

(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
2021年10月7日(07.10.2021)



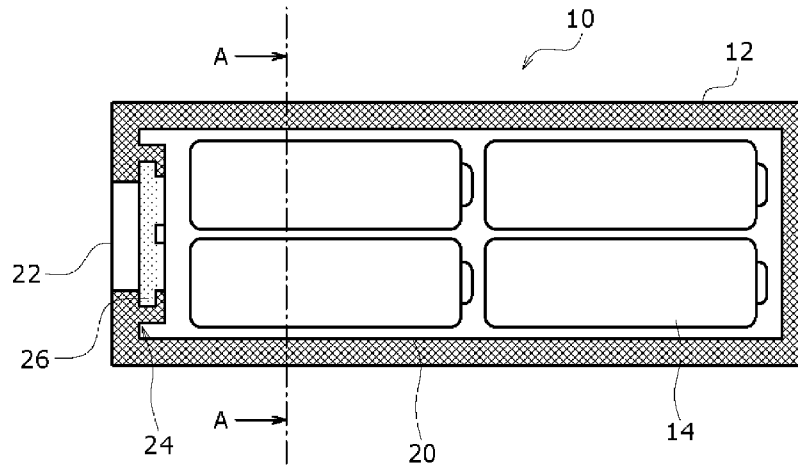
(10) 国際公開番号

WO 2021/200941 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/613 (2014.01) *H01M 50/24* (2021.01)
H01M 10/643 (2014.01) *H01M 50/35* (2021.01)
H01M 10/653 (2014.01) *H01M 50/383* (2021.01)
H01M 10/655 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2021/013529
- (22) 国際出願日: 2021年3月30日(30.03.2021)
- (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 2020-063666 2020年3月31日(31.03.2020) JP
特願 2020-063647 2020年3月31日(31.03.2020) JP
特願 2020-063657 2020年3月31日(31.03.2020) 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]; 〒5406207 大阪府大阪府中央区城見2丁目1番61号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 清水 啓介 (SHIMIZU Keisuke), 石坂 勝司 (ISHIZAKA Katsushi), 村山 智文 (MURAYAMA Chifumi).
- (74) 代理人: 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所 (YKI INTELLECTUAL PROPERTY ATTORNEYS); 〒1800004 東京都武蔵野市吉祥寺本町一丁目34番12号 Tokyo (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,

(54) Title: BATTERY PACK

(54) 発明の名称: 電池パック



(57) **Abstract:** Provided is a battery pack (10) the reliability of which can be enhanced. This battery pack (10) accommodates a secondary battery (14) inside a case (12). The battery pack includes: an exhaust port (22) that provides communication between an internal space of the case (12) for accommodating the secondary battery (14) and the outside and that discharges gas discharged from the secondary battery (14) from the inner space to the outside; and a heat exchange body (24) that is provided to the exhaust port (22) and is formed of a porous material having a three-dimensional mesh structure so that gas passes therethrough.

(57) 要約: 信頼性を高めることができる電池パック(10)を提供する。電池パック(10)は、ケース(12)の内部に二次電池(14)を収容する。ケース(12)の二次電池(14)を収容する内部空間と外部を連通し、二次電池(14)から排出されたガスを内部空間から外部に排出する排気口(22)と、排気口(22)に設けられ、三次元的網目構造を有する多孔質材で形成されてガスが通過する熱交換体(24)と、を含む。



WO 2021/200941 A1

HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, 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,
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, 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))

明 細 書

発明の名称 : 電池パック

技術分野

[0001] 本開示は、二次電池を収容する電池パックに関する。

背景技術

[0002] リチウムイオン電池などの二次電池は、複数個の電池を電氣的に接続してケースに収容した電池パック（電池モジュールともいう）の形態で使用される。この電池パック内の電池に異常があった場合、この電池からは可燃性の高温ガスが発生する。電池は、安全弁を有しており、発生したガスはここから電池パック内部に排出される。電池パックは、排気口につながる排ガスダクトを有しており、ここを介してガスが外部に排出される。ここで、高温の可燃性ガスがそのまま電池パック外に排出されると、問題が生じる場合がある。

[0003] 特許文献1では、排気口に金属、樹脂などの発泡体（熱交換体）を配置し、排出ガスを通過させることでガスの温度を低下させることが示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平3-134952号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、上記熱交換体を用いた電池パックについて更に信頼性を高めることが求められている。

[0006] 本開示では、信頼性を高めることができる電池パックを提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示に係る電池パックは、ケースの内部に二次電池を収容する電池パックであって、ケースの二次電池を収容する内部空間と外部を連通し、二次電

池から排出されたガスを内部空間から外部に排出する排気部と、排気部に設けられ、三次元的網目構造を有する多孔質材で形成されてガスが通過する熱交換体と、を含む。

発明の効果

[0008] 本開示によれば、電池パックとして更に信頼性を高めることができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態の一例である電池パックの全体構成を示す図である。

[図2]図1におけるA-A断面図である。

[図3A]熱交換体の一例を示した平面図である。

[図3B]図3AにおけるB-B切断線に基づく同熱交換体の断面図である。

[図4A]熱交換体のケースへの固定の構成を示す図である。

[図4B]図4AにおけるB-B切断線に基づく熱交換体のケースへの固定の構成を示す断面図である。

[図5]実施形態の他の一例である電池パックの全体構成を示す図である。

[図6A]熱交換体の他の一例の平面図である。

[図6B]図6Aにおける同熱交換体のC-C断面図である。

[図7A]熱交換体の他の一例の平面図である。

[図7B]図7Aにおける同熱交換体のC-C断面図である。

[図8]実施形態の他の一例である電池パックの全体構成を示す図である。

[図9]熱交換体の他の一例の平面図である。

[図10A]熱交換体に形成される凹部の形状の例を示す断面図である。

[図10B]凹部の形状の別の例を示す断面図である。

[図10C]同熱交換体の隣り合う凹部の間にある壁部（凸部）の先端が丸く面取りされている例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、本開示の実施形態について、図面に基づいて説明する。なお、本開示は、ここに記載される実施形態に限定されるものではない。また、以下では全ての図面において同等の要素には同一の符号を付して説明する。また、

本文中の説明においては、必要に応じてそれ以前に述べた符号を用いるものとする。

[0011] 「電池パックの全体構成」

図1は、実施形態の一例である電池パック10の全体構成を示す図である。電池パック10は、箱状のケース12を有し、このケース12内に複数本、この例では4本の電池14が収容されている。電池14は、二次電池であり、例えばリチウムイオン電池などの非水電解質二次電池が用いられる。なお、電池14は、例えば、円筒形であり、その両端に正極と負極をそれぞれ有する。例えば、電池14は正極と負極を含む電極群と、この電極群を電解質とともに収容する外装缶と、この外装缶の開口を絶縁性のガスケットともに封止板が封止していてもよい。このとき外装缶が電極群の正極および負極のうち一方の電極と電氣的に接続し、導電性の封口板が正極および負極のうち他方の電極と接続していてもよい。電池14は、角型形状であり、電池の共通の一面から正極端子および負極端子が突出していてもよい。また円筒形であっても、正極と負極とを同じ端部側で集電部材により集電してもよい。電池14の正極および負極には金属板などの集電部材が接続され、ケース12には、正極および負極の総端子が設けられてもよい。しかし、これらの電氣的接続部材については図示を省略する。なお、電池パック10は、各種電気機器の電源として利用され、車やサーバーなどの大きな機器用の大容量の電池パックでもよいし、持ち運び可能な小さな機器の小容量の電池パックでもよい。

[0012] 図2は、電池パック10の断面図（図1におけるA-A断面）である。このように、ケース12は、周縁に形成された外壁16の内部空間に、電池14の大きさに見合った収容部18を有し、ここに電池14が収容される。また、各収容部18間および外壁16との間には、排気部の一例である排ガス通路20が形成されており、ここに異常時に電池14から噴出する高温ガスが流れる。なお、この例では、電池14の頂部に安全弁が設けられており、電池異常時にここから高温ガスが排出される。また、ケース12は、高さ方

向に2つの半ケース12a、12bに2分割されており、半ケース12a、12bを対向した状態で重ね合わせることで、電池14の全体を覆うことができる。また、半ケース12a、12bでは、各半ケース12a、12bの周縁に形成された外壁16の先端のみが当接し、外壁16以外の他の部分の先端は間隔をおいて対向しているため、この空間が排ガス通路20になる。なお、半ケース12a、12bは、外壁16以外の部分で互いに当接する構成や係合する構成であってもよい。なお、本開示の電池パック10では排ガス通路は必須ではない。

[0013] また、ケース12の一側壁には、排気部の一例である排気口22が形成されており、その手前に三次元的網目構造の多孔質材で形成された熱交換体24が排気口22を閉塞するように配置されている。なお、本開示の電池パック10では、熱交換体は排気口に配置されることは必須ではない。上記排ガス通路のようなガスの流路となるダクト部を有する場合は、ダクト部内に熱交換体を取り付けてもよい。

[0014] 従って、電池パック10のいずれかの電池14から高温ガスが放出された場合には、その高温ガスは排ガス通路20を流れ、熱交換体24を通過することで温度が低下した後、排気口22から外部に排出される。

[0015] なお、この例では、電池14の頂部（正極端子付近）に高温ガスの排気部（安全弁）が設けられており、排気口22は4つの電池14の底部（負極）側の外壁16に設けられている。従って、電池14から排出された高温ガスは、排ガス通路20を流れる空気との混合による冷却が行われていてもよい。なお、電池14の頂部ではなく底部に排気部が形成されていてもよい。

[0016] 「熱交換体」

熱交換体24は、三次元的網目構造の多孔質材で形成されており、特に耐熱性などの観点から、例えば三次元的な連続気孔を有する多孔質金属体を用いることができる。例えば、ニッケル、アルミニウム、銅、錫、ニクロムや、これら金属から複数種選ばれた合金の多孔質金属体である。なおこのような多孔質金属体は、金属の線状の骨格群が3次元状に分岐して延びている。

この骨格において、所定の平面において複数の線状の骨格が接続するとともにこれら骨格により画定された開口である窓部と、これら複数の窓部が接続し（または一体化し）、立体的に囲うことにより形成された空洞である空洞部とを有する。このとき隣接する室部間のガスが移動する際の移動し易さは開口部の孔径に依存する。このとき熱交換体に用いられる多孔質金属体の窓部の平均孔径は0.2～2.0mmであってもよい。このとき比表面積は250～5800m²/m³であってもよい。なお、熱交換体の形状は特に限定されない。例えば、熱交換体は、所定の厚みを有したシートであってもよく、ブロックであってもよい。熱交換体がシートである場合、厚さ（残部基準）は、例えば1～10mmである。また、上記三次元的網目構造の多孔質材には、金属粒子の焼結体や、ガラス繊維から構成される織布または不織布であってもよい。また、多孔質材を通過するガスの温度があまり高くない場合は、ウレタンなどの熱硬化性樹脂の発泡体などでもよい。

[0017] 図3Aは、シート状である熱交換体24の構成を示す平面図であり、図3Bは図3AにおけるB-B切断線に基づく熱交換体24の断面図である。図3A、図3Bのように、シート状である熱交換体24の主面の周縁部には、その周縁全周に渡って高密度部26が形成されている。これは、例えば、三次元的網目構造を有する多孔質金属体をプレス加工により圧縮成型することによって行うことができる。すなわち、所定パターンの型を熱交換体24となる上記多孔質体に部分的に押し付けることで、上記多孔質体の寸法（厚み）を型が押し付けられていない上記多孔質体の残部より減少させる。これによって、高密度部26が形成され、この部分は上記残部より空隙が減るため素材（金属）の密度が大きくなり、剛性が向上する。なお、熱交換体を圧縮する方向は、特に限定されない。例えば、ケース12と当接する面に垂直な方向であれば特に限定されない熱交換体24において、ガスの流入する面とガスが出ていく面が向かい合う方向が圧縮する方向であってもよい。例えば、熱交換体24がケース12の排気口を塞ぐように取り付けられる場合は、熱交換体24がケース12の外部と向かい合う面と垂直な方向に熱交換体を

圧縮してもよい。また、排ガス通路部などのダクト部内に設けられる場合は通路が延びる方向に熱交換体を圧縮してもよい。三次元的網目構造を有する金属製の多孔質体、より具体的には発泡金属においては、その一部を圧縮成型することで気孔を潰して密度を高めることが容易である。上記熱交換体24により、ケース12へ熱交換体を取り付けるために必要なスペースの増大を抑制し、また熱交換体を支持する補強部材を低減し得る部材強度を実現することができる。そして、周縁の高密度部26を用いて熱交換体24をケース12に固定することで、熱交換体の変形が抑制されて、取り付けが容易になる。また、熱交換体24において、高密度部26を除く残部が、高温ガスが通る流路となる。なお、周縁部の高密度部26については、周辺から圧縮して密度を高めてもよい。高密度部26においては、密度が他の部分の2倍以上であってもよく、もともとの空隙率によるが、5倍程度の圧縮をしてもよい。また、高密度部26と残部との境界部分は段状になっていてもよく傾斜していてもよい。また、この境界部分は、圧縮方向の両端面のうち、一方の面のみでもよく両面に形成されていてもよい。

[0018] 図3A、図3Bでは、高密度部26は、周縁だけでなく、熱交換体24の主面のうち内方にも十字状に延びて形成されている。内部の高密度部26は、各種のパターンで形成することができ、例えば四角形状の角同士を結ぶように延びるパターンにもできる。周縁より内方にある高密度部26は、対向する周縁の2辺を接続するように形成してもよく、これによって熱交換体24の全体としての強度を向上できる。なお、高密度部26は必ずしも周縁に形成されている必要はなく、周縁より内方のみ形成されていてもよい。また熱交換体において、高温ガスが流入する面および流出する面（シート状の熱交換体では主面）の形状は、四角形に限定されない。三角形、六角形、円形、長円形、楕円形であってもよい。

[0019] 図4Aは熱交換体24のケース12への固定の構成の一例を示す平面図であり、図4Bは図4AにおけるB-B切断線に基づく同熱交換体24とケース12の断面図である。図4A、図4Bでは、ケース12の排気口22の周

辺の内面から突出した爪 28 を設けている。この爪 28 は、ケース 12 の内面から突出した後、内側に向けて延びて高密度部 26 と当接している（又は高密度部 26 を覆う）。したがって、内側に伸びた部分により熱交換体 24 の周縁の高密度部 26 を係止することでケース 12 へ熱交換体を固定することができる。特に、この例では、ケース 12 が 2 分割されているので、熱交換体 24 を一方のケース 12 の半ケース 12 a、12 b の爪 28 内に挿入し、その後他のケース 12 の半ケース 12 a、12 b の爪 28 内に熱交換体 24 を挿入するようにして固定することができる。なお、熱交換体 24 の固定するには公知の各種手段が採用できる。熱交換体 24 をケース 12 内に保持する際に高密度部 26 を保持することにより、ケース 12 などの保持部材側の一部を熱交換体において窪んでいる高密度部 26 に収容できる。そのため、ケース 12 内において熱交換体 24 の保持に要するスペースが削減できる。なお、本開示の電池パック 10 では、熱交換体 24 を保持する場合、高密度部 26 以外の部分を保持しても熱交換体の剛性を高めるという効果は得られる。また、ケース 12 に設けた爪は熱交換体の周縁の全周を覆ってもよく、熱交換体の周縁を部分的に覆ってもよい。

[0020] このように、発泡金属体で構成されて熱交換体 24 の一部の剛性を高めることで、厚みの増大や、補強部材の追加無くパック内圧力への耐性と効率的な熱交換の両立を実現できる。なお、本開示の熱交換体は補強部材で補強しなくても所定の剛性を有する。しかしながら、本開示の電池パック 10 においては熱交換体に補強部材を用いてよいことは言うまでもない。

[0021] なお、ケース 12 の排気口 22 は、予め設けられた貫通孔でもよいし、電池パック 10 内でガスが発生した際に優先的に開放するように形成された脆弱部でもよい。また、意図して形成したものではなく、実験等により確認されたガスが外部に放出されやすい箇所でもよい。

[0022] 図 5 は、実施形態の他の一例である電池パック 10 の全体構成を示す図である。図 6 A は、熱交換体 34 の他の一例の平面図であり、図 6 B は図 6 A の切断線 C-C に基づく熱交換体 34 の断面図である。このように、ケース

12の内部空間に面した表面（内側表面）に孔を閉じる遮蔽部36が形成されている。このとき遮蔽部36は、内側表面のうち、多孔質材においてより寸法が小さい方向の端に位置する内側表面に設けられていると、流路をより効果的に規制することができる。そのため、多孔質材において最も寸法が小さい方向（シート状であれば厚さ方向）の端にある内側表面に遮蔽部36を設けることが最も効果的であるが、本開示の電池パック10では、遮蔽部36が多孔質材において上記最も寸法が小さい方向の端にある内側表面に必ず設けることを要件とはしない。特に多孔質材がシート状である場合は、厚さ方向の端に位置する内側表面に遮蔽部36を形成し、上記多孔質材の外周縁にある環状の内側表面が内部空間に露出してもよい。熱交換体34は、排気口22の開口より大きくなっていてもよい。この構成により、熱交換体34は遮蔽部36が形成された内側表面と反対側の面の孔がケース12の外壁16により遮蔽される。そのため、熱交換体34内を流れるガスは、遮蔽部36と外壁16との間を流れやすくなる。そのため、ガスの流れをより規制し易い。このように熱交換体34の遮蔽部36が形成された内側表面の反対側の面において、上記内側表面のうち遮蔽部36が形成されていない部分と対向する領域は、別の部材（例えばケースの外壁や排ガス通路）などによって孔が塞がれていることでより効果的にガスの経路を規制することができる。また、上記反対側の面にも内側表面に設けられた遮蔽部36と同じ遮蔽部36を形成してもよい。熱交換体34が排気口22の周辺のケース12の外壁16などに接着剤などで固定されていてもよい。なお、熱交換体34のケース12への固定は、ケース12の外壁16に爪を設け、この爪を熱交換体34に係合させて固定するなど各種の方法を採用することができる。特に、この例では、ケース12が半ケース12a、12bに2分割されているので、一方の半ケースに熱交換体34をセットした後、他方の半ケースを取り付けることもできる。なお、熱交換体34が排ガス通路20に配置される場合は、排ガス通路20を複数の室に区切る、貫通孔を有した仕切り壁（図示なし）を排ガス経路内にさらに設け、この仕切り壁に熱交換体34を取り付けて

も、排気口 2 2 に熱交換体 3 4 を設ける構成と同様の効果が得られる。

[0023] 図 6 A、図 6 B では、熱交換体 3 4 の内側表面の全面が遮蔽部 3 6 になっている。従って、ガスは、熱交換体 3 4 の側面から入り、排気口 2 2 に面している部分から外部に出る。これによって、熱交換体 3 4 内部の流路が長くなり、ガスとの熱交換が効果的に行われる。

[0024] なお、遮蔽部 3 6 は、多孔質材の表面に金属箔などの高融点材料の無孔膜や無孔板を張り付けたり、セラミックスを含むような高耐熱性の塗料を塗布して孔を塞いだり、充填材を孔に充填したり、多孔質材の表面の追加工により気孔を潰したり、多孔質材の骨格部分を溶融させて再度凝固させるなどの手法により形成することができる。

[0025] 図 7 A は、熱交換体 3 4 の他の例の平面図であり、図 7 B は図 7 A の切断線 C-C に基づく熱交換体 3 4 の断面図である。図 7 A、図 7 B では熱交換体 3 4 の表面において、排気口 2 2 に対向する位置およびその周辺の領域に遮蔽部 3 6 が形成されている。つまり、この内側表面において部分的に遮蔽部 3 6 が形成されている。この構成では、熱交換体 3 4 の側面だけでなく、表面の周辺部分もガスの経路として用いることができ、かつ短い経路で熱交換体 3 4 をガスが通過することを抑制できる。ここでも、多孔質材の遮蔽部 3 6 が部分的に設けられた内側表面の反対側の面の孔がケース 1 2 の外壁 1 6、排ガス通路の仕切り壁、あるいは遮蔽部 3 6 などにより遮られることで塞がっていてもよい。このとき上記反対側の面に位置するケース 1 2 の外壁 1 6、排ガス通路の仕切り壁、あるいは遮蔽部 3 6 は、内側表面に設けられた遮蔽部 3 6 と重なる部分を備えていてもよい。この構成により、熱交換体 3 4 内を流れるガスを迂回させやすい。

[0026] このように、本開示に係る電池パック 1 0 では、排気口 2 2 に配置された熱交換体 3 4 において、熱交換体 3 4 の表面の少なくとも一部が、排ガスが通過できない構造になっていることで、熱交換体 3 4 の熱交換の効率を高めている。

[0027] 従って、高温ガスが多孔質材内を通過する際のより短い経路の入り口とな

る多孔質材の表面への侵入することを抑制することで、多孔質材を著しく大型化することなく熱交換のためのより長い接触経路を形成することができる。このため、電池パック10の体積エネルギー密度が低下、または部材コストが増大することなく高安全な電池パック10を提供することができる。

[0028] 図8は、実施形態の他の一例である電池パック10の全体構成を示す図である。図9は、熱交換体44の平面図である。図9のように、ケース12の内部空間側の表面に噴出物収容のために多数の凹部46が形成されており、表面が凸凹になっている。図8に示すように、熱交換体44は、凹部46が形成された表面をケース12の内部に向けて配置される。熱交換体44は、排気口22より大きくなっており、熱交換体44の周辺部分を排気口22の周辺のケース12に接着剤などで固定するとよい。なお、熱交換体44のケース12への固定は、ケース12側に爪を設け、この爪を熱交換体44に係合させて固定するなど各種の方法を採用することができる。特に、この例では、ケース12が2分割されているので、ケース12を分割した状態で熱交換体44を固定することもできる。

[0029] ここで、ガスに含まれる噴出物としては、数100 μ m程度のものが多い、そこで凹部46は、入口開口の大きさが1mm以上、深さが1mm以上であるとよい。なお、噴出物には、数mmに及ぶものもあるが、これは凹部46に入らなくても問題ない。

[0030] 内部空間側から見て、内側表面の面積に対する凹部46の開口面積の比率は、10~50%程度であるとよく、等間隔で均一に分布していることが好ましい。10%以下であると、増加する、50%以上であると、熱交換体44全体としてのガス通過距離が小さくなりやすい。この熱交換体44で十分に冷却できるよう凹部46の底の部分を厚くしなければならなくなる。

[0031] 図10Aは、凹部46の形状の一例を部分的に抜粋して示した断面図である。図4Bは奥（底）に行くほど広がる凹部46を部分的に抜粋して示した断面図であり、図4Cは隣り合う凹部46の間にある壁部（凸部）の先端が丸く面取りされている熱交換体44を部分的に示す断面図である。なお、凹

部46の形状は、四角筒状のものを示したが、円筒状でも、四角以外の多角筒状でもよい。また、凹部46は、例えばプレス加工による圧縮成型によって形成することができる。熱交換体44の表面側から所定の型を押し付けることによって、凹部46を形成できる。また、凹部46を形成する程度の押し込みでは、気孔を維持することができる。また凹部46は、熱交換体44の表面を延びる溝の形状であってもよい。

[0032] 図10Aに示すように、凹部46を形成することによって、噴出物mを凹部46の底や内側表面の凹部未形成部分（壁部の端面）に堆積でき、凹部46の側壁を排ガス流路として利用することができ、噴出物mで熱交換体44の表面が閉塞してガスの圧損が大きくなってしまふことを抑制することができる。

[0033] 図10Bでは、凹部46の底面が入口より広い。従って、凹部46の狭い開口により、凹部46の内面のうちで噴出物mが堆積する領域を減らしやすくなる。反対に凹部の内面のうち、噴出物mが堆積しにくい領域が増える。図10Aの凹部46と比べて図10Bの凹部46の底において、凹部46の開口と重ならない部分が開口と重なる部分と比べて噴出物mの体積が抑制され得る。熱交換体44におけるガスの通過スペースを維持できる。このような凹部46は、一旦10Aのようなストレートな凹部46を形成した後、残った凸部を上から押して横に広げたり、凹部46の底部側を押し広げたりすることで形成することができる。

[0034] 図10Cでは、凹部46間の凸部の先端（端面）を丸く面取りすることで、面取りされた部分に付着した噴出物mは面取りした部分にとどまらず、凹部46の底部にむかって移動する。そして、噴出物mが凸部の端面上に堆積し難い。そのため、この端面における孔は噴出物mにより目詰まりしにくくなり、表面での排ガス通過を効果的に行える。なお、凸部を面取りする場合、傾斜面を形成して面取りをしてもよい。

[0035] なお、図10Bと図10Cを組み合わせた構成を採用することもできる。また、このような凹部46を設けることで、噴出物mを凹部46に収容でき

るとともに、凹部46の側面を排ガスが通過できる。従って、熱交換体44の表面積を実質的に大きくして、ガスの通過を効率的に行える。

[0036] このように、凹部46を設けることで、噴出物mによる熱交換体44の目詰まりを抑制できる。そのため、目詰まりによるガスの圧損を抑制できる。従って、冷却効率の高い微細な構造の熱交換部材を使用することができる。このため、熱交換体44の体積をあまり大きくする必要がなく、電池パック10の体積エネルギー密度を低下、または部材コストを増大させることなく安全な電池パック10を提供することができる。

符号の説明

[0037] 10 電池パック、12 ケース、12a、12b 半ケース、14 電池、16 外壁、18 収容部、20 排ガス通路、22 排気口、24 熱交換体、26 高密度部、28 爪、34 熱交換体、36 遮蔽部、44 熱交換体、46 凹部、m 噴出物

請求の範囲

- [請求項1] ケースの内部に二次電池を収容する電池パックであって、
前記ケースの前記二次電池を収容する内部空間と外部を連通し、前記二次電池から排出されたガスを前記内部空間から外部に排出する排気部と、
前記排気部に設けられ、三次元的網目構造を有する多孔質材で形成されて前記ガスが通過する熱交換体と、
を含む、電池パック。
- [請求項2] 所定の方向を第1方向とし、前記熱交換体は、前記第1方向における寸法が残部より小さく、前記残部より密度が高い高密度部を有し、前記高密度部が前記ケースに固定された、
請求項1に記載の電池パック。
- [請求項3] 前記排気部は、前記ケースの外部に向けて開口した排気口を有し、前記熱交換体は、前記排気口を塞ぐように前記ケースに固定された、
請求項2に記載の電池パック。
- [請求項4] 前記排気部は、前記ケースの外部に向けて開口した排気口と、前記排気口と前記内部空間とを接続するダクト部とを有し、
前記熱交換体は、前記ダクト部を塞ぐように前記ケースに固定された、
請求項2に記載の電池パック。
- [請求項5] 前記高密度部は、前記第1方向における一対の端面における周縁に設けられた、
請求項2に記載の電池パック。
- [請求項6] 前記高密度部は、前記熱交換体の周縁全周に設けられる、
請求項2に記載の電池パック。
- [請求項7] 前記高密度部は、前記熱交換体の前記第1方向の端面において、周縁より内方に設けられた、

請求項 2 に記載の電池パック。

[請求項8] 前記高密度部は、前記熱交換体の周縁全周に設けられるとともに、周縁の前記高密度部に両端が接続される内部の前記高密度部をさらに有する、

請求項 2 に記載の電池パック。

[請求項9] 前記ケースは、前記高密度部の前記第 1 方向の端面を覆う、
請求項 2 に記載の電池パック。

[請求項10] 前記熱交換体は、前記多孔質材の前記内部空間に面した内側表面における孔を塞ぐ遮蔽部を有する、

請求項 1 に記載の電池パック。

[請求項11] 前記遮蔽部は、前記内側表面の前記排気部に対向する位置に形成される、

請求項 10 に記載の電池パック。

[請求項12] 前記遮蔽部は、前記多孔質材の表面を覆う無孔板である、
請求項 10 に記載の電池パック。

[請求項13] 前記遮蔽部は、前記多孔質材の孔内に收容された充填材である、
請求項 10 に記載の電池パック。

[請求項14] 前記遮蔽部は、前記多孔質材における前記三次元的網目構造を構成する骨格同士が接合して形成された、

請求項 10 に記載の電池パック。

[請求項15] 前記多孔質材は、前記遮蔽部が設けられた表面の反対側にある面の孔が塞がれた、

請求項 10 に記載の電池パック。

[請求項16] 前記多孔質材は、シート状であり、
前記遮蔽部は、前記多孔質材の厚さ方向の一端にある表面に形成された、

請求項 10 に記載の電池パック。

[請求項17] 前記多孔質材において、前記遮蔽部が形成された表面の反対側の面

の孔が塞がれた領域を有し、前記孔が塞がれた領域の少なくとも一部が前記遮蔽部と重なる、

請求項10に記載の電池パック。

[請求項18] 前記熱交換体における前記内部空間と面した表面に少なくとも一つの凹部が形成されている、

請求項1に記載の電池パック。

[請求項19] 少なくとも一つの前記凹部は、開口の大きさが1mm以上、深さが1mm以上である、

請求項18に記載の電池パック。

[請求項20] 前記表面を前記内部空間側から見て、前記表面の面積に対する少なくとも一つの前記凹部の面積の比率は、10～50%である、

請求項18または19に記載の電池パック。

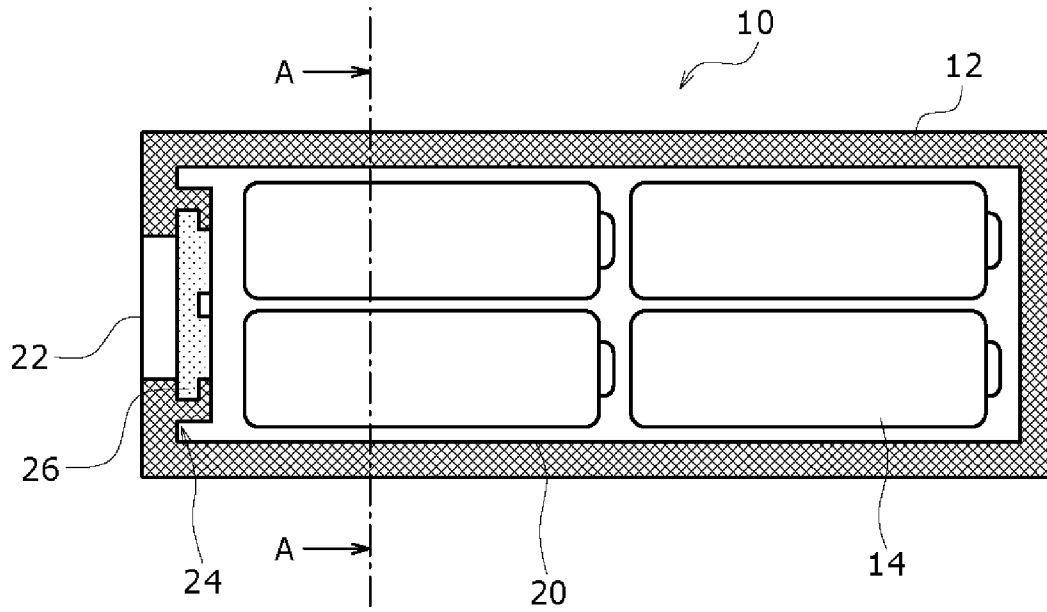
[請求項21] 少なくとも一つの前記凹部の底部は、前記凹部の入口より広い、

請求項18～20のいずれか1つに記載の電池パック。

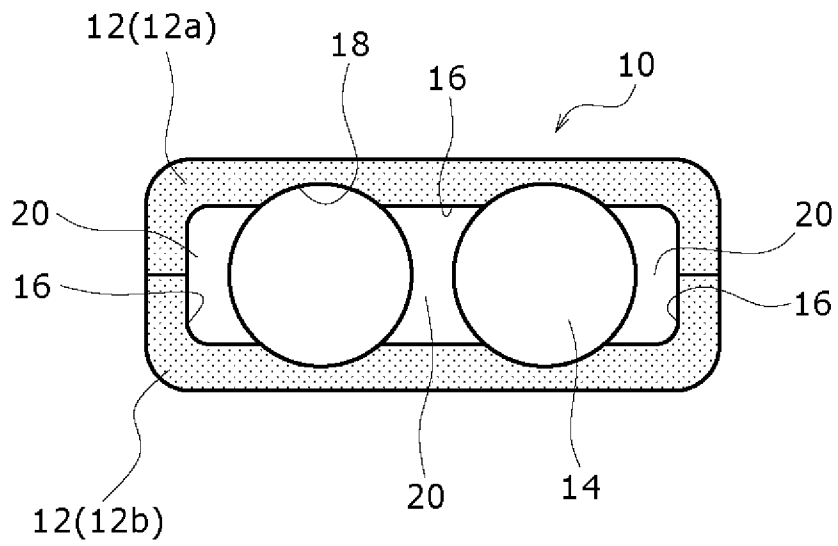
[請求項22] 少なくとも一つの前記凹部のうち、前記凹部と前記凹部との間に存在する壁部の先端は面取りされている、

請求項18～20のいずれか1つに記載の電池パック。

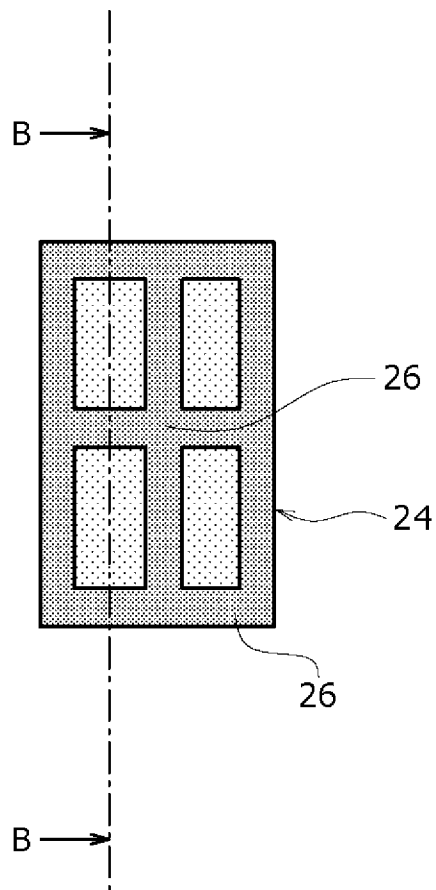
[図1]



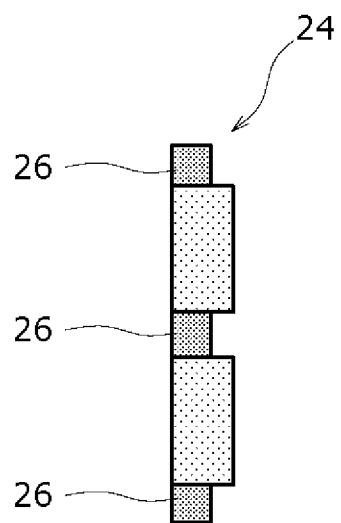
[図2]



[図3A]

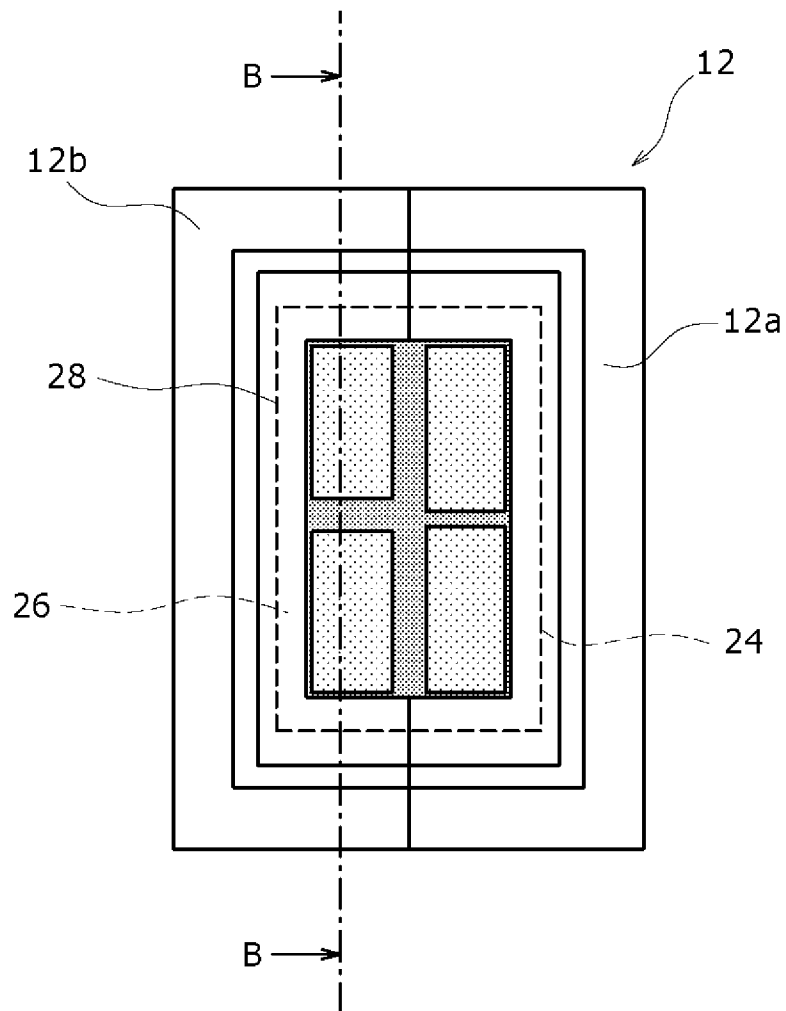


[図3B]

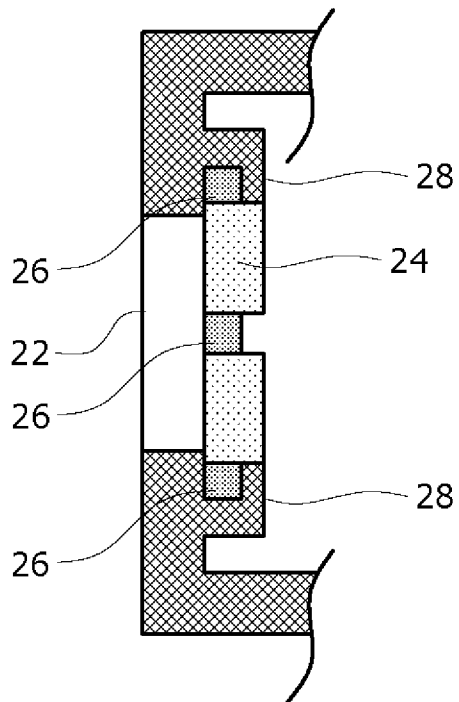


B-B断面

[図4A]

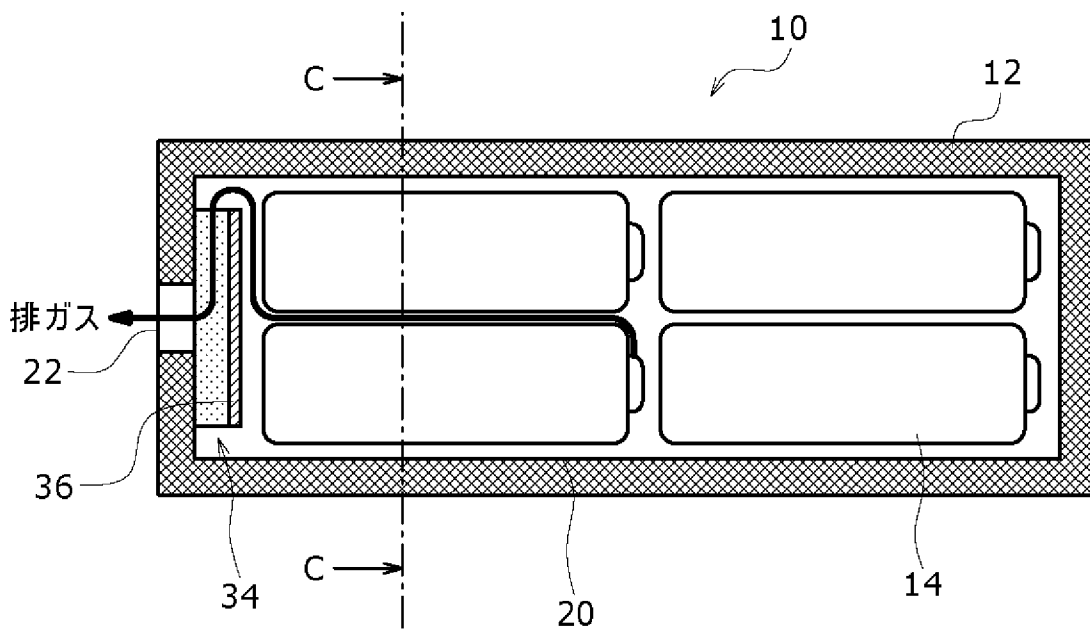


[図4B]

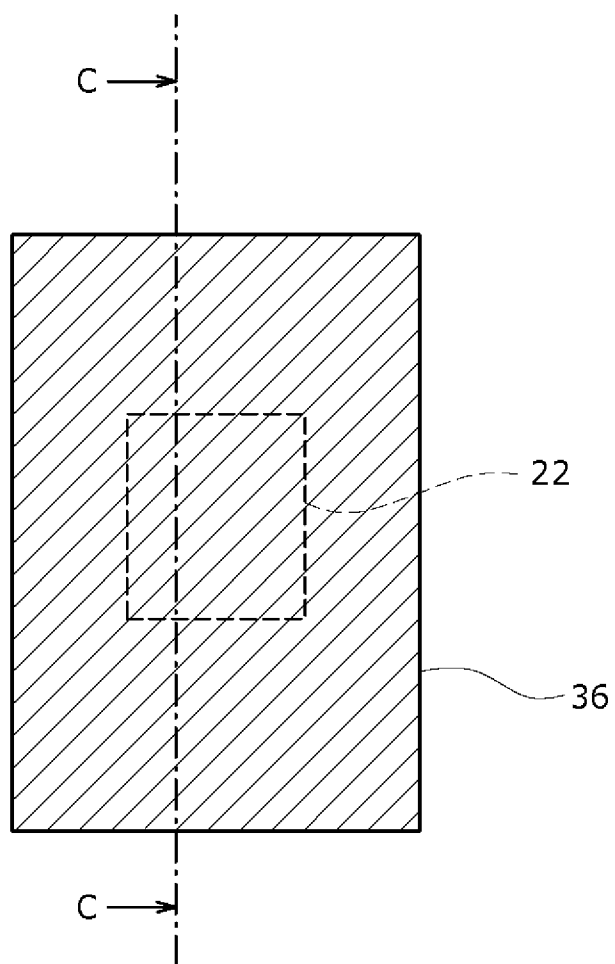


B-B断面

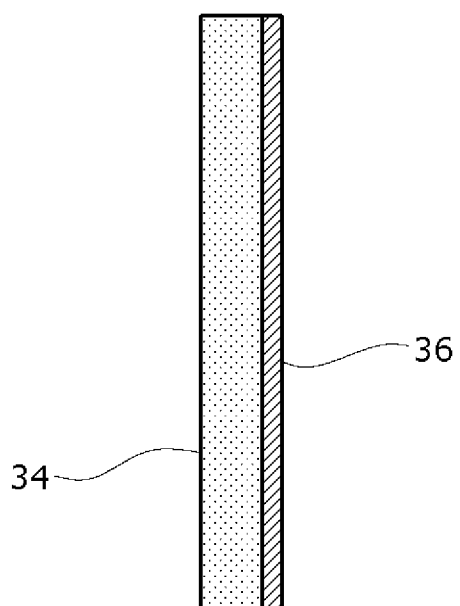
[図5]



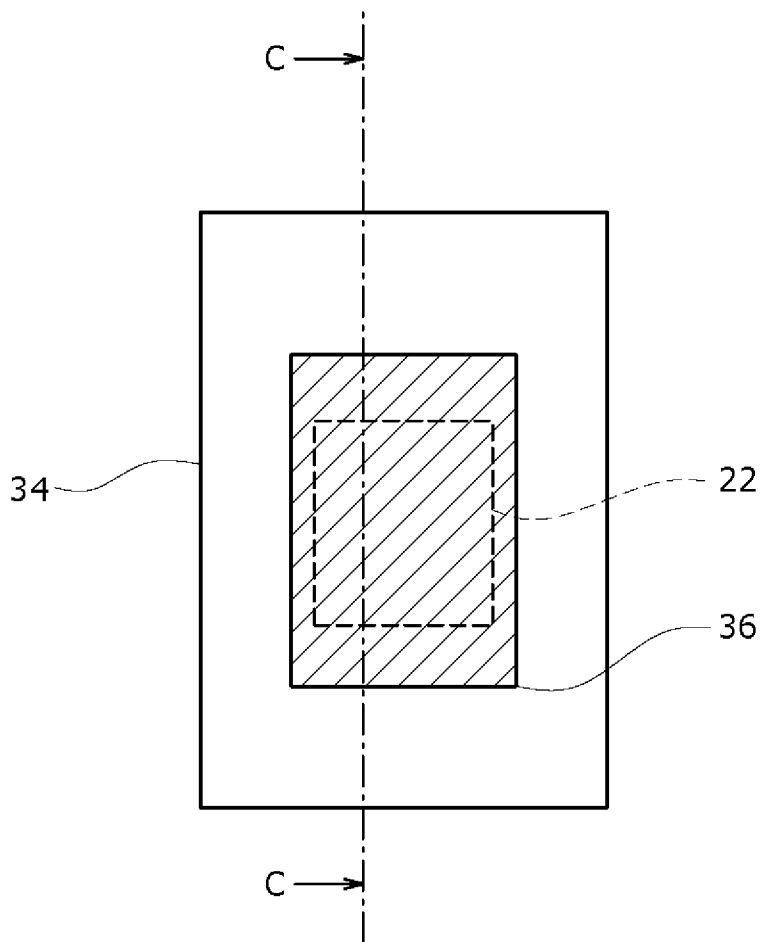
[図6A]



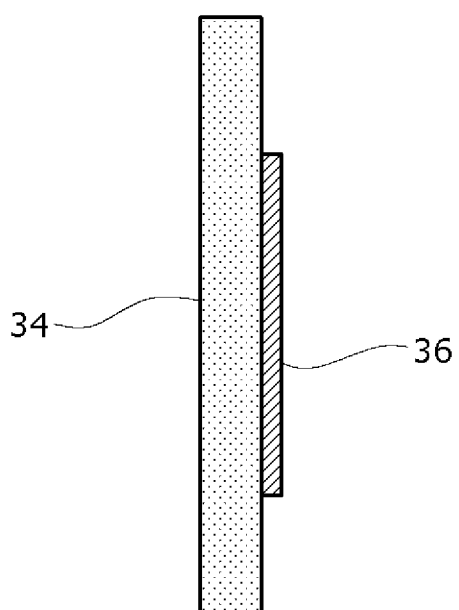
[図6B]



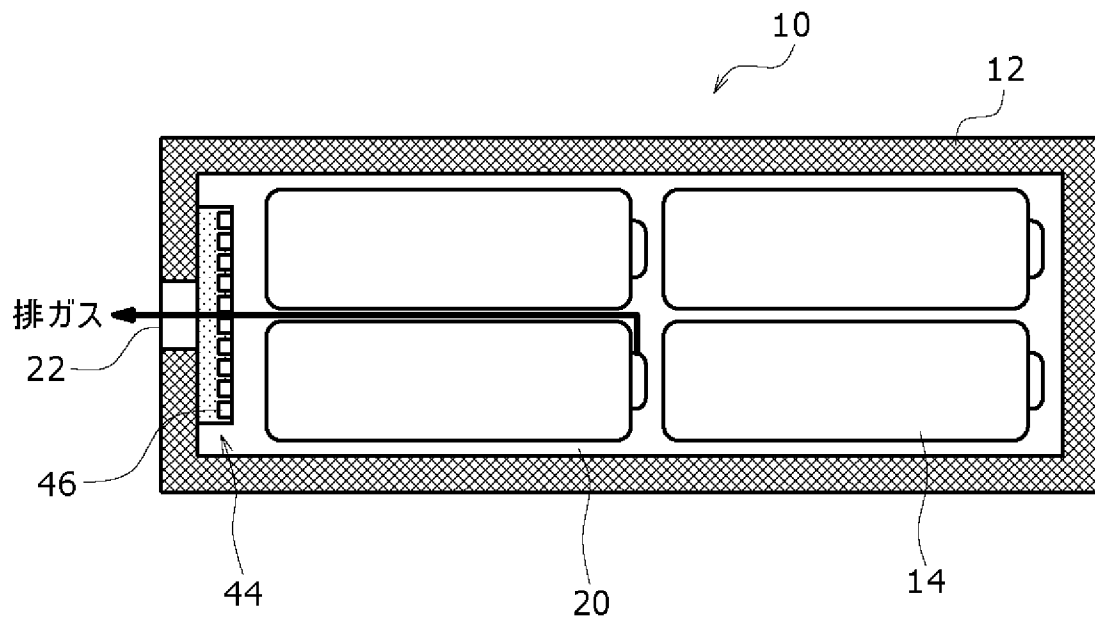
[図7A]



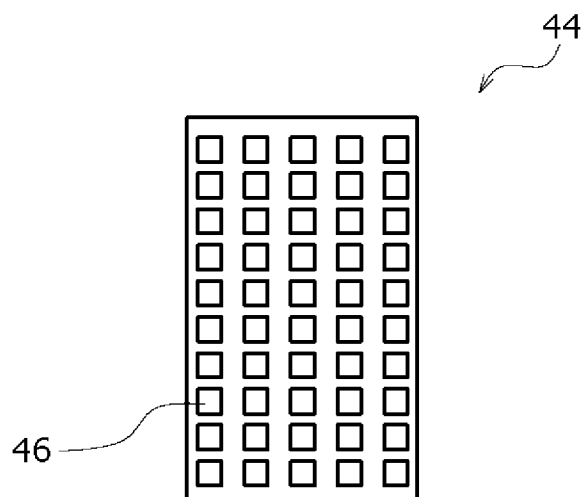
[図7B]



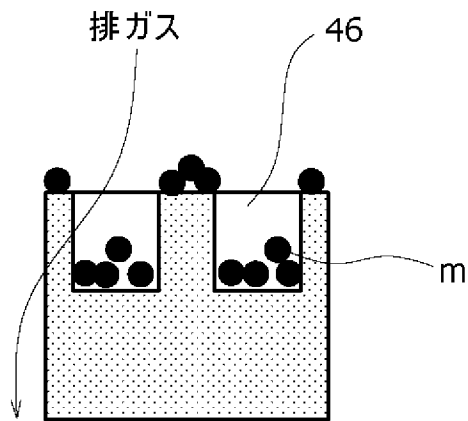
[図8]



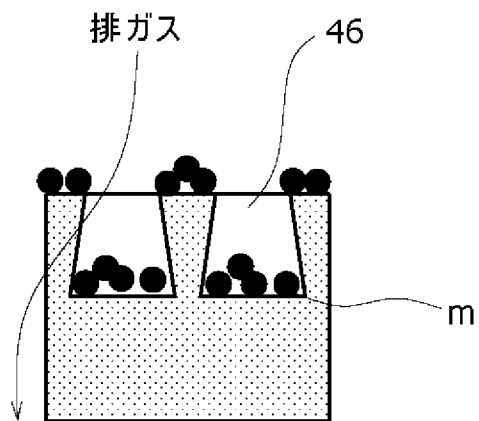
[図9]



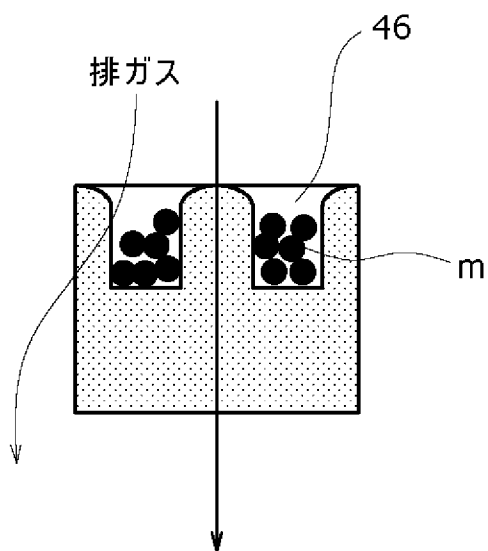
[図10A]



[図10B]



[図10C]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/013529

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 Int.Cl. H01M10/613(2014.01) i, H01M10/643(2014.01) i, H01M10/653(2014.01) i,
 H01M10/655(2014.01) i, H01M50/24(2021.01) i, H01M50/35(2021.01) i,
 H01M50/383(2021.01) i
 FI: H01M50/35201, H01M50/383, H01M10/613, H01M10/643, H01M10/655, H01M50/24,
 H01M10/653
 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. H01M10/613, H01M10/643, H01M10/653, H01M10/655, H01M50/24, H01M50/35,
 H01M50/383

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	1971-2021
Registered utility model specifications of Japan	1996-2021
Published registered utility model applications of Japan	1994-2021

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 2015/045404 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 02 April 2015 (2015-04-02), paragraphs [0043]-[0060], fig. 8-10	1
X	JP 2009-212081 A (PANASONIC CORPORATION) 17 September 2009 (2009-09-17), paragraphs [0049]-[0068], fig. 4-6	1, 10-11, 13
Y	paragraphs [0004]-[0017]	1-3, 5-7, 9
A		4, 8, 12, 14-22
Y	US 2012/0015218 A1 (LEE, H. Y.) 19 January 2012 (2012-01-19), paragraphs [0035]-[0067], fig. 1-6	1-3, 5-7, 9
A	fig. 7-10	4, 8, 10-22
Y	JP 2014-160573 A (HOCHIKI CORP.) 04 September 2014 (2014-09-04), paragraphs [0009]-[0017], [0031], [0032]	1-3, 5-7, 9

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“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
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“&” document member of the same patent family
“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	

Date of the actual completion of the international search 03 June 2021	Date of mailing of the international search report 15 June 2021
---	--

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2021/013529

WO 2015/045404 A1	02 April 2015	US 2016/0104923 A1	paragraphs [0063]-[0080], fig. 8-10
JP 2009-212081 A	17 September 2009	US 2009/0197153 A1	paragraphs [0005]-[0017], [0037]-[0056], fig. 4-6
US 2012/0015218 A1	19 January 2012	KR 10-1191657 B1	
JP 2014-160573 A	04 September 2014	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01M 10/613(2014.01)i; H01M 10/643(2014.01)i; H01M 10/653(2014.01)i; H01M 10/655(2014.01)i; H01M 50/24(2021.01)i; H01M 50/35(2021.01)i; H01M 50/383(2021.01)i FI: H01M50/35 201; H01M50/383; H01M10/613; H01M10/643; H01M10/655; H01M50/24; H01M10/653		
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）） H01M10/613; H01M10/643; H01M10/653; H01M10/655; H01M50/24; H01M50/35; H01M50/383 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 1971-2021年 日本国実用新案登録公報 1996-2021年 日本国登録実用新案公報 1994-2021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 2015/045404 A1 (パナソニックIPマネジメント株式会社) 02.04.2015 (2015-04-02) [0043]-[0060]及び図8-10	1
X	JP 2009-212081 A (パナソニック株式会社) 17.09.2009 (2009-09-17) [0049]-[0068]及び図4-6	1,10-11,13
Y	[0004]-[0017]	1-3,5-7,9
A		4,8,12,14-22
Y	US 2012/0015218 A1 (LEE HYUN-YE) 19.01.2012 (2012-01-19) [0035]-[0067]及びFIGS.1-6	1-3,5-7,9
A	FIGS.7-10	4,8,10-22
Y	JP 2014-160573 A (ホーチキ株式会社) 04.09.2014 (2014-09-04) [0009]-[0017],[0031]-[0032]	1-3,5-7,9
<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	“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 “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 “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	
国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日	
03.06.2021	15.06.2021	
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） 松本 陶子 4X 4429 電話番号 03-3581-1101 内線 3477	

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/JP2021/013529

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
WO	2015/045404	A1	02.04.2015	US	2016/0104923	A1	
				[0063]-[0080]及びFIGS. 8-10			
JP	2009-212081	A	17.09.2009	US	2009/0197153	A1	
				[0005]-[0017], [0037]-[0056]及びFIGS. 4-6			
US	2012/0015218	A1	19.01.2012	KR	10-1191657	B1	
JP	2014-160573	A	04.09.2014	(ファミリーなし)			