

(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4月4日(04.04.2019)



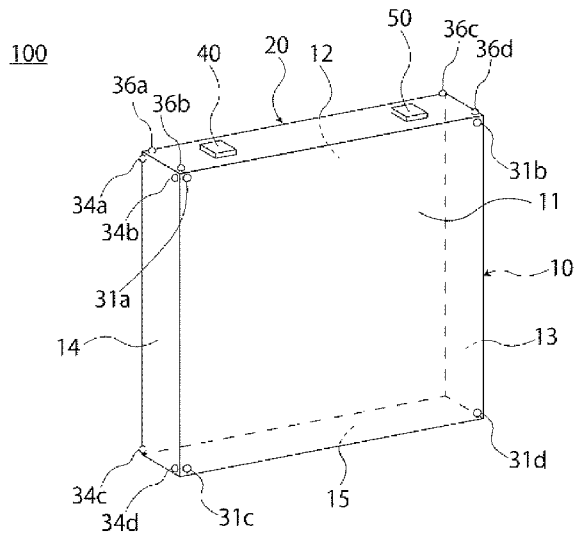
(10) 国際公開番号

WO 2019/065501 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 2/02* (2006.01) **CORPORATION)** [JP/JP]; 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7 2 番地3 4 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2018/035067 (72) 発明者: 篠田 達也 (**SHINODA, Tatsuya**); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7 2 番地3 4 東芝インフラシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP). 根岸 信保 (**NEGISHI, Nobuyasu**); 〒2120013 神奈川県川崎市幸区堀川町7 2 番地3 4 東芝インフラシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
- (22) 国際出願日: 2018年9月21日(21.09.2018)
- (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 2017-185145 2017年9月26日(26.09.2017) JP
- (74) 代理人: 池上 徹真, 外 (**IKEGAMI, Tetsuma et al.**); 〒2200004 神奈川県横浜市西区北幸二丁目9 番4 0 号 銀洋ビル4 0 3 号室 Kanagawa (JP).
- (71) 出願人: 株式会社 東芝 (**KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA**) [JP/JP]; 〒1050023 東京都港区芝浦一丁目1 番1 号 Tokyo (JP). 東芝インフラシステムズ株式会社 (**TOSHIBA INFRASTRUCTURE SYSTEMS & SOLUTIONS**)

(54) **Title:** RECTANGULAR SECONDARY BATTERY, BATTERY MODULE, POWER STORAGE DEVICE, VEHICLE AND FLYING OBJECT

(54) 発明の名称: 角型二次電池、電池モジュール、蓄電装置、車両及び飛行体



(57) **Abstract:** An embodiment of the present invention provides a secondary battery having an external appearance that can be easily evaluated, a battery module using the secondary battery, a power storage device, a vehicle, and a flying object. A rectangular secondary battery 100 according to an embodiment is provided with: an exterior can 10 which has a bottomed cylindrical shape having an approximately rectangular cross-sectional shape and which has an opening; a power generation element 60 stored inside the exterior can 10; and a lid 20 which has a positive electrode terminal 40 and a negative electrode terminal 50 and covers the opening of the exterior can 10, wherein at least one surface among the side surfaces 11, 12, 13, 14 of the outer surface of the exterior can, the bottom surface 15 of the outer surface of the exterior can 10, and the surface, of the outer surface of the lid 20, having the positive electrode terminal 40 and the negative electrode

(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))

terminal 50 has two or more protrusion parts.

(57) 要約 : 実施形態は、外形評価が容易な二次電池及び二次電池を用いた電池モジュール、蓄電装置、車両及び飛翔体を提供する。実施形態の角型二次電池100は、断面形状が略四角形の有底筒状で開口部を有する外装缶10と、外装缶10内に収納された発電要素60と、正極端子40及び負極端子50を有し、外装缶10の開口部を覆う蓋20と、を備え、前記外装缶の外表面の側面11、12、13、14、外装缶10の外表面の底面15と蓋20の外表面の正極端子40及び負極端子50を有する面うちのいずれか1面以上に各2個以上の凸部が存在する。

明 細 書

発明の名称：

角型二次電池、電池モジュール、蓄電装置、車両及び飛翔体

技術分野

[0001] 実施形態は、角型二次電池、電池モジュール、蓄電装置、車両及び飛翔体に関する。

背景技術

[0002] 携帯電話やパーソナルコンピュータなどの電子機器の進歩に伴い、これら機器に使用される二次電池は、小型化、軽量化が求められてきた。それに応えるエネルギー密度の高い二次電池として、リチウムイオン二次電池が上げられる。一方、電気自動車、ハイブリッド自動車、電動バイク、フォークリフトなどに代表される大型、大容量電源として、鉛蓄電池、ニッケル水素電池等の二次電池が使われているが、最近ではエネルギー密度の高いリチウムイオン二次電池の採用に向けての開発が盛んになっている。それに応えるリチウムイオン二次電池の開発は、高寿命、安全性などを配慮しながら、大型化、大容量化の開発が行われている。

[0003] これらの用途の電源として、駆動電力が大きいため、直列あるいは並列に接続した多数個の電池を収納した電池パックが使われ、実装密度の観点から、軽量化かつ薄肉化を行った金属缶を使用した、直方体形状の角型電池の検討が盛んに行われている。

[0004] しかし、薄肉化を行った金属缶を使用した角型電池は、製造工程や使用中の電池内圧力の変動により、凹みや膨れといった外形形状に変化が生じており、角型電池の外形精度を悪化させ、電池パックやモジュール設計においては大きな寸法公差を許容する設計が必要となっていた。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平9-219180号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 実施形態は、外形評価が容易な角型二次電池及び角型二次電池を用いた電池モジュール、蓄電装置、車両及び飛翔体を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 実施形態の角型二次電池は、断面形状が略四角形の有底筒状で開口部を有する外装缶と、外装缶内に収納された発電要素と、正極端子及び負極端子を有し、外装缶の開口部を覆う蓋と、を備え、外装缶の外表面の側面、外装缶の外表面の底面と蓋の外表面の正極端子及び負極端子を有する面うちのいずれか1面以上に各2個以上の凸部が存在する。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]図1は、実施形態の二次電池の斜視図である。
[図2]図2は、実施形態の二次電池の展開斜視図である。
[図3]図3は、実施形態の外装缶の側面の概念図である。
[図4]図4は、実施形態の外装缶の側面の概念図である。
[図5]図5は、実施形態の外装缶の底面の概念図である。
[図6]図6は、実施形態の外装缶の底面の概念図である。
[図7]図7は、実施形態の蓋の概念図である。
[図8]図8は、実施形態の蓋の概念図である。
[図9]図9は、実施形態の電池モジュールの斜視展開図である。
[図10]図10は、実施形態の電池モジュールの断面図である。
[図11]図11は、実施形態の蓄電装置の概念図である。
[図12]図12は、実施形態の車両の概念図である。
[図13]図13は、実施形態の飛翔体の概念図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、同一又は類似した機能を発揮する構成要素には全ての図面を通じ

て同一の参照符号を付し、重複する説明は省略する。なお、各図は実施形態の説明とその理解を促すための概念図であり、その形状や寸法、比などは実際の装置と異なる点があるが、これらは以下の説明と公知の技術を参酌して適宜設計変更することができる。

[0010] (第1の実施形態)

第1の実施形態は、角型の二次電池に関する。図1の斜視図に第1の実施形態の二次電池を示す。図1に示す二次電池100は、外装缶10と、外装缶10に收容された発電要素と、蓋20とを備え、外装缶10と蓋20には、凸部(31、34、36)が存在する。蓋20は、正極端子40と負極端子50を有する。外装缶10は4つの側面、それぞれ側面11、側面12、側面13、側面14を有し、底面15を有する。図1の斜視図の角度では、側面12、側面13と底面15が死角となる位置にある。実施形態では、異なる面に存在する凸部の距離、1つ面に存在する2つ以上凸部の間の距離、1つの凸部と正極端子40との距離、1つの凸部を負極端子50との距離から、二次電池100の外形評価をすることができる。

[0011] 第1の実施形態の二次電池100の外装缶10の側面11、12、13、14、外装缶10の外表面の底面15と蓋20の外表面の正極端子40及び負極端子50を有する面のうちのいずれか1面以上には、各2個以上の凸部が存在する。図1は、複数の外表面に凸部が存在しているが、外表面の側面11、外表面の側面12、外表面の側面13、外表面の側面14、外表面の底面15と外表面の蓋20うちの少なくとも1面に凸部が2個以上存在していればよい。凸部は、変形が生じやすい外装缶10の側面11、12、13、14や底面15に設けることが好ましい。また、蓋20にも凸部を設けることで、外形評価の精度を高めることができ、電池形状の誤差評価が簡便に行える。また、外形評価された二次電池100は、モジュールなどに組み込む際にその形状誤差の評価が容易であることから、モジュール設計においても有用である。なお、図1の外装缶10の外表面の側面11、側面14と底面15及び蓋20の外表面が確認できる方向からの斜視図であり、各面には

、凸部が存在している。1つの面に2個以上の凸部が存在することで、当該面の凸部間の距離から二次電池の形状測定を行うことができる。

[0012] 実施形態の外装缶10は、断面形状が略四角形の有底筒状で開口部を有する。外装缶10の厚さは、典型的には0.2 μ m以上1.5mm以下である。外装缶10及び蓋10は、アルミニウム、アルミニウム合金、鉄、ステンレスなどを使用した金属製であることが好ましい。外装缶10の断面形状は、略四角形である。外装缶の開口部外装缶10の高さは、典型的には、30mm以上180mm以下である。外装缶10の幅は、典型的には、60mm以上180mm以下である。外装缶10の奥行は、典型的には、4mm以上45mm以下である。外装缶10の側面11、12、13、14及び底面15の断面形状は、半楕円状であってもよい。半楕円状であっても凸部を設けることで、角型二次電池100の外形評価が容易となる。

[0013] 図2に第1の実施形態の二次電池100の展開斜視図を示す。蓋20の正極端子40及び負極端子50と接続した発電要素60が示されている。蓋20の正極端子40と負極端子50は、蓋20と電氣的に絶縁されている。発電要素60は、正極、セパレータと負極を有している。発電要素60の正極は、正極端子40と電氣的に接続している。発電要素60の負極は、負極端子50と電氣的に接続している。発電要素60とともに図示しない電解質が外装缶10内に收容されている。発電要素60は例えば、捲回型電極群を含む。電解質は、非水電解質又は水系電解質である。蓋20には、図示しないガス弁や電解液注入口などをさらに有してもよい。

[0014] 図2の展開斜視図において、開口部16が示されている。二次電池100において、開口部16は、蓋20に覆われて、蓋20と接合されている。外装缶10の開口部16において蓋20によって外装缶10が気密に封止されている。外装缶10と蓋20は、例えば、レーザー溶接によって接合されていることが好ましい。蓋20の形状は、開口部16の形状に依るが、典型的には、略四角形である。蓋20の厚さは、典型的には、0.2 μ m以上2.0 μ m以下である。

[0015] 外装缶10の側面11の凸部について説明する。図3の概念図に半球状又は円錐状の凸部31、32が存在する外装缶10の外表面の側面11、12を示す。側面11には凸部31が存在する。側面12には、凸部32が存在する。図3の概念図では、側面11、12の4つの隅a、b、c、dを示している。図3の概念図では、4隅a、b、c、dのすべての近傍に凸部31a、31b、31c、31d(32a、32b、32c、32d)が1部ずつ存在しているが、凸部がある面において、2個の凸部31、32があれば、外形評価を行える。他にも、1つ以上の凸部31と1つ以上の凸部32の距離から外装缶10の厚さを評価することもできる。また、1つ以上の凸部31、32と正極端子40の距離や1つ以上の凸部31、32と負極端子50の距離も評価することもできる。凸部31、32が3個あると、凸部31、32間の3つの距離が求められるため、2個の凸部からの距離だけよりも側面11、12の外形評価を詳細に行うことができる点で好ましい。凸部31、32が4個あると凸部間の6つの距離が求められるため、3個の凸部からの距離よりも側面11、12の外形評価を詳細に行うことができる点で好ましい。側面11、12において、外装缶10の底面15の長側辺を側面11、12の側辺として含む。

[0016] 外形評価を行うには、凸部間の距離が離れている方がより詳細な外形評価を行える点で好ましい。凸部31、32は、4隅a、b、c、dのうち少なくともいずれか1つ以上の近傍に存在することが好ましい。具体的には、凸部31、32は隅から、10mm以下(隅と凸部の距離)であることが好ましい。凸部31、32は隅から、0.5mm以上5mm以下であることがより好ましく、0.5mm以上3mm以下がさらにより好ましい。隅a、b、c、dと凸部31、32の距離は、各隅から、その近傍にある最近接の凸部31、32の頂点までの距離である。また、側面11と側面12の中央部にも凸部31、32が存在すると、更に、側面11と側面12の中央部の膨らみ検知がしやすいため好ましい。

[0017] 外形評価を行うには、凸部31、32は、4隅a、b、c、dのすべての

近傍に存在することが好ましい。従って、凸部31、32は、図3の概念図に示すように4隅a、b、c、dから10mm以下で、各隅a、b、c、dにそれぞれ1個存在することが好ましい。また、凸部31、32は、4隅a、b、c、dから0.5mm以上10mm以下で、各隅a、b、c、dにそれぞれ1個存在することよりが好ましい。凸部31、32は、4隅a、b、c、dから0.5mm以上3mm以下で、各隅a、b、c、dにそれぞれ1個存在することが好ましい。また、各凸部31、32と隅との距離の最大値と最小値の差は、各凸部31、32と隅との距離の平均値の20%以内であると、凸部11、12の位置のばらつきが少なく好ましい。

[0018] 側面11、12が四角形状ではなく、角丸四角形状などの略四角形状であるとき、次の方法で側面11、12の隅a、b、c、dを定める。側面11、12の4つの側辺の近似直線を求める、次に4つの近似直線から形作られる四角形の4頂点を定める。そして、かかる4頂点の対角の対角線を引き、対角線と側面11、12の輪郭との交点を隅a、b、c、dとする。かかる方法によって、側面11、12が四角形状ではなくとも4隅が定まり、各隅からの凸部31a、31b、31c、31d（32a、32b、32c、32d）までの距離が求まる。

[0019] 次に、外装缶10の側面13、14の凸部について説明する。図4の概念図に半球状又は円錐状の凸部33、34が存在する外装缶10の外表面の側面13、14を示す。側面13には、凸部33が存在する。側面14には、凸部34が存在する。図4の概念図では、側面13、14の4つの隅a、b、c、dを示している。図4の概念図では、4隅a、b、c、dのすべての近傍に凸部33a、33b、33c、33d（34a、32b、34c、34d）が1部ずつ存在しているが、凸部がある面において、2個の凸部33、34があれば、外形評価を行える。他にも、1つ以上の凸部33と1つ以上の凸部34の距離から外装缶10の幅を評価することもできる。また、1つ以上の凸部33、34と正極端子40の距離や1つ以上の凸部33、34と負極端子50の距離も評価することもできる。凸部33、34が3個ある

と、凸部33、34間の3つの距離が求められるため、2個の凸部からの距離だけよりも側面13、14の外形評価を詳細に行うことができる点で好ましい。凸部33、34が4個あると凸部間の6つの距離が求められるため、3個の凸部からの距離よりも側面13、14の外形評価を詳細に行うことができる点で好ましい。側面13、14において、外装缶10の底面15の短側辺を側面13、14の側辺として含む。側面13、14は、側面11、12よりも面積の狭い側面であるため、凸部間距離が狭い。従って、側面の1面又は2面に凸部を設けるのであれば、側面13、14よりも側面11、12に凸部を設ける方が好ましい。

[0020] 外形評価を行うには、凸部間の距離が離れている方がより詳細な外形評価を行える点で好ましい。凸部33、34は、4隅a、b、c、dのうち少なくともいずれか1つ以上の近傍に存在することが好ましい。具体的には、凸部33、34は隅から、10mm以下（隅と凸部の距離）であることが好ましい。凸部33、34は隅から、0.5mm以上5mm以下であることがより好ましく、0.5mm以上3mm以下がさらに好ましい。隅a、b、c、dと凸部33、34の距離は、各隅から、その近傍にある最近接の凸部33、34の頂点までの距離である。また、側面13と側面14の中央部にも凸部33、34が存在すると、更に、側面13と側面14の中央部の膨らみ検知がしやすいため好ましい。

[0021] 外形評価を行うには、凸部33、34は、4隅a、b、c、dのすべての近傍に存在することが好ましい。従って、凸部33、34は、図4の概念図に示すように4隅a、b、c、dから10mm以下で、各隅a、b、c、dにそれぞれ1個存在することが好ましい。また、凸部33、34は、4隅a、b、c、dから0.5mm以上10mm以下で、各隅a、b、c、dにそれぞれ1個存在することより好ましい。凸部33、34は、4隅a、b、c、dから0.5mm以上3mm以下で、各隅a、b、c、dにそれぞれ1個存在することが好ましい。また、各凸部33、34と隅との距離の最大値と最小値の差は、各凸部33、34と隅との距離の平均値の20%以内であ

ると、凸部13、14の位置のばらつきが少なくて好ましい。

[0022] 側面13、14が四角形状ではなく、角丸四角形状などの略四角形状であるとき、次の方法で側面13、14の隅a、b、c、dを定める。側面13、14の4つの側辺の近似直線を求める、次に4つの近似直線から形作られる四角形の4頂点を定める。そして、かかる4頂点の対角の対角線を引き、対角線と側面13、14の輪郭との交点を隅a、b、c、dとする。かかる方法によって、側面13、14が四角形状ではなくとも4隅が定まり、各隅からの凸部33a、33b、33c、33d（34a、34b、34c、34d）までの距離が求まる。

[0023] 次に外装缶10の底面15の凸部について説明する。図5の概念図に半球状又は円錐状凸部35が存在する外装缶10の外表面の底面15を示す。底面15には、凸部35が存在する。図5の概念図では、底面15の4つの隅a、b、c、dを示している。例えば、底面の凸部35と蓋16の正極端子40又は負極端子50までの距離を評価することができる。他にも、正極端子40から底面15までの距離、負極端子50から底面15までの距離、二次電池100の高さ、又は、外装缶10の高さのうちのいずれか1つ以上を評価することができる。図5の概念図では、4隅a、b、c、dのすべての近傍に凸部35a、35b、35c、35dが1部ずつ存在しているが、底面15に2個の凸部35があれば、2つの凸部35の距離から底面15の外形評価を行うこともできる。凸部35が3個あると、凸部35間の3つの距離が求められるため、2個の凸部からの距離だけよりも底面15の外形評価を詳細に行うことができる点で好ましい。凸部35が4個あると凸部間の6つの距離が求められるため、3個の凸部からの距離よりも底面15の外形評価を詳細に行うことができる点で好ましい。

[0024] 外形評価を行うには、凸部間の距離が離れている方がより詳細な外形評価を行える点で好ましい。凸部35は、底面15の4隅a、b、c、dのうちの少なくともいずれか1つ以上の近傍に存在することが好ましい。具体的には、凸部35は、底面15の隅から、10mm以下（隅と凸部の距離）であ

ることが好ましい。凸部35は、底面15の隅から、0.5mm以上5mm以下であることがより好ましく、0.5mm以上3mm以下がさらに好ましい。隅a、b、c、dと凸部35の距離は、各隅から、その近傍にある最近接の凸部35の頂点までの距離である。

[0025] 外形評価を行うには、凸部35は、4隅a、b、c、dのすべての近傍に存在することが好ましい。従って、凸部35は、図5の概念図に示すように4隅a、b、c、dから10mm以下で、各隅a、b、c、dにそれぞれ1個存在することが好ましい。また、凸部35は、4隅a、b、c、dから0.5mm以上10mm以下で、各隅a、b、c、dにそれぞれ1個存在することよりが好ましい。凸部35は、4隅a、b、c、dから0.5mm以上3mm以下で、各隅a、b、c、dにそれぞれ1個存在することが好ましい。また、各凸部35と隅との距離の最大値と最小値の差は、各凸部35と隅との距離の平均値の20%以内であると、凸部35の位置のばらつきが少なく好ましい。

[0026] また、図6の概念図に示すように、外装缶10の外表面の底面15に、線状の凸部35e、35fが存在する形態も好ましい。例えば、底面の凸部35と蓋16の正極端子40又は負極端子50までの距離を評価することができる。他にも、正極端子40から底面15までの距離、負極端子50から底面15までの距離、二次電池100の高さ、又は、外装缶10の高さのうちのいずれか1つ以上を評価することができる。線状の凸部35e、35fは、2個あることで、線状の凸部35e、35f間の距離から二次電池100の底部15の外形評価を行うこともできる。線状の凸部35e、35fのアスペクト比（長さ／幅）は、3以上10以下が好ましい。線状の凸部35e、35fは、底面15の2つの短側辺e、fからの距離がそれぞれ10mm以下であることが好ましい。線状の凸部35e、35fは、底面15の2つの短側辺e、fからの距離がそれぞれ0.5mm以上5mm以下であることがより好ましく、0.5mm以上3mm以下であることがさらに好ましい。。

[0027] 底面15が四角形状ではなく、角丸四角形状などの略四角形状であるとき、次の方法で底面15の隅a、b、c、dを定める。底面15の4つの側辺の近似直線を求める、次に4つの近似直線から形作られる四角形の4頂点を定める。そして、かかる4頂点の対角の対角線を引き、対角線と底面15の輪郭との交点を隅a、b、c、dとする。かかる方法によって、底面15が四角形状ではなくとも4隅が定まり、各隅からの凸部35a、35b、35c、35dまでの距離が求まる。短側辺e、fも同様に、底面15が略四角形状であるときは、上記によって求めた隅をつないだ線分を短側辺としてみなすことができる。短側辺eは、隅aと隅bをつないだ線分とみなし、短側辺fは、隅cと隅dをつないだ線分とみなす。

[0028] 次に蓋20の凸部について説明する。図7の概念図に半球状又は円錐状凸部36が存在する蓋20の外表面の前記正極端子及び負極端子を有する面を示す。蓋20の外表面の前記正極端子及び負極端子を有する面には、凸部36が存在する。図7の概念図では、蓋20の4つの隅a、b、c、dを示している。例えば、蓋16の凸部36と蓋16の正極端子40又は負極端子50までの距離を評価することができる。図7の概念図では、4隅a、b、c、dのすべての近傍に凸部36a、36b、36c、36dが1部ずつ存在しているが、蓋20に2個の凸部35があれば、2つの凸部36の距離から蓋16の外形評価を行うこともできる。凸部36が3個あると、凸部36間の3つの距離が求められるため、2個の凸部からの距離だけよりも蓋20の外形評価を詳細に行うことができる点で好ましい。凸部36が4個あると凸部間の6つの距離が求められるため、3個の凸部からの距離よりも蓋20の外形評価を詳細に行うことができる点で好ましい。

[0029] 外形評価を行うには、凸部間の距離が離れている方がより詳細な外形評価を行える点で好ましい。凸部36は、4隅a、b、c、dのうちの少なくともいずれか1つ以上の近傍に存在することが好ましい。具体的には、凸部36は隅から、10mm以下（隅と凸部の距離）であることが好ましい。凸部36は隅から、0.5mm以上5mm以下であることがより好ましく、0.

5 mm以上3 mm以下がさらにより好ましい。隅 a、b、c、d と凸部 36 の距離は、各隅から、その近傍にある最近接の凸部 36 の頂点までの距離である。

[0030] 外形評価を行うには、凸部 36 は、4 隅 a、b、c、d のすべての近傍に存在することが好ましい。従って、凸部 36 は、図 7 の概念図に示すように蓋 20 の 4 隅 a、b、c、d から 10 mm 以下で、各隅 a、b、c、d にそれぞれ 1 個存在することが好ましい。また、凸部 36 は、蓋 20 の 4 隅 a、b、c、d から 0.5 mm 以上 10 mm 以下で、各隅 a、b、c、d にそれぞれ 1 個存在することよりが好ましい。凸部 36 は、蓋 20 の 4 隅 a、b、c、d から 0.5 mm 以上 3 mm 以下で、各隅 a、b、c、d にそれぞれ 1 個存在することが好ましい。また、各凸部 36 と隅との距離の最大値と最小値の差は、各凸部 36 と隅との距離の平均値の 20% 以内であると、凸部 36 の位置のばらつきが少なく好ましい。

[0031] また、図 8 の概念図に示すように、外装缶 10 の外表面の蓋 20 に、線状の凸部 36 e、36 f が存在する形態も好ましい。例えば、蓋 16 の凸部 36 e、f と蓋 16 の正極端子 40 又は負極端子 50 までの距離を評価することができる。線状の凸部 36 e、36 f は、2 個あることで、線状の凸部 36 e、36 f 間の距離から二次電池の外形評価を行うことができる。線状の凸部 36 e、36 f のアスペクト比（長さ／幅）は、3 以上 10 以下が好ましい。線状の凸部 36 e、36 f は、蓋 20 の 2 つの短側辺 e、f からの距離がそれぞれ 10 mm 以下であることが好ましい。線状の凸部 36 e、36 f は、蓋 20 の 2 つの短側辺 e、f からの距離がそれぞれ 0.5 mm 以上 5 mm 以下であることがより好ましく、0.5 mm 以上 3 mm 以下であることがさらにより好ましい。

[0032] 底面 15 が四角形状ではなく、角丸四角形状などの略四角形状であるとき、次の方法で側面 13、14 の隅 a、b、c、d を定める。側面 13、14 の 4 つの側辺の近似直線を求める、次に 4 つの近似直線から形作られる四角形の 4 頂点を定める。そして、かかる 4 頂点の対角の対角線を引き、対角線

と側面13、14の輪郭との交点を隅a、b、c、dとする。かかる方法によって、側面13、14が四角形状ではなくとも4隅が定まり、各隅からの凸部36a、36b、36c、36dまでの距離が求まる。短側辺e、fも同様に、底面15が略四角形状であるときは、上記によって求めた隅をつないだ線分を短側辺としてみなすことができる。短側辺eは、隅aと隅bをつないだ線分とみなし、短側辺fは、隅cと隅dをつないだ線分とみなす。

[0033] 凸部31、32、33、34、35、36の高さは、0.05mm以上0.5mm以下が好ましい。凸部31、32、33、34、35、36の高さが低すぎると外装缶10や蓋20のわずかな凹凸との区別がつきにくくて好ましくない。また、凸部31、32、33、34、35、36の高さが高すぎると、凸部によって二次電池100が嵩高くなってしまうため、二次電池100高密度に收容する際に好ましくない。凸部31、32、33、34、35の高さH1(mm)は、凸部31、32、33、34、35の頂点と外装缶10の内表面との距離L1(mm)と、凸部がある外装缶10の面の厚さD1(mm)を用い、 $H1 = L1 - D1$ で求められる。凸部36の高さH2(mm)は、凸部36の頂点と蓋の内表面との距離L2(mm)と凸部がある蓋の面の厚さD2(mm)を用い、 $H2 = L2 - D2$ で求められる。

[0034] 金属製の外装缶10の、缶底または缶側面の変形が生じ難い場所に、外形寸法の基準となる複数の凸部を設けることにより、外形精度の高い角型電池が提供が可能となった。

[0035] 二次電池100の外形評価は、例えば、レーザー光又はパターン光で3次元スキャンを行って、凸部の位置を特定することによって行われる。二次電池100の外形評価は、他にも、定盤の上に凸部面を定盤の面と接しさせて安定するように二次電池100を置き、ハイトゲージで蓋16の凸部の位置、高さや、正極端子40、負極端子との位置、高さを測定することもできる。さらにノギスやマイクロメータで凸部を挟み込み凸部間の距離を測定することもできる。他にも、ノギスやマイクロメータで底15の凸部35と正極端子40及び負極端子50を挟み込み、二次電池100の高さを評価すること

もできる。

[0036] さらに、二次電池 100 の作製後に凸部を基準に外形を評価した情報を二次元コード等に格納して、二次元コード等を二次電池に印刷又は張り付けることができる。作製時の外形評価結果を二次電池に記録することで、二次電池使用中や使用後における外形評価を行った際に外形の変化量と変化位置を自動かつ迅速に求めることができる。

[0037] (第 2 の実施形態)

第 2 の実施形態は、電池モジュールに関する。第 2 の実施形態では、第 1 の実施形態の二次電池を単電池 (セル) として 1 個 (1 セル) 以上用いる。第 1 の実施形態の二次電池は、外形評価が容易であるため、これを用いた電池モジュールでは、モジュールの設計において、形状誤差を正確に評価することができるためより効率的に単電池を収容することができる。電池モジュールに複数の単電池が含まれる場合、各単電池は、電氣的に直列、並列、或いは、直列と並列に接続して配置される。

[0038] 図 9 の斜視展開図及び図 10 の断面図を参照して電池モジュール 200 を具体的に説明する。図 9 に示す電池モジュール 200 では、単電池 201 として第 1 の実施形態の外表面に凸部を有する二次電池 100 を使用している。図 10 の断面図は、図 9 の斜視展開図の正極端子 203 B と負極端子 206 B が含まれる断面である。

[0039] 複数の単電池 201 は、電池の外装缶の外部に、正極ガスケット 202 に設けられた正極端子 203 (203 A、203 B)、安全弁 204、負極ガスケット 205 に設けられた負極端子 206 (206 A、206 B) を有している。図 9 に示す単電池 201 は、互い違いにそろえられるように配置されている。図 9 に示す単電池 201 は、直列に接続されているが、配置方法を変えるなどして並列接続にしてもよい。

[0040] 単電池 201 は、下ケース 207 と上ケース 208 内に収容されている。上ケース 208 には、電池モジュールの電源入出力用端子 209 及び 210 (正極端子 209、負極端子 210) が設けられている。上ケース 208 に

は、単電池 201 の正極端子 203 及び負極端子 206 の位置に合わせて開口部 211 が設けられ、開口部 211 から正極端子 203 及び負極端子 206 が露出している。露出した正極端子 203 A は、隣の単電池 201 の負極端子 206 A とバスバー 212 によって接続され、露出した負極端子 206 A は、前記の隣とは反対側の隣の単電池 201 の正極端子 203 A とバスバー 212 によって接続されている。バスバー 212 によって接続されていない正極端子 203 B は、基板 213 に設けられた正極端子 214 A と接続し、正極端子 214 A は、基板 213 上の回路を介して正極の電源入出力用端子 209 と接続している。また、バスバー 212 によって接続されていない負極端子 206 B は、基板 213 に設けられた負極端子 214 B と接続し、負極端子 214 B は、基板 213 上の回路を介して負極の電源入出力用端子 210 と接続している。電源入出力用端子 209 及び 210 は、図示しない充電電源や負荷と接続し、電池モジュール 200 の充電や利用がなされる。上ケース 208 は、蓋 215 で封止されている。基板 213 には、充放電の保護回路が設けられていることが好ましい。また、単電池 201 の劣化等の情報を図示しない端子より出力可能な構成とするなどの構成の追加等を適宜行ってもよい。

[0041] (第 3 の実施形態)

第 3 の実施形態は蓄電装置に関する。第 2 の実施形態の電池モジュール 200 を蓄電装置 300 に搭載することができる。図 11 の概念図に示す蓄電装置 300 は、電池モジュール 200 と、インバーター 302 と、コンバーター 301 とを備える。外部交流電源 303 をコンバーター 301 で直流変換し、電池モジュール 200 を充電し、電池モジュール 200 からの直流電源のインバーター 302 で交流変換し、蓄電装置 300 に接続した負荷 304 に電気を供給する構成となっている。実施形態の電池モジュール 200 を有する本構成の蓄電装置 300 とすることで、電池特性に優れた蓄電装置が提供される。

[0042] (第 4 の実施形態)

第4の実施形態は車両に関する。第4の実施形態の車両は、第2の実施形態の電池モジュール200を用いている。本実施形態にかかる車両の構成を、図12の車両400の概念図を用いて簡単に説明する。車両400は、電池モジュール200、車体401、モーター402、車輪403と、制御ユニット404を有する。電池モジュール200、モーター402、車輪403と、制御ユニット404は、車体401に配置されている。制御ユニット404は、電池モジュール200から出力した電力を変換したり、出力調整したりする。モーター402は電池モジュール200から出力された電力を用いて、車輪403を回転させる。なお、車両400は、電車などの電動車両やエンジンなどの他の駆動源を有するハイブリッド車も含まれる。モーター402からの回生エネルギーによって、電池モジュール200を充電してもよい。電池モジュール200からの電気エネルギーによって駆動されるものはモーターに限られず、車両400に含まれる電気機器を動作させるための動力源に用いても良い。また車両400の減速時に回生エネルギーを得て、得られた回生エネルギーを用いて電池モジュール200を充電することが好ましい。実施形態の電池モジュール200を有する本構成の車両400とすることで、電池特性に優れた車両が提供される。

[0043] (第5の実施形態)

第5の実施形態は飛翔体（例えば、マルチコプター）に関する。第5の実施形態の飛翔体は、第2の実施形態の電池モジュール200を用いている。本実施形態にかかる飛翔体の構成を、図13の飛翔体（クアッドコプター）500の概念図を用いて簡単に説明する。飛翔体500は、電池モジュール200、機体骨格501、モーター502、回転翼503と制御ユニット504を有する。電池モジュール200、モーター502、回転翼503と制御ユニット504は、機体骨格501に配置している。制御ユニット504は、電池モジュール200から出力した電力を変換したり、出力調整したりする。モーター502は電池モジュール200から出力された電力を用いて、回転翼503を回転させる。実施形態の電池モジュール200を有する本

構成の飛翔体500とすることで、電池特性に優れた飛翔体が提供される。

[0044] 以上、本発明の実施形態を説明したが、本発明は上記実施形態そのままに限定解釈されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成することができる。例えば、変形例の様に異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせても良い。

請求の範囲

- [請求項1] 断面形状が略四角形の有底筒状で開口部を有する外装缶と、
前記外装缶内に収納された発電要素と、
正極端子及び負極端子を有し、前記外装缶の開口部を覆う蓋と、
を備え、
前記外装缶の外表面の側面、前記外装缶の外表面の底面と前記蓋の外表面の前記正極端子及び負極端子を有する面うちのいずれか1面以上に各2個以上の凸部が存在する角型二次電池。
- [請求項2] 前記外装缶の側面の凸部は、前記外装缶の外表面の側面の隅から10mm以内に存在し、
前記外装缶の底の凸部は、前記外装缶の外表面の底面の隅から10mm以内に存在し、
前記外装缶の蓋の凸部は、前記蓋の外表面の前記正極端子及び負極端子を有する面の隅から10mm以内に存在する請求項1に記載の角型二次電池。
- [請求項3] 前記凸部の高さは、0.05mm以上0.5mm以下である請求項1又は2に記載の角型二次電池。
- [請求項4] 前記外装缶の底面の長側辺を側辺として含む側面に前記凸部が存在する請求項1ないし3のいずれか1項に記載の角型二次電池。
- [請求項5] 前記外装缶の側面の凸部は、前記外装缶の外表面の側面の4隅から10mm以内で、各隅にそれぞれ1個存在し、
前記外装缶の底面の凸部は、前記外装缶の外表面の底面の4隅から10mm以内で、各隅にそれぞれ1個存在し、
前記外装缶の蓋の凸部は、前記蓋の外表面の前記正極端子及び負極端子を有する面の4隅から10mm以内で、各隅にそれぞれ1個存在する請求項1ないし4のいずれか1項に記載の角型二次電池。
- [請求項6] 前記凸部の形状は、半球状又は円錐状である請求項1ないし5のいずれか1項に記載の角型二次電池。

[請求項7] 前記外装缶の底面の凸部と前記外装缶の蓋の凸部の形状は、線状であって、

前記線状の凸部は、前記外装缶の外表面の底面の2つの短側辺からそれぞれ10mm以内で、各短側辺に1つずつ存在し、

前記線状の凸部は、前記蓋の外表面の前記正極端子及び負極端子を有する面の2つの短側辺からそれぞれ10mm以内で、各短側辺に1つずつ存在する請求項1ないし4のいずれか1項に記載の角型二次電池。

[請求項8] 前記外装缶の外表面の底面の短側辺の長さは、5mm以上45mm以下であり、

前記外装缶の外表面の底面の長側辺の長さは、60mm以上180mm以下であり、

前記蓋の外表面の前記正極端子及び負極端子を有する面の短側辺の長さは、5mm以上45mm以下であり、

前記蓋の外表面の前記正極端子及び負極端子を有する面の長側辺の長さは、60mm以上180mm以下である請求項1ないし7のいずれか1項に記載の角型二次電池。

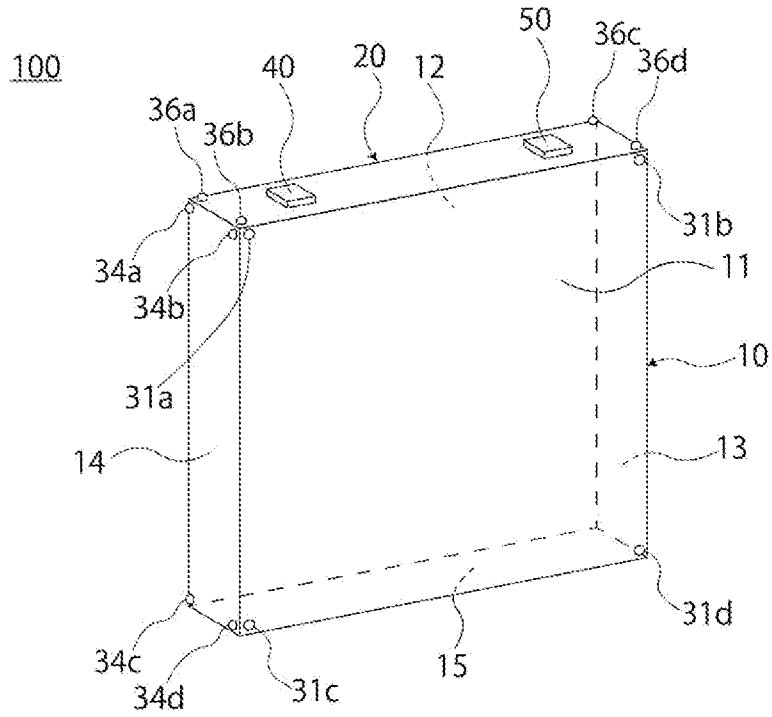
[請求項9] 請求項1ないし8に記載の角型二次電池を用いた電池モジュール。

[請求項10] 請求項9に記載の電池モジュールを用いた蓄電装置。

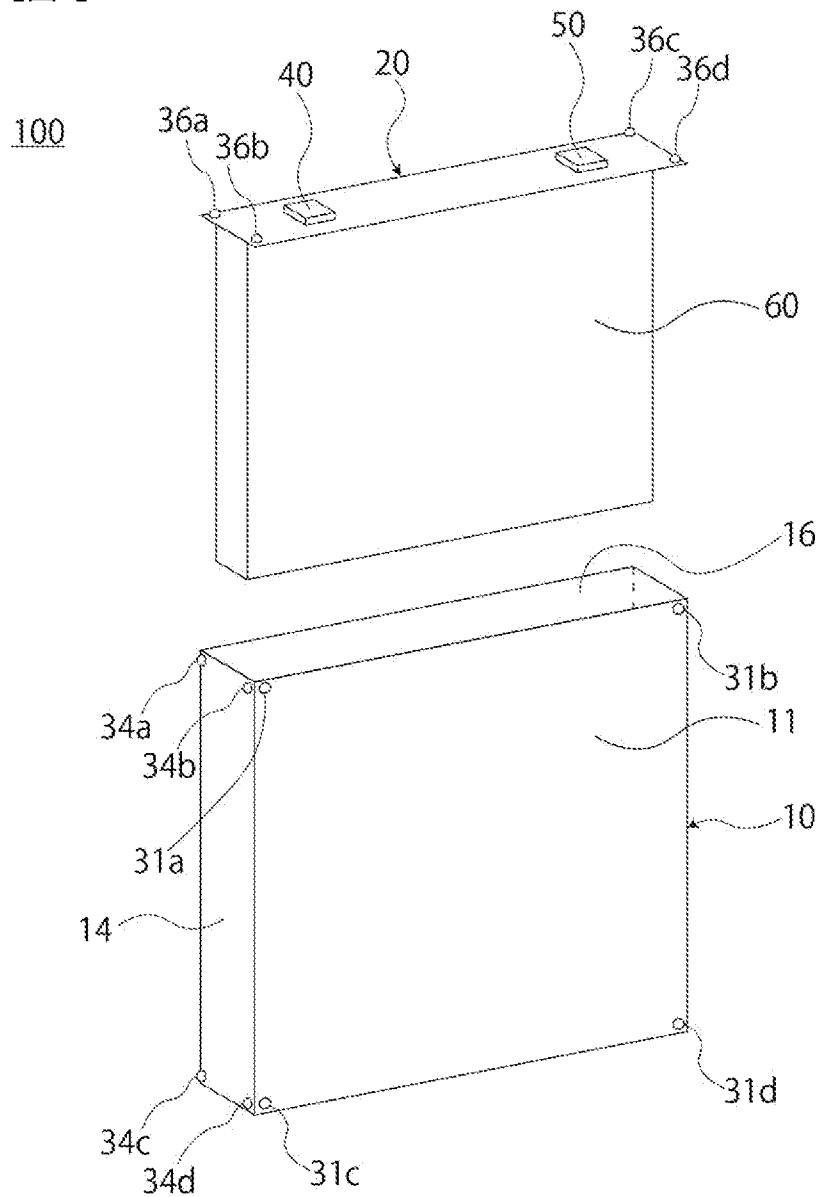
[請求項11] 請求項9に記載の電池モジュールを用いた車両。

[請求項12] 請求項9に記載の電池モジュールを用いた飛翔体。

[図1]



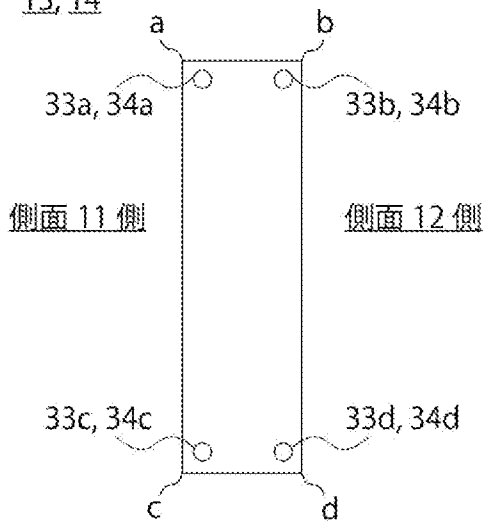
[図2]



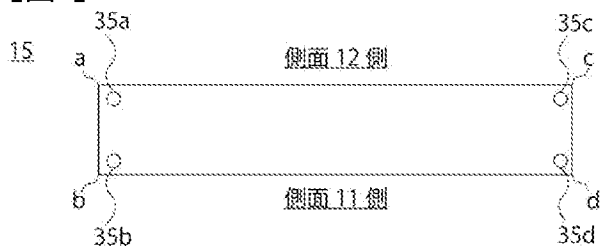
[図3]
11, 12



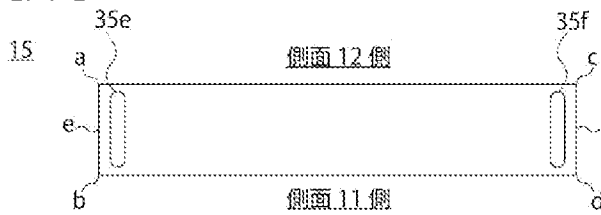
[図4]
13, 14



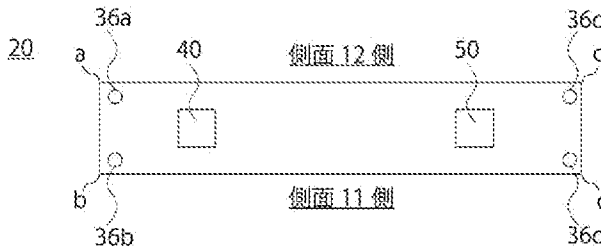
[図5]



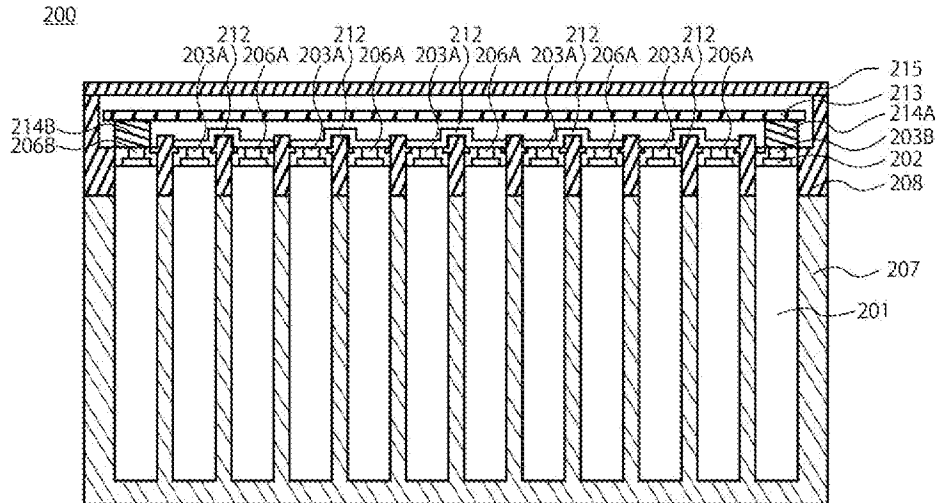
[図6]



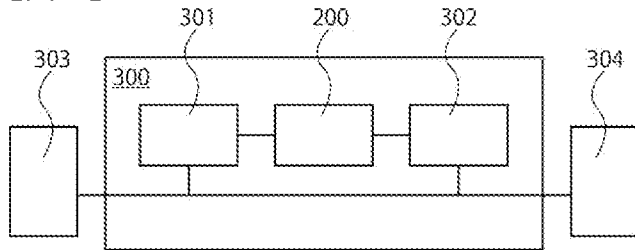
[図7]



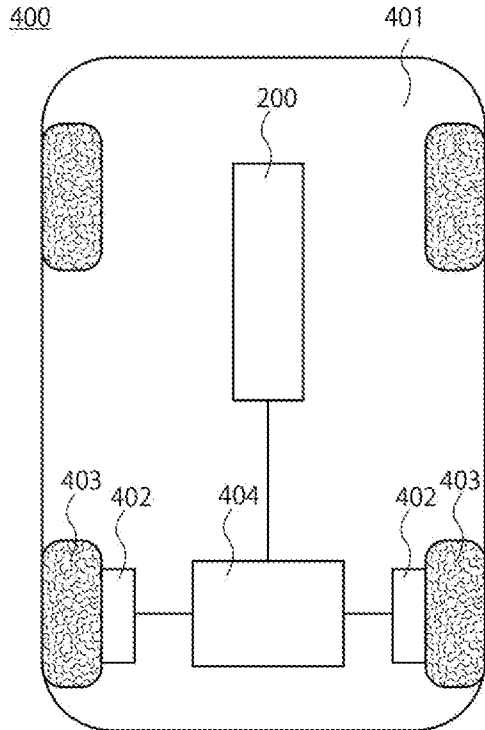
[図10]



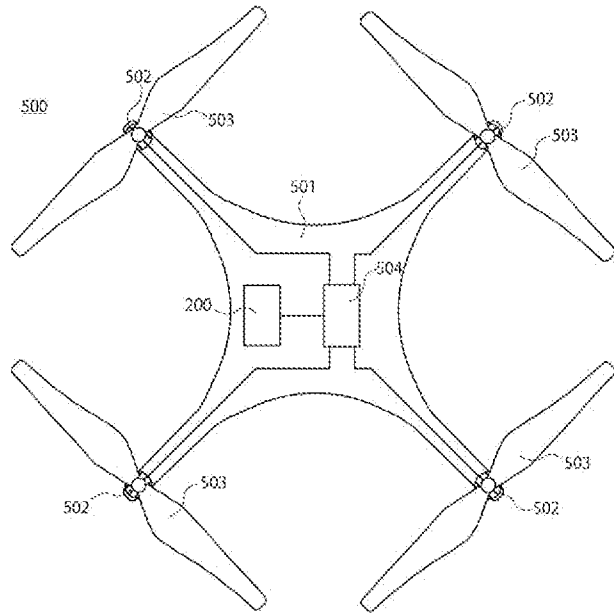
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/035067

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01M10/04 (2006.01) i, H01M2/02 (2006.01) i

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. H01M10/04, H01M2/02

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2015-018790 A (GS YUASA INT LTD.) 29 January 2015, fig. 11, 13 & US 2014/0370353 A1, fig. 11, 13 & EP 2816633 A1 & AU 2014203081 A1	1-12
X	JP 2002-329483 A (DAIWA KASEI IND CO., LTD.) 15 November 2002, paragraph [0004], fig. 5 (Family: none)	1-12

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 31.10.2018	Date of mailing of the international search report 13.11.2018
---	--

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01M10/04(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i											
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. H01M10/04, H01M2/02											
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 <table style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width:30%;">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>1971-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2018年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2018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	1971-2018年	日本国実用新案登録公報	1996-2018年	日本国登録実用新案公報	1994-2018年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2018年										
日本国実用新案登録公報	1996-2018年										
日本国登録実用新案公報	1994-2018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									
X	JP 2015-018790 A (株式会社GSユアサ) 2015.01.29, 図 11, 13 & US 2014/0370353 A1, 図 11, 13 & EP 2816633 A1 & AU 2014203081 A1	1-12									
X	JP 2002-329483 A (大和化成工業株式会社) 2002.11.15, 0004 段落, 図 5 (ファミリーなし)	1-12									
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 31.10.2018		国際調査報告の発送日 13.11.2018									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 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) 赤樫 祐樹	4 X 3 4 3 8								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3 4 7 7								