

明 細 書

発明の名称：組電池

技術分野

[0001] 本発明の実施形態は、組電池に関する。

背景技術

[0002] 比較的大電流を必要とする場合、複数の電池パックを組み合わせた組電池を使用することがある。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2017/158763号

発明の概要

[0004] 複数の電池パックを組み合わせる場合、その電池パックの組み立て性が問題となることや、電池パックを効率的に冷却する方法が問題となる。そこで、本発明が解決しようとする課題は、組立性がよく、効率的に冷却することが出来る組電池を提供することである。

[0005] 上記の課題を解決するために、本実施形態の組電池は、略直方体形状であって、電池セルを収容し、前記電池セルの充放電電流を取り出すための主回路端子を有する複数の第一の筐体と、前記主回路端子同士を接続する主回路線と、前記第一の筐体の所定の面と対向し、冷媒入口と冷媒出口とを有する冷却通路が設けられた複数のプレートと、前記冷却通路同士を接続する冷却配管と、前記プレートの面と垂直な奥行き方向に複数の前記第一の筐体を収容し、前記電池セルの充放電電流を前記第二の筐体の外側に取り出すための総端子と、冷媒を前記第二の筐体の外側に取り出す冷却配管入口と冷却配管出口とを備えた前記第二の筐体と、を有し、前記主回路端子、前記主回路線、前記総端子を前記第二の筐体の高さ方向の上部に設け、前記冷媒入口、前記冷媒出口、前記冷却配管、前記冷却配管入口、前記冷却配管出口を前記第二の筐体の高さ方向の下部に設けている。

図面の簡単な説明

- [0006] [図1]図 1 は、実施形態に係る組電池の斜視図である。
- [図2]図 2 は、実施形態に係る組電池のフレームの斜視図である。
- [図3]図 3 は、実施形態に係る組電池の一部分解斜視図である。
- [図4]図 4 は、実施形態に係る電池パックと第一の固定部材と第二の固定部材とプレートの分解斜視図である。
- [図5]図 5 は、実施形態に係る電池セルの斜視図である。
- [図6]図 6 は、実施形態に係る電池パックと第一の固定部材と第二の固定部材とプレートの分解斜視図である。
- [図7]図 7 は、実施形態に係るプレートの斜視図である。
- [図8]図 8 は、実施形態に係るプレートの斜視図である。
- [図9]図 9 は、実施形態に係る冷却通路の断面図である。
- [図10]図 10 は、実施形態に係る溝の断面図である。
- [図11]図 11 は、実施形態に係るプレートと冷却配管の斜視図である。
- [図12]図 12 は、実施形態に係る主回路線と通信線の斜視図である。
- [図13]図 13 は、変形例に係る主回路線と通信線の斜視図である。

実施形態

- [0007] 以下、実施形態の組電池を、図面を参照して説明する。なお、以下の各図では便宜上、方向が規定されている。X方向は、組電池 1 の長手方向に沿い、Y方向は組電池 1 の短手方向に沿い、Z方向は組電池 1 の高さ方向に沿っている。X方向、Y方向、およびZ方向は、互いに直交している。
- [0008] 図 1 は、実施形態に係る組電池 1 の斜視図である。図 1 に示す通り、組電池 1 は金属薄板により形成された略直方体形状を有する。
- [0009] 組電池 1 はZ軸方向上側の面である上面 1 aとその上面に対向する下面 1 bと、上面 1 aと下面 1 bに挟まれた側面のうち、Y軸方向に垂直で互いに対向する側面 1 cと側面 1 dと、X軸方向に垂直で互いに対向する側面 1 eと側面 1 fと、に囲まれて略直方体形状を形成している。
- [0010] 側面 1 eのうちZ軸方向（高さ方向）の上部に、後に説明する複数の電池

パック 10 の充放電電流を取り出すための総端子 2 a 及び 2 b を備えている。また、同じく側面 1 e の Z 軸方向（高さ方向）の下部には後に説明するプレート（図示せず）に形成された冷却通路（図示せず）を流れる冷媒を、組電池 1 の外側に取り出すための冷却配管入口 3 a と冷却配管出口 3 b を有する。

[0011] 図 2 は組電池 1 を構成するフレーム 20 の斜視図である。図 2 では図 1 で示した組電池 1 のうち、上面 1 a、下面 1 b、側面 1 c、側面 1 d、側面 1 e、側面 1 f を形成している金属薄板や、組電池 1 の内部に收容されたものを図示していない。

[0012] 図 2 に示した通り、組電池 1 はフレーム 20 を骨格として形成されており、このフレーム 20 に対して、上面 1 a、下面 1 b、側面 1 c、側面 1 d、側面 1 e、側面 1 f を形成する金属薄板を固定している。この金属薄板は、フレーム 20 に対して溶接により固定されるか、図 1 に示すように、鉚 4 にて留められている。さらに、フレーム 20 と金属薄板との境界部は、樹脂材にてシーリングされて隙間が生じないようにになっていることが好ましい。組電池 1 は、フレーム 20 と、金属薄板により形成される上面 1 a、下面 1 b、側面 1 c、1 d、1 e、1 f と、によって構成される第二の筐体を備える。

[0013] このように金属薄板をフレーム 20 に固定することで、組電池 1 の外部から内部に侵入する水分量を極力少なくすることが出来る。

[0014] 次に、組電池 1 の内部に收容する電池パック 10 などについて図 3 などを用いて説明する。図 3 は、組電池 1 のうち、フレーム 20 と、組電池 1 に收容する電池パック 10 と第一の固定部材 60 と第二の固定部材 61 とプレート 18 と冷却通路 50 を図示したものである。図 3 に示すように、複数の電池パック 10 が第一の固定部材 60、第二の固定部材 61、プレート 18 と共に組電池 1 に收容されている。

[0015] 電池パック 10 は、矩形の底壁部 12 とその底壁部 12 に対向する上部 13 とその上部 13 と底壁部 12 をつなぐ 4 つの側壁を有する第一の筐体を備える。この 4 つの側壁のうち Z 軸に垂直で、Z 軸方向上側に形成されたものを

第一の側壁 3 1、それに対向して Z 軸方向下側に形成されたものを第二の側壁 3 2 とする。この電池パック 1 0 は、例えば、その上部 1 3 側と底壁部 1 2 側の上下方向に複数の区画に分かれ、後に説明する電池セル 5 がその正極端子 7 a 及び負極端子 7 b を有する面を電池パック 1 0 の上部 1 3 側に、正極端子 7 a 及び負極端子 7 b を有する面と対向する面を電池パック 1 0 の底壁部 1 2 側になるように、収容されている。また、各区画においては、幅方向に複数の電池セルが収容されている。例えば、上下方向に 3 段の区画があり、各区画の幅方向に 8 個の電池セルが収容されていれば、合計 2 4 個の電池セルが、正極端子 7 a 及び負極端子 7 b を有する面が一方に揃うように、収容されている。言い換えれば、正極端子 7 a 及び負極端子 7 b を有する面と対向する面が一方に揃うように、収容されている。これにより、電池セル 5 の正極端子 7 a 及び負極端子 7 b を有する面と対向する面を底壁部 1 2 側に揃えることができ、この底壁部 1 2 に対向して、後に説明するプレート 1 8 を取り付けすることで、各電池セル 5 を均等に効率良く冷却することが可能となる。

- [0016] 第一の側壁 3 1 には、例えば 4 つの接続部 4 0 が形成されており、第一の固定部材 6 0 は接続部 4 0 を介して第一の側壁 3 1 に接続されている。また、第二の側壁 3 2 には、例えば 4 つの接続部 4 1 が形成されており、第二の固定部材 6 1 は、接続部 4 1 を介して第二の側壁 3 2 に接続されている。
- [0017] さらに、第一の側壁 3 1 には、電池セル 5 の充放電電流を取り出すための主回路端子 1 4 を備えている。主回路端子 1 4 は 2 つ形成され、一方は正極であり、他方は負極となる。
- [0018] また、同じく第一の側壁 3 1 には、他の電池パック 1 0 と通信を行う通信線 9 0 に接続するための通信端子 1 5 を備えている。本実施形態では 2 本の通信線 9 0 と接続するために、通信端子 1 5 を二つ備えている。
- [0019] 組電池 1 に収容する電池パック 1 0、第一の固定部材 6 0、第二の固定部材 6 1、プレート 1 8 については図 4 を用いて詳しく説明する。図 4 に示す通り、電池パック 1 0 はその底壁部 1 2 をプレート 1 8 に対向するように取り

付けられ、電池パック１０とプレート１８は第一の固定部材６０及び第二の固定部材６１により接続されている。

[0020] 電池パック１０は、図５に示すような電池セル５を収容している。図５に示されるように、電池セル５は、一方向に薄い偏平の直方体状に構成されている。電池セル５は、筐体６と、正極端子７ａと、負極端子７ｂとを有している。筐体６内には、不図示の電極体および電解液が収容されている。電極体は、一例として、発電要素である正極シートおよび負極シートがセパレータを介してスパイラル状に巻かれて形成されうる。また、電極体は、一例として、正極シートおよび負極シートがセパレータを介して積層されて形成されうる。電極体の正極シートおよび負極シートに、正極端子７ａおよび負極端子７ｂがそれぞれ接続されている。

[0021] 筐体６は、金属材料（例えば、アルミニウムや、アルミニウム合金、ステンレス等）や合成樹脂材料で構成されている。筐体６は、収容体６ａと蓋体６ｂとが組み合わせられて構成されている。収容体６ａは、上部が開放された略直方体の箱型に形成されており、この収容体６ａに電極体および電解液が収容されている。蓋体６ｂは、収容体６ａの開放された上部を塞いでいる。筐体６は、容器とも称されうる。

[0022] 接続部４０，４１は、内部に例えば雌ネジ部（図示しない）を有し、雄ネジ部を有するボルト（図示しない）と接続可能に形成されている。また、接続部４０，４１は、例えば、インサート形成などによって、電池パック１０と一体に構成されていてもよい。

[0023] 第一の固定部材６０は、電池パック１０の第一の側壁３１に形成されている接続部４０に対向する部分に、例えばボルトが貫通する第一の電池パック接続孔６０ａを有している。この第一の電池パック接続孔６０ａにボルトを通して接続部４０に締結することで、第一の固定部材６０を電池パック１０に固定できる。

[0024] 第二の固定部材６１も第一の固定部材６０と同様に、第二の側壁３２に形成されている接続部４１に対向する部分に、例えばボルトが貫通する第二の電

池パック接続孔61aを有している。この第二の電池パック接続孔61aにボルトを通して接続部41に締結することで、第二の固定部材61を組電池1に固定できる。

[0025] 第一の固定部材60は、電池パック10に対向する面(XY平面)に垂直に立設している面であるXZ平面及びYZ平面を有し、XZ平面においては後に詳しく説明するプレート18に接続するためのプレート接続孔60bが形成され、YZ平面においては、組電池1のフレーム20に接続するためのフレーム接続孔60cが形成されている。言い換えると、第一の固定部材60は、XZ平面に沿って立設するとともにプレート接続孔60bが形成された第1の固定片と、YZ平面に沿って立設するとともにプレート接続孔60cが形成された第2の固定片と、を備える。

[0026] また、プレート18の第一の固定部材60と接続する部分には、雌ネジ部18cを有し、ボルトと接続可能に形成されている。これにより、第一の固定部材60に形成されたプレート接続孔60bにボルトを通してプレート18に形成された雌ネジ部に締結することで、第一の固定部材をプレート18に固定できる。雌ネジ部18cは貫通していてもよいし、貫通していなくてもよい。なお、後に説明するように、プレート18の両面に電池パック10を固定する場合には、雌ネジ部18cは貫通していることが好ましい。

[0027] 同様にして、フレーム20の第一の固定部材60と接続する部分には、例えば雌ネジ部を有し、ボルトと接続可能に形成されている。これにより、第一の固定部材60に形成されたフレーム接続孔60cにボルトを通してフレーム20に形成された雌ネジ部(図示しない)に締結することで、第一の固定部材60をフレーム20に固定できる。

[0028] 図6に示されるように、第二の固定部材61は、電池パック10に対向する面(XY平面)に垂直に立設している面であるXZ平面及びYZ平面を有し、XZ平面においては後に詳しく説明するプレート18に接続するためのプレート接続孔61bが形成され、YZ平面においては、組電池1のフレーム20に接続するためのフレーム接続孔61cが形成されている。言い換える

と、第二の固定部材 6 1 は、X Z 平面に沿って立設するとともにプレート接続孔 6 0 b が形成された第 1 の固定片と、Y Z 平面に沿って立設するとともにプレート接続孔 6 0 c が形成された第 2 の固定片と、を備える。

[0029] また、プレート 1 8 の第二の固定部材 6 1 と接続する部分には、雌ネジ部 1 8 c を有し、ボルトと接続可能に形成されている。これにより、第二の固定部材 6 1 に形成されたプレート接続孔 6 0 b にボルトを通してプレート 1 8 に形成された雌ネジ部 1 8 c に締結することで、第二の固定部材 6 1 をプレート 1 8 に固定できる。

[0030] 同様にして、フレーム 2 0 の第二の固定部材 6 1 と接続する部分には、例えば雌ネジ部を有し、ボルトと接続可能に形成されている。これにより、第二の固定部材 6 1 に形成されたフレーム接続孔 6 0 c にボルトを通してフレーム 2 0 に形成された雌ネジ部（図示しない）に締結することで、第二の固定部材 6 1 をフレーム 2 0 に固定できる。

[0031] このようにして、第一の固定部材 6 0 及び第二の固定部材 6 1 はプレート 1 8 やフレーム 2 0 に対して、それぞれボルトなどを介して接続、固定されている。

[0032] なお、図 4 においては一つのプレート 1 8 に対して一つの電池パック 1 0 を固定するように示したが、これに限られることはなく、図 6 に示すように一つのプレート 1 8 に対して二つの電池パック 1 0 を固定することも可能である。

[0033] 続いてプレート 1 8 について、図 7 及び図 8 を用いて説明する。図 7 はプレート 1 8 の斜視図であり、図 8 は図 7 の裏側から見たプレート 1 8 の斜視図である。

[0034] プレート 1 8 は電池パック 1 0 を固定でき、かつ、電池パック 1 0 を冷却することのできる機能を有する。電池パック 1 0 は電池パック 1 0 の底壁部 1 2 をプレート 1 8 に対向するように固定される。本実施形態では、第一の固定部材 6 0 及び第二の固定部材 6 1 の構造上、底壁部 1 2 がプレート 1 8 に固定されている。電池パック 1 0 がプレート 1 8 に固定される手段としては

、先に説明した第一の固定部材 60 及び第二の固定部材 61 を用いており、プレート 18 には、第一の固定部材 60 と第二の固定部材 61 を固定するための雌ネジ部 18c を複数有する。

[0035] プレート 18 のうち、電池パック 10 と対向する面である第一の面 18a 若しくは第一の面 18a と反対側の面である第二の面 18b には、溝 50a が形成され、この溝 50a には管状の冷却通路 50 が埋め込まれている。溝 50a 及び冷却通路 50 はプレート 18 の一端からプレート 18 を広くカバーするように直線部と曲線部を組み合わせ形成され、プレート 18 の一端部に戻るよう形成されている。すなわち、溝 50a と冷却通路 50 の始端である冷媒入口 50-1 と終端である冷媒出口 50-2 はプレート 18 の一端に 2 か所形成されていることになる。本実施形態では、冷媒入口 50-1 及び冷媒出口 50-2 はプレートの高さ方向（Z 軸方向）の下部に有する。

[0036] 冷却通路 50 は中空円形の管 50b を溝 50a に圧入して形成されている。管 50b は金属製であることが好ましく、例えば銅製である。この中空円形の管 50b に冷媒を流すことにより、プレート 18 を冷却することができる。

[0037] 図 9 は、本実施形態に係る冷却通路 50 及び溝 50a の一部断面図である。冷却通路 50 は中空円形の管 50b を溝 50a に圧入して形成されている。管 50b は金属製であることが好ましく、例えば銅製である。図 9 の管 50b は溝 50a に圧入して変形した状態を示したものであり、変形前の管 50b は円形の断面を有するものである。

[0038] 図 10 は本実施形態に係る溝 50a のみを示した断面図である。図 10 に示すように、本実施形態に係る溝 50a は溝 50a の開口部の幅を A とすると、溝 50a の開口部から溝 50a の底付近に A よりも大きな幅 B が形成されている。言い換えると、溝 50a の開口部から溝 50a の底までの距離を C とした場合に、開口部から $1/2C \sim C$ において、幅 A よりも大きな幅 B が形成されている。

[0039] また溝 50a は底部曲線を有し、溝 50a の底部曲線は、冷却通路を構成する

中空円形の管 50b を溝 50a に圧入する前の管 50b における最外部の曲率半径よりも大きな曲率半径を有している。また、溝 50a の底部曲線は、溝 50a の開口部の幅の半分よりも大きな曲率半径を有している。

[0040] このような溝 50a に対して管 50b を圧入すると、円形の管 50b は溝 50a の底部に接触し、さらに押し込まれることで、図 9 に示すように、管 50b のうち溝 50a と接触した部分は溝 50a の形に沿って変形する。

[0041] 組電池 1 に備わる複数のプレート 18 は、そのプレート 18 に設けられた冷却通路 50 同士が、後に説明する冷却配管 70 によって接続されている。そのため、プレート 18 の冷媒入口 50-1 及び冷媒出口 50-2 には、冷却配管 70 と接続するための冷却配管接続部 51 が形成されている。この冷却配管接続部 51 は、図 4 に示すようにプレート 18 から、X 軸方向に沿って両方向に延出するように形成されていたり、図 7 及び図 8 に示すプレート 18 のように、X 軸方向に沿って片側に延出するように形成されている場合がある。

[0042] 続いて図 11 を用い、組電池 1 を構成するプレート 18 と冷却配管 70 の位置関係などについて説明する。図 11 は、複数のプレート 18 と複数の冷却配管 70 が接続された状態の斜視図である。

[0043] 図 11 において、紙面上最も左に位置するプレート 18 から、第一のプレート 18-1、第二のプレート 18-2、第三のプレート 18-3、第四のプレート 18-4 とする。

[0044] 第一のプレート 18-1 の両面には、図示していないが 2 つの電池パック 10 が固定される。また、第二のプレート 18-2 の紙面上左側の面には、図示していないが 1 つの電池パック 10 が固定されている。第三のプレート 18-3 の両面には、図示していないが 2 つの電池パック 10 が固定されている。第四のプレート 18-4 の両面には、図示していないが 2 つの電池パック 10 が固定され、第一のプレート 18-1 から第四のプレート 18-4 の合計 7 個の電池パックが固定されている。

[0045] 冷却配管 70 は組電池 1 の冷却配管入口 3a 及び冷却配管出口 3b に接続さ

れ、そこから各プレート18の冷却通路50に接続されている。

[0046] 本実施形態において、まず組電池1のフレーム20に備わる冷却配管入口3aは冷却配管70を介して、第三のプレート18-3の冷媒入口50-1に接続されている。また、第三のプレートの冷媒出口50-2は、冷却配管70を介して、第四のプレート18-4の冷媒入口50-1に接続されている。続いて、第四のプレート18-4の冷媒出口50-2は、冷却配管70を介して、第一のプレート18-1の冷媒入口50-1に接続されている。さらに、第一のプレート18-1の冷媒出口50-2は冷却配管70を介して、第二のプレート18-2の冷媒入口50-1に接続されている。そして、第二のプレート18-2の冷媒出口50-2は冷却配管70を介して、フレーム20に備わる冷却配管出口3bに接続されている。

[0047] このように配管をすることで、組電池1の外部から冷却配管入口3aに冷媒を流入し、その冷媒は冷却配管70や各プレート18に備わる冷却通路50を介して、最終的にその冷媒を冷却配管出口3bから組電池1の外部に取り出すことが出来る。これにより、各プレート18が冷媒により冷却され、各プレート18に固定された電池パック10やその内部に収容された電池セル5を冷却することができ、発熱による電池の性能劣化を抑制することが出来る。

[0048] また、本実施形態では、組電池1のX軸方向における中央部に最も近いプレートである第三のプレート18-3に対して、冷却配管入口3aから直接に接続されている。よって、最も冷えた冷媒が第三のプレート18-3の冷却通路50に流れることになる。第三のプレート18-3は、組電池1のX軸方向における中央部に最も近いプレートであるため、最も放熱しやすい位置にある。そのプレートに対して最も冷えた冷媒を流すことで、効率的に電池パック10を冷却することが出来る。

[0049] 続いて、組電池1のZ軸方向上側に設けられる、主回路線80及び通信線90の位置関係などについて、図12を用いて説明する。図12は、7個の電池パック10を組電池1に収容した場合の主回路線80及び通信線90の

配線である。

[0050] 図 1 2 に示すように、本実施形態に係る組電池 1 は、その内部に収容された複数の電池パック 1 0 の主回路端子 1 4 に対して主回路線 8 0 を接続し、電池パック 1 0 の通信端子 1 5 に対して通信線 9 0 を接続している。主回路線 8 0 の端部には主回路コネクタ 8 1 を有し、この主回路コネクタ 8 1 が各主回路端子 1 4 に接続されている。また、主回路線 8 0 はそれぞれの電池パック 1 0 を電氣的に接続しているが、その電氣的に接続された回路の端部は、総端子 2 a 及び総端子 2 b に接続されている。なお、この接続方法は、電池パックを直列につなげるか、並列につなげるか等によって異なるため、図 1 2 に示した接続方法は一例である。

[0051] 実施形態に示した通り、組電池 1 では、複数の電池パックを収容し、かつそれらの電池パックを効率的に冷却することが出来る。

[0052] また、電池パックは、第一の固定部材と第二の固定部材を介してプレート及びフレームに固定することが出来るため、組立性が向上する。

[0053] さらに、冷媒を流す冷却配管や冷却配管入口、冷却配管出口、冷媒入口、冷媒出口を組電池の高さ方向の下部に設け、電気が流れる主回路線や、主回路端子、総端子を組電池の高さ方向の上部に設けて分離されているため、冷媒の一例とする水漏れ、主回路線などに接触して、ショートなどを起こす可能性を低減することが出来る。

[0054] <変形例>

続いて変形例について図 1 3 を用いて説明する。本変形例は基本的に実施形態と同一の構成であるが、一部異なる部分がある。ここでは実施形態と同一の説明は適宜省略する。

[0055] 上記実施形態では、7 個の電池パック 1 0 を有する組電池 1 について説明したが、本変形例では 6 個の電池パック 1 0 を有する組電池について説明する。

[0056] 図 1 3 は、本変形例に係る組電池を構成する複数のプレート 1 9 と複数の冷却配管 1 0 0 が接続された状態の斜視図である。

- [0057] 図13において、紙面上最も左に位置するプレート19から、第一のプレート19-1、第二のプレート19-2、第三のプレート19-3とする。
- [0058] 第一のプレート19-1の両面には、図示していないが2つの電池パック10が固定される。また、第二のプレート19-2の両面にも、図示していないが2つの電池パック10が固定されている。第三のプレート19-3の両面にも、図示していないが2つの電池パック10が固定されている。
- [0059] 冷却配管70は組電池1の冷却配管入口3a及び冷却配管出口3bに接続され、そこから各プレート19の冷却通路50に接続されている。
- [0060] 本変形例において、まず組電池1のフレーム20に備わる冷却配管入口3aは冷却配管70を介して、第二のプレート19-2の冷媒入口50-1に接続されている。また、第二のプレートの冷媒出口50-2は冷却配管70を介して、第一のプレート19-1の冷媒入口50-1に接続されている。続いて、第一のプレート19-1の冷媒出口50-2は冷却配管70を介して、第三のプレート19-3の冷媒入口50-1に接続されている。さらに、第三のプレート19-3の冷媒出口50-2は冷却配管70を介して、フレーム20に備わる冷却配管出口3bに接続されている。
- [0061] このように配管をすることで、組電池1の外部から冷却配管入口3aに冷媒を流入し、その冷媒は冷却配管70や各プレート19に備わる冷却通路50を介して、最終的にその冷媒を冷却配管出口3bから組電池1の外部に取り出すことが出来る。これにより、各プレート19が冷媒により冷却され、各プレート19に固定された電池パック10やその内部に収容された電池セル5を冷却することができ、発熱による電池の性能劣化を抑制することが出来る。
- [0062] また、本変形例では、組電池1のX軸方向における中央部に最も近いプレートである第二のプレート19-2に対して、冷却配管入口3aから直接に接続されている。よって、最も冷えた冷媒が第二のプレート19-2の冷却通路50に流れることになる。第二のプレート19-2は、組電池1のX軸方向における中央部に最も近いプレートであるため、最も発熱しやすい位置

にある。そのプレートに対して最も冷えた冷媒を流すことで、効率的に電池パック 10 を冷却することが出来る。

[0063] 実施形態や変形例に示した通り、組電池 1 では、複数の電池パックを収容し、かつそれらの電池パックを効率的に冷却することが出来る。

[0064] また、電池パックは、第一の固定部材と第二の固定部材を介してプレート及びフレームに固定することが出来るため、組立性が向上する。

[0065] さらに、冷媒を流す冷却配管や冷却配管入口、冷却配管出口、冷媒入口、冷媒出口を組電池の高さ方向の下部に設け、電気が流れる主回路線や、主回路端子、総端子を組電池の高さ方向の上部に設けて分離されているため、冷媒の一例とする水漏れ、主回路線などに接触して、ショートなどを起こす可能性を低減することが出来る。

[0066] 本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

符号の説明

[0067] 1…組電池、2 a…総端子、2 b…総端子、3 a…冷却配管入口、3 b…冷却配管出口、5…電池セル、6…筐体、7 a…正極端子、7 b…負極端子、10…電池パック、18…プレート、19…プレート、20…フレーム、40…接続部、41…接続部、50…冷却通路、51…冷却配管接続部、60…第一の固定部材、61…第二の固定部材、70…冷却配管、80…主回路線、81…主回路コネクタ、90…通信線、100…冷却配管。