

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-147665

(P2023-147665A)

(43)公開日 令和5年10月13日(2023.10.13)

(51)国際特許分類

A 6 1 B 5/02 (2006.01)

F I

A 6 1 B

5/02

3 1 0 F

テーマコード(参考)

4 C 0 1 7

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全17頁)

(21)出願番号 特願2022-55306(P2022-55306)

(22)出願日 令和4年3月30日(2022.3.30)

(特許庁注:以下のものは登録商標)

1. BLUETOOTH

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区新宿四丁目1番6号

(74)代理人 100179475

弁理士 仲井 智至

(74)代理人 100216253

弁理士 松岡 宏紀

(74)代理人 100225901

弁理士 今村 真之

(72)発明者 山 崎 陽子

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ

コーエプソン株式会社内

(72)発明者 藤城 武

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイ

コーエプソン株式会社内

最終頁に続く

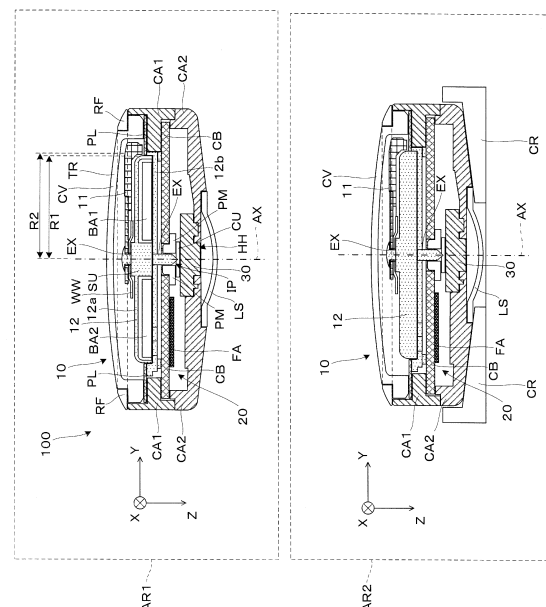
(54)【発明の名称】 ウェアラブル機器

(57)【要約】

【課題】回転による発電から電力供給を受けることを可能とした構造において、回転に際しての負荷によってセンサーの位置ずれ等を抑制し、適切な生体情報の検出を維持できるウェアラブル機器を提供すること。

【解決手段】ウェアラブル機器100は、第1方向を回転中心の軸方向とする回転錘11と、回転錘11を回転可能に支持する支持部SUを含む回転錘受12と、を有する発電モジュールとしての第1発電モジュール10と、生体情報を検出し、第1方向において支持部SUと重なるように設けられるセンサー30と、を備える。

【選択図】図1



10

20

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 方向を回転中心の軸方向とする回転錘と、前記回転錘を回動可能に支持する支持部を含む回転錘受と、を有する発電モジュールと、

生体情報を検出し、前記第 1 方向において前記支持部と重なるように設けられるセンサーと、

を備えるウェアラブル機器。

【請求項 2】

前記センサーを制御する制御基板を備え、

前記回転錘受は、前記第 1 方向に延出し、前記第 1 方向において前記支持部と重なる領域に設けられる延出部を含み、 10

前記制御基板は、前記延出部が挿入され、前記第 1 方向において前記センサーと重なる挿入口を有する、請求項 1 に記載のウェアラブル機器。

【請求項 3】

前記延出部は、前記第 1 方向から見て、前記回転錘受の略中心に設けられている、請求項 2 に記載のウェアラブル機器。

【請求項 4】

側方断面視において、前記制御基板と前記センサーとの間に設けられる緩衝部材を備える、請求項 2 及び 3 のいずれか一項に記載のウェアラブル機器。

【請求項 5】

表面を覆う光透過性部材と、
前記光透過性部材の下部に取り付けられる第 1 ケース部材と、
前記第 1 ケース部材の下部に取り付けられる第 2 ケース部材と、
を備え、 20

前記発電モジュールは、前記光透過性部材と前記第 1 ケース部材とで覆われ、

前記センサー及び前記制御基板は、前記第 1 ケース部材と前記第 2 ケース部材とで覆われる、請求項 2 ～ 4 のいずれか一項に記載のウェアラブル機器。

【請求項 6】

前記延出部は、前記第 1 方向から見て、前記第 1 ケース部材の略中心に設けられている、請求項 5 に記載のウェアラブル機器。 30

【請求項 7】

前記発電モジュールは、周縁部を形成して前記第 1 ケース部材に固定されるプレート部材を有し、

前記プレート部材は、前記回転錘と前記回転錘受との間に設けられている、請求項 5 及び 6 のいずれか一項に記載のウェアラブル機器。

【請求項 8】

前記第 1 方向において前記センサーと重なるように設けられるレンズを備え、

前記センサーは、前記第 1 方向において、前記制御基板と前記レンズとの間に設けられ、

前記レンズは、側方断面視において、前記第 2 ケース部材よりも外側に突出している、請求項 5 ～ 7 のいずれか一項に記載のウェアラブル機器。 40

【請求項 9】

前記回転錘受は、第 1 半径を有する部材であり、

前記回転錘は、前記第 1 半径よりも大きい第 2 半径を有する部材である、請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載のウェアラブル機器。

【請求項 10】

前記センサーは、生体に向けて照射光を射出する発光部と、前記照射光のうち前記生体で反射される戻り光を受光する受光部と、を有し、

少なくとも前記発光部及び前記受光部のどちらか一方は、前記第 1 方向において前記支持部と重なる、請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載のウェアラブル機器。 50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【０００１】**

本発明は、身体に取り付けて、センサーにより生体情報を検出するウェアラブル機器に関する。

【背景技術】**【０００２】**

例えば、腕時計として身体に取り付けて利用可能であって、回転錘等で構成された発電装置を用いて時計の指針を駆動させる発電装置付時計が知られている（特許文献１）。

【先行技術文献】**【特許文献】****【０００３】****【特許文献１】特開２００４－２６４０４１号公報****【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【０００４】**

これに対して、センサーにより生体情報を検出するウェアラブル機器を駆動させるのに際して、上記特許文献１に例示される発電装置付時計に搭載されるような回転錘等で構成された振動式の発電装置をそのまま利用した場合、回転錘の回転に際しての負荷が影響して、センサーによる生体情報の検出が適切になされない可能性がある。

【課題を解決するための手段】**【０００５】**

本発明の一側面におけるウェアラブル機器は、第１方向を回転中心の軸方向とする回転錘と、回転錘を回動可能に支持する支持部を含む回転錘受と、を有する発電モジュールと、生体情報を検出し、第１方向において支持部と重なるように設けられるセンサーと、を備える。

【図面の簡単な説明】**【０００６】**

【図１】実施形態のウェアラブル機器の概要を説明するための側方断面図である。

【図２】ウェアラブル機器の外観について示す斜視図である。

【図３】ウェアラブル機器の分解斜視図である。

【図４】ウェアラブル機器のうち、第１発電モジュール（発電モジュール）の構成について説明するための図である。

【図５】制御基板の構造について説明するための概念図である。

【図６】ウェアラブル機器の装着状態に応じた動作状況について説明するための一覧表である。

【図７】第２発電モジュールによる充電（発電）の態様について説明するための概念図である。

【図８】一変形例のウェアラブル機器の概要を説明するための側方断面図である。

【発明を実施するための形態】**【０００７】**

以下、図面を参照して本発明に係る一実施形態のウェアラブル機器について説明する。

【０００８】

図１は、本実施形態のウェアラブル機器１００を説明するための概念的な図であり、状態ＡＲ１には、ウェアラブル機器１００の概念的な側断面図が示されており、状態ＡＲ２には、クレードル（置台）ＣＲに設置したウェアラブル機器１００が示されている。また、図２は、ウェアラブル機器１００の外観について示す斜視図であり、図２のうち、状態ＢＲ１には、ウェアラブル機器１００のうち、表面を覆うカバー部材ＣＶを取り外した様子が示されており、状態ＢＲ２には、カバー部材ＣＶまで取り付けしたウェアラブル機器１００の様子が示されている。なお、カバー部材ＣＶは、光透過性部材ＴＲで構成されてお

10

20

30

40

50

り、状態 B R 2 に示すように、光透過性部材 T R 越しに、内部が見えるようになっている。さらに、図 3 は、ウェアラブル機器 1 0 0 の分解斜視図である。図 3 のうち、状態 C R 1 には、一方向から見たウェアラブル機器 1 0 0 の分解斜視図が示されており、状態 C R 2 には、他の方向から見たウェアラブル機器 1 0 0 の分解斜視図が示されている。

【 0 0 0 9 】

なお、図 1 等において、X、Y、及び Z は、直交座標系であり、+ Z 方向は、ウェアラブル機器 1 0 0 を組付ける上での基準方向（厚み方向）であり、これを第 1 方向とする。図示のように（特に図 3 に示すように）、ウェアラブル機器 1 0 0 を構成する各部は、第 1 方向について重なるように並んで配置されている。また、X 方向及び Y 方向は、Z 方向に垂直な方向であり、ウェアラブル機器 1 0 0 を構成する各部の多くは、X Y 面すなわち Z 方向に垂直な面に沿って等方的に広がるような円盤状あるいは円環状となっており、ウェアラブル機器 1 0 0 の全体としては、図 2 に示すように薄い（扁平な）円筒状となっている。なお、以後、ウェアラブル機器 1 0 0 のうち、相対的に + Z 側となる側をウェアラブル機器 1 0 0 の下方側とし、- Z 側となる側をウェアラブル機器 1 0 0 の上方側とする。

10

【 0 0 1 0 】

以下、ウェアラブル機器 1 0 0 を構成する各部について、説明する。まず、図 1 等にも示すように、ウェアラブル機器 1 0 0 は、第 1 発電モジュール 1 0 と、第 2 発電モジュール 2 0 と、センサー 3 0 とを備える。第 1 発電モジュール（発電モジュール）1 0 は、回転錘 1 1 の回転に起因する振動によって発電する発電装置である。ここで、円筒状のウェアラブル機器 1 0 0 の中心軸を軸 A X とし、回転錘 1 1 は、軸 A X を中心軸として回転する。つまり、ウェアラブル機器 1 0 0 の利用者（使用者、装着者）が、自身の腕にウェアラブル機器 1 0 0 を装着するなどして動かすと、回転錘 1 1 が回転し、これにより、発電が行われる。なお、上記において、軸 A X は、第 1 方向（+ Z 方向）に沿って延びる軸である。第 2 発電モジュール 2 0 は、電磁誘導による磁力（より具体的には、外部からの非接触による給電）によって発電する発電装置である。センサー 3 0 は、生体情報を検出するための P P G（Photoplethysmography）センサーすなわち光学式心拍センサーである。センサー 3 0 は、生体に向けて射出した照射光のうち生体で反射される戻り光を受光することで、生体情報の 1 つである脈拍を測定するための検出を行う脈センサーモジュールである。

20

30

【 0 0 1 1 】

上記のような構成となるべく、例えば図 1 に示すように、ウェアラブル機器 1 0 0 は、回転錘 1 1 やセンサー 3 0、カバー部材 C V のほかに、回転錘受 1 2、制御基板 C B、給電アンテナ F A、第 1 ケース部材 C A 1、第 2 ケース部材 C A 2、レンズ L S 等を備える。なお、図示の一例では、円盤状の回転錘受 1 2 の内部に 2 次電池としての電池 B A 1、B A 2 のほか、図示を省略する発電のための発電機等が収納されているものとする。

【 0 0 1 2 】

これらのうち、例えば、回転錘 1 1 は、例えば図 2 等にも示すように軸 A X を要の位置とする扇状あるいは半円状であり、回転錘受 1 2 のうち中心側の部分で構成される支持部 S U において回転可能に支持されている。回転錘 1 1 は、既述のように、第 1 方向を回転中心の軸方向として回転する。なお、図示の一例では、回転錘受 1 2 の支持部 S U の中心において、± Z 方向（第 1 方向）に延出するように設けられた延出部 E X に取り付けられることで、回転錘 1 1 について、軸 A X を中心軸として、Z 方向についての上下動を抑制されつつ安定的で高効率な軸回転が可能となっている。すなわち、ウェアラブル機器 1 0 0 の装着者（利用者）が運動等をしてウェアラブル機器 1 0 0 が振動すると、これに伴い回転錘 1 1 が回転する。なお、延出部 E X は、上記のように、回転錘受 1 2 の略中心において第 1 方向に延出するように設けられており、第 1 方向から見て、支持部 S U と重なる領域に存在している。

40

【 0 0 1 3 】

一方、回転錘受 1 2 は、回転錘 1 1 を上記のように回転可能に支持すべく、回転錘 1 1

50

の下方側に設けられている。また、ここでの一例では、既述のように、円盤状の形状を有している。ここで、回転錘受 1 2 について、当該円盤状の中心位置（軸 A X 上の位置）から縁部分までとして示される回転錘受 1 2 の半径を第 1 半径 R 1 とする。一方、回転錘 1 1 について、扇状の回転錘 1 1 における回転中心の位置（軸 A X 上の位置）から縁部分までとして示される回転錘 1 1 の半径を第 2 半径 R 2 とする。この場合、 $R 2 > R 1$ となっている。つまり、回転錘 1 1 は、回転錘受 1 2 の第 1 半径 R 1 よりも大きい第 2 半径 R 2 を有する部材となっている。また、回転錘受 1 2 は、上方側すなわち回転錘 1 1 を支持する側を構成する上部 1 2 a と、下方側を構成する下部 1 2 b とで構成されており、上部 1 2 a と下部 1 2 b との間には、既述のように、電池（2 次電池）B A 1 等が設けられている。回転錘 1 1 の回転が、回転錘車 W W 等を介して、回転錘受 1 2 の内部に収容されている発電機（図示略）に伝わることで、電力が発生し、発生した電力が、電池 B A 1 に蓄電される。以上の場合、振動によって発電する第 1 発電モジュール 1 0 は、本実施形態におけるウェアラブル機器 1 0 0 を構成する発電モジュールとして、回転錘 1 1 や回転錘受 1 2 等により構成されることになる。なお、図示の一例では、電池 B A 2 が別途設けられており、後述する第 2 発電モジュール 2 0 における電力が電池 B A 2 に蓄電される。なお、上記態様について、見方を変え、図 1 に示すような側方断面視において、回転錘受 1 2 は、回転錘 1 1 と第 2 発電モジュール 2 0 との間に設けられていることになる。

【0014】

また、回転錘 1 1 と回転錘受 1 2 との間には、板金で構成された輪帯状のプレート部材 P L が取り付け固定され、回転錘受 1 2 の周縁部を形成するものとして設けられている。なお、プレート部材 P L の取付けに関しては、図 4 を参照して一例を後述する。

【0015】

制御基板 C B は、円盤状の部材である。なお、図示の一例では、円盤状の中心部分に、回転錘受 1 2 の延出部 E X が挿入される挿入口 I P が設けられており、さらに、挿入口 I P には、樹脂製で円筒状の取付部材 P M が付随しており、取付部材 P M の中を貫通するように延出部 E X が挿入されている。なお、これにより、例えば回転錘受 1 2 等の制御基板 C B に対する位置決めがなされるものとしてもよい。制御基板 C B は、上述した円盤状の本体部分に C P U 等を有して構成され、センサー 3 0 を制御するほか、給電や各部への電力供給、生体情報の記録といったウェアラブル機器 1 0 0 における各種動作処理を行う。ここでは、特に、センサー 3 0 の制御として、センサー 3 0 への電力供給を行う。図示の一例では、制御基板 C B の挿入口 I P は、第 1 方向においてセンサー 3 0 と重なる中心側の位置に配置されている。また、図示を省略するが、制御基板 C B は、電力供給を受けるべく、例えば円盤状上の側面側において、回転錘受 1 2、より正確には、回転錘受 1 2 の内部に収納されている電池 B A 1、B A 2 と接点を有している、つまり、有線接続されている。結果的に、センサー 3 0 は、制御基板 C B を介して、第 1 発電モジュール 1 0 と第 2 発電モジュール 2 0 とから電力供給を受けることになる。なお、制御基板 C B の一構成例の詳細については、図 5 を参照して後述する。

【0016】

給電アンテナ F A は、例えばループコイル等で構成される N F C（Near Field Communication）アンテナであり、外部からの電波を受けることが可能となっているが、ここでは、制御基板 C B に接続され、制御基板 C B の制御に従って、外部からの送信アンテナによる送信を利用した非接触給電を行う。これにより、詳しい図示等を省略するが、例えば電池 B A 2 に電力を蓄電する態様にできる。すなわち、ウェアラブル機器 1 0 0 は、給電アンテナ F A を利用して、電磁誘導によって（磁力によって）発電を行うことが可能となっている。また、以上の場合、磁力によって発電する第 2 発電モジュール 2 0 は、給電アンテナ F A や制御基板 C B のうち非接触給電の操作処理を行う処理部等により構成されるものとなっている。

【0017】

なお、上記のうち、外部からの送信アンテナについては、図示を省略しているが、例えば図 1 において状態 A R 2 として例示したクレードル C R に当該送信アンテナを設けてお

き、ウェアラブル機器 100 の非装着時に、ウェアラブル機器 100 をクレードル CR に置いておくことで、給電（充電）を行う態様とすることができる。

【0018】

なお、上記のほか、例えばカバー部材 CV は、ウェアラブル機器 100 の表面すなわち最上方側を覆うための部材であり、図示の一例では、ガラスあるいは樹脂で構成される光透過性部材 TR と、光透過性部材 TR の周辺側に設けられる円環状の枠体 RF とで形成されている。

【0019】

また、第 1 ケース部材 CA1 は、例えば樹脂製で円筒形状を有した枠体の部材であり、カバー部材 CV（光透過性部材 TR）の下部に（+Z 側に）取り付けられている。第 1 発電モジュール 10 を構成する回転錘 11 や回転錘受 12 は、カバー部材 CV と第 1 ケース部材 CA1 とで覆われている。より具体的には、第 1 発電モジュール 10 は、上側（-Z 側）からカバー部材 CV で覆われつつ、下側（+Z 側）の第 1 ケース部材 CA1 に取り付けられている。なお、上記のような配置となる場合、第 1 発電モジュール 10 のうち、例えば、回転錘受 12 の延出部 EX は、第 1 方向から見て、第 1 ケース部材 CA1 の略中心に設けられているものとなっている。

【0020】

また、第 2 ケース部材 CA2 は、例えば樹脂製で円盤に縁部分を設けた形状を有し、さらに中心側に孔 HH が設けられた部材であり、第 1 ケース部材 CA1 の下部に（+Z 側に）取り付けられている。センサー 30 及び第 2 発電モジュール 20 を構成する給電アンテナ FA や制御基板 CB さらにセンサー 30 は、第 1 ケース部材 CA1 と第 2 ケース部材 CA2 とで覆われている。より具体的には、第 2 発電モジュール 20 及びセンサー 30 は、第 2 発電モジュール 20 が上側（-Z 側）の第 1 ケース部材 CA1 に取り付けられつつ、センサー 30 が下側（+Z 側）の第 2 ケース部材 CA2 に取り付けられている。

【0021】

また、以上の場合、第 1 ケース部材 CA1 の一方側（-Z 側、上側）から第 1 発電モジュール 10 が取り付けられ、他方側（+Z 側、下側）から第 2 発電モジュール 20 が取り付けられているものとなっている。

【0022】

センサー 30 は、既述のように、脈拍を測定するための検出を行うべく、生体に向けて照射光を射出し、射出した照射光のうち生体で反射される戻り光を受光する。かかる動作を的確に行うべく、センサー 30 は、中心位置すなわち軸 AX 上に配置された状態で、第 1 方向に向けて照射光を射出できるように設置されている。具体的には、上記構成において、センサー 30 は、第 1 方向（Z 方向）に関して孔 HH にはまり込むように設置されており、かつ、第 2 ケース部材 CA2 には、孔 HH に対応する箇所において外側（下方側；+Z 側）に突出するように、レンズ LS が設けられている。この場合、センサー 30 及びレンズ LS は、軸 AX 上に並んで第 1 方向について重なるように配置されていることになる。以上により、センサー 30 から +Z 方向に向けて射出された照射光は、ウェアラブル機器 100 の裏面のうち中心位置からレンズ LS を介して外部に向けて、つまり下方側（+Z 側）にある生体に向けて照射され、また、生体に向けて射出した照射光のうち生体で反射される戻り光は、レンズ LS を介してセンサー 30 に到達し、センサー 30 がこれを受光するものとなっている。なお、上記のような配置とすることで、結果的に、センサー 30 は、第 1 方向において回転錘受 12 の支持部 SU と重なるように設けられるものとなっている。

【0023】

また、図 1 の側方断面視の一例において、制御基板 CB とセンサー 30 との間には、緩衝部材 CU が設けられている。図示の場合、センサー 30 の上方側には、制御基板 CB の挿入口 IP あるいはこれに付随する取付部材 PM が存在しており、緩衝部材 CU は、これらとセンサー 30 の間に挟むように取り付けられている。

【0024】

10

20

30

40

50

以下、図 4 を参照して、ウェアラブル機器 100 のうち、第 1 発電モジュール 10 の構成に関してさらに具体的一態様を説明する。ここでは特に、第 1 発電モジュール 10 におけるプレート部材（板金）P L とその取付けについて説明する。図 4 のうち、状態 D R 1 は、第 1 発電モジュール 10 を構成する回転錘 11 及び回転錘受 12 に対するプレート部材 P L の取付けの様子を例示した斜視図であり、状態 D R 2 は、プレート部材 P L の取付け後における第 1 発電モジュール 10 の様子を示す斜視断面図である。

【0025】

状態 D R 1 のうち、工程 1 として例示するように、一般的な回転錘 11 及び回転錘受 12 においては、これらの周辺部（縁部分）において、他部材への取付部分が十分に確保できないような形状となっている場合があり得る。より具体的には、本実施形態の態様であれば、第 1 発電モジュール 10 を、第 1 ケース部材 C A 1 の一方側（- Z 側）から取り付けるための取付部分が必要となる。そこで、本実施形態では、図示のように、輪帯状で他の部材へねじ止め固定するための貫通孔 T H を有したプレート部材 P L を、第 1 方向に関して回転錘 11 と回転錘受 12 との間に設けた構成としている。具体的には、工程 1 に示すようなプレート部材 P L を有しない回転錘 11 と回転錘受 12 とにおいて、工程 2 として例示するように、一旦これらを分解し、その間にプレート部材 P L を挟み込むようにして、工程 3 として例示するように、分解した回転錘 11 と回転錘受 12 とを再度組み付け直すことで、上記のようなプレート部材 P L を有した第 1 発電モジュール 10 を形成する。なお、この場合、プレート部材 P L は、第 1 発電モジュール 10 において、周縁部を形成するものとなっており、図 1 等 に示すように、第 1 ケース部材 C A 1 に固定される部材となっている。

【0026】

以下、図 5 として示す概念図を参照して、制御基板 C B の構造について一例を説明する。図 5 のうち、状態 E R 1 は、制御基板 C B の概念的な平面図であり、状態 E R 2 は、制御基板 C B とその周辺部についての概念的な側面図である。

【0027】

図示のように、ここでの一例では、制御基板 C B には、付随的に設けられている給電アンテナ F A の他に、データ管理部 D M と、メモリ（フラッシュ）M E と、通信アンテナ（B L E : Bluetooth Low Energy）C C と、姿勢検知装置 P O と、電源回路 P P と、給電アンテナ用回路 A C とを備える。さらに、状態 E R 2 に示すように、センサー 30 も、制御基板 C B に接続されており、センサー 30 は、例えば駆動回路等を有して、制御基板 C B 側から電力供給を受けるとともに、制御基板 C B からの指令に従って、検出動作を行う。また、図示の一例では、センサー 30 は、発光部 30 a と、受光部 30 b とを有している。すなわち、センサー 30 のうち、発光部 30 a は、生体に向けて照射光を射出する。一方、受光部 30 b は、発光部 30 a から射出された照射光のうち生体で反射される戻り光を受光する。なお、少なくとも発光部 30 a 及び受光部 30 b のどちらか一方は、第 1 方向において、回転錘受 12 の支持部 S U（図 1 参照）と重なる略中心の位置に配置されている。以上のように、ウェアラブル機器 100 は、センサー 30 を構成する発光部 30 a や受光部 30 b の動作を制御しつつ、発光部 30 a からの射出に関するデータと受光部 30 b における戻り光の受光に関するデータとを取得・管理する。

【0028】

上記のような動作を行うべく、ウェアラブル機器 100 のうち、例えばデータ管理部 D M は、例えば M C U（Memory Control Unit）等で構成され、センサー 30 でのセンシングにより取得される生体情報に関する各種データの管理を行う。

【0029】

メモリ M E は、例えばフラッシュ等のストレージデバイスで構成され、データ管理部 D M の指示に従って、取得され、管理対象となるべきデータを格納する。

【0030】

通信アンテナ C C は、例えば B L E 等の極低電力で近距離無線通信を行うためのアンテナであり、メモリ M E に蓄積された生体情報に関する各種データを外部へ送信する。

【 0 0 3 1 】

姿勢検知装置 P O は、ウェアラブル機器 1 0 0 の姿勢（動き）を検知するための装置であり、図示の一例では、加速度センサー A A と、ジャイロセンサー J S とで構成されている。ウェアラブル機器 1 0 0 が利用者（使用者、装着者）に装着された状態では、利用者が運動を開始するとこれに伴いウェアラブル機器 1 0 0 も動き始めることになる。姿勢検知装置 P O において、かかる動き、すなわち姿勢の変化を捉えることで、利用者が現在運動中であるのか、休憩中なのかの判定が可能となる。また、ウェアラブル機器 1 0 0 の利用態様として、加速度センサー A A と、ジャイロセンサー J S から特定の動きが検知されたことをもって運動が開始されたことを判定し、これをトリガーとしてセンサー 3 0 による運動時の生体情報取得を開始することができる。

10

【 0 0 3 2 】

電源回路 P P は、上記のような各部の動作において必要となる電力を安定して供給するための回路であり、キャパシタ等を含んで構成される。電源回路 P P は、電池 B A 1 のみならず電池 B A 2（図 1 参照）に蓄えられた電力を利用することで、安定的に生体情報取得の動作が継続できる。

【 0 0 3 3 】

なお、給電アンテナ用回路 A C は、給電アンテナ F A の動作を制御するための回路である。給電アンテナ F A については、既述のように、利用者がウェアラブル機器 1 0 0 を使用していない非装着時において、クレードル C R にウェアラブル機器 1 0 0 が置かれた状態において、外部からの給電（充電）がなされる。この際、給電アンテナ用回路 A C は、給電アンテナ F A による電力供給の動作を制御して、電池 B A 2（図 1 参照）への蓄電についての動作制御をする。

20

【 0 0 3 4 】

以上のような態様となっていることで、ウェアラブル機器 1 0 0 は、非装着時においては、給電アンテナ F A 等で構成される第 2 発電モジュール 2 0 において発電（給電）がなされ、これによって電力が蓄積される。一方、装着時においては、ウェアラブル機器 1 0 0 を装着した利用者とともにウェアラブル機器 1 0 0 が動くことで、振動が発生し、これに伴って、第 1 発電モジュール 1 0 において発電がなされ、これによって電力が蓄積される。ウェアラブル機器 1 0 0 は、第 1 発電モジュール 1 0 における発電と第 2 発電モジュール 2 0 における発電との双方に基づき駆動する態様となっていることで、電力不足の発生がより抑制され、安定的な生体上の検出を持続できる。

30

【 0 0 3 5 】

以下、図 6 を参照して、ウェアラブル機器 1 0 0 の装着状態に応じた動作状況について、一例を説明する。

【 0 0 3 6 】

図 6 に示す一覧表は、ウェアラブル機器 1 0 0 の利用者によるウェアラブル機器 1 0 0 の装着前から装着中、装着後にかけて時系列的に動作状況の変化を示しており、表中の横方向が時間の流れに沿っている。ここでは、具体的な使用態様の一例として、まず、運動開始前（ウェアラブル機器 1 0 0 の装着前）の時点では、ウェアラブル機器 1 0 0 がクレードル C R に置かれ第 2 発電モジュール 2 0 における充電（発電、給電）がなされる。その後、利用者がウェアラブル機器 1 0 0 を装着して運動を開始するとともにウェアラブル機器 1 0 0 による計測（生体情報の検出）が始まり、例えば 1 時間程度の運動を行った後、しばらく休憩（非運動時）をし、休憩後、運動を再開して、例えば 1 時間程度の運動を行って運動を終了するとともに、ウェアラブル機器 1 0 0 による計測が終わる。かかるような動作態様が、一例として想定されている。なお、計測（検出）結果については、運動終了までは、ウェアラブル機器 1 0 0 内のメモリ M E（図 5 参照）に記録され、記録された各種データは、運動終了後、まとめて通信アンテナ C C を介して外部に送信される。

40

【 0 0 3 7 】

以下、上記態様について時系列に沿って詳細を説明する。まず、装着前すなわち非装着時においては、ウェアラブル機器 1 0 0 は、例えばクレードル C R に置かれていることで

50

、充電がなされる。すなわち、第 2 発電モジュール 20 における発電（給電）により電力が蓄積される。一方、この場合、振動は生じず、第 1 発電モジュール 10 における発電はなされない。また、この場合、センサー 30 も動作せず、生体情報の取得動作（脈拍の測定）はなされない。

【0038】

その後、ウェアラブル機器 100 がクレードル CR から外されて、利用者がウェアラブル機器 100 を装着し、適宜操作を行ってウェアラブル機器 100 を起動した場合（装着時）、利用者の運動が開始されるとともに（運動時）、ウェアラブル機器 100 の振動に応じて、第 1 発電モジュール 10 における発電により電力が蓄積される。一方、この場合、第 2 発電モジュール 20 における発電（給電）はなされない。装着時であっても、利用者が運動を止めて休息すると（非運動時）、振動は生じなくなり、第 1 発電モジュール 10 における発電はなされなくなり、運動を再開すると、再び第 1 発電モジュール 10 における発電が始まる。ただし、センサー 30 は、運動時であっても非運動時であっても、継続してセンシングを行う。すなわち、装着時においては、運動中か休憩中かを問わず、継続して生体情報の取得動作（脈拍の測定）が行われる。なお、運動時であるか非運動時であるかについては、既述のように、例えば姿勢検知装置 PO（図 5 参照）を利用して判定する態様とすることが考えられる。あるいは、円盤状のウェアラブル機器 100 のうち、例えば側面部分にボタン等を設けて置き（図示略）、これを利用者が押すことで、運動時であるか非運動時であるかを切り替えるものとしてもよい。

【0039】

その後、利用者が運動を終えて、脈拍の測定を終了すべく、ウェアラブル機器 100 の動作を停止させるための操作がなされると、センサー 30 の動作が停止される。なお、この場合、例えばウェアラブル機器 100 がクレードル CR に置かれる前であれば、第 1 発電モジュール 10 における発電も、第 2 発電モジュール 20 における発電（給電）も行われないものとなる。

【0040】

ただし、ウェアラブル機器 100 の動作状況を確認のため、ウェアラブル機器 100 における電圧監視については、上記の全体に亘って、終始継続される。すなわち、装着前の充電時から運動終了にかけて電圧監視としてのログ保存は、電圧低下時から復帰するまでの間を除き、継続的に行われる。

【0041】

このほか、上記各種データ取得のための動作に際して併せて行われる時刻管理については、例えば装着前の充電時においては、通信アンテナ CC による近距離通信を利用して、外部装置（図示略）での管理に基づく絶対的な時刻設定がなされるが、装着時においては、ウェアラブル機器 100 の内部に設けられた RTC（real-time clock）での時刻保持が利用される。

【0042】

なお、上記動作態様は一例であり、種々の態様に変更可能である。例えば、第 1 発電モジュール 10 における発電については、ウェアラブル機器 100 を起動する前や、ウェアラブル機器 100 の動作停止後であっても、振動に伴う発電を継続する態様とすることも考えられる。

【0043】

以下、図 7 として示す概念的な側方断面図を参照して、第 2 発電モジュール 20 による充電（発電；給電）の態様について説明する。第 2 発電モジュール 20 による充電は、電磁誘導によるものすなわち磁力（磁場の変化）を利用するものとなっている。この場合、例えば、第 1 発電モジュール 10 における回転錘 11 の回転等が磁場に影響する可能性等が考えられる。

【0044】

そこで、ここでは、第 2 発電モジュール 20 による充電（発電；給電）に際して、特に、第 1 発電モジュール 10 との距離や、第 1 発電モジュール 10 との間に強磁性シートを

10

20

30

40

50

設けること、また、第 1 発電モジュール 10 を構成する回転錘 11 及び回転錘受 12 の位置関係について考察する。

【0045】

まず、図 7 のうち、状態 F R 1 に示す一例では、第 2 発電モジュール 20 を構成する給電アンテナ F A を、側方断面視において、第 1 方向 (Z 方向) に関して、電力の供給源である送信アンテナ T A から適切な距離 X (例えば $X = 10 \text{ mm}$) となるように配置し、さらに、第 1 発電モジュール 10 から第 2 発電モジュール 20 までの距離 A を、 2 mm 以上としている。なお、送信アンテナ T A については、給電アンテナ F A の構成に対応して、給電に適したものを適宜採用できる。また、これまでに説明した本実施形態の一例では、図示のように、第 1 発電モジュール 10 のうち、回転し得る回転錘 11 が、固定されてい

10

【0046】

以上のような配置関係とすることで、第 2 発電モジュール 20 による充電 (発電 ; 給電) を安定して行うことができることが分かった。

【0047】

また、別の一態様として、図 7 のうち、状態 F R 2 に示す一例では、ウェアラブル機器 100 を、第 1 発電モジュール 10 (給電アンテナ F A) と第 2 発電モジュール 20 との間に、強磁性シート M S を有した構成としている。ここでは、強磁性シート M S の一例として、フェライトシートを使用した。なお、この態様においても、状態 F R 1 に示す一例の場合と同様に、回転錘 11 を、回転錘受 12 よりも第 2 発電モジュール 20 に対して遠い側 (- Z 側) に配置している。

20

【0048】

以上のような構成とした場合も、第 2 発電モジュール 20 による充電 (発電 ; 給電) をさらに安定して行うことができることが分かった。特に、この場合、距離 A を、 2 mm 以下にできることが分かった。なお、図示においては、強磁性シート (フェライトシート) M S は、給電アンテナ F A と別個独立しているように描かれているが、強磁性シート M S としてのフェライトシートを、給電アンテナ F A に接合した構成とすることが考えられる。

【0049】

さらに他の一態様として、図 7 のうち、状態 F R 3 に示す一例では、状態 F R 2 に示す一例の状態から、すなわち強磁性シート M S を設けた状態から、回転錘 11 と回転錘受 12 との位置関係を逆転させた状態に変更した。つまり、回転錘 11 が、回転錘受 12 よりも第 2 発電モジュール 20 に対して近い側 (+ Z 側) となるように配置を変更した。以上のような構成とした場合も、距離 A を、 2 mm 以上とすることで、第 2 発電モジュール 20 による充電 (発電 ; 給電) を安定して行うことができることが分かった。

30

【0050】

ただし、状態 F R 3 に示す一例の状態から、強磁性シート M S を用いない構成に変更してしまうと、距離 A を、 2 mm にしても、第 2 発電モジュール 20 による充電 (発電 ; 給電) が正常に行えないことも分かった。

40

【0051】

以上から、本実施形態の構成において、距離 A を 2 mm 以上とする、あるいは、強磁性シート M S を、第 2 発電モジュール 20 (給電アンテナ F A) と第 1 発電モジュール 10 との間に挿入している。これにより、第 1 発電モジュール 10 を有する構成において、第 2 発電モジュール 20 による充電 (発電 ; 給電) を安定的に維持できる。

【0052】

なお、距離 A の上限については、例えばウェアラブル機器 100 を腕に装着して運動を行う、といった観点からすると、装着性のために薄型 (小型) を維持するという観点から、例えば 10 mm 程度以内とすることが望ましいと考えられる。また、距離 X については、採用する給電アンテナ F A や送信アンテナ T A に応じて、適宜定められる。

50

【 0 0 5 3 】

以上のように、本実施形態のウェアラブル機器 1 0 0 は、第 1 方向を回転中心の軸方向とする回転錘 1 1 と、回転錘 1 1 を回動可能に支持する支持部 S U を含む回転錘受 1 2 と、を有する発電モジュールとしての第 1 発電モジュール 1 0 と、生体情報を検出し、第 1 方向において支持部 S U と重なるように設けられるセンサー 3 0 と、を備える。上記ウェアラブル機器 1 0 0 では、センサー 3 0 が回転錘 1 1 の回転によって発電する第 1 発電モジュール 1 0 から電力供給を受けることを可能とした構造において、センサー 3 0 を、回転中心の軸方向となる第 1 方向において回転錘 1 1 を回動可能に支持する回転錘受 1 2 の支持部 S U と重なるように設けている。これにより、回転錘 1 1 の回転に際しての負荷によってセンサー 3 0 の位置ずれ等が発生することを抑制し、適切な生体情報の検出を維持できる。

【 0 0 5 4 】

なお、本実施形態では、第 2 発電モジュール 2 0 による外部からの給電のみならず、ウェアラブル機器 1 0 0 の振動を利用して発電技術の複合化した構成としていることで、環境に配慮したものとなっている。

【 0 0 5 5 】

以下、図 8 を参照して、一変形例のウェアラブル機器 1 0 0 について概要を説明する。なお、図 8 は、図 1 のうち、状態 A R 1 として示した図に対応する。

【 0 0 5 6 】

本変形例では、第 2 発電モジュール 2 0 を有しない構成となっている点において、上記した一例の態様と異なっている。すなわち、図 8 に例示する本変形例のウェアラブル機器 1 0 0 を、図 1 に示す場合と比較すると明らかなように、第 2 発電モジュール 2 0 を構成する給電アンテナ F A や、第 2 発電モジュール 2 0 において発生した電力を蓄積する電池 B A 2 を設けていない構成となっている。なお、この点以外については、図 1 等を参照して説明した場合と同様であるので、説明を省略する。

【 0 0 5 7 】

上記態様の場合も、第 1 発電モジュール 1 0 において、回転錘 1 1 の回転に伴い発生する電力を利用して、センサー 3 0 によるセンシングの動作が可能となる。また、この場合においても、センサー 3 0 を、回転中心の軸方向となる第 1 方向において回転錘 1 1 を回動可能に支持する支持部 S U と重なるように設けておくことで、回転錘 1 1 の回転に際しての負荷によってセンサー 3 0 の位置ずれ等を抑制できる。

【 0 0 5 8 】

なお、本変形例においては、電力供給源を第 1 発電モジュール 1 0 のみとする場合のほか、第 2 発電モジュール 2 0 とは異なる別態様の電力供給源を別途設ける構成とする考えられる。たとえば、接触式の充電設備を設ける構成とすることが考えられる。第 1 発電モジュール 1 0 のみとする態様の場合、さらに環境に配慮したものとなる。

【 0 0 5 9 】

〔 変形例その他 〕

以上実施形態に即して本発明を説明したが、本発明は、上記の実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【 0 0 6 0 】

上記各実施形態のウェアラブル機器 1 0 0 では、第 1 発電モジュール 1 0 において、回転錘受 1 2 の支持部 S U の中心に延出部 E X を設けた構成としているが、振動に伴う回転錘 1 1 の回転が適切に維持されれば、これに限らず種々の態様とすることができ、延出部 E X を有しない構成とする考えられる。また、延出部 E X を有しない場合、併せて制御基板 C B において挿入口 I P を設けない構成としてもよい。

【 0 0 6 1 】

また、上記では、回転錘受 1 2 の内部に 2 次電池として、第 1 発電モジュール 1 0 での

発電に伴い蓄電を行う電池 B A 1 と、第 2 発電モジュール 2 0 での発電に伴い蓄電を行う電池 B A 2 とを設けているが、これらを 1 つの 2 次電池により行うものとしてもよい。これらからの電力供給を合わせて利用することで、電力供給の安定性を図ることができる。

【 0 0 6 2 】

また、ウェアラブル機器 1 0 0 における生体情報の検出動作の開始及び停止については、種々の態様が採用可能であるが、例えば、ウェアラブル機器 1 0 0 の外装側面に各種操作ボタンを設けて、専ら利用者による操作を受け付けることで、上記検出動作の開始及び停止を決定する態様としてもよい。

【 0 0 6 3 】

また、上記では、センサー 3 0 において、発光部 3 0 a と受光部 3 0 b とを別々に設けているが、発光部 3 0 a と受光部 3 0 b とを一体に設けてもよい。 10

【 0 0 6 4 】

具体的な態様におけるウェアラブル機器は、第 1 方向を回転中心の軸方向とする回転錘と、回転錘を回動可能に支持する支持部を含む回転錘受と、を有する発電モジュールと、生体情報を検出し、第 1 方向において支持部と重なるように設けられるセンサーと、を備える。

【 0 0 6 5 】

上記ウェアラブル機器では、センサーが回転錘の回転によって発電する発電モジュールから電力供給を受けることを可能とした構造において、当該センサーを、回転中心の軸方向となる第 1 方向において回転錘を回動可能に支持する支持部と重なるように設けておくことで、回転錘の回転に際しての負荷によってセンサーの位置ずれ等を抑制し、適切な生体情報の検出を維持できる。 20

【 0 0 6 6 】

具体的な側面において、センサーを制御する制御基板を備え、回転錘受は、第 1 方向に延出し、第 1 方向において支持部と重なる領域に設けられる延出部を含み、制御基板は、延出部が挿入され、第 1 方向においてセンサーと重なる挿入口を有する。この場合、例えば延出部を基準として回転動作の安定化を図ることが可能となり、かつ、中心位置の位置決めを的確に行うことができる。

【 0 0 6 7 】

具体的な側面において、延出部は、第 1 方向から見て、回転錘受の略中心に設けられている。この場合、延出部を基準として、回転錘の回転の安定化を図ることができる。 30

【 0 0 6 8 】

具体的な側面において、側方断面視において、制御基板とセンサーとの間に設けられる緩衝部材を備える。この場合、緩衝部材により制御基板とセンサーとの干渉を回避できる。

【 0 0 6 9 】

具体的な側面において、表面を覆う光透過性部材と、光透過性部材の下部に取り付けられる第 1 ケース部材と、第 1 ケース部材の下部に取り付けられる第 2 ケース部材と、を備え、発電モジュールは、光透過性部材と第 1 ケース部材とで覆われ、センサー及び制御基板は、第 1 ケース部材と第 2 ケース部材とで覆われる。この場合、精度よく組付けを行うことができるとともに、表面を光透過性部材で覆うことで、中の様子（回転錘の回転に伴う発電モジュールの動き）を視認させることができる。 40

【 0 0 7 0 】

具体的な側面において、延出部は、第 1 方向から見て、第 1 ケース部材の略中心に設けられている。この場合、第 1 ケース部材を基準として、回転錘の回転の安定化を図るべく、第 1 ケース部材に対する各部の組付けが可能となる。

【 0 0 7 1 】

具体的な側面において、発電モジュールは、周縁部を形成して第 1 ケース部材に固定されるプレート部材を有し、プレート部材は、回転錘と回転錘受との間に設けられている。この場合、プレート部材により周縁部を形成することで、回転錘及び回転錘受の他の部材 50

への精度の高い組付けを簡易かつ確実なものにできる。

【 0 0 7 2 】

具体的な側面において、第 1 方向においてセンサーと重なるように設けられるレンズを備え、センサーは、第 1 方向において、制御基板とレンズとの間に設けられ、レンズは、側方断面視において、第 2 ケース部材よりも外側に突出している。この場合、レンズを介したセンサーのセンシング動作を、適切に行える。

【 0 0 7 3 】

具体的な側面において、回転錘受は、第 1 半径を有する部材であり、回転錘は、第 1 半径よりも大きい第 2 半径を有する部材である。この場合、回転錘受において、回転錘を支持しつつ高効率に回転させる状態を、的確に維持できる。

10

【 0 0 7 4 】

具体的な側面において、センサーは、生体に向けて照射光を射出する発光部と、照射光のうち生体で反射される戻り光を受光する受光部と、を有し、少なくとも発光部及び受光部のどちらか一方は、第 1 方向において支持部と重なる。この場合、照射光の射出に関するデータと戻り光についての受光に関するデータとに基づき目的とする生体情報の取得を確実に行うことが可能となる。

【 符号の説明 】

【 0 0 7 5 】

1 0 ... 第 1 発電モジュール、1 1 ... 回転錘、1 2 ... 回転錘受、1 2 a ... 上部、1 2 b ... 下部、2 0 ... 第 2 発電モジュール、3 0 ... センサー、3 0 a ... 発光部、3 0 b ... 受光部、1 0 0 ... ウェアラブル機器、A ... 距離、A A ... 加速度センサー、A C ... 給電アンテナ用回路、A X ... 軸、B A 1 , B A 2 ... 電池、C A 1 ... 第 1 ケース部材、C A 2 ... 第 2 ケース部材、C B ... 制御基板、C C ... 通信アンテナ、C R ... クレードル、C U ... 緩衝部材、C V ... カバー部材、D M ... データ管理部、E X ... 延出部、F A ... 給電アンテナ、H H ... 孔、I P ... 挿入口、J S ... ジャイロセンサー、L S ... レンズ、M E ... メモリ、M S ... 強磁性シート、P L ... プレート部材、P M ... 取付部材、P O ... 姿勢検知装置、P P ... 電源回路、R 1 ... 第 1 半径、R 2 ... 第 2 半径、R F ... 枠体、S U ... 支持部、T A ... 送信アンテナ、T H ... 貫通孔、T R ... 光透過性部材、W W ... 回転錘車、X ... 距離、1 ... 工程、2 ... 工程、3 ... 工程

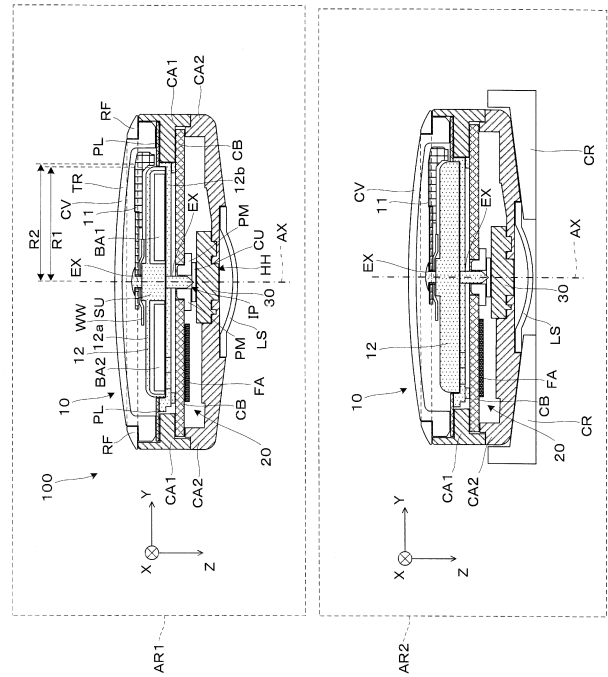
20

30

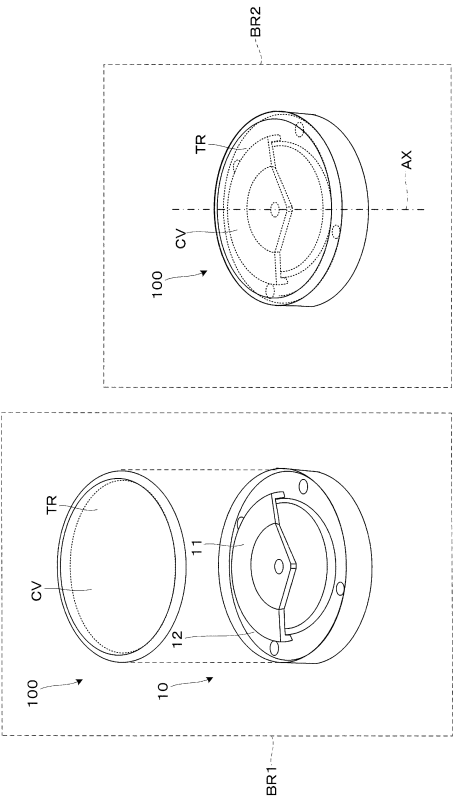
40

50

【図面】
【図 1】



【図 2】



10

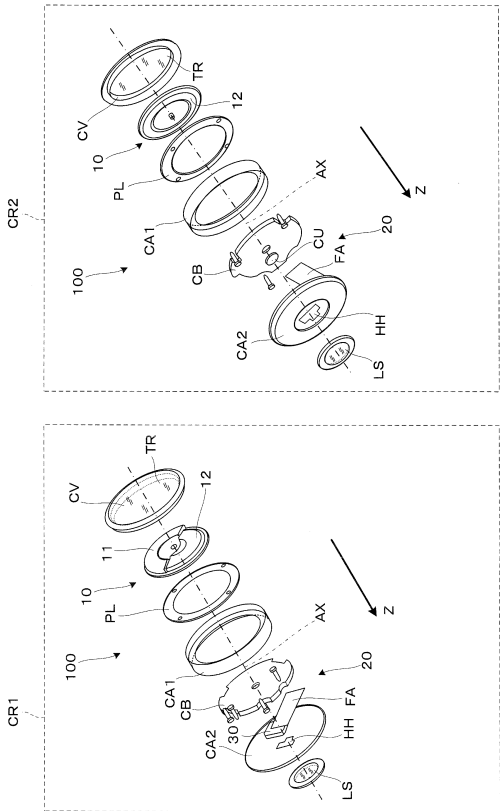
20

30

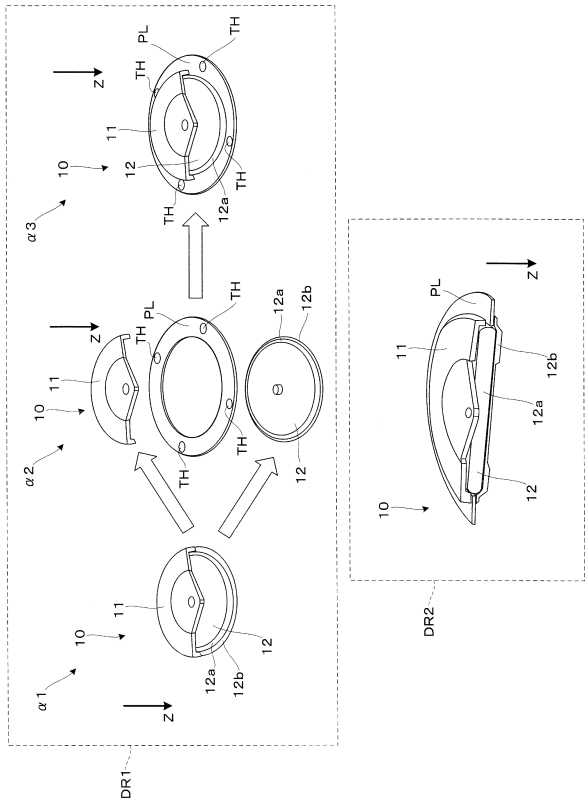
40

50

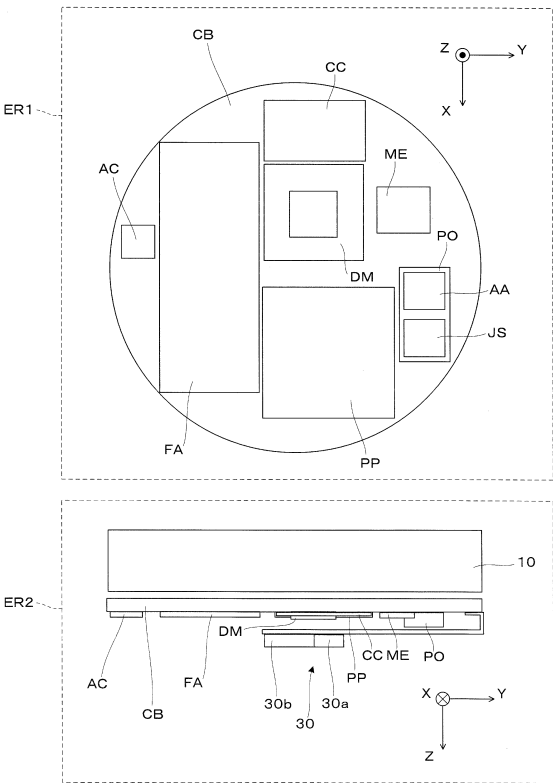
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

装着状態	非装着時 (非充電時)		装着時		非装着時 (非充電時)
	準備	運動時	非運動時	運動時(再開)	
使用者の活動	—	運動時	—	発電	—
第1発電モジュール10	充電	充電	OFF		
第2発電モジュール20	充電	充電	OFF		
センサー30	OFF	ON	OFF		
電圧監視	ログ保存(電圧低下時は機能OFFとなるが自動でリセット復帰)				
時刻管理	時刻設定(BLE)		RTCで時刻保持		

10

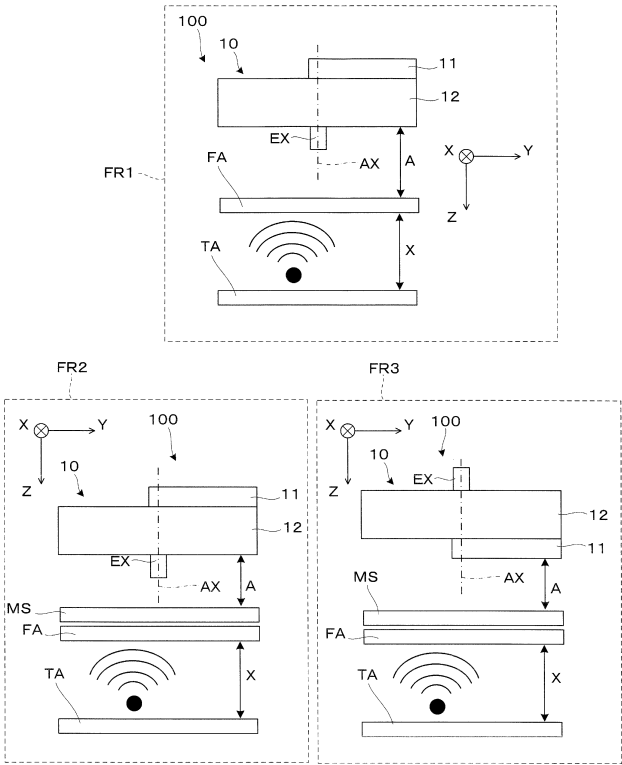
20

30

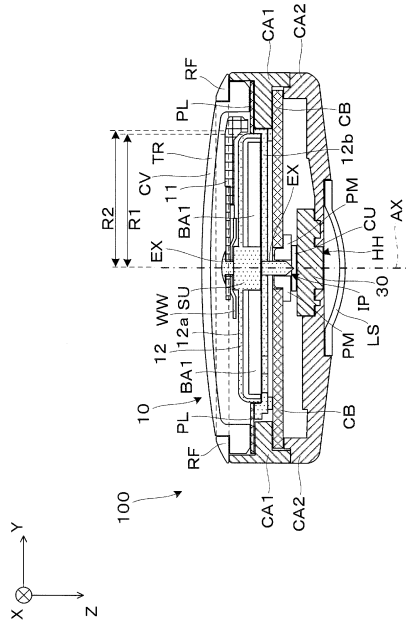
40

50

【 図 7 】



【 図 8 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

Fターム(参考) 4C017 AA09 AB02 AC26 FF15