

(19) 日本国特許庁 ( J P )

(12) 公開特許公報 ( A )

(11) 特許出願公開番号

特開2002-282223

( P2002-282223A )

(43) 公開日 平成14年10月2日 (2002.10.2)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード\*(参考)

A 6 1 B 5/022  
5/0245

A 6 1 B 5/02

3 3 2 A 4 C 0 1 7  
3 1 0 B  
3 2 1 D  
3 3 7 H

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全7頁)

(21) 出願番号 特願2001-91746( P2001-91746 )

(22) 出願日 平成13年3月28日 (2001.3.28)

(71) 出願人 000000284

大阪瓦斯株式会社

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

(72) 発明者 藤井 元

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(72) 発明者 出馬 弘昭

大阪府大阪市中央区平野町四丁目1番2号

大阪瓦斯株式会社内

(74) 代理人 100107308

弁理士 北村 修一郎 (外2名)

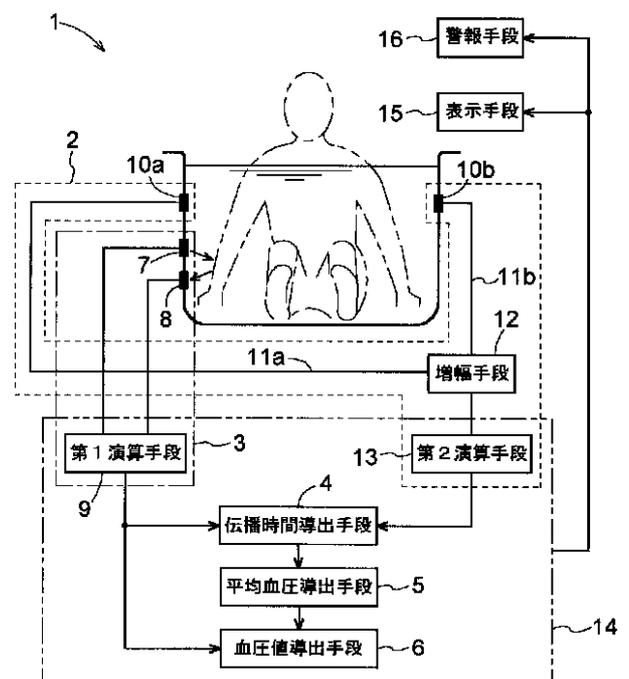
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 浴槽血圧計

(57) 【要約】

【課題】 入浴者の血圧をリアルタイムで測定する浴槽血圧計を提供する。

【解決手段】 浴槽血圧計1が、入浴者の心拍タイミングを測定する心拍測定手段2と、入浴者の体表面上の被測定部位における脈波を測定する脈波測定手段3と、脈波と心拍タイミングとを比較し、心臓から被測定部位に至る脈波の伝搬時間を導出する伝搬時間導出手段4と、心臓から被測定部位に至る脈波の伝搬距離と伝搬時間とから脈波の伝搬速度を導出し、脈波伝搬速度と血圧値との間の所定の第1関係に基づいて、被測定部位における平均血圧値を導出する平均血圧導出手段5と、脈波と血圧値との間の所定の第2関係、および平均血圧値に基づいて被測定部位における血圧値を導出する血圧値導出手段6とを備えてなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入浴者の血圧を測定する浴槽血圧計であって、

前記入浴者の心拍タイミングを測定する心拍測定手段と、

前記入浴者の体表面上の被測定部位における脈波を測定する脈波測定手段と、

前記脈波と前記心拍タイミングとを比較し、心臓から前記被測定部位に至る前記脈波の伝搬時間を導出する伝搬時間導出手段と、

心臓から前記被測定部位に至る前記脈波の伝搬距離と前記伝搬時間とから前記脈波の伝搬速度を導出し、脈波伝搬速度と血圧値との間の所定の第 1 関係に基づいて、前記被測定部位における平均血圧値を導出する平均血圧導出手段と、

前記脈波と血圧値との間の所定の第 2 関係、および前記平均血圧値に基づいて前記被測定部位における血圧値を導出する血圧値導出手段とを備えてなる浴槽血圧計。

【請求項 2】 前記血圧値導出手段が、大気圧下で測定された前記被測定部位における第 1 脈波と前記大気圧とは異なる第 2 圧力下で測定された前記被測定部位における第 2 脈波の差分、および前記大気圧と前記第 2 圧力との圧力差から、脈波と圧力との間の関係を導出して、前記平均血圧値に基づいて前記被測定部位における血圧値を導出することを特徴とする請求項 1 に記載の浴槽血圧計。

【請求項 3】 前記脈波測定手段が、前記被測定部位に対して光を照射する発光部と、前記入浴者によって散乱された前記光を受光する受光部と、前記受光部における受光強度の時間的变化に基づいて前記脈波を導出する第 1 演算手段とを備えてなることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の浴槽血圧計。

【請求項 4】 前記心拍測定手段が、浴槽内壁に設けられた複数の電極と、前記電極に誘導されたそれぞれの電気信号を外部に伝達する伝達手段と、前記電気信号を増幅する増幅手段と、増幅された前記電気信号を処理して、前記心拍タイミングを導出する第 2 演算手段とを備えてなることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の浴槽血圧計。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は入浴者の血圧をリアルタイムで測定する浴槽血圧計に関する。

## 【0002】

【従来の技術】人の血圧を測定する方法としては、一般的なカフ式の血圧計を用いる方法が広く知られている。カフ式は、腕の高さ、カフの取り付け位置等に注意すれば、誰にでも血圧を測定することができる方法である。

【0003】他には、オメガ社(Ohmeda)の商品名「フィナプレス」で販売されているパルスオキシメト

10

リと空気圧式カフとを組み合わせ、指の動脈近傍における赤外線吸光度を一定に保つようにカフ圧をネガティブフィードバックするゼロ位法により血圧を測定する方法がある。この測定法の測定原理は、血圧の時間変化を人体に流れる血液量の時間変化で見ることである。具体的には、その血液量の時間変化を見るために、人体外部に設けられた発光部から赤外光を人体に向けて照射し、その透過光、または骨等によって散乱され人体外部に出てきた散乱光を受光部で受光することで、人体内部を流れる血液中のヘモグロビンによって吸収された赤外光強度の時間変化が測定される。従って、赤外光の光路上に存在する血液が多い場合には、吸収される赤外光が多くなり、血液が少ない場合には、吸収される赤外光も少くなる。ここで、脈拍毎の血圧値の変動により血管径が変化するため、赤外線の光路上に存在する血液量も変化するため、この受光した赤外光強度の変化を測定することで、血圧値を求めることができる。

【0004】或いは、動脈内に血圧トランデューサを挿入することで血圧を直接測定する方法がある。

20

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、動脈内に血圧トランデューサを直接挿入する方法は、最も正確に血圧を測定することができるが、人体を侵襲する方式であるために、痛みや出血を伴い、特に入浴中に測定するには感染症などの危険性があるために不適當であった。また、血圧トランデューサを体内に直接挿入することを一般の入浴者に対して求めること自体に無理がある。

30

【0006】カフ式の血圧計は、素人でも容易に装着できるという利点があるが、入浴者の被測定部位に対してポンプなどにより圧力を印加するために入浴者を拘束して負担をかける必要があり、更にカフの着脱や測定中のカフの取り回しが面倒であるという問題点がある。

【0007】また、パルスオキシメトリとカフとを組み合わせた方式は、測定開始から終了まで、被測定部の毛細血管が著しく拡張したり収縮したりすることが無いという前提で計測しているため、入浴中の入浴者の血圧を測定するための方式としては正確さに欠けるという問題がある。

40

【0008】本発明は上記の問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、入浴者の正確な血圧をリアルタイムで非侵襲的に測定する浴槽血圧計を提供する点にある。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明に係る浴槽血圧計の第一の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項 1 に記載の如く、入浴者の血圧を測定する浴槽血圧計であって、前記入浴者の心拍タイミングを測定する心拍測定手段と、前記入浴者の体表面上の被測定部位における脈波を測定する脈波測定手段と、

50

前記脈波と前記心拍タイミングとを比較し、心臓から前記被測定部位に至る前記脈波の伝搬時間を導出する伝搬時間導出手段と、心臓から前記被測定部位に至る前記脈波の伝搬距離と前記伝搬時間とから前記脈波の伝搬速度を導出し、脈波伝搬速度と血压値との間の所定の第1関係に基づいて、前記被測定部位における平均血压値を導出する平均血压導出手段と、前記脈波と血压値との間の所定の第2関係、および前記平均血压値に基づいて前記被測定部位における血压値を導出する血压値導出手段とを備えてなる点にある。

【0010】上記課題を解決するための本発明に係る浴槽血压計の第二の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項2に記載の如く、上記第一の特徴構成に加えて、前記血压値導出手段が、大気圧下で測定された前記被測定部位における第1脈波と前記大気圧とは異なる第2圧力下で測定された前記被測定部位における第2脈波の差分、および前記大気圧と前記第2圧力との圧力差から、脈波と圧力との間の関係を導出して、前記平均血压値に基づいて前記被測定部位における血压値を導出する点にある。

【0011】上記課題を解決するための本発明に係る浴槽血压計の第三の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項3に記載の如く、上記第一または第二の特徴構成に加えて、前記脈波測定手段が、前記被測定部位に対して光を照射する発光部と、前記入浴者によって散乱された前記光を受光する受光部と、前記受光部における受光強度の時間的变化に基づいて前記脈波を導出する第1演算手段とを備えてなる点にある。

【0012】上記課題を解決するための本発明に係る浴槽血压計の第四の特徴構成は、特許請求の範囲の欄の請求項4に記載の如く、上記第一から第三の何れかの特徴構成に加えて、前記心拍測定手段が、浴槽内壁に設けられた複数の電極と、前記電極に誘導されたそれぞれの電気信号を外部に伝達する伝達手段と、前記電気信号を増幅する増幅手段と、増幅された前記電気信号を処理して、前記心拍タイミングを導出する第2演算手段とを備えてなる点にある。

【0013】以下に作用並びに効果を説明する。本発明に係る浴槽血压計の第一の特徴構成によれば、心拍測定手段が、上記入浴者の心拍タイミングを測定し、脈波測定手段が、上記入浴者の体表面上の被測定部位における脈波を測定し、伝搬時間導出手段が、上記脈波と上記心拍タイミングとを比較し、心臓から上記被測定部位に至る脈波の伝搬時間を導出し、平均血压導出手段が、心臓から上記被測定部位に至る上記脈波の伝搬距離と上記伝搬時間とから上記脈波の伝搬速度を導出し、所定の脈波伝搬速度と血压値との関係に基づいて、上記被測定部位における平均血压値を導出することができ、血压値導出手段が、上記脈波の振幅と血压値の振幅との間の所定の第2関係、および前記平均血压値に基づいて前記被測定

部位における血压値を導出することができる。ここで、上記第2関係は、測定された脈波のスケールを血压値のスケールに変換することができるような関係式である。従って、入浴者の血压値を非侵襲的に、入浴者に負担をかけること無しに、且つ簡単な方法で測定することができる。また、脈波測定手段を装着したとしてもポンプを備えたカフのように取り回しが問題になることはなく、簡単に血压値測定を実施することができる。尚、心臓から被測定部位までの距離は被測定者の身長、体重などから導出することができる。又は、浴槽内壁に心臓の位置と被測定部位の位置とを所定の間隔を置いてマーキングし、そのマーキングした位置に入浴者が寄りかかるよう指示することで、心臓から被測定部位までの距離を知ることができるように構成してもよい。

【0014】ここで、被測定部位における脈波の波形は心臓における心拍タイミングに依存するのであるが、心臓から被測定部位までの距離に比例して、脈波のピークが心拍タイミングから遅れて現れる。従って、脈波の波形ピークの心拍タイミングからの遅れ時間と、心臓から被測定部位までの距離とから、脈波の伝搬速度を導出することができる。脈波の伝搬速度と血压値との間には比例関係が成立することが知られており、導出された脈波の伝搬速度から被測定部位における平均血压を導出することができる。従って、脈波の最大値と最小値は血压の最大値と最小値に対応付けることができることから、その平均値を上記平均血压値で換算することで、被測定部位における血压値波形を導出することができる。

【0015】本発明に係る浴槽血压計の第二の特徴構成によれば、被測定部位に対する大気圧下（加圧前）の第1脈波と第2圧力下（加圧後）の第2脈波との差分と、大気圧と第2圧力との圧力差とから、脈波と圧力との関係を導出することができ、脈波の振幅の最大値と最小値とが最大血压値と最小血压値とに対応し、並びに脈波の振幅の中間値が中間血压値に対応することを考慮すると、脈波の振幅のスケールを圧力（血压値）のスケールに変換することができ、その結果、先に求めた平均血压値だけでなく、最大血压値および最小血压値についても正確に導出することができる。

【0016】本発明に係る浴槽血压計の第三の特徴構成によれば、脈波測定手段が、発光部と受光部とを備えてなり、その発光部から照射された赤外線が人体に侵入した場合、血液中のヘモグロビンによって赤外線が吸収され、その吸収量は赤外線の光路上に存在するヘモグロビンの量に比例する。従って、受光強度が小さい場合は、赤外線の吸収に寄与したヘモグロビンの量が多い、即ち血液量が多いことを意味し、受光強度が大きい場合は、赤外線の吸収に寄与したヘモグロビンの量が少ない、即ち血液量が少ないことを意味する。従って、受光強度の時間的変動を測定することで、被測定部位における血液量の時間的変動、即ち脈波を測定することができる。

【0017】本発明に係る浴槽血圧計の第四の特徴構成によれば、心拍測定手段が、入浴者の、例えば心電波形のR波のピークから求められる心拍タイミングを入浴中に非侵襲的に測定することができることで、入浴者に対して肉体的および精神的に負担がかかることを避けることができ、平常時における正確な心拍タイミングの測定を実施すること、即ち、正確な血圧値の測定を実施することができる。

#### 【0018】

【発明の実施の形態】本発明に係る浴槽血圧計1は、心拍測定手段2と、脈波測定手段3と、伝搬時間導出手段4と、平均血圧導出手段5と、血圧値導出手段6とを備えてなる。ここで、脈波測定手段3は、入浴者の体表面上の被測定部位に対して光を照射する発光手段7と、入浴者を透過した透過光または入浴者によって散乱された照射光を受光する受光手段8と、上記受光手段8における受光強度、或いは入浴者による吸収光強度の時間的変化に基づいて脈波の波形を導出する第1演算手段とを備えてなる。また、心拍測定手段2は、浴槽内壁に設けられた複数の電極10a、10bと、電極10a、10bに誘導されたそれぞれの電気信号を外部に伝達する伝達手段11a、11bと、上記電気信号を増幅する増幅手段12と、増幅された上記電気信号を信号処理して、入浴者の心拍タイミング(具体的には心電波形のR波のピークから得られた心拍タイミングの時系列データ)を導出する第2演算手段13とを備えてなる。伝搬時間導出手段4、平均血圧導出手段5、血圧値導出手段6、第1演算手段9、および第2演算手段13は、CPU等を用いて実現される単一の信号処理手段14によって構成することができる。

【0019】以下に図2を参照して、脈波の測定方法について説明する。図2に示すように、脈波測定手段3による脈波の測定は、発光手段7と受光手段8とを備えたリストバンド17を人体(ここでは入浴者の手首)に装着し、第1演算手段9による制御によってパルスオキシメトリ法(赤外線吸光度計測法)を行うことで実施される。尚、リストバンド17の装着部位(被測定部位)は大気圧下にあるものとする。更に、リストバンド17と第1演算手段9は可能な限り入浴者の動きを拘束しないような導線を用いて接続され、その結果、脈波を測定されているということを入浴者が意識しないように構成することができる。

【0020】発光手段7から放射された光(ここでは赤外光)は人体内部の赤外光の吸収因子(血液中のヘモグロビンなど)によって吸収され、或いは、骨などによって更に散乱されて人体外部に放出される。受光手段8は、その反射光を受光するように配置される場合や、透過光を受光するように配置される場合がある。従って、体外に放出された光は受光手段8によって受光され、その結果、図3(a)に示すような人体による吸収光強度

の時間的変化が導出される。

【0021】図3(a)に示した吸収光強度の時間変化は、発光手段7から放射され、受光手段8によって受光された光の光路上に存在する血液量の時間変化に対応しており、その結果、吸収光強度の波形に比例した入浴者の脈波の波形を得ることができる。特に、発光手段7から受光手段8への光路上に動脈があるようにリストバンド17を装着することで、その動脈に流れる血液量の時間的変化、即ち脈波の波形が得られる。得られた脈波の波形は第1演算手段9から出力される。脈波信号波形の振幅は血圧値の振幅(最大血圧値と最小振幅値との差)に比例し、そして脈波信号波形の振幅の中間値は平均血圧値に対応するが、このグラフ(吸収光強度のスケール)からそれぞれの絶対血圧値を知ることはできない。

【0022】次に、心拍の測定方法について説明する。図1に示すように、ここで用いる心拍測定手段2によって、水を介して少なくとも2つの電極10a、10bに誘導された入浴者の体表面電位を示す電気信号を伝達手段11a、11bを使用して増幅手段12に伝達し、増幅手段12によって電極10a、10bに誘導された電気信号の差動増幅し、増幅された電気信号を第2演算手段13によって処理することで図3(b)に示すような入浴者の心電信号(心電波形)が得られる。得られた心電波形は第2演算手段13から出力される。この電極10a、10bは浴槽の内壁面に埋め込まれた電極や、通常、浴槽内部に装着されている金属製の手すりなどを利用することもできる。

【0023】次に、図3(a)に示した入浴者の被測定部位(ここでは手首)における脈波および図3(b)の心拍タイミングを比較することで、入浴者の心臓から被測定部位までの脈波の伝搬時間 $t$ を求めることができる。更に、心臓から被測定部位までの距離は入浴者の身長、体重などを参照して導出することができる。或いは、浴槽内壁に心臓の位置(背中がもたれかかる位置)と、そこから所定距離だけ離れた被測定部位の位置とをマーキングしておき、入浴者に対してそれらの位置にもたれかかるように指示しておくことで、心臓から被測定部位までの距離を常に一定に保つようにすることもできる。

【0024】従って、心臓から被測定部位までの脈波の伝搬時間 $t$ と伝搬距離とを用いて、平均血圧導出手段5は心臓から被測定部位までの脈波の伝搬速度を導出することができる。また、精度の高い伝搬速度を導出する場合には、所定期間に測定された複数の伝搬時間 $t$ の平均値を取ればよい。

【0025】更に、脈波の伝搬速度と平均血圧との間には図4に示すような関係が成立することが知られており、平均血圧導出手段5は被測定部位における平均血圧値を導出することができる。従って、血圧値導出手段6を使用して導出された平均血圧値から、図3(a)に示

した脈波信号波形の振幅の中間値を平均血圧値で特定することができ、図3(a)に示したグラフの縦軸(吸収光強度)のスケールを、吸収光強度(脈波信号波形)の振幅と血圧値の振幅(最大血圧値と最小振幅値との差)との間の所定の比例関係、または実際に測定することによって導出された比例関係、および吸収光強度のグラフ上で特定された上記の平均血圧値を用いて血圧値のスケールに変換することで最大血圧値および最小血圧値についても導出することができる。尚、この脈波伝搬速度と平均血圧との関係は、人により、更に時間の経過によって変化することがあるため、定期的に2点間(心臓と被測定部位)の脈波伝搬速度と、被測定部位の平均血圧とを測定し、図4に示すような両者の関係を更新しておくことが必要になることもある。

【0026】以上のように、本発明に係る浴槽血圧計1を用いて入浴者の入浴中の血圧を非侵襲的に、且つ入浴者自身にとって簡単な方法で測定することができる。

【0027】上述の実施形態では、図3(a)に示したグラフの吸収光強度のスケールを、脈波信号波形の振幅が血圧値の振幅(最大血圧値と最小振幅値との差)に所定の関係、および平均血圧値を用いて血圧値のスケールに変換することで最大血圧値および最小血圧値についても導出していた。しかしながら、脈波信号波形の振幅(吸収光強度のスケール)を血圧値のスケールに変換する際に使用した、脈波信号波形の振幅と血圧値の振幅(最大血圧値と最小振幅値との差)との関係に誤差が生じる可能性がある。つまり、被測定部位に印加される圧力の変化量に対する吸収光強度の変化量を求めることで、より正確に脈波信号波形の振幅(吸収光強度のスケール)を血圧値のスケールに変換することができる。その方法について以下に説明する。

【0028】以下に説明する方法は、被測定部位に対して既知の圧力を印加して2つの吸収光強度のグラフ(脈波の波形)を測定することで、脈波信号波形の振幅(吸収光強度のスケール)を正確に血圧値のスケールに変換する方法である。その圧力の印加方法には、カフを用いて既知の圧力を印加する場合と、既知の水深(既知の水圧)に被測定部位を沈めることで圧力を印加する場合とを取り得る。

【0029】被測定部位を既知の水深に沈める場合、浴槽内壁に予め測定点を示すマーキングを施しておき、浴槽の自動湯はり機能に使用されるような水位センサを用いて湯面から上記測定点までの水深を自動的に導出することで、被測定部位に印加される圧力も自動的に導出される。

【0030】まず、上述したのと同様にして大気圧下において図3(a)に示した脈波の波形を測定することができる。次に、リストバンド17を装着したままで入浴者の被測定部位を既知の水深にまで沈めるか、或いはカフを用いて、被測定部位に既知の圧力を印加した状態

で、同様の脈波の波形を測定する。図5には、圧力を印加後の脈波の波形と、印加前の脈波の波形とを同じスケールで示す。

【0031】図5に示すように、吸収光強度(脈波信号波形)の振幅は血圧値の振幅(最大血圧値と最小振幅値との差)に比例し、吸収光強度の振幅の中間値は血圧値の振幅の平均血圧値に相当する。図5から被測定部位に対する加圧前の吸収光強度(B)と加圧後の吸収光強度(A)とを比較することができ、2つの脈波の波形を比較した場合のピーク値(最大血圧値のピークおよび最小血圧値のピーク)、並びに振幅の中間値の変化分(吸収光強度のスケール)が、印加した既知の加圧値(圧力のスケール)に相当する。従って、被測定部位に印加される圧力(血圧による圧力または外圧による圧力)の変化量に対する吸収光強度の変化量を求めることで、より正確に脈波信号波形の振幅(吸収光強度のスケール)を血圧値のスケールに変換することができ、その結果、先に求めた平均血圧値だけでなく、最大血圧値および最小血圧値についても正確に導出することができる。

【0032】また、被測定部位に対してカフにより既知の圧力を印加すること、または被測定部位を既知の深さに沈める(既知の圧力を印加すること)ことで、図6に示すように、吸収光強度のグラフには変化率(傾き)の差が現れる。図6は図5に示した加圧前の吸収光強度B(傾き:  $\beta$ )および加圧後の吸収光強度A(傾き:  $\alpha$ )のグラフを部分的に取り出して並べて表示したものである。

【0033】ここで、加圧したことによる吸収光強度の傾きの変化量:  $\alpha - \beta$  が、印加された既知の加圧値に対応することから、吸収光強度の傾きと圧力値との関係を導出することができ、その結果、図6に示した吸収光強度の傾き:  $\alpha$  および  $\beta$  を圧力値に換算することができ、それぞれの場合の吸収光強度の最小値に対応する瞬時絶対血圧値を求めることができる。従って、吸収光強度のグラフにおける縦軸の吸収光強度を圧力値に換算することができ、その結果、先に求めた平均血圧値だけでなく、最大血圧値および最小血圧値についても正確に導出することができる。

【0034】また、上述の実施形態では脈波測定手段3の発光手段7と受光手段8とをリストバンド17を用いて入浴者に装着する場合について説明したが、図1に例示したように、浴槽の内壁面の所定の位置に予め備え付けられた場合や、それが取り外し可能に浴槽の内壁面に備え付けられた場合などの構成を取り得る。従って、取り外し可能な発光手段7と受光手段8とを用いるか、または発光手段7と受光手段8とを浴槽内壁に複数個埋め込んでおけば、被測定部位を既知の水深に沈めて複数圧力下での脈波の測定を行うこともできる。

【0035】また、導出された心電波形(または心拍数)、脈波の波形、血圧値等を、浴室リモコンなどで実

10

20

30

40

50

現される表示手段15に表示させ、入浴者がリアルタイムで確認できるようにすることもできる。また更に、測定された心電波形（または心拍数）や血圧値に異常が見られると信号処理手段14が判定した場合には、警報手段16を用いて入浴者に対して音声メッセージなどを流して注意を促すように構成することもできる。

【0036】尚、上述の実施形態ではリストバンド17を入浴者の手首に装着して、パルスオキシメトリ法により血圧値を測定する方法について説明したが、リストバンド17の装着部位、即ち血圧値の装着部位は手首に限定されない。例えば、リストバンドを小型化して指先に装着し、指先の血圧を測定するような改変を行うこともできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】浴槽血圧計の構成図である。

【図2】脈波測定手段の例を示す構成図である。

【図3】(a)は吸収光強度の時間変化を示すグラフであり、(b)は心電波形を示すグラフである。

【図4】脈波伝搬速度と平均血圧との関係を示すグラフである。

【図5】圧力を印加した後の脈波の波形と、印加する前\*

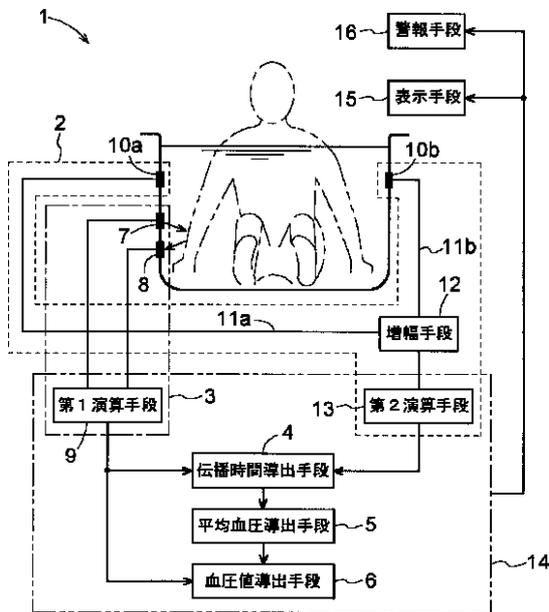
\*の脈波の波形を示すグラフである。

【図6】圧力を印加した後の脈波の波形と、印加する前の脈波の波形を示すグラフである。

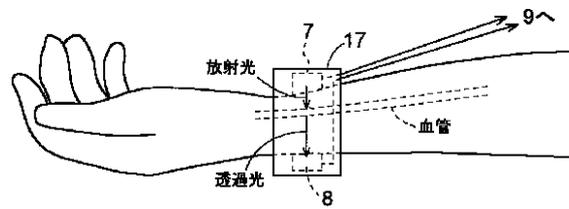
【符号の説明】

- 1 浴槽血圧計
- 2 心拍測定手段
- 3 脈波測定手段
- 4 伝搬時間導出手段
- 5 平均血圧導出手段
- 10 6 血圧導出手段
- 7 発光手段
- 8 受光手段
- 9 第1演算手段
- 10 電極
- 11 伝達手段
- 12 増幅手段
- 13 第2演算手段
- 14 信号処理手段
- 15 表示手段
- 20 16 警報手段
- 17 リストバンド

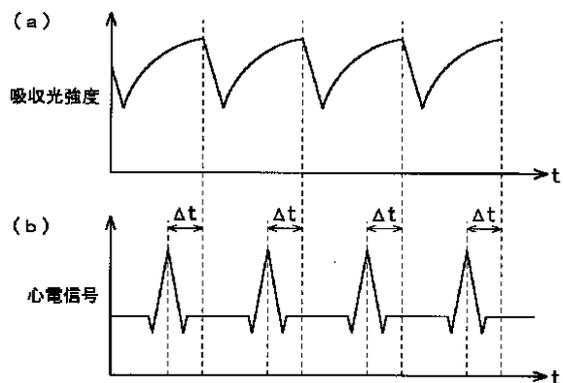
【図1】



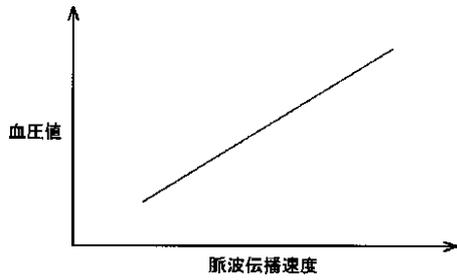
【図2】



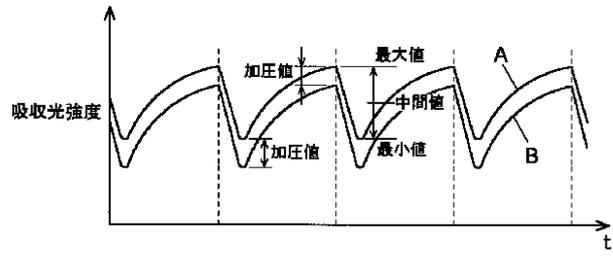
【図3】



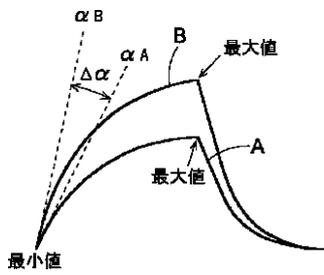
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 上田 智章  
 京都府京都市下京区中堂寺南町17 株式会  
 社関西新技術研究所内

Fターム(参考) 4C017 AA08 AA09 AA10 AB03 AC16  
 AC28 BC11 BD01 BD05 BD06  
 CC01 FF08