

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-10819

(P2020-10819A)

(43) 公開日 令和2年1月23日(2020.1.23)

(51) Int. Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/022 (2006.01)	A 6 1 B 5/022 4 0 0 E	4 C 0 1 7
A 6 1 B 5/026 (2006.01)	A 6 1 B 5/026 1 1 0	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2018-134986 (P2018-134986)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(22) 出願日	平成30年7月18日 (2018.7.18)	(74) 代理人	100082762 弁理士 杉浦 正知
		(74) 代理人	100123973 弁理士 杉浦 拓真
		(72) 発明者	宮下 健 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	佐藤 真 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株式会社内
		Fターム(参考)	4C017 AA09 AA11 AC01 AC21 AC23 BC11 EE01 FF05 FF08

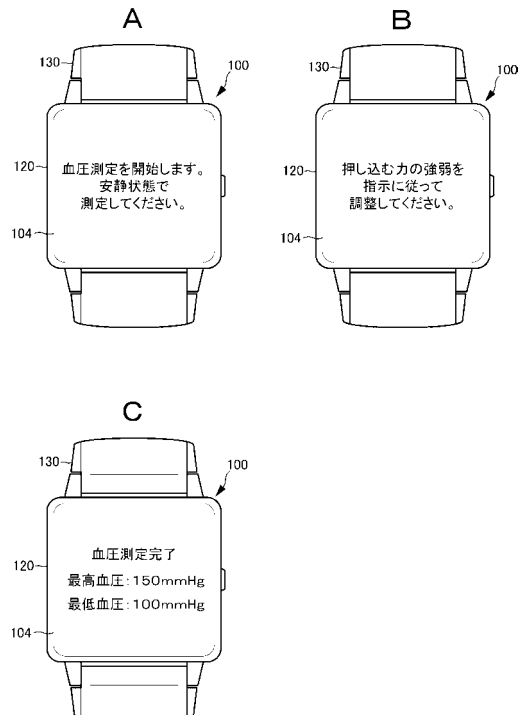
(54) 【発明の名称】 測定装置および測定方法

(57) 【要約】

【課題】容易に血圧を測定することができる測定装置および測定方法を提供する。

【解決手段】ユーザの調整に応じて前記ユーザの身体の一部を押圧する押圧部と、押圧部による押圧力を測定する圧力測定部と、押圧力が所定の状態である場合における前記ユーザの血流速度を測定する血流測定部とを備える測定装置である。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ユーザの調整に応じて前記ユーザの身体の一部を押圧する押圧部と、
前記押圧部による押圧力を測定する圧力測定部と、
前記押圧力が所定の状態である場合における前記ユーザの血流速度を測定する血流測定部と
を備える
測定装置。

【請求項 2】

前記圧力測定部の測定結果に基づいて前記ユーザの調整の度合いの変更を指示する指示
情報を生成する指示情報生成部と、
前記指示情報を出力する出力部と
を備える
請求項 1 に測定装置。 10

【請求項 3】

前記ユーザの身体の一部を押圧する前記押圧力の目標となる目標圧力を設定する目標圧
力設定部を備える
請求項 1 に記載の測定装置。

【請求項 4】

前記所定の状態は、前記押圧力が前記目標圧力と一致している状態である 20
請求項 3 に記載の測定装置。

【請求項 5】

前記指示情報は、前記押圧力と前記目標圧力との差分に基づいて生成される
請求項 2 に記載の測定装置。

【請求項 6】

前記押圧力が前記目標圧力より小さい場合、前記指示情報は前記ユーザに加圧を指示す
る情報である
請求項 5 に記載の測定装置。

【請求項 7】

前記押圧力と前記目標圧力との差分と閾値との比較に基づいて前記指示情報の加圧の度
合いを設定する 30
請求項 6 に記載の測定装置。

【請求項 8】

前記押圧力が前記目標圧力より大きい場合、前記指示情報は前記ユーザに減圧を指示す
る情報である
請求項 5 に記載の測定装置。

【請求項 9】

前記押圧力と前記目標圧力との差分と閾値との比較に基づいて前記指示情報の減圧の度
合いを設定する 40
請求項 8 に記載の測定装置。

【請求項 10】

前記押圧力が前記目標圧力と等しい場合、前記指示情報は前記ユーザに押圧力の維持を
指示する情報である
請求項 5 に記載の測定装置。

【請求項 11】

前記指示情報は、前記出力部において、光の点滅、動画像、色の変化、音、文字の少な
くともいずれかで出力される
請求項 2 に記載の測定装置。

【請求項 12】

ユーザの調整に応じて前記ユーザの身体の一部を押圧部により押圧し、 50

前記押圧部による押圧力を測定し、
前記押圧力が所定の状態である場合における前記ユーザの血流速度を測定する
測定方法。

【請求項 13】

ユーザの身体の一部を押圧する押圧部と、
前記押圧部による押圧力を測定する圧力測定部と、
前記押圧力が所定の状態である場合における前記ユーザの血流速度を測定する血流測定部と、
前記押圧力の目標となる目標圧力を設定する目標圧力設定部と、
前記押圧力を前記目標圧力に一致させるよう前記押圧部を制御する押圧制御部と
を備える
測定装置。

10

【請求項 14】

前記所定の状態は、前記押圧力が前記目標圧力と一致している状態である
請求項 13 に記載の測定装置。

【請求項 15】

前記押圧部による押圧は、バンド部の太さ調整、前記ユーザの身体の方角への押し込み、
の少なくともいずれかを含む
請求項 13 に記載の測定装置。

【請求項 16】

ユーザの身体の一部を押圧して、押圧力を測定し、
前記押圧力が所定の状態である場合における前記ユーザの血流速度を測定し、
前記押圧力の目標となる目標圧力を設定し、
前記押圧力を前記目標圧力に一致させるよう前記押圧部を制御する
測定方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、測定装置および測定方法に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来から、容易に血圧を測定することができ、利便性を備えた血圧の測定用の測定装置
が提案されている（特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2014 - 12072 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

40

そのような測定装置においては、利便性に加え、高い精度で血圧を測定することが要求
される。精度の高い血圧測定を行うためには従来からいわゆるオシロメトリック法と称さ
れる方法が有効である。

【0005】

オシロメトリック法では、通常カフや大型の空気ポンプが必要であるため、装置が大型
化してしまい、携帯して気軽に血圧を測定するという用途には向いていない。また、カフ
や空気ポンプを使用すると測定に手間と時間が掛かるため、日常生活において気軽に血圧
を測定することは難しい。

【0006】

本技術はこのような点に鑑みなされたものであり、簡易な構成で容易に血圧を測定する

50

ことができる測定装置および測定方法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】

【0007】

上述した課題を解決するために、第1の技術は、ユーザの調整に応じてユーザの身体の一部を押圧する押圧部と、押圧部による押圧力を測定する圧力測定部と、押圧力が所定の状態である場合における前記ユーザの血流速度を測定する血流測定部とを備える測定装置である。

【0008】

また、第2の技術は、ユーザの調整に応じてユーザの身体の一部を押圧部により押圧し、押圧部による押圧力を測定し、押圧力が所定の状態である場合におけるユーザの血流速度を測定する測定方法である。

10

【0009】

また、第3の技術は、ユーザの身体の一部を押圧する押圧部と、押圧部による押圧力を測定する圧力測定部と、押圧力が所定の状態である場合におけるユーザの血流速度を測定する血流測定部と、押圧力の目標となる目標圧力を設定する目標圧力設定部と、押圧力を前記目標圧力に一致させるよう前記押圧部を制御する押圧制御部とを備える測定装置である。

【0010】

また、第4の技術は、ユーザの身体の一部を押圧して、押圧力を測定し、押圧力が所定の状態である場合における前記ユーザの血流速度を測定し、押圧力の目標となる目標圧力を設定し、押圧力を前記目標圧力に一致させるよう前記押圧部を制御する測定方法である。

20

【発明の効果】

【0011】

本技術によれば、簡易な構成で容易に血圧を測定することができる。なお、ここに記載された効果は必ずしも限定されるものではなく、明細書中に記載されたいずれかの効果であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】第1の実施の形態に係る測定装置の構成を示すブロック図である。

30

【図2】測定装置の外観図である。

【図3】第1の実施の形態に係る押圧部の構成を示す図である。

【図4】血圧測定方法の説明図である。

【図5】最高血圧を測定するまでの指示情報出力処理を示すフローチャートである。

【図6】最低血圧を測定するまでの指示情報出力処理を示すフローチャートである。

【図7】測定装置のユーザインターフェースの説明図である。

【図8】指示情報の出力の説明図である。

【図9】指示情報の出力の説明図である。

【図10】指示情報の出力の説明図である。

【図11】情報処理装置の構成を示すブロック図である。

40

【図12】情報処理装置と端末装置の構成を示すブロック図である。

【図13】第2の実施の形態に係る測定装置の構成を示すブロック図である。

【図14】押圧部の構成を示す図である。

【図15】最高血圧を測定するまでの押圧制御処理を示すフローチャートである。

【図16】最低血圧を測定するまでの押圧制御処理を示すフローチャートである。

【図17】測定装置の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本技術の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、説明は以下の順序で行う。

50

< 1 . 第 1 の実施の形態 >

[1 - 1 . 測定装置の構成]

[1 - 2 . 押圧部の構成]

[1 - 3 . 血圧測定方法]

[1 - 4 . 指示情報出力処理]

[1 - 5 . ユーザーインターフェース]

< 2 . 第 2 の実施の形態 >

[2 - 1 . 測定装置の構成]

[2 - 2 . 押圧部の構成]

[2 - 3 . 押圧制御処理]

< 3 . 変形例 >

【 0 0 1 4 】

< 1 . 第 1 の実施の形態 >

[1 - 1 . 測定装置の構成]

まず、図 1 を参照して測定装置 1 0 0 の構成について説明する。測定装置 1 0 0 は、押圧部 1 0 1、圧力測定部 1 0 2、血流測定部 1 0 3、出力部 1 0 4、測定制御部 1 0 5、目標圧力設定部 1 0 6、指示情報生成部 1 0 7、出力制御部 1 0 8 を備えて構成されている。

【 0 0 1 5 】

押圧部 1 0 1 は、ユーザによる調整に基づいた押圧力でユーザの身体の一部（例えば測定装置 1 0 0 が手首に装着するものである場合には手首）を押圧する押圧機構である。

【 0 0 1 6 】

圧力測定部 1 0 2 は、押圧部 1 0 1 によるユーザの身体の一部への押圧力を測定する公知の圧力センサである。

【 0 0 1 7 】

血流測定部 1 0 3 は、押圧力と目標圧力が一致している状態において血流速度を測定する血流センサである。血流速度の時間変化が脈波として計測される。脈波を測定する方式としては、PPG (Photoplethysmography) 方式、圧力センサ方式などがある。PPG 方式とは、光を血管に向けて照射して反射する光を光検出器で検出し、血液を送り出すことに伴い発生する血管の容積変化に伴って光の吸収量が変化することを脈波として取得するものである。圧力センサ方式とは、センサブロックとコントロール基板から構成される圧電圧力波センサーモジュールを用い、微小な圧力変化や振動を高感度で検出することにより脈波を検出するものである。血流速度を測定する方式としては、レーザドップラー方式、光ファイバー方式、超音波方式などがある。レーザドップラー方式とは、生体組織からの散乱光強度揺らぎ情報を基に血流速度の計測を行うものである。光ファイバー方式とは、レーザー光の生体組織への照射と受光を光ファイバーによって行い、生体組織からの散乱光強度揺らぎ情報を基に血流速度の計測を行うものである。超音波ドプラ法を用いて血流速度の測定を行うものである。

【 0 0 1 8 】

出力部 1 0 4 は、例えば、LCD (Liquid Crystal Display)、PDP (Plasma Display Panel)、有機 EL (Electro Luminescence) パネルなどにより構成された表示モニターである。出力部 1 0 4 には、測定装置 1 0 0 のユーザーインターフェース、押圧力調整の指示などが表示される。なお、出力部 1 0 4 は音声を出力するスピーカであってもよい。

【 0 0 1 9 】

測定制御部 1 0 5 は測定装置 1 0 0 全体および各部の制御を行うものである。測定制御部 1 0 5 は圧力測定部 1 0 2 で測定した押圧力が目標圧力と一致している状態において血流測定部 1 0 3 がユーザの血流速度を測定するように測定制御も行う。また、圧力測定部 1 0 2 により測定された押圧力と、血流測定部 1 0 3 により測定された血流速度とに基づいてユーザの血圧を取得する処理も行う。血流速度の時間変化である脈波が消失した時点における押圧力を最高血圧として取得する。また、脈波の消失状態から押圧力を下げてい

10

20

30

40

50

き脈波の定常振幅が復活した際のユーザの身体を圧迫する押圧力を最低血圧として取得する。

【 0 0 2 0 】

目標圧力設定部 1 0 6 は、押圧部 1 0 1 による押圧力の目標となる目標圧力を設定する。この目標圧力と押圧部 1 0 1 による押圧力が一致するように測定装置 1 0 0 は指示情報をユーザに提示して押圧力の調整指示を行う。なお、目標圧力と押圧部 1 0 1 の押圧力の一致とは、完全に同一である状態のほか、所定の範囲内で近似する状態でもよい。目標圧力設定部 1 0 6 は、血流測定部 1 0 3 により測定された血流速度の時間変化である脈波の振幅をチェックし、オシロメトリック法に基づいて最高血圧測定までは徐々に押圧力を高めるように目標圧力を更新していき、最高血圧測定後は徐々に押圧力を下げていくように目標圧力を更新していく。

10

【 0 0 2 1 】

指示情報生成部 1 0 7 は、目標圧力設定部 1 0 6 が設定した目標圧力と圧力測定部 1 0 2 が測定した今現在の押圧部 1 0 1 による押圧力を比較してユーザに提示する指示情報（押圧調整指示）を生成するものである。

【 0 0 2 2 】

出力制御部 1 0 8 は、指示情報生成部 1 0 7 から供給された指示情報を出力部 1 0 4 において出力する制御を行うものである。

【 0 0 2 3 】

測定装置 1 0 0 は以上のようにして構成されている。測定装置 1 0 0 はオシロメトリック法の手順に従い、徐々に押圧部 1 0 1 による押圧が強めていき、脈波が消失して最高血圧を測定できたら徐々に押圧部 1 0 1 による押圧を弱めていき最低血圧を測定するものである。

20

【 0 0 2 4 】

測定制御部 1 0 5、目標圧力設定部 1 0 6、指示情報生成部 1 0 7、出力制御部 1 0 8 はプログラムで構成され、そのプログラムは、予め測定装置 1 0 0 にインストールされていてもよいし、ダウンロード、記憶媒体などで配布されて、ユーザが自ら測定装置 1 0 0 にインストールするようにしてもよい。また、測定制御部 1 0 5、目標圧力設定部 1 0 6、指示情報生成部 1 0 7、出力制御部 1 0 8 は、プログラムによって実現されるのみでなく、その機能を有するハードウェアによる専用の装置、回路などを組み合わせて実現されてもよい。

30

【 0 0 2 5 】

[1 - 2 . 押圧部の構成]

次に押圧部 1 0 1 の構成について説明する。なお、押圧部 1 0 1 の構成例には第 1 乃至第 3 の例があるが、どの例においても測定装置 1 0 0 は図 2 に示すように筐体 1 2 0 とバンド部 1 3 0 とから構成され、ユーザの腕 1 0 0 0 に巻くウェアラブル機器であるものとする。また、第 1 乃至第 3 のどの例においても図 3 に示すように、圧力測定部 1 0 2 と血流測定部 1 0 3 は測定装置 1 0 0 の内側であるユーザの腕 1 0 0 0 に接触する側に近接して配置されているものとする。これは押圧力が加えられてユーザの血流が変化した位置における血流速度を測定するためである。

40

【 0 0 2 6 】

押圧部 1 0 1 の構成を示す図 3 は図 2 中の III - III 断面図である。第 1 の例は図 3 A に示すように、筐体 1 2 0 そのものが押圧部 1 0 1 として機能し、筐体 1 2 0 をユーザの腕 1 0 0 0 の方向に向けて圧力測定部 1 0 2 と血流測定部 1 0 3 とが設けられている面の反対側から押圧する。これにより、筐体 1 2 0 と圧力測定部 1 0 2 とがユーザの腕 1 0 0 0 を押圧して脈波を消失させる事ができるとともに、血流測定部 1 0 3 が押圧箇所における血流速度を測定することができる。

【 0 0 2 7 】

第 2 の例では、押圧部 1 0 1 は図 3 B に示すように、測定装置 1 0 0 のバンド部 1 3 0 の長さを調整する調整機構 1 0 1 B として構成されている。この調整機構 1 0 1 B でバン

50

ド部 130 の締め具合を調整することにより筐体 120 と圧力測定部 102 とがユーザの腕 1000 を押圧して脈波を消失させる事ができるとともに、血流測定部 103 が押圧箇所における血流速度を測定することができる。調整機構 101B としては、スライド式、ピン式、ネジ式などユーザの操作で締め具合を調整できるものであればどのような方式のものでもよい。

【0028】

第3の例では、押圧部 101 は図 3C に示すように、バンド部 130 の太さ（厚み）を調整することによりバンド部 130 の腕 1000 の締め具合を調整する調整機構 101C として構成されている。この調整機構 101C でバンド部 130 の締め具合を調整することにより筐体 120 と圧力測定部 102 とがユーザの腕 1000 を押圧して脈波を消失させる事ができるとともに、血流測定部 103 が押圧箇所における血流速度を測定することができる。バンド部 130 の太さ（厚み）を調整する方法としては例えば、バンド部 130 の内部を気密性の高い空洞として、ユーザがポンプで空気をバンド部 130 の内部に供給することにより膨張させる方法などがある。

10

【0029】

[1-3. 血圧測定方法]

次に図 4 を参照して本技術における血圧測定の概要について説明する。本技術ではオシロメトリック法に基づいて血圧測定を行う。具体的には、ユーザの手首などの身体の一部を押圧することにより圧迫してその圧迫部分の血流速度を測定して、血流の時間変化である脈波の変化に基づいて血圧測定を行う。

20

【0030】

図 4 に示すように脈波が消失した時点におけるユーザの身体を圧迫する押圧力が最高血圧であり、脈波の消失状態から定常振幅状態に戻った時点におけるユーザの身体を圧迫する押圧力が最低血圧となる。

【0031】

そこで本技術では、血流測定部 103 により血流速度を測定しながら脈波の振幅を確認し、脈波が消失するまで徐々に押圧力を高めていく。その際、加圧に向けて目標圧力を設定し、ユーザにはその目標圧力で押圧部 101 による押圧を行うよう指示情報により指示を行う。そしてユーザが指示情報に基づいて目標圧力に合うように押圧力を高めていき、脈波が消失した時点における押圧力を最高血圧とする。

30

【0032】

最高血圧測定後は、減圧に向けて目標圧力を設定し、ユーザがその目標圧力で押圧部 101 による押圧を行うよう指示情報により指示を行う。そしてユーザが指示情報に基づいて目標圧力で押圧を行い徐々に押圧力を弱めていき、脈波の定常振幅が回復した時点における押圧力を最低血圧とする。定常振幅とは、押圧による負荷をかけていない通常の状態の脈波の振幅である。

【0033】

図 4 に示すグラフはあくまで説明の便宜上提示した例示であるが、図 4 のグラフの場合、区間 A においては目標圧力よりも押圧力が遥かに大きくなっているため、大幅に押圧力を下げる（減圧）よう指示情報を出力する。区間 B では目標圧力が上がり続けているためそれに一致するように小幅で押圧力を上げる（加圧）ように指示情報を出力する。区間 C では目標圧力が一定であるためその目標圧力に一致した押圧力を維持するため、今現在の押圧力を維持するよう指示情報を出力する。

40

【0034】

区間 D では、目標圧力が下がり続けているためそれに一致するように小幅で押圧力を下げる（減圧）ように指示情報を出力する。区間 E では目標圧力に対して押圧力が遥かに小さいため、大幅に押圧力を上げる（加圧）よう指示情報を出力する。

【0035】

このように指示情報によりユーザに押圧力を適切に調整させることにより容易に血流速度の測定および血圧の測定を可能とする。

50

【 0 0 3 6 】

[1 - 4 . 指示情報出力処理]

次に図5のフローチャートを参照して、最高血圧を測定するまでの押圧力調整のための指示情報出力処理について説明する。

【 0 0 3 7 】

まずステップS11で、圧力測定部102で押圧部101による押圧力が測定される。次にステップS12で測定制御部105により、押圧力と目標圧力の一致状態において血流測定部103により血流速度の測定に成功しているか否かが確認される。

【 0 0 3 8 】

押圧力と目標圧力の一致状態において目標圧力における血流の測定に成功していない場合、処理はステップS13に進む(ステップS12のNo)。次にステップS13で指示情報生成部107により目標圧力とステップS11において圧力測定部102により測定された現在の押圧力の比較が行われる。

10

【 0 0 3 9 】

比較の結果、押圧力が目標圧力よりも小さい場合、処理はステップS14に進み、指示情報生成部107により押圧力と目標圧力の差分が算出される。次にステップS15で、指示情報生成部107により指示情報として、差分に応じた指示情報が生成される。

【 0 0 4 0 】

このステップS15における指示情報の生成は、ステップS14で算出された押圧力と目標圧力の差分と所定の閾値の比較を行い、差分が所定の閾値よりも大きい場合、指示情報を「大幅に加圧する指示」とする。一方、押圧力と目標圧力の差分が所定の閾値よりも小さい場合、指示情報は「小幅に加圧する指示」とする。このように加圧指示の度合いを設定して加圧指示に段階を設けることにより、より細かい押圧力の調整が可能となる。

20

【 0 0 4 1 】

そしてステップS16で出力制御部108により出力部104において指示情報が出力されてユーザに提示される。ユーザは加圧指示である指示情報を参考にしながら押圧力を調整する。

【 0 0 4 2 】

説明はステップS13に戻る。ステップS13の比較の結果、押圧力が目標圧力よりも大きい場合、処理はステップS17に進み、指示情報生成部107により押圧力と目標圧力の差分が算出される。次にステップS18で、指示情報生成部107により指示情報として差分に応じた指示情報が生成される。

30

【 0 0 4 3 】

このステップS18における指示情報の生成は、ステップS17で算出された押圧力と目標圧力の差分と所定の閾値の比較を行い、所定の閾値よりも大きい場合、指示情報を「大幅に減圧する指示」とする。一方、押圧力と目標圧力の差分が所定の閾値よりも小さい場合、指示情報を「小幅に減圧する指示」とする。このように減圧指示に度合いを設定して減圧指示に段階を設けることにより、より細かい押圧力の調整が可能となる。

【 0 0 4 4 】

そしてステップS16で出力制御部108により出力部104において指示情報が出力されてユーザに提示される。ユーザは減圧指示である指示情報を参考にしながら圧力を調整する。

40

【 0 0 4 5 】

説明はステップS13に戻る。ステップS13の比較の結果、押圧力と目標圧力が一致している場合、処理はステップS19に進み、血流測定部103によりユーザの血流速度が測定される。次にステップS20で指示情報生成部107により押圧力を維持する指示が生成されて、ステップS16で出力制御部108の制御により出力部104において押圧力維持する旨の指示情報がユーザに提示される。

【 0 0 4 6 】

説明はステップS12に戻る。ステップS12で押圧力と目標圧力の一致状態において

50

血流速度の測定に成功している場合、処理はステップ S 2 1 に進む (ステップ S 1 2 の Yes)。そしてステップ 2 1 で、脈波が消失したか否かが判定される。脈波が消失していない場合処理はステップ S 2 2 に進む (ステップ S 2 1 の No)。脈波が消失したか否かは血流速度の血流の時間変化である脈波の振幅を確認することにより行うことができる。

【 0 0 4 7 】

そしてステップ S 2 2 で目標圧力設定部 1 0 6 によって今現在の目標圧力よりも高い圧力である新たな目標圧力が設定される。なお、目標圧力設定部 1 0 6 で目標圧力を設定する場合、上限値を予め定めておき、その上限値以上には目標圧力が設定されないようにするとよい。これは目標圧力が異常に高い値に設定されてしまい、ユーザの身体が突然強い押圧力で押圧されてしまうことを防止する安全対策である。次に処理はステップ S 1 1 に戻り、それ以降はステップ S 2 2 で設定された新たな目標圧力に基づいて処理が行われる。

10

【 0 0 4 8 】

そしてステップ S 2 1 で脈波が消失している場合処理は終了となる (ステップ S 2 1 の Yes)。これは、最高血圧は脈波消失時における押圧力であるため、脈波消失が消失した時点で押圧力を上げるための指示情報の出力は必要なくなるからである。

【 0 0 4 9 】

次に図 6 のフローチャートを参照して、最低血圧を得るまでの押圧力調整のための指示情報出力処理について説明する。なお、図 5 のフローチャートと同様の処理であるステップ S 1 1 乃至ステップ S 2 0 についてはその説明を省略する。

20

【 0 0 5 0 】

ステップ S 1 2 で押圧力と目標圧力の一致状態において血流速度の測定に成功している場合、処理はステップ S 3 1 に進む (ステップ S 1 2 の Yes)。そしてステップ 3 1 で脈波の定常振幅が復活したか否かが判定される。脈波の定常振幅が復活していない場合処理はステップ S 3 2 に進む (ステップ S 3 1 の Yes)。

【 0 0 5 1 】

そしてステップ S 3 2 で目標圧力設定部 1 0 6 によって、今現在の目標圧力よりも低い圧力である新たな目標圧力が設定される。次に処理はステップ S 1 1 に戻り、それ以降はステップ S 3 2 で設定された新たな目標圧力に基づいて処理が行われる。

【 0 0 5 2 】

そしてステップ S 3 1 で脈波の定常振幅が復活した場合処理は終了となる (ステップ S 3 1 の Yes)。これは、最低血圧は脈波の定常振幅復活時における押圧力であるため、定常振幅が復活した時点で押圧力を下げるための指示情報の出力は必要なくなるからである。

30

【 0 0 5 3 】

以上のようにして指示情報の出力処理が行われる。

【 0 0 5 4 】

[1 - 5 . ユーザインターフェース]

次に図 7 乃至図 1 0 を参照して、測定装置 1 0 0 の出力部 1 0 4 において出力されるユーザインターフェースおよび指示情報について説明する。図 7 乃至図 1 0 は出力部 1 0 4 がディスプレイである場合の例である。

40

【 0 0 5 5 】

まず、測定装置 1 0 0 による血圧測定を開始する際に、図 7 A に示すように血圧測定の開始を伝えるメッセージが出力部 1 0 4 において出力される。図 7 A に示すメッセージの出力から一定時間経過後、次に図 7 B に示すように血圧測定の方法を伝えるメッセージが出力部 1 0 4 において出力される。

【 0 0 5 6 】

そして、血圧測定が終了すると図 7 C に示すように血圧測定が終了した旨と、最高血圧および最低血圧が出力部 1 0 4 において出力される。これによりユーザは自分の血圧測定結果を知ることができる。なお、血圧測定中のユーザインターフェースについては後述す

50

る。

【0057】

出力部104がスピーカである場合、図7に示したものと同様のメッセージを音声で出力するとよい。また、ディスプレイにおける表示とスピーカからの音声出力を同時に行ってもよい。

【0058】

次に図8乃至図10を参照して、押圧力調整のための指示情報の出力について説明する。本技術においては、ユーザに押圧力の調整を促す際に具体的な数値を提示した指示ではなく、ユーザが「今現在の押圧力よりも強く」、または「今現在の押圧力よりも弱く」というように捉えることができるような指示情報を出力する。これにより、ユーザは直感的に押圧力の調整を行うことができる。

10

【0059】

出力部104がディスプレイである場合、図8乃至図10に示すように種々の指示方法がある。まず、図8に示す光の点滅について説明する。

【0060】

図8Aおよび図8Bに示すように、加圧の指示は下向きのアイコンを点滅させることにより行う。ユーザの調整による加圧は筐体120、圧力測定部102および血流測定部103をユーザの身体の方に押し込むものであるため、下向きのアイコンを提示することによりユーザに直感的に加圧する指示であることを理解させることができる。

【0061】

今現在の押圧力よりも大幅に加圧する指示である場合、図8Aに示すように下向きのアイコンが速く点滅させる。一方、今現在の押圧力よりも小幅に加圧する指示である場合、図7Bに示すように下向きのアイコンを大幅加圧よりも遅く点滅させる。これによりユーザは加圧具合を直感的に理解することができる。

20

【0062】

一方、減圧の指示は図8Cおよび図8Dに示すように上向きのアイコンを点滅させることにより行う。ユーザ操作による減圧は測定装置100をユーザの身体の方に押し込む押圧力を弱めるものであるため、上向きのアイコンを提示することによりユーザに直感的に減圧する指示であることを理解させることができる。

【0063】

今現在の押圧力よりも大幅に減圧する指示である場合、図8Cに示すように上向きのアイコンが速く点滅させる。一方、今現在の押圧力よりも小幅に減圧する指示である場合、図7Dに示すように上向きのアイコンを大幅減圧よりも遅く点滅させる。これによりユーザは減圧具合を直感的に理解することができる。

30

【0064】

今現在の押圧力を維持する指示である場合、図8Eに示すように上向きのアイコンと下向きのアイコンの両方を点灯させる。これにより、ユーザは加圧でも減圧でもなく押圧力の維持であることを直感的に理解することができる。

【0065】

なお、アイコンの点滅速度は例えば、大幅加圧/減圧の場合は一回の点滅を0.5秒とし、小幅加圧/減圧の場合は一回の点滅を1秒とする。

40

【0066】

次に、図9に示すアニメーションについて説明する。なお、図9A、図9B、図9C、図9Dにおいて測定装置100の右側に示す図はアニメーションによるアイコンの動作を示している。

【0067】

図9Aおよび図9Bに示すように、加圧の指示は下向きにアイコンを移動させることにより行う。ユーザ操作による加圧は測定装置100をユーザの身体の方に押し込むものであるため、下向きにアイコンを移動させることによりユーザに直感的に加圧する指示であることを理解させることができる。

50

【0068】

今現在の押圧力よりも大幅に加圧する指示である場合、図9Aに示すように下向きにアイコンを速く移動させる。一方、今現在の押圧力よりも小幅に加圧する指示である場合、図8Bに示すように下向きにアイコンを大幅加圧よりも遅く移動させる。これによりユーザは加圧具合を直感的に理解することができる。

【0069】

一方、減圧の指示は図9Cおよび図9Dに示すように、上向きにアイコンを移動させることにより行う。ユーザ操作による加圧は測定装置100をユーザの身体の方向に押し込むものであるため、上向きにアイコンを移動させることによりユーザに直感的に減圧する指示であることを理解させることができる。

10

【0070】

今現在の押圧力よりも大幅に減圧する指示である場合、図9Cに示すように上向きにアイコンを速く移動させる。一方、今現在の押圧力よりも小幅に減圧する指示である場合、図8Dに示すように上向きにアイコンを大幅減圧よりも遅く移動させる。これによりユーザは加圧具合を直感的に理解することができる。

【0071】

今現在の押圧力を維持する指示である場合、図9Eに示すように上向きおよび下向きのアニメーションをどちらも停止する。または図9Fに示すように上向きおよび下向きのアニメーションの両方を表示させる。これにより、ユーザは加圧でも減圧でもなく押圧力の維持であることを直感的に理解することができる。

20

【0072】

なお、アイコンの移動速度は例えば、大幅加圧/減圧の場合は1周を0.5秒で繰り返す速度とし、小幅加圧/減圧の場合は1周を1秒で繰り返す速度とする。

【0073】

次に、図10の色付きアイコンの表示について説明する。

【0074】

図10Aおよび図10Bに示すように、加圧の指示は特定の色アイコンを表示させることにより行う。特定の色としては例えば赤色などがある。今現在の押圧力よりも大幅に加圧する指示である場合、図10Aに示すように濃い色アイコンを表示させる。一方、今現在の押圧力よりも小幅に加圧する指示である場合、図10Bに示すように大幅加圧よりも薄い色のアイコンを表示させる。これによりユーザは加圧具合を直感的に理解することができる。

30

【0075】

図10Cおよび図10Dに示すように、減圧の指示は加圧アイコンとは異なる色、例えば青いアイコンを表示させることにより行う。今現在の押圧力よりも大幅に減圧する指示である場合、図10Cに示すように濃い青いアイコンを表示させる。一方、今現在の押圧力よりも小幅に減圧する指示である場合、図10Dに示すように大幅加圧よりも薄い青いアイコンを表示させる。これによりユーザは加圧具合を直感的に理解することができる。

【0076】

今現在の押圧力を維持する指示である場合、図10Eに示すように加圧を示す色でもなく、減圧を示す色でもない他の色のアイコン、例えば白色のアイコンを点灯させる。これにより、ユーザは加圧でも減圧でもなく押圧力の維持であることを直感的に理解することができる。

40

【0077】

なお、上述の説明は出力部104としてのディスプレイにアイコン、アニメーションを表示させるものとして説明を行ったが、ディスプレイ表示ではなく、測定装置100にライトを設けてそのライトの点滅、点灯により同様の指示を実現してもよい。

【0078】

また、出力部104が音声を出力するスピーカである場合、一定の間隔で断続的に鳴らす電子音(ピープ音など)により指示を行う。

50

【 0 0 7 9 】

加圧の指示は高い周波数の電子音を出力することにより行う。今現在の押圧力よりも大幅に加圧する指示である場合、電子音を短い間隔で断続的に鳴らす。一方、今現在の押圧力よりも小幅に加圧する指示である場合、電子音を大幅加圧よりも長い間隔で断続的に鳴らす。これによりユーザは加圧具合を直感的に理解することができる。

【 0 0 8 0 】

一方、減圧の指示は加圧の指示の電子音よりも周波数の低い電子音を出力することにより行う。今現在の押圧力よりも大幅に減圧する指示である場合、電子音を短い間隔で断続的に鳴らす。一方、今現在の押圧力よりも小幅に減圧する指示である場合、電子音を大幅減圧よりも長い間隔で断続的に鳴らす。これによりユーザは加圧具合を直感的に理解することができる。

10

【 0 0 8 1 】

今現在の押圧力を維持する指示である場合、加圧を指示する電子音よりも周波数が低く、減圧を指示する電子音よりも周波数が高い電子音を断続的に鳴らす、または、一定の時間鳴らし続ける。

【 0 0 8 2 】

なお、指示情報の出力方法は図 8 乃至図 10 を参照して説明したものに限定されず、ユーザが直感的に指示情報を認識することができる方法であればどのようなものでもよい。例えば、「もっと強く押してください」、「もう少し強く押してください」、「もっと弱く押してください」、「もう少し弱く押してください」などのメッセージを出力部 104 としてのディスプレイにおいて表示したり、出力部 104 としてのスピーカ、イヤホン、ヘッドホンなどから音声として出力したりしてもよい。

20

【 0 0 8 3 】

第 1 の実施の形態は以上のようにして構成されている。第 1 の実施の形態によれば、ユーザが測定装置 100 の押圧部 101 で腕などの身体の一部を押圧することにより、簡易な構成で血圧測定を容易に行うことができる。また、具体的な数値などではなく、今現在の押圧力よりも加圧するか、減圧するか、今現在の押圧力を維持するかで押圧力の調整を指示するため、ユーザは直感的に押圧力の調整を行うことができる。

【 0 0 8 4 】

なお、図 11 のブロック図に示すように、測定制御部 301、目標圧力設定部 302、指示情報生成部 303、出力制御部 304 で情報処理装置 300 を構成するようにしてもよい。この情報処理装置 300 が特許請求の範囲における情報処理装置に相当するものである。

30

【 0 0 8 5 】

この情報処理装置 300 は、図 11 に示すように測定装置 100 において機能する場合のほか、図 12 に示すように、スマートフォン、タブレット端末、パーソナルコンピュータなどの端末装置 400 において動作してもよい。この場合、端末装置 400 における通信部 401 と測定装置 100 とが有線または無線通信により押圧力、目標圧力などの情報を送受信し、端末装置 400 において情報処理装置 300 の指示情報生成部 303 が指示情報を生成する。そして、出力制御部 304 が端末装置 400 の出力部 402 において指示情報を出力することによりユーザに指示情報を提示する。端末装置 400 の出力部 402 としては、端末装置 400 が備えるディスプレイ、スピーカ、端末装置 400 に接続されたイヤホン、ヘッドホンなどへ音声信号を供給する音声出力処理部などがある。

40

【 0 0 8 6 】

< 2 . 第 2 の実施の形態 >

[2 - 1 . 測定装置の構成]

次に本技術の第 2 の実施の形態について説明する。図 13 に基づいて第 2 の実施の形態に係る測定装置 200 の構成について説明する。第 2 の実施の形態は押圧部 201 の具体的構成が第 1 の実施の形態の押圧部 101 とは異なっている。また、第 2 の実施の形態は押圧制御部 202 を備えている点、指示情報生成部および出力制御部を備えていない点で

50

第 1 の実施の形態と異なる。他の構成については第 1 の実施の形態と同様であるためその説明を省略する。第 2 の実施の形態はユーザに指示情報を提示して押圧力を調整をするのではなく、測定装置 200 内の制御で押圧力を調整するものである。

【0087】

押圧制御部 202 は、圧力測定部 102 により測定された押圧力と目標圧力設定部 106 により設定された目標圧力との差分に基づいて押圧部 201 の押圧動作を制御して押圧力を調整する制御を行うものである。

【0088】

[2 - 2 . 押圧部の構成]

次に押圧部 201 の構成について説明する。なお、押圧部 201 の構成例には第 1 乃至第 3 の例があるがどの例においても測定装置 200 は図 2 に示すように筐体 120 とバンド部 130 とから構成され、ユーザの腕 1000 に巻くウェアラブル機器であるものとする。また第 1 乃至第 3 の全ての例において圧力測定部 102 と血流測定部 103 は測定装置 200 の内側であるユーザの腕 1000 に接触する側に隣接して配置されているものとする。

10

【0089】

第 1 の例は図 14 A に示すように、筐体 120 のユーザの腕 1000 側の面に、圧力測定部 102 と血流測定部 103 をユーザの腕 1000 方向に押し付ける動作機構として構成されている。この動作機構の動作は押圧制御部 202 により制御される。これにより、動作機構としての押圧部 201 が圧力測定部 102 と血流測定部 103 をユーザの腕 1000 を押圧して脈波を消失させて血圧を測定することができる。

20

【0090】

第 2 の例では押圧部 201 は、図 14 B に示すように測定装置 200 のバンド部 130 のバンドの長さを調整する自動調整機構 201 B として構成されている。この自動調整機構 201 B の動作は押圧制御部 202 により制御され、バンド部 130 の締め具合を調整することにより圧力測定部 102 と血流測定部 103 がユーザの腕 1000 を押圧して脈波を消失させて血圧を測定することができる。自動調整機構 201 B としては、自動でバンド部 130 を巻き取る機構などがある。

【0091】

なお、バンド部 130 の装着時に用いるバックル機構とバンド部 130 の長さの自動調整機構とは一体的に構成されていてもよいし、別体として構成されていてもよい。

30

【0092】

第 3 の例では押圧部 201 は、図 14 C に示すように、バンド部 130 の太さ（厚み）を自動調整することによりバンド部 130 の腕 1000 の締め具合を調整する自動調整機構 201 C として構成されている。この自動調整機構 201 C の動作は押圧制御部 202 により制御され、バンド部 130 の締め具合を調整することにより圧力測定部 102 と血流測定部 103 がユーザの腕 1000 を押圧して脈波を消失させて血圧を測定することができる。バンド部 130 の太さ（厚み）を調整する方法としては例えば、バンド部 130 の内部を気密性の高い空洞として、小型のポンプ（図示せず）を制御して空気をバンド部 130 の内部に供給することにより膨張させる方法などがある。

40

【0093】

[2 - 3 . 押圧制御処理]

次に図 15 および図 16 のフローチャートを参照して第 2 の実施の形態における押圧力制御処理について説明する。まず、図 15 を参照して最高血圧を得るために押圧力を調整する処理について説明する。なお、図 5 の第 1 の実施の形態における処理と同様のフローについては同じステップ番号を付して説明を省略する。

【0094】

ステップ S 13 で、目標圧力とステップ S 11 において圧力測定部 102 により測定された今現在の押圧力とが比較され、押圧力が目標圧力よりも小さい場合、処理はステップ S 41 に進む。そしてステップ S 41 で、押圧制御部 202 は押圧力を目標圧力と一致す

50

るように上げるよう押圧部 101 を制御する。

【0095】

また、ステップ S13 の比較で押圧力が目標圧力よりも大きい場合、処理はステップ S42 に進む。そしてステップ S42 で、押圧制御部 202 は押圧力を目標圧力と一致するように下げるよう押圧部 101 を制御する。

【0096】

さらに、ステップ S13 の比較で押圧力が目標圧力と一致する場合、処理はステップ S43 に進む。そしてステップ S43 で、血流測定部 103 によりユーザの血流速度が測定される。

【0097】

以上のようにして最高血圧を得るために押圧力を上げていく場合の処理が行われる。

【0098】

図 16 のフローチャートは最低血圧を得るために押圧力を調整する場合の処理である。図 16 のフローチャートにおいても図 15 のフローチャートと同様に、ステップ S13 における押圧力と目標圧力との比較結果に基づいてステップ S41 で押圧力を上げる制御、ステップ S42 で押圧力を下げる制御、ステップ S43 で血流速度の測定を行う。

【0099】

以上のようにして第 2 の実施の形態の測定装置 200 が構成されている。第 2 の実施の形態によれば押圧力を適切に調整して容易に血圧測定を行うことができる。

【0100】

< 3 . 変形例 >

以上、本技術の実施の形態について具体的に説明したが、本技術は上述の実施の形態に限定されるものではなく、本技術の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

【0101】

測定装置 100 は、ユーザの身体に装着するもののほか、ユーザの身体の一部（例えば腕など）に乗せてその身体の一部を押圧して血流速度を測定するものでもよい。

【0102】

測定装置 100 において圧力測定部 102 と血流測定部 103 の配置位置および出力部 104 としてのディスプレイの配置位置は一箇所に限定されない。図 17 A は測定装置 100 を構成する筐体 120 とユーザの腕 1000 の間に圧力測定部 102 と血流測定部 103 を配置する例である。図 17 A の例では出力部 104 は筐体 120 に設けられている。

【0103】

図 17 B は、測定装置 100 を構成する筐体 120 の逆側のバンド部 130 とユーザの腕 1000 の間に圧力測定部 102 と血流測定部 103 を配置する例である。図 17 B の例では出力部 104 はバンド部 130 に設けられている。

【0104】

図 17 C は、測定装置 100 を構成する筐体 120 の逆側のバンド部 130 とユーザの腕 1000 の間に圧力測定部 102 と血流測定部 103 を配置する例である。図 17 C の例では出力部 104 は筐体 120 に設けられている。

【0105】

図 17 B と図 17 C に示すように圧力測定部 102 と血流測定部 103 が筐体 120 側ではなく、筐体 120 の逆側のバンド部 130 に設けられている場合、圧力測定部 102 と血流測定部 103 はバンド部 130 内を通じた信号線によってまたは、無線通信により筐体 120 内に設けられている測定制御部 105 などと接続する必要がある。

【0106】

図 17 に示した圧力測定部 102、血流測定部 103 および出力部 104 の配置の変形例は図 3 A 乃至図 3 C、図 14 A 乃至図 14 C に示した押圧部 101、押圧部 201 のどの構成とも組み合わせもよい。

【0107】

10

20

30

40

50

また、本技術は、血圧を測定することができる体の部位に装着できるウェアラブルデバイスであればどのようなものにも適用可能である。例えば、指にはめる指輪型デバイス、耳に装着するイヤリング型デバイス、腕に装着する腕章型デバイスなどである。

【0108】

本技術は以下のような構成も取ることができる。

(1)

ユーザの調整に応じて前記ユーザの身体の一部を押圧する押圧部と、
前記押圧部による押圧力を測定する圧力測定部と、
前記押圧力が所定の状態である場合における前記ユーザの血流速度を測定する血流測定部と
を備える測定装置。

10

(2)

前記圧力測定部の測定結果に基づいて前記ユーザの調整の度合いの変更を指示する指示情報を生成する指示情報生成部と、
前記指示情報を出力する出力部と
を備える(1)に測定装置。

(3)

前記ユーザの身体の一部を押圧する前記押圧力の目標となる目標圧力を設定する目標圧力設定部を備える(1)または(2)に記載の測定装置。

(4)

前記所定の状態は、前記押圧力が前記目標圧力と一致している状態である(3)に記載の測定装置。

20

(5)

前記指示情報は、前記押圧力と前記目標圧力との差分に基づいて生成される(2)に記載の測定装置。

(6)

前記押圧力が前記目標圧力より小さい場合、前記指示情報は前記ユーザに加圧を指示する情報である(5)に記載の測定装置。

(7)

前記押圧力と前記目標圧力との差分と閾値との比較に基づいて前記指示情報の加圧の度合いを設定する(6)に記載の測定装置。

30

(8)

前記押圧力が前記目標圧力より大きい場合、前記指示情報は前記ユーザに減圧を指示する情報である(5)から(7)のいずれかに記載の測定装置。

(9)

前記押圧力と前記目標圧力との差分と閾値との比較に基づいて前記指示情報の減圧の度合いを設定する(8)に記載の測定装置。

(10)

前記押圧力が前記目標圧力と等しい場合、前記指示情報は前記ユーザに押圧力の維持を指示する情報である(5)から(9)のいずれかに記載の測定装置。

40

(11)

前記指示情報は、前記出力部において、光の点滅、動画像、色の変化、音、文字の少なくともいずれかで出力される(2)から(10)のいずれかに記載の測定装置。

(12)

ユーザの調整に応じて前記ユーザの身体の一部を押圧部により押圧し、
前記押圧部による押圧力を測定し、
前記押圧力が所定の状態である場合における前記ユーザの血流速度を測定する測定方法。

(13)

ユーザの身体の一部を押圧する押圧部と、

50

前記押圧部による押圧力を測定する圧力測定部と、
 前記押圧力が所定の状態である場合における前記ユーザの血流速度を測定する血流測定部と、
 前記押圧力の目標となる目標圧力を設定する目標圧力設定部と、
 前記押圧力を前記目標圧力に一致させるよう前記押圧部を制御する押圧制御部とを備える測定装置。

(14)

前記所定の状態は、前記押圧力が前記目標圧力と一致している状態である(13)に記載の測定装置。

10

(15)

前記押圧部による押圧は、バンド部の太さ調整、前記ユーザの身体の方角への押し込み、の少なくともいずれかを含む(13)または(14)に記載の測定装置。

(16)

ユーザの身体の一部を押圧して、押圧力を測定し、
 前記押圧力が所定の状態である場合における前記ユーザの血流速度を測定し、
 前記押圧力の目標となる目標圧力を設定し、
 前記押圧力を前記目標圧力に一致させるよう前記押圧部を制御する測定方法。

20

【符号の説明】

【0109】

100、200・・・測定装置

101・・・押圧部

102・・・圧力測定部

103・・・血流測定部

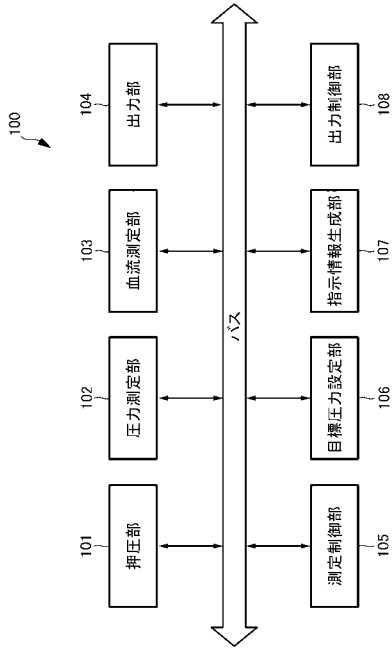
104・・・出力部

106・・・目標圧力設定部

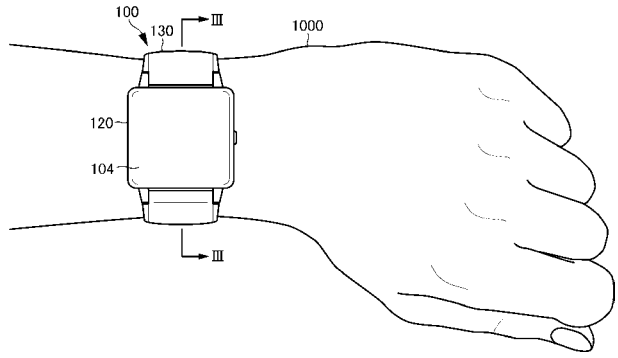
107・・・指示情報生成部

108・・・出力制御部

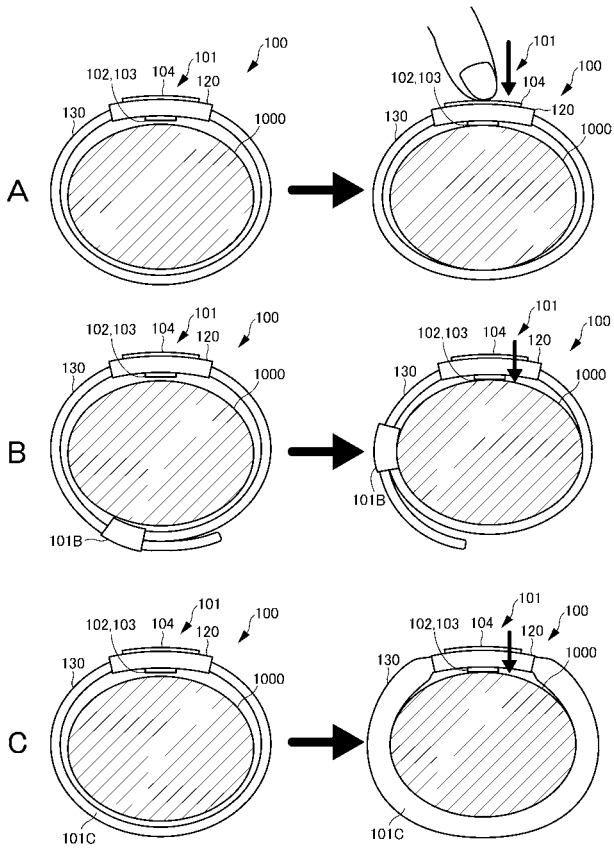
【 図 1 】



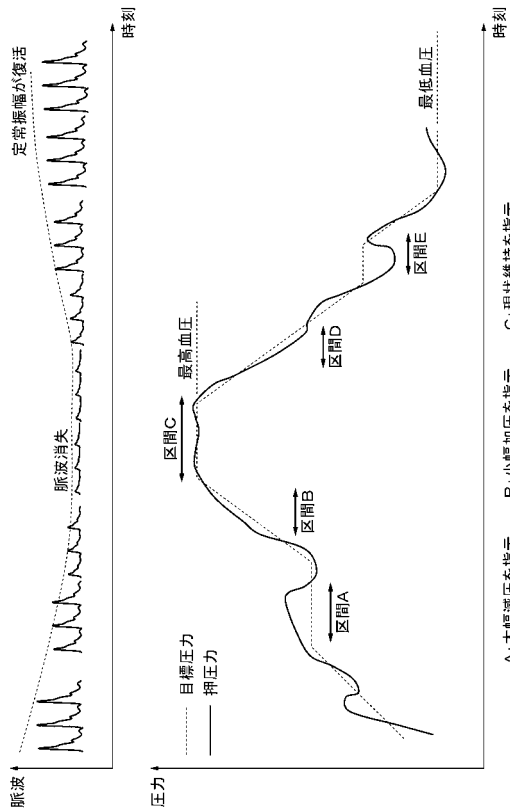
【 図 2 】



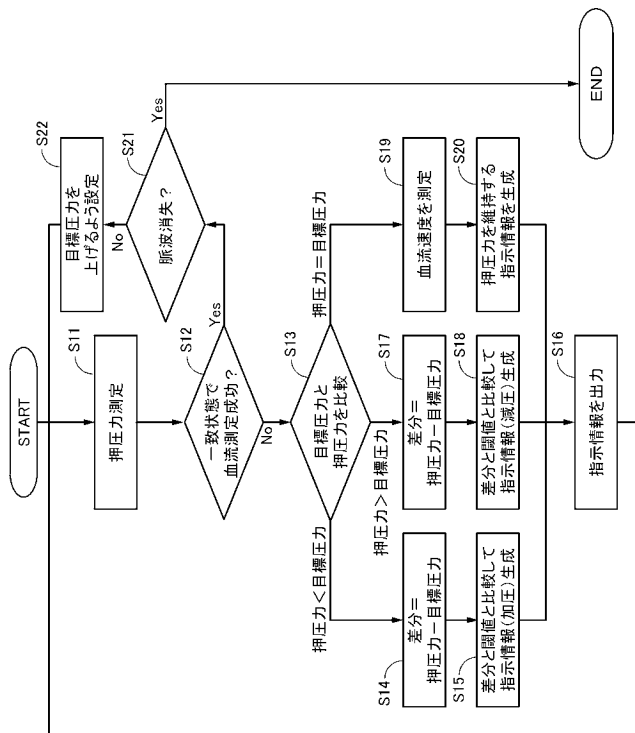
【 図 3 】



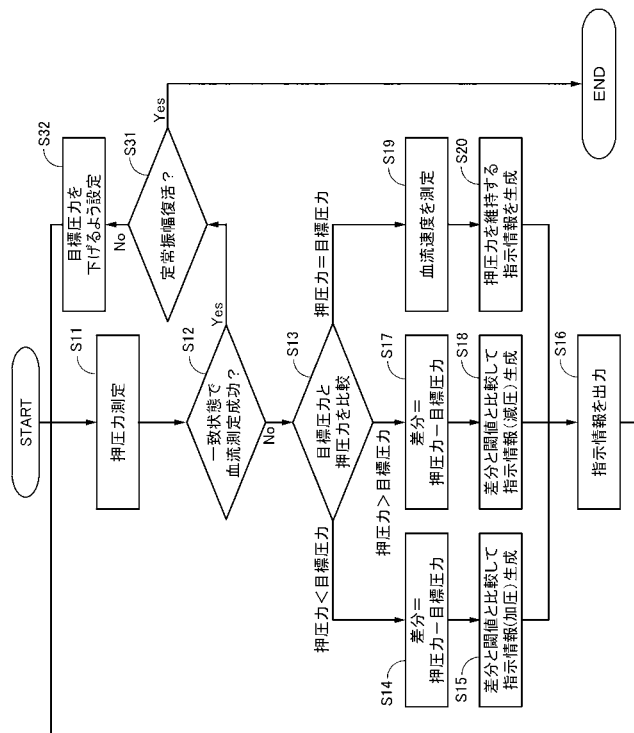
【 図 4 】



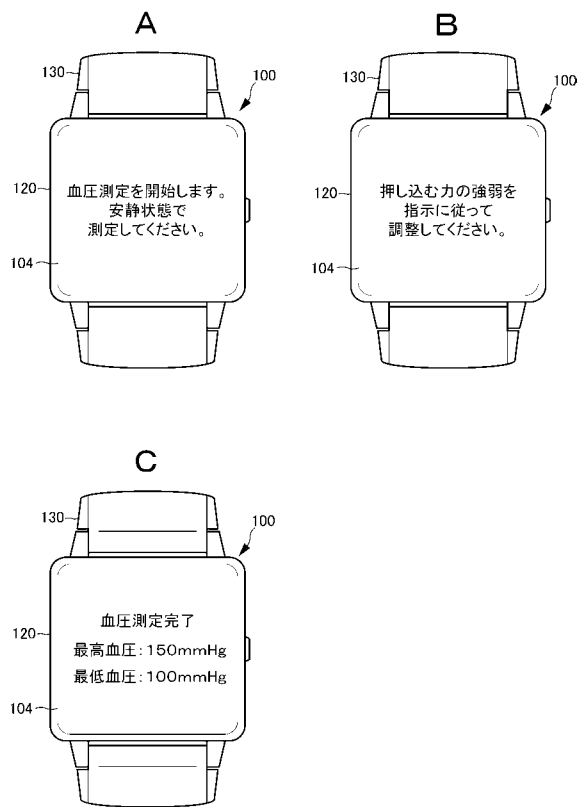
【図5】



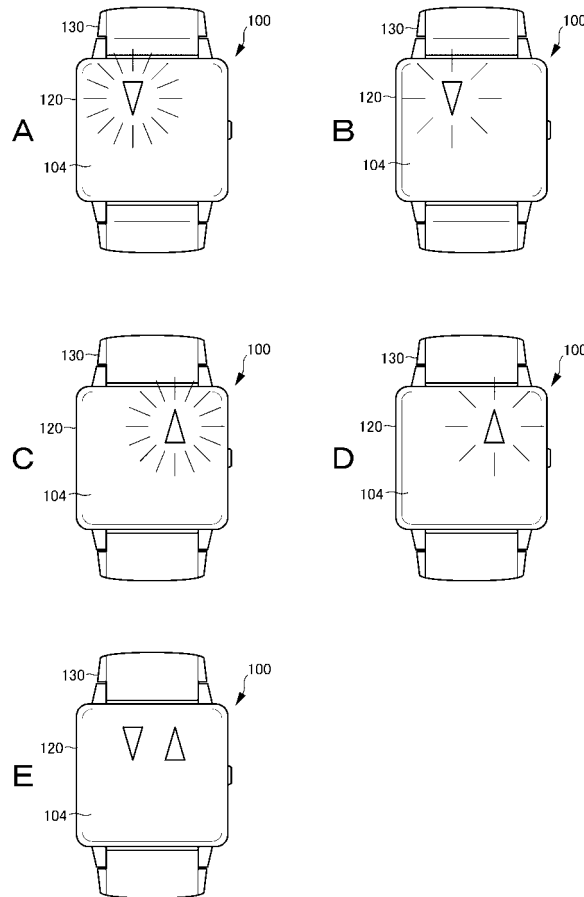
【図6】



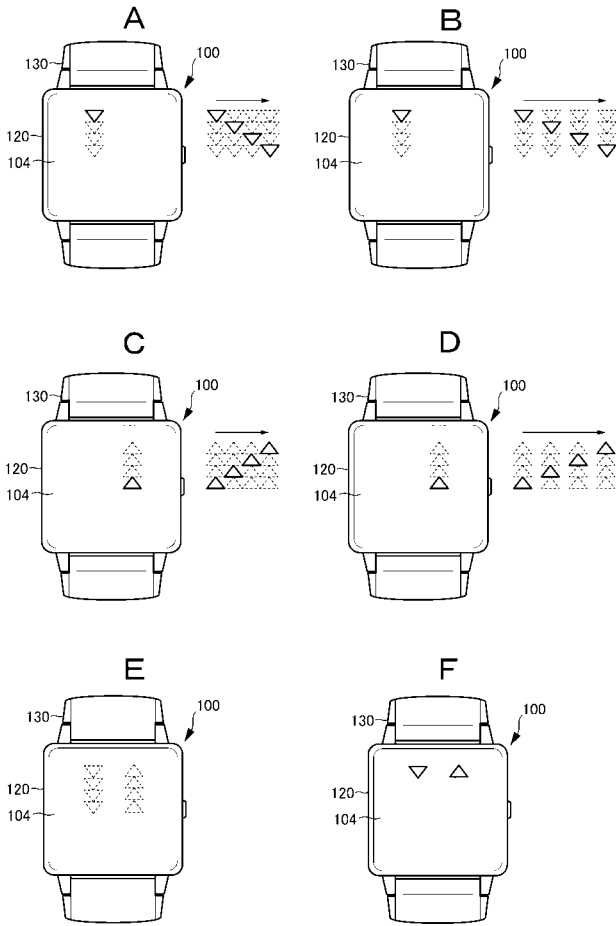
【図7】



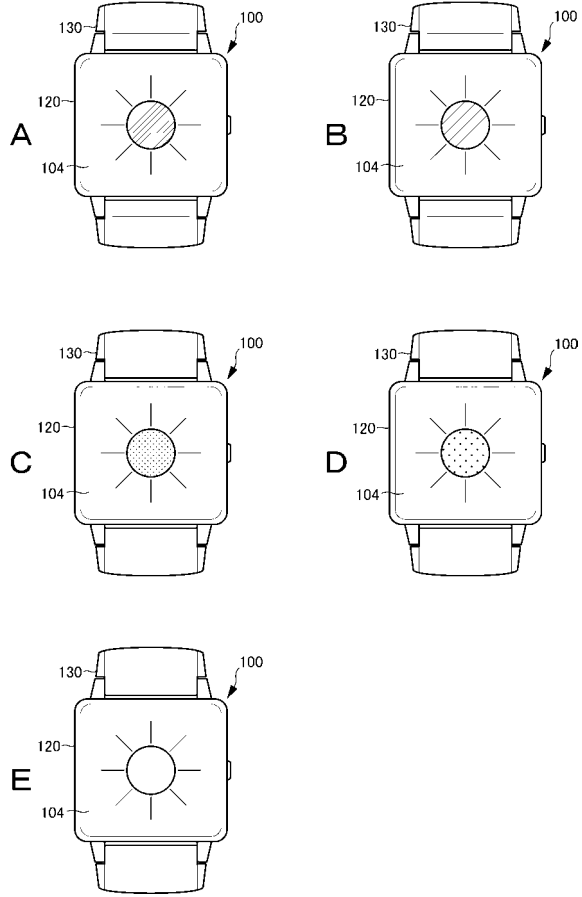
【図8】



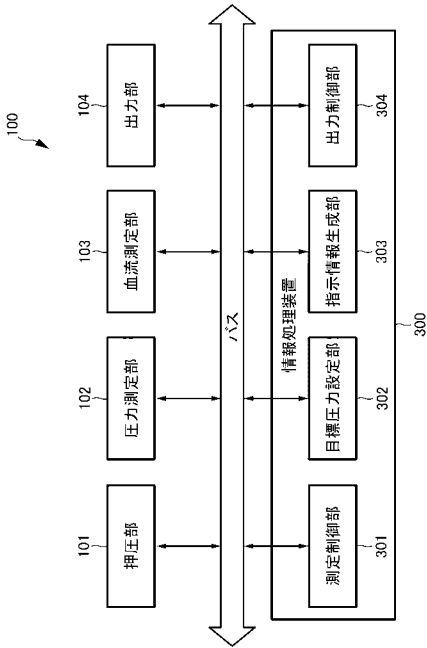
【図9】



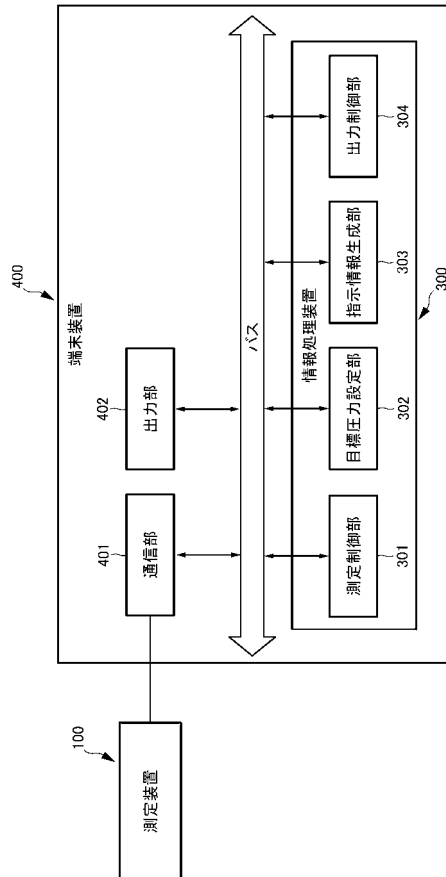
【図10】



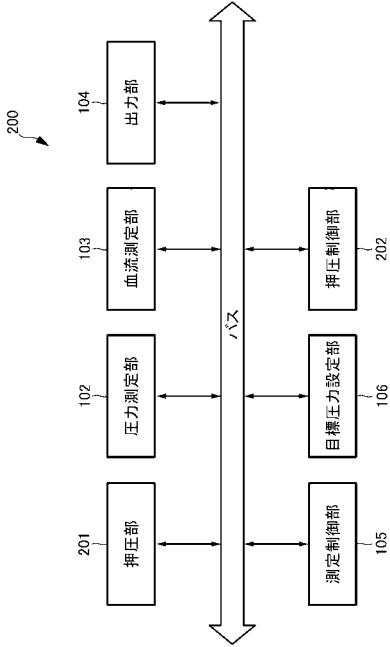
【図11】



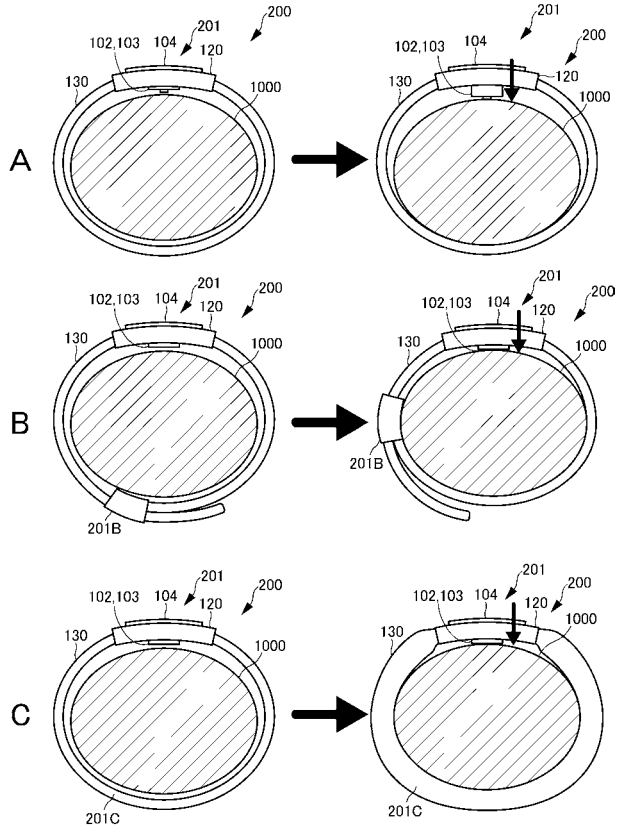
【図12】



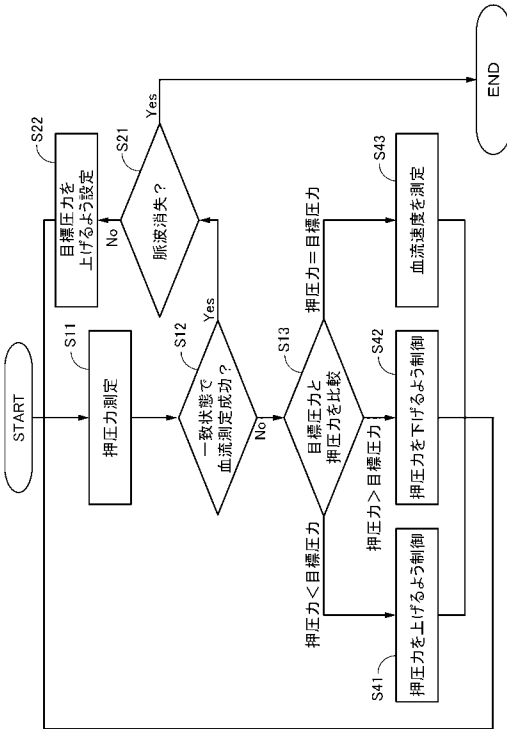
【図 13】



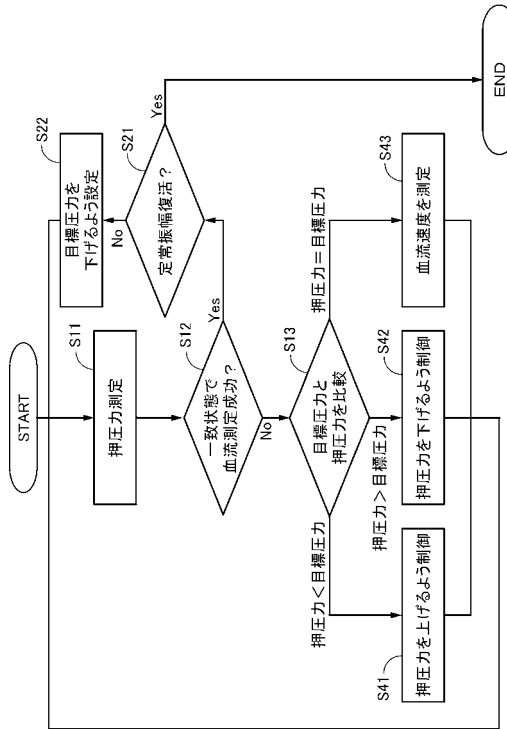
【図 14】



【図 15】



【図 16】



【 図 17 】

