

(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2016-26518

(P2016-26518A)

(43) 公開日 平成28年2月18日(2016.2.18)

|                                 |                      |             |
|---------------------------------|----------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                    | F I                  | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 B 5/026 (2006.01)</b>  | A 6 1 B 5/02 3 4 O D | 4 C O 1 7   |
| <b>A 6 1 B 5/0285 (2006.01)</b> | A 6 1 B 5/02 3 4 O H |             |

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 22 頁)

|              |                              |          |                           |
|--------------|------------------------------|----------|---------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2014-217402 (P2014-217402) | (71) 出願人 | 000006633                 |
| (22) 出願日     | 平成26年10月24日 (2014.10.24)     |          | 京セラ株式会社                   |
| (31) 優先権主張番号 | 特願2014-129206 (P2014-129206) |          | 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地        |
| (32) 優先日     | 平成26年6月24日 (2014.6.24)       | (74) 代理人 | 100147485                 |
| (33) 優先権主張国  | 日本国 (JP)                     |          | 弁理士 杉村 憲司                 |
|              |                              | (72) 発明者 | 藤代 真人                     |
|              |                              |          | 京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地        |
|              |                              |          | 京セラ株式会社内                  |
|              |                              | Fターム(参考) | 4C017 AA11 AB03 AC26 FF05 |

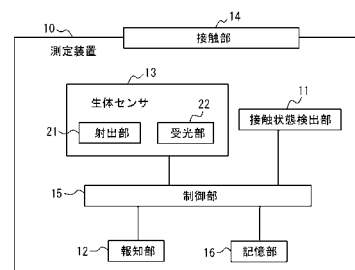
(54) 【発明の名称】 測定装置及び測定方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】生体情報の測定精度を向上可能な測定装置及び測定方法を提供する。

【解決手段】被検部位を接触部14に接触させて生体情報を測定する測定装置10は、接触部14における被検部位の接触状態を検出する接触状態検出部11と、被検部位から生体情報を取得する生体センサ13と、報知部12と、生体センサ13の出力に基づいて生体情報を測定する制御部15と、を備え、制御部15は、接触状態検出部11からの出力に基づいて、接触部14における被検部位の接触状態を判断し、接触状態に関する情報を報知部12から報知させる。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検部位を接触部に接触させて生体情報を測定する測定装置であって、  
前記接触部における前記被検部位の接触状態を検出する接触状態検出部と、  
前記被検部位から生体情報を取得する生体センサと、  
報知部と、  
前記生体センサの出力に基づいて前記生体情報を測定する制御部と、を備え、  
前記制御部は、前記接触状態検出部からの出力に基づいて、前記接触部における前記被  
検部位の前記接触状態を判断し、前記接触状態に関する情報を前記報知部から報知させる  
、  
測定装置。

10

**【請求項 2】**

前記制御部は、前記接触状態が前記生体情報の測定に適していると判断すると、前記生  
体センサを起動する、請求項 1 に記載の測定装置。

**【請求項 3】**

前記接触状態に関する情報は、前記被検部位が前記接触部に接触する圧力に関する情報  
及び / 又は前記被検部位と前記接触部との位置関係に関する情報を含む、請求項 1 に記載  
の測定装置。

**【請求項 4】**

前記接触状態検出部は照度測定部を備え、  
前記制御部は、前記照度測定部が測定した照度に関する情報の出力に基づいて前記接触  
状態を判断する、請求項 1 に記載の測定装置。

20

**【請求項 5】**

前記照度測定部は、当該測定装置において前記生体センサの周囲に複数配置され、  
前記制御部は、前記複数の照度測定部のそれぞれが測定した照度に関する情報の出力に  
基づいて前記接触状態を判断する、請求項 4 に記載の測定装置。

**【請求項 6】**

前記複数の照度測定部は、前記生体センサを中心とした同一円周上に配置される、請求  
項 5 に記載の測定装置。

**【請求項 7】**

前記制御部は、前記複数の照度測定部のそれぞれが測定した照度が所定の照度閾値以上  
である場合、前記被検部位が前記接触部に接触する圧力を強くすべき旨を前記報知部から  
報知させる、請求項 5 に記載の測定装置。

30

**【請求項 8】**

前記制御部は、前記複数の照度測定部のいずれかが測定した照度が所定の照度閾値未  
満である場合、前記複数の照度測定部のうち、最も高い照度を測定する照度測定部を特定  
し、当該特定した照度測定部の方向へ被検部位を移動すべき旨を前記報知部から報知させる  
、請求項 5 に記載の測定装置。

**【請求項 9】**

前記接触状態検出部は、前記生体センサの周囲に配置された複数の歪センサを備え、  
前記制御部は、前記複数の歪センサのそれぞれが検出した前記接触部の歪みに関する情  
報の出力に基づいて前記接触状態を判断する、請求項 1 に記載の測定装置。

40

**【請求項 10】**

前記制御部は、前記複数の歪センサのそれぞれが検出した歪み量が所定の歪み量閾値未  
満である場合、前記被検部位が前記接触部に接触する圧力を強くすべき旨を前記報知部か  
ら報知させる、請求項 9 に記載の測定装置。

**【請求項 11】**

前記制御部は、前記複数の歪センサのいずれかが検出した歪み量が所定の歪み量閾値以  
上である場合、前記複数の歪センサのうち、最も小さい歪み量を検出する歪センサを特定  
し、当該特定した歪センサの方向へ被検部位を移動すべき旨を前記報知部から報知させる

50

、請求項 9 に記載の測定装置。

【請求項 1 2】

前記接触状態検出部はタッチパネルを備え、

前記制御部は、前記タッチパネルが検出した前記被検部位の接触位置に関する情報の出力に基づいて前記接触状態を判断する、請求項 1 に記載の測定装置。

【請求項 1 3】

前記生体情報は、血流に関する情報を含む、請求項 1 に記載の測定装置。

【請求項 1 4】

被検部位を接触部に接触させて生体情報を測定するにあたり、

接触状態検出部により、前記接触部における前記被検部位の接触状態を検出するステップと、 10

制御部により、前記接触状態検出部からの出力に基づいて、前記接触部における前記被検部位の前記接触状態を判断し、前記接触状態に関する情報を報知部から報知させるステップと、

生体センサにより、前記被検部位から生体情報を取得するステップと、

前記制御部により、前記生体センサの出力に基づいて前記生体情報を測定するステップと

を含む測定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0 0 0 1】

本発明は、測定装置及び測定方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来、被検者（ユーザ）の指先等の被検部位から生体出力情報を取得して、生体情報を測定する測定装置が知られている。例えば、生体情報として血流を測定する血流測定装置は、レーザ光を指先に照射し、指先の毛細血管の血流からの散乱光に基づいて血流を測定する（例えば、特許文献 1 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0 0 0 3】

【特許文献 1】実公平 3 - 2 1 2 0 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

生体情報の測定精度は、測定装置に対する被検部位の接触状態により変化する。しかし、生体情報の測定に関する専門知識を有さない被検者が、被検部位を適切な状態で測定装置に接触させることは困難である。測定装置は、生体情報を高い精度で測定するために、被検者に適切な接触状態で被検部位を接触させることが望ましい。

【0 0 0 5】

40

かかる事情に鑑みてなされた本発明の目的は、生体情報の測定精度を向上可能な測定装置及び測定方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 6】

上記課題を解決するため、本発明に係る測定装置は、

被検部位を接触部に接触させて生体情報を測定する測定装置であって、

前記接触部における前記被検部位の接触状態を検出する接触状態検出部と、

前記被検部位から生体情報を取得する生体センサと、

報知部と、

前記生体センサの出力に基づいて前記生体情報を測定する制御部と、を備え、

50

前記制御部は、前記接触状態検出部からの出力に基づいて、前記接触部における前記被検部位の前記接触状態を判断し、前記接触状態に関する情報を前記報知部から報知させる。

【0007】

前記制御部は、前記接触状態が前記生体情報の測定に適していると判断すると、前記生体センサを起動してもよい。

【0008】

前記接触状態に関する情報は、前記被検部位が前記接触部に接触する圧力に関する情報及び／又は前記被検部位と前記接触部との位置関係に関する情報を含んでいてもよい。

【0009】

前記接触状態検出部は照度測定部を備え、  
前記制御部は、前記照度測定部が測定した照度に関する情報の出力に基づいて前記接触状態を判断してもよい。

【0010】

前記照度測定部は、当該測定装置において前記生体センサの周囲に複数配置され、  
前記制御部は、前記複数の照度測定部のそれぞれが測定した照度に関する情報の出力に基づいて前記接触状態を判断してもよい。

【0011】

前記複数の照度測定部は、前記生体センサを中心とした同一円周上に配置されていてもよい。

【0012】

前記制御部は、前記複数の照度測定部のそれぞれが測定した照度が所定の照度閾値以上である場合、前記被検部位が前記接触部に接触する圧力を強くすべき旨を前記報知部から報知させてもよい。

【0013】

前記制御部は、前記複数の照度測定部のいずれかが測定した照度が所定の照度閾値未満である場合、前記複数の照度測定部のうち、最も高い照度を測定する照度測定部を特定し、当該特定した照度測定部の方向へ被検部位を移動すべき旨を前記報知部から報知させてもよい。

【0014】

前記接触状態検出部は、前記生体センサの周囲に配置された複数の歪センサを備え、  
前記制御部は、前記複数の歪センサのそれぞれが検出した前記接触部の歪みに関する情報の出力に基づいて前記接触状態を判断してもよい。

【0015】

前記制御部は、前記複数の歪センサのそれぞれが検出した歪み量が所定の歪み量閾値未満である場合、前記被検部位が前記接触部に接触する圧力を強くすべき旨を前記報知部から報知させてもよい。

【0016】

前記制御部は、前記複数の歪センサのいずれかが検出した歪み量が所定の歪み量閾値以上である場合、前記複数の歪センサのうち、最も小さい歪み量を検出する歪センサを特定し、当該特定した歪センサの方向へ被検部位を移動すべき旨を前記報知部から報知させてもよい。

【0017】

前記接触状態検出部はタッチパネルを備え、  
前記制御部は、前記タッチパネルが検出した前記被検部位の接触位置に関する情報の出力に基づいて前記接触状態を判断してもよい。

【0018】

前記生体情報は、血流に関する情報を含んでいてもよい。

【0019】

また、本発明は上述した測定装置に実質的に相当する方法としても実現し得るものであ

10

20

30

40

50

り、本発明の範囲にはこれらも包含されるものと理解されたい。

【 0 0 2 0 】

例えば、本発明に係る測定方法は、

被検部位を接触部に接触させて生体情報を測定するにあたり、

接触状態検出部により、前記接触部における前記被検部位の接触状態を検出するステップと、

制御部により、前記接触状態検出部からの出力に基づいて、前記接触部における前記被検部位の前記接触状態を判断し、前記接触状態に関する情報を報知部から報知させるステップと、

生体センサにより、前記被検部位から生体情報を取得するステップと、

前記制御部により、前記生体センサの出力に基づいて前記生体情報を測定するステップとを含む。

【発明の効果】

【 0 0 2 1 】

本発明に係る測定装置及び測定方法によれば、生体情報の測定精度を向上可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 2 】

【図 1】本発明の第 1 実施の形態に係る測定装置の概略構成を示す機能ブロック図である。

【図 2】第 1 実施の形態に係る測定装置の使用状態の一例を示す図である。

【図 3】第 1 実施の形態に係る測定装置における照度測定部、生体センサ及び接触部の位置関係を示す模式的な拡大斜視図である。

【図 4】第 1 実施の形態に係る制御部が行う接触位置調整処理の一例を示すフローチャートである。

【図 5】制御部が行う生体情報の測定処理の一例を示すフローチャートである。

【図 6】第 2 実施の形態に係る測定装置における照度測定部、生体センサ及び接触部の位置関係を示す模式的な拡大斜視図である。

【図 7】接触部における被検部位の接触状態の例を模式的に示す図である。

【図 8】第 2 実施の形態に係る制御部が行う、被検部位の接触位置調整処理の一例を示すフローチャートである。

【図 9】第 3 実施の形態に係る測定装置における歪センサ、生体センサ及び接触部の位置関係を示す模式的な拡大斜視図である。

【図 10】接触部における被検部位の接触状態の例を模式的に示す図である。

【図 11】第 3 実施の形態に係る制御部が行う、被検部位の接触位置調整処理の一例を示すフローチャートである。

【図 12】第 4 実施の形態に係る測定装置におけるタッチパネル及び生体センサの位置関係を示す模式的な拡大斜視図である。

【図 13】第 4 実施の形態に係る制御部が行う、被検部位の接触位置調整処理の一例を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 3 】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【 0 0 2 4 】

(第 1 実施の形態)

図 1 は、本発明の第 1 実施の形態に係る測定装置の概略構成を示す機能ブロック図である。測定装置 10 は、接触状態検出部 11 と、報知部 12 と、生体センサ 13 と、接触部 14 と、制御部 15 と、記憶部 16 とを備える。第 1 実施の形態において、接触状態検出部 11 は、1 つの照度測定部により構成される。

【 0 0 2 5 】

測定装置 10 は、例えば、携帯電話機等の電子機器であってもよく、生体情報を測定す

10

20

30

40

50

るための専用の装置であってもよい。電子機器は、携帯電話機その他、例えば、携帯型ミュージックプレイヤー、ノートパソコン、腕時計、タブレット端末、ゲーム機等の多岐にわたるデバイスであってもよい。本明細書においては、以下、測定装置１０は、携帯電話機であるとして説明する。

#### 【００２６】

測定装置１０は、接触部１４に接触する被検部位における生体情報を測定する。図２は、測定装置１０の使用状態の一例を示す図である。図２（ａ）に示すように、測定装置１０は、携帯電話機の本体２０の背面側に接触部１４を備える。被検者は、図２（ｂ）に示すように、被検部位である手の指を接触部１４に押し当てた状態で、測定装置１０により生体情報を測定する。

10

#### 【００２７】

測定装置１０が測定する生体情報は、生体センサ１３を使用して測定可能な任意の生体情報とすることができる。本実施の形態においては、測定装置１０は、一例として、血流に関する情報である被検者の血流量を測定するものとして、以下説明を行う。

#### 【００２８】

図３は、測定装置１０における照度測定部１１１、生体センサ１３及び接触部１４の位置関係を示す模式的な拡大斜視図である。本実施形態においては、本体２０の背面に透明な円盤状の接触部１４が配置されている。接触部１４から本体２０の内部方向には、生体センサ１３及び照度測定部１１１が、背面に対して垂直方向に離間して配置されている。生体センサ１３は、例えば、接触部１４と照度測定部１１１との間に設けられた透明な円盤状の基台１７上に配置される。照度測定部１１１は、接触部１４から入射する外光の照度を測定する。生体センサ１３は、接触部１４に接触する被検部位に測定光を射出し、被検部位における散乱光を受光する。測定装置１０は、生体センサ１３から取得した出力（生体測定出力）に基づき、生体情報を測定する。

20

#### 【００２９】

図１において、接触状態検出部１１を構成する照度測定部１１１は、接触部１４から入射する外光の照度を測定する。照度測定部１１１は、例えばデジタルビデオカメラにより構成される。照度測定部１１１は、例えば、フォトランジスタ又はフォトダイオード等を使用した照度センサにより構成されてもよい。第１実施の形態では、照度測定部１１１は、デジタルビデオカメラであるとして説明する。照度測定部１１１が測定した照度に関する情報は、制御部１５に送信され、制御部１５において、被検部位の接触部１４への接触状態を判断するために使用される。

30

#### 【００３０】

報知部１２は、制御部１５の制御に基づいて、接触部１４における被検部位の接触状態に関する情報を報知する。接触状態に関する情報は、例えば、被検部位と接触部１４との位置関係に関する情報を含む。血流量の測定精度は、生体センサ１３と被検部位との位置関係により変化する場合がある。従って、被検者は、血流量の測定結果の誤差が所定の誤差の範囲内に収まるように、生体センサ１３に対して被検部位を好適な位置に配置させることが好ましい。報知部１２は、生体センサ１３と接触部１４との位置関係に基づいて、被検者が、接触部１４上で、生体センサ１３に対して被検部位を好適な位置に配置できるように、報知を行う。

40

#### 【００３１】

報知部１２は、例えば、画像、文字若しくは発光等による視覚的な方法、音声等の聴覚的な方法、又はそれらの組み合わせにより報知を行うことができる。報知部１２は、視覚的な方法で報知を行う場合、例えば、表示デバイスとして、画像又は文字を表示することにより報知を行う。報知部１２は、例えば、ＬＥＤ等の発光素子を発光させることにより報知を行ってもよい。報知部１２は、聴覚的な方法で報知を行う場合、例えば、スピーカ等の音発生デバイスとして、アラーム音や音声ガイド等を出力することにより報知を行う。報知部１２が行う報知は、視覚的又は聴覚的な方法に限られず、被検者が認識可能な任意の方法であってもよい。制御部１５による報知部１２の具体的な制御は後述する。

50

## 【 0 0 3 2 】

生体センサ 1 3 は、被検部位から生体情報を取得する。本実施の形態のように、測定装置 1 0 が血流量を測定する場合、生体センサ 1 3 は、射出部 2 1 と受光部 2 2 とを有する。

## 【 0 0 3 3 】

射出部 2 1 は、制御部 1 5 の制御に基づいてレーザ光を射出する。射出部 2 1 は、例えば、血液中に含まれる所定の成分を検出可能な波長のレーザ光を、測定光として被検部位に射出するもので、例えば L D (レーザダイオード : Laser Diode) により構成される。

## 【 0 0 3 4 】

受光部 2 2 は、生体情報として、被検部位からの測定光の散乱光を受光する。受光部 2 2 は、例えば、P D (フォトダイオード : Photo Diode) により構成される。生体センサ 1 3 は、受光部 2 2 において受光した散乱光の光電変換信号 (生体測定出力) を制御部 1 5 に送信する。

## 【 0 0 3 5 】

接触部 1 4 は、被検者が生体情報を測定するために、指等の被検部位を接触させる部分である。接触部 1 4 は、例えば、板状の部材により構成される。接触部 1 4 は、少なくとも射出部 2 1 からの測定光及び接触する被検部位からの散乱光に対して透明な部材により構成される。

## 【 0 0 3 6 】

制御部 1 5 は、測定装置 1 0 の各機能ブロックをはじめとして、測定装置 1 0 の全体を制御及び管理するプロセッサである。制御部 1 5 は、制御手順を規定したプログラムを実行する C P U (Central Processing Unit) 等のプロセッサで構成され、かかるプログラムは、例えば記憶部 1 6 又は外部の記憶媒体等に格納される。

## 【 0 0 3 7 】

制御部 1 5 は、接触状態検出部 1 1 からの出力に基づいて、接触部 1 4 における被検部位の接触状態を判断する。本実施の形態では、制御部 1 5 は、照度測定部 1 1 1 が測定した照度に関する情報に基づいて、接触部 1 4 における被検部位の接触状態を判断する。照度測定部 1 1 1、生体センサ 1 3 及び接触部 1 4 が図 3 に示した位置関係にある場合、被検部位は、接触部 1 4 の中央部で接触部 1 4 に接触している場合に、生体センサ 1 3 に対して正面に位置することになり、血流量の測定精度が高いと考えられる。被検部位が接触部 1 4 に接触している箇所が中央部から離れるほど、血流量の測定精度が低くなると考えられる。また、被検部位が接触部 1 4 に接触している箇所が中央部から離れるほど、被検部位が接触部 1 4 の周縁部に近くなり、被検部位が接触部 1 4 を覆う面積が小さくなるため、接触部 1 4 から照度測定部 1 1 1 に入射する外光の照度は高くなる。このことから、制御部 1 5 は、照度測定部 1 1 1 が測定した照度が第 1 の照度閾値未満である場合、すなわち、被検部位が接触部 1 4 における所定の範囲よりも中央部に近い位置にある場合に、被検部位が、血流量の測定に好適な位置にあると判断する。反対に、制御部 1 5 は、照度測定部 1 1 1 が測定した照度が第 1 の照度閾値以上である場合、被検部位が、好適な位置にないと判断する。

## 【 0 0 3 8 】

制御部 1 5 は、判断した接触状態に関する情報を報知部 1 2 から報知する。例えば、制御部 1 5 は、被検部位が好適な位置にあると判断すると、被検部位が好適な位置にある旨を、報知部 1 2 から報知してもよい。この場合、制御部 1 5 は、報知部 1 2 から血流量の測定を開始する旨を報知してもよい。

## 【 0 0 3 9 】

一方、制御部 1 5 は、被検部位が好適な位置にないと判断すると、被検部位が好適な位置にない旨を、報知部 1 2 から報知する。制御部 1 5 は、被検部位を接触部 1 4 の中央部に移動させるように被検者に指示する報知を、報知部 1 2 から行ってもよい。報知を認識した被検者は、接触部 1 4 に対する被検部位の位置を移動させ、被検部位を好適な位置に配置するように調整できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 4 0 】

制御部 1 5 は、接触状態が生体情報の測定に適していると判断すると、生体センサ 1 3 を起動する。上述の例では、制御部 1 5 は、被検部位が好適な位置にあると判断すると、生体センサ 1 3 を起動する。起動された生体センサ 1 3 は、生体情報の取得を行う。

## 【 0 0 4 1 】

制御部 1 5 は、生体センサ 1 3 からの生体測定出力に基づいて生体情報を測定する。具体的には、制御部 1 5 は、受光部 2 2 のからの出力に基づいて、生体情報を生成する。

## 【 0 0 4 2 】

ここで、制御部 1 5 による、ドップラーシフトを利用した血流量測定技術について説明する。制御部 1 5 は、血流量を測定する際に、生体の組織内（被検部位）に射出部 2 1 からレーザ光を射出し、受光部 2 2 により生体の組織内から散乱された散乱光を受光する。そして、制御部 1 5 は、受光された散乱光に関する出力に基づいて血流量を算出する。

## 【 0 0 4 3 】

生体の組織内において、動いている血球から散乱された散乱光は、血液中の血球の移動速度に比例したドップラー効果による周波数シフト（ドップラーシフト）を受ける。制御部 1 5 は、静止した組織からの散乱光と、動いている血球からの散乱光との光の干渉によって生じるうなり信号（ビート信号ともいう）を検出する。このうなり信号は、強度を時間の関数として表したものである。そして、制御部 1 5 は、このうなり信号を、パワーを周波数の関数として表したパワースペクトルにする。このうなり信号のパワースペクトルでは、ドップラーシフト周波数は血球の速度に比例し、パワーは血球の量に対応する。そして、制御部 1 5 は、うなり信号のパワースペクトルに周波数をかけて積分することにより血流量を求める。

## 【 0 0 4 4 】

また、制御部 1 5 は、生体センサ 1 3 による生体情報の取得が終了したか否かを判定する。制御部 1 5 は、例えば、生体センサ 1 3 が生体情報の取得を開始してから、所定時間経過後に、生体情報の取得が終了したと判断してもよい。また、制御部 1 5 は、例えば、生体センサ 1 3 が、生体情報を測定するために十分な生体情報を取得したとき、生体情報の取得が終了したと判断してもよい。

## 【 0 0 4 5 】

制御部 1 5 は、生体情報の取得が終了したと判断すると、射出部 2 1 からのレーザ光の射出を停止する。

## 【 0 0 4 6 】

制御部 1 5 は、例えば、液晶ディスプレイ、有機 E L ディスプレイ、又は無機 E L ディスプレイ等の周知のディスプレイにより構成される、測定装置 1 0 が備える表示デバイス等に、測定した生体情報を表示してもよい。

## 【 0 0 4 7 】

記憶部 1 6 は、半導体メモリ又は磁気メモリ等で構成することができ、各種情報や測定装置 1 0 を動作させるためのプログラム等を記憶するとともに、ワークメモリとしても機能する。記憶部 1 6 は、例えば、制御部 1 5 が被検部位の位置を判断する基準となる第 1 の照度閾値を記憶する。

## 【 0 0 4 8 】

次に、第 1 実施の形態における制御部 1 5 が行う処理の一例について、図 4 及び図 5 に示すフローチャートを参照して説明する。図 4 は、制御部 1 5 が行う、被検部位の接触位置を調整させる処理（接触位置調整処理）の一例を示すフローチャートである。図 5 は、制御部 1 5 が行う生体情報の測定処理の一例を示すフローチャートである。制御部 1 5 は、例えば、被検者が測定装置 1 0 を操作することにより、測定装置 1 0 が生体情報を測定可能な状態となった場合に、図 4 のフローを開始する。

## 【 0 0 4 9 】

制御部 1 5 は、照度測定部 1 1 1 が測定した照度に関する情報を取得する（ステップ S 1 0 1 ）。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 0 】

制御部 1 5 は、記憶部 1 6 を参照して、測定された照度が、第 1 の照度閾値未満であるか否かを判断する（ステップ S 1 0 2 ）。

## 【 0 0 5 1 】

制御部 1 5 は、測定された照度が第 1 の照度閾値以上であると判断した場合（ステップ S 1 0 2 の N o ））、被検部位が接触部 1 4 において好適な位置にないと判断して、報知部 1 2 から、被検部位を接触部 1 4 の中央部に移動させるように被検者に指示する報知を行う（ステップ S 1 0 3 ）。報知を認識した被検者は、接触部 1 4 に対する被検部位の位置を移動させ、被検部位を好適な位置に配置するように調整する。そして、このフローはステップ S 1 0 1 に移行する。

10

## 【 0 0 5 2 】

制御部 1 5 は、測定された照度が第 1 の照度閾値未満であると判断した場合（ステップ S 1 0 2 の Y e s ））、被検部位が接触部 1 4 において好適な位置にあると判断する。

## 【 0 0 5 3 】

制御部 1 5 は、被検部位が接触部 1 4 において好適な位置にある旨の報知を、報知部 1 2 から行い（ステップ S 1 0 4 ）、このフローを終了する。

## 【 0 0 5 4 】

図 4 のフローにより被検部位の接触位置調整がされると、制御部 1 5 は、図 5 に示す測定処理のフローを開始して、生体情報の測定を行う。

## 【 0 0 5 5 】

20

制御部 1 5 は、射出部 2 1 からレーザ光を射出する（ステップ S 2 0 1 ）。レーザ光の射出により、生体センサ 1 3 による生体情報の取得が開始される。

## 【 0 0 5 6 】

制御部 1 5 は、生体センサ 1 3 による生体情報の取得が終了したか否かを判断する（ステップ S 2 0 2 ）。

## 【 0 0 5 7 】

制御部 1 5 は、生体情報の取得が終了していないと判断した場合（ステップ S 2 0 2 の N o ））、生体情報の取得が終了したと判断するまで、ステップ S 2 0 2 を繰り返す。

## 【 0 0 5 8 】

制御部 1 5 は、生体情報の取得が終了したと判断した場合（ステップ S 2 0 2 の Y e s ））、射出部 2 1 からのレーザ光の射出を停止する（ステップ S 2 0 3 ）。

30

## 【 0 0 5 9 】

次に、制御部 1 5 は、生体センサ 1 3 が取得した生体情報に関する出力、すなわち生体測定出力を生体センサ 1 3 から取得する（ステップ S 2 0 4 ）。

## 【 0 0 6 0 】

制御部 1 5 は、生体センサ 1 3 から取得した生体測定出力に基づいて、生体情報を測定する（ステップ S 2 0 5 ）。

## 【 0 0 6 1 】

制御部 1 5 は、測定した生体情報の測定結果を表示デバイスにより表示する（ステップ S 2 0 6 ）。被検者は、表示された測定結果を確認することにより、血流量を知ることができる。

40

## 【 0 0 6 2 】

このように、第 1 実施の形態に係る測定装置 1 0 では、制御部 1 5 は、照度測定部 1 1 が測定した照度に基づいて、接触部 1 4 における被検部位の接触状態を判断する。制御部 1 5 は、被検部位が接触部 1 4 において、生体情報の測定のために好適な位置にないと判断すると、被検者に接触状態に関する情報を報知する。そのため、被検者は、報知に従って被検部位の位置を調整できるため、被検部位の接触状態を、生体情報の測定のために好適な位置に調整しやすくなる。このようにして、測定装置 1 0 は、生体情報の測定精度を向上できる。

## 【 0 0 6 3 】

50

また、制御部 15 は、被検部位が好適な位置に配置された場合に、射出部 21 からレーザー光を射出させ、生体情報の取得が終了すると、レーザー光の射出を停止させる。これにより、制御部 15 は、測定装置 10 の不要な電力消費を抑えることができる。

#### 【0064】

(第2実施の形態)

図6は、本発明の第2実施の形態に係る測定装置10における接触状態検出部11、生体センサ13及び接触部14の位置関係を示す模式的な拡大斜視図である。第2実施の形態において、接触状態検出部11は、例えば照度センサにより構成される複数の照度測定部111を複数備える。複数の照度測定部111は、生体センサ13の周囲に配置される。以下、第1実施の形態と同じ点については説明を省略し、異なる点について説明を行う。

10

#### 【0065】

第2実施の形態では、第1実施の形態と同様に、携帯電話機の本体20の背面に透明な円盤状の接触部14が配置されている。第2実施の形態では、接触部14の中央部に対向する位置に生体センサ13が配置されている。また、接触部14の周縁部には、4つの照度測定部111a、111b、111c及び111dが等間隔で配置されている。4つの照度測定部111a、111b、111c及び111dを区別しない場合には、以下、照度測定部111と表記する。図6に示す照度測定部111の数量及び配置は、一例であり、測定装置10が備える照度測定部111の数量は、任意の数量であってよい。また、照度測定部111は、被検部位が接触部14において接触する位置が、生体センサ13との位置関係で、生体情報の測定に適しているか否かを判断できる位置であれば、任意の位置に配置されていてよい。生体情報の測定に適しているか否かを判断できる位置は、例えば、生体センサ13の周囲近傍である。例えば、照度測定部111の個数や配置は、上述のように4つの照度測定部111が等間隔で配置されている場合に限定されるものではなく、個数や配置は適宜変更してもよい。例えば、被検者が被検部位である指を接触部14に接触させた際に指の付け根が位置する側に照度測定部111を多く配置して、制御部15は、被検者が被検部位を接触部14に適切に接触させるように各機能部を制御してもよい。

20

#### 【0066】

第2実施の形態において、報知部12は、接触状態に関する情報として、被検部位と接触部14との位置関係に関する情報に加え、例えば、被検部位が接触部14に接触する圧力に関する情報を報知する。被検部位が接触部14に接触する圧力は、例えば、圧力と血流量の測定誤差との統計的な関係に基づいて、血流量の測定結果の誤差が、所定の誤差の範囲内に収まる好適な圧力範囲内に含まれることが好ましい。報知部12は、被検者が、接触部14への被検部位の圧力を好適な圧力範囲内に調整できるように、報知を行う。

30

#### 【0067】

第2実施の形態において、制御部15は、複数の照度測定部111のそれぞれが測定した照度に関する情報に基づいて、接触部14における被検部位の接触状態を判断する。例えば、制御部15は、複数の照度測定部111のそれぞれが測定した照度が、全て第2の照度閾値未満である場合、被検部位が血流量の測定に好適な状態であると判断する。なぜなら、4つの照度測定部111が測定した照度が、全て第2の照度閾値未満である場合には、4つの照度測定部111の中央部に位置する生体センサ13を、被検部位が覆っており、生体センサ13と被検部位との位置関係が、血流量の測定に適していると判断できるためである。制御部15は、被検部位が血流量の測定に好適な状態であると判断した場合、被検部位が好適な位置にある旨を、報知部12から報知してもよい。この場合、制御部15は、報知部12から血流量の測定を開始する旨を報知してもよい。

40

#### 【0068】

制御部15は、複数の照度測定部111の少なくとも1つが測定した照度が、第2の照度閾値以上である場合、被検部位が血流量の測定に好適な状態でないと判断する。この場合、制御部15は、複数の照度測定部111のそれぞれが測定した照度が、第3の照度閾

50

値以上であるか否かを判断することにより、被検部位の接触状態を、より詳細に判断できる。例えば、被検部位が接触部 1 4 に接触する接触圧力は、血流量の測定に適した適正圧力の範囲が存在する場合がある。測定装置 1 0 は、接触部 1 4 における接触圧力が、例えば弱すぎる場合に、ノイズの影響を受けることにより、正確な生体情報を測定できない場合等がある。制御部 1 5 は、照度測定部 1 1 1 の出力に基づいて、接触圧力に関する状態を判断できる。また、制御部 1 5 は、照度測定部 1 1 1 の出力に基づいて、例えば、被検部位をどの方向に移動させることが好ましいかを判断できる。以下、制御部 1 5 が行う詳細な判断について説明する。なお、第 3 の照度閾値は、第 2 の照度閾値以上の適当な値とすることができる。

#### 【 0 0 6 9 】

10

制御部 1 5 は、例えば、複数の照度測定部 1 1 1 のそれぞれが測定した照度が、全て第 3 の照度閾値以上である場合、被検部位が 4 つの照度測定部 1 1 1 の中央部に位置しているが、被検部位が接触部 1 4 に接触する接触圧力が弱いと判断できる。複数の照度測定部 1 1 1 のそれぞれが測定した照度が、全て第 3 の照度閾値以上である場合には、全ての照度測定部 1 1 1 が十分に被検部位により覆われていないためである。この場合、制御部 1 5 は、被検部位を、より強く接触部 1 4 に接触すべき旨を、報知部 1 2 から報知する。報知を確認した被検者が、接触圧力を強め、照度測定部 1 1 1 で測定される照度が第 3 の照度閾値よりも低くなった場合、制御部 1 5 は、接触圧力が生体情報を測定するために十分強いと判断する。

#### 【 0 0 7 0 】

20

制御部 1 5 は、例えば、複数の照度測定部 1 1 1 の少なくとも 1 つが測定した照度が第 3 の照度閾値未満である場合、第 3 の照度閾値未満の照度を測定した照度測定部 1 1 1 が被検部位に覆われているために、第 3 の照度閾値未満の照度を測定したと判断する。この場合、制御部 1 5 は、4 つの照度測定部 1 1 1 のうち、最も高い照度を測定する照度測定部 1 1 1 を特定する。

#### 【 0 0 7 1 】

図 7 は、接触部 1 4 における被検部位の接触状態の例を模式的に示す図である。図 7 は、被検部位の接触状態を本体 2 0 の背面側から見た図であり、照度測定部 1 1 1、生体センサ 1 3、接触部 1 4 及び被検部位のみを示している。例えば、図 7 ( a ) に示す状態では、4 つの照度測定部 1 1 1 a、1 1 1 b、1 1 1 c 及び 1 1 1 d のうち、照度測定部 1 1 1 c は、被検部位により覆われているため、最も低い照度を測定する。照度測定部 1 1 1 b 及び 1 1 1 d は、一部被検部位に覆われているため、接触部 1 4 のうち被検部位に覆われていない部分から入射する外光に応じた照度を測定する。照度測定部 1 1 1 a は、被検部位に覆われておらず、最も高い照度を測定する。このように、最も高い照度を測定する照度測定部 1 1 1 a は、被検部位により覆われていないか、被検部位の位置によっては、4 つの照度測定部 1 1 1 のうち最も被検部位で覆われている面積が小さいと考えられる。そのため、制御部 1 5 は、接触部 1 4 において、生体センサ 1 3 を挟んで、特定した照度測定部 1 1 1 a の反対方向、つまり照度測定部 1 1 1 c の方向に、被検部位が偏って接触していると判断する。この場合、制御部 1 5 は、生体センサ 1 3 を挟んで、特定した照度測定部 1 1 1 a の方向に被検部位を移動すべき旨を報知部 1 2 から報知する。報知を確認した被検者が、被検部位の位置を調整することにより、例えば図 7 ( b ) に示す状態となった場合、照度測定部 1 1 1 のそれぞれで測定される照度の差異が小さくなり、制御部 1 5 は、被検部位が接触部 1 4 の中央部に移動するように調整されたと判断できる。

#### 【 0 0 7 2 】

制御部 1 5 は、複数の照度測定部 1 1 1 の少なくとも 1 つが測定した照度が第 3 の照度閾値未満である場合、例えば、所定のアルゴリズムを用いて、照度測定部 1 1 1 のそれぞれが測定した照度に基づく重みづけを行うことにより、適切な接触状態にするために被検部位を移動させる方向と移動させる距離とを算出してもよい。例えば、図 7 ( a ) の例では、制御部 1 5 は、4 つの照度測定部 1 1 1 a、1 1 1 b、1 1 1 c 及び 1 1 1 d がそれぞれ測定した照度に基づき、重みづけを行い、図 7 ( b ) に示す接触状態にするために被

50

検部位を移動させる方向と移動させる距離とを算出する。制御部 15 は、算出した結果を、報知部 12 から報知する。報知を確認した被検者が、被検部位の位置を調整することによって、照度測定部 111 のそれぞれで測定される照度の差異が小さくなった場合、制御部 15 は、被検部位が接触部 14 の中央部に移動するように調整されたと判断できる。

【0073】

次に、第 2 実施の形態において、制御部 15 が行う、接触位置調整処理について、図 8 に示すフローチャートを参照して説明する。制御部 15 は、例えば、被検者が測定装置 10 を操作することにより、測定装置 10 が生体情報を測定可能な状態となった場合に、図 8 のフローを開始する。

【0074】

制御部 15 は、4 つの照度測定部 111 が測定した照度に関する情報を取得する（ステップ S301）。

【0075】

制御部 15 は、4 つの照度測定部 111 のそれぞれが測定した照度が、全て第 2 の照度閾値未満であるか否かを判断する（ステップ S302）。

【0076】

制御部 15 は、少なくともいずれかの照度が第 2 の照度閾値以上であると判断すると（ステップ S302 の No）、次に、4 つの照度測定部 111 のそれぞれが測定した照度が、全て第 3 の照度閾値以上であるか否かを判断する（ステップ S303）。

【0077】

制御部 15 は、4 つの照度測定部 111 のそれぞれが測定した照度が、全て第 3 の照度閾値以上であると判断すると（ステップ S303 の Yes）、接触部 14 における被検部位の接触圧力が弱いと判断して、接触圧力を強くすべき旨を報知部 12 から報知する（ステップ S304）。そして、フローはステップ S301 に移行する。

【0078】

制御部 15 は、少なくともいずれかの照度が第 3 の照度閾値未満であると判断すると（ステップ S303 の No）、被検部位が接触部 14 の中央部で接触していないと判断し、4 つの照度測定部 111 のうち、最も高い照度を測定する照度測定部 111 を特定する（ステップ S305）。

【0079】

制御部 15 は、最も高い照度を測定すると特定した照度測定部 111 の方向に被検部位を移動すべき旨を、報知部 12 から報知する（ステップ S306）。そして、フローはステップ S301 に移行する。

【0080】

制御部 15 は、ステップ S302 において、4 つの照度測定部 111 のそれぞれが測定した照度が、全て第 2 の照度閾値未満であると判断すると（ステップ S302 の Yes）、被検部位の接触状態が好適である旨を、報知部 12 から報知し（ステップ S307）このフローを終了する。

【0081】

図 8 のフローにより被検部位の接触位置調整がされると、制御部 15 は、図 5 に示した測定処理のフローを開始して、生体情報の測定を行う。

【0082】

このように、第 2 実施の形態に係る測定装置 10 では、制御部 15 は、複数の照度測定部 111 が測定した照度に基づいて、接触部 14 における被検部位の接触状態を判断する。制御部 15 は、接触状態が好適でない判断した場合に、複数の照度測定部 111 が測定した照度に基づいて、接触圧力が弱いのか又は被検部位の位置が適切でないかを判断し、判断した結果を報知する。さらに、制御部 15 は、被検部位の位置が適切でない判断した場合には、被検部位をいずれの方向に移動させるべきかを報知できる。そのため、被検者は、報知に従って被検部位の位置を調整できるため、被検部位の接触状態を、生体情報の測定のために好適な位置に調整しやすくなる。このようにして、測定装置 10 は、生

10

20

30

40

50

体情報の測定精度を向上できる。

【0083】

(第3実施の形態)

図9は、本発明の第3実施の形態に係る測定装置10における接触状態検出部11、生体センサ13及び接触部14の位置関係を示す模式的な拡大斜視図である。第3実施の形態において、接触状態検出部11は、例えば複数の歪センサを備える。複数の歪センサは、生体センサ13の周囲に配置される。

【0084】

第3実施の形態では、携帯電話機の本体20の背面に透明な円盤状の接触部14が配置されている。本実施の形態において、接触部14は、可撓性を有する部材により構成される。接触部14の周縁部には、4つの歪センサ112a、112b、112c及び112dが等間隔で配置されている。4つの歪センサ112a、112b、112c及び112dを区別しない場合には、以下、歪センサ112と表記する。本実施の形態における測定装置10は、本体20の内部において生体センサ13を支持する支持板18を備える。支持板18は、少なくとも射出部21からの測定光及び接触する被検部位からの散乱光に対して透明な部材により構成される。支持板18の中央部に対向する位置には、生体センサ13が配置されている。

【0085】

各歪センサ112は、被検者が被検部位を接触部14に接触させた場合に、接触部14にかかる押圧により生じる接触部14の歪みを検出する。各歪センサ112は、例えば、押圧により生じる歪みに関する情報を電圧として検出する圧電素子により構成される。圧電素子は、例えばユニモルフ、バイモルフまたは積層型圧電素子であってよい。また、歪センサ112は、圧電素子に限られず、例えば、半導体式歪センサ又は抵抗体式歪センサ等、接触部14の歪みを検出可能な任意の歪センサを使用できる。

【0086】

図9に示す歪センサ112の数量及び配置は、一例であり、測定装置10が備える歪センサ112の数量は、任意の数量であってよい。また、歪センサ112は、被検部位が接触部14において接触する位置が、生体センサ13との位置関係で、生体情報の測定に適しているか否かを判断できる位置であれば、任意の位置に配置されていてよい。生体情報の測定に適しているか否かを判断できる位置は、例えば、生体センサ13の周囲近傍である。例えば、歪センサ112の個数や配置は、上述のように4つの歪センサ112が等間隔で配置されている場合に限定されるものではなく、個数や配置は適宜変更してもよい。例えば、被検者が被検部位である指を接触部14に接触させた際に指の付け根が位置する側に歪センサ112を多く配置して、制御部15は、被検者が指等の被検部位を接触部14に適切に接触させるように各機能部を制御してもよい。

【0087】

本実施の形態において、報知部12は、接触状態に関する情報として、被検部位と接触部14との位置関係に関する情報と、被検部位が接触部14に接触する圧力に関する情報とを報知する。被検部位が接触部14に接触する圧力は、例えば、圧力と血流量の測定誤差との統計的な関係に基づいて、血流量の測定結果の誤差が、所定の誤差の範囲内に収まる好適な圧力範囲内に含まれることが好ましい。報知部12は、被検者が、接触部14への被検部位の圧力を好適な圧力範囲内に調整できるように、報知を行う。

【0088】

本実施の形態において、制御部15は、複数の歪センサ112のそれぞれが検出した歪みに関する情報に基づいて、接触部14における被検部位の接触状態を判断する。例えば、制御部15は、複数の歪センサ112のそれぞれが検出した歪み量が、全て第1の歪み量閾値以上である場合、被検部位が血流量の測定に好適な状態であると判断する。なぜなら、4つの歪センサ112が検出した歪み量が、全て第1の歪み量閾値以上である場合には、4つの歪センサ112の中央部に位置する生体センサ13を、被検部位が覆っており、生体センサ13と被検部位との位置関係が、血流量の測定に適していると判断できるた

10

20

30

40

50

めである。制御部 15 は、被検部位が血流量の測定に好適な状態であると判断した場合、被検部位が好適な位置にある旨を、報知部 12 から報知してもよい。この場合、制御部 15 は、報知部 12 から血流量の測定を開始する旨を報知してもよい。

【0089】

制御部 15 は、複数の歪センサ 112 の少なくとも 1 つが検出した歪み量が、第 1 の歪み量閾値未満である場合、被検部位が血流量の測定に好適な状態でないと判断する。この場合、制御部 15 は、複数の歪センサ 112 のそれぞれが検出した歪み量が、第 2 の歪み量閾値未満であるか否かを判断することにより、被検部位の接触状態を、より詳細に判断できる。例えば、被検部位が接触部 14 に接触する接触圧力は、血流量の測定に適した適正圧力の範囲が存在する場合がある。測定装置 10 は、接触部 14 における接触圧力が、例えば弱すぎる場合に、ノイズの影響を受けることにより、正確な生体情報を測定できない場合等がある。制御部 15 は、歪センサ 112 の出力に基づいて、接触圧力に関する状態を判断できる。また、制御部 15 は、歪センサ 112 の出力に基づいて、例えば、被検部位をどの方向に移動させることが好ましいかを判断できる。以下、制御部 15 が行う詳細な判断について説明する。なお、第 2 の歪み量閾値は、第 1 の歪み量閾値以下の適当な値とすることができる。

【0090】

制御部 15 は、例えば、複数の歪センサ 112 のそれぞれが検出した歪み量が、全て第 2 の歪み量閾値未満である場合、被検部位が 4 つの歪センサ 112 の中央部に位置しているが、被検部位が接触部 14 に接触する接触圧力が弱いと判断できる。複数の歪センサ 112 のそれぞれが検出した歪み量が、全て第 2 の歪み量閾値未満である場合には、全ての歪センサ 112 が十分に被検部位により押圧されていないためである。この場合、制御部 15 は、被検部位を、より強く接触部 14 に接触すべき旨を、報知部 12 から報知する。報知を確認した被検者が、接触圧力を強め、歪センサ 112 で検出される歪み量が第 2 の歪み量閾値以上となった場合、制御部 15 は、接触圧力が生体情報を測定するために十分強いと判断する。

【0091】

制御部 15 は、例えば、複数の歪センサ 112 の少なくとも 1 つが検出した歪み量が第 2 の歪み量閾値以上である場合、第 2 の歪み量閾値以上の歪み量を検出した歪センサ 112 が被検部位により押圧されているために、第 2 の歪み量閾値以上の歪み量を検出したと判断する。この場合、制御部 15 は、4 つの歪センサ 112 のうち、最も低い歪み量を検出する歪センサ 112 を特定する。

【0092】

図 10 は、接触部 14 における被検部位の接触状態の例を模式的に示す図である。図 10 は、被検部位の接触状態を本体 20 の背面側から見た図であり、歪センサ 112、生体センサ 13、接触部 14 及び被検部位のみを示している。例えば、図 10 (a) に示す状態では、4 つの歪センサ 112 a、112 b、112 c 及び 112 d のうち、歪センサ 112 c は、被検部位により押圧されているため、最も大きい歪み量を検出する。歪センサ 112 b 及び 112 d は、被検部位の押圧による歪み量を検出するが、被検部位から歪センサ 112 b 及び 112 d にかかる押圧力は、歪センサ 112 c にかかる押圧力よりも小さいため、歪センサ 112 b 及び 112 d により検出される歪み量は、歪センサ 112 c により検出される歪み量よりも小さくなる。歪センサ 112 a は、被検部位により押圧されていないため、ひずみを検出しない。このように、最も小さい歪み量を検出する歪センサ 112 a は、被検部位により押圧されていないか、4 つの歪センサ 112 のうち最も押圧力がかかっていない。そのため、制御部 15 は、接触部 14 において、生体センサ 13 を挟んで、特定した歪センサ 112 a の反対方向、つまり歪センサ 112 c の方向に、被検部位が偏って接触していると判断する。この場合、制御部 15 は、生体センサ 13 を挟んで、特定した歪センサ 112 a の方向に被検部位を移動すべき旨を報知部 12 から報知する。報知を確認した被検者が、被検部位の位置を調整することにより、例えば図 10 (b) に示す状態となった場合、歪センサ 112 のそれぞれで検出される歪み量の差異が小

さくなり、制御部 15 は、被検部位が接触部 14 の中央部に移動するように調整されたと判断できる。

【0093】

制御部 15 は、複数の歪センサ 112 の少なくとも 1 つが検出した歪み量が第 2 の歪み量閾値以上である場合、例えば、所定のアルゴリズムを用いて、歪センサ 112 のそれぞれが検出した歪み量に基づく重みづけを行うことにより、適切な接触状態にするために被検部位を移動させる方向と移動させる距離とを算出してもよい。例えば、図 10 (a) の例では、制御部 15 は、4 つの歪センサ 112 a、112 b、112 c 及び 112 d がそれぞれ検出した歪み量に基づき、重みづけを行い、図 10 (b) に示す接触状態にするために被検部位を移動させる方向と移動させる距離とを算出する。制御部 15 は、算出した結果を、報知部 12 から報知する。報知を確認した被検者が、被検部位の位置を調整することによって、歪センサ 112 のそれぞれで検出される歪み量の差異が小さくなった場合、制御部 15 は、被検部位が接触部 14 の中央部に移動するように調整されたと判断できる。

10

【0094】

次に、第 3 実施の形態において、制御部 15 が行う接触位置調整処理について、図 11 に示すフローチャートを参照して説明する。制御部 15 は、例えば、被検者が測定装置 10 を操作することにより、測定装置 10 が生体情報を測定可能な状態となった場合に、図 11 のフローを開始する。

【0095】

制御部 15 は、4 つの歪センサ 112 が検出した歪みに関する情報を取得する (ステップ S401)。

20

【0096】

制御部 15 は、4 つの歪センサ 112 のそれぞれが検出した歪み量が、全て第 1 の歪み量閾値以上であるか否かを判断する (ステップ S402)。

【0097】

制御部 15 は、少なくともいずれかの歪み量が第 1 の歪み量閾値未満であると判断すると (ステップ S402 の No)、次に、4 つの歪センサ 112 のそれぞれが検出した歪み量が、全て第 2 の歪み量閾値未満であるか否かを判断する (ステップ S403)。

【0098】

制御部 15 は、4 つの歪センサ 112 のそれぞれが検出した歪み量が、全て第 2 の歪み量閾値未満であると判断すると (ステップ S403 の Yes)、接触部 14 における被検部位の接触圧力が弱いと判断して、接触圧力を強くすべき旨を報知部 12 から報知する (ステップ S404)。そして、フローはステップ S301 に移行する。

30

【0099】

制御部 15 は、少なくともいずれかの歪み量が第 2 の歪み量閾値以上であると判断すると (ステップ S403 の No)、被検部位が接触部 14 の中央部で接触していないと判断し、4 つの歪センサ 112 のうち、最も小さい歪み量を検出する歪センサ 112 を特定する (ステップ S405)。

【0100】

制御部 15 は、最も小さい歪み量を検出すると特定した歪センサ 112 の方向に被検部位を移動すべき旨を、報知部 12 から報知する (ステップ S406)。そして、フローはステップ S401 に移行する。

40

【0101】

制御部 15 は、ステップ S402 において、4 つの歪センサ 112 のそれぞれが検出した歪センサが、全て第 1 の歪み量閾値以上であると判断すると (ステップ S402 の Yes)、被検部位の接触状態が好適である旨を、報知部 12 から報知し (ステップ S407)、このフローを終了する。

【0102】

図 11 のフローにより被検部位の接触位置調整がされると、制御部 15 は、図 5 に示し

50

た測定処理のフローを開始して、生体情報の測定を行う。

【0103】

このように、第3実施の形態に係る測定装置10では、制御部15は、複数の歪センサ112が検出した歪み量に基づいて、接触部14における被検部位の接触状態を判断する。制御部15は、接触状態が好適でないと判断した場合に、複数の歪センサ112が検出した歪み量に基づいて、接触圧力が弱いのか又は被検部位の位置が適切でないかを判断し、判断した結果を報知する。さらに、制御部15は、被検部位の位置が適切でない場合には、被検部位をいずれの方向に移動させるべきかを報知できる。そのため、被検者は、報知に従って被検部位の位置を調整できるため、被検部位の接触状態を、生体情報の測定のために好適な位置に調整しやすくなる。このようにして、測定装置10は、生体情報の測定精度を向上できる。

10

【0104】

(第4実施の形態)

図12は、本発明の第4実施の形態に係る測定装置10における接触状態検出部11及び生体センサ13の位置関係を示す模式的な拡大斜視図である。第4実施の形態において、接触状態検出部11は、タッチパネルとして構成される。本実施の形態において、タッチパネル113は、被検者が測定装置10を使用して生体情報を測定する際に被検部位を接触させる接触部14としても機能する。

【0105】

タッチパネル113は、被検者の被検部位による接触をタッチ面において検出する。タッチパネル113は、接触状態に関する情報として、タッチ面に対する被検部位の接触する領域を接触位置として検出する。タッチパネル113は、検出した被検部位の接触位置に関する情報を制御部15に通知する。

20

【0106】

本実施の形態では、図12に示すように、円盤状のタッチパネル113が、携帯電話機の本体20の背面に配置されている。タッチパネル113は、例えば、抵抗膜方式、静電容量方式、光学式等の公知の方式により構成できる。タッチパネル113は、少なくとも射出部21からの測定光及び接触する被検部位からの散乱光に対して透明な部材により構成される。

【0107】

本実施の形態において、制御部15は、タッチパネル113が出力した被検部位の接触位置に関する情報に基づき、被検部位の接触位置が血流量の測定に好適な位置であるか否かを判断する。制御部15は、例えば、被検部位が接触部14における所定の範囲よりも、生体センサ13が配置された中央部に近い位置にある場合に、血流量の測定に好適な位置にあると判断する。制御部15は、被検部位が当該所定の範囲よりも中央部から離れた位置にある場合に、好適な位置にないと判断する。制御部15は、報知部12から、被検部位の接触位置が血流量の測定に好適な位置であるか否かに関する情報を報知する。

30

【0108】

制御部15は、被検部位の接触位置が血流量の測定に好適な位置でない場合には、被検部位を好適な位置に配置するために、被検者が被検部位を移動すべき方向と移動すべき距離とを算出する。そして、制御部15は、算出した結果を、報知部12から報知する。報知を確認した被検者が被検部位の位置を調整すると、タッチパネル113は、被検部位の移動を検出し、被検部位の接触位置に関する情報を制御部15に通知する。制御部15は、タッチパネル113から取得した接触位置に関する情報に基づき、被検部位が血流量の測定に好適な位置となったか否かを判断する。

40

【0109】

制御部15は、被検部位が血流量の測定に好適な位置となっていないと判断した場合、被検部位を好適な位置に配置するために、被検者が被検部位を移動すべき方向と移動すべき距離とを算出し、算出結果を報知部12から報知する。一方、制御部15は、被検部位が血流量の測定に好適な位置となったと判断した場合、被検部位の位置が好適である旨を

50

報知部 12 から報知する。

【0110】

次に、第4実施の形態において、制御部 15 が行う接触位置調整処理について、図 13 に示すフローチャートを参照して説明する。制御部 15 は、例えば、被検者が測定装置 10 を操作することにより、測定装置 10 が生体情報を測定可能な状態となった場合に、図 13 のフローを開始する。

【0111】

制御部 15 は、タッチパネル 113 が検出した接触位置に関する情報を取得する（ステップ S501）。

【0112】

制御部 15 は、タッチパネル 113 により検出された被検部位の接触位置が、血流量の測定に好適な位置であるか否かを判断する（ステップ S502）。

【0113】

制御部 15 は、被検部位の接触位置が好適な位置でないと判断すると（ステップ S502 の No）、接触位置を好適な位置にするために被検部位を移動すべき方向及び距離を算出する（ステップ S503）。

【0114】

そして、制御部 15 は、ステップ S503 における算出結果を報知部 12 から報知する（ステップ S504）。報知を確認した被検者は、報知内容に基づいて被検部位を移動させることにより、被検部位を好適な位置に配置しやすくなる。そして、このフローは、ステップ S501 に移行する。

【0115】

ステップ S502 において、制御部 15 は、被検部位の接触位置が好適な位置であると判断すると（ステップ S502 の Yes）、被検部位の接触位置が好適である旨を、報知部 12 から報知し（ステップ S505）、このフローを終了する。

【0116】

図 13 のフローにより被検部位の接触位置調整がされると、制御部 15 は、図 5 に示した測定処理のフローを開始して、生体情報の測定を行う。

【0117】

このように、第4実施の形態に係る測定装置 10 では、制御部 15 は、タッチパネル 113 が検出した被検部位の接触位置に基づいて、被検部位の接触状態を判断する。制御部 15 は、接触状態が好適でないと判断した場合に、被検部位を移動させるべき方向及び距離について報知部 12 から報知できる。そのため、被検者は、報知に従って被検部位の位置を調整できるため、被検部位の接触状態を、生体情報の測定のために好適な位置に調整しやすくなる。このようにして、測定装置 10 は、生体情報の測定精度を向上できる。

【0118】

本発明は、上記実施の形態にのみ限定されるものではなく、幾多の変形または変更が可能である。例えば、各構成部、各ステップ等に含まれる機能等は論理的に矛盾しないように再配置可能であり、複数の構成部やステップ等を 1 つに組み合わせたり、或いは分割したりすることが可能である。

【0119】

例えば、第1実施の形態において、制御部 15 は、照度測定部 111 で測定された照度が第1の照度閾値未満の場合に、接触状態が好適であると判断すると説明したが、制御部 15 が行う接触状態の判断は、これに限られない。制御部 15 は、例えば、第1の照度閾値よりも高い第4の照度閾値に基づき、接触状態を判断してもよい。例えば、制御部 15 は、照度測定部 111 で測定された照度が第4の照度閾値以上の場合、接触部 14 から入射する外光が多く、接触部 14 が被検部位により十分に覆われていないと判断する。この場合、制御部 15 は、接触部 14 における被検部位の接触圧力が弱いと判断して、接触圧力を強くすべき旨を報知部 12 から報知する。第4の照度閾値は、例えば記憶部 16 に記憶される。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 2 0 】

第 1 実施の形態において、制御部 1 5 は、照度測定部 1 1 1 であるカメラが撮像した画像に基づき、被検部位の接触状態を判断してもよい。具体的には、制御部 1 5 は、カメラに写りこんだ被検部位の位置に基づいて、被検部位と生体センサ 1 3 との位置関係を判断できる。制御部 1 5 は、カメラに写りこんだ被検部位の面積に基づいて、被検部位の接触圧力を判断してもよい。

## 【 0 1 2 1 】

第 2 実施の形態において、制御部 1 5 は、さらに、第 2 の照度閾値よりも低い第 5 の照度閾値に基づいて接触状態を判断してもよい。制御部 1 5 は、4 つの照度測定部 1 1 1 のそれぞれが測定した照度が、全て第 5 の照度閾値未満であるか否かを判断してもよい。制御部 1 5 は、4 つの照度測定部 1 1 1 のそれぞれが測定した照度が、全て第 5 の照度閾値未満であると判断した場合、接触圧力が強く、被検部位の毛細血管がつぶれているため、生体情報の測定に好適な接触状態ではないと判断する。この場合、制御部 1 5 は、接触圧力を弱くすべき旨の報知を報知部 1 2 から行ってもよい。第 5 の照度閾値は、例えば記憶部 1 6 に記憶される。

10

## 【 0 1 2 2 】

第 3 実施の形態において、制御部 1 5 は、さらに、第 1 の歪み量閾値よりも大きい第 3 の歪み量閾値に基づいて接触状態を判断してもよい。制御部 1 5 は、4 つの歪センサ 1 1 2 のそれぞれが検出した歪み量が、全て第 3 の歪み量閾値以上であるか否かを判断してもよい。制御部 1 5 は、4 つの歪センサ 1 1 2 のそれぞれが検出した歪み量が、全て第 3 の歪み量閾値以上であると判断した場合、接触圧力が強く、被検部位の毛細血管がつぶれているため、生体情報の測定に好適な接触状態ではないと判断する。この場合、制御部 1 5 は、接触圧力を弱くすべき旨の報知を報知部 1 2 から行ってもよい。第 3 の歪み量閾値は、例えば記憶部 1 6 に記憶される。

20

## 【 0 1 2 3 】

上記第 2 実施の形態において、接触部 1 4 は円盤状であり、複数の照度測定部 1 1 1 は接触部 1 4 の周縁部に配置されると説明したが、接触部 1 4 の形状及び照度測定部 1 1 1 の配置は、これに限られない。接触部 1 4 は、円盤状以外の他の形状であってもよい。また、複数の照度測定部 1 1 1 は、生体センサ 1 3 との位置関係で、生体情報の測定に適しているか否かを判断できる任意の位置に配置されていてもよい。例えば、接触部 1 4 は矩形であり、複数の照度測定部 1 1 1 は、生体センサ 1 3 を中心とした同一円周上に配置されていてもよい。第 3 実施の形態における、接触部 1 4 の形状と、複数の歪センサ 1 1 2 の配置についても同様である。また、第 4 実施の形態におけるタッチパネル 1 1 3 も、円盤状に限られず、任意の形状とすることができる。

30

## 【 0 1 2 4 】

上記第 1 乃至第 4 実施の形態において、接触状態検出部 1 1 が、照度測定部 1 1 1、歪センサ 1 1 2 又はタッチパネル 1 1 3 である場合を例に挙げて説明したが、接触状態検出部 1 1 の例は、これらに限られない。接触状態検出部 1 1 は、接触部 1 4 における被検部位の接触状態を検出可能な任意の構成とすることができる。接触状態検出部 1 1 は、例えば熱電対等の温度センサにより構成することができる。この場合、制御部 1 5 は、複数の温度センサが検出した温度変化に基づいて、接触状態を判断する

40

## 【 0 1 2 5 】

また、上記第 1 乃至第 4 実施の形態において、接触状態検出部 1 1 が、照度測定部 1 1 1、歪センサ 1 1 2 又はタッチパネル 1 1 3 の各一種類のみである場合を例に挙げて説明したが、接触状態検出部 1 1 は、照度測定部 1 1 1、歪センサ 1 1 2 又はタッチパネル 1 1 3 を組み合わせて構成してもよい。接触状態検出部 1 1 は、例えば、2 つの照度測定部 1 1 1 及び 2 つの歪センサ 1 1 2 により構成したり、一部を歪センサ 1 1 2 で構成し、他の部分をタッチパネル 1 1 3 で構成してもよい。このように、接触状態検出部 1 1 は、照度測定部 1 1 1、歪センサ 1 1 2 又はタッチパネル 1 1 3 をそれぞれ適宜の個数及び配置で組み合わせて構成することができる。

50

## 【 0 1 2 6 】

上記第 1 乃至第 4 実施の形態において、制御部 1 5 は、生体センサ 1 3 が生体情報の取得を行っている間にも、継続して被検部位の接触状態を判断してもよい。制御部 1 5 は、生体センサ 1 3 が生体情報の取得を行っている間に、接触状態が好適でなくなったと判断すると、射出部 2 1 からのレーザ光の射出を停止する。このようにして、制御部 1 5 は、測定装置 1 0 の不要な電力消費を抑えることができる。

## 【 0 1 2 7 】

上記第 1 乃至第 4 実施の形態では、測定装置 1 0 が備える制御部 1 5 が、受光部 2 2 の出力に基づいて生体情報を生成すると説明したが、生体情報の生成は、測定装置 1 0 が備える制御部 1 5 が行う場合に限られない。例えば、測定装置 1 0 と、有線若しくは無線又はこれらの組み合わせからなるネットワークで接続されたサーバ装置が、制御部 1 5 に相当する機能部を備え、生体情報の生成は、この機能部を有するサーバ装置で行われてもよい。この場合、測定装置 1 0 は、生体センサ 1 3 により生体測定出力を取得して、取得した生体測定出力を、別途備える通信部からサーバ装置に送信する。そして、サーバ装置は、生体測定出力に基づいて生体情報を生成し、生成した生体情報を測定装置 1 0 に送信する。ユーザは、測定装置 1 0 が受信した生体情報を、表示デバイスに表示させることにより、閲覧することができる。このように、サーバ装置が生体情報を生成する場合、図 1 に示す全ての機能部を 1 つの測定装置 1 0 上で実現する場合に比べて、測定装置 1 0 の小型化等を実現することができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 2 8 】

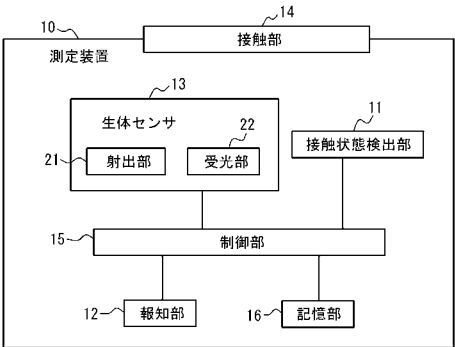
- 1 0 測定装置
- 1 1 接触状態検出部
- 1 2 報知部
- 1 3 生体センサ
- 1 4 接触部
- 1 5 制御部
- 1 6 記憶部
- 1 7 基台
- 1 8 支持板
- 2 0 本体
- 2 1 射出部
- 2 2 受光部
- 1 1 1 照度測定部
- 1 1 2 歪センサ
- 1 1 3 タッチパネル

10

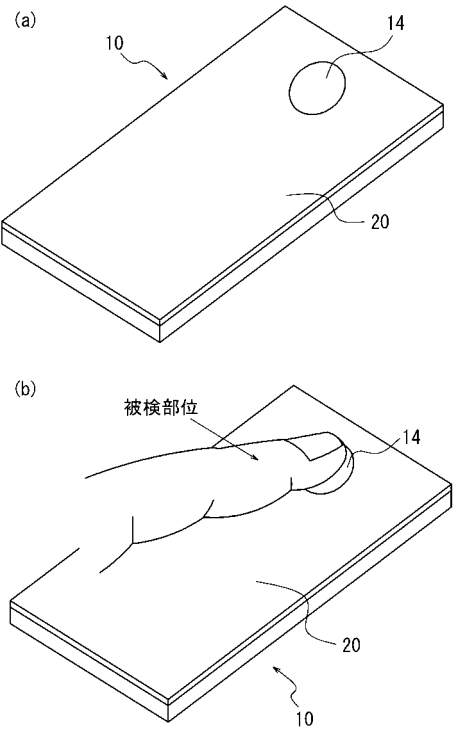
20

30

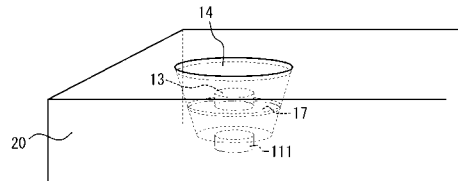
【 図 1 】



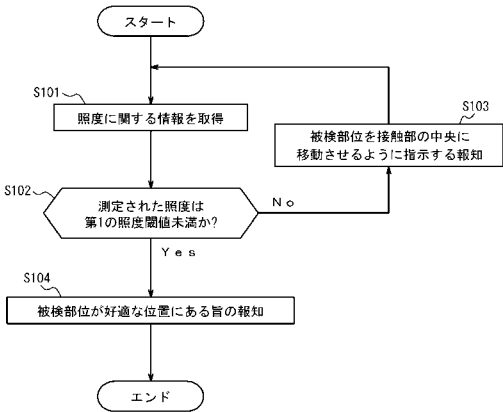
【 図 2 】



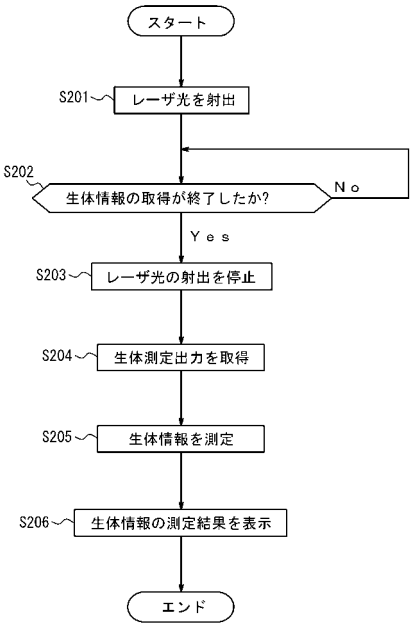
【 図 3 】



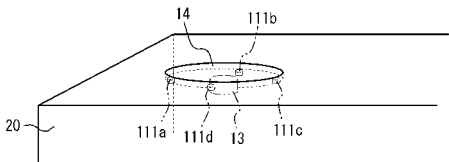
【 図 4 】



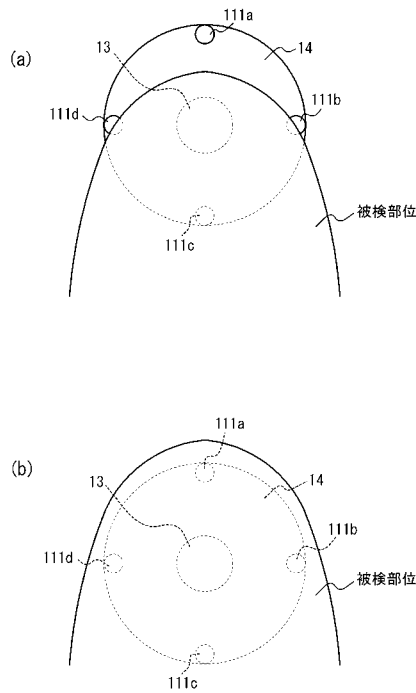
【 図 5 】



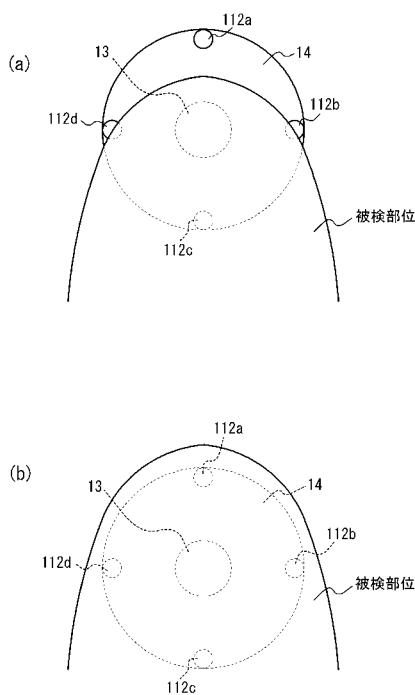
【 図 6 】



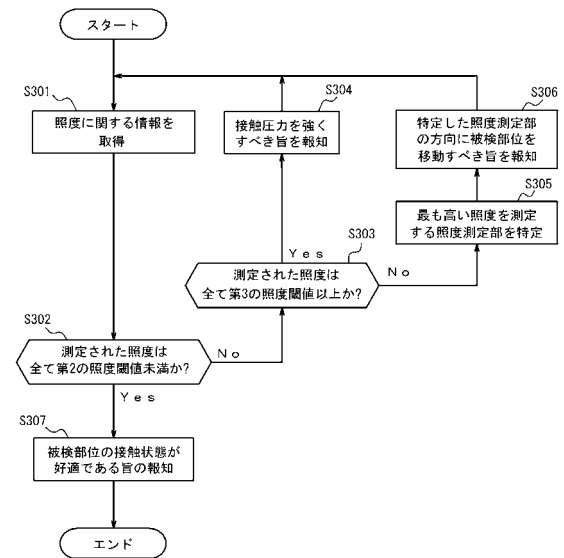
【図 7】



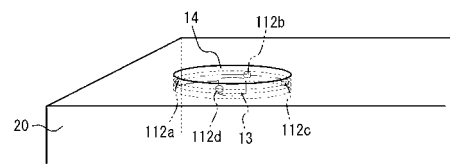
【図 10】



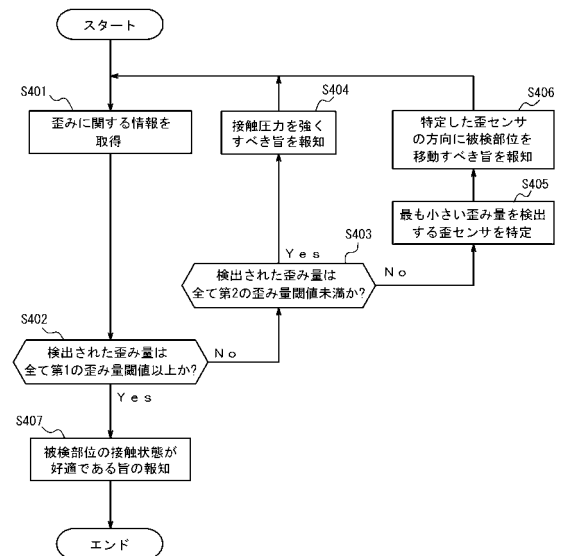
【図 8】



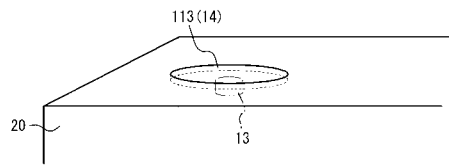
【図 9】



【図 11】



【図 12】



【図 13】

