

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年11月11日(11.11.2010)

PCT

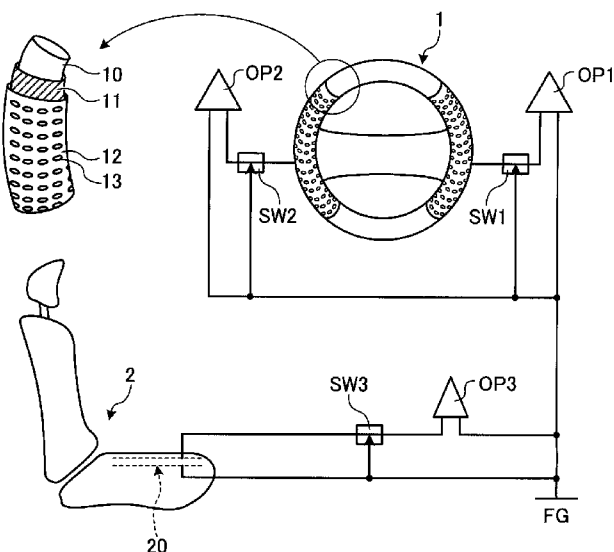
(10) 国際公開番号
WO 2010/128559 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/0408 (2006.01) A61B 5/0478 (2006.01)
A61B 5/0402 (2006.01) A61B 5/0492 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/058706
- (22) 国際出願日: 2009年5月8日(08.05.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 富士通株式会社(FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 佐野 聡(SANO, Satoshi) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 酒井 宏明(SAKAI, Hiroaki); 〒1006020 東京都千代田区霞が関三丁目2番5号 霞が関ビルディング 酒井国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: DEVICE FOR DETECTING THE CONDITION OF AN OPERATOR, AND OPERATING HANDLE

(54) 発明の名称: 操作者状態検知装置およびハンドル

[図1]



(57) Abstract: When the electrical condition of a driver who is the operator of a vehicle is obtained by providing an electrode on an operating handle (1) or the like which comes into contact with the driver, an electrode (11) is formed on an operating handle structure (10), and the electrode (11) is covered by a protective member (12). An electrically conductive part which passes through the protective part is formed so that there is conduction between the hand of the driver which comes into contact with the operating handle (1) and the electrode (11), by way of a hole (12) or the like provided in the protective member (12). This configuration makes it possible to improve durability and to detect the electrical condition of the operator without any loss of design freedom because constraints on materials and shapes are eased.

(57) 要約: 車両の操作者である運転者に接触するハンドル1などに電極を設けて運転者の電気的状態を取得する場合に、ハンドル構造体10に電極11を形成し、電極11を保護部材12で被覆する。保護部材12に設けた孔部12などを介し、保護部を貫通する導電部を形成することで、ハンドル1に触れる運転者

の手と電極11とを導通させる。かかる構成により、耐久性を向上し、材料や形状に対する制限を緩和することで設計の自由度を損なうことなく操作者の電気的状態を検知することができる。

明 細 書

発明の名称： 操作者状態検知装置およびハンドル

技術分野

[0001] 本発明は、装置の操作者の電気的狀態を検知する操作者状態検知装置およびハンドルに関する。

背景技術

[0002] 装置を操作する場合、操作者の心理状態が適正であることが求められる。例えば車両や工業機械の操作を行なう場合に、操作者が居眠りをしたり、集中力を欠く状態であると重大な事故を引き起こす可能性がある。

[0003] 操作者の覚醒度変化をとらえるためには、心電計測が有効であることが知られている。そのなかで心拍揺らぎは、覚醒度の低下の兆しを含んでいることが知られている。そのため、装置を操作（運転）している操作者（運転者）の状態、例えば眠気などを計測する目的で、心拍を計測することが検討されている。

[0004] 例えば、装置が車両である場合、車両のハンドルに電極を設け、該電極を介して両手間の心筋活動電位を計測することにより、心拍を検出することができる。従来、車両のハンドル上に設けた電極で、運転操作を行う運転手の両手の電位を計測することで心拍を計測する技術が開示されている。

[0005] また、従来から、ハンドルに電極を形成して心電を検出する生体情報検知装置、これに用いる接触部材料および生体情報系出部分用塗料が提案されている。この構成では、測定のための回路条件としてインピーダンスに着目し、電極間インピーダンスを1/100とする設計方法や、ステアリング部の電極設計において、インピーダンスからみた設計要件および材料の条件を規定する方法が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2002-102188号公報

特許文献2：国際公開第2004/089209号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0007] しかしながら、従来技術のようにステリング上面を電極化すると、ステアリング上に電極がむき出しとなり、操作により耐久性に問題が生じる。特に操作中の衝撃や応力などからクラックが生じた場合、接触面領域が配線部と断線する可能性もある。
- [0008] また、電極材料として耐久性のある材料を選択した場合であっても、材料や形状の制限を受けることとなり、グリップ力や操作性を損なう可能性がある。
- [0009] 開示の技術は上記に鑑みてなされたものであって、耐久性を向上し、材料や形状に対する制限を緩和することで設計の自由度を損なうことなく操作者の電気的狀態を検知する操作者状態検知装置およびハンドル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

- [0010] 本願の開示する操作者状態検知装置およびハンドルは、装置の操作者の電気的狀態を検知する電極を保護層によって被覆し、保護層を貫通して電極と接触する導電部を設けている。

発明の効果

- [0011] 本願の開示する操作者状態検知装置およびハンドルによれば、耐久性を向上し、材料や形状に対する制限を緩和することで設計の自由度を損なうことなく操作者の電気的狀態を検知する操作者状態検知装置およびハンドルを得ることができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1] 図1は、本実施例にかかる操作者状態検知装置の構成図である。
- [図2] 図2は、導電部の説明図である。
- [図3] 図3は、運転者の電気的狀態の検知の説明図である。

[図4] 図4は、運転者自身を含む等価回路である。

[図5] 図5は、心電波形についての説明図である。

[図6] 図6は、心電波形からのピーク周期検知についての説明図である。

[図7] 図7は、臀部の左右それぞれから心電信号を検知する座面電極の構造図である。

[図8] 図8は、運転者の臀部の左右から個別に電気的狀態を検知する場合の説明図である。

[図9] 図9は、運転者の臀部の左右から個別に電気的狀態を検知する場合の等価回路である。

[図10] 図10は、ハンドルの外側と内側にそれぞれ電極を設けた構成の説明図である。

[図11] 図11は、ハンドル1の外側と内側からそれぞれ電気的狀態を検知する場合の構成図である。

[図12] 図12は、ハンドル1の左右に加え、ハンドル1の上部に電極を設けた構成の説明図である。

[図13] 図13は、ハンドル1に補助電極を設けた構成の説明図である。

[図14] 図14は、保護部材12に設ける孔部13の形状について説明する説明図である。

[図15] 図15は、保護部材12の縫製に導電体の糸を用いた場合の説明図である。

[図16] 図16は、ハンドルの全体を保護部材で被覆した構成の説明図である。

[図17] 図17は、保護層12の表面にさらに導電層17を設けた構成の説明図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 以下に、本願の開示する操作者状態検知装置およびハンドルの実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。

実施例

- [0014] 本実施例では、開示の技術を車両のハンドルと運転席に適用した場合を例示して説明を行なう。図1は、本実施例にかかる操作者状態検知装置の構成図である。ハンドル1は、操作者、すなわち車両の運転者の左右の手からそれぞれ電気的狀態を検知する。同様に、運転席2は、座面電極20によって運転者の臀部から電気的狀態を検知する。
- [0015] ハンドル1において、運転者の電気的狀態を検知する電極11は、ハンドル構造体10の上に形成され、保護部材12によって被覆されている。保護部材12には、複数の孔部13が設けられている。孔部13は、保護部材12を貫通しており、孔部13の内壁には後述する導電部14を形成する。導電部14は、電極11と接触する。そのため、運転者がハンドル1を握ると、運転者の手が導電部14を介して電極11に電気的に接触することとなる。
- [0016] 保護部材12には、革などの非導電材料を用いることができる。革などによってハンドルを被覆することは、従来から行われている。また、ハンドルを被覆する部材に孔部を多数設けることも従来から行われている。このようにハンドルを被覆し、被覆する部材に孔部を設けることは、従来、ハンドルのグリップ力、ひいては操作性の向上を目的として行われてきた。さらに、ハンドルを被覆し、被覆する部材に孔部を設けることは、意匠としても採用されてきた。
- [0017] 保護部材12の孔部13の内壁に導電部14を設けることで、広く利用されてきたハンドルのデザインを使用しつつ、運転者の手から電気的狀態を取得することができる。また、保護部材12に磨耗や損傷が生じた場合であっても、運転者の電気的狀態を取得することができる。
- [0018] 図2は、導電部の説明図である。図2に示したように、ハンドル構造体10の上に電極11が層状に形成され、保護部材12によって被覆されている。保護部材12に設けた孔部13は、保護部材12を貫通し、電極11側と保護部材12の表面側にそれぞれ開口部を有する。孔部13の電極11側の

開口部は、保護部材 1 2 の表面側の開口部に比して小さく、孔部 1 3 はテーパ形状である。

[0019] 導電部 1 4 は、孔部 1 3 の内壁に形成され、電極 1 1 と接する。さらに導電部 1 4 は、電極 1 1 と接触箇所に接触補助面 1 4 a を有する。接触補助面 1 4 a は、電極 1 1 と導電部 1 4 の接触面積を増大させ、抵抗低減など電気特性の向上に寄与する。

[0020] 導電部 1 4 の厚さは、電極 1 1 に近いほど厚く、保護部材 1 2 の表面に近いほど薄くすることが好適である。また、導電部 1 4 の素材には、ニッケルなどの金属粒を含んだ導電材料を用いることが好適である。一方、保護部材 1 2 は、導電部 1 4 に用いる素材よりも柔らかい材質、例えば革や布、樹脂などを用いることが一般的である。このように保護部材 1 2 として柔らかい材質を用いるのは、ハンドルの操作時の手に対するあたりを柔らかくするとともに、グリップを確保するためである。

[0021] 保護部材 1 2 の材質が導電部 1 4 の材質よりも柔らかい場合、ハンドル 1 の表面から磨耗すると保護部材 1 2 の方が導電部 1 4 よりも磨耗しやすい。磨耗の速度差が大きいと、保護部材 1 2 が磨耗した後に導電部 1 4 が飛び出した形となり、操作性が低下する可能性がある。

[0022] 導電部 1 4 の厚さを保護部材 1 2 の表面に近いほど薄くすると、保護部材 1 2 の表面近傍の導電部 1 4 は磨耗しやすくなる。換言するならば、保護部材 1 2 の表面近傍において、保護部材 1 2 と導電部 1 4 の磨耗の速度差を小さくすることで、保護部材 1 2 が先に磨耗し、導電部 1 4 が突出することを防ぐことができる。

[0023] なお、保護部材 1 2 の表面側において、導電部 1 4 の厚みは一樣である必要は無い。図 2 では、保護部材 1 2 の表面側における導電部 1 4 の厚みの例として d_1 、 d_2 を示している。ハンドル 1 の操作に、特定方向に擦れる操作が多い場合、その方向に合わせて厚さ d_1 、 d_2 を定める。例えば、 d_1 から d_2 の方向に擦れる操作が多い場合、 d_1 を d_2 に比して薄くする。

[0024] 孔部 1 3 の開口部の形状は、円形、菱形など任意の形状を用いることがで

きる。図2では、孔部13の開口部を楕円形状とした例を示している。そのため、導電部14の形状も楕円形状となる。孔部13および導電部14を楕円形状に形成すると、長径方向の磨耗に対する耐久性に比して短径方向の磨耗に対する耐久性が高くなる。ハンドル1に適用する場合、ハンドルの外周方向の操作が多く、外周方向の磨耗が激しいので、楕円形状の長径をハンドルの径方向、短径を周方向として周方向の耐久性を高めることが望ましい。

[0025] さらに、導電部14の内側の電極11側にはコーティング16を施し、保護剤として樹脂15を充填している。コーティング16および樹脂15は、導電部14の底部や電極11に劣化や腐食が発生することを防止する。コーティング16および樹脂15の充填により、導電部14が運転者の手と電氣的に接触可能となるのは、保護部材13の表面から樹脂15の表面近傍までとなる。すなわち、運転者がハンドル1を握った場合、掌や指の皮膚は導電部14の内側に入り込んで導電部14と接触するが、樹脂15で止まることで導電部14の底部や電極層11に触れることは無い。

[0026] 孔部13は、ハンドルの滑り止めの役割を果たすため、掌や指が接する範囲に複数の穴が含まれる程度の大きさおよび配置とすることが望ましい。また、孔部13を小さくすれば、コーティング16や樹脂15の充填を行わない構成であっても、掌や指が電極層11や導電部14の底部に触れることを回避できる。

[0027] 具体的には、保護部材12の厚さを1～2mm、孔部13の径を1～2mmとすることが考えられる。

[0028] また、図2には、開口部を設けずに棒状、もしくは糸状の導電部14で保護部材12を貫通する構成を併せて示している。棒状の導電部14は、保護部材12に穴を開けた後、導電材料で埋めて形成することができる。他の方法の一例として、保護部材12の表面から棒状やリベット状の導電体を打ち込んで形成することができる。糸状の導電部14を形成する場合、導電体からなる糸で保護部材12を縫製して形成することができる。なお、棒状、もしくは糸状の導電部14の直径は、一例として数十 μ m程度である。棒状、

もしくは糸状の導電部 14 を用いる場合でも、電極 11 と接触箇所 contacts 14a を設けることは有効であるが、接触補助面 14a を設けない構成であっても実施可能である。

[0029] なお、開口型の導電部 14 と、棒状もしくは糸状の導電部 14 とは、いずれか一方のみを用いてもよいし、双方を併用してもよい。

[0030] 図 1 に戻って説明を続ける。ハンドル 1 の右側に設けた電極は、スイッチ SW1 を介してオペアンプ OP1 に接続される。同様に、ハンドル 1 の左側に設けた電極は、スイッチ SW2 を介してオペアンプ OP2 に接続される。また、オペアンプ OP1, 2 にはリファレンスとしてアース側への接地が行われる。車両におけるアースは、車体フレームに接続することを意味し、車体フレームの電位が基準電位となる。この基準電位をフレームグランド (FG) という。なお、ハンドル 1 についての左右方向は、運転者視点によるものとする。

[0031] したがって、ハンドル 1 の右側に運転者の右手が接触した場合、運転者の右手から電氣的状態が検知され、オペアンプ OP1 による増幅を受けて出力されることとなる。同様に、ハンドル 1 の左側に運転者の左手が接触した場合、運転者の左手から電氣的状態が検知され、オペアンプ OP2 による増幅を受けて出力されることとなる。

[0032] 座面電極 20 は、後述するように容量結合型の電極であり、一方の電極はスイッチ SW3 を介してオペアンプ OP3 に接続され、他方の電極はアース側に接地される。また、オペアンプ OP3 にはリファレンスとしてアース側への接地が行われる。

[0033] したがって、運転者が運転席 2 に着座した場合、運転者の臀部から電氣的状態が検知され、オペアンプ OP3 による増幅を受けて出力されることとなる。

[0034] スイッチ S1, S2 は、ハンドル 1 の電極とオペアンプ OP1, 2 との間に介在し、ハンドル 1 で検知した電氣的状態をアースに流す。この結果、オペアンプ OP1, 2 に対する入力 is 双方がアースとなり、オペアンプ OP1

、OP2の出力がゼロになる。すなわち、スイッチS1、S2は、ハンドル1から運転者の電気的狀態を検知するか否かの切り替えを行なう切替部として機能する。

[0035] スイッチS3は、運転席2の電極とオペアンプOP3との間に介在し、座面電極20で検知した電気的狀態をアースに流す。この結果、オペアンプOP3に対する入力は双方がアースとなり、オペアンプOP3の出力がゼロになる。すなわち、スイッチS3は、座面電極20から運転者の電気的狀態を検知するか否かの切り替えを行なう切り替え部として機能する。

[0036] 図3は、運転者の電気的狀態の検知の説明図である。図3では、運転者が運転席2に着座し、ハンドル1の右側を右手で握り、ハンドル1の左側を左手で握った状態を示している。図3に示した状態では、オペアンプOP1は右手から運転者の心電信号を検知する。同様に、オペアンプOP2は左手から運転者の心電信号を検知する。そしてオペアンプOP3は、臀部から運転者の心電信号を検知する。

[0037] 運転者の心臓30から腕までは、電気的には抵抗成分とみなせる。また、運転者の手は、電気的にはRC並列回路とみなせる。同様に、運転者の心臓30から臀部までは電気的には抵抗成分とみなせる。また、着衣、例えばズボンも電気的にはRC並列回路と見なせる。

[0038] そこで、運転者の心臓30から右腕までを抵抗31、右手をRC並列回路41、運転者の心臓30から左腕までを抵抗32、左手をRC並列回路42、心臓30から臀部までを抵抗33、着衣をRC並列回路43とすると、運転者自身を含む等価回路は図4のようになる。

[0039] 運転者の心臓30の心筋活動電位は、心拍によって周期的に変動する。この心筋活動電位の周期変化は、心電信号としてオペアンプOP1～3から出力される。オペアンプOP1は、抵抗31、RC並列回路41を経由して入力された心筋活動電位の周期変化を増幅して心電信号として出力する。また、オペアンプOP2は、抵抗32、RC並列回路42を経由して入力された心筋活動電位の周期変化を増幅して心電信号として出力する。同様に、オペ

アンプOP3は、抵抗33、RC並列回路43を経由して入力された心筋活動電位の周期変化を増幅して心電信信号として出力する。なお、オペアンプOP1～3の増幅用の電源は、車両のバッテリーを基にしたDCコンバータなどによって実現することができる。

[0040] 図5は、心電波形についての説明図である。心電波形は、極大値P、R、T、Uと極小値Q、Sを有する。このうち、極大値Rが最も大きいので、図6に示したように極大値Rの間隔を計測することで、運転者の覚醒度の変化などの心理状態・身体状態を検知することができる。

[0041] 3つのオペアンプOP1～3が出力する心電信信号は、それぞれ単独でも心電波形を検知可能である。しかし、複数、例えば2つのオペアンプの出力を用いれば、ノイズ成分を除去し、心電波形の検知精度を向上することができる。例えば、運転者が両手でハンドルを握り、オペアンプOP1とオペアンプOP2の双方から心電信信号を得られる場合、オペアンプOP1とオペアンプOP2の出力を用いて心電波形を検知する。運転者が右手でハンドルを握り、左手はハンドルに触れていない場合、オペアンプOP1とオペアンプOP3の出力を用いて心電波形を検知する。また、運転者が左手でハンドルを握り、右手はハンドルに触れていない場合、オペアンプOP2とオペアンプOP3の出力を用いて心電波形を検知する。なお、出力を使用しないオペアンプについては、SW1～3のうち、使用しないオペアンプに対応するスイッチを切り替えて出力を0とすることが好ましい。

[0042] 次に、座面電極の構造と変形例について説明する。図7は、臀部の左右それぞれから心電信信号を検知する座面電極の構造図である。図7に示した座面電極20は、シート部材2aの上に下部電極21、絶縁層22、上部電極23、24、保護部材25を積層した構造を有する。

[0043] 保護部材25は、保護部材12と同様に導電部26が設けられている。導電部26は、開口部を有する孔部の内壁に設けてもよいし、棒状、もしくは糸状の導電部として形成してもよい。導電部26は、上部電極23、24に接触する。上部電極23、24は、電氣的に独立しており、運転者の臀部の

右側と左側からそれぞれ電気的狀態を検知する。

[0044] 下部電極 21 は、絶縁層 22 を介して上部電極 23, 24 と対向する。加えて、下部電極 21 は、アース側に接地される。この構造によって、下部電極 21 と上部電極 23、下部電極 21 と上部電極 24 はそれぞれ容量結合型の電極として機能する。

[0045] なお、図 7 には、上部電極を 2 つ設けて運転者の臀部の右側と左側からそれぞれ電気的狀態を検知する構成を示したが、上部電極が 1 つであれば、図 1 に示したように運転者の臀部から電気的狀態を 1 つ検知する構成となる。また、図 7 には下部電極を共通化する構成を示したが、2 つの上部電極に合わせて下部電極をそれぞれ個別に設ける構成としてもよい。

[0046] 図 8 は、運転者の臀部の左右から個別に電気的狀態を検知する場合の説明図である。図 8 では、図 3 と同様に運転者が運転席 2 に着座し、ハンドル 1 の右側を右手で握り、ハンドル 1 の左側を左手で握った状態を示している。図 8 に示した状態では、オペアンプ OP1 は右手から運転者の心電信号を検知する。同様に、オペアンプ OP2 は左手から運転者の心電信号を検知する。そしてオペアンプ OP4 は、運転者の臀部の右側から心電信号を検知し、オペアンプ OP5 は、運転者の臀部の左側から心電信号を検知する。

[0047] 運転者の臀部の左右からそれぞれ電気的狀態を検知する場合、運転者の心臓 30 から右側の臀部までと運転者の心臓 30 から左側の臀部までをそれぞれ個別の抵抗成分とみなす。

[0048] 運転者の心臓 30 から右側の臀部までを抵抗 34、運転者の心臓 30 から左側の臀部までを抵抗 35 とすると、運転者自身を含む等価回路は図 9 のようになる。

[0049] 図 9 において、オペアンプ OP1 とオペアンプ OP2 は、図 3 と同様に心電信号を出力する。オペアンプ OP4 は、抵抗 34、RC 並列回路 43 を経由して入力された心筋活動電位の周期変化を増幅して心電信号として出力する。また、オペアンプ OP5 は、抵抗 35、RC 並列回路 43 を経由して入力された心筋活動電位の周期変化を増幅して心電信号として出力する。

- [0050] 図9に示した4つのオペアンプOP1, 2, 4, 5が出力する心電信号は、それぞれ単独でも心電波形を検知可能である。また、4つのオペアンプOP1, 2, 4, 5が出力する心電信号から任意の2つを選択して心電波形の検知に用いることができる。例えば、運転者の手から心電信号を得ることが出来ない場合、すなわちオペアンプOP1, 2の出力が使用できない場合であっても、オペアンプOP3, 4の出力を用いて心電波形を精度良く検知することができる。
- [0051] つぎに、ハンドル1に設ける電極の変形例について説明する。図10は、ハンドルの外側と内側にそれぞれ電極を設けた構成の説明図である。図10に示した構成では、ハンドル1の左側の外周に電極11a、ハンドル1の左側の内周に電極11bを設けている。同様に、ハンドル1の右側の外周に電極11c、ハンドル1の右側の内周に電極11dを設けている。
- [0052] 電極11aと電極11bとは電氣的に独立している。また、電極11cと電極11dとは電氣的に独立している。そのため、ハンドル1の左側の外周と内周、ハンドル1の右側の外周と内周からそれぞれ運転者の電氣的状態を検知することができる。
- [0053] 図11は、ハンドル1の外側と内側からそれぞれ電氣的状態を検知する場合の構成図である。図11に示したように、ハンドル1の左側の外周に設けた電極11aは、オペアンプOP2に接続される。また、ハンドル1の左側の内周に設けた電極11bは、オペアンプOP7に接続される。同様に、ハンドル1の右側の外周に設けた電極11dは、オペアンプOP1に接続される。また、ハンドル1の右側の内周に設けた電極11cは、オペアンプOP6に接続される。また、オペアンプOP1, 2, 7, 8にはリファレンスとしてアース側への接地が行われる。なお、図11では図示を省略しているが、図1と同様にオペアンプ1~3, 7, 8に運転者の電氣的状態を入力する経路にはそれぞれスイッチを設け、各オペアンプの出力をゼロにするか否かを切り替え可能とする。その他の構成および動作については図1と同様であるので、説明を省略する。

- [0054] 図 1 1 に示したようにハンドル 1 の電極を内外で 2 分割すれば、運転者が片手でハンドル 1 を握った状態であってもハンドル 1 から運転者の電氣的状態を 2 系統で検知することができる。そして、2 系統で得られた 2 つの心電信信号を用いることで、1 つの心電信信号を用いる場合に比して高精度に心電波形を検知することができる。また、オペアンプ 1 ~ 3, 6, 7 の出力から任意の 2 つを選択して心電波形を検知することもできる。
- [0055] 図 1 2 は、ハンドル 1 の左右に加え、ハンドル 1 の上部に電極を設けた構成の説明図である。図 1 2 に示した構成では、ハンドル 1 の左側に電極 1 1 e、ハンドル 1 の右側に電極 1 1 f、ハンドル 1 の上部に電極 1 1 g を設けている。
- [0056] 運転者 1 がハンドル 1 を操作する場合、片方の手をハンドル 1 の上部に掛けて操作する場合がある。図 1 2 に示したように、ハンドル 1 の上部に電極 1 1 g を設けることで、ハンドル 1 の上部に掛けられた手から運転者の電氣的状態を検知することができる。また、もう一方の手が電極 1 1 e もしくは電極 1 1 f に触れていれば、両手から心電信信号をそれぞれ取得して心電波形の検知に用いることができる。
- [0057] 電極 1 1 e と電極 1 1 g との間、また、電極 1 1 f と電極 1 1 g との間には、非検知領域を設けて電極を分離する。この非検知領域の幅は、掌の幅よりも広くすることが望ましい。非検知領域の幅を掌よりも広くすることで、運転者の手が複数の電極に跨って接触し、複数の電極が運転者の同一箇所から電氣的状態を検知することを防ぐことができる。
- [0058] 図 1 3 は、ハンドル 1 に補助電極を設けた構成の説明図である。図 1 3 に示した構成では、ハンドル 1 の左側に電極 1 1 e、ハンドル 1 の右側に電極 1 1 f、ハンドル 1 の上部に電極 1 1 g を設けている。さらに、電極 1 1 e と電極 1 1 g との間に補助電極 1 1 h、電極 1 1 f と電極 1 1 g との間に補助電極 1 1 i を設けている。
- [0059] 補助電極 1 1 h は、電極 1 1 e と電極 1 1 g のいずれかとして切り替えて使用される電極である。また、補助電極 1 1 i は、電極 1 1 g と電極 1 1 f

のいずれかとして切り替えて使用される電極である。

[0060] 図 1 3 には、補助電極 1 1 i の切り替えの具体例を示している。運転者の左手が補助電極 1 1 i と電極 1 1 g とに跨っている場合、補助電極 1 1 i は電極 1 1 g として使用する。一方、運転者の左手が補助電極 1 1 i と電極 1 1 f とに跨っている場合、補助電極 1 1 i は電極 1 1 f として使用する。補助電極 1 1 i をいずれの電極として使用するかは、スイッチ SW 1 1 によって切り替える。

[0061] なお、運転者の手と、電極および補助電極との接触は、保護部材 1 2 を貫通する導電部 1 4 を介して行なわれる。保護部材 1 2 に設けられた複数の導電部 1 4 のうち一部は電極 1 1 e, 1 1 f, 1 1 g にそれぞれ接続する。同じく、複数の導電部 1 4 の一部は補助電極 1 1 h, 1 1 i に接続する。また、複数の導電部 1 4 のなかには、電極にも補助電極にも接続しないものを含むことができる。

[0062] 図 1 4 は、保護部材 1 2 に設ける孔部 1 3 の形状について説明する説明図である。一様に孔部を設けた保護部材 1 2 をハンドル構造体 1 0 に巻きつけた場合、ハンドル斜視図 5 1 に示したように、ハンドルの内側よりもハンドルの外側の方が大きく引き伸ばされる。そのため、ハンドル 1 の周方向が短径となる楕円形の孔部 1 3 を設けた場合では、外周側の孔部の長径と短径の比は、内周側での長径と短径の比よりも大きくなる。

[0063] ハンドル 1 の操作においては、外周側を周方向に擦る操作が多く、外周側で磨耗が激しいため、外周側の孔部の長径と短径の比が大きくなることは耐久性の向上に有用である。

[0064] また、ハンドルの手前側、すなわち運転者側とハンドルの奥側、すなわち車体側では、手前側のほうが操作時による磨耗が発生しやすい。図 1 4 では、X 方向の正が手前側の方向、X 方向の負側が奥側の方向に対応している。

[0065] ハンドル 1 の手前側での耐久性を向上するためには、ハンドル 1 の手前側に保護部材 1 2 の中央部を当て、ハンドル 1 の奥側で縫製することが好ましい。ハンドル 1 の手前側に保護部材 1 2 の中央部を当て、ハンドル 1 の奥側

で縫製すると、ハンドル横断面図 5 2 に示したように、手前側、すなわち X 方向の正側で孔部の長径と短径の比が大きくなり、奥側、すなわち X 方向の負側で孔部の長径と短径の差が大きくなる。

[0066] なお、ハンドル構造体 1 0 近傍における孔部の長径と短径の比は、保護部材 1 2 の表面における孔部の長径と短径の比に比して小さくなる。ハンドル構造体 1 0 近傍における孔部をハンドル構造体表面図 5 3 に示す。このように保護部材 1 2 の表面側とハンドル構造体 1 0 側とで孔部の形状が異なるのは、ハンドル構造体 1 0 の中心からの距離が異なるためである。

[0067] 図 1 5 は、保護部材 1 2 の縫製に導電体の糸を用いた場合の説明図である。保護部材 1 2 の縫製に導電体の糸を用いることで、縫製に用いた糸は保護部材 1 2 を貫通して電極に接する導電部 1 4 として機能することとなる。図 1 5 に示した例では、ハンドル 1 の左側の縫製が導電部 1 4 b を形成している。また、ハンドル 1 の上方の縫製が導電部 1 4 c を形成している。そしてハンドル 1 の右側の縫製が導電部 d を形成している。

[0068] 図 1 6 は、ハンドルの全体を保護部材で被覆した構成の説明図である。図 1 6 に示したハンドル 1 a は、ステアリングホイール部分の全体を保護部材 1 2 で被覆されている。保護部材 1 2 には一様に孔部を設け、各孔部には導電部を設けている。一方で、ハンドル 1 a の保護部材 1 2 の下には、電極が部分的に配置されている。そのため、導電部のうち、電極に接するものが運転者の電氣的状態を電極に伝える。

[0069] すなわち、ハンドル 1 a は、図 1 に示したハンドル 1 a と同様にハンドル 1 a の右側と左側からそれぞれ運転者の電氣的状態を検知する。一方で、電極の配置はハンドル 1 a のホイール部全体を覆う保護部材 1 2 に隠れるため、ハンドル 1 a のデザインは電極の配置に影響を与えることなく任意に定めることができる。

[0070] 図 1 7 は、保護層 1 2 の表面にさらに導電層 1 7 を設けた構成の説明図である。図 1 7 に示した構成では、図 2 に示した保護層の表面に導電層 1 7 を形成している。その他の構成については図 2 と同様であるので説明を省略す

る。保護層 1 2 の表面に導電層 1 7 を設けることで、運転者の体と導電部 1 4 との接触を補助し、電氣的状態の検知を補助することができる。

[0071] 以上説明してきたように、保護部材を貫通する導電部を設け、保護部材の下に設けた電極と同通させることで、耐久性を向上し、材料や形状に対する制限を緩和することで設計の自由度を損なうことなく操作者の電氣的状態を検知することができる。

[0072] なお、本実施例はあくまで一例であり、開示の技術は適宜変形して実施することかできる。例えば、本実施例では車両のハンドルの左右と上部に電極を設ける構成について例示したが、例えばハンドルの下部に電極を設ける構成としてもよい。

[0073] また、本実施例では運転席の座面に左右 2 つの電極を設ける構成を例示したが、前後に分割した電極など、任意の数および配置の電極を設けることができる。また、運転席の背もたれ部分やヘッドレスト部分に電極を設けることもできる。

[0074] さらに、本実施例では車両の運転者から電氣的状態を検知する場合を例示したが、任意の装置の操作者からの電氣的状態の検知に適用可能である。また、ハンドルに限らず、レバー状の操作手段など、任意の操作手段から操作者の電氣的状態を検知することができる。

符号の説明

- [0075] 1, 1 a ハンドル
 2 運転席
 2 a シート部材
 1 0 ハンドル構造体
 1 1, 1 1 a ~ g 電極
 1 1 h, 1 1 i 補助電極
 1 2, 2 5 保護部材
 1 3 孔部
 1 4, 1 4 b ~ d, 2 6 導電部

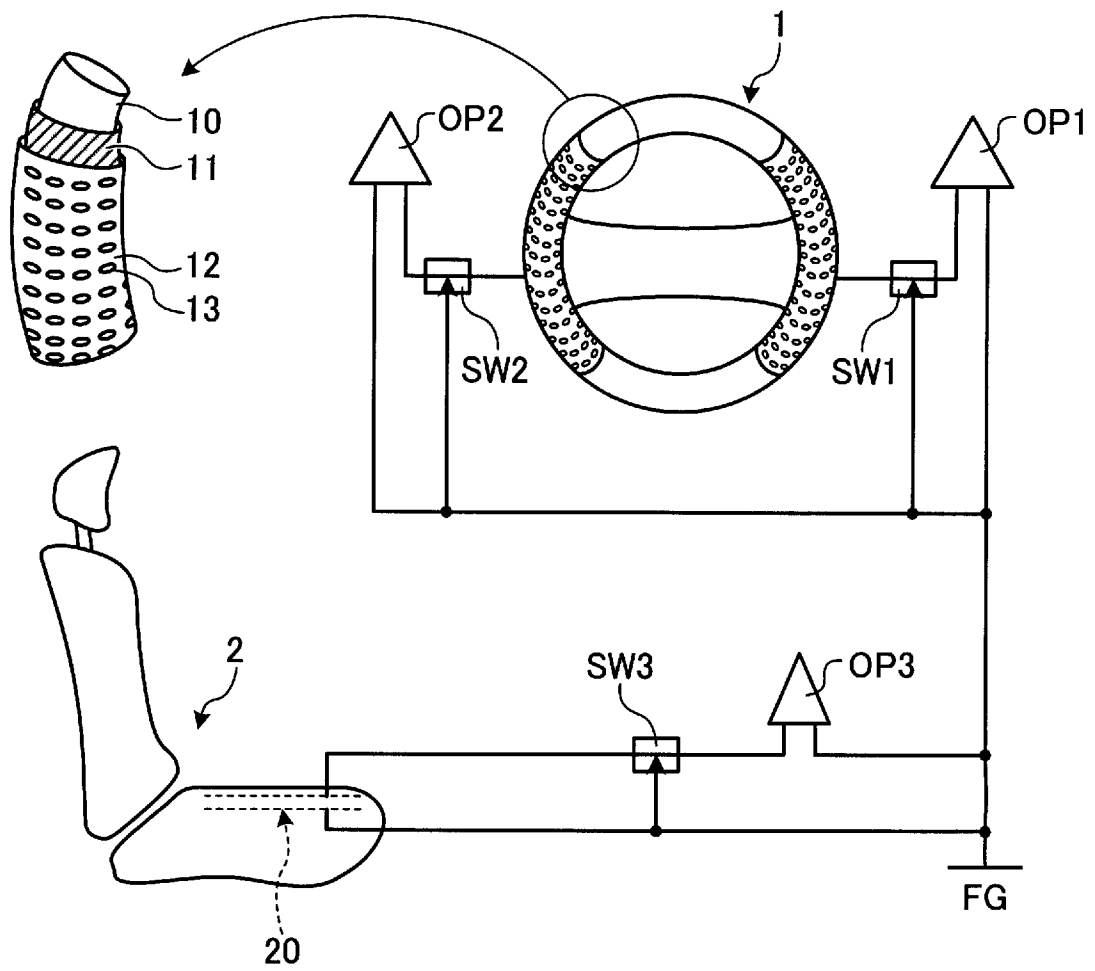
- 1 4 a 接触補助面
- 1 5 樹脂
- 1 6 コーティング
- 1 7 導電層
- 2 0 座面電極
- 2 1 下部電極
- 2 2 絶縁層
- 2 3, 2 4 上部電極
- 3 0 心臓
- 3 1 ~ 3 5 抵抗
- 4 1 ~ 4 3 R C 並列回路
- SW 1 ~ 3, 1 1 スイッチ
- OP 1 ~ 7 オペアンプ

請求の範囲

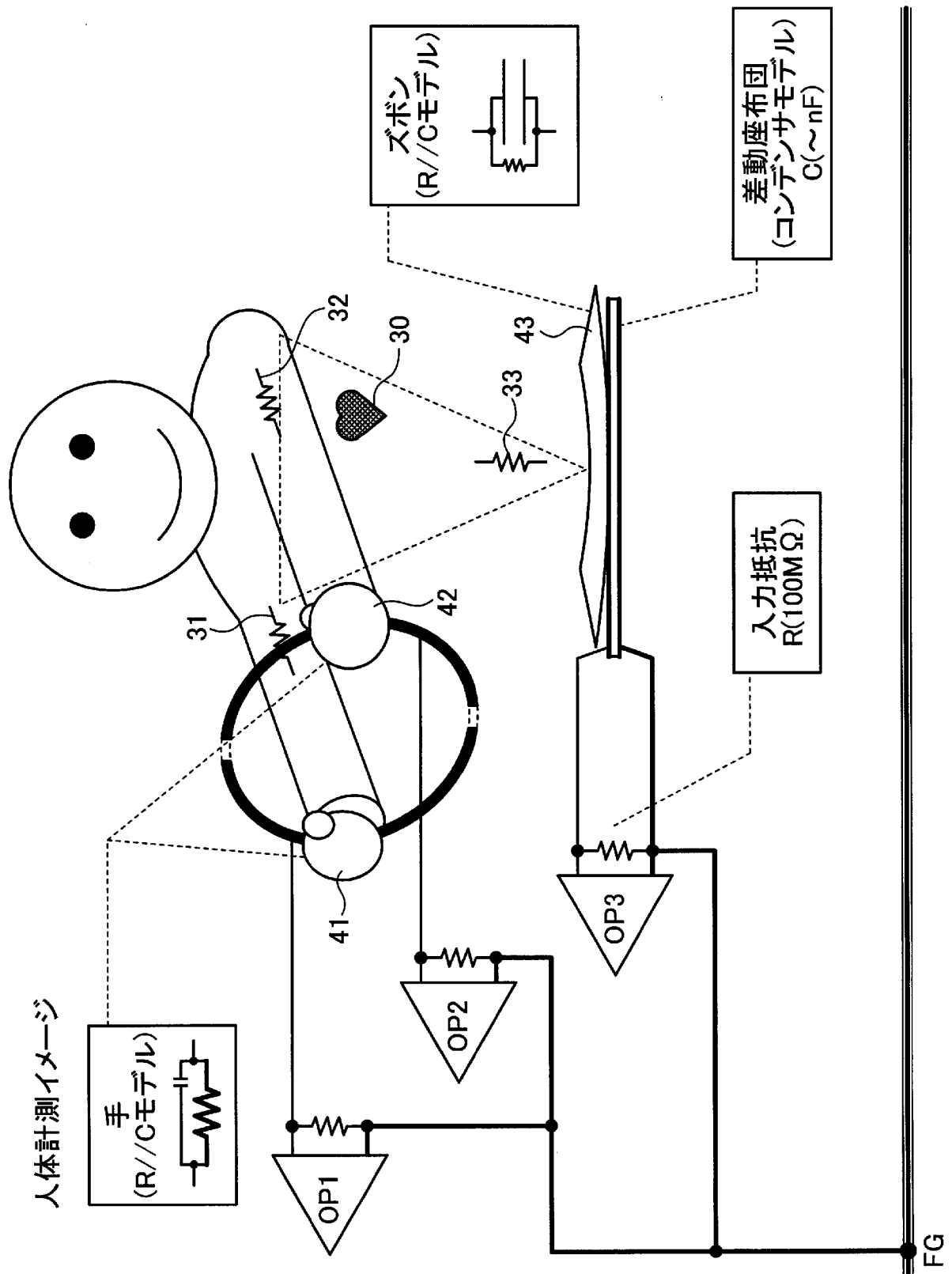
- [請求項1] 装置の操作者の電氣的状態を検知する電極と、
 前記電極を被覆する保護層と、
 前記保護層を貫通して前記電極と接触する導電部と
 を備えたことを特徴とする操作者状態検知装置。
- [請求項2] 前記保護層を貫通する孔部を複数備え、前記導電部は前記孔部の内
 壁に形成されたことを特徴とする請求項1に記載の操作者状態検知装
 置。
- [請求項3] 前記孔部の前記電極側の開口部は、前記保護層の表面側の開口部に
 比して大きいことを特徴とする請求項2に記載の操作者状態検知装置
 。
- [請求項4] 前記孔部の電極近傍に保護剤を充填したことを特徴とする請求項2
 又は3に記載の操作者状態検知装置。
- [請求項5] 導電材料の糸で前記保護層を縫製して前記導電部を形成したことを
 特徴とする請求項1に記載の操作者状態検知装置。
- [請求項6] 前記操作者の複数個所から前記電氣的状態を検知し、前記複数の検
 知結果から前記操作者の心電を求めることを特徴とする請求項1に記
 載の操作者状態検知装置。
- [請求項7] 前記操作者による操作の対象となる装置は車両であり、前記電極、
 前記保護層および前記導電部を前記車両のハンドル及び／又は座席に
 設けることを特徴とする請求項1に記載の操作者状態検知装置。
- [請求項8] 前記ハンドルに前記操作者の一方の手から前記電氣的状態を検知す
 る第1電極と、前記操作者の他方の手から前記電氣的状態を検知する
 第2電極とを設けたことを特徴とする請求項7に記載の操作者状態検
 知装置。
- [請求項9] 前記第1電極と前記第2電極との間に補助電極を備え、前記補助電
 極を前記第1電極と前記第2電極とのいずれかとして切り替えて使用
 することを特徴とする請求項8に記載の操作者状態検知装置。

- [請求項10] 前記ハンドルの外側と前記ハンドルの内側とにそれぞれ前記電極を設けたことを特徴とする請求項7～9のいずれか一つに記載の操作者状態検知装置。
- [請求項11] 前記ハンドルの操作者側の面における前記導電部の配置が前記ハンドルの車両側の面における前記導電部の配置に比して密であることを特徴とする請求項7に記載の操作者状態検知装置。
- [請求項12] 前記導電部は、前記保護層を貫通する楕円形状の孔部の内壁に形成され、前記楕円形状の長径は、前記ハンドルの径方向であることを特徴とする請求項7に記載の操作者状態検知装置。
- [請求項13] 運転操作を行なう操作者の電氣的状態を検知する電極と、
前記電極を被覆する保護層と、
前記保護層を貫通して前記電極と接触する導電部と
を備えたことを特徴とするハンドル。

[図1]

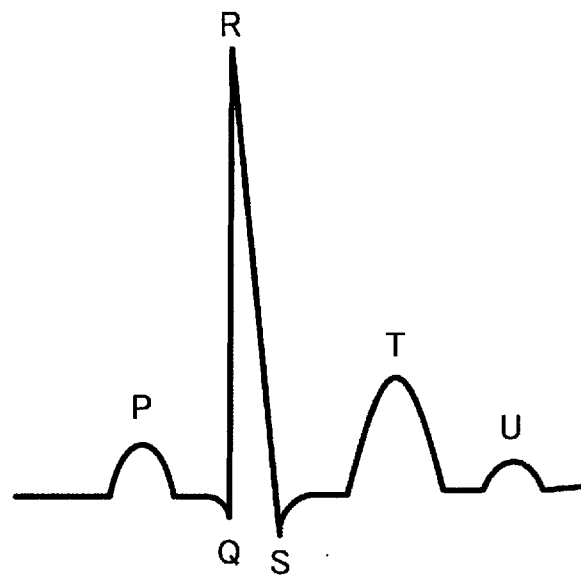


[図3]



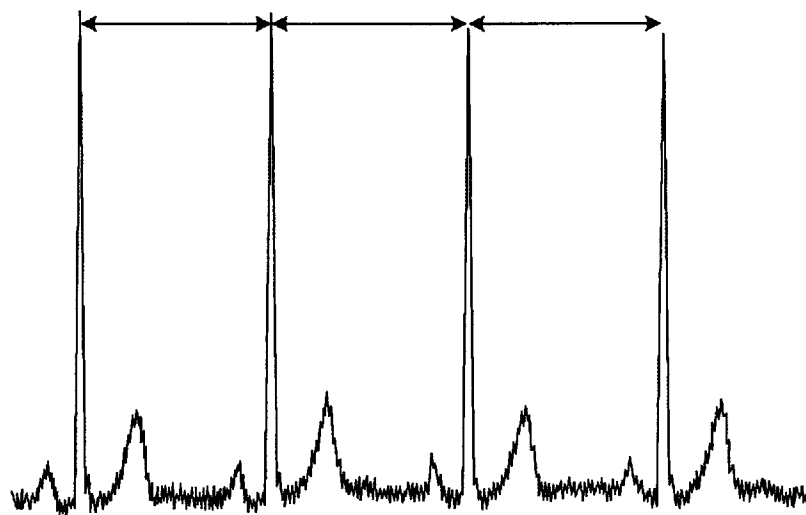
[illegible]

[図5]



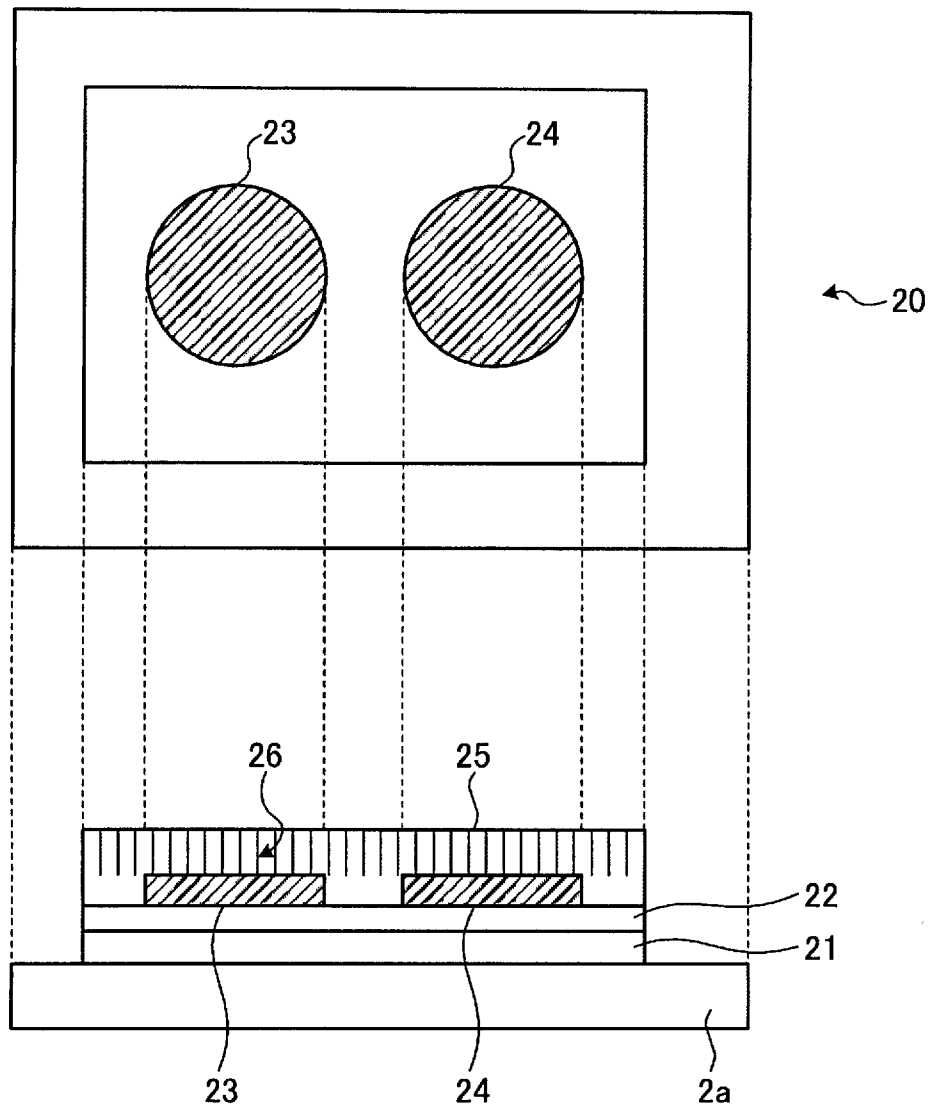
心電波形(PQRSTU)の例

[図6]

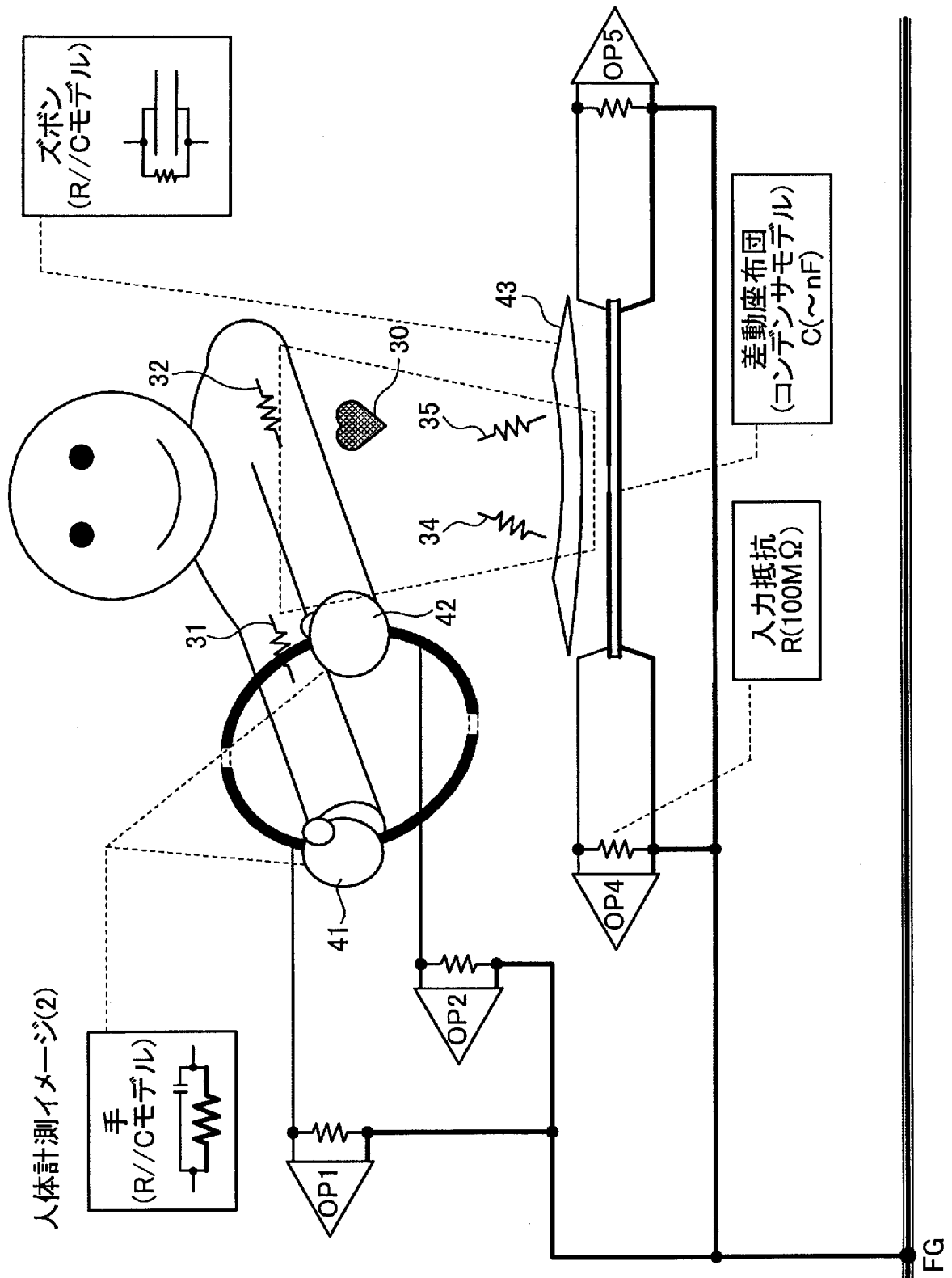


心電周期(RRI)の計測例

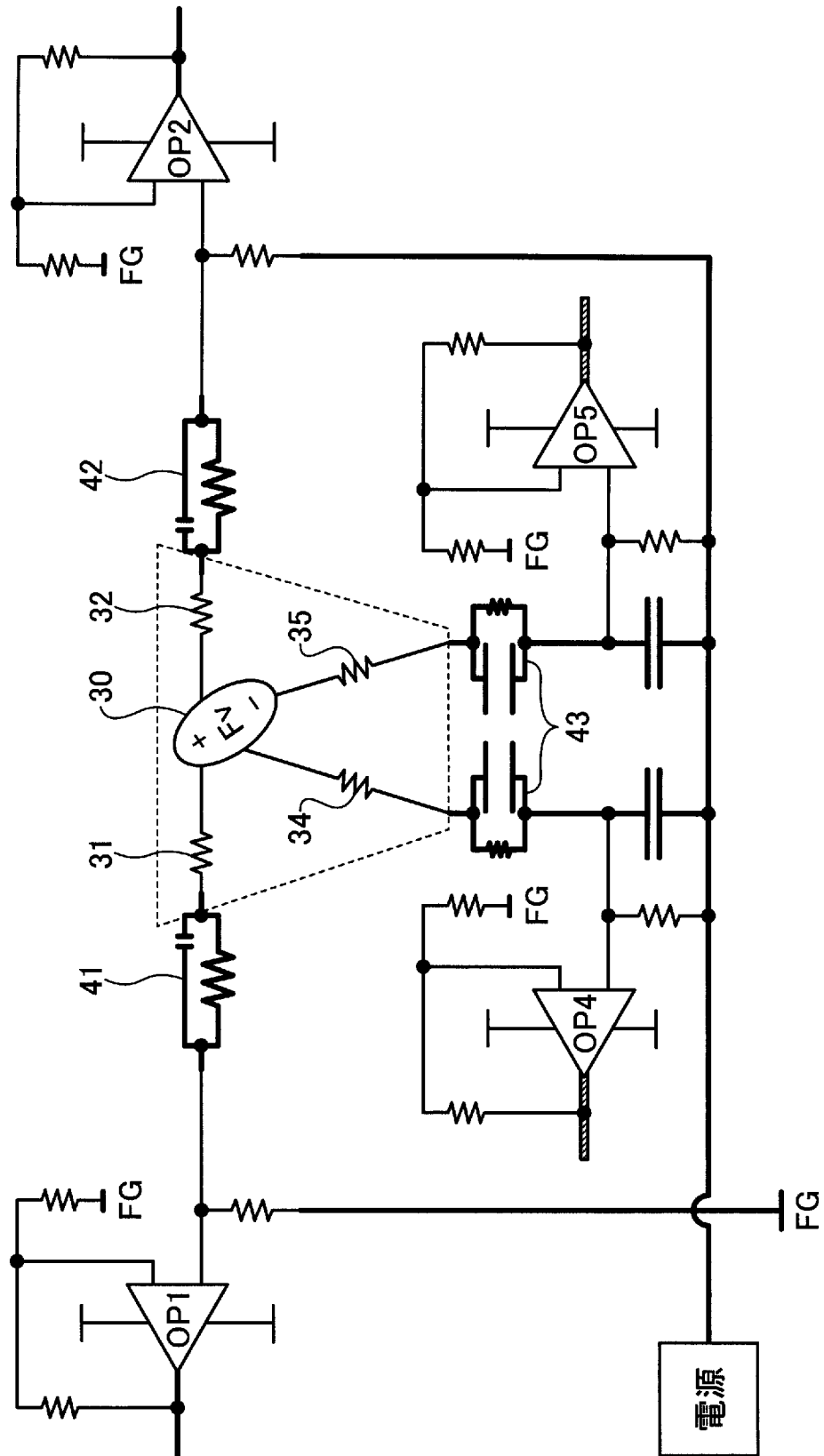
[図7]



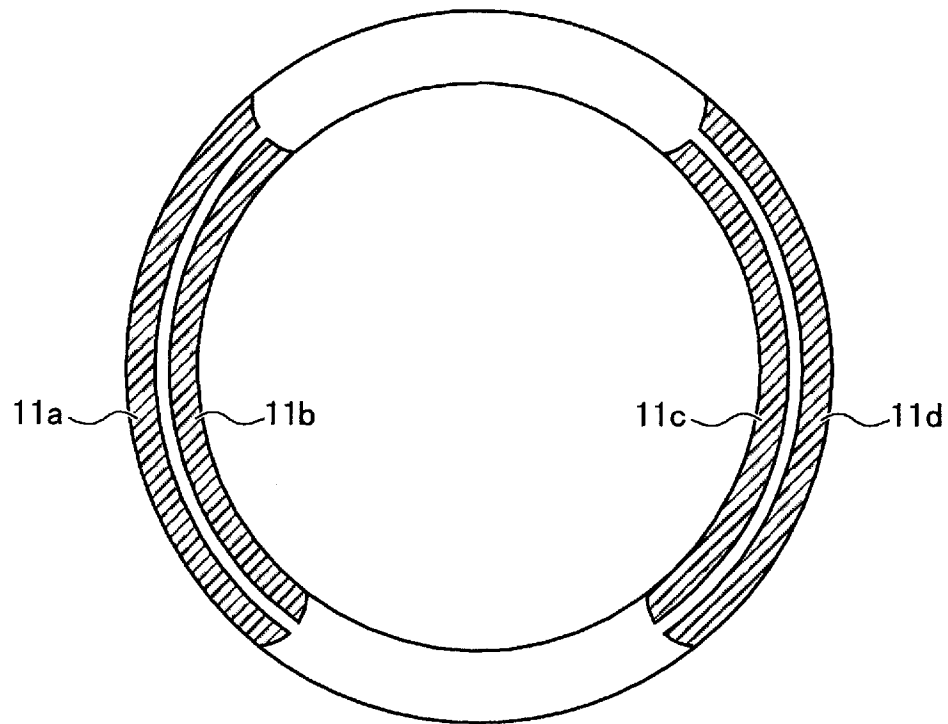
[図8]



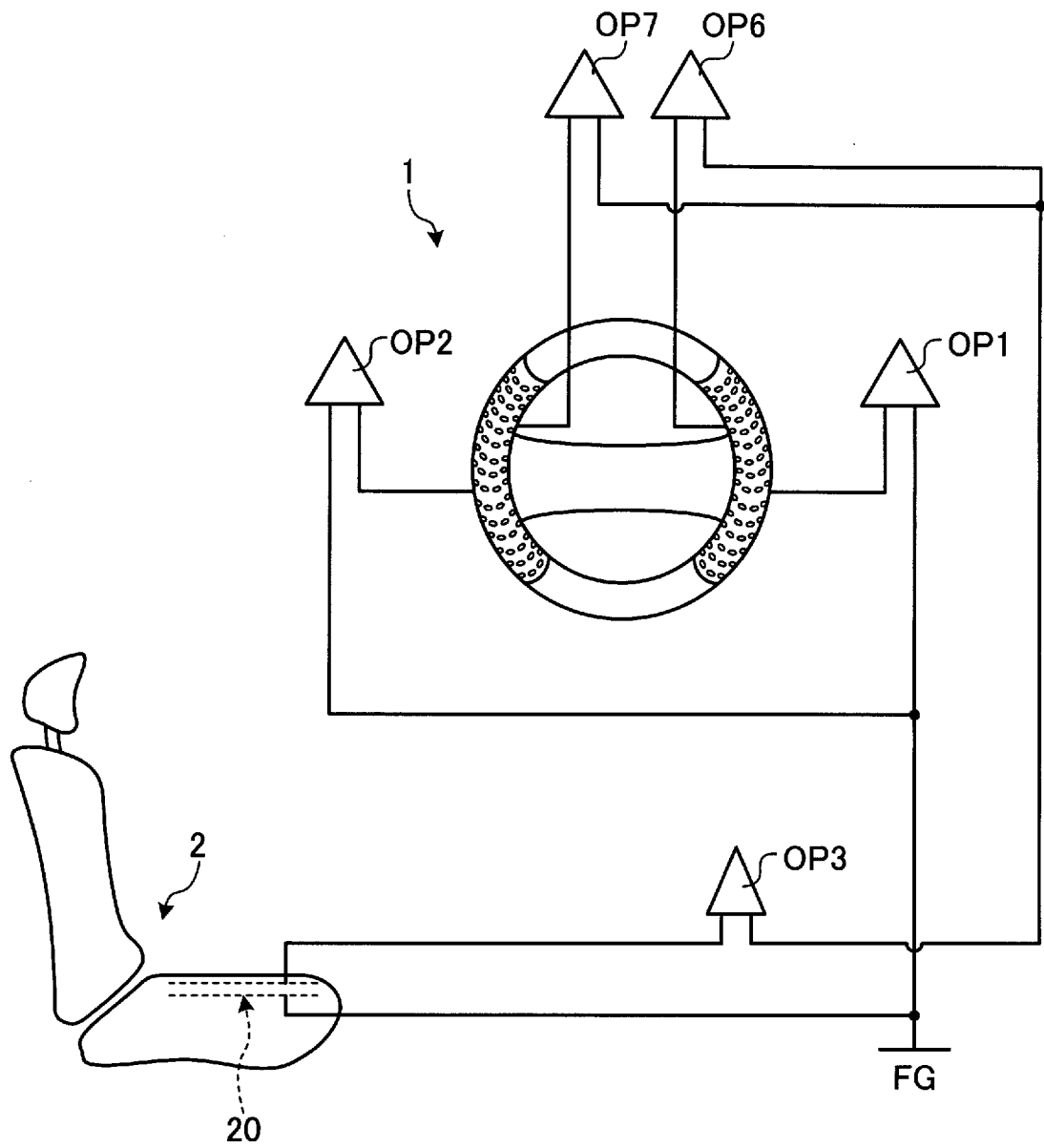
[図9]



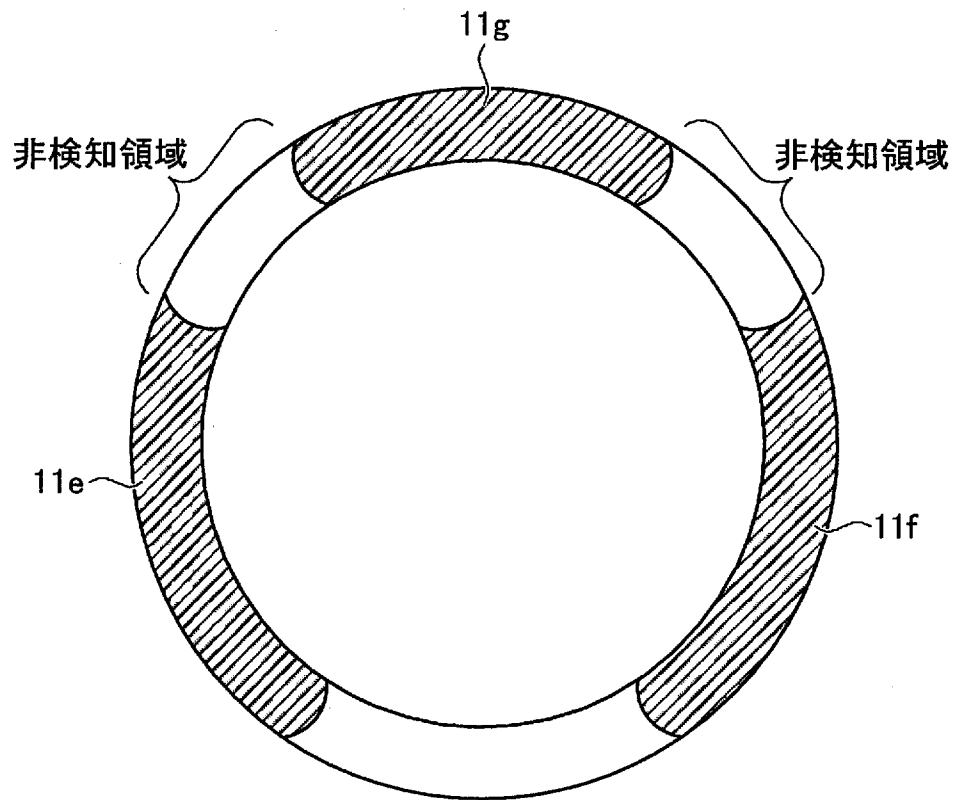
[図10]



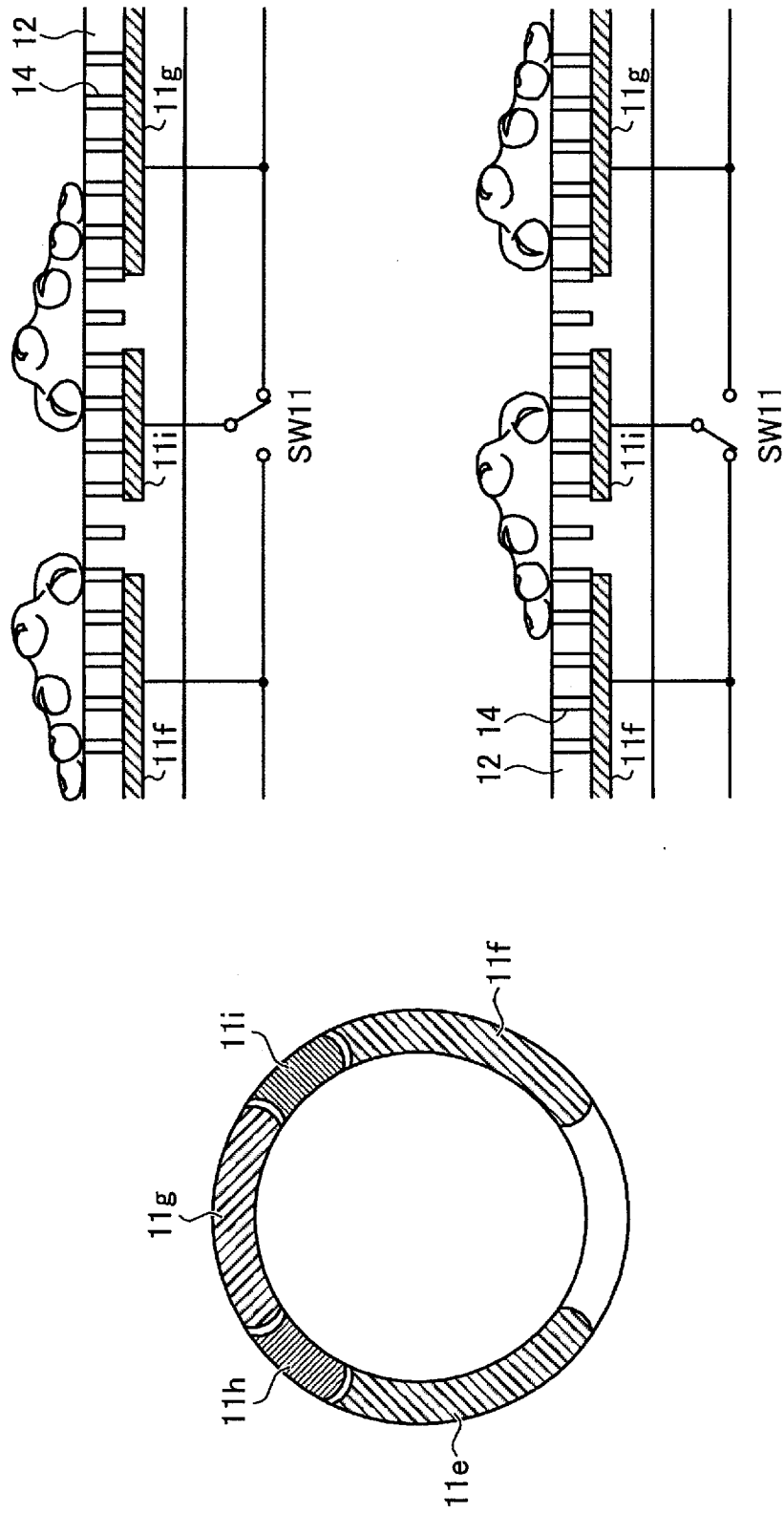
[図11]



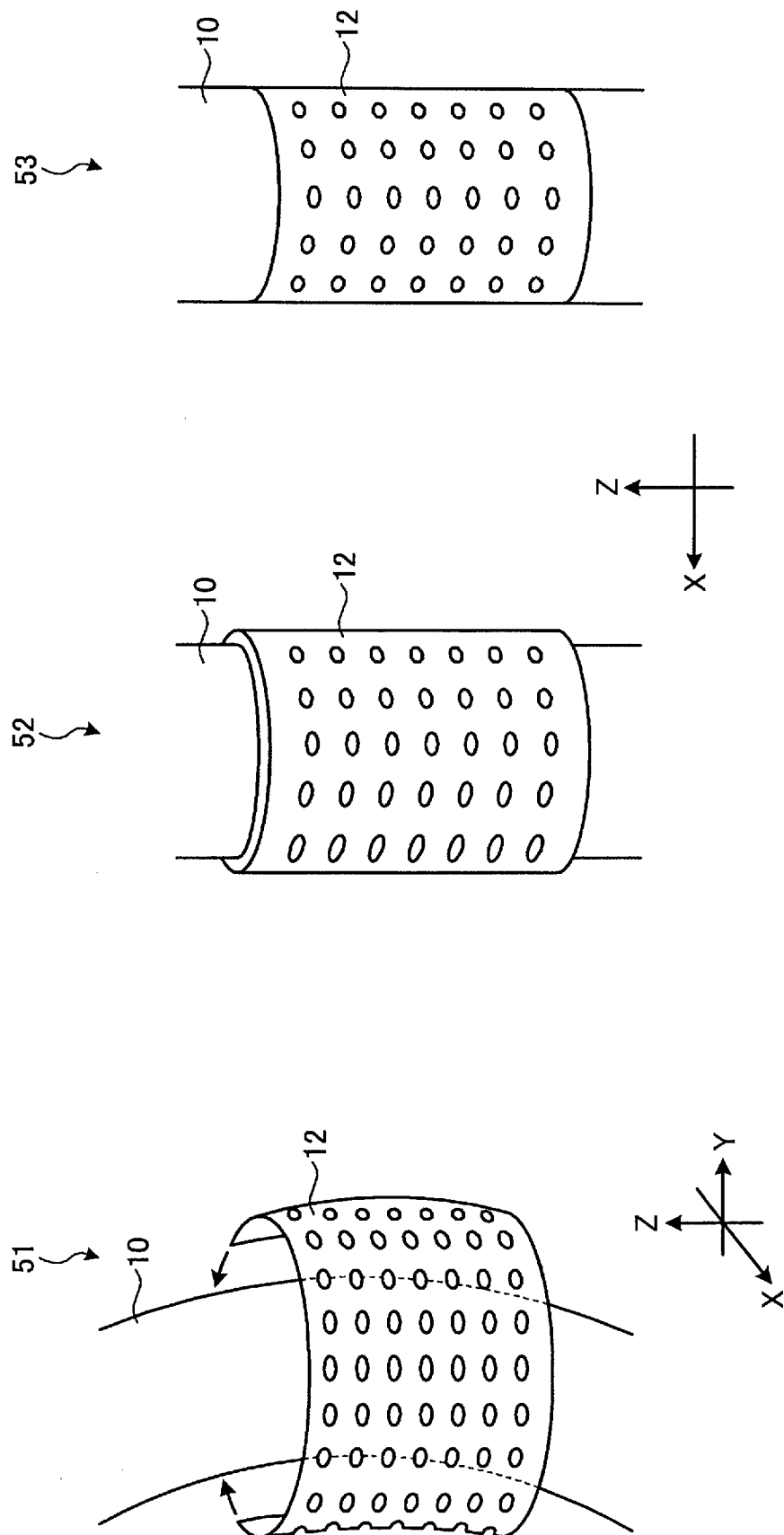
[図12]



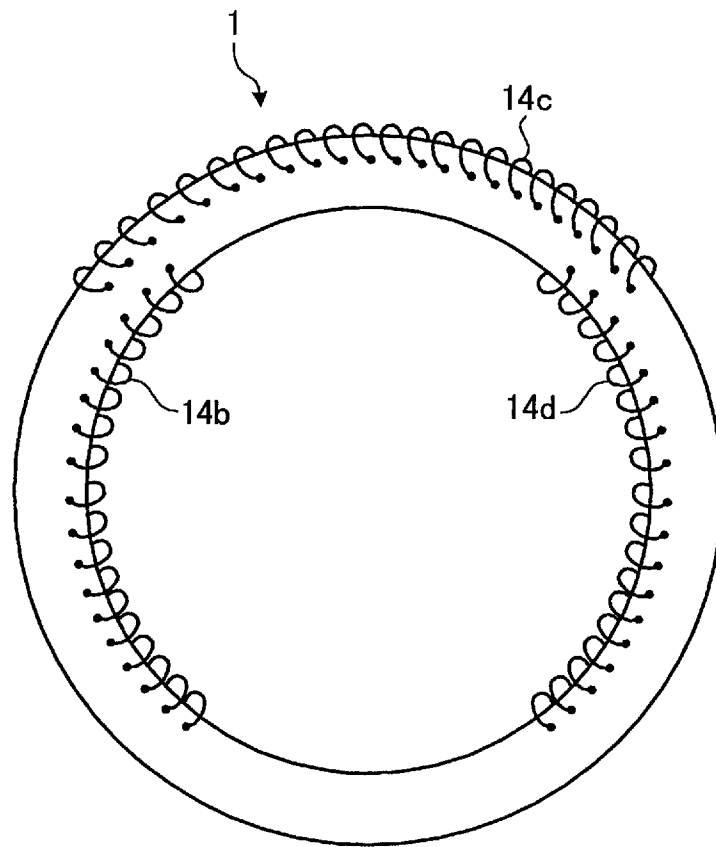
[図13]



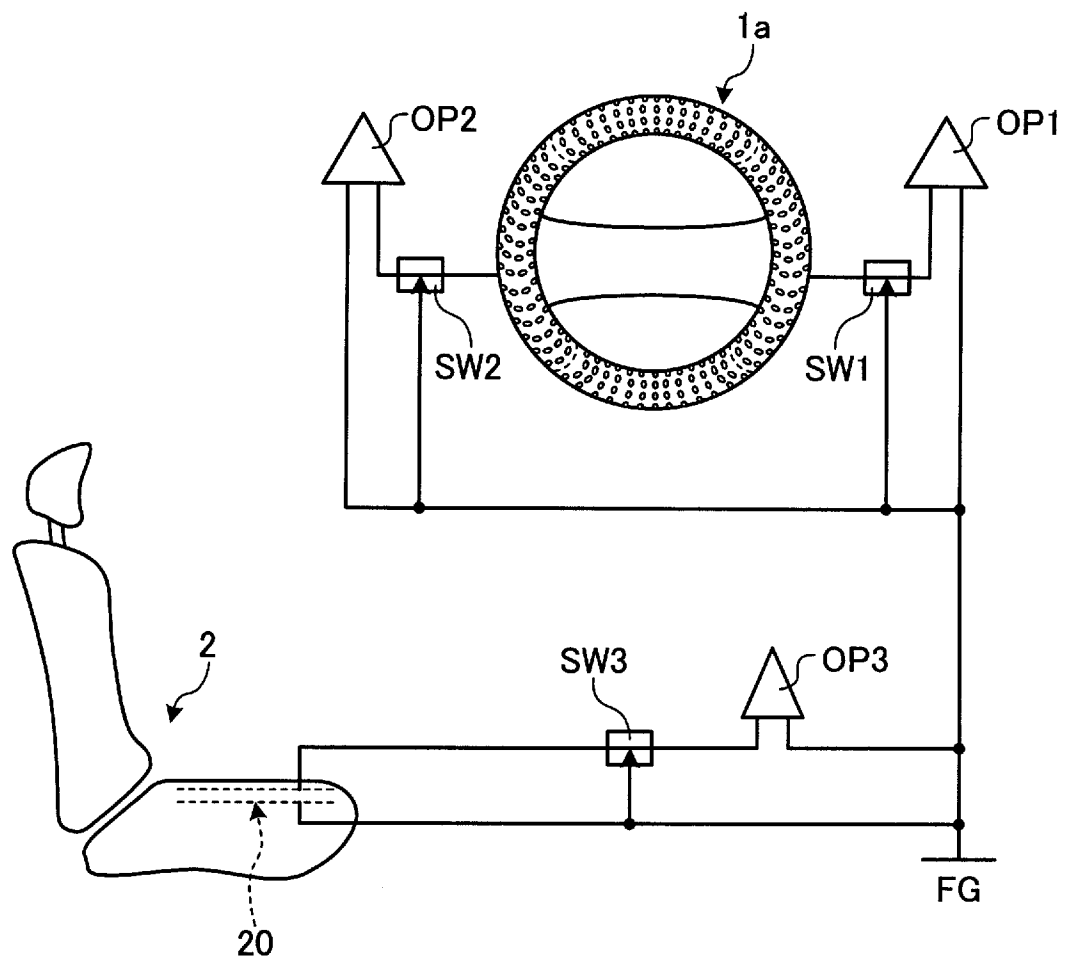
[図14]



[図15]



[図16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/058706

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/0408(2006.01) i, A61B5/0402(2006.01) i, A61B5/0478(2006.01) i,
A61B5/0492(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B5/0408, A61B5/0402, A61B5/0478, A61B5/0492

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2009-45077 A (Pioneer Corp.), 05 March, 2009 (05.03.09), Par. Nos. [0054] to [0059] (Family: none)	1, 6-8, 10, 13 5, 9 2-4, 11, 12
Y	JP 9-108195 A (NEC Corp.), 28 April, 1997 (28.04.97), Par. No. [0021] (Family: none)	2, 4
Y	JP 4-67841 A (Terumo Corp.), 03 March, 1992 (03.03.92), Fig. 2 (Family: none)	2



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
20 May, 2009 (20.05.09)

Date of mailing of the international search report
16 June, 2009 (16.06.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/058706

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2009-50679 A (Equos Research Co., Ltd.), 12 March, 2009 (12.03.09), Par. Nos. [0023], [0063] (Family: none)	5
Y	JP 2002-102188 A (Isuzu Motors Ltd.), 09 April, 2002 (09.04.02), Par. No. [0009] (Family: none)	9
A	WO 2004/89209 A1 (Pioneer Corp.), 21 October, 2004 (21.10.04), Fig. 4 & EP 1611844 A1 & US 2005/0239075 A1	1-13
A	JP 2009-34140 A (Alpine Electronics, Inc.), 19 February, 2009 (19.02.09), Full text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 2004-16581 A (Denso Corp.), 22 January, 2004 (22.01.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-13
A	JP 11-262476 A (Nihon Kohden Corp.), 28 September, 1999 (28.09.99), Par. No. [0044] & EP 925756 A2 & US 6161036 A	2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B5/0408 (2006.01) i, A61B5/0402 (2006.01) i, A61B5/0478 (2006.01) i, A61B5/0492 (2006.01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B5/0408, A61B5/0402, A61B5/0478, A61B5/0492

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X Y A	JP 2009-45077 A（パイオニア株式会社）2009.03.05, 段落[0054]-[0059]（ファミリーなし）	1, 6-8, 10, 13 5, 9 2-4, 11, 12
Y	JP 9-108195 A（日本電気株式会社）1997.04.28, 段落[0021] （ファミリーなし）	2, 4
Y	JP 4-67841 A（テルモ株式会社）1992.03.03, 第2図 （ファミリーなし）	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 0 . 0 5 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 6 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

川上 則明

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

2 Q

3 7 0 4

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2009-50679 A (株式会社エクス・リサーチ) 2009.03.12, 段落[0023], [0063] (ファミリーなし)	5
Y	JP 2002-102188 A (いすゞ自動車株式会社) 2002.04.09, 段落[0009] (ファミリーなし)	9
A	WO 2004/89209 A1 (パイオニア株式会社) 2004.10.21, 第4図 & EP 1611844 A1 & US 2005/0239075 A1	1-13
A	JP 2009-34140 A (アルパイン株式会社) 2009.02.19, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 2004-16581 A (株式会社デンソー) 2004.01.22, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-13
A	JP 11-262476 A (日本光電工業株式会社) 1999.09.28, 段落[0044] & EP 925756 A2 & US 6161036 A	2