

(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2019-170543

(P2019-170543A)

(43) 公開日 令和1年10月10日(2019. 10. 10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/0245 (2006.01)	A 6 1 B 5/0245 1 0 0 B	4 C 0 1 7
A 6 1 B 5/02 (2006.01)	A 6 1 B 5/02 A	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/1455 (2006.01)	A 6 1 B 5/1455	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2018-60738 (P2018-60738)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成30年3月27日 (2018. 3. 27)		キヤノン株式会社
			東京都大田区下丸子3丁目30番2号
		(74) 代理人	100076428
			弁理士 大塚 康德
		(74) 代理人	100115071
			弁理士 大塚 康弘
		(74) 代理人	100112508
			弁理士 高柳 司郎
		(74) 代理人	100116894
			弁理士 木村 秀二
		(74) 代理人	100130409
			弁理士 下山 治
		(74) 代理人	100134175
			弁理士 永川 行光

最終頁に続く

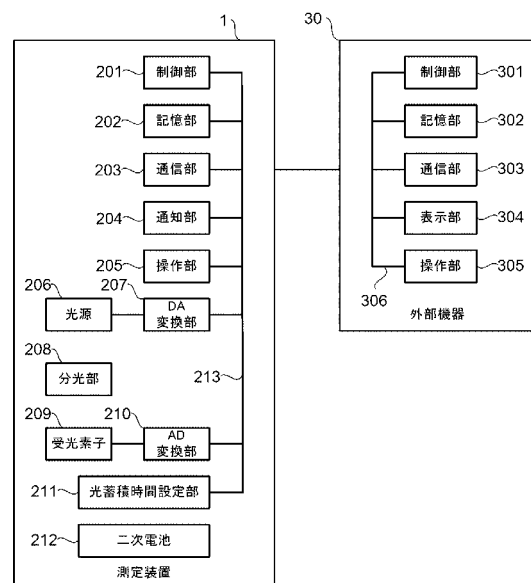
(54) 【発明の名称】 測定装置及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】測定位置に測定対象物があるかを判定する判定処理での消費電力を抑えることができる測定装置を提供する。

【解決手段】測定装置は、測定位置に向けて光を射出する光源と、測定位置にある物体からの反射光、又は、測定位置にある物体を透過した透過光を波長に応じて分光する分光手段と、複数の画素を有し、分光手段が分光した光を受光する受光手段であって、複数の画素は、それぞれ所定の波長を含む光を受光する受光手段と、を含む分光センサと、分光センサを制御して測定位置に測定対象物があるかを判定する判定処理と、判定処理において測定位置に測定対象物があると判定すると、分光センサを制御して測定対象物を測定する測定処理と、を行う制御手段と、を備えており、制御手段は、判定処理における光源の発光強度を測定処理における光源の発光強度より低くする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

測定位置に向けて光を射出する光源と、前記測定位置にある物体からの反射光、又は、前記測定位置にある物体を透過した透過光を波長に応じて分光する分光手段と、複数の画素を有し、前記分光手段が分光した光を受光する受光手段であって、前記複数の画素は、それぞれ所定の波長を含む光を受光する前記受光手段と、を含む分光センサと、

前記分光センサを制御して前記測定位置に測定対象物があるかを判定する判定処理と、前記判定処理において前記測定位置に前記測定対象物があると判定すると、前記分光センサを制御して前記測定対象物を測定する測定処理と、を行う制御手段と、
を備えており、

10

前記制御手段は、前記判定処理における前記光源の発光強度を前記測定処理における前記光源の発光強度より低くすることを特徴とする測定装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記判定処理における前記受光手段の受光時間を前記測定処理における前記受光手段の受光時間より長くすることを特徴とする請求項 1 に記載の測定装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記判定処理における前記受光手段のゲインを前記測定処理における前記受光手段のゲインより高くすることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の測定装置。

【請求項 4】

前記制御手段は、前記判定処理において前記測定位置に前記測定対象物があると判定すると、前記光源の発光強度を時間と共に増加する様に変化させ、前記光源の発光強度を増加させている間の所定の画素の受光量に基づき前記測定処理での前記光源の発光強度を決定することを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の測定装置。

20

【請求項 5】

前記所定の画素は、前記測定処理において前記測定対象物の測定に使用する画素であることを特徴とする請求項 4 に記載の測定装置。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記測定処理において前記所定の画素の受光量に基づき前記測定対象物が前記測定位置にあるかを判定し、前記測定対象物が前記測定位置にないと判定すると、前記光源の発光強度を前記測定処理における前記光源の発光強度より低くすることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の測定装置。

30

【請求項 7】

前記制御手段は、前記測定対象物が前記測定位置にないと判定すると、前記判定処理を開始することを特徴とする請求項 6 に記載の測定装置。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記判定処理において前記測定位置に前記測定対象物があると判定することなく所定期間が経過すると、前記光源の発光を停止させることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の測定装置。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記測定対象物を判定するための、複数の波長の分光反射率に基づく判定情報を有し、前記判定処理において、前記複数の波長の各波長を受光する前記受光手段の画素の受光量に基づき求めた分光反射率と前記判定情報とにより、前記測定対象物が前記測定位置にあるかを判定することを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の測定装置。

40

【請求項 10】

測定位置に向けて光を射出する光源と、前記測定位置にある物体からの反射光、又は、前記測定位置にある物体を透過した透過光を波長に応じて分光する分光手段と、複数の画素を有し、前記分光手段が分光した光を受光する受光手段であって、前記複数の画素は、それぞれ所定の波長を含む光を受光する前記受光手段と、を含む分光センサと、

前記分光センサを制御して前記測定位置に測定対象物があるかを判定する判定処理と、

50

前記判定処理において前記測定位置に前記測定対象物があると判定すると、前記分光センサを制御して前記測定対象物を測定する測定処理と、を行う制御手段と、を備えており、

前記制御手段は、前記測定対象物を判定するための、複数の波長の分光反射率に基づく判定情報を有し、前記判定処理において、前記複数の波長の各波長を受光する前記受光手段の画素の受光量に基づき求めた分光反射率と前記判定情報とにより、前記測定対象物が前記測定位置にあるかを判定することを特徴とする測定装置。

【請求項 1 1】

前記判定情報は、前記複数の波長の分光反射率を示し、

前記制御手段は、前記判定情報が示す前記複数の波長の分光反射率と、前記複数の波長の各波長を受光する前記受光手段の画素の受光量に基づき求めた分光反射率と、を比較することで前記測定対象物が前記測定位置にあるかを判定することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の測定装置。

【請求項 1 2】

前記判定情報は、前記複数の波長の 2 つの波長の分光反射率の大小関係を示す 1 つ以上の判定式を有し、

前記制御手段は、前記複数の波長の各波長を受光する前記受光手段の画素の受光量に基づき求めた分光反射率が前記 1 つ以上の判定式を満たすかを判定することで前記測定対象物が前記測定位置にあるかを判定することを特徴とする請求項 9 又は 10 に記載の測定装置。

【請求項 1 3】

前記制御手段は、複数の前記測定対象物に対応する複数の前記判定情報を有し、前記判定処理において、ユーザから指定される、或いは、前記測定装置と通信する外部装置から指定される前記判定情報を使用することを特徴とする請求項 9 から 12 のいずれか 1 項に記載の測定装置。

【請求項 1 4】

前記制御手段は、前記測定装置と通信する外部装置から前記測定処理の開始の指示を受ける際に、前記測定処理の前に行う前記判定処理で使用する前記判定情報を前記外部装置から受信することを特徴とする請求項 9 から 12 のいずれか 1 項に記載の測定装置。

【請求項 1 5】

前記測定対象物は、生体であり、

前記制御手段は、前記測定処理において、前記分光センサを制御して前記生体の生体情報を測定することを特徴とする請求項 1 から 14 のいずれか 1 項に記載の測定装置。

【請求項 1 6】

前記生体情報は、脈拍、血管の硬化度合い、経皮的動脈血酸素飽和度、及び、カルボキシヘモグロビン濃度の少なくとも 1 つを含むことを特徴とする請求項 15 に記載の測定装置。

【請求項 1 7】

前記光源は、可視光を射出することを特徴とする請求項 1 から 16 のいずれか 1 項に記載の測定装置。

【請求項 1 8】

測定位置に向けて光を射出する光源と、前記測定位置にある物体からの反射光、又は、前記測定位置にある物体を透過した透過光を波長に応じて分光する分光手段と、複数の画素を有し、前記分光手段が分光した光を受光する受光手段であって、前記複数の画素は、それぞれ所定の波長を含む光を受光する前記受光手段と、を含む分光センサと、

1 つ以上のプロセッサと、

を有する測定装置の前記 1 つ以上のプロセッサで実行されると、

前記測定装置に、

前記分光センサを制御して前記測定位置に測定対象物があるかを判定する判定処理と、前記判定処理において前記測定位置に前記測定対象物があると判定すると、前記分光セ

10

20

30

40

50

ンサを制御して前記測定対象物を測定する測定処理と、
を実行させるプログラムであって、

前記判定処理における前記光源の発光強度を、前記測定処理における前記光源の発光強度より低くすることを特徴とするプログラム。

【請求項 19】

測定位置に向けて光を射出する光源と、前記測定位置にある物体からの反射光、又は、前記測定位置にある物体を透過した透過光を波長に応じて分光する分光手段と、複数の画素を有し、前記分光手段が分光した光を受光する受光手段であって、前記複数の画素は、それぞれ所定の波長を含む光を受光する前記受光手段と、を含む分光センサと、

1つ以上のプロセッサと、

を有する測定装置の前記1つ以上のプロセッサで実行されると、

前記測定装置に、

前記分光センサを制御して前記測定位置に測定対象物があるかを判定する判定処理と、

前記判定処理において前記測定位置に前記測定対象物があると判定すると、前記分光センサを制御して前記測定対象物を測定する測定処理と、
を実行させるプログラムであって、

前記判定処理においては、前記測定対象物を判定するための、複数の波長の分光反射率に基づく判定情報と、前記複数の波長の各波長を受光する前記受光手段の画素の受光量に基づき求めた分光反射率とを比較することで、前記測定対象物が前記測定位置にあるかを判定することを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、分光測色計を用いた測定装置及プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、光センサを用いて脈拍を測定する測定装置を開示している。また、特許文献2は、光センサの測定対象物を判別する構成を開示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】WO2015/166990号明細書

【特許文献2】特開2008-298614号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1においては、生体を測定位置に置くことで光センサの受光量が変化することを利用して、生体が測定位置にあることを判定している。しかしながら、生体以外の物体が測定位置にあっても光センサの受光量は変化するため、測定対象である生体があること自体を判定することはできない。特許文献2においては、RGBセンサにより測定対象物の特徴量を検出している。しかしながら、測定対象物の色が似ている場合には、測定対象物を判別することができない。

【0005】

また、特許文献1及び2の構成では、測定対象物を検出するまでの間、光を照射し続けるため消費電力が増大する。

【0006】

本発明は、測定位置に測定対象物があるかを判定する判定処理での消費電力を抑えることができる技術、又は、高い精度で測定対象物を判別することができる技術を提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一態様によると、測定装置は、測定位置に向けて光を射出する光源と、前記測定位置にある物体からの反射光、又は、前記測定位置にある物体を透過した透過光を波長に応じて分光する分光手段と、複数の画素を有し、前記分光手段が分光した光を受光する受光手段であって、前記複数の画素は、それぞれ所定の波長を含む光を受光する前記受光手段と、を含む分光センサと、前記分光センサを制御して前記測定位置に測定対象物があるかを判定する判定処理と、前記判定処理において前記測定位置に前記測定対象物があると判定すると、前記分光センサを制御して前記測定対象物を測定する測定処理と、を行う制御手段と、を備えており、前記制御手段は、前記判定処理における前記光源の発光強度を前記測定処理における前記光源の発光強度より低くすることを特徴とする。

10

【0008】

本発明の一態様によると、測定装置は、測定位置に向けて光を射出する光源と、前記測定位置にある物体からの反射光、又は、前記測定位置にある物体を透過した透過光を波長に応じて分光する分光手段と、複数の画素を有し、前記分光手段が分光した光を受光する受光手段であって、前記複数の画素は、それぞれ所定の波長を含む光を受光する前記受光手段と、を含む分光センサと、前記分光センサを制御して前記測定位置に測定対象物があるかを判定する判定処理と、前記判定処理において前記測定位置に前記測定対象物があると判定すると、前記分光センサを制御して前記測定対象物を測定する測定処理と、を行う制御手段と、を備えており、前記制御手段は、前記測定対象物を判定するための、複数の波長の分光反射率に基づく判定情報を有し、前記判定処理において、前記複数の波長の各波長を受光する前記受光手段の画素の受光量に基づき求めた分光反射率と前記判定情報とにより、前記測定対象物が前記測定位置にあるかを判定することを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0009】

本発明の一態様によると測定位置に測定対象物があるかを判定する判定処理での消費電力を抑えることができる。また、本発明の他の態様によると、高い精度で測定対象物を判別することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】一実施形態による測定装置の機能ブロック図。

30

【図2】一実施形態による測定対象物の測定状態を示す図。

【図3】一実施形態による脈波信号を示す図。

【図4】一実施形態による測定装置が実行する処理のフローチャート。

【図5】一実施形態による発光強度の設定を示す図。

【図6】一実施形態による分光反射率を示す図。

【図7】一実施形態による判定情報を示す図。

【図8】一実施形態による分光反射率を示す図。

【図9】一実施形態による光蓄積時間の設定を示す図。

【図10】一実施形態による測定装置の外観図。

【発明を実施するための形態】

40

【0011】

以下、本発明の例示的な実施形態について図面を参照して説明する。なお、以下の実施形態は例示であり、本発明を実施形態の内容に限定するものではない。また、以下の各図においては、実施形態の説明に必要な構成要素については図から省略する。

【0012】

<第一実施形態>

図10は、本実施形態による測定装置1の斜視図である。なお、本実施形態では、測定装置1が脈拍を測定する装置であるものとして説明を行う。図10(A)は、シャッタ部材102が開口部500を覆った状態を示し、図10(B)は、シャッタ部材102が退避位置に移動されて開口部500が露出した状態を示している。なお、開口部500は、

50

ハウジング 110 内部への異物の落下を防止する透明カバー 400 で覆われている。ハウジング 110 には、図 10 の X 方向に沿った溝状のガイドレール 116 が設けられている。また、ガイド部材 103 のガイド部 131 は、このガイドレール 116 にはめ込まれている。これにより、ガイド部材 103 及びシャッタ部材 102 は、X 方向において、ガイドレール 116 が設けられた範囲内で移動可能な様になっている。なお、ガイド部材 103 のガイド部 131 には、ハウジング 110 内においてバネが取り付けられている。そして、このバネの力により、ガイド部材 103 に外部から力を加えない状態において、ガイド部材 103 は、図 10 (A) に示す位置で止まる様になっている。ユーザが脈拍を測定する際、ユーザは、指によりガイド部材 103 の指受け部 320 を X 方向に押し込み、ガイド部材 103 及びシャッタ部材 102 を X 方向にスライドさせる。ガイド部材 103 及びシャッタ部材 102 をガイドレール 116 で制限される位置まで指で押し込むと、指の先端部分が開口部 500 を覆う状態となる様に、測定装置 1 は構成されている。この状態において、ハウジング 110 の内部から、開口部 500 を介して指に光を照射し、ハウジング 110 の内部の受光素子 209 (図 2) は、その反射光を受光する。

【0013】

また、ハウジング 110 には、軸受部 119 により回転可能に保持される押圧部材 105 と押圧バネ 151 が設けられている。押圧バネ 151 は、押圧部材 105 に対して、開口部 500 に向かう力を加える。また、押圧部材 105 には押圧リブ 152 が設けられ、シャッタ部材 102 には被押圧リブ 123 が設けられる。図 10 (A) の状態では、押圧リブ 152 が被押圧リブ 123 に当接し、これにより、シャッタ部材 102 はハウジング 110 の上面に対し付勢される。また、シャッタ部材 102 の開口部 500 側の面には、白色基準板が設けられる。この白色基準板は、ハウジング 110 内部の光源 206 (図 2) や受光素子 209 等のキャリブレーションに使用される。押圧部材 105 は、測定時、測定対象の指先を開口部 500 の位置で安定させる役割も有する。

【0014】

図 1 は、測定装置 1 と、測定装置 1 を制御する外部機器 30 の構成を示している。制御部 201 は、CPU を有し、測定装置 1 の全体を制御する。記憶部 202 は、ROM や RAM であり、制御部 201 は、記憶部 202 に格納されている制御プログラムを実行して測定装置 1 を制御する。また、記憶部 202 には、制御部 201 がその制御において使用するデータや、一時的に記憶すべきデータも記憶される。通信部 203 は、外部機器 30 と有線又は無線により通信する。通知部 204 は、LED やブザー等、ユーザに測定装置 1 の動作状態を通知するためのデバイスである。操作部 205 は、プッシュスイッチなど、測定装置 1 のユーザが操作可能なデバイスである。

【0015】

光源 206 は、白色 LED であり、DA 変換部 207 が出力する電圧に応じた強度の光を射出する。分光部 208 は、プリズムや回折格子等であり、受光する光を波長に応じて分散させ、波長分散光として出力する。受光素子 209 は、例えば、複数の画素を有するラインセンサであり、各画素は、分光部 208 が出力する波長分散光の所定の波長を含む光を受光し、受光量に応じた電圧を出力する。例えば、各画素は、10 nm の波長幅の光を受光する様に測定装置 1 は構成されている。なお、分光部 208 及び受光素子 209 は分光測色計 (分光センサ) を構成している。或いは、光源 206、分光部 208 及び受光素子 209 が分光測色計を構成している。AD 変換部 210 は、受光素子 209 が出力する各画素の受光量を示す電圧をデジタル値に変換する。光蓄積時間設定部 211 は、受光素子 209 が、受光量を示す電圧を出力する前に光電流を蓄積する時間、つまり受光素子 209 の受光時間を設定する。測定装置 1 の上記各機能ブロックは、バス 213 で接続されており、相互に通信可能となっている。二次電池 212 は、測定装置 1 を駆動するための電源であり、例えばリチウムイオン電池を利用することができる。なお、測定装置 1 と外部機器 30 を有線で接続する場合、外部機器 30 が測定装置 1 の動作電力を供給する構成とすることもできる。この場合、二次電池 212 は省略される。

【0016】

外部機器 30 の制御部 301 は、CPU を有し、外部機器 30 の全体を制御する。記憶部 302 は、ROM や RAM であり、制御部 301 は、記憶部 302 に格納されている制御プログラムを実行して外部機器 30 を制御する。また、記憶部 302 には、制御部 301 がその制御において使用するデータや、一時的に記憶すべきデータも記憶される。通信部 303 は、測定装置 1 と有線又は無線により通信する。表示部 304 は、ディスプレイ等の表示装置であり、測定情報や測定装置 1 の状態を表示する。操作部 305 は、キーボード、マウス、タッチパネルディスプレイ等であり、ユーザは操作部 305 を介して外部機器 30 を操作する。外部機器 30 の各機能ブロックは、バス 306 で接続されており、相互に通信可能となっている。外部機器 30 は、専用の装置として構成することも、PC、タブレット、スマートフォン等の装置を利用して構成することもできる。

10

【0017】

図 2 は、脈拍を測定している状態を示している。測定対象物である指 900 を、測定位置である開口部 500 (図 10) に置き、光源 206 から光 901 を射出する。受光素子 209 は、指 900 内部で反射した反射光 902 を、分光部 208 を介して受光する。なお、本実施形態では、受光素子 209 の、波長 590 nm の光を受光する画素の受光量に基づき脈拍を測定する。図 3 は、波長 590 nm の光を受光する画素の受光量に基づき求めた分光反射率の時間変化を示している。血液中のヘモグロビンは、波長 590 nm 付近の光を吸光するが、この吸光量は、脈拍による指 900 内部の血管内の血流量の増減により変化する。したがって、脈拍に応じて波長 590 nm の分光反射率が変化し、図 3 に示す脈波信号 600 が得られる。そして、単位時間当たりの脈波信号 600 の周期数から脈拍を測定することができる。

20

【0018】

図 4 は、本実施形態による測定装置 1 が実行する処理のフローチャートである。S400 で、測定装置 1 の操作部 205 又は外部機器 30 の操作部 305 を介して測定開始が指示されると、S401 で、制御部 201 は、DA 変換部 207 の出力電圧を設定して光源 206 を判定用強度で発光させる。なお、判定用強度は、脈拍測定時に使用する測定用強度より低い強度であり、予め測定装置 1 に設定されている。図 5 は、時刻 t_0 で測定開始が指示され、判定用強度 P_0 で光源 206 が発光した状態を示している。制御部 201 は、S402 で、AD 変換部 210 を介して、所定の画素の受光量を取得する。

【0019】

制御部 201 は、S403 で判定処理を行う。図 6 (A) は、測定対象物である指 900 からの反射光を受光素子 209 が受光した場合の各波長の分光反射率を示している。指 900 内の血管を流れる血液のヘモグロビンの光吸収特性から、図 6 (A) に示す様に、波長 550 nm ~ 570 nm 付近の分光反射率が低くなる。また、波長 560 nm の分光反射率は波長 550 nm 及び 570 nm の分光反射率よりも高くなる。

30

【0020】

一方、図 6 (B) は肌色のインクで印刷した用紙からの反射光を受光素子 209 が受光した場合の分光反射率を示している。インクにはヘモグロビンが含まれていないため、分光反射率は、図 6 (A) に示す指 900 のものとはまったく異なる特徴を示す。記憶部 202 には、予め生成した測定対象とする生体、本例では、指 900 の分光反射率を示す判定情報が格納されている。なお、判定情報は、図 6 (A) に示す様な、総ての波長における分光反射率を示すものとすることもできるが、特徴的な一部の波長における分光反射率を示すものであって良い。本実施形態において、判定情報は、図 6 (A) の点線で示す、波長 510 nm、波長 550 nm、波長 560 nm、波長 570 nm、波長 590 nm 及び波長 620 nm の計 6 つの波長の分光反射率を示すものとする。この場合、制御部 201 は、S402 で、AD 変換部 210 を介して、これら 6 つの波長を含む光を受光する計 6 つの画素から受光量を取得する。そして、制御部 201 は、S403 の判定処理において、6 つの画素から取得した受光量から求められる分光反射率と、予め記憶部 202 に格納した判定情報の対応する波長の分光反射率とを比較する。例えば、制御部 201 は、取得した受光量から求めた分光反射率と、予め格納した分光反射率との差の絶対値又は差の

40

50

二乗の合計値を求める。そして、制御部 201 は、それらの合計値が閾値以内であると、測定位置には測定対象物、本例では指 900 があると判定する。一方、合計値が閾値より大きいと、測定位置には測定対象物がないと判定する。なお、測定位置に測定対象物がないとは、測定位置には物体がない状態と、測定位置には測定対象物以外の物体がある状態を含む。

【0021】

制御部 201 は、S403 の判定処理の結果から S404 において測定開始可能であるか否かを判定する。具体的には、測定位置に測定対象物があると判定すると、制御部 201 は、測定開始可能と判定し、そうではないと、制御部 201 は、測定開始可能ではないと判定する。測定開始可能ではないと判定した場合、制御部 201 は、S409 で、測定開始の指示を受けてから所定期間が経過しているかを判定する。所定期間が経過していないと、制御部 201 は、S402 から処理を繰り返す。一方、所定期間が経過していると、制御部 201 は、S407 で、光源 206 の発光を停止させ、S408 で、外部機器 30 に結果を送信する。なお、この場合には、制御部 201 は、測定ができなかったとの結果、及び／又は、測定対象物を検出できなかったとの結果を送信する。外部機器 30 は、制御部 201 から結果を受信すると、例えば、測定できなかったことや、測定対象物が測定位置にないことを表示部 304 に表示する。また、制御部 201 は、通知部 204 の LED を発光させたり、ブザー音を鳴らせたりすることで、測定できなかったことをユーザに通知することができる。

【0022】

また、S404 で測定開始可能と判定すると、制御部 201 は、S405 で光源 206 を測定用強度で発光させる。なお、最適な発光強度は、測定毎に異なるため、本実施形態において、制御部 201 は、AD 変換部 210 に入力される、測定に使用する画素の受光量を示す電圧が適切な値となるまで、光源 206 の発光強度を徐々に強くして測定用強度を決定する。図 5 は、時刻 t1 から光源 206 の発光強度を増加させ、時刻 t2 において、適切な発光強度 P1 となった状態を示している。

【0023】

適切な発光強度となると、制御部 201 は、S406 で測定処理を行う。本実施形態において、制御部 201 は、波長 590 nm の反射光を受光する画素の受光量を順次取得する。なお、測定時間は、予め設定された時間とすることができる。或いは、外部機器 30 が測定時間を指定する構成とすることができる。測定時間が経過すると、S407 で、制御部 201 は、光源 206 の発光を停止させ、S408 で、測定結果を外部機器 30 に送信する。なお、この場合の測定結果は、例えば、波長 590 nm の反射光の受光量を時系列で示すもの、つまり、図 3 に示す脈波信号 600 そのものとする。また、測定結果は、図 3 の脈波信号 600 の各周期、または、測定した各周期の平均値とすることもできる。外部機器 30 は、受信した測定結果に基づき脈拍を判定して表示部 304 に表示する。図 5 は、時刻 t3 で測定が終了し、光源 206 の発光を停止させた状態も示している。

【0024】

以上、所定波長の分光反射率に基づき測定位置に測定対象物があるかを判別する。したがって、精度良く測定対象物が測定位置にあることを判別することができる。また、測定対象物が測定位置にあるかを判定する判定処理においては、測定処理より低い強度で光源 206 を発光させる。よって、判定処理での消費電力を抑えることができる。なお、本実施形態の測定装置 1 は、シャッタ部材 102 が開口部 500 を覆う構成であるが、シャッタ部材 102 を設けないことも可能である。この場合において、光源 206 が可視光を射出するものであると、開口部 500 に何らかのものが置かれるまで、可視光が外部に漏れ、例えば、眩しさによりユーザを不快にさせる。しかしながら、本実施形態では、判定処理中は、低い強度で光源 206 を発光させるため、ユーザに強い光を見させない様に行うことができる。

【0025】

<第二実施形態>

続いて、第二実施形態について第一実施形態との相違点を中心に説明する。本実施形態において、測定装置1は、脈拍測定に加えて、任意の対象物の測定を行う。なお、任意の対象物は、生体以外の物体であっても良く、その測定内容は、分光測色計を使用して測定できる任意の内容とする。まず、本実施形態における指900の判定について説明する。図7(A)は、指900を判定するための判定情報の一例を示している。図7(A)において、Ref(X)は波長Xnmの分光反射率を表している。また、 $Ref(560) > Ref(550)$ との判定式は、波長560nmの分光反射率が波長550nmの分光反射率よりも大きい場合に真と判定することを示している。この様に、本実施形態では、所定の波長のうちの2つの波長の分光反射率の大小関係を示す1つ以上の判定式を有する判定情報を使用する。

10

【0026】

制御部201は、図4のS402において、図7(A)に示す判定情報で使用されている波長510nm、波長560nm、波長570nm及び波長590nmを受光する画素から受光量を取得し、それぞれの分光反射率を求める。例えば、図6(A)に示す様に、測定位置にあるのが指900であると、参照符号701で示す様に4つの判定式は総て真となる。この場合、制御部201は、測定位置にあるのが指900であると判定する。また、測定位置にあるのが図8に示す分光反射特性を示す物体又は生体であると、参照符号702で示す様に2番目から4番目の判定式は真であるが、1番目の判定式は偽となる。したがって、この場合、制御部201は、測定位置には指900がないと判定する。

20

【0027】

一方、図7(B)は、図8に示す分光反射特性を有する物体又は生体を測定するための判定条件の一例を示している。この場合、制御部201は、図4のS402において、図7(B)に示す判定情報で使用されている波長470nm、波長560nm、波長570nm、波長580nm及び波長600nmを受光する画素から受光量を取得し、それぞれの分光反射率を求める。例えば、図6(A)に示す様に、測定位置にあるのが指900であると、参照符号703で示す様に1番目、3番目及び4番目の判定式は真であるが、2番目の判定式は偽となる。したがって、この場合、制御部201は、測定位置には測定対象物がないと判定する。また、測定位置にあるのが図8に示す分光反射特性を示す測定対象物であると、参照符号704で示す様に総ての判定式は真になる。この場合、制御部201は、測定位置に正しい測定対象物があるものとして測定処理を開始する。

30

【0028】

なお、図7(A)及び7(B)に示す各測定対象物に対応する判定情報は、予め記憶部202に格納しておく構成とすることができる。この場合、例えば、外部機器30は、測定開始指示においてどの判定情報を使用するかを測定装置1に通知する。或いは、ユーザが、測定装置1の操作部205を操作して、どの判定情報を使用するかを測定装置1に通知する。また、外部機器30が、1つ以上の判定情報を有し、測定開始指示において、測定する測定対象物に対応する判定情報を外部機器30が測定装置1に送信する構成とすることもできる。

【0029】

以上、測定対象に応じた判定情報を用いることで、複数の測定対象物を判別して測定を開始することができる。

40

【0030】

<その他の実施形態>

上記各実施形態において、判定処理中は光源206を測定処理中よりも低い強度で発光させていた。しかしながら、発光強度の低下により受光素子209の受光量が減少することで、判定処理が困難となる可能性がある。そのため、例えば、図9に示す様に、制御部201は、判定処理中は、測定処理中よりも受光素子209の光蓄積時間を長く設定する構成とすることができる。これにより、光源206の発光強度を低くしても、受光素子209は、十分な光量を得ることができる。なお、光蓄積時間に代えて、或いは、加えて、

50

判定処理中は、測定処理中よりも受光素子 209 のゲイン設定を高くする構成とすることもできる。

【0031】

また、上記実施形態においては、指 900 を測定対象物として脈拍を測定していた。しかしながら、本実施形態による測定装置 1 は、指 900 を測定対象物として脈拍以外の生体情報を測定することができる。例えば、測定装置 1 は、脈波信号 600 を 2 回微分した信号に基づき血管の硬化度合いを測定することができる。また、測定装置 1 は、660 nm の波長を受光する画素と、約 940 nm の波長を受光する画素の受光量と、に基づき経皮的動脈血酸素飽和度 (SpO₂) を測定することができる。さらに、測定装置 1 は、620 nm、660 nm、810 nm 及び 940 nm の波長を受光する画素の受光量に基づきカルボキシヘモグロビン濃度 (SpCO) を測定することができる。

10

【0032】

さらに、本発明は、分光測色計を使用する任意の測定装置に適用でき、例えば、その外觀や、機械的構造は、図 10 に示すものに限定されない。また、上記実施形態において、受光素子 209 は反射光を受光するものであったが、透過光を受光する構成とすることもできる。

【0033】

また、測定装置 1 は、測定処理中に測定対象物を検出しなくなると、光源 206 の発光強度を低くして判定処理を行う構成とすることもできる。例えば、制御部 201 は、測定処理において、波長 590 nm の光を受光する画素といった、測定に使用する所定の画素の受光量を順次取得する。ここで、測定処理中に測定対象物が測定位置から外れると、この所定の画素の受光量は大きく変化する。具体的には、反射光を受光する場合には、画素の受光量は小さくなり、透過光を受光する場合には、画素の受光量は大きくなる。したがって、反射光を受光する場合、制御部 201 は、測定処理中に、測定に使用する画素の受光量が第 1 閾値以下となると、測定対象物が測定位置にないと判定することができる。また、透過光を受光する場合、制御部 201 は、測定処理中に、測定に使用する画素の受光量が第 2 閾値以上となると、測定対象物が測定位置にないと判定することができる。そして、制御部 201 は、測定対象物が測定位置にないと判定すると、光源 206 の発光強度を低くして判定処理を開始することができる。言い換えると、制御部 201 は、測定対象物が測定位置にないと判定すると、図 4 の S401 から処理を開始する構成とすることもできる。

20

30

【0034】

なお、受光素子 209 の各画素は、測定処理中においても光を受光し、AD変換部 209 は、各画素が出力する受光量を示す電圧をデジタル値に変換している。したがって、制御部 201 は、測定処理中、所定期間毎に判定処理で使用する画素の受光量を取得し、判定情報に基づき測定対象物が測定位置にあるかを判定する構成とすることもできる。

【0035】

本発明は、上述の実施形態の 1 以上の機能を実現するプログラムを、ネットワーク又は記憶媒体を介してシステム又は装置に供給し、そのシステム又は装置のコンピュータにおける 1 つ以上のプロセッサがプログラムを読み出し実行する処理でも実現可能である。また、1 以上の機能を実現する回路 (例えば、ASIC) によっても実現可能である。

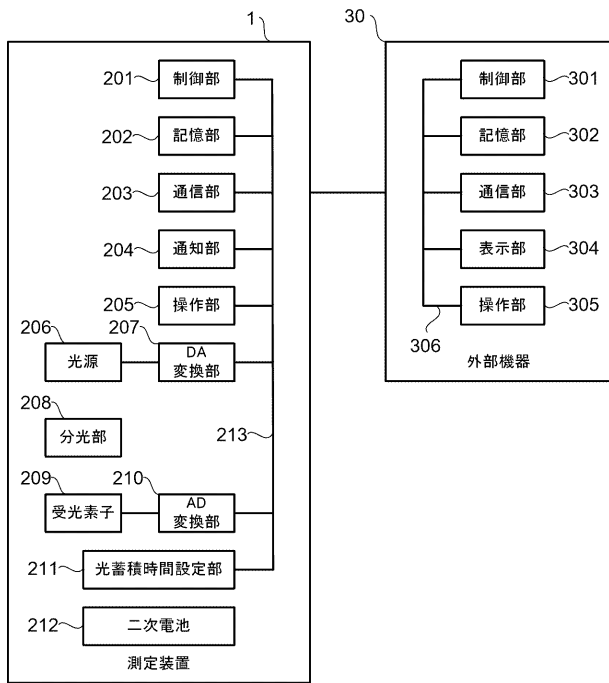
40

【符号の説明】

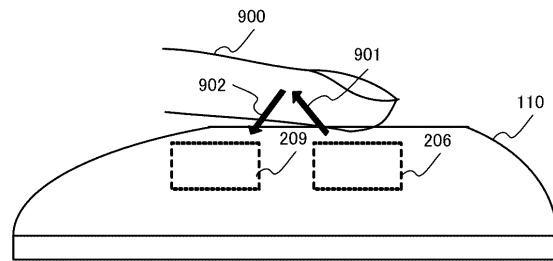
【0036】

206：光源、208：分光部、209：受光素子、201：制御部

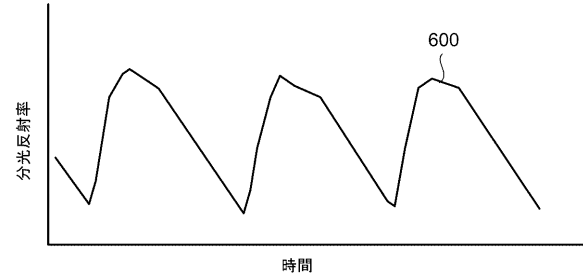
【図 1】



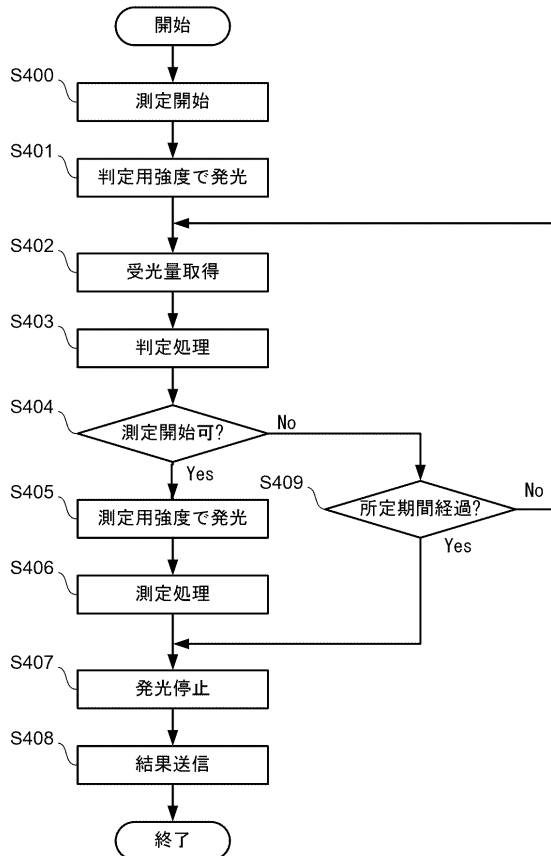
【図 2】



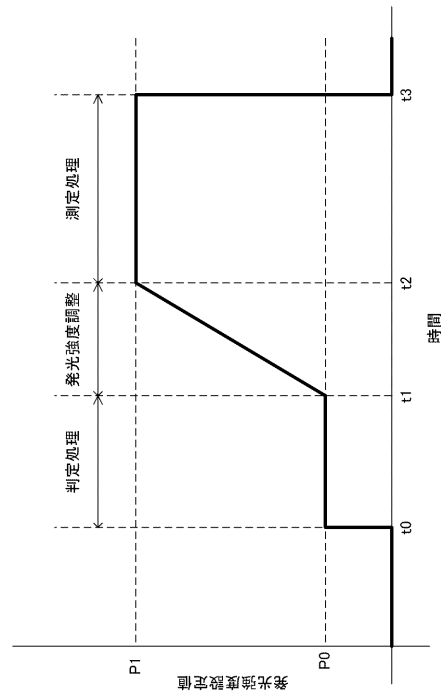
【図 3】



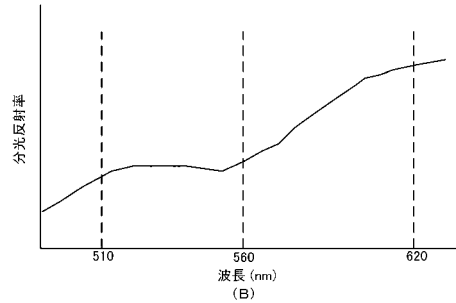
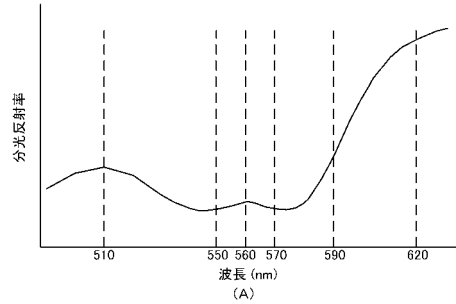
【図 4】



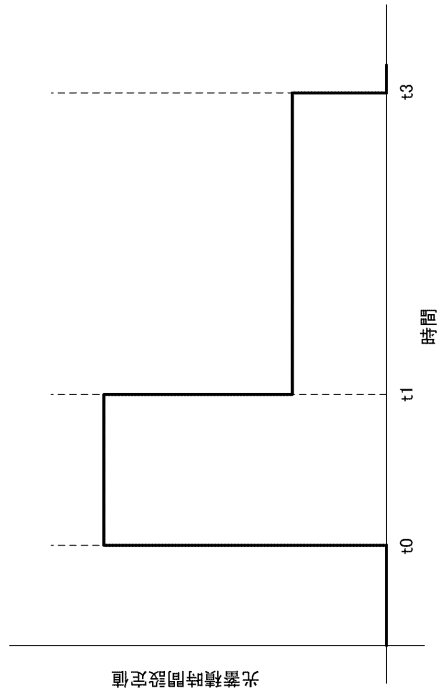
【図 5】



【図 6】



【図 9】



【図 7】

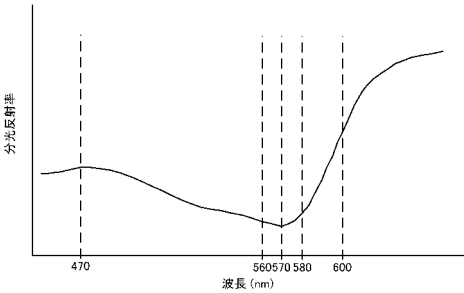
		701	702
1	Ref(560) > Ref(550)	✓	
2	Ref(560) > Ref(570)	✓	✓
3	Ref(510) > Ref(560)	✓	✓
4	Ref(590) > Ref(560)	✓	✓

(A)

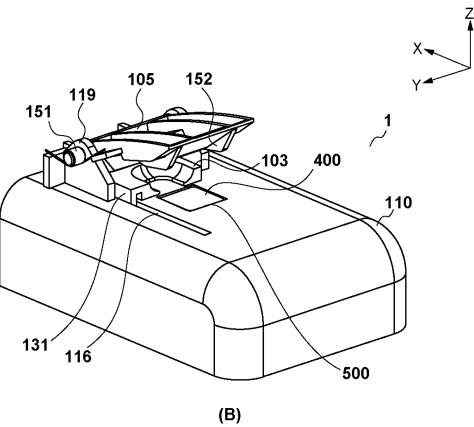
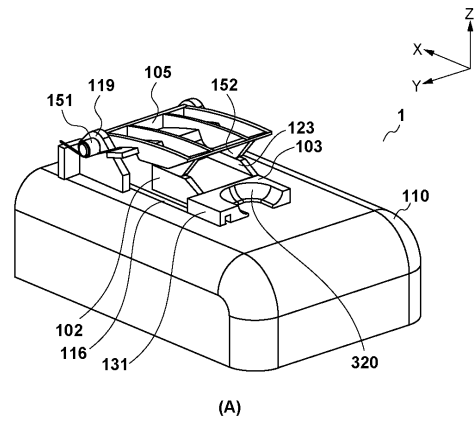
		703	704
1	Ref(560) > Ref(570)	✓	✓
2	Ref(580) > Ref(560)		✓
3	Ref(470) > Ref(580)	✓	✓
4	Ref(600) > Ref(470)	✓	✓

(B)

【図 8】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 佐伯 友之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

Fターム(参考) 4C017 AA07 AA10 AB03 AC26 BD06 DD14

4C038 KK01 KL05 KL07 KX04