

(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  
2017年10月26日(26.10.2017)



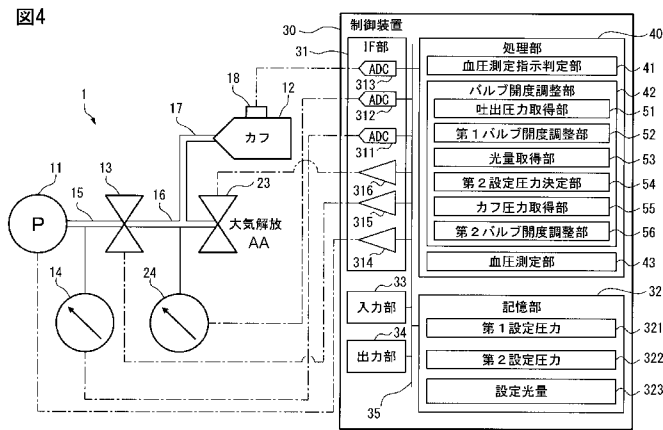
(10) 国際公開番号  
**WO 2017/183112 A1**

- (51) 国際特許分類:  
A61B 5/0225 (2006.01) A61B 5/0235 (2006.01)  
A61B 5/022 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/062410
- (22) 国際出願日: 2016年4月19日(19.04.2016)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人:株式会社ソシオネクスト(SOCIONEXT INC.) [JP/JP]; 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目10番23 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 藏地 隆介 (KURACHI, Ryusuke); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜二

丁目10番23 株式会社ソシオネクスト内 Kanagawa (JP). 玉村 雅也(TAMAMURA, Masaya); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目10番23 株式会社ソシオネクスト内 Kanagawa (JP). 吉岡 正人(YOSHIOKA, Masato); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目10番23 株式会社ソシオネクスト内 Kanagawa (JP). 戸村 宏行(TOMURA, Hiroyuki); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目10番23 株式会社ソシオネクスト内 Kanagawa (JP). 井上 あまね(INOUE, Amane); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目10番23 株式会社ソシオネクスト内 Kanagawa (JP). 中川原 実(NAKAGAWARA,

(54) Title: BLOOD PRESSURE METER

(54) 発明の名称: 血圧計



- 12 Cuff
- 30 Control apparatus
- 31 Interface unit
- 32 Storage unit
- 33 Input unit
- 34 Output unit
- 40 Processing unit
- 41 Blood pressure measurement instruction assessment unit
- 42 Valve opening adjustment unit
- 43 Blood pressure measurement unit
- 51 Discharge pressure acquisition unit
- 52 First valve opening adjustment unit
- 53 Light amount acquisition unit
- 54 Second set pressure determination unit
- 55 Cuff pressure acquisition unit
- 56 Second valve opening adjustment unit
- 321 First set pressure
- 322 Second set pressure
- 323 Set light amount
- AA Vented to atmosphere

(57) Abstract: The purpose of the present invention is to reduce the influence of pump ripple and to achieve fast control of cuff pressure with a general purpose magnetic valve when continuously measuring blood pressure. A blood pressure meter 1 includes a pump 11, a cuff 12 to be mounted on the site of blood pressure measurement of a subject, a first valve 13, a first pressure sensor 14, a detection sensor 18, a second valve 23, and a second pressure sensor 24. The blood pressure meter 1 also includes a valve opening adjustment unit 42 and a blood pressure measurement unit 43. The first valve 13 adjusts discharge volume of the pump 11 and the second valve 23 adjusts cuff pressure inside the cuff 12. The first pressure sensor 14 detects the discharge pressure of the pump 11, the second pressure sensor 24 detects the cuff pressure, and the detection sensor 18 detects the amount of light associated with the volume of the artery at the site of blood pressure measurement of the subject. The valve opening adjustment unit 42 acquires the discharge pressure, the cuff pressure, and the amount

WO 2017/183112 A1

**Minoru**); 〒0040065 北海道札幌市厚別区厚別  
西五条6丁目3-20 Hokkaido (JP).

(74) 代理人: 青木 篤, 外 (AOKI, Atsushi et al.);  
〒1058423 東京都港区虎ノ門三丁目5  
番1号 虎ノ門37森ビル 青和特許  
法律事務所 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, DK, DM, DO, DZ,  
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,  
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,  
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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

of light, and adjusts the openings of the first valve 13 and the second valve 23. The blood pressure measurement unit 43 measures the blood pressure of the subject on the basis of the cuff pressure.

(57) 要約: 連続して血圧測定するときにポンプのリップルの影響を軽減しカフ圧力の高速制御を汎用の電磁バルブで実現する。血圧計1は、ポンプ11と、被測定者の血圧測定部位に装着されたカフ12と、第1バルブ13と、第1圧力センサ14と、検出センサ18と、第2バルブ23と、第2圧力センサ24とを有する。血圧計1は、バルブ開度調整部42と血圧測定部43とを更に有する。第1バルブ13はポンプ11の吐出量を調整し、第2バルブ23はカフ12の内部のカフ圧力を調整する。第1圧力センサ14はポンプ11の吐出圧力を検出し、第2圧力センサ24はカフ圧力を検出し、検出センサ18は測定者の血圧測定部位における動脈の容積に関連する光量を検出する。バルブ開度調整部42は、吐出圧力、カフ圧力及び光量を取得し、第1バルブ13及び第2バルブ23の開度を調整する。血圧測定部43はカフ圧力に基づいて被測定者の血圧を測定する。

## 明 細 書

発明の名称： 血圧計

技術分野

[0001] 本発明は、血圧計に関する。

背景技術

[0002] 種々の血圧計が知られている。例えば、指プローブの圧力チャンバ内の可変圧と、一対のソレノイド弁の間の一定圧との差圧に応じて被測定者の血圧を測定することが知られる（例えば、特許文献1を参照）。また、ポンプで圧力容器の内部の圧力を高めた後に圧力容器とカフとを連通させる圧力容器からカフに空気を吐出して血圧の測定を開始することで、カフ圧力を高くするまでの時間を短くすることが知られる（例えば、特許文献2を参照）。また、第1圧力センサ及び第2圧力センサをカフへの給気経路に接続し、第1圧力センサの検出値と第2圧力センサの検出値を比較することにより、カフに接続された給気用ホースのねじれを検出することが知られる（例えば、特許文献3を参照）。また、単一の圧力センサが検出したカフ圧力が所定のしきい値圧力よりも高いときに出口弁を開いてカフ圧力を下げ、カフ圧力が所定のしきい値圧力よりも低いときに入口弁を開いてカフ圧力を上げることが知られている（例えば、特許文献4～6を参照）。また、複数のカフのそれぞれの内部のカフ圧力を検出し、検出したカフ圧力に応じて電磁弁を制御して複数のカフのそれぞれのカフ圧力を調整することが知られている（例えば、特許文献7を参照）。また、一心拍毎に連続計測が可能な手法として容積補償法がある。この容積補償法を実現する為には、動脈血管内の圧力変化に追従すべくカフ圧の高速制御が必要とされる。このカフ圧制御には、取扱が容易な空気が用いられ、圧力源から生じる空気圧を逃し弁の流量を電氣的に制御することによりカフ圧の高速制御を実現している。圧力源としては、一般的にダイヤフラム式の空気ポンプが用いられるが、ダイヤフラム式ポンプの圧及び流量の出力にはリップルが含まれる為、逃し弁の高速制御には動脈

圧に加えリップルの圧変化にも追従させる必要がある。これらの背景より、容積補償法の為の高速圧制御を実施する技術が幾つか知られている。圧電素子の高速応答性を用い、圧力源の空気圧の逃がし量を高速制御するもの（例えば特許文献8を参照）。電磁弁を2個用い、カフ圧を一つの圧センサで計測し、この圧が制御目標値となる様に、圧力供給量を一方の電磁弁で制御し、他方の電磁弁で逃がし量を制御するもの（例えば特許文献9を参照）。

## 先行技術文献

### 特許文献

- [0003] 特許文献1：特表2000-515789号公報
- 特許文献2：特開2015-188646公報
- 特許文献3：特開2012-205719号公報
- 特許文献4：特表2007-508872号公報
- 特許文献5：特開平5-49605号公報
- 特許文献6：特開昭63-29616号公報
- 特許文献7：特開平8-332173号公報
- 特許文献8：米国特許第4406289号明細書
- 特許文献9：米国特許第6669648号明細書

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

- [0004] しかしながら単一のバルブを開閉させることでカフ圧力を被測定者の脈拍に応じて変化させて、被測定者の血圧を連続して測定する場合、カフに空気を圧入するポンプの吐出量特性が変動するため、所望の圧力にカフ圧力を制御することは容易ではない。
- [0005] 一実施形態では、被測定者の血圧を連続して測定するときにカフ圧力の制御が容易な血圧計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

- [0006] 1つの態様では、血圧計は、ポンプと、被測定者の血圧測定部位に装着さ

れたカフと、第1バルブと、第2バルブと、第1圧力センサと、第2圧力センサと、動脈容積情報検出センサと、バルブ開度調整と、血圧測定部とを有する。第1バルブはポンプとカフとの間に配置され、開度を調整することでポンプの吐出量を調整し、第2バルブは開度を調整することでカフの内部のカフ圧力を調整する。第1圧力センサはポンプの吐出圧力を検出し、第2圧力センサはカフ圧力を検出し、動脈容積情報検出センサは測定者の血圧測定部位における動脈の容積に関連する動脈容積情報を検出する。バルブ開度調整は、吐出圧力及びカフ圧力、並びに動脈容積情報を取得、並びに動脈容積情報を取得し吐出圧力が制御目標値となる様に第1バルブを調整しカフ圧が制御目標値となる様に第2バルブの開度を調整する。血圧測定部は、カフ圧力に基づいて被測定者の血圧を測定する。

### 発明の効果

[0007] 一実施形態では、カフ圧を数値制御する場合、並びに被測定者の血圧を連続して測定するときにカフ圧力の制御が高価な高速応答性を有する電氣的制御バルブを用いることなくポンプのリップル及び動脈圧の変動に追従する高速カフ圧制御が可能になる。

### 図面の簡単な説明

[0008] [図1]関連する血圧計の概略構成図である。

[図2]図1に示すポンプの吐出量特性を示す図である。

[図3]図1に示す血圧計の問題点を説明するための図である。

[図4]実施形態に係る血圧計の概略構成図である。

[図5]図4に示すカフを被測定者の指に装着した状態を示す図である。

[図6]図4に示す第1バルブの概略構成図である。

[図7] (a)は図4に示すポンプ接続部材の斜視図であり、(b)は図4に示す第1カフ接続部材の斜視図であり、(c)は図4に示す血圧計の部分正面図である。

[図8]図4に示す血圧計による血圧測定処理のフローチャートである。

[図9]図8に示すS104に示す処理のより詳細な処理を示すフローチャート

である。

[図10]図8に示すS106に示す処理のより詳細な処理を示すフローチャートである。

[図11]図4に示す血圧計の動作の一例を示す図である。

[図12]図4に示す各バルブの動作をポンプの圧力・吐出量特性上に示した図である。

### 発明を実施するための形態

[0009] 以下、図面を参照しつつ、実施形態に係る血圧計について説明する。ただし、本発明は図面又は以下に記載される実施形態には限定されないことを理解されたい。

[0010] (関連する血圧計の構成及び機能)

図1は、関連する血圧計の概略構成図である。図1において、信号の経路は一点鎖線で示される。

[0011] 血圧計900は、ポンプ901と、カフ902と、電磁バルブ903と、圧力センサ904と、接続部材905と、光量検出センサ906と、制御装置907とを有する。ポンプ901は大気中の空気を取り込んで加圧して、加圧した空気を接続部材905を介してカフ902に吐出する。カフ902は、指等の血圧測定部位を包持し、圧力媒体である空気がポンプ901から圧入されると膨張し、空気を排出すると収縮する流体袋を内包する。電磁バルブ903は、接続部材905を介してカフ902に接続され、制御装置907から開指示信号が入力されると開状態になり、制御装置907から閉指示信号が入力されると閉状態になる。圧力センサ904は、接続部材905を介してカフ902に接続され、カフの内部圧力であるカフ圧力を検出し、カフ圧力を示すカフ圧力信号を制御装置907に出力する。接続部材105は、合成樹脂等の可撓性材料で形成された管状部材であり、ポンプ901からカフ902に空気を圧入すると共に、電磁バルブ903が開状態になったときにポンプ901及びカフ902から電磁バルブ903に空気を排出する。光量検出センサ906は、不図示の発光素子及び受光素子を有する光電セ

ンサであり、カフ902が装着された血圧測定部位の動脈に光を照射したときの光量即ち動脈容積を検出する。検出した動脈容積を示す光量信号を制御装置907に出力する。制御装置907は、記憶部と、処理部と、インタフェース回路とを有し、容積補償法により被測定者の血圧を測定する。容積補償法とは、カフ902によって外から加える外圧と常に変化する人間の血管内圧を同じ値（均衡）にさせることで動脈の容積を一定に保ち（容積補償）、その時のカフ圧を血圧値として測定するものである。つまり血圧変化に伴う動脈容積の変化に追従させてカフ圧を変化させる必要がある。また、外圧と内圧が一定になったことの判別には容積振動法を用いる。制御装置907は、電磁バルブ903を開閉して、動脈容積に対応する光量に基づいてカフ902が装着された血圧測定部位における動脈容積が一定になるようにカフ圧力を調整すると共に、カフ圧力から被測定者の血圧を測定する。

[0012] 制御装置907は、容積補償法により被測定者の血圧を測定するとき、おおよそ50mmHgと250mmHgとの間でポンプ901の吐出圧力を変動させる。吐出圧力が動脈圧の変化に追従するにはその変動周波数は、20〔Hz〕程度が必要とされる。更にポンプ901から生じるリップル圧変動も抑制する必要がある。

[0013] 図2は、ポンプ901の圧力・吐出量特性を示す図である。図2において、横軸は吐出圧力〔mmHg〕を示し、縦軸は吐出量〔l（リットル）／min〕を示す。また、曲線201は、一般に示される圧力・吐出量曲線で、ダイヤフラムポンプが有するリップル成分を平均化したものである。曲線202は、ポンプが排気時の最大流量時の圧力・吐出量特性を示す。曲線203は、ポンプの吸気時の最小流量時の圧力・吐出量特性を示す。

[0014] 図3は、血圧計900の問題点を説明するための図である。図3において、横軸は吐出圧力〔mmHg〕を示し、縦軸は吐出量〔l／min〕を示す。また、曲線301は、曲線201と同様に、ポンプが有するリップル成分を平均化した圧力・吐出量特性を示す。曲線302は、曲線202と同様に、ポンプが排気時の最大流量時の圧力・吐出量特性を示す。曲線303は、

曲線203と同様に、ポンプが吸気時の最小流量時の圧力・吐出量特性を示す。直線304はポンプ901が吐出圧力が50〔mmHg〕とした時の電磁バルブ903であるときの曲線301に対応した負荷直線を示し、直線305はポンプ901の吐出圧力が250〔mmHg〕とした時の電磁バルブ903の曲線301に対応した負荷直線を示す。

[0015] ポンプ901の吐出圧力が50〔mmHg〕となる様に負荷直線304の状態に電磁バルブ903が制御されたときにポンプが排気時の圧力・吐出量特性302に移行すると曲線302と直線304の交点に示すように吐出圧力は50〔mmHg〕以上となる。一方ポンプが吸気時に移行すると曲線303と直線304の交点に示すように吐出圧力は50〔mmHg〕以下となる。このポンプのリップル変動に影響されることなく吐出圧力を50〔mmHg〕一定に保つためには電磁バルブ903の吐出量を制御し負荷直線304の傾斜角度を304a~304bの間で変化させる必要がある。一方ポンプのリップル周波数はモータの回転数と構造で決まり100Hz以上になることもある。従って電磁バルブ903は、その負荷直線が304a~304bの傾斜変化を100〔Hz〕以上の速度で実現する必要がある。また負荷直線304aと304bとのなす角が大きいほど、電磁バルブ903には高速性能が要求される。ポンプ901の吐出圧力が250〔mmHg〕とした場合の電磁バルブ903が制御すべき負荷直線が305であり、リップル成分の影響を除くには、負荷直線を305a~305bの範囲で変化させる必要があることが示されている。また305aと305bのなす角は5〔mmHg〕の場合より狭くなる。即ち電磁バルブ903に要求される高速性能は圧力が高いほど緩和される。

[0016] (実施形態に係る血圧計の概要)

実施形態に係る容積補償法等の血圧計に於いてカフ圧制御を安価な汎用電磁バルブを用いてダイヤフラムポンプのリップルを含む高速圧力制御を実現するものである。実施形態に係る血圧計は、ポンプからカフの内部に圧入される空気の吐出量を調整する第1バルブと、カフの内部のカフ圧力を調整す

る第2バルブと、ポンプの吐出圧力を検出する第1圧力センサと、カフ圧力を検出する第2圧力センサとを有する。実施形態に係る血圧計は、第1バルブでポンプの吐出量を調整することで、ポンプの吐出量特性の変動を低減し、カフ圧が所望の圧力から乖離することを防止ができる。

[0017] 図4は、実施形態に係る血圧計の概略構成図である。図4において、信号の経路は一点鎖線で示される。

[0018] 血圧計1は、ポンプ11と、カフ12と、第1バルブ13と、第1圧力センサ14と、ポンプ接続部材15と、第1カフ接続部材16と、第2カフ接続部材17、光量検出センサ18と、第2バルブ23と、第2圧力センサ24と、制御装置30とを有する。ポンプ11は、一例ではダイフラムポンプであり、大気中の空気を取り込んで加圧して、加圧した空気を第1バルブ13等を介してカフ12に吐出する。ポンプ11は、ポンプ11の起動指示を示す起動指示信号を受信したときに起動し、ポンプ11の停止指示を示すポンプ停止指示信号を受信したときに停止する。

[0019] 図5は、カフ12を被測定者の指に装着した状態を示す図である。

[0020] カフ12は、ベルト部121と、カフ固定部122と、ベルト部に内包される収縮流体袋123とを有し、血圧測定部位である被測定者の人差指2を包持する。ベルト部121は、発光素子181及び受光素子182を有する光量検出センサ18を更に内包する。カフ固定部122は、開放位置と固定位置との間で回動可能な部材であり、開放位置にあるときに被測定者の人差指2が挿入可能であり、固定値あるときに被測定者の人差指2を包持する。収縮流体袋123は、合成樹脂等の可撓性材料で形成された管状部材である第2カフ接続部材26を介してポンプ11から圧力媒体である空気が圧入されると膨張する。一方、収縮流体袋123は、空気を排出すると収縮する。

[0021] 図6は、第1バルブ13の概略構成図である。図6において、矢印A及びA'は空気の流れを示し、矢印Cは電磁コイルに電流が供給されたときの第1バルブ13のアクチュエータ132の移動方向を示す。

[0022] 第1バルブ13は、電磁コイル131と、アクチュエータ132と、弁座

133と、電流取得部134とを有する電磁バルブである。電磁コイル131は、電流取得部134を介して不図示の電源装置から入力される電流に応じて磁界を発生する。発生した磁界は弁座133とアクチュエータ132より形成される磁気回路が閉じる様に作用しアクチュエータ132は矢印Cで示す閉方向に移動する。アクチュエータ132が閉方向に移動して弁座133と完全に接触すると、第1バルブは閉状態になる。また、アクチュエータ132は、電磁コイル131への電磁供給を断つと矢印Aの空気の流れる力により矢印Cで示す閉方向と反対の開方向に移動する。

[0023] 血圧計1が動作するとき、第1バルブ13の開度は、第1圧力センサ14が設定された圧力となるように制御装置30によって調整される。第1バルブ13は、ポンプ11からカフ12に吐出される空気の吐出量が負荷の変動に関係なく常に一定となる様に調整する絞り弁として機能する。

[0024] 第2バルブ23の構成は、第1バルブ13の構成と同一又はより簡便な構造のバルブが利用可能なので、第2バルブ23の構成の詳細な説明は、ここでは省略する。第2バルブ23の開度は、第2圧力センサ24が設定された圧力となる様に制御装置30によって調整される。従って第1バルブから供給される定流量の空気及びカフ12からの空気を排出してカフ圧を調整する弁として機能する。

[0025] 第1圧力センサ14は、一例では、ピエゾ抵抗素子を含む歪ゲージ型の圧力センサである。第1圧力センサ14は、ポンプ11と第1バルブとの間に配置されるポンプ接続部材15の内部の圧力を検出する。ポンプ接続部材15の内部の圧力は、ポンプ11の吐出圧力である。ポンプ11の吐出圧力は、ポンプ11の吐出流量と第1バルブ13の流量抵抗により決まる。第1圧力センサ14は、検出した吐出圧力を示す吐出圧力信号を制御装置30に出力する。

[0026] 第2圧力センサ24は、一例では、第1圧力センサ14と同様に、ピエゾ抵抗素子を含む歪ゲージ型の圧力センサである。第2圧力センサ24は、カフ12の内部のカフ圧力を第1カフ接続部材16及び第2カフ接続部材17

を介して検出する。カフ圧力は、第1バルブ13から供給される定流量空気と第2バルブ23のバルブの流量抵抗とにより決まる。第2圧力センサ24は、検出したカフ圧力を示すカフ圧力信号を制御装置30に出力する。

[0027] 図7(a)はポンプ接続部材15の斜視図であり、図7(b)は第1カフ接続部材16の斜視図であり、図7(c)は血圧計1の部分正面図である。

[0028] ポンプ接続部材15は、内部に圧力室150が形成されると共に、それぞれが外壁155から圧力室150まで貫通する第1貫通孔151、第2貫通孔152及び第3貫通孔153が形成される。第1貫通孔151はポンプ11が挿入され、第2貫通孔152は第1バルブ13が挿入され、第3貫通孔153は第1圧力センサ14が挿入される。

[0029] 第1カフ接続部材16は、内部に圧力室160が形成されると共に、それぞれが外壁165から圧力室160まで貫通する第1貫通孔161、第2貫通孔162、第3貫通孔163及び第4貫通孔164が形成される。第1貫通孔161は第1バルブ13が挿入され、第2貫通孔162は第2カフ接続部材17が挿入され、第3貫通孔163は第2バルブ23が挿入され、第4貫通孔164は第2圧力センサ24が挿入される。

[0030] 第2カフ接続部材17は、合成樹脂等の可撓性材料で形成された管状部材であり、一端がカフ12に接続され、他端が第1カフ接続部材16の第2貫通孔に挿入される。

[0031] カフ12の内部、第1カフ接続部材16の圧力室160及び第2カフ接続部材17の内部の合計の容量は20[m l]以下である。

[0032] 光量検出センサ18は、発光素子181及び受光素子182を有する光電センサであり、カフ902が装着された血圧測定部位の動脈に光を照射したときの光量を検出する。光量検出センサ18の受光素子182は、動脈を流れるヘモグロビンの量に応じた光量を発光素子181から受光し、受光した光量を示す光量信号を制御装置30に出力する。光量検出センサ18が検出する光量は、血圧測定部位である被測定者の人差指2における動脈の容積に関連する動脈容積情報である。光量検出センサ18は、被測定者の人差指2

における動脈の容積に関連する動脈容積情報を検出する動脈容積情報検出センサである。

[0033] 制御装置30は、インタフェース部31と、記憶部32と、入力部33と、出力部34と、バス35と、処理部40とを有する。バス35は、記憶部32、入力部33、出力部34及び処理部40を相互に通信可能に接続する。

[0034] インタフェース部31は、第1ADコンバータ311と、第2ADコンバータ312と、第3ADコンバータ313と、第1送信回路314と、第2送信回路315と、第3送信回路316とを有する。

[0035] 第1ADコンバータ311は、第1圧力センサ14から入力される吐出圧力信号をアナログ信号からデジタル信号に変換して、バス35を介して処理部40に出力する。第2ADコンバータ312は、第2圧力センサ24から入力されるカフ圧力信号をアナログ信号からデジタル信号に変換して、バス35を介して処理部40に出力する。第3ADコンバータ313は、光量検出センサ18から入力される光量信号をアナログ信号からデジタル信号に変換して、バス35を介して処理部40に出力する。

[0036] 第1送信回路314は、起動指示信号及びポンプ停止指示信号を増幅してポンプ11に送信する。第2送信回路315は、第1バルブ閉指示信号及び第1バルブ開指示信号を第1バルブ13に送信する。第1バルブ閉指示信号は第1バルブ13の開度を変更開度だけ小さくすることを示し、第1バルブ開指示信号は第1バルブ13の開度を所定の変更開度だけ大きくすることを示す信号である。第3送信回路316は、第2バルブ閉指示信号及び第2バルブ開指示信号を第2バルブ23に送信する。第2バルブ閉指示信号は第2バルブ23の開度を小さくすることを示し、第2バルブ開指示信号は第2バルブ23の開度を大きくすることを示す。

[0037] 記憶部32は、例えば、半導体メモリを有し、処理部40による演算処理に用いられるドライバプログラム、オペレーティングシステムプログラム、アプリケーションプログラム、データ等を記憶する。記憶部32は、第1設

定圧力321と、第2設定圧力322と、設定光量323とを記憶する。光量検出センサ18が検出した光量と容積振動法により決まった容積補償値との差から設定光量323が決められ、その設定光量323にするために第1設定圧力321が目標値とされる。第1設定圧力321は、一例では450〔mmHg〕である。第2設定圧力322は、処理部40が被測定者の血圧を測定するときのカフ圧力の目標値であり、光量検出センサ18が検出した光量に応じて変更される。

[0038] また、記憶部32は、アプリケーションプログラムとして、被測定者の血圧を測定する血圧測定プログラム等を記憶する。コンピュータプログラムは、例えばCD-ROM、DVD-ROM等のコンピュータ読み取り可能な可搬型記録媒体から、公知のセットアッププログラム等を用いて記憶部32にインストールされてもよい。

[0039] 入力部33は、データの入力が可能であればどのようなデバイスでもよく、例えば、タッチパネル、キーボード等である。被測定者は、入力部33を用いて、文字、数字、記号等を入力することができる。入力部33は、被測定者により操作されると、その操作に対応する信号を生成する。そして、生成された信号は、被測定者の指示として、処理部40に供給される。

[0040] 出力部34は、映像や画像等の表示が可能であればどのようなデバイスでもよく、例えば、液晶ディスプレイ又は有機EL (Electro-Luminescence) ディ스플레이等である。出力部34は、処理部40から供給された映像データに応じた映像や、画像データに応じた画像等を表示する。

[0041] 処理部40は、一又は複数個のプロセッサ及びその周辺回路を有する。処理部40は、種々の演算処理を実行するものであり、例えば、CPU (Central Processing Unit) である。処理部40は、各種演算処理が記憶部32に記憶されているプログラム等に応じて適切な手順で実行されるように、インタフェース部31等を制御する。処理部40は、記憶部32に記憶されているプログラム (ドライバプログラム、オペレーティングシステムプログラム、アプリケーションプログラム等) に基づいて処理を実行する。また、処理

部40は、複数のプログラム（アプリケーションプログラム等）を並列に実行することができる。

[0042] 処理部40は、血圧測定指示判定部41と、バルブ開度調整部42と、血圧測定部43とを有する。バルブ開度調整部42は、吐出圧力取得部51と、第1バルブ開度調整部52と、光量取得部53と、第2設定圧力決定部54と、カフ圧力取得部55と、第2バルブ開度調整部56とを有する。処理部40が有するこれらの各部は、処理部40が有するプロセッサ上で実行されるプログラムによって実装される機能モジュールである。あるいは、処理部40が有するこれらの各部は、独立した集積回路、マイクロプロセッサ、又はファームウェアとして血圧計1に実装されてもよい。

[0043] （実施形態に係る血圧計による血圧測定処理）

図8は、血圧計1による血圧測定処理のフローチャートである。図8に示す血圧測定処理は、予め記憶部32に記憶されているプログラムに基づいて、主に処理部40により、血圧計1の各要素と協働して実行される。

[0044] まず、血圧測定指示判定部41は、血圧測定の開始指示を被測定者から入力部33を介して取得したか否かを判定する（S101）。血圧測定指示判定部41は、血圧測定の開始指示を取得したと判定する（S101-YES）まで、S101の処理を繰り返す。血圧測定指示判定部41は、血圧測定の開始指示を取得したと判定する（S101-YES）と、ポンプ11の起動指示を示す起動指示信号を第1送信回路314を介してポンプ11に送信することで、ポンプ11に起動を指示する（S102）。ポンプ11は、起動指示信号を受信すると、起動する。

[0045] 次いで、血圧測定指示判定部41は、血圧測定の終了指示を被測定者から入力部33を介して取得したか否かを判定する（S103）。血圧測定の終了指示を取得していないと判定される（S103-NO）と、バルブ開度調整部42は、第1バルブ13及び第2バルブ23の開度を調整する。まず、バルブ開度調整部42は、ポンプ11の吐出圧力を取得し、取得した吐出圧力が第1設定圧力に一致するように第1バルブ13の開度を調整する（S1

04)。

[0046] 次いで、バルブ開度調整部42は、光量取得部53より得られた動脈容積が容積補償値に一致するように第2バルブ23の開度を調整する(S105)。

[0047] 次いで、血压測定部43は、S105で第2バルブ23の開度が調整されたときのカフ圧力を被測定者の血压と推定し(S106)、測定された血压を出力部34を介して出力する。

[0048] 次いで、処理はS103に戻り、血压測定指示判定部41が血压測定の終了指示を取得したと判定する(S103-YES)まで、S103~S106の処理が繰り返されることで、血压計1、被測定者の血压を連続して測定する。

[0049] そして、血压測定指示判定部41は、血压測定の終了指示を取得したと判定する(S103-YES)と、ポンプ11の停止指示を示す停止指示信号を第1送信回路314を介してポンプ11に送信することで、ポンプ11に停止を指示する(S102)。ポンプ11は、停止指示信号を受信すると、停止する。

[0050] 図9は、S104に示す処理のより詳細な処理を示すフローチャートである。

[0051] まず、吐出圧力取得部51は、第1圧力センサ14から第1ADコンバータ311を介して送信された吐出圧力信号に対応するポンプ11の吐出圧力を取得する(S201)。

[0052] 次いで、第1バルブ開度調整部52は、取得した吐出圧力が記憶部32に記憶される第1設定圧力321と一致するか否かを判定する(S202)。第1バルブ開度調整部52は、取得した吐出圧力が記憶部32に記憶される第1設定圧力321と一致しないと判定する(S202-NO)と、取得した吐出圧力が記憶部32に記憶される第1設定圧力321未満であるか否かを判定する(S203)。

[0053] 第1バルブ開度調整部52は、取得した吐出圧力が記憶部32に記憶され

る第1設定圧力321未満であると判定する(S203-YES)と、第1バルブ開指示信号を第2送信回路315を介して第1バルブ13に送信する(S204)。第1バルブ13は、第1バルブ開指示信号を受信すると、開度を所定の変更開度だけ大きくし、処理はS201に戻る。

[0054] 一方、第1バルブ開度調整部52は、取得した吐出圧力が記憶部32に記憶される第1設定圧力321より大きいと判定する(S203-NO)と、第1バルブ閉指示信号を第2送信回路315を介して第1バルブ13に送信する(S205)。第1バルブ13は、第1バルブ閉指示信号を受信すると、開度を所定の変更開度だけ小さくし、処理はS201に戻る。

[0055] 取得した吐出圧力が記憶部32に記憶される第1設定圧力321と一致すると判定される(S202-YES)まで、S201~S205の処理が繰り返される。S201~S205の処理が繰り返されることで、第1バルブ開度調整部52は、ポンプ11の吐出圧力が記憶部32に記憶される第1設定圧力に一致するように第1バルブ13の開度を調整する。第1バルブ開度調整部52がポンプ11の吐出圧力が記憶部32に記憶される第1設定圧力321と一致すると判定する(S202-YES)と、第1バルブ開度を維持したまま処理はS201に戻る。

[0056] 図10は、S105に示す処理のより詳細な処理を示すフローチャートである。

[0057] まず、光量取得部53は、光量検出センサ18から第3ADコンバータ313を介して送信された光量信号に対応する光量を取得する(S301)。

[0058] 次いで、第2バルブ開度調整部56は、S301で取得された光量が記憶部32に記憶される設定光量323と一致するか否かを判定する(S302)。第2バルブ開度調整部56は、S301で取得された光量が記憶部32に記憶される設定光量323と一致しないと判定する(S302-NO)と、S301で取得された光量が記憶部32に記憶される設定光量323未満であるか否かを判定する(S303)。

[0059] 第2バルブ開度調整部56は、取得した光量が記憶部32に記憶される設

定光量323未満であると判定する(S303-YES)と、第2バルブ開指示信号を第3送信回路316を介して第2バルブ23に送信する(S305)。第2バルブ23は、第2バルブ開指示信号を受信すると、開度を所定の変更開度だけ大きくする。次いで、カフ圧力取得部55は、第2圧力センサ24から第2ADコンバータ312を介して送信されたカフ圧力信号に対応するカフ12の内部のカフ圧力を取得する(S311)、取得したカフ圧が所定開度分(第2設定圧力322)に一致するか判定する(S307)。一致していたら処理S301に戻る。一致していないと判定する(S307-NO)と第2設定圧力322未満であるか否か判定し、未満(S309-YES)である場合処理S304に戻る。大きい場合(S309-NO)は処理S305に戻る。

[0060] 一方、第2バルブ開度調整部56は、取得した光量が記憶部32に記憶される設定光量323より大きいと判定する(S303-NO)と、第2バルブ閉指示信号を第3送信回路316を介して第2バルブ23に送信する(S304)。第2バルブ23は、第2バルブ閉指示信号を受信すると、開度を所定の変更開度だけ小さくする。次いで、カフ圧力取得部55は、第2圧力センサ24から第2ADコンバータ312を介して送信されたカフ圧力信号に対応するカフ12の内部のカフ圧力を取得する(S310)。取得したカフ圧が所定開度分(第2設定圧力)に一致するか判定する(S306)。一致していたら処理S301に戻る。一致していないと判定する(S306-NO)と第2設定圧力322未満であるか否か判定し、未満(S308-YES)である場合処理S304に戻る。大きい場合(S308-NO)は処理S305に戻る。

[0061] 取得した光量が記憶部32に記憶される設定光量323と一致すると判定する(S302-YES)と、処理はS301に戻る。

[0062] 図11は、血圧計1の動作の一例を示す図である。図11において、横軸は経過時間 $t$  [s]を示し、縦軸はカフ12の内部のカフ圧力 $P_c$  [mmHg]を示す。

[0063] まず、時間  $t_1$  において、血压測定指示判定部 41 は、被測定者から血压測定の開始指示を取得したと判定して (S101)、ポンプ 11 に起動を指示する (S102)。ポンプ 11 は、起動指示信号を受信すると、起動する。ポンプ 11 が起動すると、縦軸はカフ 12 の内部のカフ圧力  $P_c$  は急激に上昇する。

[0064] 次いで、時間  $t_2$  において、バルブ開度調整部 42 は、ポンプ 11 の吐出圧力を取得し、取得した吐出圧力が第 1 設定圧力に一致するように第 1 バルブ 13 の開度を調整する (S104)。時間  $t_1$  と時間  $t_2$  との間の期間  $t_3$  は、血压計 1 が血压測定処理を開始するまでの準備期間である。

[0065]  $t_2$  以降の期間  $t_4$  は、血压計 1 が被測定者の血压を連続して測定する血压測定期間である。期間  $t_4$  では、S103~S106 の処理が繰り返されることにより、カフ圧力  $P_c$  は、被測定者の脈拍に応じて変動する。

[0066] (実施形態に係る血压計の作用効果)

血压計 1 は、ポンプ 11 の吐出圧力を第 1 設定圧力の近傍で維持することにより定流量出力となる。第 1 バルブ 13 でポンプ 11 の吐出量を調整することで、ポンプが有するリップルに伴うポンプ 11 の吐出量の変動を低減し、第 2 バルブ 23 はカフ圧制御に専念出来る。すなわち、血压計 1 では、被測定者の血压を連続して測定するときに要求されるカフ圧力の高速度制御が汎用電磁バルブを用いても実現可能とする。

[0067] 図 12 は、ポンプ 11 の圧力・吐出量特性を示す図である。図 12 において、横軸は吐出圧力 [mmHg] を示し、縦軸は吐出量 [l/min] を示す。また、曲線 1301 は図 3 に示す曲線 301 を示し、曲線 1302 は図 3 に示す曲線 302 を示し、曲線 1303 は図 3 に示す曲線 303 を示す。曲線 1301~1303 は、図 1~3 を参照して説明した血压計 900 のポンプ 901 の圧力・吐出量特性を示す。

[0068] 血压計 1 では、第 1 バルブ 13 によりポンプ 11 の吐出圧力は 450 [mmHg] に調整されるので、ポンプ 11 の吐出量は図 12 に示される様に 0.18 [ml] 程度で一定となる。ここで使用される第 1 バルブ 13 の負荷

直線は範囲1306におさまり、2本の負荷直線のなす角は狭く、比較的低速の電磁バルブで実現できる。血压計1では、人間の動脈圧変化に追従して変化させるカフ圧は20〔Hz〕程度の追従性があればよい。カフ圧力を50〔mmHg〕～250〔mmHg〕の範囲で変動させたときの第2バルブ23の負荷直線の範囲は広いが、この範囲の追従性が前述の20Hz程度の速度が要求される。一方ポンプ11のリップルの影響を除くために第2バルブ23の負荷直線の範囲はカフ圧50〔mmHg〕に於いての負荷直線範囲1304、カフ圧250〔mmHg〕に於いての負荷直線1305となり、何れも2本の負荷直線のなす角は狭く、第2バルブ23に応答速度が比較的遅いバルブを利用することができるので、コストの低減が可能になる。

[0069] また、血压計1は、4つの貫通孔に第1バルブ13、第2カフ接続部材17、第2バルブ23及び第2圧力センサ24が挿入された第1カフ接続部材16を介してカフ12と第1バルブ13を接続するため、カフ圧力が印加される容積を小さくできる。血压計1では、カフ圧力が印加される容積が小さいので、ポンプ11の吐出量の小さな変化で、カフ圧力の大きな変化が実現可能である。

### 符号の説明

- [0070]
- |    |                      |
|----|----------------------|
| 1  | 血压計                  |
| 11 | ポンプ                  |
| 12 | カフ                   |
| 13 | 第1バルブ                |
| 14 | 第1圧力センサ              |
| 15 | ポンプ接続部材              |
| 16 | 第1カフ接続部材             |
| 17 | 第2カフ接続部材             |
| 18 | 光量検出センサ（動脈容積情報検出センサ） |
| 23 | 第2バルブ                |
| 24 | 第2圧力センサ              |

- 3 0 制御装置
- 3 1 インタフェース部
- 3 2 記憶部
- 4 0 処理部
- 4 1 血圧測定指示判定部
- 4 2 バルブ開度調整部
- 4 3 血圧測定部

## 請求の範囲

- [請求項1]           ポンプと、  
                  被測定者の血圧測定部位に装着されたカフと、  
                  前記ポンプと前記カフとの間に配置され、開度を調整することで前記ポンプの吐出量を調整可能な第1バルブと、  
                  開度を調整することで前記カフの内部のカフ圧力を調整可能な第2バルブと、  
                  前記ポンプの吐出圧力を検出する第1圧力センサと、  
                  前記カフ圧力を検出する第2圧力センサと、  
                  被測定者の前記血圧測定部位における動脈の容積に関連する動脈容積情報を検出する動脈容積情報検出センサと、  
                  前記吐出圧力及び前記カフ圧力、並びに前記動脈容積情報を取得し、第1バルブ及び第2バルブの開度を調整するとバルブ開度調整部と、  
                  、  
                  前記カフ圧力に基づいて被測定者の血圧を測定する血圧測定部と、  
                  を有する血圧計。
- [請求項2]           前記バルブ開度調整部は、前記吐出圧力が第1設定圧力に一致するように前記第1バルブの開度を調整する第1バルブ開度調整部を有する、請求項1に記載の血圧計。
- [請求項3]           前記バルブ開度調整部は、  
                  前記血圧測定部位における動脈の容積が一定になるように第2設定圧力を決定する第2設定圧力決定部と、  
                  前記カフ圧力が第2設定圧力に一致するように前記第2バルブの開度を調整する第2バルブ開度調整部と、を更に有する、請求項2に記載の血圧計。
- [請求項4]           内部に圧力室が形成されると共に、それぞれが外壁から前記圧力室まで貫通する第1貫通孔、第2貫通孔、第3貫通孔、及び第4貫通孔が形成された第1カフ接続部材と、

前記第 1 カフ接続部材と前記カフとを接続する第 2 カフ接続部材と、を更に有し、

前記第 1 貫通孔は前記第 1 バルブが挿入され、

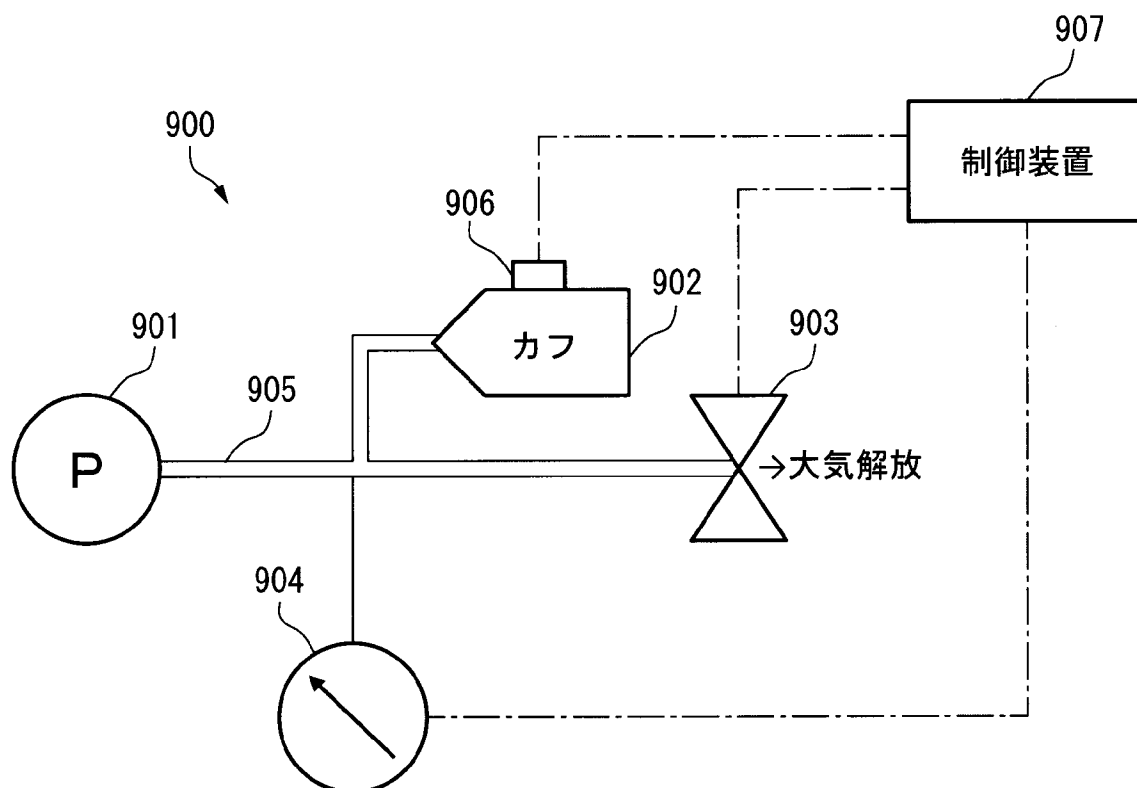
前記第 2 貫通孔は前記第 2 カフ接続部材が挿入され、

前記第 3 貫通孔は前記第 2 バルブが挿入され、

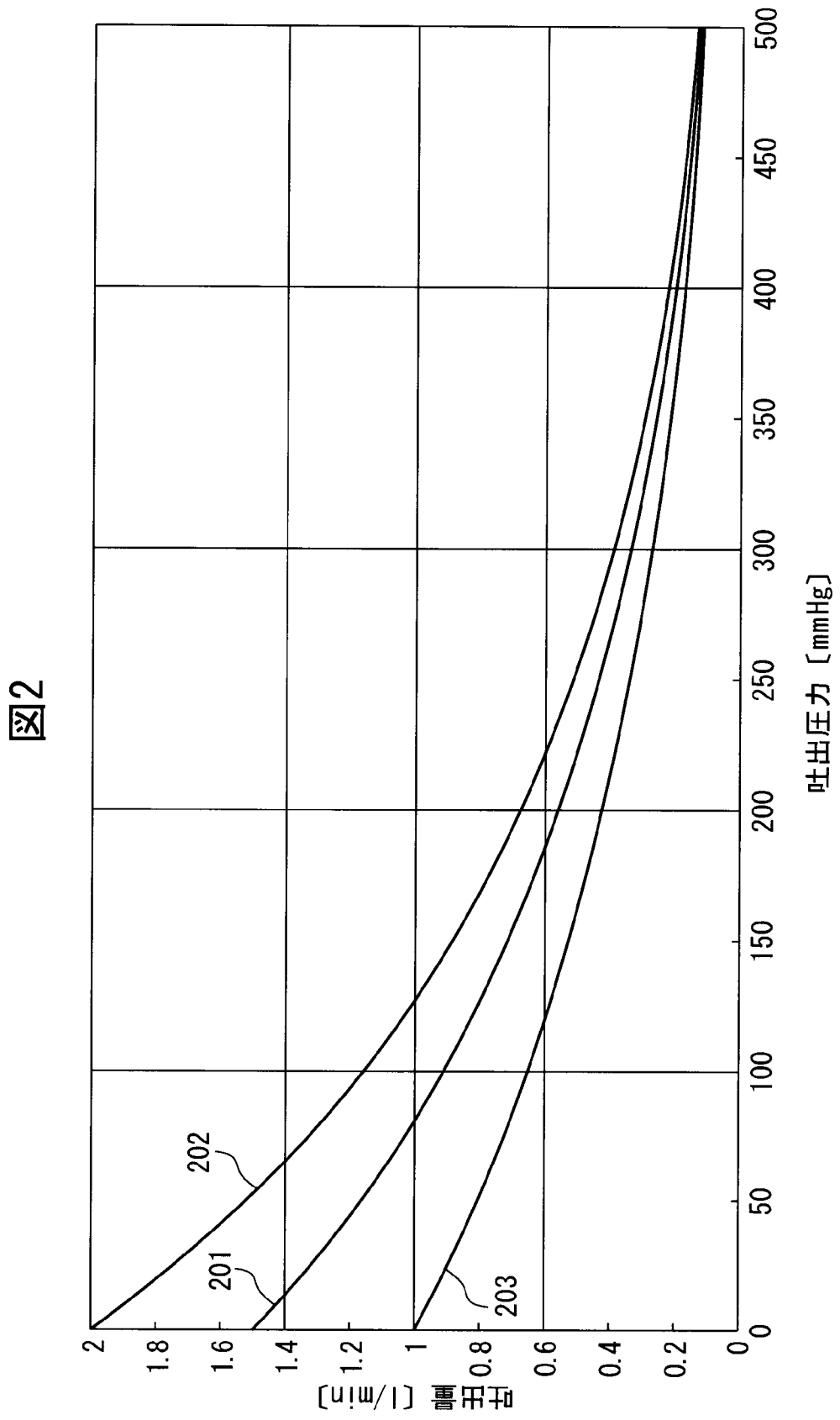
前記第 4 貫通孔は前記第 2 圧力センサが挿入された、請求項 1 ～ 3 の何れか一項に記載の血圧計。

[図1]

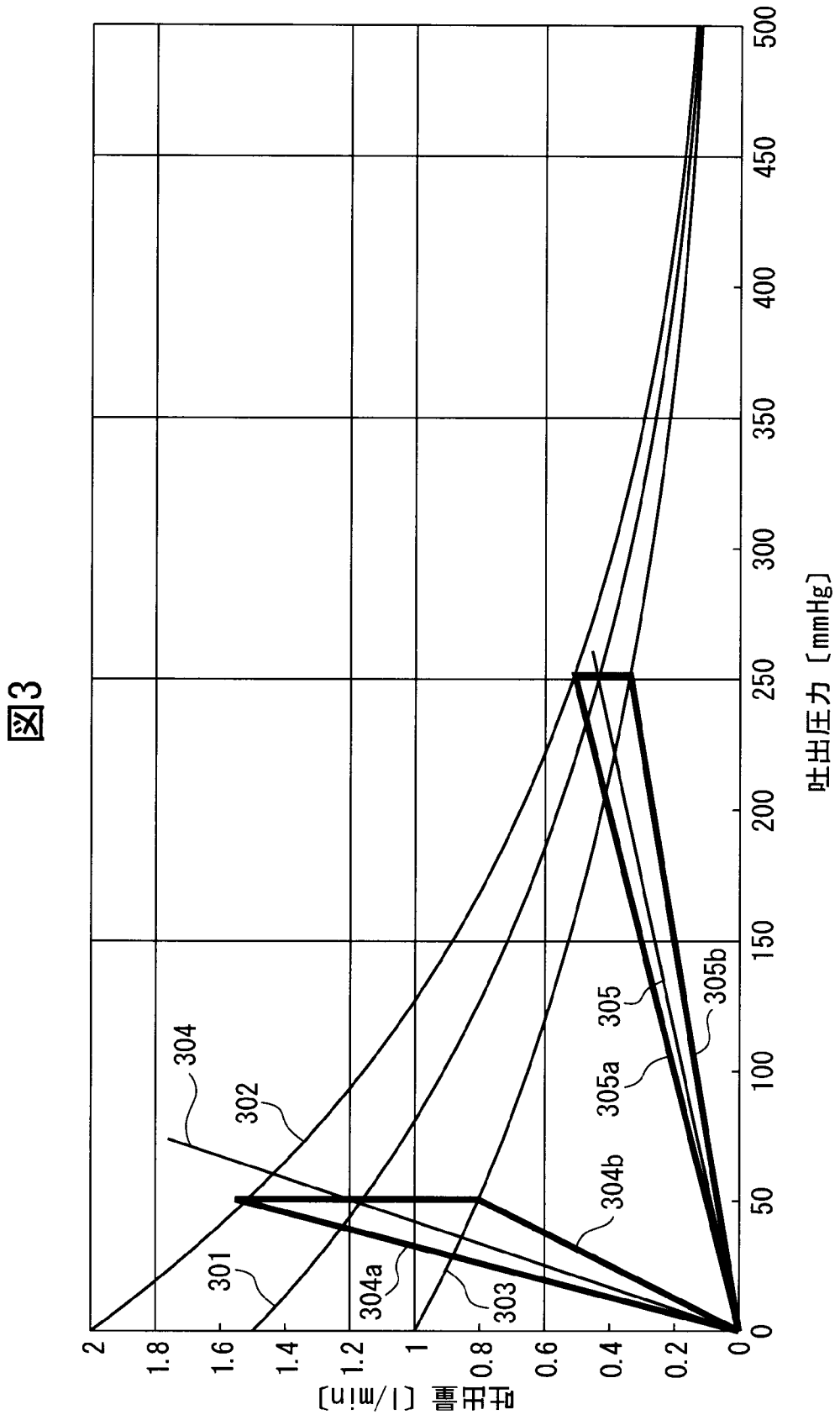
図1



[図2]



[図3]



[図4]

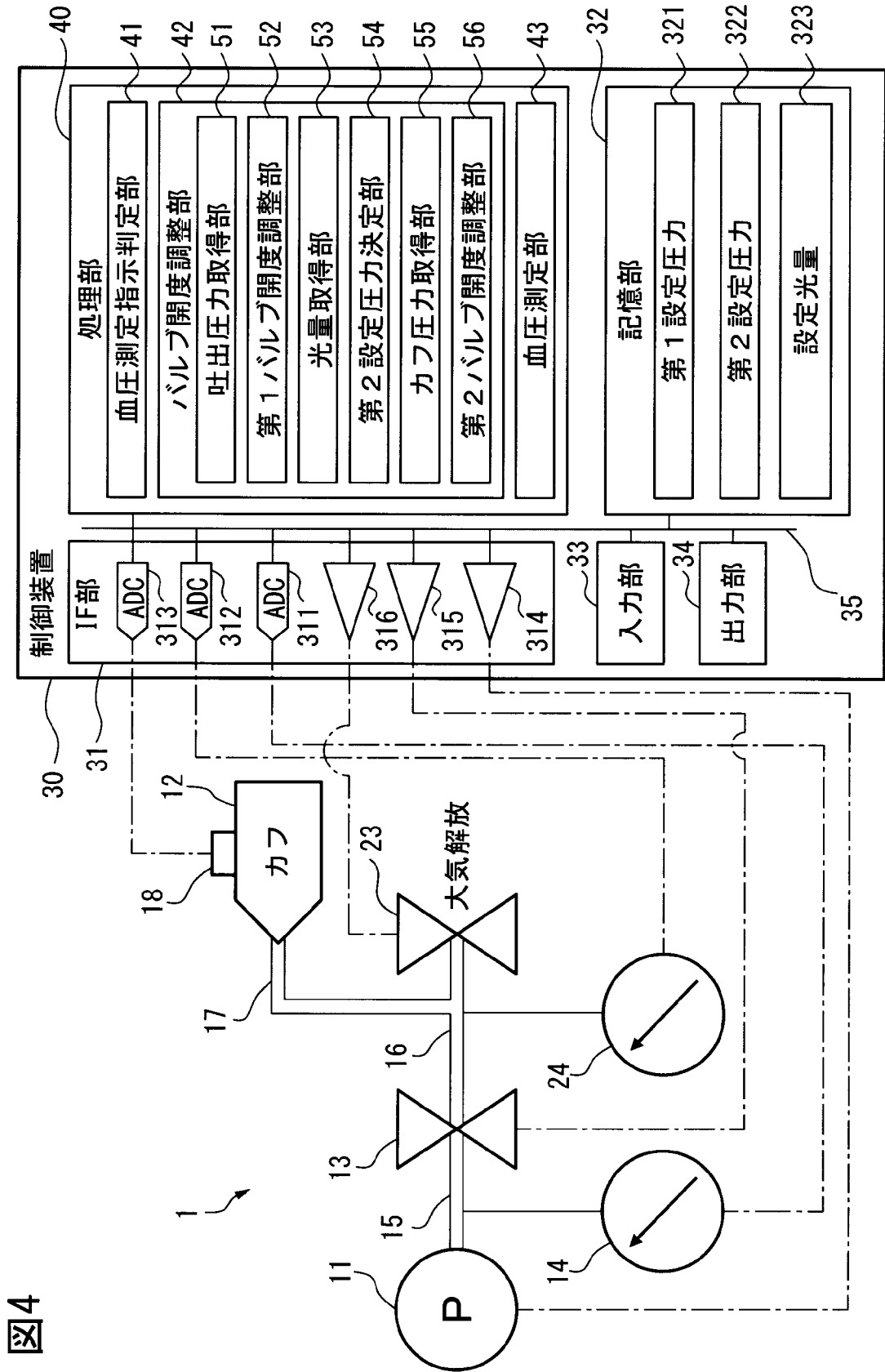
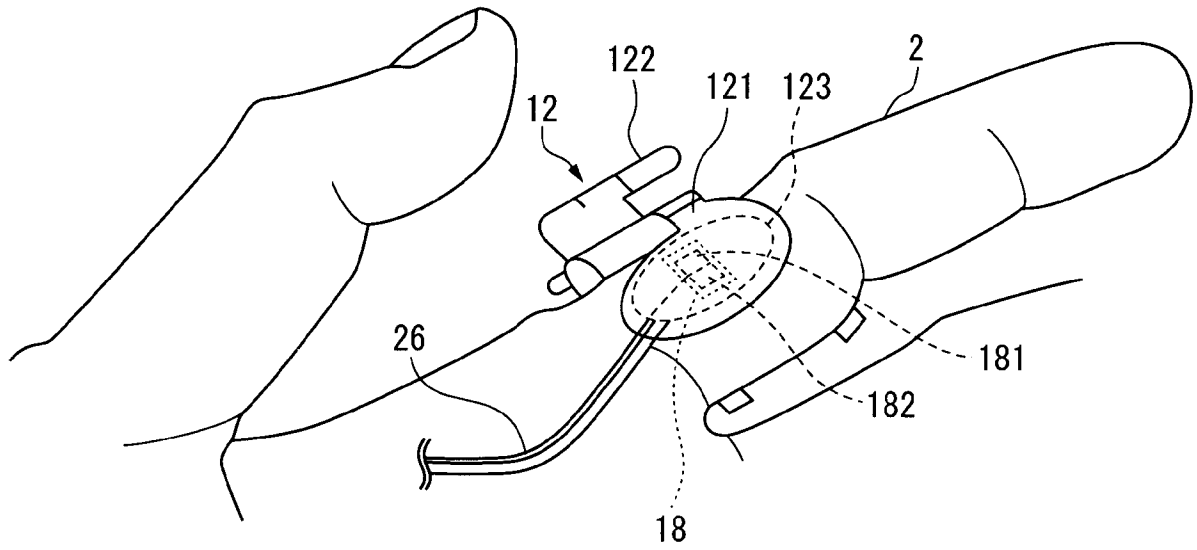


図4

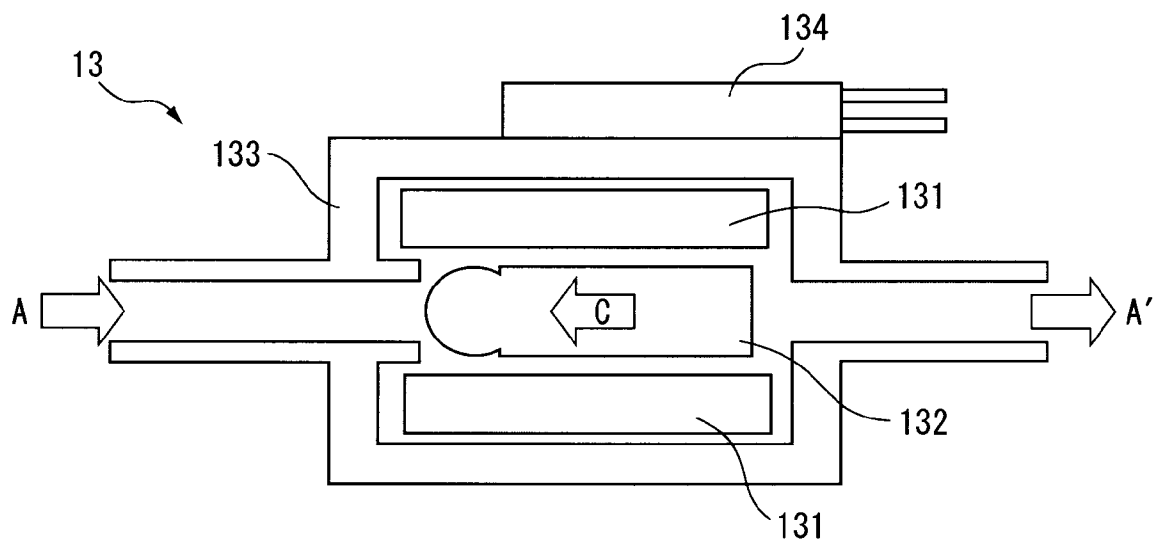
[図5]

図5



[図6]

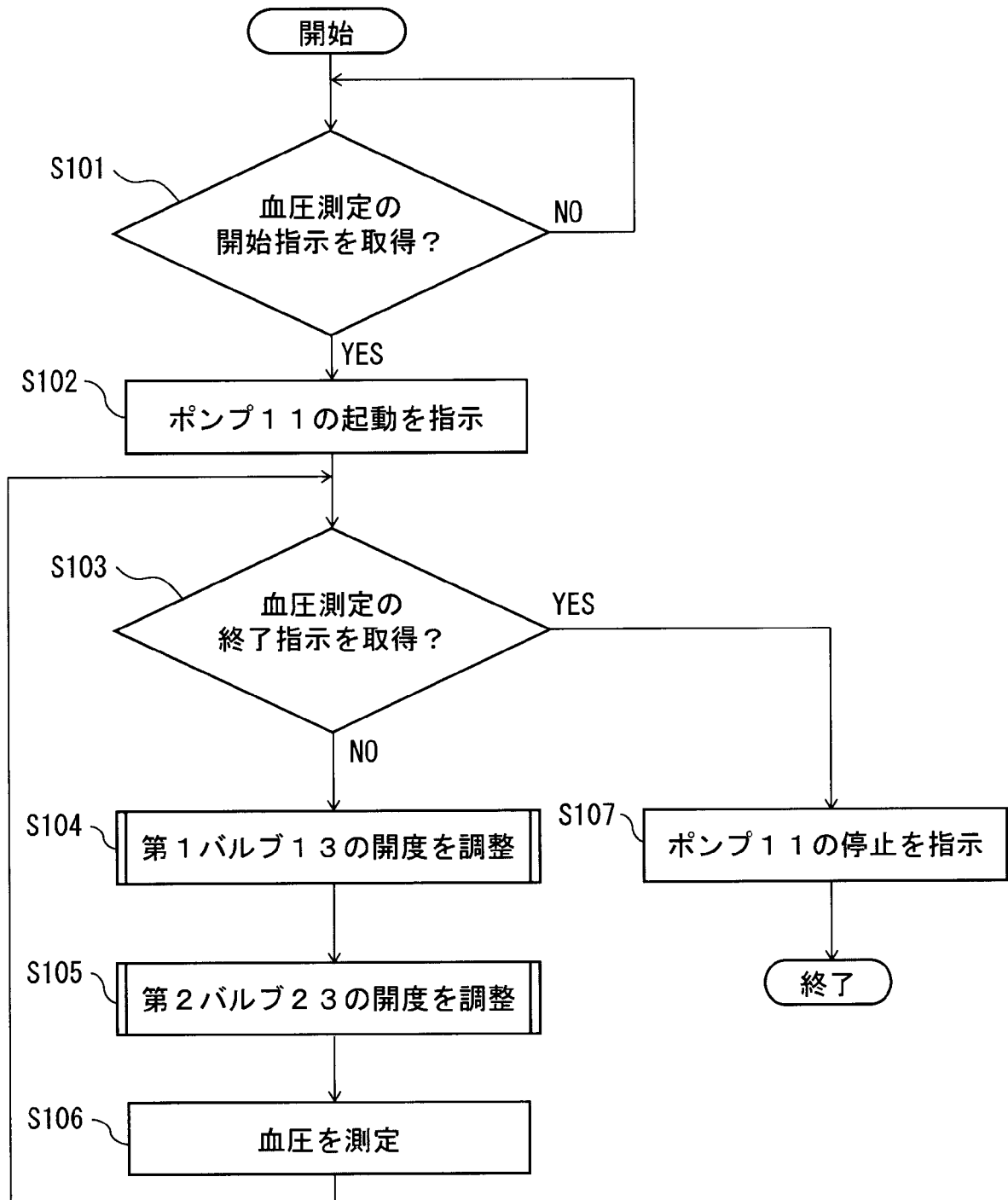
図6





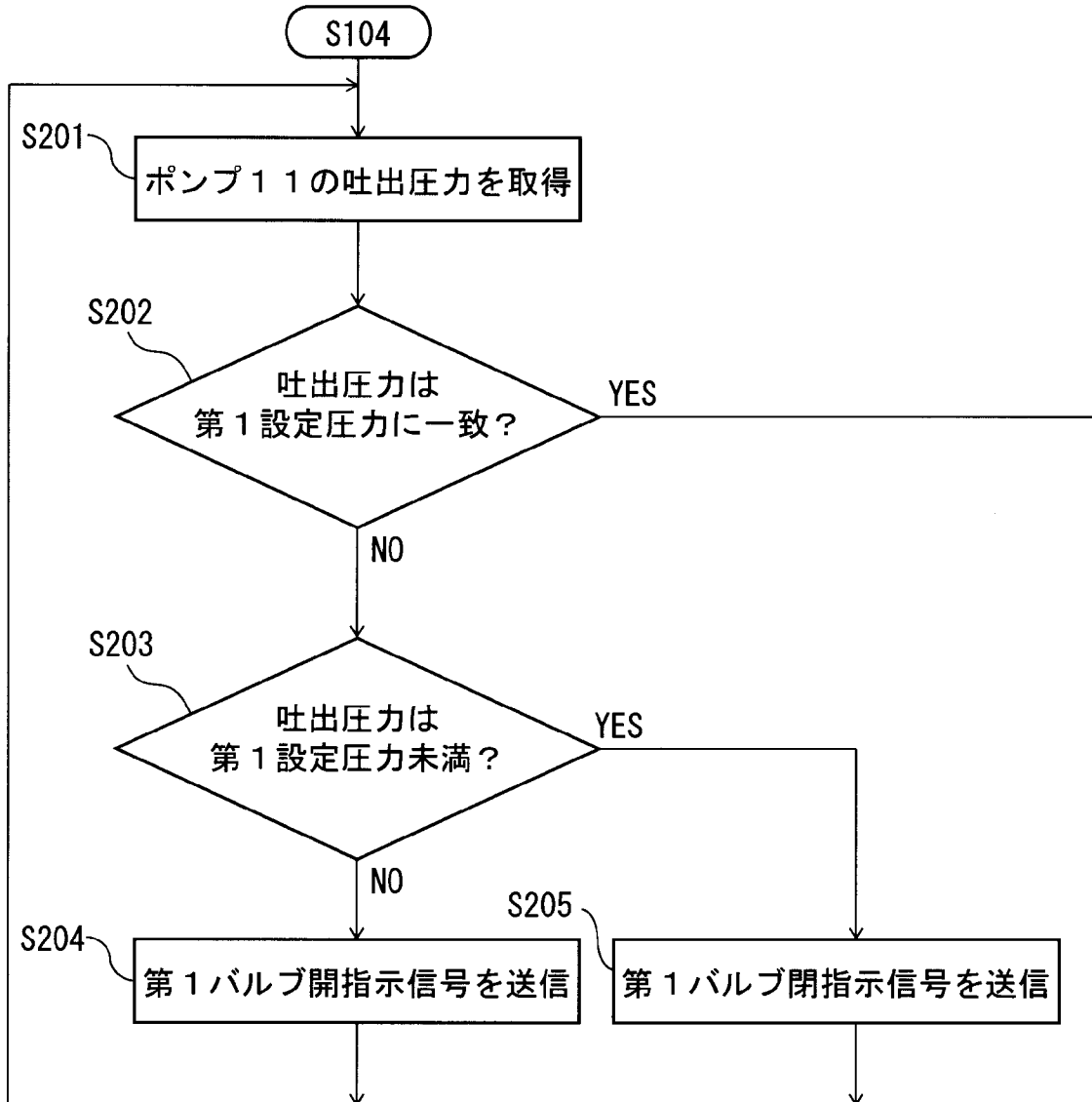
[図8]

図8



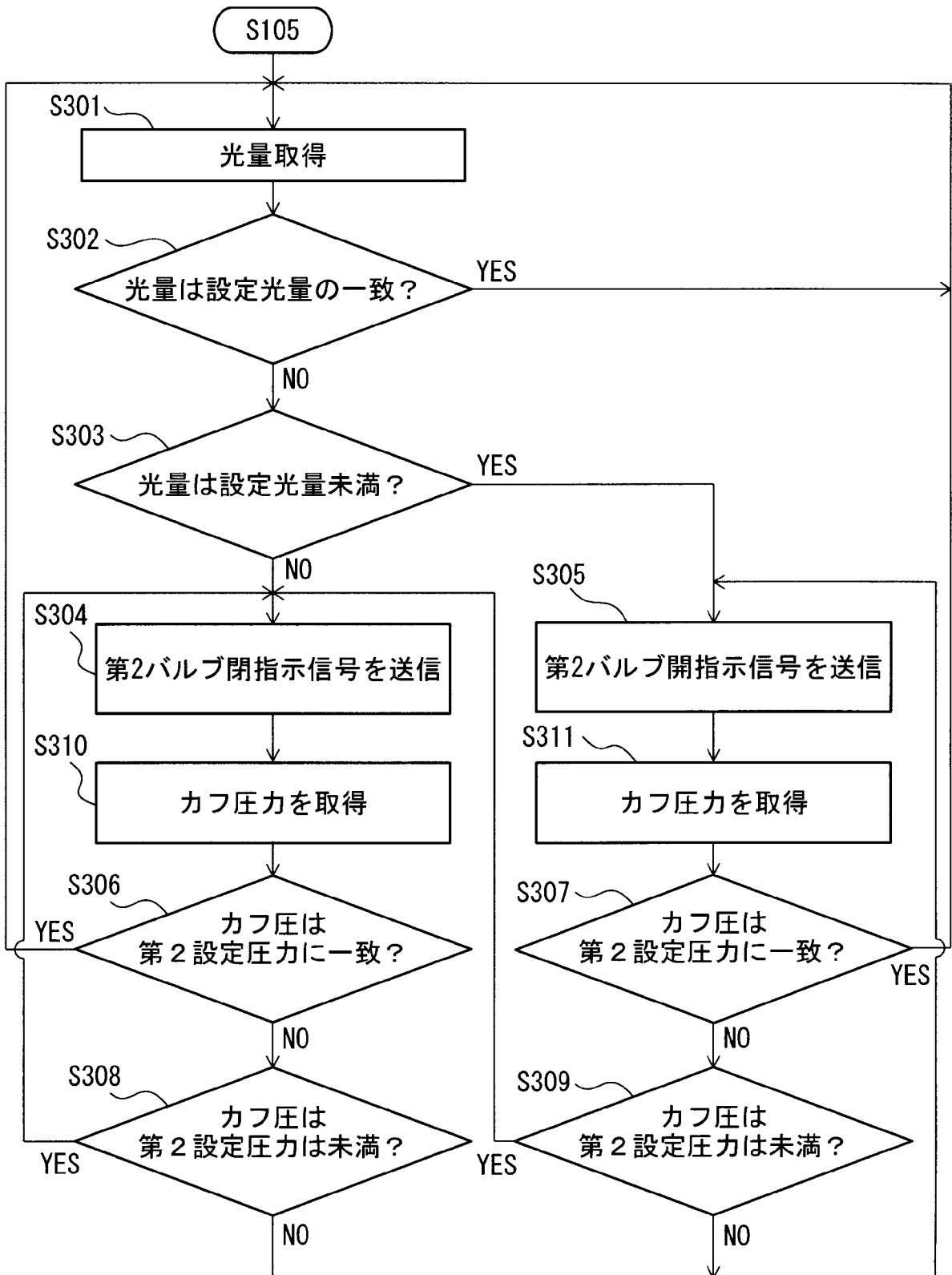
[図9]

図9



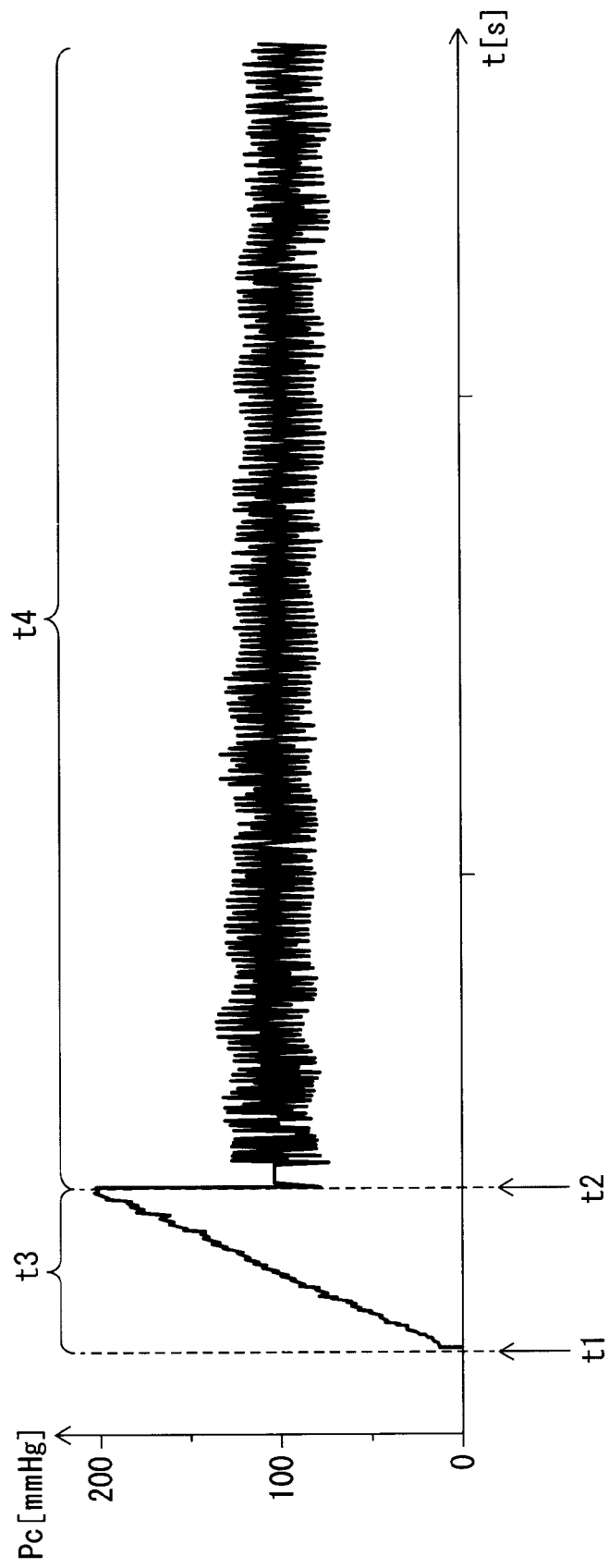
[図10]

図10



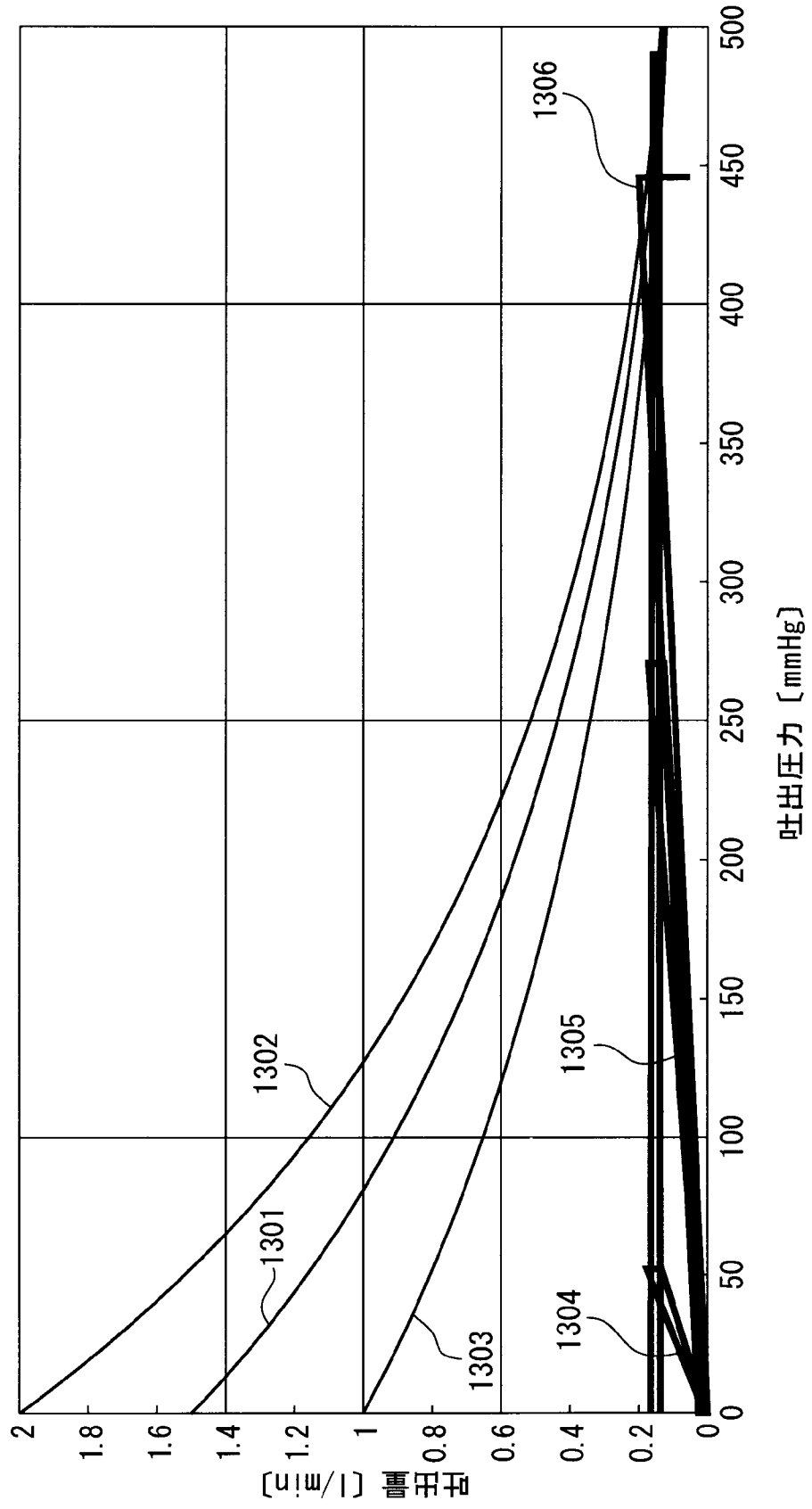
[図11]

図11



[図12]

図12



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2016/062410

| <p><b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b><br/>                 A61B5/0225(2006.01)i, A61B5/022(2006.01)i, A61B5/0235(2006.01)i</p> <p>According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC</p>  |   |   |   |   |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |
|--|---|---|---|---|----------------------------|-------------|---|----------------|----------------------------|--|--------------|---|---|-----|
| <p><b>B. FIELDS SEARCHED</b></p> <p>Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)<br/>                 A61B5/0225, A61B5/022, A61B5/0235</p> <p>Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Koho</td> <td style="width:15%;">1922-1996</td> <td style="width:33%;">Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td style="width:19%;">1996-2016</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2016</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2016</td> </tr> </table> <p>Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)</p>  |   |   | Jitsuyo Shinan Koho   | 1922-1996   | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2016   | Kokai Jitsuyo Shinan Koho   | 1971-2016      | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2016  |              |   |   |     |
| Jitsuyo Shinan Koho  | 1922-1996   | Jitsuyo Shinan Toroku Koho  | 1996-2016   |   |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho  | 1971-2016   | Toroku Jitsuyo Shinan Koho  | 1994-2016   |   |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |
| <p><b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b></p> <table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width:10%;">Category*</th> <th style="width:70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width:20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X<br/>Y<br/>A</td> <td>JP 61-119238 A (Nippon Colin Co., Ltd.),<br/>06 June 1986 (06.06.1986),<br/>page 2, lower left column, line 19 to page 4,<br/>lower left column, line 10<br/>(Family: none)</td> <td align="center">1, 2<br/>3<br/>4</td> </tr> <tr> <td>Y<br/>A</td> <td>JP 61-041434 A (Nippon Colin Co., Ltd.),<br/>27 February 1986 (27.02.1986),<br/>column 9, line 5 to column 24, line 12<br/>(Family: none)</td> <td align="center">3<br/>1, 2, 4</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2007-503223 A (Eppcor, Inc.),<br/>22 February 2007 (22.02.2007),<br/>entire text; all drawings<br/>&amp; WO 2005/018444 A1<br/>Entire Document<br/>&amp; CA 2536479 A1 &amp; US 2005/0148885 A1</td> <td align="center">1-4</td> </tr> </tbody> </table>   |   |   | Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.      | X<br>Y<br>A | JP 61-119238 A (Nippon Colin Co., Ltd.),<br>06 June 1986 (06.06.1986),<br>page 2, lower left column, line 19 to page 4,<br>lower left column, line 10<br>(Family: none) | 1, 2<br>3<br>4 | Y<br>A                     | JP 61-041434 A (Nippon Colin Co., Ltd.),<br>27 February 1986 (27.02.1986),<br>column 9, line 5 to column 24, line 12<br>(Family: none) | 3<br>1, 2, 4 | A | JP 2007-503223 A (Eppcor, Inc.),<br>22 February 2007 (22.02.2007),<br>entire text; all drawings<br>& WO 2005/018444 A1<br>Entire Document<br>& CA 2536479 A1 & US 2005/0148885 A1 | 1-4 |
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No.   |   |   |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |
| X<br>Y<br>A  | JP 61-119238 A (Nippon Colin Co., Ltd.),<br>06 June 1986 (06.06.1986),<br>page 2, lower left column, line 19 to page 4,<br>lower left column, line 10<br>(Family: none)   | 1, 2<br>3<br>4  |   |   |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |
| Y<br>A   | JP 61-041434 A (Nippon Colin Co., Ltd.),<br>27 February 1986 (27.02.1986),<br>column 9, line 5 to column 24, line 12<br>(Family: none)  | 3<br>1, 2, 4  |   |   |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |
| A  | JP 2007-503223 A (Eppcor, Inc.),<br>22 February 2007 (22.02.2007),<br>entire text; all drawings<br>& WO 2005/018444 A1<br>Entire Document<br>& CA 2536479 A1 & US 2005/0148885 A1   | 1-4   |   |   |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |
| <p><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.      <input type="checkbox"/> See patent family annex.</p>   |   |   |   |   |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |
| <p>* Special categories of cited documents:</p> <table style="width:100%; border:none;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> </td> </tr> </table> |   |   | <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> | <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |
| <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>  | <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” document member of the same patent family</p> |   |   |   |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |
| <p>Date of the actual completion of the international search<br/>14 July 2016 (14.07.16)</p>   |   | <p>Date of mailing of the international search report<br/>26 July 2016 (26.07.16)</p> |   |   |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |
| <p>Name and mailing address of the ISA/<br/>Japan Patent Office<br/>3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,<br/>Tokyo 100-8915, Japan</p>   |   | <p>Authorized officer</p> <p>Telephone No.</p>  |   |   |                            |             |   |                |                            |  |              |   |   |     |



|  |   |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
|--|---|----------------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. A61B5/0225(2006.01)i, A61B5/022(2006.01)i, A61B5/0235(2006.01)i   |   |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| B. 調査を行った分野<br>調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))<br>Int.Cl. A61B5/0225, A61B5/022, A61B5/0235   |   |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 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<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016年</td> </tr> </table>  |   |                | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2016年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2016年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2016年 |
| 日本国実用新案公報  | 1922-1996年  |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国公開実用新案公報  | 1971-2016年  |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国実用新案登録公報  | 1996-2016年  |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国登録実用新案公報  | 1994-2016年  |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査で使用了電子データベース (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<br>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<br>請求項の番号 |           |            |             |            |             |            |             |            |
| X<br>Y<br>A  | JP 61-119238 A (株式会社日本コーリン)<br>1986.06.06, 第2頁左下欄第19行-第4頁左下欄第10行<br>(ファミリーなし) | 1, 2<br>3<br>4 |           |            |             |            |             |            |             |            |
| Y<br>A   | JP 61-041434 A (株式会社日本コーリン)<br>1986.02.27, 第9欄第5行-第24欄第12行<br>(ファミリーなし)       | 3<br>1, 2, 4   |           |            |             |            |             |            |             |            |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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<br>「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<br>「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<br>「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)<br>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願<br>の日の後に公表された文献<br>「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<br>「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<br>「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<br>「&」同一パテントファミリー文献 |   |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査を完了した日<br>14.07.2016   | 国際調査報告の発送日<br>26.07.2016  |                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査機関の名称及びあて先<br>日本国特許庁 (ISA/J P)<br>郵便番号100-8915<br>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)<br>亀澤 智博<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3292                        | 2Q 4746        |           |            |             |            |             |            |             |            |

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |   |                |
|-----------------------|---|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2007-503223 A (エプコール, インク.)<br>2007.02.22, 全文、全図<br>& WO 2005/018444 A1 (Entire Document)<br>& CA 2536479 A1 & US 2005/0148885 A1            | 1-4            |
| A                     | JP 2000-515789 A (イタマール メディカル (シー. エム) )<br>2000.11.28, 全文、全図<br>& WO 1998/004182 A2 (Entire Document)<br>& CN 1228014 A & KR 10-2000-0029489 A | 1-4            |
| A                     | JP 1-201231 A (株式会社学習研究社)<br>1989.08.14, 全文、全図<br>(ファミリーなし)   | 1-4            |