

(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
2016年7月21日(21.07.2016)



(10) 国際公開番号
WO 2016/113798 A1

- (51) 国際特許分類:
H01M 10/613 (2014.01) H01M 10/652 (2014.01)
H01M 2/10 (2006.01) H01M 10/653 (2014.01)
H01M 10/617 (2014.01) H01M 10/6553 (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01) H01M 10/6554 (2014.01)
H01M 10/627 (2014.01) H01M 10/6556 (2014.01)
H01M 10/637 (2014.01) H01M 10/6562 (2014.01)
H01M 10/643 (2014.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/006182
- (22) 国際出願日: 2015年12月11日(11.12.2015)
- (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 2015-007277 2015年1月16日(16.01.2015) JP
- (71) 出願人: ソニー株式会社 (SONY CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1080075 東京都港区港南1丁目7番1号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 吉田 直剛 (YOSHIDA, Naotake); 〒9630531 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1

ー1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内 Fukushima (JP). 青山 勤 (AOYAMA, Tsutomu); 〒9630531 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1

ー1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内 Fukushima (JP). 安達 龍也 (ADACHI, Tatsuya); 〒9630531 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1

ー1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内 Fukushima (JP). 小野 洋明 (ONO, Hiroaki); 〒9630531 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1

ー1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内 Fukushima (JP). 吉沢 規次 (YOSHIZAWA, Norit-sugu); 〒9630531 福島県郡山市日和田町高倉字下杉下1

ー1 ソニーエナジー・デバイス株式会社内 Fukushima (JP).

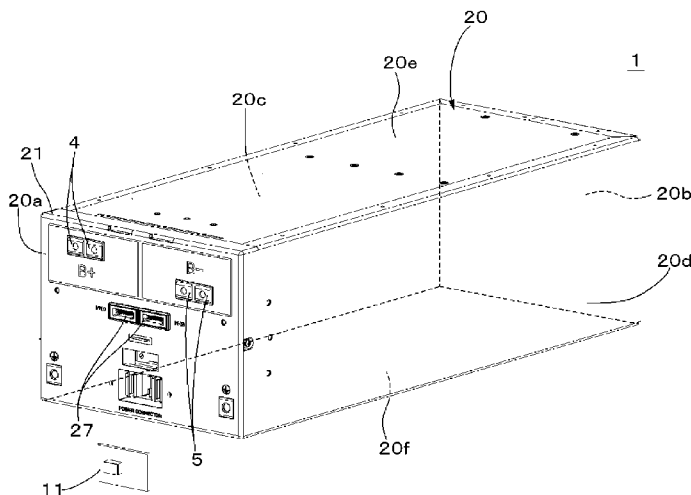
(74) 代理人: 杉浦 正知, 外 (SUGIURA, Masatomo et al.); 〒1710022 東京都豊島区南池袋1-1-1 カドラービル402 Tokyo (JP).

(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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRICAL STORAGE MODULE, ELECTRICAL STORAGE SYSTEM, ELECTRONIC EQUIPMENT, ELECTRIC CAR AND ELECTRIC POWER SYSTEM

(54) 発明の名称: 蓄電モジュール、蓄電システム、電子機器、電動車両および電力システム



(57) Abstract: This electrical storage module is provided with a battery block group comprising a plurality of battery cells, a connection terminal part joined to a terminal surface of each of the plurality of battery cells, and a heat conduction material disposed against each of the connection terminal parts. The heat conduction material comprises either of at least a member among a plurality of dotting members and a member having openings. In a planar view looking from a normal direction to the surface whereon the heat conduction material is disposed, the disposition of the heat conduction material at the central portion of a region surrounded by the outermost peripheral edge of the battery block group is such that the density of the heat conduction material is greater than that in the peripheral portion surrounding the central portion.

(57) 要約: 蓄電モジュールは、複数の電池セルからなる電池ブロック群と、複数の電池セルの端子面に接合された接続端子部と、接続端子部に接して配置された熱伝導材とを備える。熱伝導材は複数の点在された部材、および、空隙を有する部材の少なくとも何れかの部材からなる。熱伝導材の配置面の法線方向から見た平面視において、電池ブロック群の最外周縁に囲まれた領域の中心部に熱伝導材が、中心部を囲む周部より密となるように分布されている。



WO 2016/113798 A1



IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ロシア (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).

(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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

蓄電モジュール、蓄電システム、電子機器、電動車両および電力システム

技術分野

[0001] 本技術は、蓄電モジュール、蓄電システム、電子機器、電動車両および電力システムに関する。

背景技術

[0002] 近年では、リチウムイオン電池等の二次電池の用途が、太陽電池、風力発電等の新エネルギーシステムと組み合わせた電力貯蔵用蓄電モジュール、自動車用蓄電池等に急速に拡大している。大出力を発生するために、1または複数の蓄電モジュールを接続した電池システムが使用される。蓄電モジュールは、例えば、組電池である1または複数の電池ブロックが外装ケースに収納されることで形成される。電池ブロックは、蓄電素子の一例である単位電池（単電池やセルとも称される。以下の説明では、単に電池セルと適宜称する）が複数個接続されることで形成される。

[0003] 下記特許文献1～特許文献5には、蓄電モジュールに関連する技術が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2011-253641号公報

特許文献2：特開2012-94330号公報

特許文献3：国際公開第2012/132135号

特許文献4：特開2009-123771号公報

特許文献5：特開2009-162993号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 蓄電モジュールでは、組電池の放熱を効率よく行うことが求められている

。

[0006] したがって、本技術の目的は、組電池の放熱を効率よく行うことができる蓄電モジュール、蓄電システム、電子機器、電動車両および電力システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上述した課題を解決するために、本技術は、複数の電池セルからなる電池ブロック群と、複数の電池セルの端子面に接合された接続端子部と、接続端子部に接して配置された熱伝導材とを備え、熱伝導材は複数の点在された部材、および、空隙を有する部材の少なくとも何れかの部材からなり、熱伝導材の配置面の法線方向から見た平面視において、電池ブロック群の最外周縁に囲まれた領域の中心部に熱伝導材が、中心部を囲む周部より密となるように分布された蓄電モジュールである。

[0008] 本技術の蓄電システム、電子機器、電動車両および電力システムは、上述の蓄電モジュールを備えるものである。

発明の効果

[0009] 本技術によれば、組電池の放熱を効率よく行うことができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]図1は蓄電モジュールの外観を示す斜視図である。

[図2]図2は蓄電モジュールの構成例を示す分解斜視図である。

[図3]図3は電池ユニットの構成例を示す分解斜視図である。

[図4]図4はトップケースの構成例を示す分解斜視図である。

[図5]図5は2つの電池ユニットを組み合わせる前の状態を示す斜視図である。

。

[図6]図6は本技術の一の実施の形態による蓄電モジュールの電氣的構成の概略を示すブロック図である。

[図7]図7は本技術の一の実施の形態による蓄電モジュールの電氣的構成の一例を示すブロック図である。

[図8]図8は蓄電モジュールの概略を示す平面図である。

[図9]図9は仕切り板の構成並びに仕切り板および電池ブロック群を組み合わせる前の状態を示す概略斜視図である。

[図10]図10は蓄電モジュールの前端部分の構成を示す分解斜視図である。

[図11]図11は前面部と共に取り外される部材を示す斜視図である。

[図12]図12は前面部が取り外された状態を示す斜視図である。

[図13]図13は本技術の一の実施の形態による蓄電モジュールの電氣的構成の概略を示すブロック図である。

[図14]図14Aは熱伝導材の構成例を示す斜視図である。図14Bは熱伝導材が接続端子部に配置された状態を示す斜視図である。図14Cは熱伝導材が接続端子部に配置された状態を示す斜視図である。

[図15]図15は熱伝導材の分布の例を示す概略平面図である。

[図16]図16A、図16Bおよび図16Cは熱伝導材の分布の例を示す概略平面図である。

[図17]図17は熱伝導材の分布の例を示す概略平面図である。

[図18]図18は熱伝導材の分布の例を示す概略平面図である。

[図19]図19Aおよび図19Bは熱伝導材の分布の例を示す概略平面図である。

[図20]図20Aおよび図20Bは熱伝導材の分布の例を示す概略平面図である。

[図21]図21は蓄電モジュールの他の構成例を示す分解斜視図である。

[図22]図22は熱伝導材の分布の例を示す概略平面図である。

[図23]図23は熱伝導材の分布の例を示す概略平面図である。

[図24]図24は角型の電池セルを用いた電池ブロックの例を示す概略平面図である。

[図25]図25は本技術の蓄電モジュールの応用例を説明するためのブロック図である。

[図26]図26は本技術の蓄電モジュールの応用例を説明するためのブロック図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本技術の実施の形態について図面を参照して説明する。説明は、以下の順序で行う。実施の形態の全図において、同一または対応する部分には同一の符号を付す。

1. 一の実施の形態（蓄電モジュールの一例）
2. 二の実施の形態（蓄電モジュールの他の例）
3. 他の実施の形態
4. 応用例

なお、以下に説明する実施の形態等は本技術の好適な具体例であり、本技術の内容がこれらの実施の形態等に限定されるものではない。また、本明細書に記載された効果はあくまで例示であって限定されるものではなく、また例示した効果と異なる効果が存在することを否定するものではない。

[0012] 1. 一の実施の形態

（蓄電モジュールの構成例）

本技術の一の実施の形態による蓄電モジュールの構成例について、図面を参照しながら説明する。図1は、蓄電モジュールの外観を示す斜視図である。図2は、蓄電モジュールの分解斜視図である。

[0013] 図1に示すように、蓄電モジュール1は、外装ケース20を備える。外装ケース20は、前面部20a、前面部に対向する背面部20b、前面部20aおよび背面部20bの4つの各辺を連結する4つの第1～第4側面部20c～20fからなる略直方体状の筐体である。第1側面部20cと第2側面部20dは互いに対向し、第3側面部20eと第4側面部fは互いに対向している。

[0014] 外装ケース20の材料としては、高い熱伝導率および輻射率を有する材料を用いることが好ましい。すなわち、前面部20a、背面部20b、および、第1～第4側面部20c～20dには、高い熱伝導率および輻射率を有する材料を用いることが好ましい。これにより、優れた筐体放熱性を得ることができ、外装ケース20内の温度上昇を抑制することができる。例えば、外

装ケース20を構成する前面部20a、背面部20b、4つの側面部20c～20dのそれぞれは、板状体または板状体を形状加工したもの等で構成される。板状体は、例えば、アルミニウムまたはアルミニウム合金または銅または銅合金等の金属板等である。

[0015] 筐体を構成する前面部20aは、保護カバー21によって覆われている。保護カバー21は、例えば、樹脂等の絶縁性を有する絶縁材料から構成されている。前面部20aを、絶縁性を有する材料からなる保護カバー21で覆うことによって、例えば、バスバー等の複数の蓄電モジュール1間を電氣的に接続する接続部材と前面部20aとの間の絶縁性を確保することができる。なお、蓄電モジュール1は、前面部20a以外の面を下面として置くことができる。すなわち、蓄電モジュール1は、背面部20b、第1側面部20c、第2側面部20d、第3側面部20eまたは第4側面部20fを下面として置くことができる。

[0016] 図2に示すように、蓄電モジュール1の外装ケース20内には、電池ユニット51および電池ユニット52と、サブ基板42、メイン基板46等を含む部品群と、熱伝導材53と、絶縁材54とが収容されている。

[0017] 電池ユニット51および絶縁材54は、外装ケースの第4側面部20fの内側の面に固定される。絶縁材54は、電池ユニット51の下面および外装ケース20の第4側面部20fの間に介在され、熱伝導材53は、絶縁材54と電池ユニット51の下面との間に介在されている。同様に、電池ユニット52および絶縁材54が外装ケースの第3側面部20eの内側の面に固定される。絶縁材54は、電池ユニット52の下面および第3側面部20eの間に介在され、熱伝導材53は、絶縁材54と電池ユニット52の下面との間に介在されている。

[0018] (電池ユニット)

電池ユニット51および電池ユニット52は、電池ケース61の底面部および上面部が垂直方向に向く横置き状態で、垂直方向に2段積層されて外装ケース20に収容されている。なお、第3側面部20eまたは第4側面部2

Ofを下面として置いた状態では、電池ケース61の底面部および上面部が水平方向に向く縦置き状態で、水平方向に2段積層されて外装ケース20に收容されている。

[0019] 図3は、電池ユニットの構成例を示す分解斜視図である。電池ユニット51は、トップケース61aおよびボトムケース61bからなる電池ケース61に、複数の電池セル10aで構成される組電池である電池ブロック群10、列状に配置された複数の電池セル10aの列間に嵌入される仕切り板93、複数の電池セル10aを電氣的に接続する接続端子部91、および、正極絶縁シート92が收容されたものである。なお、電池ユニット52は、電池ユニット51と同様の構成である。したがって、以下では、電池ユニット51の構成を詳細に説明し、電池ユニット52の構成の詳細な説明を省略する。

[0020] (電池ケース)

電池ケース61は、トップケース61aとボトムケース61bとから構成されている。電池ケース61は、例えば、電気絶縁性を有する樹脂からなる樹脂成形品である。

[0021] (トップケース)

図4はトップケース61aの構成例を示す斜視図である。トップケース61aは、上面部と、この上面部の周囲に立設された壁部とを備える。トップケース61aの上面部には、複数の電池セル10aの端子面上に配置された接続端子部91が露出する複数の開口71が設けられている。

[0022] また、トップケース61aの上面部には、後述の仕切り板93の突起部93aが嵌合する複数の孔72が設けられている。また、トップケース61aの上面部には、嵌合部62が突設されている。嵌合部62は、例えば、凸状の嵌合部62aと凹状の嵌合部62bとからなる。この突設された嵌合部62は、複数個設けられ、これにより、対向する電池ユニット51および電池ユニット52間に間隙を形成することができ、且つ、電池ユニット51および電池ユニット52を組み合わせて間隙を保持した状態を安定して維持する

ことができる。なお、図示は省略するが、トップケース61aの上面部には、サーミスタ挿入用の孔が設けられていてもよい。

[0023] (ボトムケース)

ボトムケース61bは、底面部と、この底面部の周囲に立設された壁部とを備える。なお、図示は省略するが底面部の中央には、4つの中空構造体が、列状に設けられており、トップケース61aと組み合わせた状態で、トップケース61aの中空構造体70と嵌合される。ボトムケース61bの中空構造体は、例えば、中空構造であり、且つ、上面が開口しており、且つ、下面の中心に孔を有する、中空円筒形状の構造体である。なお、孔は、第4側面部20fに設けられた突起部と嵌合し、必要に応じてネジ止め等がなされ、電池ユニット51が第4側面部20fに固定される。図示は省略するが、ボトムケース61bの底面部には、トップケース61aの上面部と同様、接続端子部91bが露出する複数の開口71が設けられている。また、ボトムケース61bの底面部には、後述の仕切り板93の突起部93aが嵌合する複数の孔72が設けられている。

[0024] 図5は2つの電池ユニットを組み合わせる前の状態を示す斜視図である。図5に示すように、電池ユニット51および電池ユニット52の組み合わせ時には、電池ユニット51のトップケース61aの上面部と、電池ユニット52のトップケース61aの上面部とが対向して、対応する一方の上面部に突設された嵌合部62および他方の上面部に突設された嵌合部62が、嵌合される。

[0025] (電池ブロック群)

図3に戻り、電池ブロック群10は、例えば、直線状に配置された複数個の電池セル10aからなる電池列が、電池列の列方向に対して略直交する方向に並置された構成とされている。電池列のそれぞれは、例えば、14本の電池で構成されている。

[0026] 電池ブロック群10は、複数の電池セル10a間が電氣的に接続された組電池である。電池ブロック群10を構成する複数の電池セル10a間は、接

続端子部 91 によって電氣的に接続される。電池ブロック群 10 は、例えば、直列に接続された複数の電池ブロックで構成され、1つの電池ブロックは、並列に接続された複数（図 3 の例では 14 本）の電池セル 10a で構成される。電池セル 10a は、例えば、円筒型リチウムイオン二次電池等の二次電池である。なお、電池セル 10a は、リチウムイオン二次電池に限定されるものではない。

[0027] 図 6 は、本技術の一の実施の形態による蓄電モジュールの電氣的構成の概略を示す。例えば、各電池列は、複数の電池セル 10a が並列接続された電池ブロック B1～B8 を構成する。さらに電池ブロック B1～B8 が、直列に接続されて電池ブロック群 10 を構成する。

[0028] 図示は省略するが、電池ユニット 52 の電池ケース 61 に収容された電池ブロック群 10 も同様の構成とされ、例えば、電池列 L1～電池列 L8 の各列は、複数の電池セル 10a が並列接続された電池ブロック B9～B16 を構成する。さらに電池ブロック B9～B16 が、直列に接続されて電池ブロック群 10 を構成する。なお、各電池ブロックを構成する電池セル 10a の数は 14 本に限定されるものではなく、また、電池ブロック群を構成する電池ブロックの数も上記に限定されるものではない。

[0029] 電池ブロック群 10 では、並列に複数の電池セル 10a が接続された複数の電池列（電池列 L1～L8）を、列方向に対して略直交する方向に並置し、且つ、これらを直列に接続させることで、電流通路を単一方向（例えば、電池列の列方向に対して略直交する方向）に整流でき且つ電流通路の総長を短縮でき、その結果、抵抗値が大きくなることを抑制できる。

[0030] 電池ブロック群 10 では、電池列 L1 と電池列 L2 とが対向配置され、電池列 L2 と電池列 L3 とが対向配置され、電池列 L3 と電池列 L4 とが対向配置され、電池列 L4 と電池列 L5 とが対向配置され、電池列 L5 と電池列 L6 とが対向配置され、電池列 L7 と電池列 L8 とが対向配置されている。電池列 L1、L3、L5、L7 では、各電池列を構成する複数の電池セル 10a は、上面が正極端子面、下面が負極端子面となる配置とされている。電

池列L 2、L 4、L 6、L 8では、各電池列を構成する複数の電池セル10 aは、上面が負極端子面、下面が正極端子面となる配置とされている。

[0031] 奇数番号の電池列L 1、L 3、L 5、L 7では、各電池列を構成する複数の電池セル10 aは、直線状且つ密接状態で並置されている。図3に示す例では、奇数番号の電池列L 1、L 3、L 5、L 7では、各電池列を構成する14本の電池セル10 aは、直線状且つ密接状態で並置されている。

[0032] これに対して、偶数番号の電池列L 2、L 4、L 6、L 8では、各電池列を構成する複数の電池セル10 aは、直線状且つ密接状態で並置された2組の複数の電池セル10 aの間に、1本の電池セル10 aに略相当する空間が設けられるように配置されている。この一本の電池に相当する空間は、それぞれ、例えば、隣り合い且つ対向する電池列L 1、L 3、L 5またはL 7の中央に対向する位置に設けられていることが好ましい。

[0033] 偶数番号の電池列L 2、L 4、L 6、L 8では、各電池列を構成する14本の電池セル10 aは、直線状且つ密接状態で並置された2組の7本の電池セル10 aの間に、1本の電池セル10 aに相当する空間が設けられるように配置されている。この一本の電池に略相当する空間は、それぞれ、例えば、隣り合い且つ対向する電池列L 1、L 3、L 5またはL 7の中央に対向する位置に設けられている。

[0034] 1本の電池セル10 aに略相当する空間には、ボトムケース61 bの中空構造体（図示省略）およびこの中空構造体に対向するトップケース61 aの中空構造体70が嵌入されている。上述したように、トップケース61 aの中空構造体70の底面には孔が設けられ、この孔に第4側面部20 fの突起部が嵌合され、必要に応じてネジ止めがなされ、第4側面部20 fに電池ユニット51が固定される。電池ユニット51の中央付近に、第4側面部20 fとの固定部が設けられることによって、電池ブロック群10を構成する電池セル10 aのずれ等により、電池ユニット51の中央付近に膨れが生じることを抑制できる。

[0035] 電池列L 1～L 8で構成された電池ブロック群10では、隣り合う電池列

が、互いにほぼ電池セル10aの外径円周の半径とほぼ同じ長さで、列方向にずらされている俵積み状の配置とされている。俵積み状の配置では、一の列の隣接する2つの電池セル10aの端面の略中心と、一の列の隣接する2つの電池セル10aの間に入る、一の列の隣の列の他の列の電池セル10aの略中心とが、略正三角形状となるような配置を含む。

[0036] 俵積み状の配置では、限られたスペースの電池ケース61に対して、より多数の電池セル10aを収容することができる。したがって、面積当たりの電池セル数を増大することができ、蓄電モジュール1のエネルギー密度を向上することができる。なお、俵積み状の配置では、電池ブロック群10に熱がこもりやすいため、後述の熱伝導材53を配置して効率的に熱を放熱することがより効果的になる。

[0037] 図6に示すように、電池ブロックB1～B16は、それぞれ制御回路ブロック（以下制御ブロックと称する）に接続され、充放電が制御される。充放電は、外部正極端子4および外部負極端子5を介してなされる。例えば一つの蓄電モジュール1は、 $(16 \times 3.2V = 51.2V)$ を出力する。

[0038] 電池セル10aの電圧、電流、温度の監視を行うために、蓄電モジュール1内に制御ブロックが設けられている。制御ブロックからの情報が外部のコントローラに対して通信により送信される。外部のコントローラが充電管理、放電管理、劣化抑制等のための管理を行う。例えば、制御ブロックは、各電池ブロックの電圧をモニタし、検出した電圧をデジタル信号に変換して、外部のコントローラであるコントロールボックスICNTに伝送する。電圧に加えて各電池ブロックの温度を検出し、温度をデジタルデータに変換し、コントロールボックスICNTに対して伝送するようにしても良い。

[0039] 図7に制御ブロックの一例を示す。図7に示すように、直列に接続された16個の電池ブロックB1～B16の両端の電圧と、各電池ブロックの電圧を検出するようになされる。電池ブロックB1～B16の両端の電圧と各電池ブロックの電圧を順次出力するマルチプレクサ8(MUX8)が設けられている。

- [0040] MUX 8は、例えば、所定の制御信号に応じてチャンネルを切り替え、n個のアナログ電圧データの中から一のアナログ電圧データを選択する。MUX 8によって選択された一のアナログ電圧データがA/Dコンバータ(ADC 6)(Analog to Digital Converter) 6)に供給される。
- [0041] ADC 6は、MUX 8から供給されるアナログ電圧データをデジタル電圧データに変換する。例えばアナログ電圧データが14~18ビットのデジタル電圧データに変換される。ADC 6からのデジタル電圧データが通信部COM 1に供給される。通信部COM 1は、制御部7によって制御され、通信端子を通じて接続される外部の装置との通信を行う。例えば、通信端子を通じて他の蓄電モジュールMOとの通信を行い、通信端子を通じてコントロールボックスICNTとの通信を行う。さらに、通信端子を通じてコントロールボックスICNTからの制御信号を受け取る。このように、通信部COM 1が双方向通信を行う。
- [0042] さらに、制御部7が電池ブロックB1~B16の電圧の均一化を制御するようになされる。このような制御は、セルバランス制御と称される。例えば複数の電池ブロックB1~B16の中で一つの電池ブロックが使用下限の放電電圧まで到達した場合、未だ容量が残っている他の電池ブロックが存在する。次に充電した場合に、容量が残っていた他の電池ブロックが速く充電上限電圧に到達してしまい、満充電まで充電できない。かかるアンバランスを避けるために、容量が残っている電池ブロックをMOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)をオンさせることによって、強制的に放電するようになされる。なお、セルバランス制御の方式は、上述したパッシブ方式に限らず、いわゆるアクティブ方式や他の様々な方式を適用できる。
- [0043] 蓄電モジュール1および複数の蓄電モジュールMO間の電圧バランスを制御するモジュールバランス制御回路のフライバックトランスT1の1次側のスイッチ(MOSFET)S1に対するコントロールパルスがパルス発生器17から供給される。パルス発生器17は、モジュールコントローラCTN

1の制御部7からのコントロール信号に応じてコントロールパルスが発生する。例えばパルス発生器17は、パルス幅変調されたコントロールパルスを出力する。フライバックトランスT1の2次側のスイッチ(MOSFET)S01に対するコントロールパルスが通信部COM1内のMCU(Micro Controller Unit)から供給される。

[0044] コントロールボックスICNTは、各蓄電モジュール1および蓄電モジュールMOの電圧情報から蓄電モジュール間のバランスのシーケンスを決める。各蓄電モジュールのMCUに対して蓄電モジュール間のバランスの充放電の有無を個別に伝達する。MCUは、フライバックトランスの2次側に直接的にコントロール信号を供給するか、絶縁部ISC1を介する絶縁通信によってコントロール信号をフライバックトランスT1の1次側に伝送する。

[0045] 温度検出部15は、サーミスタ等の温度検出素子からなる。温度検出部15によって検出された電池ブロックB1~B16毎の温度を示すアナログ温度データTが、セル温度マルチプレクサ16(MUX16)に供給される。例えば、電池ブロックB1の温度を示すアナログ温度データT1がMUX16に供給される。電池ブロックB2の温度を示すアナログ温度データT2がMUX16に供給される。同様にして、電池ブロックB3~電池ブロックB16のそれぞれの温度を示すアナログ温度データT3~アナログ温度データT16がMUX16に供給される。

[0046] MUX16は、所定の制御信号に応じてチャンネルを切り替え、16個のアナログ温度データT1~アナログ温度データT16から一のアナログ温度データTを選択する。そして、MUX16によって選択された一のアナログ温度データTが、ADC6に供給される。

[0047] 電流検出部9が、複数の電池ブロックB1~B16に流れる電流値を検出する。電流検出部9は、例えば、電流検出抵抗9aと、電流検出アンプ9bとからなる。電流検出抵抗9aによって、電流検出抵抗9aの両端の電圧値を示すアナログ電流データが検出される。アナログ電流データは、充電中および放電中を問わず、常時、検出されている。所定の周期でアナログ電流デ

ータが検出されるようにしてもよい。

- [0048] 検出されたアナログ電流データが電流検出アンプ9 bに供給される。供給されたアナログ電流データが電流検出アンプ9 bによって増幅される。増幅されたアナログ電流データがADC 6に供給される。
- [0049] ADC 6は、電流検出アンプ9 bから供給されるアナログ電流データをデジタル電流データに変換する。ADC 6によって、アナログ電流データが、デジタル電流データに変換され、デジタル電流データが出力される。
- [0050] 例えば、モジュールコントローラCTN 1において、放電時に過大な電流が流れたことを検出した場合には、放電過電流状態と判定して、スイッチ（図示を省略）を開放状態（電流を遮断する状態）に制御する。一方、充電時に過大な電流が流れたことを検出した場合には、スイッチ（図示を省略）を開放状態（電流を遮断する状態）に制御する。
- [0051] 絶縁部ISC 1は、通信部COM 1とモジュールコントローラCTN 1との間を絶縁する機能を有する。すなわち、通信部COM 1の電源の基準電位と、モジュールコントローラCTN 1の電源の基準電位とが分離され、独立したものとされる。さらに、絶縁した状態において、絶縁部ISC 1は、電源電圧をモジュールコントローラCTN 1に対して供給する機能と、双方向通信の伝送媒体としての機能を備えている。
- [0052] 絶縁部ISC 1を通じてなされる双方向通信方式としては、CANの規格を使用できる。絶縁部ISC 1を通じてなされる電力伝送方式としては、電磁誘導方式、磁界共鳴方式、電波受信方式等を使用することができる。
- [0053] 一の実施の形態では、例えば、非接触ICカード技術を使用する。非接触ICカード技術は、リーダー／ライターのアンテナコイルとカードのアンテナコイルを磁束結合させて、リーダー／ライターとカード間で通信および電力伝送を行う。通信は、13.56 kHzの周波数の搬送波をASK (Amplitude Shift Keying) 変調する方式を利用し、212もしくは424 kbpsの速度が行われる。絶縁部ISC 1は、上記非接触ICカード方式と同様の仕様にしている。さらに、例えば、絶縁部ISC 1は、多層プリント基板の

異なる層に形成したアンテナ（コイル）間で通信および電力伝送を行うようになされる。

[0054] （トップケース側の接続端子部）

複数の電池セル10aを電氣的に接続する接合部材である接続端子部91が、複数の電池セル10aの端子面上に設けられている。接続端子部91は、例えば、略矩形状等の平面形状を有する板状体等である。例えば、図8に示すように、接続端子部91として、2つの接続端子部91aおよび3つの接続端子部91bが、電池列の列方向に対して略直交する方向に並置されている。なお、接続端子部91bには、仕切り板93の突起部93aが挿通される複数の孔が設けられている。

[0055] 接続端子部91aは、1つの電池列を構成する複数の電池セル10aの端子面と電氣的に接合される。接続端子部91bは、隣り合う2つの電池列を構成する複数の電池セル10aの端子面と電氣的に接合される。

[0056] 具体的には、接続端子部91aは、電池列L1を構成する複数の電池セル10aの正極端子と電氣的に接合される。接続端子部91aは、電池列L8を構成する複数の電池セル10aの正極端子と電氣的に接合される。

[0057] 接続端子部91bは、電池列L2を構成する複数の電池セル10aの負極端子および電池列L3を構成する複数の電池セル10aの正極端子と電氣的に接合される。接続端子部91bは、電池列L4を構成する複数の電池セル10aの負極端子および電池列L5を構成する複数の電池セル10aの正極端子と電氣的に接合される。接続端子部91bは、電池列L6を構成する複数の電池セル10aの負極端子および電池列L7を構成する複数の電池セル10aの正極端子と電氣的に接合される。

[0058] 接合方法としては、例えば、電気抵抗溶接またはレーザー光加熱による溶接等が挙げられるが、特にこれらの方法に限定されるものではなく従来公知の溶接方法を適宜用いることができる。

[0059] 本技術では、少なくとも1つの電池列を、1つの接続端子部91aまたは1つの接続端子部91bで接続することで、抵抗値を低減でき、端子発熱を

低減できる。接続端子部間の接合も単純接合で行うことができる。電池セル 10 a の計測端子も共通化することができる。電池列を構成する複数の電池セル 10 a を、1 つの接続端子部で接合するので、組み立て作業を単純化でき、また、組立時の作業効率も向上できる。しかも、接合箇所も少なくできるので、組立て接合時点での電池セル 10 a の熱上昇を低減できる。電池セル 10 a が充放電時に生じる熱を、接続端子部 91 a および接続端子部 91 b に伝導させ放熱できる。さらに接続端子部 91 に接する熱伝導材 53 を介して外装ケース 20 に熱を伝導させ放熱できる。

[0060] (ボトムケース側の接続端子部)

ボトムケース 61 b の底面部の内側の面上に、接続端子部 91 として、複数の接続端子部 91 b が電池列の列方向に対して略直交する方向に並置される。1 つの接続端子部 91 b は、隣り合う 2 つの電池列を構成する電池セル 10 a の下面の端子と電氣的に接合される。

[0061] 具体的には、接続端子部 91 b は、電池列 L1 を構成する複数の電池セル 10 a の負極端子および電池列 L2 を構成する複数の電池セル 10 a の正極端子と電氣的に接合される。接続端子部 91 b は、電池列 L3 を構成する複数の電池セル 10 a の負極端子および電池列 L4 を構成する複数の電池セル 10 a の正極端子と電氣的に接合される。接続端子部 91 b は、電池列 L5 を構成する複数の電池セル 10 a の負極端子および電池列 L6 を構成する複数の電池セル 10 a の正極端子と電氣的に接合される。接続端子部 91 b は、電池列 L7 を構成する複数の電池セル 10 a の負極端子および電池列 L8 を構成する複数の電池セル 10 a の正極端子と電氣的に接合される。

[0062] (トップケース側の正極絶縁シート)

電池ブロック群 10 を構成する電池セル 10 a の正極端子面上に正極絶縁シート 92 が重ねられている。具体的には、上面が正極端子面である電池セル 10 a の正極端子面上に、正極絶縁シート 92 が重ねられている。各電池列をそれぞれ構成する複数の電池セル 10 a の正極端子面上に、正極絶縁シート 92 が重ねられている。

[0063] 正極絶縁シート92は、電気絶縁性を有する樹脂材料等の電気絶縁性を有する材料で構成される。正極絶縁シート92には、複数の凸状の正極端子が嵌入する複数の開口が設けられている。

[0064] 正極絶縁シート92の複数の開口のそれぞれに各正極端子が嵌入され、各正極端子が正極絶縁シート92の開口から露出される。正極絶縁シート92の開口から露出させた正極端子と接続端子部91aまたは接続端子部91bとが、電氣的に接合される。一方、正極絶縁シート92によって正極端子の周囲の面が覆われることで、各正極端子の周囲の面と接続端子部91aまたは接続端子部91bとの間が絶縁される。

[0065] (ボトムケース側の正極絶縁シート)

ボトムケース側の正極絶縁シート92と同様、ボトムケース61b側の正極絶縁シート92は、凸状の正極端子の周囲の面と、接続端子部91bとの短絡を抑制するためのものである。電池ケース側の正極絶縁シート92は、電池列L2、電池列L4、電池列L6および電池列L8の電池セル10aの正極端子面に重ねられている。

[0066] (仕切り板の構成)

(仕切り板)

図9は、仕切り板の構成および仕切り板と電池ブロック群との組み合わせ前の状態を示す概略斜視図である。仕切り板93は、矢印に示すように、電池ブロック群10の、対向且つ隣り合う電池列間に嵌入されるものである。仕切り板93は、例えば、電気絶縁性を有する樹脂からなる樹脂成形品等である。

[0067] また、仕切り板93は、電池ケース61に対して着脱可能とされている。仕切り板93は、上面および下面に複数の突起部93aを備え、この突起部93aが電池ケース61の孔72に嵌合されることより、電池ケース61に取りつけられ、嵌合された突起部を孔から外すことにより、電池ケース61から外される。

[0068] 例えば、複数の突起部93aが、仕切り板93の上面および下面の所定位

置に設けられている。上面に設けられた複数の突起部 93 a は、トップケース 61 a の所定位置に設けられた、仕切り板の位置決め用の複数の孔 72 に嵌合し、下面に設けられた複数の突起部 93 a は、ボトムケース 61 b の所定位置に設けられた、仕切り板の位置決め用の複数の孔 72 に嵌合する。これにより、仕切り板 93 は、トップケース 61 a とボトムケース 61 b との間に固定される。

[0069] 固定された仕切り板 93 によって、複数の電池セル 10 a を所定位置に配置および固定することができる。これにより、従来のように 1 個の電池形状に対応した電池個別ホルダを複数設けたホルダケース等を用いることなく、複数の電池セル 10 a が高エネルギー密度に最適な配置で固定された電池ブロック群 10 を構成することができる。また、固定された仕切り板 93 を、電池セル 10 a の側面が垂直方向に向いて、複数積層されている電池列間に設けることで、上側の電池セル 10 a から下側の電池セル 10 a に加わる荷重を緩和できる等、圧力および応力を分散させて、電池ブロック群 10 全体に力を分布できる。これにより、電池セル 10 a の変形等を抑制することができる。

[0070] (蓄電モジュールの前端部)

図 10 は、蓄電モジュールの前端部分の構成を示す分解斜視図である。図 11 は、前面部と共に取り外される部材を示す斜視図である。図 12 は、前面部が取り外された状態を示す斜視図である。

[0071] 図 10 に示すように、筐体の前面部 20 a は保護カバー 21 で覆われており、前面部 20 a の内面側には基板等を含む部品群を収容する空間が確保されている。この空間には、図 11 に示す外部通信基板 45、出力端子基板 44 を少なくとも含む部品群が配置および固定されている。この部品群は、具体的には、例えば出力端子である外部正極端子 4 および外部負極端子 5 が設けられた出力端子基板 44、外部通信基板 45、ヒューズ 2、バスバー 47 a 1 ~ 47 a 3、基板保持部材 49、コネクタ 3 a および 3 b を含む部材等が含まれる。外部通信基板 45 および出力端子基板 44 は、コネクタ (図示

省略)によってメイン基板46に接続されている。基板保持部材49は、樹脂等の絶縁性を有する材料からなり、基板の機械的な保持を行うと共に、基板間、基板および部品間等の絶縁を施す役割を備える。また、2つのサブ基板42が、それぞれ電池ユニット51および電池ユニット52のそれぞれに対して、固定されている。例えば、電池ケース61の4つの壁面のうちの電池列の列方向と直交する一の壁面に対して、サブ基板42の一主面が対面し、且つ、一部が密接するように、サブ基板42が配置および固定されている。サブ基板42、出力端子基板44、外部通信基板45、メイン基板46には、図6および図7に示した、監視、制御回路を含む制御ブロックが搭載されている。これらの別体で構成された複数の基板等を含む部品群を、前面部20aの内面と電池ユニット51および電池ユニット52の前壁面との間のスペースに配して、それぞれをバスバー47a1~47a3等の板状の部材等の接続部材やコネクタ等によって接続しているので、基板同士の接続を簡単に行うことができる。このような蓄電モジュール1は、効率的で組立て性に優れ、さらに省スペース化による高エネルギー化を実現することができる。

[0072] 保護カバー21で覆われた前面部20aを取り外すと、前面部20aに固定された、上述した少なくとも外部通信基板45および出力端子基板44を含む部品群も、前面部20aと一体となって取り外される。図12に示すように、前面部20aおよび部品群が取り外されると、部品群より奥側に配置されたメイン基板46を含む部分が、前面部20aが取り外された外装ケース20の開口から外部に臨む。そして、開口から中に手をいれて、メイン基板46のメンテナンス等の作業を行ったり、メイン基板46を速やかに取り出したりすることなどが可能になる。したがって、前面部20aおよびこれと一体となって取り外される部品群を取り外すだけで、メイン基板46のメンテナンス等を行うことができるので、メンテナンス性を向上することができる。すなわち、保守および点検や部品群に含まれる部品交換等を簡単に行うことができる。また、複雑な配線の取出しおよび配線の再配置の必要をな

くすることができる。

- [0073] 蓄電モジュール 1 に対して充放電のために設けられた外部正極端子 4 および外部負極端子 5 は、保護カバー 2 1 および前面部 2 0 a に設けられた開口を通り外部に露出されている。
- [0074] また、蓄電モジュール 1 の前面部 2 0 a および保護カバー 2 1 には、互いに近接する窓 2 5 a ~ b および 2 6 a ~ b が、保護カバー 2 1 および前面部 2 0 a に形成されている。図 1 に示すように、この窓 2 5 a ~ 2 5 b および 2 6 a ~ 2 6 b は、蓄電モジュール 1 の動作時には、導通部材 1 1 によって覆われている。
- [0075] 前面部 2 0 a に形成されている窓 2 5 a ~ b の内側には、コネクタ 3 a および 3 b が立設されている。図 1 3 に示すように、直列接続された電池ブロック B 1 ~ B 1 6 の正極側の端子が、電流遮断素子であるヒューズ 2 を介してコネクタ 3 a と接続される。コネクタ 3 a の近傍に他方のコネクタ 3 b が設けられている。コネクタ 3 b が外部正極端子 4 と接続されている。電池ブロック B 1 ~ B 1 6 の負極側の端子が外部負極端子 5 と接続されている。
- [0076] コネクタ 3 a および 3 b に対して接続部として、誤接続を防止するために挿入離脱自在となされた導通部材 1 1 が設けられる。導通部材 1 1 は、一対の板状突起 1 2 a および 1 2 b を持つように導電板が折り曲げられ、導電板の基部が支持板 1 3 の一面に取り付けられた構成を有する。支持板 1 3 の一端が延長されることによってカバー 1 4 が形成される。さらに、支持板 1 3 の他面には、つまみ 1 5 が形成される。カバー 1 4 およびつまみ 1 5 を有する支持板 1 3 は、例えば合成樹脂の成形品である。
- [0077] コネクタ 3 a および 3 b は、それぞれ対向配置された 2 枚のバネ接点板を有し、2 枚のバネ接点板の対向間隙内に、窓 2 5 a ~ b を通じて導通部材 1 1 の板状突起 1 2 a、1 2 b が挿入されるようになされている。さらに、導通部材 1 1 の支持板 1 3 と一体のカバー 1 4 によって、窓 2 6 a ~ b が塞がれるようになされている。板状突起 1 2 a および 1 2 b がコネクタ 3 a および 3 b の 2 枚のバネ接点板によりそれぞれ挟まれているので、コネクタ 3 a

および3 bに対して導通部材1 1の挿入状態を保持することができる。

[0078] 導通部材1 1の板状突起1 2 aおよび1 2 bが、各コネクタの間隙内に挿入されることによって、コネクタ3 a、コネクタ3 b間が導通部材1 1によって接続（導通）される。一方、導通部材1 1の板状突起1 2 aおよび1 2 bが各コネクタの間隙から抜き取られることによって、コネクタ3 a、コネクタ3 b間が切断（非導通）される。このように、導通部材1 1をコネクタ3 aおよび3 bに挿入する接続状態と、導通部材1 1をコネクタ3 aおよび3 bから抜き取った非接続状態とを切り替えることができる。

[0079] 前面部2 0 aに形成されている窓2 6 aおよび2 6 bの内側には、設定または接続用の電子部品2 8が配置されている。電子部品2 8は、例えばスライドスイッチ、ロータリースイッチおよびJ T A Gコネクタ等である。例えば、ロータリースイッチによって蓄電モジュール1に対するアドレスが設定される。すなわち、蓄電モジュール1を複数台接続して使用することが可能とされ、複数台接続した場合に各蓄電モジュールに対して識別用のアドレスが設定される。このアドレスに基づいて外部のコントローラが制御処理を行う。スライドスイッチは、ロータリースイッチにより指定されるアドレスを増やすために使用される。

[0080] J T A Gコネクタは、J T A G (Joint European Test Action) によって提案された標準のコネクタである。J T A Gコネクタを通じてケース内部のM P U (Micro Processing Unit)、IC (Integrated Circuit)等の検査のために、テストデータが入出力され、また、内部のM P Uのファームウェアの書き換えがなされる。なお、電子部品としては、上述した素子以外のスイッチング部品、コネクタ等を使用しても良い。

[0081] 導通部材1 1をコネクタ3 aおよび3 bに挿入した接続状態では、カバー1 4が電子部品の操作面の前方の窓2 5 a～bおよび2 6 a～bを塞ぐ。すなわち、接続状態においては、電子部品に対するアクセスが阻止される。一方、導通部材1 1をコネクタ3 aおよび3 bから抜き取ると、設定部の操作面の前方の窓が開き、窓2 5 a～bおよび2 6 a～bを通じて操作面を操作

して例えば蓄電モジュール1のアドレスを設定することができる。

[0082] 導通部材11を取り外して操作面の前方の窓25a～bおよび26a～bを開けた場合にのみ、操作面に対するアクセスが可能となり、電子部品の設定操作が可能となる。設定操作を外装ケース20の外側から行うことによって、ケース内部で電子部品を操作するのと比較して作業性を向上できると共に、安全性を高めることができる。

[0083] さらに、蓄電モジュール1には、外部のコントローラとの通信のための通信端子であるコネクタ27が設けられている。上述したように、蓄電モジュール1には、電池の電圧、電流、温度の監視を行う制御ブロックが設けられている。制御ブロックからの情報が、外部のコントローラに対して通信により送信される。外部のコントローラが充電管理、放電管理、劣化抑制等のための管理を行う。

[0084] コネクタ27を介してなされる外部のコントローラとの通信としては、例えばシリアルインターフェースが使用される。シリアルインターフェースとしては、具体的にSMバス(System Management Bus)等が使用される。例えばI2Cバスを使用することができる。I2Cバスは、SCL(シリアルクロック)と双方向のSDA(シリアル・データ)の2本の信号線で通信を行う同期式のシリアル通信である。

[0085] (絶縁材)

絶縁材54は、電池ユニット51および52と外装ケース20との絶縁性を確保するためまたは絶縁性をより高めるために設けられている。絶縁材55は、例えば、樹脂材料等の電氣的絶縁性を有する材料で構成されている。

[0086] 絶縁材54には、熱伝導材53が付着されている。絶縁材54は、例えばシート状の絶縁材である絶縁シート等であり、電池ユニット51および外装ケース20間、電池ユニット52および外装ケース20間に介在されている。なお、絶縁材55は、1枚の絶縁シートで構成されていてもよく、また、2枚以上の絶縁シートを積層した積層構造等であってもよい。2枚のシート状樹脂の間に1枚の金属板を設ける等の樹脂板と金属板との積層構造として

もよい。この場合、高い絶縁性を確保できると共に、放熱性をより向上できる。

[0087] なお、電池ユニット51に設けられた、接続端子部91が露出する開口71を他の絶縁材で覆った場合等、他の部材で電池ユニットと外装ケースとの間の絶縁性が確保されている場合には、絶縁材54を省略した構成としてもよい。

[0088] (熱伝導材)

熱伝導材53は、電池ケースの開口から露出された接続端子部91と外装ケース20の内側の面の間に介在され、電池ブロック群10の熱を、熱伝導材53を介して外装ケースに伝導させ放熱させるために設けられている。複数の熱伝導材53は、所定の分布で点在された部材として、接続端子部91に接して配置されている。点在された部材を用いることで、熱伝導材53を介して隣接電池セル同士の間で熱がこもることを抑制でき、放熱を効率的に行うことができる。

[0089] 熱伝導材53は、例えば、良好な熱伝導性を有する材料で構成されている。熱伝導材53は、熱伝導性の他に、良好な衝撃吸収特性、耐熱性および絶縁性の少なくとも何れかを有する材料であることが好ましい。なお、耐熱性は、例えば、融点またはガラス転移点が200℃以上程度の耐熱性を有することが好ましい。

[0090] 例えば、熱伝導材53としては、アルミニウム、銅、マグネシウム、金属シリコン等に絶縁被覆処理を施した板状体等の熱伝導性に優れた材料を用いることができる。例えば、熱伝導材53は、良好な熱伝導性と良好な衝撃吸収特性と耐熱性とを有する材料である例えばシリコン等や、良好な熱伝導性と絶縁性を有するゴム等を用いることができる。熱伝導材53としては、より具体的には、例えば、セラミックスフィラーをシリコーンに高充填した高熱伝導性（低熱抵抗）の材料である、電気化学工業株式会社（DENKA）の柔軟性シリコンシート（FSL250BH）等を用いることができる。熱伝導材53は、熱伝導性が良好な熱伝導性材料と耐熱性および衝撃吸収特性が良好な

緩衝材を組み合わせた構成（例えば積層した構成）であってもよい。熱伝導材 53 が良好な衝撃吸収特性も有する場合には、振動がある場所においても、熱伝導材 53 のクッション効果で電池セル 10 a に対する衝撃を緩和できる。また、電池ブロック群 10 の荷重集中部分や端子接合部分への衝撃も小さくでき、耐衝撃性を向上できる。

[0091] （熱伝導材の形状）

図 14 A は熱伝導材の構成例を示す斜視図である。図 14 B および図 14 C は熱伝導材が接続端子部上に配置された状態を示す概略斜視図である。図 14 A に示すように、熱伝導材 53 は、例えば、高い熱伝導性を有する略円形の平面形状を有するシート状部材である。なお、シート状とは、薄い平面状のことをいう。

[0092] 熱伝導材 53 の平面形状は、熱伝導材 53 が配置されている面の法線方向から見た、電池セル 10 a の平面形状（以下、電池セル 10 a の端面の平面形状と適宜称する）の面積より、小さい面積を有するものであることが好ましい。電池セル 10 a の端面が、熱伝導材 53 で完全に覆われずに、異常時において電池セル 10 a からガスを抜く空隙が形成され、ガス抜き性をより向上できるからである。なお、熱伝導材 53 の面積が小さすぎる場合には、放熱性が弱まる傾向にあるが、ガス抜き性がさらに向上する。また、熱伝導材 53 は、電池セル 10 a の端面の略中心に対応する位置に配置されることが好ましい。より効率的に電池セル 10 a の熱を放熱できるためである。

[0093] また、熱伝導材 53 は、接続端子部 91 に接合された電池セル 10 a の端子面の平面形状に対応した平面形状を有することがさらに好ましい。電池セル 10 a の熱をより効率的に放熱できるからである。なお、電池セル 10 a の端子面の平面形状に対応した形状とは、端子面の平面形状と同一形状または相似形状のことをいう。例えば、図 14 B および図 14 C に示す例では、熱伝導材 53 は、略円形の平面形状を有する電池セル 10 a の + 端子 10 a 1 と略同一の平面形状を有し、略円形の平面形状を有する電池セル 10 a の - 端子 10 a 2 と相似形状を有する。なお、熱伝導材 53 の平面形状は、種

々の形状をとることができ、電池セル10aの端子面の平面形状に対応したものに限定されるものではなく、略円形の平面形状に限定されるものではない。

[0094] 図14Bに示す例では、+端子10a1面と同一の円形を有する熱伝導材53は、接続端子部91を介して、+端子10a1面に対向するように配置され、+端子10a1からの接続端子部91を介した伝熱を、効率的に行うことができる。図14Cに示す例では、-端子10a2面と同一の円形を有する熱伝導材53は、接続端子部91を介して、-端子10a2面の中心部分に対向するように配置され、-端子10a2からの接続端子部91を介した伝熱を、効率的に行うことができる。

[0095] 熱伝導材53の配置面としては、円筒型の電池セル10aの例では、ガス抜け性をより向上する観点から、図14Cに示す例のようにガス抜き用の安全弁が配置されていない側の面である、例えば-端子10a2面側に、熱伝導材53が配置されていてもよい。

[0096] (熱伝導材の分布)

蓄電モジュール1では、蓄電モジュール1の充放電サイクル動作において、熱が蓄積しやすい電池ブロック群10の中心近傍部分が、温度が高くなりやすい。また、ヒューズ2、サブ基板42、出力端子基板44、外部通信基板45等の、蓄電モジュール1の動作時において発熱するような発熱部材の近傍の前端部分は、他の部分より温度が高くなりやすい。このため、電池ブロック群10では、各電池セル10aの温度のばらつきが生じてしまう。これに対して、本技術では、熱伝導材53を、温度が高くなる領域に集中して配置することにより、部分的に放熱性を高めることで、電池ブロック群10における部分的な温度上昇を抑制できる。これにより、蓄電モジュール1の寿命を向上することができる。特に、大電流使用（例えば1C以上の使用等）における電池セル10a間の容量劣化のばらつきを抑制でき、長期間安定した蓄電モジュール1の充放電動作を行うことができる。また、必要最小限に熱伝導材53を配置することができるため、蓄電モジュール1の軽量化に

寄与でき、多数の蓄電モジュール1で構成される蓄電システムの重量抑制に寄与できる。

[0097] なお、例えば、本技術の比較として、1枚の放熱シートを電池ブロック群10の面全体に配置する技術がある。しかしながら、この技術では、全体的に放熱性を向上できるが、電池セルの異常時に噴出するガスを外装ケースの外部に噴出させることが難しくなる。その結果、電池ブロック群10内に噴出ガスが充満して、周囲のセルが高温状態となり、連鎖的に周囲のセルにも異常が伝搬されてしまう。これに対して、本技術の熱伝導材53は、複数の点在された部材や空隙を有する部材を用いることで、蓄電モジュール1内部の通気部分を確保でき、異常時のガス流路も確保できる。

[0098] 以下、熱伝導材53の分布の一例について説明する。図15は、熱伝導材53の配置面の法線方向から見た、平面視における電池ブロック群の端面に対する熱伝導材53の分布を示す概略平面図である。図15中の点線pで示すように、電池ブロック群の最外周縁に囲まれた領域において、縦方向に均等に3分割し、横方向に均等に3分割した9つの領域の中心の領域を中心部と称し、中心部を囲む領域を周部と称する。

[0099] 熱伝導材53は、例えば、中心部の熱伝導材53の占める面積占有率がより大きくなるような偏った分布を有するように配置されている。例えば、中心部には熱伝導材53が密になるように配置され、周部には中心部より熱伝導材53が疎になるように配置されている。例えば、密と疎との判定は、略均等に6分割した9つの領域のうちの1つの領域を単位面積として、単位面積あたりの熱伝導材53の占める面積の大きさ（熱伝導材の面積占有率を比較することにより行う。例えば、図の例では、中心部の熱伝導材53の面積占有率は、 $(\text{中心部内の熱伝導材53の合計面積} / 1)$ となり、周部の熱伝導材53の面積占有率は、 $(\text{周部内の熱伝導材53の合計面積} / 8)$ なる。周部より中心部の方が、熱伝導材53が密な場合、中心部の熱伝導材53の面積占有率が、周部の熱伝導材の面積占有率より高くなっている。

[0100] また、周部の中でも、蓄電モジュール1の動作時に発熱するヒューズ2、

サブ基板 4 2、出力端子基板 4 4、外部通信基板 4 5 等の発熱部材の近傍の熱伝導材 5 3 の占める面積占有率が、より大きくなるように偏った分布を有することが好ましい。発熱部材側に熱伝導材 5 3 を集中させることにより、より効率的に電池ブロック群 1 0 の熱の放熱を行うことができるからである。例えば、発熱部材の近傍である周部の前端側（前端側 3 つの領域）には、熱伝導材 5 3 が密になるように配置され、周部の前端側以外の他の周部には、周部の前端側より熱伝導材 5 3 が疎になるように配置されている。例えば、発熱部材の近傍の周部の前端側の熱伝導材 5 3 の面積占有率（周部の前端側の熱伝導材 5 3 の合計面積 / 3）が、周部の前端側以外の他の周部の熱伝導材 5 3 の面積占有率（周部の前端側以外の他の周部の熱伝導材 5 3 の合計面積 / 5）より高くなっている。

[0101] また、周部の領域内においても、熱伝導材 5 3 の占める面積占有率が偏った分布を有するようにしてもよい。熱が高く発生する位置に熱伝導材 5 3 をより集中させることにより、より効率的に電池ブロック群 1 0 の熱を放熱できるからである。例えば、前端側の周部を構成する 3 つの領域では、それぞれの領域において、中心部側には熱伝導材 5 3 が密になるように配置され、外周側には中心部側より熱伝導材が疎になるように配置されている、あるいは、中心部側には熱伝導材 5 3 が疎になるように配置され、外周側には中心部側より熱伝導材 5 3 が密になるように配置されている、あるいは、中心部側の熱伝導材 5 3 と、外周側の熱伝導材 5 3 とが同等の疎密度合いで配置されている。

[0102] 例えば、後端側の周部を構成する 3 つの領域では、それぞれの領域において、中心部側には熱伝導材 5 3 が密になるように配置され、外周側には中心部側より熱伝導材が疎になるように配置されている。中央側の周部を構成する 2 つの領域では、それぞれの領域において、中心部側には熱伝導材 5 3 が密になるように配置され、外周側には中心部側より熱伝導材 5 3 が疎になるように配置されている。

[0103] この場合の熱伝導材 5 3 の密と疎の判定は、次のようにして行う。例えば

、周部の6つの領域の各領域を、中心方向に向かう直線と交差する直線（図中の点線qで示す直線）で略均等に2分割する。略均等に2分割した2つの領域のうちの1つの領域を単位面積として、単位面積あたりの熱伝導材の占める面積の大きさ（熱伝導材の面積占有率）を比較することにより行う。

[0104]（熱伝導材の分布の他の例）

熱伝導材53の分布は、中心部が密となり、周部が中心部より疎となる分布であればよく、種々の分布を採用することができる。

[0105] 例えば、熱伝導材53の分布は、以下に説明するものであってもよい。以下では、熱伝導材53の分布の他の例（第1～第3の例）を、図16A～図16Cを参照しながら説明する。なお、図16A～図16Cでは、絶縁材54に付着された熱伝導材54を示している。

[0106] 図16Aに示す第1の例は、図15に示す一例の熱伝導材53の分布に対して、中央側の2つの周部に配置される熱伝導材53の面積を小さくした分布である。第1の例では、図15に示す一例の熱伝導材53の分布に比べて、中央側の2つの周部に配置される熱伝導材53の数が少なくなっている。第1の例では、中心部が密となり、周部が中心部より疎となる分布となるように、熱伝導材53が配置されている。また、第1の例では、図15に示す一例と同様、発熱部材の近傍である周部の前端側が、周部の前端側以外の他の周部より密になるように、熱伝導材53が配置されている。

[0107] 図16Bに示す第2の例は、図15に示す一例の熱伝導材53の分布に対して、中央側の2つの周部に配置される熱伝導材53の面積を大きくした分布である。第2の例では、図15に示す一例の熱伝導材53の分布に比べて、中央側の2つの周部に配置される熱伝導材53の数が多くなっている。第1の例では、中心部が密となり、周部が中心部より疎となる分布となるように、熱伝導材53が配置されている。また、第2の例では、発熱部材の近傍である周部の前端側および周部の中央側が、これらの領域以外の他の周部より密になるように、熱伝導材53が配置されている。

[0108] 図16Cに示す第3の例は、図15に示す一例の熱伝導材53の分布に対

して、前端側の周部の熱伝導材 5 3 の面積を小さくした分布である。第 3 の例では、図 1 5 に示す一例の熱伝導材 5 3 の分布に比べて、前端側の周部の熱伝導材 5 3 の数が少なくなっている。第 3 の例では、中心部が密となり、周部が中心部より疎となる分布となるように、熱伝導材 5 3 が配置されている。

[0109] [試験例]

熱伝導材についての効果を検証するために以下に説明する試験を行った。

[0110] <サンプル 1>

図 1 5 に示すように熱伝導材 5 3 (略円形の平面形状を有する熱伝導性シート (電気化学工業株式会社 (DENKA) の柔軟性シリコンシート (FSL250BH))) が配置された図 1 および図 2 に示す蓄電モジュールを作製した。

[0111] <サンプル 2>

熱伝導材 5 3 の配置を、図 1 7 に示す配置に変えたこと以外は、サンプル 1 と同様の蓄電モジュールを作製した。なお、サンプル 2 は平面視における電池ブロック群の端面に対して、中心部に熱伝導材 5 3 の占める面積占有率が偏るように熱伝導材 5 3 が配置されていない例である。

[0112] <サンプル 3>

熱伝導材 5 3 を配置しなかったこと以外は、サンプル 1 と同様の蓄電モジュールを作製した。

[0113] [試験]

サンプル 1 およびサンプル 2 について、それぞれ、下記の試験 1 ~ 試験 2 を行った。なお、下記の試験 1 ~ 試験 2 では、熱伝導材 5 3 が配置される電池ユニット 5 1 および電池ユニット 5 2 からなる積層体の一の面側と一の面と対向する面側にそれぞれ 4 箇所の測定ポイント (計 8 箇所) を取った。

[0114] <試験 1>

4 5 °C の温度環境下、0. 6 C レートの連続充放電試験を行った。蓄電モジュールにおける 8 箇所の温度の測定ポイントのうちの最高温度と、各測定ポイントの最高温度のばらつき (標準偏差) を得た。なお、1 C は理論容量

を1時間で放電または充電しきる電流値であり、0.6Cとは、理論容量を約1.7時間で放電または充電しきる電流値である。

[0115] <試験2>

サンプル1およびサンプル2について、45℃の温度環境下、0.6Cレートで連続充放電を行った場合の蓄電モジュールの10年後の容量維持率を、シミュレーションにより求めた。

[0116] 試験結果を表1に示す。

[0117] [表1]

	熱伝導性 シートの配置	試験1		試験2
		*最高温度	ばらつき (標準偏差)	*容量維持率
サンプル1	図15	-2.6℃	0.3℃	+5.3%
サンプル2	図17	-2.2℃	0.6℃	+4.5%
サンプル3	なし	—	0.9℃	—

*サンプル1、サンプル2の最高温度、容量維持率は基準値(サンプル3の値)との差

[0118] [評価]

表1に示すように、熱伝導材53を図15に示すような配置構成にすることで、電池ブロック群10内の場所の違いによる温度のばらつきを少なくすることができ、放熱特性を改善できることが確認できた。熱伝導材53を図15に示すような配置構成にすることで、効率的に放熱を行うことによって、温度上昇を抑制することができ、その結果、蓄電モジュールの寿命を向上できることが確認できた。

[0119] (変形例1)

一の実施の形態による蓄電モジュールの例は、2段に積層された電池ユニットの2つの底面側の両方に、絶縁材および熱伝導材を配置しているものに限定されるものではない。例えば、一の実施の形態による蓄電モジュールの例は、2段に積層された電池ユニットの2つの底面の一方の側のみに、絶縁材および熱伝導材を配置した構成にしてもよい。

[0120] (変形例2)

また、一の実施の形態による蓄電モジュールの例は、2段に積層された電池ユニットの2つの底面側の両方に配置される熱伝導材の分布が同じ分布であるものに限定されるものではない。例えば、2段に積層された電池ユニットの2つの底面側の一方の熱伝導材の分布と、他方の熱伝導材の分布とが異なるような配置としてもよい。

[0121] 具体的には、例えば、上述した熱伝導材53の分布の一例および他の例（第1～第3の例）の中から互いに異なる2つの分布を選択して、選択したうちの一方の分布で熱伝導材53を2段に積層された電池ユニットの2つの底面のうちの一方の側（上側）に配置し、他方の分布で熱伝導材53を上記2つの底面のうちの他方の側（下側）に配置してもよい。より具体的には、例えば、電池ユニットの上側には、上述した熱伝導材53の分布の第3の例（図16Cに示す分布）で、熱伝導材53を配置し、下側には、上述した熱伝導材53の分布の一の例（図15に示す分布）で配置してもよい。

[0122] また、2段に積層された電池ユニットの2つの底面側の一方の熱伝導材53の配置合計面積と、他方の熱伝導材の配置合計面積は同一であっても、異なるものであってもよい。蓄電モジュールを載置する際の、載置面に応じた熱がこもりやすい場所の変化に応じて、熱伝導材53の配置合計面積を変えることができる。

[0123] （変形例3）

一の実施の形態による蓄電モジュールの例は、熱伝導材の平面形状が略円形に限定されるものではなく、例えば、長円等の楕円状、矩形状であってもよい。図18に矩形状の熱導電材を用いた例を示す。矩形状の熱伝導材53は、材料取りがよくなるので好ましい。

[0124] 一の実施の形態による蓄電モジュールの例は、熱伝導材は個々が点在された複数の部材からなるものに限定されるものではなく、電池セル10a端子面に対応した位置に配置される主部と、主部同士を互いに連結する連結部とを有する熱伝導材等の空隙を有する部材であってもよい。この熱伝導材の主部は、例えば、上述の点在された複数の部材の一の部材と同様の構成とされ

たもの等である。

[0125] (変形例4)

一の実施の形態による蓄電モジュールの例は、熱伝導材53が電池セル10aの端面の平面形状の面積より、小さい面積を有するものに限定されるものでない。例えば、熱伝導材53は、1本または2本以上の電池セル10aの端面の平面形状の面積より大きいものであってもよい。

[0126] このような熱伝導材53としては、図19Aに示す、複数の電池セル10aの端面の平面形状の合計面積より大きい矩形状のものや、図19Bに示す、複数の電池セル10aの端面の平面形状の合計面積より大きい楕円状のもの等が挙げられる。熱伝導材53の形状は、矩形状、楕円状等に限定されるものではなく、種々の形状を採用することができる。なお、2以上の熱伝導材53が互いに離間して配置された状態であれば、点在に含まれる。図19Aに示す3つの熱伝導材53が互いに離間して配置されている状態、並びに、図19Bに示す2つの熱伝導材53が互いに離間して配置されている状態は、点在に含まれ、これらの熱伝導材53は複数の点在された部材である。

[0127] (変形例5)

一の実施の形態による蓄電モジュールの例は、基板の位置が限定されるものではなく、種々の位置に配置してもよい。例えば、図20Aに示すように、基板50を電池ブロック群10の側方に配置してもよい。図20Bに示すように、基板50を電池ブロック群10の上方に配置してもよい。なお、図中の基板50は、1つの基板を示しているが、基板50は複数の基板（例えば、上述したサブ基板42、出力端子基板44、外部通信基板45等）の少なくとも1つであってもよい。

[0128] この場合、基板50の位置に応じて、熱伝導材53の分布を変更することが好ましい。例えば、図20Aに示す基板配置とした場合、基板50の近傍の周部が、他の周部より密となるように、熱伝導材53を配置することが好ましい。なお、基板50の近傍の周部とは、平面視において基板50に対向する位置にある周部のことをいう。例えば、図20Bに示す基板配置とした

場合、基板50の配置面に対応する領域が他の領域より密となるように、熱伝導材53を配置することが好ましい。

[0129] 2. 二の実施の形態

本技術の二の実施の形態による蓄電モジュールの構成例について、図面を参照しながら説明する。

[0130] 図21に示すように、蓄電モジュールの前面には、この蓄電モジュールに対して充放電を行うための外部正極端子81および外部負極端子82が隣接して設けられている。

[0131] 外装ケース84は、外装下ケース84aと外装上ケース84bとで構成する。蓄電モジュールは、筐体としての外装ケース84と、この外装ケース84内に收容される複数の電池モジュール86と、各電池モジュール86に含まれる複数の電池セル10aからなる電池ブロックB1～B16（電池ブロック群10）と、電池ブロック群10の上側（外装上ケース84b側）および下側（外装下ケース84a側）の少なくとも一方に配置される熱伝導材53とを備える。なお、図21に示す例では、熱伝導材53は、電池ブロック群10の上側に配置されている。

[0132] 電池モジュール86は、並列に接続された複数の電池セル10a（図21の例では8本）からなる電池ブロックが電池ホルダに收容されたものであり、電池セル10aの端子面に接合される接続端子部である正極金属板85aおよび負極金属板85bを備える。

[0133] 一実施の形態と同様、複数の熱伝導材53は、接続端子部である正極金属板85aまたは負極金属板85bと外装ケース84の内面との間に介在されている。具体的には、電池ブロック群10の上側に配置された複数の熱伝導材53は、外装上ケース84bと、電池ブロック群10の上側の電池セル10a端子面に接合された接続端子部（正極金属板85aまたは負極金属板85b）との間に介在されている。これらの熱伝導材53は、接続端子部（正極金属板85aまたは負極金属板85b）および外装上ケース84bの両方に接している。

[0134] なお、蓄電モジュールが、電池ブロック群10の下側に配置された熱伝導材53を有する場合、電池ブロック群10の下側に配置された複数の熱伝導材53は、外装下ケース84aと、電池ブロック群10の下側の電池セル10a端子面に接合された接続端子部（正極金属板85aまたは負極金属板85b）との間に介在されている。これらの熱伝導材53は、接続端子部（正極金属板85aまたは負極金属板85b）および外装下ケース84aの両方に接している。

[0135] 外装ケース84は、電池モジュール86を収容するための外装下ケース84aと、複数の電池モジュール86を収容した外装下ケース84aを覆う外装上ケース84bとを備える。外装下ケース84aは、複数の電池モジュール86を着脱可能な構成を有している。

[0136] （熱伝導材の分布）

図22は、熱伝導材53の配置面の法線方向から見た、平面視における電池ブロック群の端面に対する熱伝導材53の分布を示す概略平面図である。なお、一の実施の形態と同様、図22中の一点鎖線Pで示すように、電池ブロックB1～B16からなる電池ブロック群の最外周縁に囲まれた領域において、縦方向に均等に3分割し、横方向に均等に3分割した9つの領域の中心の領域を中心部と称し、中心部を囲む領域を周部と称する。

[0137] 図22に示す一例では、中心部の熱伝導材53の占める面積占有率がより大きくなるような偏った分布を有するように、熱伝導材53が配置されている。例えば、中心部には熱伝導材53が密になるように配置され、周部には中心部より熱伝導材53が疎になるように配置されている。

[0138] このような偏った分布は、例えば、異なる大きさの熱伝導材53を配置すること等によってなされている。図22に示す一例では、大きさの異なる2種類の矩形状の熱伝導材53を用いている。そして、面積の小さい一方の熱伝導材53を、中央の4個の電池ブロックB7～B10に対応する位置に配置し、面積の大きい他方の熱伝導材53を、中央の4個の電池ブロックB7～B10に対して左側および右側に配置された12個の電池ブロックB1～

B 6 および B 1 1 ~ B 1 6 に対応する位置に配置している。これにより、熱伝導材 5 3 は、上述の偏った分布を有している。

[0139] 二の実施の形態では、一の実施の形態と同様の効果を奏する。すなわち、本技術では、熱伝導材 5 3 を、温度が高くなる領域に集中して配置することにより、部分的に放熱性を高めることで、電池ブロック群 1 0 における部分的な温度上昇を抑制できる。これにより、蓄電モジュールの寿命を向上することができる。また、必要最小限に熱伝導材 5 3 を配置することができるため、蓄電モジュールの軽量化に寄与でき、多数の蓄電モジュールで構成される蓄電システムの重量抑制に寄与できる。

[0140] [試験例]

<サンプル 4>

図 2 2 に示すように大きさが異なる 2 種類の熱伝導材 5 3 (矩形状の平面形状を有する熱伝導性シート (電気化学工業株式会社 (DENKA) の柔軟性シリコンシート (FSL250BH))) が配置された図 2 2 に示す蓄電モジュールを作製した。なお、大きい方の熱伝導材 5 3 からその面積の 3 0 % を削減したものが、小さい方の熱伝導材 5 3 である。

[0141] <サンプル 5>

図 2 3 に示すように熱伝導材 5 3 (矩形状の平面形状を有する熱伝導性シート (電気化学工業株式会社 (DENKA) の柔軟性シリコンシート (FSL250BH))) が配置された図 2 3 に示す蓄電モジュールを作製した。なお、図 2 3 に示す熱伝導材 5 3 は、サンプル 4 の大きい方の熱伝導材 5 3 と同一の大きさを有するものである。また、サンプル 5 は、熱伝導材 5 3 が平面視における電池ブロック群の端面に対して、中心部の熱伝導材 5 3 の占める面積占有率がより大きくなるような偏った分布を有していないものである。

[0142] <試験 3>

サンプル 4 およびサンプル 5 について、下記条件で放電をおこなった。この際、各電池ブロックに対して 1 箇所設定された計 1 6 箇所の温度の測定ポイントのうちの最高温度および最低温度を得て、最高温度と最低温度との差

($\Delta T_{max} - \Delta T_{min}$ [°C]) を求めた。これにより、蓄電モジュール内の場所の違いによる電池セル温度のばらつきを評価した。

[0143] (試験3-1)

環境温度 23°C、放電電流 2.4 A (1 C)、放電終止電圧 3.2 V にて放電を行った。

(試験3-2)

環境温度 23°C、放電電流 5.0 A、放電終止電圧 3.2 V にて放電を行った。

(試験3-3)

環境温度 40°C、放電電流 5.0 A、放電終止電圧 3.2 V にて放電を行った。

[0144] 試験結果を表 2 に示す。

[0145] [表2]

	熱伝導性 シートの配置	$\Delta T_{max} - \Delta T_{min}$ [°C]		
		試験3-1	試験3-2	試験3-3
サンプル4	図22	0.7	1.3	2.2
サンプル5	図23	1.1	1.7	2.6

[0146] [評価]

表 2 に示すように、サンプル 4 の方が、サンプル 5 より $\Delta T_{max} - \Delta T_{min}$ [°C] が小さかった。すなわち、サンプル 4 では熱伝導材 53 を図 22 に示すような配置構成にすることで、優れた温度ばらつき抑制効果を示した。サンプル 4 では、熱伝導材 53 の総面積がサンプル 5 より小さいものであるにもかかわらず、効率的に放熱を行うことによって、サンプル 5 より優れた温度ばらつき抑制効果を得ることができた。

[0147] 3. 他の実施の形態

本技術は、上述した本技術の実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲内で様々な変形や応用が可能である。

[0148] 例えば、上述の実施の形態および実施例において挙げた数値、構造、形状、材料、原料、製造プロセス等はいくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれ

らと異なる数値、構造、形状、材料、原料、製造プロセス等を用いてもよい。例えば、複数の突起部、複数の孔は、1の突起部、1の孔であってもよい。

[0149] また、上述の実施の形態および実施例の構成、方法、工程、形状、材料および数値等は、本技術の主旨を逸脱しない限り、互いに組み合わせることが可能である。

[0150] 上述の一の実施の形態では、外装ケース20に收容された電池ユニットの数が2つの例について説明したが、外装ケース20に收容される電池ユニットの数は2つに限定されるものではない。例えば、外装ケースに收容される電池ユニットは、1つであってもよいし、3つ以上であってもよい。例えば、蓄電モジュールは、トップケース61aの上面部が水平方向に向く縦置き状態で、水平方向に3段以上積層されて外装ケース20に收容されていてもよい。また、例えば、蓄電モジュールは、トップケース61aの上面部が垂直方向に向く横置き状態で、水平方向に3段以上積層されて外装ケース20に收容されていてもよい。また、ボトムケース61bの底面部をトップケース61aの上面部と同様の構成にしてもよい。また、外装ケース20に、トップケース61aの上面部およびボトムケース61bの底面部が垂直方向に向くように置かれ、水平方向に2段以上積層された2つの電池ユニット51および52が收容された構成としてもよい。また、例えば、接合端子部は、3列以上の電池列の端子面が接合される構成としてもよい。

[0151] 電池セルは、角形、ラミネートフィルム型等の他の電池構造を適用してもよく、これらの電池セルで電池ブロック群を構成してもよい。図24に角型電池セルを用いた電池ブロック群を示す。この電池ブロック群10は、例えば2並列12直列接続の24個の角型電池セル10bで構成されている。

[0152] なお、本技術の蓄電モジュールは、以下の構成をとることもできる。

[1]

複数の電池セルからなる電池ブロック群と、
前記複数の電池セルの端子面に接合された接続端子部と、

前記接続端子部に接して配置された熱伝導材と
を備え、

前記熱伝導材は複数の点在された部材、および、空隙を有する部材の少なくとも何れかの部材からなり、

前記熱伝導材の配置面の法線方向から見た平面視において、前記電池ブロック群の最外周縁に囲まれた領域の中心部に前記熱伝導材が、該中心部を囲む周部より密となるように分布された蓄電モジュール。

[2]

前記熱伝導材の配置面の法線方向から見た平面視において、発熱部材の近傍の周部の一部に前記熱伝導材が、前記周部の一部以外の他の周部より密となるように分布された [1] に記載の蓄電モジュール。

[3]

前記熱伝導材は、複数の点在された部材からなり、

前記部材の平面形状の面積は、前記電池セルの端面の面積より小さい [1] ~ [2] の何れかに記載の蓄電モジュール。

[4]

電池セルの一つの端面に対応する位置ごとに一つの前記部材が配置された [3] に記載の蓄電モジュール。

[5]

前記電池セルの一つの端面の略中心に対応する位置に前記部材が配置された [4] に記載の蓄電モジュール。

[6]

前記熱伝導材の配置面の法線方向から見た平面視において、前記周部の前端側、前記周部の後端側、および、前記周部の前端側と後端側の間にある前記周部の中央側の少なくとも何れかでは、

中心部側に前記熱伝導材が、外周側より密になるように分布された [1] ~ [5] の何れかに記載の蓄電モジュール。

[7]

前記熱伝導材は、シート状である [1] ~ [7] の何れかに記載の蓄電モジュール。

[8]

前記熱伝導材は、複数の点在された部材からなり、
前記部材の形状は前記電池セルの端子面の平面形状と同一形状または相似形状である [1] ~ [7] の何れかに記載の蓄電モジュール。

[9]

前記電池ブロック群、前記接続端子部および前記熱伝導材が収容された電池ケースを含む電池ユニットが 2 段以上積層された積層体を有し、

前記熱伝導材は、前記積層体の一の面側と該一の面に対向する他の面側に配置された [1] ~ [8] の何れかに記載の蓄電モジュール。

[1 0]

前記一の面側に配置された前記熱伝導材の分布と、前記他の面側に配置された前記熱伝導材の分布とが異なる [9] に記載の蓄電モジュール。

[1 1]

前記電池ケースは、前記電池セル略 1 個分の空間に嵌入された構造体を備え、

前記熱伝導材の配置面の法線方向から見た平面視において、前記構造体の少なくとも一部が前記中心部に位置する [9] に記載の蓄電モジュール。

[1 2]

前記電池ブロック群は、列状に配置された前記複数の電池セルからなる複数の電池列が、列方向に対して略直交する方向に並置されたものである [1] ~ [1 1] の何れかに記載の蓄電モジュール。

[1 3]

前記接続端子部は、少なくとも 1 つの前記電池列を構成する複数の電池セルの端子面に接合され、長手方向が前記電池列の列方向に対して平行に配置されたものである [1 2] に記載の蓄電モジュール。

[1 4]

[1] ~ [13] の何れかに記載の蓄電モジュールが再生可能エネルギーから発電を行う発電装置によって充電される蓄電システム。

[15]

[1] ~ [13] の何れかに記載の蓄電モジュールを有し、前記蓄電モジュールに接続される電子機器に電力を供給する蓄電システム。

[16]

[1] ~ [13] の何れかに記載の蓄電モジュールから、電力の供給を受ける電子機器。

[17]

[1] ~ [13] の何れかに記載の蓄電モジュールから、電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、前記蓄電モジュールに関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行なう制御装置とを有する電動車両。

[18]

他の機器とネットワークを介して信号を送受信する電力情報送受信部とを備え、

前記送受信部が受信した情報に基づき、[1] ~ [13] の何れかに記載の蓄電モジュールの充放電制御を行う電力システム。

[19]

[1] ~ [13] の何れかに記載の蓄電モジュールから、電力の供給を受け、または発電装置または電力網から前記蓄電モジュールに電力を供給する電力システム。

[0153] 4. 応用例

以下、組電池を備えた蓄電モジュールの応用例について説明する。なお、蓄電モジュールの応用例は、以下に説明する応用例に限られることはない。

[0154] 本技術は、上述した蓄電モジュールが再生可能エネルギーから発電を行う発電装置によって充電される蓄電システムである。本技術は、上述した蓄電モジュールを有し、蓄電モジュールに接続される電子機器に電力を供給する

蓄電システムである。本技術は、上述した蓄電モジュールから、電力の供給を受ける電子機器である。これらの電子機器および電力システムは、例えば住宅の電力供給システムとして実施される。さらに、外部の電力供給網と協働して電力の効率的な供給を図るシステムとして実施される。さらに、本技術は、上述した蓄電モジュールから、電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、蓄電モジュールに関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行なう制御装置とを有する電動車両である。本技術は、他の機器とネットワークを介して信号を送受信する電力情報送受信部とを備え、送受信部が受信した情報に基づき、上述した蓄電モジュールの充放電制御を行う電力システムである。本技術は、上述した蓄電モジュールから、電力の供給を受け、または発電装置または電力網から蓄電モジュールの組電池に電力を供給する電力システムである。

[0155] 「応用例としての住宅における蓄電システム」

本技術を住宅用の蓄電システムに適用した例について、図25を参照して説明する。例えば住宅101用の蓄電システム100においては、火力発電102a、原子力発電102b、水力発電102c等の集中型電力系統102から電力網109、情報網112、スマートメータ107、パワーハブ108等を介し、電力が蓄電モジュール103に供給される。これと共に、発電装置104等の独立電源から電力が蓄電モジュール103に供給される。蓄電モジュール103に供給された電力が蓄電される。蓄電モジュール103を使用して、住宅101で使用する電力が給電される。住宅101に限らずビルに関しても同様の蓄電システムを使用できる。

[0156] 住宅101には、発電装置104、電力消費装置105、蓄電モジュール103、各装置を制御する制御装置110、スマートメータ107、各種情報を取得するセンサ111が設けられている。各装置は、電力網109および情報網112によって接続されている。発電装置104として、太陽電池、燃料電池、風車等が利用され、発電した電力が電力消費装置105および／または蓄電モジュール103に供給される。電力消費装置105は、冷蔵

庫105a、空調装置であるエアコン105b、テレビジョン受信機であるテレビ105c、風呂であるバス105d等である。さらに、電力消費装置105には、電動車両106が含まれる。電動車両106は、電気自動車106a、ハイブリッドカー106b、電気バイク106cである。電動車両106は、電動アシスト自転車等でもよい。

[0157] 蓄電モジュール103は、二次電池等から構成された組電池を備える。例えば、組電池は、リチウムイオン二次電池によって構成されている。この蓄電モジュール103に対して、上述した本技術の蓄電モジュール1が適用可能とされる。1または複数の蓄電モジュール1が適用可能である。スマートメータ107は、商用電力の使用量を検出し、検出された使用量を、電力会社に送信する機能を備えている。電力網109は、直流給電、交流給電、非接触給電の何れか一つまたは複数を組み合わせても良い。

[0158] 各種のセンサ111は、例えば人感センサ、照度センサ、物体検知センサ、消費電力センサ、振動センサ、接触センサ、温度センサ、赤外線センサ等である。各種センサ111により取得された情報は、制御装置110に送信される。センサ111からの情報によって、気象の状態、人の状態等が把握されて電力消費装置105を自動的に制御してエネルギー消費を最小とすることができる。さらに、制御装置110は、住宅101に関する情報を、インターネットを介して外部の電力会社等に送信することができる。

[0159] パワーハブ108によって、電力線の分岐、直流交流変換等の処理がなされる。制御装置110と接続される情報網112の通信方式としては、UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter : 非同期シリアル通信送受信回路) 等の通信インタフェースを使う方法、Bluetooth、ZigBee、Wi-Fi等の無線通信規格によるセンサネットワークを利用する方法がある。Bluetooth方式は、マルチメディア通信に適用され、一対多接続の通信を行うことができる。ZigBeeは、IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.15.4の物理層を使用するものである。IEEE 802.15.4は、PAN (Perso

nal Area Network) またはW (Wireless) P A Nと呼ばれる短距離無線ネットワーク規格の名称である。

- [0160] 制御装置110は、外部のサーバ113と接続されている。このサーバ113は、住宅101、電力会社、サービスプロバイダーの何れかによって管理されていても良い。サーバ113が送受信する情報は、たとえば、消費電力情報、生活パターン情報、電力料金、天気情報、天災情報、電力取引に関する情報である。これらの情報は、家庭内の電力消費装置（たとえばテレビジョン受信機）から送受信しても良いが、家庭外の装置（たとえば、携帯電話機等）から送受信しても良い。これらの情報は、表示機能を持つ機器、たとえば、テレビジョン受信機、携帯電話機、PDA (Personal Digital Assistants) 等に、表示されても良い。
- [0161] 各部を制御する制御装置110は、CPU (Central Processing Unit)、RAM (Random Access Memory)、ROM (Read Only Memory) 等で構成され、この例では、蓄電モジュール103に格納されている。制御装置110は、蓄電モジュール103、発電装置104、電力消費装置105、各種センサ111、サーバ113と情報網112により接続され、例えば、商用電力の使用量と、発電量とを調整する機能を有している。なお、その他にも、電力市場で電力取引を行う機能等を備えていても良い。
- [0162] 以上のように、電力が火力発電102a、原子力発電102b、水力発電102c等の集中型電力系統102のみならず、発電装置104（太陽光発電、風力発電）の発電電力を蓄電モジュール103に蓄えることができる。したがって、発電装置104の発電電力が変動しても、外部に送出する電力量を一定にしたり、または、必要なだけ放電するといった制御を行うことができる。例えば、太陽光発電で得られた電力を蓄電モジュール103に蓄えると共に、夜間は料金が安い深夜電力を蓄電モジュール103に蓄え、昼間の料金が長い時間帯に蓄電モジュール103によって蓄電した電力を放電して利用するといった使い方もできる。
- [0163] なお、この例では、制御装置110が蓄電モジュール103内に格納され

る例を説明したが、スマートメータ107内に格納されても良いし、単独で構成されていても良い。さらに、蓄電システム100は、集合住宅における複数の家庭を対象として用いられてもよいし、複数の戸建て住宅を対象として用いられてもよい。

[0164] 「応用例としての車両における蓄電システム」

本技術を車両用の蓄電システムに適用した例について、図26を参照して説明する。図26に、本技術が適用されるシリーズハイブリッドシステムを採用するハイブリッド車両の構成の一例を概略的に示す。シリーズハイブリッドシステムはエンジンで動かす発電機で発電された電力、あるいはそれをバッテリーに一旦貯めておいた電力を用いて、電力駆動力変換装置で走行する車である。

[0165] このハイブリッド車両200には、エンジン201、発電機202、電力駆動力変換装置203、駆動輪204a、駆動輪204b、車輪205a、車輪205b、バッテリー208、車両制御装置209、各種センサ210、充電口211が搭載されている。バッテリー208に対して、上述した本技術の蓄電モジュール1が適用される。蓄電モジュール1が1または複数適用される。

[0166] ハイブリッド車両200は、電力駆動力変換装置203を動力源として走行する。電力駆動力変換装置203の一例は、モータである。バッテリー208の電力によって電力駆動力変換装置203が作動し、この電力駆動力変換装置203の回転力が駆動輪204a、204bに伝達される。なお、必要な個所に直流-交流(DC-AC)あるいは逆変換(AC-DC変換)を用いることによって、電力駆動力変換装置203が交流モータでも直流モータでも適用可能である。各種センサ210は、車両制御装置209を介してエンジン回転数を制御したり、図示しないスロットルバルブの開度(スロットル開度)を制御したりする。各種センサ210には、速度センサ、加速度センサ、エンジン回転数センサ等が含まれる。

[0167] エンジン201の回転力は発電機202に伝えられ、その回転力によって

発電機 202 により生成された電力をバッテリー 208 に蓄積することが可能である。

[0168] 図示しない制動機構によりハイブリッド車両が減速すると、その減速時の抵抗力が電力駆動力変換装置 203 に回転力として加わり、この回転力によって電力駆動力変換装置 203 により生成された回生電力がバッテリー 208 に蓄積される。バッテリー 208 は、ハイブリッド車両の外部の電源に接続されることで、その外部電源から充電口 211 を入力口として電力供給を受け、受けた電力を蓄積することも可能である。

[0169] 図示しないが、二次電池に関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行なう情報処理装置を備えていても良い。このような情報処理装置としては、例えば、電池の残量に関する情報に基づき、電池残量表示を行う情報処理装置等がある。

[0170] なお、以上は、エンジンで動かす発電機で発電された電力、或いはそれをバッテリーに一旦貯めておいた電力を用いて、モータで走行するシリーズハイブリッド車を例として説明した。しかしながら、エンジンとモータの出力がいずれも駆動源とし、エンジンのみで走行、モータのみで走行、エンジンとモータ走行という 3 つの方式を適宜切り替えて使用するパラレルハイブリッド車に対しても本技術は有効に適用可能である。さらに、エンジンを用いず駆動モータのみによる駆動で走行する所謂、電動車両に対しても本技術は有効に適用できる。

符号の説明

[0171] 1・・・蓄電モジュール、2・・・ヒューズ、3a・・・コネクタ、3b・・・コネクタ、4・・・外部正極端子、5・・・外部負極端子、7・・・制御部、8・・・MUX、9・・・電流検出部、9a・・・電流検出抵抗、9b・・・電流検出アンプ、10・・・電池ブロック群、10a・・・電池セル、11・・・導通部材、12a・・・板状突起、12b・・・板状突起、13・・・支持板、14・・・カバー、15・・・温度検出部、16・・・MUX、17・・・パルス発生器、20・・・外装ケース、20a・・・

前面部、20b・・・背面部、20c・・・上面部、20d・・・下面部、
20e・・・側面部、20f・・・側面部、21・・・保護カバー、25a
～b・・・窓、26a～b・・・窓、27・・・コネクタ、28・・・電子
部品、42・・・サブ基板、44・・・出力端子基板、45・・・外部通信
基板、46・・・メイン基板、47a1・・・バスバー、47a2・・・バ
スバー、47a3・・・バスバー、49・・・基板保持部材、51・・・電
池ユニット、52・・・電池ユニット、53・・・熱伝導材、54・・・絶
縁材、61・・・電池ケース、61a・・・トップケース、61b・・・ボ
トムケース、62・・・嵌合部、62a・・・嵌合部、62b・・・嵌合部
、70・・・中空構造体、71・・・開口、72・・・孔、91、91a～
91b・・・接続端子部、92・・・正極絶縁シート、93・・・仕切り板
、93a・・・突起部、100・・・蓄電システム、101・・・住宅、1
02・・・集中型電力系統、102a・・・火力発電、102b・・・原子
力発電、102c・・・水力発電、103・・・蓄電モジュール、104・
・・・発電装置、105・・・電力消費装置、105a・・・冷蔵庫、105
b・・・エアコン、105c・・・テレビ、105d・・・バス、106・
・・・電動車両、106a・・・電気自動車、106b・・・ハイブリッドカー
、106c・・・電気バイク、107・・・スマートメータ、108・
・・・パワーハブ、109・・・電力網、110・・・制御装置、111・・・
センサ、112・・・情報網、113・・・サーバ、200・・・ハイブリ
ッド車両、201・・・エンジン、202・・・発電機、203・・・電力
駆動力変換装置、204a、204b・・・駆動輪、205a、205b・
・・・車輪、208・・・バッテリー、209・・・車両制御装置、210・
・・・センサ、211・・・充電口、B1～B16・・・電池ブロック、CO
M1・・・通信部、CTN1・・・モジュールコントローラ、ICNT・
・・・コントロールボックス、ISC1・・・絶縁部、L1～L8・・・電池列
、MO・・・蓄電モジュール

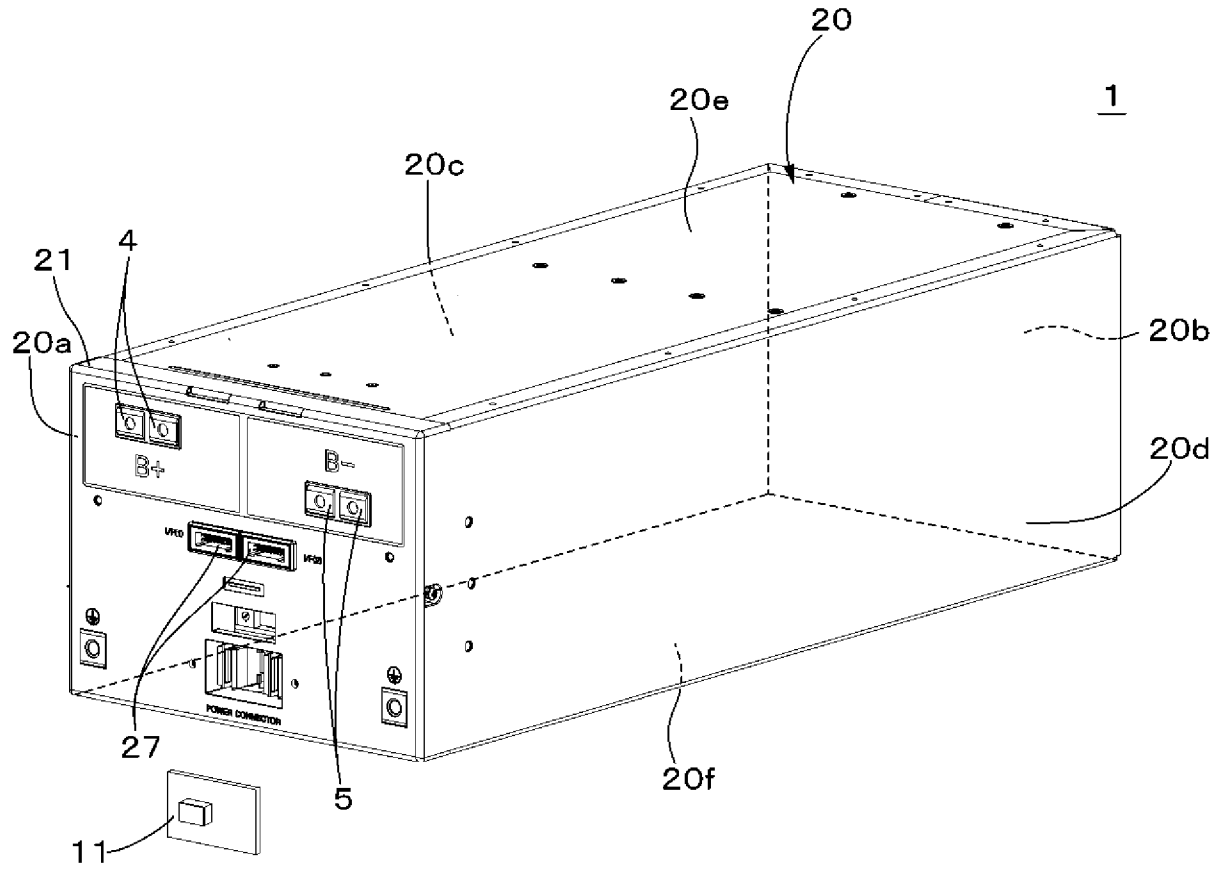
請求の範囲

- [請求項1] 複数の電池セルからなる電池ブロック群と、
前記複数の電池セルの端子面に接合された接続端子部と、
前記接続端子部に接して配置された熱伝導材と
を備え、
前記熱伝導材は複数の点在された部材、および、空隙を有する部材の少なくとも何れかの部材からなり、
前記熱伝導材の配置面の法線方向から見た平面視において、前記電池ブロック群の最外周縁に囲まれた領域の中心部に前記熱伝導材が、該中心部を囲む周部より密となるように分布された蓄電モジュール。
- [請求項2] 前記熱伝導材の配置面の法線方向から見た平面視において、発熱部材の近傍の周部の一部に前記熱伝導材が、前記周部の一部以外の他の周部より密となるように分布された請求項1に記載の蓄電モジュール。
- [請求項3] 前記熱伝導材は、複数の点在された部材からなり、
前記部材の平面形状の面積は、前記電池セルの端面の面積より小さい請求項1に記載の蓄電モジュール。
- [請求項4] 電池セルの一つの端面に対応する位置ごとに一つの前記部材が配置された請求項3に記載の蓄電モジュール。
- [請求項5] 前記電池セルの一つの端面の略中心に対応する位置に前記部材が配置された請求項4に記載の蓄電モジュール。
- [請求項6] 前記熱伝導材の配置面の法線方向から見た平面視において、前記周部の前端側、前記周部の後端側、および、前記周部の前端側と後端側の間にある前記周部の中央側の少なくとも何れかでは、
中心部側に前記熱伝導材が、外周側より密になるように分布された請求項1に記載の蓄電モジュール。
- [請求項7] 前記熱伝導材は、シート状である請求項1に記載の蓄電モジュール。

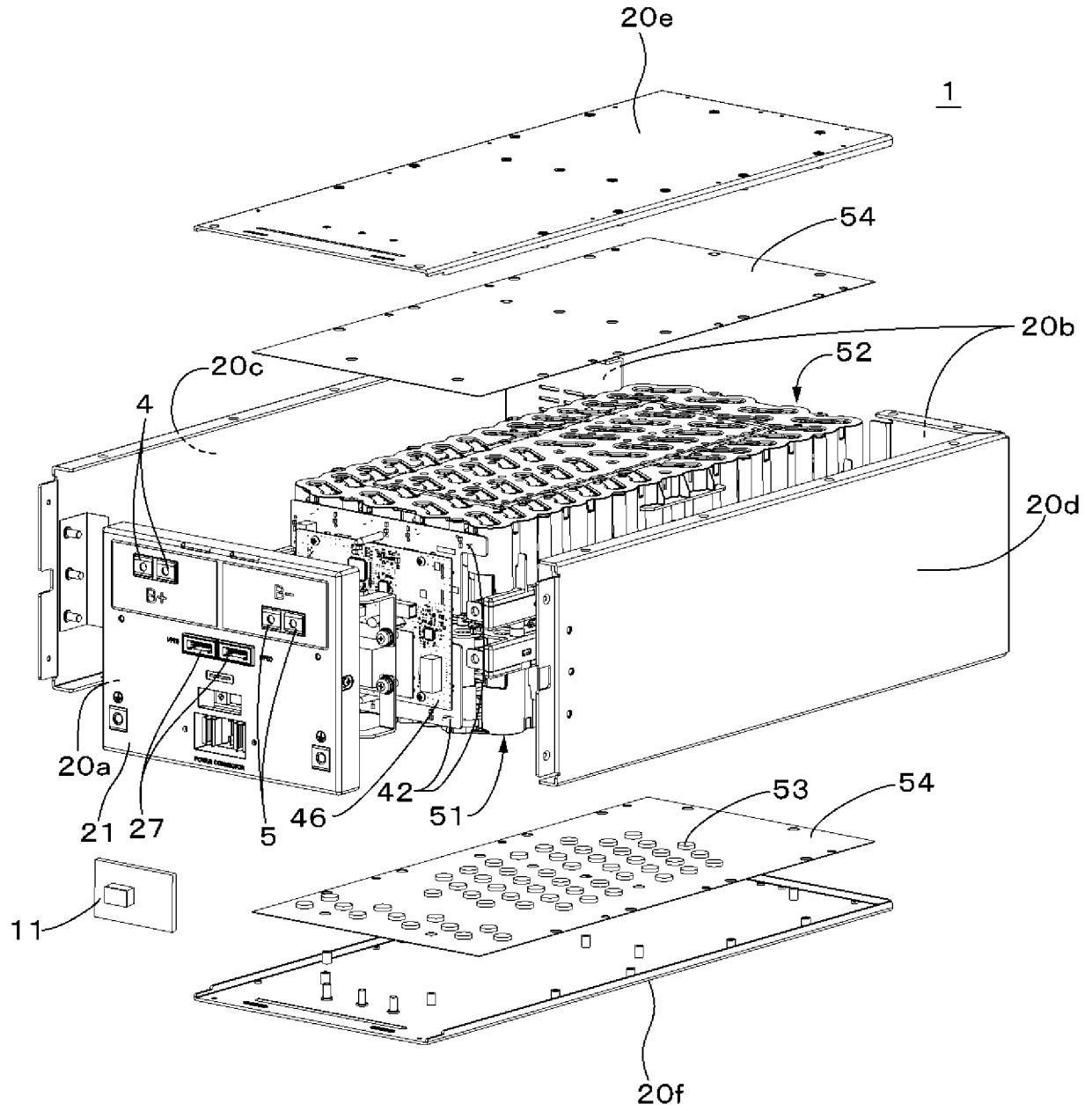
- [請求項8] 前記熱伝導材は、複数の点在された部材からなり、
前記部材の形状は前記電池セルの端子面の平面形状と同一形状または相似形状である請求項1に記載の蓄電モジュール。
- [請求項9] 前記電池ブロック群、前記接続端子部および前記熱伝導材が収容された電池ケースを含む電池ユニットが2段以上積層された積層体を有し、
前記熱伝導材は、前記積層体の一の面側と該一の面に対向する他の面側に配置された請求項1に記載の蓄電モジュール。
- [請求項10] 前記一の面側に配置された前記熱伝導材の分布と、前記他の面側に配置された前記熱伝導材の分布とが異なる請求項9に記載の蓄電モジュール。
- [請求項11] 前記電池ケースは、前記電池セル略1個分の空間に嵌入された構造体を備え、
前記熱伝導材の配置面の法線方向から見た平面視において、前記構造体の少なくとも一部が前記中心部に位置する請求項9に記載の蓄電モジュール。
- [請求項12] 前記電池ブロック群は、列状に配置された前記複数の電池セルからなる複数の電池列が、列方向に対して略直交する方向に並置されたものである請求項1に記載の蓄電モジュール。
- [請求項13] 前記接続端子部は、少なくとも1つの前記電池列を構成する複数の電池セルの端子面に接合され、長手方向が前記電池列の列方向に対して平行に配置されたものである請求項12に記載の蓄電モジュール。
- [請求項14] 請求項1に記載の蓄電モジュールが再生可能エネルギーから発電を行う発電装置によって充電される蓄電システム。
- [請求項15] 請求項1に記載の蓄電モジュールを有し、前記蓄電モジュールに接続される電子機器に電力を供給する蓄電システム。
- [請求項16] 請求項1に記載の蓄電モジュールから、電力の供給を受ける電子機器。

- [請求項17] 請求項1に記載の蓄電モジュールから、電力の供給を受けて車両の駆動力に変換する変換装置と、前記蓄電モジュールに関する情報に基づいて車両制御に関する情報処理を行なう制御装置とを有する電動車両。
- [請求項18] 他の機器とネットワークを介して信号を送受信する電力情報送受信部とを備え、
前記送受信部が受信した情報に基づき、請求項1に記載の蓄電モジュールの充放電制御を行う電力システム。
- [請求項19] 請求項1に記載の蓄電モジュールから、電力の供給を受け、または発電装置または電力網から前記蓄電モジュールに電力を供給する電力システム。

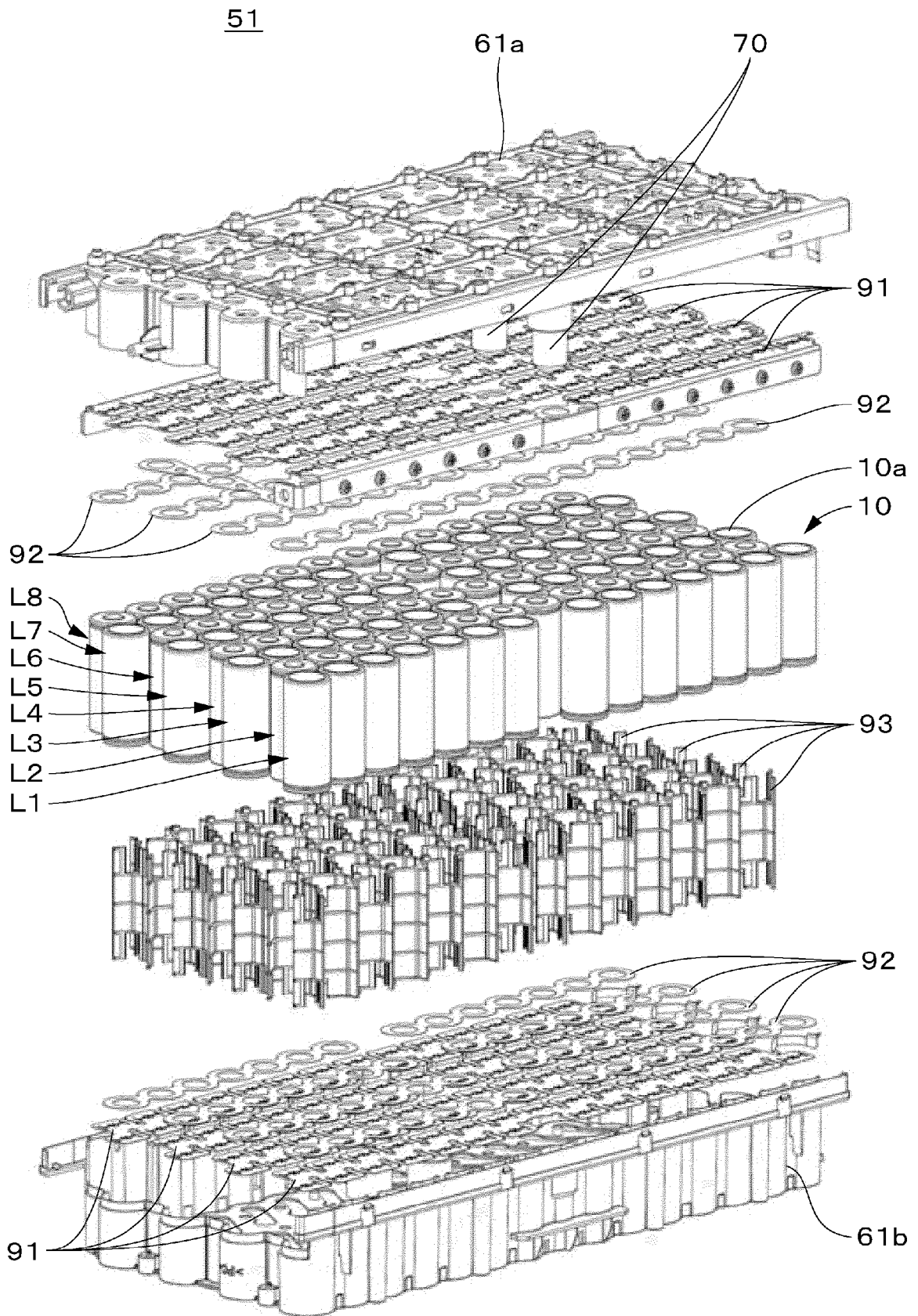
[図1]



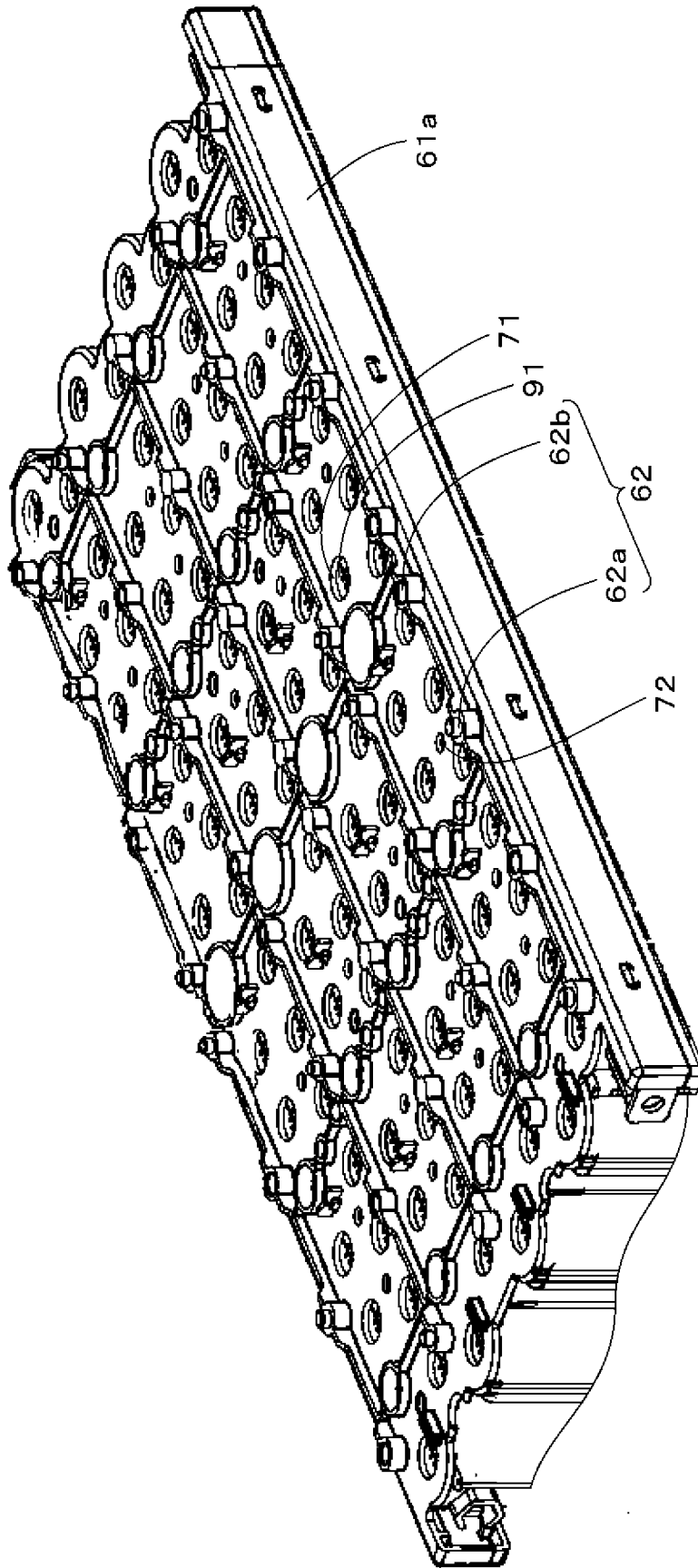
[図2]



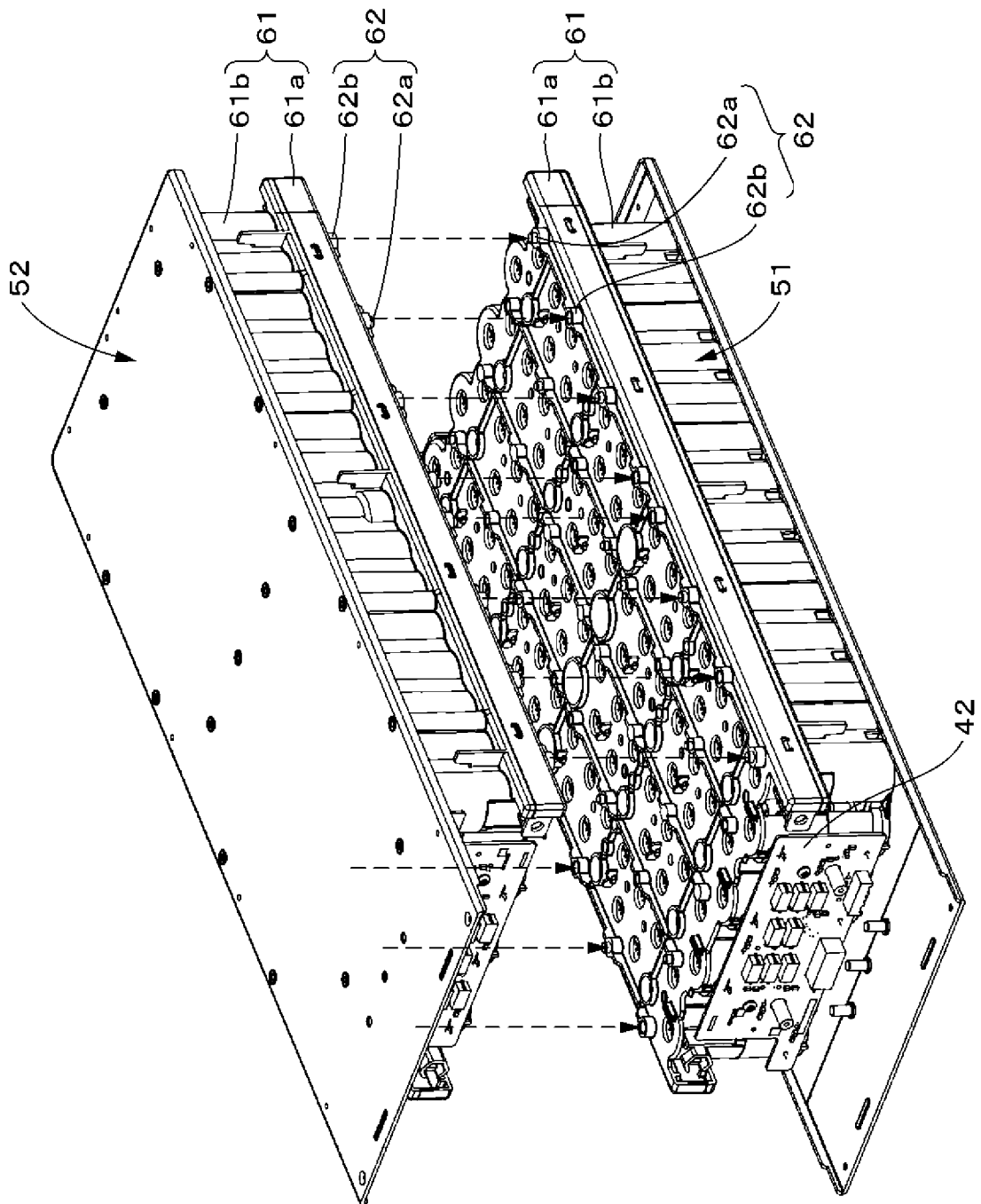
[図3]



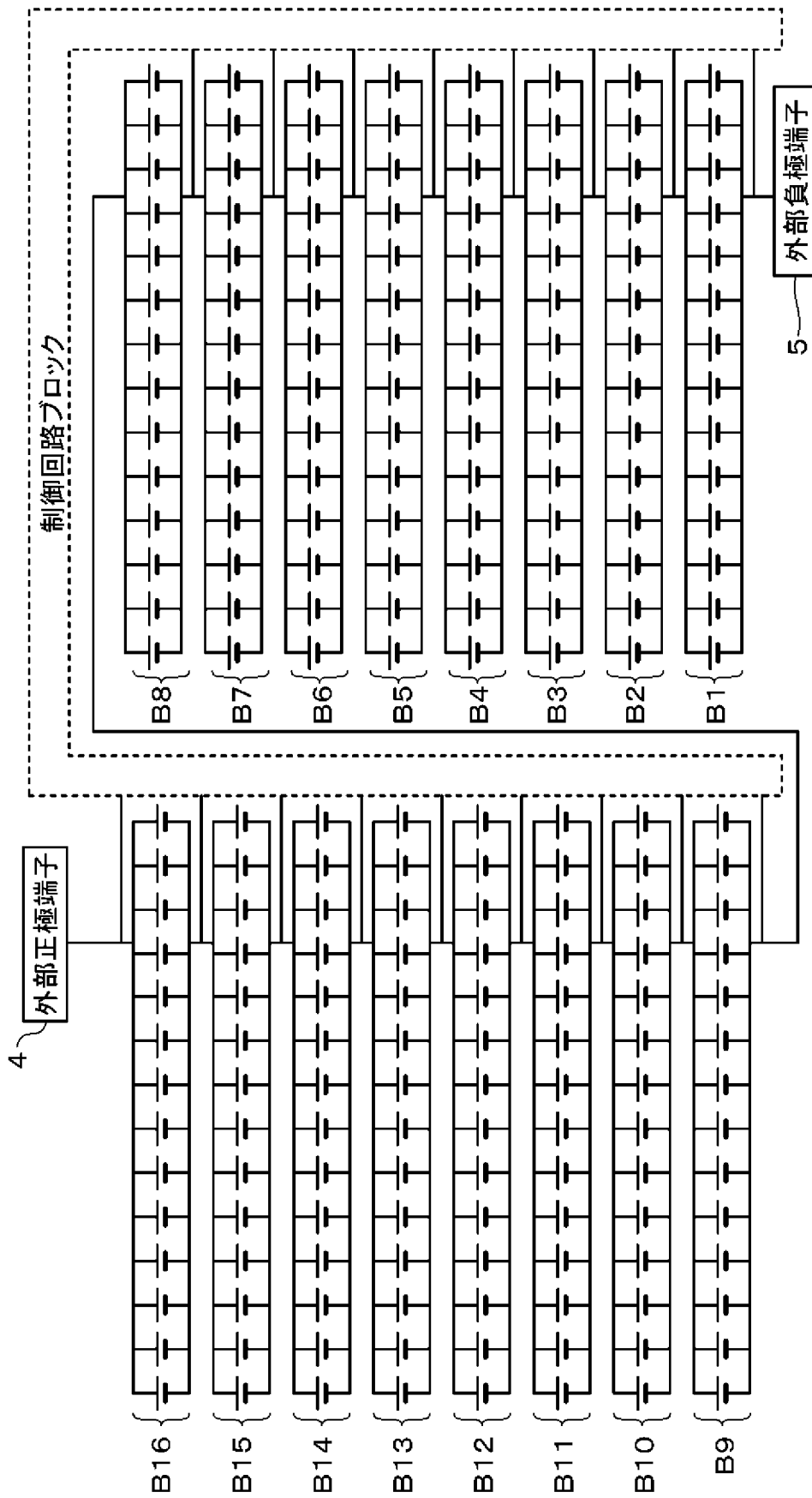
[図4]

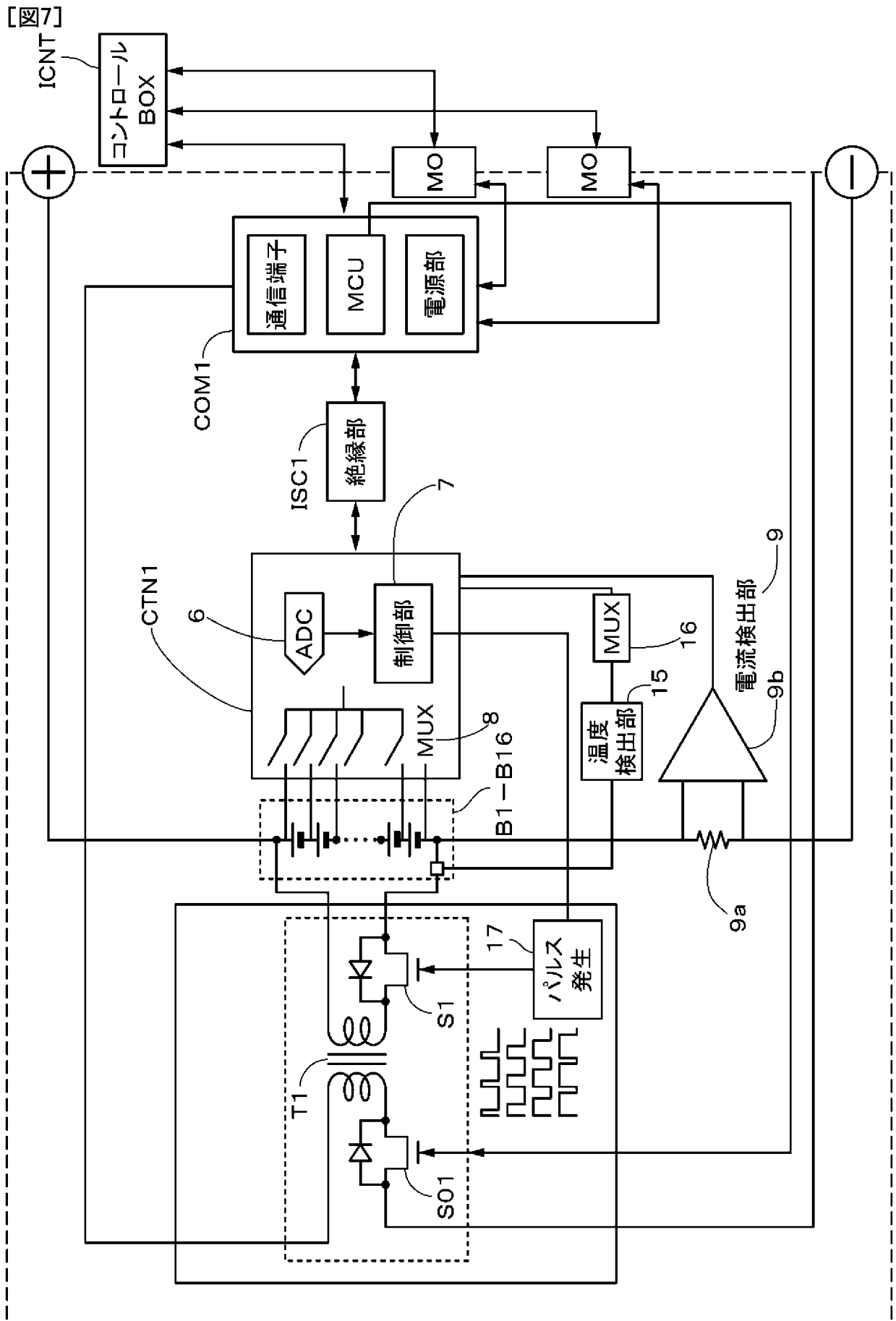


[図5]

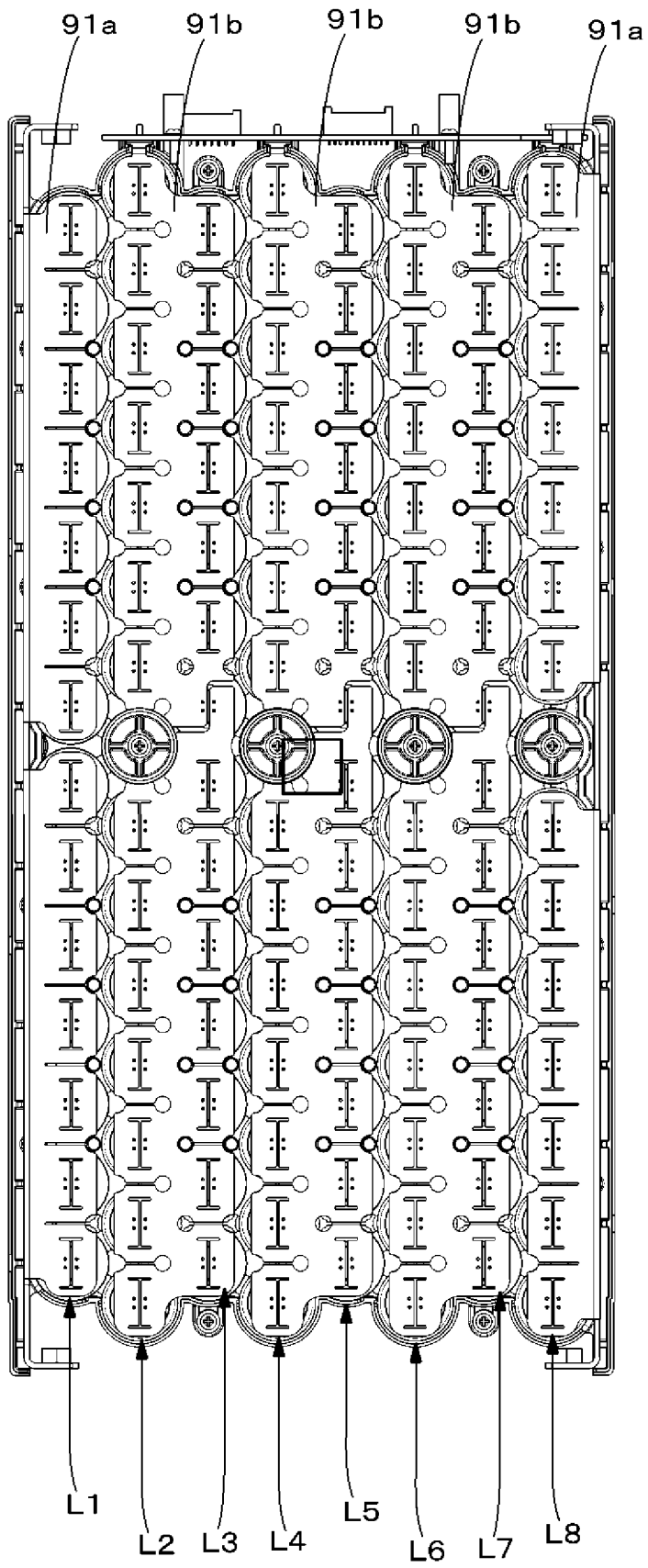


[図6]

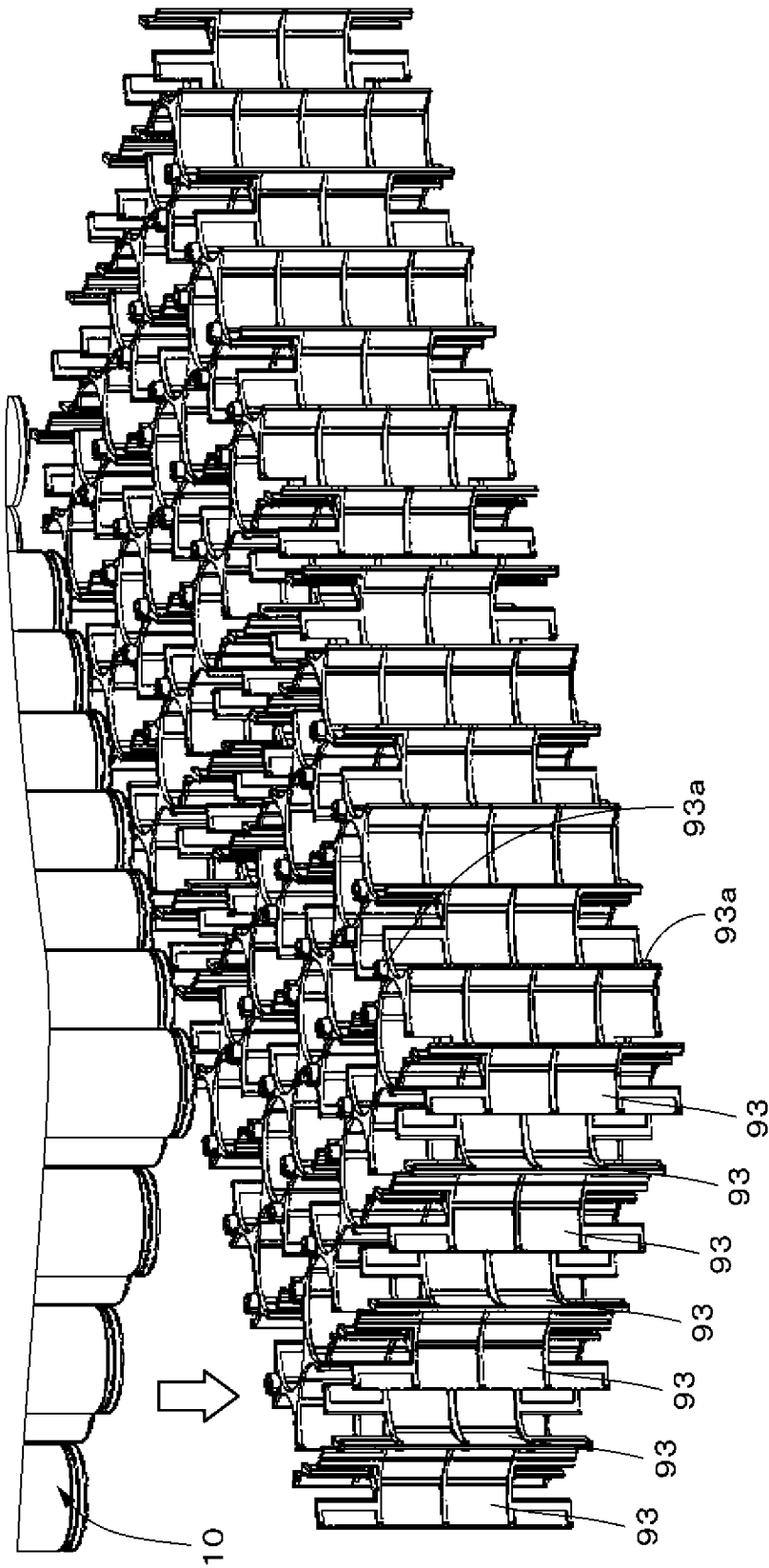




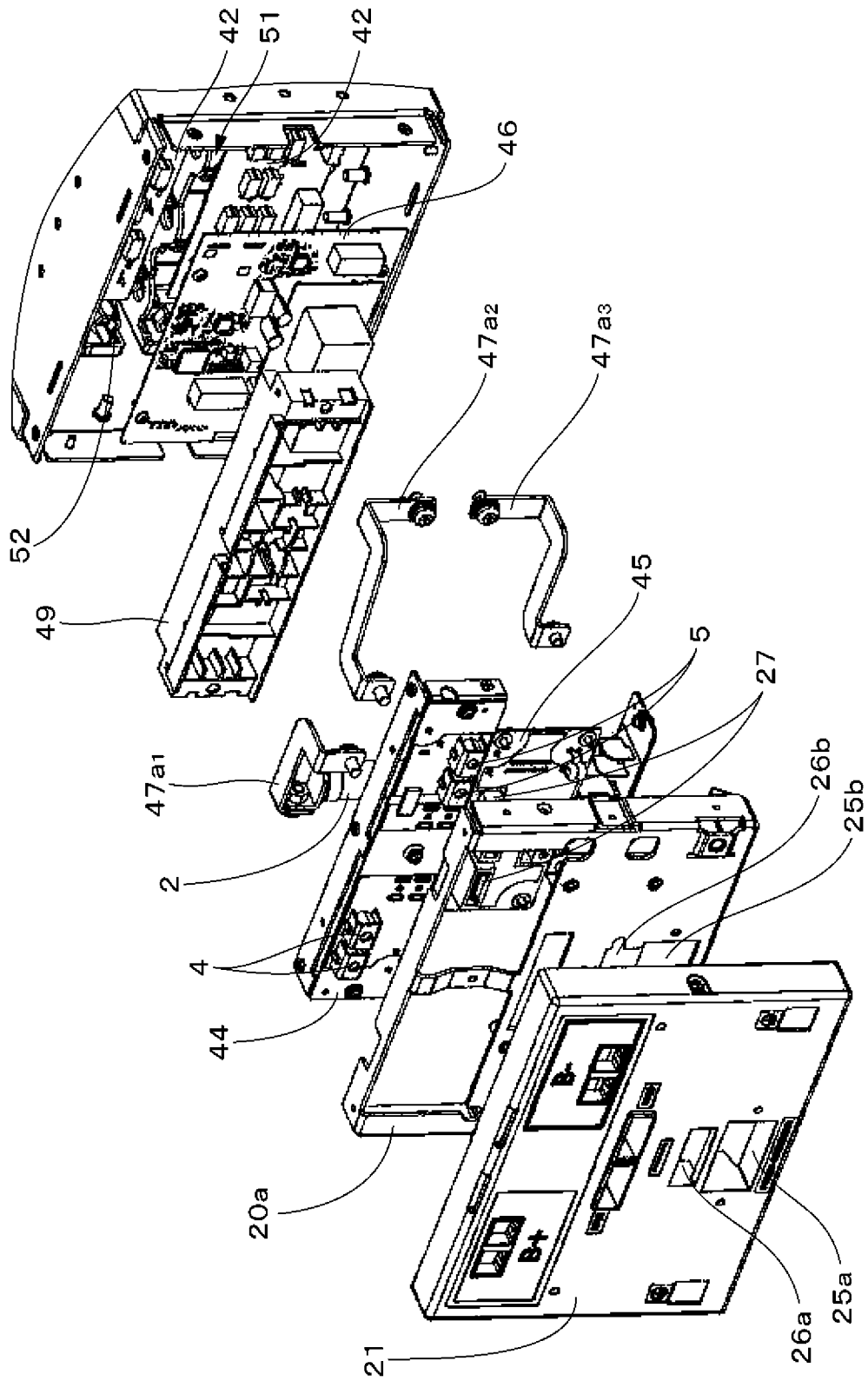
[図8]



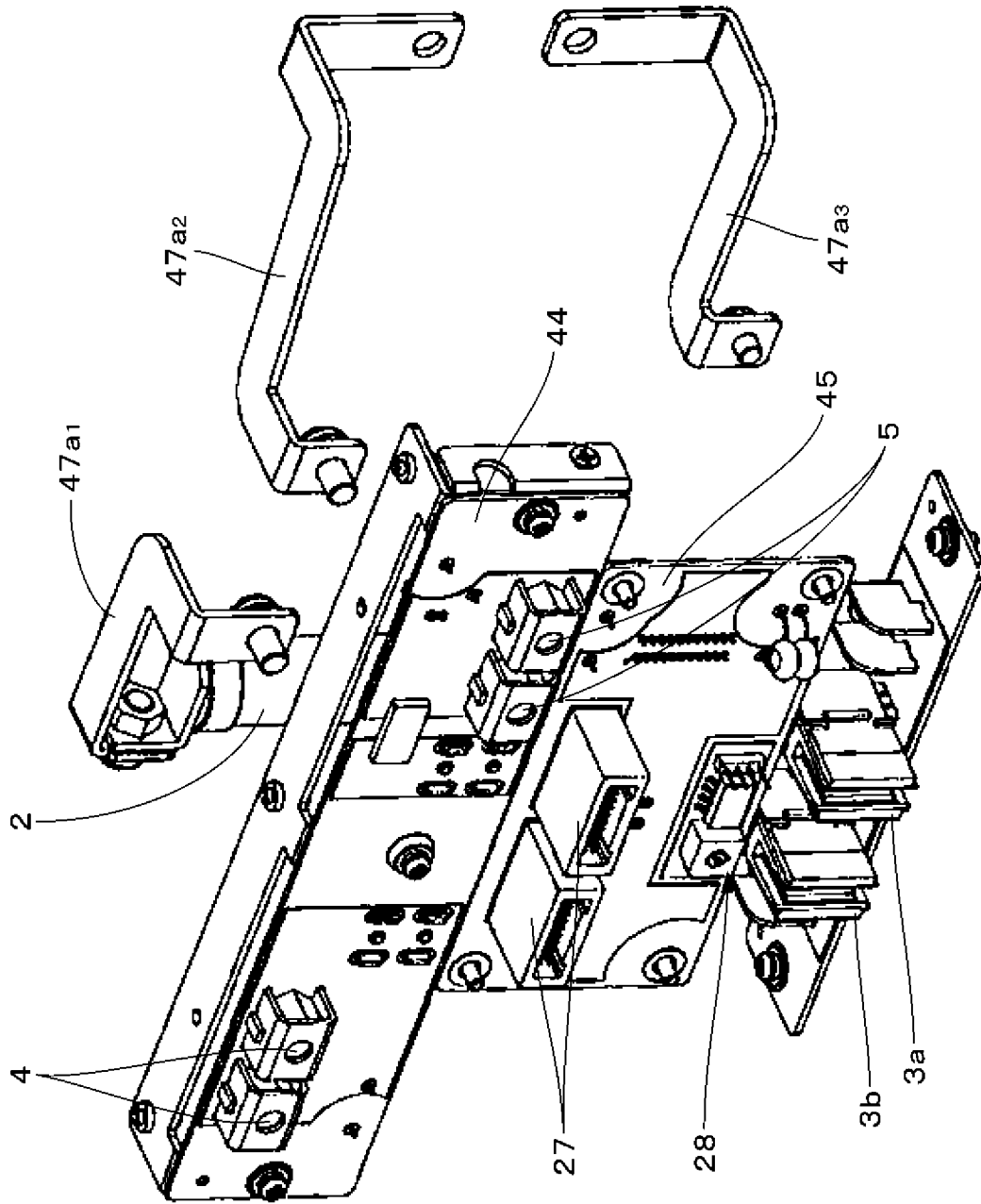
[図9]



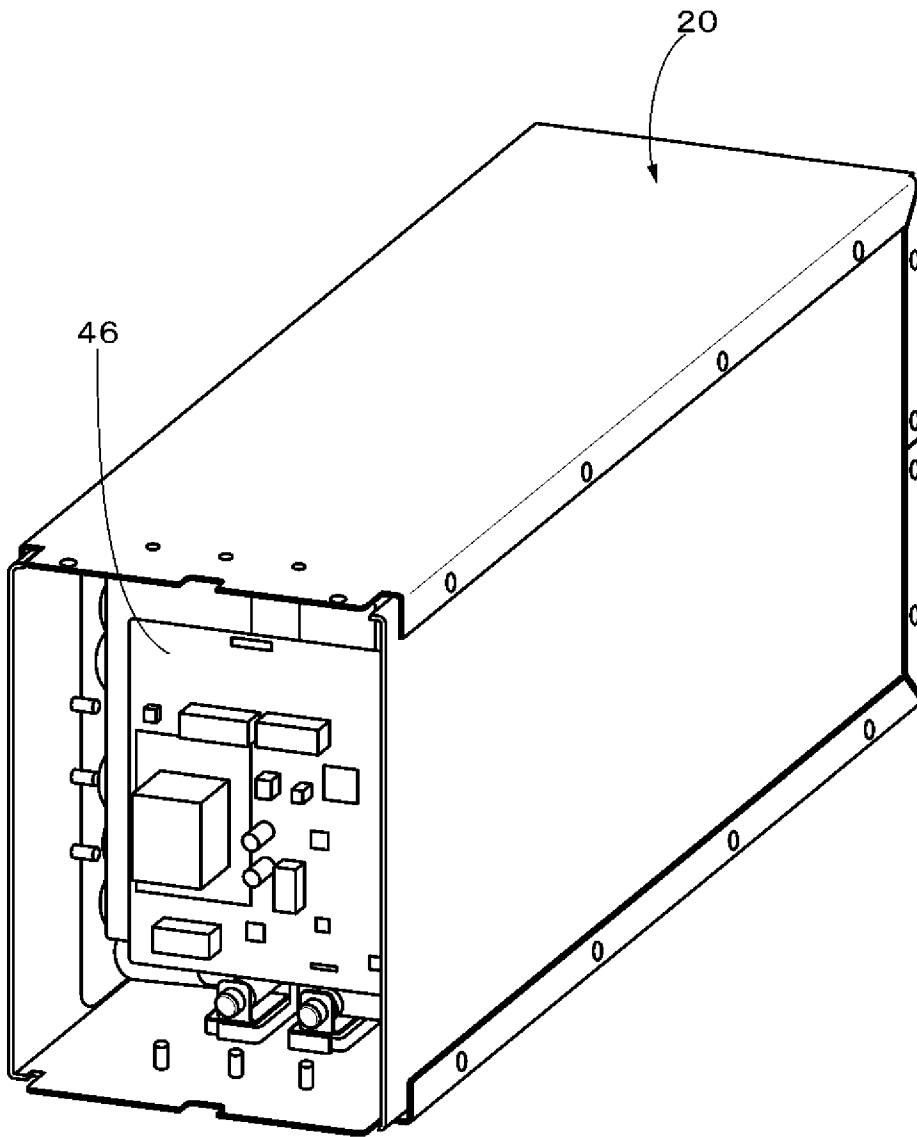
[図10]



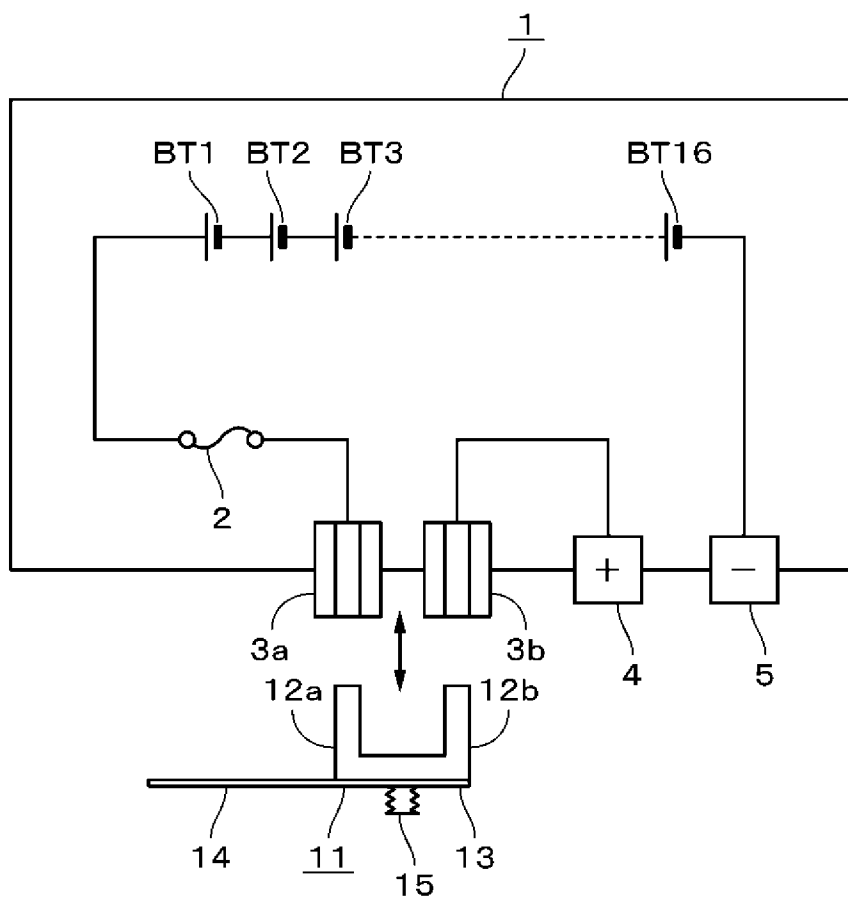
[図11]



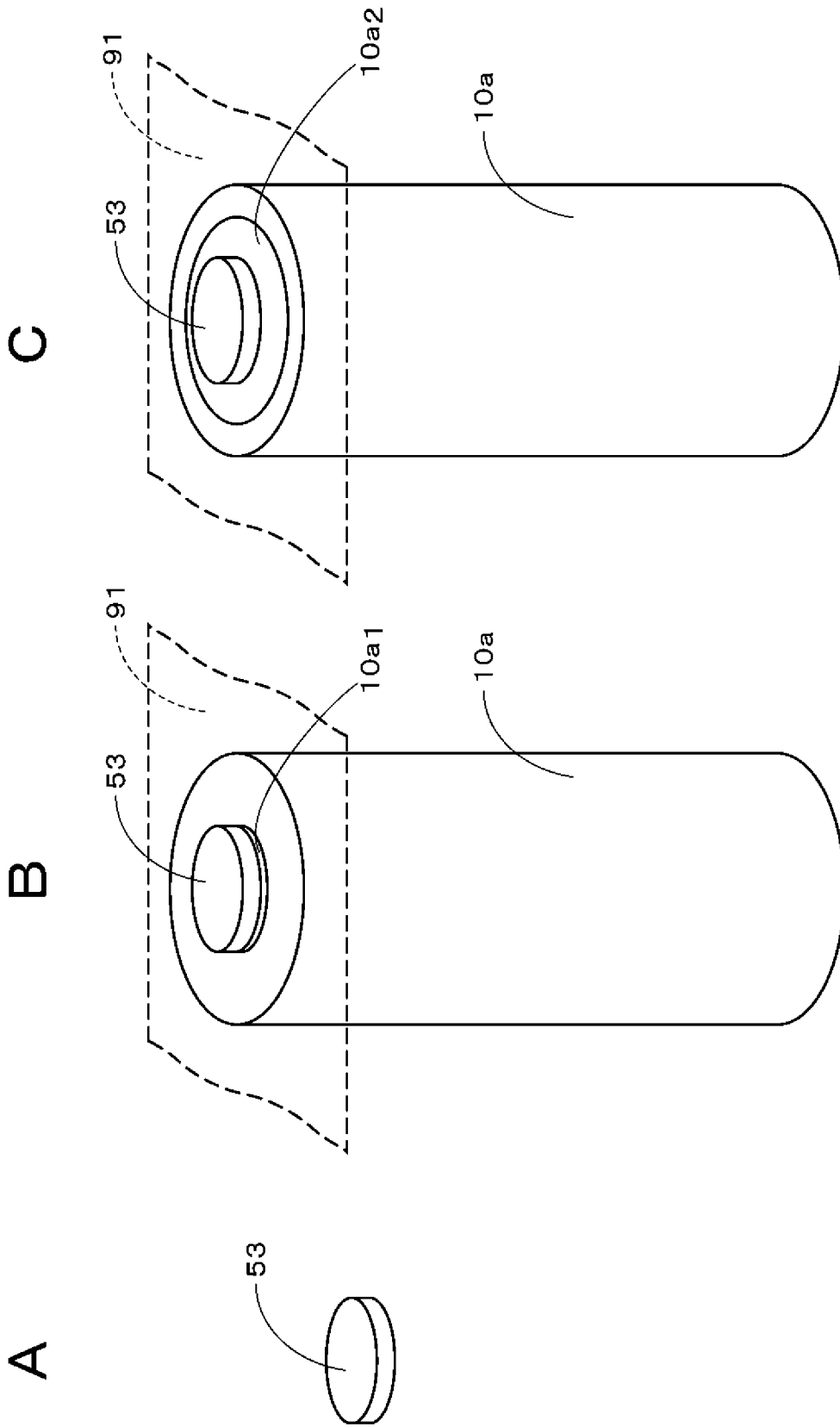
[図12]



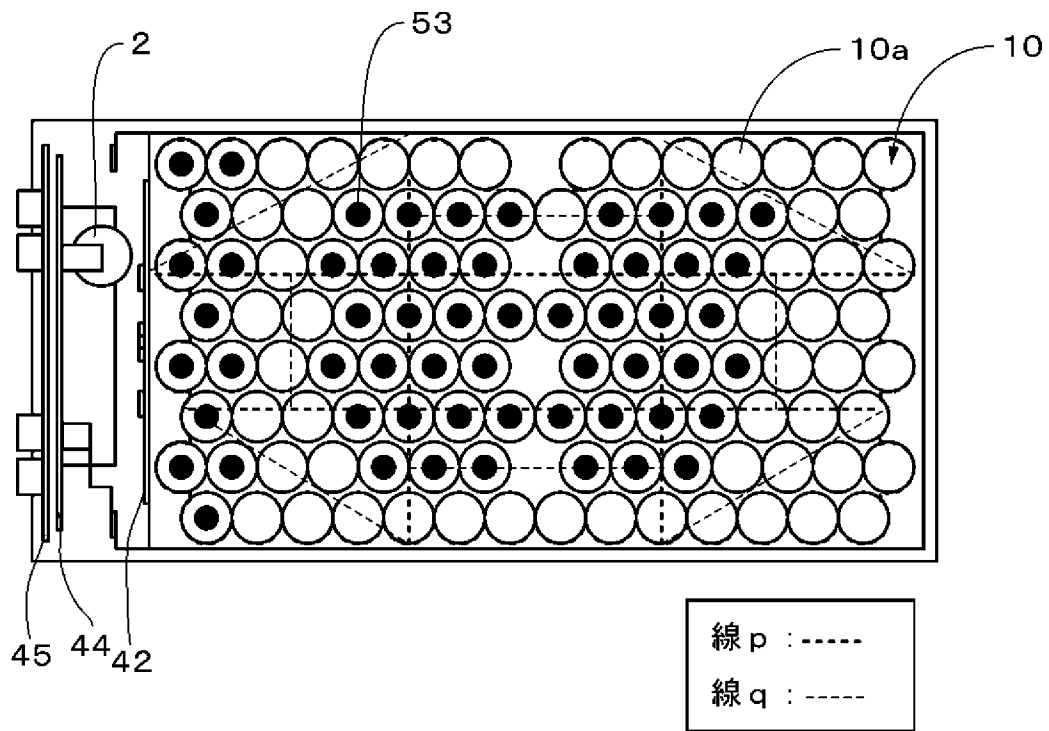
[図13]



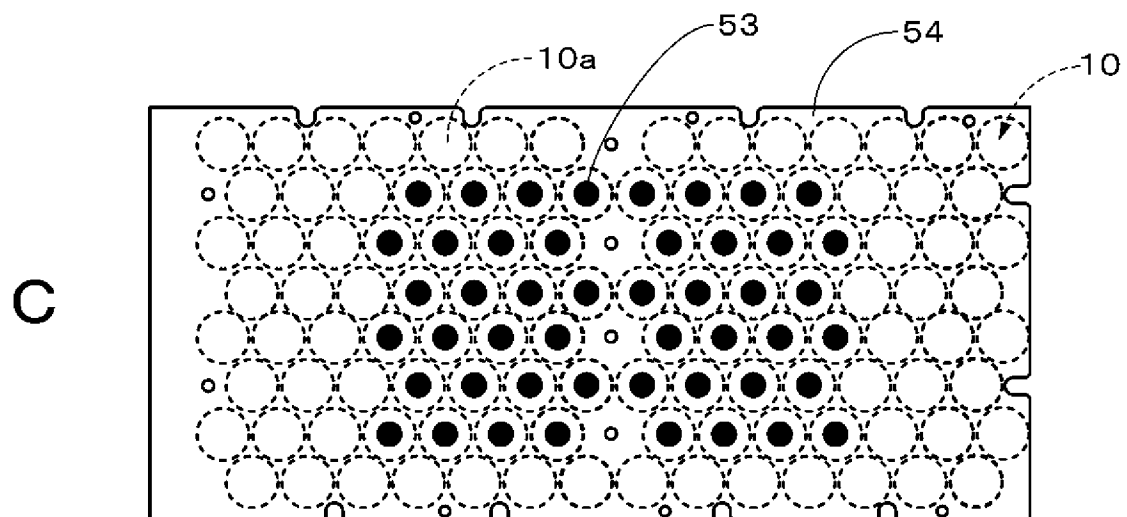
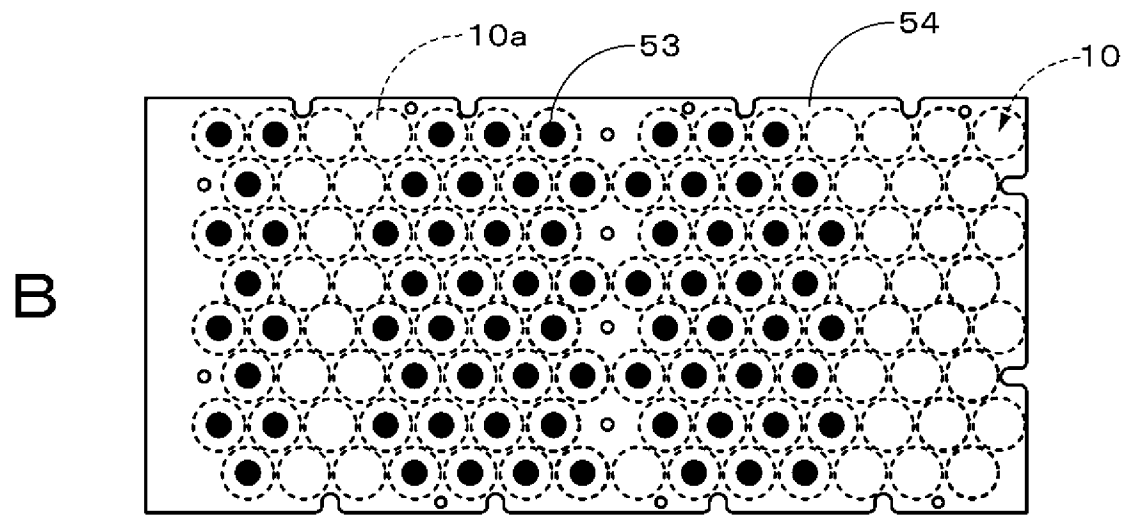
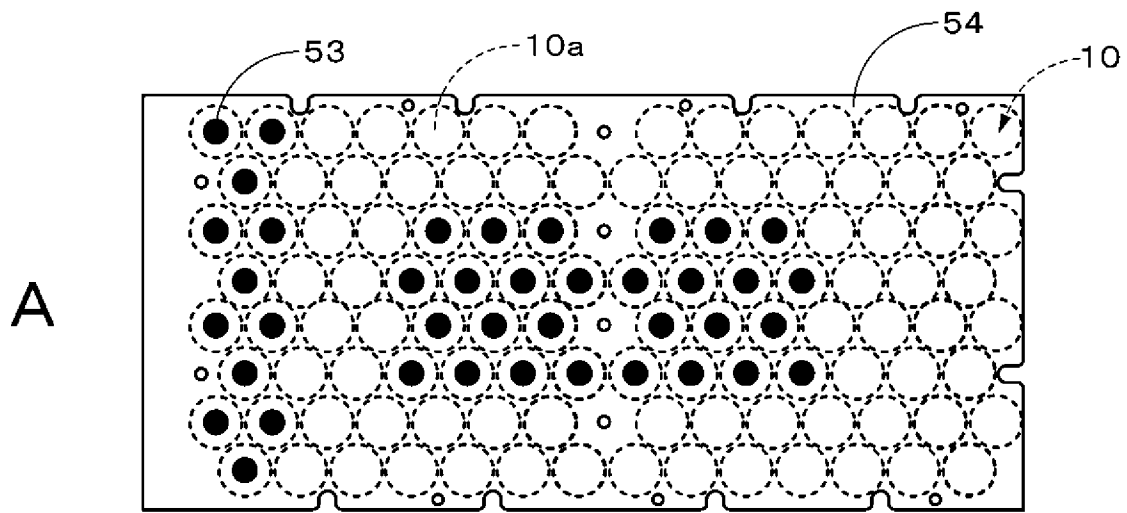
[図14]



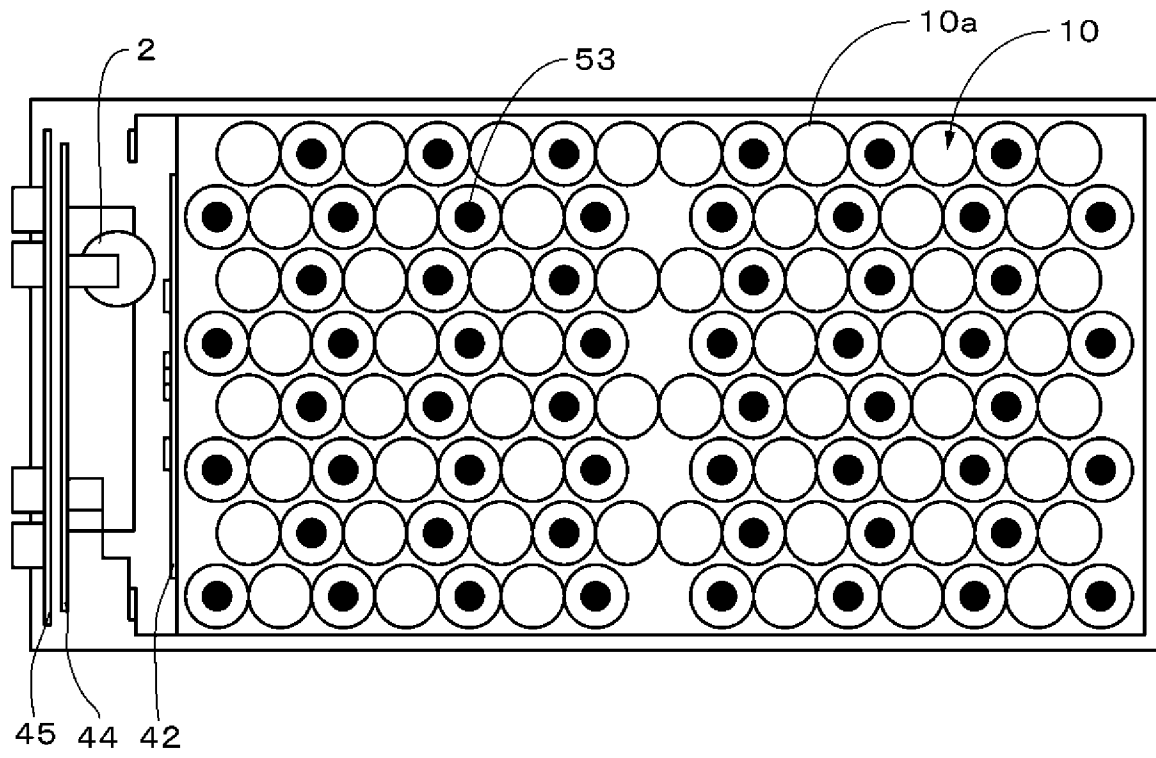
[図15]



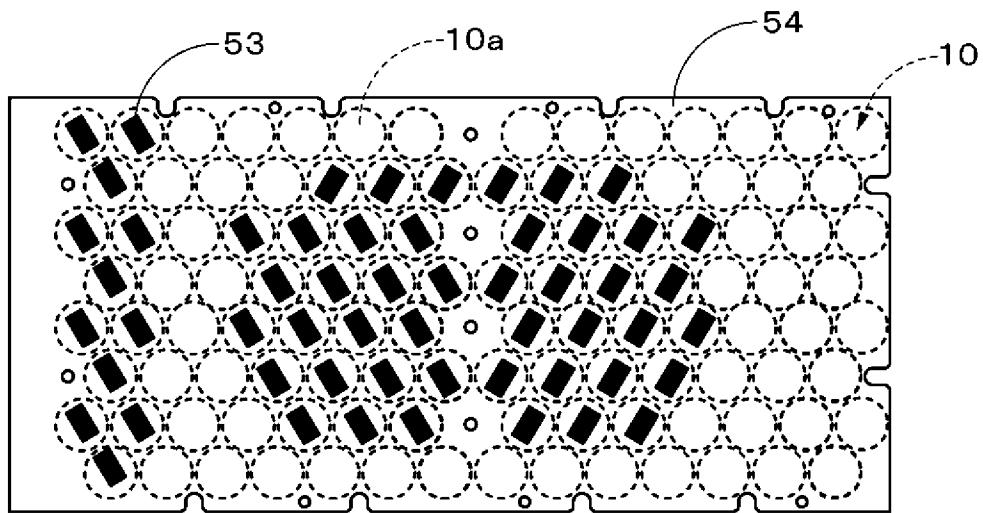
[図16]



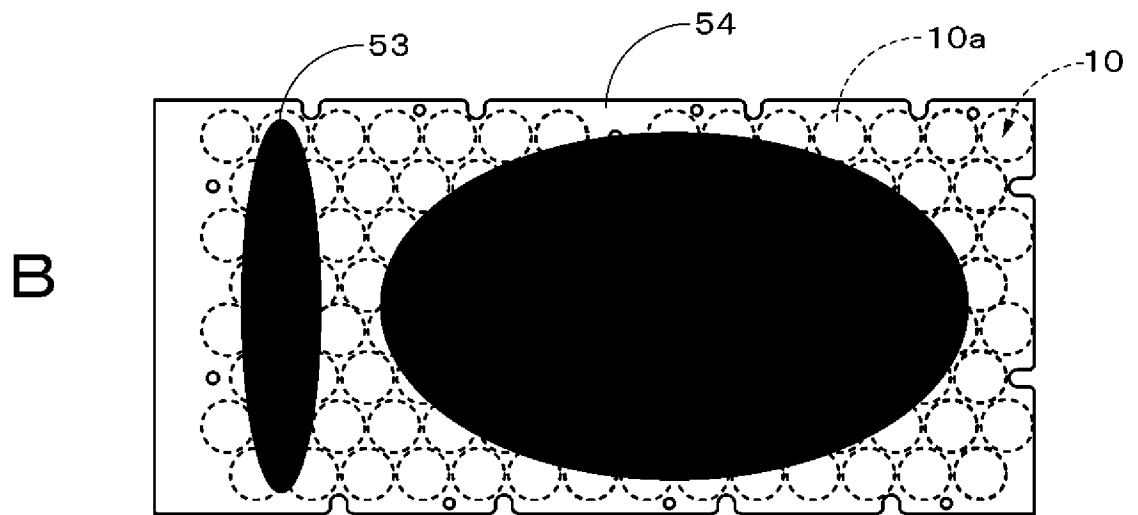
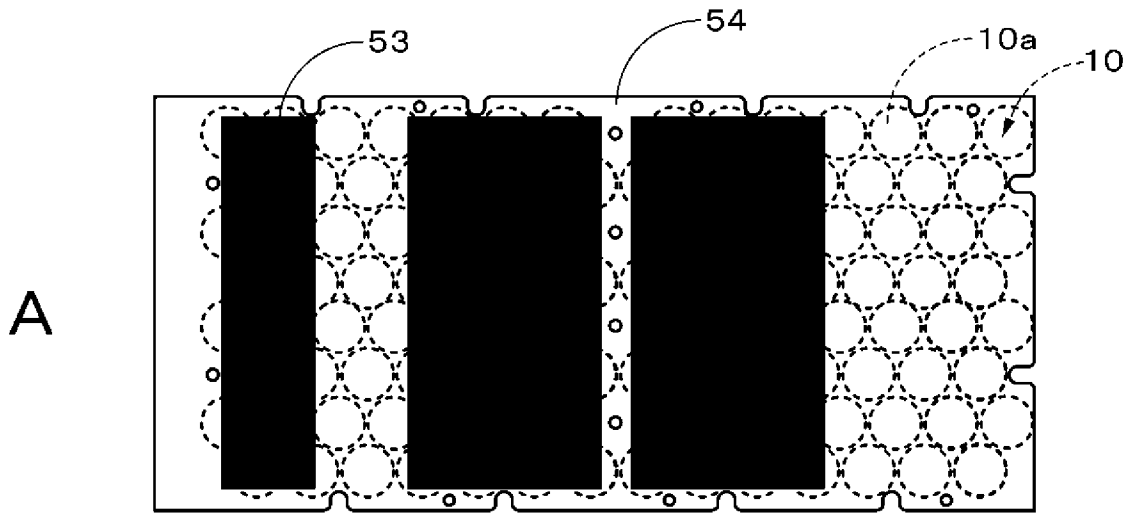
[図17]



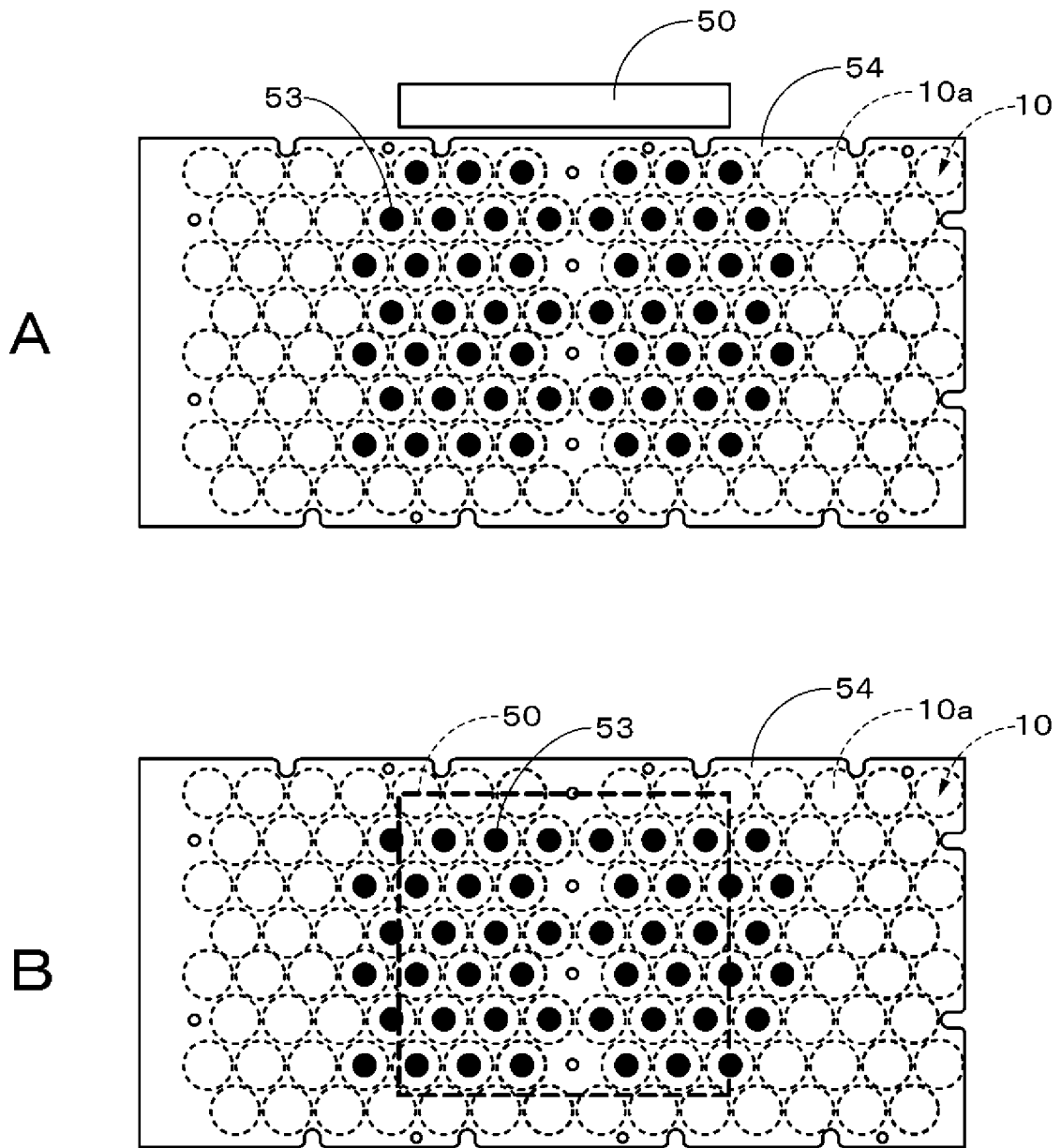
[図18]



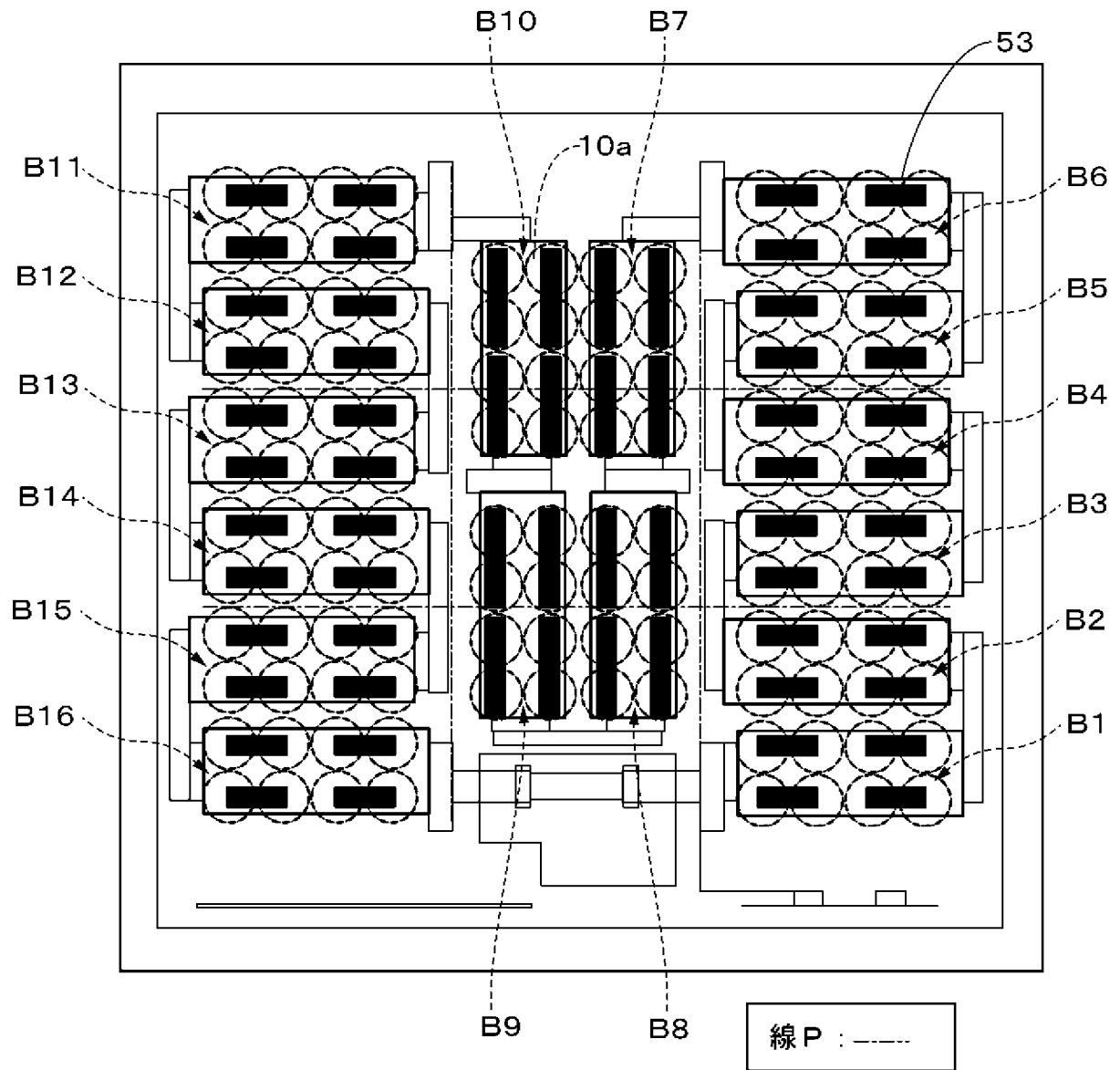
[図19]



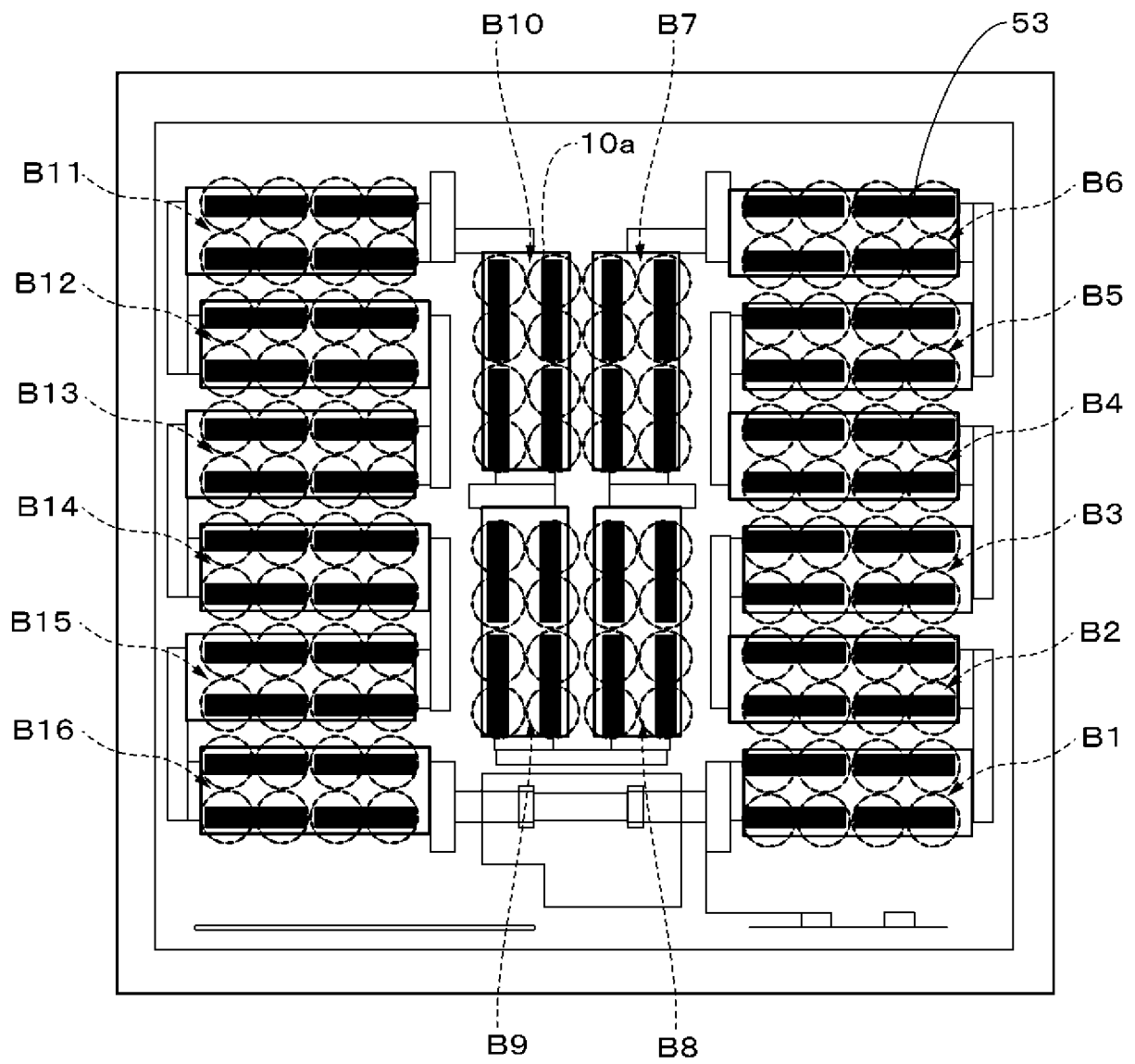
[図20]



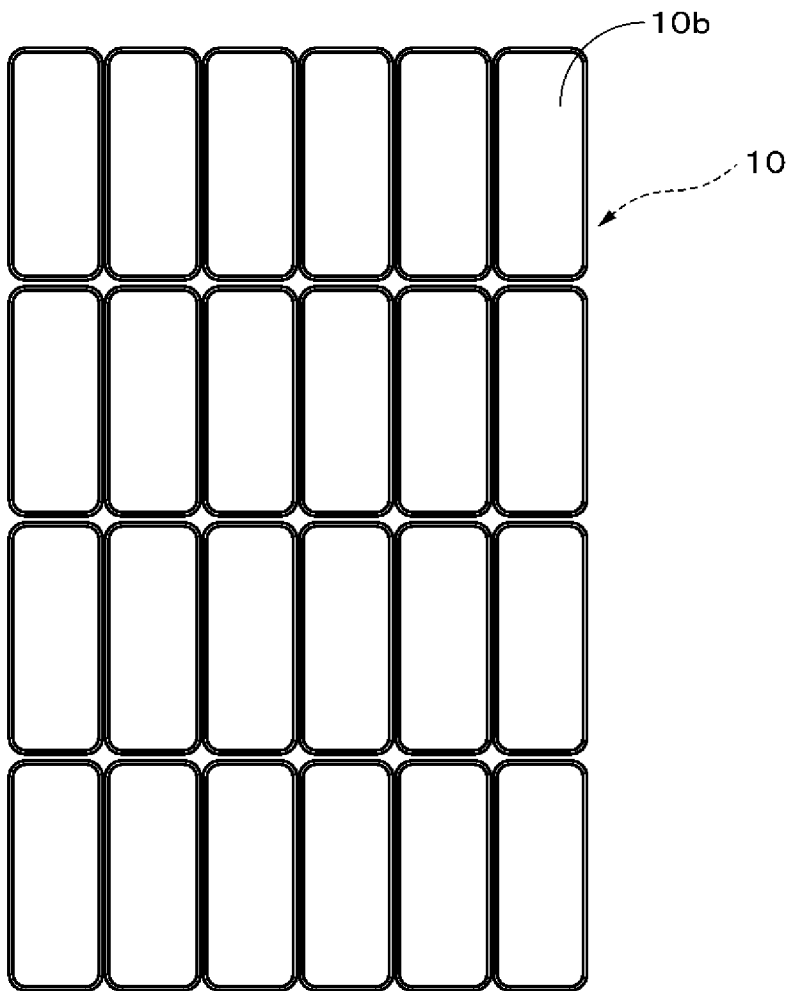
[図22]



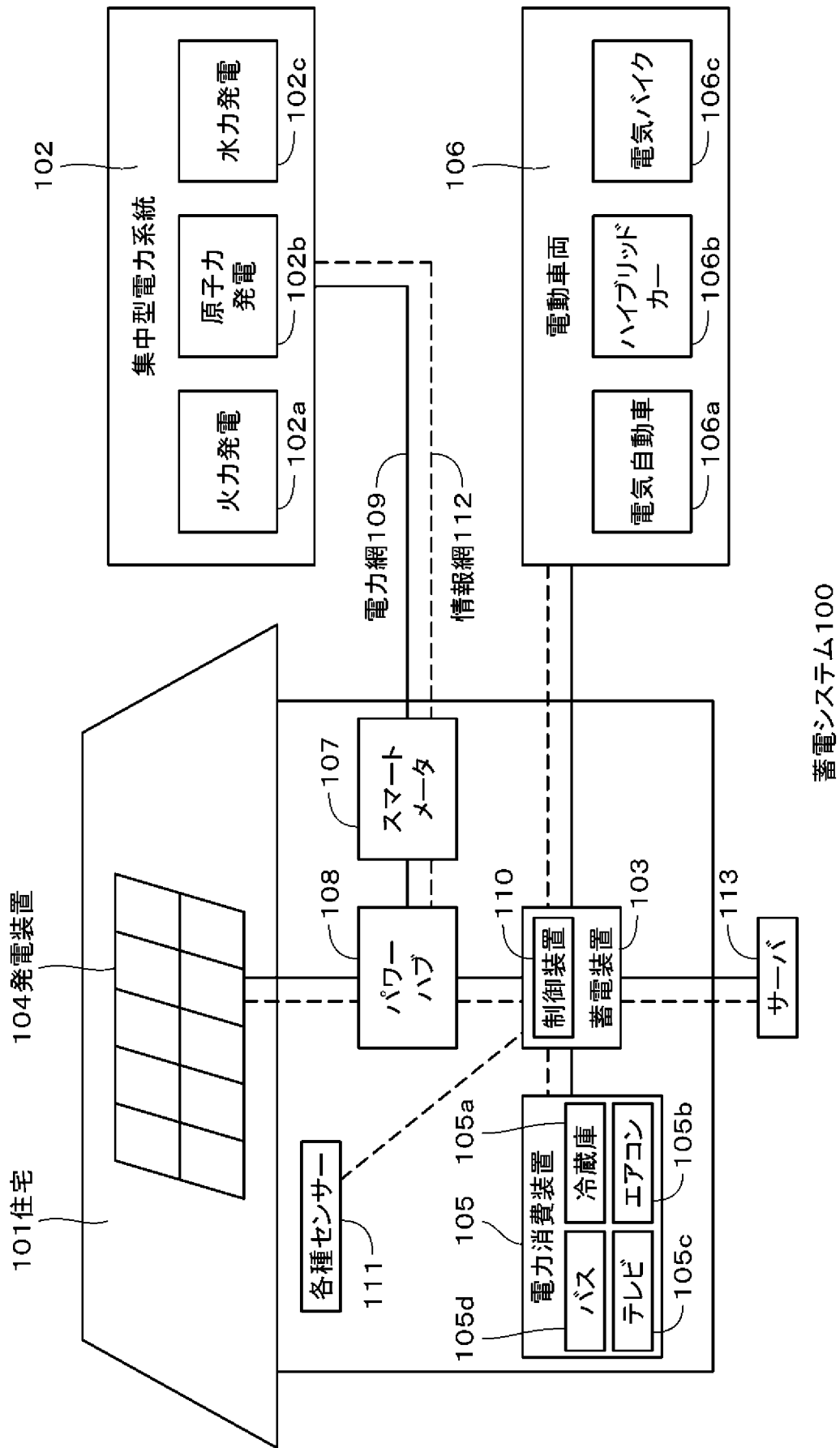
[図23]



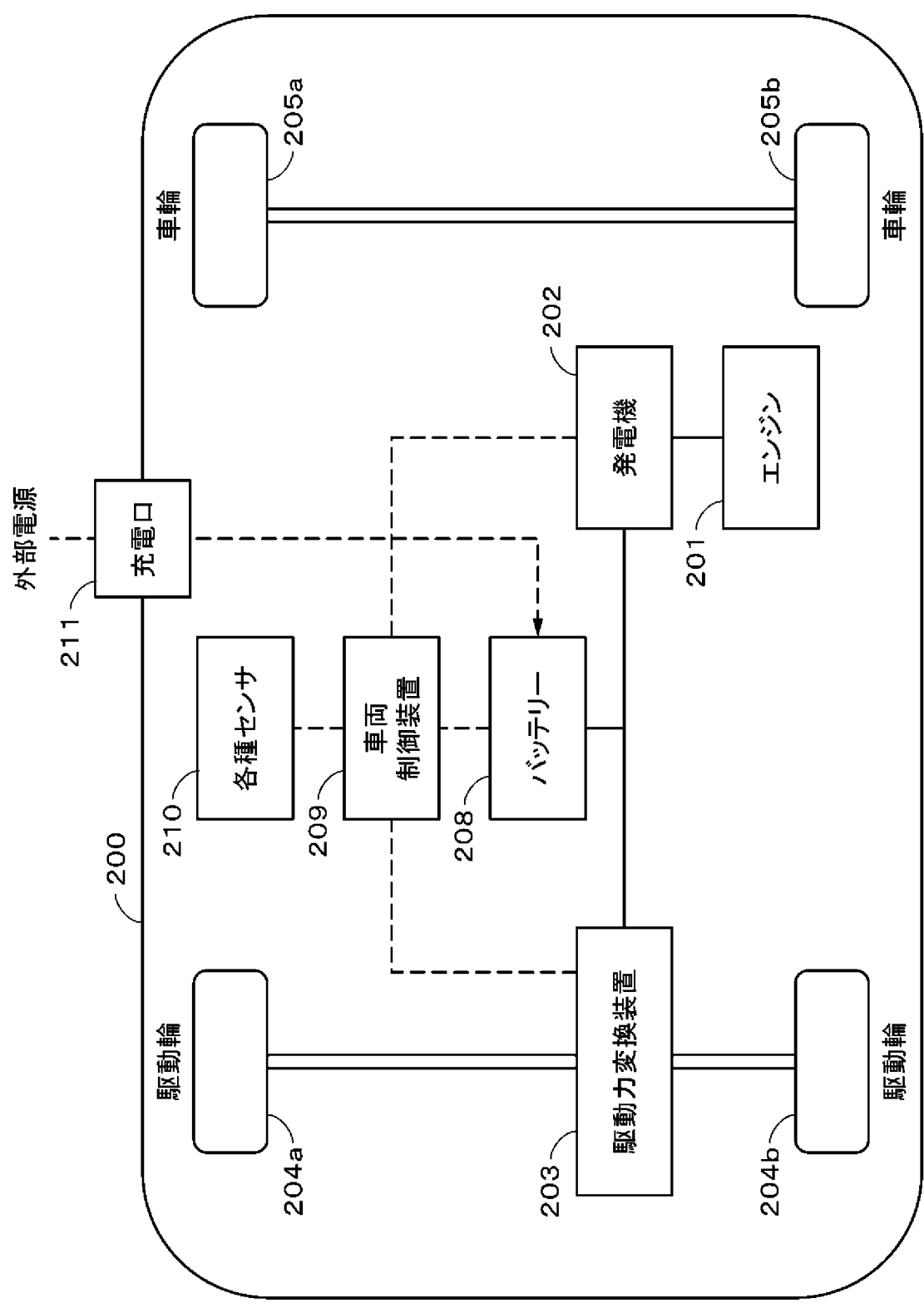
[図24]



[図25]



[図26]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See extra sheet.

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)

H01M10/613, H01M2/10, H01M10/617, H01M10/625, H01M10/627, H01M10/637,
H01M10/643, H01M10/652, H01M10/653, H01M10/6553, H01M10/6554, H01M10/6556,
H01M10/6562

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2014-135180 A (Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.),	1, 3, 4, 6,
Y	24 July 2014 (24.07.2014),	8-10, 12-19
A	paragraphs [0002], [0025] to [0052]; fig. 3 to 6 (Family: none)	2, 7, 11 5
Y	JP 2010-262842 A (Denso Corp.),	2
A	18 November 2010 (18.11.2010), paragraphs [0024], [0025]; fig. 1, 2 (Family: none)	5
Y	JP 2009-118729 A (Denso Corp.),	7
A	28 May 2009 (28.05.2009), paragraphs [0132] to [0135]; fig. 23 (Family: none)	5

 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
05 February 2016 (05.02.16)Date of mailing of the international search report
16 February 2016 (16.02.16)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

International application No.

PCT/JP2015/006182

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 2013-120690 A (Denso Corp.), 17 June 2013 (17.06.2013), paragraphs [0030] to [0032] (Family: none)	11 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/006182

Continuation of A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
(International Patent Classification (IPC))

*H01M10/613(2014.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/617(2014.01)i,
H01M10/625(2014.01)i, H01M10/627(2014.01)i, H01M10/637(2014.01)i,
H01M10/643(2014.01)i, H01M10/652(2014.01)i, H01M10/653(2014.01)i,
H01M10/6553(2014.01)i, H01M10/6554(2014.01)i, H01M10/6556(2014.01)i,
H01M10/6562(2014.01)i*

(According to International Patent Classification (IPC) or to both national
classification and IPC)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. 特別ページ参照

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01M10/613, H01M2/10, H01M10/617, H01M10/625, H01M10/627, H01M10/637, H01M10/643, H01M10/652, H01M10/653, H01M10/6553, H01M10/6554, H01M10/6556, H01M10/6562

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	1971-2016年
日本国実用新案登録公報	1996-2016年
日本国登録実用新案公報	1994-2016年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2014-135180 A（三菱重工業株式会社）2014.07.24, 段落[0002], [0025]-[0052], [図3]-[図6]（ファミリーなし）	1, 3, 4, 6, 8-10, 12-19
Y		2, 7, 11
A		5

☑ 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

05.02.2016

国際調査報告の発送日

16.02.2016

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大手 昌也

5 T

5091

電話番号 03-3581-1101 内線 3568

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 A	JP 2010-262842 A (株式会社デンソー) 2010. 11. 18, 段落 [0024][0025], [図 1][図 2] (ファミリーなし)	2 5
Y A	JP 2009-118729 A (株式会社デンソー) 2009. 05. 28, 段落 [0132]-[0135], [図 23] (ファミリーなし)	7 5
Y A	JP 2013-120690 A (株式会社デンソー) 2013. 06. 17, 段落 [0030]-[0032] (ファミリーなし)	11 5

発明の属する分野の分類

H01M10/613(2014.01)i, H01M2/10(2006.01)i, H01M10/617(2014.01)i,
H01M10/625(2014.01)i, H01M10/627(2014.01)i, H01M10/637(2014.01)i,
H01M10/643(2014.01)i, H01M10/652(2014.01)i, H01M10/653(2014.01)i,
H01M10/6553(2014.01)i, H01M10/6554(2014.01)i, H01M10/6556(2014.01)i,
H01M10/6562(2014.01)i