

明 細 書

発明の名称：生体信号計測装置

技術分野

[0001] 本願は、生体信号計測装置に関する。

背景技術

[0002] メディカル分野やヘルスケア分野等において、生体信号を計測して健康診断や健康管理に活用することが行われている。例えば、特許文献1には、耳介の窪み及び外耳道からなる領域の一部に配置されるように構成された基準電極と、耳介の後方にて側頭骨上の皮膚に接するように構成された検出電極と、基準電極の電位と検出電極の電位とに基づく信号を出力する信号処理部とを備えた生体信号検出装置が開示されている。これによると、脳波の解析に適した有意な波形を得ることができる。

[0003] しかしながら、健康診断や健康管理に活用する場合には、計測対象とすべき生体信号は、一般的には多岐にわたり、また、数時間から数日間連続した計測時間が必要となる場合もある。このため、特許文献1に記載の生体信号検出装置のように耳等の身体の1つの部位だけに装着する装置では、装置を装着する被験者のストレス増加は抑制することはできても、対象とする生体信号を全て網羅することが難しい場合がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-186934号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、上記のような課題を考慮して、計測対象とする生体信号に応じて好適な部位で計測することができる生体信号計測装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0006] 本開示の一態様は、ユーザに装着する生体信号計測装置であって、少なくとも1つの生体電位センサを有する生体電位取得部と、生体電位以外の生体信号を生体情報として取得する生体情報取得センサを有する生体情報取得部と、を備え、生体電位取得部と生体情報取得部とは、ユーザの別個の部位に取り付けられることを特徴とする。
- [0007] また、本開示の一態様は、生体電位取得部は、ユーザの耳介の後方側、首、肩及び背中の中から少なくとも1つに取り付けられることを特徴としてもよい。
- [0008] さらに、本開示の一態様は、生体情報取得部は、ユーザの後頸部に取り付けられることを特徴としてもよい。
- [0009] また、本開示の一態様は、生体電位センサは、ユーザの脳波、心電図及び筋電図の中から少なくとも1つを計測可能に構成されてもよい。
- [0010] さらに、本開示の一態様は、生体電位取得部は、生体インピーダンスを計測可能に構成されてもよい。
- [0011] また、本開示の一態様は、生体情報取得部は、血圧、血漿グルコース、脈拍、体表温度及び正中加速度を計測可能に構成されてもよい。
- [0012] さらに、本開示の一態様は、生体情報取得センサは、光電センサを含んでもよい。
- [0013] また、本開示の一態様は、生体情報取得部は、生体インピーダンス、温度及び加速度の中から少なくとも1つを計測可能に構成されてもよい。

発明の効果

- [0014] 本開示の一態様によれば、少なくとも1つの生体電位センサを備えた生体電位取得部と、生体電位以外の生体信号を生体情報として取得する生体情報取得センサを有する生体情報取得部とは、ユーザの別個の部位に取り付けられている。生体信号を解析及び評価するためには、生体信号は有意な波形で計測する必要がある、その信号源に近い部位で計測することが好ましい。ここでは、生体電位センサと生体情報取得センサとは別個の部位に取り付けられるため、これらを生体電位の計測に適した部位と生体情報の計測に適した部位とに各々取り付けることができる。これによって、計測対象とする生体

信号に応じて好適な部位で計測することができる。

- [0015] さらに、本開示の一態様によれば、生体電位取得部は、ユーザの耳介の後方側、首、肩及び背中 of の少なくとも1つに取り付けられる。これらの部位は、脳や心臓に比較的近い位置にあるため、脳波や心電図に係る生体電位の計測に適しており、さらに、筋電図に係る生体電位の計測にも適している。このため、計測対象とする生体信号に応じて好適な部位で計測することができる。
- [0016] また、本開示の一態様によれば、生体情報取得部は、ユーザの後頸部に取り付けられる。後頸部は、頸動脈に近いため血液に関連する生体情報を計測するのに適している。このため、血液に関連する生体情報を計測対象とする場合には、生体信号を好適に計測することができる。
- [0017] さらに、本開示の一態様によれば、生体電位センサは、ユーザの脳波、心電図及び筋電図の少なくとも1つを計測可能に構成されている。生体電位センサは、ユーザの耳介の後方側、首、肩及び背中 of の少なくとも1つに取り付けられることによって、ユーザの脳波、心電図及び筋電図に係る生体信号を好適に計測することができる。
- [0018] また、本開示の一態様によれば、生体電位取得部は、生体インピーダンスを計測可能に構成されている。生物の活動により生じる生体電位を計測可能な生体電位取得部は、生体に電氣的な刺激を与えることによって生じる生体インピーダンスの計測にも活用することができる。このため、不必要にセンサの数が増加することを防止又は抑制することができ、生体信号計測装置の重量増加やこれに伴うユーザの負担増加を防止又は抑制した上で計測対象とする生体信号を計測することができる。
- [0019] さらに、本開示の一態様によれば、生体情報取得部は、血圧、血漿グルコース、脈拍、体表温度及び正中加速度を計測可能に構成されている。生体情報取得センサは、ユーザの後頸部に取り付けられることによって、血圧、血漿グルコース、脈拍、体表温度及び正中加速度を好適に計測することができる。

[0020] また、本開示の一態様によれば、生体情報取得センサは、光電センサを含む。このため、血圧、血漿グルコース、脈拍といった血液や血流に係る生体情報を好適に計測することができる。

[0021] さらに、本開示の一態様によれば、生体情報取得部は、生体インピーダンス、温度及び加速度の少なくとも1つを計測可能に構成されている。このため、計測した生体信号を解析及び評価する際に、生体信号と生体インピーダンス、温度及び加速度との相関を適切に把握することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図1は、第1実施形態に係る生体信号計測装置を取り付けたユーザを側方から見た図を示す。

[図2] (a) は本実施形態に係る生体情報取得部の正面図、(b) は生体情報取得部の平面図、(c) は生体情報取得部の側面図を示す。

[図3]図3は、背面カバー取り外した状態の生体情報取得部の背面図を示す。

[図4] (a) は第2実施形態に係る生体信号計測装置を取り付けたユーザを側方から見た図、(b) はユーザを背面側から見た図を示す。

[図5] (a) は本実施形態に係る生体情報取得部の側面図、(b) は生体情報取得部の平面図、(c) は生体情報取得部の底面図を示す。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、添付図面を参照して、実施形態に係る生体信号計測装置を説明する。同様な又は対応する要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。理解を容易にするために、図の縮尺を変更して説明する場合がある。

[0024] (第1実施形態)

図1には、ユーザ（被計測者）HPに取り付けられた状態の第1実施形態に係る生体信号計測装置10を示す。生体信号計測装置10は、生体電位取得部としての耳部筐体12と、耳部筐体12とハーネス14を介して接続された生体情報取得部としての基板筐体16とを備える。ここでは、耳部筐体12は、ユーザHPの左右両側の耳介の後方側に貼り付けられ、基板筐体16は、ユーザHPの後頸部に貼り付けられている。このように耳部筐体12

と基板筐体 16 とをユーザ H P の別個の部位に分散して設けることによって、それぞれを小型に形成すると共に、重量の増加を抑制することができる。これによって、ユーザの生体信号計測装置 10 の装着感を向上させることができる。

[0025] 耳部筐体 12 は、生物の活動によって生じる生体電位を計測するために体表面 B S に貼り付けられる生体電位センサとしての一对の電極 18 (図 5 (b) 参照) と、電極 18 を安定して体表面 B S に貼り付けるための貼付け部 20 とを有する。一对の電極 18 は、軽量にするために電極 18 間の形状を絞り込んだ流線形状のカバーに覆われ、体表面 B S に貼り付けられる部分だけを露出している。電極 18 は、導体によって構成されており、例えば、銀、塩化銀、金、白金等の金属が用いられてもよく、カーボン等の材料が用いられてもよい。ここでは、電極 18 及び生体信号計測装置 10 は、脳波 (E E G)、心電図 (E C G) 及び筋電図 (E M G) を計測可能に構成されている。また、電極 18 は、基板筐体 16 側から微弱電流を流すことによって生体インピーダンスを計測可能に構成されている。なお、ここでは、生体インピーダンスの計測は、電極 18 で行われるとして説明するが、これに限らず、生体インピーダンスを計測するための構成、すなわち微弱電流を流してインピーダンスを計測する構成は、基板筐体側に設けられてもよい。

[0026] 電極 18 のカバーの外周部には、外周形状楕円形のシート状の貼付け部 20 が電極 18 のカバーと一体で形成されている。貼付け部 20 は、貼り付ける側の面が粘着剤等を含むテープ状に構成されている。このため、電極 18 を安定して体表面 B S に貼り付けることができる。なお、ここでは、耳部筐体 12 は、ユーザ H P の耳介の後方側に取り付けられているとして説明するが、これに限らず、耳部筐体は、首、肩及び背中といった生体電位を好適に計測できる部位に取り付けられてもよい。また、ここでは、生体電位取得部としての耳部筐体 12 は、ユーザ H P の耳介の後方側に一对で取り付けられているとして説明するが、これに限らず、生体電位取得部は、耳部筐体に加えて首の両側、肩の両側及び／又は背中の両側等の生体電位を計測できる身

体部位であればどこにでも取り付けられてもよい。

[0027] 図2(a)から図2(c)には、基板筐体16の正面図、平面図及び側面図をそれぞれ示す。基板筐体16は、その側部16cから延伸し、ハーネス14内に纏められた配線38(図5(a)参照)を通じて耳部筐体12と電氣的に接続されている。基板筐体16の正面部16aは、後頸部に沿った湾曲形状とされており、基板筐体16の外周部には、図示しないシート状の貼付け部が基板筐体16と一体で形成されている。このため、基板筐体16をユーザHPの後頸部に安定して貼り付けることができる。

[0028] 基板筐体16の正面部16aの左右両側には、ユーザHPの表層及び深部の体温を計測するための生体情報センサとしての体温センサ22及びユーザHPの生体情報としての脈波、血圧及び血漿グルコースを計測するための生体情報センサとしての光電センサ(PPGセンサ)24が、体表面BSに貼り付ける接触部22a、24aを露出して配置されている。また、背面部16b側の上部には、生体信号計測装置10の電源スイッチ26と動作モードを表示するためのLED28が配置されている。さらに、側部16c側には、計測したデータを外部機器と通信するためのUSBポート30が設けられている。

[0029] 図3には、背面部16bのカバーを取り外した状態の基板筐体16の背面図を示す。基板筐体16の内部には、生体信号計測装置10の各計測センサの電源となるバッテリー32と基板34とが配置されている。基板34には、耳部筐体12の電極18、体温センサ22及び光電センサ24が電氣的に接続されると共に、体動を把握するために生体情報としての正中加速度を計測する図示しない6軸加速度計が配置されている。また、基板34には、これらの計測センサによって計測した脳波、心電図、筋電図、体温(表層及び深部)、脈波、血圧、血漿グルコース及び正中加速度のデータを収録するためのADコンバータ36(図5(a)参照)及びメモリ(図示省略)が配置されている。なお、ここでは、生体情報センサとして、体温センサ22及び光電センサ24を配置していると説明したが、これに限らず、生体情報センサ

として、脳波（E E G）、心電図（E C G）及び筋電図（E M G）を計測するためのセンサ又は電極をさらに備えてもよい。

[0030] 続いて、本実施形態に係る生体信号計測装置 10 の作用及び効果を以下に説明する。

[0031] 本実施形態に係る生体信号計測装置 10 によれば、電極 18 を備えた耳部筐体 12 と、生体電位以外の生体信号（生体情報）である脈波、血圧及び血漿グルコースを取得する光電センサ 24 を有する基板筐体 16 とは、ユーザ H P の別個の部位に取り付けられている。生体信号を解析及び評価するためには、生体信号は有意な波形で計測する必要がある、その信号源に近い部位で計測することが好ましい。ここでは、電極 18 と光電センサ 24 とは、脳や心臓に近く、筋電図に係る生体電位の計測にも適している耳介の後方側と頸動脈に近い後頸部とに別個に取り付けられるため、生体電位と生体情報の両方を好適に計測することができる。

[0032] さらに、本実施形態に係る生体信号計測装置 10 によれば、耳部筐体 12 は、生体インピーダンスを計測可能に構成されている。生物の活動により生じる生体電位を計測可能な耳部筐体 12 は、生体に電気的な刺激を与えることによって生じる生体インピーダンスの計測にも活用することができる。このため、不必要にセンサの数が増加することを防止又は抑制し、耳部筐体 12 の重量増加を防止又は抑制することができる。これによって、生体信号計測装置 10 を装着するユーザ H P のストレスを低減し、装着感を向上させることができる。

[0033] また、本実施形態に係る生体信号計測装置 10 によれば、基板筐体 16 の生体情報取得センサには、光電センサ 24 を含む。このため、血圧、血漿グルコース、脈拍といった生体情報を好適に計測することができる。

[0034] さらに、本実施形態に係る生体信号計測装置 10 によれば、基板筐体 16 は、生体インピーダンス、温度及び加速度を計測可能に構成されている。このため、計測した生体信号を解析及び評価する際に、生体信号と生体インピーダンス、温度及び加速度との相関を適切に把握することができる。

[0035] また、本実施形態に係る生体信号計測装置 10 によれば、多岐にわたる生体信号の計測のためのセンサをユーザ HP の別個の部位に取り付けた耳部筐体 12 と基板筐体 16 とに分散して設けることができる。このため、耳部筐体 12 及び基板筐体 16 をそれぞれ小型に形成すると共に、重量の増加を抑制することができる。これによって、生体信号計測装置 10 を装着したユーザ HP のストレスを低減し、装着感を向上させることができる。

[0036] 以上の説明のとおり、本実施形態に係る生体信号計測装置 10 は、計測対象とする生体信号に応じて好適な部位で計測することができる。

[0037] (第 2 実施形態)

以下、図 4 (a) から図 5 (c) を用いて第 2 実施形態に係る生体信号計測装置 40 について説明する。第 1 実施形態と同様な又は対応する要素には同一の符号を付し、重複する説明は省略する。

[0038] 図 4 (a) 及び図 4 (b) には、ユーザ HP に取り付けられた生体信号計測装置 40 を側方及び背面側から見た図を示す。ここでは、生体情報取得部としての基板筐体 42 は、ユーザ HP の左右両側の側頸部に 1 個ずつ貼り付けられ、各々が左右の耳部筐体 12 とハーネス 14 を介して電氣的に接続されている。後頸部側において首に沿って延在するバンド 44 によって接続されている。バンド 44 は、弾性を有しており、ユーザ HP に取り付けられた基板筐体 42 をユーザ HP に向けて押圧するようばね力を生じさせる。このため、ユーザ HP に取り付けた基板筐体 42 の位置を安定させることができる。

[0039] 図 5 (a) から図 5 (c) には、基板筐体 42 の側面図、平面図及び底面図をそれぞれ示す。図 5 (b) は、ユーザ HP と対向する側の側部 42 a のカバーを取り外した状態の側面図を示す。基板筐体 42 の側部 42 a の後方側には、ユーザ HP の側頸部に密着させるための貼付部 46 が形成されており、体温センサ 22 及び光電センサ 24 は、体表面 BS に貼り付けるための接触部 22 a、24 a を貼付部 46 から露出するように配置されている。

[0040] 基板筐体 42 の上部 42 b 側には、生体信号計測装置 10 の電源スイッチ

26と動作モードを表示するためのLED28が配置されている。また、底部42c側には、計測したデータを外部機器と通信するためのUSBポート30が設けられている。

[0041] 基板筐体42の内部には、生体信号計測装置40の各センサの電源となるバッテリー（図示省略）と基板34とが配置されている。基板34には、耳部筐体12の電極18、体温センサ22及び光電センサ24が電氣的に接続されると共に、体動を把握するための正中加速度を計測する図示しない6軸加速度計が配置されている。また、基板34には、これらのセンサによって計測した脳波、心電図、筋電図、体温（表層及び深部）、脈波、血圧、血漿グルコース及び正中加速度のデータを収録するためのADコンバータ36（図5（a）参照）及びメモリ（図示省略）が配置されている。さらに、基板34には、データ処理及び通信処理を行うためのチップ48が設けられている。なお、ここでは、生体情報センサとして、体温センサ22及び光電センサ24を配置していると説明したが、これに限らず、生体情報センサとして、脳波（EEG）、心電図（ECG）及び筋電図（EMG）を計測するためのセンサ又は電極をさらに備えてもよい。

[0042] 本実施形態に係る生体信号計測装置40によれば、電極18を備えた耳部筐体12と、生体電位以外の生体信号（生体情報）である脈波、血圧及び血漿グルコースを取得する光電センサ24を有する基板筐体42とは、ユーザHPの別個の部位に取り付けられている。具体的には、電極18と光電センサ24とは、脳や心臓に近く、筋電図に係る生体電位の計測にも適している耳介の後方側と頸動脈に近い側頸部とに別個に取り付けられるため、生体電位と生体情報の両方を好適に計測することができる。

[0043] 以上の説明のとおり、本実施形態に係る生体信号計測装置40は、計測対象とする生体信号に応じて好適な部位で計測することができる。

[0044] 以上、生体信号計測装置10、40の実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されない。当業者であれば、上記の実施形態の様々な変形が可能であることを理解できると考えられる。

符号の説明

[0045]	1 0	生体信号計測装置
	1 2	耳部筐体（生体電位取得部）
	1 6	基板筐体（生体情報取得部）
	1 8	電極（生体電位センサ）
	2 2	体温センサ（生体情報センサ）
	2 4	光電センサ（生体情報センサ）
	4 0	生体信号計測装置
	4 2	基板筐体（生体情報取得部）
	H P	ユーザ

請求の範囲

- [請求項1] ユーザに装着する生体信号計測装置であって、
少なくとも1つの生体電位センサを有する生体電位取得部と、
生体電位以外の生体信号を生体情報として取得する生体情報取得センサを有する生体情報取得部と、を備え、
前記生体電位取得部と前記生体情報取得部とは、ユーザの別個の部位に取り付けられることを特徴とする、生体信号計測装置。
- [請求項2] 前記生体電位取得部は、前記ユーザの耳介の後方側、首、肩及び背中の中の少なくとも1つに取り付けられることを特徴とする、請求項1に記載の生体信号計測装置。
- [請求項3] 前記生体情報取得部は、前記ユーザの後頸部に取り付けられることを特徴とする、請求項2に記載の生体信号計測装置。
- [請求項4] 前記生体電位センサは、前記ユーザの脳波、心電図及び筋電図の少なくとも1つを計測可能に構成されている、請求項3に記載の生体信号計測装置。
- [請求項5] 前記生体電位取得部は、生体インピーダンスを計測可能に構成されている、請求項4に記載の生体信号計測装置。
- [請求項6] 前記生体情報取得部は、血圧、血漿グルコース、脈拍、体表温度及び正中加速度を計測可能に構成されている、請求項5に記載の生体信号計測装置。
- [請求項7] 前記生体情報取得センサは、光電センサを含む、請求項6に記載の生体信号計測装置。
- [請求項8] 前記生体情報取得部は、生体インピーダンス、温度及び加速度の少なくとも1つを計測可能に構成されていることを特徴とする、請求項7に記載の生体信号計測装置。