

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3552090号
(P3552090)

(45) 発行日 平成16年8月11日(2004.8.11)

(24) 登録日 平成16年5月14日(2004.5.14)

(51) Int.Cl.⁷

A 6 1 B 5/0245

F I

A 6 1 B 5/02 3 1 O E

A 6 1 B 5/02 3 1 O H

請求項の数 8 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平11-249025
(22) 出願日 平成11年9月2日(1999.9.2)
(65) 公開番号 特開2001-70266(P2001-70266A)
(43) 公開日 平成13年3月21日(2001.3.21)
審査請求日 平成14年2月20日(2002.2.20)

(73) 特許権者 000004260
株式会社デンソー
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
(74) 代理人 100080045
弁理士 石黒 健二
(72) 発明者 木村 禎祐
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(72) 発明者 難波 晋治
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内
(72) 発明者 大崎 理江
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生体信号検出装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

人体の一部に装着される装着具と、
該装着具の人体装着面側に配され、前記人体の生体信号を検出する生体信号検出手段と、
前記装着具の前記人体への装着・非装着状態を検出する装着状態検出手段と、
該装着状態検出手段による検出結果に基づいて、前記人体の生体信号の検出処理を変更す
る処理変更手段とを備える生体信号検出装置であって、
前記生体信号検出手段は、皮膚を通して人体内部に光を照射する発光素子と、人体内部か
ら戻る光を受光して受光量に応じた信号を出力する受光素子とを備え、
前記装着状態検出手段は、前記発光素子が光を照射したときに前記受光素子が出力する信 10
号と、前記発光素子が光を照射しないときに前記受光素子が出力する信号とに基づいて、
前記装着具の前記人体への装着・非装着状態を検出することを特徴とする生体信号検出装
置。

【請求項2】

前記装着状態検出手段は、前記発光素子が光を照射したときに前記受光素子が出力する信
号と、前記発光素子が光を照射しないときに前記受光素子が出力する信号とを比較し、両
者が同等レベルであるとき非装着状態であることを検出し、両者に差が有る場合には装着
状態であることを検出することを特徴とする請求項1記載の生体信号検出装置。

【請求項3】

前記装着状態検出手段は、前記発光素子が光を照射したときに前記受光素子が出力する信 20

号の直流成分と、前記発光素子が光を照射しないときに受光素子が出力する信号の直流成分とを比較して、前記装着具の前記人体への装着・非装着状態を検出することを特徴とする請求項2記載の生体信号検出装置。

【請求項4】

前記処理変更手段は、前記装着状態検出手段によって前記装着具の前記人体への非装着状態が検出されたとき、前記生体信号検出手段による生体信号の検出を中止することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の生体信号検出装置。

【請求項5】

前記処理変更手段は、前記装着状態検出手段によって前記装着具の前記人体への非装着状態が検出されたとき、前記生体信号検出手段への作動用電力の供給を停止することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の生体信号検出装置。

10

【請求項6】

前記処理変更手段は、前記生体信号検出手段による生体信号の検出の中止、もしくは、前記生体信号検出手段への作動用電力の供給の停止から所定時間が経過したときには、前記生体信号の検出の再開、もしくは、作動用電力の供給の再開を行うことを特徴とする請求項4または請求項5記載の生体信号検出装置。

【請求項7】

前記生体信号が伝送されて、この生体信号に基づいて生体の状態を表すパラメータを演算処理する生体信号処理装置を備え、

前記装着具の前記人体への装着・非装着状態に関するデータも前記生体信号処理装置に伝送され、前記装着具の人体への非装着状態が検出されている間は、前記処理変更手段が、前記生体信号処理装置における前記生体信号に基づく前記パラメータの演算処理を中止することを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れかに記載の生体信号検出装置。

20

【請求項8】

前記生体信号処理装置は、前記装着具の前記人体への非装着状態に関するデータが伝送されたとき、その旨を報知する報知手段を備えることを特徴とする請求項7記載の生体信号検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

30

本発明は、装着具を被検査人の指、耳、腕、足、胴体、または首などに装着して、生体信号を検出する生体信号検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、被検査人の生体信号（脈波など）を検査する際に、作動スイッチを自分で操作するとともに、装着具内に指などを入れ、センサが検出する生体信号を生体信号検査装置で検査する生体信号検出装置が知られている。

また、老人や病弱者などの生体信号（脈波など）を、長期間に亘って検査する場合に用いられ、被検査人の腕や足などに装着具を装着してセンサが検出する生体信号を電波などを介して生体信号検査装置へ送って検査する生体信号検出装置も知られている。

40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来の技術は、以下に示す課題がある。

前者の生体信号検出装置では、装着具内に指などを入れずに作動スイッチを被検査人が操作すると、センサが外来ノイズを拾って異常な信号を出力するので、被検査人に異常が起きたと生体信号検査装置が誤判断してしまう。

【0004】

後者の生体信号検出装置では、老人や病弱者などが装着具を外してしまうと、センサが外来ノイズを拾って異常な信号を生体信号検査装置に送信するので、被検査人に異常が起きたと生体信号検査装置が誤判断してしまう。

50

また、後者の生体信号検出装置は、構造上、電池から作動用電力が供給されるので、消費電力の低減を図る必要がある。

【0005】

本発明の目的は、装着具の非装着時に検出される異常な生体信号に起因する不具合を解消した生体信号検出装置の提供にある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

（請求項1）

人体の生体信号を検出する場合には、装着具を人体の一部（指、腕、足、胴体、首など）に装着する。

10

生体信号検出手段は、装着具の人体装着面側に配され、人体の生体信号を検出する。この生体信号検出手段は、皮膚を通して人体内部に光を照射する発光素子と、人体内部から戻る光を受光して受光量に応じた信号を出力する受光素子とを備える。

装着状態検出手段は、発光素子が光を照射したときに受光素子が出力する信号と、発光素子が光を照射しないときに受光素子が出力する信号とに基づいて、装着具の人体への装着・非装着状態を検出する。

処理変更手段は、装着状態検出手段による検出結果に基づいて、人体の生体信号の検出処理を変更する。

【0007】

生体信号検出装置は、装着状態検出手段による検出結果に基づいて、処理変更手段が、生体信号検出手段による人体の生体信号の検出処理を変更する構成である。このため、装着具の人体への非装着状態時において、生体信号検出手段から異常な生体信号（＝ノイズ）が出力されない様にすることができ、もしくは、異常な生体信号に基づいて被装着者の生理状態を誤って判断することを防止できる。

20

生体信号検出装置は、生体信号を検出するための生体信号検出手段を用いて、装着具の装着・非装着状態を装着状態検出手段が検出する構成であるので、装着状態を検出するための専用のセンサが不要であり、装着具を小さくすることができる。

【0010】

（請求項2）

装着状態検出手段は、発光素子が光を照射したときに受光素子が出力する信号のレベルと、発光素子が光を照射しないときに受光素子が出力する信号のレベルとを比較（下記に示す）する。

30

そして、両者の信号が同等のレベルにあるとき、装着具が非装着状態にあると検出し、両者の信号のレベルに差が有る場合には装着具が装着状態にあると検出する。

【0011】

装着具を人体へ装着している場合、発光素子が発光すると受光素子が人体内部から戻る光を受光し、発光素子が発光を停止すると戻る光が無くなるので信号のレベルは略ゼロになる。

装着具を人体へ装着していない場合、受光素子が周りの光を受光するので、発光素子を発光させてもさせなくても同じレベルの信号をセンサが出力する。

40

【0012】

発光素子が光を照射したときに受光素子が出力する信号のレベルと、発光素子が光を照射しないときに受光素子が出力する信号のレベルとを比較して装着具の装着・非装着状態を検出する構成であるので、装着状態検出手段の構造が簡単であり、生体信号検出装置を安価に製造することができる。

【0013】

（請求項3）

装着状態検出手段は、発光素子が光を照射したときに受光素子が出力する信号の直流成分と、発光素子が光を照射しないときに受光素子が出力する信号の直流成分とを比較（下記に示す）して、装着具の人体への装着・非装着状態を検出する。

50

【0014】

装着具を人体へ装着している場合、発光素子が発光すると、皮膚での表面反射による光と人体内部から戻る光とを受光素子が受光し、表面反射による直流成分に脈動分が重畳された信号波形が得られ、発光素子が発光を停止すると戻る光が無くなるので直流成分および脈動分が共に無くなり信号波形は略ゼロになる。

装着具を装着していない場合、受光素子が周りの光を受光するので、発光素子を発光させてもさせなくても、同レベルの直流成分の信号波形をセンサが出力する。

【0015】

発光素子が光を照射したときに受光素子が出力する信号の直流成分と、発光素子が光を照射しないときに受光素子が出力する信号の直流成分とを比較して、装着具の人体への装着・非装着状態を検出する構成であるので、装着具の人体への装着・非装着状態を高精度で検出することができる。

10

【0016】

(請求項4)

生体信号検出装置は、装着状態検出手段によって装着具の人体への非装着状態が検出されたとき、生体信号検出手段による生体信号の検出を処理変更手段が中止する構成である。このため、装着具の人体への非装着状態時において、生体信号検出手段が生体信号の検出を行わないので、異常な生体信号が出力されず、この異常な生体信号に起因する不具合（誤診断など）が生じない。

【0017】

(請求項5)

生体信号検出装置は、装着状態検出手段によって装着具の人体への非装着状態が検出されると、処理変更手段が生体信号検出手段への作動用電力の供給を停止する構成である。つまり、装着具の人体への非装着状態において、生体信号検出手段への作動用電力が供給されないので無駄な電力消費を抑えることができるとともに、異常な生体信号が出力されることもない。

20

【0018】

(請求項6)

生体信号検出装置は、生体信号検出手段による生体信号の検出の中止、もしくは、生体信号検出手段への作動用電力の供給の停止から所定時間が経過したときには、生体信号の検出の再開、もしくは、作動用電力の供給の再開を処理変更手段が行う構成であるので使い勝手が良い。

30

【0019】

(請求項7)

生体信号検出装置は、生体信号が伝送されて、この生体信号に基づいて生体の状態を表すパラメータを演算処理する生体信号処理装置を備え、装着具の人体への装着・非装着状態に関するデータも生体信号処理装置に伝送され、装着具の人体への非装着状態が検出されている間は、処理変更手段が、生体信号処理装置における生体信号に基づくパラメータの演算処理を中止する構成である。

【0020】

つまり、装着具の人体への非装着状態の検出を行っている間は、生体信号処理装置による、生体信号に基づくパラメータの演算処理が成されない。

40

このため、非装着状態の検出を行っている間に出力される、異常な生体信号に基づく異常なパラメータが演算処理されないので、誤診断を防止することができる。

【0021】

(請求項8)

生体信号処理装置は、装着具の人体への非装着状態に関するデータが伝送されたとき、その旨を報知する報知手段を備える。

このため、報知手段の報知に基づいて、被検査人が装着具を装着しているか否かを、医者や介護人などの生体信号観察者が把握することができる。

50

【0025】

【発明の実施の形態】

本発明の第1実施例（請求項1、2、3、4、5、6に対応）を図1～図4に基づいて説明する。

図に示す如く、脈波監視システムKは、装着具1と、生体信号検出手段であるセンサ2と、装着状態検出手段である装着検出回路3と、処理変更手段である作動制御回路4と、増幅回路5と、送信回路6と、タイマ回路7とを備える脈波検出装置A、および脈波を監視する脈波監視装置Bにより構成される。

【0026】

装着具1（プラスチック製）は、指輪形の円筒体であり、被検査人の指11の基部111 10が嵌まり容易に抜けない程度の内径を有する（図1参照）。この装着具1の内側は、光の反射を防止するための表面処理（黒色に塗色など）が施されている。

【0027】

センサ2は、装着具1内にモールドされたパッケージ21内に、発光ダイオード22とフォトダイオード23とを配設している。

パッケージ21は、指方向に透光体の窓221を有し、黒色のプラスチックで形成されている。

【0028】

発光ダイオード22が発光する光が指11の皮膚を通して指内部に入り、毛細血管に到達して一部が吸収され、反射散乱されて指内部から戻ることで、その戻る光を受光可能な位置 20にフォトダイオード23を配置している。

【0029】

装着検出回路3は、装着具1が指11に嵌まっているか否かを判別する回路である。この装着検出回路3は、発光ダイオード22が発光した場合にフォトダイオード23から得られる信号波形と発光ダイオード22が発光しない場合に得られる信号波形とを比較する（後述する）ことにより、装着具1が指11に嵌まっているか否かを判別する。

【0030】

図3に示す如く、装着具1が指11に嵌まっている場合、発光ダイオード22が発光すると、皮膚での表面反射による光（破線で示す）と、毛細血管12などに当たって人体内部から戻る光（実線で示す）とをフォトダイオード23が受光し {図3の（a）左}、表面 30反射による直流成分に脈動分が重畳された信号波形が得られる {図3の（a）右}。そして、発光ダイオード22が発光を停止する {図3の（b）左} と戻る光が無くなるので直流成分および脈動分が共に無くなり信号波形は略ゼロになる {図3の（b）右}。

【0031】

また、装着具1が指11に嵌まっていない場合、フォトダイオード23が周りの光を受光する {図3の（c、d）左} ので、発光ダイオード22が発光してもしなくても、同レベルの直流成分の信号波形をセンサ2が出力する {図3の（c、d）右}。

【0032】

装着状態の判定は、（1）の様に行っているが、（2）の様に行っても良く、判定を行う構成が簡単になる。 40

（1）発光ダイオード22が発光したときにフォトダイオード23が出力する信号波形の直流成分と、発光ダイオード22が発光しないときにフォトダイオード23が出力する信号波形の直流成分とを比較し、両者の信号波形の直流成分が同等レベル {図3の（c、d）} であるとき装着具1が指11に嵌まっていないと判定し、両者の信号波形の直流成分に差が有る場合 {図3の（a、b）} には装着具1が指11に嵌まっていると判定する。

【0033】

（2）発光ダイオード22が発光したときにフォトダイオード23が出力する信号と、発光ダイオード22が発光しないときにフォトダイオード23が出力する信号とを比較し、両者が同等レベル {図3の（c、d）} であるとき装着具1が指11に嵌まっていないと判定し、両者に差が有る場合 {図3の（a、b）} には装着具1が指11に嵌まっている 50

と判定する。

【0034】

作動制御回路4は、センサ2、送信回路6、および装着検出回路3の作動を司る回路である。

この作動制御回路4は、装着具1が指11に嵌まっているか否かを装着検出回路3に判別させ、装着状態にあると装着検出回路3が判別した場合には送信回路6に作動用電力を供給する。

【0035】

増幅回路5は、オペアンプなどで構成されている。この増幅回路5は、電流－電圧変換回路51により電圧値に変換されたセンサ2の信号波形（脈波）を増幅する。

10

送信回路6は、発振部、変調部、および電力増幅部を有する。この送信回路6は、搬送波を、増幅された信号波形で変調して微弱電波として、離れて設置された脈波監視回路Bへ送信する。

タイマ回路7は、脈波を採取する時刻、または待機時間を記憶させた回路である。このタイマ回路7は、脈波を採取する時刻が到来するか、待機時間（数分～数時間）が終了して採取時間になると、装着検出回路3および作動制御回路4へ作動用電力を供給する。

【0036】

脈波監視装置Bは、受信回路81、解析回路82、表示器83、記録手段84、および通報回路85を備え、病室の隅などに設置されている。

受信回路81は、送信回路6から送信される変調波から脈波を復調する回路である。

20

解析回路82は、復調した脈波を解析する回路である。この解析回路82は、脈拍数、脈拍間隔、脈波の波形などを解析して、不整脈や自律神経の異常を見つけ出す。

表示器83は、液晶ディスプレイなどであり、解析回路82が解析した解析結果を表示する。

【0037】

記録手段84は、脈波および解析したデータを採取時刻とともに記憶媒体に格納する装置である。

通報回路85は、解析データに著しい異常が認められる場合、ナースセンターなどへ通報する回路である。

【0038】

30

つぎに、脈波検出装置Aを使用して被検査人の脈波を適宜測定する脈波監視システムKの作動を、図4のフローチャートとともに説明する。

【0039】

ステップs1で、作動制御回路4が発光ダイオード22に通電して発光ダイオード22を発光させ、増幅回路5で増幅されたフォトダイオード23の信号波形を装着検出回路3が検出する。

【0040】

ステップs2で、作動制御回路4が発光ダイオード22への通電を停止して発光ダイオード22の発光を停止し、増幅回路5で増幅されたフォトダイオード23の信号波形を装着検出回路3が検出する。

40

【0041】

なお、待機状態からステップs1への移行は、測定時刻になる（タイマ回路7が装着検出回路3および作動制御回路4へ作動用電力を供給する）か、テストスイッチ100を先の尖ったもので押すことによって行われる。

【0042】

ステップs3で装着検出回路3が装着の有無を判別し、装着していると判別される（YES）とステップs4へ進み、装着していないと判別される（NO）とステップs6に進む。装着の有無の判別は、具体的には、発光ダイオード22が発光した場合に得られる信号波形（ステップs1で得られる信号波形）のDC成分と、発光ダイオード22が発光しない場合に得られる信号波形（ステップs2で得られる信号波形）のDC成分とを装着検出

50

回路 3 が比較して行う。

【0043】

ステップ s 4 で、作動制御回路 4 がセンサ 2、増幅回路 5、送信回路 6 に通電を行って、脈波の検出を行い、検出した脈波を変調波によって脈波監視装置 B に送信する。

ステップ s 5 で、測定時間（数十秒～数分間）が終了したか否か判別し、測定時間が終了した場合（YES）にはステップ s 6 に進み、終了していない場合（NO）にはステップ s 4 に戻って、脈波の検出と脈波の伝送とを継続する。

ステップ s 6 で、タイマ回路 7 は、他の回路への電力供給を停止する。

その後、タイマ回路 7 が所定の待機時間のカウントを終了すると、再び、s 1 からの処理が開始される。

10

【0044】

つぎに、本実施例の利点を述べる。

〔ア〕脈波検出装置 A は、装着具 1 が指 1 1 に嵌まっていることを装着検出回路 3 が検出すると、作動制御回路 4 が送信回路 6 に作動用電力を供給して脈波を脈波監視装置 B に送信する構成である。

このため、センサ 2 が外来ノイズを拾って送信回路 6 がノイズを脈波監視装置 B に伝送してしまうという不具合は生じず、装着具 1 が指 1 1 に嵌まった状態でセンサ 2 が検出した脈波が確実に脈波監視装置 B に伝送される。

よって、脈波監視装置 B の誤判断を防止することができる。また、脈波検出時に脈波検出装置 A を作動させるための作動スイッチを操作する必要がないので使い勝手が良い。

20

【0045】

〔イ〕脈波を検出するセンサ 2 が、装着具 1 が指 1 1 に嵌まっているか否かを検出するためのセンサを兼ねている。このため、装着状態を検出するための専用のセンサが不要であり、脈波検出装置 A を小さく作ることができる。

【0046】

〔ウ〕発光ダイオード 2 2 が発光した場合に得られるフォトダイオード 2 3 の信号波形の直流成分と、発光ダイオード 2 2 が発光しない場合に得られるフォトダイオード 2 3 の信号波形の直流成分とを装着検出回路 3 が比較して装着状態を検出する構成であるので、簡単な回路構成で精度良く装着状態を検出することができる。

【0047】

30

〔エ〕待機時には、タイマ回路 7 以外の回路へ作動用電力の供給をカットしているので、電池交換を行うことなく、被検査人の脈波を長期間に亘って検査することができる。

なお、上述の第 1 実施例では、装着具 1 の装着・非装着に関わらず、待機時間は一定としたが、非装着時の待機時間を装着時の待機時間より長くしても良い。この場合、それぞれの待機時間をカウントする二種類のタイマを設け、装着・非装着に応じて、それらのタイマを切り換えて使用する。

【0048】

本発明の第 2 実施例（請求項 4、5、7、8 に対応）を図 5～図 8 に基づいて説明する。

図 5 に示す如く、脈波解析システム L は、装着具である指挿入筒 1 0 と、生体信号検出手段であるセンサ 2 および増幅回路 5 と、装着状態検出手段である挿入検出手段 3 0 と、処理変更手段の一部を構成する電力供給回路 3 7 と、送信回路 6 とを備える脈波検出装置 C、および脈波を解析する脈波解析装置 D により構成される。

40

脈波検出装置 C は、可搬が容易なハウジング内に組み付けられ、脈波を検査する際に、被検査人が寝ているベット横のテーブルなどに載置される。

【0049】

指挿入筒 1 0（プラスチック製）は、脈波検出装置 C の上部に設けられた円筒体であり、被検査人の指 1 1 の基部 1 1 1 が丁度嵌まる内径を有する。この指挿入筒 1 0 の内側は、光の反射を防止するための表面処理（黒色に塗色など）が施されている。

【0050】

センサ 2 は、発光ダイオード 2 2 およびフォトダイオード 2 3 である。

50

発光ダイオード 2 2 が発光する光が指 1 1 の皮膚を通して指内部に入り、毛細血管 1 2 に到達して一部が吸収され、反射散乱されて指内部から戻るのもので、その戻る光を受光可能な装着具 1 内面の底面側にフォトダイオード 2 3 を配置している。

【0051】

増幅回路 5 は、オペアンプなどで構成されている。この増幅回路 5 は、電流－電圧変換回路 5 1 により電圧値に変換されたフォトダイオード 2 3 の信号波形（脈波）を増幅する。

【0052】

送信回路 6 は、発振部、変調部、および電力増幅部を有する。この送信回路 6 は、搬送波を、増幅された信号波形で変調して微弱電波として、離れて設置された脈波解析装置 D へ送信する。 10

【0053】

挿入検出手段 3 0 は、マイクロコンピュータ 3 1、スイッチ 3 2、プランジャ 3 3、バネ 3 4、プランジャケース 3 5、および抵抗 3 6 により構成され、指 1 1 が指挿入筒 1 0 に挿入されているか否かを判別する。

【0054】

スイッチ 3 2 は、図 6 に示す様に、ベースフィルム 3 2 1、3 2 2 の裏面に電極 3 2 3、3 2 4 を貼着し、間にスペーサフィルム 3 2 5 を配してなる。このスイッチ 3 2 は、後述する円形穴 3 5 1 の上方に固定されている。

【0055】

プランジャ 3 3 は、下面が指 1 1 の上面に当接し、上下に変位可能に指挿入筒 1 0 の筒状部 1 3 内に嵌め込まれた球状部 3 3 1（指 1 1 を傷つけないための形状）と、バネ 3 4 が嵌まる円柱状部 3 3 2 とからなる。

プランジャケース 3 5 は、指挿入筒 1 0 の上部に設けられ、円柱状部 3 3 2 が突出する円形穴 3 5 1 をケース上面に設けている。

【0056】

通常は、バネ 3 4 がプランジャ 3 3 を下方に付勢しているため、プランジャ 3 3 の円柱状部 3 3 2 がスイッチ 3 2 を押圧しないため電極 3 2 3、3 2 4 間が導通せず、電圧 v がハイレベルとなる。この場合、マイクロコンピュータ 3 1 は、指 1 1 が指挿入筒 1 0 に挿入されていないと判別する。 30

【0057】

指 1 1 が指挿入筒 1 0 に挿入されると、プランジャ 3 3 が上方に変移して円柱状部 3 3 2 がスイッチ 3 2 を押圧するので電極 3 2 3、3 2 4 間が導通状態となり、電圧 v がローレベルとなる。この場合、マイクロコンピュータ 3 1 は、指 1 1 が指挿入筒 1 0 に挿入されていると判別し、電力供給回路 3 7 へ制御信号を出力する。

【0058】

電力供給回路 3 7 は、増幅回路 5、送信回路 6、および発光ダイオード 2 2 への電力供給を司る回路である。この電力供給回路 3 7 は、マイクロコンピュータ 3 1 から制御信号が入力されると電力供給を開始する。

なお、脈波の解析途中に、指 1 1 を指挿入筒 1 0 から出してしまうと、指 1 1 が指挿入筒 1 0 に挿入されていないとマイクロコンピュータ 3 1 が判別するので、増幅回路 5、送信回路 6、および発光ダイオード 2 2 への電力供給を電力供給回路 3 7 が断つ。 40

【0059】

脈波解析装置 D は、受信回路 8 1、解析回路 8 2、表示器 8 3、および記録手段 8 4 を備え、病室の隅などに設置されている。

受信回路 8 1 は、送信回路 6 から送信される変調波から脈波を復調する回路である。

解析回路 8 2 は、復調した脈波を解析する回路であり、処理変更手段の一部を構成する。

この解析回路 8 2 は、脈波に基づいて生体の状態を表すパラメータ（脈拍数、脈拍間隔、脈波の波形）を演算処理して解析し、不整脈や自律神経の異常を見つけ出す。

なお、脈波が復調されるまで（指挿入筒 1 0 への指 1 1 の挿入・非挿入の検出を行って 50

る間)は、脈波に基づくパラメータの演算処理を解析回路82が行わない。

【0060】

表示器83は、液晶ディスプレイなどであり、指11の挿入状態や、解析回路82が解析した解析結果を表示する。

記録手段84は、脈波および解析したデータを採取時刻とともに記憶媒体に格納する装置である。

【0061】

つぎに、脈波検出装置Cを使用して被検査人の脈波を解析する脈波解析システムLの作動を、図7のフローチャートとともに説明する。

【0062】

(脈波検出装置C側の作動)

ステップS1で、電圧vに基づき、マイクロコンピュータ31は、指11が指挿入筒10に挿入されているか否かを判別し、挿入されていると判別する(YES)とステップS2に進む。また、挿入されていないと判別する(NO)とステップS5に進む。

【0063】

ステップS2で、電力供給回路37は、増幅回路5、送信回路6、および発光ダイオード22へ電力供給を開始する。

これにより、脈波検出処理(ステップS3)が成され、脈波データ送信処理(ステップS4)が成される。

【0064】

ステップS5で、電力供給回路37は、増幅回路5、送信回路6、および発光ダイオード22への電力供給を停止する。なお、マイクロコンピュータ31および電力供給回路37への電力供給は、常時、行われる。

また、上述の脈波検出処理および脈波データ送信処理は、マイクロコンピュータ31が内蔵するタイマを用いて、所定間隔(数十秒~数十分)毎に行われる。

【0065】

(脈波解析装置D側の作動)

ステップS6で、変調波が送られて来ているか否かを判別し、変調波が送られて来ている場合(YES)にはステップS7へ進み、変調波が送られて来っていない場合(NO)にはステップS11へ進む。

【0066】

ステップS7で表示器83に脈波の波形を表示し、ステップS8に進む。

ステップS8で、解析回路82が脈波の波形を解析し、正常の場合(YES)はステップS9に進み、異常の場合(NO)はステップS10に進む。

【0067】

図8の▲2▼に示す様に、ステップS9で、表示器83に、“正常です”(表示2)を表示する。

図8の▲3▼、▲4▼に示す様に、ステップS10で、表示器83に、“頻脈が出ています”、“除脈が出ています”、“ノイズが混入しています”などの異常内容(表示3、4)を表示する。

図8の▲1▼に示す様に、ステップS11で、表示器83に、“指が挿入されていません”(表示1)を表示する。

【0068】

つぎに、本実施例の利点を述べる。

[オ] 脈波解析システムLの脈波検出装置Cは、指11の指挿入筒10内への挿入をマイクロコンピュータ31が検出すると、作動制御回路4が発光ダイオード22、増幅回路5、および送信回路6に作動用電力を供給する構成である。

【0069】

このため、指11が挿入状態になった後に、脈波の検出動作と脈波の送信が成されるので、フォトダイオード22が外来ノイズ(周りの光)を拾って送信回路6がそのノイズを脈

10

20

30

40

50

波解析装置Dに伝送してしまうという不具合は生じず、指挿入筒10に指11を挿入した状態で検出された脈波を確実に脈波解析装置Dに伝送することができる。

【0070】

よって、脈波解析装置Dの誤判断を防止することができる。また、脈波検出時に脈波検出装置Cを作動させるためのスタートスイッチが不要であるので使い勝手が良い。

また、待機時には、発光ダイオード22、増幅回路5、および送信回路6に作動用電力が供給されないので、脈波検出装置C側の待機電力を減らすことができる。

【0071】

つぎに、本発明の第3実施例（請求項4、5、7、8に対応）を図9に基づいて説明する。

10

図9に示す如く、脈波解析システムMは、脈波検出装置Eと、脈波を解析する脈波解析装置D（図5のもの）とにより構成され、下記の点が第2実施例の脈波解析システムLと異なる。

【0072】

挿入検出手段300は、マイクロコンピュータ31、リードスイッチ302、磁石303、抵抗304、305、コンデンサ306により構成される。

リードスイッチ302は、指挿入筒10の入口から若干奥の上部内側に配設され、抵抗304、305の接続点に一端を接続している。

【0073】

磁石303は、リードスイッチ302より入口側の上部内側に取り付けられている。この磁石303は、指11の指挿入筒10への挿入によってリードスイッチ302側に回転する。

20

【0074】

通常は、リードスイッチ302の接点がオフになっているので、電圧Vがハイレベルとなる。この場合、マイクロコンピュータ31は、指11が指挿入筒10に挿入されていないと判別する。

【0075】

指11が指挿入筒10に挿入されると、磁石303がリードスイッチ302方向に回転するのでリードスイッチ302がオン状態となり、電圧Vがローレベルとなる。この場合、マイクロコンピュータ31は、指11が指挿入筒10に挿入されていると判別する。

30

【0076】

本実施例の脈波検出装置Eを用いる脈波解析システムMは、上記「オ」に準じた利点を有する。

【0077】

つぎに、本発明の第4実施例（請求項4、5、7、8に対応）を、図10に基づいて説明する。

図10に示す如く、脈波解析システムNは、脈波検出装置Fと、脈波を解析する脈波解析装置D（図5のもの）とにより構成され、下記の点が第2実施例の脈波解析システムLと異なる。

【0078】

40

挿入検出手段300は、マイクロコンピュータ31、フィルム形スイッチ307、抵抗304、305、コンデンサ306により構成される。

フィルム形スイッチ307は、指挿入筒10の入口から若干奥の上部内側に配設され、抵抗304、305の接続点に一端を接続している。

【0079】

通常は、フィルム形スイッチ307の接点がオフになっているので、電圧Vがハイレベルとなる。この場合、マイクロコンピュータ31は、指11が指挿入筒10に挿入されていないと判別する。

【0080】

指11が指挿入筒10に挿入されると、フィルム形スイッチ307の接点が圧力によりオ

50

ン状態となり、電圧 v がローレベルとなる。この場合、マイクロコンピュータ31は、指11が指挿入筒10に挿入されていると判別する。

【0081】

本実施例の脈波検出装置Fを用いる脈波解析システムNは、上記「オ」に準じた利点を有する。

【0082】

つぎに、本発明の第5実施例（請求項4、5、6、7に対応）を図11に基づいて説明する。

図11に示す如く、脈波解析システムOは、脈波検出装置Gと、脈波を解析する脈波解析装置D（図5のもの）とにより構成され、下記の点が第2実施例の脈波解析システムLと異なる。

10

【0083】

挿入検出手段300は、マイクロコンピュータ31、サーミスタ308、抵抗304、305、コンデンサ306により構成される。

サーミスタ308は、指挿入筒10の入口から若干奥の上部内側に配設され、抵抗304、305の接続点に一端を接続している。

【0084】

通常は、サーミスタ308は室温を検出しているので、電圧 v が検出室温に対応したレベルである。この場合、マイクロコンピュータ31は、指11が指挿入筒10に挿入されていないと判別する。

20

【0085】

指11が指挿入筒10に挿入されると、サーミスタ308が体温により温められ、電圧 v が変化する。この場合、マイクロコンピュータ31は、指11が指挿入筒10に挿入されていると判別する。

【0086】

本実施例の脈波検出装置Gを用いる脈波解析システムOは、上記「オ」に準じた利点を有する。

【0087】

つぎに、本発明の第6実施例（請求項4、5、7、8に対応）を図12に基づいて説明する。

30

図12に示す如く、脈波解析システムPは、脈波検出装置Hと、脈波を解析する脈波解析装置D（図5のもの）とにより構成され、下記の点が第2実施例の脈波解析システムLと異なる。

【0088】

挿入検出手段9は、マイクロコンピュータ90、電極91、92、抵抗93、94、コンデンサ95により構成される。

電極91、92は、指挿入筒10の入口から若干奥の中央両内側に配設され、抵抗93、94の接続点に一端を接続している。

【0089】

通常は、電極91、92間は無有限大の抵抗値であるので電圧 v は略電源電圧である。この場合、マイクロコンピュータ90は、指11が指挿入筒10に挿入されていないと判別する。

40

【0090】

指11が指挿入筒10に挿入されると、抵抗93、94の接続点の電圧は、抵抗93と、電極91、92間の電気抵抗（指の電気抵抗）とによって分圧されるので電圧 v は低下する。

この場合、マイクロコンピュータ31は、指11が指挿入筒10に挿入されていると判別する。

【0091】

本実施例の脈波検出装置Hを用いる脈波解析システムPは、上記「オ」に準じた利点を有

50

する。

【0092】

つぎに、本発明の第7実施例（請求項4、5、7、8に対応）を図13に基づいて説明する。

図13に示す如く、脈波解析システムQは、脈波検出装置Iと、脈波を解析する解析装置D（図5のもの）とにより構成され、下記の点が第2実施例の脈波解析システムLと異なる。

【0093】

挿入検出手段9は、マイクロコンピュータ90、電極91、92、および発振回路96により構成される。

10

【0094】

電極91、92は、指挿入筒10の入口から若干奥の中央両内側に配設されている。

発振回路96は、コイル（図示せず）と、電極91、92のキャパシタとにより決まる所定周波数で発振（高周波）する回路である。

【0095】

指11を指挿入筒10に挿入すると、電極91、92間の静電容量が変化するので、発振回路96の発振周波数が変化する。

これにより、マイクロコンピュータ31は、指11が指挿入筒10に挿入されていると判別する。

【0096】

本実施例の脈波検出装置Iを用いる脈波解析システムQは、上記「オ」に準じた利点を有する。

20

【0097】

つぎに、本発明の第8実施例（請求項4、5、7、8に対応）を図14に基づいて説明する。

図14に示す如く、脈波解析システムRは、脈波検出装置Jと、脈波を解析する解析装置D（図5のもの）とにより構成され、下記の点が第2実施例の脈波解析システムLと異なる。

【0098】

挿入検出手段9は、マイクロコンピュータ90、電極901、902、903、および皮膚電位検出回路904により構成される。

30

【0099】

電極901、903は、指挿入筒10の入口から若干奥の上部内側に配設されている。

電極902は、指挿入筒10の入口から若干奥の下部内側に配設されている。皮膚電位検出回路904は、オペアンプなどにより構成され、電極間の電圧を増幅する。

【0100】

指11を指挿入筒10に挿入すると、皮膚電圧により電極901、902間に数十mVの電圧が発生するので、指11が指挿入筒10に挿入されているとマイクロコンピュータ90が判別する。

【0101】

本実施例の脈波検出装置Jを用いる脈波解析システムRは、上記「オ」に準じた利点を有する。

40

【0102】

本発明は、上記実施例以外に、つぎの実施態様を含む。

a. 生体信号検出装置から生体信号監視装置への脈波の伝送は、電波、超音波、光などによるワイヤレス伝送以外に、接続線を使用して有線で行っても良い。

【0103】

b. 伝送手段は、装着具が装着状態に無い場合、センサからの信号波形を遮断や短絡して生体信号監視装置への伝送を停止しても良い。

【0104】

50

c. 装着具は、ゴム製の帯体や筒体であっても良く、また、人体に貼着する形状であっても良い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 実施例に係る、脈波監視システムの脈波検出装置の構造を示す説明図である。

【図 2】本発明の第 1 実施例に係る脈波監視システムのブロック図である。

【図 3】装着具を指に嵌めている状態と嵌めていない状態とにおいて、発光ダイオードを発光させた場合とさせない場合とにおいて得られる各信号波形の違いを示す説明図である。

【図 4】本発明の第 1 実施例に係る、脈波監視システムの脈波検出装置の作動を示すフローチャートである。 10

【図 5】本発明の第 2 実施例に係る、脈波解析システムの、脈波検出装置および解析装置の構造を示す説明図である。

【図 6】本発明の第 2 実施例に係る、脈波解析システムの脈波検出装置に用いるスイッチ 3 2 の構造を示す断面図である。

【図 7】本発明の第 2 実施例に係る、脈波解析システムの脈波検出装置の作動を示すフローチャートである。

【図 8】本発明の第 2 実施例に係る、脈波解析システムの解析装置の表示の様子を示す説明図である。

【図 9】本発明の第 3 実施例に係る、脈波解析システムの脈波検出装置の構造を示す説明図である。 20

【図 10】本発明の第 4 実施例に係る、脈波解析システムの脈波検出装置の構造を示す説明図である。

【図 11】本発明の第 5 実施例に係る、脈波解析システムの脈波検出装置の構造を示す説明図である。

【図 12】本発明の第 6 実施例に係る、脈波解析システムの脈波検出装置の構造を示す説明図である。

【図 13】本発明の第 7 実施例に係る、脈波解析システムの脈波検出装置の構造を示す説明図である。

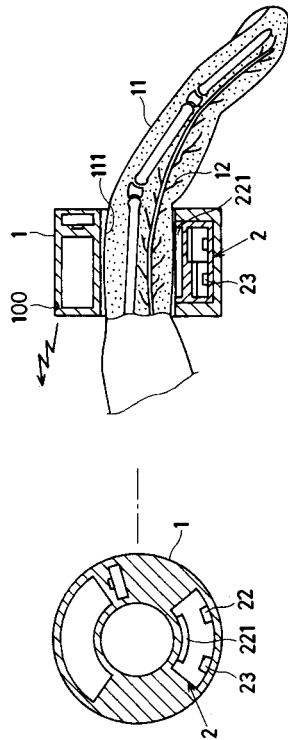
【図 14】本発明の第 8 実施例に係る、脈波解析システムの脈波検出装置の構造を示す説明図である。 30

【符号の説明】

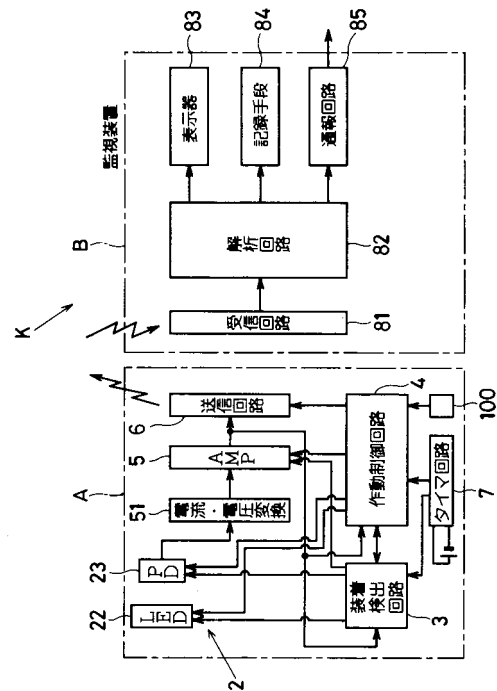
- 1 装着具
- 2 センサ（生体信号検出手段）
- 3 装着検出回路（装着状態検出手段）
- 4 作動制御回路（処理変更手段）
- 1 1 指
- 2 2 発光ダイオード（発光素子）
- 2 3 フォトダイオード（受光素子）
- 3 0 挿入検出手段（装着状態検出手段）
- 3 2 スイッチ（検出部）
- 3 3 プランジャ（押圧部）
- 3 7 電力供給回路（処理変更手段）
- 8 2 解析回路（処理変更手段）
- 8 3 表示器（報知手段）
- 3 0 8 サーミスタ（感熱素子）
- A、C、E、F、G、H、I、J 脈波検出装置（生体信号検出装置）
- B 脈波監視装置（生体信号処理装置）
- D 脈波解析装置（生体信号処理装置）

40

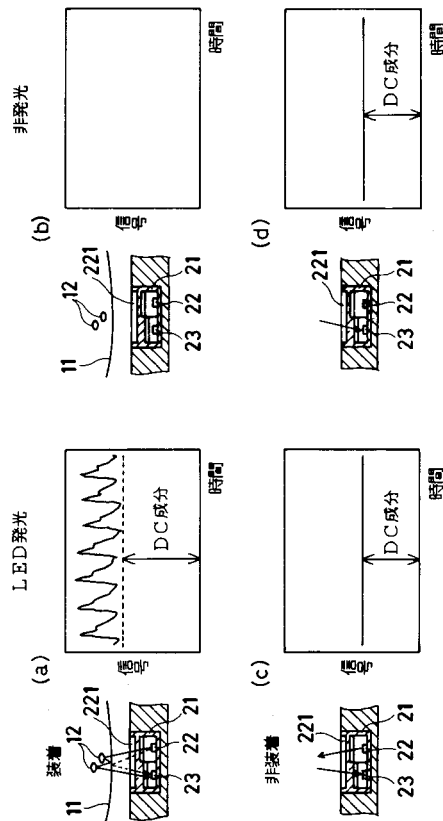
【図 1】



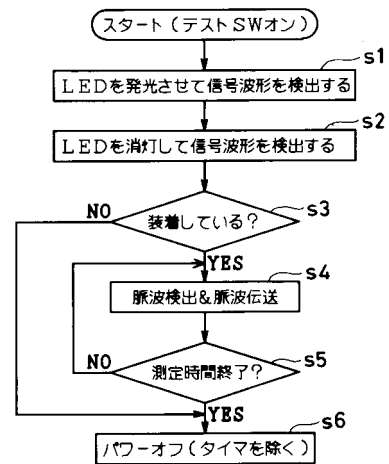
【図 2】



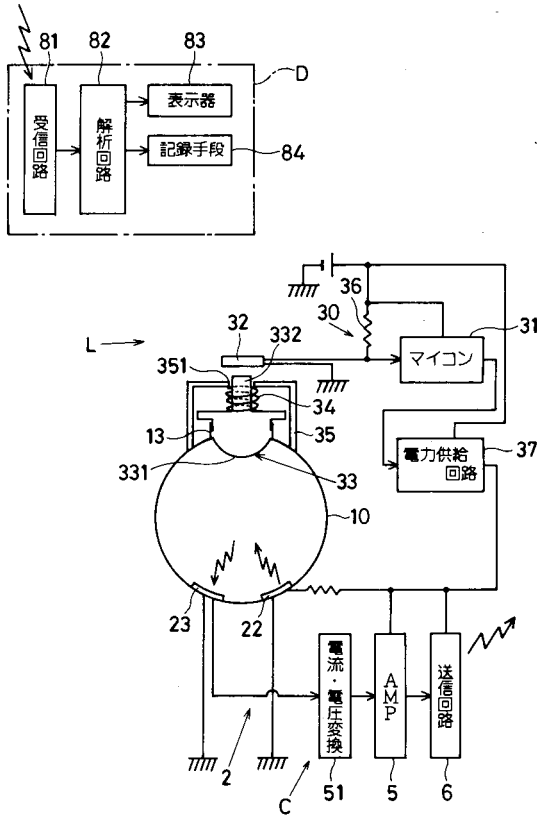
【図 3】



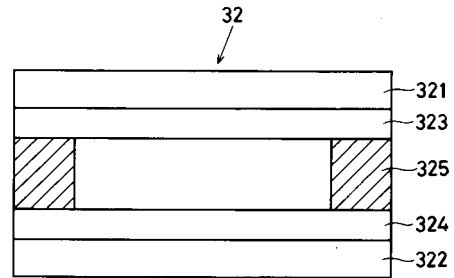
【図 4】



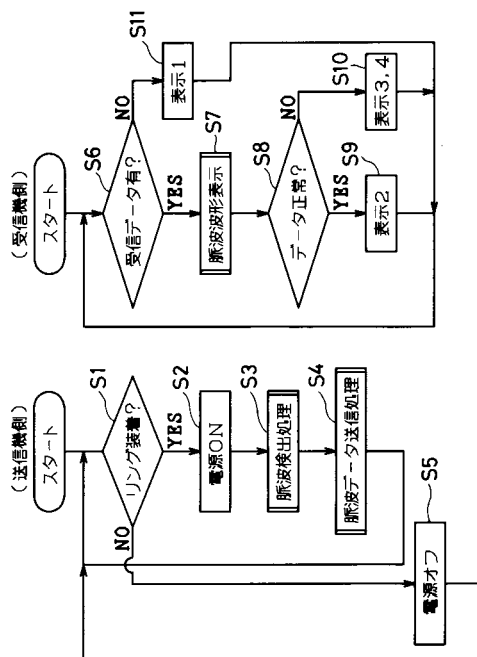
【図 5】



【図 6】



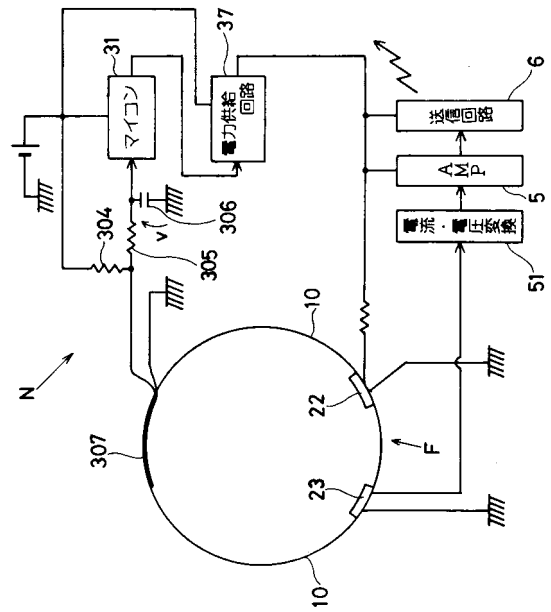
【図 7】



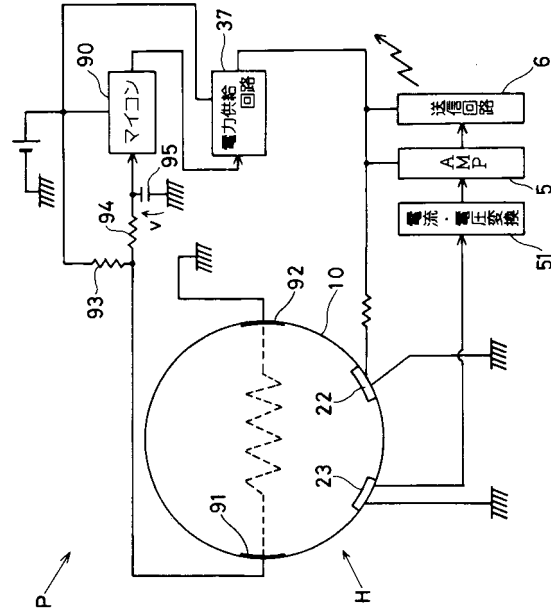
【図 8】

	表示器の脈波波形	受信機側の表示
①リング非装着時	—	表示1 指が挿入されて いません
②脈波正常時		表示2 正常です
③体動による ノイズ高量時		表示4 ノイズにより脈波が 測定できませんが 活動はしています
④脈波異常時 頻脈および 除脈		表示3 頻脈が出ています 除脈が出ています

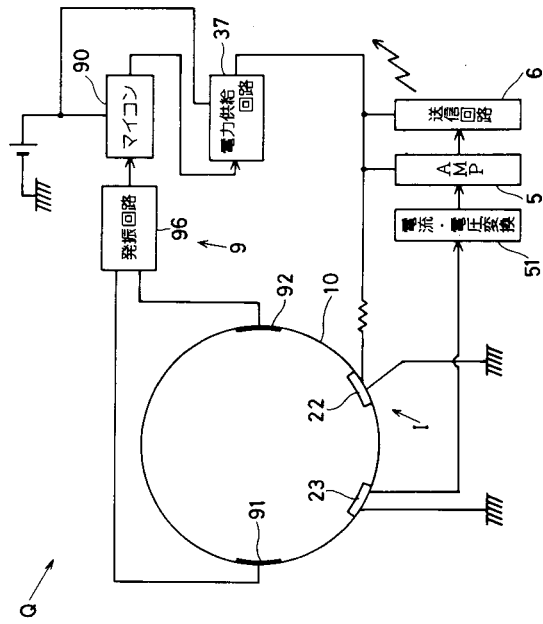
【 図 1 0 】



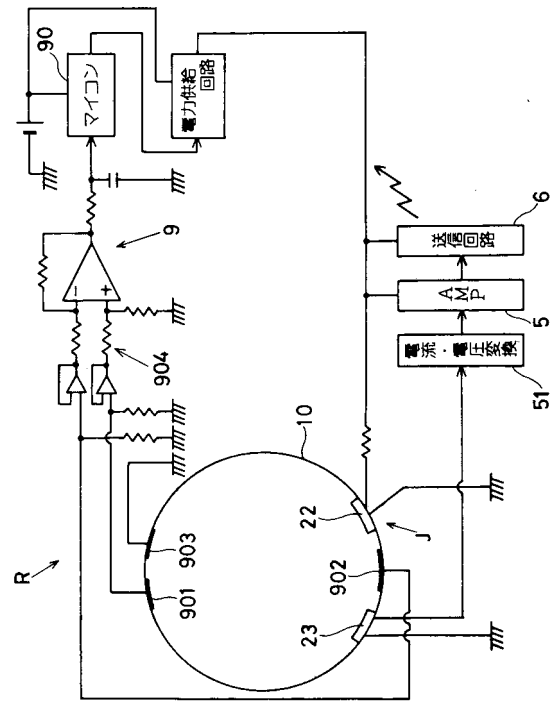
【 図 1 2 】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

- (72)発明者 竹内 聡
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 山田 晴一
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 児玉 悟
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 長谷川 昌雄
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内
- (72)発明者 伊藤 正彦
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

審査官 伊藤 幸仙

- (56)参考文献 特開昭59-025732 (JP, A)
特開平07-171137 (JP, A)
実開平03-039005 (JP, U)
特開平01-27533 (JP, A)
特開平01-27532 (JP, A)
実開昭57-185307 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
A61B 5/0245