

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/133709 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 2/10 (2006.01) *H01M 10/50* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/058483
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 29 日(29.03.2012)
- (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 2011-081315 2011 年 3 月 31 日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三洋電機株式会社 (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 浅井 康広 (ASAI, Yasuhiro) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 瀬戸 高志 (SETO, Takashi) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 橋本 裕之 (HASHIMOTO, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本

通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 土屋 正樹 (TSUCHIYA, Masaki) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP). 籠谷 貴英 (KOMORIYA, Takahide) [JP/JP]; 〒5708677 大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三洋電機株式会社 知的財産本部内 Osaka (JP).

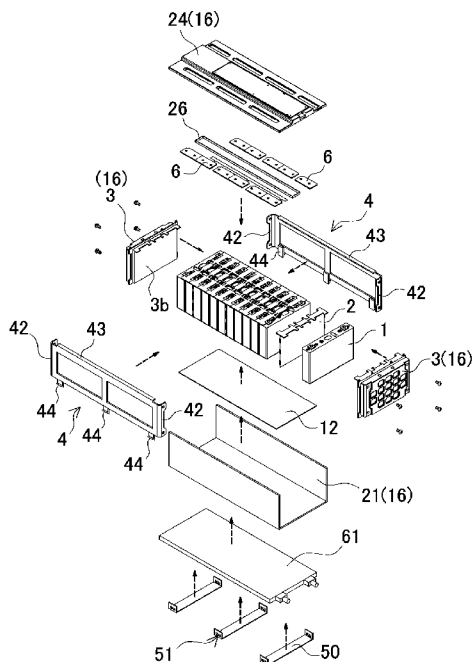
- (74) 代理人: 豊栖 康司, 外(Toyosu, Yasushi et al.); 〒7700871 徳島県徳島市金沢 1 丁目 5 番 9 号 Tokushima (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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,

[続葉有]

(54) Title: POWER SOURCE DEVICE, AND VEHICLE PROVIDED WITH POWER SOURCE DEVICE

(54) 発明の名称: 電源装置及び電源装置を備える車両

[図5]



(57) Abstract: [Problem] To improve safety and reliability by avoiding dew drops from forming on the surface of a battery cell. [Solution] A power source device provided with a battery stack (5) formed by stacking a plurality of square battery cells (1), and a cover case (16) for covering the exterior of the battery stack (5), wherein: the cover case (16) is provided with an inner case (21) of which the top and end surfaces are open and which is formed in the shape of a U when viewed from the cross-section, a cover part (24) for closing the opening portion at the top surface of the inner case (21), and a pair of end plates (3) for closing the opening portion at the end surfaces of the inner case (21); the top surface is closed by means of the cover part (24) and both end surfaces are closed by means of the end plates (3) while the battery stack (5) is inserted into the opening portion of the inner case (21); and a shock absorbing member (18) is disposed between the battery stack (5) and the cover case (16). As a consequence, the gap between the battery stack (5) and the cover case (16) is eliminated by means of the shock absorbing member (18) and it is possible to prevent the battery stack (5) from suffering from the adverse effects caused by dew forming at the aforementioned gap.

(57) 要約: 【課題】電池セル表面に結露する事態を回避して、安全性及び信頼性を高める。

[続葉有]

WO 2012/133709 A1



MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラ
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

【解決手段】複数の角形電池セル 1 を積層してなる電池積層体 5 と、電池積層体 5 の外部を囲む被覆ケース 16 とを備える電源装置であって、被覆ケース 16 は、上方及び端面を開放した断面視コ字状の内ケース 21 と、内ケース 21 の上面開口部分を閉塞するカバー部 24 と、内ケース 21 の端面開口部分を閉塞する一対のエンドプレート 3 とを備えており、内ケース 21 の開口部分に電池積層体 5 を挿入した状態で、上面をカバー部 24 で、両側端面をエンドプレート 3 で閉塞してなり、さらに電池積層体 5 と被覆ケース 16 との間に緩衝部材 18 を配置する。これにより、緩衝部材 18 で電池積層体 5 と被覆ケース 16 との間に隙間を無くし、この隙間で結露して電池積層体 5 に悪影響を与える事態を回避できる。

明 細 書

発明の名称：電源装置及び電源装置を備える車両

技術分野

[0001] 本発明は、主として、ハイブリッド車や電気自動車等の自動車を駆動するモータの電源用、あるいは家庭用、工場用の蓄電用途等に使用される大電流用の電源装置及びこのような電源装置を備える車両に関する。

背景技術

[0002] 車両用の組電池等、出力を高くした電源装置が求められている。このような電源装置では、多数の電池セルを直列に接続して出力電圧を高く、出力電力を大きくしている。電池セルは、大電流で充放電されると発熱する。特に、使用する電池セルの数が増えるに従い、発熱量も増大する。よって、効率よく電池セルの放熱を熱伝導して発散させる放熱機構が求められる。このような放熱機構としては、電池セルに対して冷却風を送風する空冷方式の他、冷媒を供給、循環させた冷却パイプを電池セルに接触させて、熱交換により直接冷却する方式も提案されている（例えば特許文献１～３参照）。このようなバッテリシステムにおいては、例えば図２７、図２８に示すように、電池セル２０１を積層した電池積層体２０５の下面に、冷媒を循環させる冷却パイプ２６０を配置し、冷却機構２６９に接続することで、冷却パイプ２６０あるいは冷却プレート２６１を介して、電池積層体２０５から熱を奪い冷却させている。図２７の例では、冷却パイプ２６０が電池セル２０１を積層する積層方向と交差する方向に延長して配管している。また図２８の例では、電池セル２０１を積層する積層方向と平行に冷却パイプ２６０を延長して配管している。さらに図２９の例では、電池積層体２０５の下面に冷却プレート２６１を配置し、冷却プレート２６１に冷却パイプ２６０を配管することで、冷却プレート２６１を介して、電池積層体２０５から熱を奪い冷却させている。

[0003] これらの冷却方式では、隣接する電池セル同士の隙間に冷却空気を送風す

る空冷式の冷却方式に比べ、冷媒を用いた熱交換によってより効率よく電池セルの熱を奪うことが可能である反面、高い冷却性能のために冷却部分が比較的低温になる結果、温度が結露点以下に低下し、空気中の水分が冷やされて電池セルの表面に結露することがある。このような結露が生じると、意図しない通電が生じたり、腐食を生じたりすることがある。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1：特開2009-134901号公報
特許文献2：特開2009-134936号公報
特許文献3：特開2010-15788号公報
特許文献4：実公昭34-16929号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] このような電池セル表面への結露は、電池セルの表面における空気中の水分が凝固して発生する。よって、結露を防止するには、電池積層体の表面に空気が存在しないように、表面を覆うことが考えられる。例えば電池積層体をケースなどに収納して、樹脂などを充填するポッティングが考えられる。
- [0006] しかしながら、樹脂は流動性を有するため、従来の電池積層体をバインダーで締結する構造では、表面に樹脂を保持することができず、このような樹脂による被覆が困難であった。
- [0007] 本発明は、従来のこのような問題点を解決するためになされたものである。本発明の主な目的は、電池セル表面に結露する事態を回避して、安全性及び信頼性を高めた電源装置及び電源装置を備える車両を提供することにある。

課題を解決するための手段及び発明の効果

- [0008] 上記の目的を達成するために、本発明の第1の側面に係る電源装置によれば、複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、前記電池積層体の外部を

囲む被覆ケースとを備える電源装置であって、前記被覆ケースは、上方及び端面を開放した断面視コ字状の内ケースと、前記内ケースの上面開口部分を閉塞するカバー部と、前記内ケースの端面開口部分を閉塞する一対のエンドプレートと、を備えており、前記内ケースの開口部分に前記電池積層体を挿入した状態で、上面を前記カバー部で、両側端面を前記エンドプレートで閉塞してなり、さらに前記電池積層体と被覆ケースとの間に緩衝部材を配置することができる。これにより、緩衝部材で電池積層体と被覆ケースとの間に隙間を無くし、この隙間で結露して電池積層体に悪影響を与える事態を回避できる。

[0009] また第2の側面に係る電源装置によれば、前記緩衝部材を、前記電池積層体と被覆ケースとの間に注入される充填材とできる。これにより、充填材で電池積層体と被覆ケースとの間の隙間を無くし、結露を有効に防止して信頼性を高めることができる。

[0010] さらに第3の側面に係る電源装置によれば、前記緩衝部材を、前記電池積層体と被覆ケースとの間に注入されるウレタン系樹脂とできる。これにより、緩衝部材で電池積層体と被覆ケースとの間の隙間を無くし、結露を有効に防止して信頼性を高めることができる。

[0011] さらにまた第4の側面に係る電源装置によれば、前記緩衝部材を弾性部材とできる。これにより、弾性部材で電池積層体と被覆ケースとの間の隙間を無くし、結露を有効に防止して信頼性を高めることができる。

[0012] さらにまた第5の側面に係る電源装置によれば、さらに前記電池積層体の、隣接する電池セル同士の間介在される絶縁性のセパレータを備えており、前記セパレータは、前記電池積層体の側面において前記電池セルの表面と略同一平面に構成できる。これにより、従来のセパレータのように電池積層体の側面で電池セル側面を被覆するよう延長された突出部分を排除し、より小型のセパレータを使用して電池積層体の小型化が図られ、また電池積層体の側面は絶縁性の被覆ケースで被覆することにより保護を図ることができる。

- [0013] さらにまた第6の側面に係る電源装置によれば、さらに前記電池積層体を前記内ケースに収納した状態で、前記電池積層体を締結する締結部材を備えており、前記締結部材は、前記エンドプレートに固定できる。これにより、締結部材で電池積層体を締結しつつ、電池積層体の周囲に配置した被覆ケースによって樹脂の注入が可能となり、電池積層体の表面に結露する事態を回避できる。
- [0014] さらにまた第7の側面に係る電源装置によれば、前記締結部材を、前記内ケースの外側に配置できる。これにより、締結部材の固定作業を容易にでき、かつ被覆ケースを構成して樹脂の注入が可能となる。
- [0015] さらにまた第8の側面に係る電源装置によれば、前記内ケースを、樹脂製とし、前記樹脂製内ケースの底面を、金属製の底面プレートをインサート成形することができる。これにより、内ケースを底面から金属製底面プレートを介して熱伝導させることで放熱性を高めることができ、例えば内部に冷媒を循環させた冷却パイプを内蔵した冷却プレートを、底面プレートと接触させて冷却することが可能となり、高出力でも安定的に利用可能な電源装置とできる。
- [0016] さらにまた第9の側面に係る電源装置によれば、前記樹脂製内ケースの底面の一部に、金属製の底面プレートをインサート成形できる。これにより、内ケースを底面から金属製底面プレートを介して熱伝導させることで放熱性を高めることができる。
- [0017] さらにまた第10の側面に係る電源装置によれば、複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、前記電池積層体の外部を囲む被覆ケースとを備える電源装置であって、前記電池積層体と被覆ケースとの間に緩衝部材を配置しており、前記緩衝部材を、前記電池積層体の底面において該電池積層体表面を被覆するように充填された樹脂とできる。これにより、結露の可能性が高い電池積層体の底面のみを樹脂で被覆して、必要な樹脂量を低減しながら安価に封止できる利点を得られる。
- [0018] さらにまた第11の側面に係る電源装置によれば、前記電池セル又は前記

電池積層体を、側面を熱収縮チューブで被覆すると共に、底面を被覆せずに露出させることができる。これにより、電池セルの底面は緩衝部材である樹脂で被覆できるため、熱収縮チューブで底面を被覆する必要を無くし、熱収縮チューブの被覆作業を大幅に省力化できる上、従来熱結合を阻害する原因となっていた電池セル底面で熱収縮チューブの溶融部分が残って突出する事態を回避し、熱結合効率を高められるという利点が得られる。

[0019] さらにまた第 1 2 の側面に係る電源装置によれば、さらに前記内ケースの一面に配置される、内部に冷媒を循環させた冷却パイプを備えることができる。これにより、冷却パイプを一面と接触させて冷却することが可能となり、高出力でも安定的に利用可能な電源装置とできる。

[0020] さらにまた第 1 3 の側面に係る電源装置によれば、さらに前記内ケースの一面に配置される、内部に冷媒を循環させた冷却パイプを内蔵した冷却プレートとを備えることができる。これにより、冷却パイプを内蔵した冷却プレートを、底面プレートと接触させて冷却することが可能となり、高出力でも安定的に利用可能な電源装置とできる。

[0021] さらにまた第 1 4 の側面に係る電源装置によれば、複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、前記電池積層体の外部を囲む被覆ケースとを備える電源装置であって、前記被覆ケースは、上方及び端面の一方を開放した断面視コ字状の内ケースと、前記内ケースの上面開口部分を閉塞するカバー部と、前記内ケースの端面開口部分を閉塞するエンドプレートとを備えており、前記内ケースの開口部分に前記電池積層体を挿入した状態で、上面を前記カバー部で、前記端面開口部分を前記エンドプレートで閉塞しており、さらに前記電池積層体と被覆ケースとの間に緩衝部材を配置することができる。これにより、緩衝部材で電池積層体と被覆ケースとの間に隙間を無くし、この隙間で結露して電池積層体に悪影響を与える事態を回避できる。

[0022] さらにまた第 1 5 の側面に係る電源装置によれば、前記内ケースの開口部分に前記電池積層体を挿入した状態で、上面を前記カバー部で、両側端面を前記エンドプレートで閉塞して密封構造を構成できる。

[0023] さらにまた第 16 の側面に係る電源装置を備える車両には、上記電源装置を利用できる

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の実施例 1 に係る電源装置を備える電源装置の分解斜視図である。

[図2]図 1 の組電池を示す斜視図である。

[図3]図 2 の電池積層体から冷却プレートを外した状態を示す分解斜視図である。

[図4]図 2 の電池積層体 5 を斜め下方から見た斜視図である。

[図5]図 2 の組電池を示す分解斜視図である。

[図6]図 5 の電池積層体の分解斜視図である。

[図7]内ケースの斜視図である。

[図8]図 7 の内ケースに図 6 の電池積層体を挿入する状態を示す分解斜視図である。

[図9]電池積層体と被覆ケースとの間に吸水シートを配置する例を示す模式断面図である。

[図10]図 8 の被覆ケースにウレタン系樹脂を注入した状態を示す斜視図である。

[図11]冷却プレートの配置状態と冷却機構を示す模式平面図である。

[図12]図 12 (a) は冷却パイプを下面に配置した電池積層体を示す模式断面図、図 12 (b) は変形例に係る電池積層体を示す模式断面図である。

[図13]実施例 2 に係る電源装置の電池積層体を示す斜視図である。

[図14]図 13 の電池積層体 5 から冷却プレートを外した分解斜視図である。

[図15]図 14 の電池積層体 5 の分解斜視図である。

[図16]図 15 の電池積層体 5 の分解斜視図である。

[図17]図 13 の電池積層体 5 の垂直断面図である。

[図18]内ケースとカバー部の接合部分を示す拡大断面斜視図である。

[図19]実施例 3 に係る電池積層体を示す斜視図である。

[図20]図 1 9 の電池積層体の分解斜視図である。

[図21]電池セル側面を筒状の熱収縮チューブで被覆する様子を示す模式分解斜視図である。

[図22]実施例 4 に係る電池積層体を防水袋に挿入する状態を示す模式分解斜視図である。

[図23]実施例 5 に係る電池積層体を防水袋に挿入する状態を示す模式分解斜視図である。

[図24]エンジンとモータで走行するハイブリッド車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図25]モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示すブロック図である。

[図26]蓄電用の電源装置に適用する例を示すブロック図である。

[図27]従来の電源装置の冷却機構を示す斜視図である。

[図28]従来の他の電源装置の冷却機構を示す斜視図である。

[図29]従来のさらに他の電源装置の冷却機構を示す斜視図である。

[図30]他の冷却機構を示す模式平面図である。

[図31]さらに別の冷却機構を示す模式平面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。ただし、以下に示す実施の形態は、本発明の技術思想を具体化するための電源装置及びこれを備える車両を例示するものであって、本発明は電源装置及びこれを備える車両を以下のものに特定しない。また、特許請求の範囲に示される部材を、実施の形態の部材に特定するものでは決してない。特に実施の形態に記載されている構成部材の寸法、材質、形状、その相対的配置等は、特定の記載がない限りは、本発明の範囲をそ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も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、本発明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。また、一部の実施例、実施形態において説明された内容は、他の実施例、実施形態等に利用可能なものもある。

(実施例１)

[0026] 図１～図１０に、本発明の実施例１に係る電源装置１００として、車載用の電源装置に適用した例を説明する。これらの図において、図１は電源装置１００の分解斜視図、図２は図１の電池積層体５を示す斜視図、図３は図２の電池積層体５から冷却プレート６１を外した分解斜視図、図４は図２の電池積層体５を斜め下方から見た斜視図、図５は図２の電池積層体５の分解斜視図、図６は図５の電池積層体５の分解斜視図、図７は内ケース２１の斜視図、図８は図７の内ケース２１に図６の電池積層体５を挿入する状態を示す分解斜視図、図９は電池積層体５と被覆ケースとの間に吸水シートを配置する例を示す模式断面図、図１０は図８の被覆ケース１６にウレタン系樹脂を注入した状態を示す斜視図を、それぞれ示している。この電源装置１００は、主としてハイブリッド車や電気自動車等の電動車両に搭載されて、車両の走行モータに電力を供給して、車両を走行させる電源に使用される。ただ、本発明の電源装置は、ハイブリッド車や電気自動車以外の電動車両に使用でき、また電動車両以外の大出力が要求される用途にも使用できる。

(電源装置１００)

[0027] 電源装置１００の外観は、図１の分解斜視図に示すように、上面を長方形状とする箱形である。この電源装置１００は、箱形の外装ケース７０を二分割して、内部に複数の組電池１０を収納している。外装ケース７０は、下ケース７１と、上ケース７２と、これらの下ケース７１、上ケース７２の両端に連結している端面プレート７３とを備えている。上ケース７２と下ケース７１は、外側に突出する鰐部７４を有し、この鰐部７４をボルトとナットで固定している。外装ケース７０は、鰐部７４を外装ケース７０の側面に配置

している。また図 1 に示す例では、電池積層体 5 を長手方向に 2 つ、横方向に 2 列、計 4 個下ケース 7 1 に収納している。各電池積層体 5 は、外装ケース 7 0 内部の定位置に固定している。端面プレート 7 3 は、下ケース 7 1 と上ケース 7 2 の両端に連結されて、外装ケース 7 0 の両端を閉塞している。

(組電池 1 0)

[0028] 組電池 1 0 は、図 1 に示す例では、4 つの電池積層体 5 で構成される。すなわち、角型電池セル 1 の積層方向に 2 つの電池積層体 5 が連結されて一の電池積層連続体 1 0 B を構成し、このような連結状態にある電池積層連続体 1 0 B を 2 つ平行に並べて、組電池 1 0 を構成している。

[0029] 組電池 1 0 を構成する各電池積層体の斜視図を図 2 に示す。電池積層体 5 は、図 3 に示すように、これを冷却するための冷却プレート 6 1 上に固定されている。電池積層体 5 を冷却プレート 6 1 上に固定するため、図 2 ～図 5 に示すように、連結構造を備えている（詳細は後述）。

(被覆ケース 1 6)

[0030] また各電池積層体 5 は、それぞれ被覆ケース 1 6 で被覆される。実施例 1 において被覆ケース 1 6 は、図 5 の分解斜視図に示すように、断面をコ字状とした内ケース 2 1 と、内ケース 2 1 の両端を覆うエンドプレート 3 と、天面を覆うカバー部 2 4 とで構成される。ここでは電池積層体 5 を両端面から挟持するエンドプレート 3 を、被覆ケース 1 6 の端面としても共用している。図 5 に示すように、エンドプレート 3 の内側にはパッキン 3 b が設けられる。パッキン 3 b は、シート状等の弾性部材である。このようにして電池積層体 5 を被覆ケース 1 6 で覆うことで、密閉構造が実現される。尚、被覆ケース 1 6 の底辺は図 9 の断面図等に示すように、電池積層体の側縁を支持する張り出し部 1 6 b が設けられている。

[0031] 電池積層体 5 は、図 5 に示すように、複数の角形電池セル 1 と、複数の角形電池セル 1 同士を積層する面に介在させて、角形電池セル 1 間を絶縁するセパレータ 2 と、複数の角形電池セル 1 とセパレータ 2 を交互に積層した電池積層体 5 を収納する内ケース 2 1 と、電池積層体 5 の積層方向の端面に配

置された一対のエンドプレート 3 と、電池積層体 5 の両端面に配置されたエンドプレート 3 同士を締結する金属製の複数の締結部材 4 とを備えている。

(電池積層体 5)

[0032] 電池積層体 5 は、図 6 に示すように複数の角形電池セル 1 を、絶縁性のセパレータ 2 を介して積層している。さらに図 5 に示すように、この電池積層体 5 の両端面に一対のエンドプレート 3 を配置して、一対のエンドプレート 3 を締結部材 4 で連結している。このように、互いに隣接する角形電池セル 1 を絶縁するセパレータ 2 を角形電池セル 1 同士の積層面に介在させて、複数の角形電池セル 1 とセパレータ 2 とを交互に積層した電池積層体 5 としている。

(内ケース 21)

[0033] 内ケース 21 は、図 7 に示すように上方と両端面を開放したコ字状に形成される。この内ケース 21 は、内面を絶縁して、積層された角形電池セル 1 間の絶縁を図っている。一方で、冷却プレート 61 と熱結合させて角形電池セル 1 の冷却を図るため、冷却プレート 61 との接合面は、熱伝導を高める必要がある。この例では、内ケース 21 の底面を冷却プレート 61 との接合面としているので、この面の熱伝導性を高めるため、内ケース 21 の底面プレート 21b の表面を絶縁した金属製としている。ここでは、底面プレート 21b をアルミニウム板とし、底面にアルミニウム板が位置するよう、図 9 の断面図に示すようにアルミニウム板を樹脂でインサート成形している。樹脂には、ファイバーシートやマイカシート等が好適に利用できる。これにより、側面は絶縁性としつつ、底面の熱伝導性を高めている。また必要に応じて、絶縁性を備えつつ熱伝導性を有する熱伝導シートを、内ケースの底面に配置することもできる。ただ、内ケースにアルミニウムをインサートする位置は、冷却プレートの配置する位置により適宜変更することが可能で、内ケースの側面に冷却プレートを配置する場合は、内ケースの側面にアルミニウムをインサート成形することもできる。

[0034] なお、図 7 の例では内カバー 21 の両側端縁を開放しているが、いずれか

一方を閉塞することもできる。この場合、開放端縁のみをエンドプレートで閉鎖すれば足り、エンドプレートによる固定を半減できる。また、この構成であればエンドプレートで内ケースの開口部分を閉塞する際、電池積層体を押圧しながら被覆ケース内に収納して、その後締結部材をエンドプレートに締結することができる。締結部材は、内ケースの封止側の端面で、2本の締結部材を連結しても良い。

(角形電池セル1)

[0035] 角形電池セル1は、その外形を構成する外装缶を、幅よりも厚さを薄くした角形としている。この外装缶を閉塞する封口板に正負の電極端子を設けると共に、電極端子の間に安全弁を設けている。安全弁は、外装缶の内圧が所定値以上に上昇した際に開弁して、内部のガスを放出できるように構成される。安全弁の開弁により、外装缶の内圧上昇を停止することができる。この角形電池セル1を構成する素電池は、リチウムイオン電池、ニッケル-水素電池、ニッケル-カドミウム電池等の充電可能な二次電池である。特に、角形電池セル1にリチウムイオン二次電池を使用すると、電池セル全体の体積や質量に対する充電容量を大きくできる特長がある。さらに、本発明で用いる電池セルは角形電池セルに限らず、円筒型電池セルや外装体がラミネート材料で被覆された角形やその他の形状のラミネート電池セルであっても良い。

[0036] 積層されて電池積層体5を構成する各角形電池セル1は、隣接する正負の電極端子をバスバー6で連結して互いに直列に接続している。隣接する角形電池セル1を互いに直列に接続する組電池10は、出力電圧を高くして出力を大きくできる。ただ、組電池は、隣接する角形電池セルを並列に接続することも、直列接続と並列接続とを組み合わせると多直多並、又は、多並多直とすることもできる。また角形電池セル1は、金属製の外装缶で製作している。この角形電池セル11は、隣接する角形電池セル1の外装缶のショートを防止するために絶縁材のセパレータ2を挟着している。なお、角形電池セルの外装缶は、プラスチック等の絶縁材で製作することもできる。この場合、

角形電池セルは外装缶を絶縁して積層する必要がないので、セパレータを金属製とすることや、セパレータを不要とすることもできる。

(セパレータ2)

[0037] セパレータ2は、隣接する角形電池セル1を電氣的、熱的に絶縁して積層するスペーサである。このセパレータ2はプラスチック等の絶縁材で製作しており、互いに隣接する角形電池セル1同士の間配置されて、隣接する角形電池セル1を絶縁している。

[0038] ここで、内ケース21と角形電池セル1との絶縁を確保することで、セパレータ2の側面を簡略化して小型化できる。すなわち図5及び図6に示す例では、内ケース21の側面を絶縁性として電池積層体5の側面を保護できるため、このセパレータ2は、角形電池セル1同士が対向する面のみを絶縁すれば足り、セパレータで角形電池セルの側面を被覆する必要がない。このため、セパレータの側面から、電池積層体5の側面を被覆するように突出させた部位を無くして小型化できる。あるいは、セパレータ自体を保持及び位置決めのために、角形電池セル側面の面取り部分に僅かに突出させたものを使用することもできる。このセパレータは、電池積層体の側面において角形電池セルの表面とほぼ同一平面に構成できるので、電池積層体の横幅を小さくできる。また、セパレータの上面に凹凸等による嵌合構造を設け、セパレータ同士の位置決めをすることもできる。その一方で、セパレータの側面に設けられた突出部分は、積層する電池セルを位置決めするために設けられる。

[0039] なお、内ケースの全体を金属製とすることもできる。この場合は、内ケースの側面も金属製となるため、電池積層体の側面において角形電池セル間の絶縁を図るためセパレータで角形電池セルの側面を被覆することが好ましい。その一方で、電池積層体は、必ずしも角形電池セルの間にセパレータを介在させる必要はない。例えば角形電池セルの外装缶を絶縁材で成形し、あるいは角形電池セルの外装缶の外周を熱収縮チューブや絶縁シート、絶縁塗料等で被覆する等の方法で、互いに隣接する角形電池セル同士を絶縁することによって、セパレータを不要とできる。特に、角形電池セルの間に冷却風を

強制送風して角形電池セルを冷却する空冷式によらず、冷媒等を用いて冷却させた冷却プレートを通じて電池積層体を冷却する方式を採用する構成においては、角形電池セルの間にセパレータを介在させる必要は必ずしも無い。さらに、冷媒等を用いて冷却させた冷却プレートを通じて電池積層体を冷却する方式を採用する構成においては、角形電池セルの間に冷却風を強制送風して角形電池セルを冷却する空冷式のように、角型電池セル同士の間で介在される絶縁性のセパレータに冷却風を流すための風路を設ける必要がないので、角型電池セルの積層方向の長さを短くすることができ、電池積層体の小型化を図ることができる。

(エンドプレート 3)

[0040] 角形電池セル 1 とセパレータ 2 とを交互に積層した電池積層体 5 の両端面には、図 8 に示すように一対のエンドプレート 3 を配置して、一対のエンドプレート 3 で電池積層体 5 を締結している。エンドプレート 3 は、十分な強度を発揮する材質、例えば金属製とする。このエンドプレート 3 は、図 1 に示す下ケース 7 1 と固定するための固定構造を備えている。

(締結部材 4)

[0041] 締結部材 4 は、図 2 ～図 5 に示すように、両端にエンドプレート 3 が積層された電池積層体 5 の両側面に配置されて、一対のエンドプレート 3 に固定されて電池積層体 5 を締結する。この締結部材 4 は、図 5 の斜視図に示すように、電池積層体 5 の側面を覆う本体部 4 1 と、本体部 4 1 の両端で折曲され、エンドプレート 3 と固定される折曲片 4 2 と、上方で折曲されて電池積層体 5 の上面を保持する上面保持部 4 3 と、下方に突出される締結連結部 4 4 を備える。このような締結部材 4 は、十分な強度を有する材質、例えば金属製のバインドバーで構成される。なお図 1 に示す例では、各電池積層体にそれぞれ締結部材を設けており、この場合は各電池積層体にそれぞれの端面に位置するエンドプレート同士を、締結部材で固定する。尚、2 つの電池積層体 5 を積層方向に並べた状態で、両側側面を締結部材 4 で一体的に連結することもできる。この構成では、締結部材 4 を、電池積層体 5 同士を連結す

るための部材としても利用している。ここでは、端面に位置するエンドプレート 3 同士を締結部材 4 で固定すると共に、2つの電池積層体 5 の間で対向するエンドプレート 3 には、締結部材は固定されない。さらに、2つの電池積層体 5 の間で対向するエンドプレート 3 を一部品として共通化することもできる。エンドプレートと締結部材の固定は、実施例で記載のボルト等で固定する構造のものに限定しない。

(防水構造)

[0042] 電池積層体 5 は、被覆ケース 16 で周囲を防水している。これにより、外部からの水分の浸入を阻止し、意図しない導通や腐食を回避できる。その一方で、外部から侵入する水分のみならず、内部で結露等によって発生した水滴からも保護する必要がある。特に角形電池セルの冷却方式として、冷媒を用いた熱交換によって角形電池セルの熱を奪う冷媒方式を利用すると、より効率よく冷却可能な反面、高い冷却性能のため温度が結露点以下に低下して、電池積層体の周囲に存在する空気中の水分が冷やされて角形電池セルの表面に結露することがある。そこで、単に被覆ケース 16 を防水構造とするのではなく、被覆ケース 16 で囲まれた電池積層体 5 の表面をこのような水滴から保護するための防水構造としている。

(緩衝部材 18)

[0043] このような電池積層体 5 の防水構造を実現するため、図 9、図 12 (a)、(b) の断面図に示すように、電池積層体 5 と被覆ケース 16 との間に緩衝部材 18 を配置している。すなわち、電池積層体 5 と被覆ケース 16 との間の隙間に緩衝部材 18 を詰めて、この隙間に存在する空気中の水分が結露して電池積層体 5 に悪影響を与える事態を回避している。

[0044] 実施例 1 の例では、緩衝部材 18 として電池積層体 5 の周囲を樹脂で被覆している。ここでは、電池積層体 5 の表面に樹脂を保持するため、電池積層体 5 の周囲を被覆ケース 16 で囲むことにより、電池積層体 5 と被覆ケース 16 との間に樹脂を注入している。これによって電池積層体 5 と被覆ケース 16 との間の空間を無くし、電池積層体 5 の表面が結露して悪影響を与える

事態を回避できる。実施例１では、エンドプレート３と内ケース２１で防水構造を実現するため、締結部材４による締結後、エンドプレート３と内ケース２１で囲まれた領域内で、電池積層体５との隙間に、緩衝部材１８として充填材を充填している。これによって、図１０に示すように電池積層体５の周囲を防水した防水構造が得られる。

（充填材）

[0045] 充填材にはウレタン系樹脂が好適に利用できる。このように充填材でポッティングすることで、空間を無くし、角形電池セル１の表面を保護し、結露による導通や腐食を回避できる。なお充填材を隙間に行き渡らせ、気泡の発生を回避するよう、充填材の充填時には内ケース２１内を減圧又は負圧とすることが好ましい。あるいは逆に、樹脂を加圧して注入することもできる。樹脂の充填後、樹脂が完全に硬化するまで乾燥させる。

（吸水シート）

[0046] あるいは、緩衝部材１８として吸水シートを使用することもできる。吸水シートは、高分子材料等で構成された吸湿性、吸水性を備えるシート材であり、これによってポッティング等の複雑な工程を得ずとも、簡単な構成で安価に結露を回避できる。また、緩衝部材１８はこれに限らず、パッキンやＯリング、ガスケット等による封止構造、シート状の弾性部材や他のポッティング材、あるいは電池積層体を防水袋に収納する等の構成が適宜利用できる。

（カバー部２４）

[0047] 充填材の充填後に、図３に示すようにカバー部２４で上面を閉塞する。ここでは、パッキン等を介して、内ケース２１の上面に固定される。カバー部２４の内面には、角形電池セル１の安全弁と連通されたガスダクト２６を設けている。ガスダクト２６を各角形電池セル１の安全弁と連結し、さらにガスダクト２６を外部に配管することで、角形電池セル１の内圧が上昇した際に排出されるガスを、安全に外部に排出できる。またカバー部２４に、バスバー６をインサート成形することもでき、これによってカバー部２４を電池

積層体 5 の天面に接合することによって、各角形電池セル 1 の電極端子を纏めて結線することが可能となる。またカバー部 24 の上面には、電源装置 100 を制御するための制御回路を実装した回路基板が配置される。またカバー部に回路基板を一体的に設けてもよい。

[0048] このようにして被覆ケース 16 に電池積層体 5 を収納する。被覆ケース 16 は、各面を構成するケース部材を嵌合構造として、嵌合部分を気密に封止することもできる。このような嵌合構造としては、パッキン、Ｏリング、ガasket等が利用でき、被覆ケース 16 を封止できる。

(連結構造)

[0049] 一方で、電池積層体 5 及び冷却プレート 61 は、電池積層体 5 を冷却プレート 61 上に固定するための連結構造を備えている。連結構造は、図 2 ～図 5 に示す例では、締結部材 4 の本体部 41 の下端から突出するように設けられた締結連結部 44 と、冷却プレート 61 側に設けられたプレート連結部とで構成される。締結連結部 44 は、複数を互いに離間して設けている。図 2 の例では、本体部 41 の下端で両側と中間の 3 箇所に設けられている。

(係止片)

[0050] 締結連結部 44 は、図 3 ～図 4 の例では、先端を鉤状に形成した係止片としている。この係止片は、鉤状の突出方向を、電池積層体 5 から外向きの姿勢としている。

(プレート連結部)

[0051] 一方で冷却プレート 61 側には、この締結連結部 44 と連結するための連結機構としてプレート連結部を設けている。プレート連結部は、締結連結部 44 を設けた位置と対応する位置に設けられる。このようなプレート連結部として、図 5 の例では係止片に係止可能な係止孔 51 が形成された連結バー 50 を利用している。この係止孔 51 に鉤状の係止片を挿入して係止することで、締結部材 4 を容易に冷却プレート 61 に固定できる。

(連結バー 50)

[0052] 連結バー 50 は、図 5 の分解斜視図に示すように、ストリップ条を断面視

略コ字状に折曲した形状としている。ストリップ条は、十分な強度を発揮できるように金属板で構成する。図5の例では、ストリップ条の表面に段差を形成して強度を向上させている。この連結バー50の長さは、略コ字状の折曲部分で冷却プレート61の底面を挟み込める大きさとする。この連結バー50の端面に、プレート連結部として係止孔51を開口している。このようにして、連結バー50を用いることで冷却プレート61に容易にプレート連結部を付加できる。特に、冷媒循環機能等を備える冷却プレート61の形状を複雑化することなく連結機構を追加できる。

(冷却機構69)

[0053] 冷却プレート61は、冷却機構に接続されている。冷却機構は、例えば冷媒循環機構を備えている。図11に、このような冷媒循環機構の一例を示す。図11に示す組電池10は、複数の角形電池セル1を積層している電池積層体5を、冷却プレート61の上面に配置している。この冷却プレート61は、電池積層体5を構成する角形電池セル1に熱結合状態に配置している。冷却プレート61は、内部に冷媒を流す冷媒配管として冷却パイプ60を備えており、この冷却パイプ60を冷却機構69に連結している。この電源装置は、電池積層体5を冷却プレート61に接触させて直接、効果的に冷却できることに加え、電池積層体の端面に配置した電子回路等の各部材も併せて冷却することもできる。このように、内部に冷媒を循環させる冷却パイプ60を内蔵した冷却プレート61を、被覆ケース16の底面プレート21bと接触させて冷却することで、放熱性を向上させ、電源装置を高出力でも安定的に利用可能とできる。

(冷却プレート61)

[0054] 冷却プレート61は、角形電池セル1の熱を熱伝導して外部に放熱するための放熱体であり、図11の例では冷媒配管を配設している。冷却プレート61は、熱交換器として、冷却液である液化された冷媒を循環させる銅やアルミニウム等の冷媒配管である冷却パイプ60を内蔵している。冷却パイプ60は、冷却プレート61の上面板に熱結合されており、底板との間には断

熱材を配設して、底板との間を断熱している。また、冷却プレート 61 にはこのような冷媒による冷却機能を付加する他、金属板のみで構成することもできる。例えば放熱フィンを設けた金属体等、放熱、伝熱性に優れた形状とする。または金属製に限らず、絶縁性を有する伝熱シートを利用しても良い。

[0055] 冷却プレート 61 は、内部に配管された冷媒配管に、冷却機構 69 から冷却液が供給されて冷却される。冷却プレート 61 は、冷却機構 69 から供給される冷却液を、冷媒配管 61 の内部で気化する気化熱で冷却プレート 61 を冷却する冷媒としてより効率よく冷却できる。

[0056] 図 11 の例では、各冷却プレート 61 上に 2 つの電池積層体 5 を載置している。上述の通り、長さ方向すなわち角型電池セル 1 の積層方向に 2 つの電池積層体 5 が連結されて一の電池積層連続体 10B を構成しており、このような連結状態にある 2 つの電池積層体 5 を、一の冷却プレート 61 で支持している。これらの電池積層連続体 10B を 2 つ平行に並べて、組電池 10 を構成している。

[0057] また図 11 の例では、冷却プレート 61 を角型電池セル 1 の積層方向に延長すると共に、内部に配管された冷却パイプ 60 を端縁で折り返すようにして蛇行させることで、3 列の直線状冷却パイプ 60 が電池積層体 5 の下面に配置される。そして、電池積層連続体 10B 同士で冷却パイプ 60 同士を接続することで、冷媒の循環経路を共通化している。このように、一の冷却プレート 61 上に複数の電池積層体 5 を載置して冷却させる構成とすれば、冷却機構を共用でき、冷却プレート 61 を共通化してより安価で簡素化された冷却機構を実現できる。ただ、電池積層体の下面に複数本の冷却パイプを配置することもでき、例えば、図 11 で示す蛇行した冷却パイプの折り返し部分で分割して、複数本の冷却パイプとすることができる。これにより、蛇行部分を無くすことができるので、軽量化を図ることができる。このとき、各冷却パイプ同士を接続して、冷媒経路を共通化させても良い。なお、冷却パイプを配置する構成や形状は、適宜変更することができる。

[0058] さらに冷却プレート61は、複数の角形電池セル1の温度を均等化する均熱化手段としても機能する。すなわち、冷却プレート61が角形電池セル1から吸収する熱エネルギーを調整して、温度が高くなる角形電池セル、例えば中央部の角形電池セルを効率よく冷却して、温度が低くなる領域、例えば両端部の角形電池セルの冷却を少なくして、角形電池セルの温度差を少なくする。これによって、角形電池セルの温度むらを低減して、一部の角形電池セルの劣化が進み過充電、過放電となる事態を回避できる。

[0059] なお、図11では、電池積層体5の底面に冷却プレート61を配置する例を示したが、この構成に限られるものでない。例えば冷却プレートを角形電池セルの両側面に配置したり、一方の側面のみに配置したりすることもできる。

[0060] 図11に示す冷却機構69は、冷却パイプ60を冷媒の気化熱で強制冷却する。この冷却機構69は、循環ポンプPと放熱器54と、循環ポンプPと放熱器54のファン53の運転を制御する制御回路CTとを備える。循環ポンプPは、液状の冷媒を冷媒経路と放熱器54に循環させる。制御回路CTは、電池積層体5の温度を温度センサで検出して、検出温度が設定温度よりも高くなると循環ポンプPを運転する。また、制御回路CTは、冷媒の温度を温度センサで検出し、冷媒の温度が設定値よりも高くなると放熱器54のファン53を運転する。循環ポンプPで冷媒経路に循環される冷媒は、絶縁油や不凍液である。絶縁油には、シリコンオイル等が使用できる。なお、本明細書において冷媒による冷却には、水や冷却液を循環させる水冷も含む意味で使用する。

(冷却パイプ60)

[0061] さらに、冷却プレートのような金属板を用いることなく、内部の冷媒を通す冷却パイプ60を直接電池積層体5の下面に配置することもできる。すなわち図12(a)の模式断面図に示すように、複数列の冷却パイプ60を電池積層体5を収納した被覆ケース16の下面に配置し、さらに冷却パイプ60同士の間には断熱部材14を配置する。このように、冷却パイプ60の周

囲で空気層を排除し、断熱部材で覆うことにより断熱して冷却パイプ60の高効率冷却が実現される。また、このようにして高効率の冷却が実現される結果、従来のように冷却パイプを電池積層体の底面に多数列敷設する必要を無くし、2列や3列といった少ない列数でも十分な冷却効果を得て、冷却機構の簡素化と電源装置の軽量化が図られる。またこの方式であれば、冷却プレートのような金属板を介在させることなく、冷媒を流す冷却パイプを直接電池積層体5に当てて冷却できるので、この点でも薄型と軽量化、小型化が図られる。

[0062] 冷却パイプ60は、図12(a)に示すように、電池積層体との対向面を平坦とした扁平型に形成されている。このようにすることで、円筒形の冷却パイプと比べ、角型電池セル1との接触面積を増やして電池積層体5との熱結合を確実に実現できる。また冷却パイプ60は、熱伝導に優れた材質で構成する。ここではアルミニウム等の金属製としている。特に、アルミニウム製の冷却パイプは比較的柔らかいため、電池積層体5との接触界面で押圧させることで表面を多少変形させて密着性を向上でき、高い熱伝導性を実現できる。

(変形例に係る冷却機構69B)

[0063] さらに冷却機構は、冷媒経路の内部で気化して気化熱で冷却する冷媒を冷媒経路に供給することもできる。このような変形例に係る冷却機構69Bを図30に示す。この冷媒は、冷媒経路の内部で気化されて、冷媒経路を冷却する。冷却された冷媒経路は電池積層体5を底面から冷却する。この冷却機構69Bは、電池積層体5を低温に冷却できる。この冷却機構69Bは、気化した冷媒を加圧するコンプレッサCと、このコンプレッサCで加圧された冷媒を冷却して液化させる凝縮器57と、この凝縮器57で液化された冷媒を冷媒経路に供給する膨張器58とを備える。膨張器58は、例えば、キャピラリチューブ又は膨張弁である。細管からなるキャピラリチューブや膨張弁は、冷媒の流量が所定の範囲に制限される。これらの膨張器58は、冷媒が冷媒経路から排出される状態ですべて気化される流量に設計される。

[0064] また、液化された冷媒を冷媒流路に供給して、この冷媒を冷媒流路で気化させて、冷媒の気化熱で強制的に冷却して、電池セル１を冷却することもできる。冷却プレート６１Ｂを冷媒の気化熱で強制冷却する冷却機構６９Ｂは、膨張弁６５を介して液化された冷媒を冷却パイプ６０Ｂに供給し、供給された冷媒を冷却パイプ６０Ｂの内部で気化させて気化熱で冷却プレート６１Ｂを冷却する。気化された冷媒は、コンプレッサＣで加圧されて凝縮器５７に供給され、凝縮器５７で液化され、膨張弁６５を介して冷却パイプ６０Ｂの冷媒流路に循環されて、冷却プレート６１Ｂを冷却する。

(変形例に係る冷却機構６９Ｃ)

[0065] なお冷却パイプは、必ずしも冷媒の気化熱で冷却する必要はなく、例えば冷却された液体を内部に循環して冷却する水冷を採用することもできる。また、冷却パイプは、内部に冷却気体の通路を設けて、この通路に冷却された気体を強制送風して冷却してもよい。加えて、水や冷却液を循環させる水冷を採用する場合、水冷で用いる冷却液を、冷媒で冷却する構成としてもよい。特に、車両用電源装置においては、室内エアコン等に用いる既存の冷却機構を、冷却液の冷却に利用できる。このような構成を採用した冷却機構６９Ｃを、図３１に示す。この図に示す冷却機構６９Ｃは、冷却プレート６１Ｃを冷却液で水冷により冷却する第一冷却機構６９ａと、室内エアコンなど冷媒を用いた車内冷却用の第二冷却機構６９ｂとを、中間熱交換器６７で接続している。第一冷却機構６９ａは、太線で示す第一循環経路６５にポンプＰと三方弁６４、中間熱交換器６７、ヒータ６６及び冷却パイプ６０Ｃを配置している。また三方弁６４を介して、放熱器５４Ｂとも接続される。放熱器５４Ｂは外気により空冷され、外気温が低い場合に三方弁６４を中間熱交換器６７から放熱器５４Ｂ側に切り替えて、コンプレッサＣの動力など、冷却に要するエネルギー消費を抑制できる。またヒータ６６は、冷却液を加熱して温度を調整するための部材である。

[0066] 一方で第二冷却機構６９ｂは、細線で示す第二循環経路５５ＢにコンプレッサＣと中間熱交換器６７と蒸発器５６と凝縮器５７Ｂとを設けている。中

間熱交換器 6 7 と蒸発器 5 6 とはそれぞれ膨張弁 5 8 C、5 8 B を介して並列に接続されている。また凝縮器 5 7 B にはファン 5 3 B が近接されている。このファン 5 3 B は、放熱器 5 4 B の放熱にも併用できる。また図 3 1 の例においては、冷却液として不凍液入りの水を、冷媒には H F C を使用している。

[0067] このように、冷却プレート 6 1 C の第一冷却機構 6 9 a を、中間熱交換器 6 7 を介して第二冷却機構 6 9 b と接続することで、既存の冷却機構を用いて冷却液をより効率よく冷却でき、電池ブロックの冷却を安定的に行える利点を得られる。

(熱伝導シート 1 2)

[0068] 加えて、冷却パイプ 6 0 と角型電池セル 1 との間には、熱伝導シート 1 2 等の伝熱部材が介在される。熱伝導シート 1 2 は、絶縁性でかつ熱伝導に優れた材質とし、さらに好ましくはある程度の弾性を有するものが好ましい。このような材質としてはアクリル系、ウレタン系、エポキシ系、シリコーン系の樹脂等が挙げられる。このようにすることで電池積層体 5 と冷却パイプ 6 0 との間を電氣的に絶縁する。特に、角型電池セル 1 の外装缶を金属製とし、さらに冷却パイプ 6 0 を金属製とする場合は、角型電池セル 1 の底面で導通しないよう、絶縁を図る必要がある。上述の通り外装缶の表面を熱収縮チューブ等で被覆して絶縁しつつ、さらに絶縁性を向上させるために絶縁性の熱伝導シート 1 2 を介在させて安全性、信頼性を高めている。また、熱伝導シートに代えて、熱伝導ペースト等を利用することもできる。さらに絶縁性を確実に維持するため、追加の絶縁フィルムを介在させることもできる。また、冷却パイプを絶縁製の材質で構成することもできる。このようにして十分な絶縁性が図られる場合は、熱伝導シート等を省略してもよい。

[0069] また熱伝導シート 1 2 に弾性を持たせることで、熱伝導シート 1 2 の表面を弾性変形させて電池積層体 5 と冷却パイプ 6 0 との接触面で隙間を無くし、熱結合状態を良好に改善できる。

(断熱部材 1 4)

[0070] さらに図12(a)の電源装置では、冷却パイプ60同士の間隙間に断熱部材14を配置している。断熱部材14は、断熱性樹脂とできる。例えばウレタン系樹脂等が好適に利用できる。ここでは、図12(a)に示すように冷却パイプ60の周囲を断熱性樹脂でポッティングにより被覆する。このようにすることで、ポッティングにより確実に冷却パイプ60と電池積層体5の底面とを被覆して、結露の発生を阻止して安全性を高めることができる。

[0071] なお図12(a)の例では、冷却パイプ60を電池積層体5の底面に、熱伝導シート12を介して当接させた状態で、冷却パイプ60同士の間隙間や冷却パイプ60の下面に断熱部材14を充填して被覆している。ただ、冷却パイプ60の上面にも断熱部材14を充填することで、冷却パイプ60の上面を絶縁することができ、角型電池セル1との間に設ける熱伝導シートを不要とすることもできる。

[0072] また図12(a)の例では、被覆ケース16として下面を開口し上面を閉塞した箱形のタイプを使用した例を説明したが、被覆ケースには上述したように上面を開口して下面を閉塞した有底箱形のタイプを使用することもできる。この被覆ケースは、図7で示したように底面を金属プレートをインサート成形した底面プレートとしてもよい。また、底面プレートは均一な金属プレートをインサート成形する他、ストリップ状の金属プレートを一又は複数、部分的に埋め込むようにインサート成形することもできる。この場合は、図12(b)の断面図に示すように、冷却パイプ60と対応する位置に金属プレート21cが配置されるように底面プレートを構成することで、冷却パイプ60との熱結合を向上させることができる。

[0073] このようにして、実施例1に係る電源装置100は電池積層体5を密閉して防水構造とし、結露等から角形電池セル1を保護している。この構成では、内ケース21とエンドプレート3によって内部空間を画定でき、ここにポッティング等によって緩衝部材18を配置して密閉できる。また、エンドプレート3が外側に位置するため、外装ケースやフレーム等への固定を容易に

行える利点も得られる。さらに締結部材 4 が内ケース 2 1 の外側に位置するため、冷却プレート 6 1 を固定するための固定構造を小型化できる利点も得られる。さらに、締結部材 4 が内ケース 2 1 の外側に位置することによって、例えば図 5 に示すようにエンドプレート 3 に設けられたパッキン 3 b が弾性部材からなる場合、このパッキン 3 b が締結部材の拘束力で弾性変形して、内ケース 2 1 とエンドプレート 3 との間の密着性を高めることができる。これにより、被覆ケース外部からの水の浸入を防止することができる。

[0074] なお、内ケースを金属製とする等、十分な強度を持たせることで、内ケースにエンドプレート 3 を固定して電池積層体を締結することもできる。この構成であれば、内ケースが締結部材を兼用できるため、より一層の小型化が図られる。

(実施例 2)

[0075] 実施例 1 の構成では、電池積層体と締結部材との間に介在される内ケースを新たに設計する必要があり、このため既存の電源装置をそのまま利用できない。そこで、既存の電池積層体と締結部材を利用しつつ、防水構造を実現するため、内ケースを、電池積層体を締結部材で締結した後に、これを収納できる大きさとすることもできる。このような構成を、実施例 2 として図 1 3 ~ 図 1 8 に基づいて説明する。これらの図において、図 1 3 は実施例 2 に係る電源装置の電池積層体 5 B を示す斜視図、図 1 4 は図 1 3 の電池積層体 5 B から冷却プレート 6 1 を外した分解斜視図、図 1 5 は図 1 4 の電池積層体 5 B の分解斜視図、図 1 6 はさらに図 1 5 の電池積層体 5 B の分解斜視図、図 1 7 は図 1 3 の電池積層体 5 B の垂直断面図、図 1 8 は内ケース 2 1 B とカバー部 2 4 の接合部分を示す拡大断面斜視図を、それぞれ示している。なお電池積層体 5 B や冷却プレート 6 1 を収納する外装ケースの構成は図 1 とほぼ同じであり、説明を省略する。また、実施例 1 と共通の部材についても、同じ符号を付して詳細説明を省略する。

[0076] この電池積層体 5 B は、内ケース 2 1 B で周囲を被覆した上で、図 1 3 及び図 1 4 に示す連結バー 5 0 B により冷却プレート 6 1 を内ケース 2 1 B の

底面に固定している。連結バー 50B は、内ケース 21B の側面において垂直方向に延長された断面視コ字状の金属板であり、内ケース 21B の上面に係止されると共に、冷却プレート 61 の底面に係止され、ねじ止めなどにより固定される。

[0077] また内ケース 21B の底面は、冷却プレート 61 との熱結合を高めるため、同様に底面プレート 21b を金属プレートとしている。また、冷却プレート 61 に代えて、冷却パイプ 60 も利用できる点も、実施例 1 と同様である。

[0078] 電池積層体 5B は、角形電池セル 1 とセパレータ 2 とを交互に積層した状態で、両端面をエンドプレート 3 で挟持するよう、予め締結部材 4 で締結される。締結部材 4 は、締結力に優れた金属板を折曲して構成される。またセパレータ 2 は、金属板の締結部材 4 によって角形電池セル 1 同士が導通しないよう、角形電池セル 1 の端面を被覆している。そして締結部材 4 で締結された電池積層体 5B が、図 15 及び図 16 に示すように内ケース 21B の内部に収納される。この際、電池積層体 5B の底面と内ケース 21B の底面プレート 21b との間には、好ましくは熱伝導シート 12 を介在させる。熱伝導シート 12 の表面を変形させることで、電池積層体 5B と底面プレート 21b との隙間を低減して、熱結合状態を向上できる。さらに、電池積層体 5B と内ケース 21B との隙間に、緩衝部材 18 が挿入される。例えば、ウレタン系樹脂等のポッティング材を充填する。さらに、カバー部 24 で内ケース 21B の上面を閉塞する。なお、カバー部に注入口を設けることで、先にカバー部で内ケースを閉塞した後、ポッティング材を充填することもできる。この場合は、カバー部と電池積層体との間の隙間も充填できる利点を得られる。このようにして、図 17 の断面図に示すように、角形電池セル 1 を被覆し、表面に結露する事態を回避できる。具体的には、図 18 の拡大斜視図に示すように、角形電池セル 1 の表面は、セパレータ 2 と、締結部材 4 で被覆され、さらに締結部材 4 と内ケース 21B との間に緩衝部材 18 が配置される。なお緩衝部材 18 には、吸水シート等が利用できることも上述の通り

である。またカバー部２４の内面には、角形電池セル１の安全弁のガス排出口と連通されるガスダクト２６が設けられる。

（実施例３）

[0079] 以上の構成であれば、既存の電池積層体を内ケースに収納してポッティング等できるので、防水構造が容易に達成できる。

[0080] 一方、結露が発生する可能性が高い部位は、冷却プレートとの接触面である。そこで、電池積層体の全体を緩衝部材で被覆するのではなく、冷却プレートとの接触面又はその近辺のみを緩衝部材で被覆する構成とすれば、小型化が図られる。このような例を実施例３として、図１９～図２０に示す。これらの図において、図１９は実施例３に係る電池積層体５Ｃの斜視図、図２０は図１９の分解斜視図を、それぞれ示している。この電池積層体５Ｃは、周囲を完全に閉塞して防水構造とせず、冷却プレート６１との接合面である底面のみを緩衝部材１８で被覆している。

（熱収縮チューブ）

[0081] 各角形電池セル１は、図２１に示すように、外装缶の側面を筒状の熱収縮チューブ５２で被覆している。いいかえると、外装缶の天面及び底面は、熱収縮チューブ５２で被覆しない。この構成であれば、被覆作業を大幅に省力化できる。すなわち、従来は主に手作業で袋状の熱収縮チューブに角形電池セルを挿入して、熱収縮チューブを加熱して収縮させると共に、底面において溶融した熱収縮チューブの端縁が突出したり、あるいは角形電池セル外装缶が露出したりすることのないように注意する必要がある、慎重さが要求される面倒な作業であったところ、本実施例によれば、単に筒状の熱収縮チューブ５２で角型電池セル１の側面のみを被覆すれば足りることとなって、このような作業を大幅に簡素化できる。加えて、従来は角形電池セル底面で熱収縮チューブの溶融部分が突出して、冷却プレート６１との間に介在して接触状態を悪くする主因となっていたところ、熱収縮チューブを排除することでこのような問題を排除し、外装缶底面をフラットな状態のままとして熱結合効率を高められるという優れた利点を得られる。

- [0082] そして、この角形電池セルを上記と同様にセパレータ 2 を介して積層し、端面に一对のエンドプレート 3 を配置して締結部材 4 で締結して電池積層体 5 C を構成する。この電池積層体 5 C を、図 20 に示すように角形電池セル 1 の底面を露出させたまま、底面を緩衝部材 18 で被覆する。ここでは、電池積層体 5 C の底面を、ポッティング材を溜めたポッティング層にディッピングすることで、底面の隙間にポッティング材を入り込ませて充填させ、樹脂を硬化させる。その後、電池積層体 5 C を、熱伝導シート 12 を介して冷却プレート 61 上に載置して固定する。
- [0083] あるいは、緩衝材で被覆する前に、先に電池積層体を熱伝導シートを介して冷却プレート上に載置して固定し、その上で緩衝材を配することもできる。すなわち、先に冷却プレートと電池積層体を接合した状態で、充填材を流し込んで充填することにより、冷却プレートと電池積層体との隙間に充填材を充填させることができ、より確実に両者の間で隙間をなくして熱結合できる。
- [0084] また、電池積層体 5 C の上面については、上述の通りカバー部 24 で閉塞する。また必要に応じて弾性体を介して水密に封止する。
- [0085] この構成によれば、ポッティングに必要な樹脂量を低減して安価に短時間で製造できる利点が得られる。また、ディッピングによって樹脂を被覆することで、特に内ケースを要することなく、電池積層体 5 C の周囲を防水構造とできる。
- [0086] また、電池積層体の底面を防水する構成は、上記に限らず、種々の態様が適宜利用できる。例えば、電池積層体と被覆ケース 16 との接触面に、吸水シートを配置することで、発生した結露を吸水シートで吸水させて電池積層体の底面を防水できる。または、被覆ケースを、電池積層体の側面を被覆する一对のサイドプレートと、端面を被覆する一对のエンドプレート 3 と、上面を被覆するカバー部 24 と、底面を被覆する底面プレート 21 b で構成し、これらを嵌合し接合面をパッキンなどで防水することによって、電池積層体を防水することもできる。あるいは、被覆ケースの各面を別部材で構成す

る他、一部又は全体を樹脂や金属等で一体的に構成してもよい。

[0087] あるいはまた、底面プレートを、冷却プレートで構成してもよい。あるいは冷却プレートに加え、熱伝導シートやその他のシート材あるいは板材によって被覆ケースの底面を覆う構成とすることもできる。

(実施例4)

[0088] さらに、電池積層体の側面又は全体を防水袋で覆うこともできる。この構成を実施例4、5として、図22、図23に基づき説明する。図22の例では、袋状とした防水袋30に、締結部材4で締結した電池積層体5Dを挿入して封止する。これにより、水滴の浸入を防水袋30で物理的に阻止して、電池積層体5Dの防水構造を実現できる。

(防水袋30)

[0089] 防水袋30は、図22に示すように可撓性シートを袋状に成形したものである。防水袋30の可撓性シートには、プラスチックシートが使用できる。プラスチックシートには、ポリエチレン(PE)、ポリイミド(PI)、ポリエチレンイミド(PEI)、ポリエチレンテレフタレート(PET)等が使用できる。これらのプラスチックシートは、可撓性と耐熱性に優れている特長がある。また、二次電池31の安全弁が開弁されたときに排出される電解液によって、溶融されたり化学反応を起こすこともない。ただ、可撓性シートには、他のプラスチックシートも使用できる。

(実施例5)

[0090] 一方実施例5では、図23に示すように、防水袋30Bを帯状として、この帯状の防水袋30Bで電池積層体5Eの側面を覆い、さらに電池積層体5Eの底面を樹脂で被覆している。この構成であれば、電池積層体5Eの側面を安価に被覆して防水しつつ、下面においては樹脂で隙間を埋めて、確実に結露を回避できる。

(透湿防水シート46)

[0091] また、以上の防水構造においては、一部に開口を設けると共に、この開口部分を透湿防水シート46で閉塞することができる。透湿防水シート46は

、通気性を有しつつ水分を透過しない材質、例えばゴアテックス（商標）で構成される。一例として図 2 2 の例では、防水袋 3 0 の一部に円形の通気口 4 5 が設けられ、透湿防水シート 4 6 で閉塞される。透湿防水シート 4 6 は、片面に接着材を塗布しておりシール状に貼付できる。このように通気口 4 5 を設けることで、防水袋 3 0 内部で気体が発生しても、通気口 4 5 から外部に排出できる。特に角形電池セルは過充電や過放電により外装缶の内圧が上昇すると、安全弁が開放されて内部のガスが放出されるため、防水袋 3 0 で密封すると膨張する可能性がある。よってこのような通気口 4 5 を設けることで防水袋 3 0 の膨張を回避でき、かつ透湿防水シート 4 6 によって通気口 4 5 からの浸水も阻止できる。いわば、防水袋 3 0 の封止構造は、水密とするが、気密にはしないことで、防水構造による角形電池セルの保護と、通気性を確保して角形電池セルのガス排出を許容することを両立させている。

[0092] 通気口 4 5 は、好ましくは電池積層体 5 D の、回路基板 6 を載置する部位と反対側の部位に配置する。このような配置とすることで、透湿防水シート 4 6 を通じて仮に微量な水蒸気が侵入することがあっても、回路基板 6 上に直接水蒸気が晒されることを回避し、防水性を維持できる。

[0093] 以上の電源装置は、車載用の電源として利用できる。電源装置を搭載する車両としては、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド車やプラグインハイブリッド車、あるいはモータのみで走行する電気自動車等の電動車両が利用でき、これらの車両の電源として使用される。

（ハイブリッド車用電源装置）

[0094] 図 2 4 に、エンジンとモータの両方で走行するハイブリッド車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両 H V は、車両 H V を走行させるエンジン 9 6 及び走行用のモータ 9 3 と、モータ 9 3 に電力を供給する電源装置 1 0 0 と、電源装置 1 0 0 の電池を充電する発電機 9 4 とを備えている。電源装置 1 0 0 は、D C / A C インバータ 9 5 を介してモータ 9 3 と発電機 9 4 に接続している。車両 H V は、電源装置 1 0 0 の電池を充放電しながらモータ 9 3 とエンジン 9 6 の両方で走行する。モータ 9 3

は、エンジン効率の悪い領域、例えば加速時や低速走行時に駆動されて車両を走行させる。モータ 93 は、電源装置 100 から電力が供給されて駆動する。発電機 94 は、エンジン 96 で駆動され、あるいは車両にブレーキをかけるときの回生制動で駆動されて、電源装置 100 の電池を充電する。

(電気自動車用電源装置)

[0095] また図 25 に、モータのみで走行する電気自動車に電源装置を搭載する例を示す。この図に示す電源装置を搭載した車両 EV は、車両 EV を走行させる走行用のモータ 93 と、このモータ 93 に電力を供給する電源装置 100 と、この電源装置 100 の電池を充電する発電機 94 とを備えている。モータ 93 は、電源装置 100 から電力が供給されて駆動する。発電機 94 は、車両 EV を回生制動する時のエネルギーで駆動されて、電源装置 100 の電池を充電する。

(蓄電用電源装置)

[0096] さらに、この電源装置は、移動体用の動力源としてのみならず、載置型の蓄電用設備としても利用できる。例えば家庭用、工場用の電源として、太陽光や深夜電力等で充電し、必要時に放電する電源システム、あるいは日中の太陽光を充電して夜間に放電する街路灯用の電源や、停電時に駆動する信号機用のバックアップ電源等にも利用できる。このような例を図 26 に示す。この図に示す電源装置 100 は、複数の電池パック 81 をユニット状に接続して電池ユニット 82 を構成している。各電池パック 81 は、複数の角型電池セル 1 が直列及び／又は並列に接続されている。各電池パック 81 は、電源コントローラ 84 により制御される。この電源装置 100 は、電池ユニット 82 を充電用電源 CP で充電した後、負荷 LD を駆動する。このため電源装置 100 は、充電モードと放電モードを備える。負荷 LD と充電用電源 CP はそれぞれ、放電スイッチ DS 及び充電スイッチ CS を介して電源装置 100 と接続されている。放電スイッチ DS 及び充電スイッチ CS の ON/OFF は、電源装置 100 の電源コントローラ 84 によって切り替えられる。充電モードにおいては、電源コントローラ 84 は充電スイッチ CS を ON に

、放電スイッチＤＳをＯＦＦに切り替えて、充電用電源ＣＰから電源装置１００への充電を許可する。また充電が完了し満充電になると、あるいは所定値以上の容量が充電された状態で負荷ＬＤからの要求に応じて、電源コントローラ８４は充電スイッチＣＳをＯＦＦに、放電スイッチＤＳをＯＮにして放電モードに切り替え、電源装置１００から負荷ＬＤへの放電を許可する。また、必要に応じて、充電スイッチＣＳをＯＮに、放電スイッチＤＳをＯＮにして、負荷ＬＤの電力供給と、電源装置１００への充電を同時に行うこともできる。

[0097] 電源装置１００で駆動される負荷ＬＤは、放電スイッチＤＳを介して電源装置１００と接続されている。電源装置１００の放電モードにおいては、電源コントローラ８４が放電スイッチＤＳをＯＮに切り替えて、負荷ＬＤに接続し、電源装置１００からの電力で負荷ＬＤを駆動する。放電スイッチＤＳはＦＥＴ等のスイッチング素子を利用できる。放電スイッチＤＳのＯＮ／ＯＦＦは、電源装置１００の電源コントローラ８４によって制御される。また電源コントローラ８４は、外部機器と通信するための通信インターフェースを備えている。図２６の例では、ＵＡＲＴやＲＳ－２３２Ｃ等の既存の通信プロトコルに従い、ホスト機器ＨＴと接続されている。また必要に応じて、電源システムに対してユーザが操作を行うためのユーザインターフェースを設けることもできる。

[0098] 各電池パック８１は、信号端子と電源端子を備える。信号端子は、パック入出力端子ＤＩと、パック異常出力端子ＤＡと、パック接続端子ＤＯとを含む。パック入出力端子ＤＩは、他のパック電池や電源コントローラ８４からの信号を入出力するための端子であり、パック接続端子ＤＯは子パックである他のパック電池に対して信号を入出力するための端子である。またパック異常出力端子ＤＡは、パック電池の異常を外部に出力するための端子である。さらに電源端子は、電池パック８１同士を直列、並列に接続するための端子である。また電池ユニット８２は並列接続スイッチ８５を介して出力ラインＯＬに接続されて互いに並列に接続されている。

産業上の利用可能性

[0099] 本発明に係る電源装置及びこれを備える車両は、E V走行モードとH E V走行モードとを切り替え可能なプラグイン式ハイブリッド電気自動車やハイブリッド式電気自動車、電気自動車等の電源装置として好適に利用できる。またコンピュータサーバのラックに搭載可能なバックアップ電源装置、携帯電話等の無線基地局用のバックアップ電源装置、家庭内用、工場用の蓄電用電源、街路灯の電源等、太陽電池と組み合わせた蓄電装置、信号機等のバックアップ電源用等の用途にも適宜利用できる。

符号の説明

[0100] 1 0 0…電源装置
1…角形電池セル
2…セパレータ
3…エンドプレート；3 b…パッキン
4…締結部材
5、5 B、5 C、5 D、5 E…電池積層体
6…バスバー
1 0…組電池
1 0 B…電池積層連続体
1 2…熱伝導シート
1 4…断熱部材
1 6…被覆ケース
1 6 b…張り出し部
1 8…緩衝部材
2 1、2 1 B…内ケース；2 1 b…底面プレート；2 1 c…金属プレート
2 4…カバー部
2 6…ガスダクト
3 0、3 0 B…防水袋
4 1…本体部

- 4 2…折曲片
- 4 3…上面保持部
- 4 4…締結連結部
- 4 5…通気口
- 4 6…透湿防水シート
- 5 0、5 0 B…連結バー
- 5 1…係止孔
- 5 2…熱収縮チューブ
- 5 3、5 3 B…ファン
- 5 4、5 4 B…放熱器
- 5 5 B…第二循環経路
- 5 6…蒸発器
- 5 7、5 7 B…凝縮器
- 5 8…膨張器；5 8 B、5 8 C…膨張弁
- 6 0、6 0 B、6 0 C…冷却パイプ
- 6 1、6 1 B、6 1 C…冷却プレート
- 6 4…三方弁
- 6 5…第一循環経路
- 6 6…ヒータ
- 6 7…中間熱交換器
- 6 9、6 9 B、6 9 C…冷却機構；6 9 a…第一冷却機構；6 9 b…第二冷却機構
- 7 0…外装ケース
- 7 1…下ケース
- 7 2…上ケース
- 7 3…端面プレート
- 7 4…鰐部
- 8 1…電池パック

８２…電池ユニット

８４…電源コントローラ

８５…並列接続スイッチ

９３…モータ

９４…発電機

９５…ＤＣ／ＡＣインバータ

９６…エンジン

２０１…電池セル

２０５…電池積層体

２６０…冷却パイプ

２６１…冷却プレート

２６９…冷却機構

ＥＶ、ＨＶ…車両

ＬＤ…負荷；ＣＰ…充電用電源；ＤＳ…放電スイッチ；ＣＳ…充電スイッチ

ＯＬ…出力ライン；ＨＴ…ホスト機器

ＤＩ…パック入出力端子；ＤＡ…パック異常出力端子；ＤＯ…パック接続端子

請求の範囲

- [請求項1] 複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、
前記電池積層体の外部を囲む被覆ケースと、
を備える電源装置であって、
前記被覆ケースは、
上方及び端面を開放した断面視コ字状の内ケースと、
前記内ケースの上面開口部分を閉塞するカバー部と、
前記内ケースの端面開口部分を閉塞する一対のエンドプレートと、
を備えており、
前記内ケースの開口部分に前記電池積層体を挿入した状態で、上面を前記カバー部で、両側端面を前記エンドプレートで閉塞してなり、
さらに前記電池積層体と被覆ケースとの間に緩衝部材を配置してなることを特徴とする電源装置。
- [請求項2] 請求項 1 に記載の電源装置であって、
前記緩衝部材が、前記電池積層体と被覆ケースとの間に注入される充填材であることを特徴とする電源装置。
- [請求項3] 請求項 2 に記載の電源装置であって、
前記緩衝部材が、前記電池積層体と被覆ケースとの間に注入されたウレタン系樹脂であることを特徴とする電源装置。
- [請求項4] 請求項 1 から 3 のいずれかに記載の電源装置であって、
前記緩衝部材が、弾性部材であることを特徴とする電源装置。
- [請求項5] 請求項 1 から 4 のいずれかに記載の電源装置であって、さらに、
前記電池積層体の、隣接する電池セル同士の間介在される絶縁性のセパレータを備えており、
前記セパレータは、前記電池積層体の側面において前記電池セルの表面と略同一平面に構成されてなることを特徴とする電源装置。
- [請求項6] 請求項 1 から 5 のいずれかに記載の電源装置であって、さらに、

前記電池積層体を前記内ケースに収納した状態で、前記電池積層体を締結する締結部材を備えており、

前記締結部材は、前記エンドプレートに固定されてなることを特徴とする電源装置。

[請求項7] 請求項6に記載の電源装置であって、

前記締結部材が、前記内ケースの外側に配置されてなることを特徴とする電源装置。

[請求項8] 請求項1から7のいずれかに記載の電源装置であって、

前記内ケースを、樹脂製とし、

前記樹脂製内ケースの底面を、金属製の底面プレートをインサート成形してなることを特徴とする電源装置。

[請求項9] 請求項8に記載の電源装置であって、

前記樹脂製内ケースの底面の一部に、金属製の底面プレートをインサート成形してなることを特徴とする電源装置。

[請求項10] 複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、

前記電池積層体の外部を囲む被覆ケースと、

を備える電源装置であって、

前記電池積層体と被覆ケースとの間に緩衝部材を配置しており、

前記緩衝部材が、前記電池積層体の底面において該電池積層体表面を被覆するように充填された樹脂であることを特徴とする電源装置。

[請求項11] 請求項10に記載の電源装置であって、

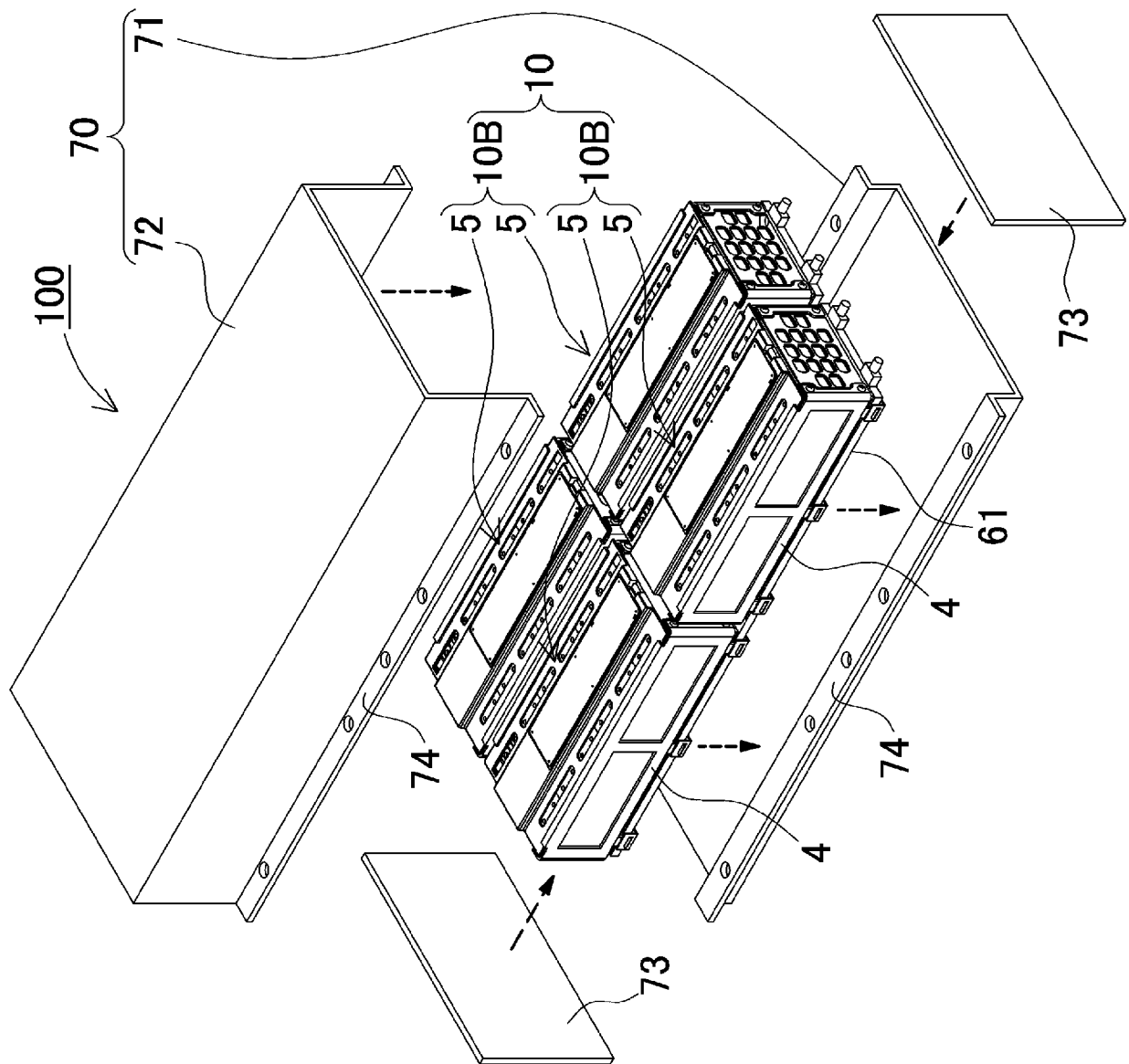
前記電池セル又は前記電池積層体が、側面を熱収縮チューブで被覆すると共に、底面を被覆せずに露出させてなることを特徴とする電源装置。

[請求項12] 請求項1から11のいずれかに記載の電源装置であって、さらに、

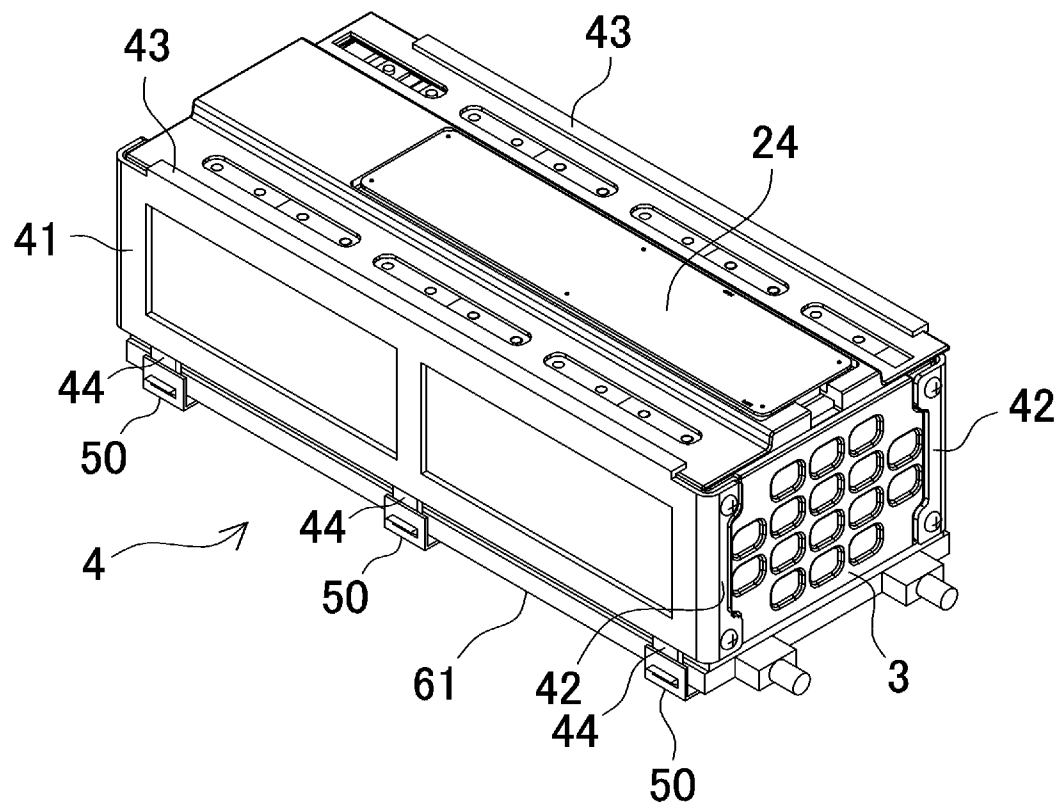
前記内ケースの一面に配置される、内部に冷媒を循環させた冷却パイプを備えることを特徴とする電源装置。

- [請求項13] 請求項 1 から 1 1 のいずれかに記載の電源装置であって、さらに、
- 前記内ケースの一面に配置される、内部に冷媒を循環させた冷却パイプを内蔵した冷却プレートを用意することを特徴とする電源装置。
- [請求項14] 複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、
- 前記電池積層体の外部を囲む被覆ケースと、
- を備える電源装置であって、
- 前記被覆ケースは、
- 上方及び端面の一方を開放した断面視コ字状の内ケースと、
- 前記内ケースの上面開口部分を閉塞するカバー部と、
- 前記内ケースの端面開口部分を閉塞するエンドプレートと、
- を備えており、
- 前記内ケースの開口部分に前記電池積層体を挿入した状態で、上面を前記カバー部で、前記端面開口部分を前記エンドプレートで閉塞してなり、
- さらに前記電池積層体と被覆ケースとの間に緩衝部材を配置してなることを特徴とする電源装置。
- [請求項15] 請求項 1 から 1 4 のいずれかに記載の電源装置であって、
- 前記内ケースの開口部分に前記電池積層体を挿入した状態で、上面を前記カバー部で、両側端面を前記エンドプレートで閉塞して密封構造を構成してなることを特徴とする電源装置。
- [請求項16] 請求項 1 から 1 5 のいずれかに記載の電源装置を搭載してなる車両。

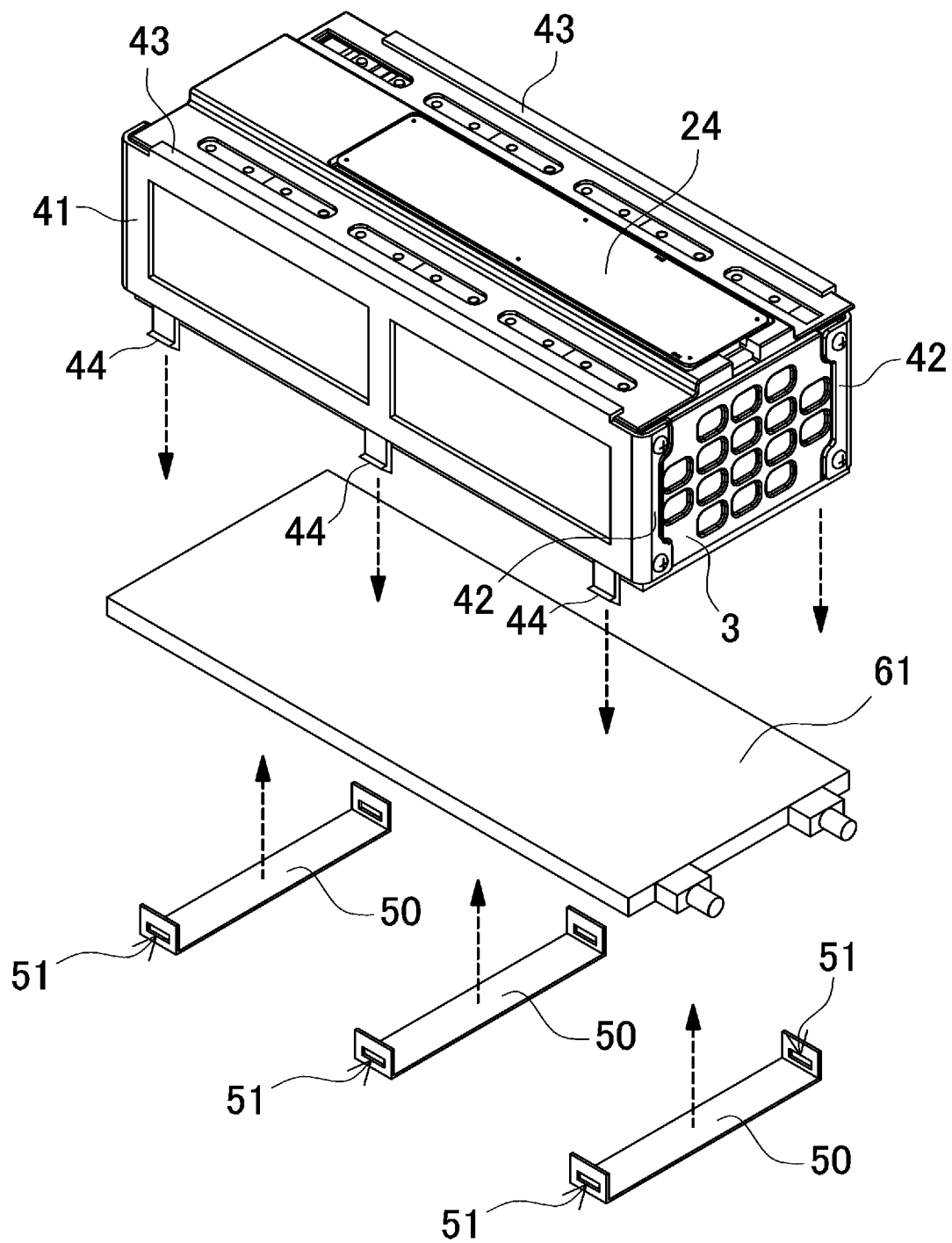
[図1]



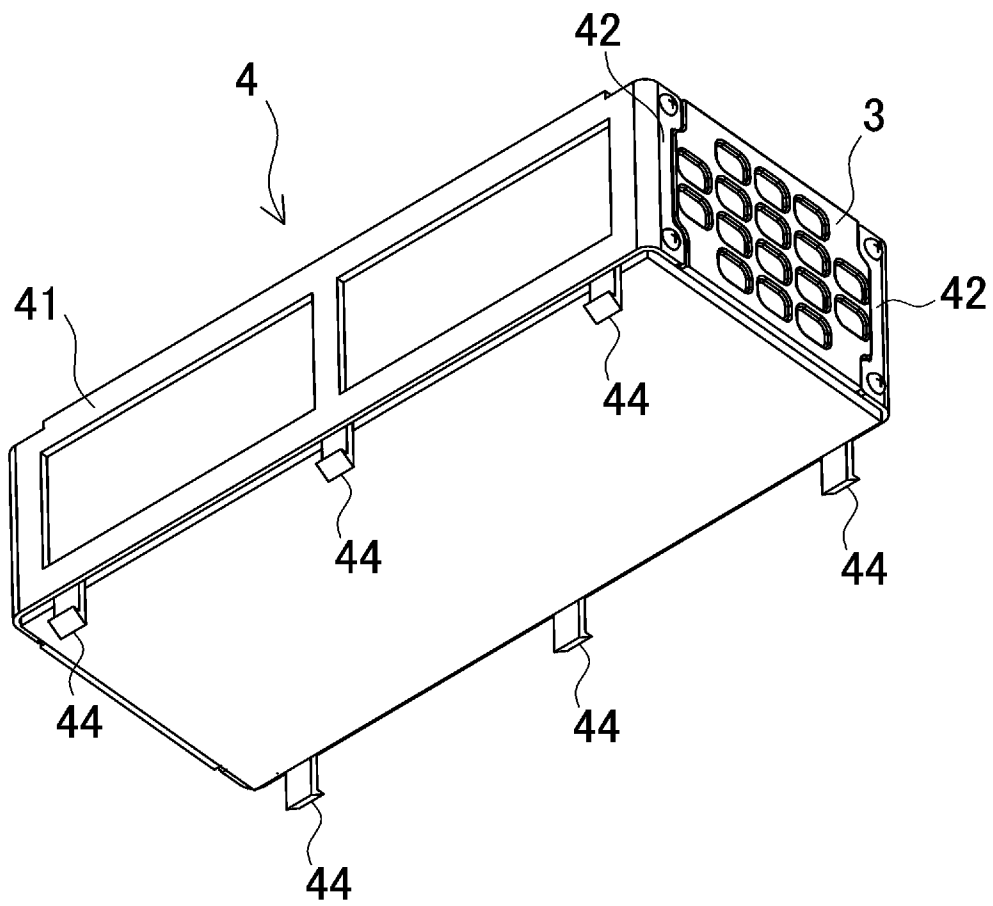
[図2]



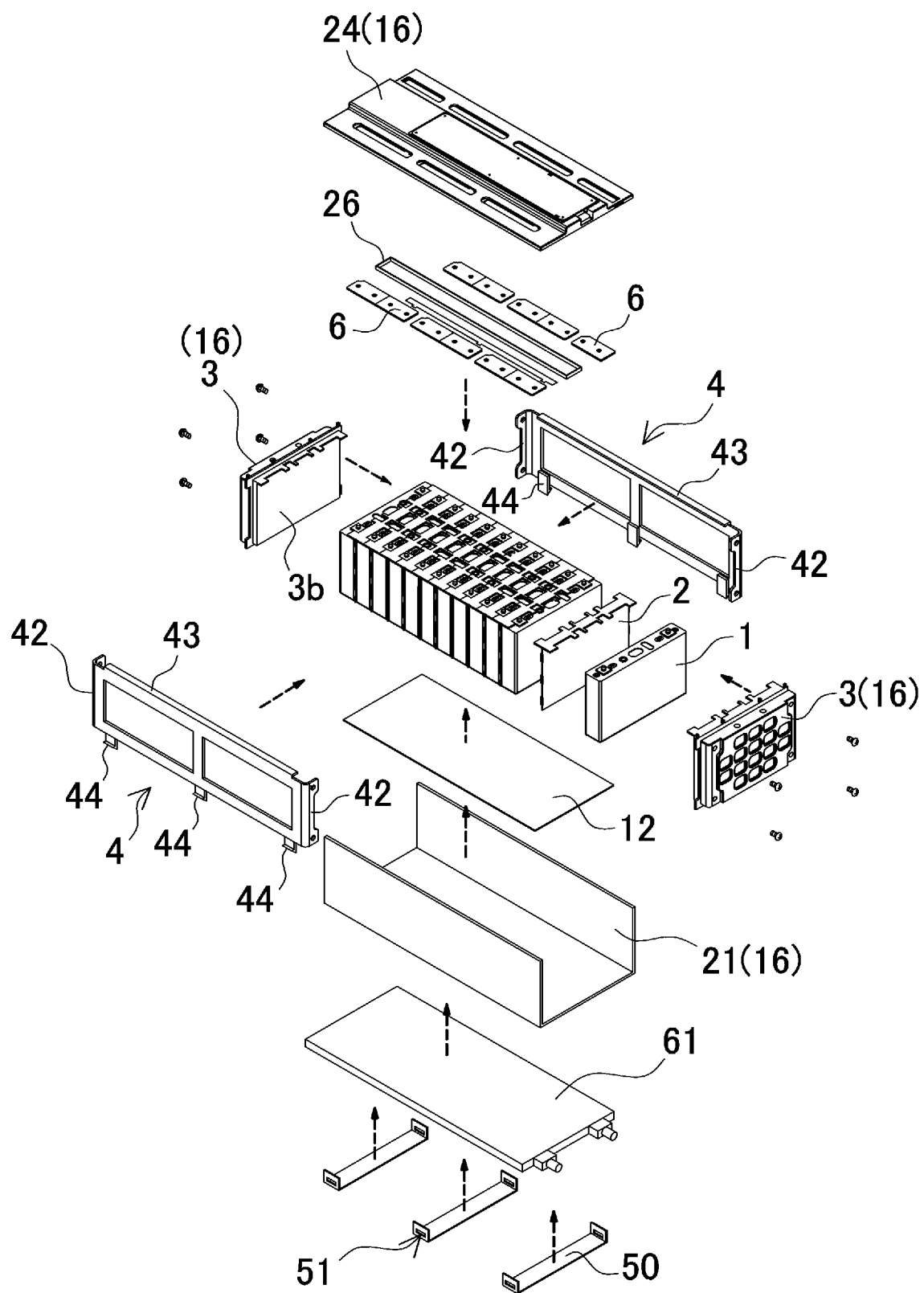
[図3]



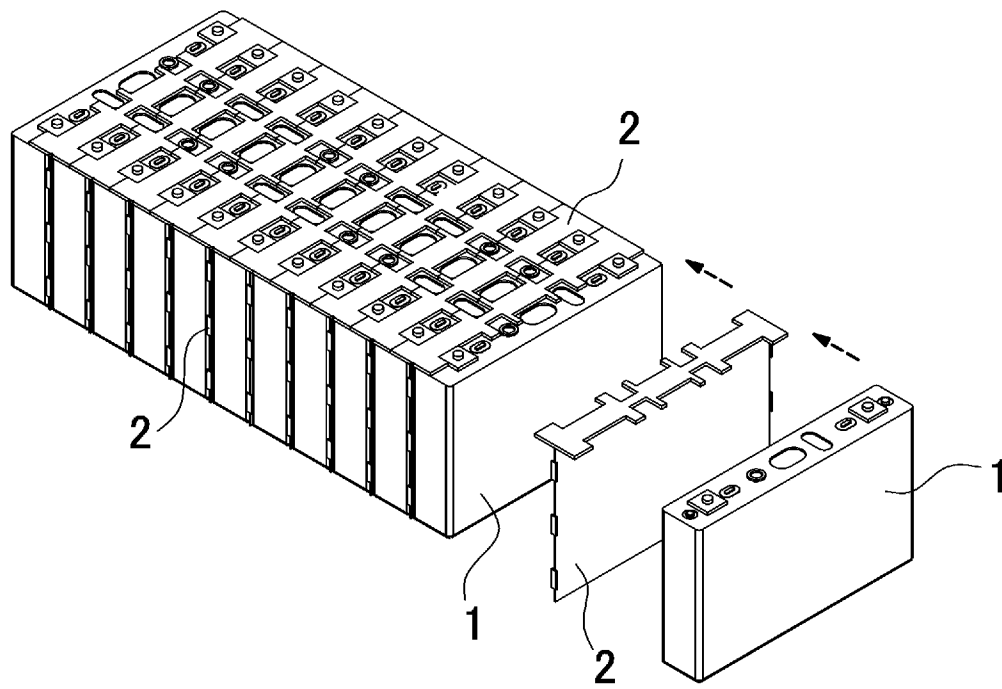
[図4]



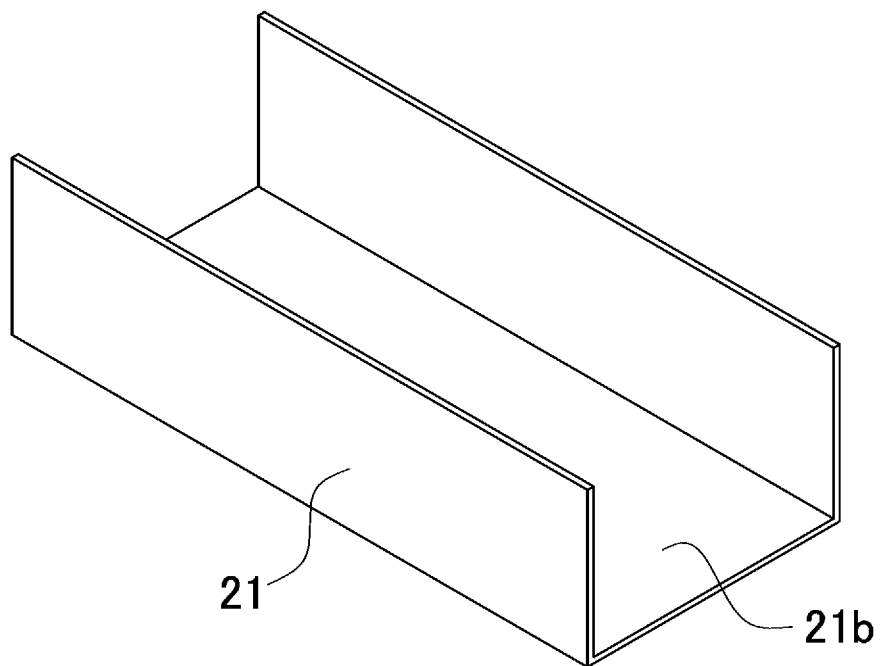
[図5]



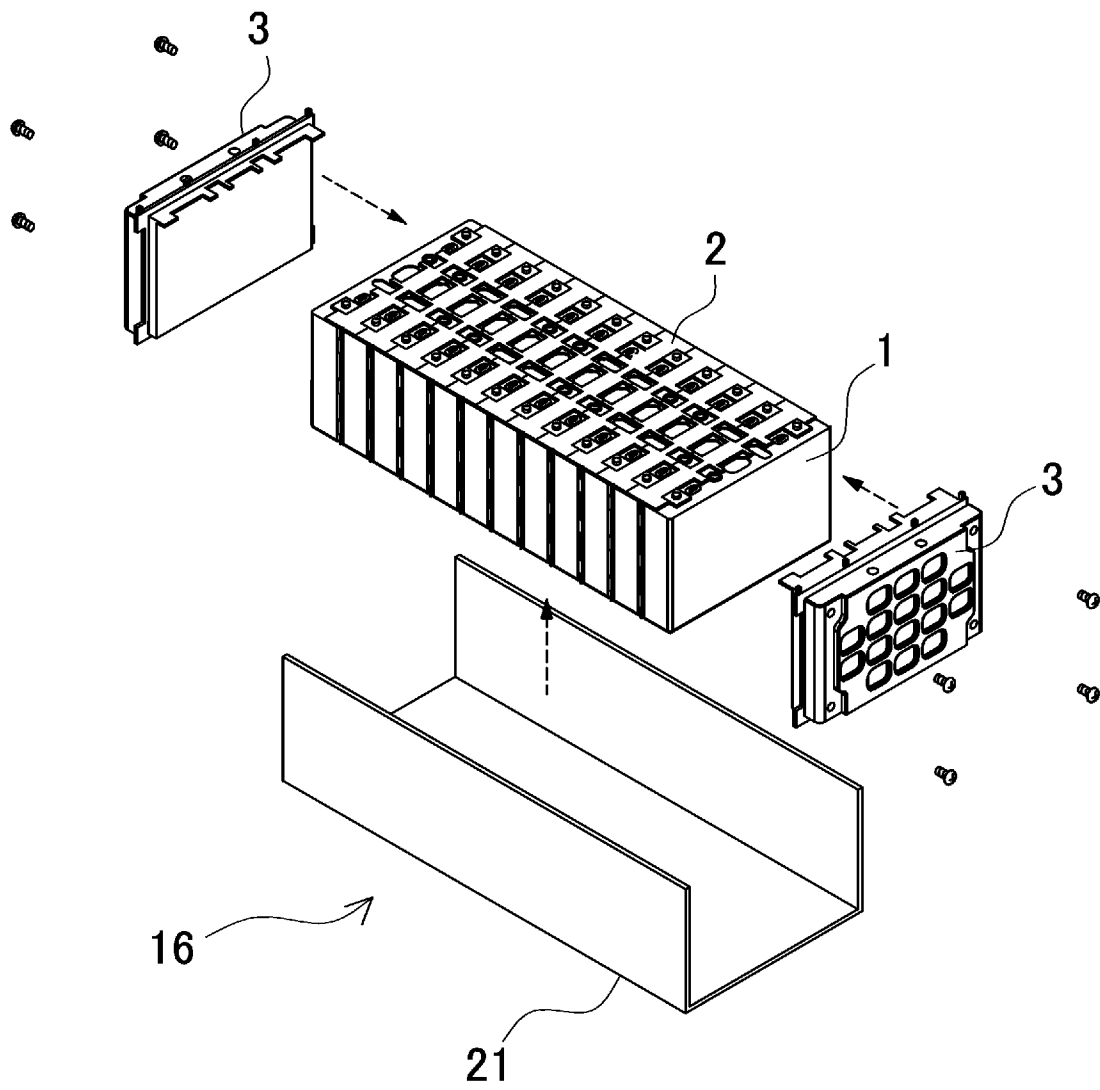
[図6]



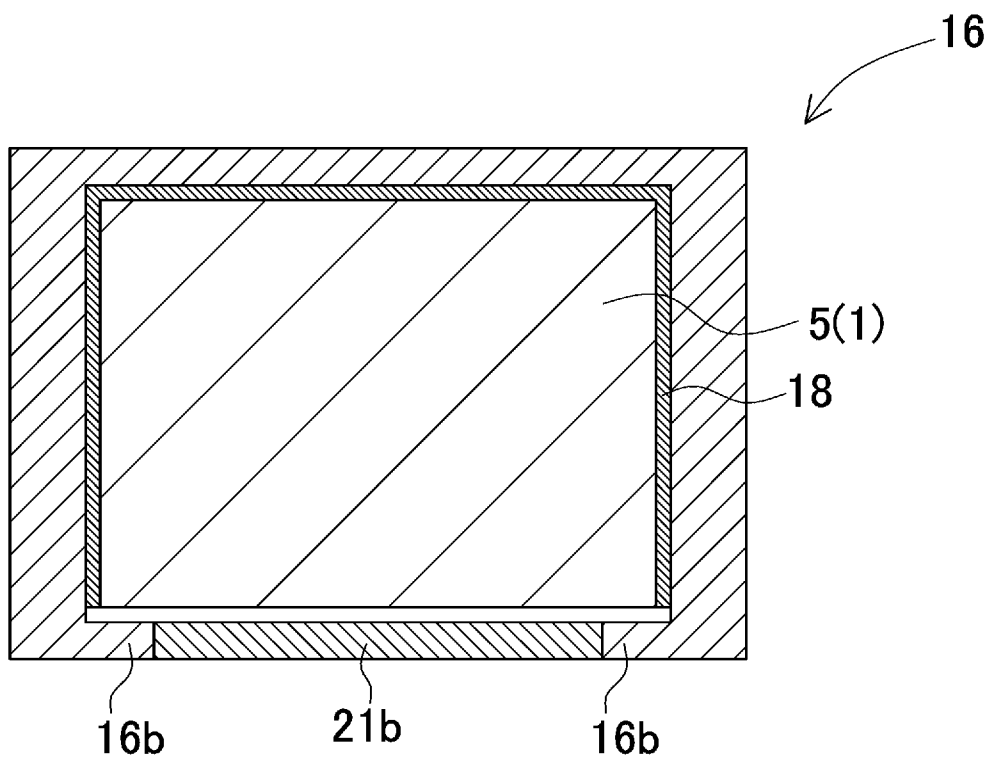
[図7]



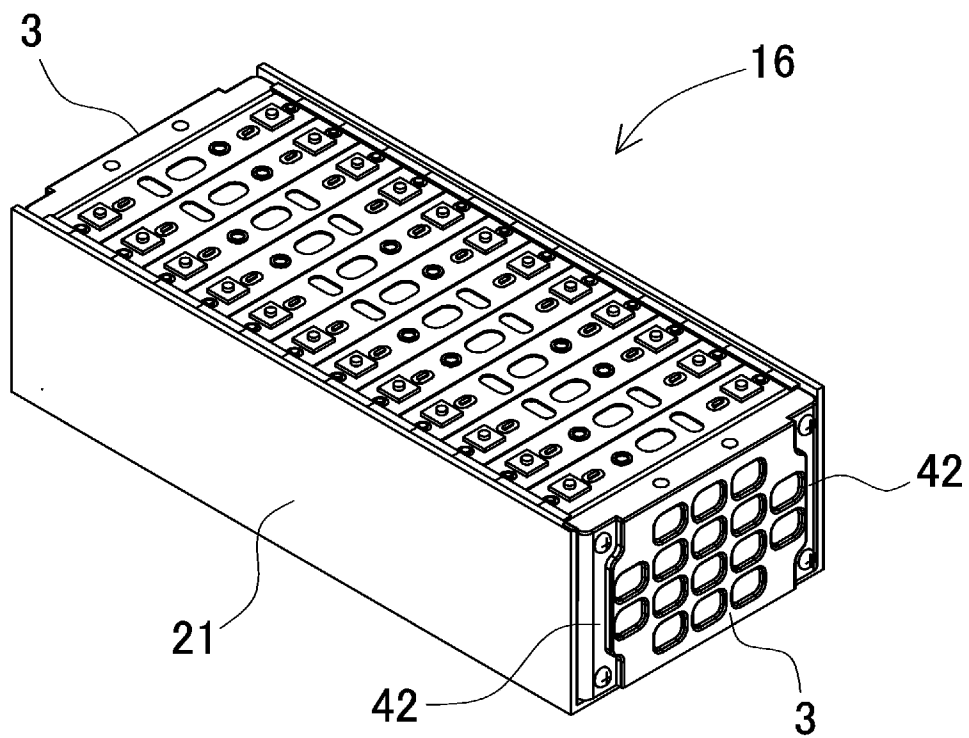
[図8]



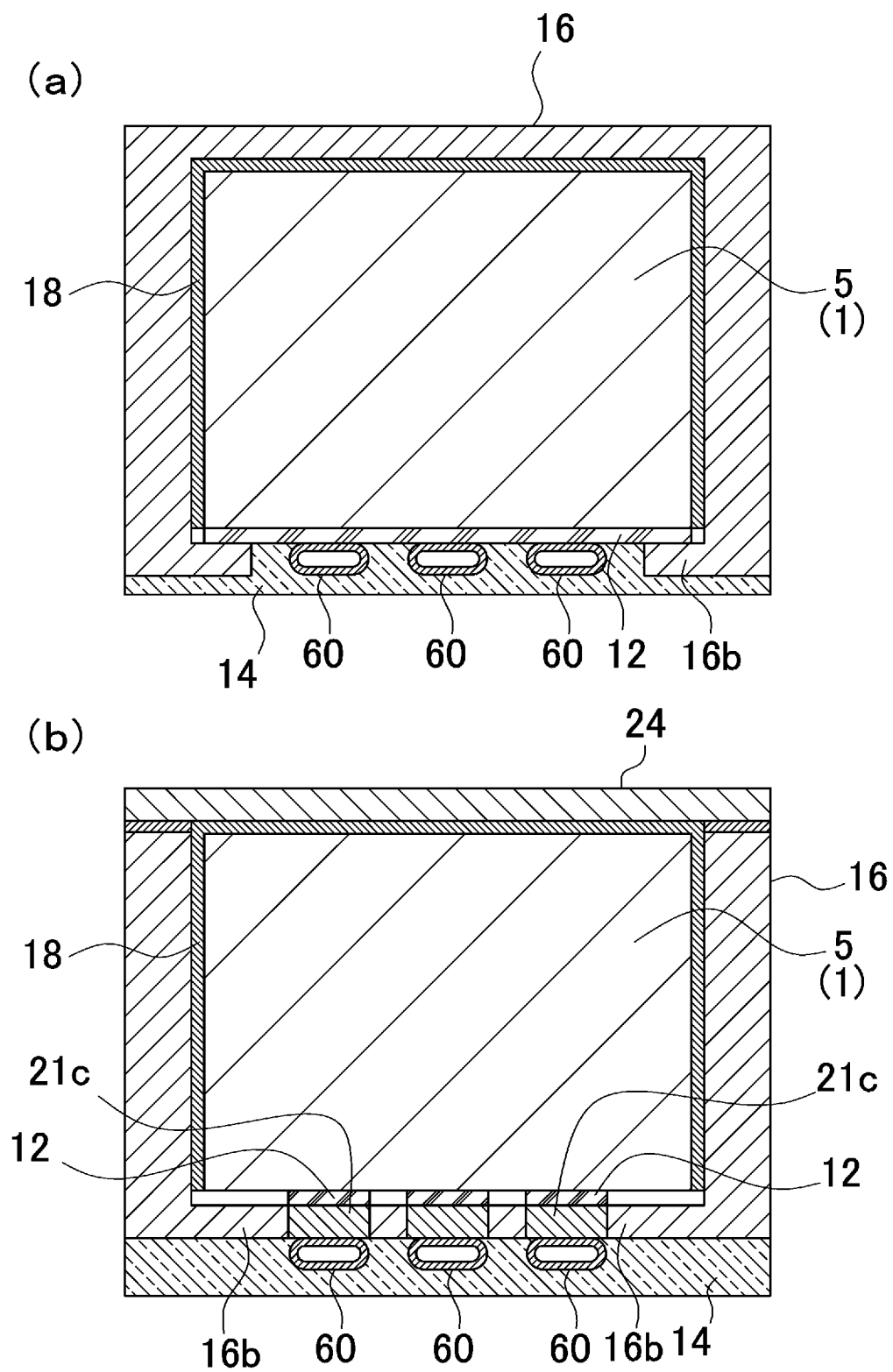
[図9]



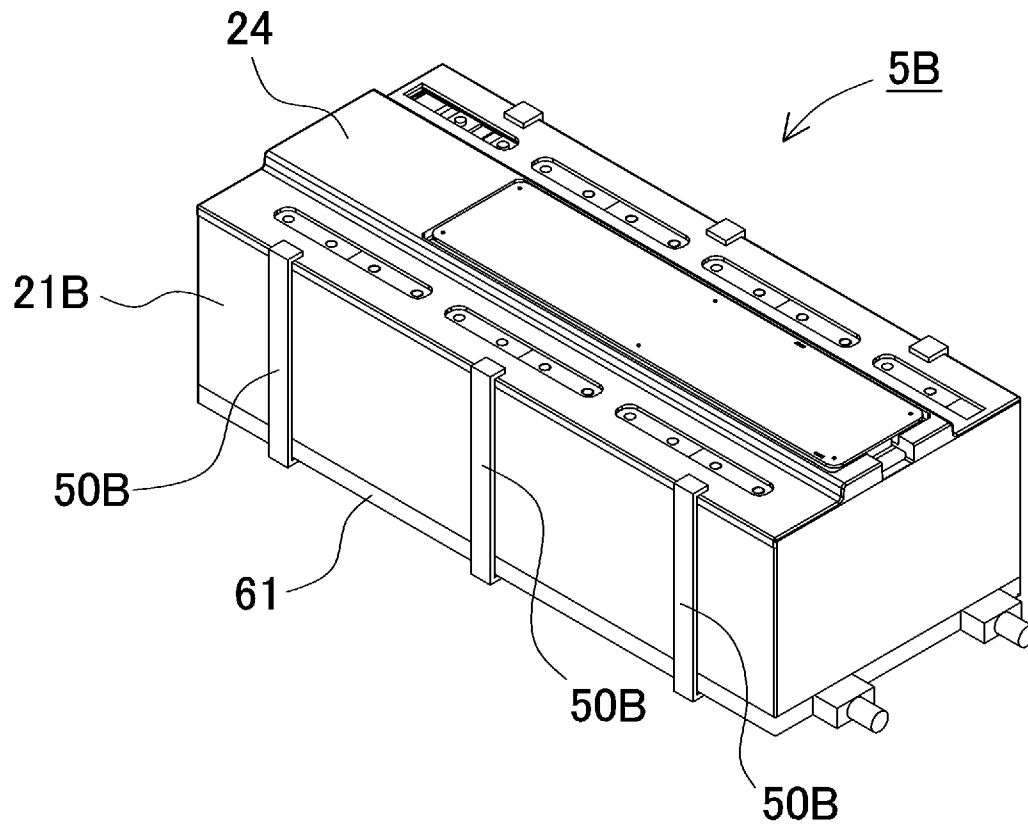
[図10]



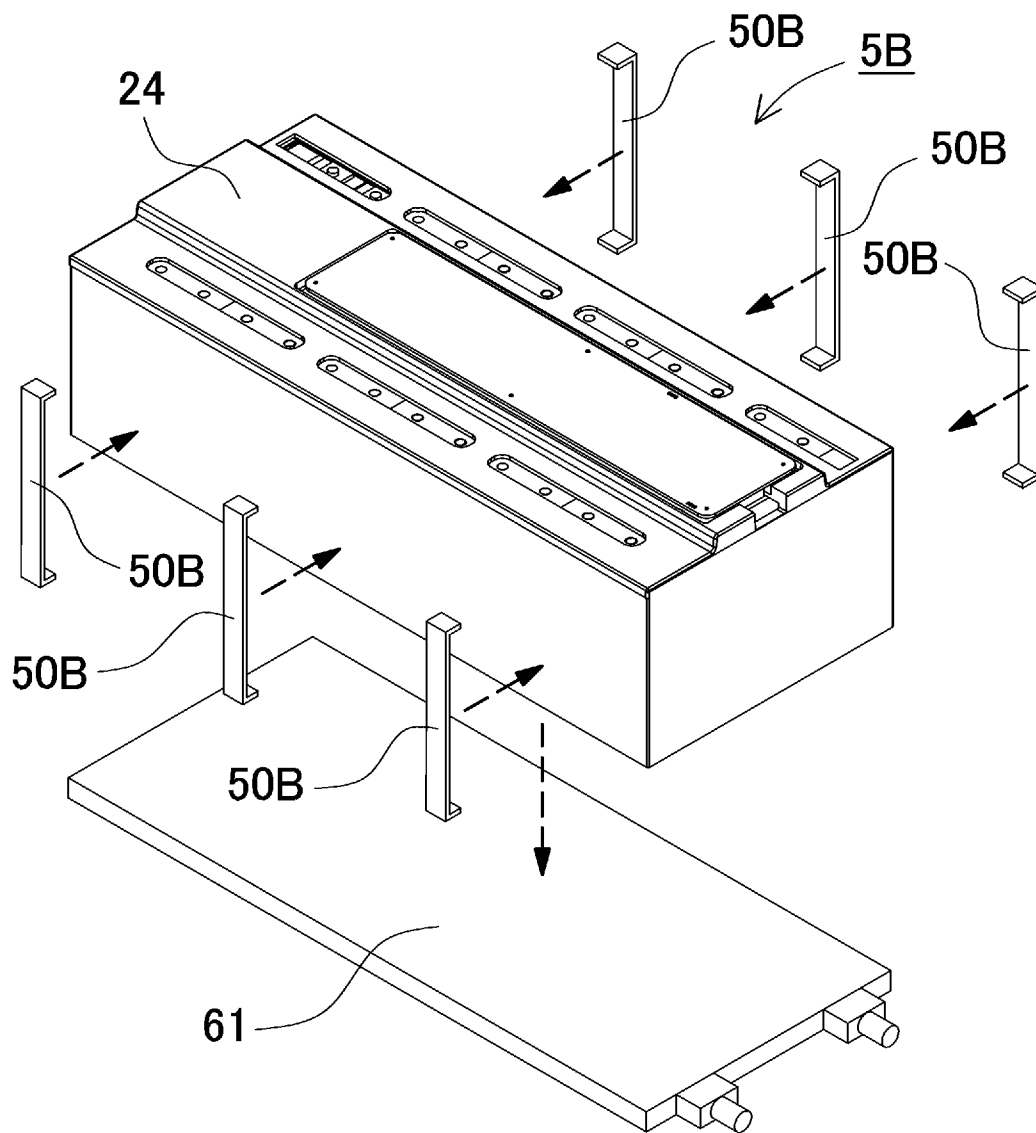
[図12]



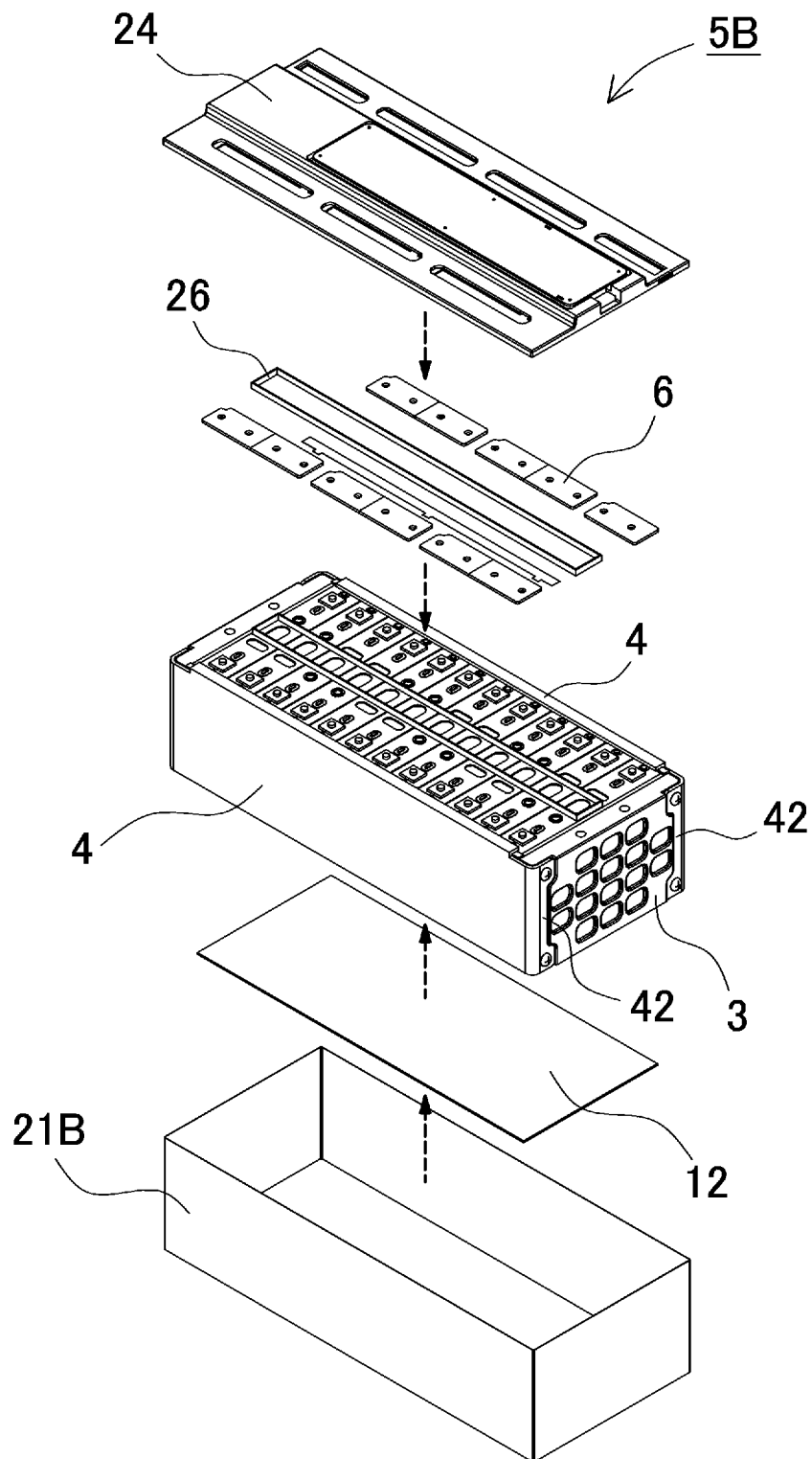
[図13]



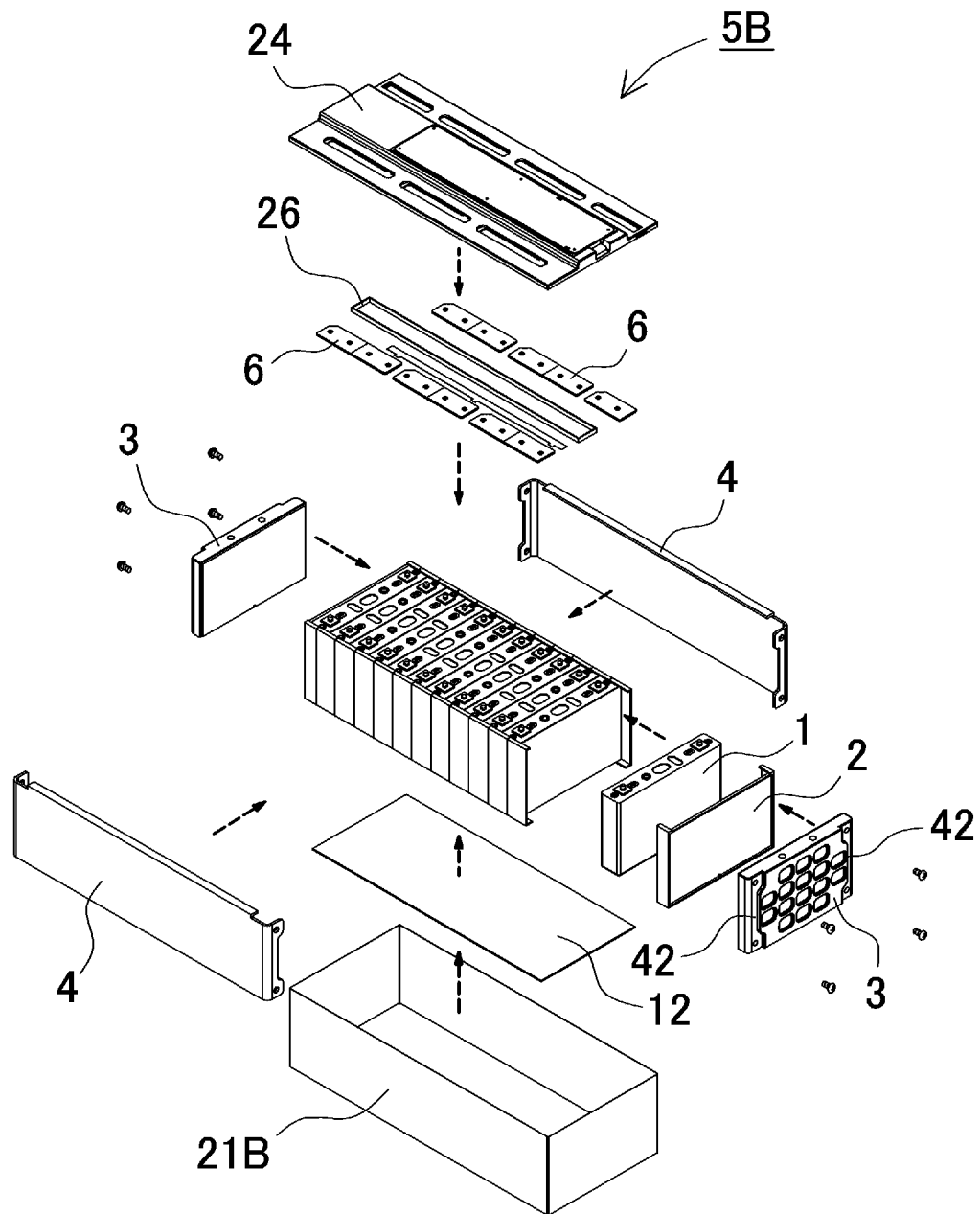
[図14]



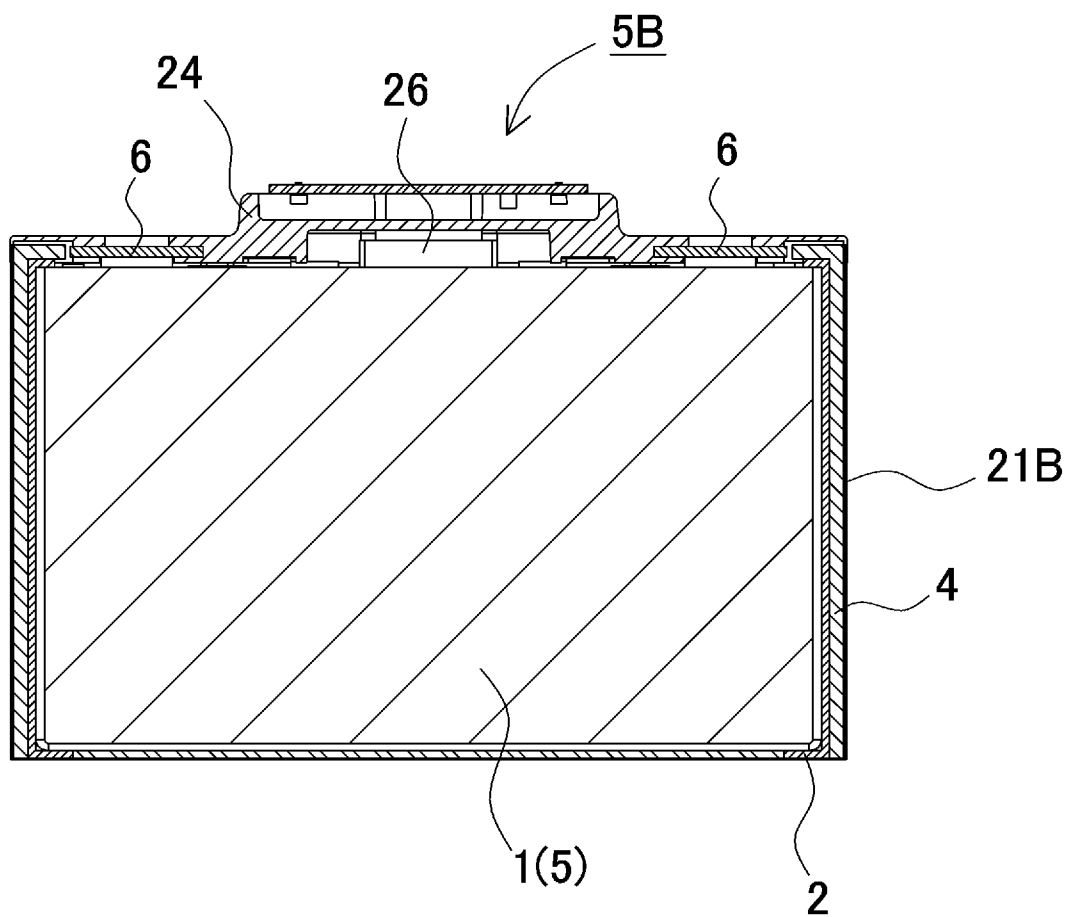
[図15]



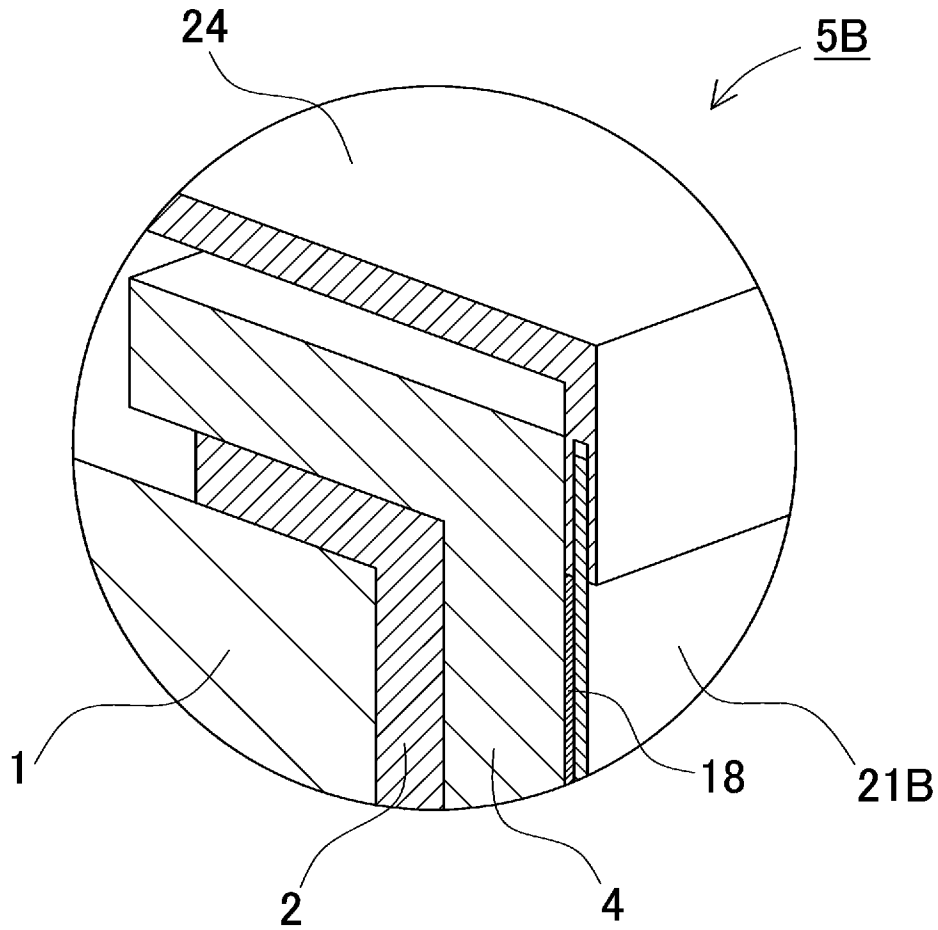
[図16]



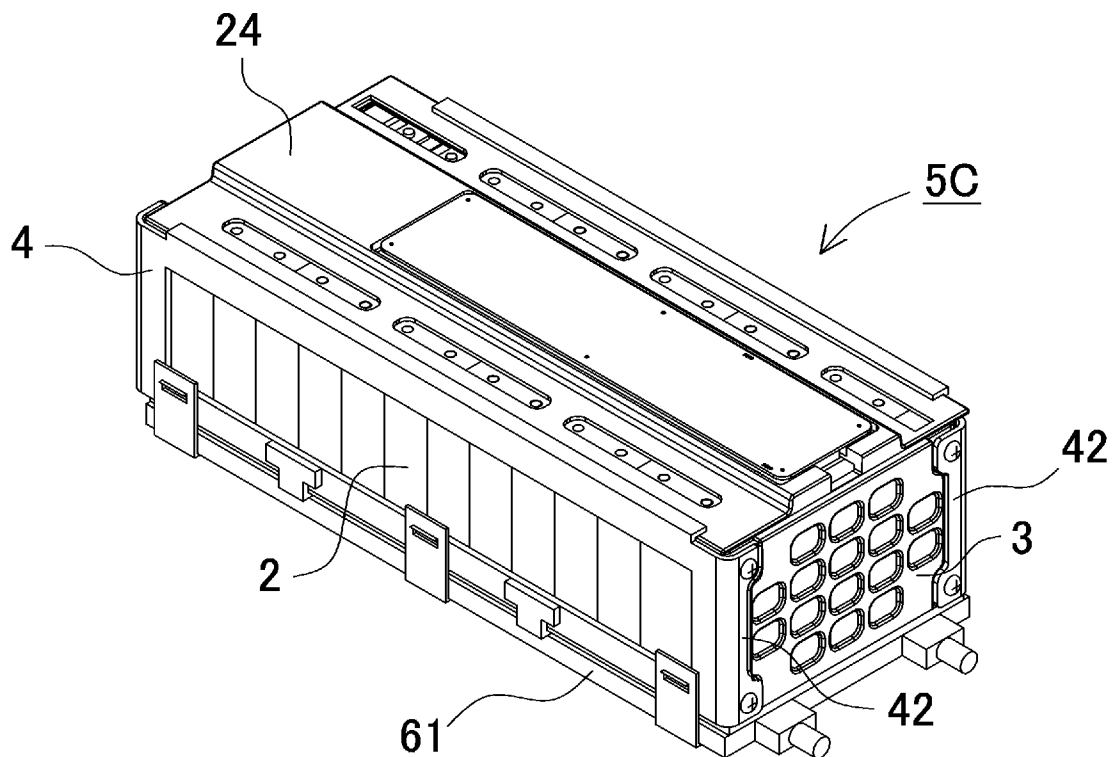
[図17]



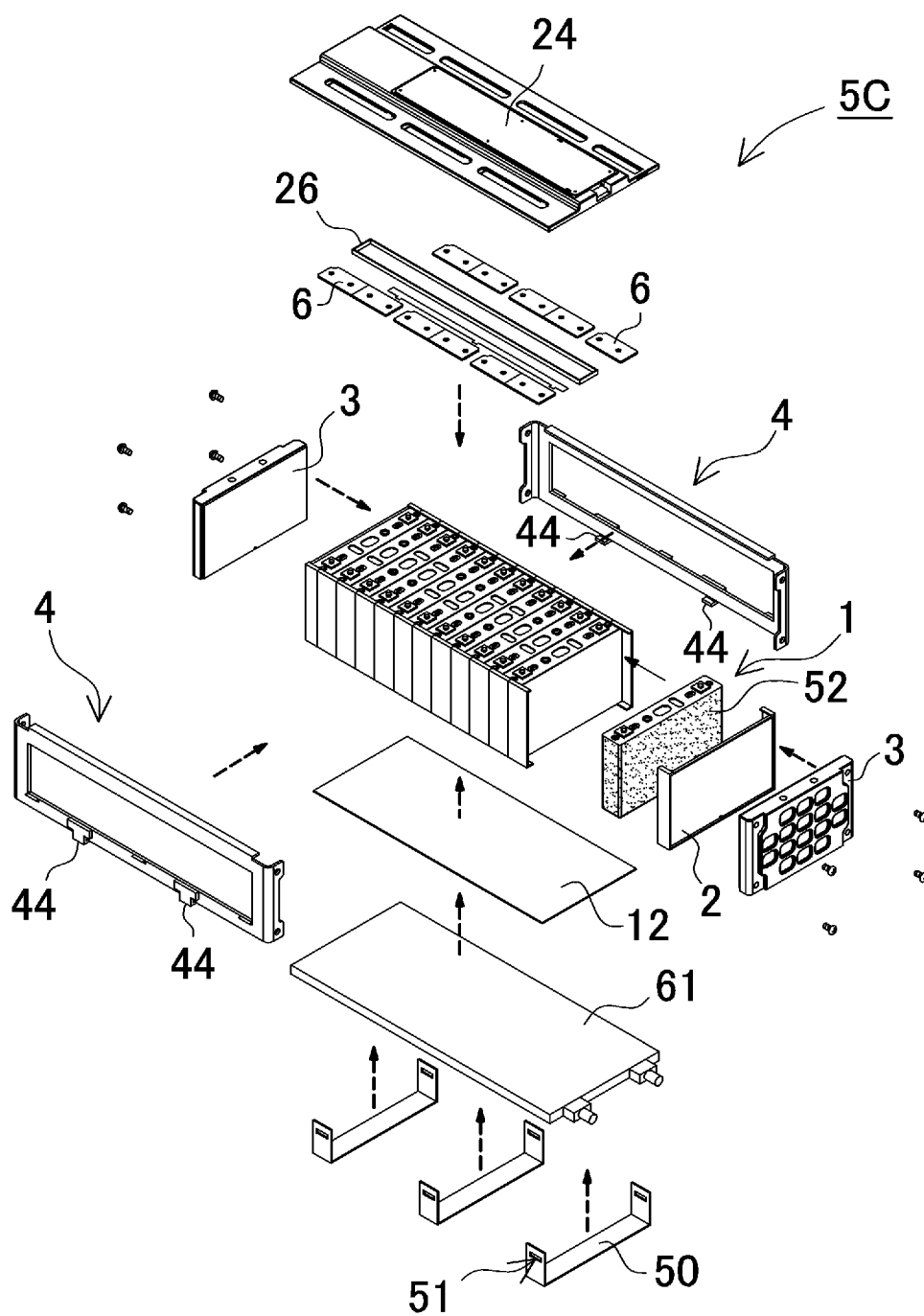
[図18]



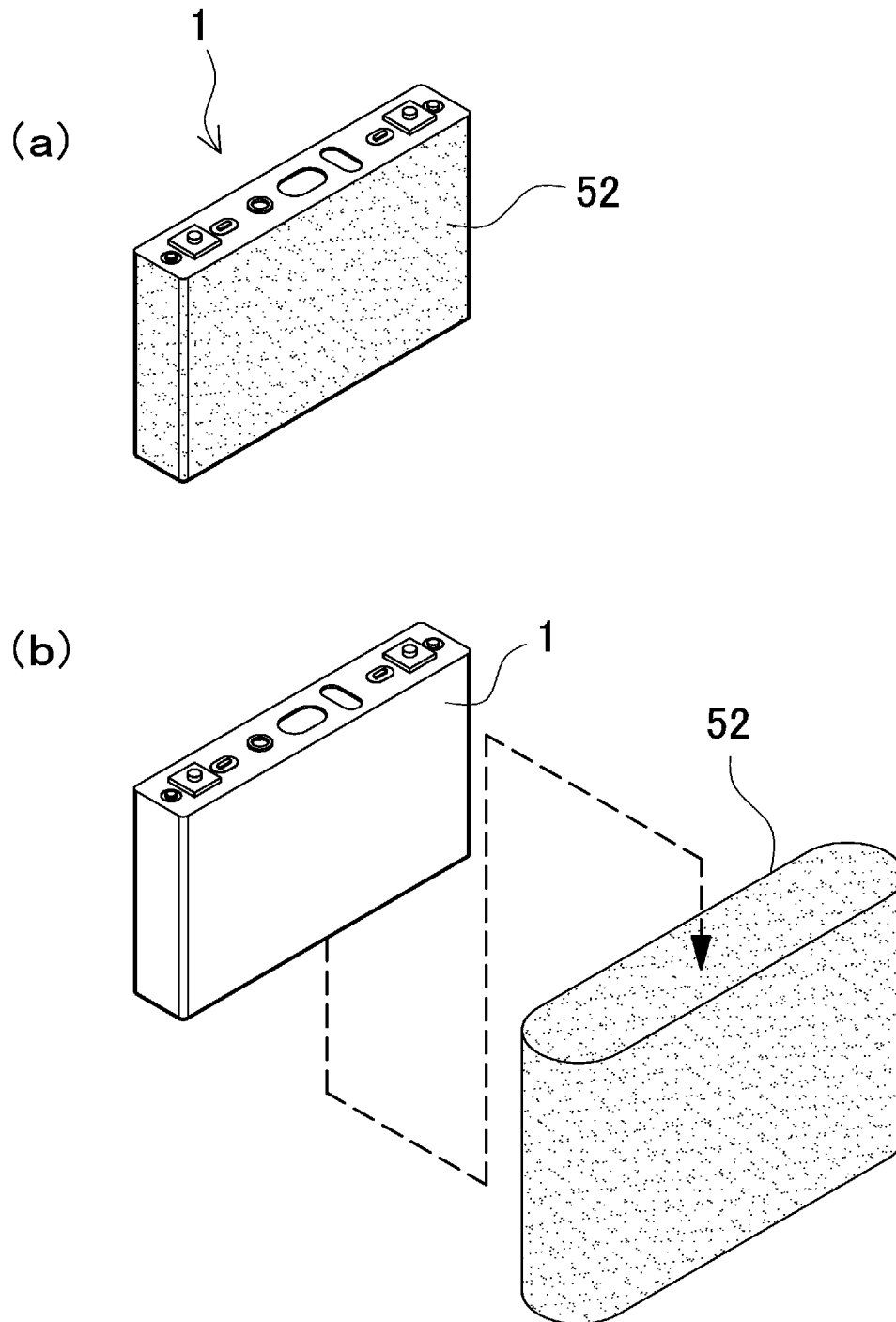
[図19]



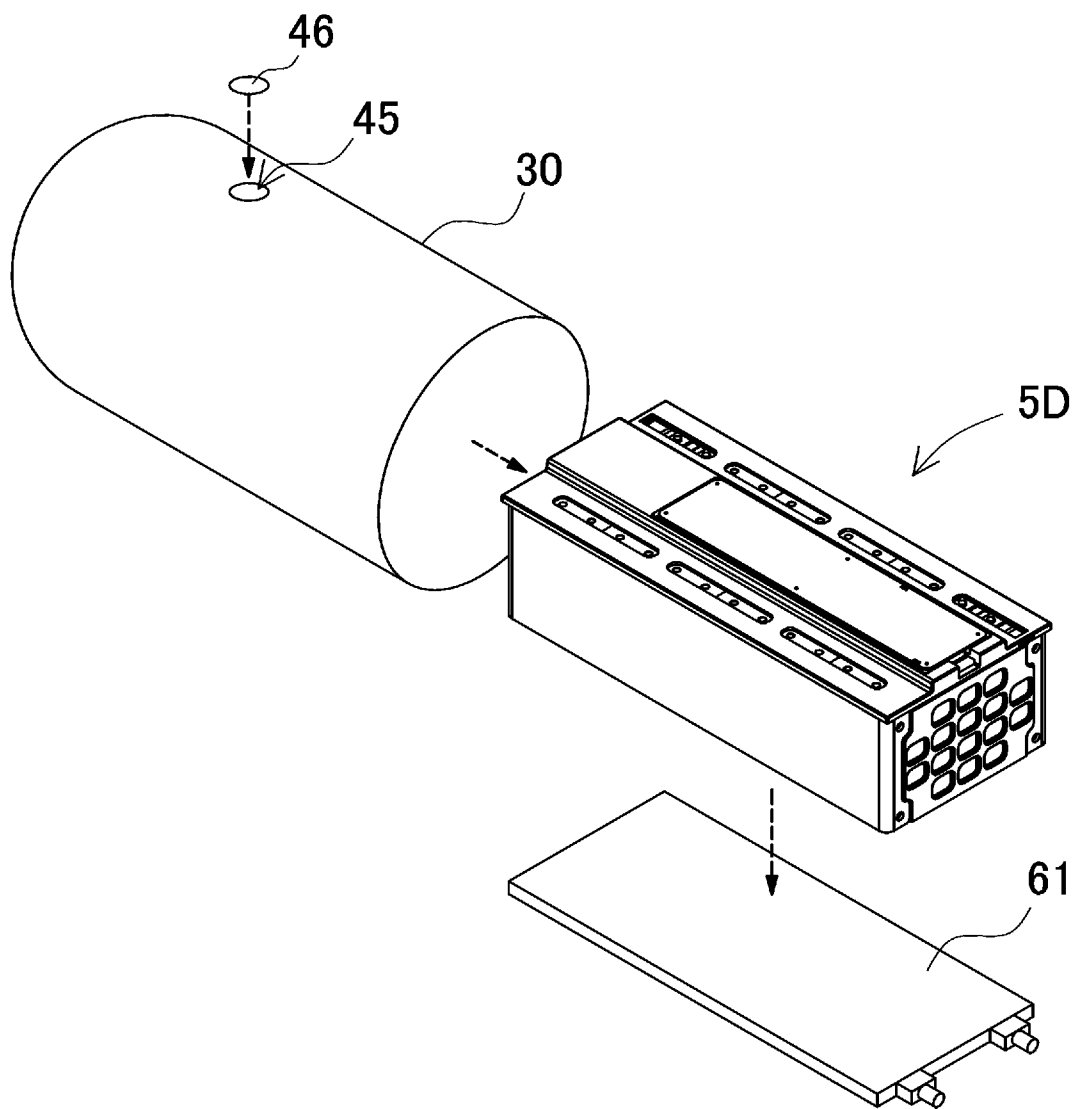
[図20]



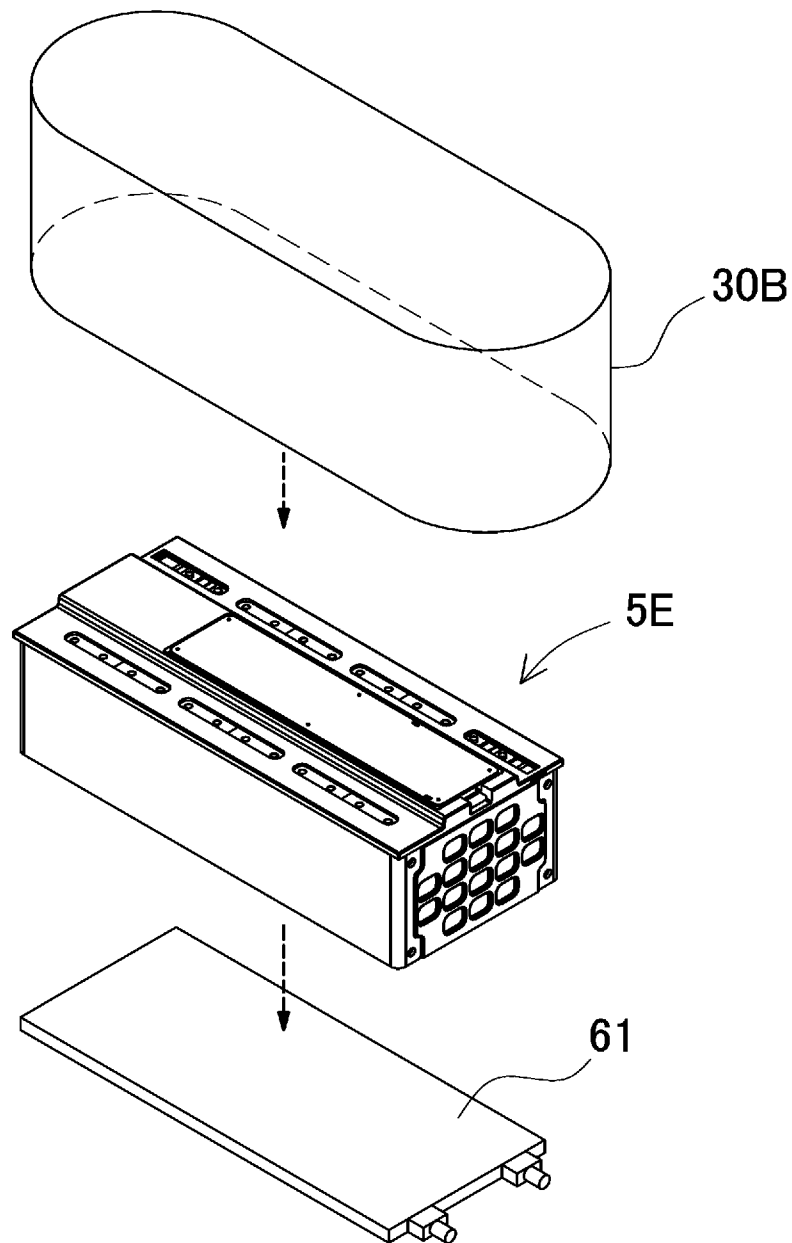
[図21]



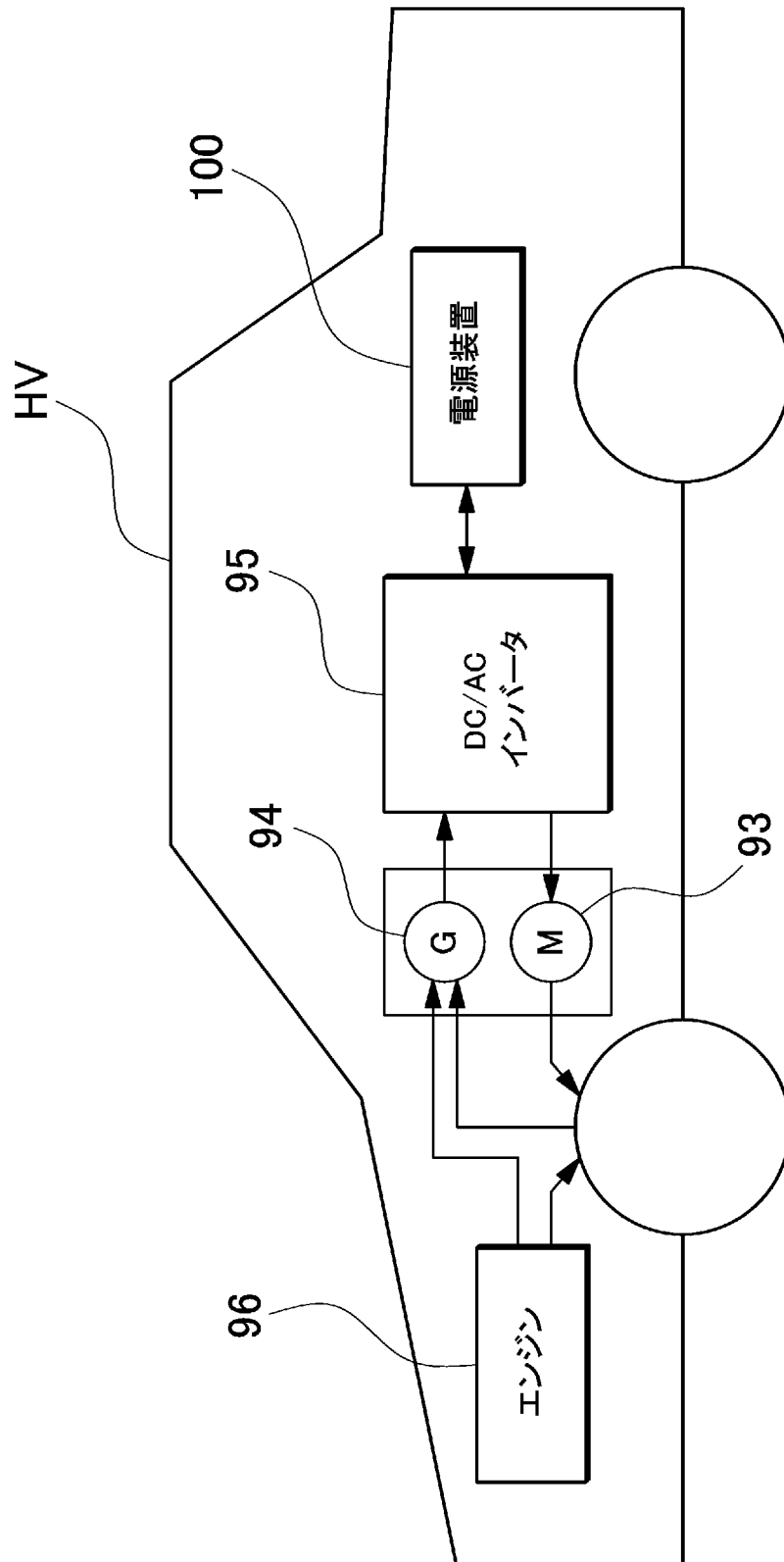
[図22]



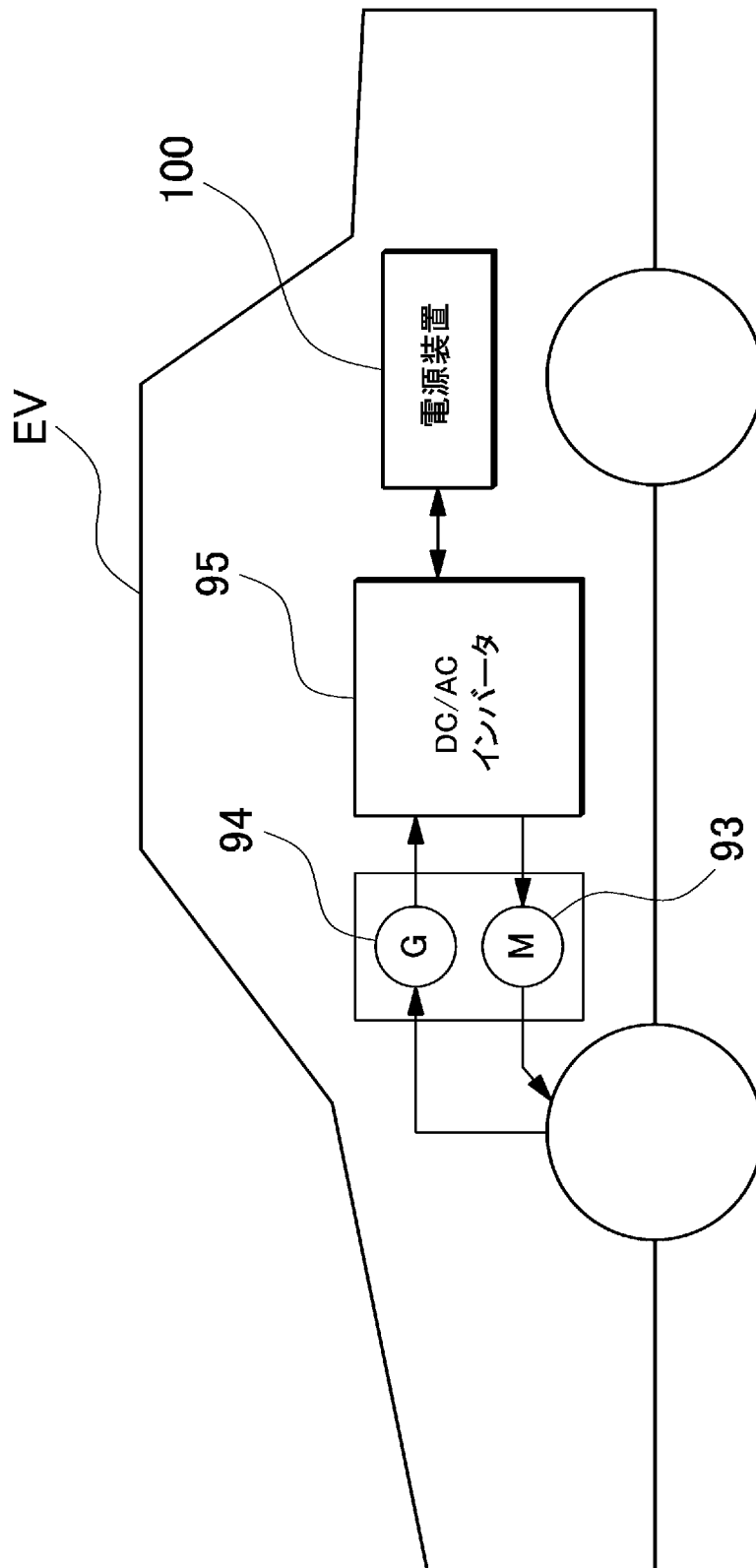
[図23]

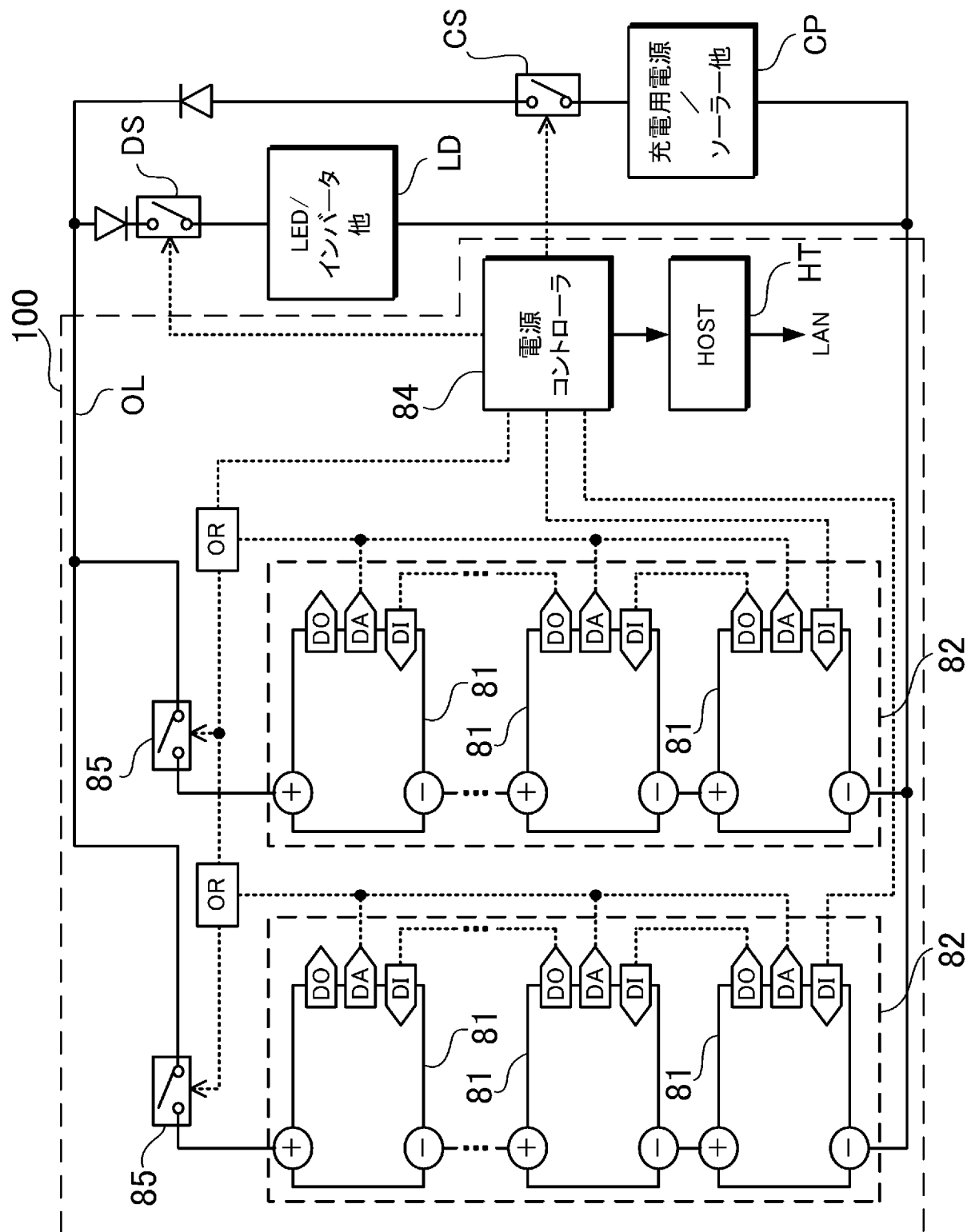


[図24]

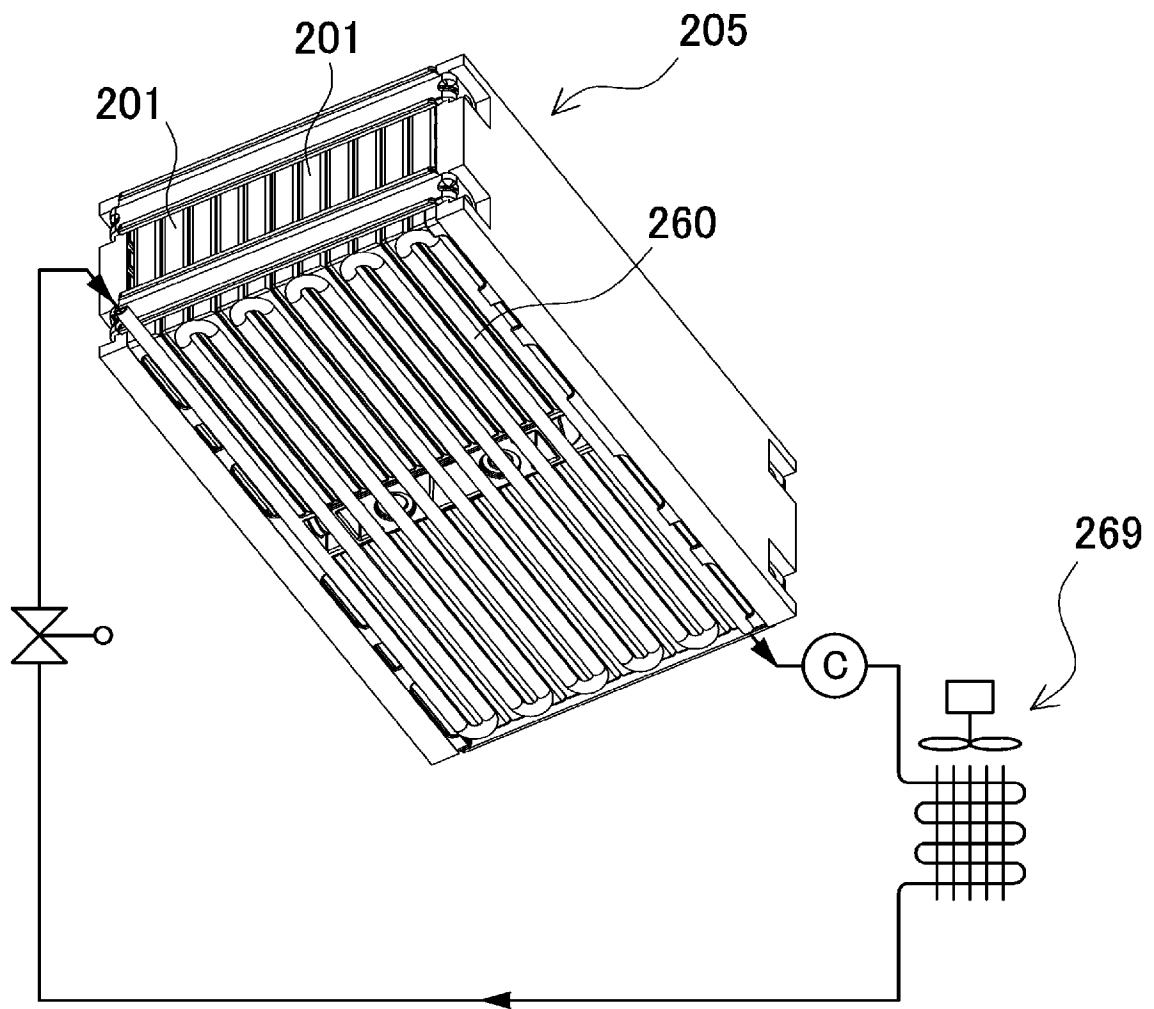


[図25]

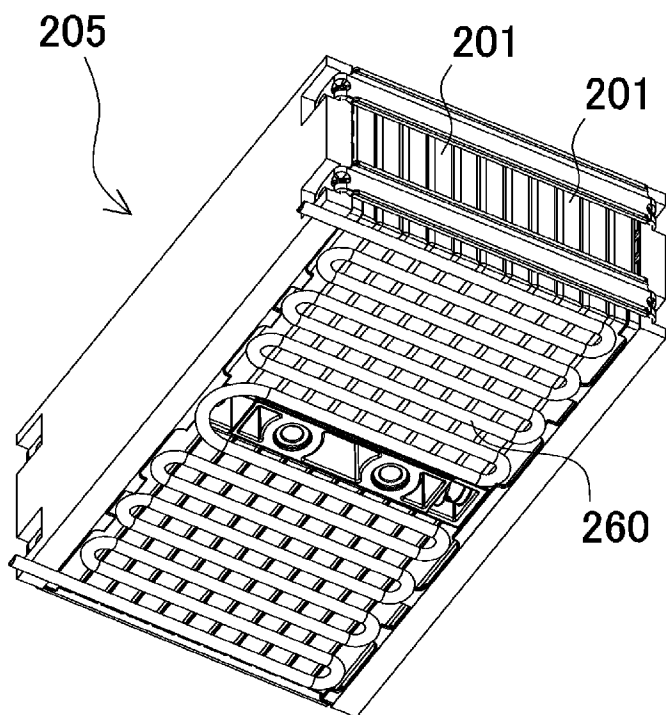




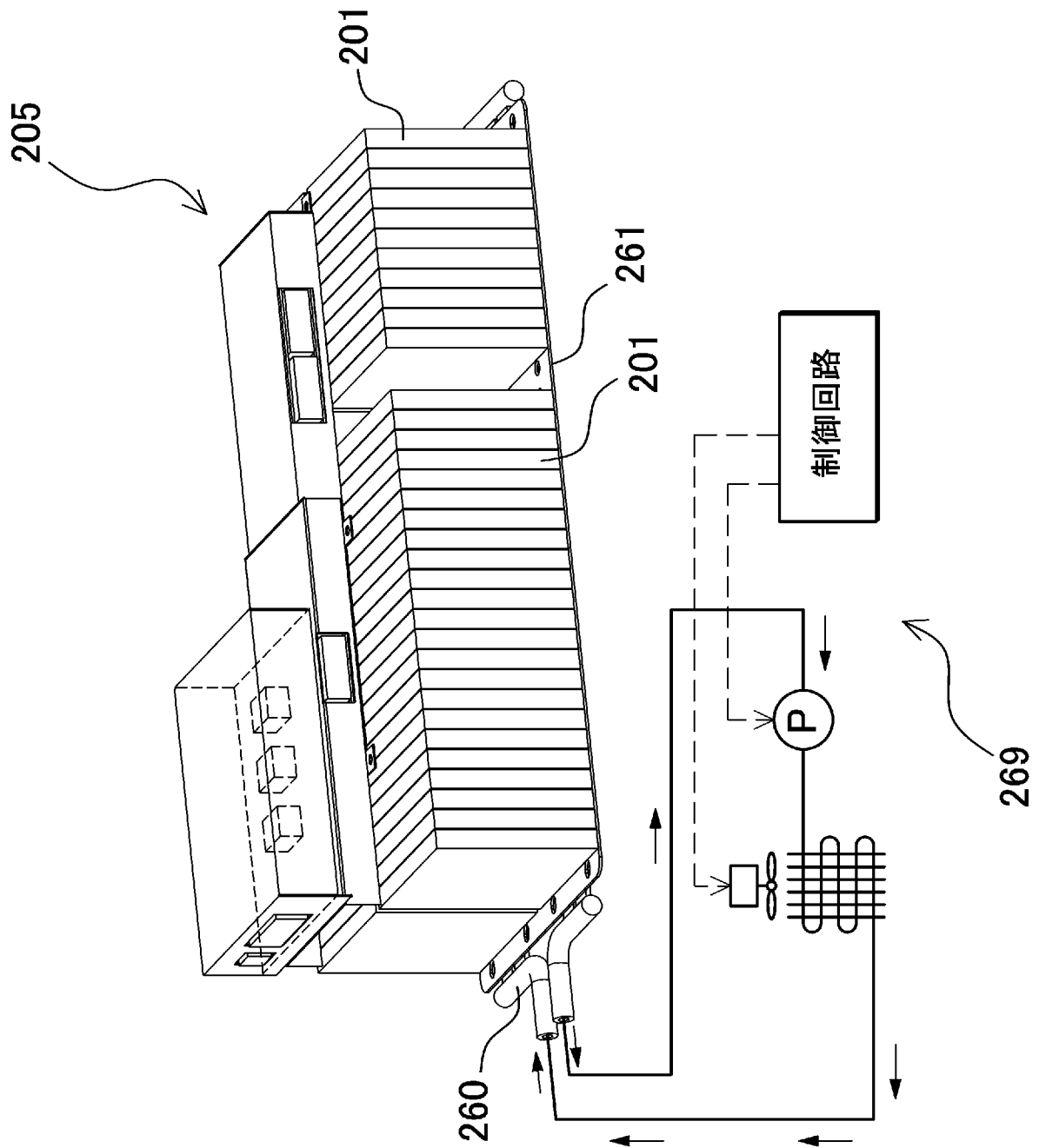
[図27]



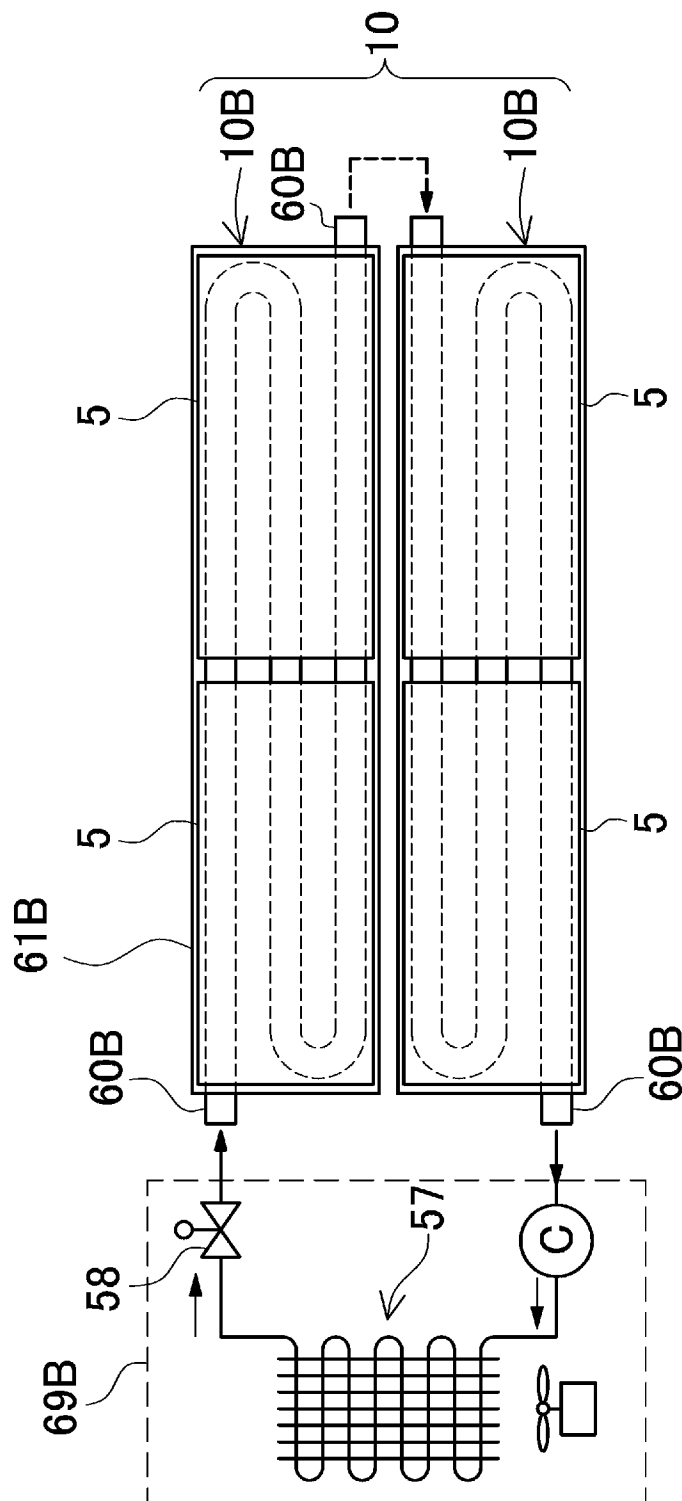
[図28]



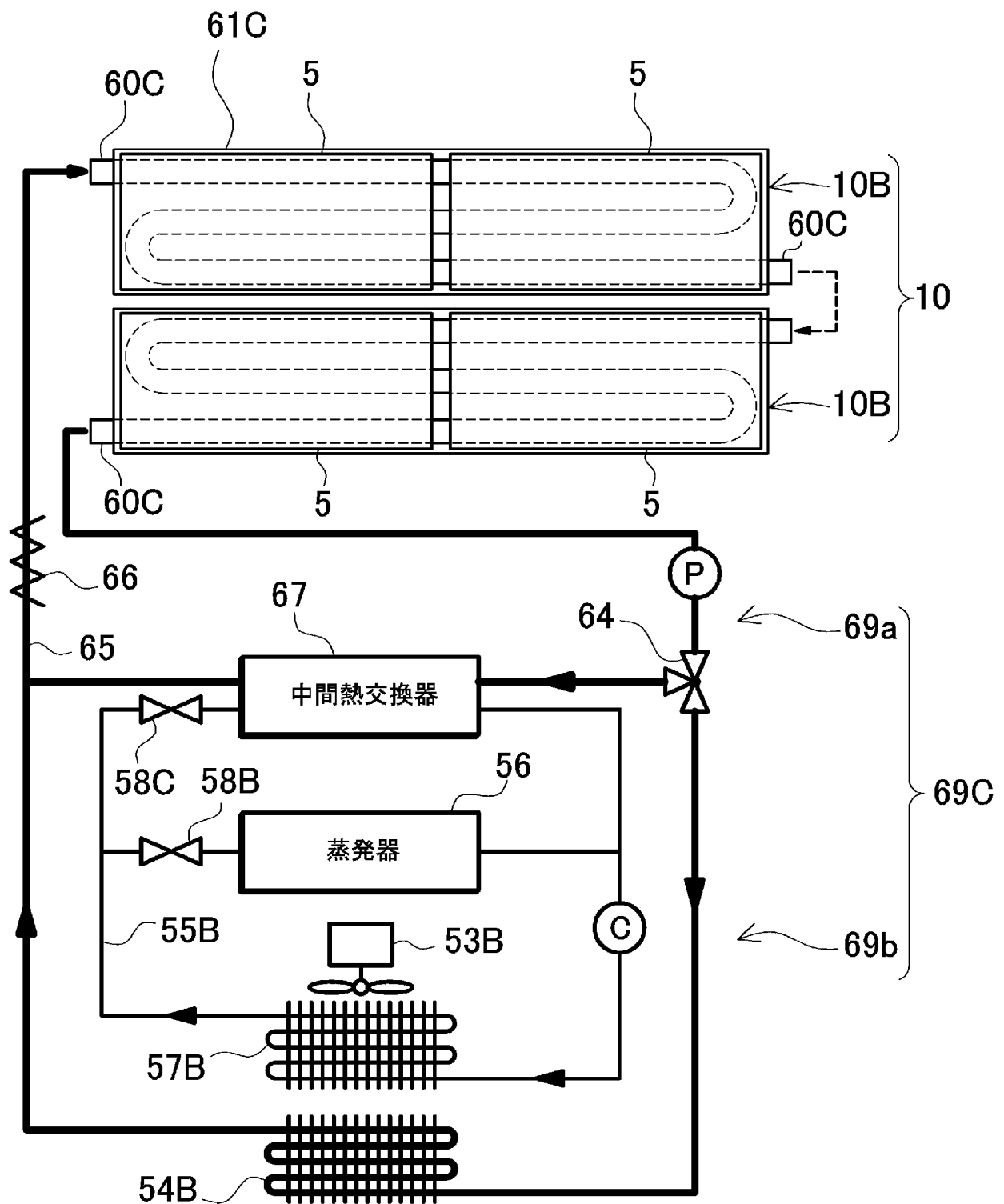
[図29]



[図30]



[図31]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058483

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M2/10(2006.01) i, H01M10/50(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)

H01M2/10, H01M10/50

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 Y A	JP 11-086900 A (NGK Insulators, Ltd.), 30 March 1999 (30.03.1999), paragraphs [0009] to [0018]; fig. 1 to 2 (Family: none)	10 11-13, 16 1-9, 14-15
A	JP 2001-313018 A (Toyota Motor Corp.), 09 November 2001 (09.11.2001), paragraphs [0021] to [0067]; all drawings (Family: none)	1-16
Y	JP 2007-311173 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 29 November 2007 (29.11.2007), paragraph [0016] (Family: none)	11-13, 16

☒ 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
18 April, 2012 (18.04.12)

Date of mailing of the international search report
01 May, 2012 (01.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058483

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2009-134936 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 18 June 2009 (18.06.2009), paragraphs [0024] to [0053]; fig. 1 to 20 & US 2009/0142653 A1 paragraphs [0076] to [0119]; fig. 1 to 48 & EP 2068390 A1	12-13, 16 1-11, 14-15
A	JP 2011-023180 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 03 February 2011 (03.02.2011), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	JP 2010-015760 A (GS Yuasa Corp.), 21 January 2010 (21.01.2010), paragraphs [0019] to [0021] (Family: none)	1-16
P, A	JP 2012-033306 A (Hitachi Vehicle Energy, Ltd.), 16 February 2012 (16.02.2012), entire text; all drawings (Family: none)	1-16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058483

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058483

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet (2)

The common matter between the invention described in claim 1 and the inventions described in claims 2-16 is "a power supply device comprising a battery stack produced by stacking multiple battery cells and a covering case surrounding the outside of the battery stack, wherein a cushioning member is arranged between the battery stack and the covering case". However, as a result of the search, it is found that the common matter is disclosed in JP 11-086900 A (NGK Insulators, Ltd.) 30 March 1999 (30.03.1999) (referred to as "document 1", hereinbelow) and JP 2001-313018 A (Toyota Motor Corp.) 09 November 2001 (09.11.2001) (referred to as "document 2", hereinbelow) and is therefore not novel. (The "electrically insulating mica sheet (11)" disclosed in document 1 and comprising "a silicon rubber resin" appears to be arranged between "an electric cell (6)" and "a heat-insulating container (1)". The "stopper rubber (38)" or the "strip-shaped rubber (a cushioning member) (72)" disclosed in document 2 and serves as "a cushioning member" appears to be arranged between a stack of "battery cells (12)" and an "assembled cell case".)

Further, there is no other common matter that can be regarded as a special technical feature in the meaning within PCT Rule 13.2, second sentence. Therefore, there is found no technical relationship in the meaning within PCT Rule 13 between those distinct inventions.

Consequently, it is found that the above-mentioned inventions do not comply with the requirement of unity of invention.

Thus, examination is made on the special technical features of claims 1-16, and it is considered that these claims include three groups of inventions in each of which the individual inventions are linked through a special technical feature as stated below.

(Invention 1) The inventions described in claims 1-9, 12-13 and 15-16.

"A power supply device comprising a battery stack produced by stacking multiple battery cells and a covering case surrounding the outside of the battery stack, which is characterized in that the covering case comprises an inner case in which the upper part and the edge face are opened and has a U-shape as observed in a cross-sectional view, a cover part which closes an upper surface opening part of the inner case, and a pair of end plates which close an edge face opening part of the inner case, the upper surface is closed with the cover part and both sides edge faces are closed with the end plates while inserting the battery stack into the opening part of the inner case, and a cushioning member is arranged between the battery stack and the covering case."

(Invention 2) The inventions described in claims 10-11.

"A power supply device comprising a battery stack produced by stacking multiple battery cells and a covering case surrounding the outside of the battery stack, which is characterized in that a cushioning member is arranged between the battery stack and the covering case, wherein the cushioning member comprises a resin that is filled so as to cover the surface of the battery stack on the bottom surface of the battery stack."

(continued to next sheet)

(Invention 3) The invention described in claim 14.

"A power supply device comprising a battery stack produced by stacking multiple battery cells and a covering case surrounding the outside of the battery stack, which is characterized in that the covering case comprises an inner case in which one of the upper part and the edge face is opened and has a U-shape as observed in a cross-sectional view, a cover part which closes an upper surface opening part of the inner case, and an end plate which closes an edge face opening part of the inner case, the upper surface is closed with the cover part and the edge face opening part is closed with the end plate while inserting the battery stack into the opening part of the inner case, and a cushioning member is arranged between the battery stack and the covering case."

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01M2/10(2006.01)i, H01M10/50(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 (I P C))

Int.Cl. H01M2/10, H01M10/50

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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 Y A	JP 11-086900 A (日本碍子株式会社) 1999.03.30, 【0009】 - 【0018】, 第1-2図 (ファミリーなし)	1 0 1 1 - 1 3, 1 6 1 - 9, 1 4 - 1 5
A	JP 2001-313018 A (トヨタ自動車株式会社) 2001.11.09, 【0021】 - 【0067】, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 6

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

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 8 . 0 4 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 1 . 0 5 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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)

増山 慎也

4 X

3 6 4 2

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2007-311173 A (日立ビークルエナジー株式会社) 2007. 11. 29, 【0016】 (ファミリーなし)	1 1 - 1 3 , 1 6
Y A	JP 2009-134936 A (三洋電機株式会社) 2009. 06. 18, 【0024】 - 【0053】, 第1 - 2 0 図 & US 2009/0142653 A1, [0076]-[0119], Fig. 1-48 & EP 2068390 A1	1 2 - 1 3 , 1 6 1 - 1 1 , 1 4 - 1 5
A	JP 2011-023180 A (三洋電機株式会社) 2011. 02. 03, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 6
A	JP 2010-015760 A (株式会社ジーエス・ユアサコーポレーション) 2010. 01. 21, 【0019】 - 【0021】 (ファミリーなし)	1 - 1 6
P, A	JP 2012-033306 A (日立ビークルエナジー株式会社) 2012. 02. 16, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1 - 1 6

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

(第 III 欄)

請求項 1 に記載の発明と、請求項 2-16 に記載の発明に共通の事項は、「複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、前記電池積層体の外部を囲む被覆ケースと、を備える電源装置であって、前記電池積層体と被覆ケースとの間に緩衝部材を配置している電源装置。」であるが、調査の結果、該共通の事項は、JP 11-086900 A (日本碍子株式会社) 1999.03.30 (以下、「文献 1」という。) JP 2001-313018 A (トヨタ自動車株式会社) 2001.11.09 (以下、「文献 2」という。) に開示されているから、新規でないことが明らかとなった。(文献 1「シリコンゴム系樹脂」からなる「電気絶縁用マイカシート 11」は、「単電池 6」と「断熱容器 1」の間に配置されていると認められる。また、文献 2 の「緩衝部材」として機能する「ストッパゴム 38」または「帯ゴム (緩衝部材) 72」は、「電池セル 12」の積層体と「組電池ケース」の間に配置されていると認められる。)

そして、PCT 規則 13.2 の第 2 文の意味において特別な技術的特徴と考えられる他の共通の事項は存在しないので、それらの相違する発明の間に PCT 規則 13 の意味における技術的な関連を見いだすことはできない。

よって、上記発明は、発明の単一性を満たしていないことが明らかとなった。

そこで、請求項 1-16 について特別な技術的特徴を判断すると、以下に示す各特別な技術的特徴で連関する 3 の発明が含まれるものと認められる。

(発明 1) 請求項 1-9、12-13、15-16 に係る発明

「複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、前記電池積層体の外部を囲む被覆ケースと、を備える電源装置であって、前記被覆ケースは、上方及び端面を開放した断面視コ字状の内ケースと、前記内ケースの上面開口部分を閉塞するカバー部と、前記内ケースの端面開口部分を閉塞する一対のエンドプレートと、を備えており、前記内ケースの開口部分に前記電池積層体を挿入した状態で、上面を前記カバー部で、両側端面を前記エンドプレートで閉塞してなり、さらに前記電池積層体と被覆ケースとの間に緩衝部材を配置してなることを特徴とする電源装置。」

(発明 2) 請求項 10-11 に係る発明

「複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、前記電池積層体の外部を囲む被覆ケースと、を備える電源装置であって、前記電池積層体と被覆ケースとの間に緩衝部材を配置しており、前記緩衝部材が、前記電池積層体の底面において該電池積層体表面を被覆するように充填された樹脂であることを特徴とする電源装置。」

(発明 3) 請求項 14 に係る発明

「複数の電池セルを積層してなる電池積層体と、前記電池積層体の外部を囲む被覆ケースと、を備える電源装置であって、前記被覆ケースは、上方及び端面の一方を開放した断面視コ字状の内ケースと、前記内ケースの上面開口部分を閉塞するカバー部と、前記内ケースの端面開口部分を閉塞するエンドプレートと、を備えており、前記内ケースの開口部分に前記電池積層体を挿入した状態で、上面を前記カバー部で、前記端面開口部分を前記エンドプレートで閉塞してなり、さらに前記電池積層体と被覆ケースとの間に緩衝部材を配置してなることを特徴とする電源装置。」