

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4665289号
(P4665289)

(45) 発行日 平成23年4月6日(2011.4.6)

(24) 登録日 平成23年1月21日(2011.1.21)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 M 10/50	(2006.01)	HO 1 M 10/50	
HO 1 M 2/10	(2006.01)	HO 1 M 2/10	S
		HO 1 M 2/10	K

請求項の数 3 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-140454 (P2000-140454)
 (22) 出願日 平成12年5月12日(2000.5.12)
 (65) 公開番号 特開2001-319697 (P2001-319697A)
 (43) 公開日 平成13年11月16日(2001.11.16)
 審査請求日 平成19年4月27日(2007.4.27)

(73) 特許権者 507151526
 株式会社GSユアサ
 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
 1番地
 (72) 発明者 増田 英樹
 京都府京都市南区吉祥院西ノ庄猪之馬場町
 1番地 日本電池株式会社内
 審査官 守安 太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 組電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

相互に間隔を開けて並んだ複数セルの単電池の列の側方に、単電池の並び方向の一端側から導入された流体がこの単電池の列の側面に沿って流れるように形成された流体通路であって、単電池の並び方向に沿って他端側に進むほど流体の通路が狭くなる導入通路が設けられた組電池において、

導入通路における流体の導入部付近に、導入された流体の一部をガイドして流れの向きを単電池の列側に向かわせる流体方向ガイドを設けたことを特徴とする組電池。

【請求項2】

前記単電池の列の導入通路とは反対側の側方に、単電池の並び方向の一端側からこの単電池の列の側面に沿って流体が流れ他端側から排出されるように形成された流体通路であって、単電池の並び方向に沿って他端側に進むほど流体の通路が広がる排出通路が形成されたことを特徴とする請求項1に記載の組電池。

【請求項3】

単電池の列の一方の側方に、流体の導入側となる一端側から他端側にかけて、この他端側に向かうほど単電池の列の側面に近づく側壁が設けられることにより前記導入通路が形成され、前記流体方向ガイドが、この側壁の一端側付近に設けられた導入通路側への突起であることを特徴とする請求項1又は2に記載の組電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

20

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数セルの単電池をモジュールケースに収納した組電池に関する。

【0002】**【従来の技術】**

電気自動車には、複数セルのリチウムイオン二次電池をモジュールケースに収納した組電池が用いられることがある。図6にリチウムイオン二次電池の単電池1を30セル用いた従来の組電池の例を示す。ここで用いられる単電池1は、図7に示すように、長円筒型のリチウムイオン二次電池であり、底付きの長円筒形容器状の電池ケース1aの内部に長円筒形の巻回型の電池エレメントを収納して、上端開口部を長円形の蓋板1bで封口したものである。また、この単電池1には、蓋板1bから上方に向けて正負の端子1c, 1dが突出している。

10

【0003】

組電池は、図6に示すように、上記単電池1を10セルずつ3列に並べてモジュールケース2に収納している。モジュールケース2は、平行四辺形の底板2aと、この底板2a上の周囲を囲むように立設された4枚の側板2bと、この側板2bで囲まれた内部を細長い平行四辺形状の3箇所の領域に区切る2枚の仕切り板2cとを備えた合成樹脂製の筐体である。そして、各単電池1は、このモジュールケース2の側板2bや仕切り板2cで仕切られた3箇所の各領域にそれぞれ10セルずつの列として配置される。各列の単電池1は、手前側(図6に示す下側)と奥側(図6に示す上側)の側板2bに長円筒形の側面の平坦な面が平行になるような向きで配置され、この平坦な面に直交する方向に少しずつ間隔を開けて真っ直ぐに並べられる。従って、これらの単電池1の列は、側板2bや仕切り板2cで仕切られた平行四辺形状の領域内で、図6に示す左側には、左側の側板2bや仕切り板2cの側壁との間の空間による導入通路5が形成されると共に、図6に示す右側には、仕切り板2cや右側の側板2bの側壁との間の空間による排出通路6が形成される。また、これら左右の側板2bや仕切り板2cが奥に向かうほど右側に傾斜しているので、各導入通路5は、側壁が奥に進むほど単電池1の列に接近することにより通路の幅が狭くなり、各排出通路6は、側壁が奥に進むほど単電池1の列から遠ざかることにより通路の幅が広がる。そして、モジュールケース2の手前側の側板2bには、3箇所に導入口3が開口され、それぞれ3箇所の各領域の導入通路5に通じるようになると共に、奥側の側板2bにも、3箇所に排出口4が開口され、それぞれ3箇所の各領域の排出通路6に通じるようになっている。

20

30

【0004】

上記モジュールケース2の側板2bで囲まれた上方は、底板2aとほぼ同じ平行四辺形の図示しない天板で塞がれていて、この天板上には、図示しないカバーが取り付けられる。そして、各単電池1は、底部が底板2aに形成された凹部に嵌め込まれると共に、上部が天板に形成された凹部に嵌め込まれることにより、それぞれ上記所定の位置に位置決めされるようになっている。また、天板の凹部にはそれぞれ2箇所の貫通孔が形成され、各単電池1の端子1c, 1dがこれらの貫通孔に嵌入し、天板の上面で各単電池1間の配線が行われるようになっている。天板上のカバーは、この配線を覆い隠し保護するためのものである。

40

【0005】

上記構成の組電池は、モジュールケース2を図示しないバッテリーボックスに収納して固定することにより電気自動車等に搭載される。また、バッテリーボックスには、モジュールケース2の各導入口3と向かい合う位置にファンが設けられ、外気をこの導入口3に冷却風として送り込むようになっている。

【0006】

上記バッテリーボックスのファンにより各導入口3から導入された冷却風Aは、側板2bや仕切り板2cで仕切られた3箇所の各領域の導入通路5に流れ込み、順次一列に並んだ各単電池1の間に分岐して通り抜け、排出通路6で再び合流して、排出口4から出てバッテリーボックスの外部に排出される。そして、この冷却風Aが各単電池1の間を流れることに

50

より、これらの単電池 1 がそれぞれ新鮮な冷却風 A の流れを受けて空冷により冷却されることになる。

【 0 0 0 7 】

ここで、もし導入通路 5 の幅が一定であれば、この通路上の手前側と奥側の圧力損失がほぼ等しくなるため、冷却風 A が手前側の各単電池 1 の間にはわずかに分岐せず、ほとんどがそのまま奥まで達して、この奥側の各単電池 1 の間だけを通り抜けることになるので、奥側に比べて手前側の単電池 1 の冷却が不十分になる。しかし、図 6 に示す組電池では、各導入通路 5 の幅が奥に進むほど狭くなる。従って、導入通路 5 に流れ込んだ冷却風 A は、奥に進むほど圧力損失が高くなるので、奥側の各単電池 1 の間だけでなく手前側の各単電池 1 の間にも十分に分岐して流れるようになり、各単電池 1 が均一に冷却されること

10

【 0 0 0 8 】

また、各単電池 1 の間を通り抜けた冷却風 A は、排出通路 6 で合流することになるが、この排出通路 6 の幅も奥に進むほど広がるので、合流により順次増加する流量に応じてこの通路の幅が徐々に広がり、排出を円滑に行うことができるようになる。しかも、このように排出通路 6 の手前側の幅が狭いと、これに隣接する領域の導入口 3 の幅の変化と逆になるので、モジュールケース 2 内にこれらの領域をスペースの無駄なく配置できるようになる。

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】

ところが、上記従来の組電池は、使用時に列ごとの各単電池 1 の温度を実際に測定してみると、ほとんどの単電池 1 の温度はほぼ均一となるが、最も手前側の数セルの単電池 1 だけが他の単電池 1 に比べて温度が十分に低下しないという問題が発生していた。

20

【 0 0 1 0 】

例えば図 8 に示す測定結果では、手前側から 3 番目以降の奥側の単電池 1 (セル 3 ~ セル 10) の温度は 31 ~ 33 °C でほぼ均一であるが、一番手前側の単電池 1 (セル 1) は 40 °C 近くの高温となり、手前側から 2 番目の単電池 1 (セル 2) も、35 °C を超える高温となる。これは、導入口 3 から導入通路 5 に導入されたばかりの冷却風 A が、この導入通路 5 を直進する方向の風向きベクトルが強いために、導入部付近でわずかに通路が狭くなるだけでは、側方にある単電池 1 の間に十分に分岐して流れないからであると考え

30

【 0 0 1 1 】

本発明は、かかる事情に対処するためになされたものであり、導入通路の入り口付近に流体方向ガイドを設けることにより、手前側の単電池も確実に冷却し、各単電池の温度を均一に保つことができる組電池を提供することを目的としている。

【 0 0 1 2 】

【 課題を解決するための手段 】

請求項 1 の発明は、相互に間隔を開けて並んだ複数セルの単電池の列の側方に、単電池の並び方向の一端側から導入された流体がこの単電池の列の側面に沿って流れるように形成された流体通路であって、単電池の並び方向に沿って他端側に進むほど流体の通路が狭くなる導入通路が設けられた組電池において、導入通路における流体の導入部付近に、導入された流体の一部をガイドして流れの向きを単電池の列側に向かわせる流体方向ガイドを設けたことを特徴とする。

40

【 0 0 1 3 】

請求項 1 の発明によれば、導入通路に導入された冷却風等の流体は、一部がすぐに流体方向ガイドにガイドされて単電池の列側に向かうことになるので、この列の一端側の端に並んだ単電池の間にも確実に流体が分岐して流れることになる。また、残りの流体は、従来通り徐々に狭くなる導入通路を他端側に進み、各単電池の間にほぼ均等に分岐して流れる。従って、列の最も手前側の数セルの単電池の間に冷却用の流体が流れ難くなるようなことがないので、全ての単電池を均一に冷却することができるようになる。

50

【0014】

請求項2の発明は、前記単電池の列の導入通路とは反対側の側方に、単電池の並び方向の一端側からこの単電池の列の側面に沿って流体が流れ他端側から排出されるように形成された流体通路であって、単電池の並び方向に沿って他端側に進むほど流体の通路が広くなる排出通路が形成されたことを特徴とする。

【0015】

請求項2の発明によれば、導入通路から各単電池の間に分岐して流れ込んだ冷却風等の流体が単電池の列の反対側の側方に設けられた排出通路で合流して他端側から排出される。この際、排出通路は、他端側に進むほど幅が広がるので、徐々に流量が増大する流体を円滑に排出することができるようになる。また、単電池の列を複数列配置した場合に、この排出通路を隣の列の導入通路と仕切りを介して隣接させることにより、通路の幅の広い部分と狭い部分が組み合わさって、スペースの無駄をなくすことができるようになる。

10

【0016】

請求項3の発明は、単電池の列の一方の側方に、流体の導入側となる一端側から他端側にかけて、この他端側に向かうほど単電池の列の側面に近づく側壁が設けられることにより前記導入通路が形成され、前記流体方向ガイドが、この側壁の一端側付近に設けられた導入通路側への突起であることを特徴とする。

【0017】

請求項3の発明によれば、複数セルの単電池を列状に並べて筐体等に収納するだけで、この単電池の側方に導入通路等を形成することができ、流体の通路を容易に形成できるようになる。しかも、この筐体等を囲む板の内面や内部を仕切る板の面が側壁となるので、ここに突起を設けるだけで流体方向ガイドを形成することができる。なお、導入通路や排出通路の幅を変化させるには、筐体を平行四辺形にしたり、単電池の並びを斜めにずらして配置すればよい。

20

【0018】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0019】

図1～図4は本発明の一実施形態を示すものであって、図1はモジュールケースに単電池を収納した組電池の横断面平面図、図2は列ごとの各単電池の温度を測定した結果を示す図、図3は風向ガイドの他の形状を示す組電池の部分拡大横断面平面図、図4は斜めにずらして並べた単電池を1列だけモジュールケースに収納した場合の組電池の横断面平面図、図5は冷却風を単電池の列の下方から送り込む場合の組電池の縦断面側面図である。なお、図6～図8に示した従来例と同様の機能を有する構成部材には同じ番号を付記する。

30

【0020】

本実施形態の組電池は、図7に示した従来例と同じ長円筒型のリチウムイオン二次電池を単電池1として用いる場合について説明する。この組電池は、図1に示すようなモジュールケース2に30セルの単電池1を収納している。モジュールケース2は、図6に示した従来例とほぼ同様の構成であり、平行四辺形の底板2aと、この底板2a上に立設された4枚の側板2b及び2枚の仕切り板2cと、図示しない天板及びカバーとを備えた合成樹脂製の筐体である。また、このモジュールケース2の側板2b内を仕切り板2cで区切った3箇所の領域には、それぞれ少しずつ間隔を開けて真っ直ぐに一列に並べられた10セルずつの単電池1が配置されている。そして、これらの3箇所の各領域には、単電池1の列の両側に導入通路5と排出通路6が形成され、手前側(図1に示す下側)の側板2bには、外部から冷却風Aを導入通路5に導入するための導入口3が設けられると共に、奥側(図1に示す上側)の側板2bには、排出通路6から冷却風Aを排出するための排出口4が設けられている。

40

【0021】

図1に示す左側の側板2bと各仕切り板2cにおける上記各導入通路5に面する側壁には、導入口3付近に風向ガイド7が設けられている。風向ガイド7は、導入口3から導入通

50

路5に導入された冷却風Aをガイドして、この冷却風Aの風向きに単電池1の列側に向かう方向成分を加えるようにした流体のガイドであり、ここでは、側板2bや仕切り板2cの側壁から導入通路5側に突出した突起として形成されている。即ち、この風向ガイド7の突起は、側板2bや仕切り板2cの側壁における単電池1の列の最も手前側と2番目のもの間付近の位置に、この側壁の上下にわたって突設され、突出部の手前側の面に、先端ほど奥側に傾斜したやや凹状に湾曲する傾斜面を形成している。従って、導入口3から導入され導入通路5を奥側に直進しようとする冷却風Aの一部がこの風向ガイド7の手前側の傾斜面に衝突することにより、風向きを斜め右方向に向けるようになる。

【0022】

上記構成の組電池は、従来例の場合と同様に、モジュールケース2を図示しないバッテリーボックスに収納して固定することにより電気自動車等に搭載される。また、バッテリーボックスには、モジュールケース2の各導入口3と向かい合う位置にファンが設けられ、外気をこの導入口3に冷却風として送り込むようになっている。

10

【0023】

上記バッテリーボックスのファンにより冷却風Aがモジュールケース2の各導入口3に送り込まれると、この冷却風Aは、側板2bや仕切り板2cで仕切られた3箇所各領域の導入通路5に導入され、一列に並んだ各単電池1の間を分岐して通り抜ける。この際、導入口3から導入された冷却風Aは、従来であれば導入通路5を直進しようとする風向きが強いため、そのまま奥に進もうとするが、本実施形態では、この導入口3付近ですぐに一部が風向ガイド7に衝突し風向きを単電池1の列側に向ける。しかも、このように導入通路5の入り口付近に通路を大きく塞ぐ風向ガイド7があると、この入り口付近の圧力損失が急激に高くなる。すると、冷却風Aは、導入口3を設けた下側の側板2bと一番手前側の単電池1との間やこの単電池1と手前から2番目の単電池1の間にも十分に分岐して流れるようになる。また、この風向ガイド7を超えてさらに導入通路5の奥に進んだ冷却風Aは、従来と同様に、この導入通路5の幅が徐々に狭くなるので、奥の単電池1の間だけでなく、手前側の単電池1の間にも十分に分岐して流れ込む。従って、各領域の導入通路5に導入された冷却風Aは、ここに並んだ10セルの単電池1の間にほぼ均等に分岐して流れるようになる。

20

【0024】

このようにして各単電池1の間にほぼ均等に分岐して流れ込んだ冷却風Aは、排出通路6で再び手前側から順に合流し、この合流による流量の増加に伴って排出通路6の幅が奥に進むほど広がるので、この排出通路6を円滑に流れ、一番奥の排出口4から出てバッテリーボックスの外部に排出される。また、このように排出通路6が奥に進むほど広がっていると、仕切り板2cを境として隣接する隣の領域の導入通路5が奥に進むほど狭くなるので、これらの狭い部分と広い部分とが隣り合うことになり、モジュールケース2の内部でのスペースの無駄を省くことにもなる。

30

【0025】

以上説明したように、本実施形態の組電池によれば、冷却風Aの導入通路5の入り口付近に風向ガイド7が設けられているので、最も手前側の数セルの単電池1の間にも確実に冷却風Aが分岐して流れるようになり、また、この導入通路5の幅が奥に進むほど徐々に狭くなるので、これより奥側の各単電池の間にもほぼ均等に分岐して流れるようになる。このため、列状に並んだ全ての単電池1の間に新鮮な冷却風Aがほぼ均等に流れるので、これらの単電池1をムラなく冷却することができるようになる。実際にこの組電池の使用時における列ごとの各単電池1の温度を測定してみると、図2の太い実線で示すように、手前側の単電池1(セル1やセル2等)も含めて全ての単電池1(セル1~セル10)の温度が31~34°Cの範囲内でほぼ均一となる。

40

【0026】

風向ガイド7は、導入通路5側への突出量を大きくして、より多くの冷却風Aの風向きを単電池1の列側に向けるようにするほど、手前側の単電池1の間を通り抜ける冷却風Aの風量が大きくなるが、この手前側の単電池1の間の風量を大きくしすぎると、風向ガイド

50

7よりすぐ奥側に配置された単電池1の間に流れる冷却風Aの風量が極端に低下するおそれがある。実際に風向ガイド7の突出量を本実施形態よりも大きくして冷却風Aの大部分をガイドするようにした場合の各単電池1の温度を測定してみると、図2の破線で示すように、手前側から3番目や4番目の単電池1(セル3やセル4)の温度が35°Cを超える高温となる。このため、風向ガイド7は、突出量を調整して、冷却風Aの一部だけを適量分だけガイドするようにしなければならない。また、この風向ガイド7は、導入通路5の導入部付近であれば、位置は必ずしも限定しないが、本実施形態のように単電池1の列の最も手前側のセルと2番目のセルの間に設けるのが好ましい。

【0027】

上記風向ガイド7は、1箇所だけに限らず、導入通路5の入り口付近の複数箇所に設けることもできる。また、本実施形態では、手前側の面が凹状に湾曲した横断面がほぼ直角三角形形状のものを示したが、この突起形状も任意であり、例えば図3に示すように、突端に丸みを付けて、奥側の面もなだらかに形成すれば、冷却風Aの流れを円滑にすることができる。さらに、この風向ガイド7は、冷却風Aの風向きを単電池1の列側に向ければよいので、側板2bや仕切り板2cの側壁から突出させる構造に限定されず、例えば導入通路5の入り口付近の中央部等に、単電池1の列に近づくほど奥側に傾斜する傾斜面を有する風向板等を配置するだけでもよい。また、この風向ガイド7は、必ずしも単電池1の列に近づくほど奥側に傾斜する傾斜面を有する必要もない。例えば、風向ガイド7が導入通路5の進路に直交する平面を有する場合であっても、これによって冷却風Aが遮られると、渦等の流れの乱れが発生するので、その一部の風向きが単電池1の列側を向くことにより、手前側の単電池1の間を通り抜ける流量を増加させることができるからである。

【0028】

なお、上記実施形態では、10セルの単電池1を一行に並べる場合について説明したが、各列の単電池1は複数セルあれば何セルであってもよい。ただし、本発明は、実際には多数の単電池1を並べた場合に、手前側の数セルへの冷却風Aの流れが悪くなるのを解消するためのものであるため、セル数は十分に多いことが好ましい。

【0029】

また、上記実施形態では、モジュールケース2内に3列の単電池1の列を収納する場合について説明したが、この列の数も限定されず、例えば図4に示すように、仕切り板2cをなくし、側板2bだけで囲んだ1箇所の細長い領域に単電池1を一行だけを収納することもできる。

【0030】

さらに、上記実施形態では、左右の側板2bや仕切り板2cを単電池1の列に対して斜めに配置することにより、導入通路5や排出通路6の幅が変化するようにしたが、各単電池1間を少しずつずらして一行に並べるようにしてもよい。例えば図4の場合、長方形の底板2a上の周囲を直交する4枚の側板2bで囲むようにした1箇所の矩形の領域に、各単電池1を奥のものほど左側にずれるように配置することにより、導入通路5は奥ほど狭くなり、排出通路6は奥ほど広くなるようにしている。

【0031】

さらに、上記実施形態では、各単電池1の上端部と下端部を支持して、側面に冷却風Aを流すようにした場合の例を示したが、この冷却風Aを流す方向は特に限定されず、例えば図5に示すように、単電池1の列の下方から冷却風Aを導入し上方から排出させるようにすることもできる。この場合、単電池1の列の側方とは、実際にはこの単電池1の列の下方となり、この側方に設けられた側壁は、底板2aの上面となる。そして、モジュールケース2の底板2aと天板2dを傾斜させて配置することにより、単電池1の列の下方の導入通路5が奥(図5の右側)ほど狭くなり、単電池1の列の上方の排出通路6が奥ほど広くなるようにしている。

【0032】

さらに、上記実施形態では、底板2a上の周囲を側板2bで囲み、場合によって内部を仕切り板2cで仕切ったモジュールケース2を用いる場合について説明したが、複数セルの

10

20

30

40

50

単電池 1 を 1 列や複数列に並べて、その周囲に導入通路 5 や排出通路 6 を形成した構成であれば、必ずしもこのようなモジュールケース 2 を用いる必要はない。また、上記実施形態では、バッテリーボックスに設けたファンによって導入口 3 から冷却風 A を導入する場合について説明したが、この冷却風 A を送り込む手段は、他のどのような手段を用いてもよい。例えば、この導入口 3 を電気自動車の進行方向に向けておけば、この電気自動車の走行時に自然に冷却風 A が導入口 3 から導入される。さらに、上記実施形態では、単電池 1 の冷却のために空気の冷却風 A を用いたが、冷却用の流体であれば、不活性ガス等の他の気体や、水や有機溶媒又はオイル等の液体を用いることも可能である。

【 0 0 3 3 】

さらに、上記実施形態では、長円筒型の単電池 1 について説明したが、角型や円筒型等の単電池 1 を用いることも可能である。また、上記実施形態では、リチウムイオン二次電池の単電池 1 を用いる場合について説明したが、この単電池 1 の電池の種類も任意である。

10

【 0 0 3 4 】

【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明の組電池によれば、導入通路に導入された冷却風等の流体の一部が流体方向ガイドによって単電池の列側に向かうので、この列の手前側に並んだ単電池の間にも確実に流体が分岐して流れ、この列の全ての単電池を均一に冷却することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施形態を示すものであって、モジュールケースに単電池を収納した組電池の横断面平面図である。

20

【図 2】本発明の一実施形態を示すものであって、列ごとの各単電池の温度を測定した結果を示す図である。

【図 3】本発明の一実施形態を示すものであって、風向ガイドの他の形状を示す組電池の部分拡大横断面平面図である。

【図 4】本発明の一実施形態を示すものであって、斜めにずらして並べた単電池を 1 列だけモジュールケースに収納した場合の組電池の横断面平面図である。

【図 5】本発明の一実施形態を示すものであって、冷却風を単電池の列の下方から送り込む場合の組電池の縦断面側面図である。

【図 6】従来例を示すものであって、モジュールケースに単電池を収納した組電池の横断面平面図である。

30

【図 7】長円筒型のリチウムイオン二次電池の単電池の斜視図である。

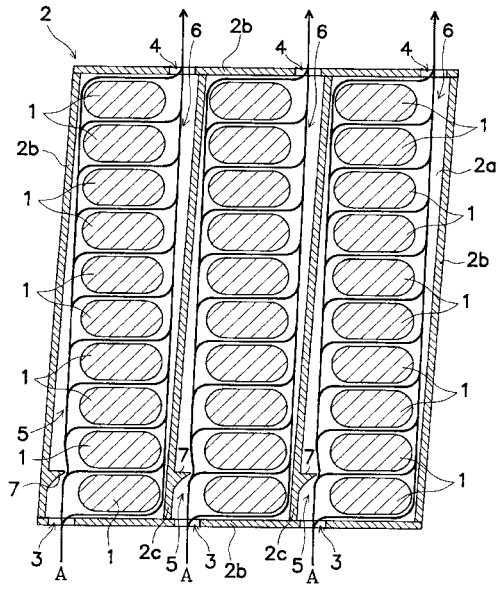
【図 8】従来例を示すものであって、列ごとの各単電池の温度を測定した結果を示す図である。

【符号の説明】

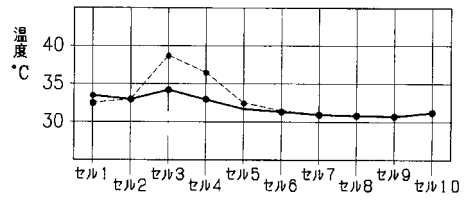
- 1 単電池
- 2 モジュールケース
- 2 a 底板
- 2 b 側板
- 2 c 仕切り板
- 3 導入口
- 4 排出口
- 5 導入通路
- 6 排出通路
- 7 風向ガイド

40

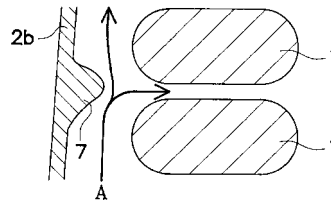
【図1】



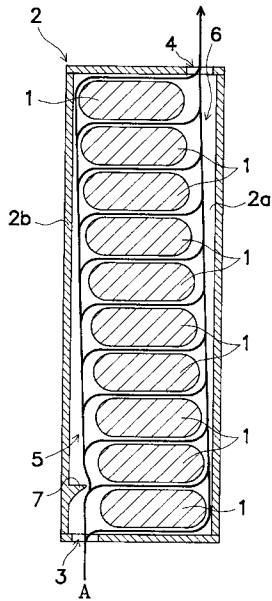
【図2】



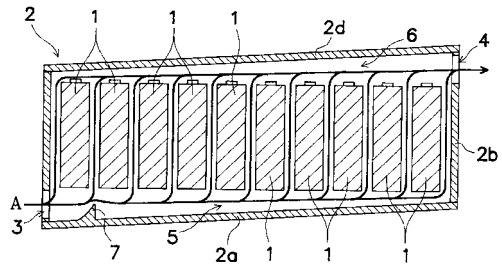
【図3】



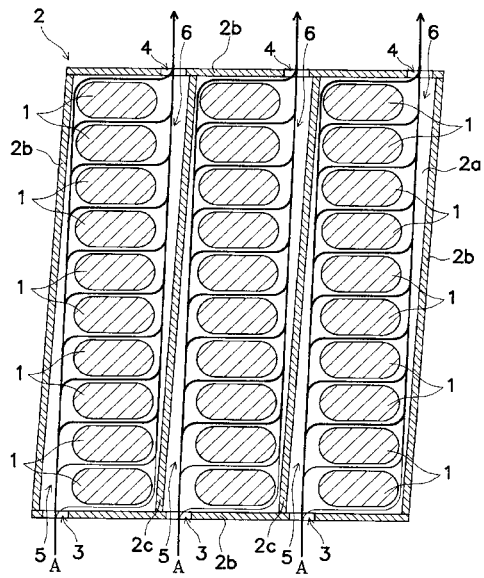
【図4】



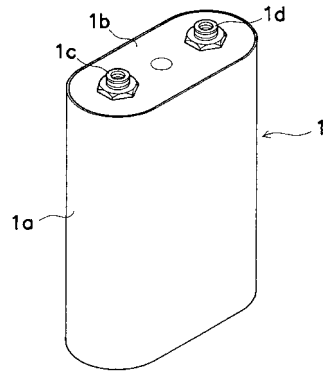
【図5】



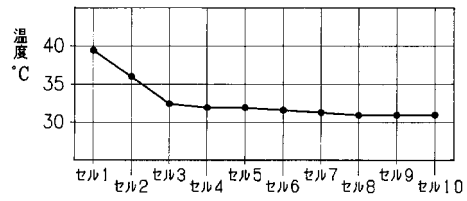
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-243461(JP,A)
特開2000-133225(JP,A)
特開2000-067934(JP,A)
特開平07-320794(JP,A)
特開平05-190213(JP,A)
特開昭59-171476(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/50

H01M 2/10