(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年7月25日(25.07.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/142807 A1

(51) 国際特許分類:
H02J 7/00 (2006.01) *H02J 50/80* (2016.01)
H02J 50/10 (2016.01) *H02J 50/90* (2016.01)
H02J 50/40 (2016.01) *G02B 27/02* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/001023

(22) 国際出願日： 2019年1月16日(16.01.2019)

(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 2018-006364 2018年1月18日(18.01.2018) JP

(71) 出願人: マクセル株式会社 (**MAXELL, LTD.**) [JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 矢作 保夫(**YAHAGI Yasuo**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 城杉 孝敏(**SHIROSUGI Takatoshi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 秋山 仁(**AKIYAMA Hitoshi**); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目６番６号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP). 川前 治(**KAWAMAE Osamu**); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉１番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP).

(74) 代理人: 青稜特許業務法人 (**SEIRYO I.P.C.**); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目２４番２号 Tokyo (JP).

(54) **Title:** WEARABLE DEVICE, AND BATTERY AND POWER FEED SYSTEM USED IN SAID WEARABLE DEVICE

(54) 発明の名称： ウェアラブル装置およびこれに用いるバッテリーと給電システム

図５Ａ

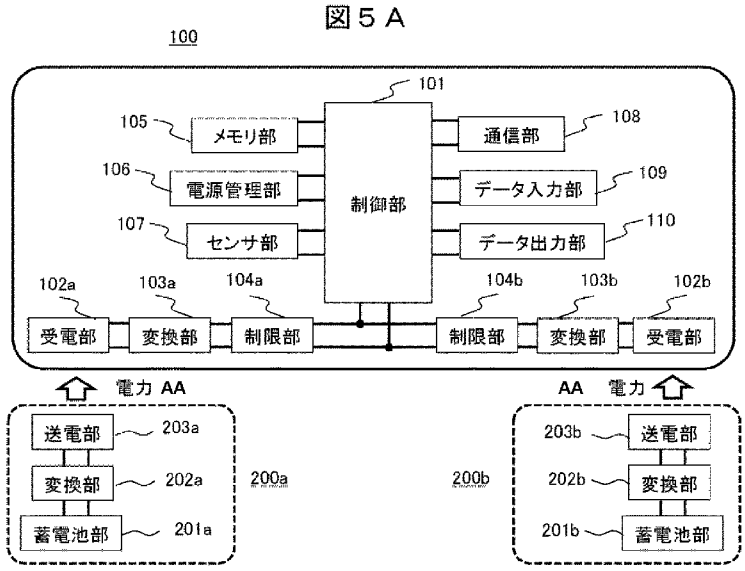


FIG. 5a:
101 Control unit
102a, 102b Power-receiving unit
103a, 103b, 202a, 202b Conversion unit
104a, 104b Limiting unit
105 Memory unit
106 Power supply control unit
107 Sensor unit
108 Communication unit
109 Data input unit
110 Data output unit
201a, 201b Storage battery unit
203a, 203b Power transmission unit
AA Power

(57) **Abstract:** An HMD 100 has first and second batteries 200a, b mounted therein, and comprises: a plurality of power-receiving units 102a, b that receive power by wireless transmission from the first and second batteries; a power supply management unit 106 that monitors the state of the first and second batteries; a communication unit 108 that performs wireless communication between the first and second batteries; and a plurality of limiting units 104a, b that limit the power received by the plurality of power receiving units. A control unit 101 limits the power supplied to a load within a device via the limiting unit according to the used power status of the load, and the power supply management unit acquires information of the remaining charge amount of the first and second batteries via the communication unit and displays the acquired information on a display 119. This makes it possible to replenish the power necessary to drive the device while

WO 2019/142807 A1

[続葉有]

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

the HMD remains mounted, enabling continuous use of the HMD.

(57) 要約：ＨＭＤ１００は、第１、第２のバッテリー２００ａ，ｂを装着し、該第１、第２のバッテリーから無線伝送により電力を受電する複数の受電部１０２ａ，ｂと、第１、第２のバッテリーの状態を監視する電源管理部１０６と、第１、第２のバッテリーとの間で無線通信を行う通信部１０８と、複数の受電部にて受電した電力を制限する複数の制限部１０４ａ，ｂと、を備える。制御部１０１は、装置内の負荷の使用電力状況に応じ、制限部を介して負荷に対して供給する電力を制限し、電源管理部は、通信部を介して第１、第２のバッテリーの残存蓄電量の情報を取得して、取得した情報をディスプレイ１１９に表示する。これにより、ＨＭＤを装着したままで装置駆動に必要な電力の補給ができ、ＨＭＤの継続使用が可能となる。

明　細　書

発明の名称 ：

ウェアラブル装置およびこれに用いるバッテリーと給電システム

技術分野

[0001] 本発明は、ヘッドマウントディスプレイ（以下、ＨＭＤ）などのウェアラブル装置への非接触給電技術に関する。

背景技術

[0002] ユーザが身体に装着して使用するウェアラブル装置への非接触給電技術として、以下の技術が知られている。

[0003] 特許文献１には、可変焦点レンズを有する電子眼鏡及びその充電装置に関し、電子眼鏡のモダン部に充電装置を嵌め込んで、充電装置の送電コイルから電子眼鏡の受電コイルに電磁誘導にて電力を供給して、電子眼鏡の駆動用電池を充電する構成が開示される。

[0004] 特許文献２には、ユーザの眼前に配置される眼前部を温める加熱部を備えるウェアラブル装置に関し、眼前部の周囲に巻かれた電線が発熱することで眼前部を温めるとともに、前記電線は、外部の送電コイルから電力の供給を非接触で受電する受電コイルである構成が開示される。

[0005] 特許文献３には、二次電池モジュールから電子デバイス（例えば眼鏡型デバイス）への給電システムに関し、二次電池モジュールのベルト部には、可撓性を有する二次電池と、非接触電力伝送を行う送電部と、可撓性を有する熱電発電装置を収納し、二次電池モジュールの送電部から、電子デバイスが有する受電部に非接触電力伝送にて送電する構成が開示される。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２００９－２５１０６８号公報

特許文献2：特開２０１６－０３２２１３号公報

特許文献3：特開２０１６－０７３１９６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 近年のＨＭＤは、ウェアラブルコンピュータ、あるいはスマートフォンやタブレットのような役割を果たすようになっている。また、メガネ型の透過型ＨＭＤは拡張現実（ＡＲ：Augmented Reality）のコアデバイスとして、没入型ＨＭＤは仮想現実（ＶＲ：Virtual Reality）のコアデバイスとして重要視されている。ＨＭＤを使って映画やゲームを楽しんだりする場合もある。

[0008] しかしながら、ＨＭＤの高機能化に伴い消費電力が増加するため、従来の搭載バッテリー容量では使用可能時間が不足し、ＨＭＤを装着したままで継続使用することができなくなる。途中でＨＭＤを外部電源にケーブルで接続して充電する、あるいはＨＭＤの使用を中断してバッテリーを充電するなどの方法で対処せねばならず、ユーザにとって煩わしさを感じるものとなる。ＨＭＤを装着したままで継続使用するには、搭載バッテリーの容量を増加すればよいが、それに伴って重量が増加してしまう。特にメガネ型ＨＭＤは通常のメガネ同様、ユーザの耳や鼻に機器の重量がかかるため、装着感を損なわないように重量増加は可能な限り抑制しなければならない。また、ＨＭＤも携帯端末同様、小型、薄型化が進んだ反面、充電時あるいは使用中のケーブル接続は煩わしく、ユーザから簡易な充電方式の要求が高まっている。このように、装着したままで継続使用が可能であること、ケーブル接続の煩わしさの解消は、常に身に着けて使用するウェアラブル装置の重要な課題である。

[0009] 前記特許文献１では、電子眼鏡の駆動用電池を充電するために、ユーザは電子眼鏡のモダン部に携帯型充電装置を嵌め込む操作を行うことになるが、携帯型充電装置の取り付け、あるいは取り外しの際に電子眼鏡が動いてしまい、あるいは一時的に電子眼鏡を頭部から取り外さざるを得ず、一時的に電子眼鏡の使用が中断することになる。すなわち、ユーザが電子眼鏡を装着したままで継続使用することは困難と思われる。なお特許文献１には、携帯型充電器を電子眼鏡のモダン部に取り付けたままで外部電源に接続して充電す

る方式も記載されるが、ケーブル接続の煩わしさの課題が残る。また、携帯型充電装置は外部端子によって充電器に接続するため、外部に露出する端子を有しており、頭部に装着使用する際、汗による短絡や端子の腐食などの懸念がある。

[0010] 前記特許文献２では、ウェアラブル装置の眼前部の周囲に巻かれた電線が受電コイルとなり、外部の送電コイルから電力の供給を非接触で受電することが記載されている。その際、外部の送電コイルから所望の電力の供給を受けるためには、送電コイルと受電コイルの距離が近接していなければならない。これは、電力伝送時に周囲への電波漏洩を許容値以内に抑えるためである。特許文献２に記載されるように、電子眼鏡を充電台などに載置して送電コイルと受電コイルが近接している場合は所望の電力伝送が可能である。しかし、ユーザがウェアラブル装置を装着使用している状態では、外部の送電コイルを眼前部（受電コイルの位置）に近接させなければならず、ウェアラブル装置を使用するユーザの視野の妨げになる。すなわち、ウェアラブル装置をユーザが装着した状態では、十分な電力を供給できないことが予想される。

[0011] 前記特許文献３では、電子デバイス（眼鏡型デバイス）は、腰部に装着するベルト状の二次電池モジュールから非接触で電力を受電する構成である。この場合も、ユーザの腰部から頭部までの距離を考慮すると、ＨＭＤなどの眼鏡型デバイスの消費電力を供給するのは困難であることが予想される。また特許文献３には、二次電池は、端子部からケーブルを介して充電することもできるとの記載があるが、前述のように、ケーブルを介しての充電はユーザにとって煩わしいものとなる。

[0012] 本発明の目的は、上記従来技術の課題を鑑み、ウェアラブル装置を装着使用した状態で装置駆動に必要な電力を補給でき、ユーザにとって使用時の煩わしさの少ないウェアラブル装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明の一例を挙げるならば、ウェアラブル装置は、少なくとも第１、第

２のバッテリーを装着し、該第１、第２のバッテリーから無線伝送により電力を受電する複数の受電部と、装着している前記第１、第２のバッテリーの状態を監視する電源管理部と、装着している前記第１、第２のバッテリーとの間で無線通信を行う通信部と、ユーザに情報を提供するディスプレイと、前記複数の受電部にて受電した電力を制限する複数の制限部と、前記受電部、前記電源管理部、前記通信部、前記ディスプレイ、および前記制限部を制御する制御部と、を備える。前記制御部は、前記ウェアラブル装置内の負荷の使用電力状況に応じ、前記制限部を介して負荷に対して供給する電力を制限し、前記電源管理部は、前記通信部を介して装着している前記第１、第２のバッテリーの残存蓄電量の情報を取得して、取得した残存蓄電量の情報を前記ディスプレイに表示することを特徴とする。

[0014] さらに、前記複数の制限部は、前記第１、第２のバッテリー側への逆方向電流を防止する機能を有し、前記電源管理部は、使用中の前記第１のバッテリーの残存蓄電量がしきい値より小さいと判定したとき、前記制御部は前記制限部の逆方向電流防止機能を制御して、使用中の前記第１のバッテリーから待機している前記第２のバッテリーへの受電系統の切り替えを行うとともに、ユーザに対し使用中の前記第１のバッテリーの交換を促す警告を前記ディスプレイに表示する。

[0015] 本発明のバッテリーは、ウェアラブル装置に装着して電力を供給するとともに充電器で充電可能であって、電力を蓄電する蓄電池部と、無線伝送により、前記蓄電池部から前記ウェアラブル装置に電力を送電するとともに、前記蓄電池部を充電するために前記充電器から電力を受電する送受電部と、前記蓄電池部と前記送受電部の間で、直流電流と交流電流との変換を行う変換部と、前記蓄電池部の残存蓄電量あるいは蓄電状態情報を検知して保持する蓄電状態認識部と、前記ウェアラブル装置および前記充電器との間で無線通信を行う通信部と、前記送受電部、前記蓄電状態認識部、および前記通信部を制御する制御部と、を備え、前記蓄電状態認識部は前記通信部を介し、前記ウェアラブル装置に対して前記蓄電池部の残存蓄電量の情報を送信すると

ともに、前記充電器に対して前記蓄電池部の蓄電状態情報を送信し、前記制御部は前記通信部を介し、前記ウェアラブル装置から制御命令を受けると、前記蓄電池部から前記ウェアラブル装置への電力伝送を止めることを特徴とする。

[0016] さらに本発明の給電システムは、ウェアラブル装置とこれに給電するバッテリー、およびバッテリーを充電する充電器で構成される。前記ウェアラブル装置は、少なくとも第１、第２のバッテリーを装着し、該第１、第２のバッテリーから無線伝送により電力を受電する複数の受電部と、装着している前記第１、第２のバッテリーと前記充電器で充電中の第３のバッテリーの状態を監視する電源管理部と、装着している前記第１、第２のバッテリーおよび前記充電器との間で無線通信を行う通信部と、ユーザに情報を提供するディスプレイと、を備える。前記第１～第３のバッテリーは、電力を蓄電する第１の蓄電池部と、無線伝送により、前記第１の蓄電池部から前記ウェアラブル装置に電力を送電するとともに、前記第１の蓄電池部を充電するために前記充電器から電力を受電する送受電部と、前記第１の蓄電池部の残存蓄電量あるいは充電中の蓄電状態情報を検知して保持する蓄電状態認識部と、前記ウェアラブル装置および前記充電器との間で無線通信を行う通信部と、を備える。前記充電器は、電力を蓄電する第２の蓄電池部と、無線伝送により、前記第２の蓄電池部から充電中の前記第３のバッテリーに電力を送電する送電部と、充電中の前記第３のバッテリーの蓄電状態情報を取得する充電中バッテリー監視部と、前記ウェアラブル装置および前記第３のバッテリーとの間で無線通信を行う通信部と、を備える。前記ウェアラブル装置は、装着している前記第１、第２のバッテリーから取得した残存蓄電量の情報と、前記充電器から取得した充電中の前記第３のバッテリーの蓄電状態情報を前記ディスプレイに表示し、使用中の前記第１のバッテリーの残存蓄電量がしきい値より小さいと判定したとき、使用中の前記第１のバッテリーから待機している前記第２のバッテリーへの受電系統の切り替えを行うとともに、ユーザに対し使用中の前記第１のバッテリーの交換を促す警告を前記ディスプレ

イに表示することを特徴とする。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、ユーザがウェアラブル装置を装着したままで必要な電力の補給ができ、装置の継続使用が可能となる。例えば、ユーザが長時間の映画を鑑賞する場合でも、搭載するバッテリーを増加することにより装着感を損なうことなく、またウェアラブル装置の端子から外部電源に電力供給用のケーブルを接続する煩わしさもなく、使い勝手が向上する。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]ＨＭＤ、バッテリーおよび充電器からなる給電システムの全体構成を示す図（実施例１）。

[図2]ＨＭＤ１００の内部構成を示すブロック図。

[図3]バッテリー２００の内部構成を示すブロック図。

[図4]充電器３００の内部構成を示すブロック図。

[図5A]ＨＭＤ１００と使用中バッテリー２００ａ，ｂ間の電力伝送を示す図。

[図5B]充電中バッテリー２００ｃと充電器３００間の電力伝送を示す図。

[図6A]ＨＭＤ、使用中バッテリー、充電器の間の通信を示す図。

[図6B]ＨＭＤ、充電中バッテリー、充電器の間の通信を示す図。

[図7A]ディスプレイにＨＭＤの各種機能メニューを表示した例を示す図。

[図7B]ディスプレイにバッテリーの状況を表示した例を示す図。

[図8]給電システムとクラウドとのデータ伝送を示す図。

[図9]ＨＭＤとバッテリー間の電力伝送の制御を示す図（実施例２）。

[図10]使用中のバッテリーをＨＭＤから取り外す処理を示すフローチャート。

[図11]使用中のバッテリーを待機中のバッテリーに切り替える処理を示すフローチャート。

[図12]バッテリーがＨＭＤから外れた際の処理を示すフローチャート。

[図13]バッテリーをＨＭＤと充電器に装着する動作を示す図（実施例３）。

[図14]バッテリー内の電力系統回路の例を示す図。

[図15]バッテリーの内部構造の一例を示す図。

[図16]バッテリーをＨＭＤに装着したときの状態を示す図。

[図17]バッテリー内部構造の他の例を示す図。

[図18]図１７の変形例を示す図。

[図19]ＨＭＤに装着した状態のバッテリーを充電する充電器４００の構成を示す図。

[図20A]バッテリーだけでなく充電器５００からＨＭＤに給電する給電システムの構成を示す図（実施例４）。

[図20B]図２０Ａの給電システムの具体的な適用例を示す図。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本発明の実施の形態について、図面を用いて詳細に説明する。ただし、本発明は以下に示す実施の形態の記載内容に限定して解釈されるものではない。本発明の思想ないし趣旨から逸脱しない範囲で、その具体的構成を変更し得ることは当業者であれば容易に理解される。以下に説明する発明の構成において、同一部分又は同様な機能を有する部分には同一の符号を異なる図面間で共通して用い、重複する説明は省略することがある。

実施例 1

[0020] 実施例１では、本発明におけるウェアラブル装置への電力供給の基本構成について説明する。ユーザが身体に装着して使用するウェアラブル装置の例として、メガネ型のヘッドマウントディスプレイ（以下、ＨＭＤ）を取り上げる。ＨＭＤは複数のバッテリーを装着しており、使用中のバッテリーの残量が不足するとＨＭＤから取り外して充電器にて充電する。バッテリー充電中は待機している他のバッテリーに切り替えてＨＭＤへ電力を供給するので、ユーザはＨＭＤを継続して使用することができる。その際、ＨＭＤとバッテリー、及びバッテリーと充電器の間では、電力を無線（非接触）で伝送するとともに、バッテリーの残量や充電量等の情報を互いに通信にて伝送する構成としている。

[0021] 図１は、ＨＭＤ１００、バッテリー２００および充電器３００からなる給電システムの全体構成を示す図である。まず、基本操作を説明する。メガネ型のＨＭＤ１００には、メガネの左右対称の「つる」の部分（テンプル部１４）に受電部１０２ａ，１０２ｂがあり、２個のバッテリー２００ａ，２００ｂを装着する。バッテリー２００ａ，２００ｂから受電部１０２ａ，１０２ｂへは送受電コイルを介して電力を供給する。ここではバッテリーを２個装着する構成としたが、もちろん２個以上の複数個であっても良い。

[0022] ＨＭＤ１００を使用することで一方のバッテリー２００ａの残量が不足すると、ＨＭＤ１００のディスプレイ１１９に残量不足の警告を表示する。ユーザは受電部１０２ａからバッテリー２００ａを外して、充電器３００の充電スロット３１１（この例では４個のスロット３１１ａ～３１１ｄ）に挿入する。その間ＨＭＤ１００は、待機している他方のバッテリー２００ｂに切り替えて動作を継続する。

[0023] 充電器３００からバッテリー２００ａへの充電動作も、送受電コイルを介して電力を供給する。バッテリー２００ａの充電が完了するとＨＭＤ１００の表示部に充電完了を知らせ、ユーザはバッテリー２００ａを取り出してＨＭＤ１００の受電部１０２ａに装着する。このように、ＨＭＤ１００には複数のバッテリーを装着し、交互に切り替えて使用するので、ユーザはＨＭＤ１００を継続して使用できる。ただし、ＨＭＤ１００に対するバッテリー２００の交換作業と、充電器３００への挿入作業はユーザがＨＭＤ１００を装着した状態で行うため、以下の工夫が施されている。

[0024] ＨＭＤ１００にてバッテリー２００を装着する受電部１０２ａのすぐ後ろには、テンプル部の外側に向けて赤外線センサ１１５ａが設置されている。また、反対側の受電部１０２ｂにおいても同様に赤外線センサ１１５ｂが設置されている。ユーザが受電部１０２ａに装着されているバッテリー２００ａを外すときは、受電部１０２ａの後端にある窪みに指を入れてバッテリー２００ａを容易に外すことができる。そのとき、受電部１０２ａの後端近傍にある赤外線センサ１１５ａは、バッテリー２００ａを外すために手を近づ

いたことを検知する。もしもユーザが誤って、バッテリー２００ａ（左目側）ではなく反対側のバッテリー２００ｂ（右目側）を外そうとすると、右目側の受電部１０２ｂの近傍に設置した赤外線センサ１１５ｂがユーザの手の接近を検知し、今交換すべきバッテリーは右目側ではなく左目側のバッテリーであると警告を発することで、ユーザの誤操作を防止することができる。

[0025] 次にユーザは、取り外したバッテリー２００ａを、充電器３００の複数の充電スロット３１１ａ～３１１ｄのいずれかに挿入設置する。各充電スロットに対応するスロット番号部分３１２ａ～３１２ｄは番号の形で凸構造をしており、ユーザは指で触れてスロット番号や充電器の向きを認識できる。なお、スロット番号部分３１２はバッテリーの充電が開始されると赤色のＬＥＤが点灯し、充電が完了すると緑色のＬＥＤが点灯する。充電スロット３１１に挿入されたバッテリー２００においても同様で、充電が開始されると赤色のＬＥＤ２１５が点灯し、充電が完了すると緑色のＬＥＤ２１５が点灯する。

[0026] また、メガネ型ＨＭＤ１００はテンプル部を広げることにより、頭部への装着および頭部からの脱着が可能である。テンプル部の表示部側の端にはひずみセンサ１１６ａ，１１６ｂが備えられており、ＨＭＤ装着時の広がりをひずみセンサ１１６ａ，１１６ｂにより検知することで、頭部から脱着したことがわかる。ひずみセンサ１１６ａ，１１６ｂの検出信号に所定時間（例えば１分間）変化がなければ、ＨＭＤ１００は自動的にスタンバイモードになり、再び検出信号が変化すると、ＨＭＤ動作を起動する。これによりＨＭＤ１００の消費電力を節約できる。ＨＭＤ１００の正面側には、カメラ１２０と赤外線センサ１１５ｃが備えられている。

次に、ＨＭＤ１００、バッテリー２００、充電器３００のそれぞれの構成を説明する。

[0027] 図２は、ＨＭＤ１００の内部構成を示すブロック図である。ＨＭＤ１００は、制御部１０１、メモリ部１０５、電源管理部１０６、センサ部１０７、通信部１０８、データ出力部１０９、データ入力部１１０より構成される。

制御部１０１はＨＭＤ１００の全体の動作を制御する。

[0028] メモリ部１０５は、ＨＭＤ１００の内部状態の情報やバッテリー２００の蓄電状態の情報を記憶し、またＨＭＤで表示する画像データを保存する。電源管理部１０６は、使用中のバッテリー２００から電力を受電するための、受電部１０２、変換部１０３、制限部１０４を備え、ＨＭＤ１００内の各部に電力を供給する。受電部１０２は、無線で電力を受電するための受電コイルを有する。また電源管理部１０６は、ＨＭＤ１００で使用中のバッテリー２００、充電器３００で充電中のバッテリー２００、また内蔵するバッテリーの状態を監視する。周波数カウンタ１２１は、使用中のバッテリー２００が外れたことを検知する。これらの動作の詳細は後述する。

[0029] センサ部１０７は、赤外線センサ１１５、ひずみセンサ１１６を備えているが、その他に加速度センサ、ジャイロセンサ、磁気センサ、温度センサ、静電センサ、触覚センサなど、必要に応じて備えるものとする。通信部１０８は、バッテリー２００や充電器３００と無線通信するための無線ＬＡＮやＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）を備え、またＧＰＳ（Global Positioning System）による位置情報取得機能やワンセグ機能を備えていても良い。

[0030] データ出力部１０９は、メガネのレンズ部の位置にユーザに提供する映像や情報を表示するディスプレイ１１９と、音声を出力するスピーカ（イヤホン）、発光素子などで構成される。データ入力部１１０は、ＨＭＤ１００の前方の風景を撮影するカメラ１２０や、音声を入力するマイク、ユーザからの操作入力部などで構成される。

[0031] 図３は、バッテリー２００の内部構成を示すブロック図である。バッテリー２００は、制御部２０４、通信部２０５、メモリ部２０６、蓄電状態認識部２０７、蓄電部２０８、表示部２０９より構成される。制御部２０４は、バッテリー２００の全体の動作を制御する。

[0032] 通信部２０５は、ＨＭＤ１００や充電器３００と無線通信するための無線ＬＡＮやＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）を備える。メモリ部２０６はバッテリー２００の内部状態の情報を記憶し、またＨＭＤ１００で表示する画像

データを保存することができる。

[0033] 蓄電状態認識部２０７は、当該バッテリーの残存蓄電量、あるいは充電量を検知してその情報を保持している。蓄電部２０８は、蓄電素子からなる蓄電池部２０１と、変換部２０２、ＨＭＤ１００や充電器３００との間で電力を送電または受電する送受電部２０３を備える。送受電部２０３は、電力を無線で送受電するための送受電コイルを有する。表示部２０９は、当該バッテリーの蓄電量を色分けして表示するＬＥＤ２１５である。

[0034] なお、以下の説明では、バッテリー２００はその使用状態（ＨＭＤで使用中、充電器で充電中）に応じて、２００ａ～２００ｄ（バッテリーの内部要素についても同様）と区別表記する。

[0035] 図４は、充電器３００の内部構成を示すブロック図である。充電器３００は、制御部３０１、通信部３０２、メモリ部３０３、充電中バッテリー監視部３０４、表示部３０５、給電電源部３０６より構成される。制御部３０１は、充電器３００の全体の動作を制御する。

[0036] 通信部３０２は、ＨＭＤ１００やバッテリー２００と無線通信するための無線ＬＡＮやＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）を備える。さらに、ＧＰＳによる位置情報取得機能やワンセグ機能を備えていても良い。

[0037] メモリ部３０３は充電器３００の内部状態の情報やバッテリー２００の蓄電状態の情報を記憶し、またＨＭＤ１００で表示する画像データを保存することができる。

[0038] 充電中バッテリー監視部３０４は、充電中のバッテリー２００の充電量の情報を取得する。表示部３０５は、バッテリーの充電の開始と完了を色分けして表示するＬＥＤである。

[0039] 給電電源部３０６は、バッテリー２００へ給電する蓄電池部３０７、変換部３０８、送電部３０９を備える。送電部３０９は、電力を無線送電するための送電コイルを有する。なお、表示部３０５と給電電源部３０６は、充電スロット３１１の数だけ備えている。

[0040] ここで給電電源部３０６の蓄電池部３０７は、外部電源により充電可能で

ある。そして、ＨＭＤ１００の使用状況に応じて外部電源を併用して用いる。例えば映画鑑賞のように１か所に座ってＨＭＤ１００を長時間使用する場合は、給電電源部３０６を商用電源など外部電源に接続して利用する。一方ＨＭＤ１００を持ち歩く場合は、充電された蓄電池部３０７によりＨＭＤのバッテリー２００を充電する。

[0041] なお、図２～図４において、送電部／受電部には送電コイル／受電コイルを備え、通信部にはアンテナを備えているが、図面では簡単化のために省略している。

[0042] 図５Ａと図５Ｂは、ＨＭＤ１００、バッテリー２００、充電器３００の間の電力伝送を説明する図である。このうち図５Ａは、ＨＭＤ１００と使用中バッテリー２００ａ，ｂ間の、図５Ｂは、充電中バッテリー２００ｃと充電器３００間の電力伝送を示す。

[0043] 図５Ａにおいて、ＨＭＤ１００には複数（ここでは２個）のバッテリー２００ａ，２００ｂを装着可能であり、それぞれのバッテリー２００ａ，２００ｂから電力を供給できる構成となっている。バッテリーの蓄電池部２０１ａ，ｂから直流電流が流れ出て、変換部２０２ａ，ｂで例えば１５０ｋＨｚの交流電流に変換する。そして、送電部２０３ａ，ｂ（送電コイル）からＨＭＤ１００に対して無線により電力を送電する。

[0044] ＨＭＤ１００は複数の受電部１０２ａ，ｂ（受電コイル）を有し、それぞれバッテリー２００ａ，２００ｂから、例えば１５０ｋＨｚで無線送電された電力を受電する。変換部１０３ａ，ｂでは受電した交流電流を所定の直流電流に変換する。制限部１０４ａ，ｂは、直流電流を制御部１０１に供給するが、ＨＭＤ１００内の負荷の使用電力状況に応じて、供給する電力を制限する。そのため制御部１０１は、制限部１０４に対して負荷の使用電力状況に基づいて電力制限のための制御信号を送るが、図面では省略している。

[0045] ＨＭＤ１００における複数のバッテリー２００ａ，２００ｂの使い方については、例えば残存蓄電量の少ない方を優先して使用するなど、制御部１０１の行う制御シーケンスを選択することで設定可能である。また、受電部１

０２ａ，ｂおよび変換部１０３ａ，ｂを、双方向の送電および電力変換を可能にすることで、一方の受電部、例えば１０２ａは常にバッテリー２００ａを装着しておき、他方の受電部１０２ｂは交換専用と設定できる。これにより、受電部１０２ｂに装着されたバッテリー２００ｂは、ＨＭＤ１００の操作に必要な電力を賄うとともに、バッテリー２００ａに蓄電するという設定も可能になる。この場合、何らかの事情で片手が使えない場合でも、ＨＭＤ１００を装着したままで、単一のバッテリー容量での使用時間を超える長時間の継続使用が可能になる。

[0046] このように、複数のバッテリーを備えることで、バッテリー交換時にはもう一方のバッテリーがＨＭＤ１００の電源として働いているため、バッテリー交換時にもＨＭＤの継続使用が可能となる。さらには、ＨＭＤ１００の電源管理部１０６の備える内蔵バッテリーも利用できる。内蔵バッテリーは装着するバッテリー２００ａ，２００ｂよりもバッテリー容量は小さいが、バッテリー交換時間の間は十分にＨＭＤ１００を作動させるに足るバッテリー容量とすることで、バッテリー交換時にもＨＭＤの継続使用が可能となる。但し、所定の時間バッテリー交換がなされない場合は、データ保全等のため、ＨＭＤ１００そのものをシャットダウンする。

[0047] 図５Ｂは、充電器３００からバッテリー２００ｃへの電力伝送（充電動作）を示す。充電器３００の給電電源部３０６において、蓄電池部３０７から発生する直流電流は、変換部３０８にて交流電流に変換され、送電部３０９（送電コイル）から充電中のバッテリー２００ｃに無線で送電される。充電器３００から送電された電力は、バッテリー２００ｃの蓄電部２０８において、受電部２０３ｃ（受電コイル）にて受電し、変換部２０２ｃにて直流に変換し、蓄電池部２０１ｃに蓄電される。

[0048] 図６Ａと図６Ｂは、ＨＭＤ１００、バッテリー２００、充電器３００の間の通信を説明する図である。このうち図６Ａは、使用中バッテリー２００ａ（２００ｂ）に関する通信を、図６Ｂは、充電中バッテリー２００ｃに関する通信を示す。

[0049] 図６Ａにおいて、ＨＭＤ１００の通信部１０８は使用中のバッテリー２００ａ（２００ｂ）の通信部２０５ａと無線通信を行い、使用中のバッテリー２００ａ，ｂの蓄電状態認識部２０７ａにより得られたバッテリーの残存蓄電量の情報を、ＨＭＤ１００の電源管理部１０６が取得する。さらに、ＨＭＤ１００の通信部１０８は充電器３００の通信部３０２と無線通信を行い、ＨＭＤ１００が得た使用中のバッテリー２００ａ，ｂの残存蓄電量の情報を送信する。またＨＭＤ１００の通信部１０８は、ＨＭＤ１００内の負荷の使用電力状況に基づき、制御部１０１からの送電停止などの制御命令を使用中のバッテリー２００ａ，ｂに送信する。

[0050] 図６Ｂにおいて、充電器３００の通信部３０２は充電中のバッテリー２００ｃの通信部２０５ｃと無線通信を行い、バッテリー２００ｃの蓄電状態認識部２０７により得られたバッテリー２００ｃの蓄電状態の情報（充電量）を、充電器３００の充電中バッテリー監視部３０４が取得する。さらに、ＨＭＤ１００の通信部１０８は充電器３００の通信部３０２と無線通信を行い、充電中のバッテリー２００ｃの蓄電状態の情報を、ＨＭＤ１００の電源管理部１０６が取得する。またＨＭＤ１００の通信部１０８は、使用中のバッテリー２００ａ，ｂの残存蓄電量やＨＭＤ１００内の負荷の使用電力状況に基づき、制御部１０１からの充電開始／停止などの制御命令を充電器３００に送信し、これに従い充電器３００は充電中のバッテリー２００ｃを制御する。

[0051] このようにしてＨＭＤ１００と充電器３００は、使用中のバッテリー２００ａ，ｂの残存蓄電量や充電中のバッテリー２００ｃの蓄電状態情報を互いに通信し、それぞれのメモリ部１０５，３０３に記憶する。

[0052] 図７Ａと図７Ｂは、ＨＭＤ１００のディスプレイ１１９によるバッテリー状況の表示例を示す。

[0053] 図７Ａは、ディスプレイ１１９にＨＭＤの各種機能メニューを表示した例である。ユーザは、このメニューパレットからバッテリーに関するメニュー７０１を選択する。バッテリーの状況を確認するには、このメニュー７０１

を起動するか、常に起動状態にしておく。

[0054] 図７Ｂは、ディスプレイ１１９にバッテリーの状況を表示した例である。左側ディスプレイ１１９ａにはバッテリー交換を促す警告が、右側ディスプレイ１１９ｂには各充電スロットに入っているバッテリーの充電量の情報を表示している。バッテリーの残量が低下すると、ＨＭＤ１００の左目のディスプレイ１１９ａに「左側のバッテリー残量が少なくなっています」というバッテリー交換を促す警告が自動で表示される。このときユーザの勘違いをなくすため、バッテリー残量の少なくなったバッテリーの側に表示する。これが表示されると、ユーザは左側のバッテリーを交換することになる。

[0055] また、そのとき反対側である右目のディスプレイ１１９ｂには、各スロットの充電中のバッテリー充電量がバーで表示される。この表示例では、スロット番号２のバッテリーの充電量が最大になっていることが示され、スロット２の番号およびバーが点滅して表示される。同時に充電器３００では、バッテリー充電スロット３１１ｂの番号３１２ｂ（数字の２）が緑色のＬＥＤで点滅するとともに、当該バッテリー２００のＬＥＤも緑色で点滅する。これが表示されると、ユーザは充電スロット３１１ｂで充電中のバッテリーを取り出して、ＨＭＤに装着すればよい。

[0056] 以上のように実施例１の構成によれば、ユーザはＨＭＤ１００を装着したままでバッテリー交換による電力の補給ができ、ＨＭＤの使用を中断せずに継続使用が可能となる。このように、装置のバッテリーを交換する際に、その装置を使用しながらバッテリーの交換が可能である場合は、「ホットスワップ可能」と呼ばれる。また、バッテリー２００からＨＭＤ１００への送電と充電器３００からバッテリー２００への送電は、近接距離の無線電力伝送であるため、必要な電力を容易に伝送することができる。さらに、バッテリー２００は金属端子が外部に露出しない構造であるので、ＨＭＤをユーザの頭部に装着して使用しても、汗による端子の腐食やバッテリー交換時の端子間短絡の懸念がなく、安全な使用が可能となる。例えば、ユーザが長時間の映画を鑑賞する場合でも、搭載するバッテリーを増加することにより装着感

を損なうことなく、またウェアラブル装置の端子から外部電源に電力供給用のケーブルを接続する煩わしさもなく、使い勝手が向上する。

[0057] ここで実施例１の変形例として、本実施例の給電システムを利用してクラウドから大容量のデータをダウンロードする構成を説明する。

[0058] 図８は、本実施例の給電システムとクラウド６００とのデータ伝送を示す図である。給電システムは、ＨＭＤ１００、ＨＭＤで使用中（装着中）のバッテリー２００ａ、充電器３００、充電器で充電中のバッテリー２００ｃからなる。

[0059] ＨＭＤ１００とクラウド６００の間のデータ伝送は、クラウド６００から画像データ等をダウンロードしてＨＭＤ１００で視聴する場合（符号６０１ａ）と、ＨＭＤ１００のデータ入力部１１０（カメラ１２０）で取得した画像データをクラウド６００にアップロードする場合（符号６０１ｂ）がある。いずれの場合も、ＨＭＤ１００とクラウド６００の間で直接伝送するので、映画等の大容量のデータを伝送するためには時間がかかるとともにバッテリーの容量が不足する懸念がある。そこで本実施例の構成では、充電中のバッテリー２００を介してその充電時間を利用してデータ伝送を行うようにした。

[0060] 充電器３００の通信部３０２はクラウド６００からデータをダウンロードし、充電中のバッテリー２００ｃのメモリ２０６ｃに保存する。充電したバッテリー２００ｃをＨＭＤ１００で使う際に、使用中バッテリー２００ａのメモリ部２０６ａに保存されているデータを読み出して視聴する（符号６０２ａの経路）。また逆に、ＨＭＤ１００で生成したデータを、メモリ部１０５をバッファとして使用中バッテリー２００ａのメモリ部２０６に保存する。このバッテリーを充電器３００で充電しているときに、バッテリー２００ｃのメモリ部２０６ｃから保存したデータを読み出し、充電器３００の通信部３０２を介してクラウド６００にアップロードする（符号６０２ｂの経路）。このように、ＨＭＤ１００は充電中のバッテリー２００のメモリ部を利用してクラウド６００との間でデータ伝送を行うことで、大容量のデータを

効率的に伝送することができる効果がある。

実施例 2

[0061] 実施例２では、ＨＭＤのバッテリー交換をＨＭＤを使用しながら行うための構成、すなわちホットスワップ機能について説明する

図９は、ＨＭＤとバッテリー間の電力伝送の制御を示す図である。ＨＭＤ１００には複数のバッテリー２００ａ，２００ｂを装着し、これらを切り替えるための構成を示す。

[0062] ＨＭＤ１００において、制限部１０４ａ，１０４ｂは、それぞれのバッテリー２００ａ，ｂから供給される電力ラインに、逆流防止用ダイオードＤ、電流検知用抵抗Ｒ、ＭＯＳ電界効果トランジスタ（ＭＯＳＦＥＴ）Ｍ１、蓄電キャパシタＣを有する。制御部１０１は、ＭＯＳＦＥＴ（Ｍ１）をＯＮ／ＯＦＦ制御することで、バッテリー２００から受電した電力を遮断する。

[0063] またＨＭＤ１００の電源管理部１０６ａ，１０６ｂには、アンプと周波数カウンタ１２１ａ，ｂを有し、バッテリー２００がＨＭＤ１００から外れたことを検知する。バッテリー２００が外れた場合には受電部１０２ａ，ｂにおける無線給電の共振周波数が変動するため、周波数カウンタ１２１で共振周波数を監視することで検知可能となる。

[0064] 一方バッテリー２００ａ，２００ｂにおいては、蓄電部２０８ａ，ｂ内の蓄電池部２０１ａ，ｂと変換部２０２ａ，ｂの間に、ＭＯＳ電界効果トランジスタ（ＭＯＳＦＥＴ）Ｍ２ａ，ｂを備える。制御部２０４ａ，ｂによりＭＯＳＦＥＴ（Ｍ２）を制御することで、蓄電池部２０１ａ，ｂから変換部２０２ａ，ｂへ流出する電流を制限する。またバッテリー２００の残存蓄電量は、蓄電状態認識部２０７ａ，ｂにより蓄電池部２０１ａ，ｂの端子間電圧ＶＢを測定することで判定する。

以下、ＨＭＤで使用中のバッテリーを交換するときの処理手順を説明する。

[0065] 図１０は、使用中のバッテリーの残存蓄電量が不足し、ＨＭＤから取り外す処理を示すフローチャートである。

[0066] 使用中のバッテリー２００は、蓄電状態認識部２０７により蓄電池部２０１の端子間電圧ＶＢ（残存蓄電量）を読み取り、ＨＭＤ１００との通信によりＨＭＤ１００に伝える（Ｓ１０１）。ＨＭＤ１００は、受け取った電圧ＶＢを予め設定した第一のしきい値Ｖｔｈ１と比較する（Ｓ１０２）。電圧ＶＢがしきい値Ｖｔｈ１より大きければ、バッテリーは継続使用が可能であるので、Ｓ１０１に戻る。しかし、電圧ＶＢがしきい値Ｖｔｈ１より小さくなった場合には、ＨＭＤ１００のディスプレイ１１９に、「バッテリー残量が少なくなっています」などの警告を表示する（Ｓ１０３）。具体的には、図７Ｂで示したように、残存蓄電量が少なくなったバッテリー側のディスプレイ１１９ａに表示する。

[0067] さらにバッテリー２００を使用すると、バッテリー２００は、端子間電圧ＶＢの読み取りと通信を行い（Ｓ１０４）、ＨＭＤ１００は、受け取った電圧ＶＢを予め設定した第二のしきい値Ｖｔｈ２と比較する（ただしＶｔｈ２＜Ｖｔｈ１）（Ｓ１０５）。電圧ＶＢがしきい値Ｖｔｈ２より大きい間は、バッテリーは継続使用が可能であるので、Ｓ１０４に戻る。しかし、電圧ＶＢがしきい値Ｖｔｈ２より小さくなった場合には、バッテリーの取り外し処理を行う。

[0068] ＨＭＤ１００は、制限部１０４のＭＯＳＦＥＴ（Ｍ１）をＯＦＦし（Ｓ１０６）、バッテリー２００側への逆方向電流を防止する。さらに使用中のバッテリー２００に対しＭＯＳＦＥＴ（Ｍ２）をＯＦＦするよう指示し、蓄電池部２０１からの電流流出を止める（Ｓ１０７）。この段階で、ＨＭＤ１００のディスプレイ１１９のうち残存蓄電量が少なくなったバッテリーのある側に、「バッテリーを交換してください」という警告を表示する（Ｓ１０８）。

[0069] ユーザはＨＭＤ１００からバッテリー２００を取り外し（Ｓ１０９）、バッテリー２００とＨＭＤ１００間の通信はＯＦＦする（Ｓ１１０）。

[0070] なお、２つのしきい値Ｖｔｈ１、Ｖｔｈ２のかわりに、安全のため、例えば１０％程度の電力残量の余裕を持たせた第三のしきい値Ｖｔｈ３を１つ設

定しておき、ユーザにはバッテリー電力残量に余裕のあるうちにバッテリー交換作業に移ってもらうことも可能である。

[0071] 図１１は、使用中のバッテリーの残存蓄電量が不足し、待機中のバッテリーに切り替える処理を示すフローチャートである。ここでは、左側のバッテリー２００ａから右側のバッテリー２００ｂに切り替える場合を例に説明する。

[0072] 使用中のバッテリー２００ａの蓄電池部２０１ａの端子間電圧ＶＢ（残存蓄電量）を読み取り、第一のしきい値Ｖｔｈ１、および第二のしきい値Ｖｔｈ２と比較する（Ｓ２０１からＳ２０５）までは、図１０のＳ１０１からＳ１０５と同様である。電圧ＶＢがしきい値Ｖｔｈ２より小さくなった場合には（Ｓ２０５でＹｅｓ）、バッテリー２００ａから２００ｂへの切り替えを行う。

[0073] まず、ＨＭＤ１００の制御部１０１は、使用中のバッテリー２００ａ側の制限部１０４ａのＭＯＳＦＥＴ（Ｍ１ａ）をＯＦＦし、さらに使用中のバッテリー２００ａに対しＭＯＳＦＥＴ（Ｍ２ａ）をＯＦＦさせて、蓄電池部２０１ａからの電流流出を止める（Ｓ２０６）。次に、待機中のバッテリー２００ｂ側の制限部１０４ｂのＭＯＳＦＥＴ（Ｍ１ｂ）をＯＮし、さらに待機中のバッテリー２００ｂに対しＭＯＳＦＥＴ（Ｍ２ｂ）をＯＮさせ、蓄電池部２０１ｂからの電流流出を開始させる（Ｓ２０７）。これにより、バッテリー２００ａから２００ｂへの受電系統の切り替えがなされる。この切り替えの間、制限部１０４ａのキャパシタＣａに蓄えられていた電力やＨＭＤ１００の内蔵バッテリーにより、ＨＭＤ１００の電力が賄われる。よって、バッテリーの切り替えによりＨＭＤ１００の動作が中断することはない。

[0074] その後、ＨＭＤ１００の左側のディスプレイ１１９ａには、「バッテリーを交換してください」という警告を表示する（Ｓ２０８）。ユーザはバッテリー２００ａを取り外し（Ｓ２０９）、バッテリー２００ａとＨＭＤ１００間の通信はＯＦＦする（Ｓ２１０）。

[0075] 図１２は、バッテリーがＨＭＤから外れた際の処理を示すフローチャート

である。バッテリー交換時だけでなく、何らかの原因でバッテリーが外れた場合に電力供給を遮断する処理を記述している。

[0076] ＨＭＤ１００は、電源管理部１０６の周波数カウンタ１２１により受電部１０２（受電コイル）の共振周波数ＦＲを監視している（Ｓ３０１）。使用中のバッテリー２００が受電部１０２から外れる、あるいは所定位置からずれると、共振周波数ＦＲが変動する。周波数カウンタ１２１がこの周波数の変動を検知した場合（Ｓ３０２でＹｅｓ）、ＨＭＤ１００の制御部１０１は、制限部１０４のＭＯＳＦＥＴ（Ｍ１）をＯＦＦする（Ｓ３０３）。また、ＨＭＤ１００の通信部１０８からバッテリー２００へ通信し、バッテリー２００のＭＯＳＦＥＴ（Ｍ２）をＯＦＦし、蓄電池部２０１からの電流流出を止める（Ｓ３０４）。この段階で、ＨＭＤ１００のディスプレイ１１９のうち外れたバッテリーのある側に、「バッテリーが外れました」という警告を表示する（Ｓ３０５）。

[0077] 実施例２によれば、ＨＭＤ１００のバッテリー交換において、ＨＭＤ１００の動作は中断することなくユーザは継続して使用でき、ホットスワップ機能を実現できる。

実施例 3

[0078] 実施例３では、ＨＭＤ１００や充電器３００に装着するのに好適なバッテリー２００の構造について説明する。

[0079] 図１３は、バッテリー２００をＨＭＤ１００と充電器３００に装着する動作を示す図である。ＨＭＤ１００において、受電部１０２のバッテリー装着面には複数のマグネット１１１ａ，１１１ｂ，１１１ｃが取り付けてある。ここでは複数のマグネットを取り付けているが、１個でもよい。またバッテリー２００には、同じ形状のフェライトが取り付けてある。これらのマグネットとフェライトは、ＨＭＤ１００とバッテリー２００の間での送受電コイルの位置合わせと磁界漏洩低減のためである。一方、充電器３００においても、同じ形状のマグネットが取り付けてあり、充電器３００とバッテリー２００の間での送受電コイルの位置合わせと磁界漏洩の低減を行う。

[0080] 図１４は、バッテリー２００内の電力系統回路の例を示す図である。バッテリー２００は、蓄電池部２０１、変換部２０２、送受電部２０３で構成される。変換部２０２は直流／交流変換の双方向コンバータであり、送受電部２０３におけるコイル２０３Ｌは、送電と受電の双方に使用できるものとしている。以下、バッテリーの構造を詳細に説明する。

[0081] 図１５は、バッテリー２００の内部構造の一例を示す図で、（ａ）はケース２１４の上側の蓋を透視した図、（ｂ）はα－α’断面図である。（ｂ）に示すように、例えば樹脂性のケース２１４の中に、蓄電池部２０１、電子基板２１３、フェライト板２１１と、フェライト板２１１の上にはフェライト円柱２１２ａ，２１２ｂ，２１２ｃおよびコイル２０３Ｌが実装されている。

[0082] 図１６は、バッテリー２００をＨＭＤ１００に装着したときの状態を示す図である。（ａ）はＨＭＤにバッテリーを装着した図、（ｂ）および（ｃ）はβ－β’断面図である。ＨＭＤ１００のテンプル部１１４は、（ｂ）ではバッテリーのケース２１４の上下面を全て覆う形状であるのに対し、（ｃ）ではケース２１４の下部の一部を保持する形状としている。（ｃ）の場合でも、ＨＭＤ１００のマグネット１１１によりバッテリー２００のフェライト２１２，２１１を吸引し、バッテリー２００を固定することができる。

[0083] （ｂ）や（ｃ）において、ＨＭＤ１００の受電部１０２には、フェライト板１１３の上にコイル１０２Ｌとともにマグネット１１１を配置している。マグネット１１１とバッテリー２００のフェライト円柱２１２により、ＨＭＤ１００のコイル１０２Ｌとバッテリー２００のコイル２０３Ｌの位置合わせを行うことができる。また電力伝送時には、コイル２０３Ｌの作る磁界はフェライト板２１１，１１３、マグネット１１１、フェライト円柱２１２を通るため、磁界漏洩を少なくすることができる。

[0084] 図１７は、バッテリー２００の内部構造の他の例を示す図であり、（ａ）はケース２１４の上側の蓋を透視した図、（ｂ）はα－α’断面図である。この例では、バッテリー２００のケース２１４内の両側に、コイル２０３Ｌ

とフェライト２１１，２１２をそれぞれ２組設けている。バッテリー２００の装着時は、ＨＭＤ１００の受電部１０２に近い方のコイル２０３Ｌとフェライト２１１，２１２を使用することができる。よってユーザは、バッテリー２００の装着側を気にしないで装着できる。

[0085] 図１８は、図１７の変形例を示す図である。この例では、ケース２１４内の両側に配置した２組のコイル２０３Ｌの端部を接続して、１つのコイルとして構成したものである。言い換えれば、１つのコイルをほぼ真ん中で折り曲げて、ケース２１４内の両側に配置した構成である。この場合にも、バッテリー２００の構成は対称性があるため、ＨＭＤ１００への装着、充電器３００への設置が容易になる。

[0086] 図１９は、ＨＭＤ１００に装着した状態のバッテリー２００を充電する充電器４００の構成を示す図である。充電器４００の動作は実施例１の充電器３００と同じであるが、本図は充電部の構造を説明するためのものであり、充電器内の電子基板等、他のものは省略している。ここでは、バッテリー２００は図１７の構造とし、これを装着したＨＭＤ１００を充電器４００に設置した状態を示す。ＨＭＤ１００のテンプル部１１４の断面形状は、図１６（ｂ）の場合である。（ａ）は上から見た図、（ｂ）はγ－γ’断面図、（ｃ）は一部拡大図である。

[0087] 充電器４００の形状は、真ん中に盛り上がった部分４０１と、その両脇に盛り上がった充電部４０２ａ，４０２ｂがあり、ＨＭＤ１００のテンプル部１１４は、４０１と４０２ａ，ｂの間に収納される。拡大図（ｃ）で示すように、充電部４０２ａの内壁には、バッテリー充電用の送電コイル４０３Ｌとマグネット４１１が、フェライト板４１３上に配置されている。

[0088] ＨＭＤ１００のテンプル部１１４に装着されたバッテリー２００は、図面左側のコイル２０３Ｌが充電器４００のコイル４０３Ｌと対向している。バッテリー２００のコイル２０３Ｌは送受電共用のコイルであり、充電器４００のコイル４０３Ｌからバッテリー２００に充電できる。また、充電器４００のマグネット４１１とバッテリー２００のフェライト円柱２１２との吸引

力により、充電器４００のコイル４０３Ｌとバッテリー２００のコイル２０３Ｌとは自動的に位置合わせがなされ、常に十分な電力伝送効率が得られる。また電力伝送時には、コイル４０３Ｌの作る磁界はフェライト板４１３，２１１、フェライト円柱２１２、マグネット４１１を通るため、磁界漏洩は少なくて済む。例えば、一晩ＨＭＤ１００を充電器４００に設置するだけで、バッテリー２００は充電される。また、図８の構成とすれば、必要な映画等のデータをクラウド６００からダウンロードできる。

[0089] 実施例３の構成によれば、ＨＭＤ１００と充電器３００に対してバッテリー２００の装着が容易であり、電力伝送効率が向上する。また、図１９の構成によれば、ＨＭＤ１００に装着した状態のバッテリー２００に対し、簡単に充電することが可能となる。

実施例 4

[0090] 実施例４では、ＨＭＤへの給電をバッテリーだけでなく充電器から直接給電可能とする構成について説明する。

[0091] 図２０Ａは、実施例４に係る給電システムの構成を示す図で、バッテリーと充電器からＨＭＤに給電可能としている。この例では、ＨＭＤ１００に２個のバッテリー２００ａ，２００ｂから給電するとともに、バッテリー以外の２個の充電器５００ａ，５００ｂからも給電する時の電力の流れを示している。ここでは充電器を２個用いているが、個数は任意であり、また複数の充電器を一体化した構成でも良い。

[0092] バッテリー２００ａ，２００ｂでは、蓄電池部２０１から直流電流が流れ出て、変換部２０２で交流電流に変換され、送電部２０３からＨＭＤ１００に対して、例えば１５０ｋＨｚで無線により電力を送電する。これは、図５Ａの動作と同様である。一方、充電器５００ｃ，５００ｄにおいても、蓄電池部５０１、変換部５０２、送電部５０３を有し、同様に送電部５０３からＨＭＤ１００に対して、無線により電力を送電する。

[0093] ＨＭＤ１００は、４個の受電部１０２ａ，１０２ｂ，１０２ｃ，１０２ｄを有し、バッテリー２００ａ，２００ｂからは受電部１０２ａ，１０２ｂの

受電系統を、充電器５００からは受電部１０２ｃ，１０２ｄの受電系統を用いる。各受電系統では、受電部１０２で電力を受電した後、変換部１０３で所定の直流電流に変換され、その電力は、制御部１０１によって制御される通信部１０８など、負荷の使用電力状況に基づき、制限部１０４で制限される。また、変換部１０３および受電部１０２を双方向の電力変換および送電可能にすることで、充電器５００ｃ，５００ｄから供給された電力で、バッテリー２００ａ，２００ｂの充電を行うことができる。

[0094] 図２０Ｂは、図２０Ａの給電システムの具体的な適用例を示す図である。ここでは運転者がＨＭＤを使用している例である。バッテリー２００ａ，２００ｂは、ＨＭＤのテンプル部に装着される。一方、充電器５００ｃ，５００ｄの送電部５０３ｃ，５０３ｄは、例えば座席のヘッドレストに配置されている。送電部５０３ｃ，５０３ｄからの電力を受電するＨＭＤ１００の受電部１０２ｃ，１０２ｄは、ヘッドレストに近いテンプル部、例えばモダン部に左右に配置されている。運転者が座席に着席している際には、充電器５００からの給電を優先して利用し、さらにバッテリー２００の充電も行うことができる。運転者が座席から離れたら、バッテリー２００からの給電に切り替える。

[0095] 実施例４の構成によれば、ＨＭＤを装着したままで、単一のバッテリーにて、バッテリー容量での使用時間を超える長時間の継続使用が可能となる。

[0096] 以上に述べた各実施例では、メガネ型のヘッドマウントディスプレイ（ＨＭＤ）を取り上げて電力供給の構成を説明したが、本発明はこれに限らず、他のウェアラブル装置の場合にも同様に適用できることは言うまでもない。

符号の説明

[0097] １００：ヘッドマウントディスプレイ（ＨＭＤ）、１０１：制御部、１０２：受電部、１０２Ｌ：コイル、１０３：変換部、１０４：制限部、１０５：メモリ部、１０６：電源管理部、１０７：センサ部、１０８：通信部、１０９：データ出力部、１１０：データ入力部、１１１：マグネット、１１３：フェライト板、１１４：テンプル部、１１５：赤外線センサ、１１６：ひ

ずみセンサ、１１９：ディスプレイ、１２０：カメラ、１２１：周波数カウンタ、

２００：バッテリー、２０１：蓄電池部、２０２：変換部、２０３：送受電部、２０３Ｌ：コイル、２０４：制御部、２０５：通信部、２０６：メモリ部、２０７：蓄電状態認識部、２０８：蓄電部、２０９：表示部、２１１：フェライト板、２１２：フェライト円柱、２１３：電子基板、２１４：ケース、２１５：ＬＥＤ、

３００：充電器、３０１：制御部、３０２：通信部、３０３：メモリ部、３０４：充電中バッテリー監視部、３０５：表示部、３０６：給電電源部、３０７：蓄電池部、３０８：変換部、３０９：送電部、３１１：バッテリー充電スロット、３１２：バッテリースロット番号、

４００：充電器、４０１：盛り上がった部分、４０２：充電部、４０３Ｌ：コイル、４１１：マグネット、４１３：フェライト板、５００：充電器、６００：クラウド。

請求の範囲

[請求項1] ユーザが身体に装着して使用するウェアラブル装置において、

少なくとも第１、第２のバッテリーを装着し、該第１、第２のバッテリーから無線伝送により電力を受電する複数の受電部と、

装着している前記第１、第２のバッテリーの状態を監視する電源管理部と、

装着している前記第１、第２のバッテリーとの間で無線通信を行う通信部と、

ユーザに情報を提供するディスプレイと、

前記複数の受電部にて受電した電力を制限する複数の制限部と、

前記受電部、前記電源管理部、前記通信部、前記ディスプレイ、および前記制限部を制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、前記ウェアラブル装置内の負荷の使用電力状況に応じ、前記制限部を介して負荷に対して供給する電力を制限し、

前記電源管理部は、前記通信部を介して装着している前記第１、第２のバッテリーの残存蓄電量の情報を取得して、取得した残存蓄電量の情報を前記ディスプレイに表示することを特徴とするウェアラブル装置。

[請求項2] 請求項１に記載のウェアラブル装置において、

前記複数の制限部は、前記第１、第２のバッテリー側への逆方向電流を防止する機能を有し、

前記電源管理部は、使用中の前記第１のバッテリーの残存蓄電量がしきい値より小さいと判定したとき、前記制御部は前記制限部の逆方向電流防止機能を制御して、使用中の前記第１のバッテリーから待機している前記第２のバッテリーへの受電系統の切り替えを行うとともに、

ユーザに対し使用中の前記第１のバッテリーの交換を促す警告を前記ディスプレイに表示することを特徴とするウェアラブル装置。

[請求項3] 請求項１または２に記載のウェアラブル装置において、

前記電源管理部は、前記受電部における使用中の前記第１のバッテリーとのコイル間の共振周波数を監視する周波数カウンタを有し、

前記制御部は前記周波数カウンタで監視している共振周波数が変動した場合、使用中の前記第１のバッテリーが前記受電部から外れたと判定し、ユーザに対し使用中の前記第１のバッテリーが外れたことを伝える警告を前記ディスプレイに表示することを特徴とするウェアラブル装置。

[請求項4] 請求項２または３に記載のウェアラブル装置において、

前記制御部は、使用中の前記第１のバッテリーの残存蓄電量がしきい値より小さいと判定されたとき、または、使用中の前記第１のバッテリーが前記受電部から外れたと判定したとき、前記通信部を介して使用中の前記第１のバッテリーに対し、前記ウェアラブル装置に対する電力伝送を止めるように制御命令を送信することを特徴とするウェアラブル装置。

[請求項5] 請求項１に記載のウェアラブル装置において、

前記通信部は、さらに第３のバッテリーに対する充電動作を行っている充電器と無線通信を行い、

前記充電器から充電中の前記第３のバッテリーの蓄電状態情報を取得して、取得した蓄電状態情報を前記ディスプレイに表示し、

前記制御部は前記通信部を介し、前記充電器に対して充電中の前記第３のバッテリーに対する充電動作の制御命令を送信することを特徴とするウェアラブル装置。

[請求項6] ウェアラブル装置に装着して電力を供給するとともに充電器で充電可能なバッテリーにおいて、

電力を蓄電する蓄電池部と、

無線伝送により、前記蓄電池部から前記ウェアラブル装置に電力を送電するとともに、前記蓄電池部を充電するために前記充電器から電

力を受電する送受電部と、

前記蓄電池部と前記送受電部の間で、直流電流と交流電流との変換を行う変換部と、

前記蓄電池部の残存蓄電量あるいは蓄電状態情報を検知して保持する蓄電状態認識部と、

前記ウェアラブル装置および前記充電器との間で無線通信を行う通信部と、

前記送受電部、前記蓄電状態認識部、および前記通信部を制御する制御部と、を備え、

前記蓄電状態認識部は前記通信部を介し、前記ウェアラブル装置に対して前記蓄電池部の残存蓄電量の情報を送信するとともに、前記充電器に対して前記蓄電池部の蓄電状態情報を送信し、

前記制御部は前記通信部を介し、前記ウェアラブル装置から制御命令を受けると、前記蓄電池部から前記ウェアラブル装置への電力伝送を止めることを特徴とするバッテリー。

[請求項7] ウェアラブル装置とこれに給電するバッテリー、およびバッテリーを充電する充電器で構成される給電システムにおいて、

前記ウェアラブル装置は、

少なくとも第１、第２のバッテリーを装着し、該第１、第２のバッテリーから無線伝送により電力を受電する複数の受電部と、

装着している前記第１、第２のバッテリーと前記充電器で充電中の第３のバッテリーの状態を監視する電源管理部と、

装着している前記第１、第２のバッテリーおよび前記充電器との間で無線通信を行う通信部と、

ユーザに情報を提供するディスプレイと、を備え、

前記第１～第３のバッテリーは、

電力を蓄電する第１の蓄電池部と、

無線伝送により、前記第１の蓄電池部から前記ウェアラブル装置に

電力を送電するとともに、前記第１の蓄電池部を充電するために前記充電器から電力を受電する送受電部と、

前記第１の蓄電池部の残存蓄電量あるいは充電中の蓄電状態情報を検知して保持する蓄電状態認識部と、

前記ウェアラブル装置および前記充電器との間で無線通信を行う通信部と、を備え、

前記充電器は、

電力を蓄電する第２の蓄電池部と、

無線伝送により、前記第２の蓄電池部から充電中の前記第３のバッテリーに電力を送電する送電部と、

充電中の前記第３のバッテリーの蓄電状態情報を取得する充電中バッテリー監視部と、

前記ウェアラブル装置および前記第３のバッテリーとの間で無線通信を行う通信部と、を備え、

前記ウェアラブル装置は、装着している前記第１、第２のバッテリーから取得した残存蓄電量の情報と、前記充電器から取得した充電中の前記第３のバッテリーの蓄電状態情報を前記ディスプレイに表示し、使用中の前記第１のバッテリーの残存蓄電量がしきい値より小さいと判定したとき、使用中の前記第１のバッテリーから待機している前記第２のバッテリーへの受電系統の切り替えを行うとともに、ユーザに対し使用中の前記第１のバッテリーの交換を促す警告を前記ディスプレイに表示することを特徴とする給電システム。

[請求項8] 請求項７に記載の給電システムにおいて、

前記ウェアラブル装置の前記受電部、前記バッテリーの前記送受電部、および前記充電器の前記送電部に用いるコイルは、フェライト板上に配置され、前記バッテリーを前記ウェアラブル装置および前記充電器に装着するとき、装着面の対向する位置に配置したマグネットと前記フェライト板との吸引力により前記コイル間の位置決めを行うこ

とを特徴とする給電システム。

[請求項9] 請求項８に記載の給電システムにおいて、

前記バッテリーの前記送受電部に用いるコイルは、前記バッテリーのケースの対向する２つの面に配置されており、前記バッテリーのケースの一方の面を前記ウェアラブル装置に装着した状態で、前記バッテリーのケースの他方の面を前記充電器に装着し、前記バッテリーへの充電動作を可能としたことを特徴とする給電システム。

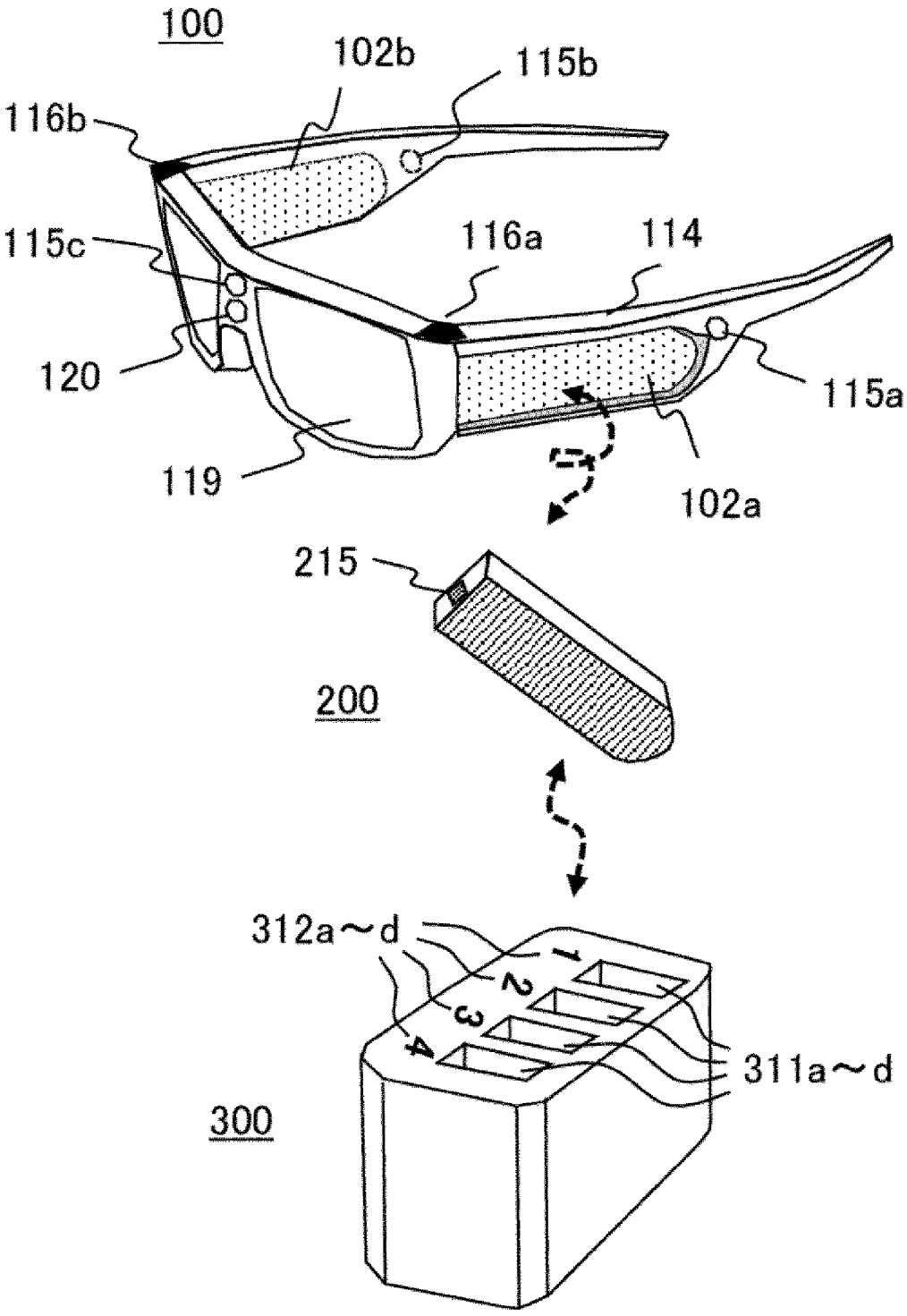
[請求項10] 請求項７に記載の給電システムにおいて、

前記ウェアラブル装置は、前記バッテリーを介さずに前記充電器とは異なる第２の充電器から受電可能な第２の受電部を備え、

受電した電力を用いて装着している前記第１、第２のバッテリーに対する充電動作を行うことを特徴とする給電システム。

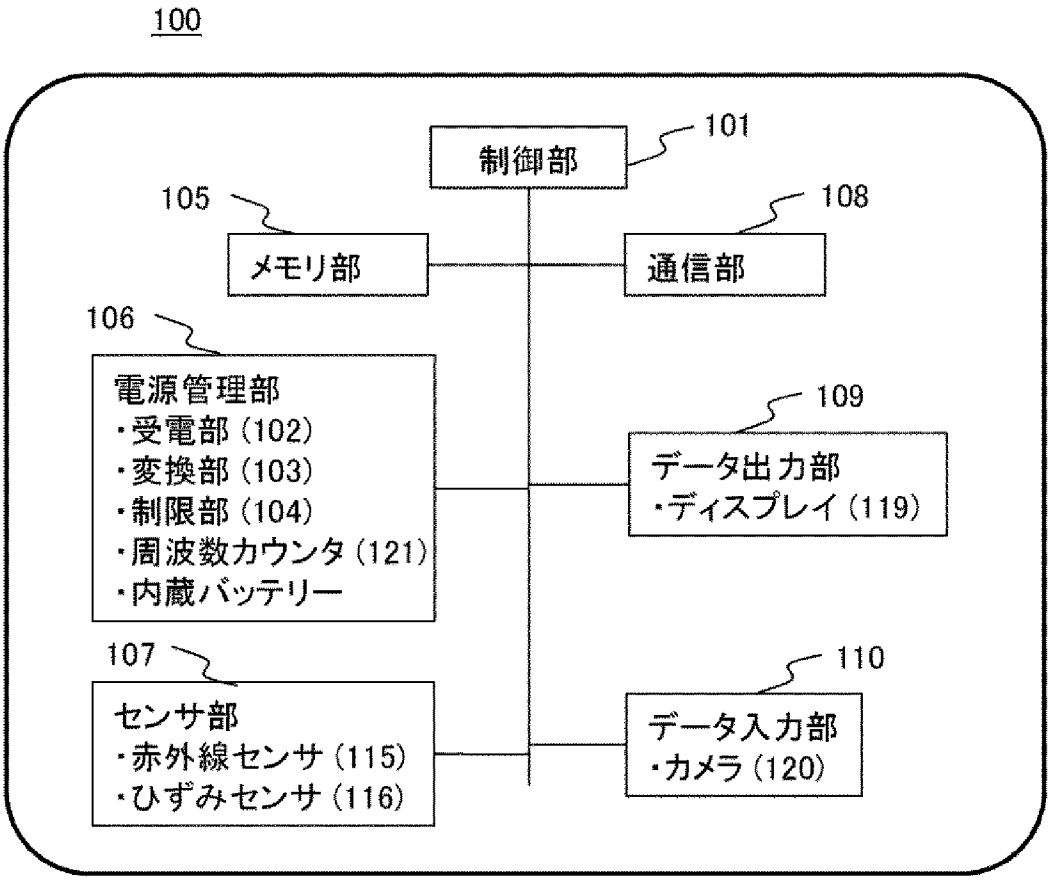
[図1]

図 1


100
102b
115b
116b
115c
116a
114
120
115a
119
102a
215
200
312a～d
1
2
3
4
311a～d
300

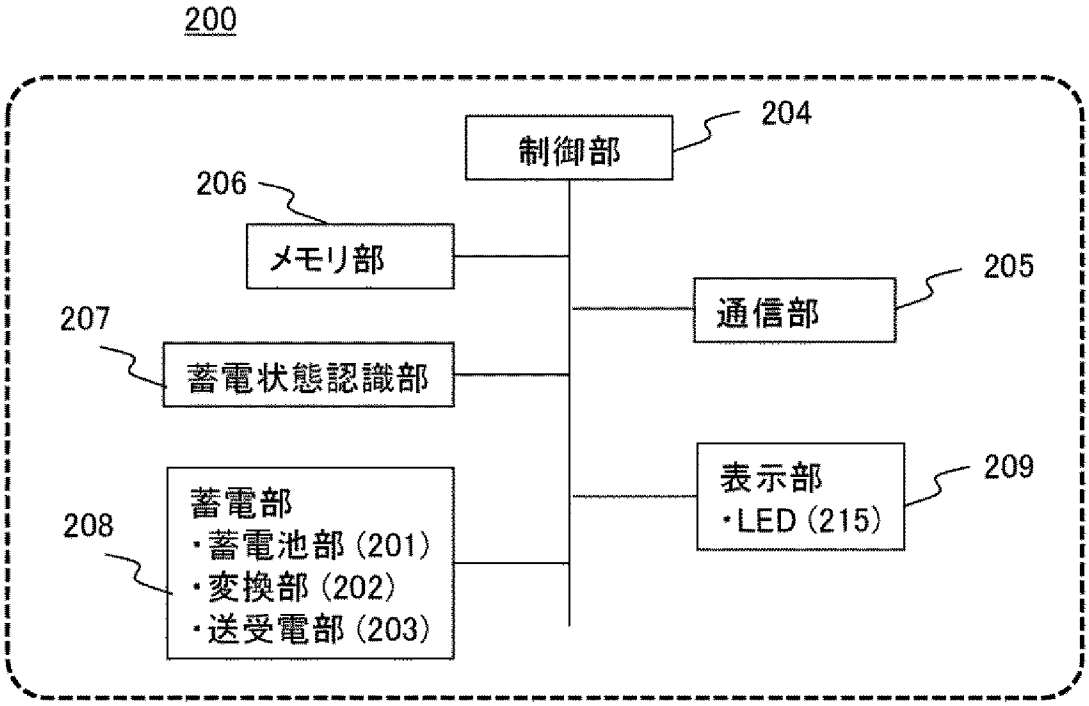
[図2]

図２


100
制御部
101
105
メモリ部
108
通信部
106
電源管理部
・受電部（102）
・変換部（103）
・制限部（104）
・周波数カウンタ（121）
・内蔵バッテリー
109
データ出力部
・ディスプレイ（119）
107
センサ部
・赤外線センサ（115）
・ひずみセンサ（116）
110
データ入力部
・カメラ（120）

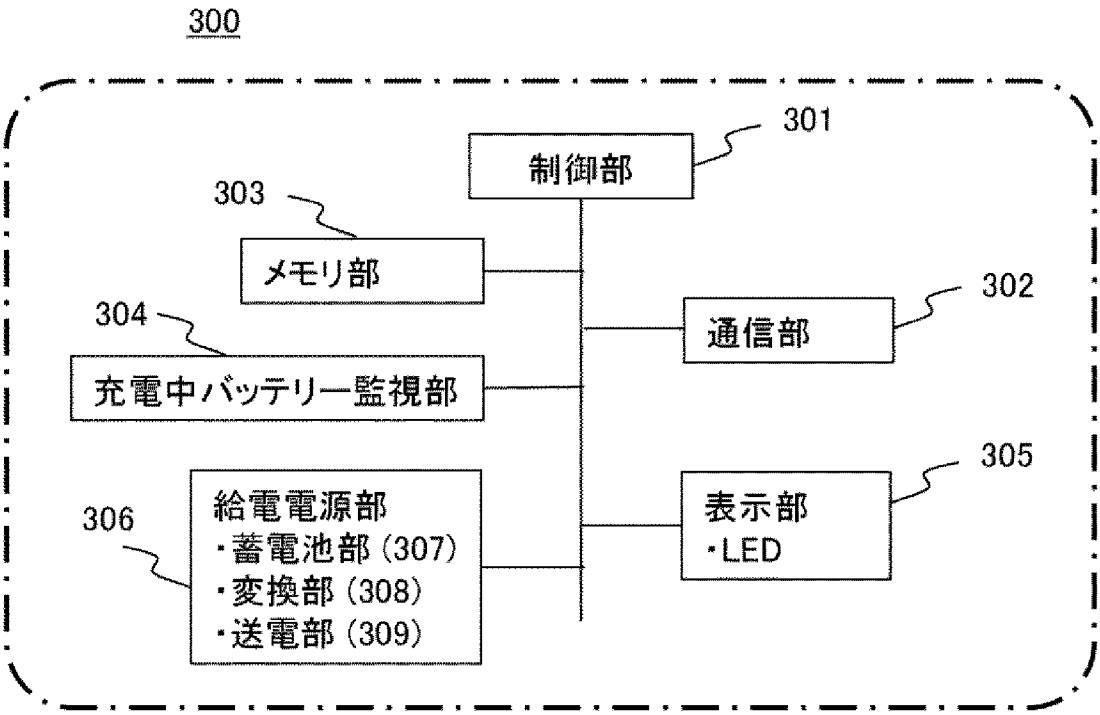
[図3]

図３


200
制御部
204
206
メモリ部
通信部
205
207
蓄電状態認識部
表示部
・LED (215)
209
蓄電部
・蓄電池部 (201)
・変換部 (202)
・送受電部 (203)
208

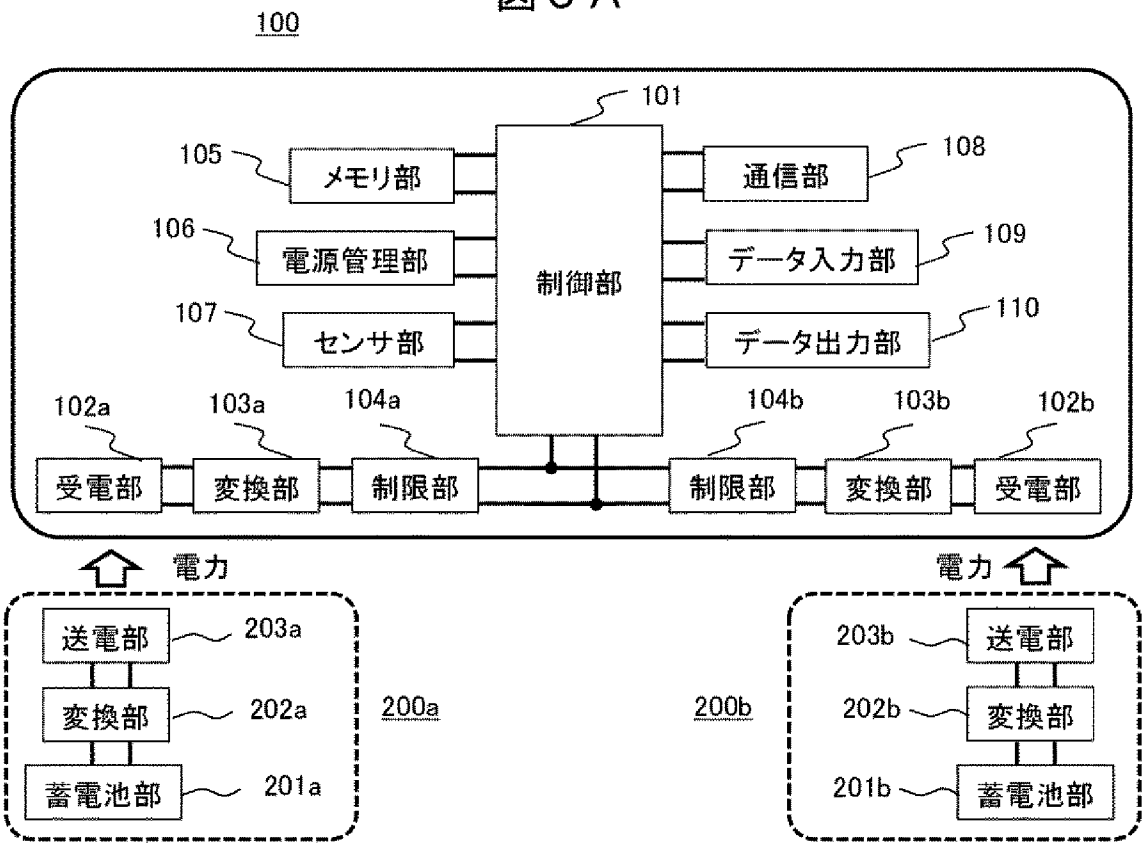
[図4]

図４


300
制御部
301
303
メモリ部
通信部
302
304
充電中バッテリー監視部
給電電源部
・蓄電池部 (307)
・変換部 (308)
・送電部 (309)
306
表示部
・LED
305

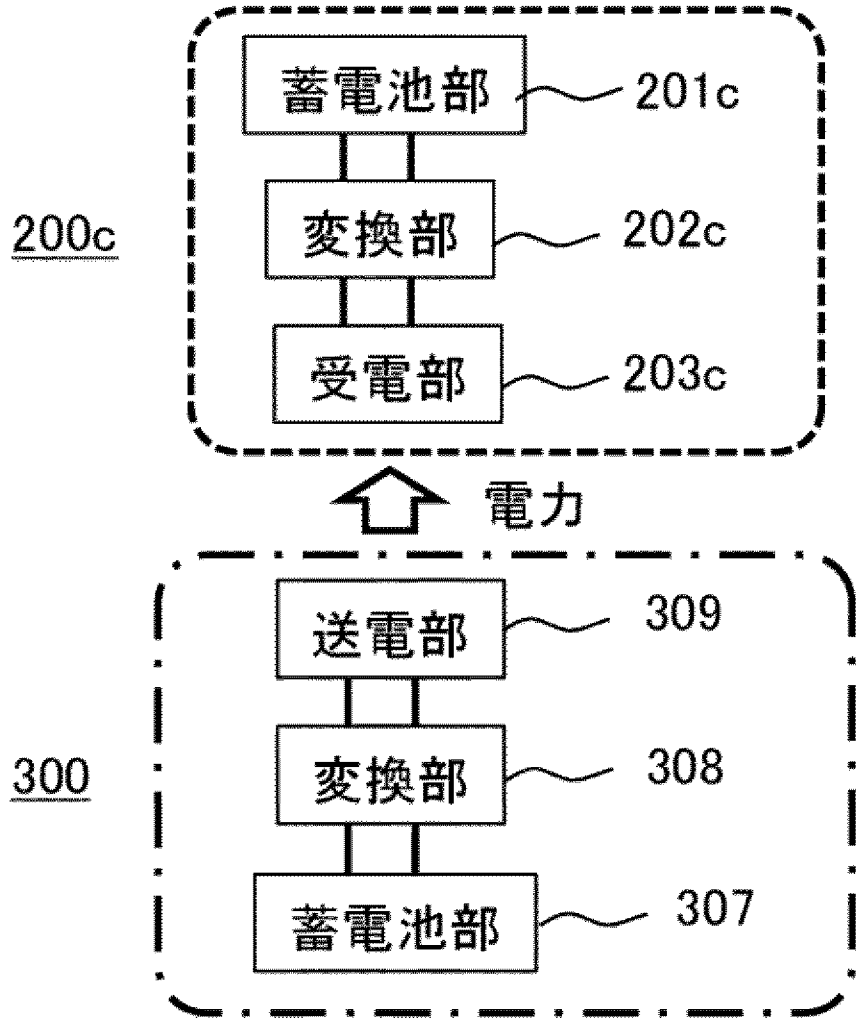
[図5A]

図５Ａ


100
101
105
メモリ部
106
電源管理部
107
センサ部
制御部
108
通信部
109
データ入力部
110
データ出力部
102a
103a
104a
104b
103b
102b
受電部
変換部
制限部
制限部
変換部
受電部
電力
電力
送電部
203a
変換部
202a
蓄電池部
201a
200a
200b
203b
送電部
202b
変換部
201b
蓄電池部

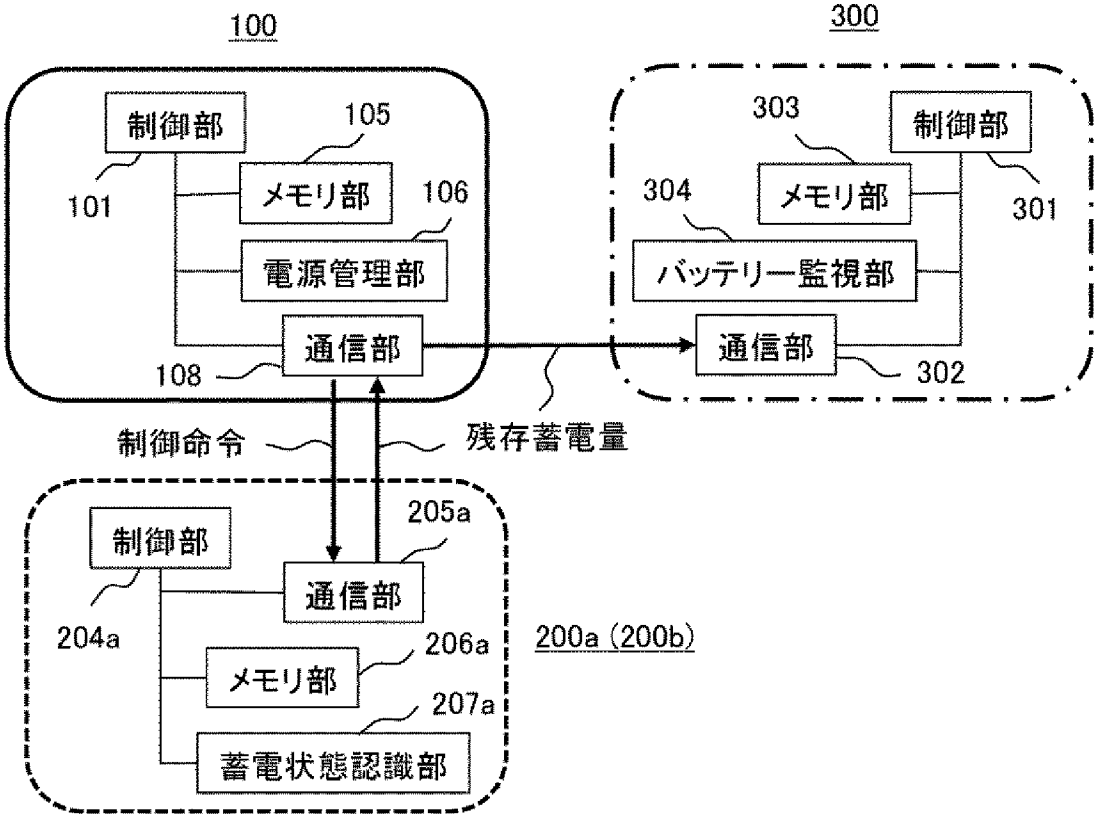
[図5B]

図５Ｂ


蓄電池部
201c
200c
変換部
202c
受電部
203c
電力
送電部
309
300
変換部
308
蓄電池部
307

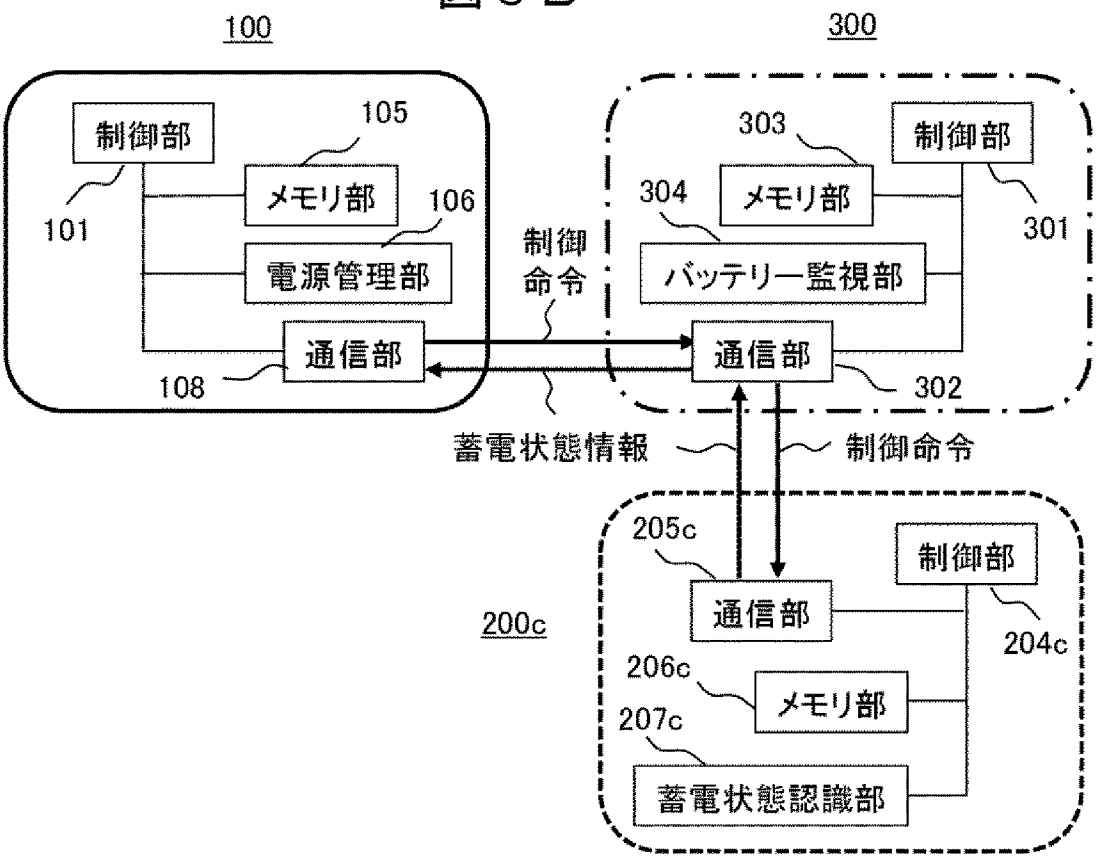
[図6A]

図６Ａ


100
300
制御部
105
101
メモリ部
106
電源管理部
通信部
108
303
制御部
304
メモリ部
301
バッテリー監視部
通信部
302
制御命令
残存蓄電量
205a
制御部
通信部
204a
206a
メモリ部
207a
蓄電状態認識部
200a (200b)

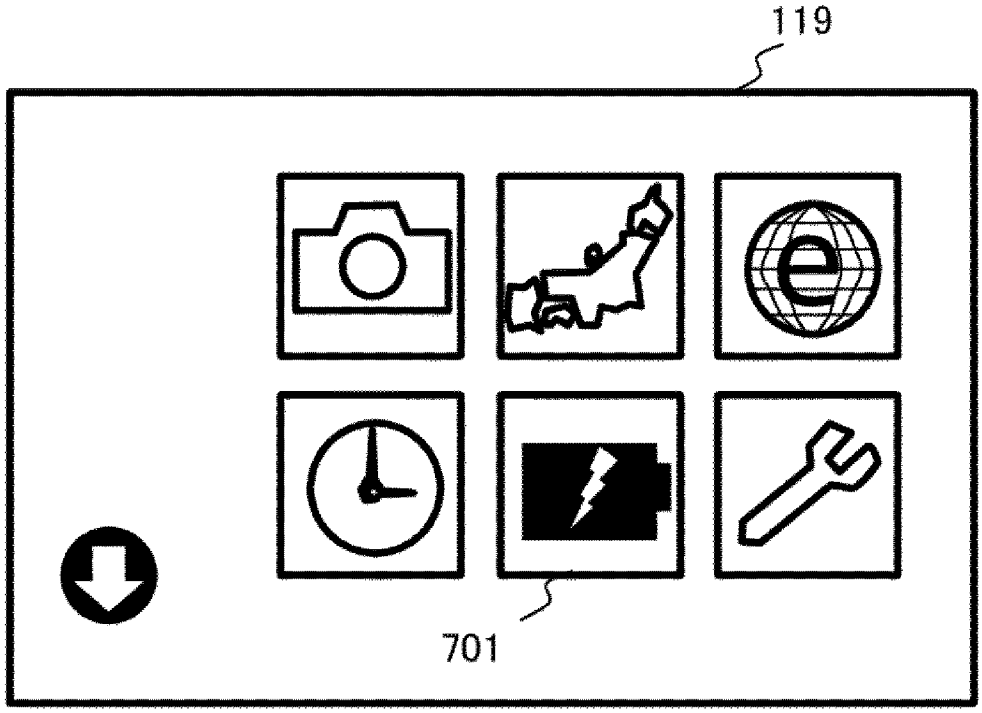
[図6B]

図６Ｂ


100
300
制御部
105
メモリ部
106
101
電源管理部
通信部
108
制御
命令
303
制御部
304
メモリ部
301
バッテリー監視部
通信部
302
蓄電状態情報
制御命令
205c
制御部
通信部
200c
204c
206c
メモリ部
207c
蓄電状態認識部

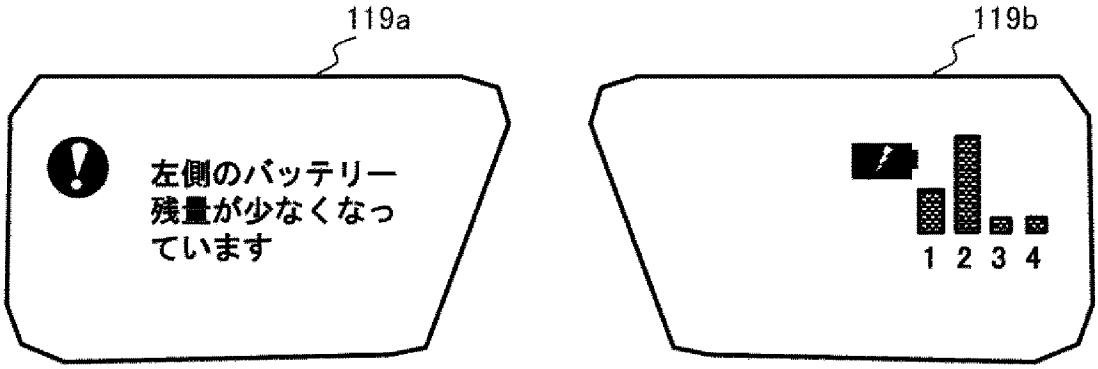
[図7A]

図７Ａ



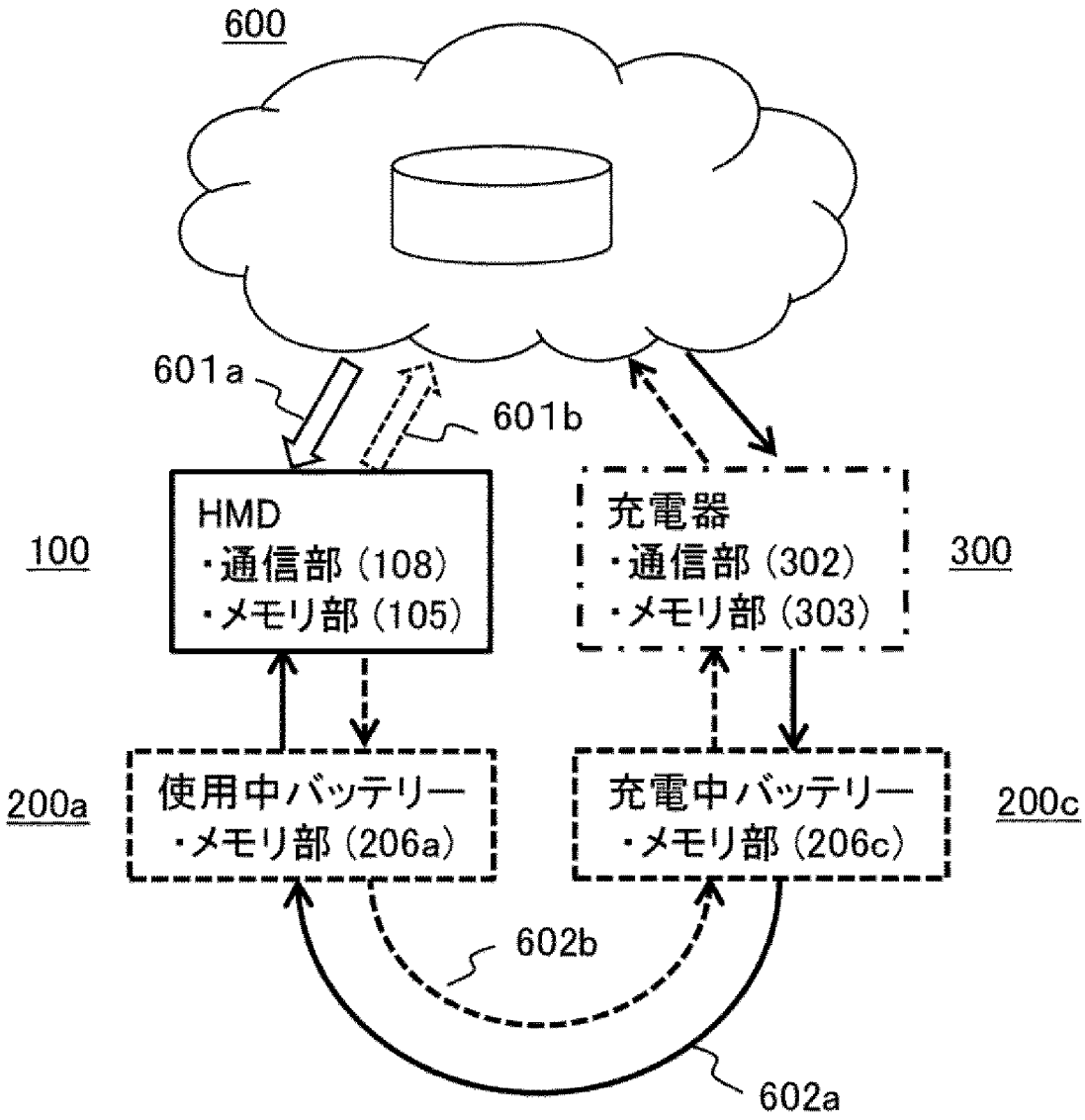
[図7B]

図７Ｂ



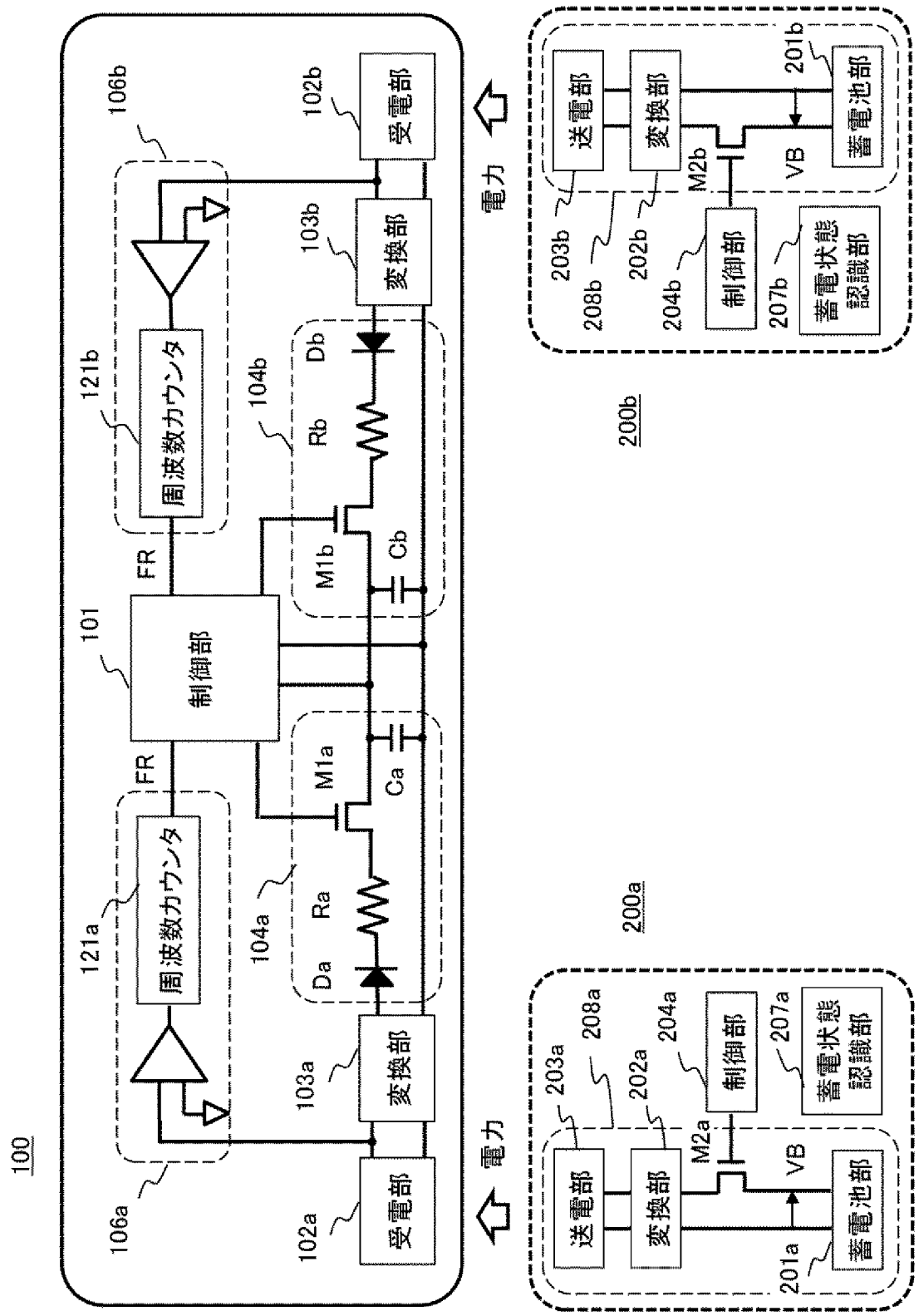
[図8]

図 8


600
601a
601b
HMD
・通信部 (108)
・メモリ部 (105)
100
充電器
・通信部 (302)
・メモリ部 (303)
300
使用中バッテリー
・メモリ部 (206a)
200a
充電中バッテリー
・メモリ部 (206c)
200c
602b
602a

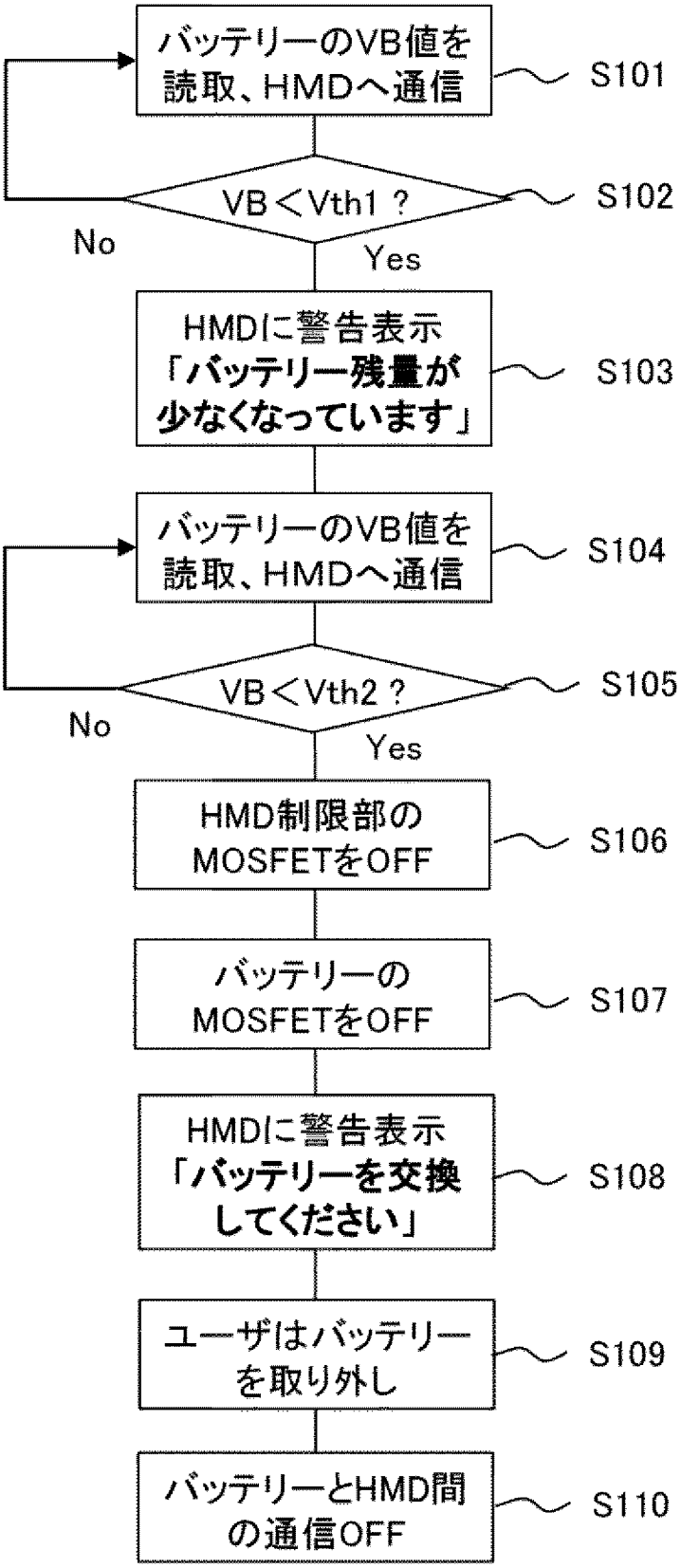
[図9]

図９


100
106a
106b
121a
121b
周波数カウンタ
周波数カウンタ
FR
FR
101
制御部
102a
102b
受電部
受電部
103a
103b
変換部
変換部
104a
104b
Da
Ra
Db
Rb
M1a
M1b
Ca
Cb
電力
電力
200a
200b
送電部
変換部
制御部
蓄電状態認識部
蓄電池部
203a
202a
208a
204a
207a
M2a
VB
201a
送電部
変換部
蓄電池部
制御部
蓄電状態認識部
203b
208b
202b
204b
207b
M2b
VB
201b

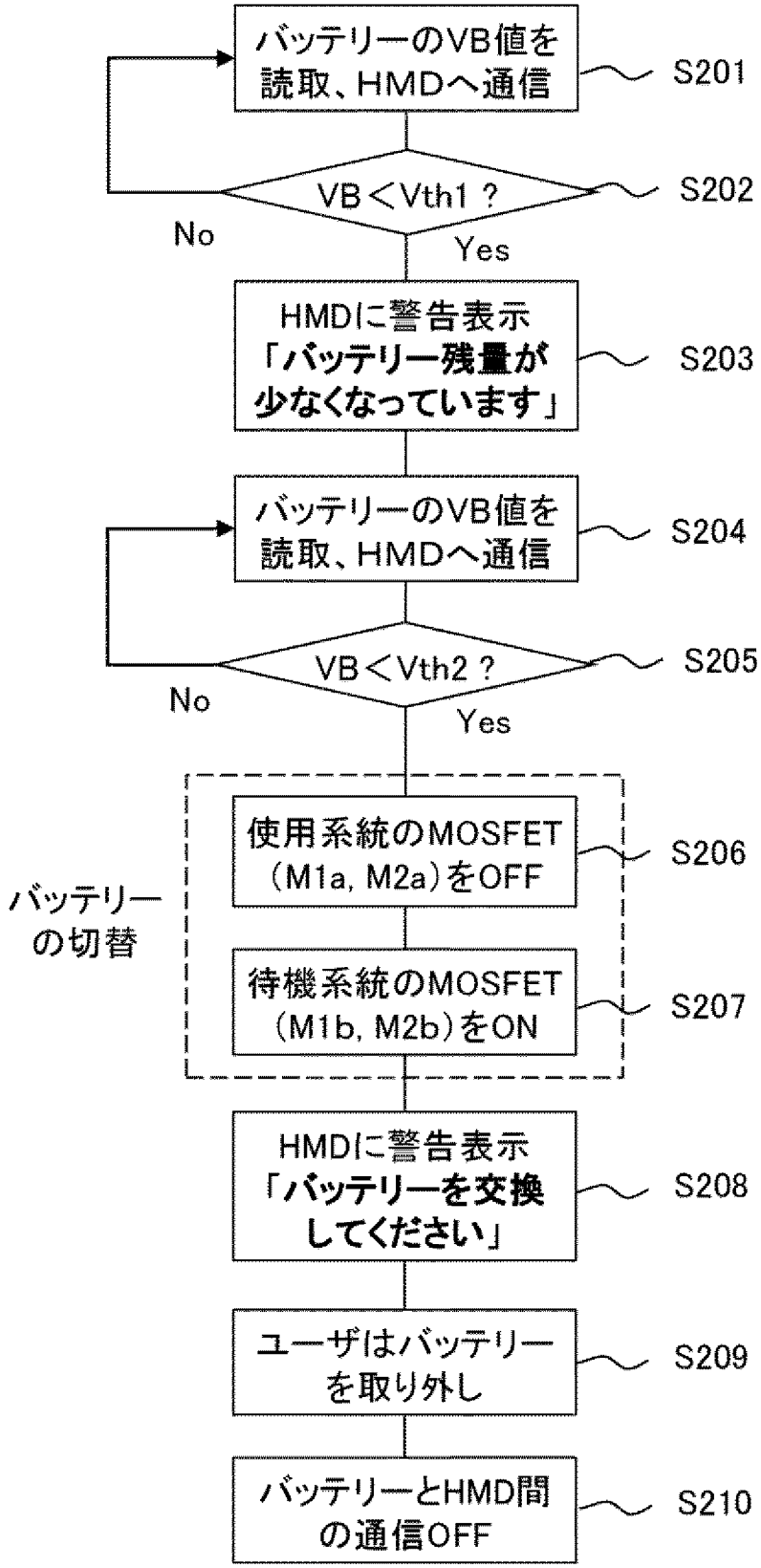
[図10]

図１０


バッテリーのVB値を読取、HMDへ通信
S101
VB＜Vth1？
S102
No
Yes
HMDに警告表示「バッテリー残量が少なくなっています」
S103
バッテリーのVB値を読取、HMDへ通信
S104
VB＜Vth2？
S105
No
Yes
HMD制限部のMOSFETをOFF
S106
バッテリーのMOSFETをOFF
S107
HMDに警告表示「バッテリーを交換してください」
S108
ユーザはバッテリーを取り外し
S109
バッテリーとHMD間の通信OFF
S110

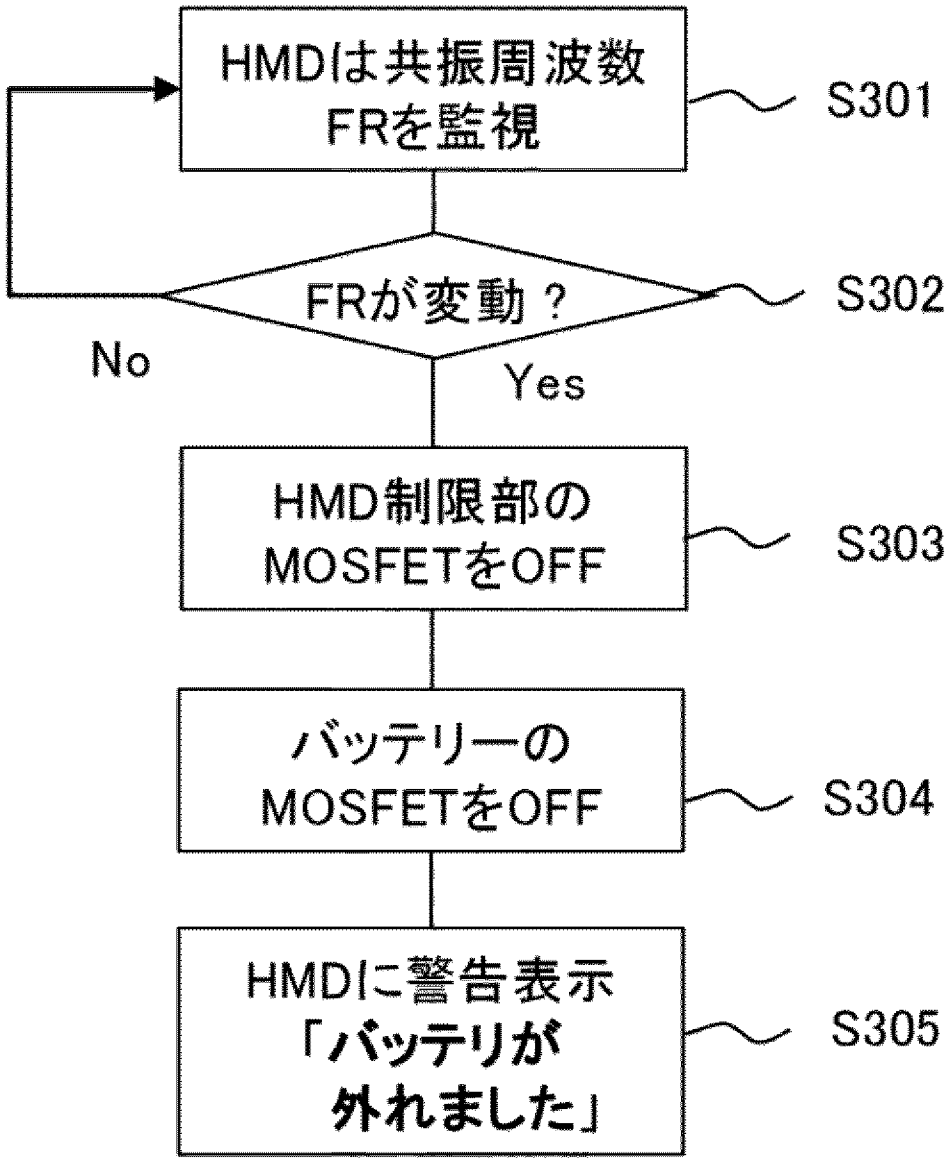
[図11]

図１１


バッテリーのVB値を読取、HMDへ通信
S201
VB＜Vth1？
S202
No
Yes
HMDに警告表示「バッテリー残量が少なくなっています」
S203
バッテリーのVB値を読取、HMDへ通信
S204
VB＜Vth2？
S205
No
Yes
バッテリーの切替
使用系統のMOSFET（M1a, M2a）をOFF
S206
待機系統のMOSFET（M1b, M2b）をON
S207
HMDに警告表示「バッテリーを交換してください」
S208
ユーザはバッテリーを取り外し
S209
バッテリーとHMD間の通信OFF
S210

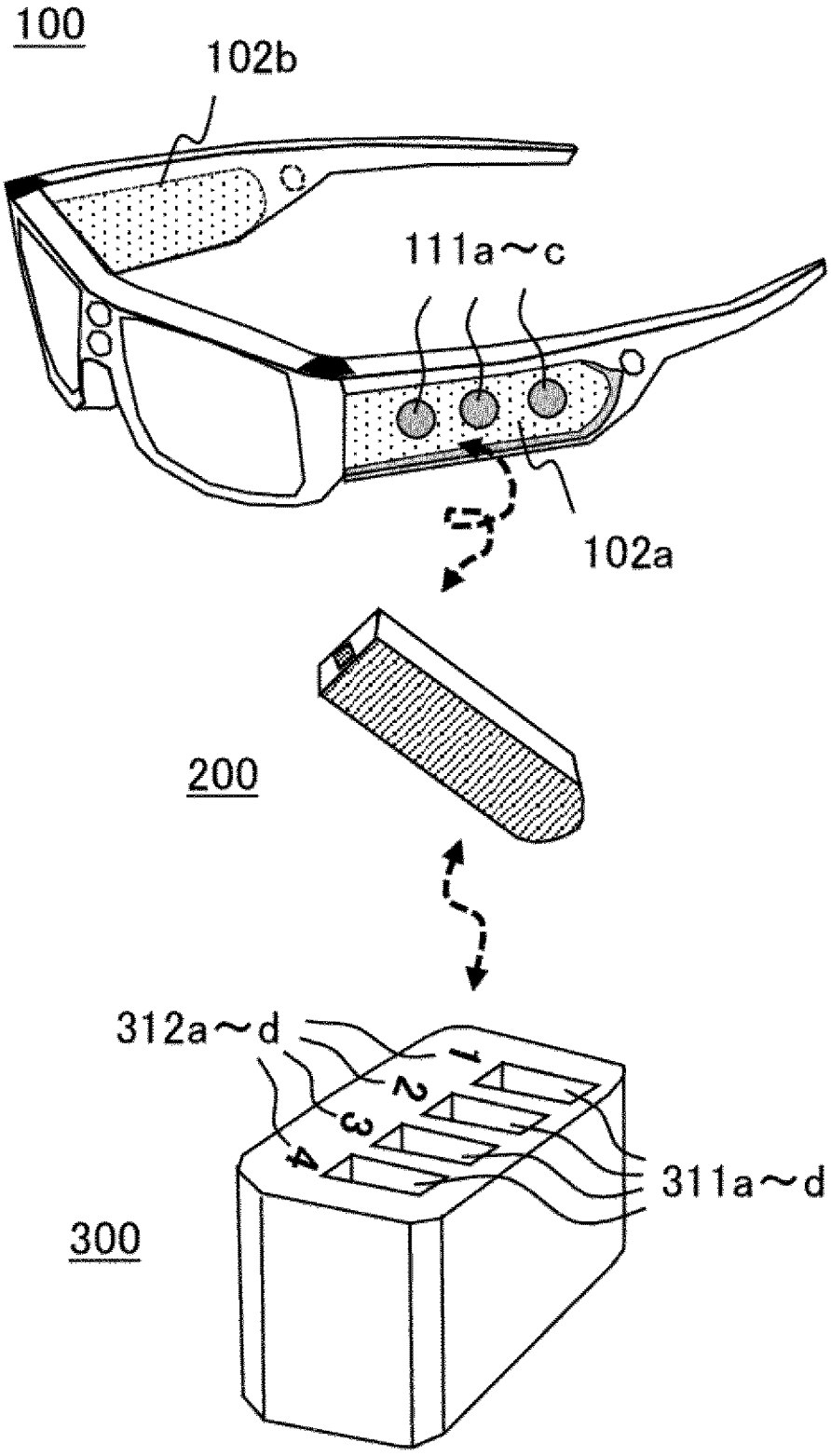
[図12]

図１２


HMDは共振周波数
FRを監視
S301
FRが変動？
S302
No
Yes
HMD制限部の
MOSFETをOFF
S303
バッテリーの
MOSFETをOFF
S304
HMDに警告表示
「バッテリが
外れました」
S305

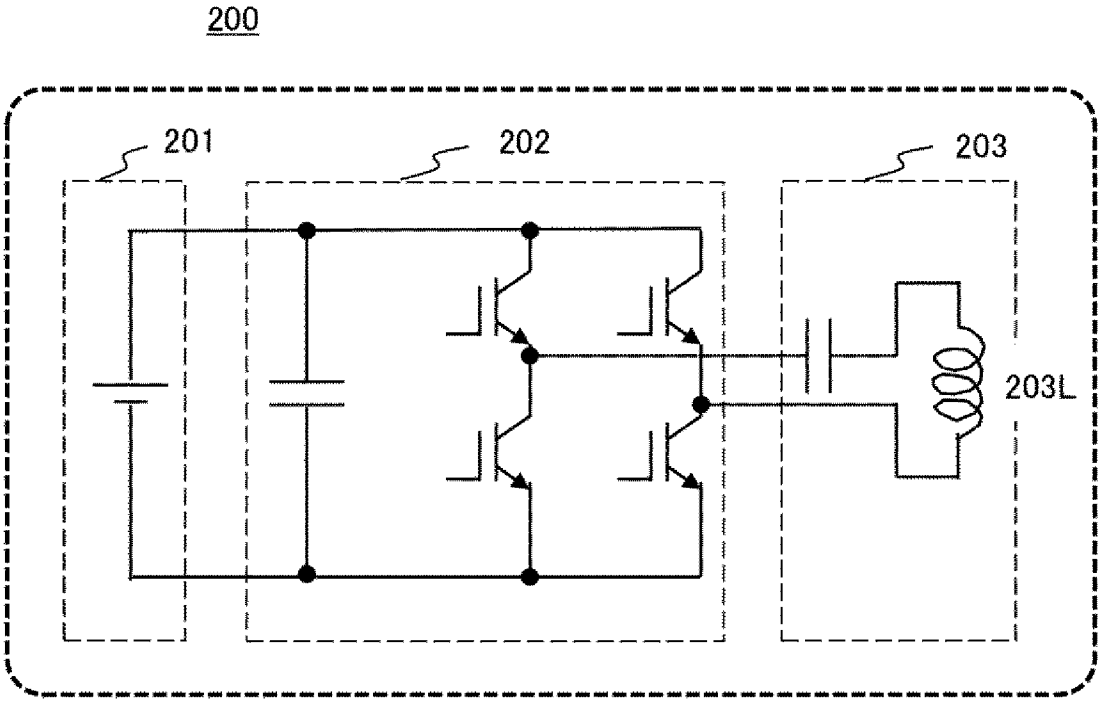
[図13]

図１３



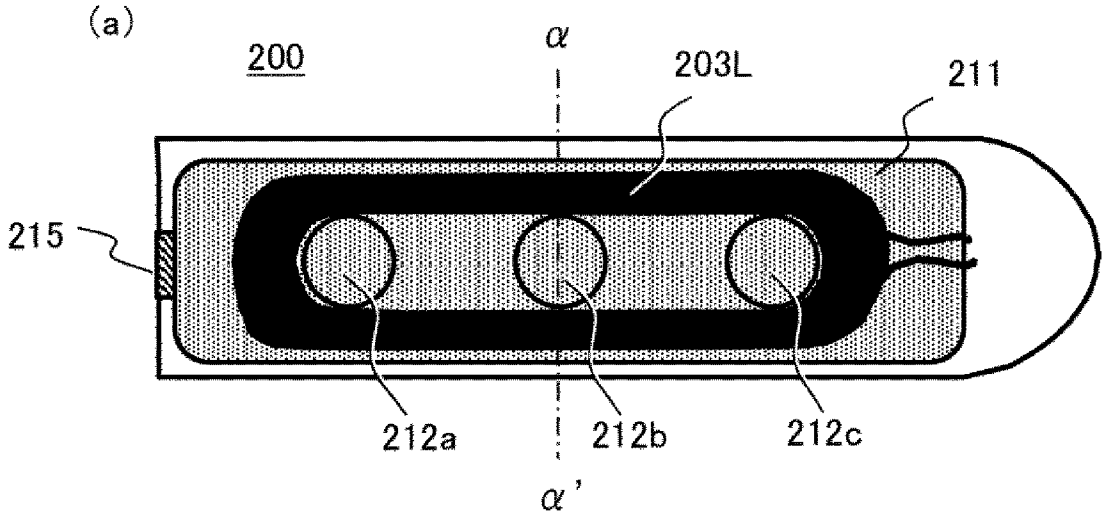
[図14]

図１４

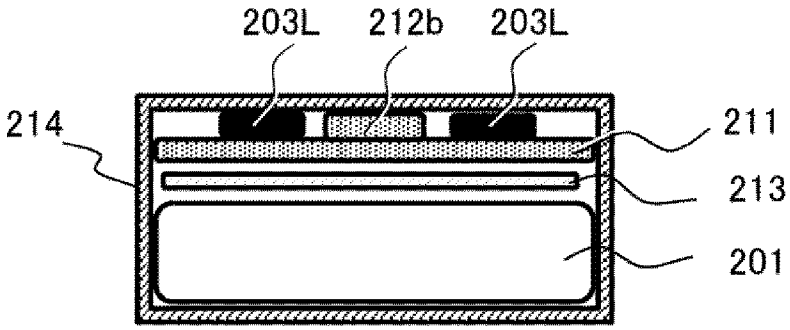


[図15]

図１５

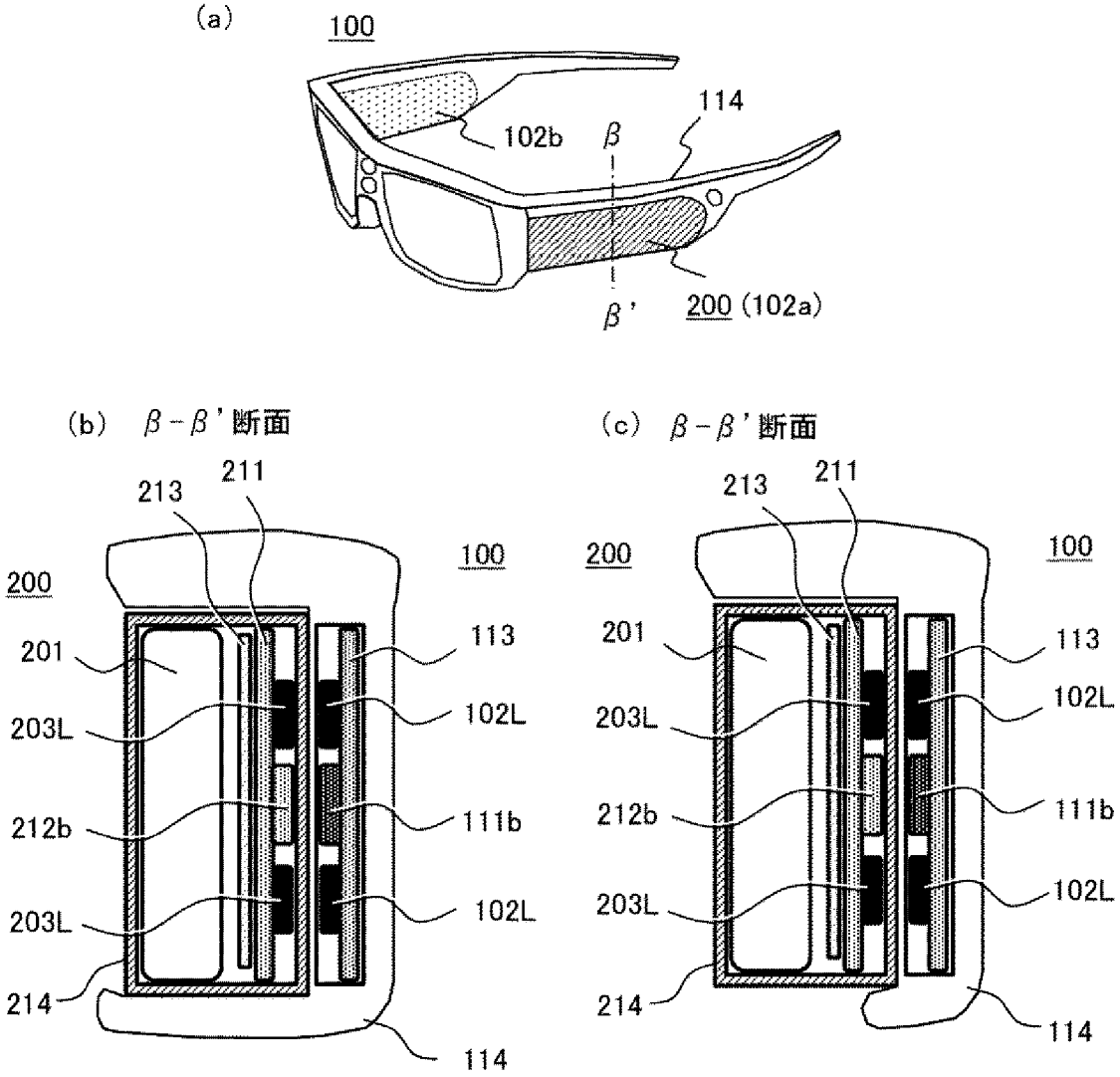


(b) α－α'断面



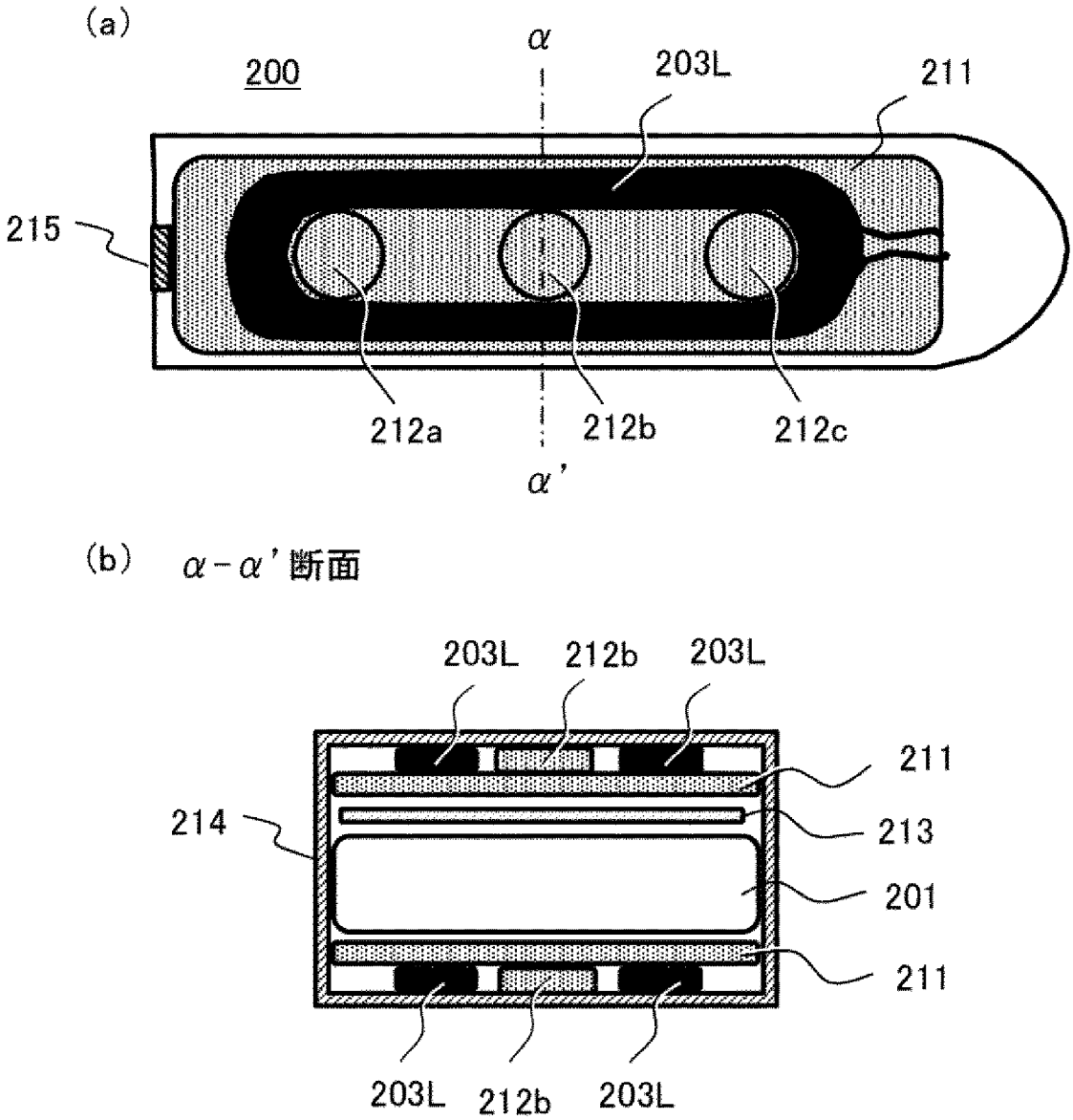
[図16]

図１６


(a)
100
114
102b
β
β'
200 (102a)
(b) β－β'断面
213
211
100
200
201
113
203L
102L
212b
111b
203L
102L
214
114
(c) β－β'断面
213
211
200
100
201
113
203L
102L
212b
111b
203L
102L
214
114

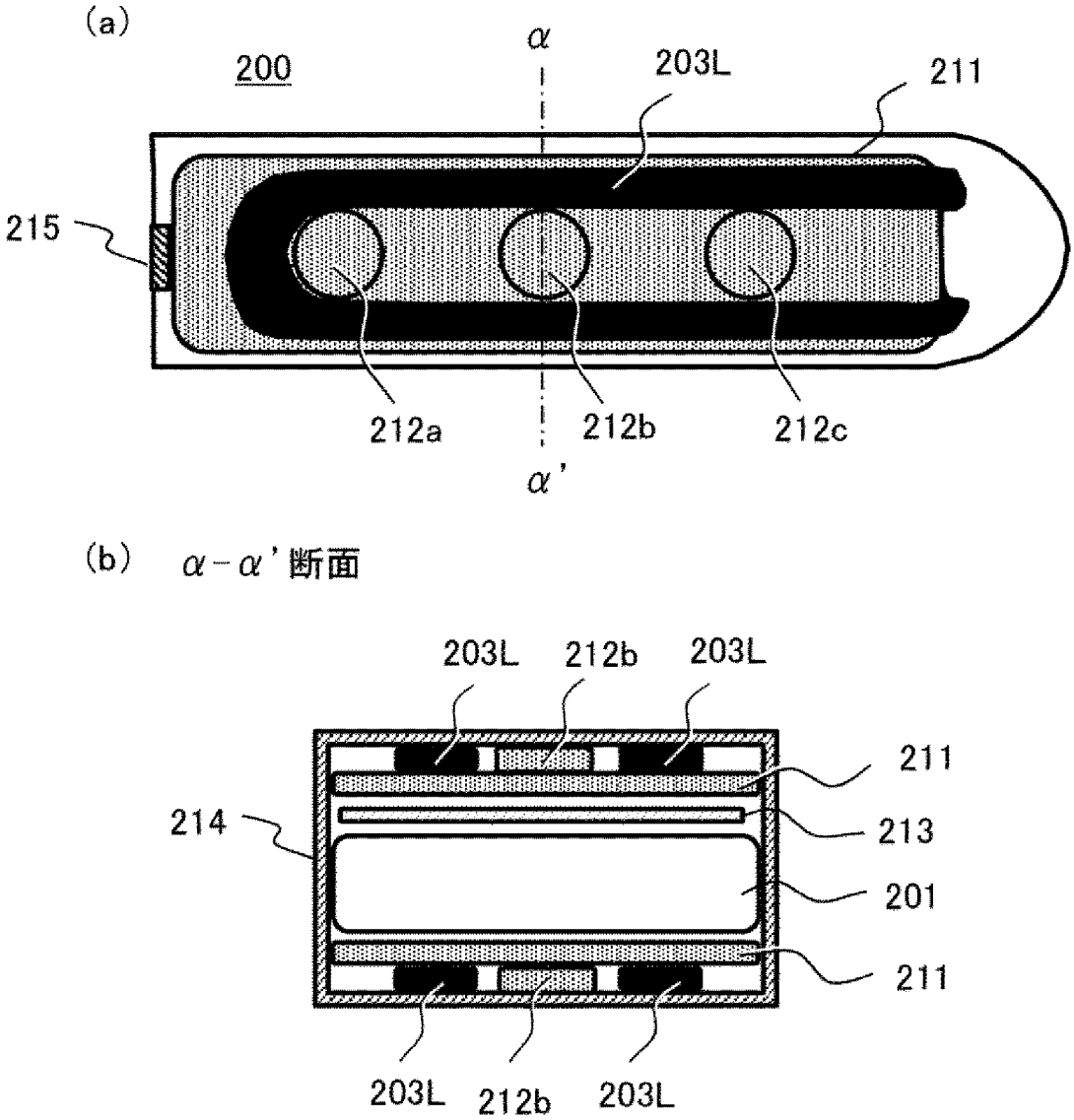
[図17]

図１７


(a)
200
α
203L
211
215
212a
212b
212c
α'
(b) α－α'断面
203L
212b
203L
211
214
213
201
211
203L
212b
203L

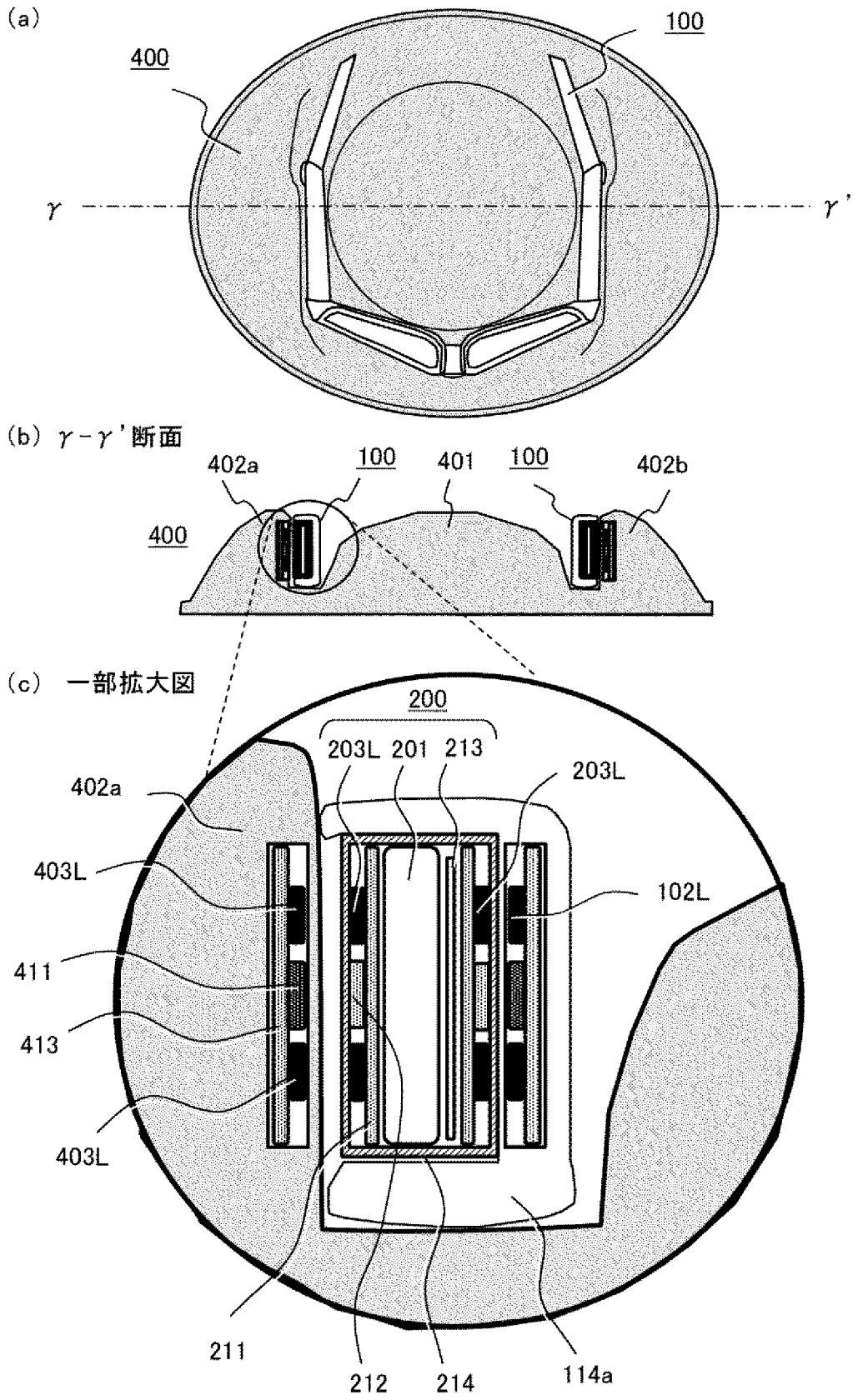
[図18]

図１８


(a)
200
α
203L
211
215
212a
212b
212c
α'
(b) α－α'断面
203L
212b
203L
211
214
213
201
211
203L
212b
203L

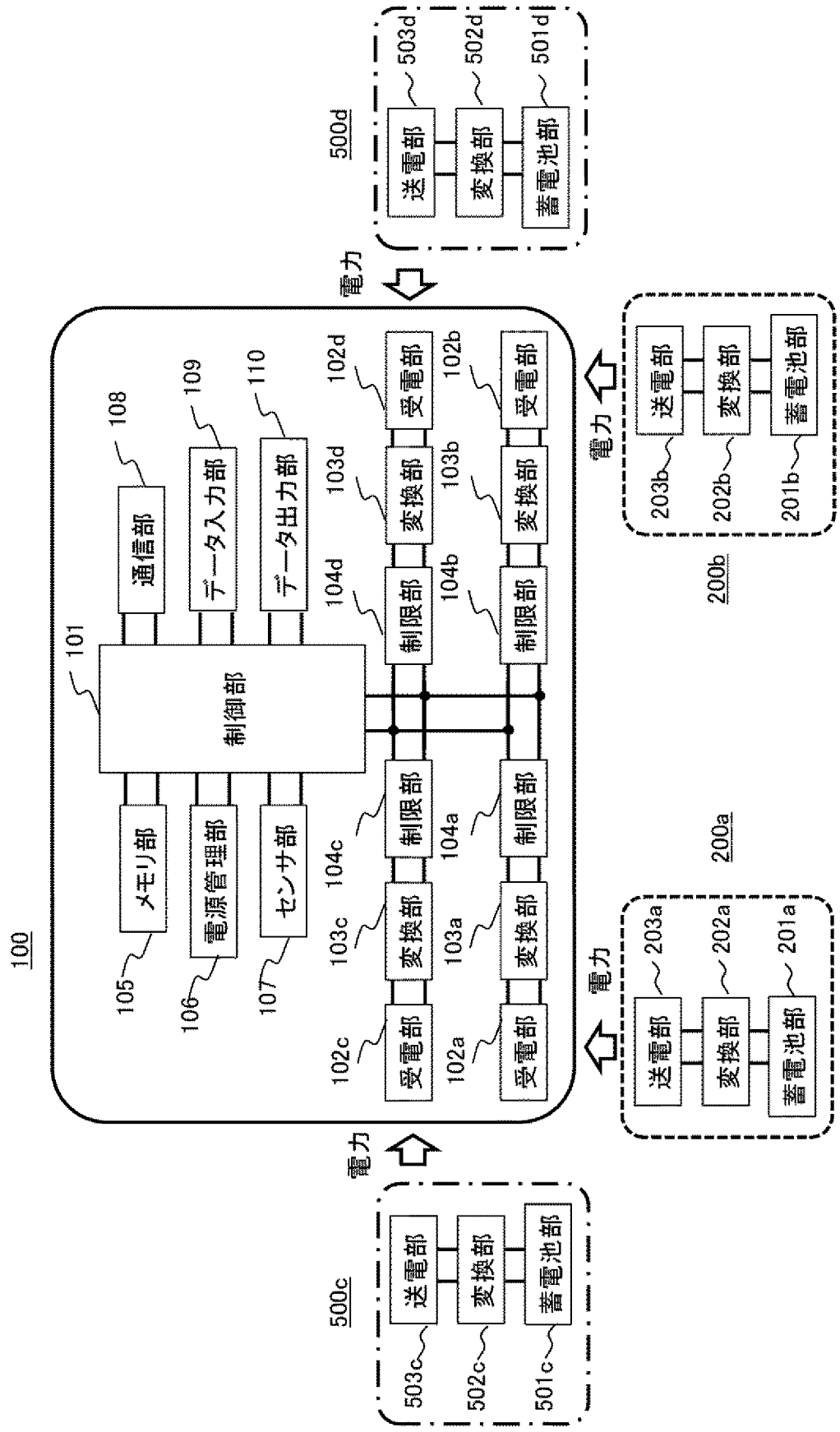
[図19]

図１９


(a)
100
400
γ
γ'
(b) γ-γ'断面
402a
100
401
100
402b
400
(c) 一部拡大図
200
203L 201 213
203L
402a
403L
102L
411
413
403L
211
212
214
114a

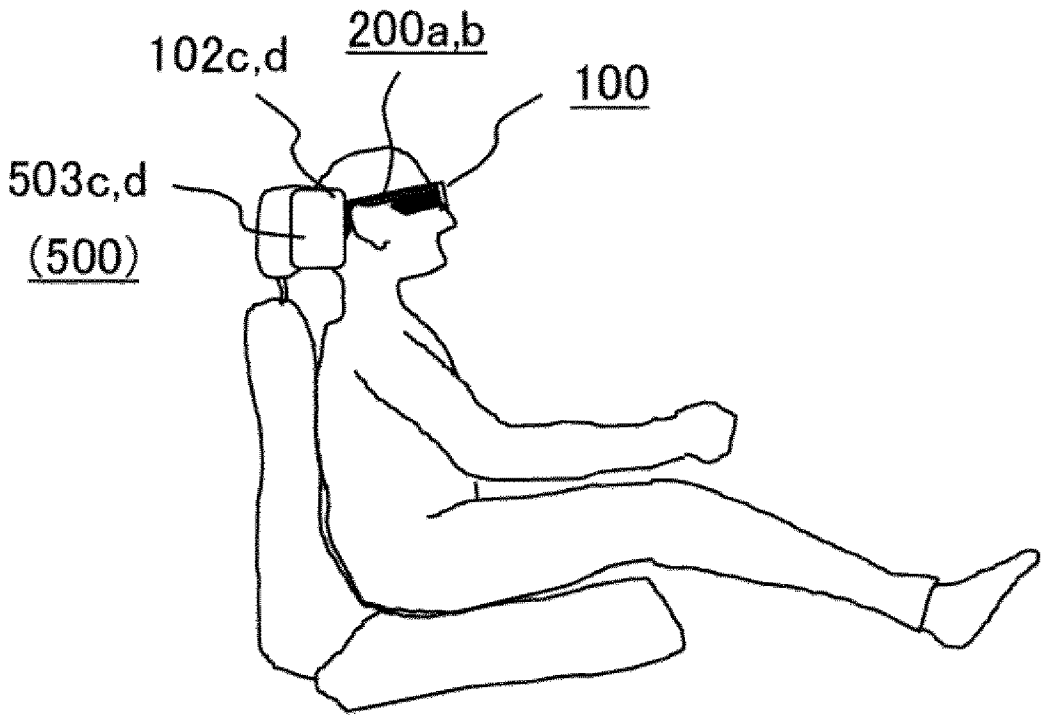
[図20A]

図２０Ａ


100
101
制御部
通信部
108
データ入力部
109
データ出力部
110
メモリ部
105
電源管理部
106
センサ部
107
制限部
104d
104b
104c
104a
変換部
103d
103b
103c
103a
受電部
102d
102b
102c
102a
電力
500d
送電部
503d
変換部
502d
蓄電池部
501d
200b
203b
202b
201b
200a
203a
202a
201a
500c
503c
502c
501c

[図20B]

図２０Ｂ



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/001023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H02J7/00(2006.01)i, H02J50/10(2016.01)i, H02J50/40(2016.01)i, H02J50/80(2016.01)i, H02J50/90(2016.01)i, G02B27/02(2006.01)n

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)
Int.Cl. H02J7/00, H02J50/10, H02J50/40, H02J50/80, H02J50/90, G02B27/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019
Registered utility model specifications of Japan 1996-2019
Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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.
A	JP 2016-189044 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 04 November 2016, paragraphs [0097]-[0112], fig. 1, 2, 5, 6 & US 2016/0291666 A1, paragraphs [0149]-[0170], fig. 1, 2, 5, 6A-6D	1-10
A	JP 2016-73196 A (SEMICONDUCTOR ENERGY LABORATORY CO., LTD.) 09 May 2016, paragraphs [0018]-[0036], fig. 3 & US 2016/0094079 A1, paragraphs [0032]-[0050], fig. 3	1-10

☒ 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	Date of mailing of the international search report
20.03.2019	09.04.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/001023

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2005-73350 A (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS, LTD.) 17 March 2005, paragraphs [0011]-[0016], fig. 1 (Family: none)	6
A	JP 2015-61468 A (HITACHI MAXELL LTD.) 30 March 2015, paragraphs [0022], [0122], fig. 6 (Family: none)	6

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／００１０２３

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02J7/00(2006.01)i, H02J50/10(2016.01)i, H02J50/40(2016.01)i, H02J50/80(2016.01)i, H02J50/90(2016.01)i, G02B27/02(2006.01)n

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.　H02J7/00, H02J50/10, H02J50/40, H02J50/80, H02J50/90, G02B27/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

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

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2016-189044 A (セイコーエプソン株式会社) 2016.11.04, 段落[0097]-[0112], 図 1,2,5,6 & US 2016/0291666 A1, 段落[0149]-[0170], 図 1,2,5,6A-6D	1-10
A	JP 2016-73196 A (株式会社半導体エネルギー研究所) 2016.05.09, 段落[0018]-[0036], 図 3 & US 2016/0094079 A1, 段落[0032]-[0050], 図 3	1-10

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

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
２０．０３．２０１９	０９．０４．２０１９

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）　５Ｔ　２９５４
坂本　聡生
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５６８

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2005-73350 A（松下電工株式会社）2005.03.17, 段落[0011]-[0016],図１（ファミリーなし）	6
A	JP 2015-61468 A（日立マクセル株式会社）2015.03.30, 段落[0022],[0122],図６（ファミリーなし）	6