



(43) 国際公開日
2006 年 9 月 14 日 (14.09.2006)

PCT

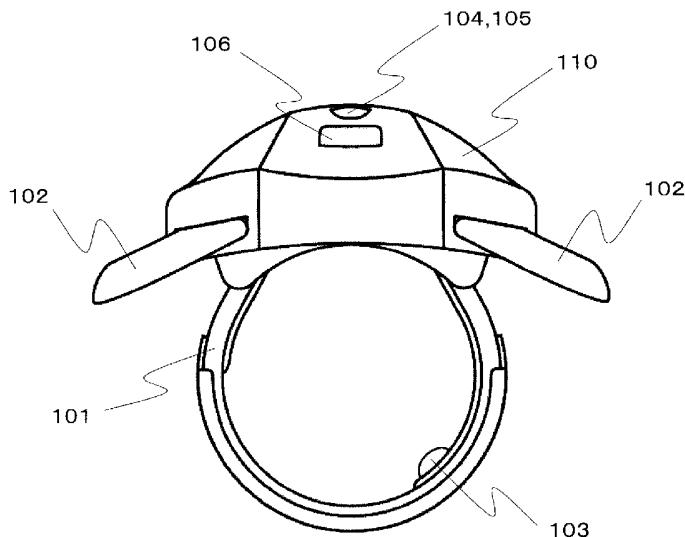
(10) 国際公開番号
WO 2006/095465 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 5/0245 (2006.01) A61B 5/145 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/017290
- (22) 国際出願日: 2005 年 9 月 20 日 (20.09.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2005-067947 2005 年 3 月 10 日 (10.03.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒5458522 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川尻 百恵 (KAWA-JIRI, Momoe). 芦原 和彦 (ASHIHARA, Kazuhiko). 市川 雄二 (ICHIKAWA, Yuhji). 中川 克哉 (NAKAGAWA, Katsuya).
- (74) 代理人: 特許業務法人原謙三国際特許事務所 (HARAKENZO WORLD PATENT & TRADE-MARK); 〒5300041 大阪府大阪市北区天神橋 2 丁目北 2 番 6 号 大和南森町ビル Osaka (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,

/ 続葉有 /

(54) Title: BIOLOGICAL SIGNAL MEASUREMENT DEVICE, BIOLOGICAL SIGNAL MEASUREMENT METHOD, AND COMPUTER PROGRAM

(54) 発明の名称: 生体信号測定装置、生体信号測定方法、およびコンピュータプログラム



(57) Abstract: A biological signal measurement device has an installation section (101) installed in an annular or circular arc shape on a part of a human body, a detection section (103) provided on the installation section (101) and detecting a biological signal while in intimate contact with a specific part of the human body, a measurement environment determination section for determining a measurement environment of the biological signal by the detection section (103), a measurement environment informing section (104) for informing a user of the determination result depending on the result of the determination by the measurement environment determination section, and a measurement environment adjustment section (102) for adjusting the measurement environment of the detection section (103). The biological signal measurement device can easily and appropriately maintain measurement conditions and can be installed on a human body.

(57) 要約: 生体信号測定装置は、人体の一部に円環状あるいは円弧状に装着する装着部 (101) と、この装着部 (101) に設けられ人体の特定部位に密着して生体信号を検出する検出部 (103) と、この検出部 (103) による生体信号の測定環境を

/ 続葉有 /



SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書
— 補正書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

判定する測定環境判定部と、この測定環境判定部により判定した結果に応じて判定結果をユーザに通知する測定環境通知部（104）と、検出部（103）の測定環境を調節する測定環境調節部（102）を含む。これにより、測定コンディションを適切に保つことが容易に可能な、人体に装着できる生体信号測定装置を提供する。

明 細 書

生体信号測定装置、生体信号測定方法、およびコンピュータプログラム 技術分野

[0001] 本発明は、脈波や血中酸素飽和度などを測定する目的で、人体に装着可能な生体信号測定装置に関する。

背景技術

[0002] 近年、在宅医療や予防医療のために、脈拍や酸素飽和度などの生体信号を日常生活の中で気軽に、すなわち無意識、無拘束に測定できる装置が必要とされてきている。昨今では、普段着けていても邪魔にならず、携帯に便利な装着形態として、例えば、指に装着可能な指輪型の生体信号測定装置がある。このような指輪型の生体信号測定装置においては、常時装着し、ユーザが普通に歩く、走るなどの動作をした状態でも、測定部と指とのずれや回転による測定誤差を少なくし、精度が高く、安定した信号が測定できるようにするために、さまざまな測定装置の機構が提案されてきている。

[0003] まず、脈波の測定方法について簡単に説明する。血管は、心臓の拍動により膨らんだり縮んだりする。したがって、生体信号測定装置の発光素子から光を照射して、発光素子と対で設けられている受光素子にて受光した光の量を測定すると、この動きに応じて、受光素子で受ける光量に変化するため、この変化の具合の波形を脈波として測定することができる。特に、動脈部分に光を照射することでより大きな脈波を測定することが出来る。当然、脈波より脈拍数も測定することもできる。

[0004] 次に、血中酸素飽和度の測定方法について説明する。血中酸素飽和度とは、血液中において、酸素が結合しているヘモグロビン(酸化ヘモグロビン)が含まれる割合のことである。酸化ヘモグロビンと、酸素が結合していない状態のヘモグロビンは、血液に光を当てた際に吸収される波長が異なるという特性があるため、この特性を利用し、生体信号測定装置の発光素子から異なる波長の光を照射して、発光素子と対で設けられている受光素子にて受光した光の量を測定することによって、血中酸素飽和度を計算、測定することができる。このように測定した血中酸素飽和度は、呼吸器

系症状を診断する指標として使用することができ、例えば高山病の早期発見や、睡眠時無呼吸症候群の診断などに利用されている。

[0005] さて、上記のような人体に装着する生体信号測定装置において、より精度の高い生体信号を測定するためには、次のような要求が生じる。

[0006] (1) 手指に対して、測定に必要な圧力をかけることができること。

[0007] 例えば脈拍を測定する場合、血管に対して圧力をかけない状態であると、血流(血液の流れ)や血圧が減少した時の血管の収縮が少なく測定が難しい。ところが、血管に対して適切な圧力をかけると、血流や血圧の増減に対する血管の伸縮量が大きくなり、容易に測定することが可能となる。もちろん、圧力が大きすぎると血管の拡張を妨げ、逆に測定が困難となる。従って、手指などにより生体信号の測定を行うためには、血管に対して適切な圧力をかけることが望ましい。また、さらに精度の高い測定を行うためには、信号が安定するように、一定の圧力をかけることができるような機構を実現する必要がある。

[0008] (2) 検出部が、手指の測定対象(血管)からずれないこと。

[0009] 精度の高い測定を行うためには、当然のことながら、測定のための検出部が測定対象(血管)からずれないようにする必要がある。

[0010] 後掲の特許文献1(日本国公開特許公報;特開平1-124436号公報)には、前述の(2)の要求に対し、使用者が検出部への指尖の挿入状態を調節可能とするために、検出状態の適否を表示する加速度脈波計が開示されている。この加速度脈波計においては、光源からの光を指尖などの毛細血管床を通過させ、その光の通過量を検出することにより脈波を検出する際に、適切な信号幅が得られているかどうかを指示器により表示を行う。これにより、ユーザは脈波が正しく測定されるように、適切に指尖を測定器に挿入できているかどうかを判別することができる。

[0011] 後掲の特許文献2(日本国公開特許公報;特開平1-232929号公報)には、前述の(1)の要求に対し、動脈における圧脈波を計測する脈波検出装置において、最適な大きさの脈波を検出し得るように検出器の押圧力を制御させる方法が開示されている。この方法では、検出器の押圧力を連続的に変化させ、検出器からの圧脈波が最も大きくなった時の押圧力を決定し、該押圧力にて検出器を押圧することにより常

に最適な大きさの脈波を検出することができる。

- [0012] 後掲の特許文献3(日本国公開特許公報;特開平11-332840号公報)には、前述の(1)と(2)の要求に対し、指輪の装着部の内周を縮小する調節機構、具体的にはバネ機構を備えた指輪形の生体信号検出装置が開示されている。この装置では、バネにより、指輪の装着部の内周面を縮小させることで、装着部の内周面全体で手指を一定の力で締め付ける、つまり圧力をかけることができる。また、より測定値がもっとも精度良く測定できるような圧力(締め付け力)を最適圧力として、この最適圧力を手指に対してかけることができるようなバネの荷重を設定しておくことで、より精度の高い測定を実現している。さらに、バネ機構により手指を装着する部分の内周を縮小して、手指に装着することで締め付けを行うことで、指輪の回転によるずれや、生体信号を測定する検出部と指との間に隙間が生じることを防止している。
- [0013] ところで、生体信号測定装置は、無意識に常時装着され適宜適切な環境で測定が行われることが望ましい。したがって、前述の(1)、(2)の要求に加え、次の要求が生じる。
- [0014] (3)検出部の圧と位置を容易に良好な場所に調節・維持可能なこと。
- [0015] 生体信号測定装置は、常時人体に装着するため、日常生活の動作や身体の変化により検出部の圧や位置にずれが生じることがありえる。こうした場合に、容易にユーザが装着状態を良好な状態に調節可能であり、かつ、良好な状態ができるだけ維持される必要がある。
- [0016] さて、特許文献1から特許文献3に記載の技術では、いずれも前述の(3)の要求に答えることが出来ないという課題がある。
- [0017] まず、特許文献1に記載の技術は人体の一部に装着するものではなく、(3)の要求である装着状態を調節可能とするものではない。具体的には、使用者自身が検出部への指尖の挿入状態を調節するためユーザが測定の都度、自らの身体を動かすことで指尖の挿入具合を調節しなければならない。また、特許文献1に記載の技術は指先の毛細血管の集合を測定対象とするため、上記(2)の課題を解決するものではない。
- [0018] 特許文献3は、上記(2)の課題に対して、バネによる手指に対する締め付け力によ

って、手指の測定対象(血管)から検出部が回転するなどのずれの防止を図っているが、日常生活の動作や身体の変化により検出部に生じてしまった場合に、やはり(3)の要求である、容易にユーザが装着状態を良好な状態に調節可能とするものではない。

- [0019] さらに、特許文献3は、装着状態が調節可能で無いため、生体信号測定に適した締め付け圧の範囲内であっても、ユーザが普段の生活において無意識に装着できる圧力として適しているとは限らず、前述のように手指のうっ血状態に陥る可能性がある。うっ血を解消するため締め付け力を弱めると、手指からのずれを防止する力も弱まることで検出部が測定対象からずれ、上記(2)の課題も解決できなくなる。

発明の開示

- [0020] 本発明は、上記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、人体に装着し、ユーザにとって少ない労力や負担で測定に良好な状態に容易に調節・維持可能とする、生体信号測定装置を提供することを目的とする。
- [0021] 上記の目的を達成するために、本発明に係る生体信号測定装置は、人体に装着し常時または間欠的に生体信号を測定する生体信号測定装置であって、人体の一部に装着する装着部と、前記装着部に設けられ人体の特定部位に密着して生体信号を検出する検出部と、前記検出部により生体信号の測定処理を行う測定処理部と、前記検出部の出力に基づき測定環境を判定する測定環境判定部と、前記測定環境判定部により判定した結果に応じて判定結果をユーザに通知する測定環境通知部と、前記検出部の測定環境を調節する測定環境調節部と、を備えてなることを特徴とする。
- [0022] また、本発明に係る生体信号測定装置は、上記の目的を達成するために、人体に装着し常時または間欠的に生体信号を測定する生体信号測定装置であって、人体の一部に装着する装着部と、前記装着部に設けられ人体の特定部位に密着して生体信号を検出する検出部と、前記検出部により生体信号の測定処理を行う測定処理部と、前記検出部における測定環境の検知を行う測定環境検知部と、前記測定環境検知部の出力に基づき測定環境を判定する測定環境判定部と、前記測定環境判定部により判定した結果に応じて判定結果をユーザに通知する測定環境通知部と、前

記検出部の測定環境を調節する測定環境調節部と、を備えてなることを特徴とする。

[0023] また、本発明に係る生体信号測定装置は、上記の目的を達成するために、人体に装着し常時または間欠的に生体信号を測定する生体信号測定装置であって、人体の一部に装着する装着部と、前記装着部に設けられ人体の特定部位に密着して生体信号を検出する検出部と、前記検出部により生体信号の測定処理を行う測定処理部と、前記検出部における測定環境の検知を行う測定環境検知部と、前記測定環境検知部の出力に基づき測定環境を判定する測定環境判定部と、前記測定環境判定部により判定した結果に応じて、前記検出部の測定環境を調節する測定環境調節部と、を備えてなることを特徴とする。

[0024] また、本発明に係る生体信号測定方法は、上記の目的を達成するために、人体に装着し常時または間欠的に生体信号を測定する生体信号測定方法であって、人体の特定部位に密着して生体信号を検出する際の測定環境を判定する第1のステップと、前記判定された測定環境が良好でない場合、ユーザに通知する第2のステップと、前記判定された測定環境が良好であった場合、所定の生体信号の測定を実行する第3のステップと、を含むことを特徴とする。

[0025] また、本発明に係る生体信号測定方法は、上記の目的を達成するために、人体に装着し常時または間欠的に生体信号を測定する生体信号測定方法であって、人体の特定部位に密着して生体信号を検出する際の測定環境を判定する第1のステップと、前記判定された測定環境が良好でない場合、測定環境を調節する第2のステップと、前記判定された測定環境が良好であった場合、所定の生体信号の測定を実行する第3のステップと、を含むことを特徴とする。

[0026] 本発明のさらに他の目的、特徴、および優れた点は、以下に示す記載によって十分に理解されるであろう。また、本発明の利益は、添付図面を参照した次の説明で明白になるであろう。

図面の簡単な説明

[0027] [図1]本発明の第1の実施の形態に係る人体装着センサの正面図である。

[図2]本発明の第1の実施の形態に係る人体装着センサの平面図である。

[図3]本発明の第1の実施の形態に係る人体装着センサの斜視図である。

[図4]本発明の第1の実施の形態に係る人体装着センサの装着図である。

[図5]本発明の第1の実施の形態に係る装着部と測定環境調節部、前記測定状態決定部の構造を示す透視図である。

[図6]本発明の第1の実施の形態に係る装着部と測定環境調節部、前記測定状態決定部の構造を示す断面図である。

[図7]本発明の第1の実施の形態に係る人体装着センサのブロック図である。

[図8]本発明の第1の実施の形態に係る測定処理のフローチャートである。

[図9]本発明の第1の実施の形態に係る測定処理の信頼性を向上するフローチャートである。

[図10]間欠的に測定処理を実行する人体装着センサのフローチャートである。

[図11]音声出力で測定環境通知を行う人体装着センサの平面図である。

[図12]液晶表示と音声出力で測定環境通知を行う人体装着センサの平面図である

[図13]本発明の第2の実施の形態に係る人体装着センサ断面図である。

[図14]本発明の第2の実施の形態に係る人体装着センサのブロック図である。

[図15]本発明の第2の実施の形態に係る測定処理のフローチャートである。

[図16]本発明の第3の実施の形態に係る人体装着センサ断面図である。

[図17]本発明の第3の実施の形態に係る人体装着センサのブロック図である。

[図18]本発明の第3の実施の形態に係る測定処理のフローチャートである。

[図19]本発明の第4の実施の形態に係る人体装着センサ断面図である。

[図20]本発明の第4の実施の形態に係る人体装着センサのブロック図である。

[図21]本発明の第4の実施の形態に係る測定処理のフローチャートである。

[図22]本発明の第5の実施の形態に係る人体装着センサの正面図である。

[図23]本発明の第5の実施の形態に係る人体装着センサの装着図である。

[図24]本発明の第6の実施の形態に係る人体装着センサの正面図である。

[図25]本発明の第6の実施の形態に係る人体装着センサの平面図である。

[図26]本発明の第6の実施の形態に係る人体装着センサの斜視図である。

[図27]本発明の第6の実施の形態に係る人体装着センサの装着図である。

[図28]本発明の第6の実施の形態に係る人体装着センサの断面図である。

[図29]本発明の第6の実施の形態の人体装着センサの他の構成を示す正面図である。

[図30]本発明の第6の実施の形態の人体装着センサの他の構成の装着図である。

[図31]本発明の第7の実施の形態の人体装着センサの指の背側にて前記測定環境調節部(回転調節部)が接触する場合の装着状態の正面図である。

[図32]本発明の第7の実施の形態の人体装着センサの指の腹側にて前記測定環境調節部(回転調節部)が接触する場合の装着状態の正面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0028] (第1の実施の形態)

以下、図面を参照しつつ本発明の具体的な実施の形態について説明する。なお、以下の説明に用いる図面は、同一の部品または同一の機能のものについては同一の符号を付してある。したがって、それらについての詳細な説明は繰り返さない。

[0029] 以下に例示する本発明の第1の実施の形態では、人体の一部に円環状あるいは円弧状に装着される生体信号測定装置として、特に指に装着する円環状あるいは円弧状の指輪型の脈波や酸素飽和度を主な測定対象とした生体信号測定装置(以下、単に「人体装着センサ」と記す。)を例に説明を行う。人体装着センサは、ユーザの指にほぼ常時装着され、脈波から脈拍や血圧、さらには、血液の酸素飽和度などを適宜測定する装置である。

[0030] 本実施の形態における人体装着センサでは、指の腹側にある動脈(固有掌側指動脈など)にLED(Light Emitting Diode)による光を照射し、指内の血管などの組織で反射した光を受光器で受信し、前述した原理により、前記脈波や酸素飽和度に関する生体信号を測定するものである。なお、特にその測定環境を調節可能とし、良好に維持する、あるいは、調節状況や測定状況をユーザ等にフィードバックすることにより、信頼性の高い高精度な安定した測定を実現する。

[0031] 図1～図4に、本実施の形態に係る人体装着センサ100の外形を示す。

[0032] 図1は人体装着センサ100の正面図であり、図2および図3はそれぞれ人体装着センサ100の平面図および斜視図である。さらに、図4は人体装着センサ100が手指に装着された状態を示す。

- [0033] 本実施の形態に係る人体装着センサ100は、指を通すことで指の中手指節間関節と近位指節間関節の間に装着するための円環状の装着部101と、前記装着部101による人体装着センサ100の装着状態を調節可能とする測定環境調節部102と、前記装着部101に固定され、発光素子、受光素子とを備え、光学的に人体から所定の信号を検出する検出部103と、本体部110と、により構成される。なお、前記本体部110には、測定機能等を実現するための回路基板と、前記検出部103における生体信号の検出状況や検出環境をユーザに通知する測定環境通知部として機能する表示部104、本体の操作部として機能する操作釦スイッチ105、前記測定環境調節部102の開放および固定を行う装着状態決定部106、などが配されている。
- [0034] 次に、各部の物理的な構成について説明を行う。
- [0035] 前記装着部101は、測定対象である血管からより信号を検出しやすいようにするために、円環状をしており、手指の根元(手指の中手指節間関節と近位指節間関節の間)に装着可能な形状、大きさを構成されており、その内周面に、前記検出部103が配置されている。本実施の形態における人体装着センサ100の測定対象は、指の腹側にある動脈(固有掌側指動脈など)である。このように通常の指輪のように指付け根に装着する構成としたため、例えば指先に装着する場合などと比較して日常生活に支障をきたさずに測定が可能となる。また、従来の商品などでよく用いられている部位である指先であれば毛細血管が測定対象となるが、付け根部分には固有掌側指動脈などの動脈があり、それらの太い血管を測定対象とすることで、より正確な生体信号の測定が可能となる。
- [0036] 前記装着部101は、前記測定環境調節部102に繋がっている。本実施の形態においては、前記装着部101と前記測定環境調節部102は同一の帯状の部材により構成されており、前記装着部101は、前記本体部110内部で交差し、その両端部が前記測定環境調節部102として再び前記本体部110より突起部として突出している構成となっている。
- [0037] したが、この前記測定環境調節部102の前記本体部110より突出している長さを調節することにより、ユーザの手指の太さに応じて装着の締め付け具合を調節することができる。また、前記検出部103は固着などにより前記装着部101と共に移動する

様に構成されているため、2本ある前記測定環境調節部102の一方を長く他方を短くすることにより、前記検出部103の円周方向の位置を調節することが可能となる。

[0038] さらに、図4に示すように、前記本体部110より突出している前記測定環境調節部102は、手の甲など、手指以外の人体の一部に接触することにより回転防止の機能を実現している。つまり、人体装着センサ100が回転する方向に対して力が加わると、突き出た2本の前記測定環境調節部102のいずれかが、手の甲により強く接触するようになり、ストッパーとしての役割を果たす。

[0039] 以上のような構成により、ユーザは自在に締め付け圧や前記検出部103の位置を調節可能となり、回転を防止するために手指を必要以上に締め付けて装着をきつくすることなく、装着中の生体信号測定装置の回転を効果的に防止し、測定の精度を高めることができる。

[0040] 図5は、本実施の形態における前記装着部101と前記測定環境調節部102、前記本体部110、および、前記測定状態決定部106との関係を明確にするため、前記本体部110部を透視的に図示した平面図である。また、図6は、同人体装着センサ100の断面図である。前述のように、前記装着部101と前記測定環境調節部102は同一の帯状の部材により構成されており、本体部110の内部において交差し、その両端部が前記測定環境調節部102として再び本体部110より突出している。また、帯状の前記測定環境調節部102には、表面にそれぞれ5つの溝が形成されている。前記測定状態決定部106は弾力性を持った部材により構成されており、一部106-1が本体部110より一部露出した状態になっており、別の部位106-2が、前記測定環境調節部102の溝に引っかかることにより、前記装着部101と前記測定環境調節部102を固定している。なお、前記測定環境調節部102の溝はそれぞれ両端に5段階用意してあり、図5では両側とも真ん中(端から数えて3番目)の溝にひっかかっている。

[0041] 図6に明示されるように、前記測定状態決定部106の部位106-1をユーザが押すことにより、槌子の原理により前記測定状態決定部106の106-2の部位は持ち上がり、前記測定環境調節部102の溝からはずれる。なお、槌子の支点は、図中、黒四角により示す。理解の為に、このときの各部の動作方向を図中において実線の矢印で示す。これにより、前記測定環境調節部102および装着部101は前記測定環境調

節部102をつまんで動かすことで破線の矢印で示したように自在に移動可能となる。前記検出部103は前記装着部101に固着されて共に動くようになっているため、前記測定状態決定部106の部位106-1をユーザが押すことにより、前記検出部103の手指に対する相対位置と、押圧力を自在に調節可能となる。

[0042] 具体的には、前記本体部110より突き出ている2本の前記測定環境調節部102を、同じ長さ分引き出すと、前記装着部101の内径が小さくなり、前記検出部103の生体の一部への押圧力が増加し、逆に、前記本体部110より突き出ている2本の前記測定環境調節部102を、同じ長さ分押し込むと、前記装着部101の内径が大きくなり、前記検出部103の生体の一部への押圧力が減少する。また、それぞれ同じ量ずつ、前記本体部110より突き出ている2本の前記測定環境調節部102の一方を短く、他方を長くすると、前記装着部101に固着された前記検出部103は、前記装着部101の円周方向に移動することになる。

[0043] なお、本実施例で示した装着部101、前記測定環境調節部102、回転防止調整部105、前記測定状態決定部106の構成は一例であり、この限りではない。また、装着部101と前記測定環境調節部102は、物理的に同じもの、つまり1本のベルトで構成されているが、もちろん、物理的に別々に構成されていても良い。

[0044] 図7に、本実施の形態に係る人体装着センサ100の機能的構成をブロック図形式で示す。人体装着センサ100は、機能的に、人体装着センサ100を人体の一部に装着する機能を実現する前記装着部101と、前記検出器の測定環境を調節する前記測定環境調節部102と、生体信号を検出する前記検出部103と、前記検出器の測定環境のユーザへの通知を行う前記測定環境通知部104と、人体装着センサ100の各機能をユーザが制御するため入力機能を提供する前記操作釦スイッチ105と、前記装着部101の装着状態を決定する前記装着状態決定部106と、前記検出部103における測定環境を判定する測定環境判定部107と、前記検出部103を駆動し前記検出部103より得られた信号より所定の生体情報を算出する測定処理部108と、前記測定処理部により測定された生体情報の外部機器への転送や外部機器からの測定指示の受信を行う無線通信部109と、を含む。

[0045] まず、人体装着センサ100の機構系は、前記装着部101、前記測定環境調節部1

02、装着状態決定部106からなる。前記測定環境調節部102は、機能的には前記検出部103の生体への押圧を調節する圧調節部と、前記検出部103の動脈に対する相対位置を特に回転方向に調節する位置調節部の二つの機能を持つ。ただし、本実施の形態においてはこれら二つの機能は前述のように同一の部材で実現されている。前記装着状態決定部106は、前記測定環境調節部102による調節状態を変更可能／固定状態を切り替える機能を持つ。

[0046] 次に、人体装着センサ100の電気系は、前記検出部103、前記測定環境通知部104、前記操作釦スイッチ105、前記測定環境判定部107、前記測定処理部108、前記無線通信部109からなる。前記検出部103は、LEDによる発光素子103-1とPIN-PD (PIN—Photo Diode) による受光素子103-2により構成され、それぞれは近接して手指に所定の圧力をもって密着した状態を保ち、前記発光素子103-1により発光された光が、指内の血管などの組織で散乱、反射し、前記受光素子103-2により受光され電気信号として前記測定環境判定部107および前記測定処理部108へ伝達される。なお、前述したように、前記検出部103からの信号は測定環境の判定を行う前記測定環境判定部107に入力されているため、前記検出部は、測定環境の検知を行う測定環境検知部としての機能を兼ねている。

[0047] 前記測定環境通知部104は、前記測定環境判定部107により判定された前記検出部103における測定環境の良否を、接続されたLEDなどのランプより構成された表示部104-1やスピーカ104-2により適宜出力を行う。

[0048] 操作釦スイッチ105は、前記測定環境通知部104による通知の停止や電源のON／OFFなどを行うための操作手段をユーザに提供する。具体的には、操作釦スイッチ105の長押しにより電源のON／OFFが行われ、前記測定環境通知部104による通知が行われている最中に押下すると通知処理が停止される。

[0049] 前記測定環境判定部107は、アンプ107-1と、バンドパスフィルター107-2、コンパレータ107-3により構成される。本実施の形態では、測定環境の判定を、測定された信号の精度に基づいて判定する。この判定方法を、前述の脈波を測定する場合を想定して説明する。

[0050] 前述の通り、血液中に含まれるヘモグロ빈は、酸素と結合していない時は、赤い

色を吸収し、酸素と結合しているときは、赤色をあまり吸収しない。この特性を利用すると、発光素子107-1により発光した光が、正しく血管に照射されている場合は、拍動により血管が膨らんだり、縮んだりする動きに応じて、受光素子103-2にて受ける光の信号は異なることになり、拍動に応じた波形の信号が得られる。しかしながら、発光素子103-1による照射が血管の位置からずれて正しく血管に照射されない場合は、受光素子103-2にて受ける信号は、拍動に応じた信号の変化は得られないことになる。つまり、検出部103が血管に対して測定可能な位置にあたるよう正しく装着されている場合は、波形の形状を持つ信号が得られるため、信号の振幅(信号の波形の山の頂点と谷底の頂点との間)が大きい、正しく装着されていない場合は振幅が小さいことになり、従って、この振幅の状態を見れば、正しく装着されているかどうか分かることになる。

[0051] ここで、振幅が大きいときに、精度が高く、測定環境が良好であると判断するものとする。さらに具体的には、発光素子103-1から光を血管に対して照射し、受光素子103-2にて、受信した光の信号を測定する。この信号を、より活用しやすくするためと振幅が判定しやすくすることを目的にアンプ107-1によって増幅させる。増幅された信号は、所定の周波数範囲の周波数の信号だけを通過させ、それ以外の周波数の信号を減衰させるフィルタであるバンドパスフィルタ107-2に通過させて、信号の振幅を判別しやすいように整形した上で、所定の判定基準の値よりも振幅値が大きいかどうかを、コンパレータ107-3を用いて判定する。なお、前記バンドパスフィルタ107-2は、測定の対象である脈波が正常に検出できているかどうかを調べるために、脈波の主成分を取り出すと共に、外乱光や振動などによるノイズの除去を行う。このため、本実施の形態では、0.1Hz～20Hzの周波数を通過させ、それ以外の周波数を抑制する特性を持つ。振幅の値が判定基準の値以下の場合は、信号がうまく測定できていないと判断し、逆に、振幅の値が判定基準の値よりも大きい場合は、信号が正しく測定できていると判断する。なお、この信号の精度に基づく測定環境の判断方法は一例であり、この方法に限らず、他の方法でもかまわない。

[0052] 測定処理部108は、前記検出部103を駆動し、前記検出部103の受光素子103-2より得られた、電気信号に変換された受光量より、所定の血中酸素飽和度算出

や健康度判定などの生体情報の算出を行う。なお、具体的な算出方法については、公知であるため、ここではその技術詳細については記述しない。また、測定処理部108は、前記検出部103による測定の実行や生体情報の算出だけではなく、操作釦スイッチ105からの操作や後述する無線通信部109による外部機器との通信など、その他の制御全般の処理も内蔵された記憶手段に記憶されたプログラムに基づき実行するものとする。

- [0053] 無線通信部109は、前記測定処理部108により測定された生体情報をIEEE802.11やBluetooth(登録商標)などの無線通信により、アンテナ109-1を介して外部機器への転送を行う。また、逆にアンテナ109-1を介して外部機器より測定の実行などの制御情報や設定情報などを受信し、前記測定部108への伝達を行う。
- [0054] 以下、人体装着センサ100の動作のフローについて、図を用いて説明する。
- [0055] 図8に、測定処理の基本的なフローを示す。なお、本測定処理を開始するまでの、電源投入処理などについてはここでは説明を省略する。
- [0056] 図8を参照して、前記測定処理部108により測定が開始されると、ステップ(以下、単に「S」と表記する。)001において、前記測定環境判定部107により、測定環境の判定を行う。この判定処理の内容については前述したとおりである。
- [0057] 次に、S002において、前記測定環境判定部107による判定結果が良好でなかった場合、S003に進み、良好であった場合にはS004に進む。
- [0058] S003において、前記測定環境判定部107は、前記測定環境通知部104を駆動し、ユーザに測定環境が良好でない旨を通知する。具体的には、赤色と緑色のLEDランプにより構成された表示部104-1のうち、赤色のLEDランプを明滅させるとともに、スピーカ104-2により警告音を発生させ、S001に戻る。なお、S001における測定環境の判定には数回分の心拍の検出が必要なため、測定環境が良好で無い場合が維持されている間は、2秒ごとに、赤色のLEDランプを明滅させるとともに、スピーカ104-2により警告音を発生することになる。当然、明滅時間と警告音を2秒間持続するように構成すると、通知状態が連続的に維持されることになる。
- [0059] S004において、前記測定環境通知部104は、表示部104-1の緑色のLEDランプを一定時間明滅させ、続いて、S005において前記測定処理部108が前記検出部

103を駆動し前述の動作原理に基づき測定を実行する。最後に、S106において、前記測定処理部108は前記無線通信部109により所定の外部機器、ここでは本人体装着センサ100のユーザの携帯電話へ測定された生体情報を転送し、測定処理を終了する。

[0060] なお、前記測定環境調節部102を操作しても良好な測定環境とならず、前記測定環境通知部104による通知が停止しない場合は、操作釦スイッチ106の押下により停止することができる。

[0061] さて、このように動作するため、人体装着センサ100はユーザの指に常時装着されているため、前記検出部S103が良好な測定環境にあった場合は、ユーザの意識を特段阻害することなく測定が完了する上、前記検出部S103が良好な測定環境になかった場合には、前記測定環境通知部104によりその旨がユーザに通知されるため、適切に測定が行われるようになる。

[0062] すなわち、測定開始時に測定環境が判定され、測定環境が良好な状態になるまでは、前記測定環境通知部104より継続的あるいは断続的に測定状況不良が通知されるため、ユーザは、前記測定環境調節部102を調節し、前記測定環境通知部104からの測定状況不良通知が止まるまで調節を行うことで、人体装着センサ100を良好な測定状況とすることができる。なお、良好な測定状況となったところで前記装着状態決定部106を操作(ロック)することにより、人体装着センサ100は適切な位置状態に保たれる。また、前記測定環境調節部102は、前記検出部103の圧や位置を調節する機能だけではなく、さらに、回転防止の機能を備えるため、より効果的に人体装着センサ100の良好な装着状態を維持することが出来る。一方、装着中には、人体装着センサ100の装着状態が良好でなく正確な測定が不可能な場合には、前記測定環境通知部104により通知がなされるため、良好でない環境下で不正確な測定となることが防止できる。また、不正確な測定状態となる場合は、前記測定環境通知部104により良好な状態となるまで不良状態を通知するので、再調整すればよい。

[0063] 図9に、さらに信頼性を高めた測定を実現する測定処理のフロー例を示す。なお、本例においても人体装着センサ100を使用している。また、本測定処理を開始するまでの、電源投入処理などについては説明を省略する。

- [0064] 図9を参照して、前記測定処理部108により測定が開始されると、S101において、前記測定環境判定部107により、測定環境の判定を行う。この判定処理の内容については前述したとおりである。
- [0065] 次に、S102において、前記測定環境判定部107による判定結果が良好でなかった場合、S103に進み、良好であった場合にはS104に進む。
- [0066] S103において、前記測定環境判定部107は、前記測定環境通知部104を駆動し、ユーザに測定環境が良好でない旨を通知する。具体的には、赤色と緑色のLEDランプ104-1のうち、赤色のLEDランプを明滅させるとともに、スピーカ104-2により警告音を断続的に発生させ、S001に戻る。なお、本通知処理は前述のように操作釦スイッチ106の押下により停止することが可能である。
- [0067] S102において判定が良好であった場合はS104に進み、前記測定処理部108は前記検出部103を駆動し前述の動作原理に基づき測定を実行し、ついで、S105において、前記測定処理部108は、測定結果が正常に測定されたものかどうかの判定を行う。この判定は、前記測定環境判定部107が行った所定周波数の振幅が所定量以上かどうかといった判定に加え、前記測定環境判定部107では検出できない、外乱ノイズなど測定環境の不良やバッテリー不足などによる測定不良や、あるいは、S101における測定環境の判定時には適切であったものが、測定までの時間あるいは測定時間中に発生した位置ずれや外乱ノイズなどにより測定失敗した場合など、を測定結果の波形に基づき検出する。
- [0068] S104における判定結果が良好でなかった場合、S106に進み、良好であった場合、S107へ進む。
- [0069] S106において、前記測定環境判定部107は、前記測定環境通知部104を駆動し、ユーザに測定環境が良好でない旨を通知する。具体的には、赤色と緑色のLEDランプ104-1のうち、赤色のLEDランプを連続点灯させるとともに、スピーカ104-2により連続的な警告音を発生させS001に戻る。なお、本通知処理は前述のように操作釦スイッチ106の押下により停止することが可能である。
- [0070] S105において判定が良好であった場合はS107に進み、前記測定環境通知部104は、緑色のLEDランプ104-1を一定時間明滅させ、続いて、S108において、前

記測定処理部108は前記無線通信部109により所定の外部機器、ここでは本人体装着センサ100のユーザの携帯電話へ測定された生体情報を転送し、測定処理を終了する。

[0071] このように測定環境の判定(S101)に加えて、実際の測定信号による判定(S105)をさらに行うことにより、外乱光によるノイズやバッテリー不足など、前記測定環境判定部107では判定できなかった測定不良による、測定不良を防止することが可能となり、さらに、信頼性の高い生体信号の検出処理を実現することが出来る。さらに、良好でない測定状況が、前記測定環境判定部107において検出された場合と、前記測定環境判定部107では検出されずに実際の測定において検出された場合において、異なる態様でユーザ通知を行うようにしたため、ユーザはそのいずれであるかを判断することが可能となり、より適切な対処を行うことが出来る。

[0072] さて、前述した構成においては、常に前記検出部103が測定に適切な圧をもって手指に押圧されていることを前提としているが、本人体装着センサ100の使用目的において、長い周期で周期的に測定すればよいというような場合には、普段は緩めておきたいといった要望が予想される。こうした場合には、前述した図8、図9のような測定処理を周期的に行えばよい。

[0073] 図10に、間欠的に測定処理を実行する人体装着センサ100の動作フローを示す。図10を参照して、S201において前記測定処理部108はタイマー(図示せず)を用い、所定の測定時刻、ここでは周期的に1時間に一度の測定時刻になったかどうかを判断する。測定時刻が到来すると、S202において、前述した図8あるいは図9による測定処理を実行する。

[0074] 人体装着センサ100により日常生活での測定を行う場合、長時間装着することになり締め付けにより指がうっ血状態となり、ユーザによっては装着が苦痛になることがある。特に手指は測定する時間や体調によってむくみが生じやすく、1日のうちでも変化が大きい部位でもある。むくんだ状態では、普段は気にならない締め付けの圧力であっても締め付けを感じる度合いが高まると共に手指をさらにうっ血させることになる。このような場合においても、前述した測定処理においては、正常に測定されなかった可能性が高いときにユーザに通知がなされるため、ユーザが手指の痺れや違

和感などによりバンドを緩めていた場合や、長時間の時間経過による指のむくみの変動などにより測定環境が変化していた場合には、ユーザに通知され、適切な測定を行うことが可能となる。もちろん、適切な測定環境が維持されていた場合には、ユーザの意識を中断することなく測定を実行することができる。適切な測定環境が維持されていない場合には、測定環境調節部102によって、図8あるいは図9の動作フローに従い測定状態を再設定すればよい。

[0075] 図11および図12は、他の前記測定環境通知部104を備えた人体装着センサ100の構成例を示す平面図である。図11は、前記スピーカ104-2の音が効率よく出力されるよう、前記本体部110にスピーカ用穴を設けると共に、前記表示部104-1を省略してコスト削減を図った場合を示す。また、図12は、前記表示部104-1として液晶表示を用いた場合を示す。図12に示したように液晶表示部とスピーカ部102を持つ場合は、例えばスピーカ102により警告音を発すると共に、表示部104-1により測定環境不良である旨を、例えば、「装着状態が適切ではありません。」のように文字情報として表示する。

[0076] もちろん、これらの構成は前記測定環境通知部104の例示であり、これに限らず、電気刺激を用いるもの、振動を用いるもの、などを備え、静寂を維持する必要がある場合などには、こうした出力に切り替える、など、さまざまな構成が可能であることは言うまでもない。

[0077] なお、前述した検出部107にて検出した生体信号に基づいて、前記測定環境判定部107により精度のレベルを判定する方法において、測定した生体信号を利用する利用シーン(アプリケーション、サービス)によって要求される精度レベルはさまざま場合があると考えられる。例えば、医療目的として、疾患を持つ患者の治療や日常生活の援助(激しい運動などによる脈拍、血圧上昇を予防するなど)を目的とするものであれば、より精密な生体情報が必要となり、精度判定部102により判定するレベルも、精度の高いレベルとなる。また、ゲームなどで、生体信号測定装置によって測定した脈拍数に応じてゲームで示す効果(音、振動、など)やストーリーを変化させるといった利用をする場合は、それほど精密な生体信号である必要はなく、だいたいが分かればよいので、判定するレベルも、それほど高いレベルである必要はない。このように

、利用シーンに応じて、必要な精度のレベルが設定されればよく、すべての利用シーンで一定とは限らない。このため、例えばさまざまな利用シーンに適するように、この精度のレベルを変更できるようにすれば、なお良い。さらには、前記無線通信部109により、例えば携帯電話のような携帯型の端末からの制御情報を取得することで、前述した精度のレベルなどを設定できるようにしてもよい。

[0078] (第2の実施の形態)

図13に第2の実施の形態に係る人体装着センサ100の断面図を示す。図13を参照し、圧力検知部201は、前記検出部103と、前記装着部101の間に設置され、前記検出部103の人体の一部に対する圧力を測定する。このように、前記圧力検知部201は、前記検出部103の押圧の圧力という測定環境を検知する測定環境検知部として機能する。なお、本実施の形態では、前記圧力検知部201は、前記検出部103の人体表面に対して垂直方向の圧を直接測定する圧力センサにより実現される。このような圧力センサの構成については、さまざまな手法が公知であるため、ここでその詳細な説明は行わない。

[0079] 図14に、本実施の形態に係る人体装着センサ100の機能的構成をブロック図形式で示す。図14を参照して、人体装着センサ100は、機能的に、図7において説明した、前記装着部101、前記測定環境調節部102、前記検出部103、前記測定環境通知部104、前記操作釦スイッチ105、前記装着状態決定部106、前記測定環境判定部107、前記測定処理部108、前記無線通信部109、に加え、前記圧力検知部201をさらに含む。前記圧力検知部201は前記測定環境判定部107に接続され、前記測定環境判定部107は、さらに、前記圧力検知部201より得られた前記検出部103の人体の一部への圧力についての環境判定を行う。

[0080] 図15に、本実施の形態に係る前記圧力検知部201を備えた人体装着センサ100における最適な測定動作のフロー例を示す。測定が開始されると、まず、S301において、前記圧力検知部201により前記検出部103の人体の一部に対する圧力を測定し、続いてS302において、前記測定環境判定部107がその圧力が適切な範囲にあるかどうかを判断する。なお、この判断は、人体装着センサ100が装着された手指の固有掌側指動脈を対象とした場合に適切な測定が可能となる圧力範囲内かどうか

に基づいて行う。圧力が適切な範囲内に無かった場合、S303に進み、測定環境通知部104より前記検出部103の人体の一部に対する圧力が適切な範囲内にないことを通知する。なお、本実施の形態における表示部104-1は、図12に示したように液晶表示部とスピーカ部102を持ち、スピーカ102により警告音を発すると共に、表示部104-1により圧力不良である旨を、例えば、「人体装着センサの締め付け圧が適切ではありません。」のように文字情報として表示する。

[0081] S302において圧力が適切な範囲内にあった場合、S304に進み、前記測定処理部108で所定の生体情報の測定処理を行い、続いて、S305において前記測定環境判定部107によりその測定結果が正常かどうかの判定を行う。S305では、前記測定処理部108は、測定結果の波形を演算処理することにより正常に測定されたかどうかの判定を行う。判定内容は、所定の周波数における振幅が所定量以上かどうかという第1の実施の形態における前記測定環境判定部107での判定内容に加え、S301における測定環境の判定では検出できない外乱ノイズなど測定環境の不良やバッテリー不足などによる測定不良や、あるいは、S301における測定環境の判定時には適切であったものが、測定までの時間、あるいは測定時間中に発生した位置ずれや外乱ノイズなどにより測定に失敗した場合など、を検出する。

[0082] S305において測定結果が正常と判断されなかった場合、S306に進み、測定環境通知部104より前記検出部103の人体の一部に対する圧力は適切な範囲内にあったが、正常に測定が出来なかった旨を通知する。さて、固有掌側指動脈より光学的に生体情報を検出する場合、その環境の主な要因は、生体に対する前記検出部103の押圧の圧力と、血管と前記検出部103との相対位置の2つである。このため、具体的な通知処理としては、スピーカ102により警告音を発すると共に、表示部104-1により、例えば、「人体装着センサの回転位置などを確認ください。」のように文字情報による表示を行う。

[0083] S305において測定結果が正常と判断された場合、続いてS307、S308と順に進み、測定処理を終了する。S307とS308の処理内容については、それぞれ、前述のS107とS108と同様である。

[0084] 以上のように、本実施の形態における人体装着センサ100は、前記検出部103の

生体の一部に対する押圧の圧力を検出する前記圧力検知部201を備えることにより、測定環境は良くない場合に通知するべき、測定環境の悪化原因をより具体的に通知することが出来る。すなわち、測定環境通知部104により圧力不良であることが判明した場合には、ユーザは、前記装着環境調節部102を操作して圧を変更すればよく、一方、測定環境通知部104により位置不良であることが判明した場合には、ユーザは、前記装着環境調節部102を操作して位置を変更すればよい。第1の実施の形態における人体装着センサ100に比較し、ユーザが次に起こすべき行動についてより多くの示唆を得ることが可能となる。

[0085] なお、図14に示した本実施の形態における人体装着センサ100の構成において、図8あるいは図9のフローを適応することが出来る。すなわち、図8、図9の動作例ではそれぞれS001、S101の測定環境の判定において前記圧力検知部201による圧の状態を判断すればよい。あるいは、さらに、S001およびS101において、前記測定処理部108により試験測定を行い、前記検出部103より測定されたデータを前記環境判定部107で演算処理を行うことにより、所定の周波数の振幅が所定の判定基準の値より大きいかどうかを判断し、その結果と前記圧力検知部201による圧の状態の判断結果の論理積を、それぞれS002、S102で判断するようにしても良い。

[0086] （第3の実施の形態）

図16に第3の実施の形態に係る人体装着センサ100の断面図を示す。図16を参照し、圧力検知部201は、両端において前記装着部101に接続される。なお、本実施の形態では、前記圧力検知部201は、前記装着部101の張力を測定することで、間接的に前記検出部103の人体の一部に対する圧力を測定する。このような張力センサの構成については、さまざまな手法が公知であるため、ここでその詳細な説明は行わない。なお、前記装着部101に十分な柔軟性があれば、前記検出部103における押圧力と、該張力センサにより検出された張力は、線形な相関関係があるため、前記装着部101の張力を測定することで、間接的に前記検出部103の人体の一部に対する圧力を測定する。もちろんこの圧力検知部は、第2の実施の形態で説明したように配置、構成された圧力センサであっても良い。

[0087] 次に、位置検知部202は、前記検出部103の両側に近接して設けられ、前記検出

部103と測定対象である固有掌側指動脈との相対的な位置関係を検出する。すなわち、前記位置検知部202は2つのマイクを含んで構成され、それぞれのマイクより検出された固有掌側指動脈に流れる血流により発生する動脈音の音量の比により、前記検出部103と測定対象である固有掌側指動脈との相対的な位置関係を検出する。より具体的には、前記位置検知部202の2つのマイクは、前記検出部103に対して対称に配置されており、これら二つのマイクにより検出された動脈音を比較し、それぞれの動脈音の音量に所定以上の差があった場合に、前記検出部103から、より大きな音量で動脈音を検出したマイク側に、固有掌側指動脈がずれていると判断する。また、それぞれの動脈音の音量の差が所定以下であった場合には、前記検出部103は固有掌側指動脈に対して適切な位置にあるものと判断する。このように、前記位置検知部201は、前記検出部103の人体の一部への相対位置という測定環境を検知する測定環境検知部として機能する。

[0088] 図17に、本実施の形態に係る人体装着センサ100の機能的構成をブロック図形式で示す。図17を参照して、人体装着センサ100は、機能的に、図5において説明した、前記装着部101、前記測定環境調節部102、前記検出部103、前記測定環境通知部104、前記操作釦スイッチ105、前記装着状態決定部106、前記測定環境判定部107、前記測定処理部108、前記無線通信部109、に加え、前記圧力検知部201、前記位置検知部202をさらに含む。前記位置検知部202は前記測定環境判定部107に接続され、前記測定環境判定部107は、さらに、前記位置検知部202より得られた前記検出部103の人体の一部への位置についての環境判定を行う。

[0089] なお、本実施の形態では3つの環境情報を含みさらに詳細な環境判定が可能になる。この場合の動作例を図18に従って説明する。

[0090] 図18に、本実施の形態に係る人体装着センサ100における最適な測定動作のフロー例を示す。図18を参照して、S401からS403の処理は、前述のS301からS303の処理と同様である。

[0091] S402において圧力が適切な範囲内にあった場合、S404に進む。S404では、前記測定環境判定部107は、前記位置検知部202の2つのマイクより得られたそれぞれの動脈音を比較し、前記検出部103が固有掌側指動脈に対する位置の測定を行

う。

- [0092] 続いてS405において、前記測定環境判定部107はS404において測定された位置が、適切な位置かどうかの判断を行う。適切でないと判断された場合、S406に進み、測定環境通知部104より前記検出部103が測定対象である固有掌側指動脈に対して位置ずれしていることを通知する。なお、本実施の形態における表示部104-1は、図12に示したように液晶表示部とスピーカ部102を持ち、スピーカ102により警告音を発すると共に、表示部104-1により位置不良である旨を、例えば、「人体装着センサの回転位置が適切ではありません。矢印の方向に回転させてください。」のように文字情報として表示を行い、S401に戻る。
- [0093] S405において、S404において判定された位置が、適切な位置であると判断された場合、S407に進み、前記測定処理部108で所定の生体情報の測定処理を行い、続いて、S408において前記測定環境判定部107によりその測定結果が正常かどうかの判定を行う。この判定については、前述のS305における処理と同様である。
- [0094] S408において測定結果が正常と判断されなかった場合、S410に進み、測定環境通知部104より前記検出部103の人体の一部に対する圧力および位置は適切な範囲内にあったが、正常に測定が出来なかった旨を通知する。主要な原因である押圧力と位置のいずれでもないため、具体的には、表示部104-1により、例えば、「測定に失敗しました。」のような文字情報による表示を行う。
- [0095] S408において測定結果が正常と判断された場合、続いてS410、S411と順に進み、測定処理を終了する。S410とS411の処理内容については、それぞれ、前述のS107とS108と同様である。
- [0096] 以上のように、本実施の形態における人体装着センサ100は、前記検出部103の生体の一部に対する押圧の圧力を検出する前記圧力検知部201に加え、さらに前記検出部103の測定対象(ここでは固有掌側指動脈)に対する相対位置を検出する前記位置検知部202を備えることにより、測定環境が良くない場合に通知すべき測定環境の悪化原因をより具体的に通知することが出来る。すなわち、測定環境通知部104により通知される圧力不良と位置不良の信頼性が向上するとともに、位置不良においては、二つのマイク202の音量の比較によりずれの方向を判断し、どちらの方

向に修正すべきかの詳細な対応方法まで通知されるようになる。よって、第2の実施の形態における人体装着センサ100に比較し、ユーザは前記装着環境調節部102の操作内容など、次に行う行動について、より多くの示唆を得ることが可能となる。

[0097] なお、図17に示した構成の人体装着センサ100においても、図8あるいは図9のフロー例を適応するよう構成することも出来る。すなわち図8、図9の動作例ではそれぞれS001、S101の測定環境の判定において前記圧力検知部201による圧の状態と前記位置検知部202による位置の状態の良否を、良を“1”否を“0”として論理積を判断すればよい。あるいは、さらに、S001およびS101において、前記測定処理部108により試験測定を行い、前記検出部103より測定されたデータを前記環境判定部107で演算処理を行うことにより、所定の周波数の振幅が所定の判定基準の値より大きいかどうかを判断し、その結果と前記圧力検知部201による圧の状態の判断結果と、前記位置検知部202による位置の判断結果の3つの論理積をそれぞれS002、S102で判断するようにしても良い。

[0098] (第4の実施の形態)

上述した第1から第3の実施の形態に係る人体装着センサ100においては、測定状態の良否を判定し、その旨をユーザに通知した。以下に説明する第4の実施の形態に係る人体装着センサ100は、前記測定環境判定部107で判定した測定環境の状態に応じて、前記装着環境調節部102が自動的に測定環境の調節を行う。

[0099] 図19に、本実施の形態に係る人体装着センサ100の断面図を示す。本実施の形態においては基本構造として図16の構造を採用している。前記測定環境調節部102は、図16のものに加えて、さらに装着調整駆動部102-Aを含む。前記装着調整駆動部102-Aには、小型モータが内蔵されており、モータに接続されたギア102-A1によりを駆動し、検出部103の人体の一部に対する押圧力および位置の調節を行う。

[0100] 図20に、本実施の形態に係る人体装着センサ100の機能的構成をブロック図形式で示す。人体装着センサ100は、機能的に、図17において説明した、前記装着部101、前記測定環境調節部102、前記検出部103、前記測定環境通知部104、前記操作釦スイッチ105、前記測定環境判定部107、前記測定処理部108、前記無線通信

部109、前記圧力検知部201、前記位置検知部202、に加え、装着調整駆動部102－Aをさらに含む。前記装着調整駆動部102－Aは前記測定環境判定部107に接続され、前記測定環境判定部107より、前記測定環境調節部の駆動するための測定環境の調整情報を得る。

[0101] 図21に、本実施の形態に係る人体装着センサ100における最適な測定動作のフロー例を示す。図21を参照して、測定が開始されるとまず、S501において、測定環境の判定を行う。具体的には、前記検出部103の圧力環境と位置環境の判定であり、前記S401およびS404と同様の処理を行う。続いてS502において、前記測定環境判定部107により測定環境の判定を行い、環境が良くないと判定された場合、S503に進み、前記装着調整駆動部102－Aにより前記測定環境調節部102を駆動する。このようにS501からS503において、前記圧力検知部201と前記位置検知部202から出力された情報に基づき、前記検出部103の圧力環境と位置環境が測定に適切な状態となるまで、測定環境の調節が自動的に行われる。

[0102] S502において、前記測定環境判定部107により測定環境が良好になったと判断された場合、S504に進み、前記測定処理部108で所定の生体情報の測定処理を行い、続いて、S505において前記測定環境判定部107によりその測定結果が正常かどうかの判定を行う。

[0103] S505において測定結果が正常と判断されなかった場合、S506に進み、測定環境通知部104より前記検出部103の人体の一部に対する圧力および位置の自動調節を行ったが、正常に測定が出来なかった旨を通知する。主要な原因である押圧力と位置のいずれでもないため、具体的には、表示部104－1により、例えば、「測定に失敗しました。」のような文字情報による表示を行う。

[0104] S505において測定結果が正常と判断された場合、続いてS507、S508と順に進み、測定処理を終了する。S507においては、緑色のLEDランプ104－1を一定時間明滅させる、続いて、S508において、前記測定処理部108は前記無線通信部109により所定の外部機器、ここでは、本人体装着センサ100のユーザの携帯電話へ測定された生体情報を転送し、測定処理を終了する。なお、表示部が図12の104－1のように液晶表示機能を有している場合は、測定の成功と同時に、測定結果の概

要を通知するように構成しても良い。

- [0105] 以上のように、本実施の形態における人体装着センサ100は、前記圧力検知部201と前記位置検知部202より得られた前記検出部103の押圧力と測定対象に対する相対位置に基づいて、前記装着調整駆動部102-Aにより、測定環境が自動的に調節されるようになる。
- [0106] なお、本実施の形態で説明したように、前記装着調整駆動部102-Aを備える人体装着センサ100において、図10で示したように、間欠的に測定が行われる場合は、測定時以外は、前記測定環境調節部102を駆動することで前記装着部101を緩めておき、ユーザの指に対して締め付けによる圧迫やうっ血が起こらないよう、また、ユーザの指の違和感を緩和するようにしておき、測定時にのみ適切な測定環境となるように前記測定環境調節部102を駆動するようにしても良い。なお、2回目以降の測定においては、前回の測定時の前記測定環境調節部102の調節状態を記憶しておき、まずその状態に駆動してから、調節をスタートするとより短時間に調節が完了し、バッテリー消費の節電や、ユーザへの負荷が軽減できる。
- [0107] なお、図21で示したフロー例は、第2の実施の形態で述べた図14の構成に対し、前記装着調整駆動部102-A追加することで適応できる。測定環境の阻害要因としては、位置と圧の二つが主な要因であるため、圧が適切であると判断できると、位置不良である確率が非常に高い。したがって、具体的には、図21のS501からS503のループにおいて、まず前記圧力検知部201の出力に基づいて圧環境の調節を行い、続いて、同ループにおいて、前述した前記検出部103からの所定周波数の振幅が所定量得られるまで、前記装着調整駆動部102-Aにより、圧を一定にて位置のみを変化させるように動作させることで、実現できる。
- [0108] あるいは、前記圧力検知部201が存在せず、代わりに前記位置検知部202が備わっていた場合には、前記位置検知部202により位置が適切であると判断できると、圧不良である確率が非常に高いため、逆に、位置調節を行った後に圧調節を行うように制御することで、適応できる。
- [0109] さらに、図21で示したフロー例は、第1の実施の形態で示した圧力検知部および位置検知部が無い構成についても適応することが出来る。すなわち、前記検出部を前

記環境検知部として兼用し、S501において、前記検出部により得られた波形の所定周波数の振幅の判定を行う。次にS502において判定基準となる振幅が得られていない場合、S503において前記装着調整駆動部により前記検出部の人体に対する圧を一定に保ちながら相対位置を変化させ、得られる振幅がより大きくなるように駆動する。この、S501からS503のループにおいて振幅が最大となる位置においても、S502での判定基準をクリアできない場合、該振幅が最大となる位置に前記検出部103を保ちながら、S503における前記装着調整駆動部により前記検出部の人体に対する押圧の圧力を変化させるように動作させる。こうして引き続き、S501からS503のループにおいて、前記装着調整駆動部により前記検出部の人体に対する相対位置を一定に保ちながら圧を変化させることで、別の構成に対しても図21に示したフロー例を適応することが出来る。もちろん、順を逆にして、まず位置を一定にして最大振幅が得られる圧を求め、ついで圧を一定にして最大振幅が得られる位置を求めるように処理を行っても良い。

[0110] (第5の実施の形態)

前述の実施の形態においては、前記測定環境調節部102が手指の手の甲側に位置するように装着する構成の人体装着センサ100について説明を行った。本実施の形態に係る人体装着センサ100では、手に装着する際に前記測定環境調節部102が、手の平に当たるように配置される。図22に本実施の形態に係る人体装着センサ100の正面図を、図23に装着時の外観図を示す。検出部103は、測定対象の血管が、指の腹側の動脈(固有掌側指動脈)であるため、図1に比較して前記本体部110側に配置することにより、側測定対象である指の腹側に検出部107が当たる様になっている。

[0111] 例えば、ジョギングなど、特に手を自由に使える場合は、精度の具合に応じて手の甲側でも手の平側でも問題ないが、フィットネスクラブにて運動を行う場合、バイクなど手でハンドルを握るような形態で使用する場合は、手の甲側に前記本体部110や前記測定環境調節部102があるものを使ったほうがよい。なお、前記検出部103の位置を180度反転可能に構成されていてもよい。つまり、利用シーンに応じた前記測定環境調節部102の位置のバリエーションに合わせて、前記検出部103の位置を測

定対象に合った位置に配置し使用形態に応じた使い分けや、場合によっては精度の具合に応じた装着の使い分けが可能となる。

[0112] (第6の実施の形態)

上述した第1から第5の実施の形態に係る人体装着センサ100においては、前記測定環境調節部102は前記検出部103の生体の一部への押圧力の調節と、位置の調節の両方を行っていた。以下に説明する本実施の形態に係る人体装着センサ100は、別の機構による前記測定環境調節部102を備える。

[0113] 図24は、本実施の形態に係る人体装着センサ100の正面図であり、図25、図26、図27は、それぞれ、本実施の形態に係る人体装着センサ100の平面図、斜視図、装着図である。前記測定環境調節部(回転調節部)102-1は、前記検出部103における測定環境を調節する機能のうち、特に、隣接する指の手のひら側に接触することにより、回転を防止すると共に、前記検出器103の回転方向の位置調節を行う機能を有する回転調節部である。前記測定環境調節部(圧調節部)102-2は、前記検出部103における測定環境を調節する機能のうち、特に、前記装着部101の内側にその一部102-2Aがせり出すことにより、円環状の前記101の内径を縮め、装着部前記検出部103の生体の一部に対する押圧力を調節する機能を有する圧調節部である。

[0114] 図28は、本実施の形態に係る人体装着センサの断面図である。前記測定環境調節部(回転調節部)102-1は、弾性と形状維持能力を持った、例えば自在に変形その形状を保持することが可能な針金のような部材により構成され、図中矢印の方向に変形可能となっている。この変形量を調節することにより、回転を防止する機能と同時に、前記検出部103の測定対象に対する相対位置を設定可能になっている。前記測定環境調節部(圧調節部)102-2は、その歯車の一部分が本体部110より露出した構成となっており、露出部分を操作することにより、その一部102-2Aの前記装着部101の内部へのせり出し量が調節可能となっている。このせり出し量を調節することで、前記検出部103の生体の一部に対する押圧力が調節可能となる。

[0115] 図25～図27に示すように、本実施の形態に係る前記測定環境調節部(回転調節部)102-1は、前記装着部101に挿入する手指の方向を基準とした両翼に、例えば

中指を測定する手指とした場合は、人差し指と薬指の2本(以下、測定する手指の両翼の指をそれぞれ「支持指」と称す)が前記測定環境調節部(回転調節部)102-1と接触することができるような位置に配置されている。さらに、前記測定環境調節部(回転調節部)102-1が支持指に多く接触し、安定感を持たせることができるよう、手指の腹をほぼ覆うことができるような羽状ないしはへら状の形状である。このようにユーザの動きによって人体装着センサ100に力が加わっても、両翼に備えられた羽状の回転防止部が測定する指の両脇の手指に当たるので、回転を防止することができる、より精度の高い測定を行うことができる。

[0116] また、図29は、本実施の形態の他の構成例を示す正面図であり、前記測定環境調節部(回転調節部)102-1は指の背側に当たるように配置される。図30は、この場合の装着状態を示す。なお、図29の構成では、前記装着部101は円環状ではなく円弧状となっている。このように、前記装着部が円弧状に構成されても良い。

[0117] (第7の実施の形態)

以上、第6の実施の形態において、前記測定環境調節部(回転調節部)102-1が接触する部位が指の腹側であるもの(図24～図28)、指の背側であるもの(図29、図30)を示した。これらでは、前記検出部103が測定対象(指の腹)に当たるように配置されているため、それぞれ別々の形状で実現した。

[0118] 本実施の形態では、前記測定環境調節部(回転調節部)102-1がより優れた弾性を持つ素材で構成されており、使用形態に応じて、指の腹、あるいは、指の背に接触し当たる回転防止部204の弧状の形状をひっくり返して逆向きにすることが可能であれば、どちらの場合においても共用することができる構成について説明する。

[0119] 本実施の形態における装着状態の正面図を、図31、32に示す。図31は、指の背側にて前記測定環境調節部(回転調節部)102-1が接触する場合の生体信号測定装置であって、図中の斜線の部分は、装着する手指及び支持指の断面を示す。同じようにして、この前記測定環境調節部(回転調節部)102-1が弾性素材でできていて、弧状の形を逆にすることができれば、前記測定環境調節部(回転調節部)102-1は、図32のような形状となり、図32の斜線部分で示すような装着する手指及び支持指の位置にて装着し、前記測定環境調節部(回転調節部)102-1は指の腹

側で接触するようにできる。このように、前記測定環境調節部(回転調節部)102-1を、例えば弧状の部分を容易に逆向きにできるような機構にしておけば、前記測定環境調節部(回転調節部)102-1の接触する部分を指の背側、指の腹側に容易に変更することができる。このような形状にしておく、日常生活の様々な利用シーンに適した使い分けができ、かつ、それら利用シーンに適した装着ができるので、精度の高い測定を行うことができる。

[0120] また、上記のように、前記測定環境調節部(回転調節部)102-1を指の背側、指の腹側両方に接触可能な場合においては、前記検出部103を、図31、図32で示すような位置にそれぞれ1つずつ、合計2つ付けておけば、どちら側で使用した場合でも、測定対象(指の腹側の動脈など)に正しく密着することができ、最適な測定ができる。もちろん、このように指の腹側、指の背側にて共用する場合においても、1つの前記検出部103で十分に精度が高い測定が可能であれば、2つの検出部を設ける必要はない。すなわち、指の背に走る血管(背側指動脈等)でもって十分な測定ができるのであれば、前述のように前記検出部103を2個設ける必要はない。

[0121] なお、本実施の形態においては、前記測定環境調節部(圧調節部)102-2は、歯車とせり出し部102-2Aにより構成されていたが、第4の実施の形態同様、前記圧力検知部201および、装着調整駆動部102-Aを有し、自動で締め付け力を調節できるようにしてもよい。このような自動的に前記測定環境調節部(圧調節部)102-2を調節することができる機構を有しておけば、前記測定環境判定部107によって判定した測定環境をもとに、測定環境が最適になるように前記測定環境調節部(圧調節部)102-2による締め付け力を調節することができ、ユーザが手動で調節することなく実現することができる。なお、調整機構は上述の例に限らず、どのようなものでもよい。

[0122] 以上、第5から第7の実施の形態は、第1から第4の実施の形態で説明した構成を適宜備えている。従い、同様の作用効果を奏し得ることは言うまでもない。

[0123] すなわち、同様の構成を備えることにより、リングセンサ100が人体の一部に装着され、測定処理部108が生体信号の測定を行う際に、生体信号の検出部が適切な状態で人体の一部から生体信号を測定できない場合、測定環境判定部107が、測定

環境検知部103、あるいは圧力検知部201あるいは位置検知部202のいずれかあるいはそれらの組合せにより得られた測定環境を判定し、その判定結果は測定環境通知部104により通知される。したがって、ユーザは、測定環境通知部104により通知された測定環境の判定結果に基づき、測定環境調節部102を操作することにより、容易に測定環境を良好に調節することができる。

[0124] また、測定環境判定部107により判定した結果に応じて、検出部の測定環境を調節する測定環境調節部102を備えることにより、測定環境判定部107が、測定環境検知部103等により得られた測定環境を判定し、測定環境調節部102は判定結果に基づき検出部の測定環境を調節するため、ユーザは生体信号測定装置を装着するだけで、測定環境調節部を操作することなく、適切な測定環境に調節することができる。

[0125] (共通の変形例)

なお、前記測定環境通知部104による測定環境の通知方法は、その他、LEDによる光の点灯具合や、スピーカによる音楽により通知するようにしても良い。また、図12のように、測定状況を棒グラフなどでレベル表示しても有用である。

[0126] また、ユーザの使用状況や体調などによって、普段の装着具合では測定環境が悪くなり、前記装着部101の締め付け力や前記測定環境調節部102の回転防止の効果が高める必要がある場合においても、測定環境をユーザに分かるように通知することによって、ユーザは、前記測定環境通知部104により通知される精度の程度を確認しながら、前記測定環境調節部102を長くすることで前記装着部101により手指にかかる圧力を強めたりなどの調節をして、ユーザ自身の手に適した装着を実現してうつ血などの状態を避けることができ、かつ、より精度の高い測定をすることができる。

[0127] 次に、前記測定環境通知部104にてユーザに精度の判定結果を通知する手段のバリエーションについて説明しておく。例えば、以下の3つの手段でも良い。

(1) 生体信号測定装置がLEDを備えることにより、ライトのON/OFFや、点灯方法の種類を変更することで、精度が判定基準以内かどうかを通知する

(2) 生体信号測定装置がスピーカを備えることにより、音のON/OFFや、種類、音量の違いによって、精度が判定基準以内かどうかを通知する

(3) 生体信号測定装置が液晶などの表示手段を備えることにより、表示されるマークや数字の変動によって、精度が判定基準以内かどうかを通知する

(1) LEDの場合は、精度が判定基準以内であればLEDが常時点灯しており、判定基準をクリアできていなければ、クリアできていない程度に合わせてLEDをON/OFFさせる(もう少しで判定基準をクリアできるくらいのぎりぎりの精度である場合は、ゆっくり点滅させる。生体信号測定装置の装着具合がかなりずれており、判定基準クリアには程遠い場合は、点滅の速度を速める。)といった点灯しても良い。

[0128] (2) スピーカの場合は、図11に示すように、生体信号測定装置にスピーカ104-2を備える。精度が判定基準をクリアできていなければ、ビープ音を鳴らして警告する。また、判定基準からの乖離具合に応じて、音程やビープ音の間隔、あるいは、鳴らす音の種類(判定基準クリア間近の場合は音楽や小鳥のさえずり、判定基準クリアには程遠い場合は救急車のサイレンの音など)を変えても良い。さらに、前記操作釦105の操作により音を停止させるようにしておけば、必要でない音を鳴らすことなく、かつ不必要な電力を使うことなく、低消費電力な人体装着センサ100を実現することができる。

[0129] (3) 表示手段の場合について、図12に示す。液晶などの表示手段の場合を用いることで、例えば表示している記号の数などによって、目でぱっと見て分かりやすくするような表示内容であると望ましい。図12で示した例では、点線のラインは精度の判定基準(このレベル以上であれば利用に値する精度であるライン)であり、精度が高い場合は、表示部の黒色の四画面形の数が増え、精度が低い場合はどんどん減っていくように表示し、ユーザに分かりやすく示すようにしている。また、さらには、測定した生体信号をリアルタイムに表示部に表示するような機能も兼ねれば、ユーザは現在の自身の状態を目で把握することができるため、ユーザが楽しく、より分かりやすく生体信号の測定ができるようになる。

[0130] 以上のように、LEDやスピーカ、表示手段などの前記測定環境通知部104を備えることにより、測定環境をユーザ自身が目や耳で確認しながら判断して、装着の締め付け力や回転防止部の長さや位置を調節するなどして、より精度の高い測定ができるように対処することができる。

- [0131] なお、実施の形態1～7の前記測定環境調節部102は、前記本体部110からの突出量を調節することにより、前記検出部103の測定環境の調節を行ったが、この機構はこれに限らず、巻き上げ機構を内部で持つなどの方法でも良いし、長さの調節の機構(刻み穴)は、回転防止部104片方のみでも良いし両方でも良い。
- [0132] さらに、第1から第4の実施の形態で使用した図面で示した前記測定環境通知部104、前記測定環境判定部107、前記測定環境調節部102、前記本体部110の装着する手に対する向きや位置は、一例である。前記検出部103さえ正しい配置がされていれば、そのほかの構成要素は、どの向きや位置配置されていても良い。
- [0133] ところで、前述の原理による動脈を対象とした生体信号の測定における測定阻害要因としては、圧や位置の他に、太陽光などの外乱光の影響、測定中に加わった加速度の影響、極冷地やサウナの中など温度の影響、など、さまざまな要因があり得る。従い、さらに、外乱光、加速度、温度などを検出するセンサを備えることにより、より詳細に測定阻害要因を特定し、ユーザにフィードバック、あるいは調節内容に反映することで信頼性を向上できることは言うまでもない。また、これらのセンサが備えられていれば、間欠的な計測を行う場合には、測定環境が良好な状況になった時に測定を行うようにすると、さらにユーザへの負担が減少し好ましい。
- [0134] あるいは、間欠的な計測において深刻な容態の変化や、その兆しが検出された場合には、計測の間隔を短くする、あるいは連続的に計測するなど計測処理を変更すると共に、前記無線通信部109より携帯電話などの外部機器へ救助信号を送信したり、前記測定環境通知部104よりユーザあるいは周囲の人にその旨通知するようにしても好都合である。
- [0135] また、上述の各実施の形態においては、手指に円環状、あるいは円弧状に装着する人体装着センサ100について説明を行ったが、もちろん足の指であっても同様の作用効果をもたらすことは言うまでもない。
- [0136] さらに、例えば腕時計における平坦な円盤部分のような構成により、前記測定環境調節部(回転調節部)を実現すると、手首部分に装着する人体装着センサを実現できる。具体的には、手首近くの橈骨と尺骨付近には筋肉が薄くなっており、特に手の甲側は通常比較的平面的な形状を有するため、前記平坦な円盤部分が密着する

ことにより回転を防止する機能を実現できる。さらには、円環状、あるいは円弧状に装着可能な、指や手首以外の、例えば胴回りなどの人体の一部についても、本発明を応用することが可能である。

[0137] 以上のように、本発明の第1の局面に係る生体信号測定装置は、人体の一部に装着する装着部と、前記装着部に設けられ人体の特定部位に密着して生体信号を検出する検出部と、前記検出部により生体信号の測定処理を行う測定処理部と、前記検出部の出力に基づき測定環境を判定する測定環境判定部と、前記測定環境判定部により判定した結果に応じて判定結果をユーザに通知する測定環境通知部と、前記検出部の測定環境を調節する測定環境調節部と、を備える。好ましくは、さらに、前記検出部における測定環境の検知を行う測定環境検知部を備え、前記測定環境判定部は、前記検出部あるいは前記測定環境検知部の出力に基づき測定環境を判定する。

[0138] 人体の一部に装着され、測定処理部が生体信号の測定を行う際に、生体信号の検出部が適切な状態で人体の一部から生体信号を測定できない場合、測定環境判定部が、測定環境検知部より得られた検出部の測定環境を判定し、その判定結果は測定環境通知部により通知される。ユーザは、測定環境通知部により通知された測定環境の判定結果に基づき、測定環境調節部を操作することにより、容易に測定環境を良好に調節することが可能となる。

[0139] 好ましくは、測定環境通知部は、測定環境判定部による測定環境の判定が良好でない場合は、該測定環境が良好な状態となるまで、継続的あるいは断続的に通知を行う。

[0140] 測定環境通知部は、該測定環境が良好な状態となるまで継続的あるいは断続的に測定環境の判定結果を通知するため、ユーザは測定環境通知部からの通知が停止することにより、検出部の測定環境が適切に調節できたことを知ることが出来る。

[0141] さらに好ましくは、測定環境検知部は複数の環境情報を検知し、測定環境通知部は、複数の環境情報に基づく判定結果をそれぞれ異なる態様で通知する。より好ましくは、測定環境検知部は、前記検出部の位置に基づいた測定環境と、前記検出部における加圧の圧力に基づいた測定環境と、生体信号に基づいた測定環境のうち

少なくとも2つを含み、測定環境通知部は、前記複数の判定結果を異なる態様で通知する。

[0142] 測定環境通知部は、前記複数の判定結果を異なる態様で通知するため、ユーザは、例えば圧は適切であるが位置が適切でないなど、測定環境についてより詳しく知ることが出来、測定環境調節部をどのように調節すればよいかについてより具体的に知ることが出来る。

[0143] また、本発明の第2の局面にかかる生体信号測定装置は、人体の一部に装着する装着部と、装着部に設けられ人体の特定部位に密着して生体信号を検出する検出部と、検出部により生体信号の測定処理を行う測定処理部と、検出部における測定環境の検知を行う測定環境検知部と、測定環境検知部の出力に基づき測定環境を判定する測定環境判定部と、測定環境判定部により判定した結果に応じて、検出部の測定環境を調節する測定環境調節部と、を備える。

[0144] 測定環境判定部が、測定環境検知部より得られた検出部の測定環境を判定し、測定環境調節部は判定結果に基づき検出部の測定環境を調節するため、ユーザは生体信号測定装置を装着するだけで、測定環境調節部を操作することなく、適切な測定環境に調節される。

[0145] 好ましくは、測定処理部は、測定環境判定部により測定環境が良好と判断された場合に、からの出力に基づき生体信号の測定を実行する。

[0146] 測定処理部は、測定環境が良好と判断された場合に測定を実行するため、測定に失敗する確率が低減する。

[0147] さらに好ましくは、測定環境通知部は、測定処理部による測定結果が良好でない場合は、測定結果が良好でない旨を通知する。

[0148] 測定環境通知部より測定処理部による測定結果が良好でないことが通知されると、ユーザは測定の失敗に気付くことが出来る。

[0149] 好ましくは、測定環境判定部は、検出部により検出された生体信号にも基づいて測定環境を判定する。例えば、測定環境判定部は、検出部により検出された生体信号の所定の周波数の振幅に基づいて測定環境を判定する。

[0150] 実際の測定を行う検出部により、事前に十分な振幅の信号が得られているかを判

断した後に測定を行うため、確度の高い測定が可能となる。

[0151] 好ましくは、測定環境検知部は、検出部における人体の一部への押圧環境、あるいは相対位置を検知する。

[0152] 測定環境判定部は、環境検知部により得られた押圧環境や位置環境に基づき、測定環境をより具体的に判定することが出来る。

[0153] 好ましくは、測定環境検知部による測定環境の検知および前記測定処理部による生体信号の測定を間欠的に行う。

[0154] 検知処理や測定処理を間欠的に行うことで、節電や不要なデータを削減できる。

[0155] 測定環境調節部は、検出部の人体の一部への押圧の圧力の調節や検出部の人体に対する相対位置の調節を行う。

[0156] 測定環境調節部により、特に動脈を対象として光学的に脈波を検出する際の測定環境の2大要因である、検出部の押圧の圧力や相対位置を調節できる。

[0157] さらに好ましくは、測定環境調節部は、測定環境の検知時と生体信号の測定時以外は、装着部を緩めるように駆動を行う。

[0158] 測定時以外に装着部が緩められるため、手指の痺れや圧迫感など、ユーザへの負荷を軽減することが出来る。

[0159] さらに、測定環境調節部は、例えば生体信号測定装置の回転防止など、検出部の測定環境の維持を行う。

[0160] 測定環境調節部が測定環境の維持を行うため、一度ユーザが測定環境を良好に調節すると、その良好な環境が維持されるため、ユーザの調節作業が軽減される。

[0161] 本発明の第3の局面に係る生体信号測定方法は、人体の特定部位に密着して生体信号を検出する際の測定環境を判定する第1のステップと、判定された測定環境が良好でない場合、ユーザに通知する第2のステップと、判定された測定環境が良好であった場合、所定の生体信号の測定を実行する第3のステップとを含む。

[0162] さらに好ましくは、第1のステップにおいて測定環境が良好と判定されなかった場合、第1のステップにおいて測定環境が良好と判定されるまで、第1のステップと第2のステップを繰り返すステップを含む。

[0163] 本発明の第4の局面に係る生体信号測定方法は、人体の特定部位に密着して生

体信号を検出する際の測定環境を判定する第1のステップと、判定された測定環境が良好でない場合、測定環境を調節する第2のステップと、判定された測定環境が良好であった場合、所定の生体信号の測定を実行する第3のステップとを含む。

[0164] さらに好ましくは、第1のステップにおいて測定環境が良好と判定されなかった場合、第1のステップにおいて測定環境が良好と判定されるまで、第1のステップと第2のステップを繰り返すステップを含む。

[0165] 本発明の第5の局面にかかるコンピュータプログラムは、前記生体信号測定方法を、コンピュータに実行させるためのコンピュータプログラムである。

産業上の利用可能性

[0166] 本発明の生体信号測定装置は、脈波や血中酸素飽和度などを測定する目的で、人体に装着可能である。このため、人体に装着し、ユーザにとって少ない労力や負担で測定に良好な状態に容易に調節・維持可能とすることができる。

請求の範囲

- [1] 人体に装着し常時または間欠的に生体信号を測定する生体信号測定装置であつて、
- 人体の一部に装着する装着部と、
- 前記装着部に設けられ人体の特定部位に密着して生体信号を検出する検出部と、
- 前記検出部により生体信号の測定処理を行う測定処理部と、
- 前記検出部の出力に基づき測定環境を判定する測定環境判定部と、
- 前記測定環境判定部により判定した結果に応じて判定結果をユーザに通知する測定環境通知部と、
- 前記検出部の測定環境を調節する測定環境調節部と、
- を備えてなることを特徴とする生体信号測定装置。
- [2] 人体に装着し常時または間欠的に生体信号を測定する生体信号測定装置であつて、
- 人体の一部に装着する装着部と、
- 前記装着部に設けられ人体の特定部位に密着して生体信号を検出する検出部と、
- 前記検出部により生体信号の測定処理を行う測定処理部と、
- 前記検出部における測定環境の検知を行う測定環境検知部と、
- 前記測定環境検知部の出力に基づき測定環境を判定する測定環境判定部と、
- 前記測定環境判定部により判定した結果に応じて判定結果をユーザに通知する測定環境通知部と、
- 前記検出部の測定環境を調節する測定環境調節部と、
- を備えてなることを特徴とする生体信号測定装置。
- [3] 前記測定環境判定部は、さらに前記検出部の出力に基づき測定環境を判定することを特徴とする請求項2に記載の生体信号測定装置。
- [4] 前記測定環境通知部は、前記測定環境判定部による測定環境の判定が良好でない場合は、該測定環境が良好な状態となるまで、継続的あるいは断続的に通知を行うことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の生体信号測定装置。
- [5] 前記測定処理部は、前記測定環境判定部により測定環境が良好と判断された場

合に、前記検出部からの出力に基づき生体信号の測定を実行することを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の生体信号測定装置。

[6] 前記測定環境判定部は、複数の環境情報に基づき判定結果を導出することを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の生体信号測定装置。

[7] 前記測定環境通知部は、複数の環境情報に基づく判定結果をそれぞれ異なる態様で通知することを特徴とする請求項6に記載の生体信号測定装置。

[8] 前記測定環境判定部は、前記検出部の位置に基づいた測定環境と、前記検出部における加圧の圧力に基づいた測定環境と、生体信号に基づいた測定環境のうち少なくとも2つを判定結果に含むことを特徴とする請求項6または7に記載の生体信号測定装置。

[9] 人体に装着し常時または間欠的に生体信号を測定する生体信号測定装置であって、

人体の一部に装着する装着部と、

前記装着部に設けられ人体の特定部位に密着して生体信号を検出する検出部と、

前記検出部により生体信号の測定処理を行う測定処理部と、

前記検出部における測定環境の検知を行う測定環境検知部と、

前記測定環境検知部の出力に基づき測定環境を判定する測定環境判定部と、

前記測定環境判定部により判定した結果に応じて、前記検出部の測定環境を調節する測定環境調節部と、

を備えてなることを特徴とする生体信号測定装置。

[10] 前記測定環境判定部は、前記測定環境検知部及び前記検出部の出力に基づき測定環境を判定することを特徴とする請求項9に記載の生体信号測定装置。

[11] 前記測定環境判定部は、前記検出部により検出された生体信号の所定の周波数の振幅に基づいて測定環境を判定することを特徴とする請求項1, 3または10に記載の生体信号測定装置。

[12] 前記測定処理部は、前記測定環境判定部により測定環境が良好と判断された場合に、前記検出部からの出力に基づき生体信号の測定を実行することを特徴とする請求項9ないし11のいずれかに記載の生体信号測定装置。

- [13] 前記測定環境判定部により判定した結果に応じて判定結果をユーザに通知する測定環境通知部をさらに備え、前記測定環境通知部は、前記測定処理部による測定結果が良好でない場合は、測定結果が良好でない旨を通知することを特徴とする請求項9ないし11のいずれかに記載の生体信号測定装置。
- [14] 前記測定環境調節部は、測定環境の検知時と生体信号の測定時以外は、前記装着部を緩めるように駆動する請求項9ないし11のいずれかに記載の生体信号測定装置。
- [15] 前記測定環境検知部による測定環境の検知および前記測定処理部による生体信号の測定を間欠的に行うことを特徴とする請求項1, 2, 3, 9または10のいずれかに記載の生体信号測定装置。
- [16] 前記測定環境検知部は、前記検出部における人体の一部への押圧環境を検知することを特徴とする請求項2ないし15のいずれかに記載の生体信号測定装置。
- [17] 前記測定環境検知部による測定環境の検知および前記測定処理部による生体信号の測定を間欠的に行うことを特徴とする請求項2ないし15のいずれかに記載の生体信号測定装置。
- [18] 前記測定環境検知部は、前記検出部における人体の一部への相対位置を検知することを特徴とする請求項2ないし15のいずれかに記載の生体信号測定装置。
- [19] 前記測定環境検知部は、前記検出部の人体に対する相対位置を、2以上のマイクで検出された音量に基づいて相対位置を検知することを特徴とする請求項18に記載の生体信号測定装置。
- [20] 前記測定環境調節部は、前記検出部の人体の一部への押圧の圧力の調節を行うことを特徴とする請求項1ないし15のいずれかに記載の生体信号測定装置。
- [21] 前記測定環境調節部は、前記検出部の人体に対する相対位置の調節を行うことを特徴とする請求項1ないし15のいずれかに記載の生体信号測定装置。
- [22] 前記装着部は人体に対する生体信号測定装置の回転防止部材を設けてなることを特徴とする請求項1ないし15のいずれかに記載の生体信号測定装置。
- [23] 人体に対する生体信号測定装置の回転防止部材は、前記測定環境調節部に一体に形成されてなることを特徴とする請求項22に記載の生体信号測定装置。

- [24] 人体に装着し常時または間欠的に生体信号を測定する生体信号測定方法であつて、
- 人体の特定部位に密着して生体信号を検出する際の測定環境を判定する第1のステップと、
- 前記判定された測定環境が良好でない場合、ユーザに通知する第2のステップと、
- 前記判定された測定環境が良好であった場合、所定の生体信号の測定を実行する第3のステップと、
- を含むことを特徴とする生体信号測定方法。
- [25] 人体に装着し常時または間欠的に生体信号を測定する生体信号測定方法であつて、
- 人体の特定部位に密着して生体信号を検出する際の測定環境を判定する第1のステップと、
- 前記判定された測定環境が良好でない場合、測定環境を調節する第2のステップと、
- 前記判定された測定環境が良好であった場合、所定の生体信号の測定を実行する第3のステップと、
- を含むことを特徴とする生体信号測定方法。
- [26] さらに、前記第1のステップにおいて測定環境が良好と判定されなかった場合、前記第1のステップにおいて測定環境が良好と判定されるまで、前記第1のステップと前記第2のステップを繰り返すステップを含むことを特徴とする、請求項24または25に記載の生体信号測定方法。
- [27] 請求項24ないし26のいずれかに記載の生体信号測定方法を、コンピュータに実行させるためのコンピュータプログラム。

補正書の請求の範囲

[2006年7月7日 (07. 07. 2006) 国際事務局受理]

1. (補正後) 人体の一部に装着し、該人体から生体信号を測定する生体信号測定装置であって、

前記人体からの生体信号を検出する検出部と、

5 前記検出部における人体に対する装着状態を検知する測定環境検知部と、

前記測定環境検知部の出力および前記検出部の出力に基づき、装着状態の良否を判定する測定環境判定部と、を備えることを特徴とする生体信号測定装置。

10 2. (補正後) 前記測定環境判定部の判定結果をユーザに通知する測定環境通知部と、

前記検出部の装着状態を調節するための測定環境調節部と、を備えることを特徴とする請求項1に記載の生体信号測定装置。

15 3. (補正後) 前記測定環境検知部は、前記装着状態として、前記検出部の測定位置を検知することを特徴とする請求項1または2に記載の生体信号測定装置。

4. (補正後) 前記検出部は、前記生体信号を動脈から検出しており、前記測定環境検知部が検知する前記検出部の測定位置とは、該検出部の、前記動脈に対する相対的な位置関係であることを特徴とする請求項
20 3に記載の生体信号測定装置。

5. (補正後) 前記人体の一部に自装置が装着可能となるように円環形状または円弧形状となる、装着部をさらに備え、

前記検出部は、前記装着部に固定されており、

前記測定環境検知部が検知する前記動脈に対する相対的な位置関係は、

円環形状または円弧形状である装着部の円周上に配された前記検出部と動脈との相対的位置であることを特徴とする請求項 4 に記載の生体信号測定装置。

6. (補正後) 前記測定環境検知部は、検出部の、前記動脈に対する
5 相対的な位置関係を、2 以上のマイクで検出した音量に基づいて検知することを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の生体信号測定装置。

7. (補正後) 前記マイクは、前記検出部が固定された前記装着部の円周上でかつ、該検出部に関してそれぞれが対称に配置されていることを特徴とする請求項 6 に記載の生体信号測定装置。

10 8. (補正後) 前記測定環境判定部は、前記測定環境検知部の出力が、前記生体信号の適切な測定が可能となる範囲内であるか否か判定し、前記測定環境検知部の出力が、適切な範囲内であると判定した場合、前記検出部による検出結果が正常かどうかの判定を行うことにより、前記装着状態の良否を判定することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか 1
15 項に記載の生体信号測定装置。

9. (補正後) 前記測定環境検知部は、人体の一部に対する前記検出部の押圧力を検知しており、

前記測定環境判定部は、前記測定環境検知部で検知した押圧力が、前記生体信号の適切な測定が可能となる範囲内であると判定し、かつ検出
20 部による検出結果が正常でないと判定した場合、前記検出部における測定位置が良好でないと判定することを特徴とする請求項 8 に記載の生体信号測定装置。

10. (補正後) 前記測定環境検知部は、装着状態に関する複数種類の情報を検知しており、

前記測定環境判定部は、上記検知した装着状態に関する複数種類の情報に基づき、自装置の装着状態を判定することを特徴とする請求項 8 に記載の生体信号測定装置。

1 1 . (補正後) 前記装着状態に関する複数種類の情報とは、少なくとも人体の一部に対する前記検出部の押圧力と、前記検出部の測定位置とを含むことを特徴とする請求項 1 0 に記載の生体信号測定装置。

1 2 . (補正後) 前記押圧力を検知する前記測定環境検知部は、前記装着部と前記検出部との間に配されることを特徴とする請求項 9 または 1 1 に記載の生体信号測定装置。

10 1 3 . (補正後) 前記測定環境通知部は、装着状態に関する複数種類の情報に関する判定結果を、それぞれ異なる出力態様で通知することを特徴とする請求項 1 0 または 1 1 に記載の生体信号測定装置。

1 4 . (補正後) 前記検出部を制御して生体信号を検出し、該生体信号の測定を行う測定処理部を備え、

15 上記測定処理部は、前記測定環境判定部の判定結果に応じて、前記生体信号の測定を実行することを特徴とする請求項 1 ～ 1 3 のいずれか 1 項に記載の生体信号測定装置。

1 5 . (補正後) 前記測定処理部は、前記生体信号の測定を間欠的に実行することを特徴とする請求項 1 4 に記載の生体信号測定装置。

20 1 6 . (補正後) 人体の一部に装着し、該人体から生体信号を測定する生体信号測定装置であって、

前記人体からの生体信号を検出する検出部と、

人体の一部に対する前記検出部の測定位置または押圧力を検知する測定環境検知部と、

前記測定環境検知部の出力に基づき、前記検出部の測定位置または押圧力が、前記生体信号の適切な測定が可能となる範囲内にあるか否かを判定する測定環境判定部と、

前記測定環境判定部の判定結果に応じて、前記検出部の測定位置または
5 は押圧力を調節する測定環境調節部とを備えることを特徴とする生体信号測定装置。

17. (補正後) 前記測定環境判定部が、押圧力が、前記生体信号の適切な測定が可能となる範囲内にあると判定した場合、

前記測定環境調節部は、所定周波数の振幅が所定量得られるまで前記
10 検出部の測定位置を調整することを特徴とする請求項16に記載の生体信号測定装置。

18. (補正後) 人体の一部に自装置を装着するための装着部をさらに備え、該装着部には前記検出部が固定されており、

前記測定環境検知部は、人体の一部に対する前記検出部の押圧力を検
15 知する押圧力検知部を有し、

前記押圧力検知部は、前記装着部と前記検出部との間に配置されることを特徴とする請求項16または17に記載の生体信号測定装置。

19. (補正後) 前記検出部は、前記生体信号を動脈から検出しており、

20 前記測定環境検知部が検知する前記検出部の測定位置とは、該検出部の、前記動脈に対する相対的な位置関係であることを特徴とする請求項16～18のいずれか1項に記載の生体信号測定装置。

20. (補正後) 前記人体の一部に自装置が装着可能となるように円

環形状または円弧形状となる、装着部をさらに備え、

前記検出部は、前記装着部に固定されており、

前記測定環境検知部が検知する前記動脈に対する相対的な位置関係は、
円環形状または円弧形状である装着部の円周上に配された前記検出部と
5 動脈との相対的位置であることを特徴とする請求項 19 に記載の生体信号測定装置。

21. (補正後) 前記測定環境検知部は、検出部の、前記動脈に対する相対的な位置関係を、2 以上のマイクで検出した音量に基づいて検知することを特徴とする請求項 19 または 20 に記載の生体信号測定装置。

10 22. (補正後) 前記マイクは、前記検出部が固定された前記装着部の円周上でかつ、該検出部に関してそれぞれが対称に配置されていることを特徴とする請求項 21 に記載の生体信号測定装置。

23. (補正後) 前記人体の一部に対して、円環形状または円弧形状した装着部の回転を防止するための回転防止部材を備えることを特徴とする請求項 20 ～ 22 のいずれか 1 項に記載の生体信号測定装置。
15

24. (補正後) 前記測定環境判定部による判定結果をユーザに通知するための測定環境通知部を備えることを特徴とする請求項 16 ～ 23 のいずれか 1 項に記載の生体信号測定装置。

25. (補正後) 人体の一部に装着し、該人体から生体信号を測定する生体信号測定装置を動作させるための方法であって、
20

前記人体からの生体信号を検出する際の装着状態を検知する第 1 のステップと、

前記人体から生体信号を検出する第 2 のステップと、

第 1 のステップにより検知された装着状態と、第 2 のステップにより検出した生体信号とに基づき、装着状態の良否を判定する第 3 のステップと、を含むことを特徴とする生体信号測定装置を動作させるための方法。

- 5 26. (補正後) 人体の一部に装着し、該人体から生体信号を測定する生体信号測定装置を動作させるための方法であって、

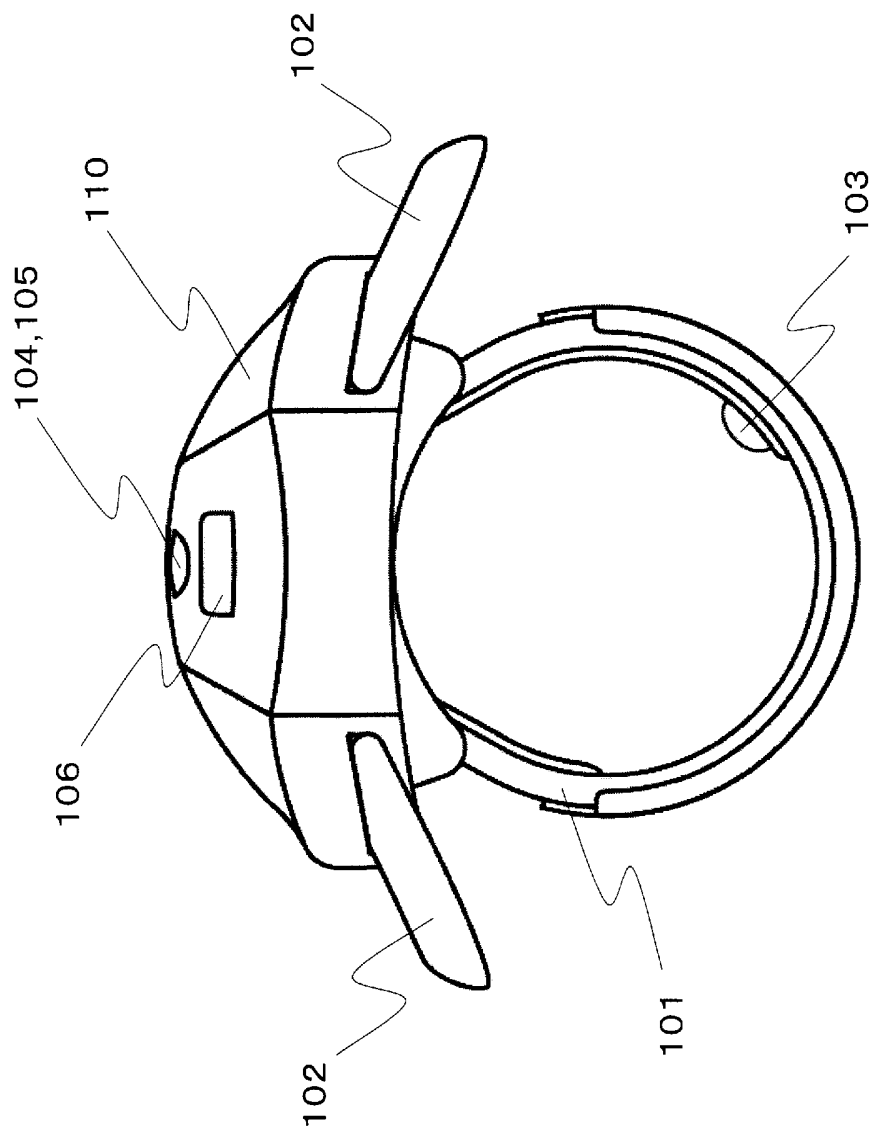
前記人体からの生体信号を検出する際の、該人体に対する測定位置または押圧力を検知する第 1 のステップと、

- 10 前記第 1 のステップにより検知された測定位置または押圧力が、前記生体信号の適切な測定が可能となる範囲内にあるか否かを判定する第 2 のステップと、

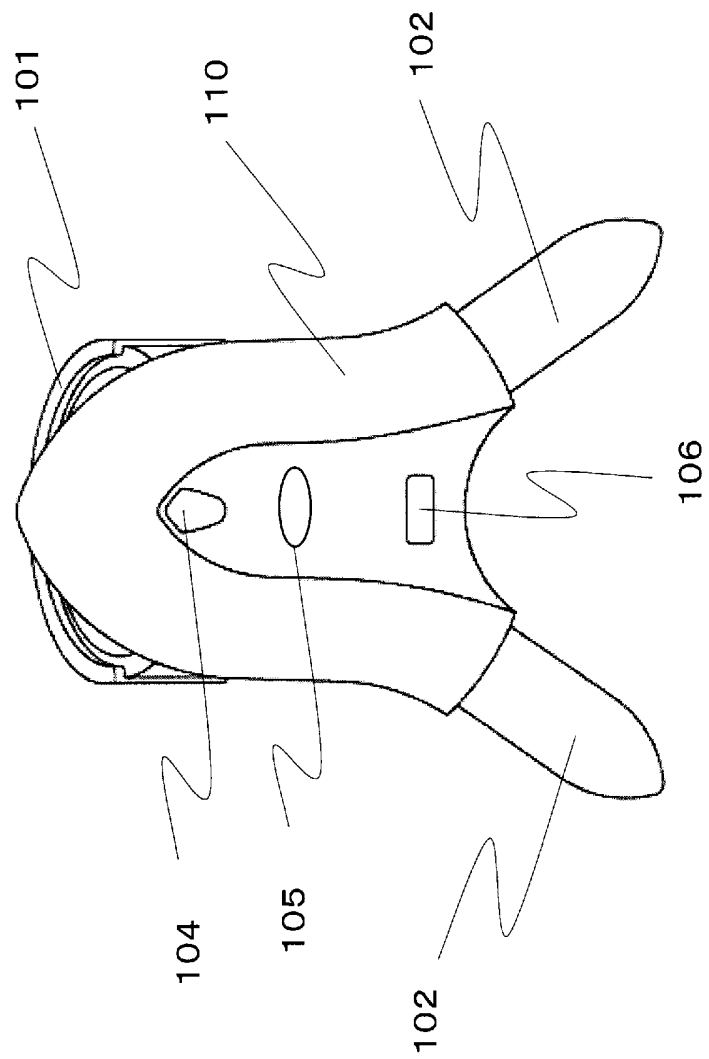
前記第 2 のステップにおける判定結果に応じて、前記測定位置または押圧力を調節する第 3 のステップと、を含むことを特徴とする生体信号測定装置を動作させるための方法。

- 15 27. (補正後) 請求項 25 または 26 に記載の生体信号測定装置を動作させるための方法を実行するためのコンピュータプログラムであって、コンピュータに上記の各ステップを実行させるためのコンピュータプログラム。

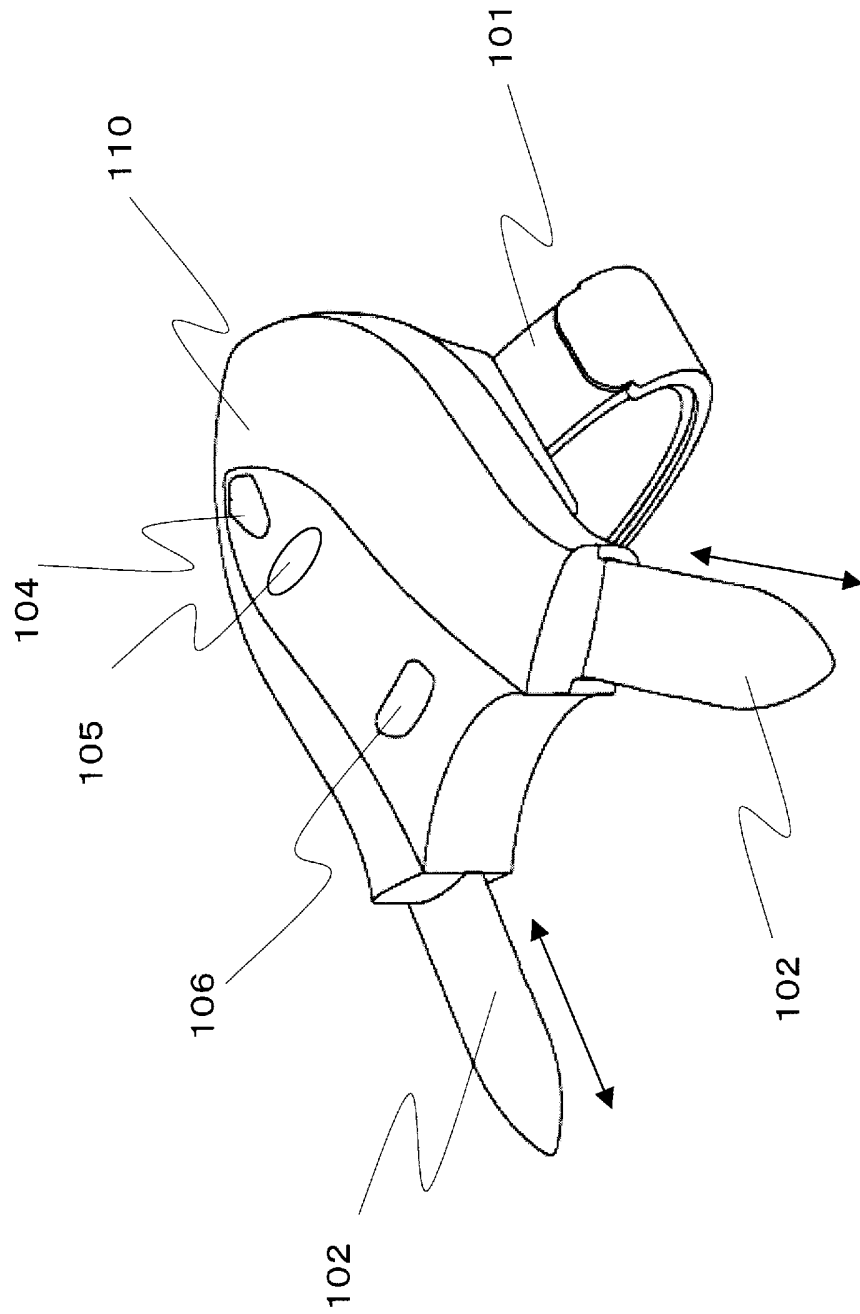
[図1]



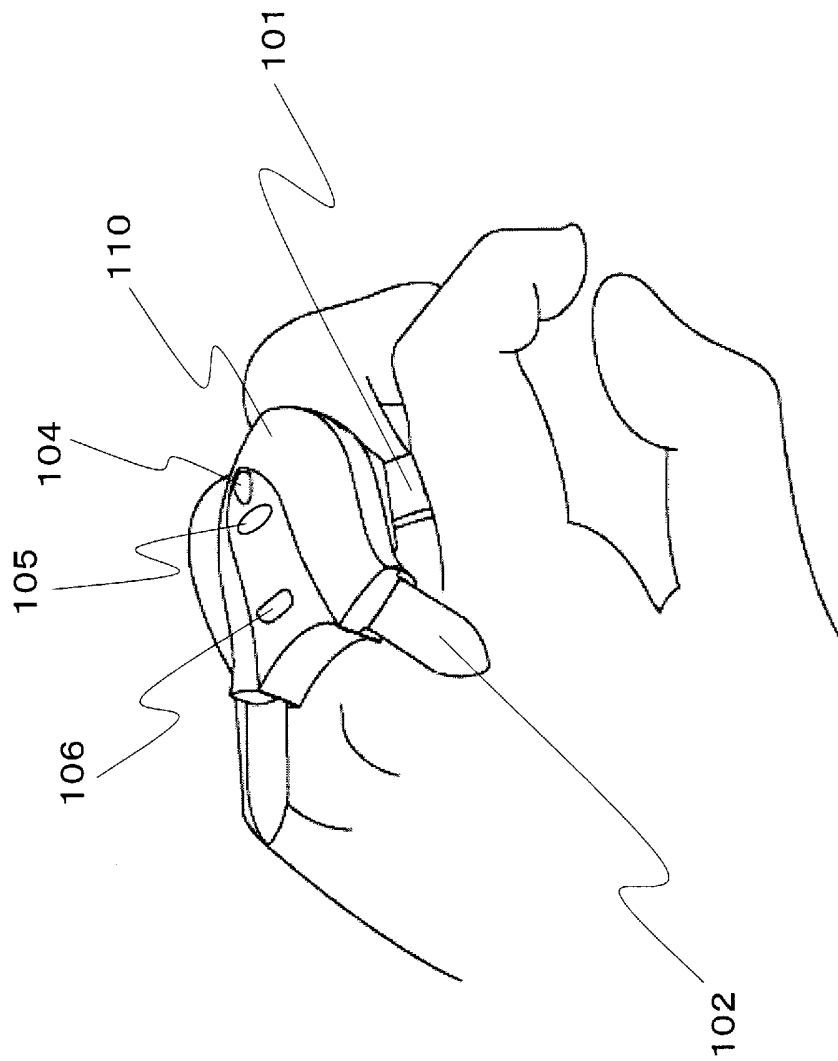
[図2]



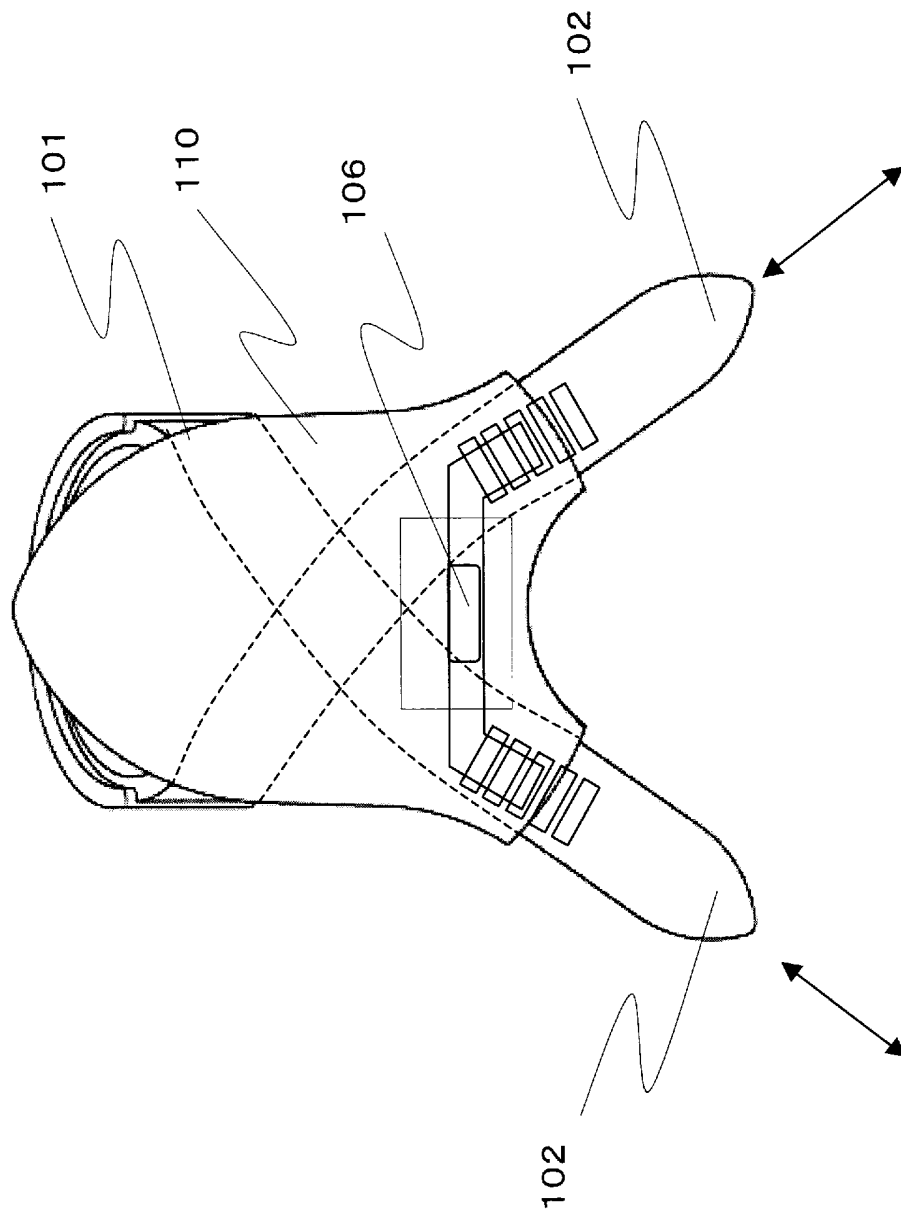
[図3]



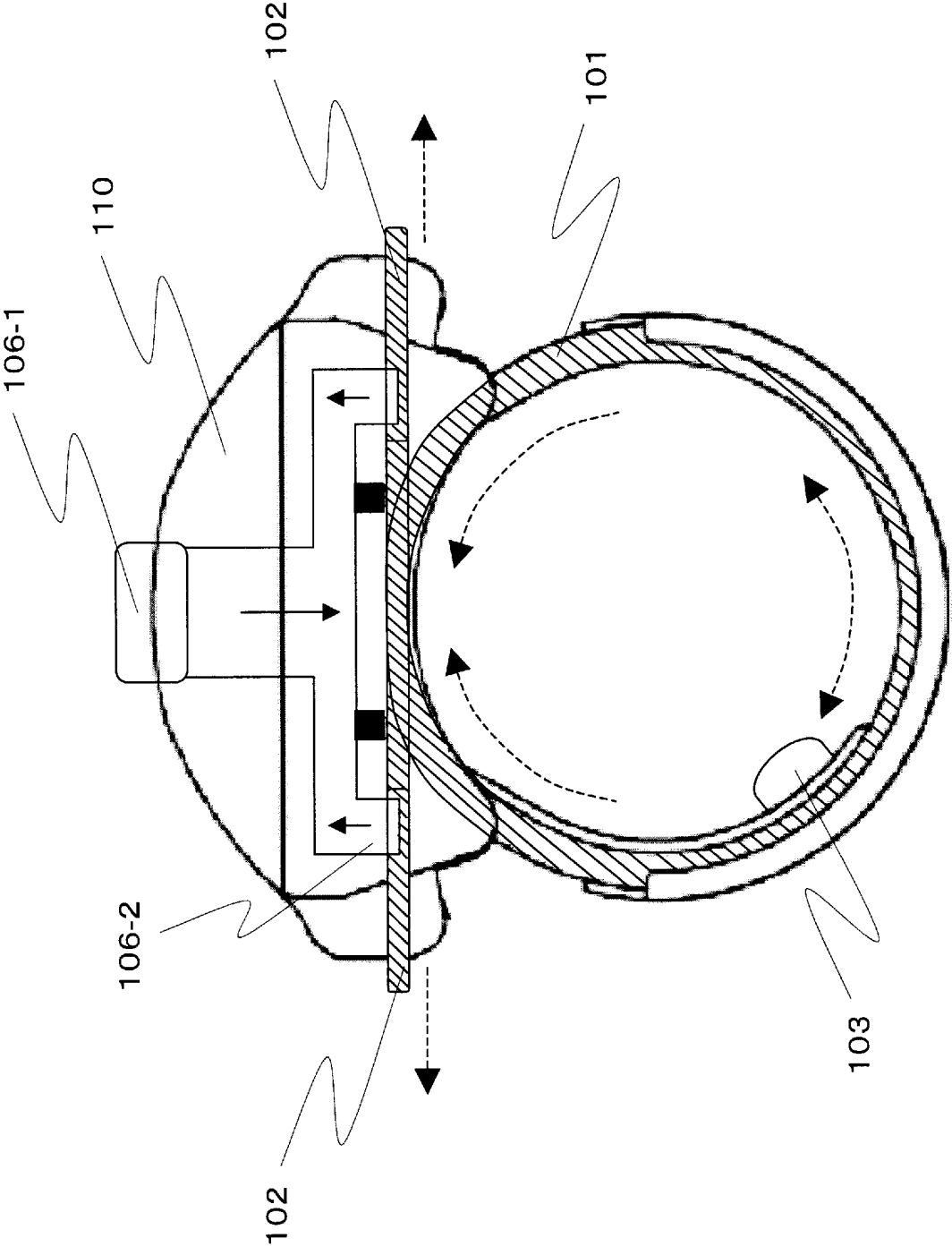
[図4]



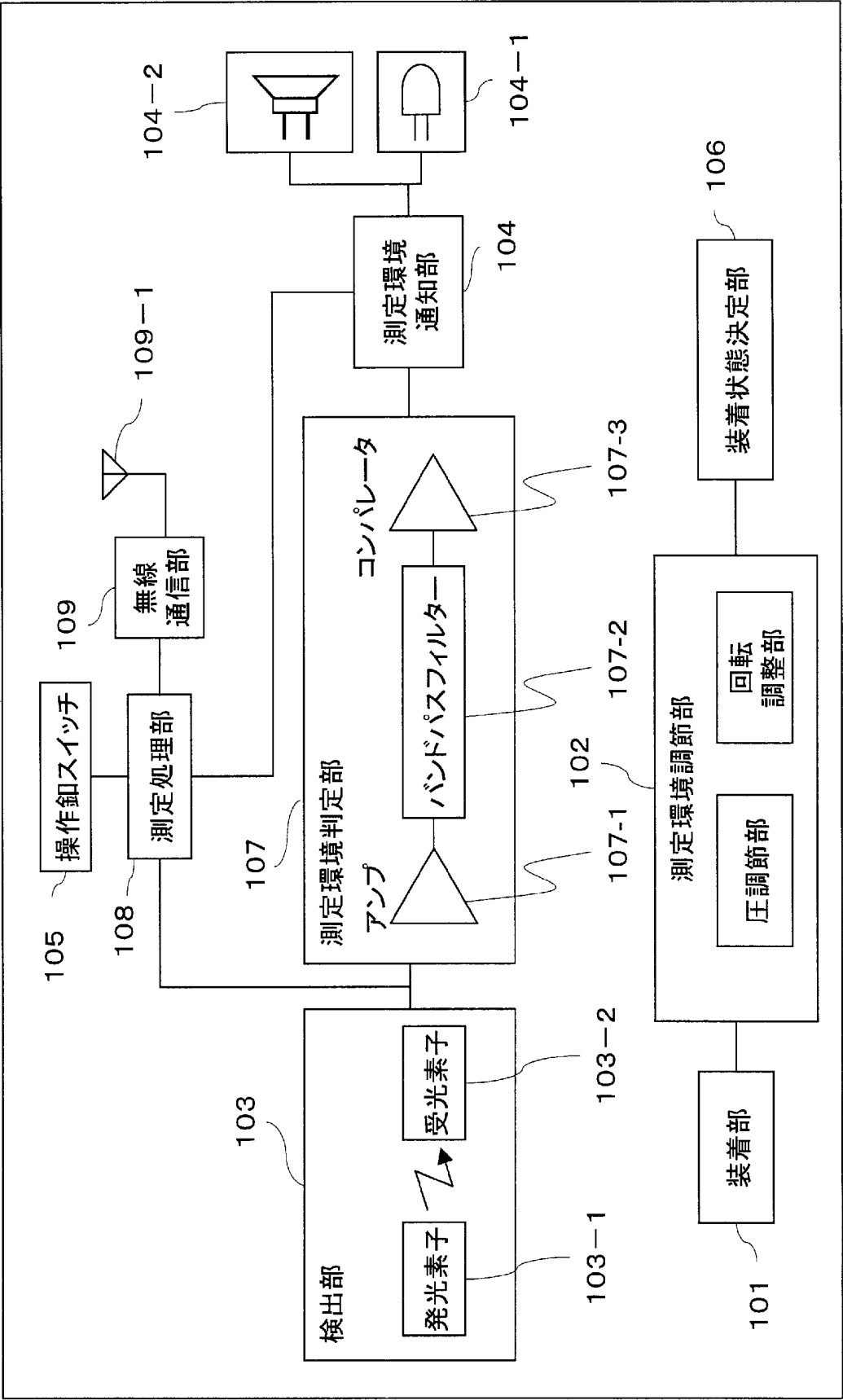
[図5]



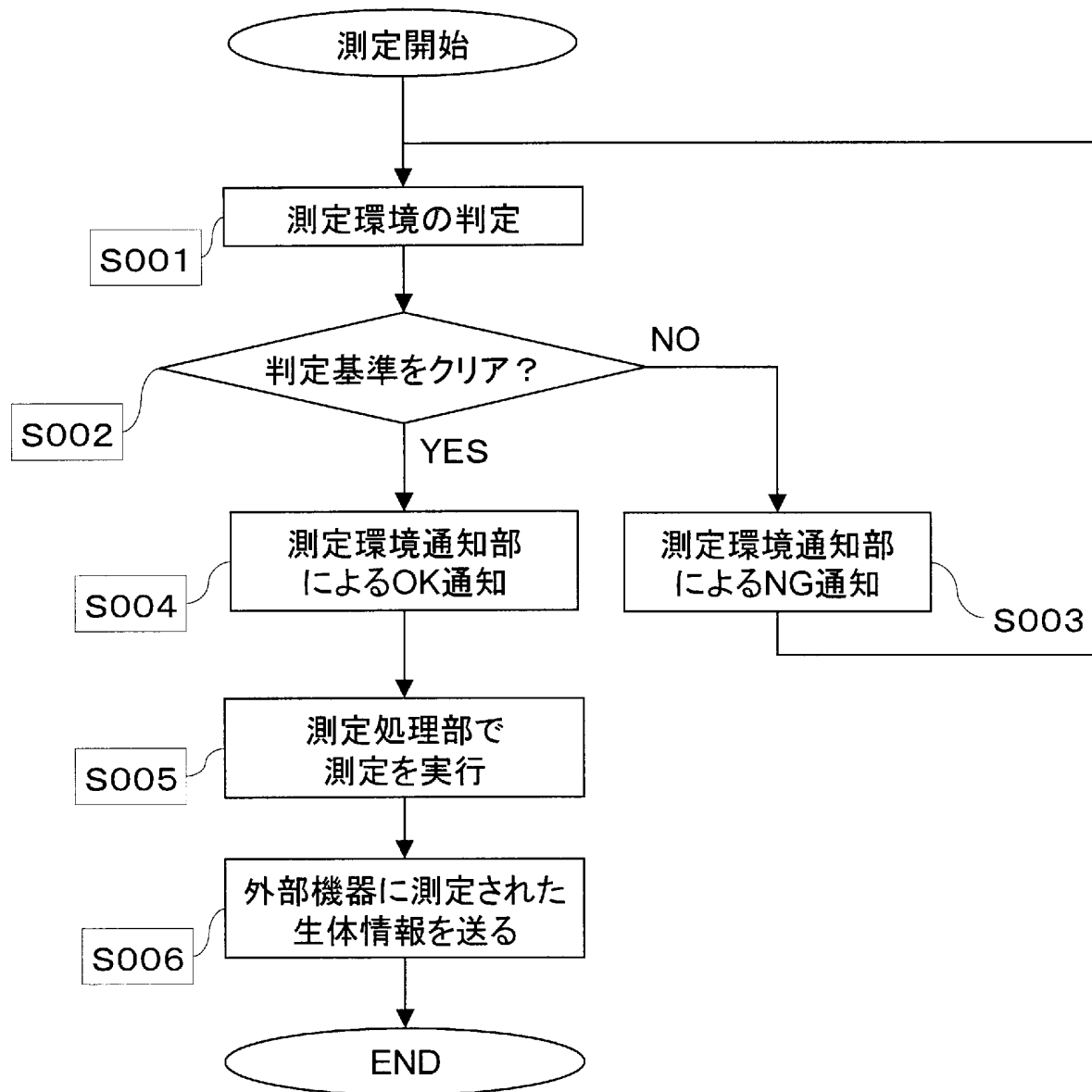
[図6]



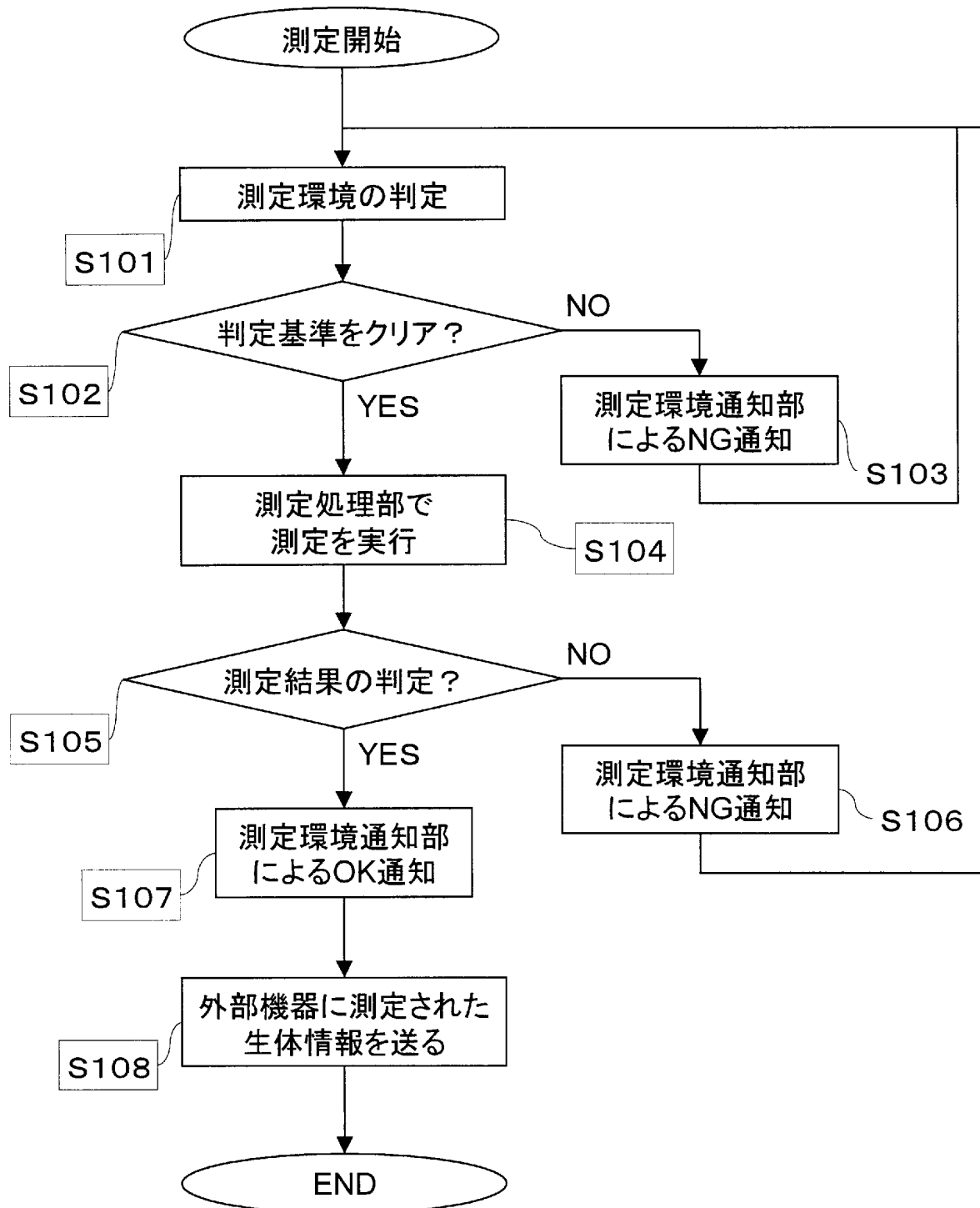
[図7]



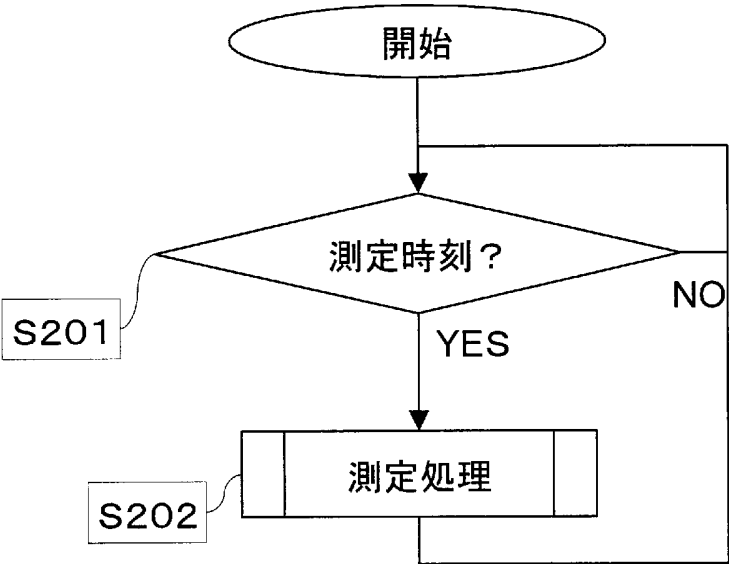
[図8]



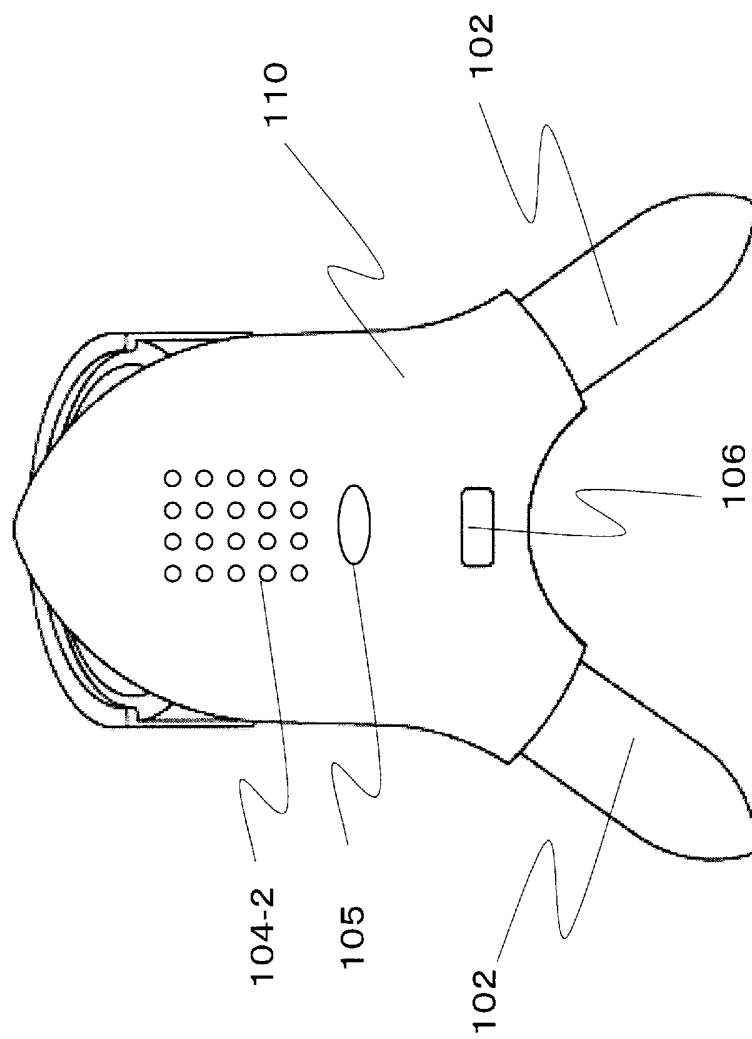
[図9]



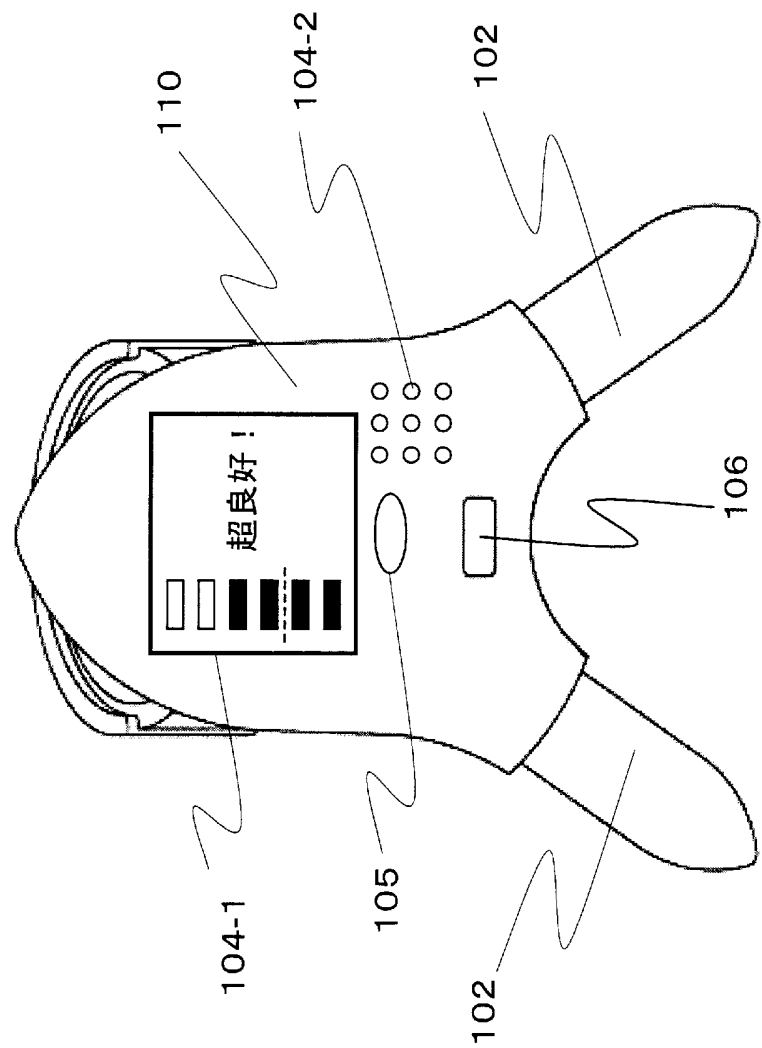
[図10]



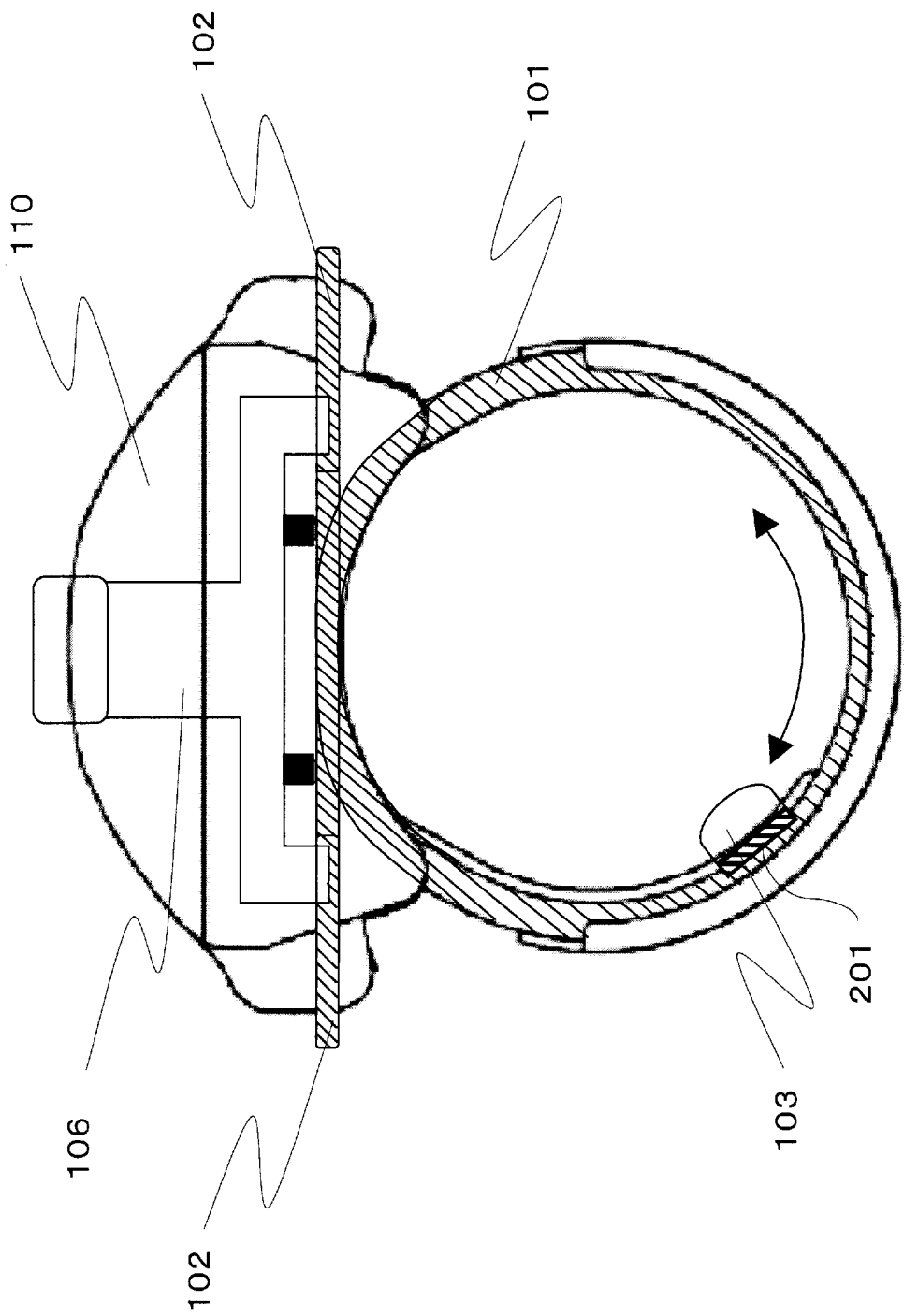
[図11]



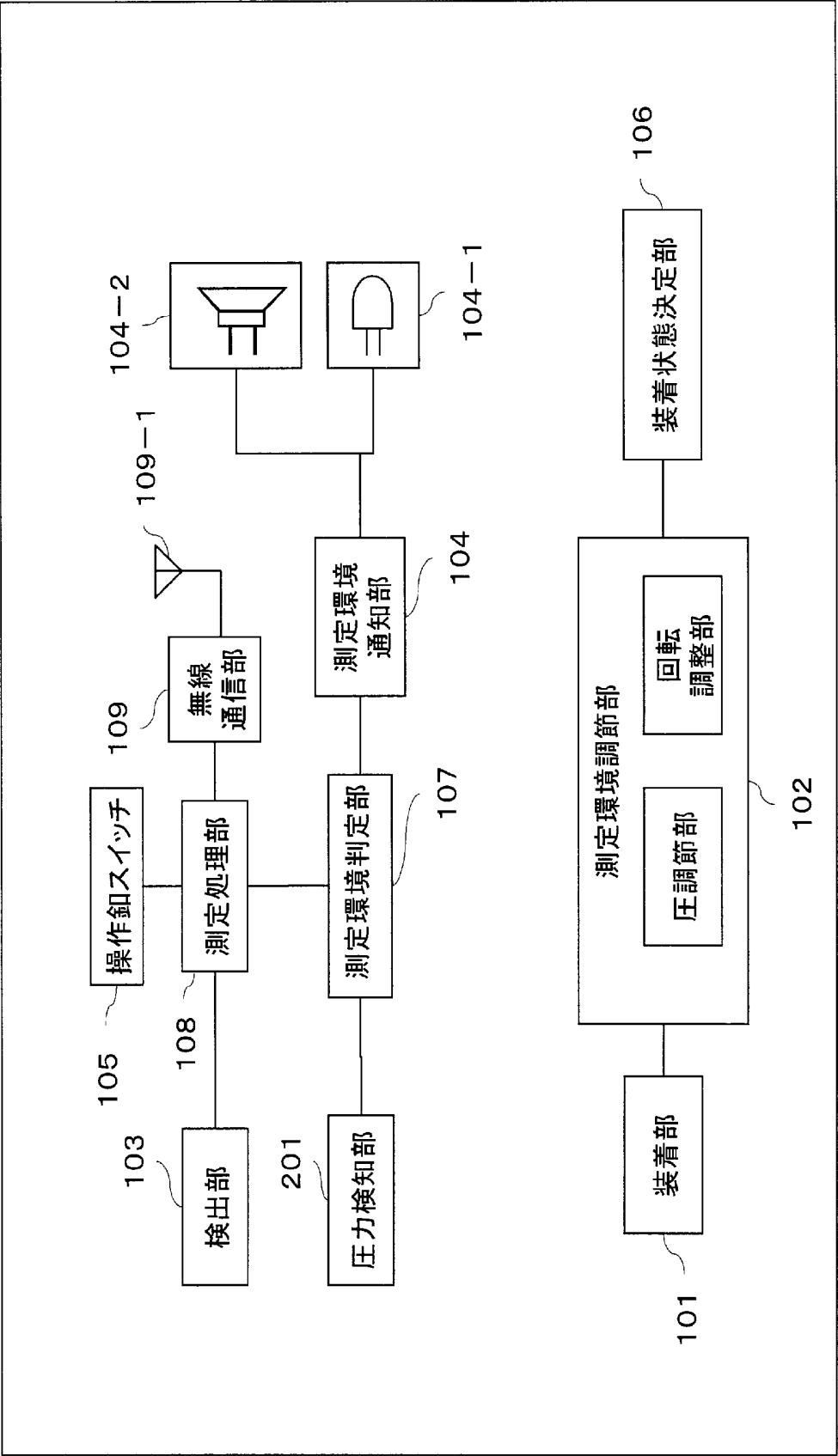
[図12]



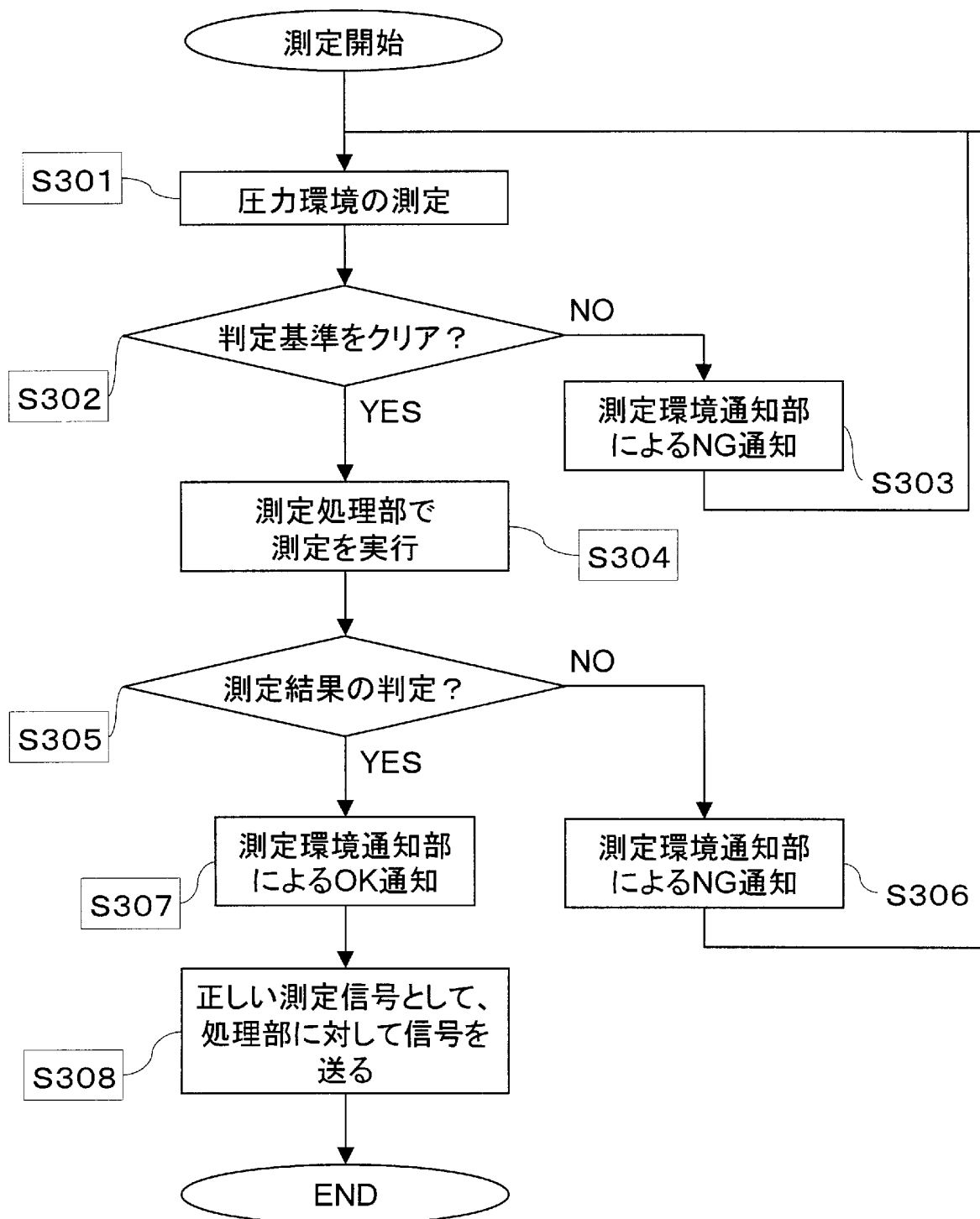
[図13]



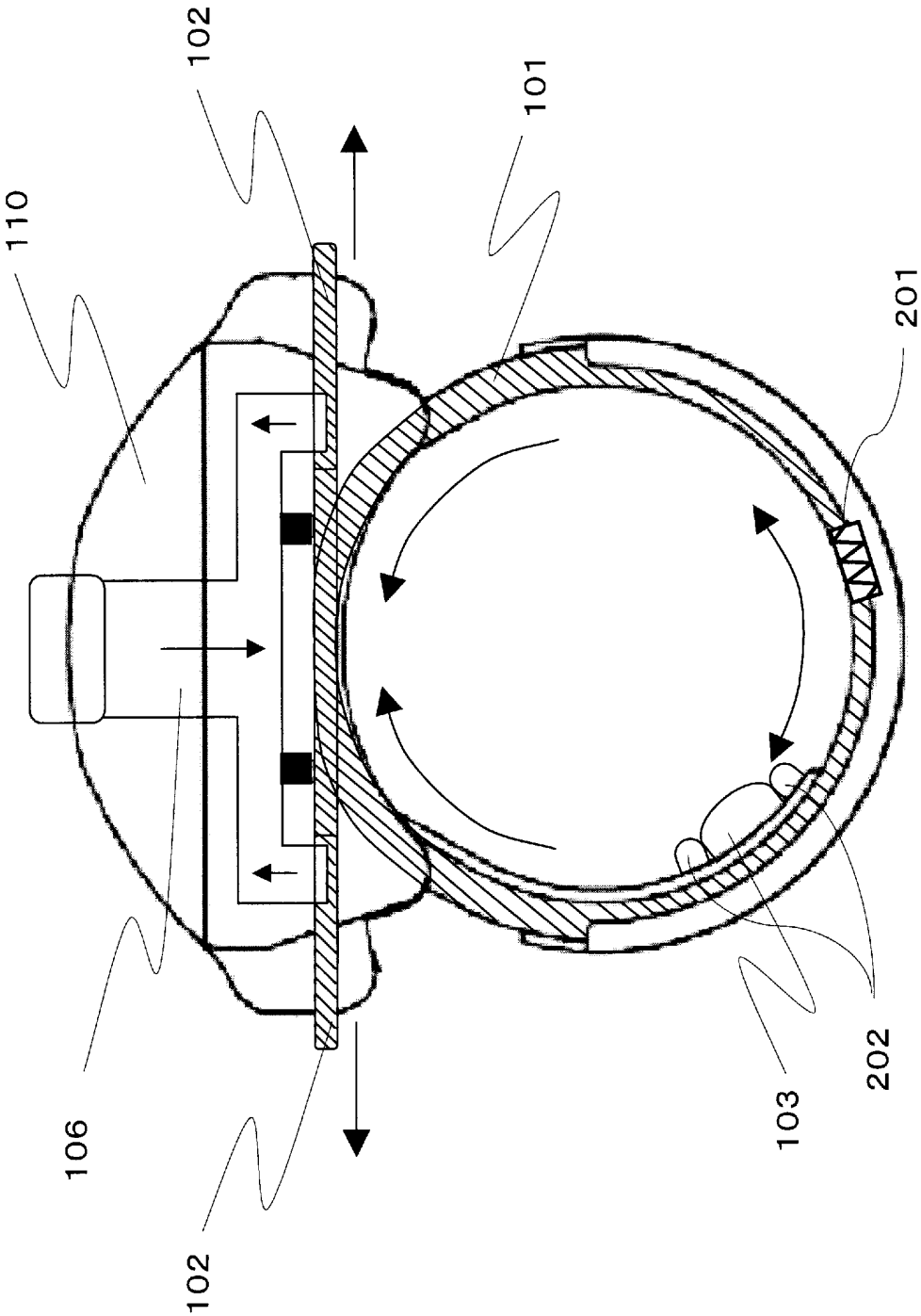
[図14]



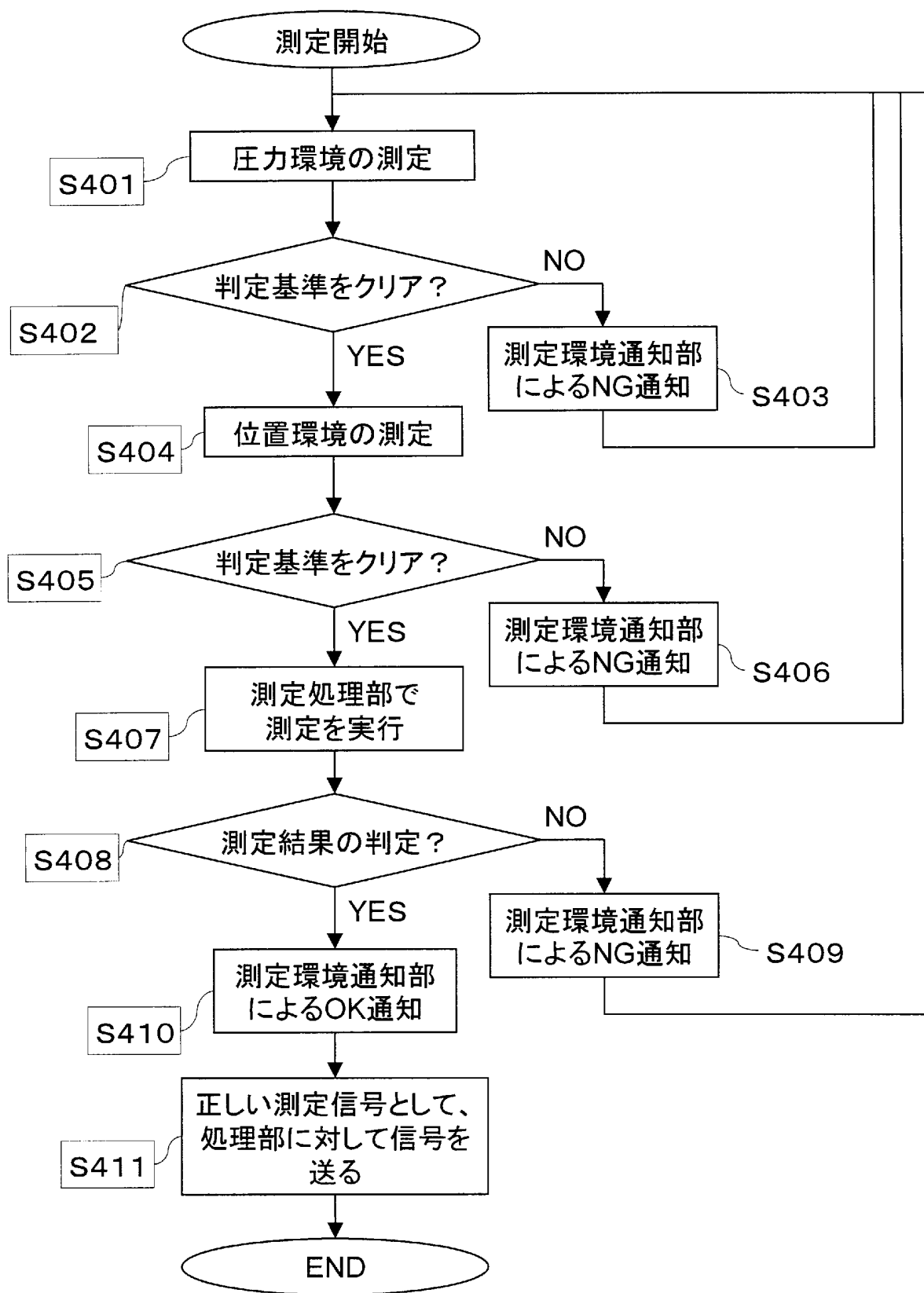
[図15]



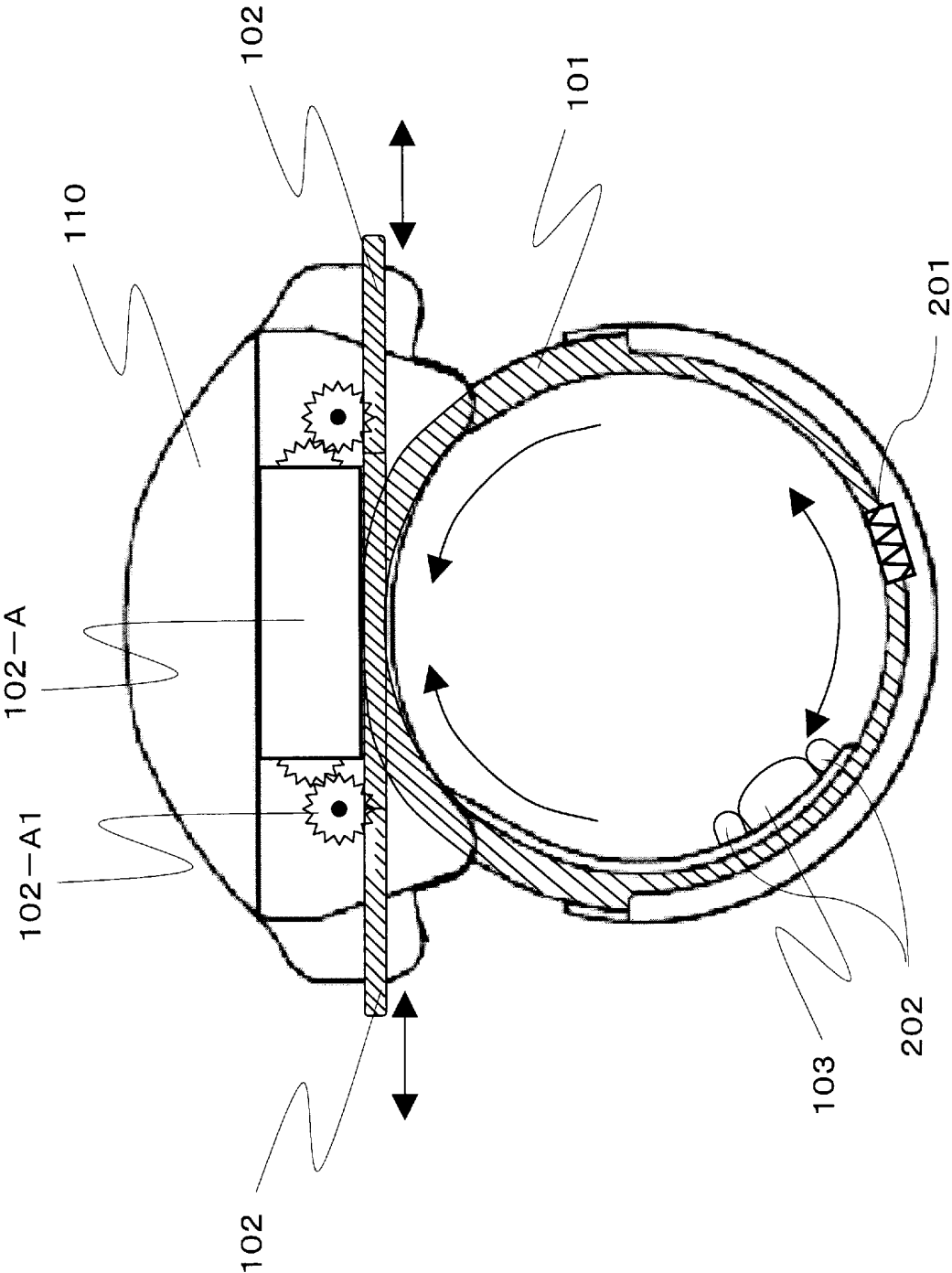
[図16]



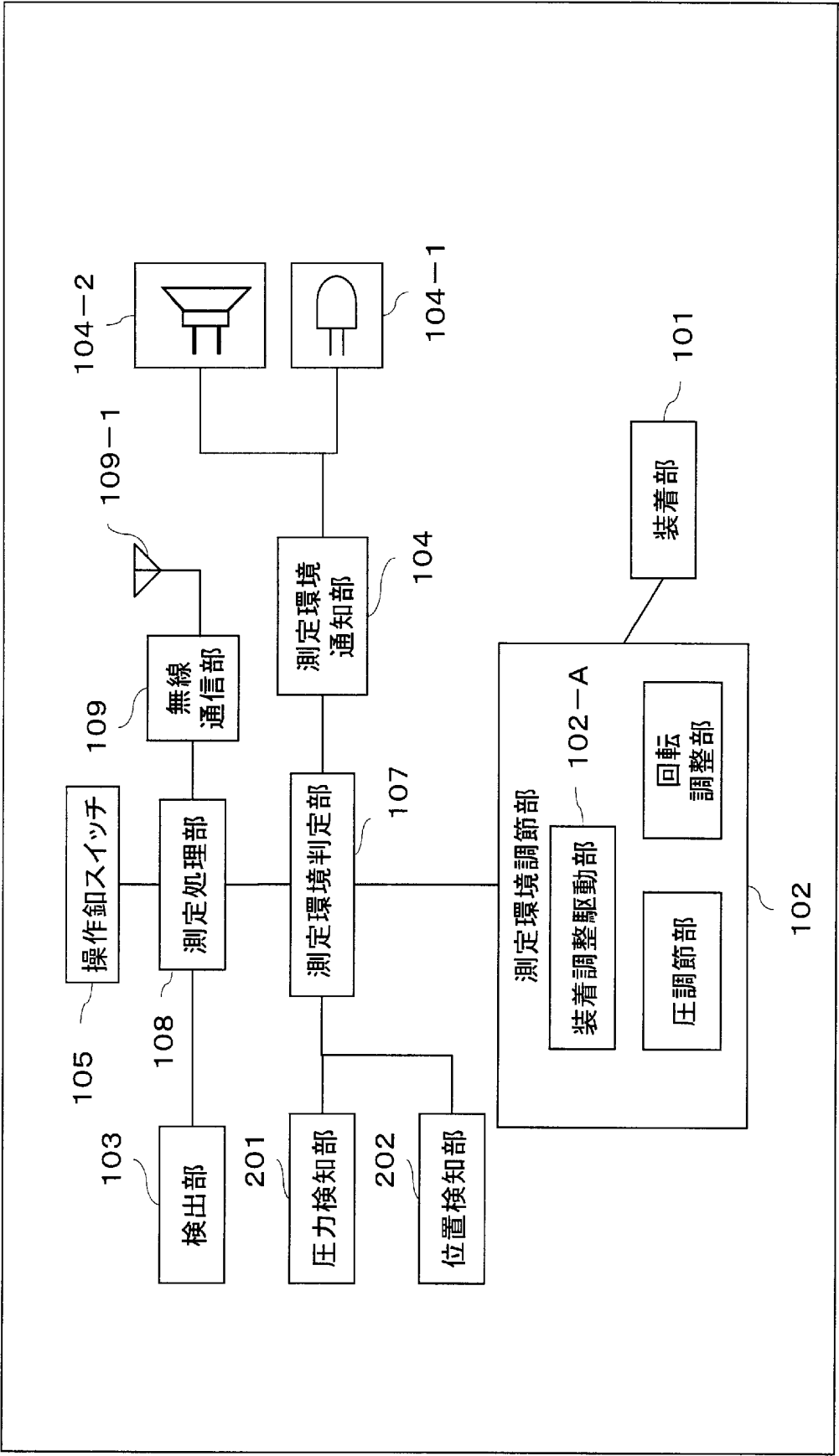
[図18]



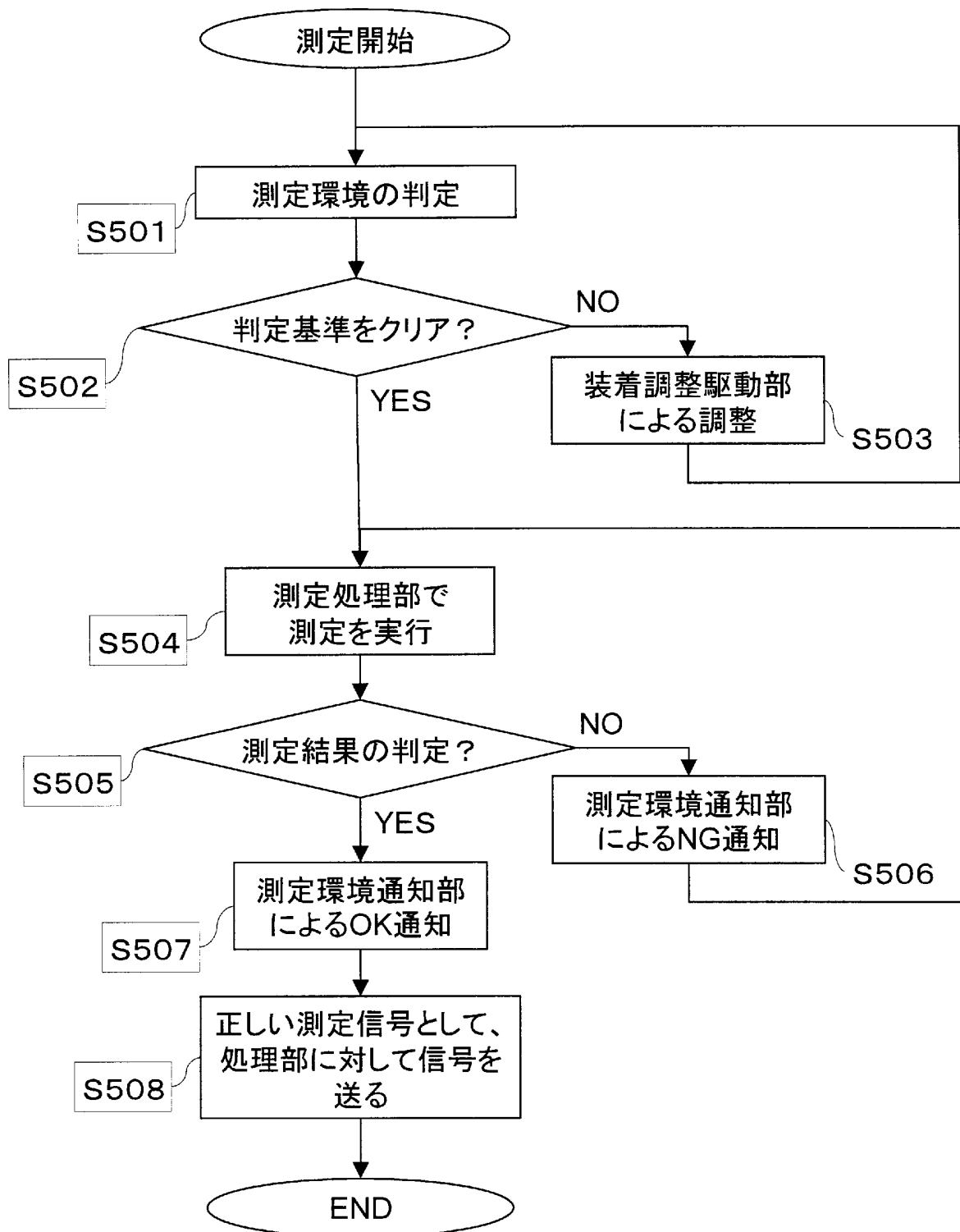
[図19]



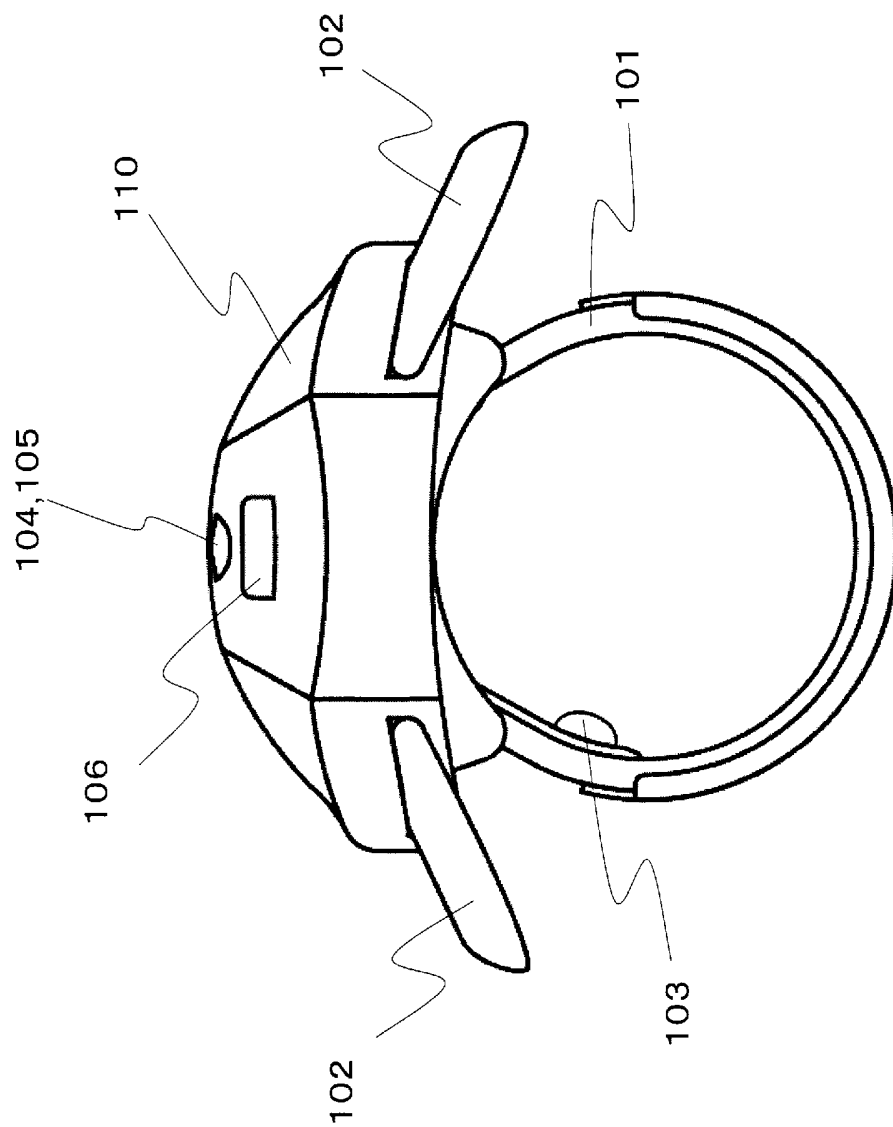
[図20]



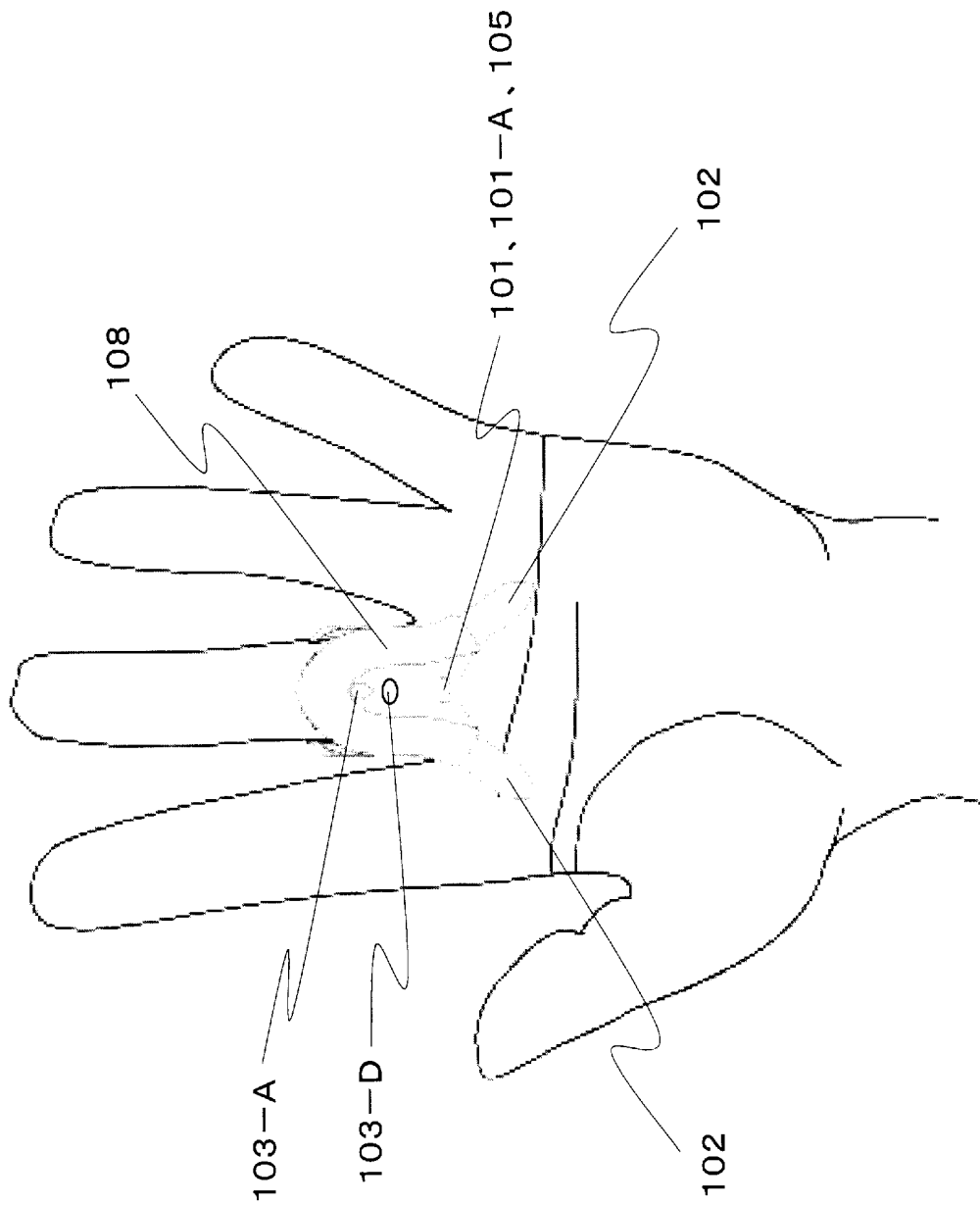
[図21]



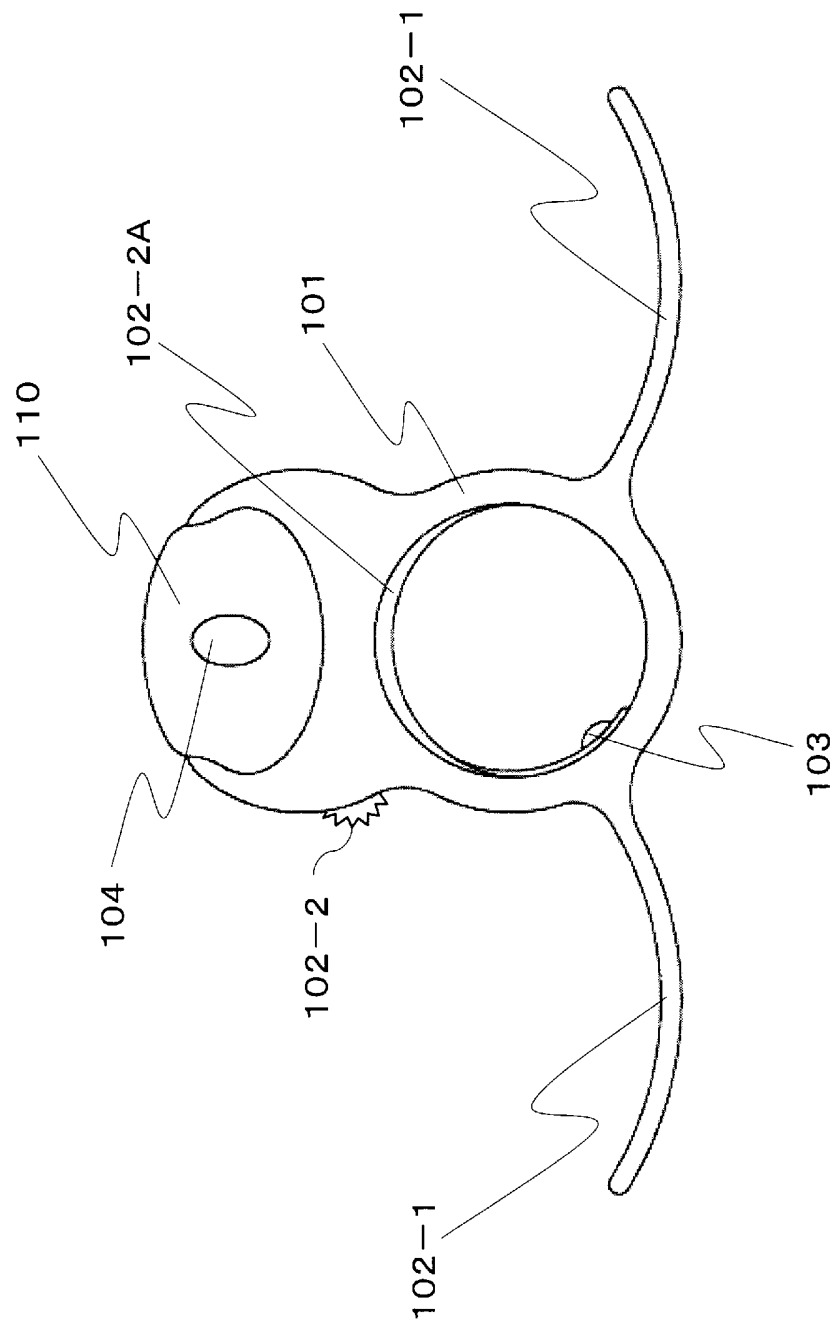
[図22]



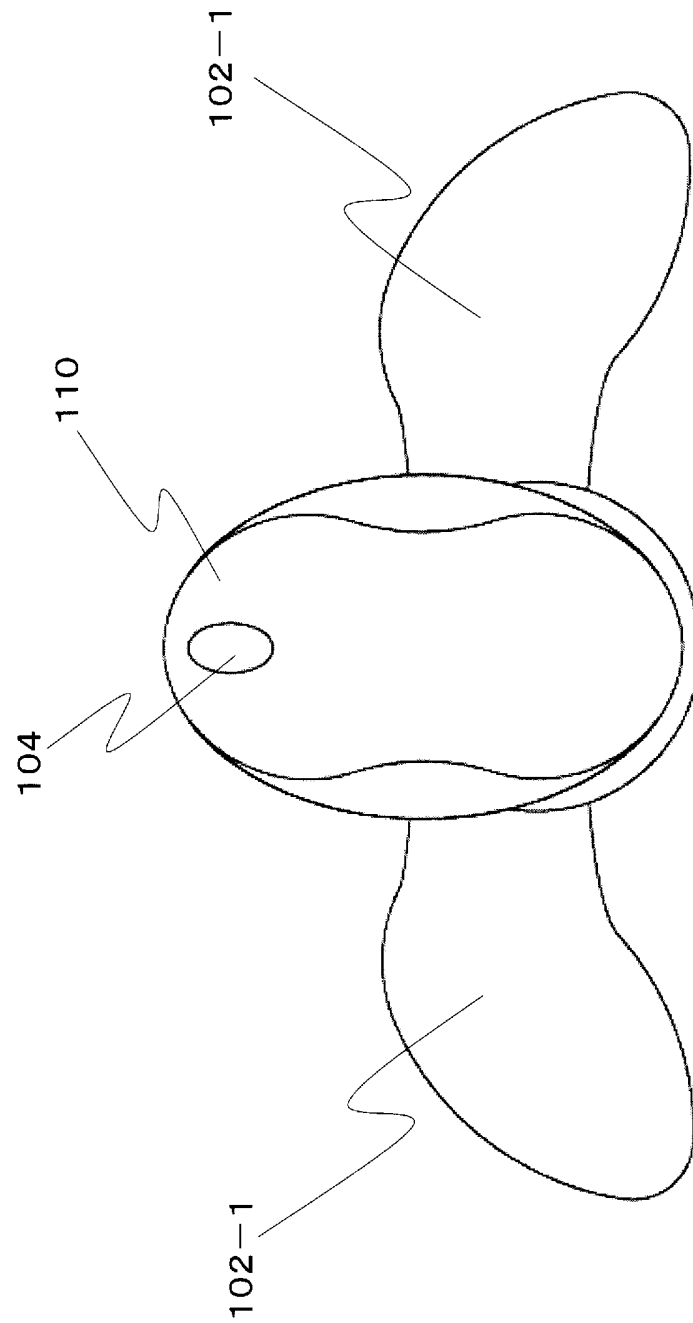
[図23]



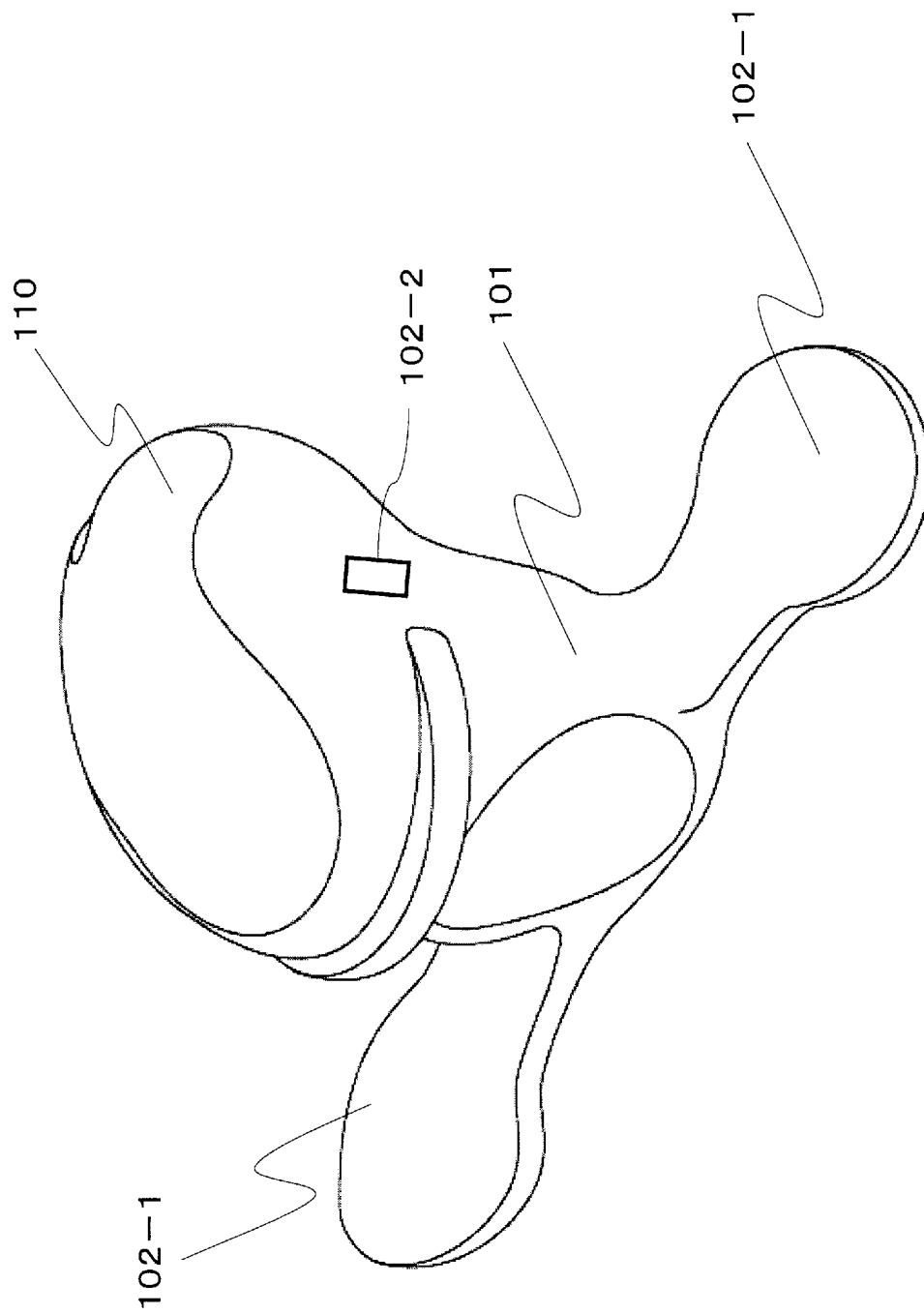
[図24]



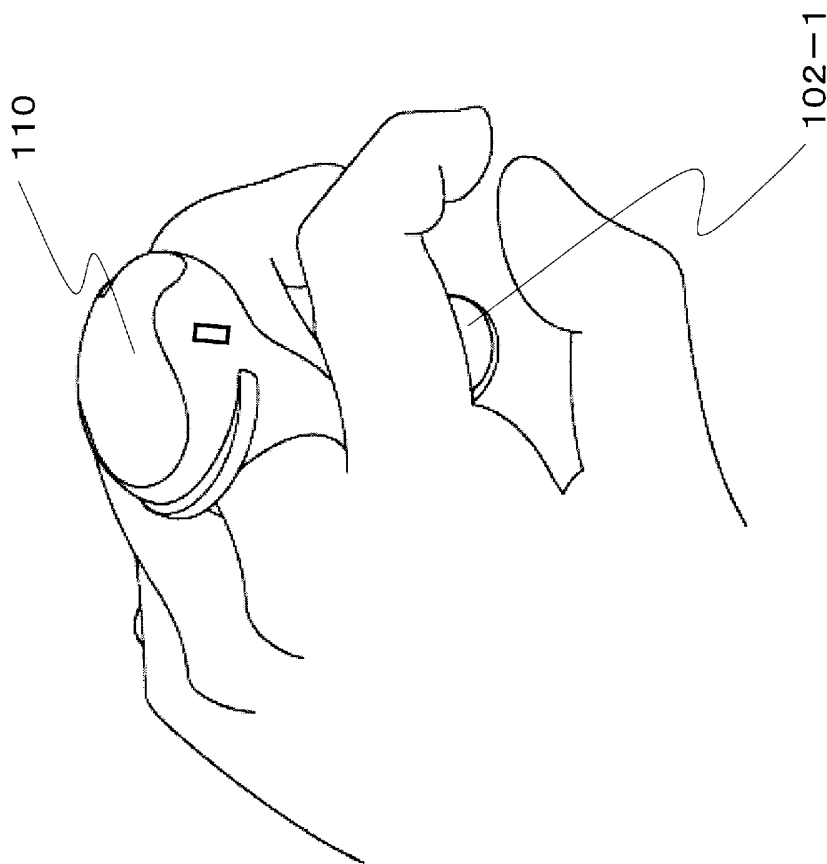
[図25]



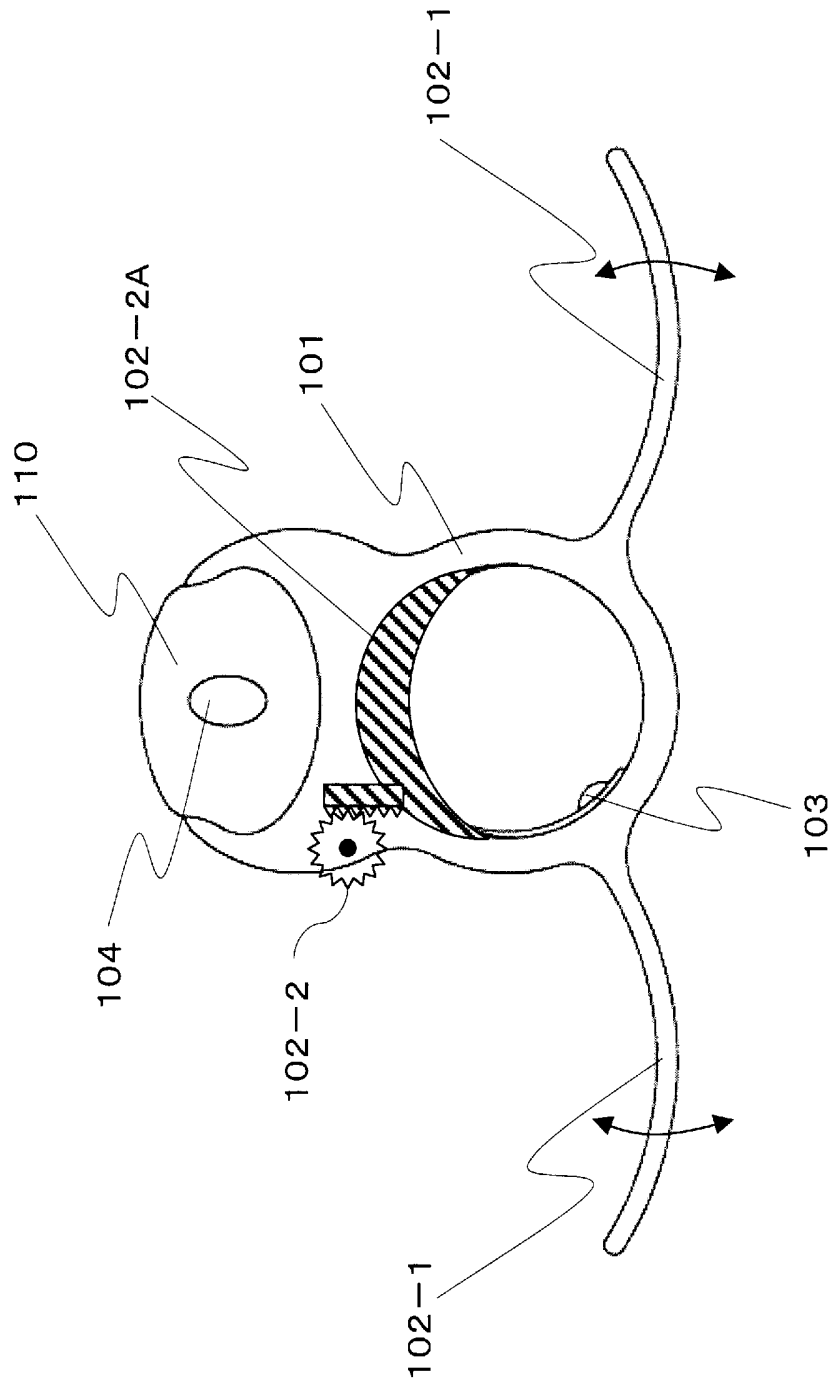
[図26]



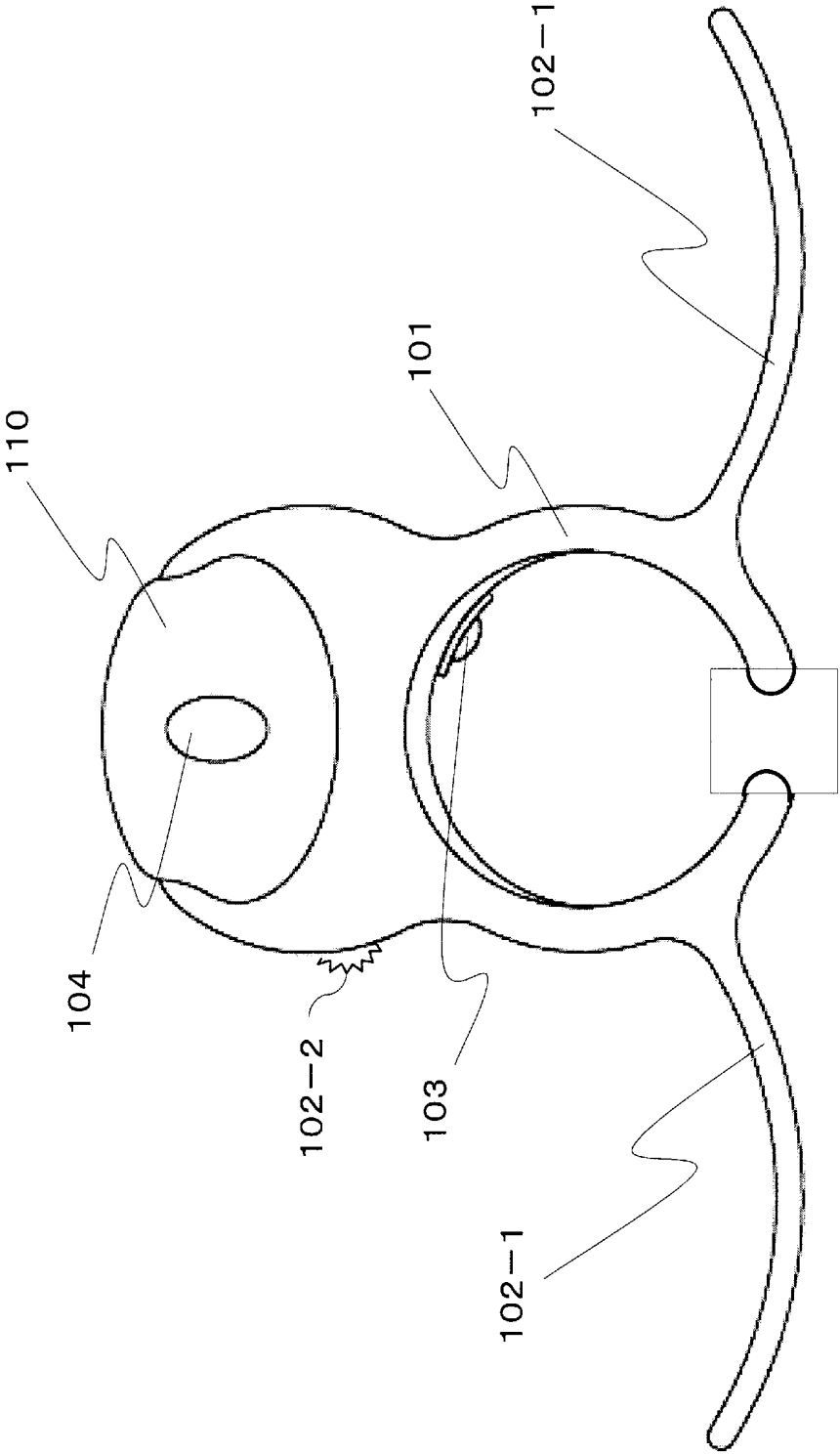
[図27]



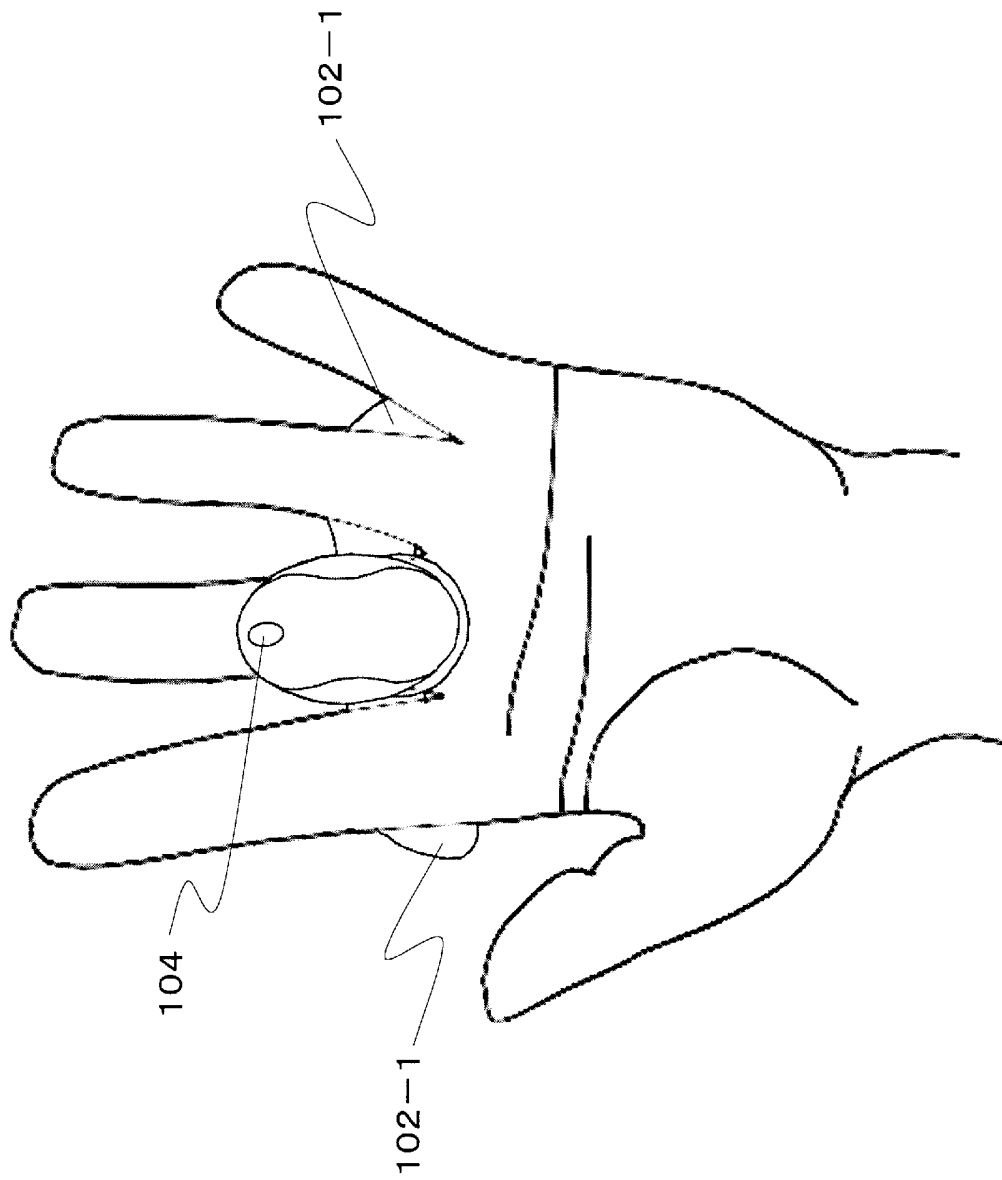
[図28]



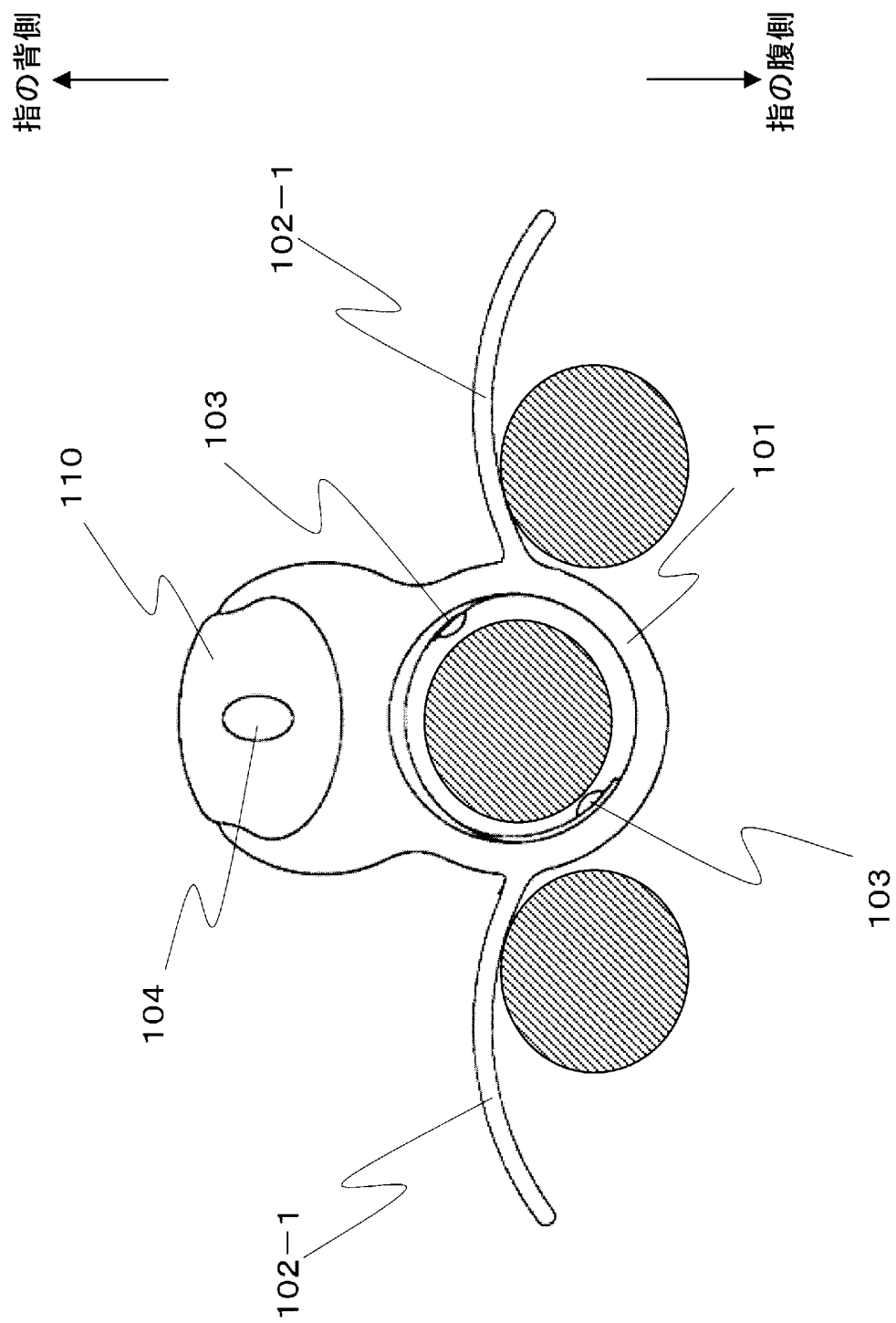
[図29]



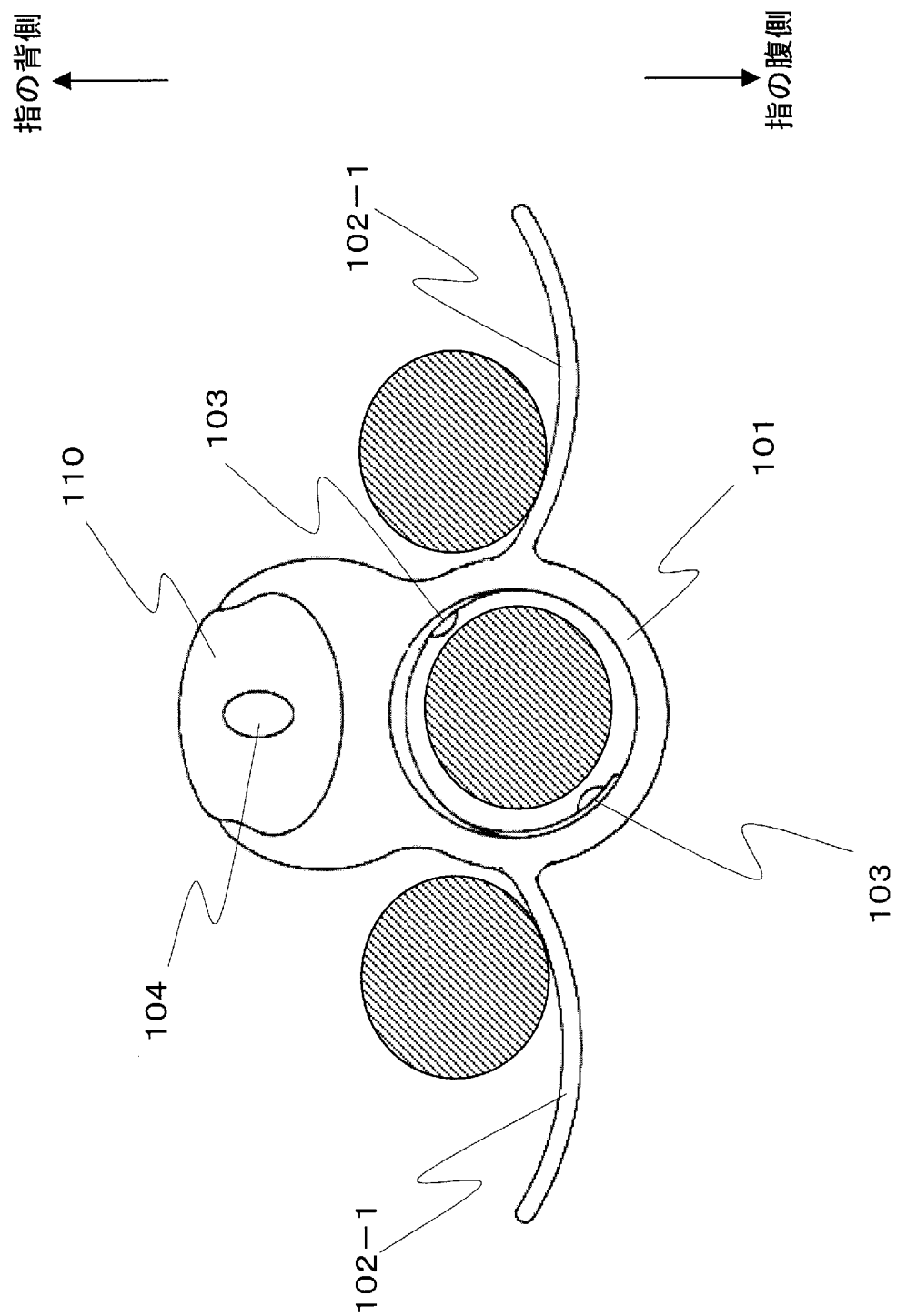
[図30]



[図31]



[図32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017290

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B5/0245(2006.01) , **A61B5/145**(2006.01)

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)

A61B5/0245(2006.01) , **A61B5/145**(2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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	JP 61-52853 A (Sharp Corp.), 15 March, 1986 (15.03.86), Full text; all drawings (Family: none)	1
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 22340/1983 (Laid-open No. 127604/1984) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 August, 1984 (28.08.84), Full text; all drawings (Family: none)	2, 4, 5

☒ 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
07 October, 2005 (07.10.05)Date of mailing of the international search report
25 October, 2005 (25.10.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017290

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2004-344368 A (Kabushiki Kaisha Moririka), 09 December, 2004 (09.12.04), Full text; all drawings (Family: none)	2, 6, 8
X	JP 61-217131 A (Kabushiki Kaisha Nippon Colleen), 26 September, 1986 (26.09.86), Full text; all drawings & JP 5-26488 B2	9-12, 14, 16, 20, 27 2, 5, 15, 17, 18, 22
Y	JP 2003-235815 A (Kabushiki Kaisha Sosei Denshi), 26 August, 2003 (26.08.03), Full text; all drawings (Family: none)	2, 5, 18
Y	JP 2001-224561 A (The New Industry Research Organization et al.), 21 August, 2001 (21.08.01), Full text; all drawings (Family: none)	15, 17
Y	JP 2004-351107 A (Kabushiki Kaisha Moririka), 16 December, 2004 (16.12.04), Full text; all drawings (Family: none)	22
A	JP 2001-46345 A (The New Industry Research Organization), 20 February, 2001 (20.02.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-23, 27

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017290

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 24 - 26
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Claims 24-26 relate to a biological signal measurement method and corresponds to a diagnosis method which this international search authority is not required, under the provisions of Article 17 (2) (a) (i) and Rule 39.1 (iv) of the regulations under PCT, to search.
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The independent claims 1, 2, and 9 of this international application are not novel because they are disclosed in document 1: JP 61-52853 A (Sharp Corp.), 15 March, 1986 (15.03.86), full text, all drawings, document 2: JP 2004-344368 A (Kabushiki Kaisha Moririka), 09 December, 2004 (09.12.04), full text, all drawings, and document 3: JP 61-217131 A (Kabushiki Kaisha Nippon Colleen), 26 September, 1986 (26.09.86), full text, all drawings.

As a result, the matter described in claims 1, 2, and 9 makes no contribution over the prior art; therefore it is not a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence. (continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/017290

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

As a consequence, there is no matter common to all the inventions of claims 1-23, and 27.

Since there is no other common matter that can be considered as a special technical feature within the meaning of PCT Rule 13.2, second sentence, no technical relationship within the meaning of PCT Rule 13 between the different inventions can be seen. Consequently, it is apparent that claims 1-23, and 27 do not satisfy the requirement of unity of invention.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. ⁷ A61B5/0245 (2006.01), A61B5/145 (2006.01)										
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 (IPC)) Int.Cl. ⁷ A61B5/0245 (2006.01), A61B5/145 (2006.01)										
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2005年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2005年	日本国実用新案登録公報	1996-2005年	日本国登録実用新案公報	1994-2005年
日本国実用新案公報	1922-1996年									
日本国公開実用新案公報	1971-2005年									
日本国実用新案登録公報	1996-2005年									
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号								
X	JP 61-52853 A(シャープ株式会社), 1986.03.15, 全文, 全図 (ファミリー無し)	1								
X	日本国実用新案登録出願 58-22340 号 (日本国実用新案登録出願公開 59-127604 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマ イクロフィルム (松下電器産業株式会社), 1984.08.28, 全文, 全図 (ファミリー無し)	2, 4, 5								
☒ 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 07.10.2005	国際調査報告の発送日 25.10.2005									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 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) 伊藤 幸仙 電話番号 03-3581-1101 内線 3290	2Q 9604								

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 請求の範囲の番号
X	JP 2004-344368 A(株式会社モリリカ), 2004. 12. 09, 全文, 全図 (ファミリー無し)	2, 6, 8
X	JP 61-217131 A(株式会社日本コーリン), 1986. 09. 26, 全文, 全図 & JP 5-26488 B2	9-12, 14, 16, 20, 27
Y		2, 5, 15, 17, 18, 22
Y	JP 2003-235815 A(株式会社創成電子), 2003. 08. 26, 全文, 全図 (ファミリー無し)	2, 5, 18
Y	JP 2001-224561 A(財団法人新産業創造研究機構 他1名), 2001. 08. 21, 全文, 全図 (ファミリー無し)	15, 17
Y	JP 2004-351107 A(株式会社モリリカ), 2004. 12. 16, 全文, 全図 (ファミリー無し)	22
A	JP 2001-46345 A(財団法人新産業創造研究機構), 2001. 02. 20, 全文, 全図 (ファミリー無し)	1-23, 27

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT第17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☒ 請求の範囲 24-26 は、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。
つまり、
請求の範囲 24-26 は、生体信号測定方法であり、診断方法に該当しPCT第17条(2)(a)(i)及びPCT規則39.1(iv)の規定により、この国際調査機関が調査することを要しない対象に係るものである。
2. ☐ 請求の範囲 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

この国際出願の独立した請求の範囲 1, 2, 9 は、文献1:JP 61-52853 A(シャープ株式会社), 1986.03.15, 全文, 全図、文献2:JP 2004-344368 A(株式会社モリリカ), 2004.12.09, 全文, 全図、文献3:JP 61-217131 A(株式会社日本コーリン), 1986.09.26, 全文, 全図 に開示されているから、新規でないことが明らかになった。

結果として、請求の範囲 1, 2, 9 に記載された事項は先行技術の域を出ないから、PCT規則13.2の第2文の意味において、この共通事項は特別な技術的特徴ではない。それゆえ、請求の範囲 1-23, 27 に係る発明すべてに共通の事項はない。PCT規則13.2の第2文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間にPCT規則13の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。よって、請求の範囲 1-23, 27 に係る発明は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。