

(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
2023年12月21日(21.12.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/243164 A1

(51) 国際特許分類:

H02J 7/00 (2006.01)

H02J 50/10 (2016.01)

A61J 3/07 (2006.01)

H02J 50/70 (2016.01)

A61J 7/00 (2006.01)

府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2023/009768

(22) 国際出願日:

2023年3月14日(14.03.2023)

(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 2022-097828 2022年6月17日(17.06.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社村田製作所
(**MURATA MANUFACTURING CO.,LTD.**) [JP/JP]; 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 Kyoto (JP).

(72) 発明者: 中村 孝 則 (**NAKAMURA, Takanori**); 〒6178555 京都府長岡京市東神足1丁目10番1号 株式会社村田製作所内 Kyoto (JP).
長井 崇 浩 (**NAGAI, Takahiro**); 〒6178555 京都

(74) 代理人: 弁理士法人 **W i s e P l u s (WISEPLUS IP FIRM)**; 〒5320003 大阪府大阪市淀川区宮原3丁目5番36号 Osaka (JP).

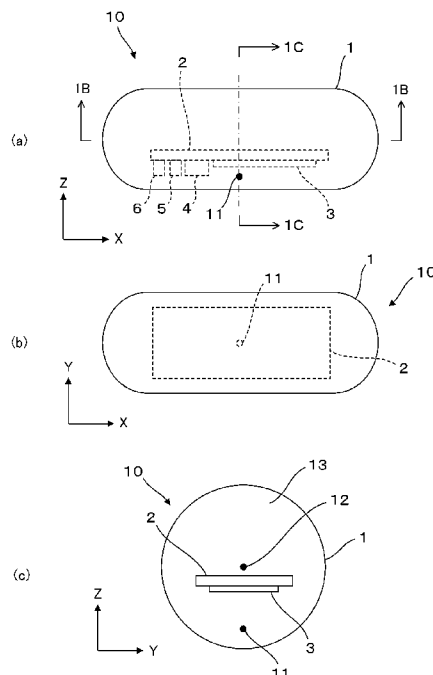
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) **Title:** CAPSULE-SHAPED MEDICATION DEVICE AND CHARGING SYSTEM FOR CAPSULE-SHAPED MEDICATION DEVICE

(54) 発明の名称: カプセル状服薬デバイスおよびカプセル状服薬デバイスの充電システム

[図1]



(57) **Abstract:** A capsule-shaped medication device 10 comprises: a capsule-shaped housing 1; a substrate 2 disposed in the interior of the housing 1; a power receiving coil 3 disposed on the substrate; and a secondary battery 4 that can be charged with power received by the power receiving coil 3. The center of gravity 11 of the capsule-shaped medication device 10 is at a position: differing from the center 12 of a cross-section 13 produced by cutting the capsule-shaped medication device 10 in a plane in which the center of gravity 11 passes through a position and which is orthogonal to a longitudinal direction of the capsule-shaped medication device 10; and overlapping with the substrate 2 when viewed in a direction orthogonal to the substrate 2. This charging system for a capsule-shaped medication device comprises: an accommodation sheet that has a plurality of accommodation sections and a metal cover that covers opening sections of the plurality of accommodation sections; capsule-shaped medication devices 10 that are accommodated in the accommodation sections; and a charger which has a power transmission coil and on which is placed the accommodation sheet in which the capsule-shaped medication devices 10 are accommodated.



MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

(57) 要約：カプセル状服薬デバイス 10 は、カプセル状の筐体 1 と、筐体 1 の内部に配置された基板 2 と、基板 2 に設けられた受電コイル 3 と、受電コイル 3 によって受電される電力を充電可能な二次電池 4 とを備える。カプセル状服薬デバイス 10 の重心 11 は、カプセル状服薬デバイス 10 を、重心 11 がある位置を通り、カプセル状服薬デバイス 10 の長手方向と直交する平面で切断したときの切断面 13 の中心 12 とは異なる位置であって、かつ、基板 2 と直交する方向に見たときに基板 2 と重なる位置にある。カプセル状服薬デバイスの充電システムは、複数の収容部と複数の収容部の開口部を覆う金属製カバーとを有する収容シートと、収容部に収容されるカプセル状服薬デバイス 10 と、送電コイルを有し、カプセル状服薬デバイス 10 が収容された収容シートが載置される充電器とを備える。

明 細 書

発明の名称：

カプセル状服薬デバイスおよびカプセル状服薬デバイスの充電システム

技術分野

[0001] 本発明は、カプセル状服薬デバイス、および、カプセル状服薬デバイスの充電システムに関する。

背景技術

[0002] 処方された薬剤を患者が服用したか否かを確認する方法や、患者が薬剤を服用することによって、どのような生体反応が生じるか確認する方法が必要とされている。このため、薬剤とともに服用された後、体内から体外へと信号を送信する服薬デバイスの開発が進められている。

[0003] 特許文献1には、薬剤を含む服薬デバイスが服用されると、胃液のような伝導性液体を介して、服薬デバイスに含まれる駆動回路に電流が流れて信号を送信し、外部の受信装置で信号を受信することによって、服薬デバイスが服用されたことを検知するシステムが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第5730822号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、胃液のような伝導性液体を介して駆動回路に電流を流す、いわゆる胃酸電池は、短時間だけ電力を必要とするシステムには適しているが、例えば、服薬デバイスを長時間体内に滞留させて生体情報を取得し、取得した生体情報を体外に送信するシステムには適していない。このため、必要なタイミングで電力を供給可能な小型の二次電池を服薬デバイス内に設ける構成が考えられる。

[0006] しかしながら、服薬デバイス、特に、カプセル状の服薬デバイスの内部に

小型の二次電池を設けた場合、そのような二次電池を効率良く充電することは困難である。

[0007] 本発明は、上記課題を解決するものであり、内部に設けられた二次電池を効率良く充電することが可能なカプセル状服薬デバイス、および、カプセル状服薬デバイスの充電システムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明のカプセル状服薬デバイスは、
カプセル状の筐体と、
前記筐体の内部に配置された基板と、
前記基板に設けられた受電コイルと、
前記受電コイルによって受電される電力を充電可能な二次電池と、
を備え、
前記カプセル状服薬デバイスの重心は、前記カプセル状服薬デバイスを、
前記重心がある位置を通り、前記カプセル状服薬デバイスの長手方向と直交する平面で切断したときの切断面の中心とは異なる位置であって、かつ、前記基板と直交する方向に見たときに前記基板と重なる位置にあることを特徴とする。

[0009] 本発明のカプセル状服薬デバイスの充電システムは、
複数の收容部と、複数の前記收容部の開口部を覆う金属製カバーとを有する收容シートと、
前記收容シートの前記收容部に收容される請求項1～7のいずれか一項に記載のカプセル状服薬デバイスと、
送電コイルを有し、前記收容部に前記カプセル状服薬デバイスが收容された前記收容シートが載置される充電器と、
を備えることを特徴とする。

発明の効果

[0010] 本発明のカプセル状服薬デバイスは、送電コイルを有する充電器の上に置かれたときに、受電コイルと送電コイルとが直交する位置関係にならないの

で、効率良くワイヤレス給電を行うことができ、二次電池を効率良く充電することができる。また、送電コイルを有する充電器の上に置かれたときに、送電コイルと受電コイルとの相対的な位置関係が一意的に定まるので、ワイヤレス充電を行った際の充電ばらつきを抑制することができる。

[0011] 本発明のカプセル状服薬デバイスの充電システムによれば、収容部にカプセル状服薬デバイスが収容された収容シートを、送電コイルを有する充電器の上に置くだけで、高い充電効率で充電を行うことができる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1] (a) は、一実施形態におけるカプセル状服薬デバイスを模式的に示す側面図、(b) は、図1 (a) に示すカプセル状服薬デバイスを1 B-1 B線に沿って切断したときの構成を模式的に示す断面図、(c) は、図1 (a) に示すカプセル状服薬デバイスを1 C-1 C線に沿って切断したときの構成を模式的に示す断面図である。

[図2] 基板に設けられた受電コイルの形状を模式的に示す平面図である。

[図3] 筐体を構成する第1の分割筐体と第2の分割筐体の外観形状を模式的に示す図である。

[図4] カプセル状服薬デバイスの充電システムの構成を模式的に示す側面断面図である。

[図5] (a) は、一実施形態におけるカプセル状服薬デバイスを充電するときの姿勢を模式的に示す側面断面図、(b) は、カプセル状服薬デバイスの重心がある位置を通り、カプセル状服薬デバイスの長手方向と直交する平面で切断したときの切断面の中心と重心とが一致するカプセル状服薬デバイスを充電するときの姿勢を模式的に示す側面断面図、(c) は、重心が上記切断面の中心とは異なる位置にあるが、基板と直交する方向に見たときに基板と重ならない位置にあるカプセル状服薬デバイスを充電するときの姿勢を模式的に示す側面断面図である。

[図6] カプセル状服薬デバイスの重心と、カプセル状服薬デバイスの重心がある位置を通り、カプセル状服薬デバイスの長手方向と直交する平面で切断し

たときの切断面の中心とを結ぶ線と、切断面の中心を通り、基板と直交する方向に延伸する基準線との間の角度 θ を説明するための図である。

[図7]カプセル状服薬デバイスの重心と、カプセル状服薬デバイスの重心がある位置を通り、カプセル状服薬デバイスの長手方向と直交する平面で切断したときの切断面の中心とを結ぶ線と、切断面の中心を通り、基板と直交する方向に延伸する基準線との間の角度 θ と、受電コイルの後段に設置された整流ブリッジ回路の出力電圧との関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下に本発明の実施形態を示して、本発明の特徴を具体的に説明する。

[0014] 一実施形態におけるカプセル状服薬デバイス10は、薬剤とともに服用されて、例えば、生体情報を体外に送信することが可能である。カプセル状服薬デバイス10とともに服用される薬剤は、任意の薬剤である。

[0015] 図1(a)は、一実施形態におけるカプセル状服薬デバイス10を模式的に示す側面図である。図1(b)は、図1(a)に示すカプセル状服薬デバイス10を1B-1B線に沿って切断したときの構成を模式的に示す断面図である。図1(c)は、図1(a)に示すカプセル状服薬デバイス10を1C-1C線に沿って切断したときの構成を模式的に示す断面図である。図1(a)～(c)において、X軸方向は、カプセル状服薬デバイス10の長手方向であり、Y軸方向は、短手方向である。また、Z軸は、X軸およびY軸とそれぞれ直交する軸である。

[0016] 一実施形態におけるカプセル状服薬デバイス10は、カプセル状の筐体1と、基板2と、受電コイル3と、二次電池4とを備える。

[0017] 筐体1は、例えば、生体適合性を有する樹脂、または、表面に生体適合性を有する材料がコーティングされた汎用樹脂などからなる。生体適合性を有する樹脂として、例えば、エポキシ樹脂を用いることが可能である。筐体1に用いられる材料として、カプセル状服薬デバイス10が体内に取り込まれてから、胃酸などによって溶けることなく、体外に排出されるような材料が用いられることが好ましい。

- [0018] 基板 2 は、筐体 1 の内部に配置されている。筐体 1 の内部に配置される基板 2 は、1 枚でもよいし、複数枚でもよい。例えば、基板 2 として、受電コイル 3 が設けられる基板、二次電池 4 が設けられる基板、制御用 IC が設けられる基板を設けるようにしてもよい。
- [0019] 受電コイル 3 は、送電コイルと対になってワイヤレス給電を行うためのものであって、基板 2 に設けられている。受電コイル 3 は、例えば、銅からなる。ワイヤレス給電として、電磁誘導技術や磁界共鳴技術を用いたワイヤレス給電を行うことができる。なお、磁界共鳴は、送電コイルがつくる磁界の変化を受けて受電コイル 3 に電流が流れるため、電磁誘導の一種である。図 2 は、基板 2 に設けられた受電コイル 3 の形状を模式的に示す平面図である。なお、図 2 では省略しているが、受電コイル 3 は、二次電池 4 と接続されている。
- [0020] 二次電池 4 は、受電コイル 3 によって受電される電力を充電可能である。二次電池 4 は、充放電可能な電池であれば、どのようなものでもよく、例えば、固体電解質を有する全固体電池である。二次電池 4 は、例えば、受電コイル 3 が設けられている基板 2 に設けられる。ただし、二次電池 4 が設けられる位置が、受電コイル 3 が設けられている基板 2 の上に限定されることはない。
- [0021] カプセル状服薬デバイス 10 は、さらに、生体情報取得部 5 および信号送信部 6 を備えていてもよい。生体情報取得部 5 および信号送信部 6 には、二次電池 4 から電力が供給される。図 1 では、受電コイル 3 が設けられている基板 2 に生体情報取得部 5 および信号送信部 6 が設けられた構成を示しているが、生体情報取得部 5 および信号送信部 6 が設けられる位置が基板 2 の上に限定されることはない。
- [0022] 生体情報取得部 5 は、薬剤とともに服用されたカプセル状服薬デバイス 10 の体内の位置、体内の温度などの生体情報を取得する。例えば、生体情報取得部 5 は、時刻を計測可能な計時手段を有しており、カプセル状服薬デバイス 10 が体内に取り込まれてから経過した時間を計測し、計測した時間に

応じて、カプセル状服薬デバイス 10 の体内における位置を推定する。別の例として、生体情報取得部 5 は、温度センサを備えており、体内の温度を検出する。なお、生体情報には、生体に関するあらゆる情報が含まれ、生体情報取得部 5 は、任意の生体情報を取得するように構成することができる。

[0023] 信号送信部 6 は、生体情報取得部 5 で取得された生体情報を送信する。すなわち、カプセル状服薬デバイス 10 が体内に取り込まれた後、信号送信部 6 は、生体情報取得部 5 で取得された生体情報を体外へと送信する。信号送信部 6 は、例えば、圧電素子であり、生体情報を超音波信号として送信する。圧電素子の材料として、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛）、BT（チタン酸バリウム）、KNN（ニオブ酸カリウムナトリウム）などを用いることが可能である。その場合、カプセル状服薬デバイス 10 は、圧電素子を制御するための IC を備える。信号送信部 6 が圧電素子である場合、生体情報を超音波信号として確実に体外へと送信することができる。信号送信部 6 から送信された信号は、体外に設けられた信号受信部によって受信される。

[0024] なお、信号送信部 6 が圧電素子であり、超音波信号を送信する場合において、振動モードを横変位タイプ（d31 モード）とする場合、圧電素子の長さが長い方が超音波信号を強くすることができる。本実施形態におけるカプセル状服薬デバイス 10 は、カプセル型の形状を有するため、長さが長い圧電素子を内部に収容することが可能であり、強い超音波信号を送信することが可能である。

[0025] ただし、信号送信部 6 が圧電素子に限定されることはない。例えば、信号送信部 6 は、無線通信によって、生体情報を送信するように構成されていてもよい。

[0026] 上述したように、生体情報取得部 5 および信号送信部 6 には、二次電池 4 から電力が供給される。胃酸電池ではなく二次電池 4 から生体情報取得部 5 に電力が供給されることにより、生体情報取得部 5 は、体内の任意の位置で生体情報を取得することが可能となる。また、胃酸電池ではなく二次電池 4 から信号送信部 6 に電力が供給されることにより、信号送信部 6 は、体内の

任意の位置で生体情報を送信することが可能となる。

[0027] 図1(c)は、カプセル状服薬デバイス10を、カプセル状服薬デバイス10の重心11がある位置を通り、カプセル状服薬デバイス10の長手方向と直交する平面で切断したときの切断面13を示す。本実施形態において、上記切断面13は、図1(c)に示すように、円形である。なお、カプセル状服薬デバイス10の重心11は、公知の方法により求めることができる。

[0028] 本実施形態におけるカプセル状服薬デバイス10において、カプセル状服薬デバイス10の重心11は、図1(c)に示すように、カプセル状服薬デバイス10を、重心11がある位置を通り、カプセル状服薬デバイス10の長手方向と直交する平面で切断したときの切断面13の中心12とは異なる位置であって、かつ、図1(b)に示すように、基板2と直交する方向に見たときに基板2と重なる位置にある。

[0029] 一例として、筐体1は、第1の分割筐体1aと第2の分割筐体1bとを組み合わせ構成されている。図3は、組み合わせる前の第1の分割筐体1aと第2の分割筐体1bとを示している。また、図3では、後述するように、基板2の配置位置の一例を示すために、基板2を点線で示している。

[0030] 第1の分割筐体1aと第2の分割筐体1bは、筐体1の短手方向の中心を通り、長手方向と平行な平面で筐体1を切断することによって分割された形状を有する。第1の分割筐体1aおよび第2の分割筐体1bは、例えば、射出成形や3Dプリンタを用いた製造方法によって製造することができる。第1の分割筐体1aと第2の分割筐体1bは、接着剤などを用いて組み合わせることが可能である。

[0031] カプセル状服薬デバイス10の重心11が上述した切断面13の中心12とは異なる位置となるようにするため、例えば、第1の分割筐体1aの重量と、第2の分割筐体1bの重量が異なるように構成する。例えば、第2の分割筐体1bの重量を第1の分割筐体1aの重量よりも重くすることによって、カプセル状服薬デバイス10の重心11が第2の分割筐体1b側に位置するように調整することができる。このように、筐体1が第1の分割筐体1a

と第2の分割筐体1bとを組み合わせる構成されており、第1の分割筐体1aの重量と、第2の分割筐体1bの重量が異なるようにすることにより、容易に、カプセル状服薬デバイス10の重心11の位置を所望の位置に設定することができる。

[0032] 第1の分割筐体1aの重量と、第2の分割筐体1bの重量が異なるようにするため、例えば、第1の分割筐体1aと第2の分割筐体1bのいずれか一方に錘を設けるようにしてもよい。基板2と直交する方向に見たときに、カプセル状服薬デバイス10の重心11が基板2と重なる位置にあるようにするため、錘は、基板2と直交する方向に見たときに、少なくとも一部が基板2と重なる位置に設けることが好ましく、全体が基板2と重なる位置に設けることがより好ましい。

[0033] 基板2は、図3に示すように、第2の分割筐体1bの内部に設けるようにしてもよいし、第1の分割筐体1aの内部に設けるようにしてもよい。基板2は、第2の分割筐体1bまたは第1の分割筐体1aの内部に、はめ込みによって配置してもよいし、ネジ、接着剤、または、両面テープなどを使って配置するようにしてもよい。

[0034] 錘を第1の分割筐体1aと第2の分割筐体1bのいずれか一方に設ける代わりに基板2の上に設けて、第1の分割筐体1aおよび第2の分割筐体1bのいずれか一方の分割筐体内に、錘を設けた基板2を配置するようにしてもよい。

[0035] 図4は、カプセル状服薬デバイスの充電システム100の構成を模式的に示す側面断面図である。カプセル状服薬デバイスの充電システム100は、カプセル状服薬デバイス10と、収容シート20と、充電器30とを備える。

[0036] 収容シート20は、複数の収容部21と、複数の収容部21の開口部を覆う金属製カバー22とを有している。収容シート20は、例えば、PTPシート(Press Through Pack Sheet)である。収容シート20のうち、収容部21を構成する部分は、例えば、樹脂からなり、金属製カバー22は、例え

ば、アルミニウムからなる。

[0037] カプセル状服薬デバイス 10 は、収容シート 20 の収容部 21 に収容される。図 4 は、収容部 21 の開口部からカプセル状服薬デバイス 10 を収容して、開口部を金属製カバー 22 で覆った状態を示している。図 4 に示すように、各収容部 21 には、1 つのカプセル状服薬デバイス 10 が収容される。ただし、1 つの収容部 21 に、複数のカプセル状服薬デバイス 10 を収容するようにしてもよい。

[0038] また、1 つの収容部 21 に、1 回で服用する薬剤とカプセル状服薬デバイス 10 を収容するようにしてもよい。1 回で服用する薬剤が複数ある場合には、1 つの収容部 21 に、複数の薬剤と 1 つのカプセル状服薬デバイス 10 を収容することができる。

[0039] 収容シート 20 の収容部 21 に収容されているカプセル状服薬デバイス 10 の二次電池 4 は、充電器 30 によって充電可能である。充電器 30 は、ワイヤレス給電のための送電コイル 31 を有する。送電コイル 31 は、充電器 30 に複数設けられていてもよいし、1 つだけ設けられていてもよい。カプセル状服薬デバイス 10 の二次電池 4 を充電する際、収容部 21 にカプセル状服薬デバイス 10 が収容された収容シート 20 が充電器 30 の載置面 30a に載置される。図 4 に示すように、収容シート 20 が充電器 30 と接する部位は、金属製カバー 22 とは反対側である。この状態で充電器 30 の送電コイル 31 に電流が流れると、電磁誘導により、カプセル状服薬デバイス 10 の受電コイル 3 に電流が流れて、二次電池 4 の充電が行われる。

[0040] 送電コイル 31 は、充電器 30 のうち、収容シート 20 が載置される載置面 30a、または、載置面 30a に近い位置に設けられることが好ましい。送電コイル 31 が充電器 30 の載置面 30a、または、載置面 30a に近い位置に設けられることにより、送電コイル 31 とカプセル状服薬デバイス 10 の受電コイル 3 との距離が近くなるので、高い充電効率でワイヤレス充電を行うことができる。

[0041] 上述したように、カプセル状服薬デバイス 10 の二次電池 4 を充電すると

きに收容シート20が充電器30と接する部位は、金属製カバー22とは反対側である。すなわち、図4に示すように、收容シート20のうち、金属製カバー22とは反対側の部位が充電器30の載置面30aと対向するように、收容シート20を充電器30の載置面30aの上に置く。この状態で充電を行うことにより、金属製カバー22が設けられている側、すなわち、收容シート20に対して充電器30とは反対側からの電磁波の影響を受けにくくなるので、効率良く充電を行うことができる。

[0042] なお、本発明のカプセル状服薬デバイスの充電システム100において、收容シート20の收容部21に收容されたカプセル状服薬デバイス10の充電は、薬剤を服用する患者自身や、薬剤とともにカプセル状服薬デバイス10を患者に渡す薬局で行うことが可能である。

[0043] 上述したように、本実施形態におけるカプセル状服薬デバイス10において、その重心11は、カプセル状服薬デバイス10を、重心11がある位置を通り、長手方向と直交する平面で切断したときの切断面13の中心12とは異なる位置であって、かつ、基板2と直交する方向に見たときに基板2と重なる位置にある。そのような構成により、カプセル状服薬デバイス10を充電器30の載置面30aの上に置いたときに、ワイヤレス給電を効率良く行うことができ、二次電池4を効率良く充電することができる。このことについて、図5を参照しながら説明する。

[0044] 図5(a)は、本実施形態におけるカプセル状服薬デバイス10を充電するときの姿勢を模式的に示す側面断面図、図5(b)は、重心11Xが上述した切断面13Xの中心12Xと一致するカプセル状服薬デバイス10Xを充電するときの姿勢を模式的に示す側面断面図、図5(c)は、重心11Yが上述した切断面13Yの中心12Yとは異なる位置にあるが、基板2Yと直交する方向に見たときに基板2Yと重ならない位置にあるカプセル状服薬デバイス10Yを充電するときの姿勢を模式的に示す側面断面図である。図5(a)～(c)では、充電器30を省略しているが、図4と同様に、充電器30の載置面30aの上にカプセル状服薬デバイス10、10X、10Y

を置いた状態を示している。すなわち、図5（a）～（c）において、充電器30は、カプセル状服薬デバイス10、10X、10Yの鉛直下方に位置する。

[0045] 図5（b）に示すカプセル状服薬デバイス10Xおよび図5（c）に示すカプセル状服薬デバイス10Yは、本発明のカプセル状服薬デバイスではない。ここでは、カプセル状服薬デバイス10Xの構成要素のうち、カプセル状服薬デバイス10に対応する構成要素については、同一の符号にXを追加して説明する。また、カプセル状服薬デバイス10Yの構成要素のうち、カプセル状服薬デバイス10に対応する構成要素については、同一の符号にYを追加して説明する。

[0046] 図5（b）に示すように、カプセル状服薬デバイス10Xの重心11Xが上述した切断面13Xの中心12Xと一致する場合、カプセル状服薬デバイス10Xを充電器30の載置面30a上に置いたときに、カプセル状服薬デバイス10Xは、重心11Xを通り、長手方向と平行な中心線の周りに回転可能である。このため、カプセル状服薬デバイス10Xは、収容シート20の収容部21内で回転移動しやすい状態にあり、充電器30の送電コイル31と、カプセル状服薬デバイス10Xの受電コイル3Xとの相対的な位置関係は一意的に定まらない。したがって、図5（b）に示すように、カプセル状服薬デバイス10Xの基板2Xが充電器30の載置面30aと直交する位置関係となる場合がある。この場合、基板2Xに設けられている受電コイル3Xと、充電器30の送電コイル31は、互いに直交する位置関係にあるため、ワイヤレス給電の給電効率が低くなり、そのため、二次電池4Xの充電効率は低くなる。また、上述したように、収容シート20の収容部21内でカプセル状服薬デバイス10Xが回転移動しやすい状態にあるため、姿勢の違いによって、複数のカプセル状服薬デバイス10Xの二次電池4Xを充電したときに、充電ばらつきが生じる。

[0047] また、図5（c）に示すように、カプセル状服薬デバイス10Yの重心11Yが上述した切断面13Yの中心12Yとは異なる位置にあるが、基板2

Yと直交する方向に見たときに基板2 Yと重ならない位置にある場合、充電器30の載置面30aと基板2 Yとの間の角度が大きくなるため、送電コイル31に電流が流れることによって発生した磁束のうち、受電コイル3 Yを通過するものの量が少なくなる。このため、ワイヤレス給電の給電効率が低くなり、二次電池4 Xの充電効率は低くなる。

[0048] これに対して、重心11が上述した切断面13の中心12と異なる位置であって、かつ、基板2と直交する方向に見たときに基板2と重なる位置にある本実施形態のカプセル状服薬デバイス10では、充電器30の上に置いたときに、送電コイル31と受電コイル3との相対的な位置関係が一意的に定まる。すなわち、上述した切断面13の中心12に対して、重心11は鉛直下方の位置となるので、充電器30の載置面30aと基板2との成す角度は変動しない。したがって、収容シート20の複数の収容部21にそれぞれ収容されている複数のカプセル状服薬デバイス10の二次電池4に対してワイヤレス充電を行った際の充電ばらつきを抑制することができる。

[0049] また、本実施形態におけるカプセル状服薬デバイス10は、充電器30の上に置いたときに、図5(b)に示すような位置関係、すなわち、受電コイル3と送電コイル31とが直交するような位置関係とはならないので、効率良くワイヤレス給電を行うことができ、二次電池4を効率良く充電することができる。

[0050] また、カプセル状服薬デバイス10の重心11は、図5(a)に示すように、上述した切断面13の中心12を通り、基板2と直交する方向に延伸する基準線14上に位置することが好ましい。カプセル状服薬デバイス10の重心11が上述した切断面13の中心12を通り、基板2と直交する方向に延伸する基準線14上に位置する場合、カプセル状服薬デバイス10が充電器30の載置面30a上に置かれた状態では、充電器30の載置面30aと、カプセル状服薬デバイス10の基板2、より詳しくは、受電コイル3が設けられている基板2の主面とが平行に位置する。したがって、受電コイル3と送電コイル31とが互いに平行な位置関係となるので、最も高い給電効率

でワイヤレス給電を行うことができ、二次電池 4 を最も効率良く充電することができる。

[0051] ここで、重心 11 の位置を変更することによって、カプセル状服薬デバイス 10 の重心 11 と上述した切断面 13 の中心 12 とを結ぶ線 15 と、切断面 13 の中心 12 を通り、基板 2 と直交する方向に延伸する基準線 14 との間の角度 θ (図 6 参照) を変更し、充電器 30 を用いてワイヤレス給電を行ったときの電圧について調べた。調べた結果を図 7 に示す。図 7 の横軸は、上述した角度 θ であり、縦軸は、受電コイル 3 の後段に設置された整流ブリッジ回路の出力電圧を示す。整流ブリッジ回路の出力電圧が高いと、二次電池 4 を満充電するための昇圧回路が不要となり、部品点数を削減することができる。整流ブリッジ回路から二次電池 4 への充電は、二次電池 4 へ安定して充電するためのリニアレギュレータ (LDO)、もしくは充電監視 IC などを設置した状態で行うことが望ましい。なお、リニアレギュレータを設けた場合でも、整流ブリッジ回路の出力電圧が高いことによる効果を奏する。

[0052] 図 7 に示すように、カプセル状服薬デバイス 10 の重心 11 と上述した切断面 13 の中心 12 とを結ぶ線 15 と、上記基準線 14 との間の角度 θ が 0° の場合、すなわち、図 5 (a) に示すように、カプセル状服薬デバイス 10 の重心 11 が上記基準線 14 上に位置する場合に、整流ブリッジ回路の出力電圧は最も高い。一方、上記角度 θ が 90° の場合、すなわち、図 5 (b) に示すように、基板 2 と充電器 30 の載置面 30a とが直交する位置関係となる場合に、整流ブリッジ回路の出力電圧は最も低くなる。

[0053] また、図 7 に示すように、上記角度 θ が 75° 以下のときの整流ブリッジ回路の出力電圧は、上記角度 θ が 0° の場合の整流ブリッジ回路の出力電圧を基準として、60%以上となる。したがって、カプセル状服薬デバイス 10 の重心 11 と上述した切断面 13 の中心 12 とを結ぶ線 15 と、切断面 13 の中心 12 を通り、基板 2 と直交する方向に延伸する基準線 14 との間の角度 θ は、 75° 以下であることが好ましい。

[0054] また、図 7 に示すように、上記角度 θ が 45° 以下のときの整流ブリッジ

回路の出力電圧は、上記角度 θ が 0° の場合の整流ブリッジ回路の出力電圧を基準として、80%以上である。したがって、カプセル状服薬デバイス10の重心11と上述した切断面13の中心12とを結ぶ線15と、切断面13の中心12を通り、基板2と直交する方向に延伸する基準線14との間の角度 θ は、 45° 以下であることがより好ましい。

[0055] なお、上記角度 θ が大きい場合でも、充電器30の送電コイル31に印加する電圧を大きくすることによって、整流ブリッジ回路の出力電圧を大きくすることが可能である。しかしながら、送電コイル31に印加する電圧を大きくすると、電磁界強度が大きくなり、他の電子部品に影響が及ぶ可能性がある。このため、送電コイル31に印加する電圧を大きくすることなく整流ブリッジ回路の出力電圧を大きくするために、上記角度 θ を 75° 以下とすることが好ましく、 45° 以下とすることがより好ましい。

[0056] 本発明は、上記実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内において、種々の応用、変形を加えることが可能である。

[0057] 本出願におけるカプセル状服薬デバイス、および、カプセル状服薬デバイスの充電システムは、以下の通りである。

<1>．カプセル状服薬デバイスであって、
カプセル状の筐体と、
前記筐体の内部に配置された基板と、
前記基板に設けられた受電コイルと、
前記受電コイルによって受電される電力を充電可能な二次電池と、
を備え、

前記カプセル状服薬デバイスの重心は、前記カプセル状服薬デバイスを、前記重心がある位置を通り、前記カプセル状服薬デバイスの長手方向と直交する平面で切断したときの切断面の中心とは異なる位置であって、かつ、前記基板と直交する方向に見たときに前記基板と重なる位置にあることを特徴とするカプセル状服薬デバイス。

<2>．前記カプセル状服薬デバイスの重心と前記切断面の中心とを結ぶ

線と、前記切断面の中心を通り、前記基板と直交する方向に延伸する基準線との間の角度は、 75° 以下であることを特徴とする<1>に記載のカプセル状服薬デバイス。

<3>．前記カプセル状服薬デバイスの重心と前記切断面の中心とを結ぶ線と、前記基準線との間の角度は、 45° 以下であることを特徴とする<2>に記載のカプセル状服薬デバイス。

<4>．前記カプセル状服薬デバイスの重心は、前記切断面の中心を通り、前記基板と直交する方向に延伸する基準線上に位置することを特徴とする<1>～<3>のいずれか一つに記載のカプセル状服薬デバイス。

<5>．生体情報を取得する生体情報取得部と、
前記生体情報取得部によって取得された生体情報を送信する信号送信部と、
をさらに備えることを特徴とする<1>～<4>のいずれか一つに記載のカプセル状服薬デバイス。

<6>．前記信号送信部は、圧電素子であることを特徴とする<5>に記載のカプセル状服薬デバイス。

<7>．前記筐体は、第1の分割筐体と第2の分割筐体とを組み合わせる構成されており、

前記第1の分割筐体の重量と、前記第2の分割筐体の重量は異なることを特徴とする<1>～<6>のいずれか一つに記載のカプセル状服薬デバイス。

<8>．複数の収容部と、複数の前記収容部の開口部を覆う金属製カバーとを有する収容シートと、

前記収容シートの前記収容部に収容される<1>～<7>のいずれか一つに記載のカプセル状服薬デバイスと、

送電コイルを有し、前記収容部に前記カプセル状服薬デバイスが収容された前記収容シートが載置される充電器と、
を備えることを特徴とするカプセル状服薬デバイスの充電システム。

< 9 > . 前記二次電池の充電を行うときに前記収容シートが前記充電器と接する部位は、前記金属製カバーとは反対側であることを特徴とする< 8 >に記載のカプセル状服薬デバイスの充電システム。

符号の説明

- [0058] 1 筐体
- 1 a 第1の分割筐体
- 1 b 第2の分割筐体
- 2 基板
- 3 受電コイル
- 4 二次電池
- 5 生体情報取得部
- 6 信号送信部
- 1 0 カプセル状服薬デバイス
- 1 1 カプセル状服薬デバイスの重心
- 1 2 カプセル状服薬デバイスを、重心がある位置を通り、長手方向と直交する平面で切断したときの切断面の中心
- 1 3 カプセル状服薬デバイスを、重心がある位置を通り、長手方向と直交する平面で切断したときの切断面
- 1 4 基準線
- 2 0 収容シート
- 2 1 収容部
- 2 2 金属製カバー
- 3 0 充電器
- 3 1 送電コイル
- 1 0 0 カプセル状服薬デバイスの充電システム

請求の範囲

- [請求項1] カプセル状服薬デバイスであって、
カプセル状の筐体と、
前記筐体の内部に配置された基板と、
前記基板に設けられた受電コイルと、
前記受電コイルによって受電される電力を充電可能な二次電池と、
を備え、
前記カプセル状服薬デバイスの重心は、前記カプセル状服薬デバイスを、前記重心がある位置を通り、前記カプセル状服薬デバイスの長手方向と直交する平面で切断したときの切断面の中心とは異なる位置であって、かつ、前記基板と直交する方向に見たときに前記基板と重なる位置にあることを特徴とするカプセル状服薬デバイス。
- [請求項2] 前記カプセル状服薬デバイスの重心と前記切断面の中心とを結ぶ線と、前記切断面の中心を通り、前記基板と直交する方向に延伸する基準線との間の角度は、 75° 以下であることを特徴とする請求項1に記載のカプセル状服薬デバイス。
- [請求項3] 前記カプセル状服薬デバイスの重心と前記切断面の中心とを結ぶ線と、前記基準線との間の角度は、 45° 以下であることを特徴とする請求項2に記載のカプセル状服薬デバイス。
- [請求項4] 前記カプセル状服薬デバイスの重心は、前記切断面の中心を通り、前記基板と直交する方向に延伸する基準線上に位置することを特徴とする請求項1～3のいずれか一項に記載のカプセル状服薬デバイス。
- [請求項5] 生体情報を取得する生体情報取得部と、
前記生体情報取得部によって取得された生体情報を送信する信号送信部と、
をさらに備えることを特徴とする請求項1～4のいずれか一項に記載のカプセル状服薬デバイス。
- [請求項6] 前記信号送信部は、圧電素子であることを特徴とする請求項5に記

載のカプセル状服薬デバイス。

[請求項7] 前記筐体は、第1の分割筐体と第2の分割筐体とを組み合わせで構成されており、

前記第1の分割筐体の重量と、前記第2の分割筐体の重量は異なることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載のカプセル状服薬デバイス。

[請求項8] 複数の収容部と、複数の前記収容部の開口部を覆う金属製カバーとを有する収容シートと、

前記収容シートの前記収容部に収容される請求項1～7のいずれか一項に記載のカプセル状服薬デバイスと、

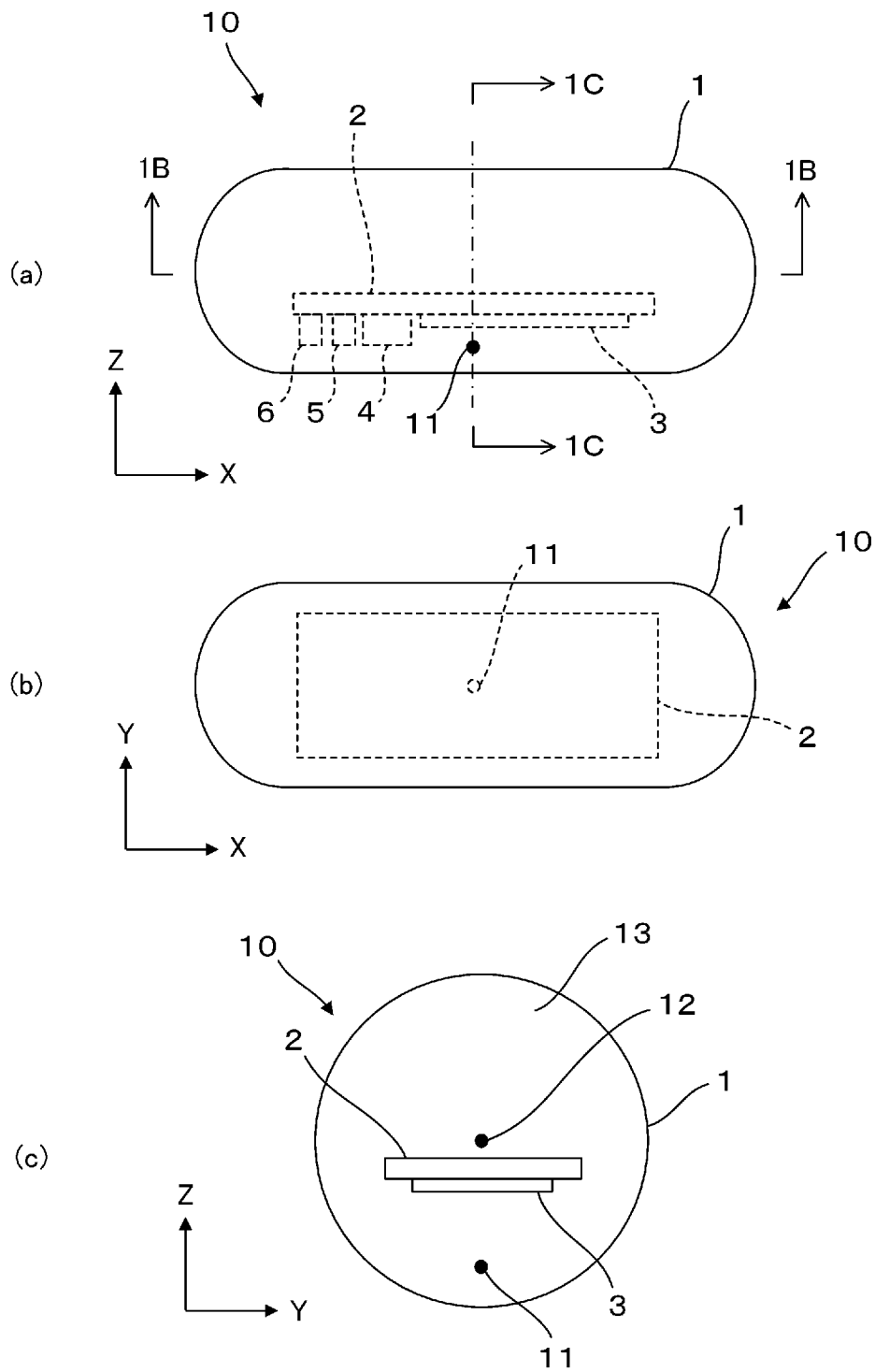
送電コイルを有し、前記収容部に前記カプセル状服薬デバイスが収容された前記収容シートが載置される充電器と、

を備えることを特徴とするカプセル状服薬デバイスの充電システム。

[請求項9] 前記二次電池の充電を行うときに前記収容シートが前記充電器と接する部位は、前記金属製カバーとは反対側であることを特徴とする請求項8に記載のカプセル状服薬デバイスの充電システム。

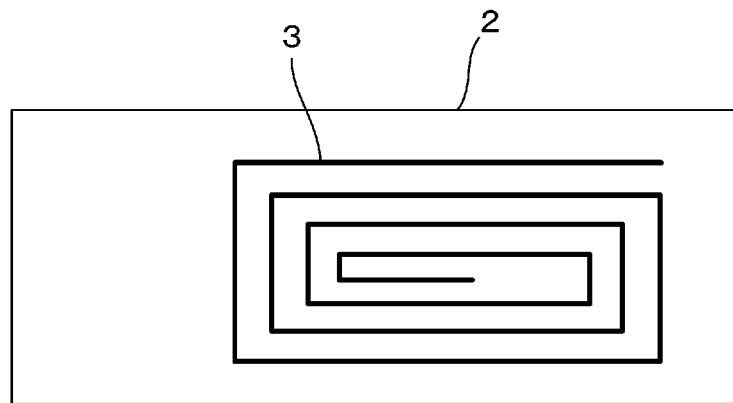
[図1]

【図1】



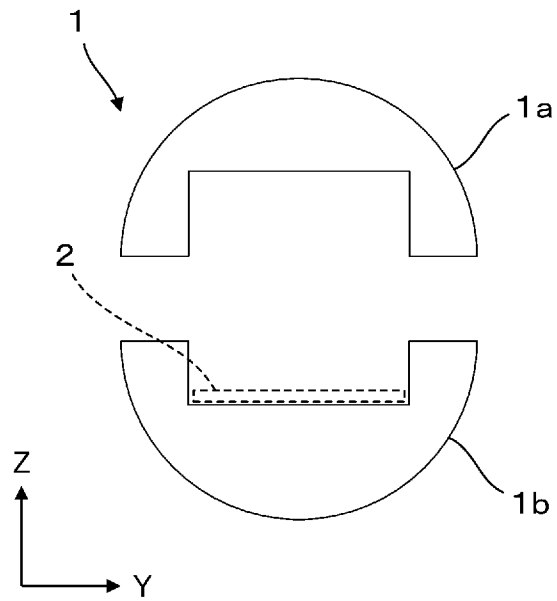
[図2]

【図2】



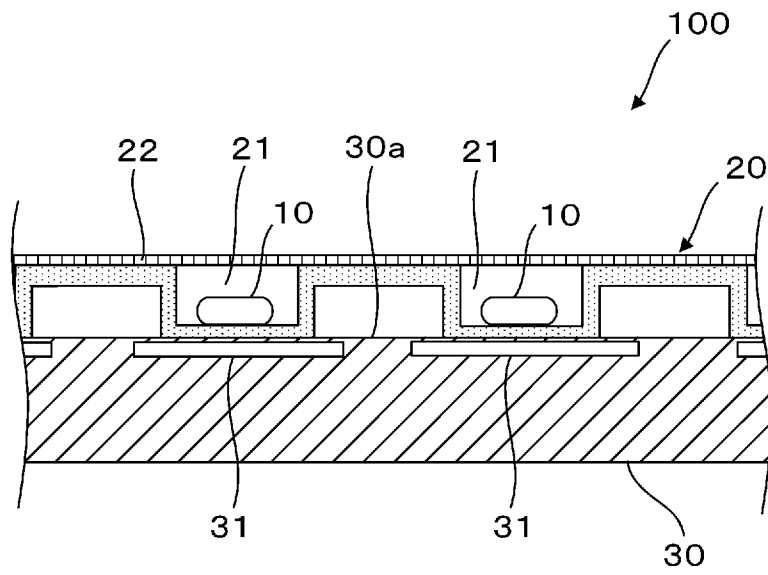
[図3]

【図3】



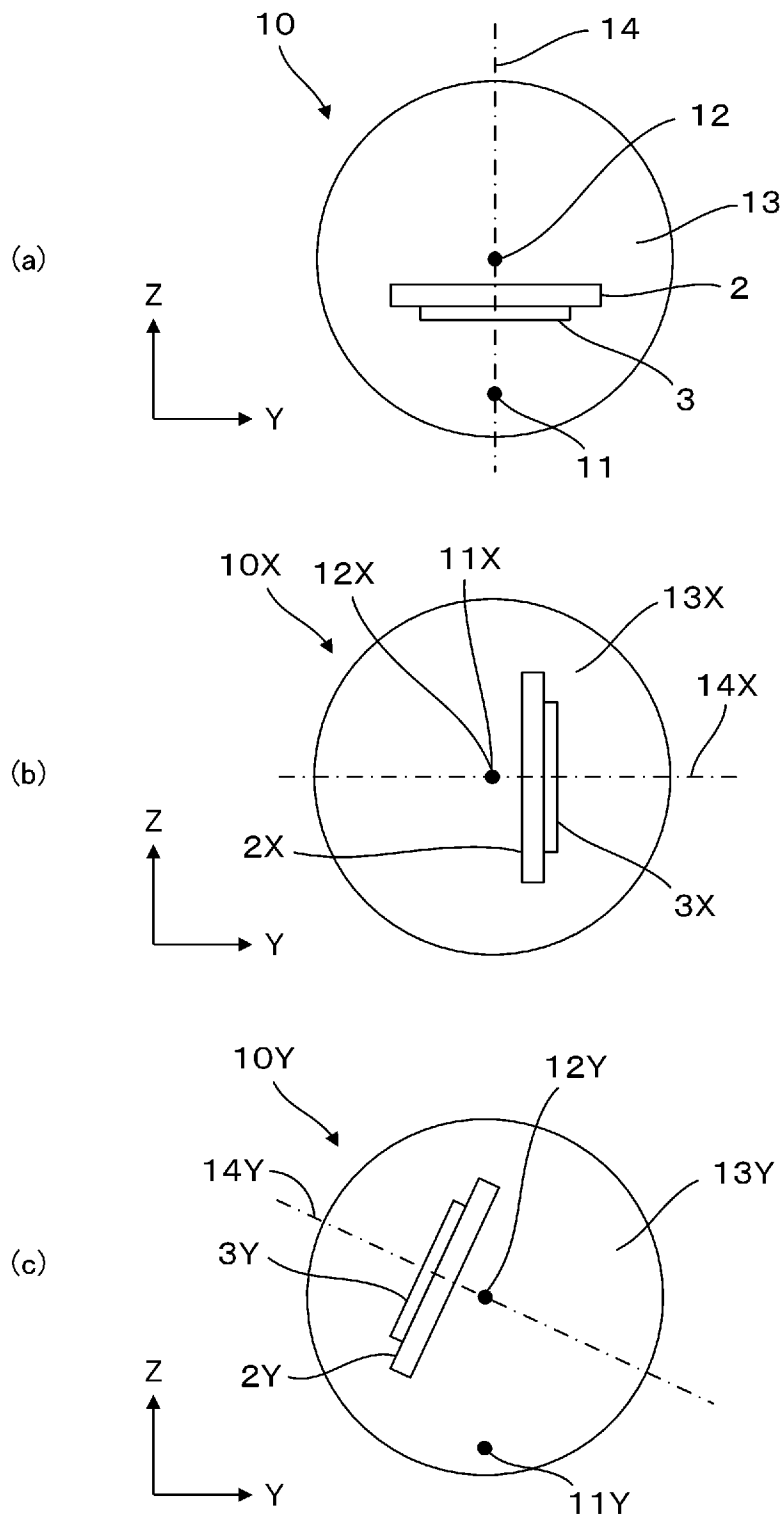
[図4]

【図4】



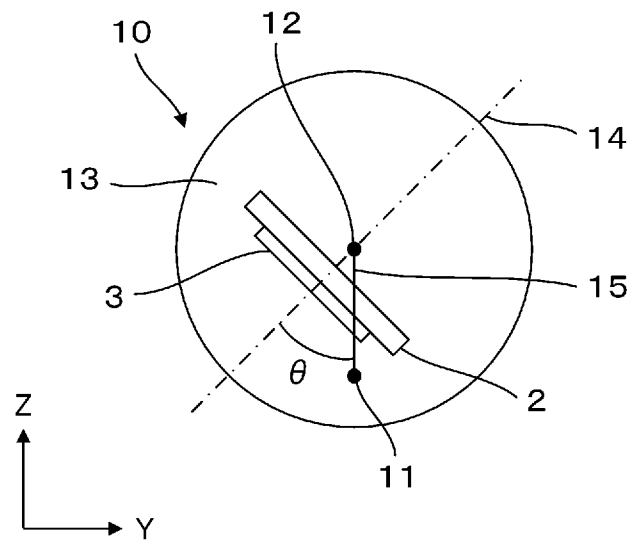
[図5]

【図5】



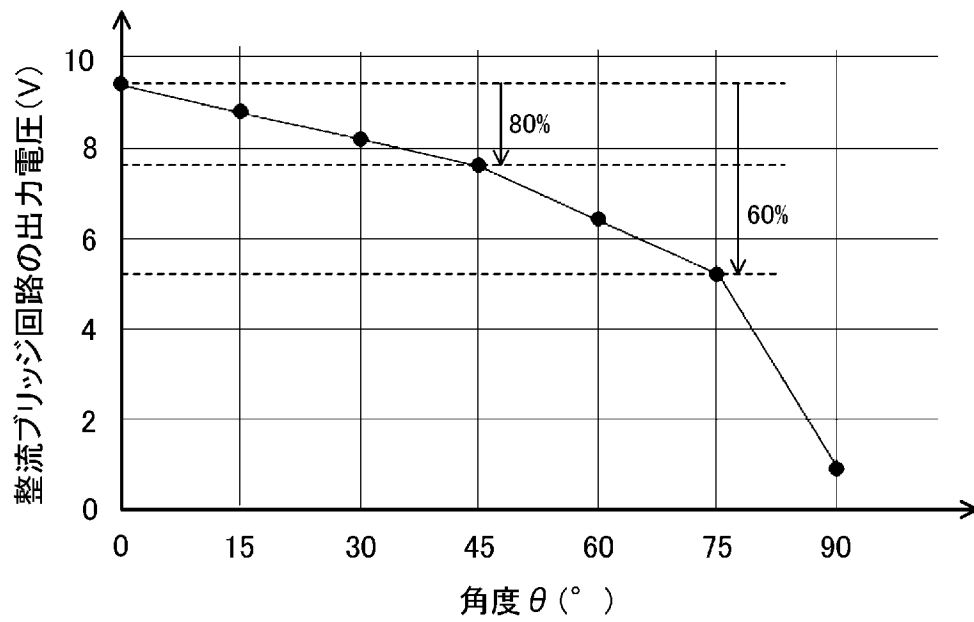
[図6]

【図6】



[図7]

【図7】



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/009768

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H02J 7/00**(2006.01)i; **A61J 3/07**(2006.01)i; **A61J 7/00**(2006.01)i; **H02J 50/10**(2016.01)i; **H02J 50/70**(2016.01)i

FI: H02J7/00 301D; A61J3/07 A; A61J7/00 Z; H02J7/00 301B; H02J50/10; H02J50/70

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)

H02J7/00; A61J3/07; A61J7/00; H02J50/10; H02J50/70

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 1971-2023

Registered utility model specifications of Japan 1996-2023

Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 2010-514461 A (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP.) 06 May 2010 (2010-05-06) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2009-125098 A (OLYMPUS CORP.) 11 June 2009 (2009-06-11) entire text, all drawings	1-9
A	JP 2007-330404 A (OLYMPUS CORP.) 27 December 2007 (2007-12-27) entire text, all drawings	1-9



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

12 May 2023

Date of mailing of the international search report

23 May 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)

3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915

Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2023/009768

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
JP	2010-514461	A	06 May 2010	US	2008/0161639	A1
				entire text, all drawings		
				WO	2008/082005	A1
				CN	101573070	A
				KR	10-2009-0094859	A

JP	2009-125098	A	11 June 2009	(Family: none)		

JP	2007-330404	A	27 December 2007	US	2007/0290814	A1
				entire text, all drawings		
				EP	1868280	A2

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H02J 7/00(2006.01)i; A61J 3/07(2006.01)i; A61J 7/00(2006.01)i; H02J 50/10(2016.01)i; H02J 50/70(2016.01)i FI: H02J7/00 301D; A61J3/07 A; A61J7/00 Z; H02J7/00 301B; H02J50/10; H02J50/70										
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）） H02J7/00; A61J3/07; A61J7/00; H02J50/10; H02J50/70										
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 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2023年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2023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 - 2023年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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 - 2023年									
日本国実用新案登録公報	1996 - 2023年									
日本国登録実用新案公報	1994 - 2023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 2010-514461 A（オリンパスメディカルシステムズ株式会社）06.05.2010（2010 - 05 - 06） 全文全図	1-9								
A	JP 2009-125098 A（オリンパス株式会社）11.06.2009（2009 - 06 - 11） 全文全図	1-9								
A	JP 2007-330404 A（オリンパス株式会社）27.12.2007（2007 - 12 - 27） 全文全図	1-9								
☐ 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。										
<table border="0"> <tr> <td> * 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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 </td> <td> “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抵触するものではなく、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 </td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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						
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの “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抵触するものではなく、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 12.05.2023		国際調査報告の発送日 23.05.2023								
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		権限のある職員（特許庁審査官） 佐藤 卓馬 5T 5581 電話番号 03-3581-1101 内線 3568								

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/009768

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2010-514461	A	06.05.2010	US 2008/0161639 A1 全文全図 WO 2008/082005 A1 CN 101573070 A KR 10-2009-0094859 A	
JP	2009-125098	A	11.06.2009	(ファミリーなし)	
JP	2007-330404	A	27.12.2007	US 2007/0290814 A1 全文全図 EP 1868280 A2	