

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5169552号  
(P5169552)

(45) 発行日 平成25年3月27日 (2013. 3. 27)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013. 1. 11)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 5/022 (2006. 01)

A 6 1 B 5/02 3 3 5 Z

請求項の数 9 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2008-177098 (P2008-177098)	(73) 特許権者	503246015
(22) 出願日	平成20年7月7日 (2008. 7. 7)		オムロンヘルスケア株式会社
(65) 公開番号	特開2010-12164 (P2010-12164A)		京都府向日市寺戸町九ノ坪5 3 番地
(43) 公開日	平成22年1月21日 (2010. 1. 21)	(74) 代理人	100064746
審査請求日	平成23年6月15日 (2011. 6. 15)		弁理士 深見 久郎
		(74) 代理人	100085132
			弁理士 森田 俊雄
		(74) 代理人	100083703
			弁理士 仲村 義平
		(74) 代理人	100096781
			弁理士 堀井 豊
		(74) 代理人	100098316
			弁理士 野田 久登
		(74) 代理人	100109162
			弁理士 酒井 将行

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 血圧情報測定装置用カフおよびこれを備えた血圧情報測定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

血圧情報を測定するために被測定部位に装着されて使用される血圧情報測定装置用カフであって、

被測定部位を圧迫するための流体袋と、

前記流体袋が被測定部位に巻き付けられた状態において前記流体袋の外側に位置し、被測定部位に沿うように環状または円弧状に形成された可撓性の湾曲弾性板と、

前記湾曲弾性板に固定され、前記流体袋を膨縮させる膨縮機構と、

前記流体袋、前記膨縮機構および前記湾曲弾性板を内包する袋状カバー体とを備えた、血圧情報測定装置用カフ。

【請求項 2】

前記膨縮機構は、前記湾曲弾性板の前記流体袋に面する側の主面とは反対側の主面上に配設されている、請求項 1 に記載の血圧情報測定装置用カフ。

【請求項 3】

前記膨縮機構の露出表面を覆う保護部材をさらに備えた、請求項 1 または 2 に記載の血圧情報測定装置用カフ。

【請求項 4】

前記膨縮機構は、加圧ポンプおよび排気弁を含む、請求項 1 から 3 のいずれかに記載の血圧情報測定装置用カフ。

【請求項 5】

前記膨縮機構を駆動するための電力を供給する電源部をさらに備え、  
前記電源部が、前記袋状カバ一体に内包されている、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の  
の血圧情報測定装置用カフ。

【請求項 6】

前記流体袋の内圧を検出するための圧力検出手段をさらに備え、  
前記圧力検出手段が、前記袋状カバ一体に内包されている、請求項 1 から 5 のいずれかに  
に記載の血圧情報測定装置用カフ。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の血圧情報測定装置用カフと、  
前記血圧情報測定装置用カフとは分離独立して設けられた付属ユニットとを備え、  
測定結果としての血圧情報を表示するための表示部が、前記付属ユニットに設けられて  
いる、血圧情報測定装置。

10

【請求項 8】

前記膨縮機構の駆動の命令を入力するための操作部が、前記付属ユニットに設けられて  
いる、請求項 7 に記載の血圧情報測定装置。

【請求項 9】

前記血圧情報測定装置用カフと前記付属ユニットとの間での無線通信を可能にする通信  
手段をさらに備えた、請求項 7 または 8 に記載の血圧情報測定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は、被測定部位に装着されて使用される血圧情報測定装置用カフおよびこれを備  
えた血圧情報測定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

被験者の血圧情報を取得することは、被験者の健康状態を知る上で非常に重要なこと  
である。近年では、従来から健康管理の代表的な指標として広くその有用性が認められて  
いる収縮期血圧値、拡張期血圧値等を取得することに限らず、被験者の脈波を取得するこ  
とによって心臓負荷や動脈の硬さの変化を捉える試み等がなされている。血圧情報測定装  
置は、取得した血圧情報に基づいてこれら健康管理のための指標を得るための装置であり  
、循環器系の疾患の早期発見や予防、治療等の分野においてさらなる活用が期待されて  
いる。なお、上述した血圧情報には、収縮期血圧値、拡張期血圧値、平均血圧値、脈波、脈  
拍、A I (Augmentation Index) 値等、循環器系の種々の情報が広く含まれる。

30

【0003】

一般に、血圧情報の測定には、流体袋を内包する血圧情報測定装置用カフ（以下、単に  
カフとも称する）が利用される。ここで、カフとは、内腔を有する帯状の構造物であって  
生体の一部に巻き付けが可能なものを意味し、気体や液体等の流体を内腔に注入すること  
により流体袋を膨張・収縮させて血圧情報の測定に利用されるもののことを指す。たと  
えば、収縮期血圧値や拡張期血圧値等の血圧値を測定するための血圧情報測定装置（以下、  
単に血圧計とも称する）においては、動脈を圧迫するための流体袋を内包するカフを生体  
の体表面に巻き付け、巻き付けられた流体袋を膨張・収縮させて動脈圧脈波を流体袋の内  
圧の変化として捉えることにより、血圧値の測定が行なわれる。なお、特に腕に巻き付け  
られて使用されるカフは、腕帯あるいはマンシェットとも呼ばれる。

40

【0004】

通常、血圧情報の測定には、被測定部位として上腕や手首が採用される。したがって、  
カフは、上腕や手首に巻き付けられて使用されることになる。上述した血圧計にも、この  
被測定部位の違いから、上腕式の血圧計と手首式の血圧計が存在している。

【0005】

手首式の血圧計においては、カフと本体とが一体化された構成が採用されることが一般  
的である。より具体的には、流体袋としての空気袋を内包するカフの外周面上に本体とな

50

るケースが取り付けられ、当該ケースの内部に空気袋を膨縮させる膨縮機構（一般的には加圧ポンプや排気弁等）に代表される各種構成部品が収容される。これは、被測定部位としての手首の周長が上腕に比べて短く、また圧迫すべき動脈が比較的体表面から浅い部分に位置しているため、空気袋の容量が小さくて足り、それに伴って膨縮機構も比較的出力の小さい小型のものが利用でき、小型のケースの内部に収容できるためである。

【 0 0 0 6 】

これに対し、上腕式の血圧計においては、被測定部位としての上腕の周長が手首に比べて長く、また圧迫すべき動脈が比較的体表面から深い部分に位置しているため、空気袋の容量も大きいものが要求され、それに伴って膨縮機構も高出力の大型のものが必要となる。したがって、上腕式の血圧計においては、カフと本体とが一体化されることなく、これらが分離独立して構成されることが一般的であった。

10

【 0 0 0 7 】

なお、一部には、上腕式の血圧計においてもカフと本体とが一体化された構成のものが存在するが、当該カフと本体とが一体化された血圧計は、本体がテーブル等に載置されて使用されることが企図されており、本体に膨縮機構等の各種構成部品が設けられ、さらに本体に被測定部位を挿入するための中空開口部が形成され、この中空開口部を取り囲むように空気袋を含むカフが本体に併設された構造のものである。このような構成の血圧計は、使用に際して必ず本体がテーブル等の載置面に載置されることが必要であるため、限定された使用環境下での使用しか行なえず、使い勝手の面においては必ずしも優れたものとは言えない。

20

【 0 0 0 8 】

ところで、近年、上述した膨縮機構等に代表される各種構成部品の小型化が目覚しく進んでおり、高出力で小型の部品が普及するに至っている。そのため、上腕式の血圧計においてもこれら高出力で小型の部品を利用することにより、本体を従来に比して大幅に小型化することが可能となってきた。したがって、カフと本体とが分離された構成の上腕式の血圧計においても、膨縮機構等の各種構成部品を小型のケースの内部に収容するとともに、これをカフに一体化させる構成が可能になりつつある。

【 0 0 0 9 】

このような各種構成部品の小型化に着目し、小型に構成された本体をカフに一体化させることが検討された血圧計が開示された文献として、たとえば特開平 3 - 8 5 1 3 8 号公報（特許文献 1）や特開 2 0 0 0 - 8 3 9 1 2 号公報（特許文献 2）、特開平 7 - 1 6 3 5 3 1 号公報（特許文献 3）等がある。

30

【 0 0 1 0 】

上記特許文献 1 に開示の血圧計においては、カフと本体とを分離して構成し、膨縮機構等の各種構成部品を本体の内部に収容するとともに、当該本体をカフの外周面の任意の位置に着脱自在に取り付け可能に構成している。また、上記特許文献 2 に開示の血圧計においては、カフと本体とを分離して構成し、本体をカフの外周面に設けられたベース部に着脱自在に取り付け可能に構成するとともに、膨縮機構等の各種構成部品をベース部に設け、表示部および操作部のみを本体に設けた構成としている。さらに、上記特許文献 3 に開示の血圧計においては、カフの表面を覆う袋状カバー体の外周面の所定位置に開口部を形成し、当該開口部を閉塞するように本体であるケースの一部を袋状カバー体の内部に埋設し、この一部が埋設されたケースの内部に膨縮機構等の各種構成部品を収容した構成としている。

40

【 0 0 1 1 】

これら特許文献 1 ないし 3 に開示される血圧計にあつては、いずれも本体をテーブル等の載置面に載置させずともその測定が可能となるように構成されており、小型でかつ携行に適した血圧計となっている。

【特許文献 1】特開平 3 - 8 5 1 3 8 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 8 3 9 1 2 号公報

【特許文献 3】特開平 7 - 1 6 3 5 3 1 号公報

50

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0012】

しかしながら、上記特許文献1に開示の如くの構成を採用した場合には、カフと本体とを接続するエア管が測定の際に邪魔になるといった問題や、収納に際して当該エア管の取扱いが煩わしいといった問題が生じてしまう。また、上記特許文献2に開示の如くの構成を採用した場合には、ベース部の厚みが必然的に厚くなり、使い勝手が悪く携行に不向きなものとなってしまいう問題が生じる。また、上記特許文献2および3に開示の如くの構成を採用した場合には、カフを被測定部位に装着した状態において、カフの本体（上記特許文献2においてはベース部、上記特許文献3においてはケース）が設けられた部分が柔軟に変形せず、カフが被測定部位にフィットし難くなってしまう、当該部分において被測定部位とカフとの間に隙間が生じ、血圧値の測定精度が低下するといった問題が生じ得る。

10

## 【0013】

また、手首式の血圧計において従来から採用されていたカフの外周面上にケースを取り付ける構成とした場合にも、上述の特許文献2に開示の構成の場合と同様に、ケースの厚みが必然的に厚くなり、使い勝手が悪く携行に不向きなものとなってしまいう課題を有している。

## 【0014】

したがって、本発明は、上述の問題点を解消すべくなされたものであり、小型に構成することが可能で取扱い性および携行性に優れた血圧情報測定装置およびこれに具備される血圧情報測定装置用カフを提供することを目的とする。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0015】

本発明に基づく血圧情報測定装置用カフは、血圧情報を測定するために被測定部位に装着されて使用されるものであって、被測定部位を圧迫するための流体袋と、上記流体袋が被測定部位に巻き付けられた状態において上記流体袋の外側に位置し、被測定部位に沿うように環状または円弧状に形成された可撓性の湾曲弾性板と、上記湾曲弾性板に固定され、上記流体袋を膨縮させる膨縮機構と、上記流体袋、上記膨縮機構および上記湾曲弾性板を内包する袋状カバー体とを備える。

## 【0016】

30

上記本発明に基づく血圧情報測定装置用カフにあっては、上記膨縮機構が上記湾曲弾性板の上記流体袋に面する側の主面とは反対側の主面上に配設されていることが好ましい。

## 【0017】

上記本発明に基づく血圧情報測定装置用カフは、さらに、上記膨縮機構の露出表面を覆う保護部材を備えていることが好ましい。

## 【0018】

上記本発明に基づく血圧情報測定装置用カフにあっては、上記膨縮機構が加圧ポンプおよび排気弁を含んでいることが好ましい。

## 【0019】

上記本発明に基づく血圧情報測定装置用カフは、さらに、上記膨縮機構を駆動するための電力を供給する電源部および電源スイッチを備えていてもよく、その場合に、上記電源部が上記袋状カバー体に内包されていることが好ましい。

40

## 【0020】

上記本発明に基づく血圧情報測定装置用カフは、さらに、上記流体袋の内圧を検出するための圧力検出手段を備えていてもよく、その場合に、上記圧力検出手段が上記袋状カバー体に内包されていることが好ましい。

## 【0021】

本発明に基づく血圧情報測定装置は、上記本発明に基づく血圧情報測定装置用カフと、当該血圧情報測定装置用カフとは分離独立して設けられた付属ユニットとを備え、測定結果としての血圧情報を表示するための表示部を上記付属ユニットに有している。

50

## 【 0 0 2 2 】

上記本発明に基づく血压情報測定装置にあつては、上記膨縮機構の駆動の命令を入力するための操作部を上記付属ユニットにさらに有していることが好ましい。

## 【 0 0 2 3 】

上記本発明に基づく血压情報測定装置は、さらに、上記血压情報測定装置用カフと上記付属ユニットとの間での無線通信を可能にする通信手段を備えていることが好ましい。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 4 】

本発明によれば、小型に構成することが可能で取扱い性および携行性に優れた血压情報測定装置およびこれに具備される血压情報測定装置用カフとすることができる。

10

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 5 】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して詳細に説明する。なお、以下に示す実施の形態においては、血压情報測定装置用カフおよびこれを備えた血压情報測定装置として、上腕に巻き付けられて使用されることが企図された血压計用カフおよびこれを備えた血压計を例示して説明を行なう。

## 【 0 0 2 6 】

## ( 実施の形態 1 )

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における血压計の外観構造を示す斜視図であり、図 2 は、図 1 に示す血压計の機能ブロックの構成を示すブロック図である。また、図 3 は、図 1 に示す I I I - I I I 線に沿ったカフユニットの模式断面図であり、図 4 は、図 1 に示すカフユニットの外装カバーを取り除いた状態の斜視図である。まず、これら図 1 ないし図 4 を参照して、本発明の実施の形態 1 における血压計およびこれに具備される血压計用カフの構造について説明する。

20

## 【 0 0 2 7 】

図 1 に示すように、本実施の形態における血压計 1 は、分離独立して構成されたカフユニット 1 0 と表示ユニット 1 0 0 とを備えている。カフユニット 1 0 は、上腕に巻き付けることが可能となるように、周方向の所定位置に軸方向に延びる切れ目が設けられた環状の形態にて構成されている。一方、表示ユニット 1 0 0 は、薄型化された略直方体形状のケース 1 1 0 を有しており、その上面に表示部 1 6 0 および操作部 1 9 0 を有している。カフユニット 1 0 は、上述した血压計用カフに相当し、表示ユニット 1 0 0 は、カフユニット 1 0 に付属される付属ユニットに相当する。

30

## 【 0 0 2 8 】

図 2 ないし図 4 に示すように、カフユニット 1 0 は、上腕を圧迫するための流体袋としての空気袋 2 0 と、カフユニット 1 0 が上腕に装着された状態において空気袋 2 0 の外側に位置することとなる湾曲弾性板としてのカーラ 2 4 と、これら空気袋 2 0 およびカーラ 2 4 を内包する袋状カバー体としての外装カバー 1 2 とを備えている。

## 【 0 0 2 9 】

空気袋 2 0 は、好適には樹脂シートを用いて形成された袋状の部材からなり、内部に膨縮空間を有している。空気袋 2 0 としては、たとえば 2 枚の樹脂シートを重ね合わせ、その周縁を溶着することによって袋状に形成されたものが利用される。空気袋 2 0 の膨縮空間は、後述するエア管 5 2 を介して同じく後述する加圧ポンプ 4 1 および排気弁 4 2 に接続されており、これら加圧ポンプ 4 1 および排気弁 4 2 によってその加減圧が行なわれる。なお、空気袋 2 0 を構成する樹脂シートの材質としては、伸縮性に富んでおり溶着後において膨縮空間からの漏気がないものであればどのようなものでも利用可能である。このような観点から、樹脂シートの好適な材質としては、エチレン - 酢酸ビニル共重合体 ( E V A )、軟質塩化ビニル ( P V C )、ポリウレタン ( P U )、ポリアミド ( P A )、生ゴム等が挙げられる。

40

## 【 0 0 3 0 】

カーラ 2 4 は、環状に巻き回されることによって径方向に弾性変形可能に構成された可

50

撓性の部材からなり、その長手方向に内側端部 2 4 a および外側端部 2 4 b を有している。カーラ 2 4 は、空気袋 2 0 の外周面に図示しない両面テープ等の接着部材を介して接着・固定されており、自身の環状形態を維持することによって上腕に沿うように構成されている。このカーラ 2 4 は、被験者自身によってカフユニット 1 0 を上腕に装着し易くするためのものであるとともに、カフユニット 1 0 の上腕への装着状態において空気袋 2 0 を上腕側に向けて付勢するためのものである。なお、カーラ 2 4 は、十分な弾性力を発現するように、たとえばポリプロピレン ( P P ) 等の樹脂部材にて形成される。

#### 【 0 0 3 1 】

外装カバー 1 2 は、装着状態において上腕の表面に接触することとなる内側カバー 1 2 A と、装着状態において最も外側に位置することとなる外側カバー 1 2 B とを重ね合わせてその周縁を接合 (たとえば縫合や溶着等) することによって袋状に形成されており、その長手方向に内側端部 1 2 a および外側端部 1 2 b を有している。この外装カバー 1 2 の内側端部 1 2 a 寄りの外周面および外側端部 1 2 b 寄りの内周面には、それぞれ面ファスナ 1 6 , 1 7 ( 図 1 参照 ) が設けられており、当該内側端部 1 2 a 寄りの部分と外側端部 1 2 b 寄りの部分が上腕の表面上において重ね合わされて上記面ファスナ 1 6 , 1 7 が係合することにより、カフユニット 1 0 が上腕に巻き付け固定されることになる。

#### 【 0 0 3 2 】

外装カバー 1 2 のうち、内側カバー 1 2 A としては、空気袋 2 0 の膨張によって上腕に加えられる圧迫力が当該内側カバー 1 2 A によって阻害されないように、十分に伸縮性に富んだ部材が好適に利用される。一方、外側カバー 1 2 B としては、内側カバー 1 2 A に比して伸縮性に乏しい部材が利用される。このような観点から、外装カバー 1 2 としては、伸縮性の大小を比較的容易に調整することができるポリアミド ( P A ) 、ポリエステル等の合成繊維からなる布地等が利用される。

#### 【 0 0 3 3 】

また、図 1 に示すように、外装カバー 1 2 の外周面の所定位置には、カフユニット 1 0 を上腕に装着するに際して装着される腕とは異なる方の手で把持するための場所を示す指標 1 8 が設けられている。より詳細には、指標 1 8 は、親指を宛がうべき凹部をその表面に有するエラストマ製の部材からなり、外装カバー 1 2 の外側カバー 1 2 B の所定位置に貼着されている。

#### 【 0 0 3 4 】

図 2 ないし図 4 に示すように、カフユニット 1 0 は、さらに、空気袋 2 0 に空気を送ることによって空気袋 2 0 を膨張させる加圧ポンプ 4 1 と、空気袋 2 0 から空気を抜くことによって空気袋 2 0 を収縮させる排気弁 4 2 と、圧力検出手段としての圧力センサ 4 3 と、エアジョイント 4 4 を含むエア管 5 2 と、各種電気回路が形成された回路基板 3 8 と、電源部としてのバッテリー 5 0 とを備えている。このうち、圧力センサ 4 3 は、回路基板 3 8 上に実装されており、加圧ポンプ 4 1 , 排気弁 4 2 , エアジョイント 4 4 , 回路基板 3 8 およびバッテリー 5 0 は、いずれもカーラ 2 4 の外周面 (すなわち、カーラ 2 4 の空気袋 2 0 に面する側の主面 (内周面) とは反対側の主面) 上に配設されている。したがって、上述した各種構成部品は、いずれも外装カバー 1 2 によって内包されることになる。

#### 【 0 0 3 5 】

より詳細には、図 3 に示すように、加圧ポンプ 4 1 , 排気弁 4 2 , 回路基板 3 8 およびバッテリー 5 0 は、いずれも固定部材としての接着シート 7 1 を介してカーラ 2 4 に固定されている。ここで、カーラ 2 4 は、上述したように上腕に沿うように湾曲状に形成されているため、接着シート 7 1 としては、好適にはスポンジ部材やゴム部材、樹脂部材といったクッション製を有する部材を基材とし、その両面に接着層が設けられた接着シートが好適に利用される。このような接着シート 7 1 を用いれば、カーラ 2 4 と上記各種構成部品との間の隙間を接着シート 7 1 の基材部分が変形することによって充填し、より安定的に上記各種構成部品をカーラ 2 4 に固定することができる。

#### 【 0 0 3 6 】

なお、カーラ 2 4 に対する上記各種構成部品の固定は、上述した接着シートを利用する

10

20

30

40

50

固定以外にも、ビス等を用いた固定やカーラ 2 4 に設けた係止爪等による固定など、種々の構成が適用可能である。また、上記各種構成部品が固定されるカーラ 2 4 の位置としては、より安定的にその固定状態が維持されることとなるように、その曲率が小さい部分が選択されることが好ましい。したがって、本実施の形態におけるカフユニット 1 0 においては、カーラ 2 4 の上腕が挿入される中空開口部を構成する部分ではなく、カーラ 2 4 の重なり合う部分のうちの外側に位置することとなる部分に、上記各種構成部品が固定されている。

#### 【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、加圧ポンプ 4 1 , 排気弁 4 2 および圧力センサ 4 3 は、いずれもエアジョイント 4 4 を含むエア管 5 2 を介して空気袋 2 0 に接続されている。エアジョイント 4 4 は、これら加圧ポンプ 4 1 , 排気弁 4 2 および圧力センサ 4 3 に接続された個々のエア管を接続する分岐管である。加圧ポンプ 4 1 は、空気袋 2 0 の内部の空間である膨縮空間に空気を供給するためのものであり、その動作が後述する加圧ポンプ駆動回路 4 5 によって制御される。排気弁 4 2 は、空気袋 2 0 の膨縮空間の圧力（以下、「カフ圧」とも称する）を維持したり、空気袋 2 0 の膨縮空間を外部に開放したりするためのものであり、その動作が後述する排気弁駆動回路 4 6 によって制御される。圧力センサ 4 3 は、空気袋 2 0 の膨縮空間の内圧をエア管 5 2 を介して検出するものであり、検出した圧力に応じた出力信号を後述する発振回路 4 7 に入力する。なお、加圧ポンプ 4 1 , 排気弁 4 2 および圧力センサ 4 3 は、空気袋 2 0 の膨縮状態の制御および検出を行なうエア系コンポーネント 4 0 に相当し、このうち、加圧ポンプ 4 1 および排気弁 4 2 は、膨縮機構に相当する。

#### 【 0 0 3 8 】

回路基板 3 8 には、その表面に各種電子部品が実装されている。これら電子部品は、回路基板 3 8 の表面に形成された配線パターンを介して電気的に接続されており、これにより後述する各種の電気回路が構成されている。また、バッテリー 5 0 は、上述した膨縮機構を含む各種電子部品に電源としての電力を供給するためのものであり、好適には繰り返し充電が可能な充電電池が利用される。なお、図 1 においては、その図示が省略されているが、外装カバー 1 2 の表面の所定位置には、このバッテリー 5 0 の充電を行なうための接続端子と、カフユニット 1 0 内の電気回路を動作させるための電源スイッチが設けられている。

#### 【 0 0 3 9 】

図 2 に示すように、カフユニット 1 0 は、上述した構成部品に加え、C P U (Central Processing Unit) 3 0、加圧ポンプ駆動回路 4 5、排気弁駆動回路 4 6、発振回路 4 7 および通信部 3 2 を有している。C P U 3 0 は、血圧計 1 の全体を制御するための手段である。加圧ポンプ駆動回路 4 5 は、C P U 3 0 から入力される制御信号に基づいて上述した加圧ポンプ 4 1 の動作を制御する。排気弁駆動回路 4 6 は、C P U 3 0 から入力される制御信号に基づいて上述した排気弁 4 2 の開閉動作を制御する。発振回路 4 7 は、圧力センサから入力された信号に応じた発振周波数の信号を生成し、生成した信号を C P U 1 3 0 に向けて出力する。通信手段としての通信部 3 2 は、C P U 3 0 から入力された信号を無線周波数の電波に変換してこれを後述する表示ユニット 1 0 0 に設けられた通信部 1 3 2 に送信するとともに、通信部 1 3 2 から送信された電波を受信してこれを電気信号に変換し、C P U 3 0 に入力する。また、C P U 3 0 は、血圧値算出部としても機能し、発振回路 4 7 から入力された信号に基づき、収縮期血圧値および拡張期血圧値等の血圧値を算出する。なお、C P U 3 0、加圧ポンプ駆動回路 4 5、排気弁駆動回路 4 6、発振回路 4 7 および通信部 3 2 は、いずれも回路基板 3 8 上に構成されるか、あるいは I C (Integrated Circuit) パッケージ化されて回路基板 3 8 上に実装される。

#### 【 0 0 4 0 】

一方、図 2 に示すように、表示ユニット 1 0 0 は、C P U 1 3 0、表示部 1 6 0、メモリ部 1 7 0、バッテリー 1 8 0、操作部 1 9 0 および通信部 1 3 2 を有している。C P U 1 3 0 は、上述したカフユニット 1 0 に設けられた C P U 3 0 とともに、血圧計 1 の全体を

制御するための手段である。表示部 160 は、たとえば L C D (Liquid Crystal Display) にて構成され、測定結果等を表示するための手段である。メモリ部 170 は、たとえば R O M (Read-Only Memory) や R A M (Random-Access Memory) にて構成され、血圧値測定のための処理手順を C P U 30, 130 等に行わせるためのプログラムを記憶したり、測定結果等を記憶したりするための手段である。操作部 190 は、被験者等による操作を受け付けてこの外部からの命令を C P U 30, 130 やバッテリー 50, 180 に入力するための手段である。バッテリー 50 は、C P U 130 に電源としての電力を供給するための手段である。通信手段としての通信部 132 は、C P U 130 から入力された信号を無線周波数の電波に変換してこれを上述したカフユニット 10 に設けられた通信部 32 に送信するとともに、通信部 32 から送信された電波を受信してこれを電気信号に変換し、C P U 130 に入力する。また、C P U 130 は、測定結果としての血圧値をメモリ部 170 や表示部 160 に入力する。

10

#### 【0041】

図 5 は、本実施の形態における血圧計の使用状態を示す図である。次に、この図 5 を参照して、本実施の形態における血圧計 1 を使用するに際して、被験者がとるべき測定姿勢について説明する。

#### 【0042】

図 5 に示すように、本実施の形態における血圧計 1 を使用するに際しては、被験者は、カフユニット 10 を左腕 200 の上腕 210 に巻き付けた状態とし、左腕 200 の肘をテーブル等の載置面 400 上に載置する。そして、被験者は、カフユニット 10 が巻き付けられた左腕 200 の手である左手 220 で表示ユニット 100 を把持し、表示部 160 を視認可能にする。測定を開始するに際しては、被験者は、表示ユニット 100 に設けられた操作部 190 を左手 220 の親指等によって操作する。

20

#### 【0043】

図 6 は、本実施の形態における血圧計の血圧値の測定処理の流れを示すフローチャートである。次に、この図 6 を参照して、本実施の形態における血圧計の血圧値の測定処理の流れについて説明する。なお、このフローチャートに従うプログラムは、メモリ部 170 に予め記憶されており、C P U 30, 130 がメモリ部 170 からこのプログラムを読み出して実行することにより、その処理が実行されるものである。

#### 【0044】

血圧値を測定するに際しては、まず被験者は図 5 に示した測定姿勢をとる。なお、図 5 に示す測定姿勢においては、表示ユニット 100 を左手 220 で保持した場合を示しているが、この表示ユニット 100 を左手で保持せずに右手で保持したり、手で保持することなく机等において操作することとしてもよい。この状態において、被験者が表示ユニット 100 の操作部 190 の操作ボタンを操作して電源をオンにすると、バッテリー 180 から C P U 130 に対して電源としての電力が供給される。つづいて、C P U 130 は、通信部 132, 32 を介して C P U 30 に駆動の指示を与え、これによりバッテリー 50 から C P U 30 に対して電源としての電力が供給される。これにより C P U 30 が駆動し、図 6 に示すように血圧計 1 の初期化が行なわれる (ステップ S 101)。

30

#### 【0045】

次に、C P U 30 は、被験者の測定開始の指示を待ち、被験者が測定開始の指示を操作部 190 を操作することによって与えた場合に、排気弁 42 を閉塞させるとともに加圧ポンプ 41 の駆動を開始し、空気袋 20 のカフ圧を徐々に上昇させる (ステップ S 102)。この空気袋 20 を徐々に加圧する過程において、血圧値測定のための所定レベルにまでカフ圧が達すると、C P U 30 は、加圧ポンプ 41 を停止し、次いで閉じていた排気弁 42 を徐々に開放させて空気袋 20 内の空気を徐々に排気し、カフ圧を徐々に減圧させる (ステップ S 103)。本実施の形態における血圧計 1 においては、このカフ圧の微速減圧過程において血圧値を測定する。

40

#### 【0046】

次に、C P U 30 は公知の手順で収縮期血圧値および拡張期血圧値等の血圧値を算出す

50



る（ステップS104）。具体的には、空気袋20のカフ圧が徐々に減圧する過程において、CPU30は、発振回路47から得られる発振周波数に基づき脈波情報を抽出する。そして、抽出された脈波情報により血圧値を算出する。ステップS104において血圧値が算出されると、CPU30は、通信部32, 132を介してCPU130に測定結果としての血圧値を入力し、これに基づいてCPU130は、血圧値を表示部160に表示する（ステップS105）。

#### 【0047】

その後、CPU30は、空気袋20を開放して空気袋20内の空気を完全に排気し（ステップS106）、被験者の電源オフの指令を待ってその動作を終了する。なお、以上において説明した測定方式は、空気袋20の減圧時に脈波を検出するいわゆる減圧測定方式

10

#### 【0048】

以上において説明した本実施の形態における血圧計1にあっては、膨縮機構としての加圧ポンプ41および排気弁42が外装カバー12の内部に收容されている。これら加圧ポンプ41および排気弁42は、近年その小型化が飛躍的に進んでおり、またその外形を薄型化することも可能となってきたおり、本実施の形態における血圧計1の如く外装カバー12内に收容することが可能となっている。したがって、本実施の形態の如くの構成を採用した場合にも、カフユニット10の厚みが極端に分厚くなることはなく、その取扱い性が十分に優れたものに維持されることになる。このため、上記構成を採用することにより、カフユニット10からエア管が引き出される構成ではなくなるため、取扱い性や携行性さらには収納性に優れた血圧計およびこれに具備される血圧計用カフとすることができ

20

#### 【0049】

また、本実施の形態における血圧計1にあっては、圧力センサ43が実装された回路基板38や電源部としてのバッテリー50についても外装カバー12の内部に收容されている。これら構成部品についても小型化および薄型化が可能であり、これをカフユニット10の内部に收容してもその取扱い性が十分に優れたものに維持されることになる。したがって、このように構成した場合には、カフユニット10とは別体にて構成される付属ユニットを、表示部160および操作部190等が設けられた小型で軽量の表示ユニット100とすることができる。したがって、図5に示す如く表示ユニット100を把持しながらの測定が可能となるため、被験者が操作し易い位置での表示ユニット100の操作が可能となり、その取扱い性が飛躍的に向上することになる。また、本実施の形態における血圧計1においては、カフユニット10と表示ユニット100との通信が無線通信で実現されるように構成されているため、カフユニット10と表示ユニット100とが電気ケーブル等

30

40

#### 【0050】

さらには、本実施の形態における血圧計1にあっては、上述した各種構成部品が個別に可撓性を有するカーラ24に固定されているため、カーラ24の変形が阻害され難く、カフユニット10を上腕に装着した状態においてもカーラ24が上腕に十分にフィットすることになる。したがって、カフユニット10と上腕との間に隙間が生じることが防止され、装着感が低下することなく高精度の血圧値測定が可能となる。なお、カーラ24の、周方向に沿って配置されて固定された各種構成部品間に位置する部分に、軸方向に沿って延びる溝部や薄肉部を設けたり、当該部分に回動機構を設けたりすれば、カフユニット10を上腕に装着させた状態においてより確実にカーラ24が上腕にフィットされることが

50

できる。したがって、このように構成した場合には、より確実に装着感の低下を防止することができる。

【 0 0 5 1 】

以上において説明したように、本実施の形態の如くの血圧計 1 およびこれに具備されるカフユニット 10 とすることにより、小型に構成することが可能で取扱い性および携行性に優れた血圧計およびこれに具備される血圧計用カフとすることができる。

【 0 0 5 2 】

図 7 は、上述した本実施の形態における血圧計の変形例を示すカフユニットの断面図である。上述した本実施の形態における血圧計に具備されたカフユニットにおいては、カーラの外周面上に配設された各種構成部品が、外装カバーの外側カバーによって直接覆われた構成が採用されていた。しかしながら、本変形例に係るカフユニット 10 においては、図 7 に示すように、これら膨縮機構を含む各種構成部品と外側カバー 12 B との間に保護部材としての樹脂フィルム 26 が介装されており、各種構成部品の露出表面が、樹脂フィルム 26 によって覆われた構成とされている。なお、樹脂フィルム 26 は、好適にはその表面の摩擦係数が小さいものが利用され、たとえばポリプロピレン ( P P ) やポリエチレンテレフタレート ( P E T ) 等の薄膜にて構成される。また、樹脂フィルム 26 の両端は、好適にはカーラ 24 に固定される。

【 0 0 5 3 】

このように構成することにより、カーラ 24 上に固定された各種構成部品が繰り返しの使用によって外装カバー 12 と擦れてその固定状態が劣化することが防止できるとともに、組み立て時においてこれら各種構成部品が固定されたカーラ 24 を外装カバー 12 の内部へと挿入し易くなる効果が得られる。

【 0 0 5 4 】

( 実施の形態 2 )

図 8 は、本発明の実施の形態 2 における血圧計の外観構造を示す斜視図であり、図 9 は、図 8 に示すカフユニットの模式断面図である。以下においては、これら図 8 および図 9 を参照して、本発明の実施の形態 2 における血圧計およびこれに具備される血圧計用カフの構造について説明する。なお、上述の実施の形態 1 における血圧計およびこれに具備される血圧計用カフと同様の部分については図中同一の符号を付し、その説明はここでは繰り返さない。

【 0 0 5 5 】

図 8 および図 9 に示すように、本実施の形態における血圧計 1 にあっては、上述の実施の形態 1 における血圧計 1 とカフユニット 10 の構成において相違している。本実施の形態におけるカフユニット 10 にあっては、外装カバー 12 の内側端部 12 a にリング部材 13 が取り付けられており、外装カバー 12 の外側端部 12 b 寄りの部分がこのリング部材 13 に挿通されている。そして、外装カバー 12 のリング部材 13 に挿通された部分よりも外側端部 12 b 寄りの部分の外周面に面ファスナ 16 が設けられており、外装カバー 12 のリング部材 13 に挿通された部分よりも内側端部 12 a 寄りの部分の外周面に面ファスナ 17 が設けられている。本実施の形態におけるカフユニット 10 においては、リング部材 13 に挿通された部分よりも外側端部 12 b 寄りの部分の外装カバー 12 をリング部材 13 を基点に折り返し、この折り返された部分の外装カバー 12 に設けられた面ファスナ 16 を上述した面ファスナ 17 に係合させることにより、上腕に対してカフユニット 10 が巻き付け固定されることになる。

【 0 0 5 6 】

また、本実施の形態におけるカフユニット 10 においては、カーラ 24 が円弧状に形成されている。具体的には、上述の実施の形態 1 におけるカフユニットにおいては、カーラが環状の形態を有するように構成されていたが、本実施の形態におけるカフユニット 10 においては、カーラ 24 の周方向の長さが大幅に減じられ、カーラ 24 に固定される膨縮機構等の各種構成部品が配設されるのに必要な長さだけとされている。したがって、上述の実施の形態 1 におけるカフユニットにおいては、カーラ 24 が環状に構成されていた

めその筒形状が維持されるように構成されていたが、本実施の形態におけるカフユニット 10 においては、その環状形態がカーラ 24 によって維持されることはない。

【0057】

このように構成した場合にも、上述の本発明の実施の形態 1 において説明した効果と同様の効果を得ることができる。すなわち、カフユニット 10 からエア管が引き出される構成でなくなったり、カフユニット 10 とは別体にて構成される付属ユニットを、表示部 160 および操作部 190 等が設けられた小型で軽量の表示ユニット 100 とすることができたりすることにより、小型に構成することが可能で取扱い性および携行性に優れた血压計およびこれに具備される血压計用カフとすることができる。

【0058】

(実施の形態 3)

図 10 は、本発明の実施の形態 3 における血压計の外観構造を示す斜視図であり、図 11 は、図 10 に示す血压計の機能ブロックの構成を示すブロック図である。また、図 12 は、図 10 に示すカフユニットの詳細な構造を示す斜視図であり、図 13 は、図 12 中に示す X I I I - X I I I 線に沿ったカフの模式断面図である。また、図 14 は、図 12 に示す締付け長さ調節機構の構成を示す模式上面図である。まず、図 10 ないし図 14 を参照して、本発明の実施の形態 3 における血压計およびこれに具備される血压計用カフの構造について説明する。なお、上述の実施の形態 1 における血压計およびこれに具備される血压計用カフと同様の部分については図中同一の符号を付し、その説明はここでは繰り返さない。

【0059】

本実施の形態における血压計は、カフユニットの上腕に対する締付け動作と、当該締付け動作後に行なわれる血压値の測定動作と、当該測定動作後に行なわれるカフユニットの上腕に対する締付け解除動作とが自動的に連続して行なわれるように構成されたものである。

【0060】

図 10 ないし図 13 に示すように、本実施の形態における血压計 1 にあっては、上述の実施の形態 1 における血压計 1 とカフユニット 10 の構成において相違している。本実施の形態におけるカフユニット 10 は、上腕に装着される筒状のカフ本体部 11 と、このカフ本体部 11 の外周面上に設けられた把手部 60 とを有している。把手部 60 は、カフ本体部 11 に取り付けられる部分である基部 61 と、装着に際して手で把持するための部分である把手 62 とを含んでいる。カフ本体部 11 は、上腕が軸方向に挿入可能となるように筒状に形成されており、把手部 60 は、筒状に形成されたカフ本体部 11 の軸方向と平行な方向に把手 62 が延在するようにカフ本体部 11 に固定されている。カフ本体部 11 の外周面上の位置でかつ把手部 60 の基部 61 の内部には、後述する締付け長さ調節機構 80 が配設されている。また、把手部 60 の所定位置には、押し釦 64 が設けられている。

【0061】

図 10 および図 12 に示すように、カフ本体部 11 は、環状に巻き回された締付けベルト 14, 15 と、締付けベルト 14 の内側に取り付けられた外装カバー 12 と、外装カバー 12 の内部に収容されたカーラ 24 および空気袋 20 とを主として備えている。締付けベルト 14, 15 は、実質的に周方向に伸縮性を有しない布等の部材にて構成されており、幅の広い第 1 の締付けベルト 14 と、この第 1 の締付けベルト 14 に連結された幅の狭い第 2 の締付けベルト 15 とを含んでいる。

【0062】

第 1 の締付けベルト 14 は、周方向に一方端 14a および他方端 14b を有する帯状の部材からなり、その外周面上の所定位置に上述した把手部 60 が取り付けられ、その内周面上に上述した外装カバー 12 が取り付けられている。第 2 の締付けベルト 15 は、周方向に一方端 15a および他方端 15b を有しており、このうちの一方端 15a が第 1 の締付けベルト 14 の他方端 14b に連結されている。第 2 の締付けベルト 15 の他方端 15

b 寄りの部分は、第 1 の締付けベルト 1 4 の一方端 1 4 a 寄りの部分の外周側に重ね合わされており、第 2 の締付けベルト 1 5 の他方端 1 5 b は、第 1 の締付けベルト 1 4 の外周面上に取り付けられた把手部 6 0 内に配設された巻取りローラ 8 8 に固定されている。これにより、第 1 の締付けベルト 1 4 および第 2 の締付けベルト 1 5 は、環状に構成された一つの部材として機能し、これによって中空開口部を有するカフ本体部 1 1 が形作られている。

#### 【 0 0 6 3 】

連結された第 1 の締付けベルト 1 4 および第 2 の締付けベルト 1 5 は、後述する締付け長さ調節機構 8 0 によってその周方向の長さが可変に調節される。連結された第 1 の締付けベルト 1 4 および第 2 の締付けベルト 1 5 の周方向の長さが長くされた状態においては、カフ本体部 1 1 が拡張状態（径が大きくされた状態）をとることになり、周方向の長さが短くされた状態においては、カフ本体部 1 1 が縮径状態（径が小さくされた状態）をとることになる。

#### 【 0 0 6 4 】

外装カバー 1 2 は、たとえば伸縮性のある低摩擦材料かなる布等の部材にて構成されており、上述した第 1 の締付けベルト 1 4 の内周面上に取り付けられている。より詳細には、外装カバー 1 2 の外周面が第 1 の締付けベルト 1 4 の内周面に接着または溶着等によって接合されることにより、外装カバー 1 2 が第 1 の締付けベルト 1 4 に固定されている。

#### 【 0 0 6 5 】

外装カバー 1 2 に内包されたカーラ 2 4 は、円弧状の形状を有しており、径方向に弾性変形可能に構成されている。ここで、図 1 3 に示すように、本実施の形態におけるカフユニット 1 0 においても、加圧ポンプ 4 1、排気弁 4 2（図 1 1 参照）、エアジョイント（不図示）、圧力センサ 4 3 が実装された回路基板 3 8 およびバッテリー 5 0 等が、カーラ 2 4 の外周面上に配設されている。すなわち、外装カバー 1 2 の内部の空間に、これら各種構成部品が収容されている。

#### 【 0 0 6 6 】

カーラ 2 4 は、上述した拡張状態においてその径が大きく広がった状態をとることになり、反対に上述した縮径状態においてその径が小さく狭まった状態をとることになる。なお、カフ本体部 1 1 が拡張状態をとった場合には、カーラ 2 4 の弾性力によってカフ本体部 1 1 が大きく広がることになるため、カフ本体部 1 1 の中空開口部内に上腕を抜き差しすることが容易となる。

#### 【 0 0 6 7 】

図 1 1 に示すように、カフユニット 1 0 は、上述した実施の形態 1 におけるカフユニットが具備していた機能ブロックに加え、押し釦 6 4、ギヤードモータ 8 1、電磁ブレーキ 8 2、巻取りローラ 8 8、モータ駆動回路 4 8 および電磁ブレーキ駆動回路 4 9 を有している。なお、ギヤードモータ 8 1、電磁ブレーキ 8 2 および巻取りローラ 8 8 は、上述した締付けベルト 1 4、1 5 の上腕に対する締付け長さを可変に調節する締付け長さ調節機構 8 0 に相当する。本実施の形態における血圧計 1 においては、空気袋 2 0 およびエア系コンポーネント 4 0 が上腕に対する締付けベルト 1 4、1 5 の締付け力を検出する締付け力検出機構として利用されることになるが、その詳細については後述することとする。

#### 【 0 0 6 8 】

ギヤードモータ 8 1 は、巻取りローラ 8 8 を順方向および逆方向に回転駆動する電動機であり、その動作がモータ駆動回路 4 8 によって制御される。電磁ブレーキ 8 2 は、巻取りローラ 8 8 に対して制動力を及ぼす制動機であり、その動作が電磁ブレーキ駆動回路 4 9 によって制御される。巻取りローラ 8 8 は、上述した締付けベルト 1 4、1 5 を巻取ったり送だしたりするための部材である。押し釦 6 4 は、ギヤードモータ 8 1、電磁ブレーキ 8 2 および巻取りローラ 8 8 にて構成される締付け長さ調節機構 8 0 による巻付け動作を開始するための被験者の命令を受け付ける部位である。

#### 【 0 0 6 9 】

モータ駆動回路 4 8 は、CPU 3 0 から入力された制御信号に基づいてギヤードモータ

10

20

30

40

50

８１の動作を制御する。電磁ブレーキ駆動回路４９は、ＣＰＵ３０から入力された制御信号に基づいて電磁ブレーキ８２の動作を制御する。なお、本実施の形態における血圧計１においては、カフユニット１０に設けられたＣＰＵ３０が、加圧ポンプ４１および排気弁４２の駆動の制御に加え、上述したギヤードモータ８１および電磁ブレーキ８２の駆動を制御するとともに、カフユニット１０に設けられたバッテリー５０により、これらギヤードモータ８１および電磁ブレーキ８２に駆動のための電力が供給される。

【００７０】

図１２ないし図１４に示すように、締付け長さ調節機構８０は、ギヤードモータ８１、電磁ブレーキ８２および巻取りローラ８８を含んでいる。これらギヤードモータ８１、電磁ブレーキ８２および巻取りローラ８８は、カフ本体部１１の外周面上の位置でかつ把手部６０の基部６１の内部に配設された支持枠６６にそれぞれ組付けられている。支持枠６６は、たとえば第１の締付けベルト１４の外周面上に固定されている。また、支持枠６６の所定位置には、動力伝達機構としてのギヤ８５、８６、８７が組付けられている。

【００７１】

ギヤードモータ８１は、減速機を具備したモータであり、モータ部８１ａ、減速部８１ｂおよび出力シャフト８１ｃを含んでいる。ギヤードモータ８１の出力シャフト８１ｃには、ギヤ８５が固着されている。ギヤードモータ８１の出力シャフト８１ｃが位置する側とは反対側の軸方向端部には、当該ギヤードモータ８１と隣接して電磁ブレーキ８２が配設されている。電磁ブレーキ８２は、モータ部８１ａの回転シャフト８１ａ１を拘持することによって回転シャフト８１ａ１に対して制動力を発揮する。

【００７２】

巻取りローラ８８は、支持枠６６に軸支されたシャフト８７ａに固着されており、シャフト８７ａが回転することによって従動して回転する。巻取りローラ８８には、上述した第２の締付けベルト１５の他方端１５ｂが固定されている。巻取りローラ８８が固着されたシャフト８７ａには、ギヤ８７が固着されている。また、支持枠６６に軸支されたシャフト８６ａには、ギヤ８６が固着されている。ギヤ８６は、上述したギヤ８５およびギヤ８７にそれぞれ歯合しており、ギヤードモータ８１の出力シャフト８１ｃに生じる回転力を巻取りローラ８８に伝達する。なお、これらギヤ８５、８６、８７は、それぞれその外径や歯数が調節されて構成されており、ギヤードモータ８１の減速部８１ｂ同様、減速機としても機能する。

【００７３】

次に、図１４を参照して、本実施の形態におけるカフユニット１０に設けられた締付け長さ調節機構８０の動作について説明する。本実施の形態における血圧計１においては、上述したように、カフユニット１０の上腕に対する締付け動作と、当該締付け動作後に行なわれる血圧値の測定動作と、当該測定動作後に行なわれるカフユニット１０の上腕に対する締付け解除動作とが自動的に連続して行なわれるように構成されている。このうち、カフユニット１０の上腕に対する締付け動作と、カフユニット１０の上腕に対する締付け解除動作は、それぞれ以下において説明する、締付け長さ調節機構８０による締付けベルト１４、１５の巻取り動作と、締付け長さ調節機構８０による締付けベルト１４、１５の送出し動作とによって行なわれる。

【００７４】

図１４を参照して、ギヤードモータ８１が順方向に回転駆動された状態においては、ギヤードモータ８１の出力シャフト８１ｃが順方向に回転し、その回転力がギヤ８５、８６、８７を介してシャフト８７ａに伝達され、巻取りローラ８８が順方向に回転する。巻取りローラ８８が順方向に回転することにより、巻取りローラ８８にその他方端１５ｂが固定された第２の締付けベルト１５は巻取りローラ８８によって図中矢印Ａ方向に巻取られる。この巻取りローラ８８による第２の締付けベルト１４の巻取り動作により、締付けベルト１４、１５は、カーラ２４の弾性力に抗してその締付け長さが減少し、カフ本体部１１の中空開口部が徐々に縮径することになる。すなわち、当該巻取り動作により、上腕に対するカフユニット１０の締付け動作が実現されることになる。なお、ギヤードモータ８

10

20

30

40

50

1の順方向への回転駆動時においては、電磁ブレーキ82は、ギヤードモータ81のモータ部81aの回転シャフト81a1を拘持した状態ではなく、モータ部81aはその動作を制限されることなく駆動されることになる。

【0075】

一方、ギヤードモータ81が逆方向に回転駆動された状態においては、ギヤードモータ81の出力シャフト81cが逆方向に回転し、その回転力がギヤ85, 86, 87を介してシャフト87aに伝達され、巻取りローラ88が逆方向に回転する。巻取りローラ88が逆方向に回転することにより、巻取りローラ88に巻取られていた部分の第2の締付けベルト15は巻取りローラ88から図中矢印B方向に向かって送出される。この巻取りローラ88による第2の締付けベルト15の送出し動作により、締付けベルト14, 15は、その締付け長さが増加することになる。その際、カーラ24の弾性力に基づいてカフ本体部11の中空開口部は、徐々に拡張することになる。すなわち、当該送出し動作により、上腕に対するカフユニット10の締付け解除動作が実現されることになる。なお、ギヤードモータ81の逆方向への回転駆動時においては、電磁ブレーキ82は、ギヤードモータ81のモータ部81aの回転シャフト81a1を拘持した状態ではなく、モータ部81aはその動作を制限されることなく駆動されることになる。

【0076】

また、ギヤードモータ81が順方向または逆方向のいずれにも回転駆動されていない状態、すなわちギヤードモータ81の停止時においては、ギヤードモータ81のモータ部81aの回転シャフト81a1が電磁ブレーキ82によって拘持された状態となる。当該状態においては、電磁ブレーキ82による制動力がモータ部81aの回転シャフト81a1、減速部81b、出力シャフト81c、ギヤ85, 86, 87およびシャフト87aを介して巻取りローラ88に及び、巻取りローラ88の回転動作が制限されることになる。したがって、当該状態においては、巻取りローラ88による第2の締付けベルト15の巻取りおよび送出し動作のいずれもが停止され、カフ本体部11の中空開口部の径が一定に維持されることになる。

【0077】

次に、本実施の形態における血圧計1に設けられる締付け力検出機構について説明する。当該締付け力検出機構は、カフユニット10の上腕に対する締付け状態を最適な状態とするために、上述したカフユニット10の締付け動作中において上腕に対するカフユニット10の締付け力を検出するためのものである。

【0078】

上述したように、本実施の形態における血圧計1においては、締付け力検出機構が空気袋20およびエア系コンポーネント40によって構成されている。この締付け力検出機構は、上腕に対する締付けベルト14, 15の締付け力を検出するための機構であり、その締付け力を空気袋20の内圧として捉えるものである。

【0079】

具体的には、本実施の形態における血圧計1においては、締付け長さ調節機構80を駆動させてカフ本体部11の中空開口部を縮径させるに先立ち、所定量の空気を空気袋20内に加圧ポンプ41によって注入しておき、上記締付け長さ調節機構80の駆動に伴って締付け長さが減少することとなる締付けベルト14, 15と上腕との間で挟まれることとなる空気袋20の内圧を圧力センサ43によって検出することにより、検出された空気袋20の内圧に基づいて締付けベルト14, 15による上腕への締付け力を検出する。

【0080】

CPU30は、上述した締付け長さ調節機構80による締付け動作中において上記空気袋20の内圧を監視し、予め定めた所定の圧力値となった時点でギヤードモータ81の動作を停止させ、これと同時に電磁ブレーキ82を動作させて巻取りローラ88の回転を停止させる。以上により、カフユニット10の上腕に対する締付け状態を最適な状態とすることができる。

【0081】

10

20

30

40

50

図15は、本実施の形態における血圧計の処理手順を示すフローチャートであり、図16は、本実施の形態における血圧計の各部の動作状況や動作状態を時系列的に示すタイミングチャートである。また、図17は、本実施の形態におけるカフユニットを上腕に装着する装着作業を説明するための模式図であり、図18は、本実施の形態におけるカフユニットを上腕に装着した装着状態の模式図である。次に、これら図15ないし図18を参照して、本実施の形態における血圧計1の処理手順を、当該血圧計1の各部の動作状況や動作状態あるいはカフユニット10の装着作業、カフユニット10の装着後の状態とあわせて説明する。なお、図15に示すフローチャートに従うプログラムは、図11において示したメモリ部170に予め記憶されており、CPU30がメモリ部170からこのプログラムを読み出して実行することにより、その処理が進められるものである。

10

#### 【0082】

まず、図15に示すように、被験者が表示ユニット100の操作部190の操作ボタンを操作して電源をオンにすると、バッテリー180からCPU130に対して電源としての電力が供給される。つづいて、CPU130は、通信部132, 32を介してCPU30に駆動の指示を与え、これによりバッテリー50からCPU30に対して電源としての電力が供給される。これによりCPU30が駆動し、血圧計1の初期化が行なわれる(ステップS201)。図16に示すように、血圧計1の初期化が行なわれた時刻t0においては、ギヤードモータ81、電磁ブレーキ82および加圧ポンプ41はいずれも動作が停止したオフ状態にあり、排気弁42は空気袋20の内部の空間を外部と連通させてカフ圧を大気圧と等しくすべく開放された状態にあり、圧力センサ43によって検出されるカフ圧は大気圧と同じ値を示すことになる。

20

#### 【0083】

次に、被験者は、図17に示すように、カフユニット10の把手62を右手320で把持し、カフユニット10のカフ本体部11の中空開口部に図中矢印C方向に向けて、把手62を把持した右手320とは異なる方の手である左手220を挿入する。そして、図18に示すように、カフユニット10を左腕200の上腕210にまで移動させ、左腕200の上腕210に宛がった状態を維持しつつ、把手62を把持した方の手である右手320の親指321で把手62に設けられた押し釦64を押下する。

#### 【0084】

図15に示すように、上記被験者による押し釦64の押下を受け付けたCPU30は、空気袋20の予備加圧を行なう(ステップS202)。具体的には、図16に示すように、CPU30は、押し釦64が押下された時刻t1において空気袋20の内部の空間を外部と非連通とするために排気弁42を閉鎖させ、つづいて時刻t2において空気袋20内に空気を注入するために加圧ポンプ41の駆動を開始する。そして、CPU30は、所定時間経過後の時刻t3において加圧ポンプ41の駆動を停止する。ここで、加圧ポンプ41が駆動される時間は、予め定められた所定量の空気が空気袋20の内部の空間に注入されることとなるために必要な時間である。以上により、空気袋20に対する予備加圧が終了する(ステップS203)。

30

#### 【0085】

次に、図15に示すように、CPU30は、上腕に対するカフユニット10の締付け動作を開始する(ステップS204)。その際、CPU30は、上腕に対するカフユニット10の締付けが所定の締付け状態となったか否かを判断し(ステップS205)、所定の締付け状態となっていない場合(ステップS205においてNOの場合)には、上腕に対するカフユニット10の締付け動作を継続し、所定の締付け状態となった(ステップS205においてYES)場合には、上腕に対するカフユニット10の締付け動作を停止する(ステップS206)。

40

#### 【0086】

具体的には、図16に示すように、CPU30は、時刻t4においてギヤードモータ81を順方向に回転駆動することにより、巻取りローラ88による第2の締付けベルト15の巻取り動作を開始させる。そして、CPU30は、当該巻取り動作中において空気袋2

50

0のカフ圧を圧力センサ43によって検出し、検出されたカフ圧が予め定められた閾値に達した時刻t5においてギヤードモータ81の順方向への回転駆動を停止し、これと同時に電磁ブレーキ82を駆動して巻取りローラ88の回転を停止する。ここで、上記閾値は、血圧値測定に適した上腕に対するカフユニット10の締付け力に基づいて予め決定される。

#### 【0087】

ここで、カフユニット10が上腕210に最適締付け力にて締付けられた状態においては、締付けベルト14, 15によって空気袋20が上腕210に対して確実に押圧された状態となる。そのため、以降の測定動作において空気袋20が膨張することにより、上腕210がカフユニット10によって確実に圧迫されることになり、上腕210の内部に位置する動脈に対する阻血が確実に行なえるようになる。

10

#### 【0088】

次に、図15に示すように、CPU30は、血圧値測定のために空気袋20の加圧を開始する(ステップS207)。具体的には、図16に示すように、CPU30は、時刻t6において加圧ポンプ41を駆動してカフ圧を上昇させ、所定のカフ圧となるように空気袋20の加圧を行なう。

#### 【0089】

次に、図15に示すように、CPU30は、血圧値測定のために空気袋20の微速減圧を開始する(ステップS208)。具体的には、図16に示すように、CPU30は、圧力センサ43によって空気袋20の内圧が所定の内圧に達したことが検出された時刻t7において加圧ポンプ41の駆動を停止し、その後排気弁42の開放量を制御しつつ徐々に排気弁42を開放させる。また、その際、CPU30は、圧力センサ43によって検出されるカフ圧の変動を取得する。

20

#### 【0090】

次に、図15に示すように、CPU30は、微速減圧過程において得られたカフ圧の変動に基づいて血圧値を算出する(ステップS209)。つづいて、CPU30は、空気袋20を開放する(ステップS210)とともに、上腕210に対するカフユニット10の締付け解除動作を行なう(ステップS211)。具体的には、図16に示すように、CPU30は、血圧値の算出が終了した時刻t8において排気弁42を完全に開放し、空気袋20内の空気を外部へと排気させ、その後時刻t9において電磁ブレーキ82の動作を停止させるとともに、時刻t10においてギヤードモータ81を逆方向に回転駆動し、巻取りローラ88から第2の締付けベルト15を送出させる。その後、CPU30は、第2の締付けベルト15が完全に巻取りローラ88から送出された時刻t11においてギヤードモータ81の駆動を停止する。ここでは、ギヤードモータ81の駆動の停止を時間に基づいて制御しているが、光センサ等の検知手段をカフ本体部11に設け、第2の締付けベルト15の終端部が巻取りローラ88から送出されたことを検知してギヤードモータ81の駆動を停止させるように制御してもよい。

30

#### 【0091】

次に、図15に示すように、CPU30は、通信部32, 132を介してCPU130に測定結果としての血圧値を入力し、これに基づいてCPU130は、メモリ部170および表示部160に血圧値を出力し、メモリ部170において当該血圧値が測定結果として記憶され(ステップS212)、表示部160において上記測定結果としての血圧値が表示される(ステップS213)。ここで、表示部160は、収縮期血圧値および拡張期血圧値をたとえば数値として表示する。これら血圧値の記録、表示後において血圧計1は待機状態をとり、被験者の操作部190による電源オフの命令の入力を待って電源としての電力の供給を停止する。

40

#### 【0092】

以上において説明した如くの血圧計1とすることにより、カフユニット10が装着される左腕200の上腕210とは異なる方の右手320でカフユニット10に設けられた把手62を把持し、その状態でカフユニット10の中空開口部内にカフユニット10が装着

50



される左手 2 2 0 を差し込んでカフユニット 1 0 を上腕 2 1 0 に宛がい、その後把手 6 2 に設けられた押し釦 6 4 を押下するという非常に簡単な操作により、カフユニット 1 0 の上腕 2 1 0 に対する締付け動作がその後自動的に行なわれるようにすることができる。したがって、非常に容易にカフユニット 1 0 を被測定部位である上腕 2 1 0 に対して装着することができるようになる。

【 0 0 9 3 】

また、上述した本実施の形態における血圧計 1 においては、締付けベルト 1 4 , 1 5 を用いて上腕 2 1 0 を締付ける際に、締付け力検出機構を用いてカフユニット 1 0 の上腕 2 1 0 に対する締付け力を検出し、当該締付け力が最適となった状態を締付け長さ調節機構 8 0 を用いて維持するように構成されているため、上腕 2 1 0 に対するカフユニット 1 0 の確実な巻付けが測定の都度再現されるようになる。

10

【 0 0 9 4 】

したがって、上記構成を採用することにより、カフユニット 1 0 の上腕 2 1 0 への装着を容易にすることができ、また上腕 2 1 0 に対するカフユニット 1 0 の確実な巻付けが測定の都度再現されるようにすることができる。その結果、血圧値を精度よく安定的に測定することが可能な使い勝手のよい血圧計とすることができる。

【 0 0 9 5 】

また、本実施の形態における血圧計 1 においては、上記カフユニット 1 0 の装着作業のみならず、その後に行なわれる血圧値の測定作業と、当該測定作業後に行なわれるカフユニット 1 0 の上腕 2 1 0 に対する締付け解除作業とがすべて自動的に連続して行なわれるように構成されている。したがって、上記構成を採用することにより、いわゆるワンタッチ動作でカフユニット 1 0 の装着、血圧値の測定およびカフユニット 1 0 の取り外しが行なえる非常に利便性に優れた血圧計とすることができる。

20

【 0 0 9 6 】

また、本実施の形態における血圧計 1 においては、締付け長さ調節機構 8 0 としてのギヤードモータ 8 1、電磁ブレーキ 8 2 および巻取りローラ 8 8 等が把手部 6 0 の基部 6 1 に収容された構成であるため、カフユニット 1 0 を小型にかつコンパクトに構成することができ、カフユニット 1 0 が大型化しないという効果を得ることも可能である。

【 0 0 9 7 】

加えて、本実施の形態における血圧計 1 においては、上述の本発明の実施の形態 1 において説明した効果と同様の効果を得ることができる。すなわち、カフユニット 1 0 からエア管が引き出される構成でなくなったり、カフユニット 1 0 とは別体にて構成される付属ユニットを、表示部 1 6 0 および操作部 1 9 0 等が設けられた小型で軽量の表示ユニット 1 0 0 とすることができたりすることにより、小型に構成することが可能で取扱い性および携行性に優れた血圧計およびこれに具備される血圧計用カフとすることができる。

30

【 0 0 9 8 】

なお、本実施の形態における血圧計 1 においては、締付け力検出機構として空気袋 2 0 とエア系コンポーネント 4 0 とを用いた場合を例示して説明を行なったが、第 2 の締付けベルト 1 5 が巻付けられる巻取りローラ 8 8 に加わる回転トルクを検出するトルクセンサを設け、当該トルクセンサを用いて締付けベルト 1 4 , 1 5 による上腕 2 1 0 への締付け力を巻取りローラ 8 8 に加わる回転トルクとして捉えることも可能である。

40

【 0 0 9 9 】

また、本実施の形態における血圧計 1 においては、第 2 の締付けベルト 1 5 の巻取り動作を開始させるための操作部を押し釦 6 4 によって構成した場合を例示して説明を行なったが、必ずしも当該操作部を押し釦にて構成する必要はなく、スライド式の釦やダイヤル式の釦、タッチセンサ、音声認識センサ等にて構成してもよい。

【 0 1 0 0 】

以上において説明した本発明の実施の形態 1 ないし 3 においては、非装着部位を左腕の上腕とした場合を例示して説明を行なったが、当然に非装着部位を右腕の上腕とすることも可能である。また、上述の実施の形態 1 ないし 3 においては、血圧値の測定に際して上

50

腕にカフユニットが装着されるいわゆる上腕式の血圧計を例示して説明を行なったが、特にこれに限定されるものではなく、血圧値の測定に際して手首にカフユニットが装着されるいわゆる手首式の血圧計や、血圧値の測定に際して足首にカフユニットが装着されるいわゆる足首式の血圧計等に本発明を適用することも当然に可能である。

#### 【0101】

また、上述した本発明の実施の形態1ないし3においては、収縮期血圧値および拡張期血圧値が測定可能な血圧計に本発明を適用した場合を例示して説明を行なったが、収縮期血圧値および拡張期血圧値以外の他の血圧情報（たとえば、平均血圧値、脈波、脈拍、A I（Augmentation Index）値等）が測定可能な血圧情報測定装置に本発明を適用することも可能である。

10

#### 【0102】

このように、今回開示した上記各実施の形態およびその変形例はすべての点で例示であって、制限的なものではない。本発明の技術的範囲は特許請求の範囲によって画定され、また特許請求の範囲の記載と均等の意味および範囲内でのすべての変更を含むものである。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0103】

【図1】本発明の実施の形態1における血圧計の外観構造を示す斜視図である。

【図2】図1に示す血圧計の機能ブロックの構成を示すブロック図である。

【図3】図1に示すI I I - I I I 線に沿ったカフユニットの模式断面図である。

20

【図4】図1に示すカフユニットの外装カバーを取り除いた状態の斜視図である。

【図5】本発明の実施の形態1における血圧計において、被験者がとるべき測定姿勢を示す模式図である。

【図6】本発明の実施の形態1における血圧計の血圧値の測定処理の流れを示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態1における血圧計の変形例を示すカフユニットの断面図である。

【図8】本発明の実施の形態2における血圧計の外観構造を示す斜視図である。

【図9】本発明の実施の形態2における血圧計のカフユニットの模式断面図である。

【図10】本発明の実施の形態3における血圧計の外観構造を示す斜視図である。

30

【図11】図10に示す血圧計の機能ブロックの構成を示すブロック図である。

【図12】図10に示すカフユニットの詳細な構造を示す斜視図である。

【図13】図12中に示すX I I I - X I I I 線に沿ったカフの模式断面図である。

【図14】図12に示す締付け長さ調節機構の構成を示す模式上面図である。

【図15】本発明の実施の形態3における血圧計の処理手順を示すフローチャートである。

【図16】本発明の実施の形態3における血圧計の各部の動作状況や動作状態を時系列的に示すタイミングチャートである。

【図17】本発明の実施の形態3におけるカフユニットを上腕に装着する装着作業を説明するための模式図である。

40

【図18】本発明の実施の形態3におけるカフユニットを上腕に装着した装着状態の模式図である。

#### 【符号の説明】

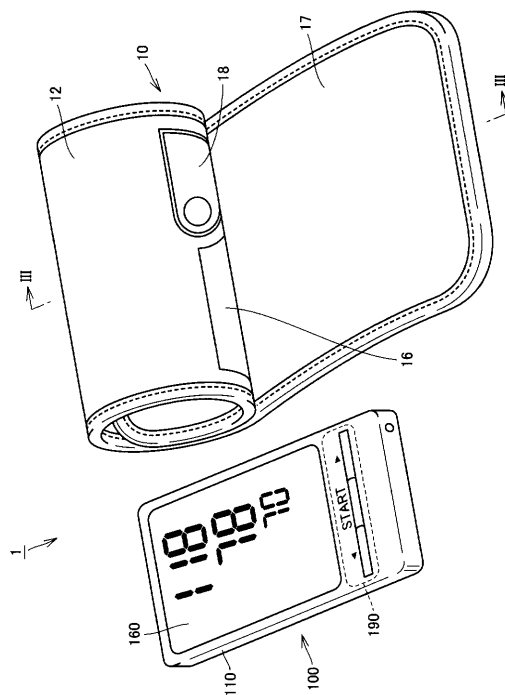
#### 【0104】

1 血圧計、10 カフユニット、11 カフ本体部、12 外装カバー、12A 内側カバー、12B 外側カバー、12a 内側端部、12b 外側端部、13 リング部材、14、15 締付けベルト、14a、15a 一方端、14b、15b 他方端、16、17 面ファスナ、18 指標、20 空気袋、24 カーラ、24a 内側端部、24b 外側端部、26 樹脂フィルム、30 CPU、32 通信部、38 回路基板、40 エア系コンポーネント、41 加圧ポンプ、42 排気弁、43 圧力センサ、

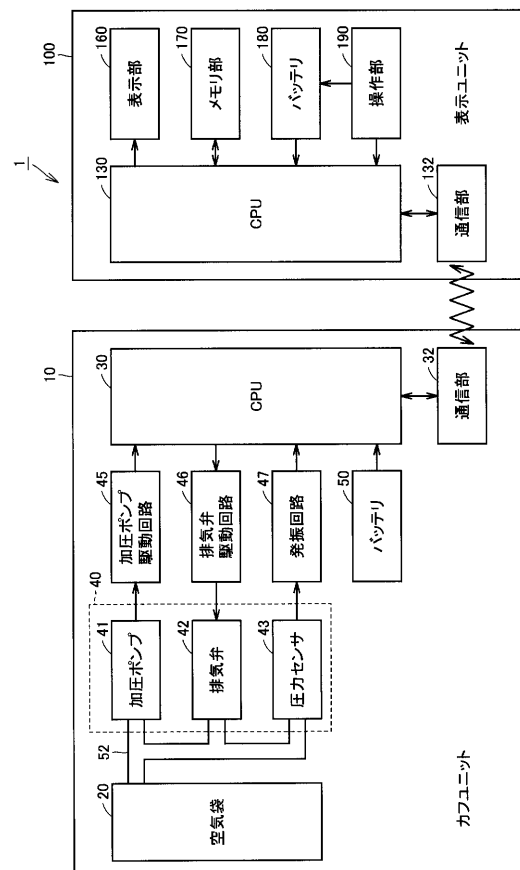
50

44 エアジョイント、45 加圧ポンプ駆動回路、46 排気弁駆動回路、47 発振回路、48 モータ駆動回路、49 電磁ブレーキ駆動回路、50 バッテリ、52 エア管、60 把手部、61 基部、62 把手、64 押し釦、66 支持枠、71 接着シート、80 締付け長さ調節機構、81 ギヤードモータ、81a モータ部、81a1 回転シャフト、81b 減速部、81c 出力シャフト、82 電磁ブレーキ、85, 86, 87 ギヤ、86a, 87a シャフト、88 巻取りローラ、100 表示ユニット、110 ケース、130 CPU、132 通信部、160 表示部、170 メモリ部、180 バッテリ、190 操作部、200 左腕、210 上腕、220 左手、300 右腕、320 右手、321 親指、400 載置面。

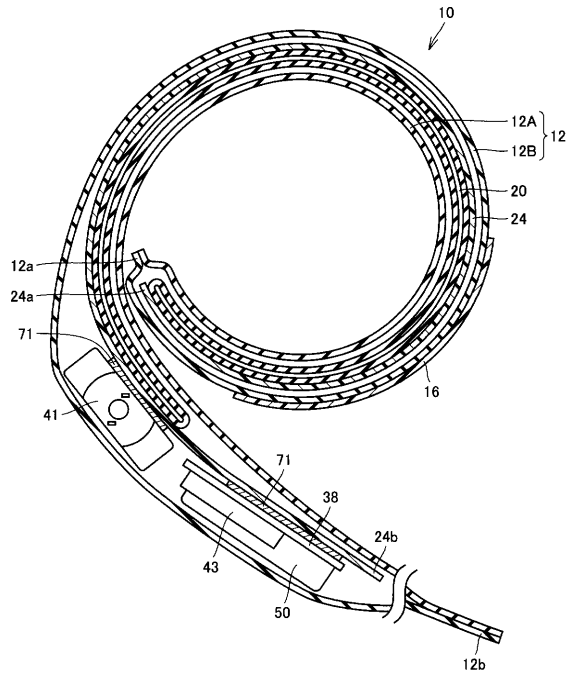
【図1】



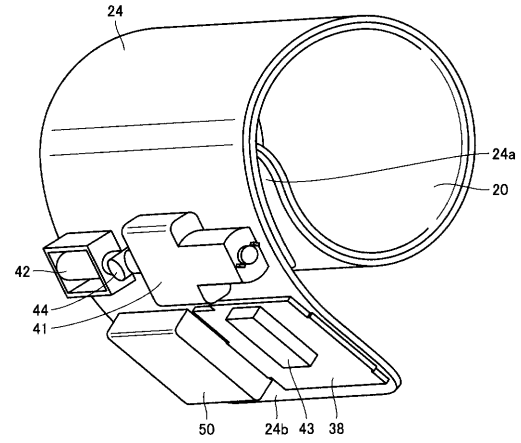
【図2】



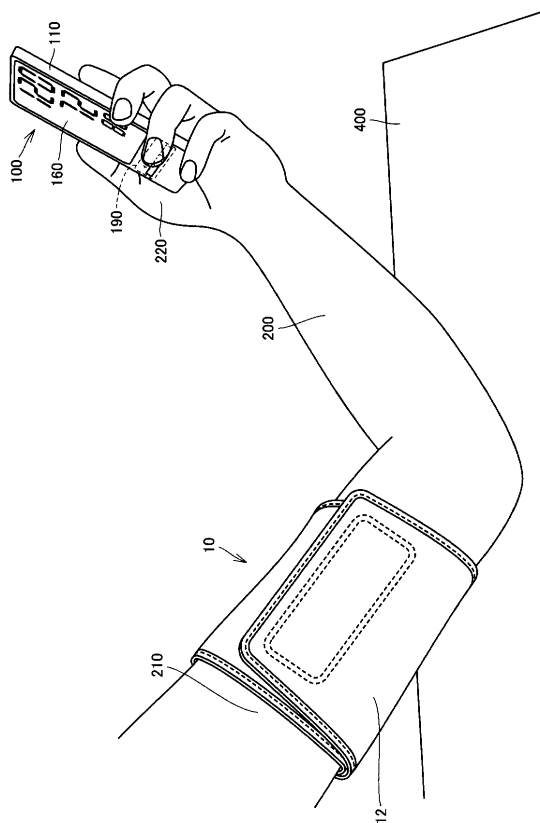
【図 3】



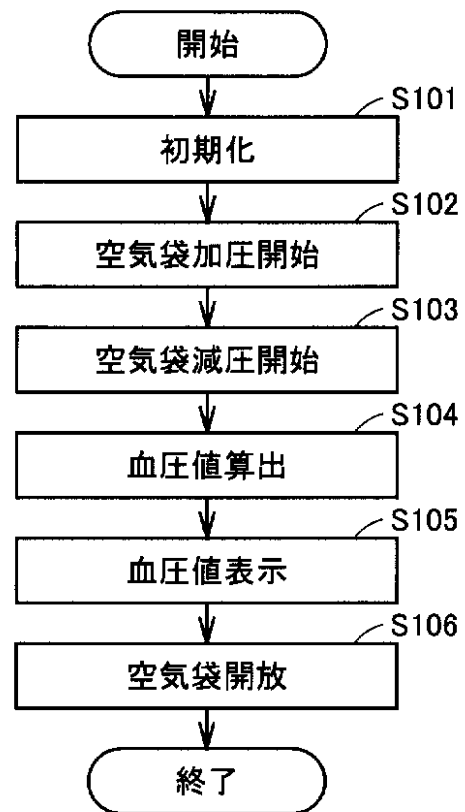
【図 4】



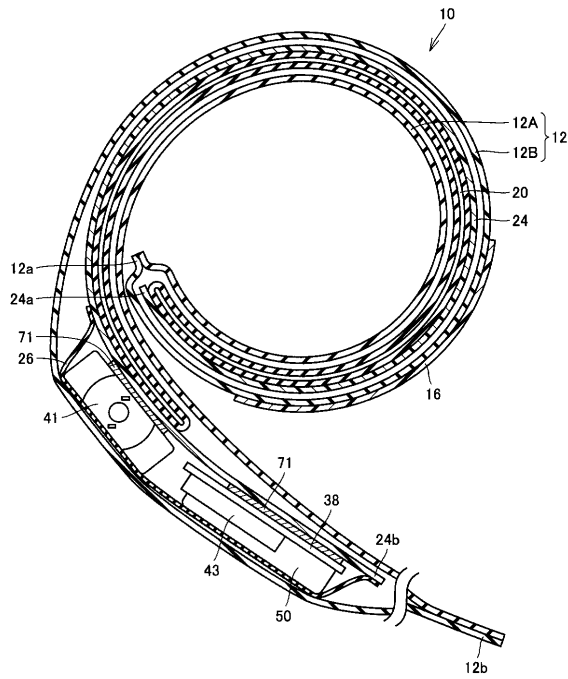
【図 5】



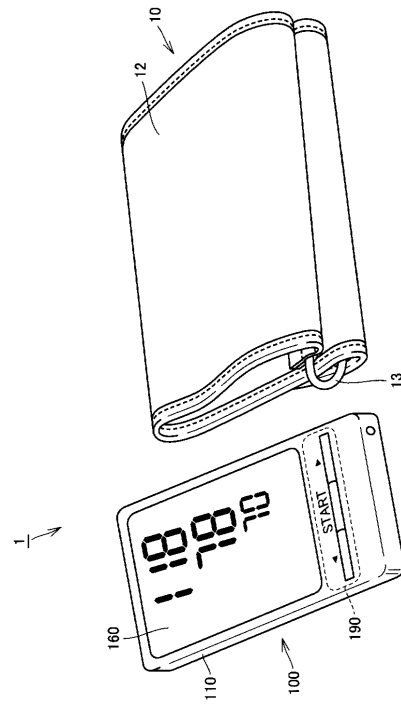
【図 6】



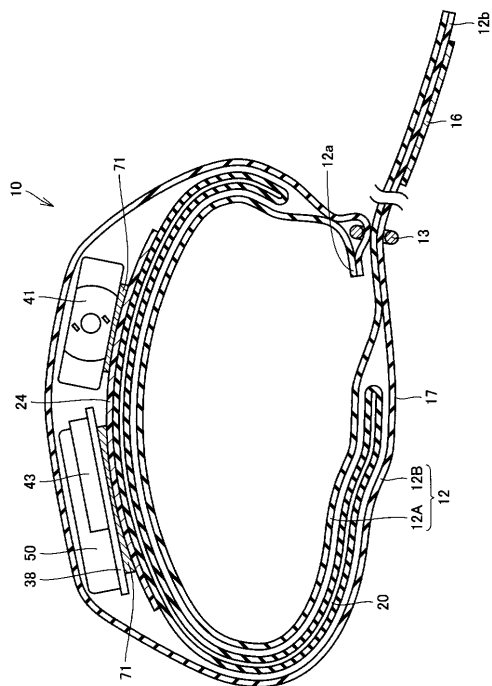
【図 7】



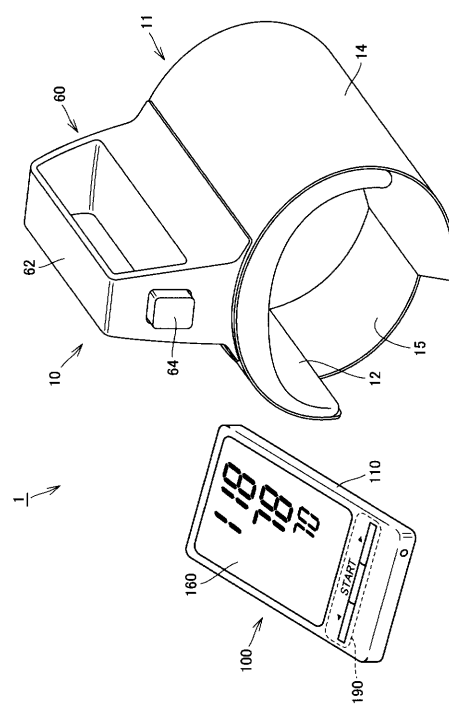
【図 8】



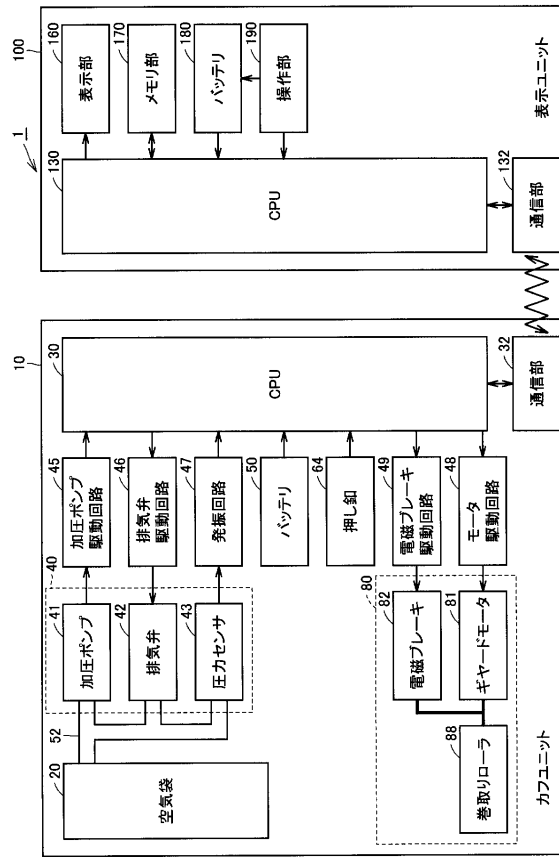
【図 9】



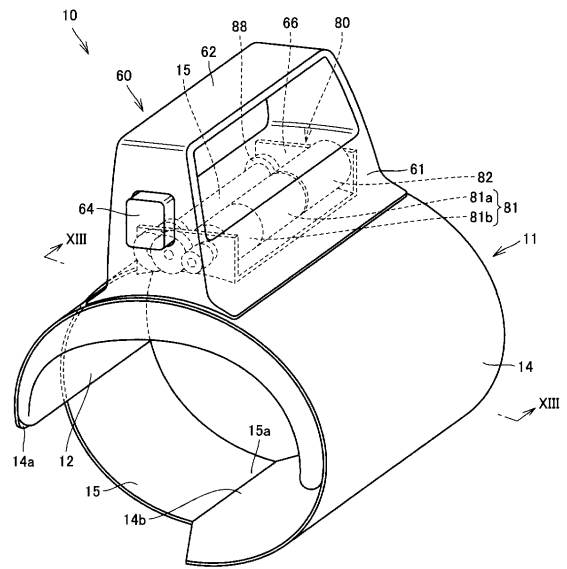
【図 10】



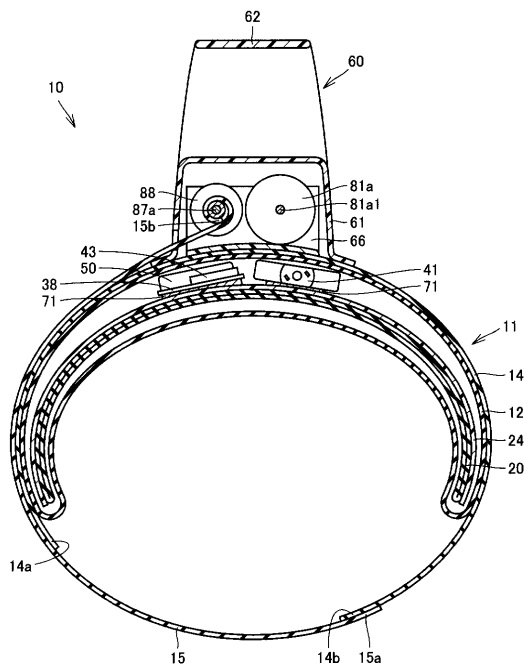
【図 1 1】



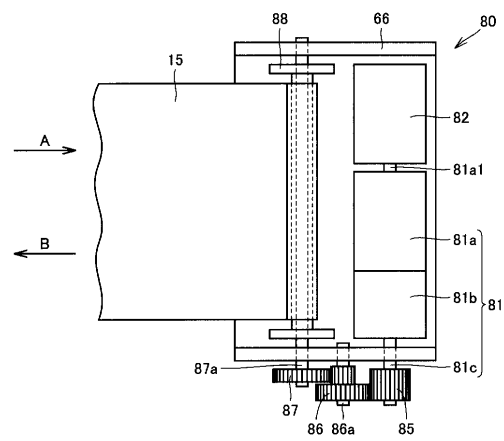
【図 1 2】



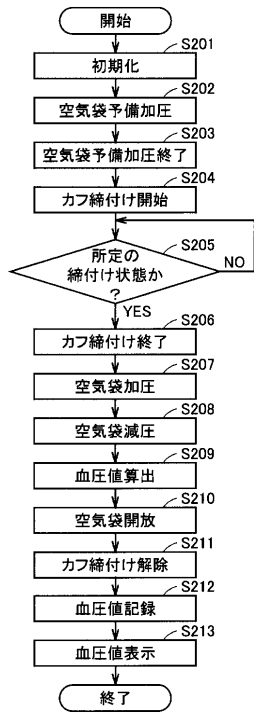
【図 1 3】



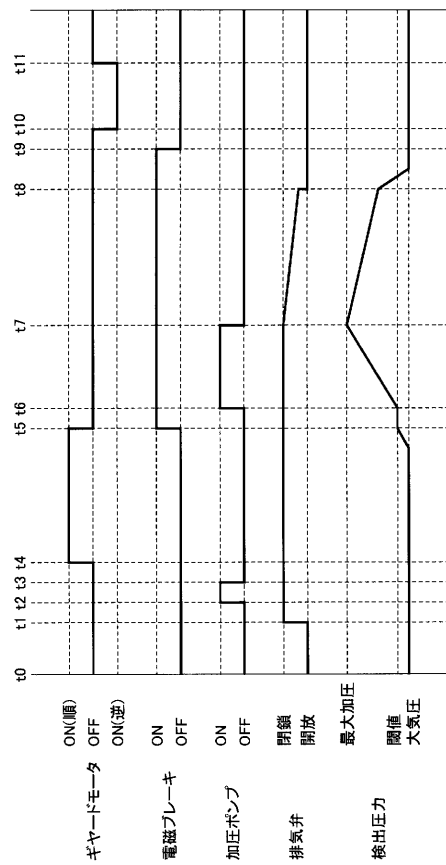
【図 1 4】



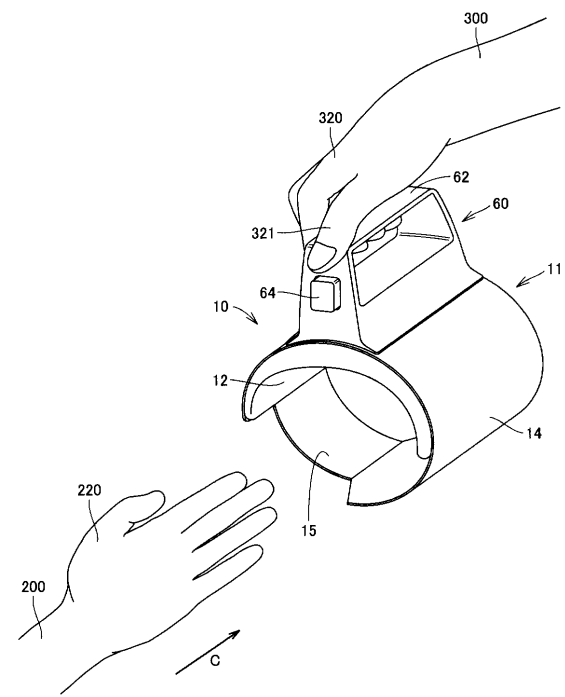
【図 15】



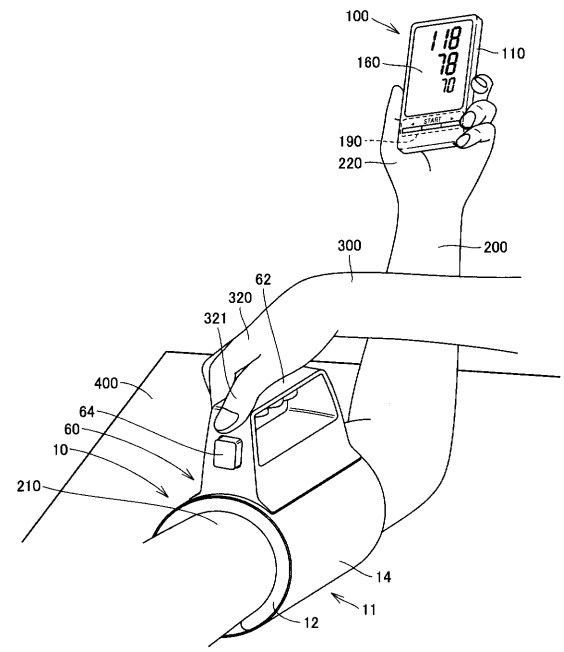
【図 16】



【図 17】



【図 18】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100111246

弁理士 荒川 伸夫

(72)発明者 佐野 佳彦

京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町2-4番地 オムロンヘルスケア株式会社内

(72)発明者 有賀 裕恭

京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町2-4番地 オムロンヘルスケア株式会社内

(72)発明者 上坂 知里

京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町2-4番地 オムロンヘルスケア株式会社内

(72)発明者 大西 喜英

京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町2-4番地 オムロンヘルスケア株式会社内

(72)発明者 田中 孝英

京都府京都市右京区山ノ内山ノ下町2-4番地 オムロンヘルスケア株式会社内

審査官 伊藤 幸仙

(56)参考文献 特開平9-66035(JP,A)

特開2005-168600(JP,A)

特開2000-83912(JP,A)

国際公開第2010/004840(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

A61B 5/022