

(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2003 - 265446

(P2003 - 265446A)

(43)公開日 平成15年9月24日 (2003.9.24)

(51) Int.Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
A 6 1 B 5/145		A 6 1 B 5/08	4 C 0 1 7
5/02		5/14	4 C 0 3 8
5/0205		5/02	310 A
5/0245			322
5/08			C

審査請求 有 請求項の数 16 O L (全 11数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2003 - 56223(P2003 - 56223)

(22)出願日 平成15年3月3日 (2003.3.3)

(31)優先権主張番号 2002 - 014277

(32)優先日 平成14年3月16日 (2002.3.16)

(33)優先権主張国 韓国 (KR)

(71)出願人 390019839

三星電子株式会社

大韓民国京畿道水原市八達区梅灘洞416

(72)発明者 尹 吉源

大韓民国ソウル特別市城東区玉水洞4番地

現代アパート104棟601号

(72)発明者 金 泓植

大韓民国京畿道城南市盆唐区金谷洞180番地

チョンソルマウル柳川ファインアパート

202棟1103号

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外 1 名)

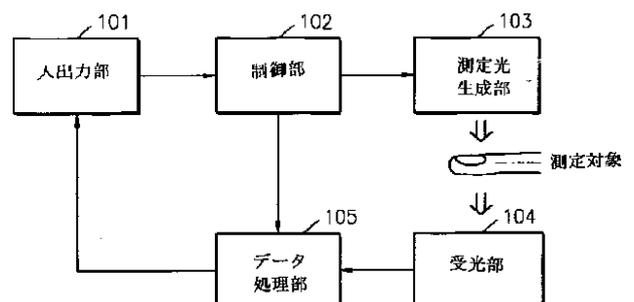
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光を利用した診断方法及び装置

(57)【要約】

【課題】 光を利用した診断方法及びその装置に係り、特に光を利用してヘモグロビン濃度及び酸素飽和度を測定し、脈拍数及び呼吸数を測定し、血管の老化程度を測定する方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 ユーザから診断命令を入力されて診断制御信号を発する制御部、前記診断制御信号により2つ以上の入射光を発する測定光生成部、測定対象を透過した前記入射光を電気信号に変換する受光部及び前記電気信号を提供されて所定の診断結果情報を発生させるデータ処理部を含むことを特徴とする。よって、採血せずとも非浸湿的にヘモグロビン濃度、酸素飽和度、呼吸数、脈拍数、血管の年齢推定を同時に測定できる効果がある。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ユーザから診断命令を入力され、診断結果情報をユーザに提供する入出力部と、前記入出力部から診断命令を伝達され、制御信号を発生する制御部と、前記制御信号により 2 つ以上の入射光を発生する測定光生成部と、測定対象を透過した前記入射光を受信して電気信号に変換する受光部と、前記電気信号を提供されて所定の診断結果情報を発生させるデータ処理部とを含むことを特徴とする光を利用した診断装置。

【請求項 2】 前記測定光生成部は、前記制御部から制御信号を入力されてアナログ信号に変換する D / A 変換部と、前記アナログ信号に変換された制御信号により前記入射光を発生する LED 駆動部と、前記発生された入射光を測定対象に照射する光照射部とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光を利用した診断装置。

【請求項 3】 前記受光部は、前記測定対象を透過した入射光の光度を検出して電気的信号に変換する光検出部と、前記入射光の光度を示す電気的信号に含まれている高周波成分を除去する低域フィルタ部と、前記高周波成分が除去された入射光の光度を示すアナログ電気信号をデジタル信号に変換する A / D 変換部とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光を利用した診断装置。

【請求項 4】 前記データ処理部は、前記受光部から前記入射光の光度を示す電気信号を提供され、前記測定光生成部から発生された入射光の光度値に対する前記受光部で受光された入射光の光度値の比率値を前記入射光の波長別に計算する比率計算部と、前記比率値とヘモグロビン濃度値との関連性に基づいてヘモグロビンの濃度値を求め、前記ヘモグロビンの濃度値に基づいて酸素飽和度値を求めるヘモグロビン濃度及び酸素飽和度計算部とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の光を利用した診断装置。

【請求項 5】 前記データ処理部は、前記受光部から前記入射光の光度を示す電気信号を提供されて人間の分当たり脈拍数周期に対応する脈波信号を抽出し、前記抽出された脈波信号のピーク値間の平均時間差値に基づいて分当たり脈拍数を求めることを特徴とする請求項 1 に記載の光を利用した診断装置。

【請求項 6】 前記データ処理部は、前記受光部から前記入射光の光度を示す電気信号を提供されて人間の分当たり呼吸数周期に対応する呼吸信号を抽出し、前記抽出された呼吸信号のピーク値間の平均時間差値に基づいて分当たり呼吸数を求めることを特徴と

する請求項 1 に記載の光を利用した診断装置。

【請求項 7】 前記データ処理部は、前記受光部から前記入射光のデジタル光度を示す電気信号を提供されて人間の分当たり脈拍数周期に対応する第 1 脈波信号を抽出した後、前記抽出された第 1 脈波信号を微分して求めた第 2 脈波信号の変曲点の大きさを利用して血管老化診断指数を求め、血管老化診断指数と血管の老化程度値との相関関係を利用して前記測定対象の血管の老化程度を測定することを特徴とする請求項 1 に記載の光を利用した診断装置。

【請求項 8】 (a) ユーザから診断命令を入力される段階と、

(b) 前記診断命令により制御信号を発生する段階と、

(c) 前記制御信号により 2 つ以上の入射光を発生する段階と、

(d) 前記入射光を測定対象に照射して前記測定対象を透過した前記入射光の光度を測定して電気信号に変換する段階と、

(e) 前記電気信号を処理して所定の診断結果情報を発生させる段階とを含むことを特徴とする光を利用した診断方法。

【請求項 9】 前記 (c) 段階は、

(c 1) 前記制御信号を入力されてアナログ信号に変換する段階と、

(c 2) 前記制御信号により前記入射光を発生する段階と、

(c 3) 前記発生された入射光を測定対象に照射する段階とを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の光を利用した診断方法。

【請求項 10】 前記 (d) 段階は、

(d 1) 前記測定対象を透過した入射光の光度を測定して電気信号に変換する段階と、

(d 2) 前記入射光の光度を示す電気信号に含まれている高周波成分を除去する段階と、

(d 3) 前記高周波成分が除去された入射光の光度を示すアナログ電気信号をデジタル信号に変換する段階とを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の光を利用した診断方法。

【請求項 11】 前記 (e) 段階は、

(e 1) 前記 (c) 段階から発生された入射光の光度値に対する前記 (d) 段階で受光された入射光の光度値の比率値を前記入射光の波長別に計算する段階と、

(e 2) 前記比率値とヘモグロビン濃度値との関連性に基づいてヘモグロビンの濃度値を求め、前記ヘモグロビンの濃度値に基づいて酸素飽和度値を求める段階とを含むことを特徴とする請求項 8 に記載の光を利用した診断方法。

【請求項 12】 前記 (e) 段階は、

前記 (d) 段階で求めた入射光の光度を示す電気信号から人間の分当たり脈拍数周期に対応する脈波信号を抽出

し、前記抽出された脈波信号のピーク値間の平均時間差値に基づいて分当たり脈拍数を求めることを特徴とする請求項8に記載の光を利用した診断方法。

【請求項13】 前記(e)段階は、前記(d)段階で求めた前記入射光の光度を示す電気信号から人間の分当たり呼吸数周期に対応する呼吸信号を抽出し、前記抽出された呼吸信号のピーク値間の平均時間差値に基づいて分当たり呼吸数を求めることを特徴とする請求項8に記載の光を利用した診断方法。

【請求項14】 前記(e)段階は、前記(d)段階で求めた前記入射光の光度を示す電気信号から人間の分当たり脈拍数周期に対応する第1脈波信号を抽出した後、前記抽出された第1脈波信号を微分して求めた第2脈波信号の変曲点の大きさを利用して血管老化診断指数を求め、血管老化診断指数と血管の老化程度値との相関関係を利用して前記測定対象の血管の老化程度を測定することを特徴とする請求項8に記載の光を利用した診断方法。

【請求項15】 (f)前記診断結果情報をユーザに提供する段階をさらに含むことを特徴とする請求項8に記載の光を利用した診断方法。

【請求項16】 請求項8ないし請求項15のうちいずれか1の方法をコンピュータで実行するためのプログラムを記録したコンピュータで読み込める記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光を利用した診断方法及びその装置に係り、特に光を利用してヘモグロビン濃度及び酸素飽和度を測定し、脈拍数及び呼吸数を測定し、血管の老化程度を測定する方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】酸素の供給に責任を担うということが赤血球内に含まれたヘモグロビンの役割であり、人体にある各細胞の機能を正常に保持するのに必須である。もし酸素量が減少すれば組織の細胞内のエネルギー代謝が制限され、長時間酸素が供給されない場合に人体活動が停止することもありうる。かかるヘモグロビン数値を測定することにより貧血を診断でき、献血しようとする人が献血できるか否かということと献血量を決定するのに使用できる。

【0003】また、交通事故など応急出血患者及び手術患者はヘモグロビンの濃度、酸素飽和度、分当たり脈拍数、分当たり呼吸数、血管の老化程度などをリアルタイムでモニタリングすることにより患者の状態を把握する必要があり、一般家庭で女性、子供、妊婦、青少年などが随時濃度を測定できるようにする。

【0004】従来には、医療機関にて治療や疾病予防を目的に採血して化学的にそれを分析してヘモグロビンの濃度などを測定し、脈拍数または呼吸数及び血管の老化

程度測定は専門家を介してこそ測定され、一般人が簡単にそれを測定できない問題点があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明がなそうとする技術的課題は、光を利用してヘモグロビン濃度及び酸素飽和度、脈拍術、呼吸術及び血管の老化程度を測定できる方法及びその装置を提供するところにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】前記問題点を解決するための本発明による光を利用した診断装置は、ユーザから診断命令を入力され、診断結果情報をユーザに提供する入出力部と、入出力部から診断命令を伝達され、制御信号を発する制御部と、制御信号により2つ以上の入射光を発する測定光生成部と、測定対象を透過した入射光を受信して電気信号に変換する受光部と、電気信号を提供されて所定の診断結果情報を発生させるデータ処理部とを含む。

【0007】また、本発明の光を利用した診断装置の測定光生成部は、制御部から制御信号を入力されてアナログ信号に変換するD(Digital)/A(Analog)変換部と、アナログ信号に変換された制御信号により入射光を発するLED(Light Emitting Diode)駆動部と、発せられた入射光を測定対象に照射する光照射部とを含むことが望ましい。

【0008】また、本発明の光を利用した診断装置の受光部は、測定対象を透過した入射光の光度を検出して電気的信号に変換する光検出部と、入射光の光度を示す電気的信号に含まれている高周波成分を除去する低域フィルタ部と、高周波成分が除去された入射光の光度を示すアナログ電気信号をデジタル信号に変換するA/D変換部とを含むことが望ましい。

【0009】また、本発明の光を利用した診断装置のデータ処理部は、受光部から入射光の光度を示す電気信号を提供され、測定光生成部から発せられた入射光の光度値に対する受光部で受光された入射光の光度値の比率値を入射光の波長別に計算する比率計算部と、比率値とヘモグロビン濃度値との関連性に基づいてヘモグロビンの濃度値を求め、ヘモグロビンの濃度値に基づいて酸素飽和度値を求めるヘモグロビン濃度及び酸素飽和度計算部とを含むことが望ましい。

【0010】また、本発明の光を利用した診断装置のデータ処理部は、受光部から入射光の光度を示す電気信号を提供されて人間の分当たり脈拍数周期に対応する脈波信号を抽出し、抽出された脈波信号のピーク値間の平均時間差値に基づいて分当たり脈拍数を求めることが望ましい。

【0011】また、本発明の光を利用した診断装置のデータ処理部は、受光部から入射光の光度を示す電気信号を提供されて人間の分当たり呼吸数周期に対応する呼吸信号を抽出し、抽出された呼吸信号のピーク値間の平均

時間差値に基づいて分当たり呼吸数を求めることが望ましい。

【0012】また、本発明の光を利用した診断装置のデータ処理部は、受光部から入射光のデジタル光度を示す電気信号を提供されて人間の分当たり脈拍数周期に対応する第1脈波信号を抽出した後、抽出された脈波信号を微分して求めた第2脈波信号の変曲点の大きさを利用して血管老化診断指数を求め、血管老化診断指数と血管の老化程度値との相関関係を利用して測定対象の血管の老化程度を測定することが望ましい。

【0013】一方、本発明の光を利用した診断方法は（a）ユーザから診断命令を入力される段階と、（b）診断命令により制御信号を発する段階と、（c）制御信号により2つ以上の入射光を発する段階と、（d）入射光を測定対象に照射して測定対象を透過した入射光の光度を測定して電気信号に変換する段階と、（e）電気信号を処理して所定の診断結果情報を発生させる段階とを含む。

【0014】また、本発明の光を利用した診断方法の（c）段階は、（c1）制御信号を入力されてアナログ信号に変換する段階と、（c2）制御信号により前記入射光を発する段階と、（c3）発せられた入射光を測定対象に照射する段階とを含むことが望ましい。

【0015】また、本発明の光を利用した診断方法の（d）段階は、（d1）測定対象を透過した入射光の光度を測定して電気信号に変換する段階と、（d2）入射光の光度を示す電気信号に含まれている高周波成分を除去する段階と、（d3）高周波成分が除去された入射光の光度を示すアナログ電気信号をデジタル信号に変換する段階とを含むことが望ましい。

【0016】また、本発明の光を利用した診断方法の（e）段階は、（e1）（c）段階から発せられた入射光の光度値に対する、（d）段階で受光された入射光の光度値の比率値を前記入射光の波長別に計算する段階と、（e2）比率値とヘモグロビン濃度値との関連性に基づいてヘモグロビンの濃度値を求め、ヘモグロビンの濃度値に基づいて酸素飽和度値を求める段階とを含むことが望ましい。

【0017】また、本発明の光を利用した診断方法の（e）段階は、（d）段階で求めた入射光の光度を示す電気信号から人間の分当たり脈拍数周期に対応する脈波信号を抽出し、抽出された脈波信号のピーク値間の平均時間差値に基づいて分当たり脈拍数を求めることが望ましい。

【0018】また、本発明の光を利用した診断方法の（e）段階は、（d）段階で求めた前記入射光の光度を示す電気信号から人間の分当たり呼吸数周期に対応する呼吸信号を抽出し、抽出された呼吸信号のピーク値間の平均時間差値に基づいて分当たり呼吸数を求めることが望ましい。

【0019】また、本発明の光を利用した診断方法の（e）段階は、（d）段階で求めた入射光の光度を示す電気信号から人間の分当たり脈拍数周期に対応する第1脈波信号を抽出した後、抽出された第1脈波信号を微分して求めた第2脈波信号の変曲点の大きさを利用して血管老化診断指数を求め、血管老化診断指数と血管の老化程度値との相関関係を利用して測定対象の血管の老化程度を測定することが望ましい。また、本発明の光を利用した診断方法は（f）前記診断結果情報をユーザに提供する段階をさらに含むことが望ましい。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明及び本発明の望ましい実施例を詳細に説明する。図1は、本発明による光を利用した診断装置の全体構成図である。本発明による光を利用した診断装置は入出力部101、制御部102、測定光生成部103、受光部104、データ処理部105を含み、それらの機能は次の通りである。

【0021】入出力部101は、ユーザから血液中のモグロビン濃度及び酸素飽和度、脈拍数、呼吸数、血管の老化程度のうちいずれの項目を測定するのか測定項目を入力される役割を果たし、測定結果情報をユーザに提供する機能を果たす。入出力部101の入力手段はボタン、マウス、キーボードなどよりなり、測定結果をユーザに提供する手段としてはコンピュータモニタ、LCD（Liquid Crystal Display）、その他のディスプレイ装置になり、RS232ポートなどを介して外部のパソコン、PDA（Personal Digital Assistant）などの機器で前記の測定結果情報を提供できる。

【0022】制御部102は、前記の入出力部101から所定の測定項目に関する測定命令を伝達され、それにより測定光生成部103、受光部104、データ処理部105に前記測定項目情報を伝達する役割を果たす。また、本発明による光を利用した診断装置の各構成要素が正常な動作をしているか否かを点検する役割も果たする。

【0023】測定光生成部103は、前記制御部102から伝達された測定項目情報により所定の波長を有する2以上の入射光を発する役割を果たし、細部的な構成要素は図2に示されている。すなわち、測定光生成部103は、前記制御部102から伝送されたデジタル制御信号をアナログ信号に変換するD/A変換部201、上の制御信号を伝達されて前記所定の波長を有する2以上の入射光を発するLEDを駆動するLED駆動部202、前記LED駆動部202から発せられた2以上の入射光を外部に出力して測定対象に入射させる光照射部203より構成される。

【0024】受光部104は、前記測定光生成部103から発せられた入射光のうち測定対象を透過した光の光

度を測定してそれを電氣的信号に変換する役割を果たし、その細部的な構成は図3に示されている。すなわち、受光部104は、測定対象を透過した光の光度を測定して電氣的な信号に変換する光検出部301、前記光検出部301から測定された電氣信号を提供されて高周波成分を除去する低域フィルタ部302、前記低域フィルタ部302から高周波成分が除去された測定された光のアナログ光度信号をデジタル信号に変換する役割を果たすA/D変換器303を含みうる。

【0025】データ処理部105は、前記受光部104で受光された光の光度信号を提供され、これを処理して血液中のヘモグロビン濃度及び酸素飽和度、脈拍数、呼吸数及び血管老化程度の測定項目に関する測定結果情報を発生させる役割を果たし、その細部的な構成は図4に示されている。

【0026】図4を参照してデータ処理部105の細部構成要素の機能を説明すれば、データ処理部105はデータ貯蔵部406、比率計算部401、ヘモグロビン濃度及び酸素飽和度計算部402、脈拍数計算部403、呼吸数計算部404、血管老化度計算部405を含むことができ、それぞれの機能は次の通りである。

【0027】上の比率計算部401は、上の受光部104から前記入射光のデジタル光度信号を提供され、測定光生成部103から測定対象に照射された入射光の光度値に対する前記受光部104で受光された入射光の光度値の比率値を前記入射光の波長別に計算する機能を果たす。

【0028】ヘモグロビン濃度及び酸素飽和度計算部402は、前記比率計算部401で計算された比率値とヘモグロビン濃度値との関連性に基づいて、ヘモグロビンの濃度値を求め、前記のヘモグロビンの濃度値に基づいて酸素飽和度値を求める機能を果たす。本発明に適用されるヘモグロビンの濃度及び酸素飽和度を測定する方法は本願の出願人と同一人である三星電子(株)が出願した出願番号2001-211244に開示されている方法と同じ方法により、上の出願番号2001-211244の明細書にそれに関して詳細に開示されているので、本明細書ではそれに関する詳細な説明は省略する。

【0029】なお、ヘモグロビン濃度が求められた後で酸素飽和度を求める方法を説明すれば次の通りである。酸素飽和度というのは総ヘモグロビン濃度に対して酸素と結合した酸化ヘモグロビン濃度の百分率で体内細胞の機能が正常に保持されるための酸素が血液中に飽和になっている量を定量的に示す方法である。酸素飽和度を測定するために、生体組織に赤色光と赤外光とを透過させて動脈血の脈動成分に対する波長別の吸光度を求めてその値の割合として計算される。人体に照射された光の吸収は一定の透過経路を有する骨、生体組織などの非脈動成分により大部分なされ、この成分の1~2%ほどの量が動脈血の脈動成分により吸収される。

【0030】透過光の光度から各波長別上の脈動成分から吸収された入射光の量と非脈動成分から吸収された入射光の量とを求められるが、赤色光及び赤外光の2波長から非脈動成分により吸収された入射光の量と脈動成分により吸収された入射光の量との比は動脈血中に存在するヘモグロビンに対する光の吸収を示す。結局、両波長の入射光が吸収された量の割合から酸素飽和度を決定できる。

【0031】脈拍数計算部403は、前記の受光部104から前記入射光のデジタル光度信号を提供されて人間の分当たり脈拍数周期に該当する周波数を有する脈波信号を抽出し、前記抽出された脈波信号のピーク値間の平均時間差値に基づいて分当たり脈拍数を求める機能を果たす。本発明により分当たり脈拍数を求める方法を詳細に説明すれば次の通りである。

【0032】すなわち、脈拍数計算部403は受光部104から提供された測定対象(例えば、指)の所定部位を順次透過した光の光度に関するデジタル信号(受光信号)を提供され、前記の受光信号を人間の脈の周期に合う帯域の信号だけを抽出する。この時、ソフトウェアで具現されたフィルタプログラムを使用できる。そして、フィルタを経た受光信号を微分し、曲線の傾きが正から負に変化する変曲点を探す。変曲点の大きさが初期に指定したしきい値と比較して大きい場合にピークとして貯蔵する。検出されたピーク間の平均時間差を計算し、ピーク間の平均時間差を60秒に換算した時の分当たり脈拍数を計算する。

【0033】前記の過程を介して測定された受光信号は信号処理方法により脈波、速度脈波、加速度脈波に区分する。一般的に、脈波は元来の波形を検出したものであって脈波本来の純粋性を備えており、特性を把握するのに一助となる。しかし、元来の脈波はその波形が緩慢なために変化過程を理解するのに限界がある。かかる短所を補完するために臨床では元来の脈波を微分して臨床に活用しもする。これを「速度脈波」と称する。速度脈波では一般脈波から区別し難い変化過程を理解して分析するのに一助となる。現在、市中で販売されている脈振器でも微分脈波、すなわち速度脈波を利用している。

【0034】しかし、速度脈波も脈波の変化過程を理解するには長所があるが、勢力の変化過程を理解するには限界がある。それにより、脈の勢力変化過程をより具体的に理解するために速度脈波をさらに微分して臨床に活用しており、それを加速度脈波とする。循環器疾患を診断するにあたって最近では医工学が急速に進歩することにより、心電図、心音、心臓カテーテル検査などが大きな比重を占めるようになった。それに比べて脈波に関しては多くの研究にもかかわらず、波形が単純で脈波形に影響をおよぼす因子が多いとして脈波は疾患による情報を十分に伝達できないものと見なされた傾向がある。そして、脈波は限定された末梢血管疾患についてだ

けある程度有用な手段に過ぎないと見なされてきた。

【0035】しかし、腰骨動脈の促進により心臓機能の低下を測定することが可能であるという事実に基づき、脈波から心臓予備力の程度や心不全の有無を診断する研究も行われてきた。ある種類の心臓疾患では血行動態が正常と異なるために脈波形に特徴的な変化を招くためである。また、脈波は動脈の閉塞性疾患や血管弾性的変化のような血管疾患においても情報を提供する。

【0036】かかる脈波の一例が図5に示されている。

図5を参照すれば、参照番号501のPTGとして表示されている波形が脈波であり、参照番号502のSDPTGとして示された波形が前記の脈波を2回微分した加速度脈波である。

【0037】呼吸数計算部404は、前記受光部104から前記入射光のデジタル光度信号を提供されて人間の分当たり呼吸数周期の周波数を有する呼吸信号を抽出し、前記抽出された呼吸信号のピーク値間の平均時間差に基づいて分当たり呼吸数を求める役割を果たす。

【0038】本発明により分当たり呼吸数を計算する方法を説明すれば次の通りである。脈波信号で(から)呼吸率測定のために、呼吸率に該当する周波数帯域の信号を帯域通過フィルタを介して抽出する。この時使われるフィルタはソフトウェアで具現されたものを使用できる。

【0039】安定状態にて正常成人の場合に分当たり10~20回呼吸をし、運動中には約45回まで増加する。従って、呼吸信号は脈波信号の周波数成分に比べて低い0.1~0.5Hzの周波数帯域特性を有し、その周波数帯域の信号を抽出する帯域通過フィルタを使用して呼吸信号を分離する。デジタルフィルタを通過した呼吸成分信号は変曲点測定方法により傾きが正から負に変化する変曲点を探す。測定された一つの変曲点が一度の呼吸であるので、その周期を60秒に換算して分当たり呼吸数を計算する。

【0040】血管老化度計算部405は、前記受光部104から前記入射光のデジタル光度信号を提供されて人間の分当たり脈拍数周期に該当する周波数を有する第1脈波信号である第1信号を抽出した後、前記抽出された第1信号を微分して求めた第2信号の変曲点の大きさを利用して血管老化診断指数を求め、血管老化診断指数と血管の老化程度値との相関関係を利用して、前記測定対象の血管の老化程度を測定する機能を果たす。

【0041】本発明により血管の老化程度を測定する方法を説明すれば次の通りである。再び図5を参照すれば、参照番号502の加速度脈波波形にて、aは心臓の収縮期が始まる部分であり、dは収縮期が終わる部分であり、eは拡張期に該当する。加速度脈波の各特定変曲点にて d/a 、 b/a 、 c/a 、 e/a 、 $(b-c-d-e)/a$ などの比率値は血管の老化程度を判断するのに定量的な診断指数として用いられうる。図6は、各診

断指数と年齢とによる相関関係を表したグラフであり、この結果では b/a は年齢により線形的に比例して d/a は反比例する傾向を示していることが分かる。

【0042】そして、データ貯蔵部406は、前記ヘモグロビン濃度及び酸素飽和度計算部402、脈拍数計算部403、呼吸数計算部404、血管老化度計算部405にて計算された測定結果情報を貯蔵して制御部102の制御信号により上の測定結果値を入出力部101に出力する機能を果たす。

【0043】図7は、本発明による光を利用した診断方法の順序図である。まず、ユーザから血中ヘモグロビン濃度及び酸素飽和度、分当たり脈拍数、呼吸数、血管老化度のうちいずれか一つまたは複数の測定項目を入力される(701)。その後、前記の入力された測定項目に応じて必要な入射光を発生するLEDを駆動させて2つ以上の相異なる波長を有する入射光を発生(702)。その後、前記発生された入射光を測定対象、例えば患者または測定を受けようとする者の指などに照射する(703)。そして、前記の測定対象を透過した光を受光し(704)、受光された光の光度を測定して電気的信号を発生する。その後、ユーザから入力された測定項目の測定結果情報を生成する。

【0044】すなわち、前述の過程または方法を介してヘモグロビン濃度及び酸素飽和度を求め(705)、脈拍数及び呼吸数を求め(706)、血管の老化度測定する(707)。その後、前記の求めた測定結果情報を貯蔵したりユーザに提供する(708)。

【0045】図8は、図7のヘモグロビン濃度及び酸素飽和度を測定する方法の順序図である。すなわち、少なくとも二つの等吸光波長を含む少なくとも二つの波長を水の吸光係数がヘモグロビンの吸光係数より低い波長帯域から選択する(801)。その後、選択された波長を有する入射光を身体の所定部位に順次照射する(802)。そして、身体の所定部位を透過された光を身体上の単一地点で受光して電気的信号に変換する(803)。そして、波長別の光減衰度変化量を求め(804)、変化量間の比率を少なくとも一つ求めた後(805)、前記の比率を利用してヘモグロビン濃度を求める(806)。そして、ヘモグロビン濃度を利用して酸素飽和度を求める(807)。

【0046】図9は、図7の脈拍数を測定する方法の順序図である。まず、一定時間に収集された脈波波形データをもって帯域通過フィルタを通過させる(901)。そして、フィルタを経た信号を微分する(902)。そして、傾きが正から負に変化する変曲点を探す(903)。そして、変曲点の大きさが初期に指定した所定値(しきい値)と比較して大きい場合にはピークとして貯蔵(904)する。そして、検出されたピーク間の平均時間差を計算した後で(905)、ピーク間の平均時間差を60秒に換算した時の分当たり脈拍数を計算する

(906)。

【0047】図10は、図7の呼吸数を測定する方法の順序図である。まず、一定時間に収集された脈波波形データをもって帯域通過フィルタを通過させる(1001)。そして、フィルタを経た呼吸信号を微分する(1002)。そして、傾きが正から負に変化する変曲点を探す(1003)。そして、変曲点の大きさが初期に指定した所定値(しきい値)と比較して大きい場合にはピークとして貯蔵(1004)する。そして、検出されたピーク間の平均時間差を計算した後で(1005)、ピーク間の平均時間差を60秒に換算した時の分当たり呼吸数を計算する(1006)。

【0048】図11は、図7の血管老化度を測定する方法の順序図である。まず、一定時間に収集された脈波波形データをもって帯域通過フィルタを通過させる(1101)。前記のフィルタを経た信号を2回微分して加速度脈波を求める(1102)。そして、傾きが正から負にあるいは負から正に変化する変曲点を探す(1103)。そして、前記の変曲点の値に基づいて血管の老化度を測定する(1104)。

【0049】一方、本発明にて用いられる入射光は入射光の水に対する吸光係数がヘモグロビンに対する吸光係数より小さい波長帯域、すなわち1300nm以下の波長のうち選択し、ヘモグロビンの形に関係なく、すなわちヘモグロビンが還元されたか否か、酸化されたか否かに関係なく同じ吸収係数を有する波長であるアイソスペースティック波長を選択して用いる。かかる基準により本発明には422, 453, 499, 529, 546, 569, 584, 805または1300nmの波長を有する光が用いられる。

【0050】一方、前述の本発明の実施例はコンピュータで実行できるプログラムで作成可能であり、コンピュータで読み込める記録媒体を利用して前記プログラムを動作させる汎用デジタルコンピュータで具現しうる。前記コンピュータで読み込める記録媒体はマグネチック貯蔵媒体(例えば、ROM、フロッピー(登録商標)ディスク、ハードディスクなど)、光学的判読媒体(例えば、CDROM、DVDなど)及びキャリアウエーブ(例えば、インターネットを介した伝送)のような貯蔵媒体を含む。

【0051】これまで本発明についてその望ましい実施例を中心に説明した。本発明が属する技術分野にて当業者は本発明が本発明の本質的な特性から外れない範囲で変形された形に具現できることを理解できるであろう。従って、開示された実施例は限定的な観点でなくて説明的な観点から考慮すべきである。本発明の範囲は前述した説明でなく特許請求の範囲に示されており、それと同等な範囲内にあるあらゆる差異点は本発明に含まれたものと解釈されるべきである。

【0052】

*【発明の効果】本発明によれば、採血せずとも非浸湿的にヘモグロビン濃度、酸素飽和度、呼吸数、脈拍数、血管の年齢を同時に測定できる効果がある。本発明による光を利用した診断装置は携帯が可能であって使用が簡便であり、またヘモグロビンの濃度と酸素飽和度、呼吸、脈拍に対するリアルタイムモニタリングが可能な効果がある。

【0053】そして、本発明による光を利用した診断装置はヘモグロビン濃度、酸素飽和度、呼吸数、脈拍数、血管の年齢を同時に測定するので、従来の各測定項目別に別途の装置を利用せねばならない不便を解消し、コスト側面でも5つの測定項目を一度に測定できるので大幅なコスト節減をなせる。

【0054】また、本発明では一つの光検出部だけを使用するので、測定の正確度を一層高められ、生体内の血管以外の他の組織の影響をあまり受けずに測定できる効果を有する。そして、本発明による診断装置に通信機能を内蔵させてインターネット上にて有線を介して家庭と病院との直接的な測定結果を病院に通知が可能なので、病院を尋ねて検査すべき不便を減らせる効果があり、家庭にいる患者の健康状態を直接家庭で直ちに受けられる長所がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による光を利用した診断装置の全体構成図である。

【図2】 図1の測定光生成部の細部構成図である。

【図3】 図1の受光部の細部構成図である。

【図4】 図1のデータ処理部の細部構成図である。

【図5】 本発明により測定された脈波の一例である。

【図6】 本発明にて適用される血管の老化程度を判断するのに基礎となる定量的診断指数グラフである。

【図7】 本発明による光を利用した診断方法の順序図である。

【図8】 図7のヘモグロビン濃度及び酸素飽和度を測定する方法の順序図である。

【図9】 図7の脈拍数を測定する方法の順序図である。

【図10】 図7の呼吸を測定する方法の順序図である。

【図11】 図7の血管老化度を測定する方法の順序図である。

【符号の説明】

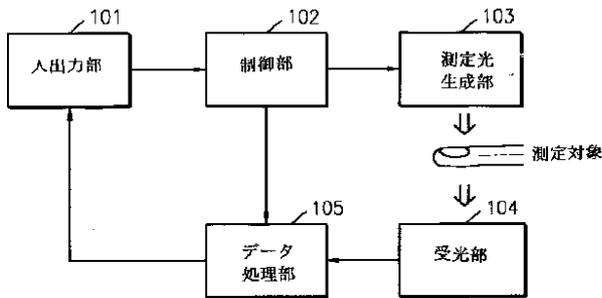
- 101 入出力部
- 102 制御部
- 103 測定光生成部
- 104 受光部
- 105 データ処理部
- 201 D/A変換部
- 202 LED駆動部
- 203 光照射部

- 303 A/D変換部
- 304 低域フィルタ部
- 301 光検出部
- 401 比率計算部
- 402 ヘモグロビン及び酸素飽和度計算部

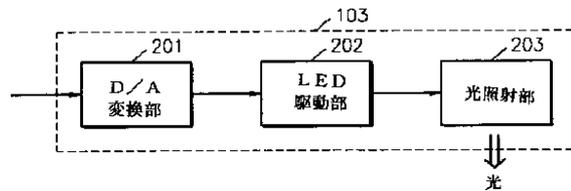
- *403 脈拍数計算部
- 404 呼吸数計算部
- 405 血管老化度計算部
- 406 データ貯蔵部

*

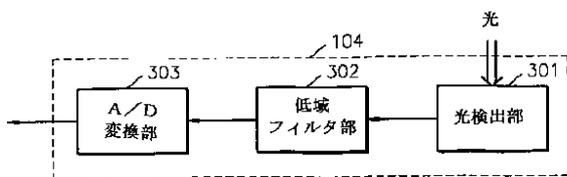
【図1】



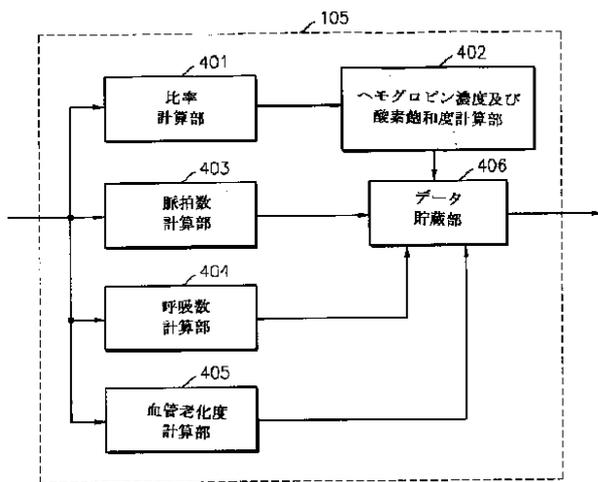
【図2】



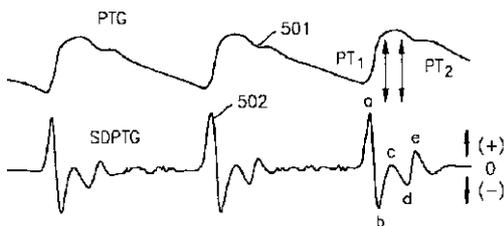
【図3】



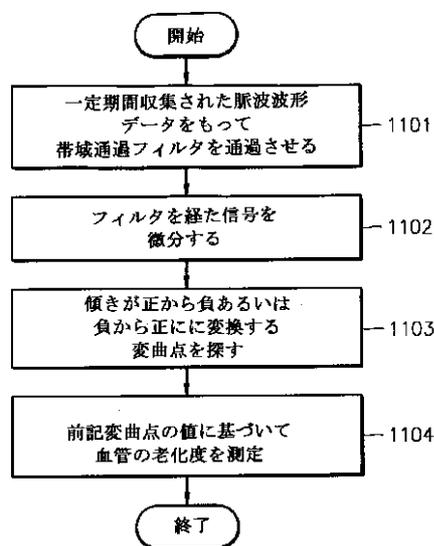
【図4】



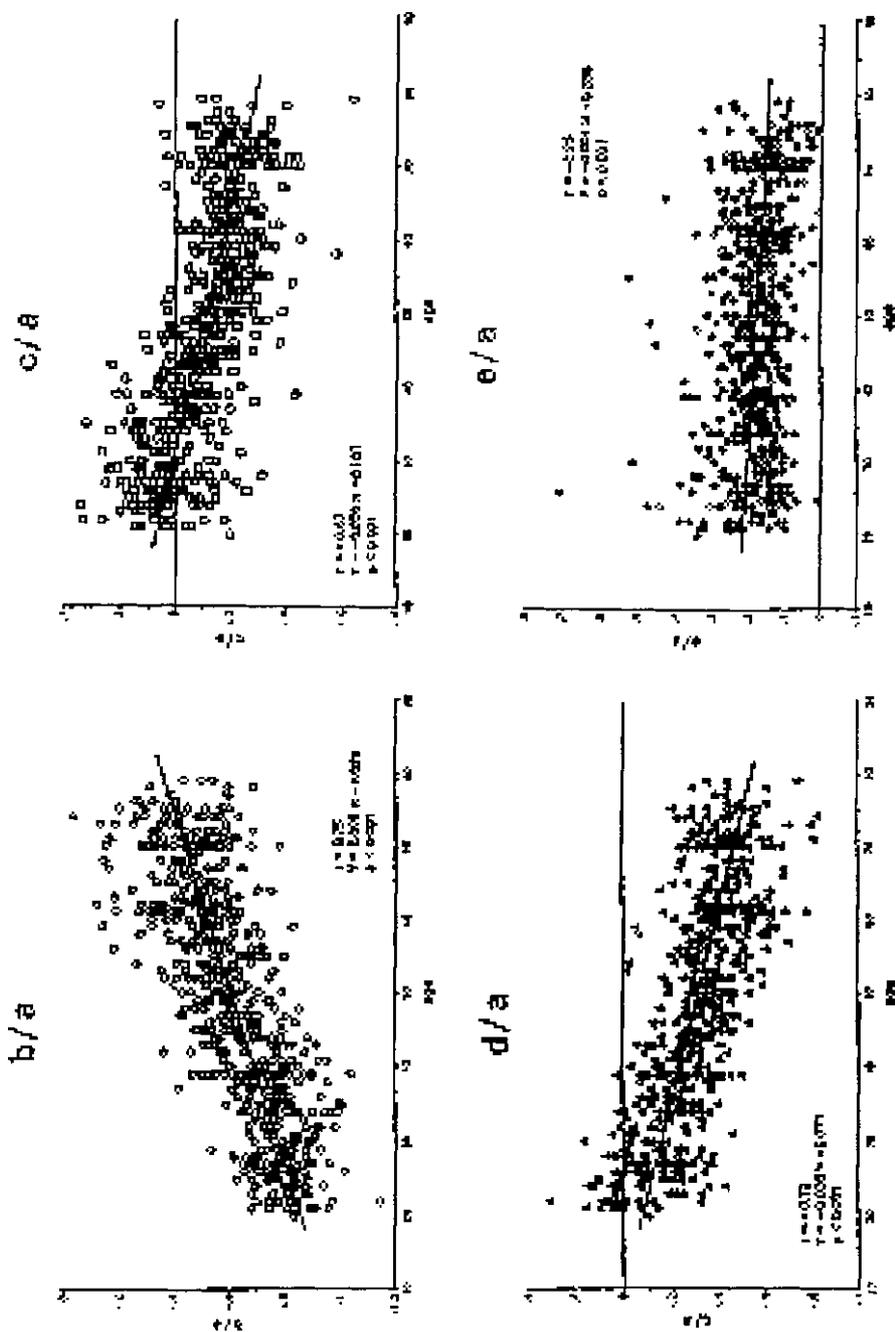
【図5】



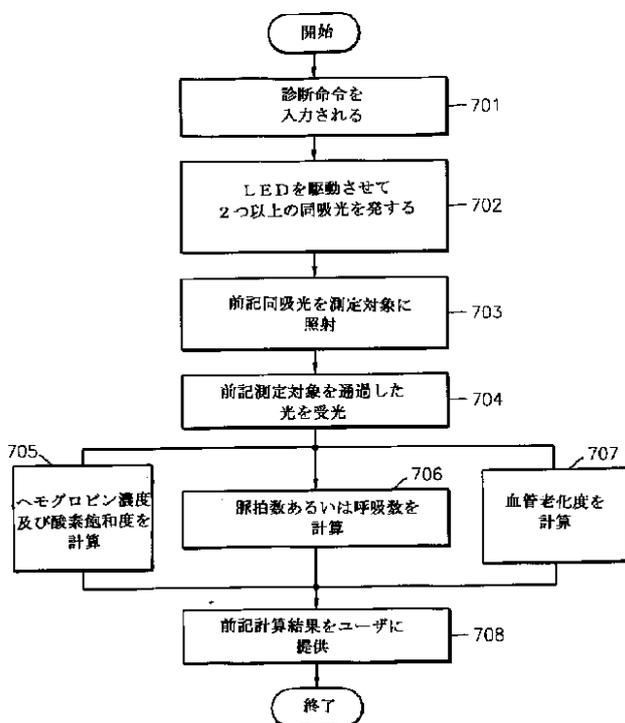
【図11】



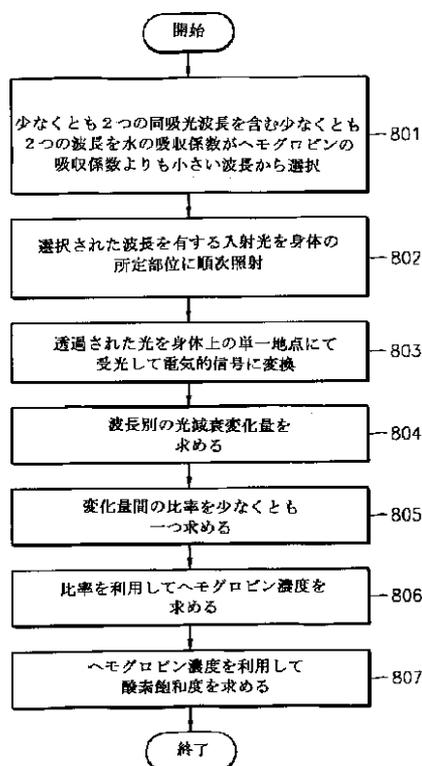
【図6】



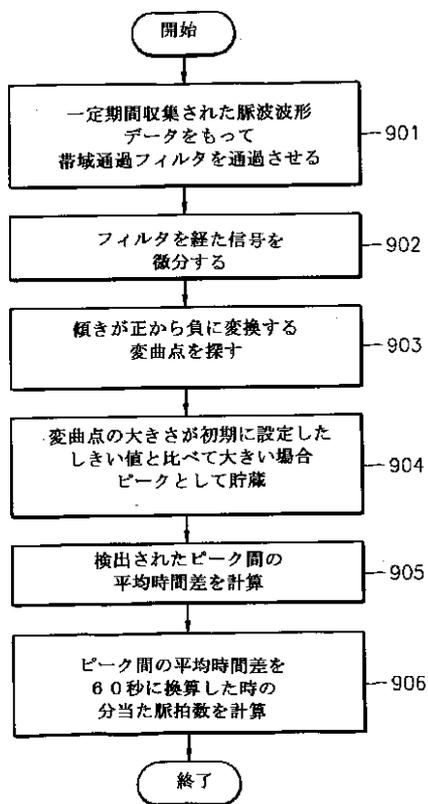
【図7】



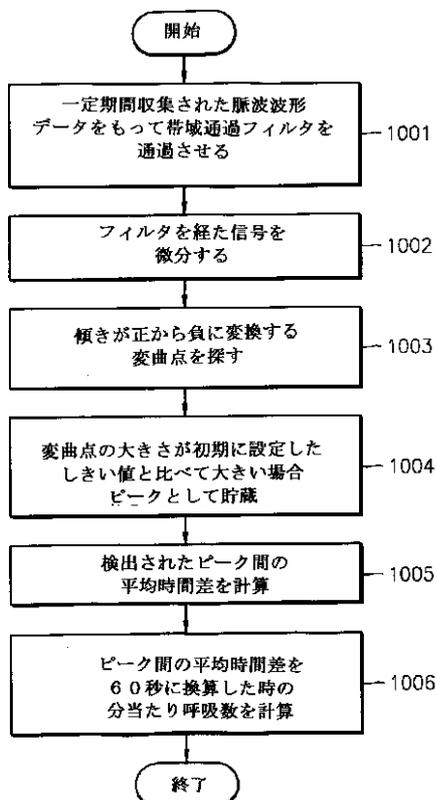
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコ-ド ⁸ (参考)
		A 6 1 B 5/02	A
(72)発明者	全 桂珍 大韓民国京畿道水原市長安区栗田洞516番 地 信一アパート107棟903号	(72)発明者	金 秀珍 大韓民国大田広域市寿城区寿城 1 街249 - 1 番地
(72)発明者	李 宗淵 大韓民国京畿道龍仁市器興邑上葛里481番 地 上葛住公グリーンビル307棟707号	(72)発明者	左 訓宗 大韓民国ソウル特別市江北区水踰 4 洞558 - 7 番地
(72)発明者	朴 建國 大韓民国京畿道龍仁市器興邑農書里山14 - 1 番地 三星綜合技術院内	F タ-ム(参考)	4C017 AA09 AA10 AA14 AB03 AC27 BC01 BC07 BC11 CC01 DD20 FF30 4C038 KK01 KL05 KL07 KX01 SS08 SX07

专利名称(译)	使用光的诊断方法和设备		
公开(公告)号	JP2003265446A	公开(公告)日	2003-09-24
申请号	JP2003056223	申请日	2003-03-03
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
[标]发明人	尹吉源 金泓植 全桂珍 李宗渊 朴建國 金秀珍 左訓宗		
发明人	尹吉源 金泓植 全桂珍 李宗渊 朴建國 金秀珍 左訓宗		
IPC分类号	A61B5/0245 A61B5/00 A61B5/02 A61B5/0205 A61B5/024 A61B5/08 A61B5/145 A61B5/1455 G01N21/31		
CPC分类号	A61B5/02007 A61B5/02416 A61B5/0816 A61B5/14551 A61B5/7239 G01N21/31		
FI分类号	A61B5/08 A61B5/14.310 A61B5/02.310.A A61B5/02.322 A61B5/02.C A61B5/02.A A61B5/02.712 A61B5/0245.200 A61B5/14.322 A61B5/145 A61B5/1455		
F-TERM分类号	4C017/AA09 4C017/AA10 4C017/AA14 4C017/AB03 4C017/AC27 4C017/BC01 4C017/BC07 4C017/BC11 4C017/CC01 4C017/DD20 4C017/FF30 4C038/KK01 4C038/KL05 4C038/KL07 4C038/KX01 4C038/SS08 4C038/SX07		
优先权	1020020014277 2002-03-16 KR		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种使用光的诊断方法及其装置，尤其涉及一种通过使用光来测量血红蛋白浓度和氧饱和度，测量脉搏率和呼吸率以及测量血管老化程度的方法及其方法。提供设备。解决方案：控制单元，其从用户输入诊断命令并输出诊断控制信号；测量光生成单元，其响应于诊断控制信号而发出两个或多个入射光；以及已经通过测量目标的入射光变成电信号。包括用于转换的光接收单元和用于接收电信号并生成预定诊断结果信息的数据处理单元。因此，具有如下效果：可以不吸湿地同时测量血红蛋白浓度，氧饱和度，呼吸频率，脉搏频率和血管的年龄估计而无需收集血液。

