

(10) **DE 11 2017 006 612 T5** 2019.09.12

(12)

Veröffentlichung

(87) der internationalen Anmeldung mit der Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/123384** in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)

(51) Int Cl.: **A61B 5/022** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 006 612.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/042368**

(86) PCT-Anmeldetag: **27.11.2017**

(87) PCT-Veröffentlichungstag: **05.07.2018**

(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **12.09.2019**

(30) Unionspriorität:			
2016-256028	28.12.2016	JP	

(72) Erfinder:
Iwata, Shohei, Muko-shi, Kyoto, JP; Nishioka,
Takanori, Muko-shi, Kyoto, JP; Tampo, Akira,
Muko-shi, Kyoto, JP; Sano, Yoshihiko, Muko-shi,
Kyoto, JP; Kubo, Takeshi, Muko-shi, Kyoto, JP;
Higashimura, Yu, Muko-shi, Kyoto, JP

(71) Anmelder:
**Omron Corporation, Kyoto-shi, JP; Omron
Healthcare Co., Ltd., Muko-shi, Kyoto, JP**

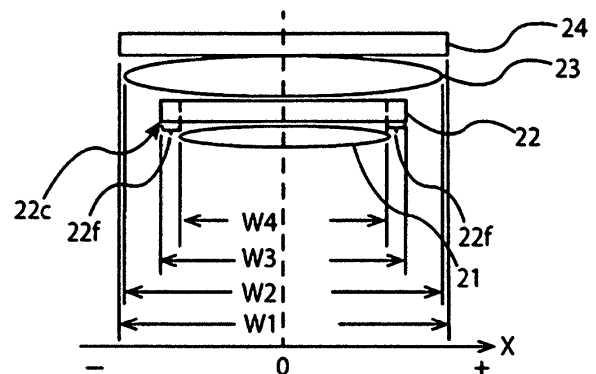
(74) Vertreter:
**isarpatent - Patent- und Rechtsanwälte Behnisch
 Barth Charles Hassa Peckmann & Partner mbB,
 80801 München, DE**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **BLUTDRUCKMESSGERÄT SOWIE VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BLUTDRUCKMESSUNG**

(57) Zusammenfassung: Ein Blutdruckmessgerät (1) der vorliegenden Erfindung beinhaltet eine beutelförmige Messmanschette (21), die zum Umwickeln einer Messstelle (90) zu tragen ist, eine auf der Messmanschette (21) entlang einer der Messstelle gegenüberliegenden Oberfläche angeordnete Rückplatte (22), ein Druckelement (23) zum Drücken der Rückplatte (22) in Richtung der Messstelle (90) und einen Blutdruckberechnungsteil (100), der einen Blutdruck basierend auf dem Druck eines in der Messmanschette (21) gespeicherten Fluids berechnet. Bezüglich einer Längsrichtung senkrecht zu einer Umfangsrichtung der von der Messmanschette (21) zu umwickelnden Messstelle (90) ist eine Abmessung der Rückplatte (22) in einer Breitenrichtung entlang der Längsrichtung größer als eine Abmessung der Messmanschette (22) in der Breitenrichtung.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Blutdruckmessgerät und insbesondere auf ein Blutdruckmessgerät, das einen Gurt umfasst, der zum Umhüllen einer Messstelle getragen wird, und einen Hauptkörper, der mit einer Pumpe ausgestattet ist. Die vorliegende Erfindung bezieht sich auch auf ein Blutdruckmessverfahren zur Messung eines Blutdrucks an einer Messstelle. Die vorliegende Erfindung bezieht sich ferner auf eine Vorrichtung mit einer Blutdruckmessfunktion.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Wie beispielsweise in Patentdokument 1 (japanische offengelegte Patentanmeldung Nr. 11-309119) offenbart, weist ein konventionell bekanntes Blutdruckmessgerät dieser Art eine Manschette auf, die um ein Handgelenk gewickelt ist, das eine Messstelle ist, und einen Hauptkörper, der integral an der Manschette befestigt ist. Dieses Blutdruckmessgerät beinhaltet in einem gurtförmigen Gurt eine beutelförmige Blutdruckmessmanschette, die eine Arterie zusammendrückt, ein dazwischenliegendes Element, das an der Außenseite der Blutdruckmessmanschette angeordnet ist, und eine beutelförmige Druckmanschette, die an der Außenseite des dazwischenliegenden Elements angeordnet ist, und ist konfiguriert, um einen Druck in der Blutdruckmessmanschette mit einem am Hauptkörper angebrachten Drucksensor zu erfassen. Zum Zeitpunkt der Blutdruckmessung wird eine vorgegebene Menge an Druckluft von einer am Hauptkörper angebrachten Pumpe in die Blutdruckmessmanschette geleitet, während der Gurt getragen wird, um das Handgelenk zu umhüllen, und anschließend wird Luft auch in die Druckmanschette geleitet, um die Arterie des Handgelenks zu komprimieren (Radialarterie, Ulnararterie). Basierend auf einem Ausgang des Drucksensors wird nach einem oszillometrischen Verfahren ein Blutdruckmesswert berechnet. In diesem Blutdruckmessgerät wird der Blutdruckmessmanschette eine vorgegebene Luftmenge zugeführt, und durch das dazwischenliegende Element und die Druckmanschette wird eine Kraft zum ausreichenden Zusammendrücken einer lebenden Körperstelle erreicht, so dass beim Tragen der Manschette ein Gefühl der Bedrückung oder des Unbehagens beseitigt wird.

DOKUMENT ZUM STAND DER TECHNIK

Patentdokument

[0003] Patentdokument 1: Japanische offengelegte Patentanmeldung Nr. 11-309119119

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

durch die Erfindung ZU LÖSENDES PROBLEM

[0004] Ein jüngster Anstieg des Gesundheitsbewusstseins führt zu einem wachsenden Bedarf an Blutdruckmessungen mit einem Sphygmomanometer (Blutdruckmessmanschette), das immer am Handgelenk getragen wird. In diesem Fall ist es wünschenswert, das Breitenrichtungsmaß einer Manschette (ein Maß in Richtung Längsrichtung des Handgelenks) aus Sicht des Erscheinungsbilds, des Tragekomforts usw. so klein wie möglich zu gestalten.

[0005] Wenn das Breitenrichtungsmaß der Manschette so klein eingestellt ist, wie z.B. ca. 25 mm, ist es aus Sicht der Blutdruckmessgenauigkeit wichtig, eine Druckkraft an der Messstelle (Handgelenk) in Breitenrichtung der Manschette gleichmäßig zu gestalten. In diesem Zusammenhang stellte der vorliegende Erfinder in Experimenten fest, dass die Spannungskonzentration (Konzentration von mechanischen Spannungen) an einer Position der Messstelle auftritt, die einem Randabschnitt in Breitenrichtung eines plattenförmigen Zwischenelements entspricht und die Druckkraft erhöht. Wenn also die Abmessungen (d.h. die Maße) des Zwischenglieds und der Blutdruckmessmanschette in Breitenrichtung gleich sind, weist die Druckkraft zur Blutdruckmessmanschette eine Abweichung auf, die durch die Spannungskonzentration an einer Hautoberflächenposition und einer Blutgefäßposition der Messstelle verursacht wird und im Randabschnitt höher wird als an einem zentralen Abschnitt in Breitenrichtung. Dadurch ist die Druckkraft der Blutdruckmessmanschette zur Messstelle in Breitenrichtung nicht gleichförmig, so dass ein Messfehler im Blutdruckwert auftritt.

[0006] Daher ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Blutdruckmessgerät, ein Blutdruckmessverfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, die in der Lage sind, einen Blutdruck genau zu messen, auch wenn

der Blutdruck gemessen wird, indem eine Blutdruckmessmanschette über ein dazwischenliegendes Element gedrückt wird.

Mittel zur Lösung DES PROBLEMS

[0007] Um das Problem zu lösen, stellt die vorliegende Erfindung ein Blutdruckmessgerät zur Verfügung, das umfasst:

eine taschenförmige Messmanschette, die getragen werden muss, um eine Messstelle zu umhüllen bzw. zu umwickeln;

eine Rückplatte, die auf der Messmanschette entlang einer der Messstelle gegenüberliegenden Oberfläche angeordnet ist;

ein Druckelement zum Andrücken der Rückplatte in Richtung der Messstelle hin; und

einen Blutdruckberechnungsteil, der einen Blutdruck basierend auf einem Druck eines in der Messmanschette gespeicherten Fluids berechnet, wobei

in Bezug auf eine Längsrichtung senkrecht zu einer Umfangsrichtung der von der Messmanschette zu umwickelnden Messstelle, eine Abmessung der Rückplatte in einer Breitenrichtung entlang der Längsrichtung größer ist als eine Abmessung der Messmanschette in der Breitenrichtung.

[0008] Wie hier verwendet, bezieht sich der Begriff „Messstelle“ auf eine Stelle, durch die eine Arterie verläuft. Die Messstelle kann beispielsweise eine obere Extremität wie ein Handgelenk und ein Oberarm oder eine untere Extremität wie ein Knöchel und ein Oberschenkel sein.

[0009] Das Blutdruckmessgerät nach der vorliegenden Erfindung weist die zur Umwicklung der Messstelle getragene Messmanschette auf, die Messmanschette weist die auf der Messmanschette angeordnete Rückplatte entlang einer der Messstelle gegenüberliegenden Oberfläche auf, und die Rückplatte wird durch das Druckelement zur Messstelle gedrückt. Folglich komprimiert die Messmanschette die Messstelle. Wenn das Druckelement unter Druck gesetzt oder drucklos gemacht wird, wird der Blutdruck durch den Blutdruckberechnungsteil in diesem Prozess basierend auf dem Druck des in der Messmanschette gespeicherten Fluids (oszillometrisches Verfahren) berechnet.

[0010] In diesem Blutdruckmessgerät erfasst die Messmanschette selbst den Druck, der auf einen Arteriedurchgangsabschnitt der Messstelle ausgeübt wird. Da in diesem Fall die Abmessung der Rückplatte in Breitenrichtung größer ist als die Abmessung der Messmanschette in Breitenrichtung entlang der Längsrichtung senkrecht zur Umfangsrichtung des von der Messmanschette umwickelten Messstellenabschnitts, hat die Spannungskonzentration durch Randabschnitte in Breitenrichtung der Rückplatte keinen Einfluss auf die Messmanschette. Insbesondere verursacht die Messmanschette keine Abweichung zwischen der Druckkraft des Druckelements und der Druckkraft der Rückplatte an einer Hautoberflächenposition und einer Blutgefäßposition der Messstelle in Breitenrichtung, und das Drücken wird gleichmäßig in einem Bereich durchgeführt, in dem diese Drückkräfte identisch sind, so dass ein Erfassungsfehler des Blutdruckwertes reduziert wird. Dadurch kann der Blutdruck genau gemessen werden.

[0011] Im Blutdruckmessgerät einer Ausführungsform, ist eine der Messstelle zugewandte Oberfläche in Randabschnitten auf beiden Seiten in Breitenrichtung der Rückplatte in einer Richtung weg von der Messstelle zu den Spitzen gekrümmt bzw. gebogen.

[0012] Da im Blutdruckmessgerät der Ausführungsform die der Messstelle zugewandte Oberfläche in Randabschnitten auf beiden Seiten in Breitenrichtung der Rückplatte in einer Richtung weg von der Messstelle zu den Spitzen gekrümmt ist, wird die Spannungskonzentration selbst durch die Randabschnitte auf beiden Seiten reduziert, auch wenn die Rückplatte durch das Druckelement gedrückt wird. Dadurch wird die Druckkraft in Breitenrichtung zur Messstelle ohne Abweichung an der Hautoberflächenposition und der Blutgefäßposition der Messstelle gleichmäßig, so dass ein Erfassungsfehler des Blutdruckwertes reduziert wird. Dadurch kann der Blutdruck genau gemessen werden.

[0013] Im Blutdruckmessgerät einer Ausführungsform, werden die Randabschnitte auf beiden Seiten jeweils allmählich in Richtung der Spitzen dünner.

[0014] Da die Randabschnitte auf beiden Seiten in Breitenrichtung der Rückplatte jeweils in Richtung der Spitzen allmählich dünner werden, wird im Sphygmomanometer (Blutdruckmessgerät) der Ausführungsform

die Spannungskonzentration selbst als Folge der Randabschnitte auf beiden Seiten reduziert, auch wenn die Rückplatte durch das Druckelement gedrückt wird. Dadurch wird die Druckkraft in Breitenrichtung zur Messstelle ohne Abweichung an der Hautoberflächenposition und der Blutgefäßposition der Messstelle gleichmäßig, so dass ein Erkennungs- bzw. Erfassungsfehler des Blutdruckwertes reduziert wird. Dadurch kann der Blutdruck genau gemessen werden.

[0015] Im Blutdruckmessgerät einer Ausführungsform, erstreckt sich die Rückplatte in Bandform über die Länge der Messmanschette hinaus in Umfangsrichtung, und weist die Rückplatte eine Vielzahl von Nuten mit V- oder U-förmigen Querschnitten auf, die sich in Breitenrichtung der Rückplatte erstrecken und in Längsrichtung der Rückplatte parallel voneinander getrennt sind, wodurch sich die Rückplatte entlang der Umfangsrichtung krümmen bzw. biegen kann.

[0016] Im Blutdruckmessgerät der Ausführungsform erstreckt sich die Rückplatte in Bandform über die Länge der Messmanschette in Umfangsrichtung hinaus. Somit kann die Rückplatte die Druckkraft von der Druckmanschette auf einen ganzen Bereich in Längsrichtung der Messmanschette (entsprechend der Umfangsrichtung) übertragen. Die Rückplatte beinhaltet eine Vielzahl von Nuten mit V- oder U-förmigen Querschnitten, die sich in Breitenrichtung der Rückplatte erstrecken und in Längsrichtung der Rückplatte (entsprechend der Umfangsrichtung) parallel voneinander getrennt sind, wodurch sich die Rückplatte entlang der Umfangsrichtung biegen kann. Wenn der Benutzer also die Messstelle und die Manschettenstruktur zum Zeitpunkt des Tragens (ein zweiter Schritt des Tragens) in einen Zustand bringt, in dem sie mit dem Band zusammengewickelt sind, verhindert die Rückplatte nicht, dass sich die Manschettenstruktur entlang der Umfangsrichtung biegt.

[0017] Im Blutdruckmessgerät einer Ausführungsform, besteht die Rückplatte aus einem Satz mehrerer kleiner Stücke besteht, die in Längsrichtung voneinander getrennt sind, wodurch sich die Rückplatte entlang der Umfangsrichtung als Ganzes krümmen kann, und der Satz von mehreren kleinen Stücken ist über einen Bereich angeordnet ist, der die Länge der Messmanschette in Umfangsrichtung überschreitet.

[0018] Im Blutdruckmessgerät der Ausführungsform besteht die Rückplatte aus einem Satz mehrerer kleiner Stücke, die in Längsrichtung voneinander getrennt sind, wodurch sich die Rückplatte entlang der Umfangsrichtung als Ganzes biegen kann. Wenn der Benutzer also die Messstelle und die Manschettenstruktur zum Zeitpunkt des Tragens (der zweite Schritt des Tragens) in einen Zustand bringt, in dem sie mit dem Band zusammengewickelt werden, verhindert die Rückplatte nicht, dass sich die Manschettenstruktur entlang der Umfangsrichtung krümmt. Der Satz mehrerer kleiner Stücke ist über einen Bereich angeordnet, der die Länge der Messmanschette in Umfangsrichtung überschreitet. Somit kann die Rückplatte die Druckkraft von der Druckmanschette auf einen im Wesentlichen ganzen Bereich in Längsrichtung der Messmanschette (entsprechend der Umfangsrichtung) übertragen.

[0019] Im Blutdruckmessgerät einer Ausführungsform, ist die Messmanschette in eine Beutelform geformt, die die Speicherung eines druckübertragenden Fluids ermöglicht, und erstreckt sich in Umfangsrichtung, um einen Arteriedurchgangsabschnitt der Messstelle zu überqueren, und beinhaltet das Druckelement einen Gurt, der getragen werden soll, um die Messstelle in Umfangsrichtung zu umschließen bzw. zu umwickeln, und eine beutelförmige Druckmanschette, die so angeordnet ist, dass sie einer inneren Umfangsfläche des Gurts zugewandt ist und sich entlang der Umfangsrichtung erstreckt, um eine Zufuhr eines Druckfluids aufzunehmen und die Messstelle zu komprimieren.

[0020] Das druckaufnehmende und druckübertragende „Fluid“ ist typischerweise Luft oder kann ein anderes Gas oder eine andere Flüssigkeit sein. Das „druckübertragende Fluid“ kann in der Messmanschette in einem Herstellungsschritt des Blutdruckmessgerätes gespeichert werden oder in der Messmanschette gespeichert und bei jeder Blutdruckmessung aus der Messmanschette ausgelassen werden.

[0021] Die „innere Umfangsfläche“ des Gurts bezieht sich auf die Oberfläche auf der inneren Umfangsseite im getragenen Zustand, in dem die Messstelle umwickelt ist.

[0022] Das Blutdruckmessgerät wird an der Messstelle getragen, wobei der Gurt die Messstelle in Umfangsrichtung umgibt und die Druckmanschette, die Rückplatte und die Messmanschette in dieser Reihenfolge auf der der Messstelle näher liegenden inneren Umfangsseite als der Gurt angeordnet sind. In diesem getragene-

nem Zustand erstreckt sich die Druckmanschette entlang der Umfangsrichtung. Die Messmanschette ist auf der inneren Umfangsseite in Bezug auf die Druckmanschette und in Kontakt mit der Messstelle angeordnet und erstreckt sich in Umfangsrichtung, um den Arteriidurchgangsabschnitt der Messstelle zu kreuzen bzw. zu überqueren. Darüber hinaus ist die Rückplatte zwischen der Druckmanschette und der Messmanschette angeordnet und erstreckt sich entlang der Umfangsrichtung. Daher kann eine Manschette des Blutdruckmessgerätes zu einer Bandform als Ganzes geformt werden und kann das Blutdruckmessgerät mit guter Bedienbarkeit für den Anwender bereitgestellt werden.

[0023] Wie hierin verwendet, umfasst „in Kontakt sein“ nicht nur den direkten Kontakt, sondern auch den indirekten Kontakt über ein anderes Element (z.B. ein Abdeckelement).

[0024] Der Gurt ist vorzugsweise aus einem in Dickenrichtung dieses Gurts flexiblen und in Längsrichtung dieses Gurts (entsprechend der Umfangsrichtung) im Wesentlichen unelastischen Material hergestellt. Dadurch kann der Gurt die oben beschriebene Außenumfangsseite zum Zeitpunkt des Tragens leicht umwickeln und binden und die Kompression des Handgelenks zum Zeitpunkt der Blutdruckmessung unterstützen.

[0025] Das Blutdruckmessgerät einer Ausführungsform umfasst einen Hauptkörper, der mit einer Pumpe ausgestattet ist, und dem Gurt, der sich vom Hauptkörper erstreckt.

[0026] Wie hierin verwendet, bedeutet ein „Gurt“, der sich vom Hauptkörper erstreckt, dass der Hauptkörper und der Gurt integral geformt werden können oder dass der Hauptkörper und der Gurt getrennt voneinander geformt werden können, bevor der Gurt am Hauptkörper befestigt wird. Was den Gurt selbst betrifft, so kann ein erster Gurtteil, der sich vom Hauptkörper zu einer Seite in eine Richtung erstreckt, und der zweite Gurtteil, der sich vom Hauptkörper zur anderen Seite in entgegengesetzter Richtung erstreckt, durch eine Schnalle befestigt oder gelöst werden oder durch eine öffnende/verschließbare Schnalle gekoppelt werden.

[0027] Dieses Blutdruckmessgerät hat die Pumpe am Hauptkörper angebracht und kann durch den sich vom Hauptkörper erstreckenden Gurt leicht am Handgelenk getragen werden. Daher kann das Blutdruckmessgerät klein und integral geformt und das Blutdruckmessgerät getragen werden, so dass das Blutdruckmessgerät mit guter Bedienbarkeit für den Anwender bereitgestellt werden kann.

[0028] Im Blutdruckmessgerät einer Ausführungsform, bilden die Druckmanschette, die Rückplatte und die Messmanschette eine Manschettenstruktur mit einer Gurtform und einem Ende, das am Hauptkörper angebracht ist; und umfasst die Manschettenstruktur ferner einen Wickler zum Halten einer Form der Manschettenstruktur in einem natürlichen Zustand, der entlang der Umfangsrichtung entlang einer äußeren Umfangsfläche der Druckmanschette gebogen ist.

[0029] Wie hierin verwendet, bezieht sich der „Wickler“ auf ein Element, das typischerweise aus einer Harzplatte mit einem gewissen Grad an Flexibilität und Härte besteht und eine Form aufweist, die entlang der Umfangsrichtung gebogen ist und die Messstelle im natürlichen Zustand umgibt.

[0030] Das Sphygmomanometer der Ausführungsform kann leicht am Handgelenk getragen werden. Konkret trägt der Benutzer zum Zeitpunkt des Tragens zunächst die Manschettenstruktur an der Messstelle (z.B. das linke Handgelenk) (ein erster Schritt des Tragens). Da die Manschettenstruktur durch den Wickler im natürlichen Zustand entlang der Umfangsrichtung gekrümmt ist, legt der Anwender die Manschettenstruktur mit der Hand (in diesem Beispiel der rechte Hand) auf eine Außenumfangsfläche der Messstelle auf der Seite gegenüber der Seite des Körpers, zu der die Messstelle (in diesem Beispiel das linke Handgelenk) gehört, und kann dadurch die Manschettenstruktur an der Messstelle leicht tragen. Während die Manschettenstruktur an der Messstelle getragen wird, umgreift die Manschettenstruktur die Messstelle, auch wenn der Benutzer die Hand (in diesem Beispiel die rechte Hand) von der Manschettenstruktur löst, so dass die Manschettenstruktur (sowie der Gurt und der Hauptkörper) kaum abfallen. Anschließend bringt der Benutzer mit der Hand (in diesem Beispiel die rechte Hand) die Messstelle und die Manschettenstruktur in einen Zustand des Zusammenwickelns mit dem Gurt (zweiter Schritt des Tragens). Auf diese Weise kann das Blutdruckmessgerät der Ausführungsform problemlos an der Messstelle getragen werden.

[0031] Da die Manschettenstruktur nicht am Gurt befestigt ist, kann das Maß (d.h. die Abmessung) in Längsrichtung der Manschettenstruktur (entsprechend der Umfangsrichtung) unabhängig vom Gurt auf ein optimales Maß eingestellt werden.

[0032] Im Blutdruckmessgerät einer Ausführungsform ist ein Wurzelabschnitt auf der Hauptkörperseite des Wicklers, der das eine Ende der Manschettenstruktur bildet, zwischen einem im Hauptkörper angeordneten Element und einem hinteren Deckel des Hauptkörpers eingeklemmt bzw. eingebettet, so dass das eine Ende der Manschettenstruktur am Hauptkörper befestigt ist.

[0033] Im Blutdruckmessgerät der Ausführungsform ist ein Wurzelabschnitt auf der Hauptkörperseite des Wicklers, der das eine Ende der Manschettenstruktur bildet, zwischen einem im Hauptkörper angeordneten Element und einem hinteren Deckel des Hauptkörpers eingeklemmt bzw. eingebettet. Dadurch wird das eine Ende der Manschettenstruktur mit dem Hauptkörper verbunden. Daher wird das eine Ende der Manschettenstruktur zuverlässig vom Hauptkörper gehalten. Zum Zeitpunkt des Wartungsdienstes kann die Manschettenstruktur für den Hauptkörper unabhängig vom Gurt durch Öffnen des hinteren Deckels des Hauptkörpers ausgetauscht werden.

[0034] Wenn der Hauptkörper und der Gurt getrennt voneinander gebildet sind und der Gurt so konfiguriert ist, dass er am Hauptkörper befestigt werden kann, kann der Gurt für den Hauptkörper unabhängig von der Manschettenstruktur zum Zeitpunkt des Wartungsbetriebs ausgetauscht werden.

[0035] Im Blutdruckmessgerät einer Ausführungsform ist das andere Ende der Manschettenstruktur auf der dem einen Ende gegenüberliegenden Seite ein freies Ende.

[0036] Im Blutdruckmessgerät der Ausführungsform ist das andere Ende der Manschettenstruktur auf der dem einen Ende gegenüberliegenden Seite ein freies Ende, und deshalb erhält, wenn der Benutzer die Messstelle und die Manschettenstruktur in einen Zustand bringt, in dem sie zum Zeitpunkt des Tragens (der zweite Schritt des Tragens) mit dem Gurt zusammengewickelt werden, die Manschettenstruktur eine Einwärtskraft vom Gurt, und die Manschettenstruktur kann genau entlang der äußeren Umfangsfläche der Messstelle gleiten oder sich verformen. Dadurch werden im getragenen Zustand die Manschettenstruktur und der Gurt in dieser Reihenfolge im Wesentlichen in engen Kontakt mit der äußeren Umfangsfläche der Messstelle gebracht. Dadurch kann der Blutdruck genau gemessen werden.

[0037] Das Blutdruckmessgerät einer Ausführungsform umfasst ein Drucksteuerungsteil, das eine Steuerung des Zusammendrückens der Messstelle durch das Druckelement über die Messmanschette bereitstellt, und ein Fluidspeicher-Steuerteil, das eine Steuerung der Zuführung und Speicherung des druckübertragenden Fluids in die Messmanschette in einem getragenen Zustand bereitstellt, in dem das Druckelement und die Messmanschette an der Messstelle getragen werden, wobei der Grundkörper ausgestattet ist mit einem ersten Strömungspfad, der die Pumpe und die Druckmanschette verbindet, damit ein Fluid zwischen ihnen fließen kann, und einem zweiten Strömungspfad, der die Pumpe oder den ersten Strömungspfad und die Messmanschette verbindet, um ein Fluid zwischen ihnen strömen zu lassen, und mit einem darin eingebauten Ein/Aus-Ventil, wobei im getragenen Zustand das Fluidspeichersteuerteil das Auf-Zu-Ventil in einen geöffneten Zustand bringt und das druckübertragende Fluid von der Pumpe oder dem ersten Strömungspfad durch den zweiten Strömungspfad in die Messmanschette fördert und speichert, und wobei nachdem das druckübertragende Fluid in der Messmanschette gespeichert ist, bringt der Drucksteuerungsteil das Auf-Zu-Ventil in einen geschlossenen Zustand und fördert die Druckflüssigkeit von der Pumpe über den ersten Strömungspfad zur Druckmanschette, um die Messstelle zu komprimieren.

[0038] Im Sphygmomanometer der Ausführungsform kann das druckübertragende Fluid mit einer einfachen Konfiguration zugeführt und in der Messmanschette gespeichert werden. Zusätzlich, während das druckübertragende Fluid gespeichert und in der Messmanschette eingeschlossen ist, kann die Druckflüssigkeit der Druckmanschette zur Druckbeaufschlagung zugeführt werden.

[0039] Im Blutdruckmessgerät einer Ausführungsform, ist der Hauptkörper mit dem Drucksteuerungsteil, dem Fluidspeicher-Steuerteil und dem Blutdruckberechnungsteil ausgestattet ist.

[0040] Das Blutdruckmessgerät der Ausführungsform kann klein und integral ausgebildet sein. Daher ist die Benutzerfreundlichkeit für den Anwender gut.

[0041] In einem weiteren Aspekt bietet die vorliegende Erfindung ein Blutdruckmessverfahren zur Messung des Blutdrucks an einer Messstelle, das Folgendes umfasst
 eine taschenförmige Messmanschette, die getragen werden soll, um die Messstelle zu umwickeln,
 eine Rückplatte, die auf der Messmanschette entlang einer der Messstelle gegenüberliegenden Oberfläche angeordnet ist und, in Bezug auf eine Längsrichtung senkrecht zu einer Umfangsrichtung der von der Messmanschette zu umwickelnden Messstelle, eine Abmessung der Rückplatte in einer Breitenrichtung entlang der Längsrichtung aufweist, die größer ist als eine Abmessung der Messmanschette in der Breitenrichtung, und
 ein Druckelement zum Andrücken der Rückplatte in Richtung der Messstelle, wobei
 ein Fluid in der Messmanschette gespeichert ist, und wobei
 der Blutdruck basierend auf einem Druck des in der Messmanschette gespeicherten Fluids berechnet wird.

[0042] Gemäß dem Blutdruckmessverfahren der vorliegenden Erfindung wird zum Zeitpunkt der Blutdruckmessung die Messmanschette getragen, um die Messstelle zu umhüllen, die Messmanschette weist die auf der Messmanschette angeordnete Rückplatte entlang einer der Messstelle gegenüberliegenden Oberfläche auf, und die Rückplatte wird durch das Druckelement zur Messstelle gedrückt. Folglich komprimiert die Messmanschette die Messstelle. Wenn das Druckelement unter Druck gesetzt oder drucklos gemacht wird, wird der Blutdruck durch den Blutdruckberechnungsteil in diesem Prozess basierend auf dem Druck des in der Messmanschette gespeicherten Fluids (oszillometrisches Verfahren) berechnet.

[0043] Bei diesem Verfahren erfasst die Messmanschette den Druck, der selbst auf den Arterien durchgangsbereich der Messstelle ausgeübt wird. Da in diesem Fall die Abmessung der Rückplatte in Breitenrichtung größer ist als die Abmessung der Messmanschette in Breitenrichtung entlang der Längsrichtung senkrecht zur Umfangsrichtung des von der Messmanschette ummantelten Messstellenabschnitts, hat die Spannungskonzentration durch Randabschnitte in Breitenrichtung der Rückplatte keinen Einfluss auf die Messmanschette. Insbesondere verursacht die Messmanschette keine Abweichung zwischen der Druckkraft des Druckelements und der Druckkraft der Rückplatte bei einer Hautoberflächenposition und einer Blutgefäßposition der Messstelle in Breitenrichtung, und das Pressen bzw. Drücken wird gleichmäßig in einem Bereich durchgeführt, in dem diese Druckkräfte identisch sind, so dass ein Erfassungsfehler des Blutdruckwertes reduziert wird. Dadurch kann der Blutdruck genau gemessen werden.

[0044] In einem weiteren Aspekt ist eine Vorrichtung der vorliegenden Erfindung eine Vorrichtung, die umfasst:
 eine Blutdruckmessstruktur, wobei
 die Blutdruckmessstruktur beinhaltet
 eine taschenförmige Messmanschette, die getragen werden soll, um eine Messstelle abzudecken bzw. zu umwickeln,
 eine Rückplatte, die auf der Messmanschette entlang einer der Messstelle gegenüberliegenden Oberfläche angeordnet ist,
 ein Druckelement zum Andrücken der Rückplatte in Richtung der Messstelle, und
 einen Blutdruckberechnungsteil, der einen Blutdruck basierend auf einem Druck einer in der Messmanschette gespeicherten Flüssigkeit berechnet, wobei
 in Bezug auf eine Längsrichtung senkrecht zu einer Umfangsrichtung der von der Messmanschette zu umwickelnden Messstelle, eine Abmessung der Rückplatte in einer Breitenrichtung entlang der Längsrichtung größer ist als eine Abmessung der Messmanschette in der Breitenrichtung.

[0045] Die „Vorrichtung“ der vorliegenden Erfindung umfasst im Wesentlichen Vorrichtungen mit einer Blutdruckmessfunktion und kann beispielsweise eine intelligente Uhr sein.

[0046] Nach der Vorrichtung der vorliegenden Erfindung verursacht die Messmanschette keine Abweichung zwischen der Druckkraft des Druckelements und der Druckkraft der Rückplatte an einer Hautoberflächenposition und einer Blutgefäßposition der Messstelle in Breitenrichtung, und das Drücken wird gleichmäßig in einem Bereich durchgeführt, in dem diese Druckkräfte identisch sind, so dass ein Erfassungsfehler des Blutdruckwertes reduziert wird. Dadurch kann der Blutdruck genau gemessen werden.

Wirkung der Erfindung

[0047] Wie aus dem Vorstehenden ersichtlich ist, können das Blutdruckmessgerät, das Blutdruckmessverfahren und die Vorrichtung der vorliegenden Erfindung die Druckkraft der Messmanschette an die Messstelle einheitlich gestalten, so dass der Fehler des Blutdruckwertes reduziert wird. Dadurch kann verhindert werden, dass sich ein Blutdruckmesswert in Bezug auf einen tatsächlichen Blutdruck ändert, und der Blutdruck kann genau gemessen werden.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Ansicht, die das Erscheinungsbild eines Blutdruckmessgerätes einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einem angebrachten Gurt in einer schrägen Ansicht zeigt.

Fig. 2 ist eine Ansicht, die das Erscheinungsbild des Blutdruckmessgerätes mit freigegebenem Gurt in schräger Ansicht zeigt.

Fig. 3B ist eine Ansicht, die ein planares Layout zeigt, wenn sich eine Manschettenstruktur von **Fig. 2** in einem entwickelten Zustand mit einer inneren Umfangsfläche an der Vorderseite befindet. **Fig. 3A** ist eine Ansicht, die einen Querschnitt entlang einer Linie IIIA-IIIA von **Fig. 3B** in Pfeilrichtung zeigt.

Fig. 4A ist eine vergrößerte Ansicht, die die Nähe eines Spitzenabschnitts der Manschettenstruktur von **Fig. 3B** zeigt. **Fig. 4B** ist eine Ansicht, die einen Querschnitt entlang einer Linie IVB-IVB der **Fig. 4A** in Pfeilrichtung zeigt.

Fig. 5A ist eine Ansicht, die ein planares Layout einer in der Manschettenstruktur enthaltenen Druckmanschette zeigt. **Fig. 5B** ist eine Ansicht, die ein planares Layout einer Rückplatte zeigt, die in der Manschettenstruktur enthalten ist, mit der Druckmanschette im Hintergrund.

Fig. 6 ist eine Ansicht, die eine Rückseite eines Hauptkörpers des Blutdruckmessgerätes in schräger Ansicht zeigt.

Fig. 7 ist eine Ansicht, die die Rückseite des Hauptkörpers in zerlegtem Zustand bei abgenommenem hinterem Deckel einschließlich eines Wicklers in der Manschettenstruktur zeigt.

Fig. 8 ist eine Ansicht, die das Innere des Hauptkörpers in schräger Ansicht von oben zeigt.

Fig. 9 ist eine Ansicht, die das Innere des Hauptkörpers in schräger Ansicht von unten zeigt.

Fig. 10 ist ein Diagramm, das eine Blockkonfiguration eines Steuersystems des Blutdruckmessgerätes zeigt.

Fig. 11 ist ein Diagramm, das einen Betriebsablauf zeigt, wenn ein Benutzer ein Blutdruckmessverfahren einer Ausführungsform durchführt, um einen Blutdruck mit dem Blutdruckmessgerät zu messen.

Fig. 12 ist ein Diagramm, das den Ablauf eines Prozesses zeigt, wenn der Benutzer das Blutdruckmessgerät am linken Handgelenk trägt.

Fig. 13A ist eine perspektivische Ansicht, die eine Form zeigt, wenn der Benutzer die Manschettenstruktur am linken Handgelenk mit der rechten Hand anlegt.

Fig. 13B ist eine perspektivische Ansicht, die eine Form zeigt, wenn der Benutzer das linke Handgelenk und die Manschettenstruktur mit einem Gurt mit der rechten Hand zusammenwickelt.

Fig. 13C ist eine perspektivische Ansicht, die eine Form zeigt, wenn das Blutdruckmessgerät am linken Handgelenk des Benutzers getragen wird.

Fig. 14 ist eine Ansicht, die einen Querschnitt senkrecht zum linken Handgelenk zeigt, während das Blutdruckmessgerät am linken Handgelenk des Benutzers getragen wird.

Fig. 15A ist eine Ansicht, die einen Querschnitt (entsprechend einem Querschnitt entlang einer Linie XVA-XVA von **Fig. 14** in Pfeilrichtung gesehen) eines Abschnitts zeigt, durch den eine Sehne des linken Handgelenks im druckbeaufschlagten Zustand verläuft.

Fig. 15B ist eine Ansicht, die einen Querschnitt (entsprechend einem Querschnitt entlang einer Linie XVB-XVB von **Fig. 14** in Pfeilrichtung gesehen) eines Abschnitts zeigt, durch den die Radialarterie des linken Handgelenks im druckbeaufschlagten Zustand verläuft.

Fig. 16 ist eine Ansicht, die beispielhaft einen Druck P_c und ein Pulswellensignal P_m einer Messmanschette zeigt, die von einem zweiten Drucksensor am Hauptkörper erfasst werden.

Fig. 17 ist eine Ansicht, die einen Blutdruckmessfehler zeigt, wenn Wasser als druckübertragendes Fluid in der Messmanschette gespeichert ist und eine Menge des in der Messmanschette gespeicherten Wassers variabel eingestellt wird.

Fig. 18 ist ein Streudiagramm einer Beziehung zwischen einem Referenzblutdruckwert und einem Blutdruckmessfehler, wenn die in der Messmanschette gespeicherte Wassermenge variabel auf „kleine Wassermenge“ = 0,16 ml, „geeignete Menge“ = 0,3 ml, „große Wassermenge“ = 0,8 ml für mehrere Anwender eingestellt ist.

Fig. 19 ist eine schematische Ansicht, die eine dimensionale Beziehung in einer Breitenrichtung des Wicklers, der Druckmanschette, der Rückplatte und der Messmanschette darstellt.

Fig. 20A ist eine Ansicht, die die Ergebnisse von Simulationen der Druckverteilung auf einer Hautoberfläche und der Druckverteilung um die Blutgefäße zeigt, wenn ein Druck von 300 mmHg durch die Druckmanschette auf die Rückplatte ausgeübt wird.

Fig. 20B ist eine Ansicht, die die Ergebnisse von Simulationen der Druckverteilung auf einer Hautoberfläche und der Druckverteilung um die Blutgefäße zeigt, wenn ein Druck von 300 mmHg durch die Druckmanschette auf die Hautoberfläche ausgeübt wird.

Fig. 21 ist eine schematische Ansicht der Rückplatte, in der eine der Messstelle zugewandte Oberfläche in Randabschnitten auf beiden Seiten in Breitenrichtung in einer Richtung weg von der Messstelle hin zu den Spitzen gekrümmt ist.

Fig. 22 ist eine schematische Ansicht der Rückplatte, in der die der Messstelle zugewandte Oberfläche in den Randabschnitten auf beiden Seiten in Breitenrichtung in einer von der Messstelle entfernten Richtung gekrümmt ist.

Fig. 23 ist eine Ansicht, die die Ergebnisse von Simulationen der Druckverteilung auf einer Hautoberfläche und der Druckverteilung um die Blutgefäße herum zeigt, wenn ein Druck von 300 mmHg durch die Druckmanschette auf die Rückplatte von **Fig. 21** ausgeübt wird.

Fig. 24 ist ein Diagramm, das die Ergebnisse von Simulationen der Druckverteilung auf einer Hautoberfläche und der Druckverteilung um die Blutgefäße herum zeigt, wenn ein Druck von 300 mmHg durch die Druckmanschette auf die Rückplatte von **Fig. 22** aufgebracht wird.

Fig. 25 ist eine schematische Ansicht, wenn die Abmessungen in Breitenrichtung zwischen der Messmanschette und der Rückwand gleichgesetzt werden, wobei eine der Messstelle zugewandte Oberfläche in Randabschnitten auf beiden Seiten in Breitenrichtung in einer Richtung weg von der Messstelle zu den Spitzen hin gekrümmt ist.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORM

[0048] Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun anhand der Zeichnungen näher beschrieben.

(Konfiguration des Blutdruckmessgerätes)

[0049] **Fig. 1** zeigt das Erscheinungsbild eines Blutdruckmessgerätes (im Allgemeinen mit dem Bezugszeichen **1** gekennzeichnet) einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung mit einem angebrachten Gurt **2** in einer schrägen Ansicht. **Fig. 2** zeigt das Erscheinungsbild des Blutdruckmessgerätes **1** mit gelöstem Gurt **2** in einer schrägen Ansicht.

[0050] Wie in diesen Figuren dargestellt, beinhaltet das Blutdruckmessgerät **1** grob einen Hauptkörper **10**, wobei sich der Gurt **2** vom Hauptkörper **10** erstreckt und zum Umwickeln einer Messstelle getragen werden soll (in diesem Beispiel, wie in **Fig. 13C** später beschrieben, soll ein linkes Handgelenk **90** die Messstelle sein), und eine bandartige Manschettenstruktur **20** mit einem Ende **20f** am Hauptkörper **10**. Das Maß (die Abmessung) in Breitenrichtung **X** des Gurts **2** ist in diesem Beispiel auf 29 mm eingestellt. In diesem Beispiel ist die Dicke des Gurts **2** auf 2 mm eingestellt.

[0051] In diesem Beispiel weist der Hauptkörper **10** ein im Wesentlichen kurzes zylindrisches Gehäuse **10B**, ein Rundglas **10A**, das an einem oberen Abschnitt (in den **Fig. 1** und **Fig. 2**) des Gehäuses **10B** befestigt ist, und einen hinteren Deckel **10C** (siehe **Fig. 6**) auf, der an einem unteren Abschnitt des Gehäuses **10B** befestigt ist. Eine Seitenfläche des Gehäuses **10B** ist integral mit Paaren von vorstehenden Ansätzen **10B1** und **10B2**, **10B3** und **10B4** auf der linken und rechten Seite (in **Fig. 1** und **Fig. 2**) zur Befestigung des Gurts **2** versehen.

[0052] Eine Anzeige **50**, die einen Bildschirm bildet, ist im Glas **10A** des oberen Teils des Gehäuses **10B** angeordnet. Die Seitenfläche auf der gegenüberliegenden Seite (in den **Fig. 1** und **Fig. 2**) des Hauptkörpers **10** ist mit einem Messschalter **52A** zum Eingabe eines Befehls zum Starten oder Stoppen einer Blutdruckmessung, einem Startrückkehrschalter **52B** zum Zurücksetzen des Bildschirms der Anzeige **50** auf einen vorgegebenen Startbildschirm und einem Datensatzanrufschalter **52C** zum Anweisen der Anzeige **50** zum Anzeigen vergangener Messprotokolle von Blutdruck, Aktivitätsmenge usw. versehen (diese Schalter werden zusammenfassend als Bedienteil **52** bezeichnet). Zusätzlich sind im Inneren des Hauptkörpers **10** Blutdruckmesselemente

mit einer Pumpe **30** montiert (siehe weiter unten). In diesem Beispiel hat das Blutdruckmessgerät **1** die Funktionen eines Aktivitätsmengenmessers und eines Pulsometers. Der Hauptkörper **10** ist klein und dünn geformt, um die täglichen Aktivitäten eines Benutzers nicht zu beeinträchtigen.

[0053] Wie aus **Fig. 2** deutlich ersichtlich ist, weist der Gurt **2** einen band- bzw. gürtelförmigen ersten Gurtteil **3** auf, der sich vom Hauptkörper **10** nach einer Seite in eine Richtung erstreckt (rechte Seite in **Fig. 2**) und einen gürtelförmigen zweiten Gurtteil **4**, der sich vom Hauptkörper **10** zur anderen Seite in entgegengesetzter Richtung erstreckt (linke Seite in **Fig. 2**). Ein Wurzelabschnitt **3e** des ersten Gurtteils **3** auf der dem Hauptkörper **10** näher liegenden Seite ist schwenkbar, wie durch einen Doppelpfeil **A** angezeigt, an den Ansätzen **10B1**, **10B2** des Hauptkörpers **10** über eine in Breitenrichtung **X** des Gurts verlaufende Kuppelstange **7** (bekannte Federstange) befestigt. Ebenso ist ein Wurzelabschnitt **4e** des zweiten Gurtteils **4** auf der dem Hauptkörper **10** näher liegenden Seite schwenkbar, wie durch einen Doppelpfeil **B** angezeigt, an den Ansätzen **10B3**, **10B4** des Hauptkörpers **10** über eine in Breitenrichtung **X** des Gurts verlaufende Kuppelstange **8** (bekannte Federstange) befestigt.

[0054] Eine Schnalle **5** ist an einem Spitzenabschnitt **3f** des ersten Gurtteils **3** auf der vom Hauptkörper **10** entfernten Seite befestigt. Die Schnalle **5** ist von einem bekannten Typ und beinhaltet einen im Wesentlichen U-förmigen rahmenförmigen Körper **5A**, einen Schließdorn **5B** und eine Koppelstange **5C**, die sich in Breitenrichtung **X** des Gurts erstreckt. Der rahmenförmige Körper **5A** und der Schließdorn **5B** sind beide schwenkbar, wie durch einen Doppelpfeil **C** angezeigt, am Spitzenabschnitt **3f** des ersten Gurtteils **3** auf der vom Hauptkörper **10** entfernten Seite über die Kuppelstange **5C** befestigt. Ringförmige Gurthalteabschnitte **6A**, **6B** sind integral zwischen dem Spitzenabschnitt **3f** und dem Wurzelabschnitt **3e** des ersten Gurtbauteils **3e** an Positionen angeordnet, die in Längsrichtung des ersten Gurtbauteils **3** (entsprechend einer Umfangsrichtung **Y** des linken Handgelenks **90**) vorgegeben sind. Eine innere Umfangsfläche **3a** des ersten Gurtteils **3** ragt an den Positionen der Bandhalteabschnitte **6A**, **6B** nicht zur inneren Umfangsseite hin vor und ist grundlegend flach ausgebildet (lokal, aber insgesamt gekrümmt). Daher ist der Gurt **2** so ausgelegt, dass er die äußere Umfangsseite der Manschettenstruktur **20** gleichmäßig umwickelt und bindet.

[0055] Mehrere kleine Löcher **4w**, **4w**..., die jeweils in Dickenrichtung des zweiten Gurtteils **4** eindringen, sind im zweiten Gurtteil **4** zwischen dem Wurzelabschnitt **4e** und einem Spitzenabschnitt **4f** auf der vom Hauptkörper **10** entfernten Seite gebildet. Wenn das erste Gurtteil **3** und das zweite Gurtteil **4** befestigt werden, wird ein Abschnitt, der zum Spitzenabschnitt **4f** des zweiten Gurtteils **4** führt, durch den rahmenförmigen Körper **5A** der Schnalle **5** geführt, und der Schließdorn **5B** der Schnalle **5** wird durch eines der mehreren kleinen Löcher **4w**, **4w**...eingeführt. Dadurch werden das erste Gurtteil **3** und das zweite Gurtteil **4**, wie in **Fig. 1** dargestellt, befestigt.

[0056] In diesem Beispiel sind der erste Gurtteil **3** und der zweite Gurtteil **4**, die den Gurt **2** bilden, aus einem in Dickenrichtung flexiblen und in Längsrichtung (entsprechend der Umfangsrichtung **Y** des linken Handgelenks **90**) im Wesentlichen unelastischen Kunststoff hergestellt. Daher kann der Gurt **2** die äußere Umfangsseite der Manschettenstruktur **20** zum Zeitpunkt des Tragens leicht umwickeln und binden und die Kompression des linken Handgelenks **90** zum Zeitpunkt der nachstehend noch beschriebenen Blutdruckmessung unterstützen. Der erste Gurtteil **3** und der zweite Gurtteil **4** können aus einem Ledermaterial bestehen. Der rahmenförmige Körper **5A** und der Schließstift **5B**, die die Schnalle **5** d.h. einen Verschluss bilden, sind in diesem Beispiel aus einem Metallmaterial gebildet oder können aus einem Kunststoff hergestellt sein.

[0057] Wie in **Fig. 2** dargestellt, beinhaltet die Manschettenstruktur **20** einen Wickler **24**, der auf einem äußersten Umfang angeordnet ist, eine Druckmanschette **23**, die entlang einer inneren Umfangsfläche des Wicklers **24** angeordnet ist, eine Rückplatte **22**, die als Verstärkungsplatte dient und entlang einer inneren Umfangsfläche der Druckmanschette **23** angeordnet ist, und eine Messmanschette **21**, die entlang einer inneren Umfangsfläche der Rückplatte **22** angeordnet ist. In dieser Ausführungsform dienen der vorstehend beschriebene Gurt **2**, der Wickler **24** und die Druckmanschette **23** als Druckelemente, die eine Druckkraft in Richtung Handgelenk erzeugen können, und die Druckplatte **22** wird durch diese Elemente in Richtung Handgelenk, die eine Messstelle ist, gedrückt, um das Handgelenk über die Messmanschette, die zwischen der Rückplatte und dem Handgelenk angeordnet ist, zu komprimieren.

[0058] **Fig. 3B** zeigt ein planares Layout, wenn sich die Manschettenstruktur **20** von **Fig. 2** in einem entwickelten Zustand mit einer inneren Umfangsfläche **20a** an der Vorderseite befindet. **Fig. 3A** zeigt einen Querschnitt entlang einer Linie IIIA-IIIA von **Fig. 3B** in Pfeilrichtung. **Fig. 4A** zeigt eine vergrößerte Ansicht der Umgebung eines Spitzenabschnitts der Manschettenstruktur **20** von **Fig. 3B**. **Fig. 4B** zeigt einen Querschnitt entlang einer

Linie IVB-IVB von **Fig. 4A** in Pfeilrichtung. **Fig. 5A** zeigt eine planare Anordnung der Druckmanschette **23**. **Fig. 5B** zeigt ein planares Layout der Rückplatte **22** mit der Druckmanschette **23** im Hintergrund.

[0059] Wie in den **Fig. 3A** und **Fig. 3B** dargestellt, weisen der Wickler **24**, die Druckmanschette **23**, die Rückplatte **22** und die Messmanschette **21** jeweils eine in eine Richtung (Y-Richtung) verlängerte Gurtform auf. In diesem Beispiel hat der Wickler **24** ein Maß in Breitenrichtung **X** mit $W1=28$ mm, die Druckmanschette **23** ein Maß in Breitenrichtung **X** mit $W2=25$ mm, die Rückplatte **22** ein Maß in Breitenrichtung **X** mit $W3=23$ mm und die Messmanschette **21** ein Maß in Breitenrichtung **X** mit $W4=15$ mm. Die Einzelheiten einer Beziehung zwischen der Abmessung in der Breitenrichtung **X** der Rückplatte **22** und der Abmessung in der Breitenrichtung **X** der Messmanschette **21** werden nachstehend beschrieben. Der Wickler **24** hat ein Maß in Längsrichtung **Y** (mit Ausnahme eines am Hauptkörper **10** befestigten Wurzelabschnitts **24f**), das auf $L1=148$ mm eingestellt ist, die Druckmanschette **23** hat ein Maß in Längsrichtung **Y**, das auf $L2=140$ mm eingestellt ist, die Rückenplatte **22** hat ein Maß in Längsrichtung **Y**, das auf $L3=114$ mm eingestellt ist, und die Messmanschette **21** hat ein Maß in Längsrichtung **Y**, das auf $L4=110$ mm eingestellt ist.

[0060] Wie aus den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** ersichtlich ist, beinhaltet die Messmanschette **21** eine erste Schicht **21A** auf der Seite in Kontakt mit dem linken Handgelenk **90** und eine zweite Schicht **21B** gegenüber der ersten Schicht **21A**, und ist in einer Beutelform ausgebildet, indem umlaufende Randabschnitte **21m** der ersten und zweiten Schichten **21A**, **21B** durch Schweißen in engen Kontakt miteinander gebracht werden. In diesem Beispiel sind, wie in **Fig. 4B** dargestellt, Abhängungen bzw. Abschrägungen **21r**, die sich entlang der Längsrichtung **Y** der Messmanschette **21** erstrecken, in einem natürlichen Zustand an Positionen angeordnet, die zu den Randabschnitten **21m**, **21m** auf beiden Seiten in der Breitenrichtung **X** der Messmanschette **21** führen. Zusätzlich sind, wie in **Fig. 4A** dargestellt, Abhängungen **21r**, die sich entlang der Breitenrichtung **X** der Messmanschette **21** erstrecken, in der ersten Schicht **21A** im natürlichen Zustand an Positionen angeordnet, die zu den Randabschnitten **21m** auf beiden Seiten in Längsrichtung **Y** der Messmanschette **21** führen (nur eine vordere Endseite ist in **Fig. 4A** dargestellt). Die vorstehend beschriebenen Abhängungen **21r** können nach einem bekannten Verfahren gebildet werden, wenn beispielsweise die umlaufenden Randabschnitte **21m** der ersten und zweiten Schichten **21A**, **21B** verschweißt und in engen Kontakt miteinander gebracht werden. Wie aus den **Fig. 3A** und **Fig. 3B** ersichtlich ist, ist an einem Endabschnitt auf der Wurzelseite (+Y-Seite) in Längsrichtung **Y** der Messmanschette **21** ein flexibles Rohr **38** befestigt, um der Messmanschette **21** ein druckübertragendes Fluid (in diesem Beispiel Luft) zuzuführen oder das druckübertragende Fluid aus der Messmanschette **21** abzulassen. Das Material der ersten und zweiten Platten **21A**, **21B** ist in diesem Beispiel eine elastische Polyurethanplatte (Dicke $t=0,15$ mm). Die innere Umfangsfläche **20a** der Manschettenstruktur **20** besteht aus der ersten Schicht **21A** der Messmanschette **21**.

[0061] Wie aus den **Fig. 4A** und **Fig. 4B** ersichtlich, beinhaltet die Druckmanschette **23** zwei in Dickenrichtung gestapelte Fluidbeutel **23-1**, **23-2**. Jeder der Fluidbeutel **23-1**, **23-2** wird durch Schweißen von Umfangsrandabschnitten **23m1**, **23m2** aus zwei elastischen Polyurethanplatten (Dicke $t=0,15$ mm) gebildet, die einander gegenüberliegen. Wie in **Fig. 5A** dargestellt, ist das Maß in Längsrichtung **Y** des Fluidbeutels **23-1** auf der inneren Umfangsseite etwas kleiner eingestellt als das Maß (**L2**) in Längsrichtung **Y** des Fluidbeutels **23-2** auf der äußeren Umfangsseite. An einem Endabschnitt auf der Wurzelseite (+Y-Seite) in Längsrichtung **Y** des Fluidbeutels **23-2** auf der Außenumfangsseite ist ein flexibler Schlauch **39** befestigt, um der Druckmanschette **23** ein druckübertragendes Fluid (in diesem Beispiel Luft) zuzuführen oder das druckübertragende Fluid aus der Druckmanschette **23** abzulassen. Zwischen dem Fluidbeutel **23-1** auf der inneren Umfangsseite und dem Fluidbeutel **23-2** auf der äußeren Umfangsseite, der daran angrenzt, sind mehrere (in diesem Beispiel vier) Durchgangsbohrungen **23o**, **23o**.... gebildet. Daher kann ein druckbeaufschlagendes Fluid (in diesem Beispiel Luft) zwischen den beiden Fluidbeuteln **23-1**, **23-2** durch die Durchgangsbohrungen **23o**, **23o**, **23o**..... fließen. Wenn die Druckmanschette **23** im getragenen Zustand die Zufuhr der Druckflüssigkeit vom Hauptkörper **10** Seite durch den flexiblen Schlauch **39** aufnimmt, dehnen sich die beiden gestapelten Flüssigkeitsbeutel **23-1**, **23-2** aus, um das linke Handgelenk **90** insgesamt zu komprimieren.

[0062] Die Rückplatte **22** besteht aus einem plattenförmigen Harz (in diesem Beispiel Polypropylen) mit einer Dicke von etwa 1 mm in diesem Beispiel. Wie aus den **Fig. 3A** und **Fig. 3B** ersichtlich ist, ist die Rückplatte **22** auf der Messmanschette entlang der Oberfläche gegenüberliegend der Messstelle angeordnet. Die Rückplatte erstreckt sich in Bandform über die Länge der Messmanschette **21** in Längsrichtung **Y** (entsprechend der Umfangsrichtung des linken Handgelenks **90**). Daher kann die Rückplatte **22** als Verstärkungsplatte dienen, um die Druckkraft von der Druckmanschette **23** auf einen ganzen Bereich in Längsrichtung **Y** der Messmanschette **21** (entsprechend der Umfangsrichtung des linken Handgelenks **90**) zu übertragen. Wie aus den **Fig. 4A** und **Fig. 5B** ersichtlich ist, sind mehrere Nuten **22d1**, **22d2** mit V- oder U-förmigen Querschnitten, die sich in Breitenrichtung **X** erstrecken, auf einer inneren Umfangsfläche **22a** und einer äußeren Umfangsfläche

22b der Rückplatte **22** angeordnet und in Längsrichtung **Y** parallel voneinander getrennt. In diesem Beispiel sind die Nuten **22d1**, **22d2** an den gleichen Positionen entsprechend zueinander zwischen der inneren Umfangsfläche **22a** und der äußeren Umfangsfläche **22b** der Rückplatte **22** angeordnet. Dadurch wird die Rückplatte **22** dünner und an den Positionen der Nuten **22d1**, **22d2** im Vergleich zu den anderen Positionen leichter biegsam. Wenn der Benutzer also das linke Handgelenk **90** und die Manschettenstruktur **20** zum Zeitpunkt des Tragens in einen Zustand bringt, in dem sie mit dem Gurt **2** zusammengewickelt sind (Schritt **S22** in **Fig. 12**, die nachstehend noch beschrieben wird), verhindert die Rückplatte **22** nicht, dass sich die Manschettenstruktur **20** entlang der Umfangsrichtung **Y** des linken Handgelenks **90** krümmt bzw. verbiegt.

[0063] Der Wickler **24** besteht aus einer Platte aus Harz (in diesem Beispiel Polypropylen) mit einer gewissen Flexibilität und Härte und einer Dicke von etwa 1 mm in diesem Beispiel. Wie aus den **Fig. 3A** und **Fig. 3B** ersichtlich, erstreckt sich der Wickler **24** im entwickelten Zustand in Bandform über die Länge der Druckmanschette **23** in Längsrichtung **Y** (entsprechend der Umfangsrichtung des linken Handgelenks **90**) hinaus. Wie in **Fig. 7** dargestellt, hat der Wickler **24** eine gekrümmte Form entlang der Umfangsrichtung **Y**, die das linke Handgelenk **90** im natürlichen Zustand umgibt. Dadurch wird die Form der Manschettenstruktur **20** im natürlichen Zustand entlang der Umfangsrichtung **Y** des linken Handgelenks **90** gekrümmt gehalten, wie in **Fig. 2** dargestellt.

[0064] Ein Umfangsrandabschnitt der inneren Umfangsfläche **22a** der Rückplatte **22** und ein Umfangsrandabschnitt einer inneren Umfangsfläche **24a** des Wicklers **24** sind mit entsprechenden Krümmungen **22r**, **24r** versehen, die in einer Richtung weg von der Messstelle (in diesem Beispiel das linke Handgelenk **90**) gebogen sind. Dadurch wird verhindert, dass sich der Benutzer durch das Tragen der Manschettenstruktur **20** unwohl fühlt.

[0065] Wie in **Fig. 6** dargestellt, ist auf der Rückseite des Hauptkörpers **10** ein hinterer Deckel **10C** angeordnet. Der hintere Deckel **10C** hat vier Durchgangsbohrungen **10C1**, **10C2**, **10C3**, **10C4** und wird an der Rückseite des Gehäuses **10B** mit Schrauben durch die Durchgangsbohrungen **10C1**, **10C2**, **10C3**, **10C4** befestigt, die nicht dargestellt sind. Die Einlass-/Auslasslöcher **10Bo**, **10Bo**... mit Filtern sind in einem Abschnitt angeordnet, der durch den Wurzelabschnitt **3e** des ersten Gurtteils **3e** in der Seitenfläche des Gehäuses **10B** verdeckt ist (dasselbe gilt für einen Abschnitt, der durch den Wurzelabschnitt **4e** des zweiten Gurts **4** verdeckt ist). Dadurch kann Luft zwischen der Innenseite und der Außenseite des Gehäuses **10B** strömen, während eine wasserdichte Funktion implementiert ist.

[0066] **Fig. 7** zeigt die Rückseite des Hauptkörpers **10** in zerlegtem Zustand bei abgenommenem hinteren Deckel **10C**, einschließlich eines oben beschriebenen Wicklers **24**. In dem Gehäuse **10B** des Hauptkörpers **10** ist ein inneres Gehäuseelement **11** zur Befestigung der Blutdruckmesselemente untergebracht. Die Rückseite des inneren Gehäuseelements **11** weist eine Ringnut **11d** auf, die so ausgebildet ist, dass sie einen Umfang eines Vorsprungs **11p** umschließt. Ein Ring **24o** mit einer Form, die der Ringnut **11d** entspricht, ist am Wurzelabschnitt **24f** des Wicklers **24** gebildet. Wenn der Hauptkörper **10** zusammengebaut wird, wird der Ring **24o** des Wurzelabschnitts **24f** des Wicklers **24** in die Ringnut **11d** des inneren Hüllenelements **11** eingesetzt (gleichzeitig wird der Ring **24o** an den Vorsprung **11p** des inneren Hüllenelements **11** eingepasst). Der Wurzelabschnitt **24f** des Wicklers **24** wird dann zwischen der Rückseite des inneren Gehäuseelements **11** und dem hinteren Deckel **10C** des Hauptkörpers **10** eingeklemmt bzw. eingebettet, während er mit zwei Strömungspfadbildungselementen (einem ersten Strömungspfadbildungselement **390** und einem zweiten Strömungspfadbildungselement **380**) überlappt, die nachstehend noch beschrieben werden.

[0067] Dadurch wird, wie in **Fig. 2** dargestellt, das eine Ende **20f** der Manschettenstruktur **20** (der Wurzelabschnitt **24f** des Wicklers **24f**) am Hauptkörper **10** befestigt. Das andere Ende **20e** der Manschettenstruktur **20** (ein Spitzenabschnitt **24e** des Wicklers **24e**) ist ein freies Ende. Somit ist die Manschettenstruktur **20** den inneren Umfangsflächen **3a**, **4a** des Gurts **2** zugekehrt und kann von den inneren Umfangsflächen **3a**, **4a** getrennt werden.

[0068] Wenn die Manschettenstruktur **20** auf diese Weise am Hauptkörper **10** befestigt ist, wird das eine Ende **20f** der Manschettenstruktur **20f** zuverlässig vom Hauptkörper **10** gehalten. Zum Zeitpunkt des Wartungsdienstes kann die Manschettenstruktur **20** für den Hauptkörper **10** unabhängig vom Gurt **2** durch Öffnen des hinteren Deckels **10C** des Hauptkörpers **10** ausgetauscht werden. Das Maß in Längsrichtung **Y** (entsprechend der Umfangsrichtung des linken Handgelenks **90**) der Manschettenstruktur **20** kann unabhängig vom Gurt **2** auf ein optimales Maß eingestellt werden.

[0069] Im Blutdruckmessgerät **1** sind der Hauptkörper **10** und der Gurt **2** getrennt voneinander ausgebildet, und der Gurt **2** ist am Hauptkörper **10** befestigt, so dass der Gurt **2** für den Hauptkörper **10** unabhängig von der Manschettenstruktur **20** zum Zeitpunkt des Wartungsbetriebs ausgetauscht werden kann.

[0070] Das in **Fig. 7** dargestellte erste Strömungspfadbildungselement **390** besteht aus zwei einander gegenüberliegenden, sich in dünner Plattenform erstreckenden Schichtplatten **391**, **392** und einem Abstandshalterteil **393**, das einen vorgegebenen Abstand (in diesem Beispiel 0,7 mm) zwischen diesen Schichtplatten **391**, **392** einhält. Ebenso besteht das zweite Strömungspfadbildungselement **380** aus zwei einander zugewandten Schichtplatten **381**, **382**, die sich in einer dünnen Plattenform erstrecken, und einem Abstandshalterteil **383**, das einen vorgegebenen Abstand zwischen diesen Schichtplatten **381**, **382** einhält. Die Schichtplatte **381** und das Abstandshalterteil **383** sind in **Fig. 9** dargestellt (in **Fig. 9** entfallen die Schichtplatten **392**, **382** auf der vom inneren Gehäuseelement **11** entfernten Seite zum besseren Verständnis; **Fig. 9** wird nachstehend noch beschrieben). Die seitlichen Stifte **390p** und **380p** sind integral an einem Endabschnitt des ersten Strömungspfadbildungselements **390** und einem Endabschnitt des zweiten Strömungspfadbildungselements **380** befestigt, so dass ein Fluid fließen kann. Wenn die Manschettenstruktur **20** einschließlich des Wicklers **24** am Hauptkörper **10** befestigt ist, wird der flexible Schlauch **39** aus der Druckmanschette **23** über den seitlichen Stift **390p** mit dem ersten Strömungspfadbildungselement **390** verbunden. Der flexible Schlauch **38** von der Messmanschette **21** ist über den seitlichen Stift **380p** mit dem zweiten Strömungspfadbildungsteil **380** verbunden.

[0071] Das erste Strömungspfadbildungselement **390** und das zweite Strömungspfadbildungselement **380** werden in diesem Beispiel durch integrales Formen eines Elastomers gebildet. Die Dickenabmessungen des ersten Strömungspfadbildungselements **390** und des zweiten Strömungspfadbildungselements **380** sind in diesem Beispiel auf 1,2 mm eingestellt.

[0072] **Fig. 10** zeigt eine Blockkonfiguration eines Steuersystems des Blutdruckmessgerätes **1**. Der Hauptkörper **10** des Blutdruckmessgerätes **1** ist neben der Anzeige **50** und dem vorstehend beschriebenen Bedienteil **52** als Blutdruckmesselemente zur Durchführung einer Blutdruckmessung mit einer Haupt-CPU (Zentraleinheit) **100** als Steuerteil, einer Sub-CPU **101**, einem Speicher **51** als Speicherteil, einem Beschleunigungssensor **54**, einem Kommunikationsteil **59**, einer Batterie **53**, einem ersten Drucksensor **31** zum Erfassen des Drucks der Druckmanschette **23**, einem zweiten Drucksensor **32** zum Erfassen des Drucks der Messmanschette **21**, der Pumpe **30**, einem Auf-Zu- bzw. Ein/Aus-Ventils **33** und einer Pumpenansteuerschaltung **35** zum Antreiben der Pumpe **30** ausgestattet. Die Haupt-CPU **100** steuert hauptsächlich den Betrieb des gesamten Blutdruckmessgerätes **1**, und die Sub-CPU **101** steuert hauptsächlich den Betrieb eines Luftsystems. Im Folgenden werden der Einfachheit halber die Haupt-CPU **100** und die Sub-CPU **101** gemeinsam einfach als CPU **100** bezeichnet.

[0073] Die Anzeige **50** besteht in diesem Beispiel aus einer LCD (Flüssigkristallanzeige) und zeigt Informationen zur Blutdruckmessung wie z.B. ein Blutdruckmessergebnis und weitere Informationen gemäß einem Steuersignal der CPU **100** an. Die Anzeige **50** ist nicht auf die organische EL-Anzeige beschränkt und kann eine andere Art Anzeige **50** sein, z.B. eine organische EL (Elektrolumineszenz) Anzeige. Die Anzeige **50** kann eine LED (Leuchtdiode) beinhalten.

[0074] Wie vorstehend beschrieben, beinhaltet der Bedienteil **52** den Messschalter **52A**, um eine Anweisung zum Starten oder Stoppen einer Blutdruckmessung zu geben, den Startrückkehrschalter **52b**, um den Bildschirm der Anzeige **50** auf einen vorbestimmten Startbildschirm zurückzusetzen, und den Datensatzanrufschalter **52C**, um die Anzeige **50** anzuweisen, vergangene Messprotokolle von Blutdruck, Aktivitätsbetrag usw. anzuzeigen. In diesem Beispiel bestehen diese Schalter **52A** bis **52C** aus Druckschaltern und Eingangsbetriebssignalen an die CPU **100** gemäß einer Anweisung zum Starten oder Stoppen einer Blutdruckmessung durch den Benutzer. Der Bedienteil **52** ist nicht auf die Druckschalter beschränkt und kann beispielsweise drucksensitiv (resistiv) oder näherungsweise (elektrostatisch-kapazitiv) sein. Zusätzlich kann ein nicht dargestelltes Mikrofon zur Eingabe einer Anweisung zum Starten einer Blutdruckmessung durch die Stimme eines Benutzers verwendet werden.

[0075] Der Speicher **51** speichert nicht-flüchtig Daten eines Programms zur Steuerung des Blutdruckmessgerätes **1**, Daten zur Steuerung des Blutdruckmessgerätes **1**, Einstelldaten zur Einstellung verschiedener Funktionen des Blutdruckmessgerätes **1**, Daten von Messergebnissen von Blutdruckwerten, etc. Der Speicher **51** wird auch als Arbeitsspeicher usw. verwendet, wenn ein Programm ausgeführt wird.

[0076] Die CPU **100** führt verschiedene Funktionen als Steuerungsteil gemäß einem Programm zur Steuerung des im Speicher **51** gespeicherten Blutdruckmessgerätes **1** aus. So ermöglicht die CPU **100** beispielsweise bei der Ausführung der Blutdruckmessfunktion eine Ansteuerung der Pumpe **30** und des Ein-/Ausventils **33**

basierend auf Signalen des ersten Drucksensors **31** und des zweiten Drucksensors **32** gemäß der Anweisung zum Starten einer Blutdruckmessung vom Messschalter **52A** des Bedienteils **52**. Die **CPU 100** bietet auch eine Steuerung zum Berechnen eines Blutdruckwertes, eines Pulses usw. basierend auf einem Signal des zweiten Drucksensors **32**.

[0077] Der Beschleunigungssensor **54** besteht aus einem dreiachsigen Beschleunigungssensor, der integral in den Hauptkörper **10** eingebaut ist. Der Beschleunigungssensor **54** gibt an die **CPU 100** ein Beschleunigungssignal aus, das die Beschleunigungen des Hauptkörpers **10** in drei zueinander orthogonalen Richtungen anzeigt. In diesem Beispiel wird der Ausgang des Beschleunigungssensors **54** zur Messung einer Aktivitätsgröße verwendet.

[0078] Der Kommunikationsteil **59** wird von der **CPU 100** gesteuert, um vorbestimmte Informationen über ein Netzwerk an eine externe Vorrichtung zu übertragen oder Informationen von der externen Vorrichtung über das Netzwerk zu empfangen und die Informationen an die **CPU 100** zu liefern. Die Kommunikation über das Netzwerk kann entweder drahtlos oder drahtgebunden erfolgen. In dieser Ausführungsform ist das Netzwerk das Internet; die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt, und das Netzwerk kann eine andere Art von Netzwerk sein, wie beispielsweise ein Krankenhaus-LAN (Local Area Network) oder eine Eins-zu-Eins-Kommunikation über ein USB-Kabel usw. Der Kommunikationsteil **59** kann einen Mikro-USB-Anschluss beinhalten.

[0079] Die Batterie **53** besteht in diesem Beispiel aus einer wiederaufladbaren Sekundärbatterie. Die Batterie **53** versorgt die am Hauptkörper **10** montierten Elemente, d.h. die **CPU 100**, den Speicher **51**, den Beschleunigungssensor **54**, den Kommunikationsteil **59**, den ersten Drucksensor **31**, den zweiten Drucksensor **32**, die Pumpe **30**, das Ein/Aus-Ventil **33** und in diesem Beispiel die Pumpenansteuerschaltung **35**, mit elektrischer Energie.

[0080] Die Pumpe **30** besteht in diesem Beispiel aus einer piezoelektrischen Pumpe und wird von der Pumpenansteuerschaltung **35** basierend auf einem von der **CPU 100** gelieferten Steuersignal angesteuert. Die Pumpe **30** ist über das erste Strömungspfadbildungselement **390** und den flexiblen Schlauch **39** verbunden, der einen ersten Strömungsweg zur Druckmanschette **23** bildet, so dass ein Fluid fließen kann. Die Pumpe **30** kann der Druckmanschette **23** durch das erste Strömungspfadbildungselement **390** und den flexiblen Schlauch **39** Luft als Druckfluid zuführen. Die Pumpe **30** ist mit einem Auslassventil (nicht dargestellt) ausgestattet, das zum Öffnen und Schließen gemäß dem Ein- und Ausschalten der Pumpe **30** gesteuert wird. Insbesondere schließt sich beim Einschalten der Pumpe **30** das Auslassventil, um das Einschließen von Luft in der Druckmanschette **23** zu unterstützen, und wenn die Pumpe **30** ausgeschaltet wird, öffnet sich das Auslassventil, um die Luft in der Druckmanschette **23** durch den flexiblen Schlauch **39** und das erste Strömungspfadbildungselement **390** in die Atmosphäre abzugeben. Dieses Auslassventil hat die Funktion eines Rückschlagventils, so dass die abzuführende Luft nicht nach hinten strömt.

[0081] Die Pumpe **30** ist über das zweite Strömungspfadbildungselement **380** und den flexiblen Schlauch **38** verbunden, der einen zweiten Strömungspfad zur Messmanschette **21** bildet, so dass ein Fluid fließen kann. Das Auf/Zu-Ventil (in diesem Beispiel ein normalerweise offenes Magnetventil) **33** ist im zweiten Strömungspfad angeordnet (eigentlich zwischen dem ersten Strömungspfadbildungselement **390** und dem zweiten Strömungspfadbildungselement **380**). Das Öffnen/Schließen (Öffnungsgrad) des Auf/Zu-Ventils **33** wird basierend auf einem von der **CPU 100** gelieferten Steuersignal gesteuert. Wenn sich das Auf-Zu-Ventil **33** in geöffnetem Zustand befindet, kann Luft zugeführt und als druckübertragendes Fluid von der Pumpe **30** über den zweiten Strömungsweg zur Messmanschette **21** gespeichert werden.

[0082] Der erste Drucksensor **31** und der zweite Drucksensor **32** bestehen in diesem Beispiel jeweils aus einem piezoresistiven Drucksensor. Der erste Drucksensor **31** erfasst den Druck in der Druckmanschette **23** über das erste Strömungspfadbildungselement **390** und das flexible Rohr bzw. den Schlauch **39**, das bzw. der den ersten Strömungspfad bildet. Der zweite Drucksensor **32** erfasst den Druck in der Messmanschette **21** über das zweite Strömungspfadbildungselement **380** und das flexible Rohr **38**, das den zweiten Strömungspfad bildet.

[0083] Wie in **Fig. 8** dargestellt (wenn das Innere des Hauptkörpers **10** schräg von oben betrachtet wird), sind die Pumpe **30** und der erste Drucksensor **31** im Wesentlichen in der Mitte des inneren Gehäuseelements **11** im Hauptkörper **10** angeordnet. Das Auf/Zu-Ventil **33** und der zweite Drucksensor **32** sind um das innere Gehäuseelement **11** herum angeordnet. Wie in **Fig. 9** dargestellt (wenn das Innere des Hauptkörpers **10** schräg von unten betrachtet wird), ist das erste Strömungspfadbildungselement **390** auf der Rückseite des inneren

Gehäuseelements **11** angeordnet, um sich über eine Auslassöffnung **30d** der Pumpe **30**, eine Lufteinlassöffnung **31d** des ersten Drucksensors **31**, einen Einlass **33i** des Zweipunktventils (Ein-Aus-Ventils) **33** zu erstrecken. Das zweite Strömungspfadbildungselement **380** ist auf der Rückseite des inneren Gehäuseelements **11** angeordnet, um sich über einen Auslass **33e** des Auf/Zu-Ventils **33** und einen Lufteinlassanschluss **32d** des zweiten Drucksensors **32** zu erstrecken.

[0084] Das Blutdruckmessgerät **1** ist klein und integral ausgebildet, indem die Blutdruckmesselemente ,wie vorstehend beschrieben, am Hauptkörper **10** angebracht sind. Daher ist die Benutzerfreundlichkeit für den Anwender gut.

(Betrieb der Blutdruckmessung)

[0085] **Fig. 11** zeigt einen Betriebsablauf, wenn der Benutzer ein Blutdruckmessverfahren einer Ausführungsform zum Messen eines Blutdrucks mit dem Blutdruckmessgerät **1** durchführt.

[0086] Wie in Schritt **S1** von **Fig. 11** dargestellt, trägt der Benutzer das Blutdruckmessgerät **1** am linken Handgelenk **90**, das eine Messstelle ist. Zum Zeitpunkt des Tragens bringt der Benutzer, wie in **Fig. 13A** dargestellt, zunächst die Manschettenstruktur **20** am linken Handgelenk **90** mit der rechten Hand **99** (Schritt **S21** von **Fig. 12**) an. Die Manschettenstruktur **20** ist entlang der Umfangsrichtung **Y** des linken Handgelenks **90** gekrümmt, da der Wickler **24** im natürlichen Zustand ist. Daher passt der Benutzer in diesem Beispiel die Manschettenstruktur **20** mit der Hand (in diesem Beispiel der rechten Hand **99**) auf der rechten Körperseite, d.h. auf der Seite gegenüber der linken Körperseite, zu der das linke Handgelenk **90** gehört, auf die Außenumfangsfläche des linken Handgelenks **90** an und kann dadurch die Manschettenstruktur **20** leicht am linken Handgelenk **90** tragen. Während die Manschettenstruktur **20** am linken Handgelenk **90** getragen wird, umgreift die Manschettenstruktur **20** das linke Handgelenk **90**, auch wenn der Benutzer die rechte Hand **99** von der Manschettenstruktur **20** löst, so dass die Manschettenstruktur **20** (sowie der Gurt **2** und der Hauptkörper **10**) kaum abfällt.

[0087] Anschließend bringt der Benutzer, wie in **Fig. 13B** dargestellt, mit der rechten Hand **99** das linke Handgelenk **90** und die Manschettenstruktur **20** in einen Zustand, in dem sie mit dem Gurt **2** zusammen gewickelt sind. Insbesondere wird ein Abschnitt, der zum Spitzenabschnitt **4f** des zweiten Gurtteils **4** führt, durch den rahmenförmigen Körper **5A** der Schnalle **5** des ersten Gurtteils **3** geführt, und der Schließdorn **5B** der Schnalle **5** wird dann in eines der mehreren kleinen Löcher **4w**, **4w...** des zweiten Gurtteils **4** eingesetzt. Folglich werden, wie in **Fig. 13C** dargestellt, der erste Gurtteil **3** und der zweite Gurtteil **4** befestigt (Schritt **S22** von **Fig. 12**). Dadurch wird das linke Handgelenk **90** mit dem vom Hauptkörper **10** ausgehenden Gurt **2** umwickelt, und die bandförmige Manschettenstruktur **20** mit dem einen Ende **20f** am Hauptkörper **10** ist auf der inneren Umfangsseite näher am linken Handgelenk **90** angeordnet als der Gurt **2**.

[0088] Im Blutdruckmessgerät **1** kann die Manschettenstruktur **20** von den inneren Umfangsflächen **3a**, **4a** des Riemens **2** getrennt werden, und das andere Ende **20e** auf der dem einen Ende **20f** der Manschettenstruktur **20** gegenüberliegenden Seite ist ein freies Ende. Wenn also das erste Gurtteil **3** und das zweite Gurtteil **4** befestigt sind, empfängt die Manschettenstruktur **20** eine Einwärtskraft von dem Gurt **2**, und die Manschettenstruktur **20** kann genau entlang der äußeren Umfangsfläche des linken Handgelenks **90** gleiten oder sich verformen. Dadurch werden im getragenen Zustand die Manschettenstruktur **20** und der Gurt **2** in dieser Reihenfolge im Wesentlichen in engen Kontakt mit der äußeren Umfangsfläche des linken Handgelenks **90** gebracht, d.h. in einen Zustand, bei dem das linke Handgelenk **90** in eine Bandform als Ganzes gewickelt wird. Auf diese Weise kann das Blutdruckmessgerät **1** problemlos am linken Handgelenk **90** getragen werden.

[0089] Insbesondere erstreckt sich die beutelförmige Druckmanschette **23** in diesem getragenen Zustand, wie in **Fig. 14** dargestellt, entlang der Umfangsrichtung **Y** des linken Handgelenks **90** auf der inneren Umfangsseite des in der Manschettenstruktur **20** enthaltenen Wicklers **24**. Die in der Manschettenstruktur **20** eingeschlossene beutelförmige Messmanschette **21** ist auf der inneren Umfangsseite in Bezug auf die Druckmanschette **23** und in Kontakt mit dem linken Handgelenk **90** angeordnet und erstreckt sich in Umfangsrichtung **Y**, um einen Arteriedurchgangsabschnitt **90a** des linken Handgelenks **90** zu überqueren bzw. zu kreuzen. Darüber hinaus ist die in der Manschettenstruktur **20** enthaltene Rückplatte **22** zwischen der Druckmanschette **23** und der Messmanschette **21** angeordnet und erstreckt sich entlang der Umfangsrichtung **Y** des linken Handgelenks **90**. In **Fig. 14** sind der Hauptkörper **10** und der Gurt **2** nicht dargestellt. In **Fig. 14** sind ein Radius **93**, eine Elle **94**, eine Radialarterie **91**, eine Ellenarterie **92** und Sehnen **96** des linken Handgelenks **90** dargestellt.

[0090] Anschließend, wenn der Benutzer den Messschalter **52A** des am Hauptkörper **10** angeordneten Bedienteils **52** (Schritt **S2** von **Fig. 11**) drückt, initialisiert die CPU **100** einen Verarbeitungsspeicherbereich (Schritt **S3** von **Fig. 11**). Die CPU **100** schaltet die Pumpe **30** über die Pumpenansteuerschaltung **35** ab, öffnet das in der Pumpe **30** eingebaute Auslassventil und hält das Auf-Zu-Ventil **33** im geöffneten Zustand, um die Luft in der Druckmanschette **23** und der Messmanschette **21** abzuleiten. Anschließend wird eine Steuerung zum Einstellen von 0 mmHg des ersten Drucksensors **31** und des zweiten Drucksensors **32** bereitgestellt.

[0091] Die CPU **100** arbeitet dann als Drucksteuerteil und als Fluidspeicher-Steuerteil, um die Pumpe **30** über die Pumpenansteuerschaltung **35** einzuschalten (Schritt **S4** von **Fig. 11**), hält das Auf-Zu-Ventil **33** im geöffneten Zustand und beginnt mit der Druckbeaufschlagung der Druckmanschette **23** und der Messmanschette **21** (Schritt **S5** von **Fig. 11**). In einem Druckaufbauprozess wird die Pumpe **30** über die Pumpenansteuerschaltung **35** angesteuert, während die Drücke der Druckmanschette **23** und der Messmanschette **21** durch den ersten Drucksensor **31** bzw. den zweiten Drucksensor **32** überwacht werden. Infolgedessen sind Steuerungen vorgesehen, um Luft über den ersten Strömungspfad (das erste Strömungspfadbildungselement **390** und das flexible Rohr **39**) und über den zweiten Strömungspfad (das zweite Strömungspfadbildungselement **380** und das flexible Rohr **38**) an die Druckmanschette **23** zu leiten.

[0092] Bei Schritt **S6** von **Fig. 11** arbeitet die CPU **100** dann als Fluidspeicher-Steuerteil, um zu bestimmen, ob der Druck der Messmanschette **21** einen vorbestimmten Druck erreicht hat (in diesem Beispiel 15 mmHg) oder ob die Antriebs- bzw. Ansteuerzeit der Pumpe **30** für eine vorbestimmte Zeit (in diesem Beispiel drei Sekunden) verstrichen ist. Der Grund für diese Bestimmung ist die Bestätigung, ob eine angemessene Luftmenge in der Messmanschette **21** gespeichert ist. Im Falle von NEIN bei Schritt **S6** von **Fig. 11** wartet die CPU **100**, bis der Druck der Messmanschette **21** einen vorbestimmten Druck erreicht hat oder die Antriebszeit der Pumpe **30** für eine vorbestimmte Zeit vergeht. Eine Menge der in der Messmanschette **21** gespeicherten Druckübertragungsflüssigkeit, die als „angemessene bzw. geeignete Menge“ betrachtet wird, wird nachstehend noch beschrieben.

[0093] Im Falle von JA bei Schritt **S6** von **Fig. 11** wird bestimmt, dass die entsprechende Luftmenge in der Messmanschette **21** gespeichert wird. Bei Schritt **S7** von **Fig. 11** arbeitet die CPU **100** dann als Drucksteuerungsteil, bringt das Ein-Aus-Ventil **33** in den geschlossenen Zustand und setzt die Steuerung der Luftzufuhr von der Pumpe **30** über den ersten Strömungspfad zur Druckmanschette **23** fort. Dadurch wird die Druckmanschette **23** aufgeblasen und ein Druck wird allmählich angewendet, um das linke Handgelenk **90** zusammenzudrücken. An dieser Stelle überträgt die Rückplatte **22** die Druckkraft von der Druckmanschette **23** auf die Messmanschette **21**. Die Messmanschette **21** komprimiert das linke Handgelenk **90** (einschließlich des Arterienendurchgangsabschnitts **90a**). In diesem Druckaufbauprozess überwacht die CPU **100** zur Berechnung eines Blutdruckwertes einen Druck P_c der Messmanschette **21**, d.h. den Druck des Arterienendurchgangsabschnitts **90a** des linken Handgelenks **90**, durch den zweiten Drucksensor **32**, um ein Pulswellensignal P_m als Variationskomponente zu erfassen. **Fig. 16** zeigt beispielhaft den Druck P_c der Messmanschette **21** und eine Wellenform des Pulswellensignals P_m , das bei diesem Druckaufbauprozess erfasst wurde.

[0094] Die **Fig. 15A** und **Fig. 15B** stellen schematisch einen Querschnitt entlang der Längsrichtung des linken Handgelenks **90** (entsprechend der Breitenrichtung **X** der Manschette) im druckbeaufschlagten Zustand dar, wenn eine entsprechende bzw. geeignete Luftmenge in der Messmanschette **21** gespeichert ist und das Ein-/Ausventil **33** geschlossen ist. **Fig. 15A** zeigt einen Querschnitt (entsprechend einem Querschnitt entlang einer Linie **XVA-XVA** von **Fig. 14** in Pfeilrichtung gesehen) eines Abschnitts, durch den die Sehne **96** des linken Handgelenks **90** verläuft. Andererseits zeigt **Fig. 15B** einen Querschnitt (entsprechend einem Querschnitt entlang einer Linie **XVB-XVB** von **Fig. 14** in Pfeilrichtung gesehen) eines Abschnitts, durch den die Radialarterie **91** des linken Handgelenks **90** verläuft. Wie in **Fig. 15B** dargestellt, ist ein Abschnitt des linken Handgelenks **90** mit der durchgehenden Radialarterie **91** relativ weich, so dass ein Spalt **21w** mit darin vorhandener Luft zwischen der ersten Schicht **21A** und der zweiten Schicht **21B** der Messmanschette **21** verbleibt. Daher kann der der radialen Arterie **91** zugewandte Abschnitt der Messmanschette **21** den Druck des Arterienendurchgangsabschnitts **90a** des linken Handgelenks **90** reflektieren. Andererseits ist, wie in **Fig. 15A** dargestellt, ein Abschnitt des linken Handgelenks **90** mit der durchgehenden Sehne **96** relativ hart, so dass die erste Schicht **21A** und die zweite Schicht **21B** in einem Abschnitt miteinander in Kontakt stehen, der im Wesentlichen der Mitte in Breitenrichtung **X** der Messmanschette **21** entspricht. Die Messmanschette **21** ist jedoch mit den Abhängungen bzw. Abschrägungen **21r**, **21r** versehen, die sich entlang der Längsrichtung **Y** (entsprechend der Umfangsrichtung des linken Handgelenks **90**) erstrecken, wie vorstehend beschrieben, an Positionen, die zu den Randabschnitten **21m**, **21m** auf beiden Seiten in der Breitenrichtung **X** führen, so dass Spalte **21w'**, **21w'** mit darin vorhandener Luft entlang der Längsrichtung **Y** bleiben. Folglich kann die in der Messmanschette **21** gespeicherte Luft entlang der Längsrichtung **Y** der Messmanschette **21** durch die Spalte **21w'**, **21w'**, **21w'** strömen. Daher kann die Messmanschette **21** den auf den Arterienendurchgangsabschnitt **90a** des linken Handgelenks

90a ausgeübten Druck als Luftdruck (druckübertragendes Fluid) erfolgreich auf den zweiten Drucksensor **32** im Hauptkörper **10** übertragen.

[0095] Bei Schritt **S8** von **Fig. 11** arbeitet die **CPU 100** dann als Blutdruckberechnungsteil und versucht, einen Blutdruckwert (systolischer Blutdruck **SBP** und diastolischer Blutdruck **DBP**) basierend auf dem Pulswellensignal **Pm**, der an diesem Punkt erfasst wird, durch Anwendung eines bekannten Algorithmus mit dem oszillometrischen Verfahren zu berechnen.

[0096] Wenn an diesem Punkt der Blutdruckwert aufgrund unzureichender Daten noch nicht berechnet werden kann (NEIN bei Schritt **S9**), werden die Prozesse der Schritte **S7** bis **S9** wiederholt, solange der Manschetendruckprozess keinen oberen Grenzwert erreicht hat (vorgegeben zur Sicherheit wie z.B. 300 mmHg).

[0097] Wenn der Blutdruckwert auf diese Weise berechnet wird (JA bei Schritt **S9**), dann stoppt die **CPU 100** die Pumpe **30** (Schritt **S10**) und öffnet das Auf-Zu-Ventil **33** (Schritt **S11**), um das Ablassen der Luft in der Druckmanschette **23** und der Messmanschette **21** zu steuern. Abschließend wird das Messergebnis des Blutdruckwertes auf der Anzeige **50** (Schritt **S12**) angezeigt.

[0098] Die Blutdruckberechnung kann in einem Druckentlastungsprozess und nicht in einem Druckbeaufschlagungsprozess der Druckmanschette **23** durchgeführt werden.

[0099] Wie vorstehend beschrieben, wird im Blutdruckmessgerät **1** bei jeder Blutdruckmessung Luft in der Messmanschette **21** gespeichert, und der zweite Drucksensor **32** erfasst den Druck **Pc** der Messmanschette **21**, d.h. den Druck des Arteriedurchgangsabschnitts **90a** des linken Handgelenks **90a** selbst, getrennt von der Druckmanschette **23**. Selbst wenn die Druckmanschette **23** also weitestgehend in Dickenrichtung aufgeblasen ist und zum Zeitpunkt der Druckbeaufschlagung einen Druckverlust verursacht, kann als Folge eines Einstellen eines kleinen Maßes (z.B. ca. 25 mm) in Breitenrichtung **X** für den Gurt **2** und die Manschettenstruktur **20** (zusammenfassend einfach als „Manschette“ bezeichnet), der Blutdruck genau gemessen werden. Im getragenen Zustand erstreckt sich die Messmanschette **21** in Umfangsrichtung **Y**, um den Arteriedurchgangsabschnitt **90a** des linken Handgelenks **90** zu kreuzen bzw. zu überqueren. Selbst wenn der Benutzer das Blutdruckmessgerät **1** am linken Handgelenk **90** trägt und die Manschette zusammen mit dem Hauptkörper **10** in Umfangsrichtung **Y** des linken Handgelenks **90** positionsmäßig etwas verschoben ist, fällt die Messmanschette **21** daher nicht aus dem arteriellen Durchgangsabschnitt **90a** des linken Handgelenks **90** heraus. Dadurch kann verhindert werden, dass sich der Blutdruckmesswert relativ zu dem tatsächlichen Blutdruck ändert und somit der Blutdruck genau gemessen werden kann.

[0100] Im obigen Beispiel wird Luft als druckübertragendes Fluid in der Messmanschette **21**, jedes Mal, wenn der Blutdruck gemessen wird, gespeichert, und die Luft wird nach Abschluss der Messung entlüftet; die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. Bei der Herstellung des Blutdruckmessgerätes **1** kann ein druckübertragendes Fluid gespeichert und in der Messmanschette **21** versiegelt bzw. abgedichtet werden.

(Angemessene Menge an Druckübertragungsflüssigkeit, die in der Messmanschette gespeichert ist)

[0101] **Fig. 17** zeigt einen Blutdruckmessfehler (Mittelwert), wenn Wasser als druckübertragendes Fluid in der Messmanschette **21** gespeichert ist und eine in der Messmanschette **21** gespeicherte Wassermenge variabel eingestellt wird. Der Blutdruckmessfehler ist eine Differenz, die durch Subtraktion eines Blutdruckwertes (systolischer Blutdruck **SBP**), der mit einem Standard-Blutdruckmessgerät (dies wird als „Referenz-Blutdruckwert“ bezeichnet) gemessen wird, von einem Blutdruckwert (systolischer Blutdruck **SBP**), der mit dem Blutdruckmessgerät **1** für einen bestimmten Benutzer (Probanden) gemessen wird. Dies wird wie folgt dargestellt:

$$(\text{Blutdruckmessfehler}) = (\text{Blutdruckwert gemessen mit dem Blutdruckmessgerät 1}) - (\text{Referenzblutdruckwert}).$$

[0102] Wie aus **Fig. 17** ersichtlich ist, liegt der Blutdruckmessfehler innerhalb von ± 5 mmHg, wenn die in der Messmanschette **21** gespeicherte Wassermenge innerhalb eines Bereichs w_a von $0,26 \text{ ml} \pm 0,05 \text{ ml}$ liegt, so dass die Menge als angemessene bzw. geeignete oder entsprechende Menge angesehen wird.

[0103] Wenn in **Fig. 17** die Wassermenge den geeigneten Mengenbereich w_a überschreitet, wird der Blutdruckmessfehler auf der positiven Seite größer. Die möglichen Gründe dafür sind, dass, da Wasser auch auf einem harten Abschnitt eintritt, wie beispielsweise an den Sehnen **96**, in dem in **Fig. 14** gezeigten Querschnitt,

steigt der Innendruck der Messmanschette **21** an, wenn sie zusammengedrückt wird, und dass, da Abschnitte mit der Radialarterie **91** und der Ellenarterie **92**, die dadurch gehen, relativ weich sind, das Wasser, welches mehr als notwendig in diesen Abschnitten vorhanden ist, die Messmanschette **21** ausdehnt und der Innendruck der Messmanschette **21** als Folge von mechanischen Spannungen bei der Ausdehnung ansteigt. Wenn in **Fig. 17** die Wassermenge unter den geeigneten Bereich **wa** fällt, wird der Blutdruckmessfehler auf der negativen Seite größer. Der mögliche Grund dafür ist, dass die Wassermenge um die Arterien herum zu klein wird.

[0104] Daher wird in diesem Beispiel angenommen, dass eine angemessene Menge der in der Messmanschette **21** gespeicherten druckübertragenden Fluids im Bereich **wa** von $0,26 \text{ ml} \pm 0,05 \text{ ml}$ liegt. Bei dem vorstehend beschriebenen Schritt **S6** von **Fig. 11** wird ein Kriterium zur Bestimmung, ob der Druck der Messmanschette **21** einen vorbestimmten Druck erreicht hat (in diesem Beispiel 15 mmHg) oder ob die Antriebszeit der Pumpe **30** für eine vorbestimmte Zeit (in diesem Beispiel drei Sekunden) verstrichen ist, eingestellt, um die Bedingung zu erfüllen, dass die als Druckübertragungsfluid in der Messmanschette **21** gespeicherte Luftmenge im Bereich **wa** von $0,26 \text{ ml} \pm 0,05 \text{ ml}$ liegt.

[0105] Offensichtlich hängt die angemessene Menge der in der Messmanschette **21** gespeicherten Druckübertragungsflüssigkeit von der Größe usw. der Messmanschette **21** ab.

(Verifizierungsergebnis)

[0106] Ein Streudiagramm der **Fig. 18** zeigt einen Zusammenhang zwischen dem Referenzblutdruckwert und dem Blutdruckmessfehler, wenn die in der Messmanschette **21** gespeicherte Menge des druckübertragenden Fluids variabel auf „kleine Wassermenge“ $=0,16 \text{ ml}$, „geeignete Menge“ $=0,3 \text{ ml}$, „große Wassermenge“ $=0,8 \text{ ml}$ für mehrere Anwender eingestellt ist (in diesem Beispiel wird die Messung dreimal für jeweils fünf Personen mit dem systolischen Blutdruck SBP von 97 mmHg bis 149 mmHg durchgeführt). Wenn die Wassermenge die „geeignete Menge“ ist, wird der Blutdruckmessfehler für mehrere Benutzer reduziert, wie durch Quadratmarkierungen in der Figur angezeigt. Bei der „großen Wassermenge“ hingegen wird der Blutdruckmessfehler für die mehreren Benutzer positiv größer, wie die Kreuzmarkierungen in der Figur zeigen. Bei der „kleinen Wassermenge“ wird der Blutdruckmessfehler für die mehreren Benutzer auf der negativen Seite größer, wie die Diamantmarkierungen in der Figur zeigen.

[0107] Dieses Verifikationsergebnis kann als Bestätigung dafür angesehen werden, dass das Blutdruckmessgerät **1** der vorliegenden Erfindung den Blutdruck auch dann genau messen kann, wenn der Blutdruck mit Hilfe der beutelförmigen Messmanschette an der Messstelle, dem Handgelenk, an dem die Sehnen **96**, der Radius **93** und die Elle **94** vorhanden sind, gemessen wird.

[0108] Insbesondere wenn mehrere Benutzer das Blutdruckmessgerät **1** am linken Handgelenk **90** tragen und den Blutdruck messen, ist die Fläche des Weichteils mit den beiden Arterien, d.h. der Radialarterie **91** und der Ulnararterie **92**, je nach Benutzer unterschiedlich. Im Verifikationsergebnis von **Fig. 18** werden bei entsprechender Wassermenge die Blutdruckmessfehler für die mehreren Benutzer unterdrückt. Daher kann das Verifikationsergebnis als Bestätigung dafür angesehen werden, dass dieses Blutdruckmessgerät **1** den Blutdruck auch dann genau messen kann, wenn sich die Fläche des Weichteils mit den beiden Arterien, d.h. der Radialarterie **91** und der Ulnararterie **92**, unterscheidet.

(Maße in Breitenrichtung von Rückplatte und Messmanschette)

[0109] **Fig. 19** ist eine schematische Darstellung, die ein Verhältnis der Abmessungen in der Breitenrichtung **X** des Wicklers **24**, der Druckmanschette **23**, der Rückplatte **22** und der Messmanschette **21** darstellt. In **Fig. 19** sind die mittleren Positionen in Breitenrichtung **X** des Wicklers **24**, der Druckmanschette **23**, der Rückplatte **22** und der Messmanschette **21** auf den X-Koordinatenursprung ausgerichtet. **Fig. 20A** ist ein Diagramm, das die Ergebnisse von Simulationen der Druckverteilung auf einer Hautoberfläche (linkes Handgelenk **90**) und der Druckverteilung um die Blutgefäße herum zeigt, wenn ein Druck von 300 mmHg durch die Druckmanschette auf die Rückplatte **22** ausgeübt wird. **Fig. 20B** ist eine Ansicht, die die Ergebnisse von Simulationen der Druckverteilung auf einer Hautoberfläche und der Druckverteilung um die Blutgefäße herum zeigt, wenn ein Druck von 300 mmHg durch die Druckmanschette auf die Hautoberfläche (linkes Handgelenk **90**) ausgeübt wird. Die X-Koordinatenpositionen der **Fig. 20A** und **Fig. 20B** entsprechen den X-Koordinatenpositionen der **Fig. 19**.

[0110] Wie in **Fig. 20B** dargestellt, sind die Drücke, wenn die Messstelle durch die Druckmanschette **23** gedrückt wird, ohne die Rückplatte **22** anzuordnen, bei einer Hautoberflächenposition und einer Blutgefäßposition im Wesentlichen identisch und hoch in einem zentralen Abschnitt, während sie in Richtung auf Randabschnitte

hin in der Breitenrichtung **X** abnehmen. Wie in **Fig. 20A** dargestellt, sind jedoch, wenn die Rückplatte **22** angeordnet ist und die Messstelle durch die Druckmanschette **23** und die Rückplatte **22** gedrückt wird, die Drücke an der Hautoberflächenposition und der Blutgefäßposition identisch und einheitlich im zentralen Abschnitt. Der Druck an der Hautoberflächenposition ist jedoch im Vergleich zum Druck an der Gefäßposition in Breitenrichtung **X** extrem hoch, was zu einer Abweichung vom Druck an der Blutgefäßposition führt. Ein möglicher Grund dafür ist, dass die in der Simulation verwendete Rückplatte **22** ein plattenförmiges Element ist, wie in **Fig. 19** dargestellt, und eine Form mit Kanten oder Rändern **22c** an den Randabschnitten **22f** in Breitenrichtung **X** aufweist, wodurch eine Spannungskonzentration durch die Kanten **22c** entsteht. Wie vorstehend beschrieben, obwohl für den Fall des Andrückens über die Rückplatte **22** ein gleichmäßiger Druckbereich breiter wird als für den Fall allein des Andrückens der Druckmanschette, verursacht die Spannungskonzentration eine Druckabweichung zwischen der Hautoberflächenposition und der Blutgefäßposition. Wenn also die Abmessung in der Breitenrichtung **X** der Messmanschette **21** gleich der Abmessung in der Breitenrichtung **X** der Rückplatte **22** ist, tritt die Abweichung zwischen der Hautoberflächenposition und der Blutgefäßposition im Druck in der Breitenrichtung **X** der Messmanschette **21** zur Messstelle auf und verursacht einen Fehler im gemessenen Blutdruckwert.

[0111] Daher sind in dieser Ausführungsform, wie auch in **Fig. 3B** dargestellt, die jeweiligen Abmessungen in Breitenrichtung **X** des Wicklers **24**, der Druckmanschette **23**, der Rückplatte **22** und der Messmanschette **21** auf $W1=28$ mm, $W2=25$ mm, $W3=23$ mm und $W4=15$ mm eingestellt. Daher wird in dieser Ausführungsform das Maß d.h. die Abmessung in Breitenrichtung **X** der Rückplatte **22** größer gemacht als das Maß d.h. die Abmessung in Breitenrichtung **X** der Messmanschette **21**. Diese Konfiguration macht die Drücke an der Hautoberflächenposition und der Blutgefäßposition in **Fig. 20B** identisch, obwohl die Rückplatte **22** eine Form mit den Kanten **22c** aufweist und die Messmanschette **21** in einem Bereich mit gleichmäßigem Druck gedrückt werden kann. Folglich tritt keine Druckabweichung zwischen der Hautoberflächenposition und der Blutgefäßposition an der Messstelle der Messmanschette **21** auf, und die Druckkraft an der Messstelle wird gleichförmig, so dass ein Fehler im gemessenen Blutdruckwert verhindert werden kann. Daher kann das Blutdruckmessgerät **1** den Blutdruck genau messen.

(Struktur des Randabschnitts in Breitenrichtung der Rückplatte)

[0112] **Fig. 21** ist eine schematische Ansicht der Rückplatte **22**, in der eine der Messstelle zugewandte Fläche **22g** in den Randabschnitten **22f** auf beiden Seiten in Breitenrichtung **X** in einer Richtung weg von der Messstelle zu den Spitzen gekrümmt ist. **Fig. 22** ist eine schematische Ansicht der Rückplatte **22**, in der die der Messstelle zugewandte Fläche **22g** in den Randabschnitten **22f** auf beiden Seiten in Breitenrichtung **X** in einer von der Messstelle entfernten Richtung gekrümmt ist. In den **Fig. 21** und **Fig. 22** sind die mittleren Positionen in der Breitenrichtung **X** der Rückplatte **22** und der Messmanschette **21** auf den X-Koordinatenursprung ausgerichtet. **Fig. 23** ist ein Diagramm, das die Ergebnisse von Simulationen der Druckverteilung auf einer Hautoberfläche und der Druckverteilung um die Blutgefäße herum zeigt, wenn ein Druck von 300 mmHg durch die Druckmanschette **23** auf die Rückplatte **22** von **Fig. 21** aufgebracht wird. **Fig. 24** ist ein Diagramm, das die Ergebnisse von Simulationen der Druckverteilung auf einer Hautoberfläche und der Druckverteilung um die Blutgefäße herum zeigt, wenn ein Druck von 300 mmHg durch die Druckmanschette **23** auf die Rückplatte **22** von **Fig. 22** ausgeübt wird.

[0113] Es ist zu erkennen, dass dann, wenn die Oberfläche **22g** der Rückplatte **22**, die der Messstelle in den Randabschnitten **22f** auf beiden Seiten in Breitenrichtung **X** zugewandt ist, in Richtung weg von der Messstelle zu den Spitzen gekrümmt ist, wie in **Fig. 21** dargestellt, die Drücke an der Hautoberflächenposition und der Blutgefäßposition der Messstelle im Wesentlichen identisch sind, wie in **Fig. 23** dargestellt. Andererseits ist zu erkennen, dass dann, wenn die der Messstelle zugewandte Oberfläche **22g** der Rückplatte **22f** in den Randabschnitten **22f** auf beiden Seiten in Breitenrichtung **X** in Richtung weg von der Messstelle gekrümmt ist, um die Kanten **22c** zwischen einer Unterseite **22e** und der Oberfläche **22g** wie in **Fig. 22** dargestellt zu bilden, der Druck an der Hautoberflächenposition der Messstelle höher ist als die Druckkraft an der Blutgefäßposition nahe den Kanten **22c**, wie in **Fig. 24** dargestellt. Ein möglicher Grund dafür ist, dass, da die Kanten **22c** in der in **Fig. 22** gezeigten Rückplatte **22** gebildet werden, obwohl die Oberfläche **22g** in Richtung weg von der Messstelle gekrümmt ist, eine Spannungskonzentration durch die Kanten **22c** entsteht.

[0114] Daher wurde herausgefunden, dass zur Beseitigung der Druckabweichung der Messmanschette **21** zur Messstelle an der Hautoberflächenposition und der Blutgefäßposition der Messstelle, um den Druck gleichmäßiger zu gestalten, vorzugsweise nicht nur die Abmessung in Breitenrichtung **X** der Rückplatte **22** größer als die Abmessung in Breitenrichtung **X** der Messmanschette **21**, wie vorstehend beschrieben, gemacht wird, sondern auch die Oberfläche **22g** der Rückplatte **22**, die der Messstelle in den Randabschnitten **22f** auf bei-

den Seiten in Breitenrichtung **X** zugewandt ist, in Richtung von der Messstelle zu den Spitzen gekrümmt ist. Diese Konfiguration beseitigt die Druckabweichung der Messmanschette **21** zur Messstelle an der Hautoberflächenposition und der Blutgefäßposition der Messstelle, um den Druck gleichmäßiger zu machen und den Fehler im gemessenen Blutdruckwert zu reduzieren, so dass der Blutdruck genau gemessen werden kann. Um die Oberfläche **22g** zu biegen, kann die Oberfläche **22g** zu einer runden Form oder zu einer konischen Form verarbeitet werden. Mit anderen Worten, durch die schrittweise Verdünnung der Randabschnitte **22f** auf beiden Seiten der Rückplatte **22** in Richtung der Spitzen hin, kann der Einfluss der Spannungskonzentration durch die Kanten reduziert werden.

[0115] Fig. 25 ist eine schematische Ansicht, wenn die Abmessungen in Breitenrichtung zwischen der Messmanschette **21** und der Rückplatte **22** gleich gemacht werden, bei der die der Messstelle zugewandte Fläche **22g** in den Randabschnitten **22f** auf beiden Seiten in Breitenrichtung **X** in Richtung weg von der Messstelle zu den Spitzen gekrümmt ist. Bei dieser Konfiguration tritt die Abweichung des Drucks der Messmanschette **21** zur Messstelle an der Hautoberflächenposition und der Blutgefäßposition der Messstelle im Vergleich dazu auf, wenn das Maß in Breitenrichtung **X** der Rückplatte **22** größer gemacht wird als das Maß in Breitenrichtung **X** der Messmanschette **21**, wie in Fig. 19 dargestellt, und die Druckgleichmäßigkeit wird beeinträchtigt. Denn der Druck in Breitenrichtung **X** der Rückplatte **22** ändert sich durch die gekrümmten Randabschnitte **22f** im Vergleich zu einer völlig ebenen Unterseite **22e** der Rückplatte **22e** in Breitenrichtung **X** der Messmanschette **21**. Die in Fig. 25 gezeigte Rückplatte **22** hat jedoch keine Kante zwischen den gekrümmten Randabschnitten **22f** und der Unterseite **22e**, es tritt keine Spannungskonzentration an der Messstelle auf, und der Fehler im gemessenen Blutdruckwert ist nicht so groß. Für den Fall, dass die Oberfläche der Rückplatte **22** in den Randabschnitten **22f** auf beiden Seiten in Breitenrichtung **X** in Richtung weg von der Messstelle zu den Spitzen, wie in Fig. 25 dargestellt, gekrümmt ist, kann der Blutdruck daher genau gemessen werden, auch wenn das Breitenrichtungsmaß der Rückplatte **22** gleich dem Breitenrichtungsmaß der Messmanschette **21** ist.

[0116] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform sind die Mehrfachrillen **22d1**, **22d2** mit V- oder U-förmigen Querschnitten, die sich in Breitenrichtung **X** erstrecken, auf der inneren Umfangsfläche **22a** und der äußeren Umfangsfläche **22b** der Rückplatte **22** angeordnet und in Längsrichtung **Y** parallel voneinander getrennt. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. Die Rückplatte kann aus einem Satz mehrerer kleiner Stücke bestehen, die in Längsrichtung **Y** voneinander getrennt sind, so dass die Rückplatte entlang der Umfangsrichtung der Messstelle (der Längsrichtung **Y**) als Ganzes gekrümmt werden kann, und der Satz mehrerer kleiner Stücke kann über einen Bereich angeordnet werden, der die Länge der Messmanschette **21** in Umfangsrichtung der Messstelle (Längsrichtung **Y**) überschreitet. Auch in diesem Fall kann im Wesentlichen die gleiche Wirkung wie bei der oben beschriebenen Rückplatte **22** erzielt werden.

[0117] In der oben beschriebenen Ausführungsform ist das linke Handgelenk **90** die Messstelle, an der das Blutdruckmessgerät getragen wird. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. Das Blutdruckmessgerät der vorliegenden Erfindung kann optisch symmetrisch zum Blutdruckmessgerät **1** in den Fig. 1 und Fig. 2 konfiguriert sein und am rechten Handgelenk getragen werden. Die Messstelle kann eine andere Stelle als das Handgelenk sein, wie beispielsweise ein Oberarm und eine untere Extremität.

[0118] Die vorstehend beschriebene Ausführungsform ist so konfiguriert, dass der Hauptkörper **10** und der Gurt **2** getrennt voneinander ausgebildet sind und dass der Gurt **2** am Hauptkörper **10** befestigt ist. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. Der Hauptkörper **10** und der Gurt **2** können integral bzw. einstückig ausgebildet werden.

[0119] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform werden der erste Gurtteil **3** und der zweite Gurtteil **4** des Gurts **2** durch die Schnalle **5** befestigt oder gelöst. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. So können beispielsweise der erste Gurtteil **3** und der zweite Gurtteil **4** über eine zu öffnende/verschließende Dreifachfaltschließe miteinander gekoppelt werden.

[0120] In der oben beschriebenen Ausführungsform beinhaltet die Manschettenstruktur **20** den Wickler **24** im beschriebenen Beispiel. Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt, und der Wickler **24** kann unter Umständen nicht vorhanden sein. In diesem Fall kann der Gurt **2** aus einem bandförmigen Körper gebildet werden; die Druckmanschette **23** kann entlang der inneren Umfangsfläche des bandförmigen Körpers angeordnet werden; die Rückplatte **22** kann entlang der inneren Umfangsfläche der Druckmanschette **23** angeordnet werden; und die Druckmanschette **21** kann entlang der inneren Umfangsfläche der Rückplatte **22** angeordnet sein. In diesem Fall dienen der vorstehend beschriebene Gurt **2** und die Druckmanschette **23** als Druckelemente, die in der Lage sind, eine Druckkraft in Richtung Handgelenk hin zu erzeugen, und diese Druckelemente drücken die Rückplatte **22** in Richtung des Handgelenks, das die Messstelle ist, und das

Handgelenk wird über die zwischen der Rückplatte **22** und dem Handgelenk angeordnete Messmanschette **21** komprimiert. In Bezug auf den Gurt **2** kann beispielsweise der hintere Deckel **10C** des Hauptkörpers **10** eine öffnbare/verschießbare Dreifachfaltschließe beinhalten, und die Endabschnitte des Gurts **2** können mit der Dreifachfaltschließe gekoppelt werden.

[0121] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform wird die Pumpe **30** angetrieben, bis der Druck der Fühlerhülse **21** **15** mmHg erreicht, oder die Antriebszeit der Pumpe **30** wird auf drei Sekunden eingestellt, während des Druckbildungsprozesses der Messmanschette **21**, wie in Schritt **S6** von **Fig. 11** dargestellt. Die vorliegende Erfindung beschränkt sich jedoch nicht nur auf dieses Beispiel, und die Pumpe **30** kann angetrieben werden, bis der Druck der Messmanschette **21** beispielsweise 5 mmHg erreicht, und nachdem das Fluid in die Messmanschette **21** gefüllt ist, kann eine Menge des Fluids in der Messmanschette **21** schrittweise optimiert werden. Alternativ kann nach dem ersten Einfüllen von Luft in die Messmanschette **21** durch die Pumpe **30** bis zum Erreichen eines relativ hohen Drucks, z.B. 30 mmHg, die Pumpe **30** gestoppt und das Auslassventil geöffnet werden, um den Druck der Messmanschette **21** auf einen relativ niedrigen Druck, z.B. 15 mmHg, zu reduzieren, und das Auslassventil kann geschlossen werden, um das Fluidvolumen in der Messmanschette **21** zu optimieren. In diesem Fall kann das Auslassventil getrennt von der Pumpe **30** angeordnet werden, und ein Ventilsteuerkreis, der das Auslassventil steuert, kann so angeordnet sein, dass er von der **CPU 100** steuerbar ist.

[0122] In der oben beschriebenen Ausführungsform steht die Messmanschette **21** in direktem Kontakt mit dem linken Handgelenk **90**, das im beschriebenen Beispiel die Messstelle ist; die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. Die Messmanschette **21** kann über ein anderes Element (z.B. ein Abdeckelement) indirekt mit dem linken Handgelenk **90** in Kontakt stehen.

[0123] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform werden der Gurt **2**, der Wickler **24** und die Druckmanschette **23** als Beispiele für das Druckelement beschrieben; die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt, und das Druckelement kann sich mechanisch in Dickenrichtung erstrecken.

[0124] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform ist die Pumpe **30** im Hauptkörper **10** des beschriebenen Beispiels enthalten; die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt, und eine Manschette mit dem Gurt **2** und der Manschettenstruktur **20** und einem auf einem Tisch aufgestellten Hauptkörper kann enthalten sein, und die Pumpe kann in diesen Hauptkörper enthalten sein. In diesem Fall können die Manschette und der Hauptkörper über einen verlängerten Schlauch verbunden werden, und ein Fluid kann vom Hauptkörper zur Manschette geleitet werden.

[0125] In der vorstehend beschriebenen Ausführungsform arbeitet die auf dem Blutdruckmessgerät **1** angebrachte **CPU 100** als Fluidspeicher-Steuerteil, Drucksteuerteil und Blutdruckberechnungsteil zur Durchführung der Blutdruckmessung (Betriebsablauf von **Fig. 11**). Die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht darauf beschränkt. So kann beispielsweise eine wesentliche Computervorrichtung, wie ein außerhalb des Blutdruckmessgerätes **1** angeordnetes Smartphone, als Fluidspeicher-Steuerteil, Drucksteuerteil und Blutdruckberechnungsteil dienen, so dass das Blutdruckmessgerät **1** die Blutdruckmessung (der Betriebsablauf von **Fig. 11**) über ein Netzwerk **900** durchführt.

[0126] Die vorstehend beschriebenen Ausführungsformen sind anschaulich, und verschiedene Änderungen können vorgenommen werden, ohne vom Umfang der vorliegenden Erfindung abzuweichen. Obwohl die vorstehend beschriebene Vielzahl von Ausführungsformen unabhängig voneinander realisierbar ist, können die Ausführungsformen miteinander kombiniert werden. Obwohl verschiedene Merkmale in verschiedenen Ausführungsformen unabhängig voneinander erreicht werden können, können Merkmale in verschiedenen Ausführungsformen miteinander kombiniert werden.

Bezugszeichenliste

- 1** Blutdruckmessgerät
- 2** Gurt
- 3** erster Gurtteil
- 4** zweiter Gurtteil
- 10** Hauptkörper
- 20** Manschettenstruktur

- 21** Messmanschette
- 22** Rückplatte
- 23** Druckmanschette
- 24** Wickler
- 30** Pumpe
- 31** erster Drucksensor
- 32** zweiter Drucksensor
- 33** Auf-Zu-Ventil
- 91** Radialarterie
- 92** ulnare Arterien
- 93** Radius
- 94** Elle
- 96** Sehne

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- JP 11309119119 [0003]

Patentansprüche

1. Blutdruckmessgerät, umfassend:
eine beutelförmige Messmanschette, die getragen werden soll, um eine Messstelle zu umwickeln;
eine Rückplatte, die auf der Messmanschette entlang einer der Messstelle gegenüberliegenden Oberfläche angeordnet ist;
ein Druckelement zum Andrücken der Rückplatte in Richtung der Messstelle;
und
einen Blutdruckberechnungsteil, der einen Blutdruck basierend auf einem Druck einer in der Messmanschette gespeicherten Flüssigkeit berechnet, wobei
in Bezug auf eine Längsrichtung senkrecht zu einer Umfangsrichtung der von der Messmanschette zu umwickelnden Messstelle, eine Abmessung der Rückplatte in einer Breitenrichtung entlang der Längsrichtung größer ist als eine Abmessung der Messmanschette in der Breitenrichtung.
2. Blutdruckmessgerät nach Anspruch 1, wobei eine der Messstelle zugewandte Oberfläche in Randabschnitten auf beiden Seiten in Breitenrichtung der Rückplatte in einer Richtung weg von der Messstelle zu den Spitzen gekrümmt ist.
3. Blutdruckmessgerät nach Anspruch 2, wobei die Randabschnitte auf beiden Seiten jeweils allmählich in Richtung der Spitzen dünner werden.
4. Blutdruckmessgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Rückplatte sich in einer Bandform über die Länge der Messmanschette hinaus in Umfangsrichtung erstreckt, und wobei die Rückplatte eine Vielzahl von Nuten mit V- oder U-förmigen Querschnitten aufweist, die sich in Breitenrichtung der Rückplatte erstrecken und in Längsrichtung der Rückplatte parallel voneinander getrennt sind, wodurch sich die Rückplatte entlang der Umfangsrichtung biegen kann.
5. Blutdruckmessgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Rückplatte aus einem Satz von mehreren kleinen Stücken besteht, die in Längsrichtung voneinander getrennt sind, wodurch sich die Rückplatte entlang der Umfangsrichtung als Ganzes biegen kann, und wobei der Satz von mehreren kleinen Stücken über einen Bereich angeordnet ist, der die Länge der Messmanschette in Umfangsrichtung überschreitet.
6. Blutdruckmessgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Messmanschette in eine Beutelform geformt ist, die die Speicherung eines druckübertragenden Fluids ermöglicht, und sich in Umfangsrichtung erstreckt, um einen Arterien durchgangsabschnitt der Messstelle zu überqueren, und wobei das Druckelement beinhaltet
einen Gurt, der getragen werden soll, um die Messstelle in Umfangsrichtung zu umwickeln, und
eine beutelförmige Druckmanschette, die so angeordnet ist, dass sie einer inneren Umfangsfläche des Gurts zugewandt ist und sich entlang der Umfangsrichtung erstreckt, um eine Zufuhr eines Druckfluids aufzunehmen und die Messstelle zu komprimieren.
7. Blutdruckmessgerät nach Anspruch 6, umfassend einen Hauptkörper, der mit einer Pumpe ausgestattet ist, wobei der Gurt sich vom Hauptkörper erstreckt.
8. Sphygmomanometer nach Anspruch 7, wobei die Druckmanschette, die Rückplatte und die Messmanschette eine Manschettenstruktur mit einer Bandform und einem Ende, das am Hauptkörper befestigt ist, bilden, und wobei die Manschettenstruktur ferner einen Wickler zum Halten einer Form der Manschettenstruktur in einem natürlichen Zustand beinhaltet, der entlang der Umfangsrichtung entlang einer äußeren Umfangsfläche der Druckmanschette gebogen ist.
9. Blutdruckmessgerät nach Anspruch 8, wobei ein Wurzelabschnitt auf der Hauptkörperseite des Wickers, der das eine Ende der Manschettenstruktur bildet, zwischen einem im Hauptkörper angeordneten Element und einem hinteren Deckel des Hauptkörpers eingebettet ist, so dass das eine Ende der Manschettenstruktur an dem Hauptkörper befestigt ist.
10. Blutdruckmessgerät nach Anspruch 8 oder 9, wobei das andere Ende der Manschettenstruktur auf der dem einen Ende gegenüberliegenden Seite ist ein freies Ende.
11. Blutdruckmessgerät nach einem der Ansprüche 7 bis 10, umfassend

ein Drucksteuerungsteil, das eine Steuerung des Zusammendrückens der Messstelle durch das Druckelement über die Messmanschette bereitstellt, und
 ein Fluidspeicher-Steuerteil, das eine Steuerung der Zuführung und Speicherung des druckübertragenden Fluids in die Messmanschette in einem getragenen Zustand bereitstellt, in dem das Druckelement und die Messmanschette an der Messstelle getragen werden, wobei
 der Hauptkörper ausgestattet ist mit
 einem ersten Strömungspfad, der die Pumpe und die Druckmanschette verbindet, damit ein Fluid zwischen ihnen fließen kann, und
 einem zweiten Strömungspfad, der die Pumpe oder den ersten Strömungspfad und die Messmanschette verbindet, um ein Fluid dazwischen strömen zu lassen, und in dem ein Auf/Zu-Ventil angeordnet ist, wobei
 im getragenen Zustand das Fluidspeichersteuerteil das Auf-Zu-Ventil in einen geöffneten Zustand bringt und das druckübertragende Fluid von der Pumpe oder dem ersten Strömungspfad durch den zweiten Strömungspfad in die Messmanschette fördert und speichert, und wobei
 nachdem das druckübertragende Fluid in der Messmanschette gespeichert ist, der Drucksteuerungsteil das Auf-Zu-Ventil in einen geschlossenen Zustand bringt und die Druckflüssigkeit von der Pumpe über den ersten Strömungspfad zur Druckmanschette fördert, um die Messstelle zu komprimieren.

12. Blutdruckmessgerät nach Anspruch 11, wobei der Hauptkörper mit dem Druckregelungsteil, dem Fluidspeicher-Steuerteil und dem Blutdruckberechnungsteil ausgestattet ist.

13. Blutdruckmessverfahren zum Messen eines Blutdrucks an einer Messstelle, mit
 einer beutelförmigen Messmanschette, die getragen werden soll, um die Messstelle zu umwickeln,
 einer Rückplatte, die auf der Messmanschette entlang einer der Messstelle gegenüberliegenden Oberfläche angeordnet ist und, in Bezug auf eine Längsrichtung senkrecht zu einer Umfangsrichtung der von der Messmanschette zu umwickelnden Messstelle, eine Abmessung der Rückplatte in einer Breitenrichtung entlang der Längsrichtung aufweist, die größer ist als eine Abmessung der Messmanschette in der Breitenrichtung, und
 einem Druckelement zum Andrücken der Rückplatte in Richtung der Messstelle, wobei
 ein Fluid in der Messmanschette gespeichert ist, und wobei der Blutdruck basierend auf einem Druck des in der Messmanschette gespeicherten Fluids berechnet wird.

14. Vorrichtung, umfassend: eine Blutdruckmessstruktur, wobei die Blutdruckmessstruktur beinhaltet
 eine beutelförmige Messmanschette, die getragen werden soll, um eine Messstelle zu umwickeln,
 eine Rückplatte, die auf der Messmanschette entlang einer der Messstelle gegenüberliegenden Oberfläche angeordnet ist,
 ein Druckelement zum Andrücken der Rückplatte in Richtung der Messstelle,
 und
 einen Blutdruckberechnungsteil, der einen Blutdruck basierend auf einem Druck eines in der Messmanschette gespeicherten Fluids berechnet, wobei
 in Bezug auf eine Längsrichtung senkrecht zu einer Umfangsrichtung der von der Messmanschette zu umwickelnden Messstelle, eine Abmessung der Rückplatte in einer Breitenrichtung entlang der Längsrichtung größer ist als eine Abmessung der Messmanschette in der Breitenrichtung.

Es folgen 21 Seiten Zeichnungen

FIG. 1

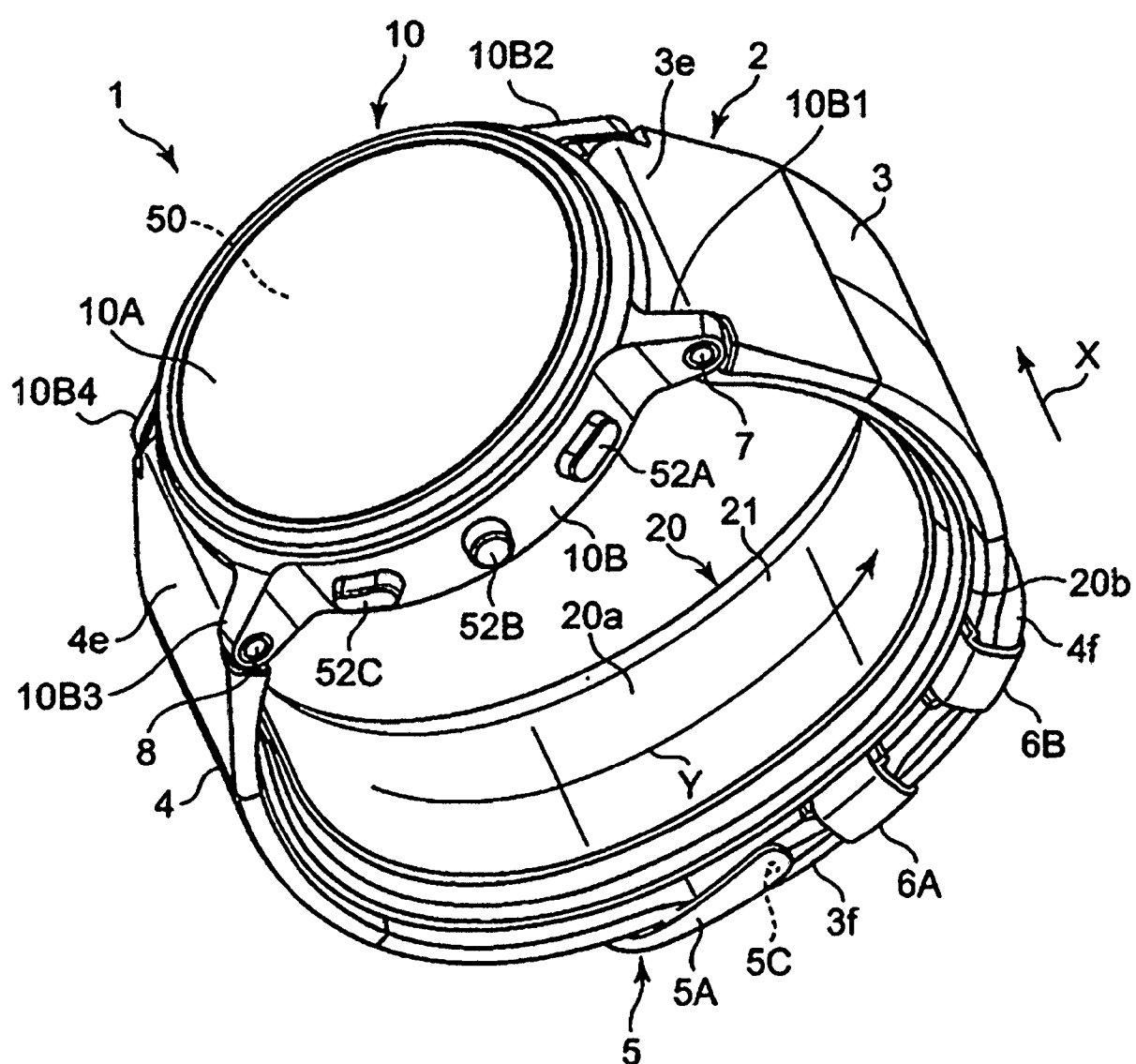
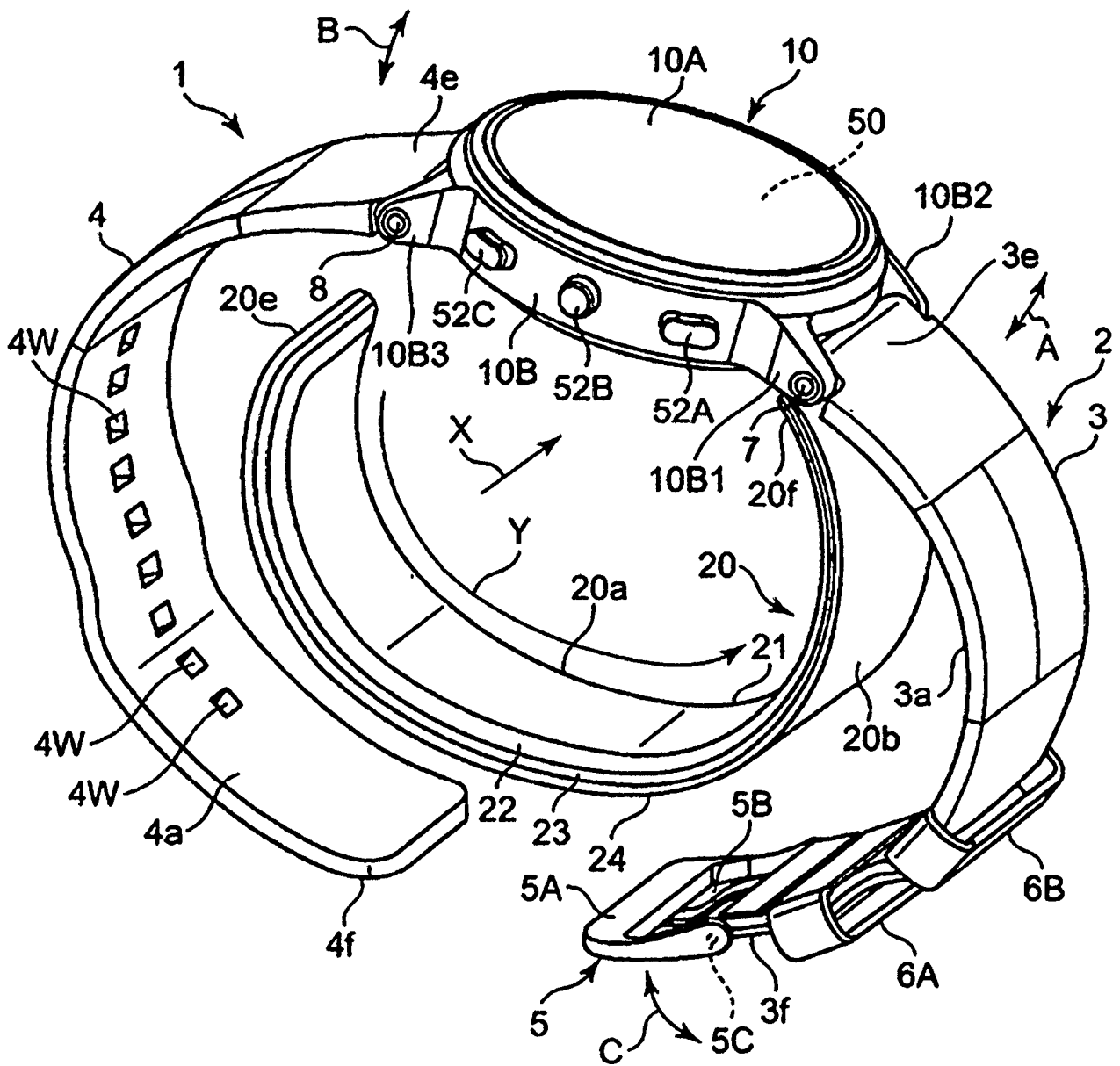


FIG.2



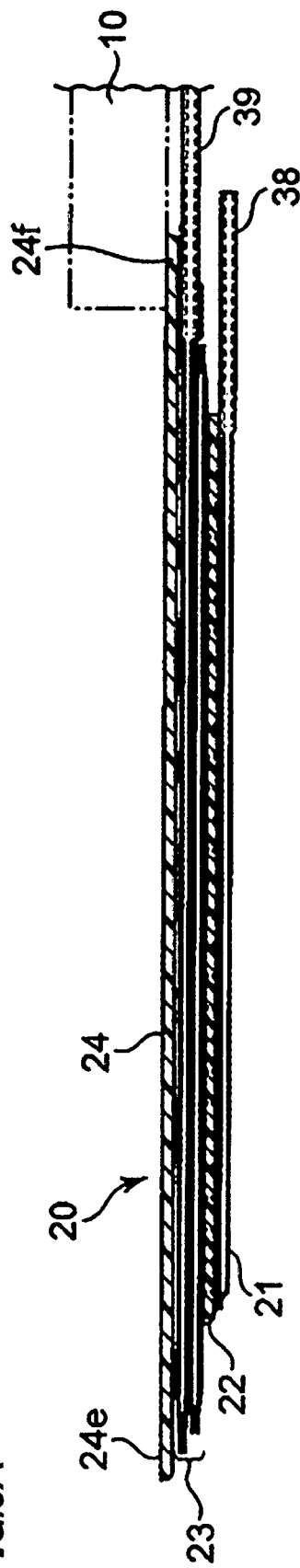
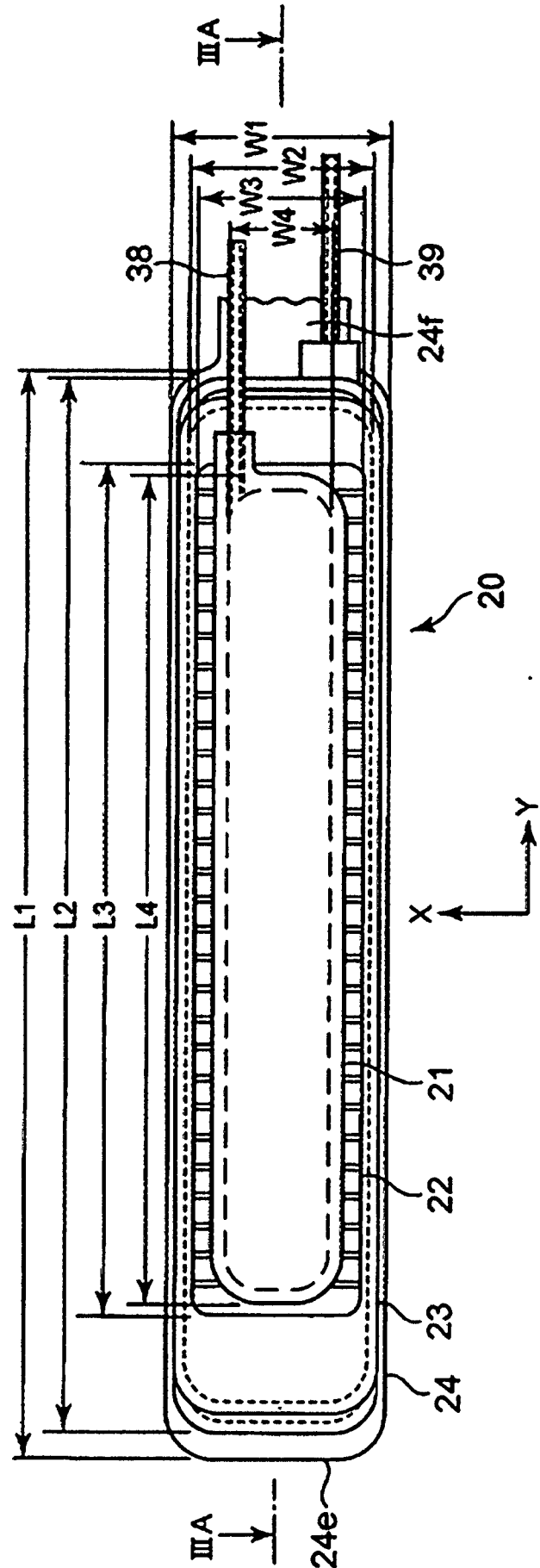


FIG. 3B



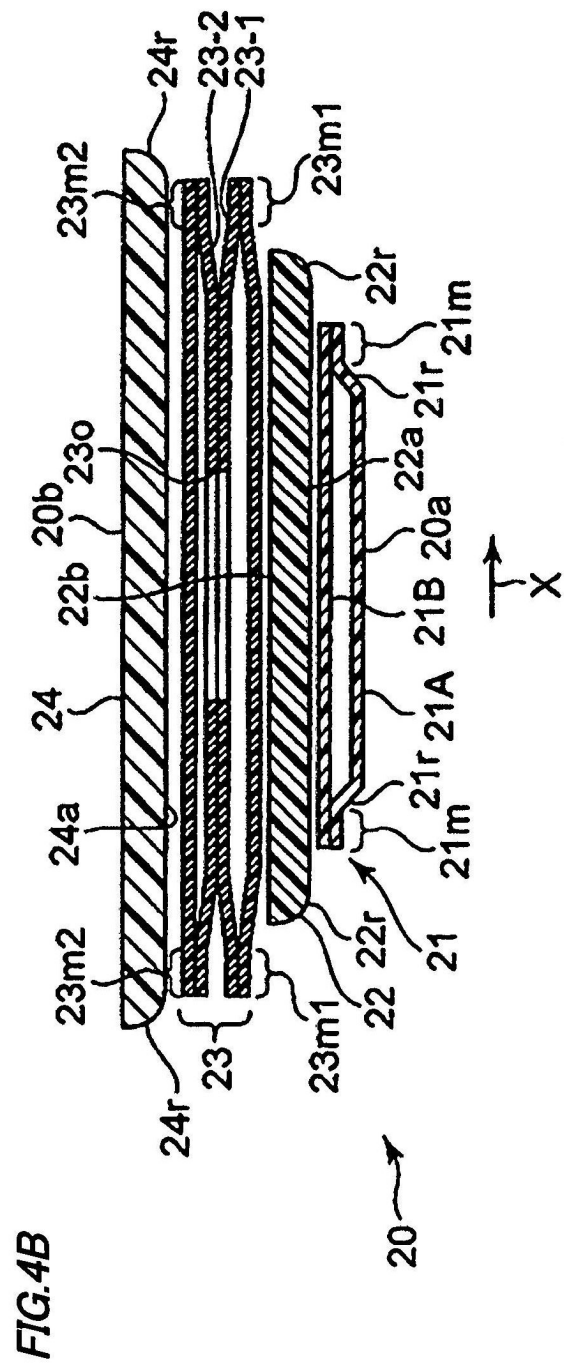
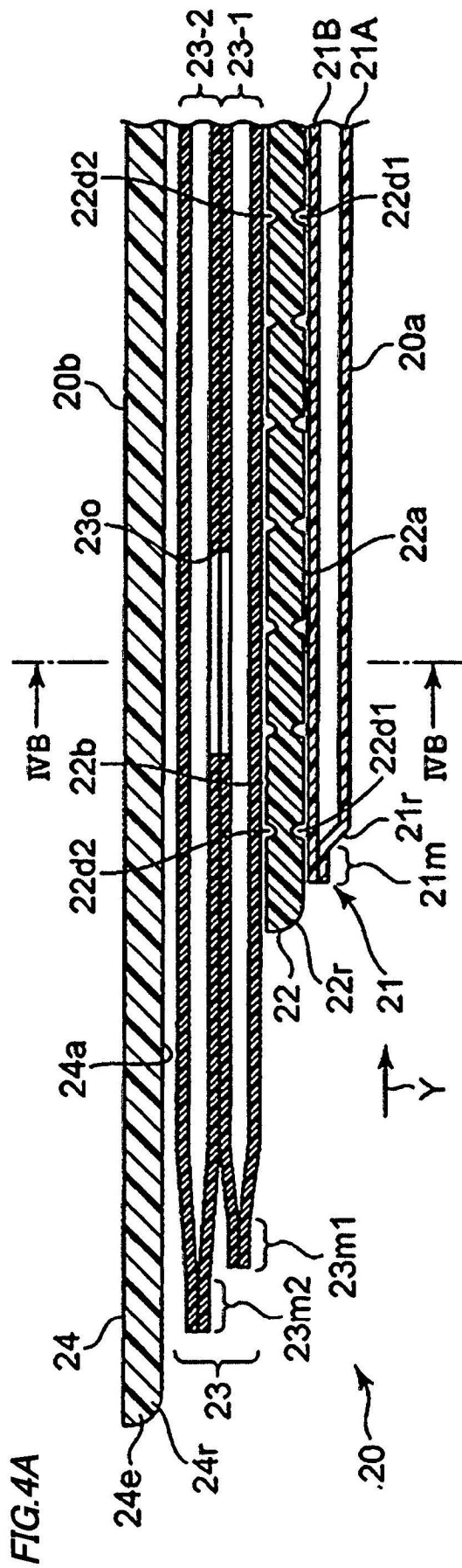


FIG.5A

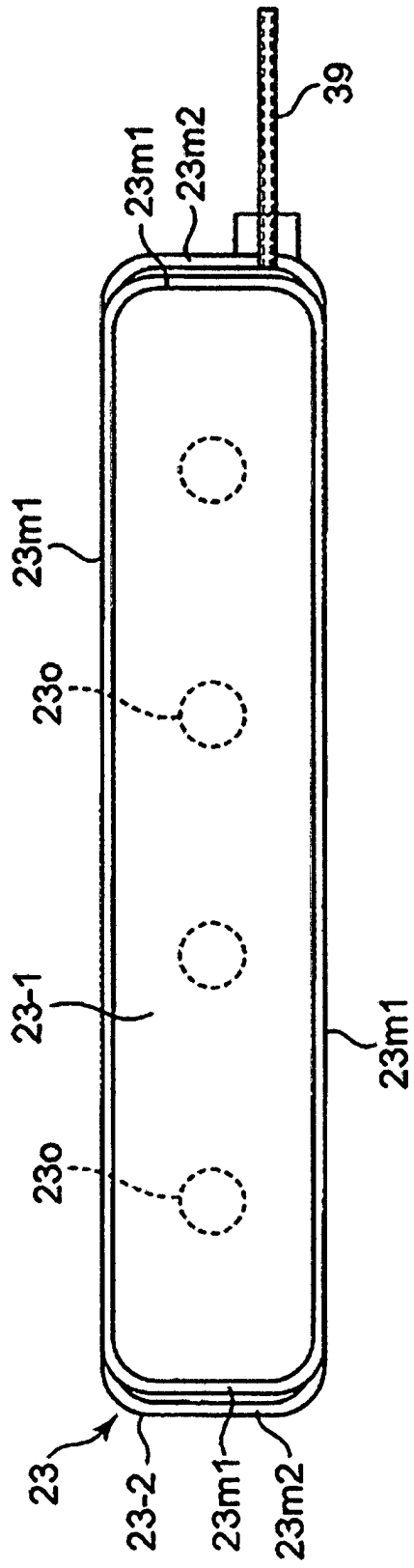


FIG.5B

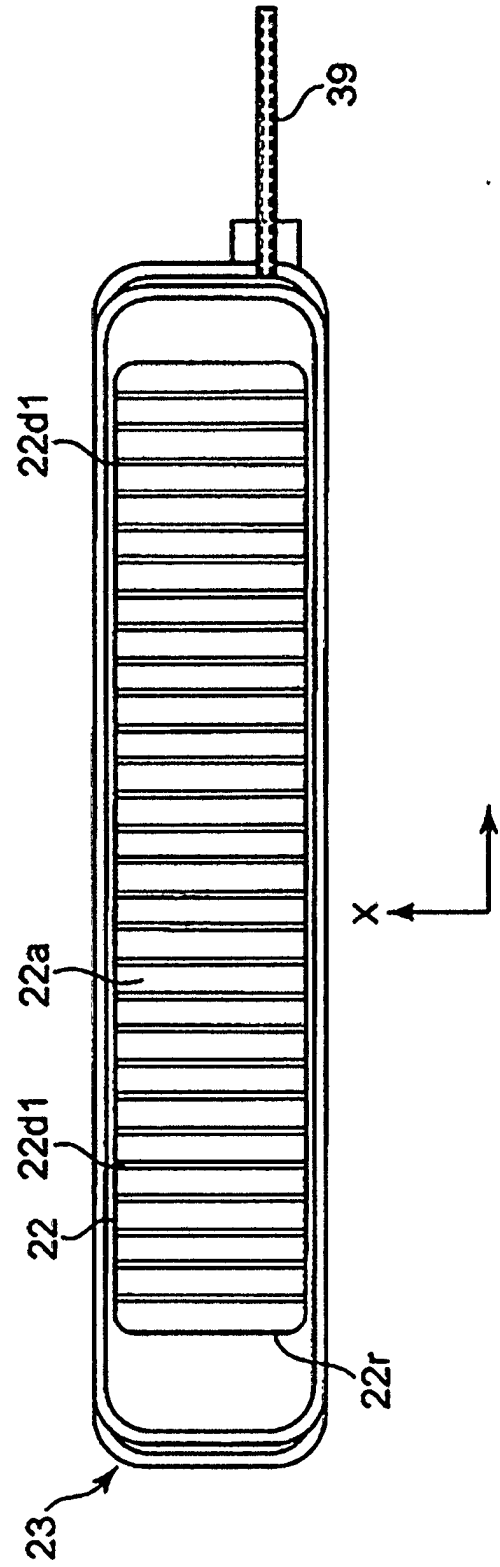


FIG.6

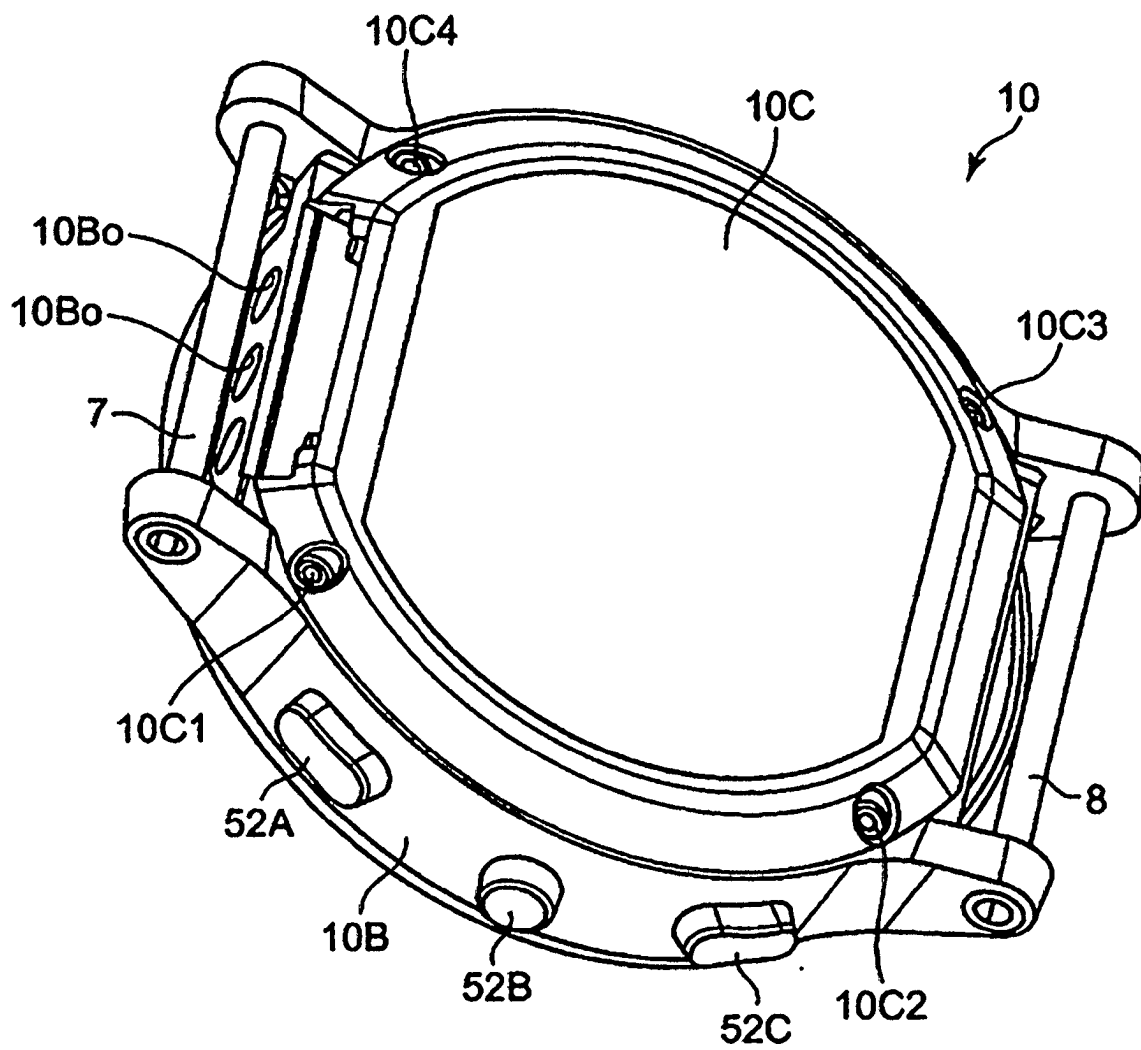


FIG. 7

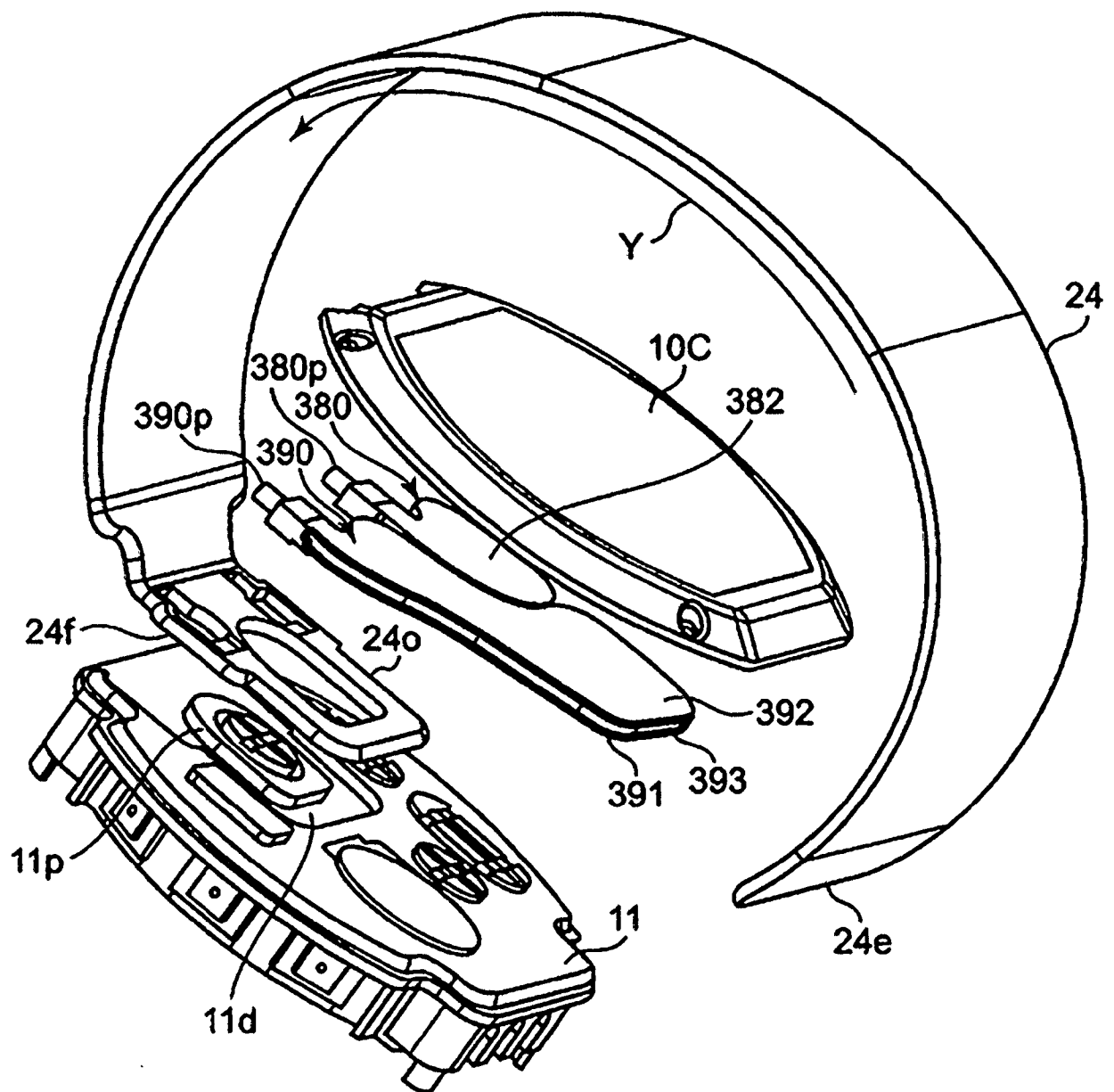


FIG.8

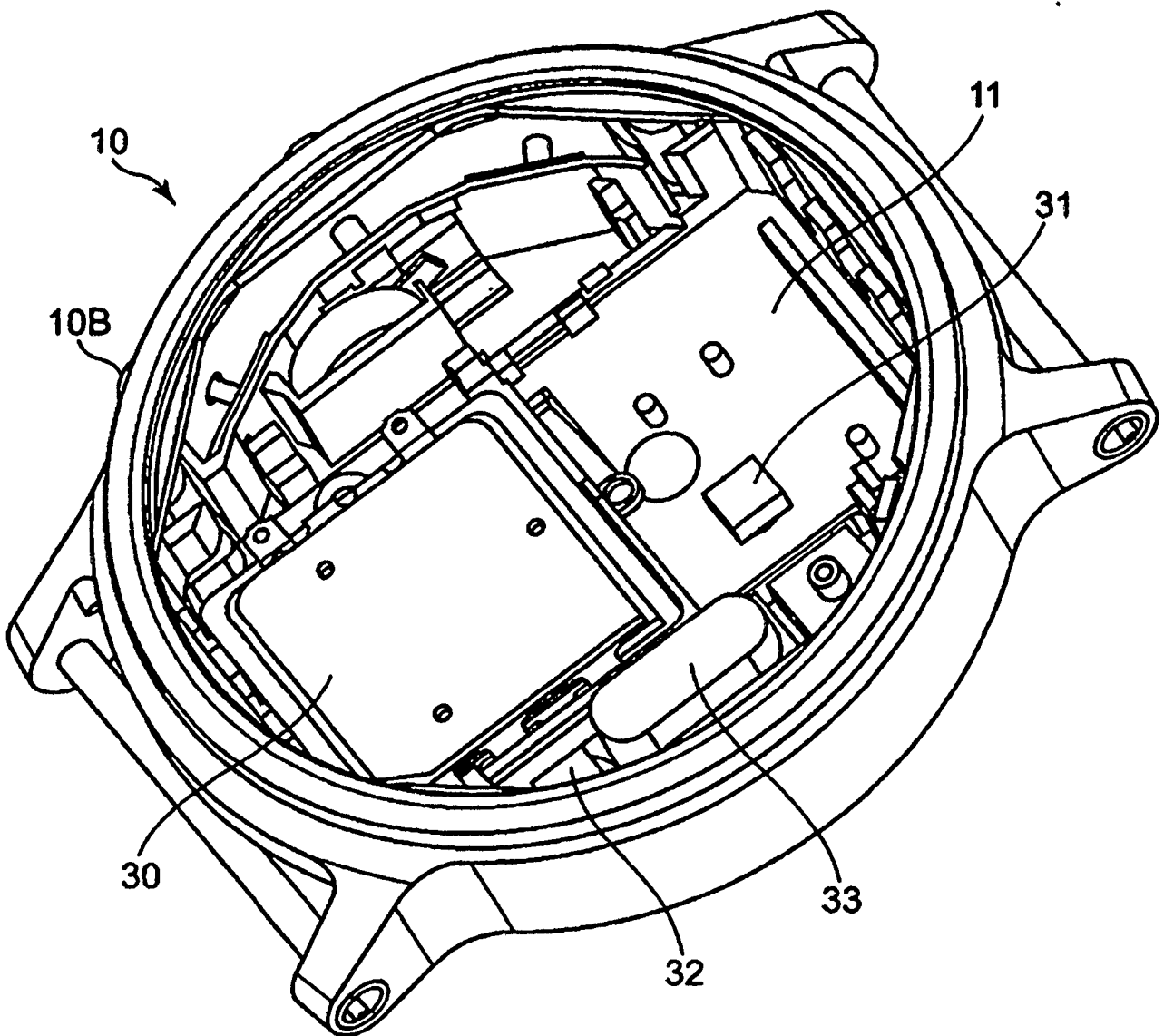
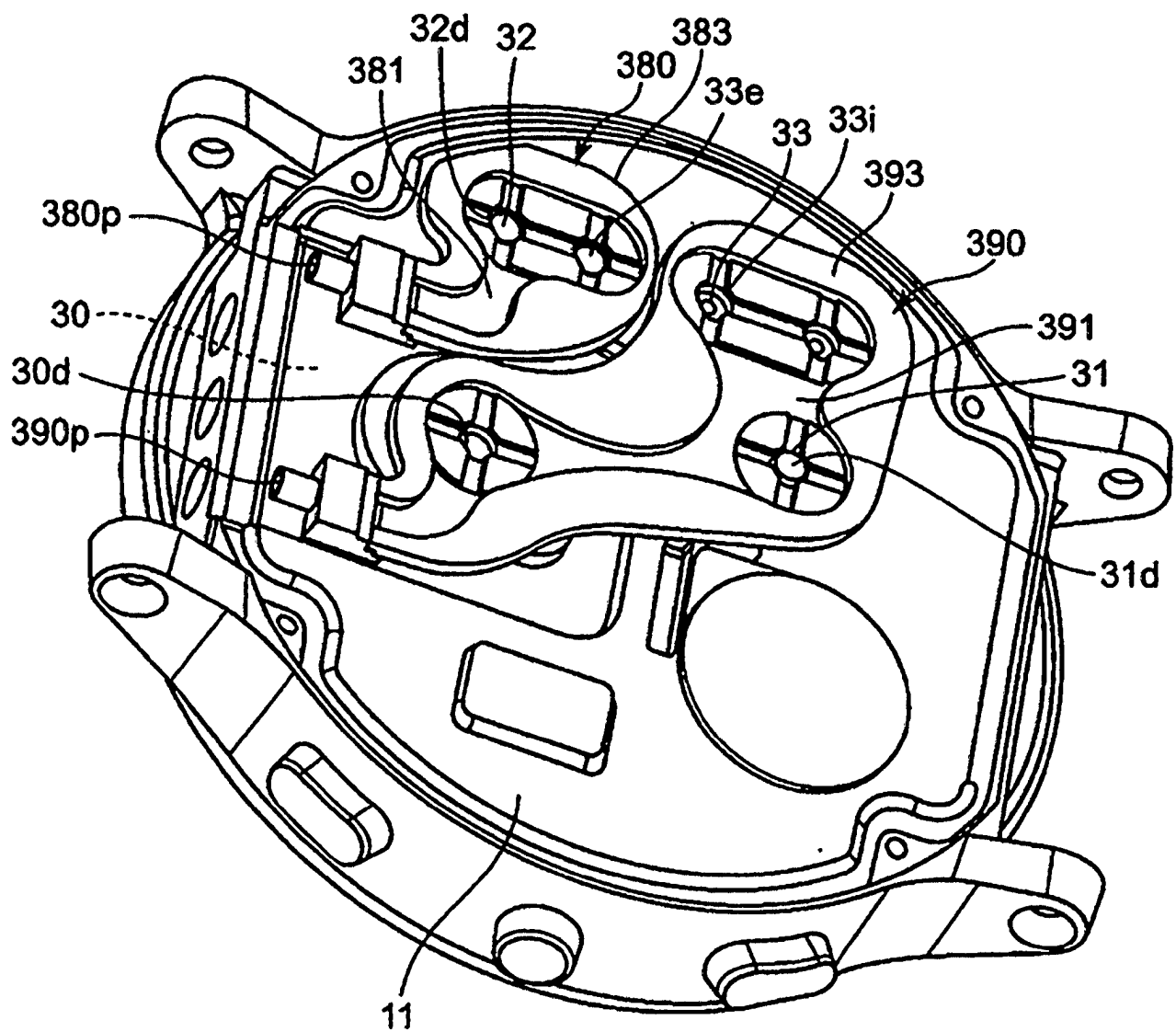


FIG.9



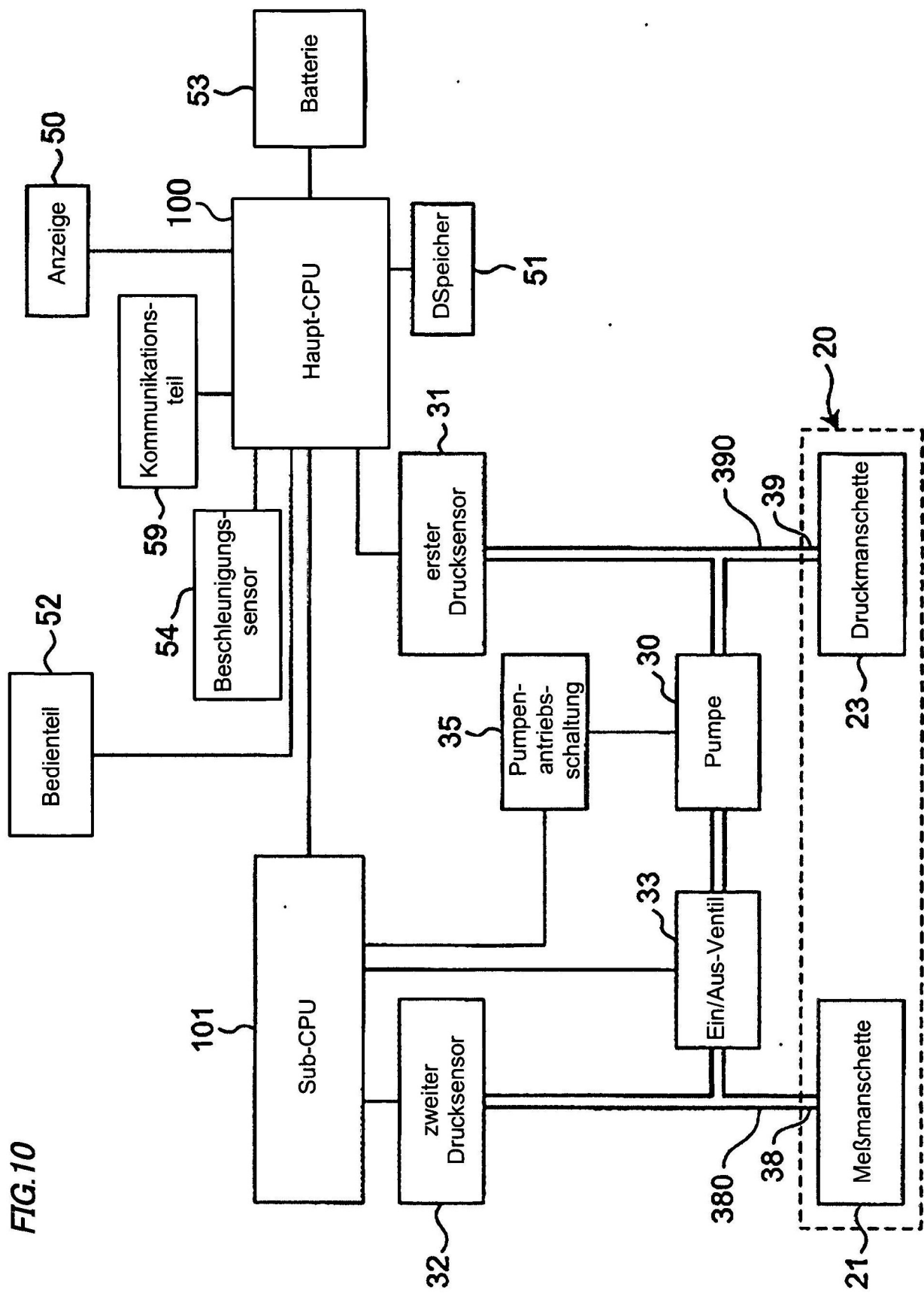


FIG.11

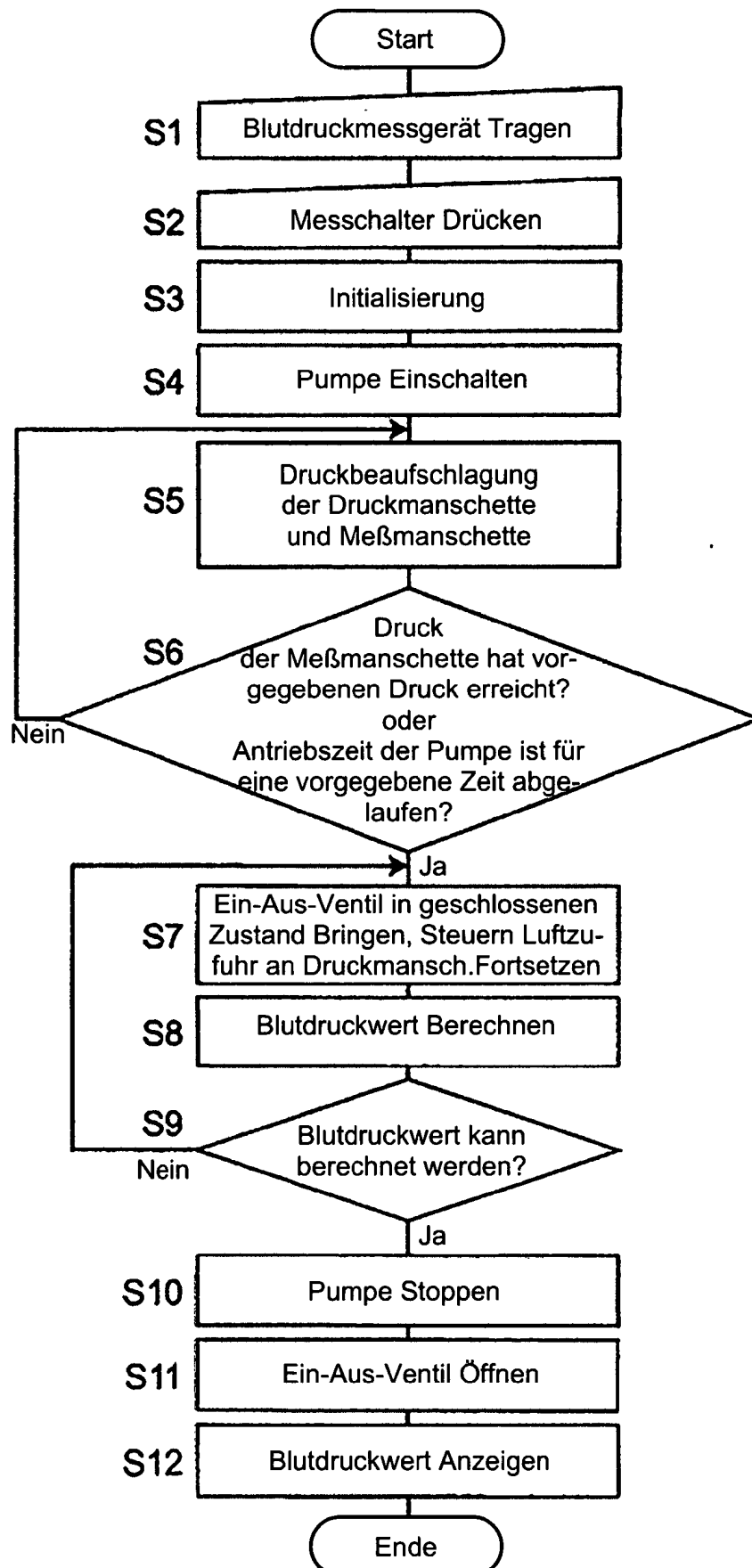


FIG.12

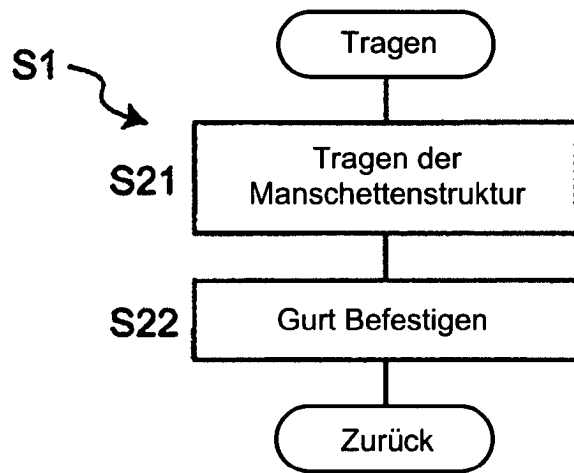


FIG.13A

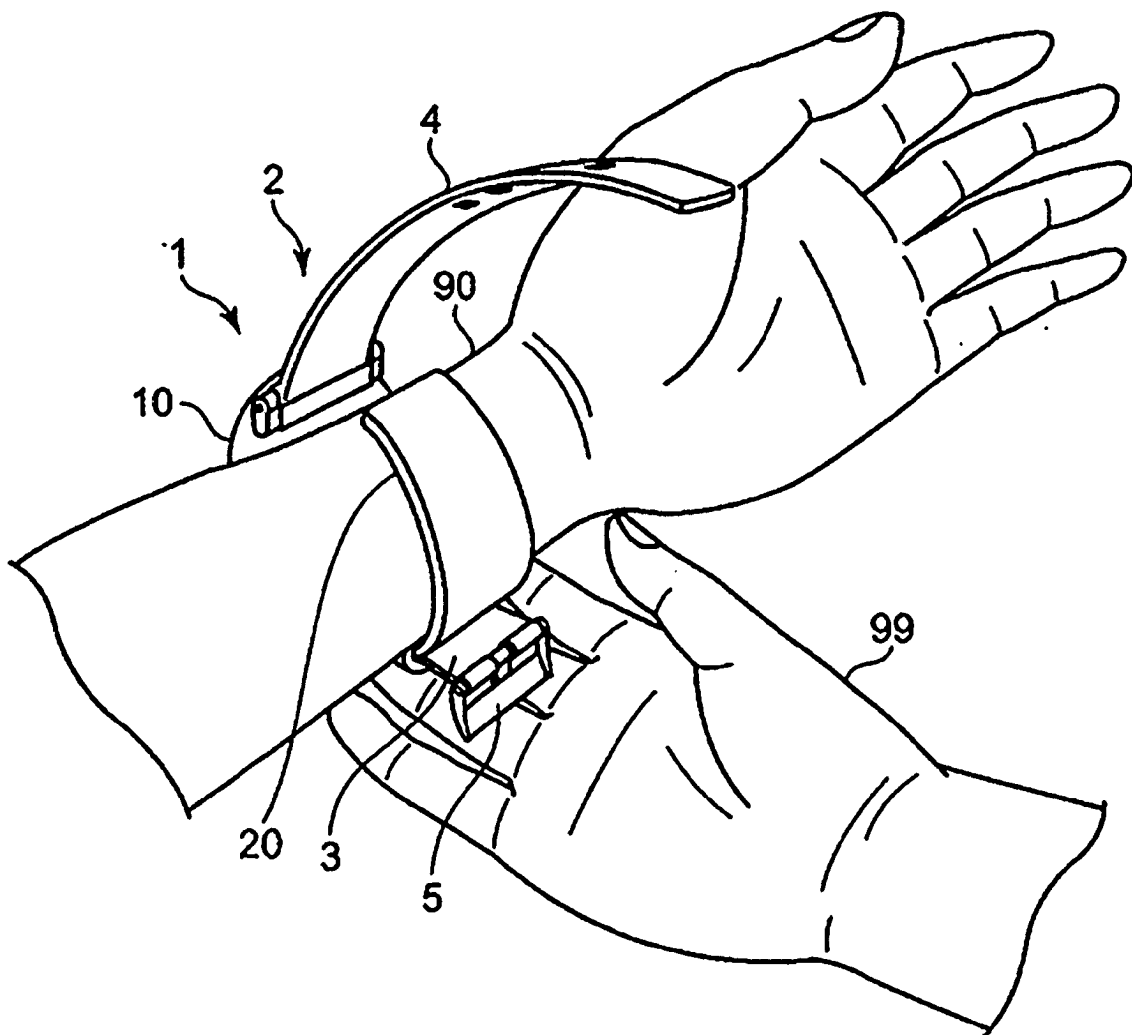


FIG.13B

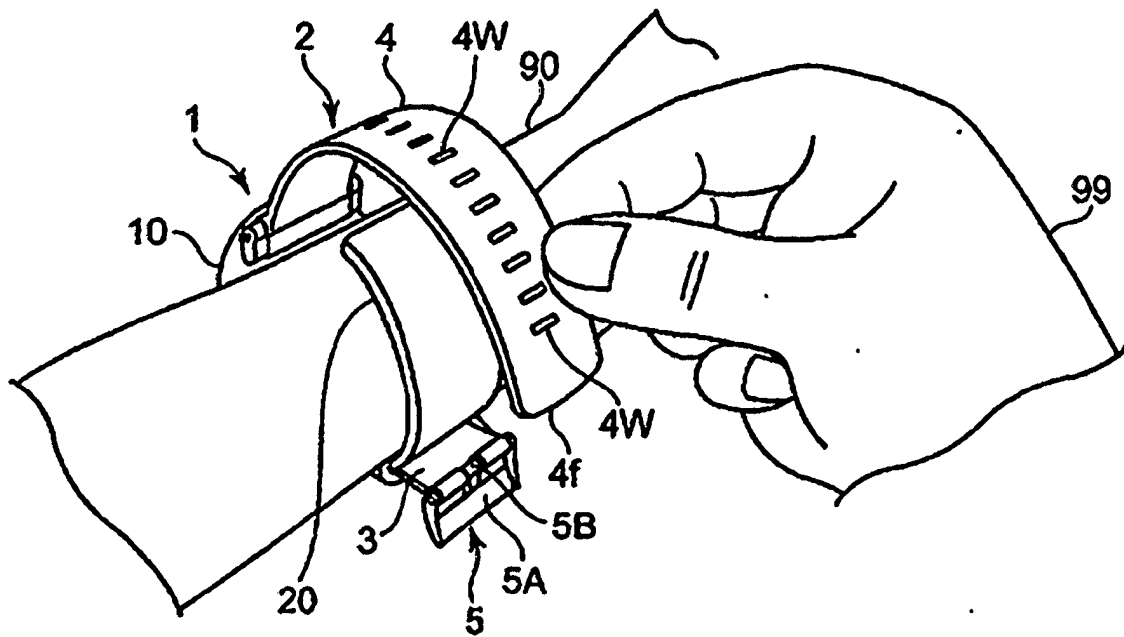


FIG.13C

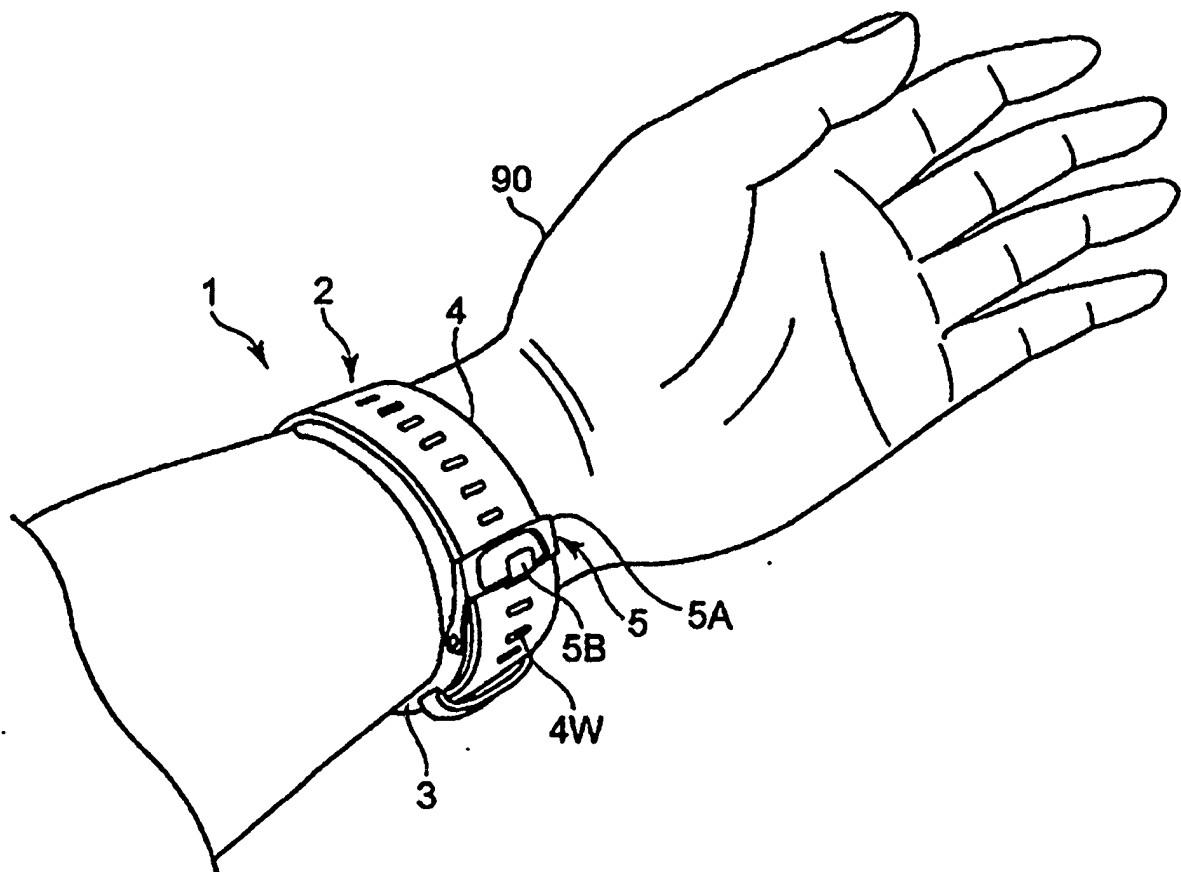


FIG.14

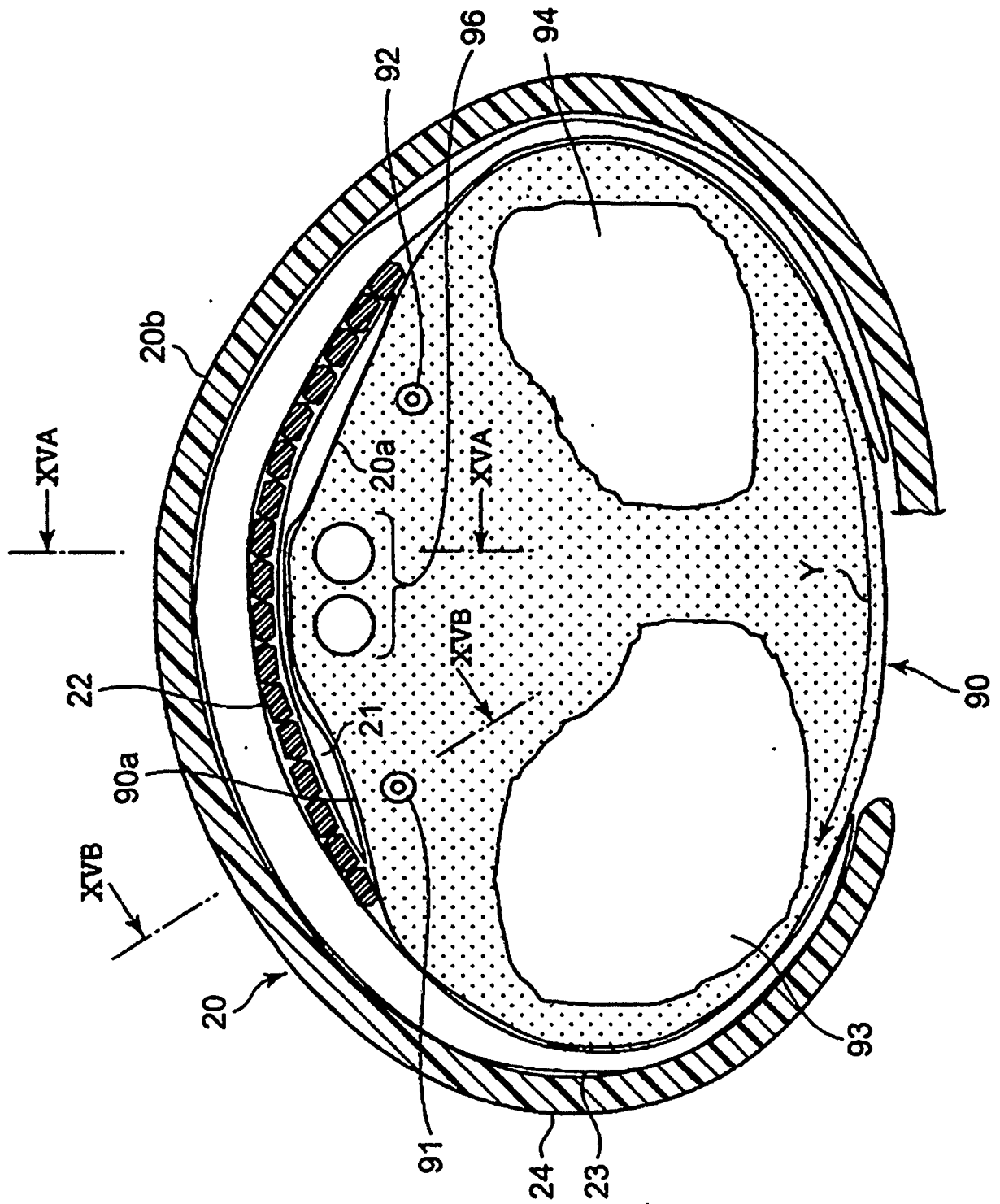


FIG.15A

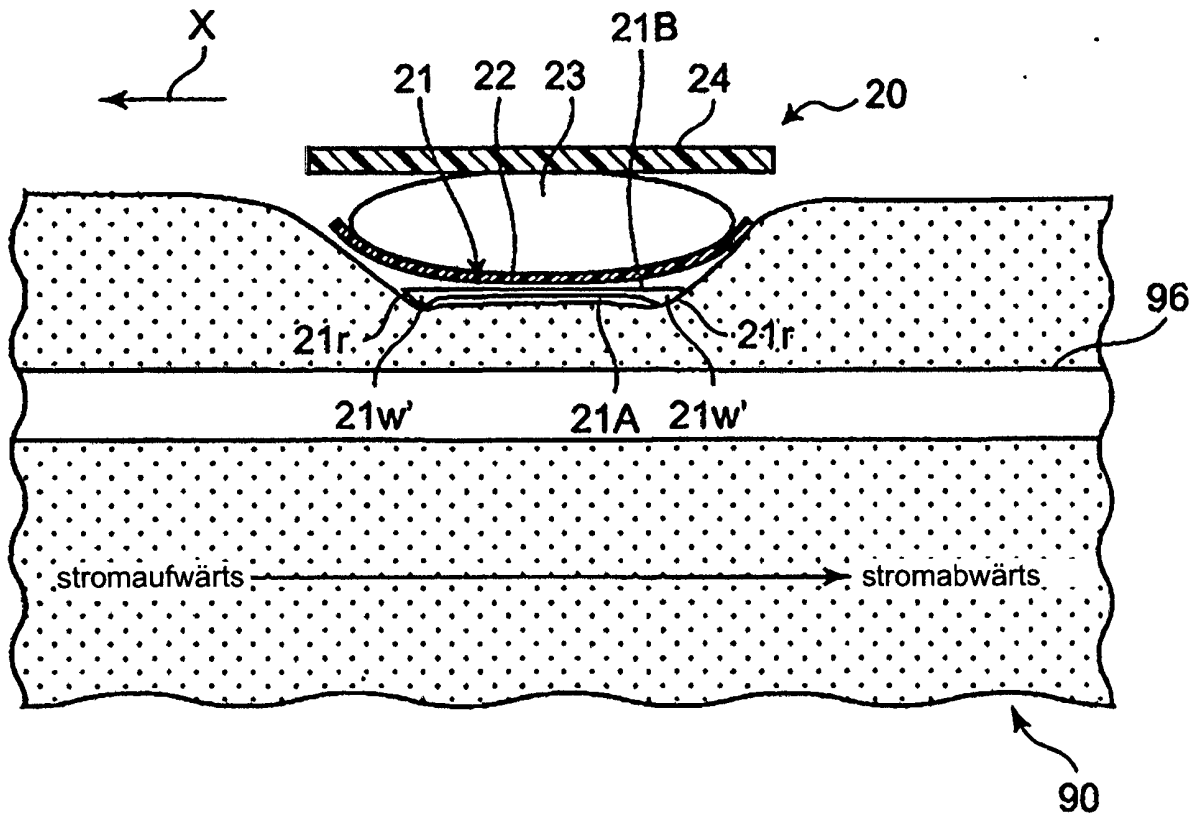


FIG.15B

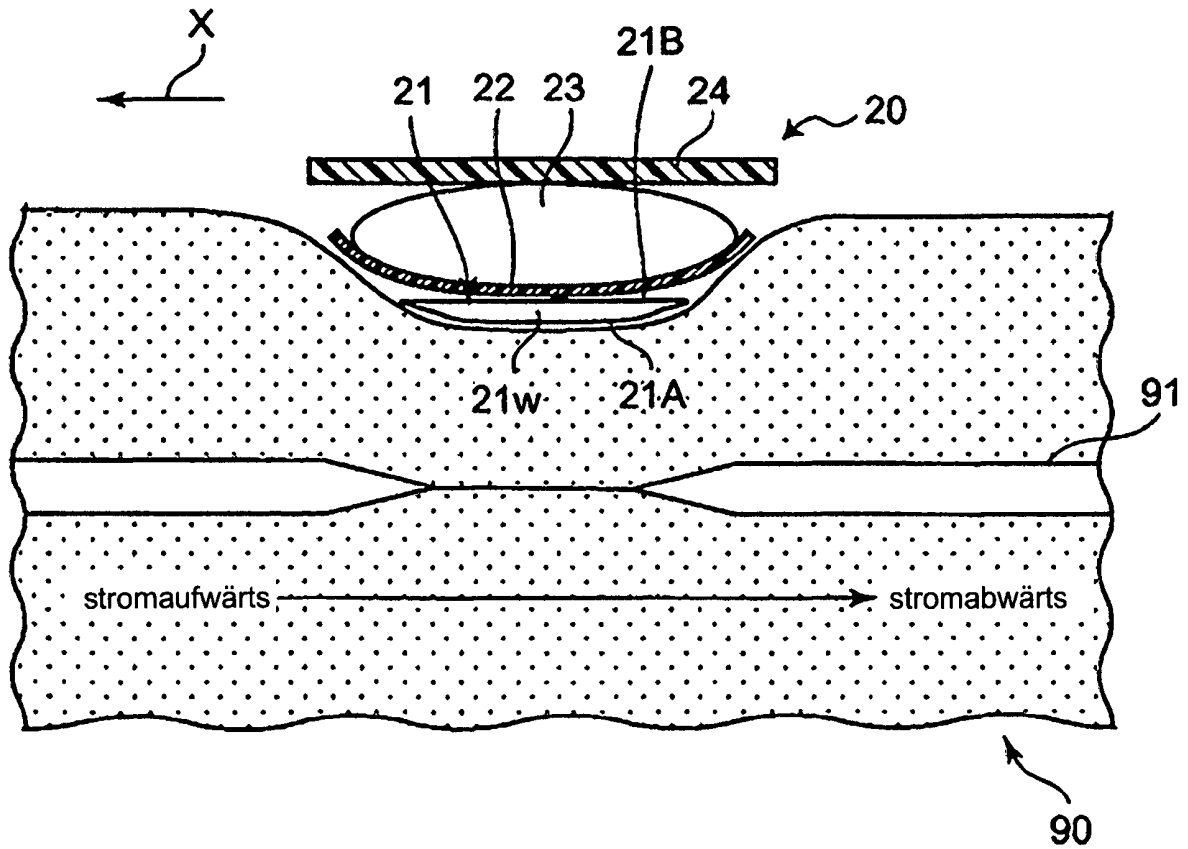


FIG.16

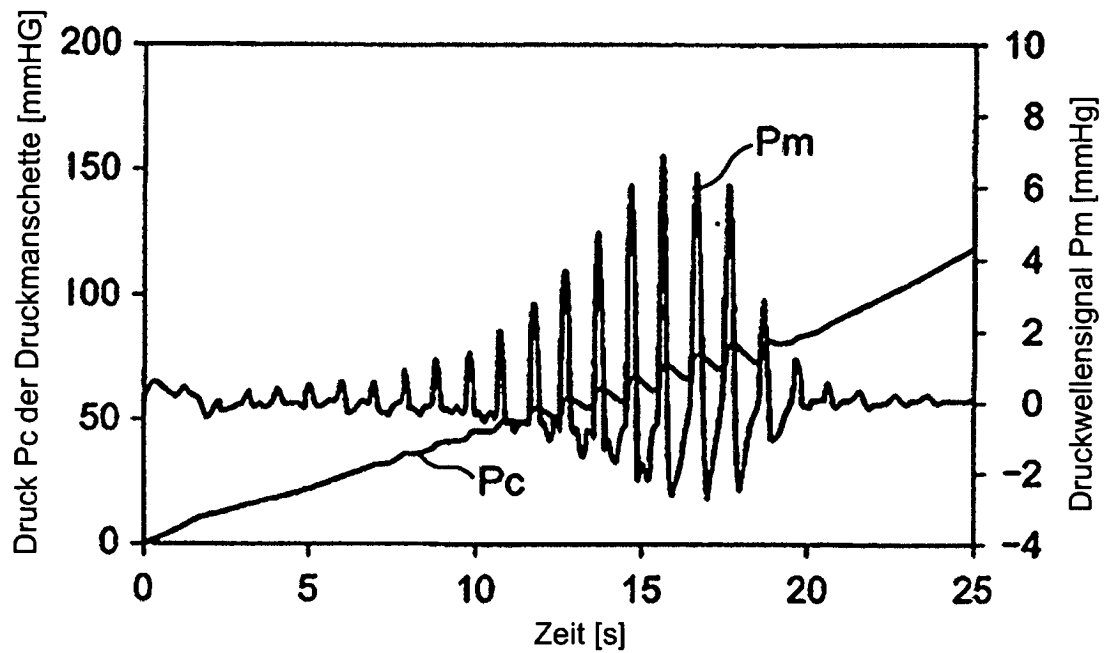


FIG.17

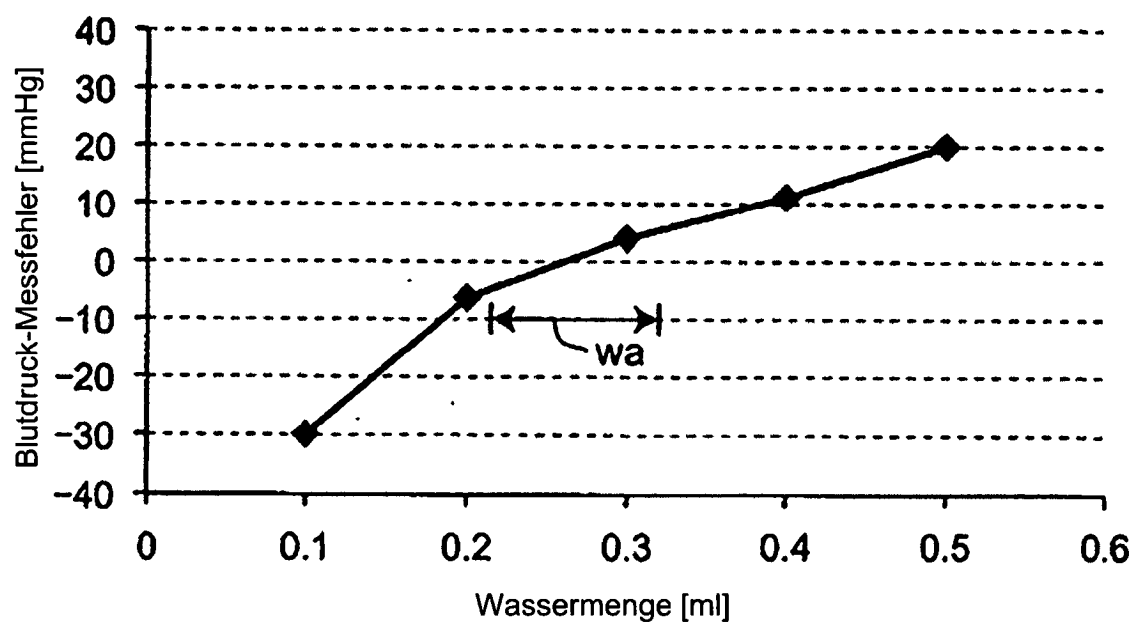


FIG.18

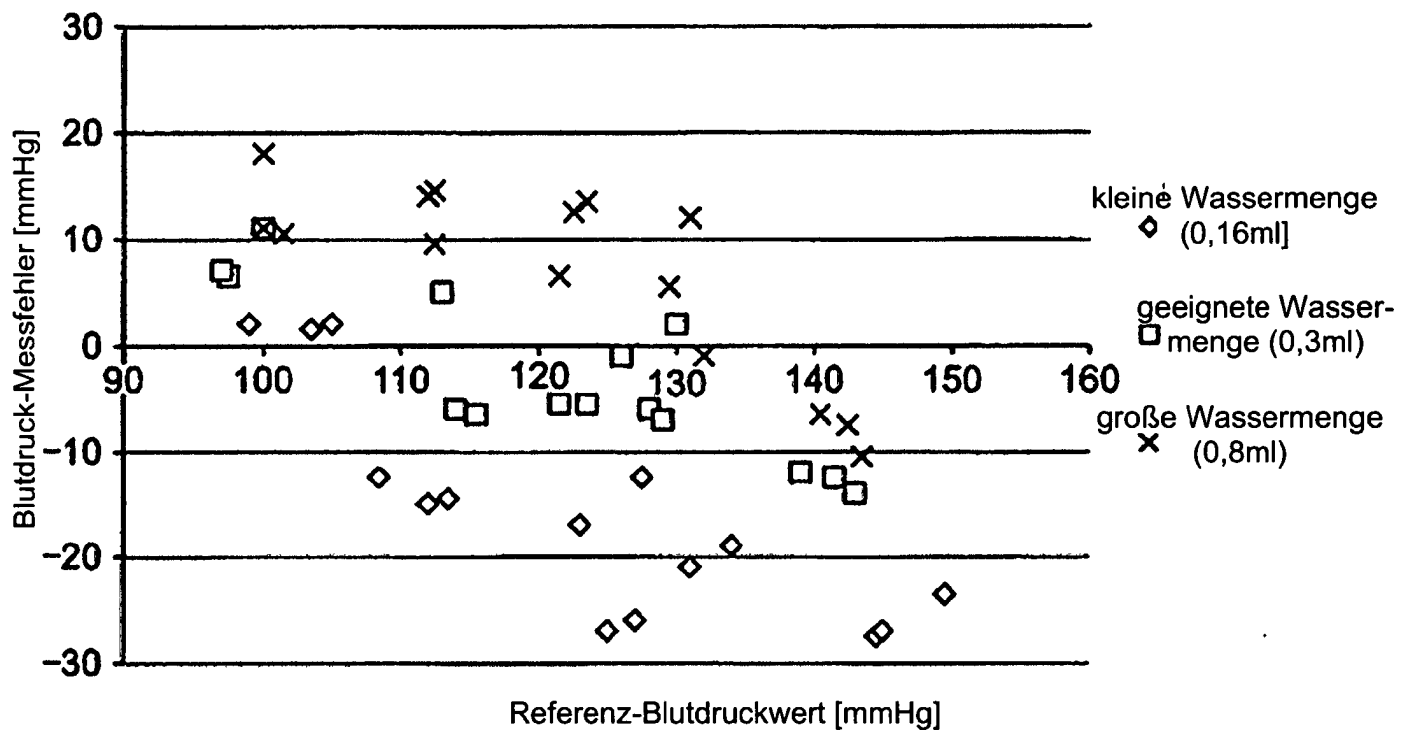


FIG.19

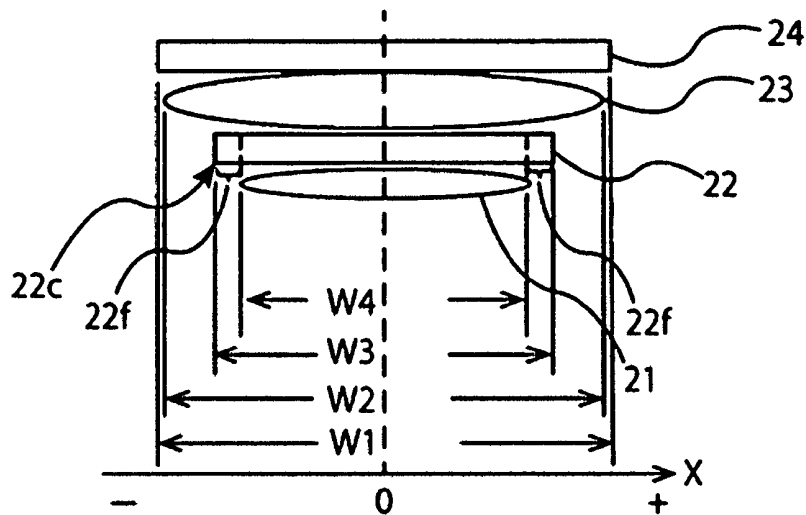


FIG.20A

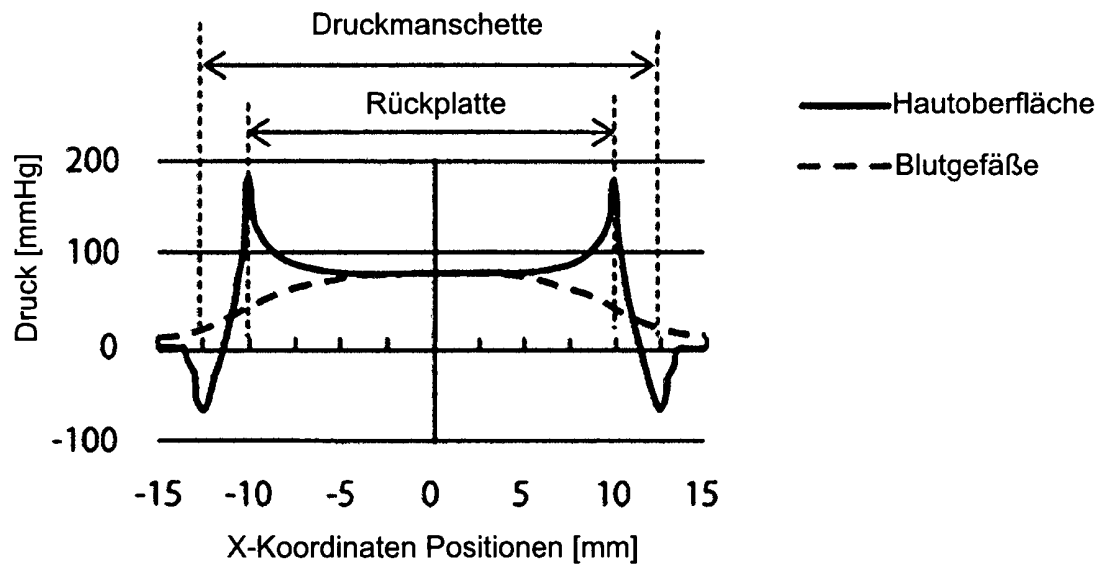


FIG.20B

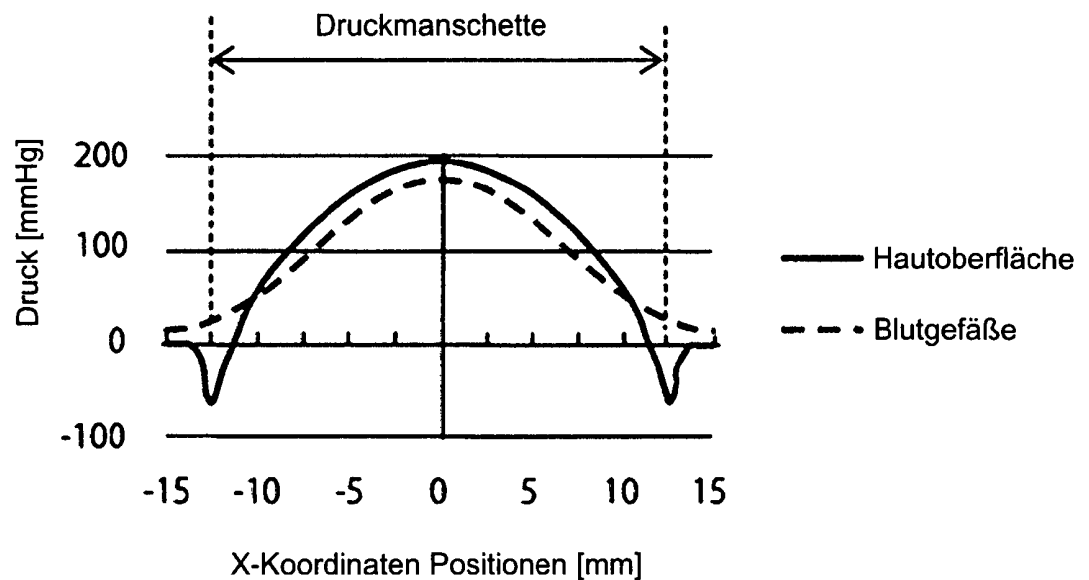


FIG.21

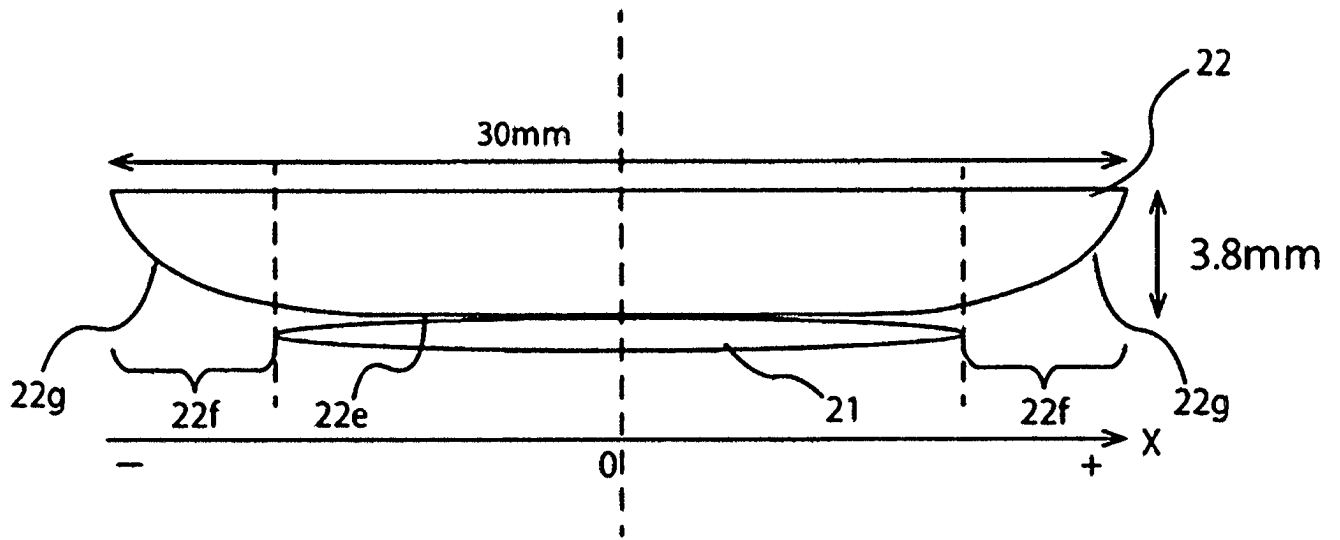


FIG.22

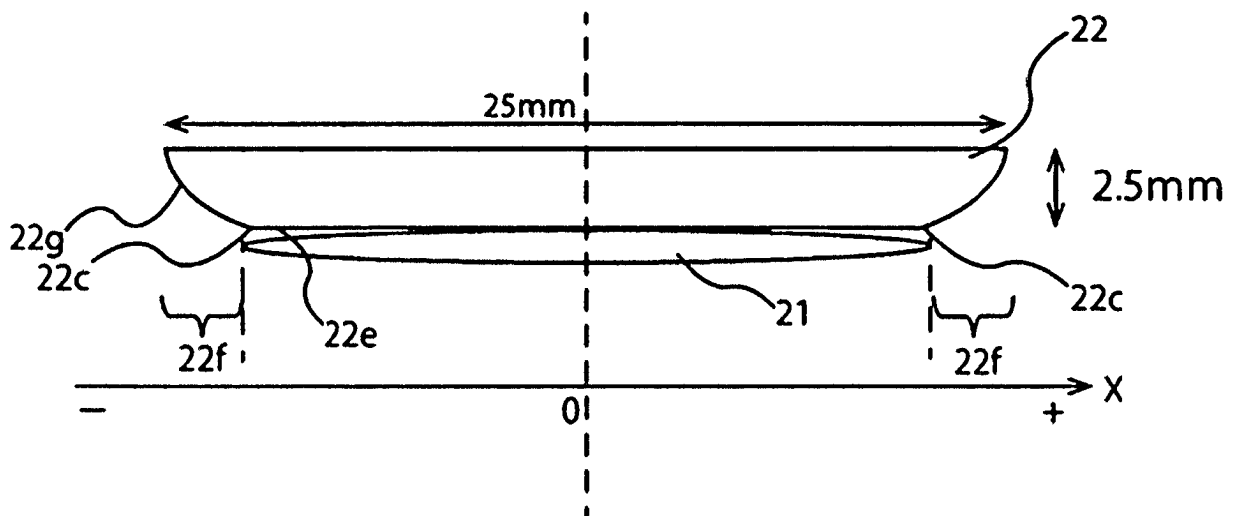


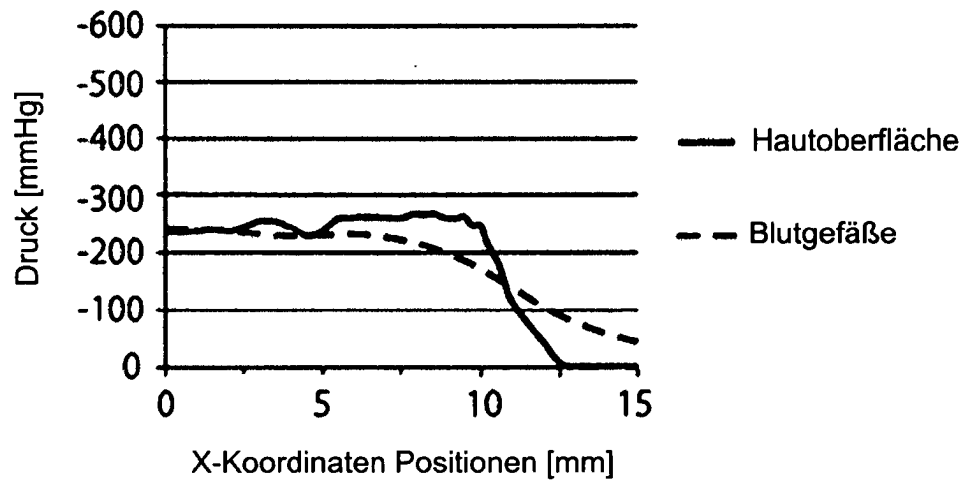
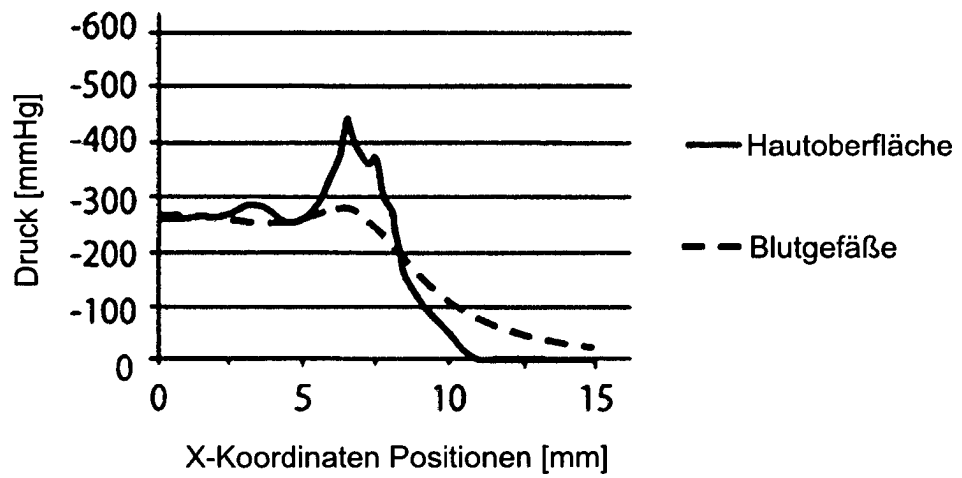
FIG.23**FIG.24**

FIG.25

