

(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2007-301175

(P2007-301175A)

(43) 公開日 平成19年11月22日(2007.11.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 5/0428 (2006.01)	A61B 5/04 310B	4C017
A61B 5/0408 (2006.01)	A61B 5/04 300M	4C027
A61B 5/0478 (2006.01)	A61B 5/16 300A	4C038
A61B 5/16 (2006.01)	A61B 5/08	
A61B 5/08 (2006.01)	A61B 5/02 321D	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2006-133008 (P2006-133008)  
 (22) 出願日 平成18年5月11日 (2006.5.11)

(71) 出願人 592254526  
 学校法人五島育英会  
 東京都渋谷区道玄坂1丁目10番7号  
 (74) 代理人 100095407  
 弁理士 木村 満  
 (72) 発明者 石島 正之  
 東京都世田谷区玉堤1丁目28番1号  
 (72) 発明者 京相 雅樹  
 東京都世田谷区玉堤1丁目28番1号  
 (72) 発明者 樋口 正高  
 東京都東村山市野口町2丁目32番28号  
 (72) 発明者 矢崎 博之  
 神奈川県川崎市高津区諏訪2丁目11番1号

最終頁に続く

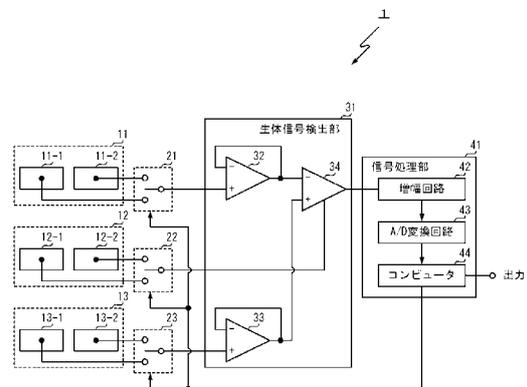
(54) 【発明の名称】 生体電気信号収集装置

(57) 【要約】

【課題】 被検者に負担をかけることなく生体信号を収集する。

【解決手段】 生体信号収集装置1の面電極群11~13は、それぞれ、被検者の背面、腰部から臀部、大腿部が当接する位置に配置される。被検者が着衣のまま、この椅子に座ると、面電極群11~13は、被検者の心臓の鼓動、呼吸を示す電位信号を検出する。生体信号検出部31は、各面電極群11~13が検出した電位信号に基づいて生体信号を検出する。信号処理部41のコンピュータ44は、生体信号検出部31が検出した生体信号から、被検者の心臓の鼓動を示す生体信号としての心電信号、呼吸を示す生体信号としての呼吸信号を分離する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検者が着座する椅子と、  
前記椅子に取り付けられて、前記椅子に着座した被検者の各部から発せられる電位信号を検出する複数の面電極と、  
前記各面電極が検出した電位信号の差信号を増幅することにより、前記被検者の生体電気信号を検出する生体電気信号検出部と、を備えた、  
ことを特徴とする生体電気信号収集装置。

**【請求項 2】**

前記複数の面電極は、非導電性のシートで覆われたものである、  
ことを特徴とする請求項 1 に記載の生体電気信号収集装置。

10

**【請求項 3】**

前記複数の面電極は、椅子において、少なくとも前記被検者の背面、腰部から臀部、大腿部が当接する位置に配置された、  
ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の生体電気信号収集装置。

**【請求項 4】**

前記生体電気信号検出部は、前記複数の面電極のうち、いずれか 1 つを中性点電極として、他の面電極が検出した電位信号の差信号を増幅する、  
ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の生体電気信号収集装置。

**【請求項 5】**

前記生体電気信号検出部は、前記椅子の背面に備えられた、  
ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の生体電気信号収集装置。

20

**【請求項 6】**

前記生体電気信号検出部が検出した生体電気信号に対する信号処理を行う信号処理部を備えた、  
ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の生体電気信号収集装置。

**【請求項 7】**

前記信号処理部は、前記生体電気信号検出部が検出した生体電気信号から、少なくとも前記被検者の心臓の鼓動を示す生体電気信号と前記被検者の呼吸を示す生体電気信号とを取得する、  
ことを特徴とする請求項 6 に記載の生体電気信号収集装置。

30

**【請求項 8】**

前記信号処理部が処理した生体電気信号を表示する表示部を備えた、  
ことを特徴とする請求項 6 又は 7 に記載の生体電気信号収集装置。

**【請求項 9】**

前記信号処理部が取得した生体電気信号を送信する送信機を備えた、  
ことを特徴とする請求項 6 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の生体電気信号収集装置。

**【請求項 10】**

前記信号処理部は、前記生体電気信号検出部が検出した生体電気信号の信号レベルと予め設定された異常判定値とを比較し、比較結果に基づいて前記被検者の異常の有無を判定し、異常有りと判定した場合に異常判定信号を出力する、  
ことを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の生体電気信号収集装置。

40

**【請求項 11】**

前記椅子は、自動車に搭載された運転者用椅子であり、  
前記複数の面電極は、前記運転者用椅子に取り付けられ、  
前記信号処理部は、前記自動車の運転者を被検者として、前記運転者の異常の有無を判定し、異常有りと判定した場合に異常判定信号を出力する、  
ことを特徴とする請求項 10 に記載の生体電気信号収集装置。

**【請求項 12】**

前記運転者用椅子は肘掛けを有するものであり、

50

前記複数の面電極のうち、いずれか1つが中性点電極として前記運転者用椅子の肘掛けに取り付けられ、

前記生体電気信号検出部は、前記運転者及び中性点電極を介して前記自動車のハンドルの電位を中性点電位として取得し、前記中性点電極以外の各面電極が検出した電位信号の差信号を増幅することにより、前記被検者の生体電気信号を検出する、

ことを特徴とする請求項11に記載の生体電気信号収集装置。

【請求項13】

前記椅子は、前記被検者に感覚刺激が与えられる場所に設置されたものであり、

前記信号処理部は、前記被検者に与えられた感覚刺激に関する感覚情報が供給され、前記被検者に刺激が与えられたときに前記生体電気信号検出部が検出した生体電気信号の変化を検出し、前記感覚情報と前記生体電気信号の変化とに基づいて、前記被検者に与えられた感覚刺激と前記被検者の反応との関係を示す関係情報を取得する、

ことを特徴とする請求項6乃至12のいずれか1項に記載の生体電気信号収集装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体電気信号収集装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、心電計のような、被検者の心筋の興奮による活動電流を、空間的・時間的に合成された電位変化として取り出し、その差信号を生体電気信号として収集する生体電気信号収集装置が知られている。しかし、通常の生体電気信号収集装置では、検査の際に、被検者に固定電極を貼付しなければならず、皮膚が電極ペーストや接着剤と接するため、かぶれ等が生じるおそれがあり、被検者にとっては負担になる。

【0003】

このため、被検者に負担にならないように、着衣の一部に可撓性導電部を形成し、この着衣を被検者に着せて生体電気信号を取り出すようにした生体電気信号収集装置がある（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平11-128187号公報（第3頁、図1、3）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、従来の生体電気信号収集装置では、被検者は、衣服を脱いでこの特別の着衣に着替えなければならず、やはり、被検者にとっては、煩わしいものであり、被検者に負担を強いることになる。また、検査時に被検者は検査機器の電線ケーブルで拘束されるため、被検者に精神的負担を与えることになる。

【0005】

本発明は、このような従来の問題点に鑑みてなされたもので、被検者に負担をかけることなく生体電気信号を収集することが可能な生体電気信号収集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】

この目的を達成するため、本発明の第1の観点に係る生体電気信号収集装置は、

被検者が着座する椅子と、

前記椅子に取り付けられて、前記椅子に着座した被検者の各部から発せられる電位信号を検出する複数の面電極と、

前記各面電極が検出した電位信号の差信号を増幅することにより、前記被検者の生体電気信号を検出する生体電気信号検出部と、を備えたことを特徴とする。

【0007】

前記複数の面電極は、非導電性のシートで覆われたものであってもよい。

10

20

30

40

50

## 【0008】

前記複数の面電極は、椅子において、少なくとも前記被検者の背面、腰部から臀部、大腿部が当接する位置に配置されたものであってもよい。

## 【0009】

前記生体電気信号検出部は、前記複数の面電極のうち、いずれか1つを中性点電極として、他の面電極が検出した電位信号の差信号を増幅するようにしてもよい。

## 【0010】

前記生体電気信号検出部は、前記椅子の背面に備えられたものであってもよい。

## 【0011】

前記生体電気信号検出部が検出した生体電気信号に対する信号処理を行う信号処理部を備えるようにしてもよい。 10

## 【0012】

前記信号処理部は、前記生体電気信号検出部が検出した生体電気信号から、少なくとも前記被検者の心臓の鼓動を示す生体電気信号と前記被検者の呼吸を示す生体電気信号とを取得するようにしてもよい。

## 【0013】

前記信号処理部が処理した生体電気信号を表示する表示部を備えるようにしてもよい。

## 【0014】

前記信号処理部が取得した生体電気信号を送信する送信機を備えるようにしてもよい。

## 【0015】

前記信号処理部は、前記生体電気信号検出部が検出した生体電気信号の信号レベルと予め設定された異常判定値とを比較し、比較結果に基づいて前記被検者の異常の有無を判定し、異常有りと判定した場合に異常判定信号を出力するようにしてもよい。 20

## 【0016】

前記椅子は、自動車に搭載された運転者用椅子であり、

前記複数の面電極は、前記運転者用椅子に取り付けられ、

前記信号処理部は、前記自動車の運転者を被検者として、前記運転者の異常の有無を判定し、異常有りと判定した場合に異常判定信号を出力するようにしてもよい。

## 【0017】

前記運転者用椅子は肘掛けを有するものであり、 30

前記複数の面電極のうち、いずれか1つが中性点電極として前記運転者用椅子の肘掛けに取り付けられ、

前記生体電気信号検出部は、前記運転者及び中性点電極を介して前記自動車のハンドルの電位を中性点電位として取得し、前記中性点電極以外の各面電極が検出した電位信号の差信号を増幅することにより、前記被検者の生体電気信号を検出するようにしてもよい。

## 【0018】

前記椅子は、前記被検者に感覚刺激が与えられる場所に設置されたものであり、

前記信号処理部は、前記被検者に与えられた感覚刺激に関する感覚情報が供給され、前記被検者に刺激が与えられたときに前記生体電気信号検出部が検出した生体電気信号の変化を検出し、前記感覚情報と前記生体電気信号の変化とに基づいて、前記被検者に与えられた感覚刺激と前記被検者の反応との関係を示す関係情報を取得するようにしてもよい。 40

## 【発明の効果】

## 【0019】

本発明によれば、被検者に負担をかけることなく生体電気信号を収集することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0020】

以下、本発明の実施の形態に係る生体電気信号収集装置を図面を参照して説明する。

本実施形態に係る生体電気信号収集装置の構成を図1及び図2に示す。尚、以下、「生体電気信号」を「生体信号」と記す。

本実施形態に係る生体信号収集装置 1 は、椅子 2 ( 図 2 ) と、面電極群 1 1 ~ 1 3 と、スイッチ 2 1 ~ 2 3 と、生体信号検出部 3 1 と、信号処理部 4 1 と、からなる。

【 0 0 2 1 】

面電極群 1 1 ~ 1 3 は、それぞれ、面電極 1 1 - 1 , 1 1 - 2、面電極 1 2 - 1 , 1 2 - 2、面電極 1 3 - 1 , 1 3 - 2 からなるものである。面電極 1 1 - 1 , 1 1 - 2、面電極 1 2 - 1 , 1 2 - 2、面電極 1 3 - 1 , 1 3 - 2 は、図 2 に示すように、椅子 2 の各部に取り付けられて、椅子に着座した被検者の各部から発せられる電位信号を検出するためのものである。

【 0 0 2 2 】

この椅子 2 は、生体信号を収集する際に被検者が着座するためのものであり、被検者は、生体信号を収集する際、衣服を身につけたまま、この椅子 2 に座る。 10

【 0 0 2 3 】

面電極 1 1 - 1 , 1 1 - 2 は、椅子 2 において、被検者の背中が当接する位置に取り付けられる。面電極 1 2 - 1 , 1 2 - 2 は、椅子 2 において、被検者の腰部から臀部が当接する位置に取り付けられる。面電極 1 3 - 1 , 1 3 - 2 は、椅子 2 において、被検者の大腿部が当接する位置に取り付けられる。

【 0 0 2 4 】

面電極 1 1 - 1 は、導電性の金属導体、導電性布帛又は導電性液体からなるものである。面電極 1 1 - 1 の大きさは、被検者の心臓よりも大きく、例えば、1 0 0 m m × 2 0 0 m m × 0 . 1 m m のサイズとなるように、銅線が密に編まれることにより形成される。面電極 1 1 - 2、面電極 1 2 - 1 , 1 2 - 2、面電極 1 3 - 1 , 1 3 - 2 も、面電極 1 1 - 1 と同様のものである。 20

【 0 0 2 5 】

そして、面電極 1 1 - 1 , 1 1 - 2、面電極 1 2 - 1 , 1 2 - 2、面電極 1 3 - 1 , 1 3 - 2 は、被検者の心臓の鼓動、呼吸を、それぞれ、電位信号として検出する。

【 0 0 2 6 】

尚、面電極 1 1 - 1 , 1 1 - 2 において、被検者の背中が当接する表面は、高誘電率被膜によって覆われる。

【 0 0 2 7 】

また、面電極 1 1 - 1 , 1 1 - 2 , 1 2 - 1 , 1 2 - 2 , 1 3 - 1 , 1 3 - 2 は、被検者の負担にならないように、非導電性のシートで覆われ、被検者とは直接接触 ( 非接触 ) しないようになっている。 30

【 0 0 2 8 】

そして、被検者が椅子 2 に着座することにより、被検者の着衣、面電極群 1 1 ~ 1 3 を覆うシートが電気容量となって、被検者と面電極群 1 1 ~ 1 3 とは、電氣的に接続される。

【 0 0 2 9 】

図 1 に戻り、スイッチ 2 1 ~ 2 3 は、それぞれ、面電極 1 1 - 1 , 1 1 - 2、面電極 1 2 - 1 , 1 2 - 2、面電極 1 3 - 1 , 1 3 - 2 で検出された電位信号を選択するためのものである。 40

【 0 0 3 0 】

生体信号検出部 3 1 は、各面電極群 1 1 ~ 1 3 が検出した電位信号から、生体信号を検出するものであり、オペアンプ 3 2 ~ 3 4 からなる。

【 0 0 3 1 】

オペアンプ 3 2 ~ 3 4 は、各面電極群 1 1 ~ 1 3 が検出した電位信号の差信号を増幅することにより、被検者の生体信号を検出するためのものである。このオペアンプ 3 2 ~ 3 4 には、信号を効率良く取得するため、また、S N 比を良好にするため、例えば、1 0 の 1 2 乗 程度の高入力インピーダンスのアンプが使用される。

【 0 0 3 2 】

オペアンプ 3 2 , 3 3 は、取得する電位信号の周波数特性を改善するために備えられた 50

ものであり、それぞれ、ボルテージフォロワによって構成されている。即ち、オペアンプ 32, 33のそれぞれの出力端と - 端子とが接続され、+ 端子に面電極 11 - 1又は11 - 2からの電位信号、面電極 13 - 1又は13 - 2からの電位信号が供給される。そしてオペアンプ 32, 33の出力端は、それぞれ、オペアンプ 34の - 端子、+ 端子に接続される。

【0033】

また、オペアンプ 32, 33は、雑音の混入を防止するため、それぞれ、面電極群 11, 13の背面に装備される。

【0034】

オペアンプ 34は、オペアンプ 32の出力信号とオペアンプ 33の出力信号との差信号を増幅するものである。オペアンプ 34には、面電極 12 - 1又は12 - 2を中性点電極として、この中性点電極の電位が中性点電位として供給される。

【0035】

このように、本実施形態では、雑音を除去し、面電極 11 - 1又は11 - 2と、面電極 13 - 1又は13 - 2との電位信号を安定化させるため、面電極 12 - 1又は12 - 2による中性点電極が、面電極 11 - 1, 11 - 2、13 - 1, 13 - 2とは独立して椅子 2に取り付けられている。

【0036】

そして、生体信号検出部 31は、オペアンプ 34が増幅した信号を信号処理部 41に供給する。

【0037】

信号処理部 41は、オペアンプ 34から供給された信号を処理するためのものであり、増幅回路 42と、A/D変換回路 43と、コンピュータ 44と、を備える。

【0038】

増幅回路 42は、生体信号検出部 31から供給された信号を増幅するためのものである。

【0039】

A/D変換回路 43は、増幅回路 42が増幅したアナログ信号をデジタル信号に変換するためのものである。

【0040】

コンピュータ 44は、CPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory)、HDD (Hard Disk Drive)等を備え(いずれも図示せず)、A/D変換回路 43が変換したデジタル信号を処理するためのものである。

【0041】

具体的に、コンピュータ 44は、スイッチ 21~23の切り替えを制御して、面電極 11 - 1又は11 - 2、面電極 12 - 1又は12 - 2、面電極 13 - 1又は13 - 2からの電位信号を選択する。

【0042】

また、コンピュータ 44は、A/D変換回路 43から供給されたデジタル信号に含まれる被検者の心臓の鼓動を示す生体信号としての心電信号、呼吸を示す生体信号としての呼吸信号を判別し、少なくともこの2つの生体信号を取得する。

【0043】

図3は、心電信号の波形を示す。この生体信号は、心臓の筋肉が収縮、膨張したりするときに流れる微弱な信号であり、この信号には、P波、Q波、R波、S波、T波が含まれる。

【0044】

P波は、心房中を活動電位が伝播することによって生じる波である。Q波、R波、S波は、心室筋に活動電位が生ずることにより生じる波である。T波は、心室の活動電位が消退することにより生じる波である。

【0045】

10

20

30

40

50

尚、R波とR波との間隔を1周期として、60秒間における周期数が心拍数となる。

【0046】

図4は、被検者の呼吸信号を示す。コンピュータ44は、周波数解析を行うことにより、このような2つの生体信号を分離する。

【0047】

具体的に、被検者の呼吸信号の周波数は、0.5Hz未満であり、心電信信号の周波数は、0.5Hz～80Hzである。このため、コンピュータ44は、0.5Hzを閾値として、この閾値をHDD等に予め記憶する。

【0048】

そして、コンピュータ44は、この閾値未満の周波数の生体信号を被検者の呼吸信号、この閾値以上の周波数の生体信号を心電信信号として、この2つの生体信号を分離する。そして、信号処理部41は、コンピュータ44が分離したこの2つの生体信号を出力する。

10

【0049】

次に本実施形態に係る生体信号収集装置1の動作を説明する。

被検者が椅子2に座ると、面電極11-1, 11-2、面電極12-1, 12-2、面電極13-1, 13-2は、被検者から発せられた電位信号を検出する。

【0050】

コンピュータ44は、スイッチ21～23の切り替えを制御して、面電極11-1又は11-2、面電極12-1又は12-2、面電極13-1又は13-2からの電位信号を選択する。

20

【0051】

例えば、コンピュータ44が、面電極11-1、面電極12-1、面電極13-1を選択した場合、オペアンプ32、33は、それぞれ、面電極11-1、面電極13-1が検出した電位信号を増幅し、オペアンプ34の-端子、+端子に供給する。

【0052】

オペアンプ34は、面電極12-1の電位を中性点電位として、オペアンプ32、33からそれぞれ供給された電位信号の差信号を増幅する。生体信号検出部31は、オペアンプ34が増幅した信号を信号処理部41に供給する。

【0053】

信号処理部41の増幅回路42は、生体信号検出部31から供給された信号を増幅し、A/D変換回路43は、このアナログ信号をデジタル信号に変換する。

30

【0054】

コンピュータ44は、デジタル信号に含まれている図3に示す心電信信号と図4に示す呼吸信号とを周波数解析を行うことにより判別し、これらの生体信号を分離して出力する。

【0055】

尚、図5(a)は、通常的心電図検査時のように、被検者の皮膚に直接電極を付着させた状態で得られた心電図を示す。また、図5(b)は、被検者が衣服を身につけた状態で、図2に示す椅子2に着座し、心電図検査を行った場合に得られた心電図を示す。両生体信号は、同時に検査されて収集されたものであり、両時間軸は対応している。

【0056】

この図5(a)、(b)を比較すると、衣服を身につけた状態で、図2に示す椅子2に着座しても、通常的心電図検査時と同様の生体信号を取得できることが判別される。

40

【0057】

以上説明したように、本実施形態によれば、椅子2に面電極群11～13が取り付けられ、生体信号検出部31は、各面電極群11～13が取得した被検者の電位信号に基づいて生体信号を検出するようにした。

【0058】

従って、被検者は衣服を脱がずに検査を受けることができ、また、被検者が衣類を着た状態でも、電極を、その身体、皮膚に直接接触させずに、生体信号を検出することができる。このため、被検者に負担をかけることなく生体信号を収集することができる。

50

## 【0059】

また、被検者の保持具として、椅子2を用いているため、被検者を横に寝かせずに、日常生活に近い状態で、被検者の生体信号を収集することができる。また、面電極11-1等が非導電性のシートで覆われ、被検者とは直接接触（非接触）しないようになっているため、さらに被検者に負担をかけることなく、生体信号を収集することができる。

## 【0060】

また、面電極12-1又は12-2による中性点電極が、面電極11-1, 11-2, 13-1, 13-2とは独立して椅子2に取り付けられているため、生体信号に重畳した雑音を除去することができ、面電極11-1又は11-2と、面電極13-1又は13-2とによって検出された電位信号を安定化させることができる。

10

## 【0061】

尚、本発明を実施するにあたっては、種々の形態が考えられ、上記実施の形態に限られるものではない。

例えば、面電極群11~13と生体信号検出部31との構成は、図1に示すようなものに限られるものではなく、図6~図8に示すような構成であってもよい。

## 【0062】

図6は、面電極群11の電位信号と面電極群12の電位信号との差信号に基づいて、生体信号を検出する場合の生体信号検出部31の構成を示す。

## 【0063】

面電極11-1, 11-2はオペアンプ32の+端子に接続される。面電極12-1, 12-2は、オペアンプ33の+端子に接続される。また、オペアンプ34には、中性点電位として面電極13-1, 13-2の電位が印加される。

20

## 【0064】

かかる構成により、生体信号検出部31は、被検者の大腿部から発せられた電位信号を中性点電位として、被検者の背中から発せられた電位信号と、腰部、臀部から発せられた電位信号と、の差信号に基づいて、生体信号を検出する。このようにすれば、被検者の大腿部は、心臓、肺から離れているため、中性点電位が心臓の鼓動、呼吸の影響を受けにくくなる。

## 【0065】

また、図7は、面電極11-1の電位信号と面電極11-2の電位信号との差信号に基づいて、生体信号を検出する場合の生体信号検出部31の構成を示す。

30

## 【0066】

面電極11-1はオペアンプ33の+端子に接続され、面電極11-2は、オペアンプ32の+端子に接続される。また、オペアンプ34には、中性点電位として面電極12-1, 12-2、面電極13-1, 13-2の電位が印加される。

## 【0067】

かかる構成により、生体信号検出部31は、被検者の大腿部及び腰部から臀部から発せられた電位信号を中性点電位として、被検者の背中の左右から発せられた電位信号の信号レベル差に基づいて、生体信号を検出する。このようにすれば、被検者の心臓、肺の近辺から電位信号を検出することができ、信号レベルが大きな生体信号を取り出すことができる。

40

## 【0068】

また、図8は、面電極11-2の電位信号と面電極12-1の電位信号との差信号に基づいて、生体信号を検出する場合の生体信号検出部31の構成を示す。

## 【0069】

面電極11-2はオペアンプ32の+端子に接続され、面電極12-1は、オペアンプ33の+端子に接続される。また、オペアンプ34には、中性点電位として、面電極13-1, 13-2の電位が印加される。

## 【0070】

かかる構成により、生体信号検出部31は、被検者の大腿部から発せられた電位信号を

50

中性点電位として、被検者の背中の左から発せられた電位信号と、腰部から臀部から、発せられた電位信号と、の差信号に基づいて、生体信号を検出する。

【0071】

このようにすれば、被検者の心臓の鼓動による電位信号の信号レベルが大きくなる。このため、この構成は、被検者の心電信号の取得を優先させる場合に有効である。

【0072】

さらに、生体信号収集装置1は、スイッチ21～23を用いて、図6～図8に示すような構成を選択するように構成されることもできる。

【0073】

また、生体信号収集装置1は、図9に示すような表示装置51を備えることもできる。

10

【0074】

表示装置51は、ディスプレイ等を有するものであり、信号処理部41に接続されて、信号処理部41によって生成された生体信号を表示する。

このようにすれば、被検者の状態を視覚的に監視することができる。

【0075】

また、生体信号収集装置1は、図10に示すような無線送信機61を備えることもできる。無線送信機61は、信号処理部41に接続され、信号処理部41が生成した生体信号を電波により送信する。

【0076】

生体信号収集装置1は、例えば、被検者の住居に設置され、椅子2は、家庭の食卓の椅子、居間の椅子とされる。そして、医療機関63は、無線受信機62を備え、無線送信機61からの電波信号を受信する。これにより、医療機関63は、被検者から離れた場所で被検者の生体信号を監視することができる。

20

【0077】

このため、医療機関63は、被検者が生活している状態で心機能をモニタすることができ、独居老人等の様子を日常ベースで監視することができ、在宅健康管理にも役立つ。また、医療機関63は、警報制御装置(図示せず)を備えれば、被検者の異常を判別して警報を発することもできる。

【0078】

この場合、警報制御装置は、例えば、心拍数と予め設定された異常判定値とを比較することにより、異常の判定を行う。被検者の心拍数が、この異常判定値を越えた場合、警報制御装置は、警報を発する。尚、警報制御装置は、メモリ(図示せず)を備え、このメモリに異常判定値を予め記憶する。

30

【0079】

このような構成により、高齢者等のQOL(Quality Of Life)を高めることができる。

【0080】

尚、この無線送信機61は、携帯電話、携帯端末、PHS(Personal Handy-phone System)のいずれかであってもよい(図示せず)。この場合、携帯電話、携帯端末又はPHSに接続コネクタが備えられ、信号処理部41と携帯電話、携帯端末又はPHSとは、この接続コネクタを介して接続される。

40

【0081】

また、図11に示すように、生体信号収集装置1は、自動車71の運転者72の状態を監視するように構成されることもできる。この場合、生体信号収集装置1が自動車71に搭載されて、面電極群11～13が運転者用の椅子73に取り付けられる。

【0082】

尚、この場合、椅子73は、肘掛け付きの椅子として、この肘掛けに、面電極12-1, 12-2を中性点電極として取り付ける。

【0083】

そして、生体信号検出部31は、運転者72と中性点電極としての面電極12-1, 1

50

2 - 2 を介して自動車 7 1 のハンドルの電位を中性点電位として取得する。生体信号検出部 3 1 は、運転者 7 2 を被検者として、面電極 1 1 - 1 , 1 1 - 2 , 1 3 - 1 , 1 3 - 2 が検出した電位信号の差信号を増幅することにより、運転者 7 2 の生体信号を検出する。

【 0 0 8 4 】

信号処理部 4 1 のコンピュータ 4 4 は、生体信号検出部 3 1 が検出した運転者 7 2 の生体信号に基づいて、運転者 7 2 の異常の有無を判定する。

【 0 0 8 5 】

例えば、運転者 7 2 の意識が低下したような場合、心拍数は変化する。コンピュータ 4 4 は、この心拍数の変化を検出し、心拍数の変化が予め設定された異常判定値を越えた場合、運転者 7 2 に異常ありと判定して、異常判定信号 S 1 を出力する。

10

【 0 0 8 6 】

自動車 7 1 は、ブレーキ制御部 7 4 を備えるものとして、ブレーキ制御部 7 4 は、生体信号収集装置 1 から異常判定信号 S 1 が供給されると、自動車 7 1 を減速させるようにブレーキ 7 5 を制御する。

【 0 0 8 7 】

このように生体信号に基づいてブレーキ 7 5 を制御することにより、自動車 7 1 の安全性を向上させることができる。また、自動車 7 1 のハンドルの電位を中性点電位として取得するため、雑音が多い自動車 7 1 において、生体信号から雑音を効率良く除去することができる。

【 0 0 8 8 】

尚、椅子 7 3 を肘掛け椅子とはせずに、面電極面 1 2 - 1 , 1 2 - 2 を直接ハンドルに取り付けて中性点電極としてもよいし、面電極群 1 1 ~ 1 3 とは別に面電極群を備え、この面電極群をハンドルに取り付けてもよい。

20

【 0 0 8 9 】

また、図 1 2 に示すように、生体信号収集装置 1 は、劇場の観劇者、競技場の観覧者、遊園地遊具の利用者、ゲームセンター用のゲーム機の利用者を被検者として、被検者に与えられた感覚刺激に対する反応（心理状態）を監視することもできる。

【 0 0 9 0 】

この場合、生体信号収集装置 1 は、劇場、競技場、遊園地遊具、ゲームセンター用のゲーム機のような被検者に感覚刺激が与えられる場所に設置される。そして、椅子 2 を劇場、競技場、遊園地遊具、ゲームセンター用のゲーム機の椅子として、この椅子 2 に面電極群 1 1 ~ 1 3 が組み込まれる。

30

【 0 0 9 1 】

また、信号処理部 4 1 のコンピュータ 4 4 には、場面情報が供給される。この場面情報は、劇場の上映作品、スポーツ、遊園地遊具、ゲームソフトにおける各場面を示す情報であり、被検者に与えられた感覚刺激に関する感覚情報でもある。

【 0 0 9 2 】

コンピュータ 4 4 は、生体信号として、心電信号を取得して、心拍数の変化を検出する。

【 0 0 9 3 】

図 1 3 に示すように、場面 A ~ C において、それぞれ、被検者の心拍数が a ~ c に変化した場合、コンピュータ 4 4 は、場面情報として、場面 A ~ C が供給されるとともに、変化量 a ~ c を検出する。

40

【 0 0 9 4 】

コンピュータ 4 4 は、この場面情報と変化量 a ~ c とに基づいて、被検者に与えられた感覚刺激とそのときの被検者の反応との関係情報を取得する。

【 0 0 9 5 】

即ち、コンピュータ 4 4 は、場面情報として、場面 A ~ C が供給されたときに、それぞれ、心拍数の変化量 a ~ c を取得した場合、この心拍数の変化量 a ~ c に対してレベル判定を行う。

50

## 【0096】

コンピュータ44は、それぞれ、場面Aによる心拍数の変化量aをレベル1、場面Bによる心拍数の変化量bをレベル3、場面cによる心拍数の変化量cをレベル2と判定する。

## 【0097】

コンピュータ44は、このようにレベル判定を行い、生体信号収集装置1は、この結果を関係情報として取得し、この結果を評価結果として出力する。

## 【0098】

このような評価結果を劇場映画、スポーツ、遊園地遊具、ゲームセンター用ゲーム機にフィードバックさせることにより、例えば、ゲーム実行者の能力に合わせてゲーム機の場面を展開させたり、遊具の動きを制御したりすることができる。これにより、より高度のマンマシンインターフェイスを構築することができる。

10

## 【0099】

また、上記実施形態では、生体信号を、被検者の心電信号、呼吸信号として説明した。しかし、生体信号はこれに限られるものではなく、例えば、脳波を示す生体信号、筋肉から発せられる筋電信号であってもよい。

## 【0100】

筋電信号の場合、周波数は、通常、80Hzを越えた値であって、1kHz以下の値となる。従って、コンピュータ44は、閾値を80Hzとして、この筋電信号を心電信号、呼吸信号から分離する。尚、この場合、コンピュータ44は、この閾値80Hzを予め閾値をHDD等に記憶する。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0101】

【図1】本発明の実施形態に係る生体信号収集装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す複数の面電極が組み込まれた椅子を示す図である。

【図3】被検者の生体信号として心臓の鼓動を示す心電信号の波形図である。

【図4】被検者の生体信号として呼吸を示す呼吸信号の波形図である。

【図5】心電図検査によって得られた心電信号の波形図であり、(a)は、通常的心電図検査時の心電信号の波形を示し、(b)は、衣服を身につけた状態で椅子に着座して心電図検査を行った場合の心電信号の波形を示す。

30

【図6】面電極の接続例(1)を示す図である。

【図7】面電極の接続例(2)を示す図である。

【図8】面電極の接続例(3)を示す図である。

【図9】表示装置を備えた生体信号収集装置の構成を示す図である。

【図10】無線送信機を備えた生体信号収集装置の構成を示す図である。

【図11】生体信号収集装置を自動車に搭載した場合の構成を示す図である。

【図12】場面情報が供給されて評価結果を出力する生体信号収集装置を示す図である。

【図13】図12に示す生体信号収集装置の動作を示す図である。

## 【符号の説明】

## 【0102】

40

1 生体(電気)信号収集装置

2 椅子

11 ~ 13 面電極群

21 ~ 23 スイッチ

31 生体信号検出部

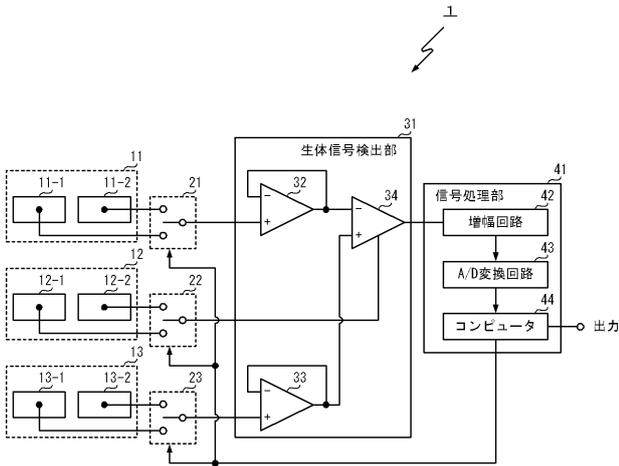
41 信号処理部

51 表示装置

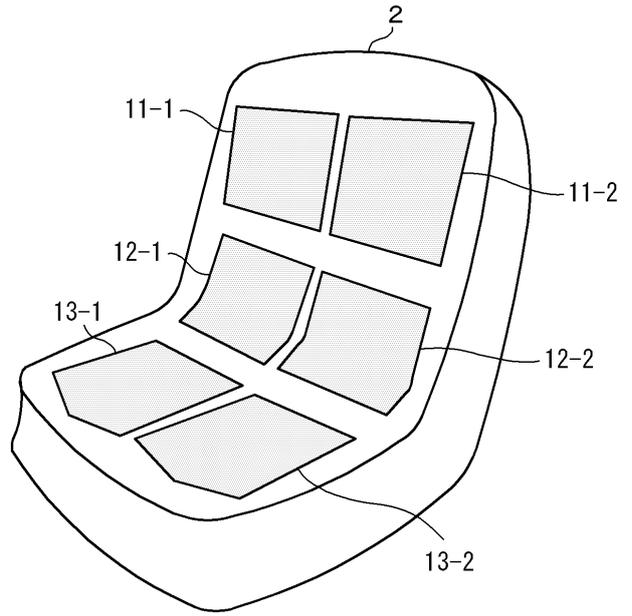
61 無線送信機

71 自動車

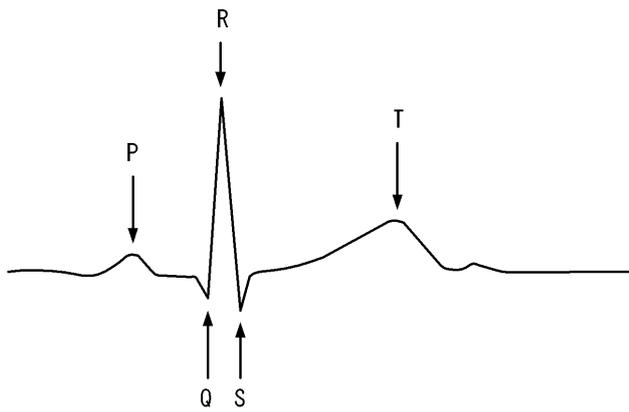
【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

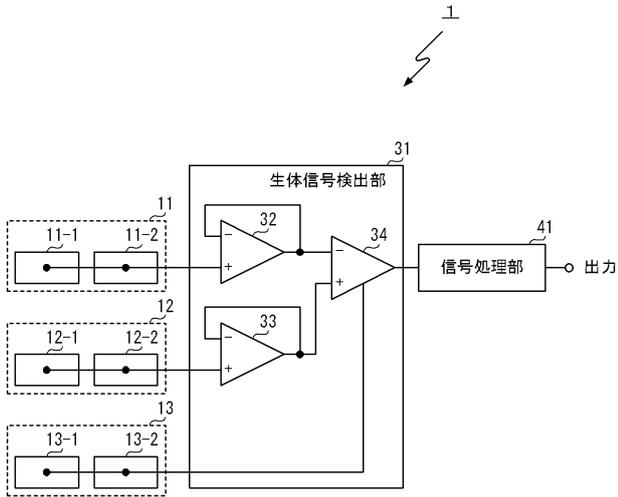


【 図 5 】

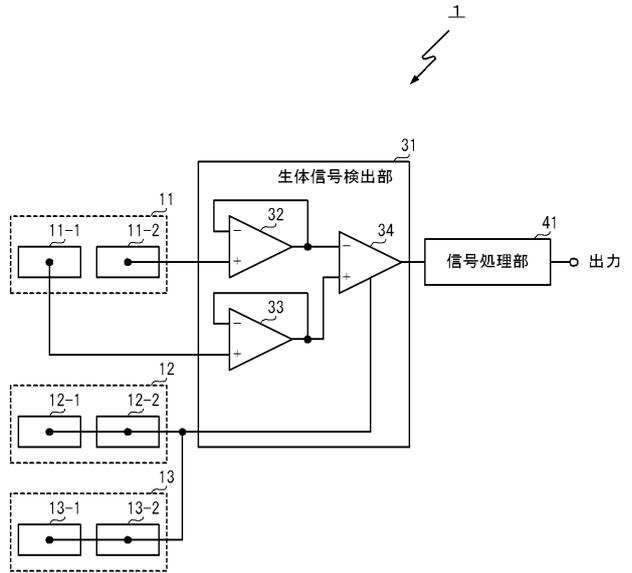


- (a) 通常検査時の心電図
- (b) 衣服を身につけた状態の心電図

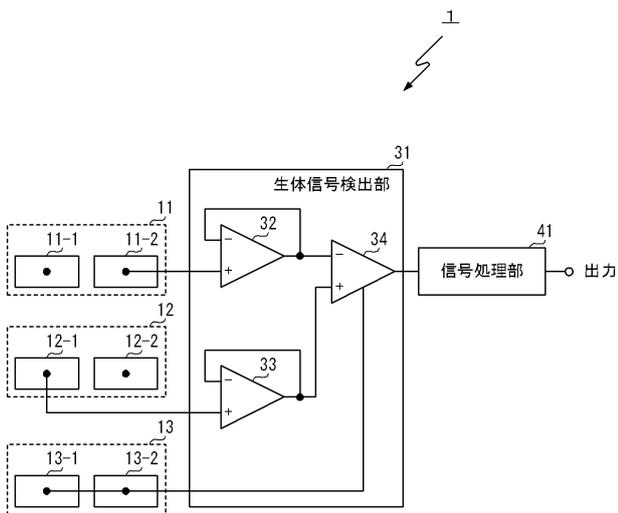
【 図 6 】



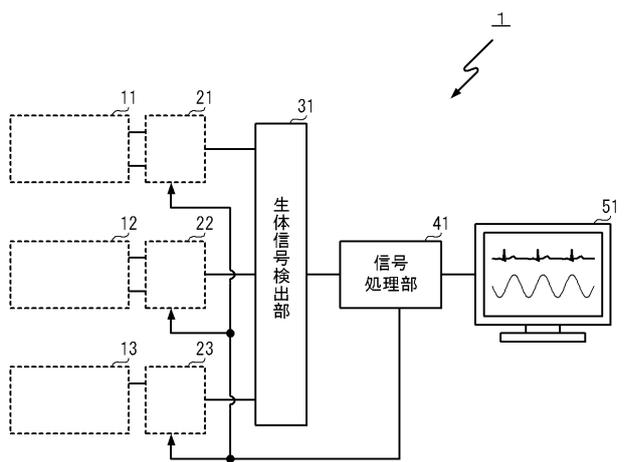
【 図 7 】



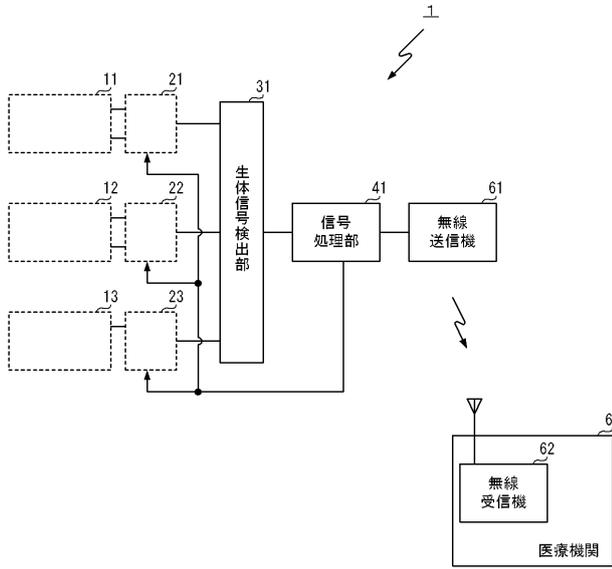
【 図 8 】



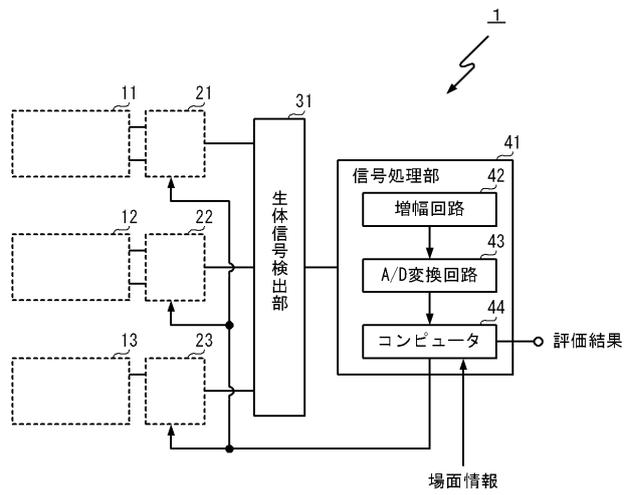
【 図 9 】



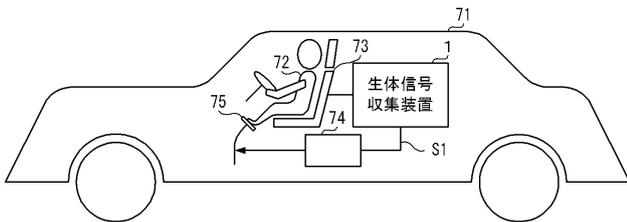
【図10】



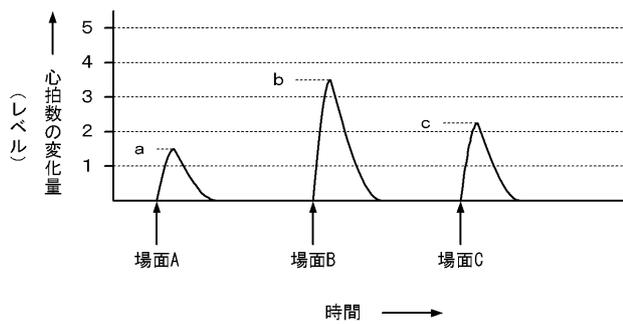
【図12】



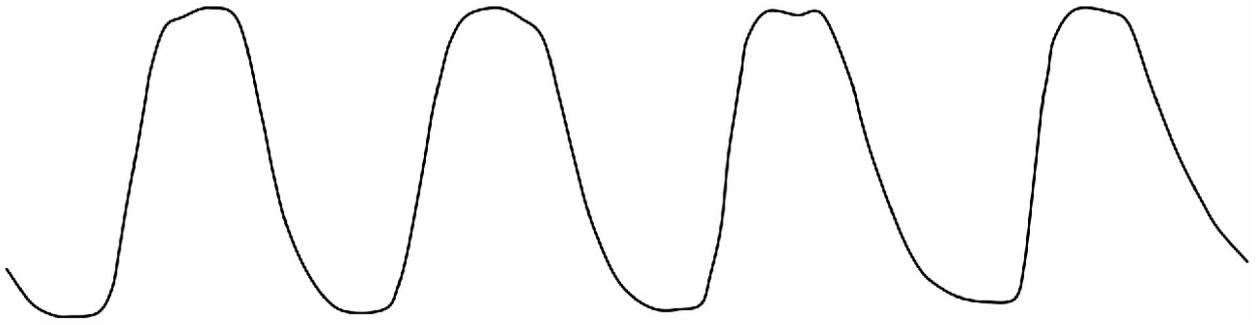
【図11】



【図13】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード(参考)

A 6 1 B 5/0245 (2006.01)

Fターム(参考) 4C017 AA10 AA19 AC16 BB12 BC03 BC23 BD06 FF05  
4C027 AA02 DD01 DD02 EE01 EE05 FF02 GG16 GG18 JJ03 KK03  
4C038 PP03 PQ04 PR01 PR04 PS00