカフ 40 を介して、被測定部位に印加される。特開 2018 - 102867 号公報に示されているように、カフ構造体は、上述した、押圧カフ 30 およびセンシングカフ 40 のほかに、カーラおよび背板等 (図示せず) を含んでいてもよい。なお、ベルト 20a、20b、カーラ、押圧カフ 30、および背板等を含む部材が、被測定部位に対する押圧力を発生する押圧部材として機能する。押圧カフ 30 を含む押圧部材は、センシングカフ 40 を被測定部位へ向かって押圧して、センシングカフ 40 に被測定部位を圧迫 (押圧) させる。

【0033】

図 4 は、血圧計 100 が、被測定部位である手首 BW に装着されている様子を、断面的に示している。図 4 に示すように、押圧部材を構成する押圧カフ 30 は、袋状であり、ベルト 20a、20b とセンシングカフ 40 との間に配置される。上述したように、ベルト 20a、20b が、手首 BW を周方向に取り巻くことにより、血圧計 100 は手首 BW に装着される。本実施の形態の装着状態では、図 4 に示すように、本体 10 から、ベルト 20a、20b の締結部 20T に向かって、手首 BW、センシングカフ 40、および押圧カフ 30 が、当該順に配置される。図 4 の構成例では、本体 10 は、ベルト 20a、20b の周方向に関して、センシングカフ 40 と反対側となる部分に配置されている。

【0034】

上記装着状態では、袋状の押圧カフ 30 が、たとえば、手首 BW の周方向に沿って延在する。また、袋状のセンシングカフ 40 が、押圧カフ 30 よりもベルト 20a、20b の内周側に配置されて手首 BW に (間接的または直接的に) 接し、かつ、手首 BW の動脈通過部分 90a を横切るように周方向に延在する。なお、ベルト 20a、20b の「内周側」とは、手首 BW を取り巻いた装着状態で、手首 BW に面する側を指す。

【0035】

図 4 中には、手首 BW の、橈骨動脈 A1 および尺骨動脈 A2 が示されている。押圧部材を構成する押圧カフ 30 は、本実施の形態では、ベルト 20a、20b とセンシングカフ 40 との間に配置される。当該押圧カフ 30 は、センシングカフ 40 を手首 BW へ向かって押圧して、センシングカフ 40 に手首 BW を圧迫させる。なお、血圧計 100 の具体例および当該血圧計 100 の装着例の詳細は、特開 2018 - 102867 号公報に記載されている。

【0036】

図 5 は、血圧計 100 の制御系に関する概略構成を示している。図 5 に示すように、血

10

20

30

40

50

圧計 100 の本体 10 は、制御を担う制御部 65 と、制御部 65 に制御される複数の被制御構成要素 66 ~ 76 とを、備える。ここで、複数の被制御構成要素は、電源 66、メモリ 67、表示装置 68、操作装置 69、通信装置 70、ポンプ 71、排気弁 72、第 1 の圧力センサ（押圧カフ圧力センサ）73、第 2 の圧力センサ（センシングカフ圧力センサ）74、および二つの開閉弁 75、76 を、含んでいる。

【0037】

電源 66 は、この例では、充電可能な 2 次電池からなる。電源 66 は、本体 10 に搭載された要素、たとえば、プロセッサ 65、メモリ 67、表示装置 68、通信装置 70、ポンプ 71、排気弁 72、各圧力センサ 73、74、および各開閉弁 75、76 へ、駆動のための電力を供給する。

10

【0038】

メモリ 67 は、各種データを記憶する。たとえば、メモリ 67 は、血圧計 100 が計測した測定値、各圧力センサ 73、74 の計測結果等を、格納することができる。また、メモリ 67 は、制御部 65 で生成された各種データを格納することもできる。メモリ 67 は、RAM (Random Access Memory) および ROM (Read Only Memory) 等を含む。たとえば、メモリ 67 には、各種プログラムが、変更可能に格納されている。

【0039】

表示装置 68 は、一例として、LCD (Liquid Crystal Display) からなる。表示装置 68 は、制御部 65 からの制御信号に従って、血圧測定結果などの血圧測定に関する情報、その他の情報を表示する。なお、表示装置 68 は、タッチパネルとしての機能を有していてもよい。

20

【0040】

操作装置 69 は、ユーザからの指示を受け付ける、複数のボタンから構成される。操作装置 69 が、ユーザからの指示を受け付けると、当該指示に従った操作・動作が、制御部 65 の制御の下、実施される。なお、操作装置 69 は、例えば感圧式（抵抗式）または近接式（静電容量式）のタッチパネル式スイッチなどであってもよい。また、図示しないマイクフォンを備えて、ユーザの音声による指示を受け付ける構成を採用してもよい。

【0041】

通信装置 70 は、各種データおよび各種信号を、通信ネットワークを介して外部の装置に送信したり、外部の装置からの情報を、通信ネットワークを介して受信したりする。当該ネットワークは、無線通信であっても、有線通信であってもよい。

30

【0042】

ポンプ 71 は、この例では圧電ポンプからなり、制御部 65 から与えられる制御信号に基づいて、駆動する。ポンプ 71 は、加圧用の流体を、後述する各流路を通して、各カフ 30、40 に供給することができる。ここで、流体として、任意の液体または任意の気体を、採用できる。本実施の形態では、流体は、空気であるとする（以下、流体を空気として記載を進める）。なお、ポンプ 71 と他のエア部品 72 ~ 76 を含む流路系の構成については、後述する。

【0043】

排気弁 72 は、ポンプ 71 の動作に応じて、制御される。つまり、排気弁 72 の開閉は、ポンプ 71 のオン/オフ（空気の供給/供給停止）に応じて、制御される。たとえば、排気弁 72 は、ポンプ 71 がオンされると、閉じる。他方、排気弁 72 は、ポンプ 71 がオフされると、開く。排気弁 72 が開状態である場合には、たとえばセンシングカフ 40 内の空気を、後述する流路を通して、大気中へ排出させることができる。なお、この排気弁 72 は、逆止弁の機能を有し、排出される空気が逆流することはない。

40

【0044】

第 1 の圧力センサ 73 および第 2 の圧力センサ 74 は、たとえば、ピエゾ抵抗式圧力センサからなる。第 1 の圧力センサ 73 は、後述する流路を介して、押圧カフ 30 内の圧力を検出する。第 2 の圧力センサ 74 は、後述する流路を介して、センシングカフ 40 内の圧力を検出する。

50

## 【 0 0 4 5 】

開閉弁 7 5 , 7 6 は、後述する流路に、各々介挿される。開閉弁 7 5 , 7 6 は、制御部 6 5 から与えられる制御信号に基づいて開閉（開度）が制御される。開閉弁 7 5 , 7 6 が開状態にあるとき、当該開閉弁 7 5 , 7 6 内を、空気が流れる。他方、開閉弁 7 5 , 7 6 が閉状態にあるとき、当該開閉弁 7 5 , 7 6 内を、空気は流れない。

## 【 0 0 4 6 】

制御部 6 5 は、この例では、CPU（Central Processing Unit）を含んでいる。たとえば、制御部 6 5 は、メモリ 6 7 に格納されている各プログラムおよび各データを読み込む。また、制御部 6 5 は、読み込んだプログラムに従い、各部 6 7 ~ 7 6 を制御し、所定の動作（機能）を実行させる。また、制御部 6 5 は、読み込んだプログラムに従い、当該制御部 6 5 内において、所定の演算、解析、処理等を実施する。なお、制御部 6 5 が実行する各機能の一部又は全部を、一つ或いは複数の集積回路等によりハードウェア的に構成してもよい。

10

## 【 0 0 4 7 】

図 5 に示すように、本実施の形態に係る制御部 6 5 は、第 1 準備処理部 6 5 A、第 2 準備処理部 6 5 B、第 3 準備処理部 6 5 C、および測定処理部 6 5 D を、機能ブロックとして、備える。なお、各ブロック 6 5 A ~ 6 5 D の動作は、後述する動作の説明において、詳述される。

## 【 0 0 4 8 】

図 6 は、血圧計 1 0 0 の流路系に関する概略構成を示している。図 6 に示されている血圧計 1 0 0 は、ポンプ 7 1、流体回路 LC 1、押圧カフ 3 0、およびセンシングカフ 4 0 を、含む。なお、実際には、ポンプ 7 1 と流体回路 LC 1 とは、本体 1 0（図 4 参照）に搭載されている。しかしながら、図 6 では、理解の容易のため、流路系を展開して示している。

20

## 【 0 0 4 9 】

流体回路 LC 1 は、供給モード PM、排出モード DM、および遮断モード SM を、切り替えて構成可能である。ここで、供給モード PM は、ポンプ 7 1 からセンシングカフ 4 0 へ圧力伝達用の空気を供給するためのモードである。また、排出モード DM は、センシングカフ 4 0 から空気を大気へ排出させるためのモードである。また、遮断モード SM は、センシングカフ 4 0 への空気供給およびセンシングカフ 4 0 からの空気排出を遮断するモードである。また、流体回路 LC 1 は、押圧部材をなす押圧カフ 3 0 を動作（膨張）させ、または、非動作（押圧カフ 3 0 から空気を排出）させるように、構成されている。

30

## 【 0 0 5 0 】

具体的には、本実施の形態に係る流体回路 LC 1 は、排気弁 7 2、各開閉弁 7 5 , 7 6、各圧力センサ 7 3 , 7 4、および各流路 L 1 ~ L 4 を、含む。ここで、各流路 L 1 ~ L 4 内において、空気が流通する。

## 【 0 0 5 1 】

図 6 に示すように、流路 L 1 は、ポンプ 7 1 と開閉弁 7 5 とを接続する。流路 L 2 は、流路 L 1 と押圧カフ 3 0 とを接続する。流路 L 3 は、開閉弁 7 5 とセンシングカフ 4 0 とを接続する。また、流路 L 4 は、排気弁 7 2 と流路 L 1 とを接続する。なお、開閉弁 7 5 は、流路 L 1 と流路 L 3 との間に介挿されている。第 1 の圧力センサ 7 3 は、流路 L 2 に対して接続されている。第 2 の圧力センサ 7 4 は、流路 L 3 に対して接続されている。また、開閉弁 7 6 は、流路 L 3 と大気との間に介挿されている。

40

（実施の形態 1 に係る血圧計の動作）

## 【 0 0 5 2 】

図 7 は、本実施の形態に係る血圧計 1 0 0 を用いた、血圧測定方法の流れを示す。血圧計 1 0 0 が手首 BW に装着された後、図 7 に示すように、ステップ S 1 において、血圧測定準備処理が実施され、当該ステップ S 1 の後、血圧測定処理（ステップ S 2）が実施される。

## 【 0 0 5 3 】

50

( 血圧測定準備処理の動作 )

まず、ステップ S 1 の血圧測定準備処理の詳細について、説明する。図 8 は、本実施の形態に係る血圧測定準備処理の具体的な流れを示している。

【 0 0 5 4 】

( 1 ) まず、血圧計 1 0 0 が手首 B W に装着された状態において、制御部 6 5 の第 1 準備処理部 6 5 A は、流体回路 L C 1 を排出モード D M に切り替えた状態で、押圧カフ 3 0 を動作 ( 膨張 ) させて、センシングカフ 4 0 を手首 B W へ向かって押圧する。そして、当該押圧により、センシングカフ 4 0 に残存している空気を、流体回路 L C 1 を通して大気へ排出させる。より具体的には、下記のとおりである。

【 0 0 5 5 】

まず、図 8 のステップ S 1 1 において、第 1 準備処理部 6 5 A は、開閉弁 7 5 を閉じる ( 図 9 の開閉弁 7 5 の「 x 」印参照 )。さらに、ステップ S 1 2 では、第 1 準備処理部 6 5 A は、開閉弁 7 6 を開ける。第 1 準備処理部 6 5 A は、開閉弁 7 6 を開状態にすることにより、当該第 1 準備処理部 6 5 A は、流体回路 L C 1 を、排出モード D M へと切り替える。

【 0 0 5 6 】

次に、ステップ S 1 3 では、第 1 準備処理部 6 5 A は、ポンプ 7 1 を O N ( オン ) 状態にする。これにより、図 1 0 中に矢印 W 1 で示すように、ポンプ 7 1 は、流路 L 1 , L 2 を介して、空気を、押圧カフ 3 0 に対して供給することができる。ステップ S 1 3 における上記空気の供給により、押圧カフ 3 0 内に空気が充填され、当該押圧カフ 3 0 は膨張する ( 上記押圧カフ 3 0 の動作と把握できる )。そして、当該押圧カフ 3 0 の膨張により、センシングカフ 4 0 を手首 B W へ向かって押圧する。そして、当該押圧により、センシングカフ 4 0 に残存している空気は、図 1 0 中に矢印 W 2 で示すように、流路 L 3 および開閉弁 7 6 を介して、大気へ排出される。このように、ステップ S 1 3 では、押圧カフ 3 0 の膨張を利用して ( 押圧カフ 3 0 からの押圧力を利用して )、センシングカフ 4 0 内の空気量を、強制的に、当該センシングカフ 4 0 から大気へと放出し、センシングカフ 4 0 内の残留空気量を、ほぼゼロに近づける。

【 0 0 5 7 】

次に、ステップ S 1 4 では、第 1 準備処理部 6 5 A は、第 1 の圧力センサ 7 3 の測定結果 ( 押圧カフ 3 0 内の圧力 ) が、第 1 の圧力閾値 P t h 1 に達したか否かを、判定する。ここで、第 1 の圧力閾値 P t h 1 は、任意の値を採用することができる。ただし、当該第 1 の圧力閾値 P t h 1 は、押圧カフ 3 0 の膨張により、センシングカフ 4 0 内の残留空気が、ほぼ押し出すことができる、という観点から選択されることが望ましい。たとえば一例として、第 1 の圧力閾値 P t h 1 として、 3 0 m m H g が採用される。

【 0 0 5 8 】

第 1 の圧力センサ 7 3 の測定結果が、第 1 の圧力閾値 P t h 1 未満である場合 ( ステップ S 1 4 で N O ) には、ポンプ 7 1 から押圧カフ 3 0 への空気供給が継続され、一方で、ステップ S 1 4 の判定処理も継続される。他方、第 1 の圧力センサ 7 3 の測定結果が、第 1 の圧力閾値 P t h 1 に達した場合には ( ステップ S 1 4 で Y E S )、第 1 準備処理部 6 5 A は、ポンプ 7 1 を O F F ( オフ ) 状態にする ( ステップ S 1 5 )。これにより、ポンプ 7 1 から押圧カフ 3 0 への空気の供給は停止する。

【 0 0 5 9 】

ところで、上述したように、排気弁 7 2 は、ポンプ 7 1 の O N / O F F に連動して、開閉が制御される。具体的に、ポンプ 7 1 が O N 状態である場合、排気弁 7 2 は閉状態であり、ポンプ 7 1 が O F F 状態である場合、排気弁 7 2 は開状態である。したがって、ステップ S 1 5 により、ポンプ 7 1 は O F F 状態となるので、排気弁 7 2 は開状態となる。よって、図 1 1 中に矢印 W 3 で示すように、押圧カフ 3 0 内の空気は、流路 L 2 , L 1 , L 4 および排気弁 7 2 を介して、大気中へ放出される。

【 0 0 6 0 】

( 2 ) 制御部 6 5 の第 1 準備処理部 6 5 A の動作の後、制御部 6 5 の第 2 準備処理部

10

20

30

40

50

6 5 B は、流体回路 L C 1 を供給モード P M に切り替えた状態で、ポンプ 7 1 から流体回路 L C 1 を通して、センシングカフ 4 0 に、予め定められた量（適量）の圧力伝達用の空気を、収容させる。より具体的には、下記のとおりである。

【 0 0 6 1 】

まず、図 8 のステップ S 1 6 において、第 2 準備処理部 6 5 B は、開閉弁 7 5 を開状態にする。次に、ステップ S 1 7 では、第 2 準備処理部 6 5 B は、開閉弁 7 6 を閉じる（図 1 2 の開閉弁 7 6 の「×」印参照）。第 2 準備処理部 6 5 B は、開閉弁 7 5 を開き、開閉弁 7 6 を閉じることにより、当該第 2 準備処理部 6 5 B は、流体回路 L C 1 を、供給モード P M へと切り替える。

【 0 0 6 2 】

次に、ステップ S 1 8 では、第 2 準備処理部 6 5 B は、ポンプ 7 1 を O N 状態にする。これにより、図 1 2 中に矢印 W 4 で示すように、ポンプ 7 1 は、流路 L 1 , L 2 を介して、空気を、押圧カフ 3 0 に対して供給することができ、さらに、矢印 W 5 で示すように、流路 L 1 、開閉弁 7 5 、および流路 L 3 を介して、空気（上記適量の圧力伝達用の流体と把握できる）を、センシングカフ 4 0 へ供給することができる。ステップ S 1 8 における上記空気の供給により、押圧カフ 3 0 内に空気が充填され、当該押圧カフ 3 0 は膨張する（図 1 2 参照）。さらに、当該ステップ S 1 8 における上記空気の供給により、センシングカフ 4 0 に適量の圧力伝達用の流体を収容させる（図 1 2 参照）。ここで、「適量」がどの程度の量であるかについては、たとえば特開 2 0 1 8 - 1 0 2 8 6 7 号公報に記載されている。

【 0 0 6 3 】

次に、ステップ S 1 9 では、第 2 準備処理部 6 5 B は、第 2 の圧力センサ 7 4 の測定結果（センシングカフ 4 0 内の圧力）が、第 2 の圧力閾値 P t h 2 に達したか否かを、判定する。ここで、第 2 の圧力閾値 P t h 2 は、任意の値を採用することができる。たとえば一例として、第 2 の圧力閾値 P t h 2 として、4 0 m m H g 未満（好ましくは、3 0 m m H g ）が採用される。

【 0 0 6 4 】

第 2 の圧力センサ 7 4 の測定結果が、第 2 の圧力閾値 P t h 2 未満である場合（ステップ S 1 9 で N O ）には、ポンプ 7 1 から押圧カフ 3 0 およびセンシングカフ 4 0 への空気供給が継続され、一方で、ステップ S 1 9 の判定処理も継続される。

【 0 0 6 5 】

（ 3 ） 他方、第 2 の圧力センサ 7 4 の測定結果が、第 2 の圧力閾値 P t h 2 に達した場合には（ステップ S 1 9 で Y E S ）、制御部 6 5 の第 3 準備処理部 6 5 C は、第 2 準備処理部 6 5 B の動作の後、血圧測定前に、次の制御を実施する。

【 0 0 6 6 】

具体的に、図 8 のステップ S 2 0 において、第 3 準備処理部 6 5 C は、開閉弁 7 5 を閉める（図 1 3 の開閉弁 7 5 の「×」印参照）。図 1 3 に示すように、ステップ S 1 3 後において、開閉弁 7 5 , 7 6 が閉状態となっている（流体回路 L C 1 の遮断モード S M への切り替えと把握できる）。

【 0 0 6 7 】

次に、ステップ S 2 1 において、第 3 準備処理部 6 5 C は、ポンプ 7 1 を O F F 状態にする。これにより、ポンプ 7 1 から押圧カフ 3 0 への空気の供給は停止する（押圧カフ 3 0 の非動作と把握できる）。当該ステップ S 2 1 により、図 1 3 中に矢印 W 6 で示すように、遮断モード S M である流体回路 L C 1 （流路 L 2 , L 1 , L 4 および排気弁 7 2 ）を介して、非動作である押圧カフ 3 0 内の空気を、大気へ放出させる。以上までが、制御部 6 5 の各準備処理部 6 5 A ~ 6 5 C による、血圧測定準備処理（図 7 のステップ S 1 、図 8 ）である。

【 0 0 6 8 】

上述から分かるように、本実施の形態に係る流体回路 L C 1 は、制御部 6 5 の制御により、押圧カフ 3 0 の動作時には、ポンプ 7 1 から当該押圧カフ 3 0 へ、加圧用の空気を供

10

20

30

40

50

給し、当該押圧カフ 30 を膨張させる（図 10）。これにより、押圧カフ 30 は、センシングカフ 40 を手首 BW へ向かって押圧することができる。また、当該流体回路 LC 1 は、制御部 65 の制御により、押圧カフ 30 の非動作時には、押圧カフ 30 から加圧用の空気を大気へ排出する（図 11）。

#### 【0069】

（ 血 圧 測 定 処 理 の 動 作 ）

図 7 のステップ S 1 後（図 8 のフロー終了後）、制御部 65 の測定処理部 65 D は、血圧測定処理を実施する（図 7 のステップ S 2）。具体的に、開閉弁 75, 76 の閉状態（流体回路 LC 1 の遮断モード SM）を維持したまま、測定処理部 65 D は、ポンプ 71 を ON にする。これにより、図 14 中に矢印 W 7 で示すように、流路 L 1, L 2 を介して、押圧カフ 30 内に空気を送り込むことができる。したがって、押圧カフ 30 を動作（膨張）させることができる。当該膨張した押圧カフ 30 は、センシングカフ 40 を手首 BW へ向かって押圧する。測定処理部 65 D は、センシングカフ 40 に手首 BW を圧迫させながら、センシングカフ 40 に収容された圧力伝達用の空気の圧力に基づいて、オシロメトリック法により手首 BW の血圧を算出する。なお、当該血圧測定（血圧算出）処理の具体的な動作は、たとえば特開 2018 - 102867 号公報に記載されている。

#### 【0070】

測定処理部 65 D による血圧の算出が終了した後、測定処理部 65 D は、開閉弁 75, 76 を開状態にする。これにより、センシングカフ 40 内の空気は、図 15 中に矢印 W 8 で示すように、流路 L 3 および開閉弁 76 を介して、大気中へ放出され、押圧カフ 30 内の空気は、図 15 中に矢印 W 9 で示すように、流路 L 2, L 1, L 4 および排気弁 72 を介して、大気中へ放出される。したがって、押圧カフ 30 内の圧力およびセンシングカフ 40 内の圧力は、大気圧となり、血圧測定処理は終了する。

#### 【0071】

図 16 は、上記一連の処理を実行することが可能な、ポンプ 71 の動作タイミングおよび開閉弁 75, 76 の動作タイミングを、時系列的に例示している。ここで、ポンプ 71 の ON は、ポンプ 71 からの空気の供給を意味しており、ポンプ 71 の OFF は、当該ポンプ 71 による空気供給の停止を意味している。また、開閉弁 75, 76 の ON は、当該開閉弁 75, 76 の閉状態を意味しており、開閉弁 75, 76 の OFF は、当該開閉弁 75, 76 の開状態を意味している。

#### 【0072】

（ 効 果 ）

本実施の形態に係る血圧計 100 では、ベルト 20a, 20b が手首 BW に装着された装着状態で、制御部 65 が所定の制御を行う。すなわち、制御部 65 に含まれた第 1 準備処理部 65 A は、流体回路 LC 1 を排出モード DM に切り替えた状態で、押圧カフ 30 を動作させてセンシングカフ 40 を押圧する。これにより、センシングカフ 40 に残存している空気は、流体回路 LC 1 を通して大気へ排出される。これにより、たとえ上記血圧計 100 による血圧測定後、次に血圧測定を行う前に、センシングカフ 40 内に空気が残存していたとしても、その空気は、センシングカフ 40 から強制的に排出される。

#### 【0073】

また、第 1 準備処理部 65 A の動作の後、第 2 準備処理部 65 B は、流体回路 LC 1 を供給モード PM に切り替えた状態で、ポンプ 71 から流体回路 LC 1 を通して、センシングカフ 40 内に、予め定められた量の圧力伝達用の空気を収容させる。これにより、センシングカフ 40 内に、上記圧力伝達用の空気が収容される。ここで、第 1 準備処理部 65 A の動作によって、センシングカフ 40 から残存空気が排出されているので、センシングカフ 40 に収容された圧力伝達用の空気の量が一定になる。

#### 【0074】

また、第 2 準備処理部 65 B の動作の後、測定処理部 65 D は、流体回路 LC 1 を遮断モード SM に切り替えた状態で、押圧カフ 30 を動作させてセンシングカフ 40 を押圧する。そして、センシングカフ 40 に手首 BW を圧迫させながら、センシングカフ 40 に収

容された圧力伝達用の空気の圧力に基づいて、オシロメトリック法により、手首ＢＷの血圧を算出する。これにより、例えば、特開２０１８－１０２８６８号公報、特開２０１８－１０２８６７号公報に開示されているように、ベルト２０ａ，２０ｂと押圧カフ３０とセンシングカフ４０の幅方向寸法を小さく（例えば２５ｍｍ程度に）設定した結果、加圧時に押圧カフ３０の圧迫ロスが発生した場合であっても、手首ＢＷの血圧が精度良く算出される。特に、上述のように、第２準備処理部６５Ｂの動作後に、センシングカフ４０に收容された圧力伝達用の空気の量が一定になっているので、血圧を精度良く算出することができる。

#### 【００７５】

また、本実施形態に係る血圧計１００では、流体回路ＬＣ１は、制御部６５の制御により、押圧カフ３０の動作時には、ポンプ７１から押圧カフ３０へ加圧用の空気を供給して、当該押圧カフ３０を膨張させ、センシングカフ４０を手首ＢＷへ向かって押圧させる。一方で、流体回路ＬＣ１は、制御部６５の制御により、押圧カフ３０の非動作時には、押圧カフ３０から加圧用の空気を大気へ排出させる。

#### 【００７６】

このように、本実施形態に係る血圧計１００では、押圧カフ３０は、ポンプ７１、すなわち、センシングカフ４０に圧力伝達用の空気を供給する手段と共通の手段によって、駆動（膨張または収縮）され得る。したがって、例えば押圧部材を機械式アクチュエータなどによって構成する場合に比して、血圧計１００の構成を簡素化されることができる。

#### 【００７７】

また、本実施形態の血圧計１００では、第２準備処理部６５Ｂの動作の後、測定処理部６５Ｄの動作の前に、第３準備処理部６５Ｃは、流体回路ＬＣ１を遮断モードＳＭに切り替えた状態で、押圧カフ３０を非動作にして、押圧カフ３０から加圧用の空気を大気へ排出させる。これにより、押圧カフ３０によって、センシングカフ４０に与えられていた押圧が、取り除かれる。したがって、第２準備処理部６５Ｂによって、センシングカフ４０に收容された圧力伝達用の空気が、センシングカフ４０の内部に行き渡ることができる。したがって、測定処理部６５Ｄによる血圧測定の際に、センシングカフ４０は、手首ＢＷの動脈Ａ１，Ａ２による圧力（脈波信号）を正しく検出でき、血圧の測定精度が高まる。

#### 【００７８】

また、本実施形態に係る血圧計１００は、押圧カフ３０の圧力を計測する、第１の圧力センサ（押圧カフ圧力センサ）７３を、さらに備えている。したがって、第１の圧力センサ７３によって、押圧カフ３０内の圧力を計測できる。したがって、第１の圧力センサ７３の出力を用いて、押圧カフ３０の圧力を制御できる。このことは、特に、第１準備処理部６５Ａによって、センシングカフ４０に残存している空気を大気へ排出させる際、および、測定処理部６５Ｄによる血圧測定の際に、役立つ。

#### 【００７９】

本実施形態に係る血圧計１００は、センシングカフ４０内の圧力を計測する、第２の圧力センサ（センシングカフ圧力センサ）７４を、さらに備えている。よって、第２の圧力センサ７４を用いて、センシングカフ４０内の圧力を計測できる。したがって、第２の圧力センサ７４の出力を用いて、センシングカフ４０の圧力を制御できる。このことは、特に、第２準備処理部６５Ｂによって、センシングカフ４０に、予め定められた量の圧力伝達用の空気を收容させる際に、役立つ。

#### 【００８０】

また、本実施形態に係る血圧計１００では、本体１０は、ベルト２０ａ，２０ｂの周方向に関して、センシングカフ４０と反対側となる部分に配置されている。したがって、例えば、当該血圧計１００が手首ＢＷに装着された状態において、本体１０は、手首の背側面（手の甲側に相当する面）に配置される。この結果、本体１０は、ユーザの日常生活の邪魔になりにくい。

#### 【００８１】

<実施の形態２>

10

20

30

40

50

(実施の形態 2 に係る血圧計の構成)

図 17 は、本実施の形態に係る血圧計 100 の概略構成を示す。図 4 と図 17 との比較から分かるように、押圧部材を構成する袋状の押圧カフ 30 の位置が、実施の形態 1 と実施の形態 2 との間で相違する。つまり、本実施の形態では、押圧カフ 30 は、ベルト 20 a , 20 b の内周側のうち、上記装着状態で、センシングカフ 40 と反対側となる部分に配置される。換言すれば、本実施の形態では、押圧カフ 30 は、本体 10 側に配置され、ベルト 20 a , 20 b の締結部 20 T 側には、配置されない(図 17 参照)。

【0082】

また、本実施の形態では、図 17 に示すように、補助カフ 50 が追加されている。なお、図 17 の構成において、当該補助カフ 50 の省略は可能である。補助カフ 50 は、袋状であり、ベルト 20 a , 20 b とセンシングカフ 40 との間に配置される。本実施の形態の装着状態では、図 17 に示すように、本体 10 から、ベルト 20 a , 20 b の締結部 20 T に向かって、押圧カフ 30、手首 BW、センシングカフ 40、および補助カフ 50 が、当該順に配置される。図 17 の構成例では、本体 10 は、ベルト 20 a , 20 b の周方向に関して、センシングカフ 40 と反対側となる部分に配置されている。

【0083】

上記以外の構成は、実施の形態 1 と実施の形態 2 との間で同じである。よって、同じ構成については、説明を省略する。

【0084】

図 18 は、本実施の形態に係る血圧計 100 の制御系に関する概略構成を示している。図 5 と図 18 との比較から分かるように、実施の形態 1 に係る血圧計 100 は、二つの開閉弁 75 , 76 を含んでいたが、本実施の形態に係る血圧計 100 は、四つの開閉弁 80 ~ 83 を含む。ここで、制御部 65 は、各開閉弁 80 ~ 83 の開閉を制御する。制御系の構成に関して、上記以外の構成は、実施の形態 1 と実施の形態 2 との間で同じである。よって、同じ構成については、説明を省略する。

【0085】

図 19 は、本実施の形態に係る血圧計 100 の流路系に関する概略構成を示している。図 19 に示されている血圧計 100 は、ポンプ 71、流体回路 LC 2、押圧カフ 30、センシングカフ 40、および補助カフ 50 を、含む。なお、実際には、ポンプ 71 と流体回路 LC 2 とは、本体 10 (図 17 参照) に搭載されている。しかしながら、図 19 では、図 6 におけるのと同様に、流路系を展開して示している。

【0086】

流体回路 LC 2 は、実施の形態 1 と同様に、供給モード PM、排出モード DM、および遮断モード SM を、切り替えて構成可能である。また、流体回路 LC 2 は、押圧部材をなす押圧カフ 30、補助カフ 50 を動作(膨張)させ、または、非動作とする(押圧カフ 30、補助カフ 50 から空気を排出させる)ように構成されている。

【0087】

具体的には、本実施の形態に係る流体回路 LC 2 は、排気弁 72、各開閉弁 80 ~ 83、各圧力センサ 73 , 74、および各流路 L 11 ~ L 16 を、含む。ここで、各流路 L 11 ~ L 16 内において、空気が流通する。

【0088】

図 19 に示すように、流路 L 11 は、ポンプ 71 と開閉弁 81 とを接続する。流路 L 12 は、流路 L 11 と合流しつつ、開閉弁 80 と開閉弁 83 とを接続する。流路 L 13 は、開閉弁 80 と押圧カフ 30 とを接続する。流路 L 14 は、開閉弁 81 とセンシングカフ 40 とを接続する。流路 L 15 は、開閉弁 82 と補助カフ 50 とを接続する。また、流路 L 16 は、排気弁 72 と流路 L 11 とを接続する。なお、開閉弁 80 は、流路 L 12 と流路 L 13 との間に介挿され、開閉弁 81 は、流路 L 11 と流路 L 14 との間に介挿され、開閉弁 82 は、流路 L 12 と流路 L 15 との間に介挿されている。また、開閉弁 83 は、流路 L 12 と大気との間に介挿されている。

【0089】

10

20

30

40

50



第 1 の圧力センサ（押圧カフ圧力センサ）73 は、流路 L 13 に対して接続されている。また、第 2 の圧力センサ（センシングカフ圧力センサ）74 は、流路 L 14 に対して接続されている。

【0090】

（実施の形態 2 に係る血圧計の動作）

血圧計 100 が手首 BW に装着された後、本実施の形態に係る血圧計 100 においても、図 7 で示した、血圧測定準備処理（ステップ S 1）および血圧測定処理（ステップ S 2）が実施される。

【0091】

（血圧測定準備処理の動作）

まず、本実施の形態に係る血圧測定準備処理（ステップ S 1）の詳細について、説明する。図 20 は、本実施の形態に係る血圧測定準備処理の具体的な流れを示している。

【0092】

（1）血圧計 100 が手首 BW に装着された状態において、制御部 65 の第 1 準備処理部 65A は、流体回路 LC 2 を排出モード DM に切り替えた状態で、押圧カフ 30 を動作（膨張）させて、センシングカフ 40 を手首 BW へ向かって押圧する。そして、当該押圧により、センシングカフ 40 に残存している空気を、流体回路 LC 2 を通して大気へ排出させる。より具体的には、下記のとおりである。

【0093】

まず、図 20 のステップ S 31 において、第 1 準備処理部 65A は、開閉弁 81 ~ 83 を閉じる（図 21 の開閉弁 81 ~ 83 の「×」印参照）。さらに、ステップ S 32 では、第 1 準備処理部 65A は、開閉弁 80 を開ける。

【0094】

次に、ステップ S 33 では、第 1 準備処理部 65A は、ポンプ 71 を ON 状態にする。これにより、図 21 中に矢印 W 11 で示すように、ポンプ 71 は、流路 L 11、開閉弁 80、および流路 L 13 を介して、空気を、押圧カフ 30 に対して供給することができる。ステップ S 33 における上記空気の供給により、押圧カフ 30 内に空気が充填され、当該押圧カフ 30 は膨張する（上記押圧カフ 30 の動作と把握できる）。そして、当該押圧カフ 30 の膨張により、センシングカフ 40 に対する押圧力が発生する。

【0095】

次に、ステップ S 34 では、第 1 準備処理部 65A は、第 1 の圧力センサ 73 の測定結果（押圧カフ 30 内の圧力）が、第 1 の圧力閾値 P t h 1 に達したか否かを、判定する。上記実施の形態 1 におけるのと同様に、第 1 の圧力閾値 P t h 1 は、任意に設定することができるが、たとえば一例として、30 mmHg が採用してもよい。

【0096】

第 1 の圧力センサ 73 の測定結果が、第 1 の圧力閾値 P t h 1 未満である場合（ステップ S 34 で NO）には、ポンプ 71 から押圧カフ 30 への空気供給が継続され、一方で、ステップ S 34 の判定処理も継続される。他方、第 1 の圧力センサ 73 の測定結果が、第 1 の圧力閾値 P t h 1 に達した場合には（ステップ S 34 で YES）、ステップ S 35 において、第 1 準備処理部 65A は、開閉弁 80 を閉める（図 22 の開閉弁 80 の「×」印参照）。

【0097】

次に、ステップ S 36 において、第 1 準備処理部 65A は、ポンプ 71 を OFF 状態にする。これにより、ポンプ 71 から押圧カフ 30 への空気の供給は停止する。上述したように、排気弁 72 は、ポンプ 71 の ON / OFF に連動して、開閉が制御され、ポンプ 71 が OFF 状態である場合、排気弁 72 は開状態である。その後、ステップ S 37 において、第 1 準備処理部 65A は、開閉弁 81 を開ける。ポンプ 71 の停止（排気弁 72 の開）および開閉弁 81 の開により、第 1 準備処理部 65A は、流体回路 LC 2 を排出モード DM へと切り替える。

【0098】

10

20

30

40

50

流体回路 L C 2 の上記排出モード D M において、上述したように、押圧カフ 3 0 は動作（膨張）して、センシングカフ 4 0 を押圧する。そして、当該押圧により、センシングカフ 4 0 に残存している空気は、図 2 2 中に矢印 W 1 2 で示すように、流路 L 1 4、開閉弁 8 1、流路 L 1 1、L 1 6、および排気弁 7 2 を介して、大気へ排出される。このように、押圧カフ 3 0 の膨張を利用して（押圧カフ 3 0 からの押圧力を利用して）、センシングカフ 4 0 内の空気量を、強制的に、当該センシングカフ 4 0 から大気へと放出し、センシングカフ 4 0 内の残留空気量を、ほぼゼロに近づける。

【 0 0 9 9 】

（ 2 ） センシングカフ 4 0 内の残存空気がほぼ、大気へ放出された後（制御部 6 5 の第 1 準備処理部 6 5 A の動作の後）、制御部 6 5 の第 2 準備処理部 6 5 B は、流体回路 L C 2 を供給モード P M に切り替えた状態で、ポンプ 7 1 から流体回路 L C 2 を通して、センシングカフ 4 0 に予め定められた量（適量）の圧力伝達用の空気を収容させる。より具体的には、下記のとおりである。

10

【 0 1 0 0 】

まず、図 2 0 のステップ S 3 8 において、第 2 準備処理部 6 5 B は、ポンプ 7 1 を O N する。ポンプ 7 1 の O N および開閉弁 8 1 の開により、第 2 準備処理部 6 5 B は、流体回路 L C 2 を供給モード P M へと切り替える。当該供給モード P M において、図 2 3 中に矢印 W 1 3 で示すように、ポンプ 7 1 は、流路 L 1 1、開閉弁 8 1、および流路 L 1 4 を介して、空気（上記適量の圧力伝達用の流体と把握できる）を、センシングカフ 4 0 へ供給することができる。当該ステップ S 3 8 における上記空気の供給により、センシングカフ 4 0 に適量の圧力伝達用の空気を収容させる（図 2 3 参照）。ここで、「適量」がどの程度の量であるかについては、たとえば、既述の特開 2 0 1 8 - 1 0 2 8 6 7 号公報に記載されている。

20

【 0 1 0 1 】

次に、ステップ S 3 9 では、第 2 準備処理部 6 5 B は、第 2 の圧力センサ 7 4 の測定結果（センシングカフ 4 0 内の圧力）が、第 2 の圧力閾値 P t h 2 に達したか否かを、判定する。ここで、第 2 の圧力閾値 P t h 2 は、任意の値を採用することができる。たとえば一例として、第 2 の圧力閾値 P t h 2 として、4 0 m m H g 未満（好ましくは、3 0 m m H g ）が採用される。

【 0 1 0 2 】

30

第 2 の圧力センサ 7 4 の測定結果が、第 2 の圧力閾値 P t h 2 未満である場合（ステップ S 3 9 で N O ）には、ポンプ 7 1 からセンシングカフ 4 0 への空気供給が継続され、一方で、ステップ S 3 9 の判定処理も継続される。

【 0 1 0 3 】

（ 3 ） 他方、第 2 の圧力センサ 7 4 の測定結果が、第 2 の圧力閾値 P t h 2 に達した場合には（ステップ S 3 9 で Y E S ）、制御部 6 5 の第 3 準備処理部 6 5 C は、第 2 準備処理部 6 5 B の動作の後、血圧測定前に、次の制御を実施する。

【 0 1 0 4 】

具体的に、図 2 0 のステップ S 4 0 において、第 3 準備処理部 6 5 C は、開閉弁 8 1 を閉める（図 2 4 の開閉弁 8 1 の「 x 」印参照）。当該開閉弁 8 1 の閉により、流体回路 L C 2 は、遮断モード S M へ切り替る。

40

【 0 1 0 5 】

次に、ステップ S 4 1 において、第 3 準備処理部 6 5 C は、ポンプ 7 1 を O F F 状態にする。次に、ステップ S 4 2 において、第 3 準備処理部 6 5 C は、開閉弁 8 0 を開ける。これにより、図 2 4 中に矢印 W 1 4 で示すように、遮断モード S M である流体回路 L C 2 （流路 L 1 3、開閉弁 8 0、流路 L 1 2、L 1 1、L 1 6、および排気弁 7 2）を介して、非動作である押圧カフ 3 0 内の空気を、大気へ放出させることができる。以上までが、制御部 6 5 の各準備処理部 6 5 A ~ 6 5 C による、血圧測定準備処理（図 7 のステップ S 1、図 2 0）である。

【 0 1 0 6 】

50

上述から分かるように、本実施の形態に係る流体回路ＬＣ２は、制御部６５の制御により、押圧カフ３０の動作時には、ポンプ７１から当該押圧カフ３０へ、加圧用の空気を供給し、当該押圧カフ３０を膨張させる（図２１）。これにより、押圧カフ３０は、センシングカフ４０を手首ＢＷへ向かって押圧することができる。また、当該流体回路ＬＣ２は、制御部６５の制御により、押圧カフ３０の非動作時には、押圧カフ３０から加圧用の空気を大気へ排出する（図２４）。

#### 【０１０７】

（ 血圧測定処理の動作 ）

図７のステップＳ１後（図２０のフロー終了後）、制御部６５の測定処理部６５Ｄは、血圧測定処理を実施する（図７のステップＳ２）。図２５は、本実施の形態に係る血圧測定処理の具体的な流れを示している。

10

#### 【０１０８】

具体的に、図２５のステップＳ５１では、開閉弁８１～８３の閉状態（流体回路ＬＣ２の遮断モードＳＭ）を維持したまま、測定処理部６５Ｄは、ポンプ７１をＯＮにする。これにより、図２６中に矢印Ｗ１５で示すように、流路Ｌ１１、開閉弁８０、流路Ｌ１３を介して、押圧カフ３０内に空気を送り込むことができる。したがって、押圧カフ３０を動作（膨張）させることができる。当該膨張した押圧カフ３０は、ベルト２０ａ，２０ｂを介して、センシングカフ４０を手首ＢＷへ向かって押圧させる。

#### 【０１０９】

次に、ステップＳ５２では、測定処理部６５Ｄは、第２の圧力センサ７４の測定結果（センシングカフ４０内の圧力）が、第２の圧力閾値Ｐｔｈ２に達したか否かを、判定する。第２の圧力センサ７４の測定結果が、第２の圧力閾値Ｐｔｈ２未満である場合（ステップＳ５２でＮＯ）には、ポンプ７１から押圧カフ３０への空気供給が継続され、一方で、ステップＳ５２の判定処理も継続される。他方、第２の圧力センサ７４の測定結果が、第２の圧力閾値Ｐｔｈ２に達した場合には（ステップＳ５２でＹＥＳ）、測定処理部６５Ｄは、開閉弁８２を開ける（ステップＳ５３）。

20

#### 【０１１０】

これにより、図２７中に矢印Ｗ１６で示すように、ポンプ７１から、流路Ｌ１１，Ｌ１２、開閉弁８０、および流路Ｌ１３を介して、押圧カフ３０内に、空気が供給される。さらに、図２７中に矢印Ｗ１７で示すように、ポンプ７１から、流路Ｌ１１、開閉弁８２、および流路Ｌ１５を介して、補助カフ５０内に、空気が供給される。このように、押圧カフ３０および補助カフ５０を徐々に加圧させながら（つまり、センシングカフ４０に手首ＢＷを圧迫させながら）、センシングカフ４０に収容された圧力伝達用の空気の圧力に基づいて、オシロメトリック法により手首ＢＷの血圧を算出する（ステップＳ５４）。

30

#### 【０１１１】

測定処理部６５Ｄによる血圧の算出が終了した後、ステップＳ５５において、測定処理部６５Ｄは、開閉弁８３を開状態にする。次に、ステップＳ５６において、測定処理部６５Ｄは、ポンプ７１をＯＦＦにする。これにより、たとえば、補助カフ５０内の空気は、図２８中に矢印Ｗ１８で示すように、流路Ｌ１５、開閉弁８２、流路Ｌ１２、および開閉弁８３を介して、大気中へ放出され、押圧カフ３０内の空気は、図２８中に矢印Ｗ１９で示すように、流路Ｌ１３、開閉弁８０、流路Ｌ１２、Ｌ１１，Ｌ１６、および排気弁７２を介して、大気中へ放出される。よって、押圧カフ３０内の圧力および補助カフ５０内の圧力は、大気圧となる。

40

#### 【０１１２】

次に、ステップＳ５７において、測定処理部６５Ｄは、開閉弁８１を開状態にする。これにより、たとえば、センシングカフ４０内の空気は、図２９中に矢印Ｗ２０で示すように、流路Ｌ１４、開閉弁８１、流路Ｌ１１，Ｌ１６、および排気弁７２を介して、および／または、流路Ｌ１４、開閉弁８１、流路Ｌ１２、および開閉弁８３を介して、大気中へ放出される。よって、センシングカフ４０内の圧力は、大気圧となり、血圧測定処理は終了する。

50

## 【 0 1 1 3 】

## ( 効果 )

本実施の形態に係る血圧計 1 0 0 は、実施の形態 1 で述べた効果に加えて、次の効果も有する。つまり、本実施形態に係る血圧計 1 0 0 では、押圧カフ 3 0 は、ベルト 2 0 a , 2 0 b の内周側のうち、装着状態でセンシングカフ 4 0 と反対側となる部分に配置される。そして、流体回路 L C 2 は、制御部 6 5 の制御により、押圧カフ 3 0 の動作時には、ポンプ 7 1 から押圧カフ 3 0 へ加圧用の流体を供給して当該押圧カフ 3 0 を膨張させる。当該押圧カフ 3 0 の膨張により、センシングカフ 4 0 を手首 B W へ向かって押圧させる。一方、流体回路 L C 2 は、制御部 6 5 の制御により、押圧カフ 3 0 の非動作時には、押圧カフ 3 0 から加圧用の空気を、大気へ排出させる。

10

## 【 0 1 1 4 】

これにより、押圧カフ 3 0 は、ポンプ 7 1、すなわち、センシングカフ 4 0 に圧力伝達用の空気を供給する手段と共通の手段によって駆動（膨張または収縮）され得る。したがって、例えば押圧部材を機械式アクチュエータなどによって構成する場合に比して、血圧計 1 0 0 の簡素化を図ることができる。また、押圧カフ 3 0 は、ベルト 2 0 a , 2 0 b の内周側のうち、装着状態でセンシングカフ 4 0 と反対側となる部分に配置されている。例えば、装着状態で、押圧カフ 3 0 は、手首の背側面（手の甲側に相当する面）に配置され、膨張することにより、ベルト 2 0 a , 2 0 b の張力を高める。この結果、ベルト 2 0 a , 2 0 b のうちセンシングカフ 4 0 に対向する部分は、センシングカフ 4 0 を手首 B W へ向かって押圧するストローク量が少なく済む。したがって、手首 B W に存する動脈 A 1 , A 2 がセンシングカフ 4 0 によって押されて逃げる距離が、少なくなる（例えば、特開 2 0 1 7 - 0 0 6 4 8 8 号公報参照）。したがって、血圧を、さらに精度良く算出することができる。

20

## 【 0 1 1 5 】

また、本実施形態に係る血圧計 1 0 0 においても、実施の形態 1 と同様に、本体 1 0 は、ベルト 2 0 a , 2 0 b の周方向に関して、センシングカフ 4 0 と反対側となる部分に配置されている。上記のように、ベルト 2 0 a , 2 0 b の内周側のうち、センシングカフ 4 0 と反対側となる部分に、押圧カフ 3 0 が配置される。したがって、本体 1 0 に搭載されたポンプ 7 1 から押圧カフ 3 0 までの距離を、極力短くすることができ、血圧計 1 0 0 のコンパクト化を図ることができる。

30

## 【 0 1 1 6 】

なお、上記各実施の形態では、制御部 6 5 は C P U を含むものとしたが、これに限るものではない。制御部 6 5 は、P L D (Programmable Logic Device)、F P G A (Field Programmable Gate Array) などの、論理回路（集積回路）を含むものとしてもよい。

## 【 0 1 1 7 】

以上の実施の形態は例示であり、この発明の範囲から離れることなく様々な変形が可能である。上述した複数の実施の形態は、それぞれ単独で成立し得るものであるが、実施の形態同士の組みあわせも可能である。また、異なる実施の形態の中の種々の特徴も、それぞれ単独で成立し得るものであるが、異なる実施の形態の中の特徴同士の組みあわせも可能である。

40

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 1 8 】

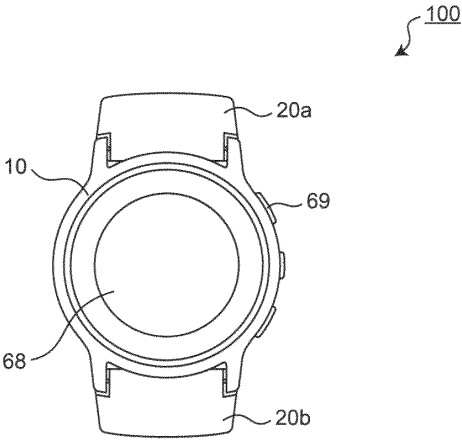
- 1 0 本体
- 2 0 a , 2 0 b ベルト
- 3 0 押圧カフ
- 4 0 センシングカフ
- 6 5 制御部
- 6 5 A 第 1 準備処理部
- 6 5 B 第 2 準備処理部
- 6 5 C 第 3 準備処理部

50

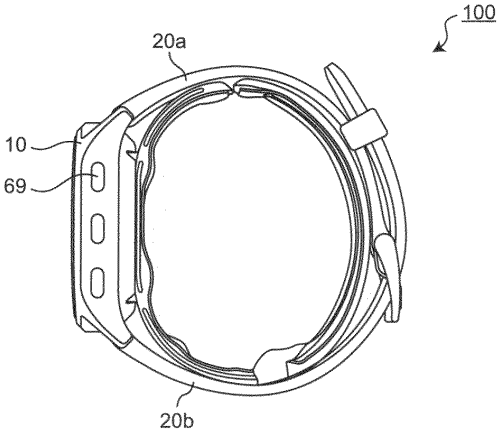
- 6 5 D 測定処理部
- 7 1 ポンプ
- 7 2 排気弁
- 7 5 , 7 6 , 8 0 ~ 8 3 開閉弁
- 7 3 第 1 の圧力センサ ( 押圧カフ圧力センサ )
- 7 4 第 2 の圧力センサ ( センシングカフ圧力センサ )
- 1 0 0 血圧計

【 図 面 】

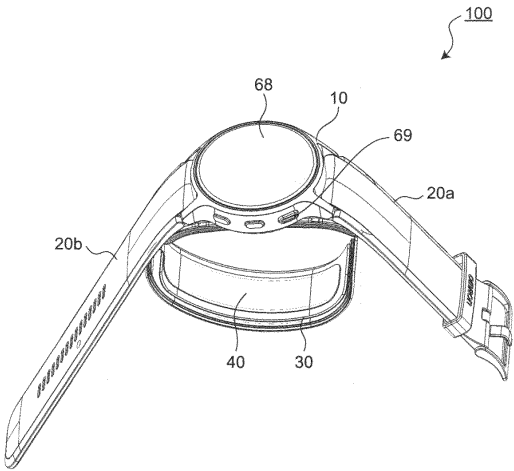
【 図 1 】



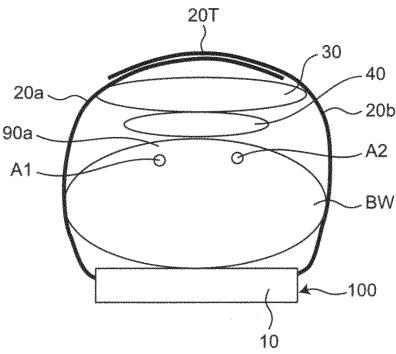
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

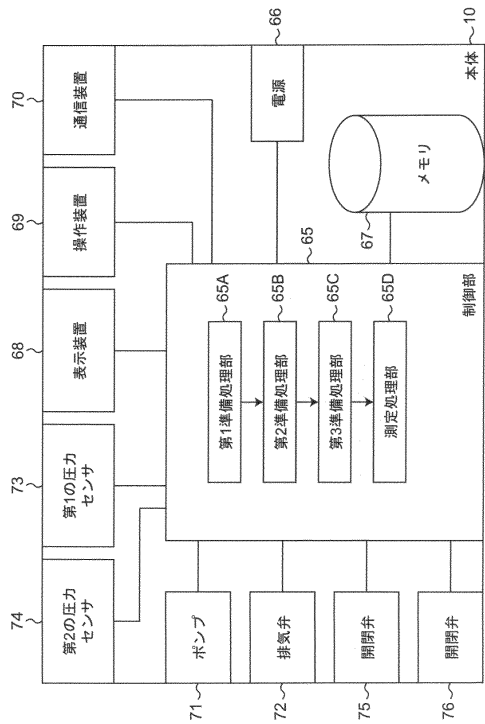
20

30

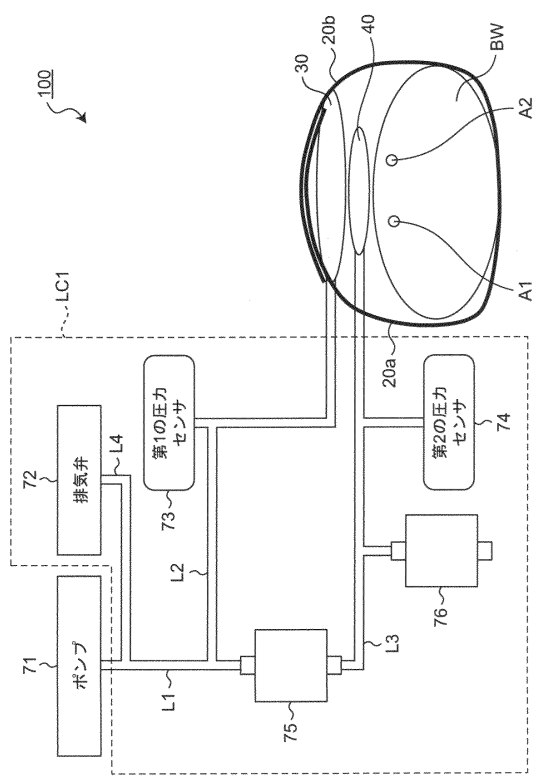
40

50

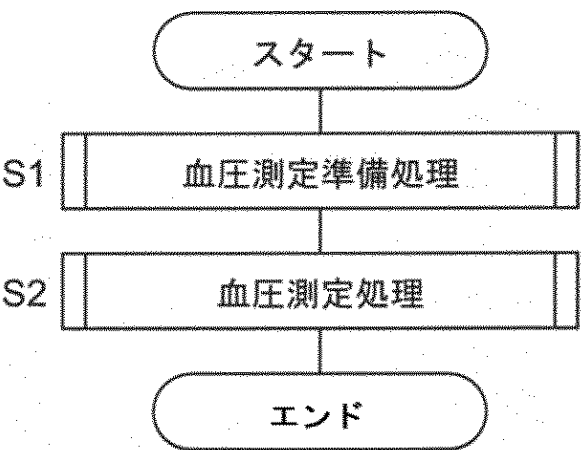
【図 5】



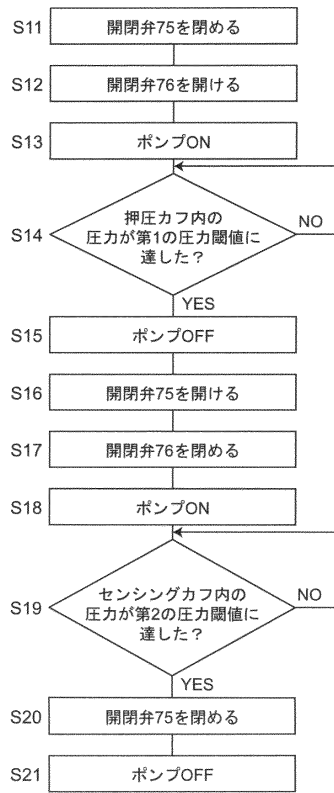
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

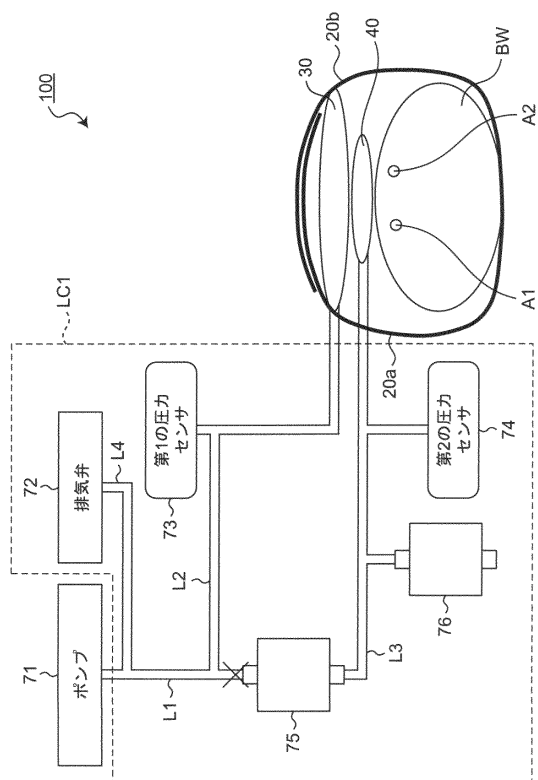
20

30

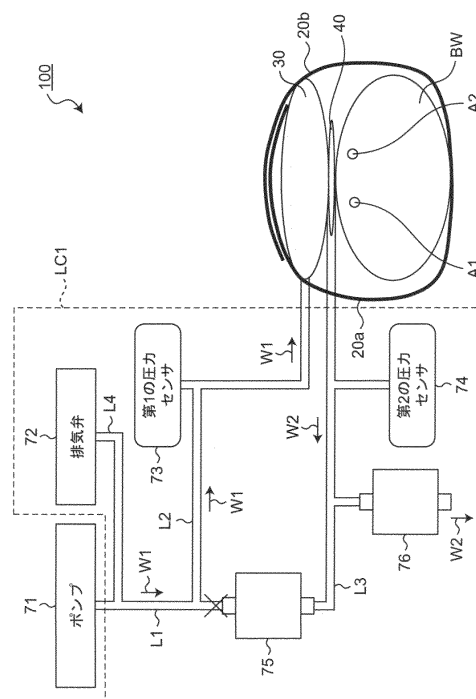
40

50

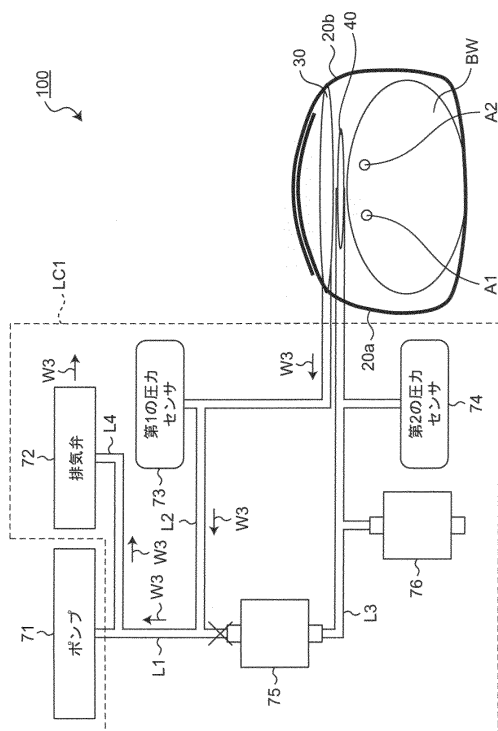
【 図 9 】



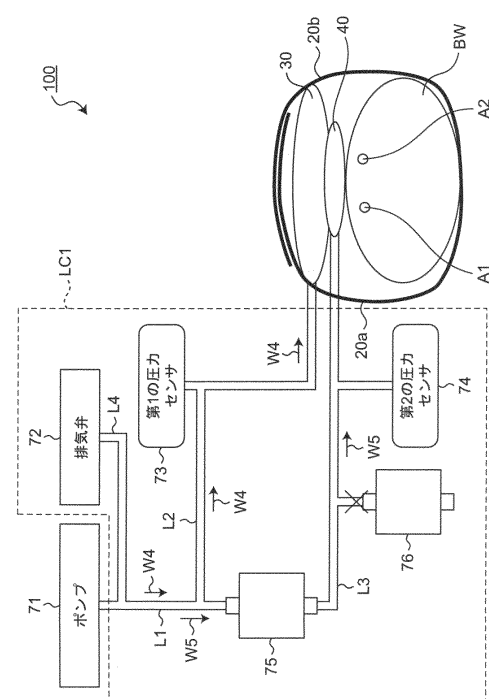
【 図 1 0 】



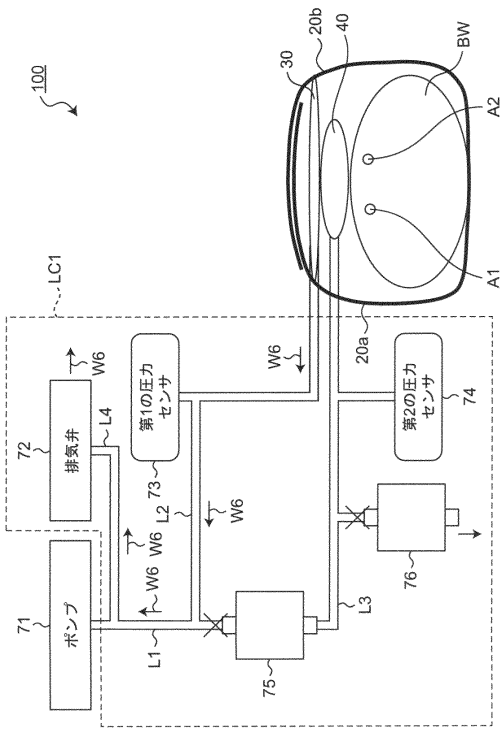
【 図 1 1 】



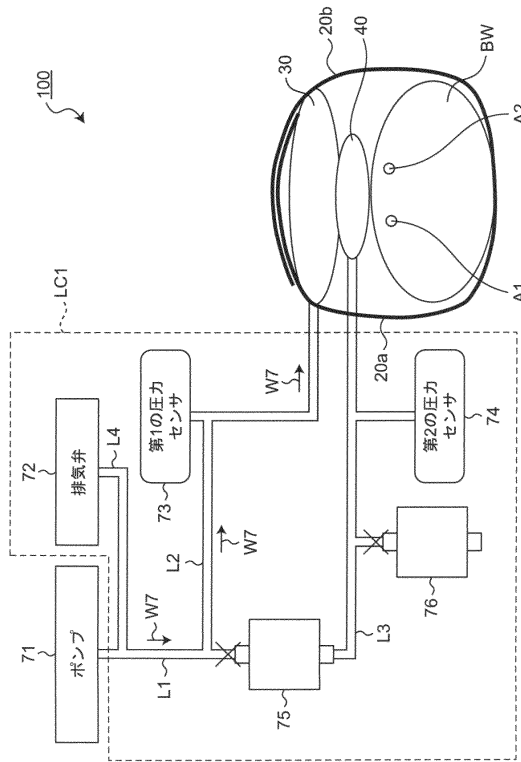
【圖 1 2】



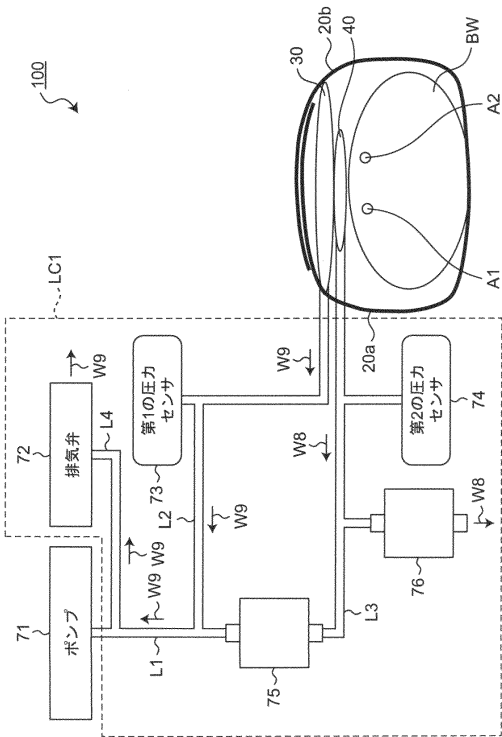
【図 1 3】



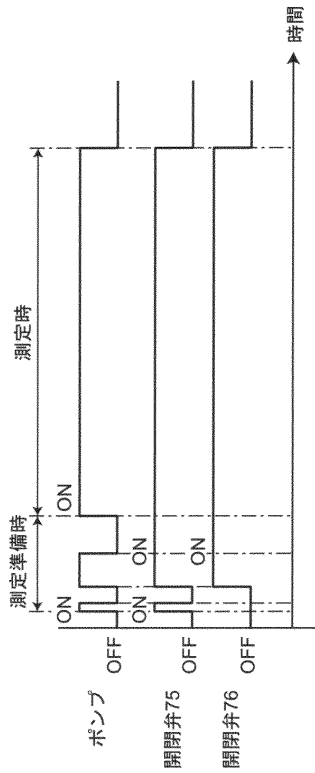
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

20

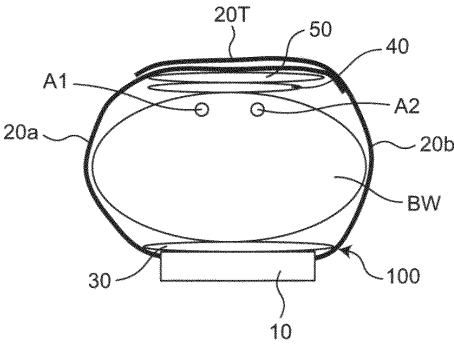
30

40

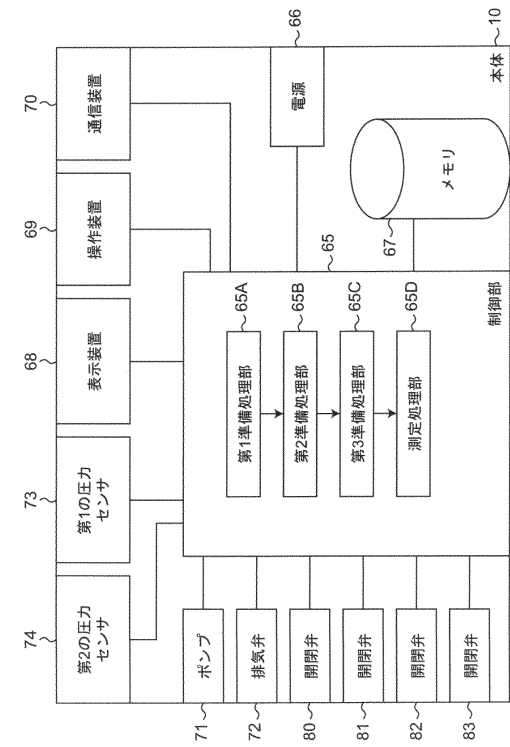
50



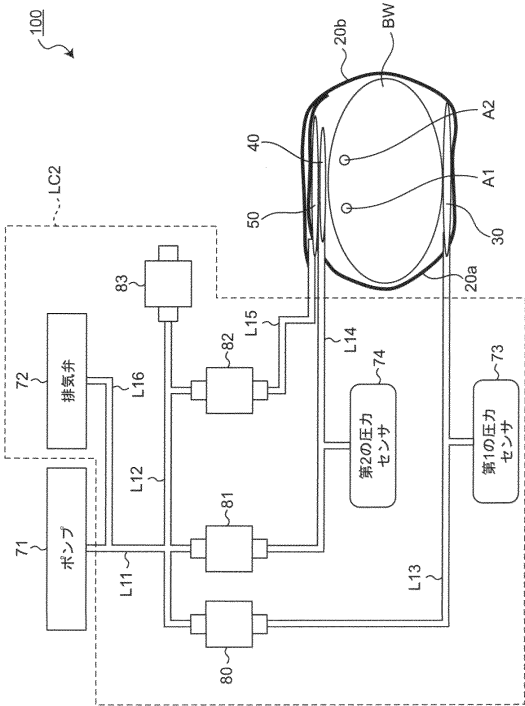
【図 17】



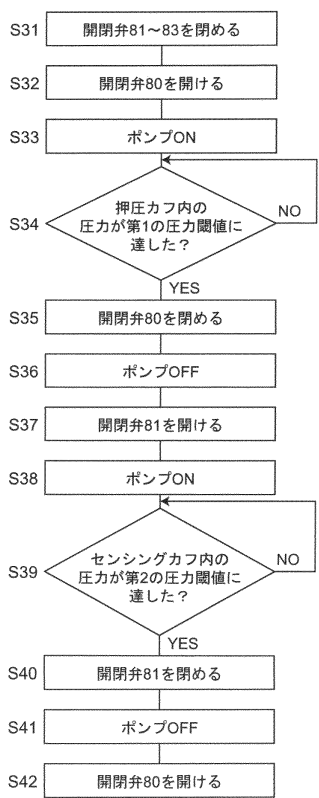
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

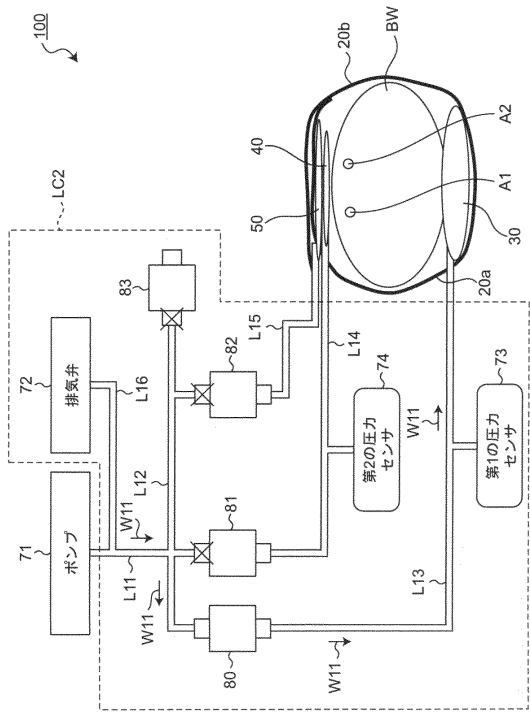
20

30

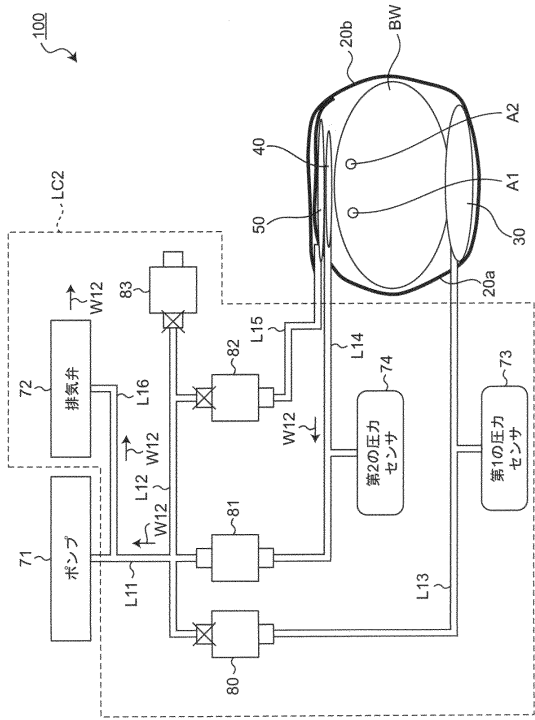
40

50

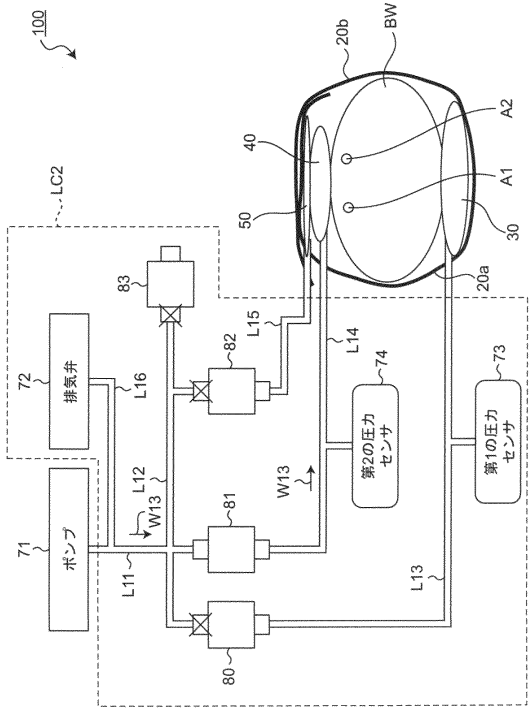
【図 2 1】



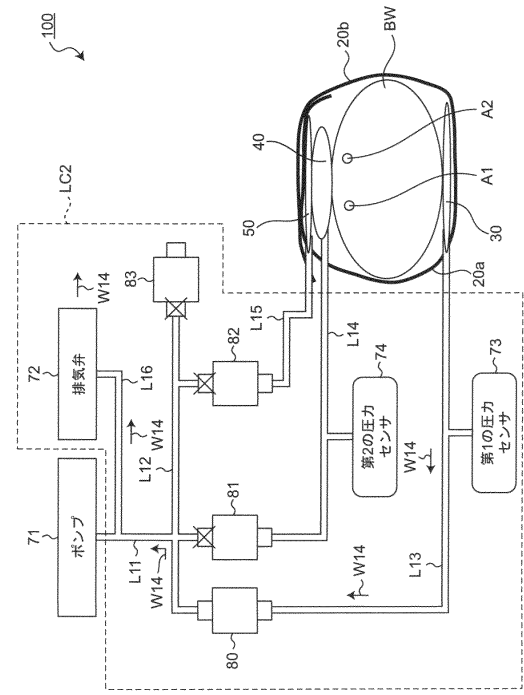
【図 2 2】



【図 2 3】



【図 2 4】



10

20

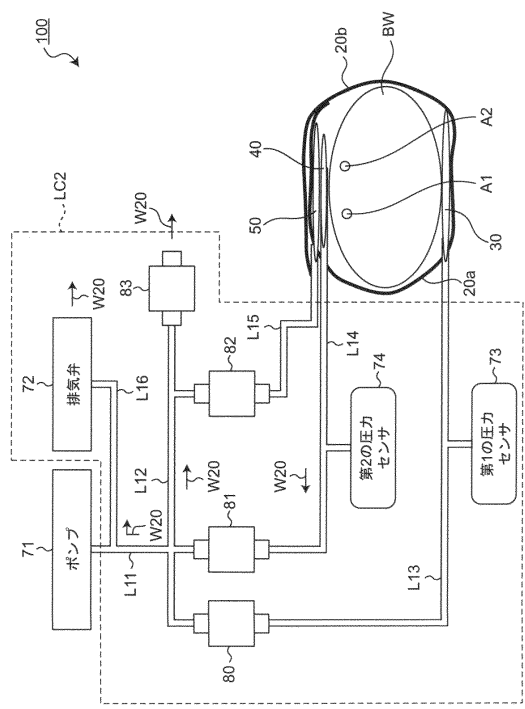
30

40

50



【図 29】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

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 久保 大  
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 剛宏  
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 浅野 康夫  
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  
審査官 山口 裕之  
(56)参考文献 特開２０１８－１０２８６７（ＪＰ，Ａ）  
特開昭５８－０９２３４０（ＪＰ，Ａ）  
特開昭６０－１３２５３９（ＪＰ，Ａ）  
特開昭６１－２８４２２９（ＪＰ，Ａ）  
実開昭６３－０５０３０４（ＪＰ，Ｕ）  
(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)  
Ａ６１Ｂ ５／０２２５  
Ａ６１Ｂ ５／０２２