

(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
2025年6月26日(26.06.2025)



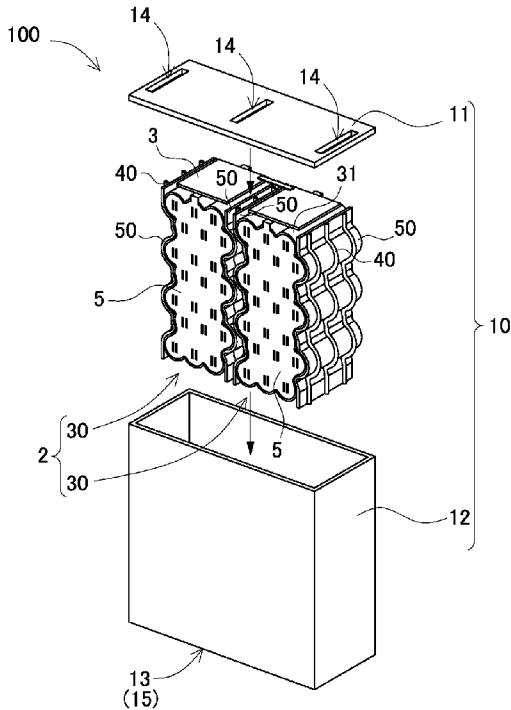
(10) 国際公開番号

WO 2025/134875 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 50/204 (2021.01) H01M 10/643 (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) H01M 10/6568 (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01) H01M 50/213 (2021.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/043704
- (22) 国際出願日: 2024年12月10日(10.12.2024)
- (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 2023-217216 2023年12月22日(22.12.2023) JP
- (71) 出願人: パナソニックIPマネジメント株式会社(PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5710057 大阪府門真市元町2番6号 (JP).
- (72) 発明者: 勘角 真依 (KANKAKU Mai). 河上 聡(KAWAKAMI Satoshi).
- (74) 代理人: 鎌田 健司, 外(KAMATA Kenji et al.); 〒5710057 大阪府門真市元町2番6号 パナソニックIPマネジメント株式会社内 (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, MU, 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,

(54) Title: POWER SUPPLY DEVICE

(54) 発明の名称: 電源装置



(57) Abstract: This power supply device is provided with: a plurality of secondary battery cells each having a cylindrical outer can, each end surface of the cylinder serving as a cell end surface; a battery holder housing the plurality of secondary battery cells; an exterior case housing the battery holder; and a cooling part thermally coupled to a side surface of the battery holder. The side surface of the battery holder is curved along the outer shape of the outer can, and the cooling part is curved along the shape of the side surface of the battery holder. By thus placing the cooling part so as to follow the outer shape of the secondary battery cells positioned on the side surface of the battery holder, cooling can be efficiently performed due to an increase in contact area.

(57) 要約: 電源装置は、それぞれが外装缶を円筒状とし、該円筒状の各端面をそれぞれセル端面とする複数の二次電池セルと、複数の二次電池セルを収納する電池ホルダと、電池ホルダを収納する外装ケースと、電池ホルダの側面と熱結合された冷却部とを備える。電池ホルダは、その側面を、外装缶の外形に沿って湾曲させており、冷却部は、電池ホルダの側面の形状に沿って、湾曲されている。このように電池ホルダの側面に位置する二次電池セルの外形に沿うように冷却部を配置することで、接触面積を増して効率良く冷却を行うことが可能となる。

WO 2025/134875 A1

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, 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))

明 細 書

発明の名称：電源装置

技術分野

[0001] 本開示は、電源装置に関する。

背景技術

[0002] リチウムイオン二次電池等の充電可能な二次電池セルを複数、直列や並列に接続して外装ケースに収納し、電動工具等の電気機器を駆動させたり、車両や建機などの電動移動体を駆動させたりする用途で、電源装置が利用されている（例えば特許文献1）。このような電源装置で用いる二次電池セルは、充放電によって発熱するため、冷却する必要がある。特に近年においては電源装置の高出力化、高容量化が求められており、使用する二次電池セルの高容量化が進められた結果、発熱量も高くなる傾向にある。また二次電池セル以外に、回路基板に実装されたパワー系実装部品の発熱量も考慮する必要がある。

[0003] このような熱対策として、図4に示すように複数の二次電池セル801で構成された電池ブロック830の側面に、冷却空気等の媒体を流すための冷却パイプ840を配置して、端部に配置された二次電池セル801と接触させることにより熱交換を行うことが考えられる。

[0004] しかしながら、円筒型の二次電池セル801を複数積層する構成においては、スペース効率を考慮して図4に示すように行毎にオフセットさせた千鳥状に配置されることが多い。この結果、電池ブロック830の端部に位置する二次電池セル801は、電池ブロック830の側面に設置された冷却パイプ840と、接触するものと接触しないものとが交互に表れることとなる。また、冷却パイプ840と接触する二次電池セル801についても、二次電池セル801が円筒状であるため、接触箇所は線接触となり、接触面積が少ない。このため、効率的な熱交換を行い難い状況となっていた。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：再公表特許WO2017/175487号

発明の概要

[0006] 本開示の一形態の目的の一は、二次電池セルを効率良く冷却できるようにした電源装置を提供することにある。また他の形態の目的の一は、円筒状の二次電池セルの熱交換を行いやすくした電源装置を提供することにある。なお、本開示のこれらの目的や課題の記載は、他の目的や課題の存在を妨げるものではない。また本開示の一態様は、これらの課題の全てを解決する必要はないものとする。さらに本開示の明細書、図面、請求項の記載から、これら以外の課題を抽出することが可能である。

[0007] 本開示の一形態に係る電源装置は、それぞれが外装缶を円筒状とし、該円筒状の各端面をそれぞれセル端面とする複数の二次電池セルと、前記複数の二次電池セルを収納する電池ホルダと、前記電池ホルダを収納する外装ケースと、前記電池ホルダの側面と熱結合された冷却部と、を備える電源装置であって、前記電池ホルダは、その側面を、前記外装缶の外形に沿って湾曲させており、前記冷却部は、前記電池ホルダの側面の形状に沿って、湾曲されている。

[0008] 本開示の一形態に係る電源装置によれば、電池ホルダの側面に位置する二次電池セルの外形に沿うように冷却部を配置することで、接触面積を増して効率良く冷却を行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態1に係る電源装置を示す分解斜視図である。

[図2]図1の電池モジュールの分解斜視図である。

[図3]図1の電源装置の模式断面図である。

[図4]比較例1に係る電源装置を示す模式断面図である。

[図5A]図5Aは実施形態1に係る冷却部の断面図である。

[図5B]図5Bは実施形態2に係る冷却部の断面図である。

[図5C]図5Cは実施形態3に係る冷却部の断面図である。

[図5D]図5Dは実施形態4に係る冷却部の断面図である。

[図6]実施形態5に係る電源装置の電池モジュールを示す斜視図である。

[図7]実施形態6に係る電源装置を示す模式断面図である。

[図8]比較例2に係る電源装置を示す模式断面図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 本開示の形態は、以下の構成や特徴によって特定されてもよい。
- [0011] 本開示の他の形態に係る電源装置は、上記形態において、前記複数の二次電池セルは、該複数の二次電池セルを、各セル端面が同一平面状となる姿勢で、上下方向に複数段に積層しており、該複数段の上下方向において隣接する二次電池セルの前記セル端面が、円形の中心をずらしたオフセット配置されており、前記電池ホルダの側面が、断面視において波形に形成されており、前記冷却部は、前記電池ホルダの側面の波形に沿うように、波形に形成されている。上記構成により、千鳥配置によって側面が波形となった電池ホルダに対して、冷却部を同様に波形に形成して、広い面積で接触させることにより熱結合性を向上させ、放熱性を改善できる利点が得られる。
- [0012] また本開示の他の形態に係る電源装置は、上記いずれかの形態において、前記冷却部が、前記電池ホルダの両側の側面にそれぞれ配置されている。上記構成により、電池ホルダの左右の両面から冷却部で冷却して、内部の二次電池セルの冷却を左右から行うことで放熱を促進することができる。
- [0013] さらに本開示の他の形態に係る電源装置は、上記いずれかの形態において、前記電池ホルダが、複数の電池ホルダを備えており、前記冷却部が、複数の冷却部を備えており、隣接する電池ホルダ同士の間、それぞれ前記冷却部を介在させている。上記構成により、電池ホルダの側面のみならず、複数の二次電池セルの間にも冷却部を配置して、中間に配置されて熱が籠もりやすい二次電池セルを、追加の冷却部で直接冷却することにより、さらに効率良く冷却を図ることが可能となる。
- [0014] さらにまた本開示の他の形態に係る電源装置は、上記いずれかの形態において、前記冷却部が、内部に冷却気体を流すための管状に形成されている。

上記構成により、空冷式の冷却管を電池ホルダの曲面に沿うように接触させて、効率良く熱交換を行うことが可能となる。

[0015] さらにまた本開示の他の形態に係る電源装置は、上記いずれかの形態において、さらに、前記電池ホルダと前記冷却部との間に介在される、可撓性を有する熱伝導シートを備えている。上記構成により、可撓性を有する熱伝導シートを電池ホルダの側面と冷却部との間に介在させることで、隙間をなくして接合界面における断熱層が形成される事態を抑制できる。

[0016] 以下、本開示の実施形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施形態は、本開示の技術思想を具体化するための例示であって、本開示は以下のものに特定されない。また、本明細書は特許請求の範囲に示される部材を、実施形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施形態に記載されている構成部品の寸法、材質、形状、その相対的配置等は特に特定の記載がない限りは、本開示の範囲をそれのみに限定する趣旨ではなく、単なる説明例にすぎない。なお、各図面が示す部材の大きさや位置関係等は、説明を明確にするため誇張していることがある。さらに以下の説明において、同一の名称、符号については同一若しくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略する。さらに、本開示を構成する各要素は、複数の要素を同一の部材で構成して一の部材で複数の要素を兼用する態様としてもよいし、逆に一の部材の機能を複数の部材で分担して実現することもできる。

[0017] 本開示の電源装置は、電動工具や電動クリーナ等の携帯型電気機器の電源として、また電動カートや電動スクータ、アシスト自転車などの移動体用の駆動用電源として、あるいは据え置き型の蓄電用途でサーバのバックアップ用電源や家庭用、事業所用、工場用の電源装置として、さらにはハイブリッド車や電気自動車等の車両の駆動用電源等に利用できる。以下、本発明の一実施形態として、電動工具用の駆動電源として用いる電源装置について説明する。

[0018] [実施形態 1]

本開示の実施形態 1 に係る電源装置 100 を図 1 ~ 図 3 に示す。これらの

図において、図1実施形態1に係る電源装置100を示す分解斜視図、図2図1の電池モジュール2の分解斜視図、図3図1の電源装置100の模式断面図を、それぞれ示している。これらの図に示す電源装置100は、外装ケース10と、電池モジュール2と、回路基板3を備えている。

[0019] (外装ケース10)

外装ケース10は、電池モジュール2や回路基板3を収納する。外装ケース10の外形は、内部に収納空間を有する任意の形状が利用できる。図1に示す例では、外装ケース10は外観を一方向に延長した箱形に形成している。箱形の外装ケース10は、上下に二分割された上ケース11と下ケース12で構成されている。ただ本開示はこの構成に限られず、外装ケースを三分割以上に分割してもよい。また外装ケースを左右に分割してもよい。分割された外装ケース同士は防水構造により防水されている。

[0020] この外装ケース10は、絶縁性に優れた部材、例えばポリカーボネートやPC-ABSアロイなどの樹脂製とすることが好ましい。ただ、外装ケースをアルミニウムやその合金など、金属製部材により構成してもよい。また外装ケース10の内部には、電池モジュール2や回路基板3を収納する内部空間を設けている。図1に示す例では、下ケース12に内部空間を形成し、電池モジュール2と回路基板3を収納している。

[0021] さらに外装ケース10は、その一部に外部開口部15を開口している。外部開口部15は、冷却空気路と連通される。図1に示す例では、外部開口部15として外装ケース10の底面に外部第一開口13を開口し、外装ケース10の上側に外部第二開口14を開口している。

[0022] (電池モジュール2)

電池モジュール2は、コアパックなどとも呼ばれ、複数の二次電池セル1を収納する。また電池モジュール2を、複数の電池ブロック30で構成し、各電池ブロック30に複数の二次電池セル1を収納してもよい。図2の例では、2つの電池ブロック30を横方向に積層して電池モジュール2を構成している。各電池ブロック30の周囲には回路基板3を載置している。さらに

電池ブロック30の側面には、それぞれ冷却部40を配置している。

[0023] (電池ホルダ31)

各電池ブロック30は、電池ホルダ31と、二次電池セル1と、リード板5を備える。電池ホルダ31は、図2に示すように筒状のホルダ筒部34を複数形成しており、各ホルダ筒部34に二次電池セル1を挿入して保持する。電池ホルダ31は、一体としてすべての二次電池セル1を収納する他、複数のサブホルダに分割して、複数の二次電池セルの内、何本かをサブホルダに収納するように構成してもよい。また電池ホルダを、二次電池セルの長さ方向に分割してもよい。

[0024] 電池ホルダ31は、絶縁性に優れた材質で構成される。好ましくは、ポリカーボネートやPC-ABSアロイなどの樹脂製とする。

[0025] (リード板5)

また電池ブロック30は、二次電池セル1同士を電気接続するためのリード板5を備えている。リード板5は、好ましくは電池ホルダ31の外面側に配置される。リード板5は、電池ホルダ31に開口された電極窓を通じて表出された二次電池セル1の端子と、電氣的に接続される。

[0026] 各リード板5は、二次電池セル1のセル端面の電極同士を接続して、複数の二次電池セル1間を接続する。リード板5は、アルミニウム板やニッケル板、銅板等の導電性に優れた金属板で構成される。複数の二次電池セル1は、リード板5を介して直列や並列に接続される。直列接続数や並列接続数は、要求される仕様に応じて任意に設定できる。図2等の例では、各リード板5で主に10本の二次電池セル1の端面を接続し、一の電池ブロック30全体で計21本の二次電池セル1を使用して1直列×21並列としている。また2つの電池ブロック30を、二次電池セル1の長手方向に積層して、これらの電池ブロック30を直列に接続しており、計42本の二次電池セル1を2直列×21並列としている。ただ、二次電池セルの本数や接続形態、すなわち直列数や並列数は、この構成に限定されるものでない。

[0027] (回路基板3)

電池ブロック30は、リード板5を介して回路基板3に接続される。回路基板3は、二次電池セル1を充放電する充放電回路や、二次電池セル1の電圧や温度を監視して異常時には電流を遮断する保護回路等を実装している。回路基板3はガラスエポキシ基板などで構成される。また回路基板3を保持する部材として、基板ホルダを配置してもよい。

[0028] なお図2等の例では、各電池ブロック30の上面に回路基板3をそれぞれ載置する例を示しているが、本開示はこの構成に限られず、一枚の回路基板を各電池ブロックに接続してもよい。

[0029] (二次電池セル1)

各電池ブロック30は、図2に示すように、電池ホルダ31内に二次電池セル1を収納している。各二次電池セル1は、外形が円筒型や角型の二次電池セルを利用できる。図2等に示す例では、外装缶を円筒形の二次電池セル1を横置き姿勢で千鳥状に並べて使用している。なお、二次電池セル1の数や配置は、この例に限らず、任意の数や配置を適宜採用できる。例えば円筒形の二次電池セルをマトリックス状に並べてもよい(詳細は後述)。二次電池セル1には、リチウムイオン二次電池やニッケル水素電池、ニッケルカドミウム電池等の、既知の二次電池が適宜利用できる。

[0030] 各二次電池セル1は、それぞれ正極及び負極の電極を有する。正極または負極の電極の端子は、好ましくは二次電池セル1の一方のセル端面に設けられる。図2の例では、二次電池セル1の一方のセル端面に正極端子を設け、外装缶の他の面を負極としている。

[0031] 電池ホルダ31は、複数の二次電池セル1を、各セル端面が同一平面状となる姿勢で、上下方向に複数段に積層している。また複数段の上下方向において隣接する二次電池セル1のセル端面が、円形の中心をずらしたオフセット配置されている。この結果、電池ブロック30に収納される複数の二次電池セル1の集合体は、上下面においてはフラットに並ぶ一方で、側面においては各セル端面の中心がずれた凹凸状となる。このため電池ホルダ31は、図3に示すようにその側面を、二次電池セル1の外装缶の外形に沿って湾曲

させている。

[0032] (冷却部40)

このような電池ホルダ31の側面には、冷却部40が配置されている。冷却部40は、熱伝導シート50を介して冷却部40と熱結合されている。冷却部40は、電池ホルダ31の側面の形状に沿って、湾曲されている。このように電池ホルダ31の側面に位置する二次電池セル1の外形に沿うように冷却部40を配置することで、接触面積を増して効率良く冷却を行うことが可能となる。

[0033] 二次電池セルを複数用いた電源装置では、内部に収納した二次電池セルが充放電によって発熱するため、冷却する必要がある。このような冷却構造として、図4に示す比較例に係る電源装置800のように、複数の二次電池セル801で構成された電池ブロック30の側面に、冷却空気等の冷媒を流すための冷却パイプ840を配置して、端部に配置された二次電池セル801と接触させることにより熱交換を行うことが考えられる。

[0034] 円筒型の二次電池セル1を複数積層した電池ブロック830においては、スペース効率を考慮して図4に示すように二次電池セル801を上下方向に積層する際に、行毎にオフセットさせた千鳥状に配置されることが多い。この結果、電池ブロック830の端部に位置する二次電池セル801は、電池ブロック830の側面に設置された冷却パイプ840と、接触するものと接触しないものとが交互に表れることとなる。また、冷却パイプ840と接触する二次電池セル801についても、二次電池セル801が円筒状であるため、接触箇所は線接触となり、接触面積が少ない。このため、効率的な熱交換を行い難い状況となっていた。

[0035] これに対し、実施形態1に係る電源装置100においては、図3に示すように、冷却部40を直線状とせず、電池ホルダ31の側面形状に従うように湾曲させることで、接触面積を増やして熱交換を促進し、効率良く冷却を行うことが可能となる。図3の例では、電池ホルダ31の側面が、断面視において波形に形成されている。2つの電池ブロック30をそれぞれ構成する複

数の電池ホルダ31の側面は、隣接する電池ホルダ31の波形の凹凸が嵌り合うように互いに相対している。これに従って冷却部40は、2つの電池ブロック30のそれぞれ外側側面及び隣接側面に配置されて電池ホルダ31の側面の波形に沿うように、波形に形成されている。隣接する2つの電池ブロック30間に配置される冷却部40は、2つの電池ブロック30により共用されるようになっている。これにより、複数の二次電池セル1の集積度を確保した上で、千鳥配置によって側面が波形となった電池ホルダ31に対して、冷却部40を同様に波形に形成して、広い面積で接触させることにより熱結合性を向上させ、放熱性を改善できる利点が得られる。特に図4と比較して、電池ホルダ31の側面に配置されたすべての二次電池セル1に直接、冷却部40を接触させることで、より接触面積を広くして効率的な空冷が可能となる。

[0036] また冷却部40は、電池ホルダ31に収納された二次電池セル1の発熱のみならず、電池ホルダ31に載置された回路基板3に実装された実装部品、例えばパワー半導体等の発熱体の冷却も併せて行うことができる。

[0037] 冷却部40は、外装ケース10に形成された外部開口部15と連通されている。具体的には図3に示すように、外部開口部15として外装ケース10の底面に開口した外部第一開口13を、冷却部40の下端と、外装ケース10の上側に開口した外部第二開口14を、冷却部40の上端と、それぞれ接続している。これにより、外部開口部15を通じて外装ケース10内に採り入れた空気を冷却媒体として、冷却部40でもって熱交換により空冷する。また必要に応じてファンなどを設けて、強制的に冷却空気を流してもよい。なお本開示においては、図3に示すように外部第一開口13から冷却空気を吸気して外部第二開口14から排出する例を説明しているが、この構成に限られず、外部第二開口から冷却空気を吸気して外部第一開口から排出するよう構成してもよいことはいうまでもない。

[0038] 冷却部40は、電池ホルダ31の片面のみに配置してもよいが、好ましくは図3等に示すように、複数の冷却部40を用いて、電池ホルダ31の両側

の側面にそれぞれ配置する。これにより、電池ホルダ31の左右の両面から冷却部40で冷却して、内部の二次電池セル1の冷却を左右から行うことで放熱を促進することができる。

[0039] また図2等の例では、電池モジュール2が複数の電池ホルダ31を備えている。このような複数の電池ホルダ31を用いた構成において、隣接する電池ホルダ31同士の間にも冷却部40を介在させることが好ましい。これによって電池モジュール2の側面のみならず、複数の二次電池セル1の間にも冷却部40を配置することで、中間に配置されて熱が籠もりやすい二次電池セル1を、追加の冷却部40で直接冷却することにより、さらに効率良く冷却を図ることが可能となる。

[0040] 冷却部40は、導電性に優れた金属などで形成する。また冷却部40を中空の管状に形成する。この管状の内部に、冷却気体等の冷媒を流すことで、空冷式の冷却パイプで熱交換を実現できる。図2の例では、各電池ホルダ31の側面において、複数本の冷却パイプをそれぞれ離間して配置している。各冷却パイプを、電池ホルダ31の曲面に沿うように波形に変形させている。このような構成は、比較的容易に実現できる。

[0041] また冷却パイプの断面形状は、図5Aに示すように円形状とする他、他の形状とすることもできる。例えば図5Bに示す実施形態2に係る電源装置の冷却部40Bでは、断面形状を楕円形とした扁平パイプとしている。これにより、円形状に比べて電池ホルダ31との接触面積を増やすことができる。また図5Cに示す実施形態3に係る電源装置では、冷却部40Cの断面形状をトラック形状としている。これにより、さらに電池ホルダ31との接触面積を増やすことができる。あるいは図5Dに示す実施形態4に係る電源装置のように、冷却部40Dの断面形状を矩形状としてもよい。これにより、電池ホルダ31との接触面積を一層増やすことができる。矩形状の冷却部は、冷却パイプとの接触面を長辺とした長形状とすることが好ましい。また、隅部を面取りすることが好ましい。さらに断面形状は、四角形状に限らず、三角形状などの多角形状とすることもできる。

[0042] (熱伝導シート50)

また電池ホルダ31と冷却部40との間には、熱伝導性に優れた熱伝導シート50を介在させることができる。熱伝導シート50は、可撓性を有する。このように可撓性を有する熱伝導シート50を電池ホルダ31の側面と冷却部40との間に介在させることで、これらの接合界面における隙間を少なくして、空気の断熱層が形成される事態を抑制し、熱結合性を向上できる。

[0043] また熱伝導シート50は、金属製の冷却部40と電池ホルダ31とを電氣的に絶縁する絶縁性を備えることが好ましい。これにより冷却部40を通じて電池ホルダ31内の二次電池セル1が意図しない導通を生じる事態を回避できる。このように熱伝導シート50は、熱伝導性と絶縁性に優れ、かつある程度の弾性を有するものが使用できる。このような材質として、アクリル系、ウレタン系、エポキシ系、シリコン系の樹脂等が挙げられる。また熱伝導性の優れたフィラーを充填したプラスチックシート、マイカ等を利用してよい。熱伝導性の優れたフィラーとして、セラミックフィラーや金属フィラーを樹脂に配合することができる。さらに、熱伝導シート50と冷却部40との間にシリコンオイル等の熱伝導ペーストを塗布してより効率よく熱伝導できる構造にできる。

[0044] また熱伝導シート50には、例えば熱伝導性に優れた1mm～3mmの弾性変形するクッションシートが使用できる。熱伝導シート50は、電池ホルダ31と冷却部40の間で押しつぶされる状態に挟まれて、電池ホルダ31及び冷却部40に密着させている。これにより、隙間の発生による断熱層の形成を低減して、電池ホルダ31と冷却部40を熱結合状態に密着して二次電池セル1を効率よく放熱する。

[0045] なお図1等の例では、熱伝導シート50を、電池ホルダ31の側面全体を覆うシート状とした例を示しているが、この構成に限られず、冷却部が電池ホルダと当接する領域のみを覆うようにしてもよい。例えば熱伝導シートを、複数枚のストリップ状に形成してもよい。

[0046] (防水構造)

上述のように、電源装置100は、外装ケース10内部に冷却部40を流通する冷却空気により各電池ブロック30をそれぞれ両側から冷却する構成となっている。冷却部40を流通する冷却空気の出入り口は、外装ケース10の底面に開口される外部第一開口13と、外装ケース10の上面に開口される外部第二開口14とにそれぞれ接合される。そして、外部第一開口13と冷却部40の出入り口との隙間、及び外部第二開口14と冷却部40の出入り口との隙間は、それぞれシール材によって液密にシールされており、また、外装ケース10を構成する上ケース11と下ケース12との接合面もシール材によって液密にシールされており、外装ケース10は防水構造に構成されている。そのため、外装ケース10に設けた外部第一開口13及び外部第二開口14の開口や、上ケース11と下ケース12との接合面の隙間から水などが外装ケース10の各電池ブロック30内に侵入する事態を回避できる。

[0047] [実施形態5]

また以上の例では、冷却部40として管状の冷却パイプを用いる例を説明したが、本開示は冷却部40を管状に限定せず、板状としてもよい。例えば中空のプレート状の内部に冷却空気を流すように構成してもよい。このような例を実施形態5に係る電源装置として、その電池モジュール2'を図6の斜視図に示す。この図において上述した実施形態1等と同様の部材については、同じ符号を付して詳細説明を適宜省略する。

[0048] 図6に示す電池モジュール2'の側面に配置された冷却部40Eは、波形に形成した中空のプレート状に形成している。プレート部は金属製等の導電性の高い材質で構成され、上下を開口している。このような冷却部40Eであれば、一の部材で電池ホルダ31の側面の全体を広い面積で冷却できる。

[0049] [実施形態6]

また以上の例では、二次電池セル1をオフセット配置した電源装置に適用する例を説明したが、本開示はこれに限られず、二次電池セルをマトリックス状に配置した例に適用してもよい。このような例を実施形態7に係る電源

装置700として、図7の模式断面図に示す。この図において、上述した実施形態1等と同様の部材については、同じ符号を付して詳細説明を適宜省略する。

[0050] 図8の比較例2に示す電源装置900のように、円筒型の二次電池セル901を行列状に配置した場合においても、その側面に直線状の冷却パイプ940を配置すると、二次電池セル901の円筒形の側面は線状に接触するため、各二次電池セル901と冷却パイプ940との接触面積は少ない。これに対し、図7に示す実施形態7に係る電源装置700のように、各二次電池セル1の側面に沿うように冷却部40を波形に湾曲させることで、各二次電池セル1との接触面積を増やして、熱結合性を向上させ、より冷却性能を高めることが可能となる。

[0051] 以上の例では、電源装置を、駆動対象の電気機器に装着して、電気機器に対して給電する。電源装置の残容量が少なくなった場合や、電源装置が経年劣化した場合には、電源装置を交換して、電気機器を継続使用できる。ただ本発明は、電源装置を主に二次電池セルを収納した交換型のものに限定せず、電気機器の筐体内に二次電池セルを収納した態様にも適用できる。本開示において電源装置とは、ケース内に二次電池セルを収納しておれば足り、電気機器そのものの筐体内に駆動用の二次電池セルを内蔵したのも、電源装置に含む。すなわち、本発明は交換式の電源装置に限定せず、二次電池セルを内蔵した電気機器にも適用できる。

産業上の利用可能性

[0052] 本開示に係る電源装置は、アシスト自転車の駆動用電力源や、宅配用の自走ロボットや宅配用、ゴルフ場用の電動カート、電動スクータ、建機、ハイブリッド車や電気自動車等の車両の駆動用電源として、好適に利用できる。また無線機、電動クリーナ、電動工具等の携帯型の電気機器用の電源等にも適宜利用できる。また電源に限らず、発熱体を内蔵した電気機器の冷却機構にも適用できる。あるいは、据え置き型の蓄電装置、例えば家庭用、事業所用、工場用の電源装置、あるいはサーバのバックアップ用電源等の用途にも

利用できる。

符号の説明

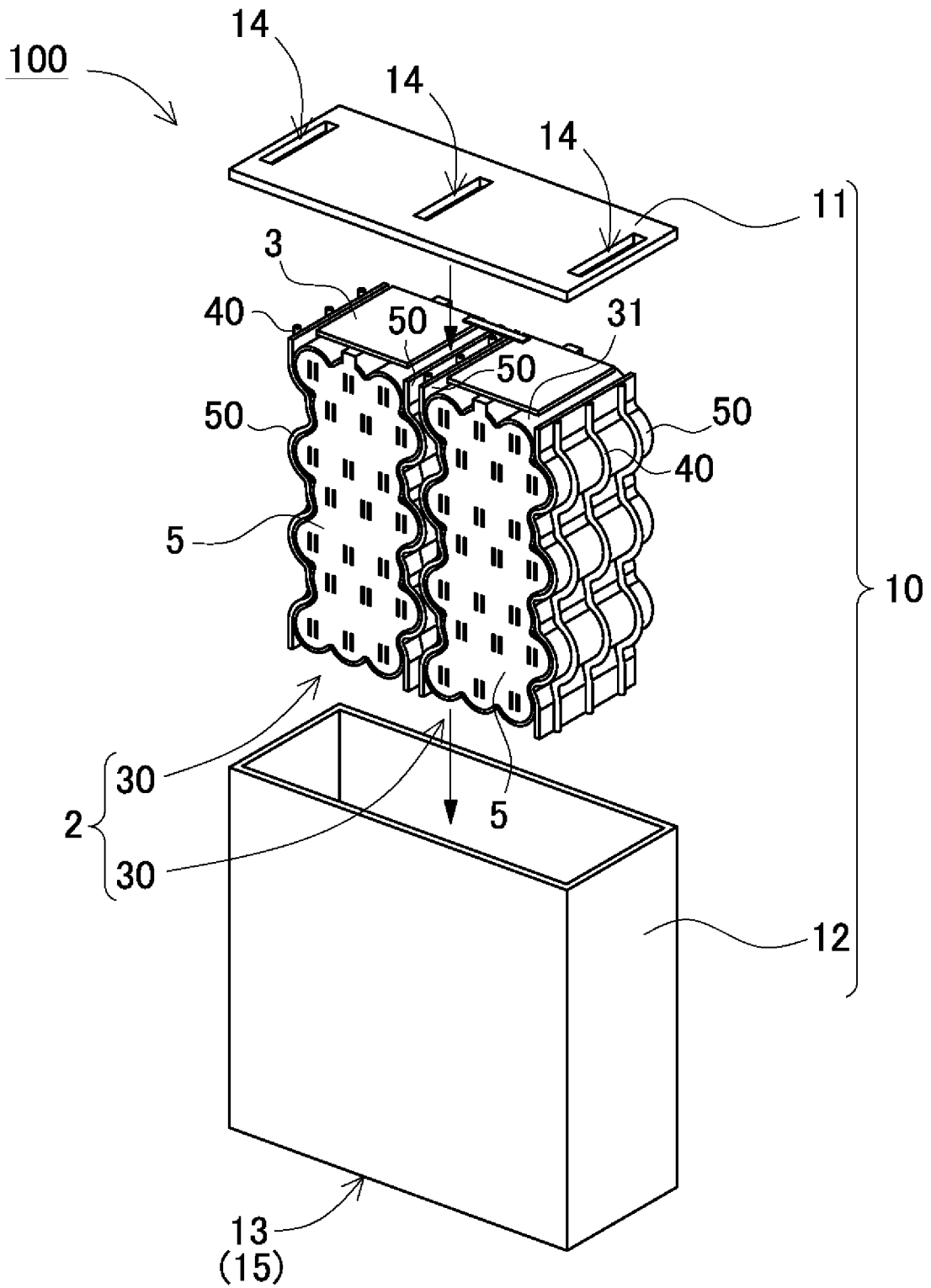
- [0053] 100、700…電源装置
- 1…二次電池セル
 - 2、2'…電池モジュール
 - 3…回路基板
 - 5…リード板
 - 10…外装ケース
 - 11…上ケース
 - 12…下ケース
 - 13…外部第一開口
 - 14…外部第二開口
 - 15…外部開口部
 - 30…電池ブロック
 - 31…電池ホルダ
 - 34…ホルダ筒部
 - 40、40B、40C、40D、40E…冷却部
 - 50…熱伝導シート
 - 800…電源装置
 - 801…二次電池セル
 - 830…電池ブロック
 - 840…冷却パイプ
 - 900…電源装置
 - 901…二次電池セル
 - 940…冷却パイプ

請求の範囲

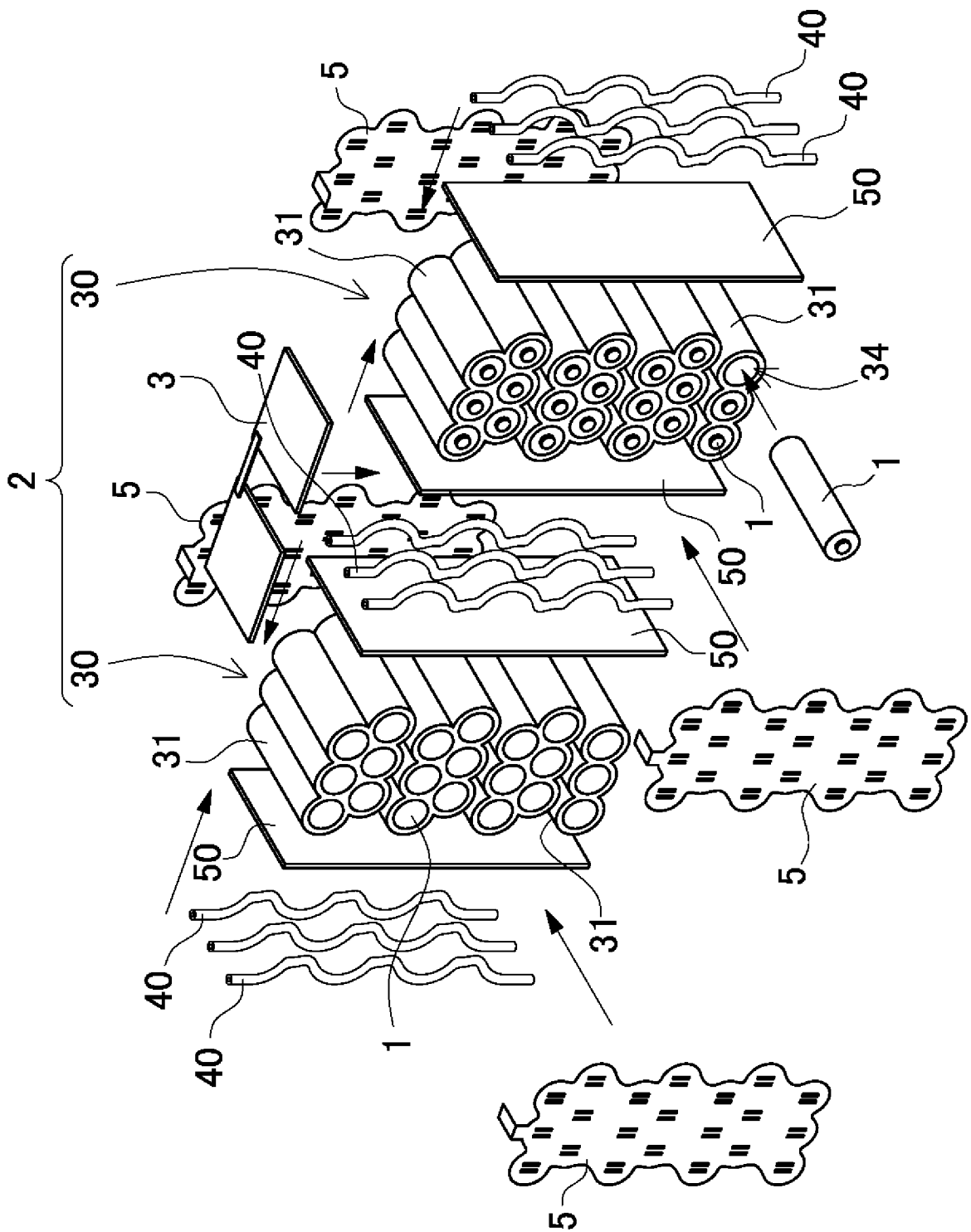
- [請求項1] それぞれが外装缶を円筒とし、該円筒の各端面をそれぞれセル端面とする複数の二次電池セルと、
前記複数の二次電池セルを収納する電池ホルダと、
前記電池ホルダを収納する外装ケースと、
前記電池ホルダの側面と熱結合された冷却部と、
を備える電源装置であって、
前記電池ホルダは、その側面を、前記外装缶の外形に沿って湾曲させており、
前記冷却部は、前記電池ホルダの側面の形状に沿って、湾曲されてなる電源装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電源装置であって、
前記複数の二次電池セルは、該複数の二次電池セルを、各セル端面が同一平面となり、上下方向に複数段に積層しており、
該複数段の上下方向において前記複数の二次電池セルのうち隣接する二次電池セルの前記セル端面が、円形の中心をずらしたオフセット配置されており、
前記電池ホルダの側面が、断面視において波形に形成されており、
前記冷却部は、前記電池ホルダの側面の波形に沿うように、波形に形成されてなる電源装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電源装置であって、
前記冷却部が、前記電池ホルダの両側の側面にそれぞれ配置されてなる電源装置。
- [請求項4] 請求項3に記載の電源装置であって、
前記電池ホルダが、複数の電池ホルダを備えており、
前記冷却部が、複数の冷却部を備えており、
前記複数の電池ホルダのうち隣接する電池ホルダ同士の間、それぞれ前記冷却部を介在させてなる電源装置。

- [請求項5] 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の電源装置であって、
前記冷却部が、内部に冷却気体を流すための管状に形成されてなる
電源装置。
- [請求項6] 請求項 1 ～ 4 のいずれか一項に記載の電源装置であって、さらに、
前記電池ホルダと前記冷却部との間に介在される、可撓性を有する
熱伝導シートを備えてなる電源装置。

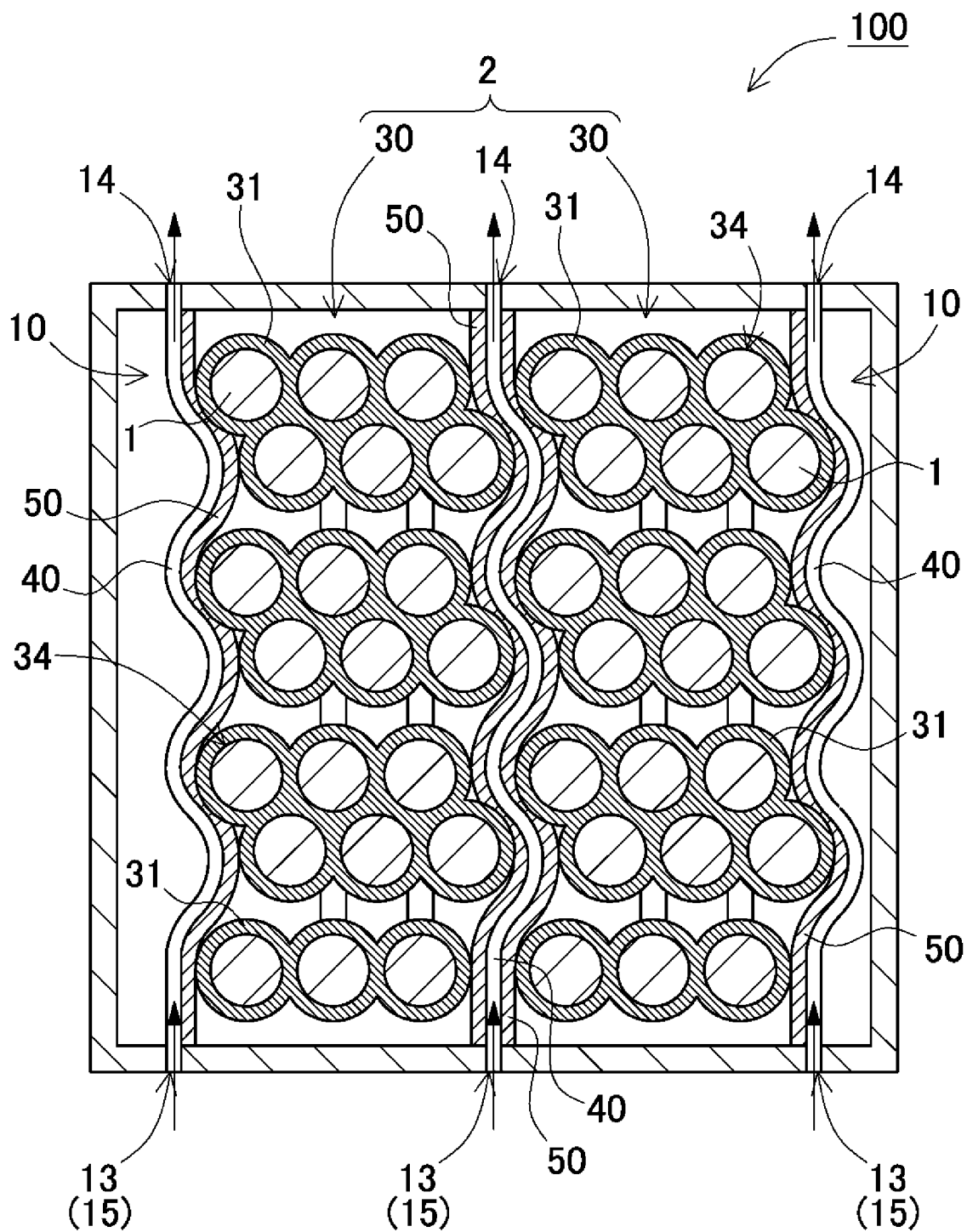
[図1]



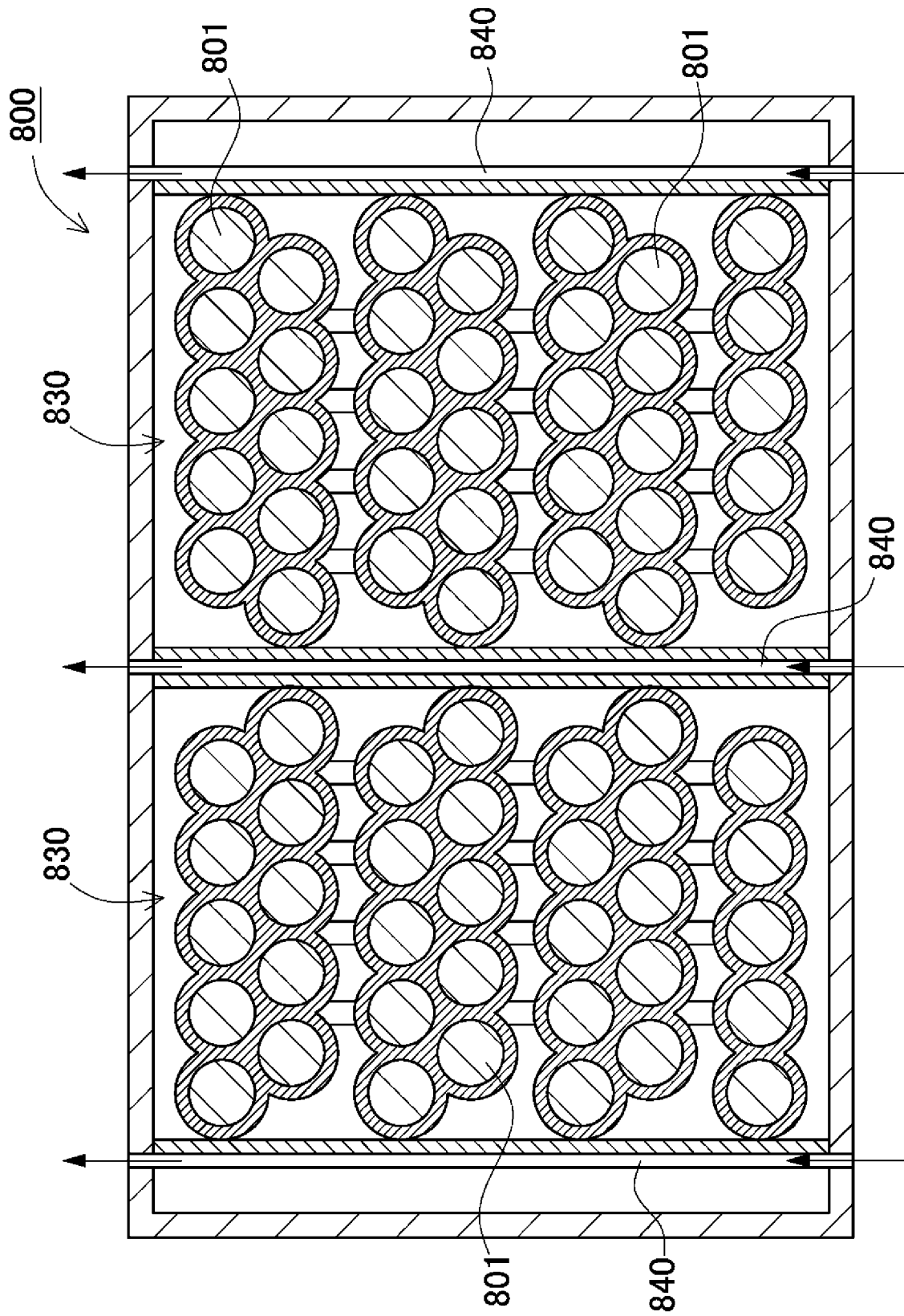
[図2]



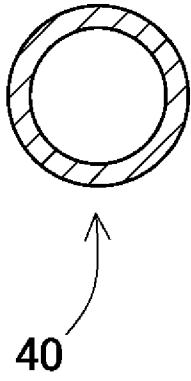
[図3]



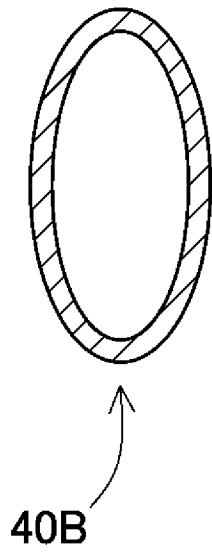
[図4]



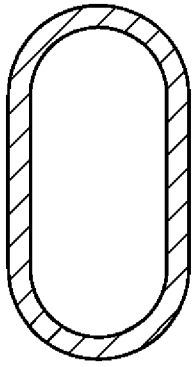
[図5A]



[図5B]

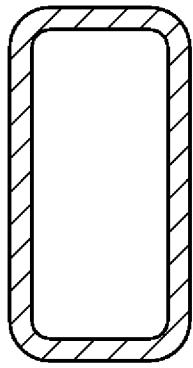


[図5C]



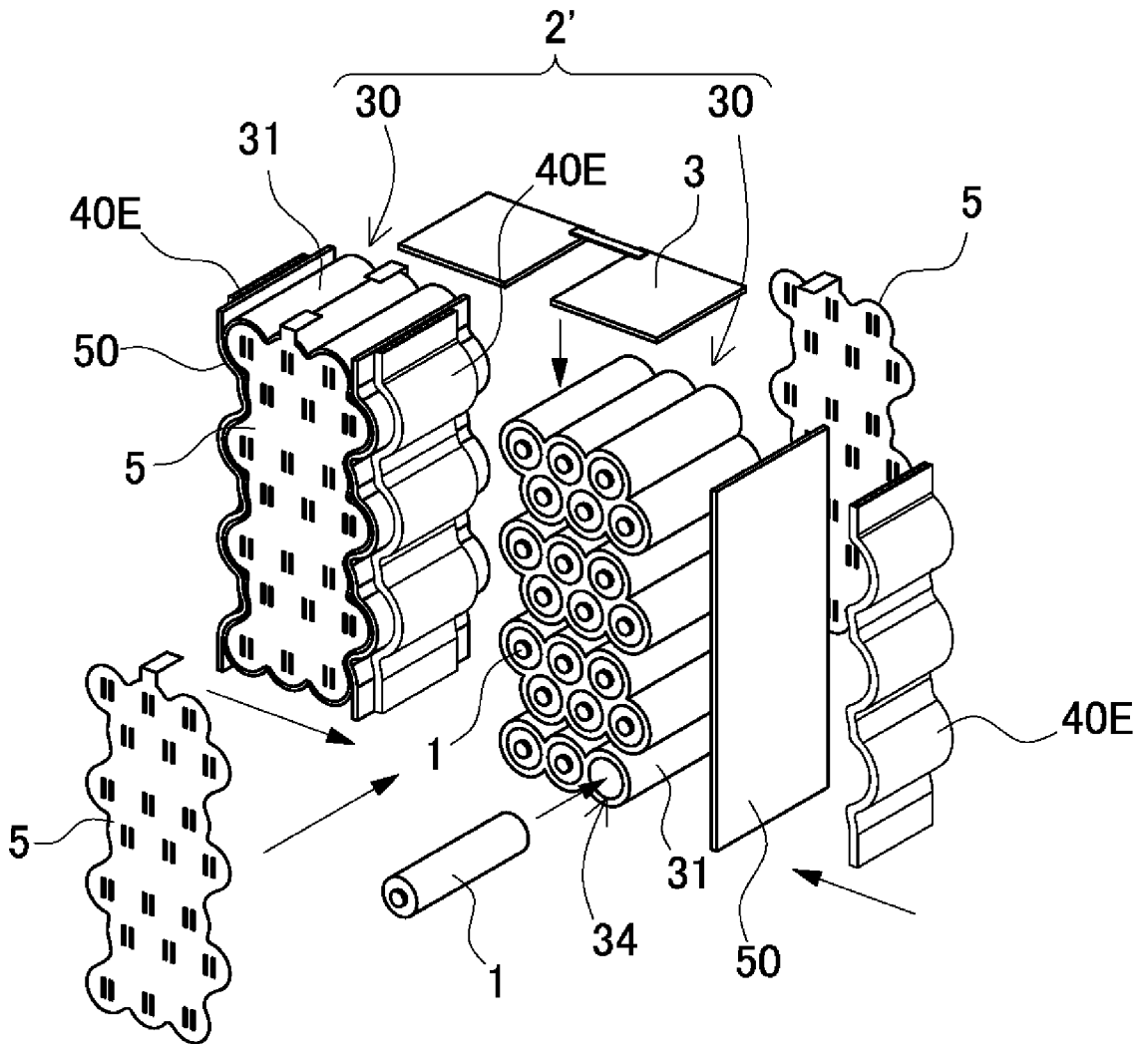
40C

[図5D]

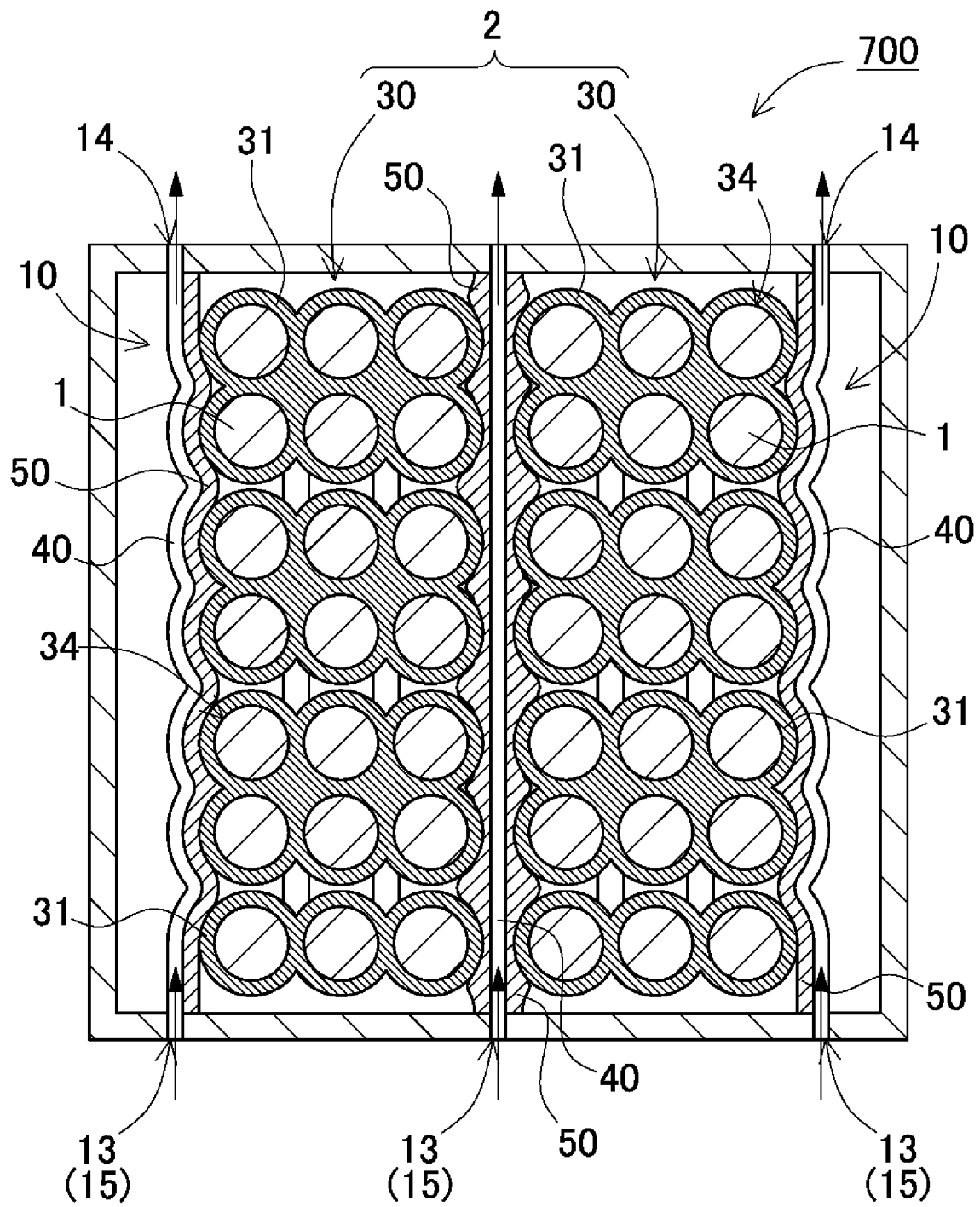


40D

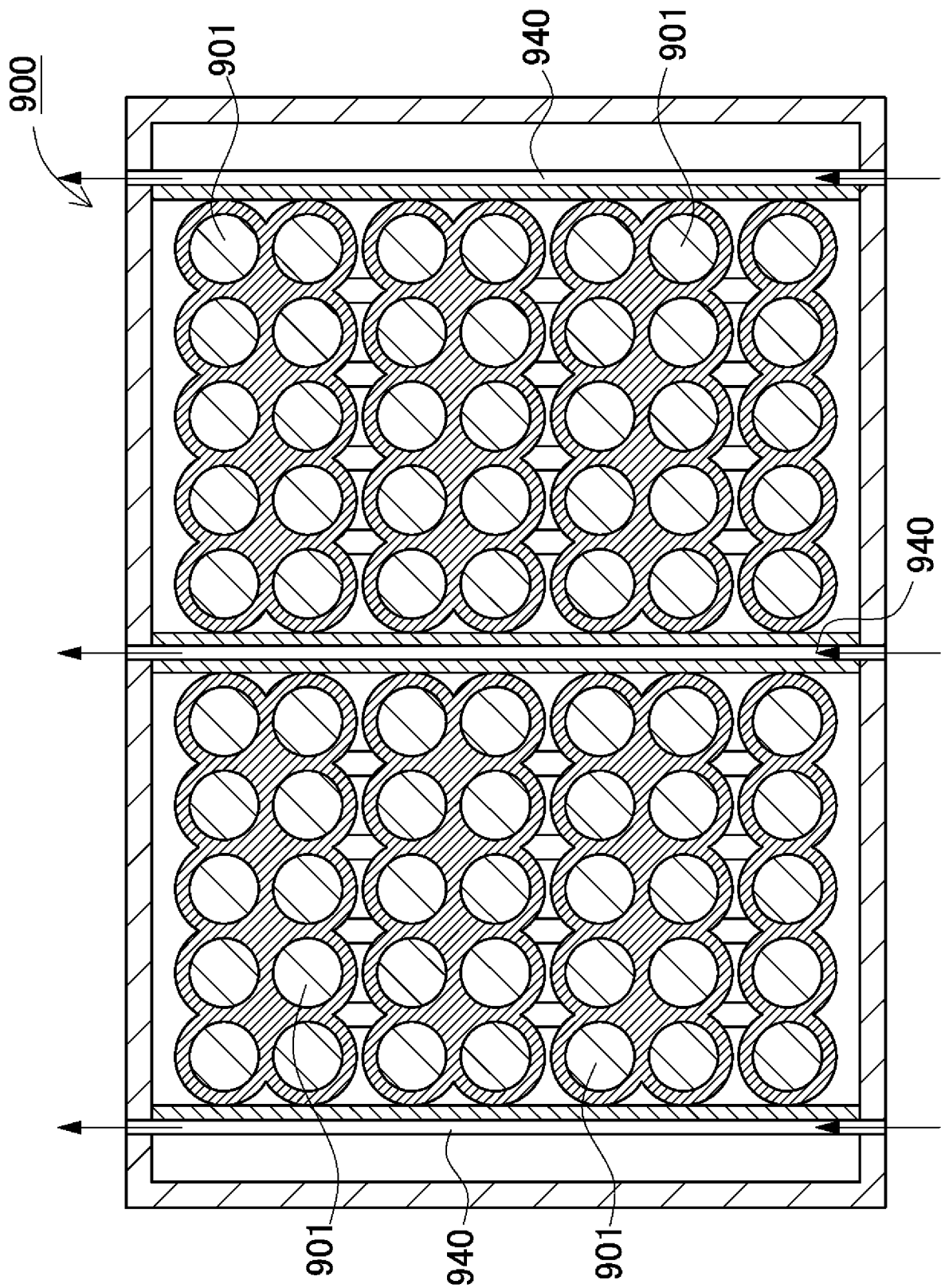
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/043704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H01M 50/204</i> (2021.01)i; <i>H01M 10/613</i> (2014.01)i; <i>H01M 10/625</i> (2014.01)i; <i>H01M 10/643</i> (2014.01)i; <i>H01M 10/6568</i> (2014.01)i; <i>H01M 50/213</i> (2021.01)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) H01M50/204; H01M10/613; H01M10/625; H01M10/643; H01M10/6568; H01M50/213		
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 1971-2025 Registered utility model specifications of Japan 1996-2025 Published registered utility model applications of Japan 1994-2025		
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	WO 2012/101954 A1 (NIFCO INC.) 02 August 2012 (2012-08-02) paragraphs [0022]-[0055], fig. 1-15	1-4
Y	paragraphs [0022]-[0055], fig. 1-15	5-6
Y	JP 2023-537450 A (CONTEMPORARY AMPEREX TECHNOLOGY CO., LTD.) 01 September 2023 (2023-09-01) paragraphs [0076]-[0207], fig. 6-34	5-6
A	WO 2017/175487 A1 (MURATA MANUFACTURING CO., LTD.) 12 October 2017 (2017-10-12) whole document	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "D" document cited by the applicant in the international application "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 14 January 2025		Date of mailing of the international search report 28 January 2025
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/JP2024/043704

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2012/101954	A1	02 August 2012	JP 2012-160260 A paragraphs [0022]-[0055], fig. 1-15	
<hr/>					
JP	2023-537450	A	01 September 2023	CN 116420265 A p. 16, line 8 to p. 50, line 28, fig. 6-34 EP 4148870 A1 paragraphs [0075]-[0206], fig. 6-34 KR 10-2023-0015901 A paragraphs [0075]-[0207], fig. 6-34 US 2023/0231225 A1 paragraphs [0110]-[0252], fig. 6-34 WO 2023/000281 A1 p. 16, line 8 to p. 50, line 28, fig. 6-34	
<hr/>					
WO	2017/175487	A1	12 October 2017	CN 109075278 A whole document US 2019/0067655 A1 whole document	
<hr/>					

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 50/204(2021.01)i; H01M 10/613(2014.01)i; H01M 10/625(2014.01)i; H01M 10/643(2014.01)i; H01M 10/6568(2014.01)i; H01M 50/213(2021.01)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）） H01M50/204; H01M10/613; H01M10/625; H01M10/643; H01M10/6568; H01M50/213 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 1971-2025年 日本国実用新案登録公報 1996-2025年 日本国登録実用新案公報 1994-2025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	WO 2012/101954 A1 (株式会社ニフコ) 02.08.2012 (2012-08-02) [0022]-[0055] and figure 1-15	1-4
Y	[0022]-[0055] and figure 1-15	5-6
Y	JP 2023-537450 A (寧徳時代新能源科技股分有限公司) 01.09.2023 (2023-09-01) [0076]-[0207] and figures 6-34	5-6
A	WO 2017/175487 A1 (株式会社村田製作所) 12.10.2017 (2017-10-12) whole document	1-6
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" 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、一般的な技術水準を示すもの “D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献 “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	14.01.2025	国際調査報告の発送日 28.01.2025
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） 杉田 恵一 5T 8936 電話番号 03-3581-1101 内線 3524	

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/JP2024/043704

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2012/101954	A1	02.08.2012	JP	2012-160260	A	
				[0022]-[0055] and figure 1-15			

JP	2023-537450	A	01.09.2023	CN	116420265	A	
				page 16 line 8 - page 50 line 28 and figures 6-34			
				EP	4148870	A1	
				[0075]-[0206] and figures 6-34			
				KR	10-2023-0015901	A	
				[0075]-[0207] and figures 6-34			
				US	2023/0231225	A1	
				[0110]-[0252] and figures 6-34			
				WO	2023/000281	A1	
				page 16 line 8 - page 50 line 28 and figures 6-34			

WO	2017/175487	A1	12.10.2017	CN	109075278	A	
				whole document			
				US	2019/0067655	A1	
				whole document			
