

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2015-154885
(P2015-154885A)

(43) 公開日 平成27年8月27日(2015.8.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/022 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 3 2 Z	4 C 0 1 7
A 6 1 B 8/04 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 3 3 3 Z	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/08 (2006.01)	A 6 1 B 8/04	
	A 6 1 B 8/08	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-31420 (P2014-31420)	(71) 出願人	000002369
(22) 出願日	平成26年2月21日 (2014. 2. 21)		セイコーエプソン株式会社
			東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号
		(74) 代理人	100095728
			弁理士 上柳 雅誉
		(74) 代理人	100116665
			弁理士 渡辺 和昭
		(72) 発明者	村井 清昭
			長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内
		(72) 発明者	平出 拓也
			長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

最終頁に続く

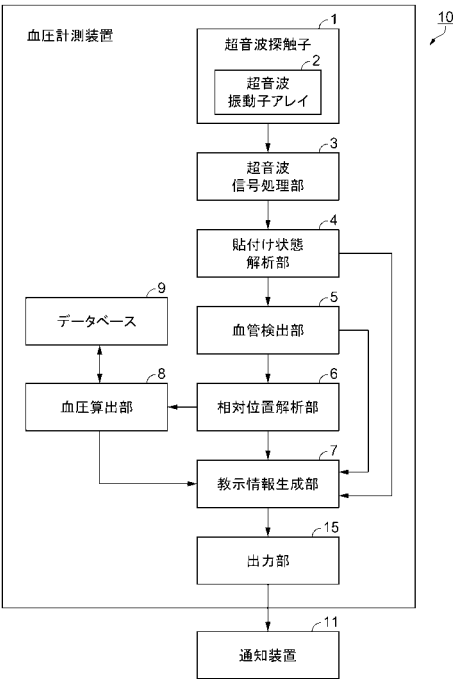
(54) 【発明の名称】 血圧計測装置

(57) 【要約】

【課題】 専門知識を持たない操作者であっても、超音波画像を参照することなく血圧計測に適した血管への超音波探触子の位置合わせが可能な血圧計測装置を提供する。

【解決手段】 血圧計測装置 10 は、患者 20 に接触して患者 20 からの信号を受信する超音波探触子 1 と、信号に基づいて血管 21 を検出する血管検出部 5 と、超音波探触子 1 が接触した患者 20 の第一の部位において、血管検出部 5 により血管 21 が検出されなかった場合に、第一の部位を起点とし、超音波探触子 1 を第一の方向に移動させるように教示情報を生成する教示情報生成部 7 と、超音波探触子 1 が接触した患者 20 の第一の部位において、血管検出部 5 によって血管 21 が検出された場合に、信号に基づいて血圧を算出する血圧算出部 8 と、を備えることを特徴とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体に接触して前記生体からの信号を受信する探索部と、
前記信号に基づいて血管を検出する血管検出部と、
前記探索部が接触した前記生体の第一の部位において、前記血管検出部により前記血管が検出されなかった場合に、前記第一の部位を起点とし、前記生体の正中線と交差する第一の方向に前記探索部を移動させるように教示情報を生成する教示情報生成部と、
前記探索部が接触した前記第一の部位において、前記血管検出部により前記血管が検出された場合に、前記信号に基づいて前記生体の血圧を算出する血圧算出部と、
を備えることを特徴とする血圧計測装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 に記載の血圧計測装置であって、
前記教示情報に基づいて前記探索部を前記第一の部位から移動させ、前記探索部が接触した前記生体の第二の部位において、前記血管検出部により前記血管が検出されなかった場合に、前記教示情報生成部は、前記第二の部位を起点とし、前記第一の方向と交差する第二の方向に前記探索部を移動させるように教示情報を生成することを特徴とする血圧計測装置。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 のいずれか一項に記載の血圧計測装置であって、
外部機器と接続するための出力部を備え、前記出力部を介して前記教示情報を前記外部機器に出力することを特徴とする血圧計測装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか一項に記載の血圧計測装置であって、
前記教示情報を通知する通知部を備えることを特徴とする血圧計測装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、血圧計測装置に関する。

【背景技術】

【0002】

30

超音波などにより血管径を測定し、血管径の変化から血圧を算出する血圧測定方法が知られている。一般的な血管の測定には、超音波診断装置の超音波探触子を医師などの専門的な知識を有する者が操作し、画像表示装置に表示される超音波画像を参照しながら目的とする血管を探索する方法が用いられている。しかし、このような方法では、血管などの目的とする部位を超音波画像から判断し、適切な向きで超音波を照射しなければならないため、専門的な知識を有する人でないと目的とする部位の探索が困難であった。

【0003】

このような課題を解決するため、例えば、超音波探触子に揺動機構が設けられた超音波診断装置が提案されている（例えば特許文献 1 参照）。特許文献 1 に記載の超音波探触子は、超音波振動子アレイと、超音波振動子アレイを揺動させ揺動機構とを備えている。この揺動機構によって超音波振動子アレイを揺動させることで、超音波探触子を接触させた部分だけでなくその周囲を含めた範囲の測定が可能になっている。

40

【0004】

また、超音波画像と、超音波画像に重畳された測定部位および超音波探触子の模式図とを操作者が確認し、超音波探触子の位置合わせを行う超音波診断装置が提案されている（例えば特許文献 2 参照）。特許文献 2 に記載の超音波診断装置は、血管診断を行いたい部位に超音波探触子を接触させて得られた測定範囲内に血管が存在する場合に、その血管を判別する。そして、判別した血管の模式図と、超音波探触子の模式図との位置関係を表示することで、血管に対する超音波探触子の位置合わせを行うための教示がなされる。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2011/074271号公報

【特許文献2】国際公開第2011/033793号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、超音波探触子による血圧測定を長時間にわたり定点で行う場合、手で握持して使用する超音波探触子よりも、人体に貼付けて使用する超音波探触子の方が、操作者の負担を軽減することができる。超音波探触子を人体へ貼付けて使用するためには、超音波探触子は握持して使用する超音波探触子よりも薄型かつ小型であることが望ましい。

10

【0007】

そして、一般家庭でも日常的に血圧測定が行える血圧計測装置とするためには、専門的な知識が無い操作者にとっても使い勝手がよく、容易に血管の探索が行える装置であることが望ましい。

【0008】

しかしながら、薄型かつ小型の超音波探触子では、特許文献1に記載の超音波診断装置に用いられる超音波探触子のように揺動機構を設けることが困難であり、測定範囲が狭くなってしまうという課題があった。

【0009】

また、特許文献2に記載の超音波診断装置およびその教示方法では、超音波探触子の測定範囲内に血管が存在しない場合、操作者が超音波探触子を操作して超音波画像を見ながら血管を探索しなければならないため、専門的な知識を有していない操作者にとっては血管の探索が困難になってしまうという課題があった。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態または適用例として実現することが可能である。

【0011】

〔適用例1〕本適用例に係る血圧計測装置は、生体に接触して前記生体からの信号を受信する探索部と、前記信号に基づいて血管を検出する血管検出部と、前記探索部が接触した前記生体の第一の部位において、前記血管検出部により前記血管が検出されなかった場合に、前記第一の部位を起点とし、前記生体の正中線と交差する第一の方向に前記探索部を移動させるように教示情報を生成する教示情報生成部と、前記探索部が接触した前記第一の部位において、前記血管検出部により前記血管が検出された場合に、前記信号に基づいて血圧を算出する血圧算出部と、を備えることを特徴とする。

30

【0012】

本適用例によれば、血圧計測装置は、探索部が生体に接触した第一の部位において受信した信号に基づいて血管検出部が血管を検出した場合に、血圧算出部が血圧を算出する。探索部が接触した第一の部位において血管が検出されなかった場合には、教示情報生成部が探索部を第一の部位から正中線と交差する方向に移動させるように教示情報を生成する。

40

【0013】

血圧計測に使用される主な血管（上腕動脈、頸動脈、大腿動脈など）は正中線に沿うように延在している。従って、探索部を正中線と交差する第一の方向に移動させると、これらの血管と交差する移動方向となるので、血管に沿うように超音波探触子を移動させた場合と比較して、血管の探索を少ない時間で行うことができる。これにより、測定範囲が狭い薄型かつ小型の超音波探触子を使用して、専門的な知識を有していない操作者が操作を行っても、容易に血管を検出して血圧を測定することが可能な血圧計測装置を提供することができる。

50

【0014】

〔適用例2〕上記適用例に係る血圧計測装置であって、前記教示情報に基づいて前記探索部を前記第一の部位から移動させ、前記探索部が接触した前記生体の第二の部位において、前記血管検出部により前記血管が検出されなかった場合に、前記教示情報生成部は、前記第二の部位を起点とし、前記第一の方向と交差する第二の方向に前記探索部を移動させるように教示情報を生成することが好ましい。

【0015】

本適用例によれば、教示情報に基づいて探索部を第一の部位から第二の部位に移動させても血管が検出できなかった場合に、教示情報生成部は、探索部を第一の部位から第二の部位へと移動させた第一の方向と交差する第二の方向に、さらに探索部を移動させる教示情報を生成する。第一の方向（正中線と交差する方向）に超音波探触子を移動させても血管が検出できなかった場合、第一の方向が血管と交差する方向でなかった可能性がある。従って、このような場合に、第一の部位から第二の部位に超音波探触子を移動させた第一の方向と交差する第二の方向にさらに移動させることにより、超音波探触子を血管と交差する方向に移動させることができる。

【0016】

〔適用例3〕上記適用例に係る血圧計測装置であって、外部機器と接続するための出力部を備え、前記出力部を介して前記教示情報を前記外部機器に出力することが好ましい。

【0017】

本適用例によれば、血圧計測装置は、出力部を介して、例えば外部の通知装置に教示情報を出力することができるので、血圧計測装置に通知装置を備える必要が無く、血圧計測装置の構成を簡易なものとすることができる。また、通知装置として種々の装置の選択が可能となるので、操作者の利便性が向上する。

【0018】

〔適用例4〕上記適用例に係る血圧計測装置であって、前記教示情報を通知する通知部を備えていてもよい。

【0019】

本適用例によれば、血圧計測装置は教示情報を通知する通知部を備えるので、血圧計測装置の操作者は、通知部によって通知される情報を基に探索部を移動させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】実施形態1に係る血圧計測装置の構成を示すブロック線図である。

【図2】実施形態1に係る超音波探触子の構成を示す概略図である。

【図3】実施形態1に係る方向の定義を示す模式図である。

【図4】実施形態1に係る血圧計測装置による血圧計測処理を説明するフローチャートである。

【図5】実施形態1に係る画像表示部を備えた通知装置による接触位置の教示形態を示す模式図である。

【図6】実施形態1に係る画像表示部を備えた通知装置による接触状態の教示形態を示す模式図である。

【図7】実施形態1に係る超音波探触子1の接触位置と測定範囲との関係を示す模式図である。

【図8】実施形態1に係る超音波探触子1の接触位置と測定範囲との関係を示す模式図である。

【図9】実施形態1に係る超音波探触子の移動方向を示す模式図である。

【図10】実施形態1に係る超音波探触子の測定範囲に血管の一部が検出された場合の模式図である。

【図11】実施形態1に係る超音波探触子の測定範囲に血管の全体が検出された場合の模式図である。

10

20

30

40

50

【図 1 2】実施形態 1 に係る超音波探触子の測定範囲に血管の全体が検出され且つ測定範囲が血管の長軸方向と垂直に交差した場合の模式図である。

【図 1 3】変形例 1 に係る超音波探触子の構成を示す概略図である。

【図 1 4】変形例 2 に係る超音波探触子による血管検出を示す模式図である。

【図 1 5】変形例 2 に係る超音波探触子による血管検出方法を表す模式図である。

【図 1 6】変形例 2 に係る超音波探触子による血管検出方法を表す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照して説明する。なお、使用する図面は、説明する部分が認識可能な状態となるように、適宜拡大、縮小、あるいは誇張して表示している。また、説明に必要な構成以外は図示を省略する場合がある。

【0022】

（実施形態 1）

< 血圧計測装置の構成 >

図 1 は、実施形態 1 に係る血圧計測装置の構成を示すブロック線図である。まず、実施形態 1 に係る血圧計測装置 10 の概略構成について説明する。

【0023】

図 1 に示すように、血圧計測装置 10 は、探索部としての超音波探触子 1 と、超音波信号処理部 3 と、貼付け状態解析部 4 と、血管検出部 5 と、相対位置解析部 6 と、教示情報生成部 7 と、血圧算出部 8 と、出力部 15 と、を備えている。血圧計測装置 10 には、出力部 15 を介して操作者に教示情報を通知するための外部の通知装置 11 が接続される。

【0024】

図 2 は、実施形態 1 に係る超音波探触子の構成を示す概略図である。詳しくは、図 2（a）は、実施形態 1 に係る超音波探触子 1 の正面図である。図 2（b）は、図 2（a）の A - A' 線における断面図であり、超音波探触子の貼付け形態を示す模式図である。

【0025】

超音波探触子 1 は、図 2（a）および（b）に示すように、超音波の送受信を行う超音波振動子アレイ 2 と、マーカー 14 とを有している。マーカー 14 は操作者に超音波探触子 1 の方向を認識させるために、例えば、超音波探触子 1 の筐体に形成された凸部や印刷などで構成されている。本実施形態では矢尻状のマーカー 14 が使用される。ここで、矢尻の示す方向をマーカー 14 の長軸方向と定義する。マーカー 14 は、方向を容易に判断することが可能であれば、矢印または複数の点など異なるものが用いられてもよい。

【0026】

超音波振動子アレイ 2 は、例えば複数の超音波振動子が一方向に沿ってライン状に配列された二次元超音波振動子アレイである。本実施形態においては、超音波振動子がライン状に配列された方向を超音波振動子アレイ 2 の長軸方向とする。超音波探触子 1 における超音波振動子アレイ 2 の長軸方向は、マーカー 14 の長軸方向に対して垂直方向に配置されている。

【0027】

超音波探触子 1 は、ケーブル 12 によって超音波信号処理部 3（図 1 参照）に接続される。また、超音波探触子 1 は、患者 20 の体表面に貼付け可能な大きさであり、接着部 13 などを用いて患者 20 の体表面に貼付けられる。接着部 13 は、例えばテープや粘着ゲルで構成される。血圧計測装置 10 では、超音波探触子 1 が患者 20 の体表面に対して貼付けられる際に、マーカー 14 の長軸方向を基準にして超音波探触子 1 の貼付け方向が教示される。

【0028】

超音波探触子 1 は、生体としての患者 20 の体表面から生体組織への超音波の送信と、生体組織から反射された超音波の受信とを行うことができるため、非侵襲な血圧計測装置 10 を構成することができる。超音波振動子アレイ 2 は、複数の超音波振動子の各々が送信する超音波の送信時間をずらすことで様々な合成波を作り出すことができる。そして、

超音波振動子アレイ 2 は、合成波の送信角度や焦点距離を変化させることができる。超音波振動子アレイ 2 から送信された超音波は、生体内で血管壁により反射され、反射波として超音波振動子アレイ 2 で受信される。超音波振動子アレイ 2 で受信された反射波は、反射波を表す信号として、ケーブル 1 2 を介して超音波信号処理部 3 に供給される。

【0029】

図 1 に戻り、超音波信号処理部 3 は、フィルター、A/D 変換機などを備え、超音波探触子 1 からケーブル 1 2 (図 2 (a) 参照) を介して供給された反射波を表す信号の計算を行う。超音波信号処理部 3 に送られた信号は、フィルターによってノイズが除去された後、A/D 変換機を介して貼付け状態解析部 4 に供給される。

【0030】

貼付け状態解析部 4 は、超音波探触子 1 が患者 2 0 (図 2 (b) 参照) に正常に接触した状態で貼付けられているか否かの解析を行う。詳細は後述するが、解析の結果、超音波探触子 1 が正常に接触していないと判断された場合、貼付け状態解析部 4 から接触状態が正常でないことを表す情報が教示情報生成部 7 に供給される。超音波探触子 1 が正常に接触していると判断された場合、超音波信号処理部 3 で処理された信号が血管検出部 5 に供給される。

【0031】

血管検出部 5 は、超音波探触子 1 が接触した (貼付けられた) 位置で、血圧計測に適した血管 2 1 (図 2 (b) 参照) が検出されたか否かの解析を行う。詳細は後述するが、解析の結果、超音波探触子 1 が接触した位置で血圧計測に適した血管 2 1 が検出できないと判断された場合、血管検出部 5 から、血圧計測に適した血管 2 1 が存在しないことを表す情報が教示情報生成部 7 に供給される。血圧計測に適した血管 2 1 が存在すると判断された場合、超音波信号処理部 3 で処理された信号が相対位置解析部 6 に供給される。

【0032】

相対位置解析部 6 は、血圧計測に用いる血管 2 1 と超音波探触子 1 との相対的な位置関係を解析する。血圧計測に用いる血管 2 1 と超音波探触子 1 との位置関係が、血圧計測に適した位置関係でない場合、血管 2 1 と超音波探触子 1 との位置関係が適していないことを表す情報が教示情報生成部 7 に供給される。血管 2 1 と超音波探触子 1 との位置関係が、血圧計測に適した位置関係にある場合、超音波信号処理部 3 で処理された信号が血圧算出部 8 に供給される。

【0033】

血圧算出部 8 は、超音波信号処理部 3 で処理された信号に基づいて血圧値を算出する。算出された血圧値は、教示情報生成部 7 に供給される。

【0034】

血圧計測装置 1 0 は、さらにデータベース 9 を備える。データベース 9 には、血圧値を算出するために必要な情報、例えば、患者 2 0 の血管弾性情報などが記録されている。血管弾性情報は患者 2 0 毎に異なるので、患者 2 0 の個人の情報と関連付けられ記録されている。データベース 9 はハードディスクドライブやソリッドステートドライブなどで構成される。

【0035】

教示情報生成部 7 は、貼付け状態解析部 4、血管検出部 5、相対位置解析部 6、血圧算出部 8 の各部から供給された情報を基に、教示を行うための教示情報や血圧情報を生成する。生成された情報は教示情報生成部 7 から、出力部 1 5 を介して外部に出力される。

【0036】

血圧計測装置 1 0 は出力部 1 5 を介して通知装置 1 1 と接続されており、教示情報生成部 7 から供給された教示情報や、血圧情報などは通知装置 1 1 に出力される。出力部 1 5 を介する血圧計測装置 1 0 と通知装置 1 1 との接続は、有線接続、無線接続のいずれであってもよい。

【0037】

通知装置 1 1 は専用の端末であってもよいし、スマートフォン、タブレット PC などの

10

20

30

40

50

市販の電子機器であってもよい。また、好適には画像を用いて通知を行う事が望ましいが、操作者が理解可能な通知方法であれば、音声、アラーム、発光体による点滅などの異なる手段を使用してもよい。このように、出力部 15 を備えた構成であれば、血圧計測装置 10 は、教示情報を外部に出力することができ、通知部を備える必要が無いので、血圧計測装置 10 の構成を簡易な構成とすることができる。また、通知装置 11 として種々の装置の選択が可能となるので、操作者の利便性が向上する。

【0038】

なお、本実施形態では、血圧計測装置 10 が通知装置 11 を含まない構成としたが、血圧計測装置 10 の筐体内に通知部を備えた構成としてもよい。このような構成とすることで、血圧計測装置 10 の操作者は、通知装置 11 が無くても通知部によって通知される情報

10

【0039】

<血圧算出原理>

血圧計測装置 10 (血圧算出部 8) で血圧値を算出する原理を説明する。なお、血圧算出部 8 で算出された血圧値については「血圧値」と記載する。まず、超音波探触子 1 に備えられた超音波振動子アレイ 2 から超音波が患者 20 に対して送信される。超音波は、音響インピーダンスの異なる物質の界面で反射されるため、生体内組織と血管壁との界面で反射される。超音波は、超音波探触子 1 に近い側の血管壁 (前壁) と、超音波探触子 1 から遠い側の血管壁 (後壁) との両方で反射される。血管壁で反射された反射波は、超音波振動子アレイ 2 で受信され、前壁からの反射波が受信される時間と後壁からの反射波が受信される時間との差の計測が行われる。この時間差を超音波の生体内での音速で除算することで血管径が計算される。

20

【0040】

本実施形態では、血管径から血圧値を算出する非線形関数を用いて血圧値が算出される。詳しくは、式 (1) で示すように、血管拡張期血圧値を P_d とし、このときの血管直径を D_d とし、ある時刻における血管直径を D とした場合に、当該時刻における血圧値 P が算出される。

【0041】

【数 1】

$$P = P_d \cdot \exp \left[\beta \left(\frac{D}{D_d} - 1 \right) \right] \quad \dots (1)$$

30

【0042】

式 (1) 中のスティフネスパラメーター β は、血管 21 の弾性特性を表す係数であり、式 (2) で示される。詳しくは、血圧値と血管直径とは指数関数の関係 ($P = D^x$ 、ここで x は任意の数) にあり、血圧値 P を血圧値の比の自然対数 ($\ln(P_s/P_d)$) とし、血管径 D を動脈壁の伸展性 ($(D_d - D_s)/D_s$) とすると、直線で表すことができる。このときの傾きが β となる。 P_s は血管収縮期血圧値であり、 D_s は収縮期血管直径である。したがって、式 (1) を用いて血圧値を算出するためには、式 (2) で表されるスティフネスパラメーター β を式 (1) へ代入する必要がある。また、血管収縮期血圧値 P_s と血管拡張期血圧値 P_d とは、血圧測定を行う前に予め測定を行う必要があり、通常はカフ圧型血圧計を用いて測定が行われる。

40

【0043】

【数 2】

$$\beta = \frac{\ln\left(\frac{P_s}{P_d}\right)}{\frac{D_s}{D_d} - 1} \quad \dots (2)$$

【0044】

<血管検出原理>

血圧計測装置 10（血管検出部 5）で血管 21を検出する原理を説明する。血管 21の
検出には、超音波画像の輝度の強度が用いられる。より具体的には、数回分の血管 21の
拍動を同一フレームで観察し、フレーム内で輝度の強度の強い部分を抽出し、抽出部分の
走査線を決定することで、血管位置が特定される。

10

【0045】

血管 21が検出されると、血管 21が動脈であるか静脈であるかの判別が行われる。動
脈と静脈との判別には、血管前壁の速度ピーク比が用いられる。ここで血管前壁とは、超
音波探触子 1に近い側の血管壁を指す。動脈と静脈との判別は、血管前壁の速度のピーク
比の解析によって行われ、速度波形の＋成分（超音波探触子 1に近づく成分）と－成分（
超音波探触子 1から遠ざかる成分）とのピーク比から判別される。具体的には、動脈前壁
は静脈前壁と比較すると＋成分の速度が大きいため「＋成分／－成分」のピーク比が大き
く、静脈前壁は、「＋成分／－成分」のピーク比が動脈前壁と比較すると小さいか同程度
である。この速度波形のピーク比の違いを用いて動脈と静脈との判別を行う。

20

【0046】

<教示方法の概要>

血圧計測装置 10の動作を説明する前に、解剖学的定義を基に、通知装置 11で表示す
る患者 20の姿勢を定義する。図 3は、実施形態 1に係る患者 20の姿勢の定義を示す模
式図である。図 3（a）に患者 20の解剖学的姿勢および解剖学的平面を示す。解剖学的
姿勢とは、図 3（a）のように直立して正面を向いた状態で、両腕をまっすぐ伸ばして体
側に下ろし、手のひらを前面に向けた姿勢である。本実施形態では解剖学的姿勢を基本姿
勢とする。

30

【0047】

また、解剖学的平面は図 3（a）に示すように、前頭面 X、正中面 Y、水平面 Z、の三
つの面を指す。前頭面 Xは、患者 20を前部と後部に分割する平面である。この前後の分
割は、必ずしも均等であるとは限らない。正中面 Yは、正中矢状面とも呼ばれ、これは患
者 20を前後に通過し、患者 20を左右均等に分割する平面である。水平面 Zは、患者 2
0を頭側と足側に分割する面である。この水平面 Zは、患者 20の長軸と垂直に交わる。
また、正中面 Yと患者 20の表面とが交わる線（破線で示す B－B'線）を正中線 50と
定義する。

【0048】

図 3（b）は患者 20と超音波探触子 1の移動方向との対応関係を示す。図 3（b）中
に 1点鎖線で示す B－B'線は、患者 20の正中線 50を表す。また、図 3（b）中の矢
印は、超音波探触子 1の移動方向を解剖学的姿勢に対応させ定義した方向を表す。ここ
で「上」とは前頭面 Xと正中面 Yとの交線に対して略平行かつ足側から頭側への方向を表し
、「下」とは前頭面 Xと正中面 Yとの交線に対して略平行かつ頭側から足側への方向を表
す。また、「左」とは正中線 50に対して略垂直かつ患者 20における左側方向を表し、
「右」とは正中線 50に対して略垂直かつ患者 20における右側方向を表す。

40

【0049】

血圧計測には、毛細血管などと比較すると直線的でありかつ正中線 50に対して略平行
に延在している血管 21が用いられる。血管 21としては、例えば、上腕動脈、頸動脈、
大腿動脈などが好適である。血圧計測に用いられる血管 21は上記のものに限定されるこ

50

とはなく、血圧計測が可能な血管 2 1 であれば異なる血管 2 1 が用いられてもよい。血管 2 1 が正中線 5 0 に沿って延在する方向を血管 2 1 の長軸、長軸に対して略垂直に交差する方向を血管 2 1 の短軸とする。本実施形態では、図 3 (b) に示す血管 2 1 として頸動脈を血圧計測に使用する。

【0050】

本実施形態では、マーカー 1 4 の長軸方向が患者 2 0 の正中線 5 0 に略平行になるように（マーカー 1 4 が図 3 (b) における上方向を向くように）超音波探触子 1 を配置し、超音波探触子 1 を正中線 5 0 と交差する方向に移動させるように教示が行われる。血圧計測に用いる主な血管 2 1 は、前述したように、他の血管と比較すると蛇行が少なく直線かつ正中線 5 0 に対して略平行に分布している。したがって、正中線 5 0 と交差する方向

10

【0051】

一方、血管 2 1 の長軸方向に沿って超音波探触子 1 を移動させるよう教示を行った場合を考えると、超音波探触子 1 は血管 2 1 の長軸方向に対して略平行に移動することになる。したがって、本実施形態のような小型の超音波探触子 1 を用いて血管を検出する場合、超音波探触子 1 の測定範囲 4 0 (図 7 (b) 参照) で血管 2 1 を検出するには、超音波探触子 1 の移動を何度も繰り返し行わなければならない恐れがある。

【0052】

本実施形態では、血圧計測時における患者 2 0 の姿勢に関わらず、上述の解剖学的姿勢に対応させた方向で教示を行うものとする。また、本実施形態における教示方法は、血管 2 1 が直線かつ正中線 5 0 に略平行であると仮定し、血管 2 1 の患者 2 0 における延在部位と超音波探触子 1 の移動方向とが対応していることを前提とする。

20

【0053】

<血圧計測装置の動作>

図 4 は、実施形態 1 に係る血圧計測装置による血圧計測処理を説明するフローチャートである。図 4 を用いて、本実施形態に係る血圧計測装置 1 0 の動作について説明する。図 4 に示すステップ S 1 では、超音波探触子 1 の貼付け位置の教示が行われる。

【0054】

本実施形態では、図 5 に示す画像表示部 1 6 を備えた通知装置 1 1 を用いて貼付け位置の教示を行う方法について説明する。図 5 は、実施形態 1 に係る画像表示部 1 6 を備えた通知装置 1 1 による貼付け位置の教示形態を示す模式図である。なお、通知装置 1 1 の画像表示部 1 6 に表示される画像内の表示物に付与される符号は、説明の簡略化を図るために実際の「物」に付与される符号と同じ符号が付与されている。通知装置 1 1 には、通知装置 1 1 の操作を行うための操作ボタンなどが配置されてもよい。

30

【0055】

図 5 に示すように、通知装置 1 1 の画像表示部 1 6 に表示される画像とテキストとを用いて、初期貼付け位置（第一の部位）として、患者 2 0 正面の頸部左側に超音波探触子 1 を接触させるように教示が行われる。このように、患者 2 0 の正面図に超音波探触子 1 を頸部の左側に貼付けた画像を用いることで、操作者は視覚的に貼付け位置を把握することが

40

【0056】

また、テキストによる教示を併用することで、超音波探触子 1 の貼付け位置の把握がさらに容易になる。なお、本実施形態では、頸部の左側に超音波探触子 1 を貼付ける教示形態について記載するが、超音波探触子 1 の初期貼付け位置を、例えば、頸部の右側、あるいは上腕部、大腿部などから選択する、貼付け位置選択ステップを備えることとしてもよい。

【0057】

さらに、上述の貼付け位置の教示よりも詳細な教示を行う事としてもよい。例えば、患

50

者20の正面図に超音波探触子1を頸部の左側かつ、耳垂の鉛直下向き方向と喉頭隆起の水平方向との線が交差する位置に貼付けた画像を用いることができる。詳細な位置を指定することで、操作者は超音波探触子1の貼付け位置をより具体的に把握することができるとともに、その後の教示が行いやすくなる。

【0058】

ステップS1での貼付け位置の教示に続き、図4に示すステップS2では、超音波探触子1が患者20の体表面に接触しているか否かの判断が、貼付け状態解析部4によって行われる。なお、図4のフローチャートにおいては、「超音波探触子1」を、単に「探触子」と記載している。

【0059】

超音波探触子1が患者20に接触している場合は、超音波探触子1と大気との音響インピーダンスが大きく異なるので、超音波探触子1と大気との界面で超音波の多重反射が起こる。多重反射による周期的な信号を解析することで超音波探触子1の接触状態が判断される。この他に、患者20の体温を温度センサーで検出し接触を判定する方法や、圧力センサーまたはジャイロセンサーで心弾動を検出し接触を判定する方法を用いてもよい。

【0060】

ステップS2で超音波探触子1が患者20に接触していないと判断された場合（ステップS2：NO）、ステップS1に戻り、引き続き貼付け位置の教示が行われる。ステップS2で超音波探触子1が患者20に接触していると判断された場合（ステップS2：YES）、ステップS3に移行する。

【0061】

ステップS3では、超音波探触子1が正常に接触しているか否かの判断が、引き続き貼付け状態解析部4で行われる。図6は、実施形態1に係る画像表示部16を備えた通知装置11による接触状態の教示形態を示す模式図である。図6（a）は超音波探触子1と患者20との間に気泡（または異物）60が混入している様子を示す模式図である。図6（b）は超音波探触子1の一部が患者20から浮いている（患者20と超音波探触子1との間に隙間がある）様子を示す模式図である。図6（a）および（b）はいずれも、図2（b）と同様A-A'線における断面図に相当する。

【0062】

超音波探触子1が正常に接触している状態とは、超音波探触子1と患者20との間に気泡（または異物）60（図6（a）参照）や隙間（図6（b）参照）などが存在しない状態を指す。超音波探触子1は、テープや粘着ゲルなどで構成された接着部13（図2（b）参照）を用いて患者20に貼付けられる。このとき、図6（a）および（b）に示す模式図のように超音波探触子1と患者20との間に気泡（または異物）60や隙間などが存在すると、気泡（または異物）60や隙間による接着部13との界面では音響インピーダンスの差が大きいため気泡（または異物）60や隙間などで超音波の大部分が反射される。このような状態では、血圧算出に適した信号を得ることができないので、貼付け状態解析部4によって超音波探触子1が正常に接触しているか否かの判断が行われる。

【0063】

気泡（または異物）60や隙間による超音波の反射は、超音波探触子1と接着部13との界面での反射や接着部13と患者20の体表面との界面での反射と比較すると強くなる。強い反射が生じた部分では、多重反射による周期的な信号が生じるため、超音波探触子1の測定範囲40に部分的に生じた周期的な信号を解析することで超音波探触子1が正常に接触しているか否かを判断することができる。ステップS3では上記の方法の他に、超音波探触子が正常に接触しているか否かの判断が行える手法であれば、異なる手法が用いられてもよい。

【0064】

ステップS3で超音波探触子1が患者20に正常に接触していないと判断された場合（ステップS3：NO）、ステップS4に移行し、接触状態が正常でないことを示す教示が行われる。

【0065】

ステップS4では、図6(a)および(b)に示すように、通知装置11の画像表示部16において、受信信号から推測される原因を画像やテキストを用いて教示する。その後、ステップS1に移行し再度、貼付け位置の教示が行われる。ステップS3で超音波探触子1が患者20に正常に接触していると判断された場合(ステップS3:YES)、ステップS5に移行する。

【0066】

ステップS5では、超音波探触子1の測定範囲40内で血管21が検出されたか否かの判断が血管検出部5によって行われる。図7および図8は、実施形態1に係る超音波探触子1の位置と測定範囲40との関係を示す模式図である。図7(a)は超音波探触子1と血管21との位置関係を示す平面図であり、図7(b)は図7(a)のC-C'線における断面の模式図である。同様に、図8(a)は超音波探触子1と血管21との位置関係を示す平面図であり、図8(b)は図8(a)のC-C'線における断面の模式図である。

【0067】

図7(a)および図8(a)中に1点鎖線で示すC-C'線は超音波振動子アレイ2の配列方向を表す。図7(b)および図8(b)に、超音波振動子アレイ2による測定範囲40を、超音波振動子アレイ2の配列方向(C-C'線)における患者20の断面と重畳させて示す。図7(a)および(b)は血管21が検出されていない場合の模式図であり、図8(a)および(b)は血管21が検出された場合の模式図である。

【0068】

血管検出部5は、超音波探触子1の測定範囲40内に血管計測に適した血管21が検出されたか否かの判断を行い、図7(a)および(b)に示すように、超音波探触子1の測定範囲40内に血管計測に適した血管21が検出されないと判断すると(ステップS5:NO)、ステップS6に移行する。図8(a)および(b)に示すように、超音波探触子1の測定範囲40内に血管計測に適した血管21が検出されたと判断すると(ステップS5:YES)、ステップS12に移行する。

【0069】

ステップS6では、血管21を検出するための超音波探触子1の移動方法を教示する。図9は、実施形態1に係る超音波探触子1の移動方向を示す模式図である。超音波探触子1はステップS1での教示により、マーカー14の長軸方向が患者20の正中線50(図3(b)参照)に略平行であり、かつ頸部の左側に接触している。したがって、超音波探触子1を初期貼付け位置(第一の部位)から右(第一の方向)に移動させるように教示が行われる(教示1)。右に移動させるのは、左に移動させると、血管測定に適した血管21が存在しない背面に移動してしまうためである。超音波探触子1の移動方向の教示は、実際の移動方向を矢印などで教示する方法やテキストにより教示する方法、またはこれらを組合せた教示方法が用いられる。

【0070】

ステップS6の教示によって、超音波探触子1が右方向に移動されるとステップS7に移行し、ステップS5と同様に、移動した位置(第二の部位)において測定範囲40内に血管計測に適した血管21が検出されたか否かの判断が行われる。ステップS7で、図8(a)および(b)に示すように、超音波探触子1の測定範囲40内に血管計測に適した血管21が検出されたと判断された場合(ステップS7:YES)、ステップS12に移行する。

【0071】

ステップS7で図7(a)および(b)に示すように、ステップS7で、測定範囲40内に血管計測に適した血管21が検出されないと判断された場合(ステップS7:NO)、ステップS8に移行し、超音波探触子1の初期貼付け位置からの移動距離が推定される。

【0072】

超音波探触子1の移動方法は、患者20の体表面をなぞるように移動させてもよいし、

10

20

30

40

50

一旦患者 20 から離し、移動させてから再び接触させてもよい。いずれの移動方法においても、血管検出部 5 によって超音波探触子 1 の移動によって得られた複数の信号を合成し、移動方向の合成像として認識する。この合成像から移動距離を推定し、所定値以上の距離を移動していると判断された場合（ステップ S 8：YES）に、超音波探触子 1 を右に移動させる教示を停止し、ステップ S 9 に移行する。

【0073】

超音波探触子 1 の移動距離の所定値は検出対象となる血管 21 の解剖学的な分布に基づいて設定される。例えば、頸動脈であれば、頸部に左右に一本ずつかつ正面側に分布している。したがって、ステップ S 1 での教示どおりの位置に超音波探触子 1 を接触させてい
10
れば、超音波探触子 1 を最長でも頸部の周囲長の半分の距離を移動させることで、超音波探触子 1 の移動範囲と交差することとなる。移動距離の所定値は、教示を行う前に患者 20 の身長、体重、性別、貼付け位置などを入力するステップを設けることにより、詳細に決定することもできる。

【0074】

ステップ S 8 で、超音波探触子 1 の移動距離が所定値に達していないと判断された場合（ステップ S 8：NO）、再度ステップ S 6 に戻り、超音波探触子 1 の移動方法が教示さ
れる。

【0075】

ステップ S 9 では、超音波探触子 1 を、左右方向と交差する上下方向のいずれかの方向（第二の方向）に移動させるように教示が行われる（教示 2）。上下のいずれかに移動さ
20
れるとステップ S 10 に移行し、ステップ S 5 と同様に、測定範囲 40 内に血圧計測に適した血管 21 が検出されたか否かの判断が行われる。図 8（a）および（b）に示すように、超音波探触子 1 の測定範囲 40 内に血圧計測に適した血管 21 が検出されたと判断すると（ステップ S 10：YES）、ステップ S 12 に移行する。

【0076】

図 7（a）および（b）に示すように、ステップ S 10 で、測定範囲 40 内に血圧計測に適した血管 21 が存在しないと判断された場合（ステップ S 10：NO）、ステップ S 11 に移行し、ステップ S 8 と同様に、超音波探触子 1 の第二の部位からの移動距離が推
定される。

【0077】

ステップ S 11 で、超音波探触子 1 の移動距離を所定値と比較して、移動距離が所定値に達していないと判断された場合（ステップ S 11：NO）、ステップ S 9 に移行し、超
30
音波探触子 1 を移動させる教示が続けられる。

【0078】

ステップ S 11 で超音波探触子 1 が所定値以上の距離を移動していると判断された場合（ステップ S 11：YES）、再度ステップ S 6 に戻り、超音波探触子 1 を移動させる
ように教示を行う。

【0079】

ステップ S 12 では、超音波探触子 1 と血管 21 との相対的な位置関係が相対位置解析部 6 によって判断される。超音波による血圧計測では、血圧値の測定精度は血管 21 の直
40
径の測定精度に依存する。したがって、超音波を血管 21 の長軸方向に対してできるだけ垂直に照射し、より正確な血管直径を得ることが重要である。相対位置解析部 6 の解析結果から、超音波探触子 1 と血管 21 とが、血圧計測に適した位置関係にないと判断された場合（ステップ S 12：NO）、ステップ S 13 に移行し、超音波探触子 1 が血管 21 に対して血圧計測に適した位置に来るように超音波探触子 1 の移動方法が教示される（教示 3）。

【0080】

図 10 は、実施形態 1 に係る超音波探触子 1 の測定範囲 40 に血管 21 の一部が検出され
50
た場合の模式図である。図 11 は、実施形態 1 に係る超音波探触子 1 の測定範囲 40 に血管 21 の全体が検出された場合の模式図である。図 12 は、実施形態 1 に係る超音波探

触子 1 の測定範囲 40 に血管 21 の全体が検出され且つ測定範囲 40 が血管 21 の長軸方向と垂直に交差した場合の模式図である。詳しくは、図 10 (a)、図 11 (a)、および図 12 (a) はそれぞれの場合の血管 21 と超音波探触子 1 との位置関係を示し、図 10 (b)、図 11 (b)、および図 12 (b) はそれぞれの場合の測定範囲 40 における想定断面を示し、図 10 (c)、図 11 (c)、および図 12 (c) はそれぞれの場合の通知装置 11 における教示画像を示す模式図である。なお、図 11 (a) および図 12 (a) では超音波探触子 1 を拡大して示している。

【0081】

図 10 (a) および (b) で血管 21 の一部が検出された際に、図 10 (c) の操作を行う事で図 11 (a) および (b) に示すような、血管 21 の断面全体が検出された状態となる。続いて図 11 (a) および (b) で血管 21 の断面全体が描出された際に、図 11 (c) の操作を行う事で、図 12 (a) および (b) に示すような、血管 21 の断面全体が検出されかつ測定範囲 40 が血管 21 の長軸方向と垂直に交差した状態となる。さらに、図 12 (a) および (b) で血管 21 の断面全体が検出され且つ測定範囲 40 が血管 21 の長軸方向と垂直に交差した状態の際に図 12 (c) に示す操作を行う。

【0082】

図 10 (a) および (b) は、ステップ S5、ステップ S7、またはステップ S10 で血管 21 が検出された状態を表している。この状態では、血管径を正確に測定することは困難である。そのため、ステップ S13 で、超音波探触子 1 を移動させ、図 11 (a) および (b) に示すように、超音波探触子 1 の中心が血管 21 と重なった状態とする必要がある。

【0083】

図 10 (a) および (b) の場合、超音波探触子 1 を右に移動させることで、超音波探触子 1 の中心が血管 21 と重なるようにすることができるので、教示情報生成部 7 からの教示情報を基にして、図 10 (c) に示すように通知装置 11 の画像表示部 16 に超音波探触子 1 を右に移動させる教示が行われる。図 10 (c) に示す教示は、超音波探触子 1 の中心が血管 21 と重なるまで行われる。その間ステップ S13 とステップ S12 とが繰り返される。

【0084】

ステップ S12 で超音波探触子 1 の中心が血管 21 と重なったと判断されると、再度ステップ S13 に移行する。ここでは、図 11 (a) および (b) に示すように超音波探触子 1 の中心が血管 21 と重なる状態から、図 12 (a) および (b) に示すようにマーカー 14 の方向が血管 21 の長軸方向とが略一致する状態になるように超音波探触子 1 を回転させるための教示が行われる。

【0085】

このとき、通知装置 11 では、教示情報生成部 7 からの教示情報を基に、図 11 (c) に示すように超音波探触子 1 を時計まわりに回転させるように教示が行われる。図 11 (c) に示す教示は、マーカー 14 の長軸方向が血管 21 の長軸方向と略一致するまで行われる。その間ステップ S13 とステップ S12 とが繰り返される。

【0086】

ステップ S12 で図 12 (a) および (b) のように、マーカー 14 の長軸方向と血管 21 の長軸方向とが略一致したと判断されると、ステップ S14 に移行し、通知装置 11 では教示情報生成部 7 からの教示情報を基に、図 12 (c) に示すように超音波探触子 1 の移動を終了させる教示が行われる。

【0087】

ここまで、血管 21 の一部を検出し (図 10 (a) および (b))、超音波探触子 1 の中心を血管 21 と重ね (図 11 (a) および (b))、マーカー 14 の長軸方向を血管 21 の長軸方向と略一致させる (図 12 (a) および (b)) という手順で位置合わせを行う説明をしたが、本実施形態に係る血圧計測装置 10 の教示方法はこのような形態に限定されない。例えば、ステップ S5 で血管 21 が検出された時点で、超音波探触子 1 の中心

10

20

30

40

50

が血管 2 1 と重なっていた場合（図 1 1（a）および（b））や、マーカー 1 4 の長軸方向と血管 2 1 の長軸方向とが略一致していた場合（図 1 2（a）および（b））には、それぞれの状態に適した教示が行われる。

【0088】

続いてステップ S 1 5 では、血圧算出部 8 によって血圧算出が開始される。血圧算出が開始され、血圧値が算出されていると判断された場合（ステップ S 1 5：YES）、教示処理を終了する。血圧値が算出されていないと判断された場合（ステップ S 1 5：NO）、ステップ S 1 6 に移行して、血圧値が算出されていない原因を解析し、その原因を通知して教示処理を終了する。なお、血圧値が算出されていない原因が解析できない場合は、エラーを通知し教示処理を終了する。

10

【0089】

本実施形態では、超音波探触子 1 をステップ S 6 で左右方向（正中線と交差する方向）に移動させ、血管 2 1 が存在しないと判断された場合にステップ S 9 で上下方向に移動させるように教示を行ったが、ステップ S 6 での移動方向は、正中線 5 0 に交差する方向であれば上記と異なる方向であってもよい。またステップ S 9 での移動方向は、ステップ S 6 での移動方向と交差する方向であれば上記と異なる方向であってもよい。

【0090】

本実施形態では画像やテキストを用いて教示を行ったが、超音波探触子 1 の移動方法を操作者が認識可能な方法であれば、画像やテキストではなく音声など他の手段によって教示が行われてもよい。

20

【0091】

以上述べたように、本実施形態に係る血圧計測装置 1 0 によれば、以下の効果を得ることができる。

【0092】

本実施形態の血圧計測装置 1 0 の構成を用いることで、血管 2 1 を探索する超音波探触子 1 が血管 2 1 の存在しない位置に接触した場合でも、教示情報生成部 7 が、超音波探触子 1 が接触した患者 2 0 の部位から、正中線 5 0 に交差する方向に超音波探触子 1 を移動させるように教示情報を生成する。そのため、血管 2 1 の探索を少ない時間で行うことが可能な血圧計測装置 1 0 を提供することができる。さらに、本実施形態の構成を用いることで、超音波探触子 1 を正中線 5 0 と交差する方向に移動させて血管 2 1 が存在しないと判断された場合であっても、血管 2 1 の探索を継続し、確実に血管 2 1 を検出することができる。

30

【0093】

また、マーカー 1 4 の長軸方向と超音波振動子アレイ 2 の長軸方向が垂直に交差するように構成されているため、超音波探触子 1 を左右に移動させることによって、血管 2 1 の短軸方向を検出することとなる。したがって、超音波探触子 1 の位置の微調整を行うだけで血管径の測定に移行することができるので、血圧計測が素早く行える。また、操作者は、血管 2 1 への超音波探触子 1 の位置合わせを、超音波画像を参照せずとも行うことができるので、薄型かつ小型の超音波探触子 1 を使用して、専門的な知識を有していない操作者が操作を行っても、容易に位置合わせを行うことができる。さらに、本実施形態に係る血圧計測装置 1 0 によれば、患者 2 0 自身が操作者として超音波探触子 1 の移動を行うことができる。

40

【0094】

なお、本発明は上述した実施形態に限定されず、上述した実施形態に種々の変更や改良などを加えることが可能である。変形例を以下に述べる。

【0095】

（変形例 1）

上記実施形態 1 では、図 2 に示すように、超音波振動子アレイ 2 の長軸方向がマーカー 1 4 の長軸方向に対して垂直に構成されているものとして説明したが、本発明はこのような形態には限定されない。図 1 3 は、変形例 1 に係る超音波探触子の構成を示す概略図で

50

ある。以下、変形例 1 に係る超音波探触子 1 a について説明する。なお、実施形態 1 と同一の構成部位については、同一の番号を附し、重複する説明は省略する。

【0096】

図 1 3 には、超音波振動子アレイ 2（一次元超音波振動子アレイ）の長軸方向がマーカー 1 4 の長軸方向と平行に構成された超音波探触子 1 a を示す。図 1 3 に示すように、マーカー 1 4 の長軸方向と超音波振動子アレイ 2 の長軸方向とが平行に構成されている場合、超音波探触子 1 a の左右方向の移動によって、血管 2 1 の長軸方向を検出することになる。血管 2 1 の長軸方向の検出では血管壁を複数個所選択することができるため、短軸方向の検出より容易であり、血管検出をスムーズに行うことができる。

【0097】

変形例 1 に係る超音波探触子 1 a の構成によれば、超音波振動子アレイ 2 がマーカー 1 4 の長軸方向と平行に配置されたことにより、マーカー 1 4 の長軸方向を正中線 5 0 と略平行に配置することで血管 2 1 の長軸方向を検出できるので、実施形態 1 に係る血圧計測装置 1 0 と同様の効果を得ることができる。

【0098】

また、実施形態 1 および変形例 1 を通して、超音波振動子アレイ 2 の長軸方向とマーカー 1 4 の長軸方向が垂直または平行に配置された場合について述べたが、マーカー 1 4 の長軸方向と超音波振動子アレイ 2 の長軸方向との成す角度は、垂直および平行以外の角度であってもよい。このような構成であっても、超音波探触子 1 または超音波探触子 1 a の左右方向への移動における血管検出と同様の効果を得ることができる。

【0099】

（変形例 2）

上記実施形態 1 および変形例 1 では、超音波振動子が一次元状に配列された超音波振動子アレイ 2 を有する超音波探触子 1, 1 a が用いられたが、本発明はこのような形態には限定されない。図 1 4 は、変形例 2 に係る超音波探触子の構成を示す概略図である。図 1 5 および図 1 6 は変形例 2 に係る超音波探触子による血管検出方法を表す模式図である。

【0100】

図 1 4 に示す超音波振動子アレイ 2 b は、超音波振動子が二次元状に配列されて構成されている。変形例 2 では二次元状に超音波振動子が配列された超音波振動子アレイ 2 b を有する超音波探触子 1 b について説明する。なお、説明の簡略化のため、すでに超音波探触子 1 b の中心が血管 2 1 と重なった状態から説明を行う。

【0101】

図 1 5（a）および図 1 6（a）に、超音波探触子 1 b の中心が血管 2 1 と重なったときの位置関係を示す。図 1 5（b）および図 1 6（b）に、超音波振動子アレイ 2 b を構成する超音波振動子の模式図を示す。図 1 5（c）および図 1 6（c）に、超音波探触子 1 の測定範囲 4 0 b と血管の検出模式図とを示す。

【0102】

超音波振動子が二次元状に配列された超音波振動子アレイ 2 b の場合、図 4 に示すステップ S 5 およびステップ S 1 0 での血管 2 1 の検出には、図 1 5（b）に示すように超音波振動子アレイ 2 b のうちの全ての超音波振動子を使用される。したがって、超音波探触子 1 b の測定範囲 4 0 b は図 1 5（c）に示すように、三次元状になる。

【0103】

ステップ S 5 またはステップ S 1 0 で血管 2 1 が検出されると、ステップ S 1 2 に移行する。本変形例におけるステップ S 1 2 では、実施形態 1 におけるステップ S 1 2 と異なり、図 1 5（a）に示すように超音波探触子 1 b の中心が血管 2 1 と重なるように位置合わせが行われた時点で、超音波探触子 1 b の回転方向の位置合わせを行うことなく（図 1 6（a）参照）位置合わせが終了する。

【0104】

ステップ S 1 2 で位置合わせが終了すると、相対位置解析部 6 では超音波振動子アレイ 2 b のうち血圧計測に必要な超音波振動子の選択が行われ、図 1 6（b）に示すように血

10

20

30

40

50

管 2 1 の短軸方向の断面を得るための超音波振動子が選択される。図 1 6 (b) に、超音波振動子アレイ 2 b のうち選択された超音波振動子に斜線を付して示す。

【0105】

このように、変形例 2 では、超音波振動子が二次元状に配列された超音波振動子アレイ 2 b のうち、相対位置解析部 6 によって使用する超音波振動子を、血管 2 1 と超音波探触子 1 b との位置関係に応じて選択するので、超音波探触子 1 b の回転方向の位置合わせが不要となる。したがって、血圧計測装置 1 0 の操作者はより容易に超音波探触子 1 を血管 2 1 の測定に適した位置に合わせることができる。

【0106】

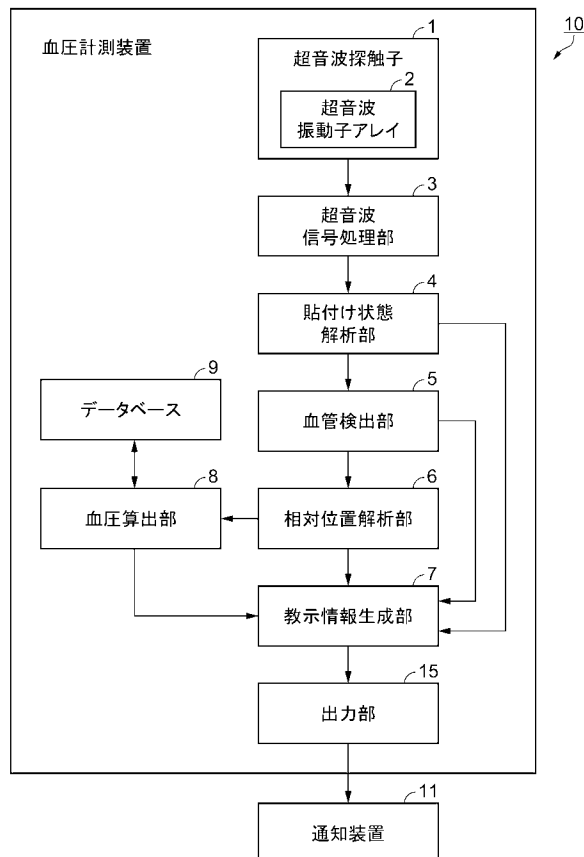
以上述べたように、変形例 2 に係る超音波探触子 1 b の構成によれば二次元に配置された超音波振動子アレイ 2 b を備える構成としたことにより、超音波探触子 1 b の回転方向の位置合わせを行う必要がなくなるので、実施形態 1 に係る血圧計測装置 1 0 の効果に加え、操作者はより容易に超音波探触子 1 b の位置合わせを行う事ができる。

【符号の説明】

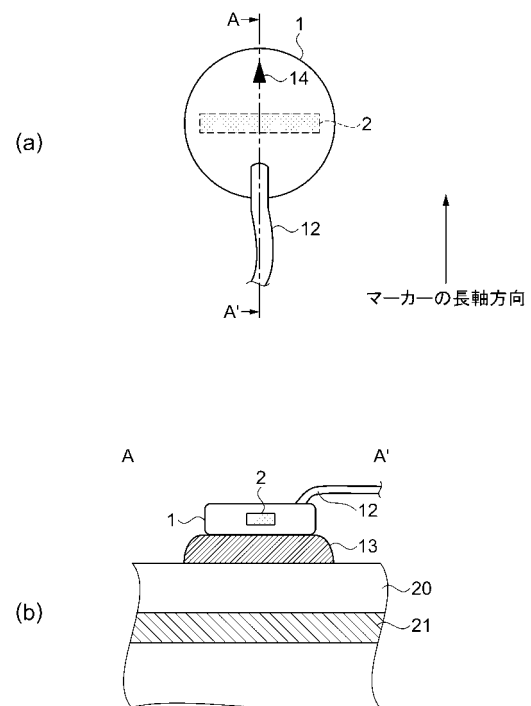
【0107】

1…超音波探触子（探索部）、2…超音波振動子アレイ、3…超音波信号処理部、4…貼付け状態解析部、5…血管検出部、6…相対位置解析部、7…教示情報生成部、12…ケーブル、9…データベース、10…血圧計測装置、11…通知装置、13…接着部、14…マーカー、16…画像表示部、20…患者（生体）、21…血管、40…測定範囲。

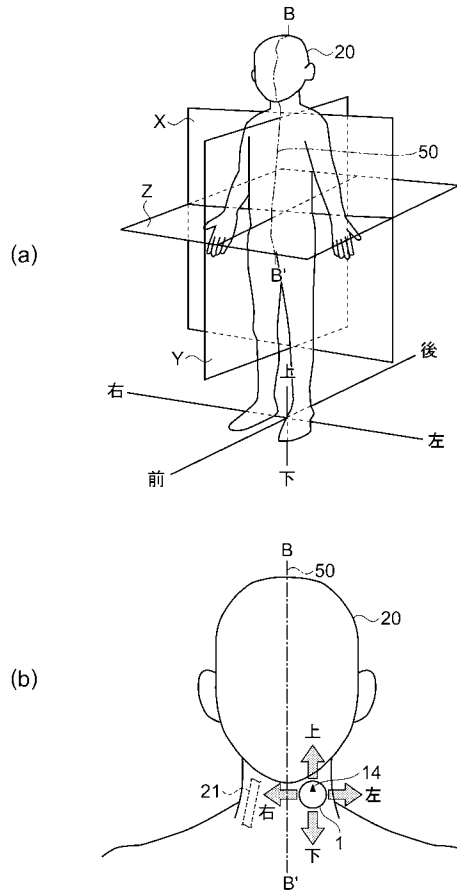
【図 1】



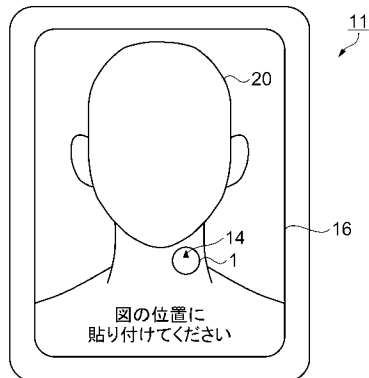
【図 2】



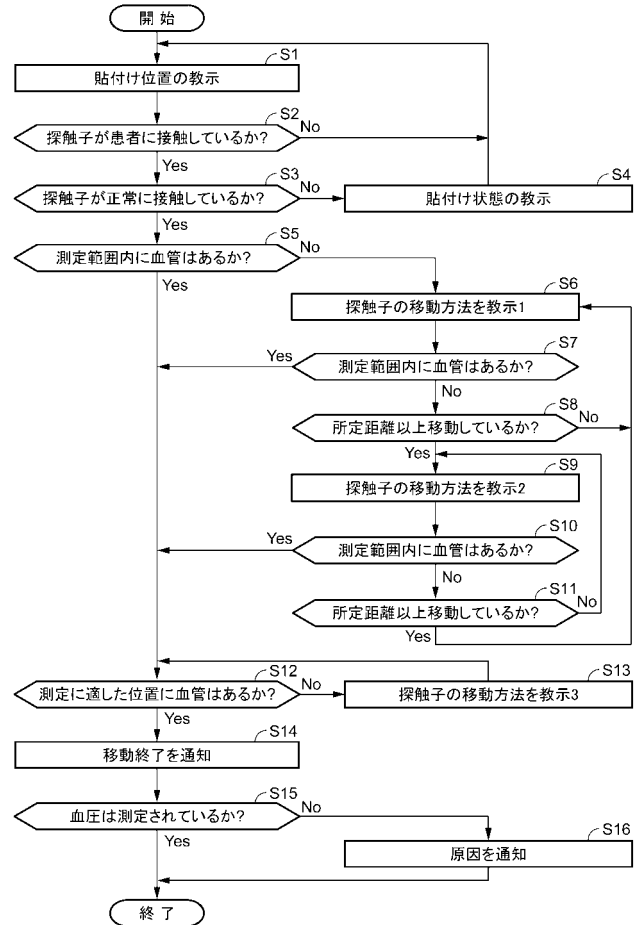
【図 3】



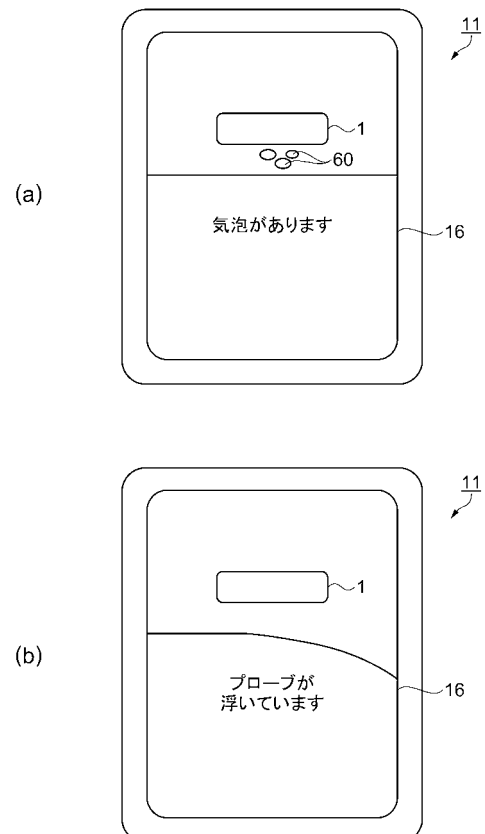
【図 5】



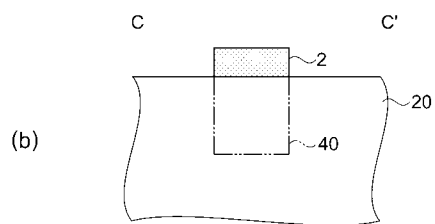
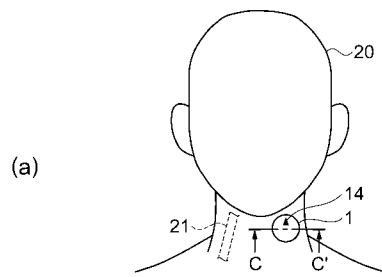
【図 4】



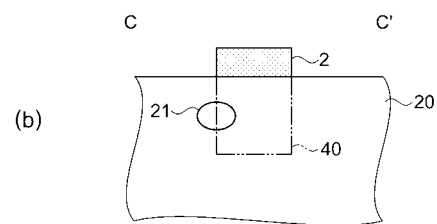
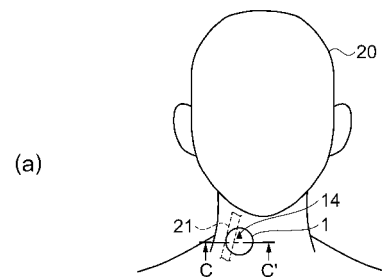
【図 6】



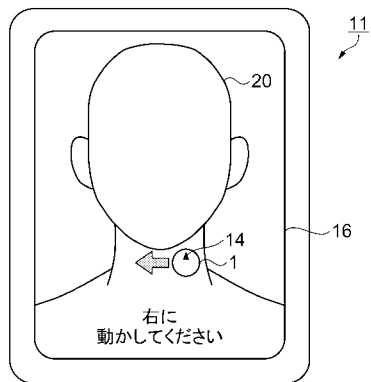
【図 7】



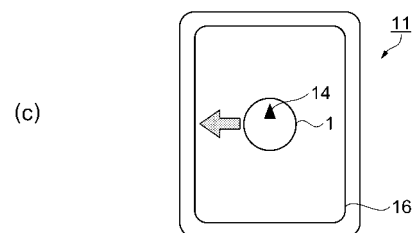
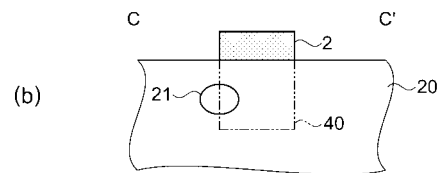
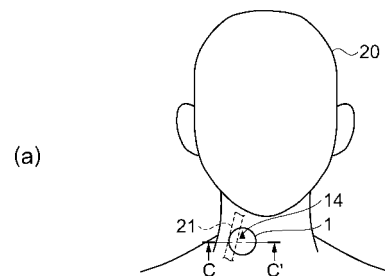
【図 8】



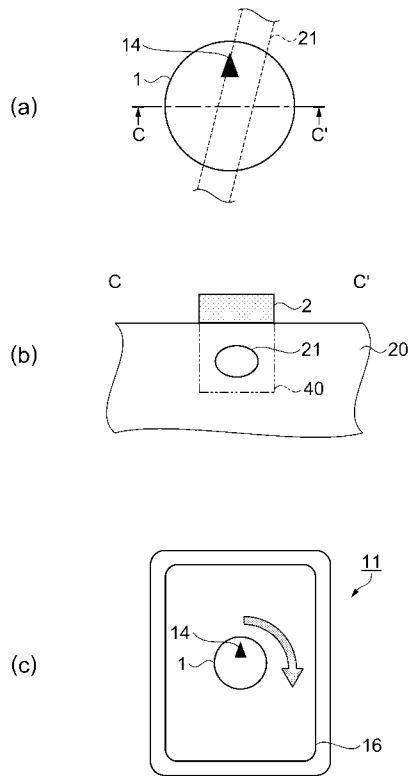
【図 9】



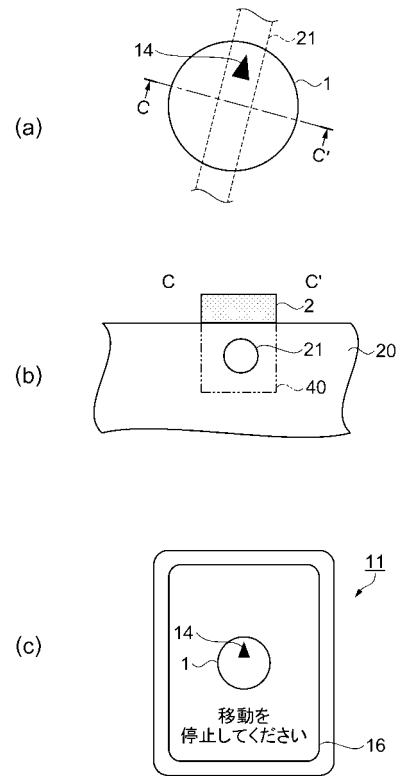
【図 10】



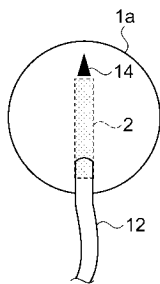
【図 1 1】



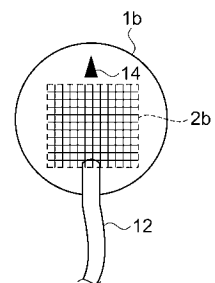
【図 1 2】



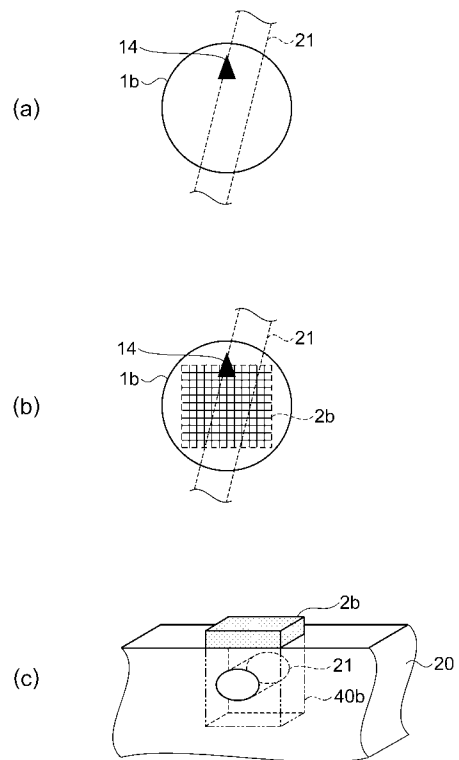
【図 1 3】



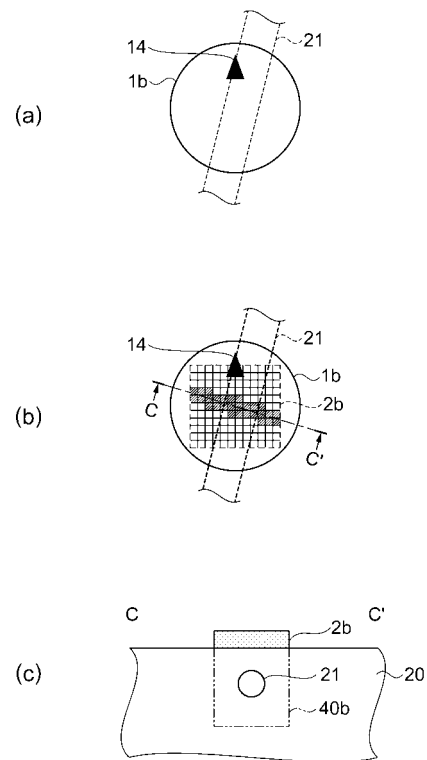
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72)発明者 長石 道博

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

Fターム(参考) 4C017 AB01 AB05 AB10 AC40 BC11 CC10 EE15 FF08

4C601 DD06 DD14 EE11 KK31 KK34 KK46 KK50

专利名称(译)	血压测量装置		
公开(公告)号	JP2015154885A	公开(公告)日	2015-08-27
申请号	JP2014031420	申请日	2014-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	精工爱普生株式会社		
申请(专利权)人(译)	精工爱普生公司		
[标]发明人	村井清昭 平出拓也 長石道博		
发明人	村井 清昭 平出 拓也 長石 道博		
IPC分类号	A61B5/022 A61B8/04 A61B8/08		
CPC分类号	G09B23/28 A61B8/04 A61B8/0891 A61B8/4209 A61B8/4427 A61B8/461		
FI分类号	A61B5/02.332.Z A61B5/02.333.Z A61B8/04 A61B8/08 A61B5/02.630.Z A61B5/02.631.Z		
F-TERM分类号	4C017/AB01 4C017/AB05 4C017/AB10 4C017/AC40 4C017/BC11 4C017/CC10 4C017/EE15 4C017/FF08 4C601/DD06 4C601/DD14 4C601/EE11 4C601/KK31 4C601/KK34 4C601/KK46 4C601/KK50		
代理人(译)	渡边和明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译) 解决的问题：提供一种即使没有专门知识的操作者也能够在不参考超声波图像的情况下使超声波探头与适合于血压测量的血管对准的血压测量装置。血压测量装置（10）包括：超声波探头（1），其与患者（20）接触并从患者（20）接收信号；血管检测单元（5），其基于该信号检测血管（21）；以及超声波探头。在触手1接触的患者20的第一部位，在未通过血管检测部5检测到血管21的情况下，以第一部位为起点，超声波探头1向第一方向延伸。当在患者20的第一部分中由血管检测单元5检测到血管21时，产生用于移动超声波探头1和超声波探头1的教学信息的教学信息生成单元7与该信号接触。血压计算单元8基于该血压计算血压。 [选型图]图1	(21) 出願番号	特願2014-31420 (P2014-31420)	(71) 出願人 000002369 セイコーエプソン株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号 (74) 代理人 100095728 弁理士 上柳 雅幸 (74) 代理人 100116665 弁理士 渡辺 和昭 (72) 発明者 村井 清昭 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内 (72) 発明者 平出 拓也 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
	(22) 出願日	平成26年2月21日 (2014.2.21)	