

(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
セイコーホームズ株式会社
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
コーホームズ株式会社内
(72)発明者 藤城武
長野県諏訪市大和3丁目3番5号セイ
コーホームズ株式会社内

最終頁に続く

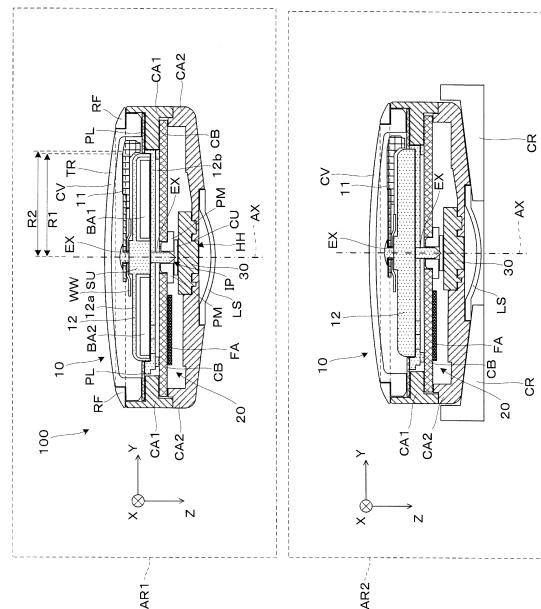
(54)【発明の名称】 ウエアラブル機器

(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エアラブル機器を提供すること。

【解決手段】ウエアラブル機器100は、第1方向を回転中心の軸方向とする回転錐11と、回転錐11を回動可能に支持する支持部SUを含む回転錐受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



【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錐と、前記回転錐を回動可能に支持する支持部を含む回転錐受と、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、

前記回転錐受は、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、

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、前記回転錐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、

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。

【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、前記回転錐と前記回転錐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。

【請求項 9】

前記回転錐受は、第1半径を有する部材であり、

前記回転錐は、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。

10

20

30

40

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エ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エ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エアラブル機器は、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】実施形態のウエ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】ウエアラブル機器の外観について示す斜視図である。

【図3】ウエアラブル機器の分解斜視図である。

【図4】ウエ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】ウエ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）の様子について説明するための概念図である。

【図8】一変形例のウエ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エアラブル機器について説明する。

【0008】

図1は、本実施形態のウエアラブル機器100を説明するための概念的な図であり、状態AR1には、ウエアラブル機器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に設置したウエアラブル機器100が示されている。また、図2は、ウエアラブル機器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、ウエアラブル機器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まで取り付けたウエアラブル機器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、ウエアラブル機器 100 の分解斜視図である。図 3 のうち、状態 C R 1 には、一の方向から見たウエアラブル機器 100 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エアラブル機器 100 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、ウエアラブル機器 100 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）、ウエアラブル機器 100 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、ウエアラブル機器 100 を構成する各部の多くは、XY 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、ウエアラブル機器 100 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、ウエアラブル機器 100 のうち、相対的に + Z 側となる側をウエアラブル機器 100 の下方側とし、- Z 側となる側をウエアラブル機器 100 の上方側とする。

【 0 0 1 0 】

以下、ウエアラブル機器 100 を構成する各部について、説明する。まず、図 1 等に示すように、ウエアラブル機器 100 は、第 1 発電モジュール 10 と、第 2 発電モジュール 20 と、センサー 30 とを備える。第 1 発電モジュール（発電モジュール）10 は、回転錘 11 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、円筒状のウエアラブル機器 100 の中心軸を軸 AX とし、回転錘 11 は、軸 AX を中心軸として回転する。つまり、ウエアラブル機器 100 の利用者（使用者、装着者）が、自身の腕にウエアラブル機器 100 を装着するなどして動かすと、回転錘 11 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 AX 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 20 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 30 は、生体情報を検出するための PPG（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 30 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。

【 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、ウエアラブル機器 100 は、回転錘 11 やセンサー 30 、カバー部材 CV のほかに、回転錘受 12 、制御基板 CB 、給電アンテナ FA 、第 1 ケース部材 CA 1 、第 2 ケース部材 CA 2 、レンズ LS 等を備える。なお、図示の一例では、円盤状の回転錘受 12 の内部に 2 次電池としての電池 BA 1 , BA 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 11 は、例えば図 2 等に示すように軸 AX を要の位置とする扇状あるいは半円状であり、回転錘受 12 のうち中心側の部分で構成される支持部 SU において回転可能に支持されている。回転錘 11 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 12 の支持部 SU 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 EX に取り付けられることで、回転錘 11 について、軸 AX 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、ウエアラブル機器 100 の装着者（利用者）が運動等をしてウエアラブル機器 100 が振動すると、これに伴い回転錘 11 が回転する。なお、延出部 EX は、上記のように、回転錘受 12 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 SU と重なる領域に存在している。

【 0 0 1 3 】

一方、回転錘受 12 は、回転錘 11 を上記のように回転可能に支持すべく、回転錘 11

10

20

30

40

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、回転錐受 12について、当該円盤状の中心位置（軸AX上の位置）から縁部分までとして示される回転錐受12の半径を第1半径R1とする。一方、回転錐11について、扇状の回転錐11における回転中心の位置（軸AX上の位置）から縁部分までとして示される回転錐11の半径を第2半径R2とする。この場合、 $R_2 > R_1$ となっている。つまり、回転錐11は、回転錐受12の第1半径R1よりも大きい第2半径R2を有する部材となっている。また、回転錐受12は、上方側すなわち回転錐11を支持する側を構成する上部12aと、下方側を構成する下部12bとで構成されており、上部12aと下部12bとの間には、既述のように、電池（2次電池）BA1等が設けられている。回転錐11の回転が、回転錐車WW等を介して、回転錐受12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BA1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10は、本実施形態におけるウエアラブル機器100を構成する発電モジュールとして、回転錐11や回転錐受12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BA2が別途設けられており、後述する第2発電モジュール20における電力が電池BA2に蓄電される。なお、上記態様について、見方を変えると、図1に示すような側面断面視において、回転錐受12は、回転錐11と第2発電モジュール20との間に設けられていることになる。

10

【0014】

また、回転錐11と回転錐受12との間には、板金で構成された輪帯状のプレート部材PLが取り付け固定され、回転錐受12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PLの取付けに関しては、図4を参照して一例を後述する。

20

【0015】

制御基板CB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、回転錐受12の延出部EXが挿入される挿入口IPが設けられており、さらに、挿入口IPには、樹脂製で円筒状の取付部材PMが付随しており、取付部材PMの中を貫通するように延出部EXが挿入されている。なお、これにより、例えば回転錐受12等の制御基板CB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CBは、上述した円盤状の本体部分にCPU等を有して構成され、センサー30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エアラブル機器100における各種動作処理を行う。ここでは、特に、センサー30の制御として、センサー30への電力供給を行う。図示の一例では、制御基板CBの挿入口IPは、第1方向においてセンサー30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CB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、回転錐受12、より正確には、回転錐受12の内部に収納されている電池BA1, BA2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30は、制御基板CBを介して、第1発電モジュール10と第2発電モジュール20とから電力供給を受けることになる。なお、制御基板CBの一構成例の詳細については、図5を参照して後述する。

30

【0016】

給電アンテナFAは、例えばループコイル等で構成されるNFC（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CBに接続され、制御基板CB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BA2に電力を蓄電する態様にできる。すなわち、ウエアラブル機器100は、給電アンテナFA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20は、給電アンテナFAや制御基板CB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。

40

【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AR2として例示したクレードルCRに当該送信アンテナを設けてお

50

き、ウエアラブル機器 100 の非装着時に、ウエアラブル機器 100 をクレードル CR に置いておくことで、給電（充電）を行う様態とすることができます。

【0018】

なお、上記のほか、例えばカバー部材 CV は、ウエアラブル機器 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 F A 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、ウエアラブル機器 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、ウエアラブル機器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)PLとその取付けについて説明する。図4のうち、状態DR1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PLの取付けの様子を例示した斜視図であり、状態DR2は、プレート部材PL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DR1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CA1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、輪帶状で他の部材へねじ止め固定するための貫通孔THを有したプレート部材PLを、第1方向に關して回転錘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PL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PL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PL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PL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CA1に固定される部材となっている。

10

20

30

40

【0026】

以下、図5として示す概念図を参照して、制御基板CBの構造について一例を説明する。図5のうち、状態ER1は、制御基板CBの概念的な平面図であり、状態ER2は、制御基板CB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CBには、付隨的に設けられている給電アンテナFAの他に、データ管理部DMと、メモリ(フラッシュ)MEと、通信アンテナ(BLE:Bluetooth Low Energy)CCと、姿勢検知装置POと、電源回路PPと、給電アンテナ用回路ACとを備える。さらに、状態ER2に示すように、センサー30も、制御基板CB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CB側から電力供給を受けるとともに、制御基板CB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30aと、受光部30bとを有している。すなわち、センサー30のうち、発光部30aは、生体に向けて照射光を射出する。一方、受光部30bは、発光部30a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30a及び受光部30b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SU(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、ウエアラブル機器100は、センサー30を構成する発光部30aや受光部30bの動作を制御しつつ、発光部30aからの射出に関するデータと受光部30b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なうべく、ウエアラブル機器100のうち、例えばデータ管理部DMは、例えばMCU(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ME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DM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CCは、例えばBLE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ME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。

50

【 0 0 3 1 】

姿勢検知装置 P O は、ウエアラブル機器 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。ウエアラブル機器 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エアラブル機器 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、ウエアラブル機器 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。

20

【 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、利用者がウエアラブル機器 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 にウエアラブル機器 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。

30

【 0 0 3 4 】

以上のような態様となっていることで、ウエアラブル機器 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、ウエアラブル機器 1 0 0 を装着した利用者とともにウエアラブル機器 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。ウエアラブル機器 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、ウエアラブル機器 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、ウエアラブル機器 1 0 0 の利用者によるウエアラブル機器 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（ウエアラブル機器 1 0 0 の装着前）の時点では、ウエアラブル機器 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、利用者がウエアラブル機器 1 0 0 を装着して運動を開始するとともにウエアラブル機器 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、ウエアラブル機器 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、ウエアラブル機器 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、ウエアラブル機器 1 0 0 は、例えばクレードル C R に置かれていること

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、ウエアラブル機器100がクレードルCRから外されて、利用者がウエアラブル機器100を装着し、適宜操作を行ってウエアラブル機器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）、ウエアラブル機器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、円盤状のウエアラブル機器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、ウエアラブル機器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、例えばウエアラブル機器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、ウエアラブル機器100の動作状況を確認のため、ウエアラブル機器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、ウエアラブル機器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、ウエアラブル機器100を起動する前や、ウエアラブル機器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FR1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FA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TA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、2mm以上としている。なお、送信アンテナTAについては、給電アンテナFAの構成に対応して、給電に適したものを使い採用できる。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、固定されている回転錘受12よりも第2発電モジュール20に対して遠い側(-Z側)に配置されるものとなっている。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事が分かった。

【0047】

また、別の一態様として、図7のうち、状態FR2に示す一例では、ウエアラブル機器100を、第1発電モジュール10(給電アンテナFA)と第2発電モジュール20との間に、強磁性シートMSを有した構成としている。ここでは、強磁性シートMS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FR1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事が分かった。特に、この場合、距離Aを、2mm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)MSは、給電アンテナFA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MSとしてのフェライトシートを、給電アンテナFAに接合した構成とする事が考えられる。30

【0049】

さらに他の一態様として、図7のうち、状態FR3に示す一例では、状態FR2に示す一例の状態から、すなわち強磁性シートMS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、2mm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事が分かった。40

【0050】

ただし、状態FR3に示す一例の状態から、強磁性シートMSを用いない構成に変更してしまうと、距離Aを、2mm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。

【0051】

以上から、本実施形態の構成において、距離Aを2mm以上とする、あるいは、強磁性シートMSを、第2発電モジュール20(給電アンテナFA)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、例えばウエアラブル機器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10mm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FAや送信アンテナTAに応じて、適宜定められる。50

【 0 0 5 3 】

以上のように、本実施形態のウエアラブル機器 100 は、第 1 方向を回転中心の軸方向とする回転錐 11 と、回転錐 11 を回動可能に支持する支持部 SU を含む回転錐受 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。上記ウエアラブル機器 100 では、センサー 30 が回転錐 11 の回転によって発電する第 1 発電モジュール 10 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 30 を、回転中心の軸方向となる第 1 方向において回転錐 11 を回動可能に支持する回転錐受 12 の支持部 SU と重なるように設けている。これにより、回転錐 11 の回転に際しての負荷によってセンサー 30 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。

10

【 0 0 5 4 】

なお、本実施形態では、第 2 発電モジュール 20 による外部からの給電のみならず、ウエアラブル機器 100 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、一変形例のウエアラブル機器 100 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 20 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エアラブル機器 100 を、図 1 に示す場合と比較すると明らかのように、第 2 発電モジュール 20 を構成する給電アンテナ FA や、第 2 発電モジュール 20 において発生した電力を蓄積する電池 BA 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。

20

【 0 0 5 7 】

上記態様の場合も、第 1 発電モジュール 10 において、回転錐 11 の回転に伴い発生する電力を利用して、センサー 30 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 30 を、回転中心の軸方向となる第 1 方向において回転錐 11 を回動可能に支持する支持部 SU と重なるように設けておくことで、回転錐 11 の回転に際しての負荷によってセンサー 30 の位置ずれ等を抑制できる。

30

【 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 10 のみとする場合のほか、第 2 発電モジュール 20 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ことも考えられる。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 10 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。

40

【 0 0 6 0 】

上記各実施形態のウエアラブル機器 100 では、第 1 発電モジュール 10 において、回転錐受 12 の支持部 SU の中に延出部 EX を設けた構成としているが、振動に伴う回転錐 11 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ます、延出部 EX を有しない構成とすることも考えられる。また、延出部 EX を有しない場合、併せて制御基板 CB において挿入口 IP を設けない構成としてもよい。

【 0 0 6 1 】

また、上記では、回転錐受 12 の内部に 2 次電池として、第 1 発電モジュール 10 での

50

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、ウエアラブル機器 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、ウエアラブル機器 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。

【 0 0 6 4 】

具体的な態様におけるウエアラブル機器は、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 】

上記ウエアラブル機器では、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。

【 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。

【 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。

【 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

10

20

30

40

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。

【0072】

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。

【0073】

具体的な側面において、回転錐受は、第1半径を有する部材であり、回転錐は、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、回転錐受において、回転錐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

【0074】

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】

【0075】

10 ... 第1発電モジュール、11 ... 回転錐、12 ... 回転錐受、12a ... 上部、12b ... 下部、20 ... 第2発電モジュール、30 ... センサー、30a ... 発光部、30b ... 受光部、
 100 ... ウエアラブル機器、A ... 距離、AA ... 加速度センサー、AC ... 給電アンテナ用回路、AX ... 軸、BA1, BA2 ... 電池、CA1 ... 第1ケース部材、CA2 ... 第2ケース部材、CB ... 制御基板、CC ... 通信アンテナ、CR ... クレードル、CU ... 緩衝部材、CV ... カバー部材、DM ... データ管理部、EX ... 延出部、FA ... 給電アンテナ、HH ... 孔、IP ... 挿入口、JS ... ジャイロセンサー、LS ... レンズ、ME ... メモリ、MS ... 強磁性シート、PL ... プレート部材、PM ... 取付部材、PO ... 姿勢検知装置、PP ... 電源回路、R1 ... 第1半径、R2 ... 第2半径、RF ... 枠体、SU ... 支持部、TA ... 送信アンテナ、TH ... 貫通孔、TR ... 光透過性部材、WW ... 回転錐車、X ... 距離、1 ... 工程、2 ... 工程、3 ... 工程

20

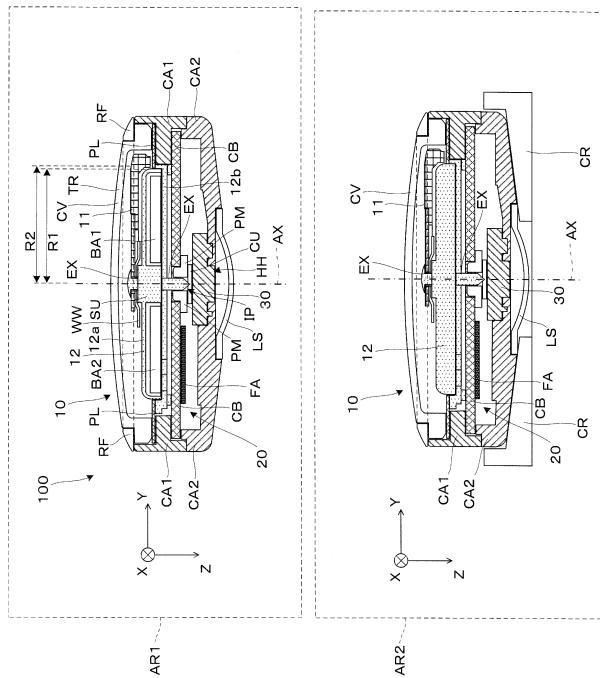
30

40

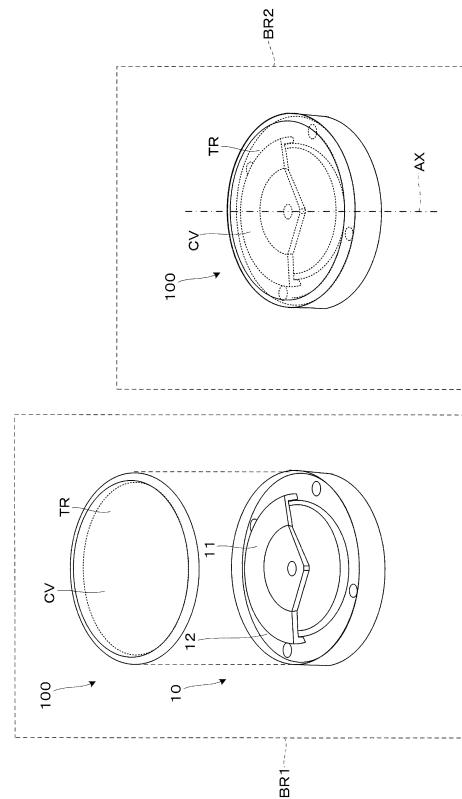
50

【図面】

【 図 1 】



【 図 2 】



10

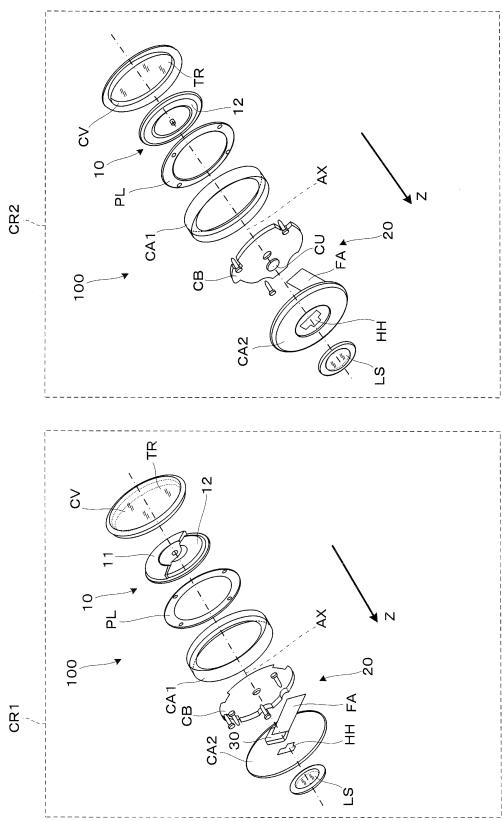
20

30

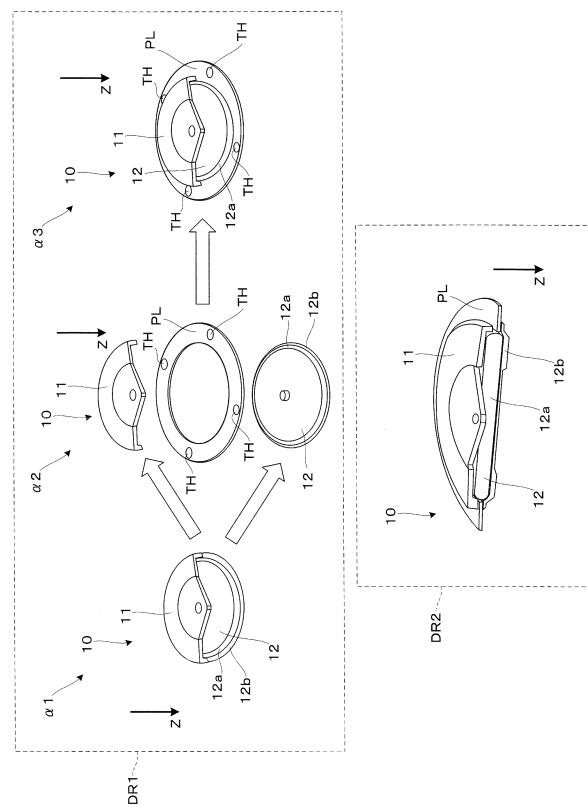
40

50

【図3】



【図4】



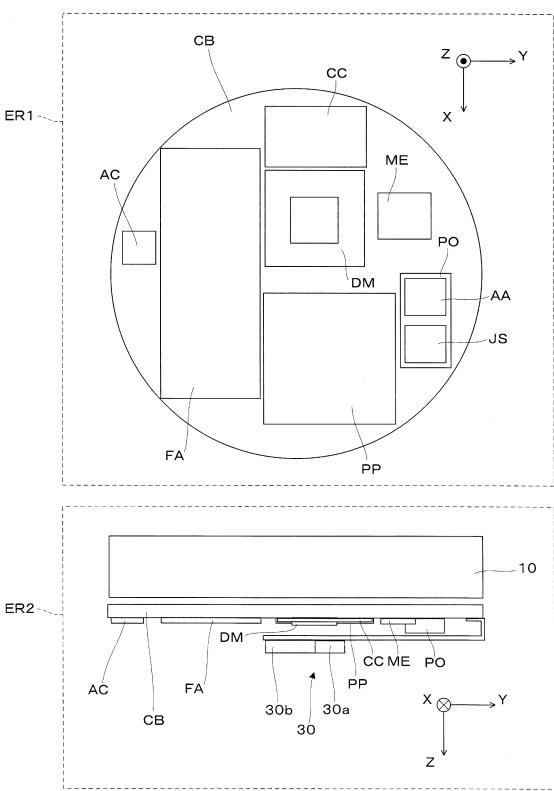
10

20

30

40

【図5】



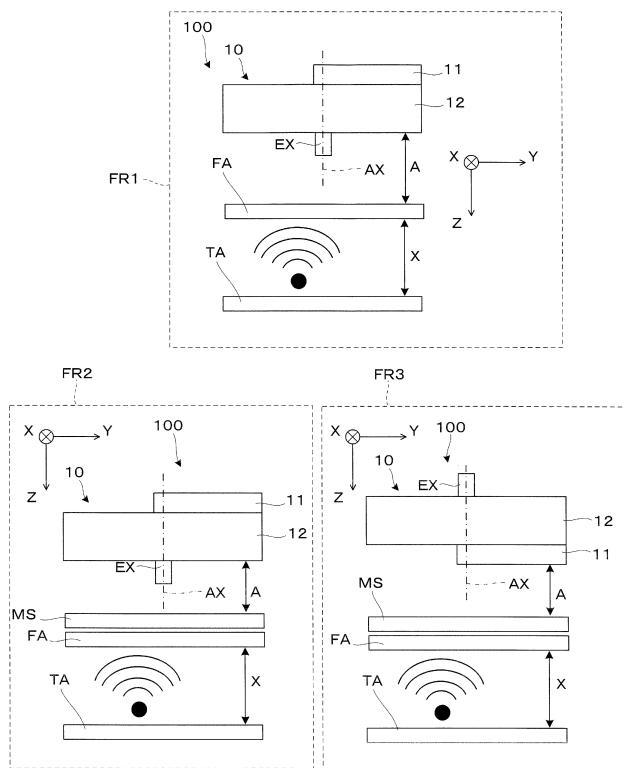
【図6】

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

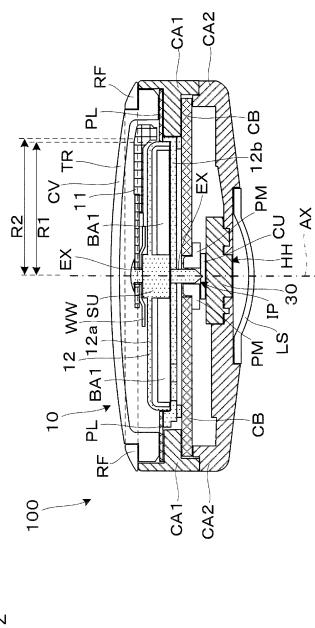
時間

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