

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4242501号
(P4242501)

(45) 発行日 平成21年3月25日(2009.3.25)

(24) 登録日 平成21年1月9日(2009.1.9)

(51) Int. Cl. F 1
 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

請求項の数 7 (全 11 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|------------------|
| (21) 出願番号 | 特願平11-55614 | (73) 特許権者 | 000005821 |
| (22) 出願日 | 平成11年3月3日(1999.3.3) | | パナソニック株式会社 |
| (65) 公開番号 | 特開2000-251953(P2000-251953A) | | 大阪府門真市大字門真1006番地 |
| (43) 公開日 | 平成12年9月14日(2000.9.14) | (73) 特許権者 | 000003207 |
| 審査請求日 | 平成17年12月19日(2005.12.19) | | トヨタ自動車株式会社 |
| | | | 愛知県豊田市トヨタ町1番地 |
| | | (74) 代理人 | 100077931 |
| | | | 弁理士 前田 弘 |
| | | (74) 代理人 | 100110939 |
| | | | 弁理士 竹内 宏 |
| | | (74) 代理人 | 100110940 |
| | | | 弁理士 嶋田 高久 |
| | | (74) 代理人 | 100113262 |
| | | | 弁理士 竹内 祐二 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 集合型密閉二次電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

有底矩形筒形状の電槽内に発電要素を収容してその開口部を封止して成る単電池を複数個直列配置し、それら単電池間に空間部を設けた集合型密閉二次電池において、単電池の配置方向に対してその両側に冷却媒体通路を配設するとともに、冷却媒体通路に蛇行流通路を形成するように整流突条を突設し、冷却媒体通路の上端部から垂下される整流突条の上端と冷却媒体通路の上端壁との間に空気逃がし口を形成したことを特徴とする集合型密閉二次電池。

【請求項2】

冷却媒体通路の上端壁の少なくとも空気逃がし口に対向する部分にその側方に向けて傾斜する傾斜面を形成したことを特徴とする請求項1記載の集合型密閉二次電池。

10

【請求項3】

冷却媒体通路の上端壁に、冷却媒体通路の入口端から出口端に向けて上方に傾斜する傾斜面を形成したことを特徴とする請求項1記載の集合型密閉二次電池。

【請求項4】

整流突条の上端の高さ位置を略同一高さにし、空気逃がし口の開口面積を冷却媒体通路の入口端から出口端に向けて順次大きくしたことを特徴とする請求項1記載の集合型密閉二次電池。

【請求項5】

冷却媒体通路の上端壁に、各空気逃がし口に対向する部分から両側に向けて上方に傾斜す

20

る傾斜面を形成したことを特徴とする請求項 1 記載の集合型密閉二次電池。

【請求項 6】

傾斜面の水平面に対する傾斜角は 3 ~ 5 ° としたことを特徴とする請求項 2、3 又は 5 に記載の集合型密閉二次電池。

【請求項 7】

空気逃がし口の上下幅が 3 ~ 5 mm であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れかに記載の集合型密閉二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、単電池を複数個直列配置して一体電槽としてなる集合型密閉二次電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

この種の集合型密閉二次電池としては、特開平 7 - 8 5 8 4 7 号公報に開示されたものが知られている。その集合型密閉二次電池 6 1 は、図 1 0 に示すように、有底矩形筒形状に形成された電槽 6 3 内に発電要素を収容し、電槽 6 3 の開口部を蓋体 6 4 により封止してなる単電池 6 2 を複数個直列配置し、これら単電池 6 2 の電槽 6 3 を端板 6 5 及び拘束バンド 6 6 にて緊締状態で連結し、また各単電池 6 2 の正極端子 6 7 及び負極端子 6 8 を蓋体 6 4 を貫通させて上方に突出させ、これら端子 6 7、6 8 を電気接続バー 6 9 で順次直列に接続した構造となっている。

【0003】

また、特開平 6 - 2 1 5 8 0 4 号公報には、プラスチック製の電槽と蓋体を熱溶着したモノブロック蓄電池において、その電槽の 2 つの対向する側壁の外面にそれぞれ内側に凹入空間を形成した側板を熱溶着して電槽の側壁と側板との間に冷却ジャケット部を構成し、側板の両端部の上部に冷却液体の入口オリフィスと出口オリフィスを設けたものが開示されている。また、その冷却ジャケット部内には蛇行流通路を形成するようにその上端面と下端面から交互に整流突条が突設され、さらに上端面から垂下される整流突条の上端と上端面との間には、1 ~ 3 mm 程度の空気逃がし口が形成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平 7 - 8 5 8 4 7 号公報の集合型密閉二次電池では、各単電池が密接配置されて緊締されているので、周囲温度が高い場合や大電流で充放電した場合に各単電池からの放熱が十分に行われず、電池温度が上昇して電池寿命が低下するという問題がある。

【0005】

これに対して、特開平 6 - 2 1 5 8 0 4 号公報の蓄電池では、電槽の両側面が水冷ジャケット部で冷却されるためにある程度温度上昇を抑制でき、またその水冷ジャケット部内に蛇行流通路が形成されているために電槽の側面の全面を略均等に冷却することができ、さらに水冷ジャケット部の上端壁と整流突条とが接続される隅部に空気逃がし穴が形成されているためその隅部に生じる空気溜まりによって冷却能力が低下するのをある程度抑制できるが、上記と同様に単電池間の冷却ができないために電池温度が上昇するという問題がある。

【0006】

なお、本発明者による研究の結果、上記特開平 7 - 8 5 8 4 7 号公報の集合型密閉二次電池の問題を解消するために単電池間に空間部を設け、上記特開平 6 - 2 1 5 8 0 4 号公報に開示された水冷ジャケット部と組み合わせて構成し、空間部が冷却通路となるように構成した場合には、特に水冷ジャケット部の上端壁と整流突条の隅部に冷却媒体の流れが滞って空気溜まりが発生し易いために、空気溜まりの発生による冷却性能の低下が一層大きな障害になるということが判明した。さらには、上記隅部に小さな空気逃がし口を設けた

10

20

30

40

50

だけでは、空気が冷却媒体の流れに乗って速やかに排出するのは困難で、上記障害の解消は容易でないということも判明した。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑み、単電池間に冷却通路となる空間部を設けて各単電池を効果的に冷却してその温度上昇を防止でき、かつ両側の水冷媒体通路の蛇行流通路に空気溜まりが発生して冷却能力が低下するのを防止した集合型密閉二次電池を提供することを目的としている。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明の集合型密閉二次電池は、有底矩形筒形状の電槽内に発電要素を収容してその開口部を封止して成る単電池を複数個直列配置し、それら単電池間に空間部を設けた集合型密閉二次電池において、単電池の配置方向に対してその両側に冷却媒体通路を配設するとともに、冷却媒体通路に蛇行流通路を形成するように整流突条を突設し、冷却媒体通路の上端部から垂下される整流突条の上端と冷却媒体通路の上端壁との間に空気逃がし口を形成したものであり、単電池間の空間部が両側の冷却媒体通路間を連通する冷却媒体通路となることによって、各単電池を効果的に冷却してその温度上昇を防止でき、かつ単電池間の空間部を冷却媒体通路としたことによって整流突条の上端と冷却媒体通路の上端壁との間の隅部に空気が溜まり易くなっても、その空気が空気逃がし口を通過して下流側の蛇行流通路に移動し、最終的に冷却媒体通路から排出されるので、蛇行流通路に空気溜まりが発生して冷却能力が低下するのを確実に防止することができる。

【 0 0 0 9 】

また、冷却媒体通路の上端壁の少なくとも空気逃がし口に対向する部分にその側方に向けて傾斜する傾斜面を形成すると、上記隅部に空気が溜まっても空気逃がし口を通過して傾斜面にて蛇行流通路の中央側に移動させることができるので、蛇行流通路を流れる冷却媒体の強い流れに乗って下流側に移動し、蛇行流通路に空気溜まりが発生して冷却能力が低下するのをより一層確実に防止することができる。

【 0 0 1 0 】

また、冷却媒体通路の上端壁に、冷却媒体通路の入口端から出口端に向けて上方に傾斜する傾斜面を形成すると、空気はこの傾斜面に沿って空気逃がし口を順次通過して冷却媒体通路の出口端まで円滑に排出される。

【 0 0 1 1 】

また、整流突条の上端の高さ位置を略同一高さにし、空気逃がし口の開口面積を冷却媒体通路の入口端から出口端に向けて順次大きくすると、下流側ほど空気が流出し易くなり、一層円滑に排出され、空気溜まりが発生して冷却能力が低下するのを確実に防止することができる。

【 0 0 1 2 】

また、冷却媒体通路の上端壁に、各空気逃がし口に対向する部分から両側に向けて上方に傾斜する傾斜面を形成しても、空気を円滑に排出できる。

【 0 0 1 3 】

また、傾斜面の水平面に対する傾斜角を3～5°とし、また空気逃がし穴の上下幅を3～5mmとすると、整流突条の上端と冷却媒体通路の上端壁との間の隅部に溜まった空気を確実に蛇行流通路の中央側に移動させることができ、空気溜まりが発生して冷却能力が低下するのを確実に防止することができる。

【 0 0 1 4 】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の集合型密閉二次電池の一実施形態について、図1～図8を参照して説明する。

【 0 0 1 5 】

本実施形態の集合型密閉二次電池1は、電気自動車用の駆動電源として好適に用いることができるニッケル・水素二次電池であり、図1～図3に示すように、単電池2を複数個直

10

20

30

40

50

列配置して相互に接合して一体電槽とし、単電池列の両端に端板 6 を接合し、単電池 2 及び端板 6 の配列方向に対してその両側に内側に扁平な空間を凹入形成した板状の冷却ジャケット部材 3 を接合し、その上に単一体の蓋体 5 を接合して各単電池 2 及び端板 6 を密閉し、端板 6、6 間を拘束バンド 7 にて緊締して構成されている。8 は一端と他端の単電池 2 から上方に突出された正極端子や負極端子が貫通するように蓋体 5 に形成された端子装着穴、9 は各単電池 2 に対応して蓋体 5 に貫通形成された安全弁装着穴である。10、11 は冷却媒体の入口オリフィスと出口オリフィスであり、蓋体 5 の両端部に一体的に装着される。上記単電池 2、冷却ジャケット部材 3、蓋体 5、端板 6、入口オリフィス 10、出口オリフィス 11 等は、PP/PE アロイなどの合成樹脂にて構成され、溶着によって相互に一体接合されている。また、隣接する単電池 2、2 は、図 2、図 3 に示すように、接続体 12 にて電氣的に接続されている。

10

【0016】

以下、詳細に説明すると、単電池 2 は、図 2、図 3 に示すように、有底矩形筒形状の電槽 14 内に発電要素 15 を収容して成り、各単電池 2 を直列に配列した状態で互いに対向する電槽 14 の対向壁面 16 に、相互に当接する多数の突部 17 がマトリックス状に突設され、これら突部 17 にて両対向壁面 16、16 間に冷却媒体通路となる空間部 18 が構成されている。なお、単電池列の両端の単電池 2 の外側の対向壁面 16 には端板 6 が当てられて接合され、その端板 6 と対向壁面 16 との間にも空間部 18 が形成されている。また、適当箇所の複数（図示例では 4 箇所）の突部 17 は大径に形成され、その端面に互いに嵌入係合する係合突起 19a と係合凹部 19b が形成されて電槽 14 相互の位置決めがな

20

【0017】

この単電池 2 の配列方向に対してその両側における単電池 2 と水冷ジャケット部材 3 の内側面との間に形成された空間にて冷却媒体通路 21 が構成されている。また、上記端板 6 の上縁には両側の冷却媒体通路 21 に連通して冷却媒体（水）を分配する分配ヘッド形成樋 22 が形成されている。

【0018】

一体電槽とされた各単電池 2 の電槽 14 における上方の接合縁部 20 より上部の上部枠 26 には、図 2、図 3 及び図 4 に示すように、隣接する単電池 2 を電氣的に接続する接続体 12 を配置する略三角形の切欠 13 が千鳥状に形成されており、接続体 12 は切欠 13 に配置された状態で電槽 14 及び蓋体 5 に密封状態で一体接合されている。

30

【0019】

接続体 12 は、図 2、図 3 及び図 5 に示すように、金属（ニッケル等）製の接続軸 27 と合成樹脂製の支持体 28 にて構成され、接続軸 27 が支持体 28 の保持筒部 29 に圧入状態で貫通されるとともに、接続軸 27 の鍔部 27a と保持筒部 29 内周との間に介装したリング 31 にて完全に密封されている。また、支持体 28 には保持筒部 29 から一対の三角形の翼部 30 が突設され、この接続体 12 を切欠 13 に配置したときそれぞれ上部

40

【0020】

蓋体 5 は、図 2、図 3 及び図 6 に示すように、内面に各電槽 14 の上部枠 26 に対応するように個別枠 32 が形成されるとともに、外周部に断面倒立 L 字状に外周枠 33 が垂下され、長手方向両端部には分配ヘッド形成樋 22 の上端に接合されて分配ヘッド 35 を密閉形成する密封突条 34 が突設されている。

【0021】

また、蓋体 5 の両端部の一側部には端子装着穴 8 が形成され、他側部には入口オリフィス 10 と出口オリフィス 11 を接合する接合突条 36 が突設されている。これらオリフィス 10、11 は、平面形状が略 J 字状で下面開放の J 字ボックス片 37 の短辺の先端から接

50

続口 3 8 を突出させて構成されている。また、蓋体 5 の J 字ボックス片 3 7 の長辺先端部に対向する部分に分配ヘッダ 3 5 に連通する連通開口 3 9 が形成されている。

【 0 0 2 2 】

また、冷却ジャケット部材 3 の両側壁内面には、図 7 に示すように、冷却媒体通路 2 1 の全面を冷却媒体が均等に流れるように、上下に蛇行する蛇行流通路 4 0 を形成する整流突条 4 1 が突設されている。また、冷却ジャケット部 2 1 の上端部から垂下される整流突条 4 1 の上端 4 1 a と冷却ジャケット部 2 1 の上端壁 4 2 との間には空気逃がし口 4 3 が形成されている。さらに、冷却媒体通路 2 1 の上端壁 4 2 は、その入口端 2 1 a 側の厚さ t_1 に対して出口端 2 1 b 側の厚さ t_2 が小さく設定され、それによって上端壁 4 2 に冷却媒体通路 2 1 の入口端 2 1 a から出口端 2 1 b に向けて上方に傾斜する傾斜面 4 4 が形成されている。一方、冷却媒体通路 2 1 の上端部から垂下される各整流突条 4 1 の上端 4 1 a の高さ位置は略同一高さにしてあり、それによって空気逃がし口 4 3 の高さ寸法が冷却媒体通路 2 1 の入口端 2 1 a から出口端 2 1 b に向けて d_1 、 d_2 、 d_3 、 d_4 のように順次大きくなっている。 $d_1 \sim d_4$ は、3 ~ 5 mm 程度が好適である。なお、整流突条 4 1 は単電池 2 の電槽 1 4 側に設けてもよい。

10

【 0 0 2 3 】

以上の構成の集合型密閉二次電池 1 においては、入口オリフィス 1 0 から冷却媒体を供給すると、分配ヘッダ 3 5 を通って両側の冷却媒体通路 2 1 に流入し、この冷却媒体通路 2 1 内を下流側に向かって流れるとともに、単電池 2 間の空間部 1 8 を通って両冷却媒体通路 2 1、2 1 間でも流通し、単電池 2 の電槽 1 4 の対向壁面 1 6 を含めてすべての側面が冷却媒体にて強制冷却され、冷却媒体はその後出口オリフィス 1 1 から排出される。したがって、すべての単電池 2 の四周側面が冷却媒体にて効果的に冷却される。

20

【 0 0 2 4 】

また、上記冷却媒体通路 2 1 内において、整流突条 4 1 の上端 4 1 a と上端壁 4 2 との間の隅部に空気が溜まっても空気逃がし口 4 3 を通って傾斜面 4 4 にて蛇行流通路 4 4 の中央側に移動し、蛇行流通路 4 0 を流れる冷却媒体の強い流れに乗って下流側に移動し、流れに乗らなかった空気も傾斜面 4 4 に沿って空気逃がし口 4 3 を順次通過して冷却媒体通路 2 1 の出口端 2 1 b まで円滑に排出される。さらに、空気逃がし口 4 3 の高さ寸法が冷却媒体通路 2 1 の入口端 2 1 a から出口端 2 1 b に向けて $d_1 \sim d_4$ のように順次大きくなっているため、空気逃がし口 4 3 の開口寸法が順次大きくなり、下流側ほど空気が流出し易くなり、一層円滑に冷却媒体通路 2 1 から排出される。かくして、蛇行流通路 4 0 に空気溜まりが発生して冷却能力が低下するのを確実に防止することができる。

30

【 0 0 2 5 】

また、本実施形態では各単電池 2 を溶着して相互に一体接合して一体電槽とするとともにその開口部に一体型の蓋体 5 を溶着して封止しているため、少ない部品数と組立工数にて一体電槽とした集合型密閉二次電池 1 を得ることができ、また各単電池 2 の電槽 1 4 の対向壁面 1 6 に突部 1 7 を形成して突部 1 7 を当接させて相互に溶着しているため簡単かつ安価に対向壁面 1 6、1 6 間の略全面にわたる冷却媒体通路 1 8 を形成することができる。

【 0 0 2 6 】

また、単電池列の両側にコンパクトな板状の冷却ジャケット部材 3 を接合して冷却媒体通路 2 1 を構成しているため軽量に構成することができる。

40

【 0 0 2 7 】

また、冷却媒体通路 2 1 に対して冷却媒体を供給、排出する冷却媒体の入口オリフィス 1 0 と出口オリフィス 1 1 を単電池配置方向の両端に配設するとともに分配ヘッダ 3 5 を介して両側の冷却媒体通路 2 1 に接続しているため、単一の冷却媒体経路にて上記構成と重なってすべての単電池 2 の全周を効果的に冷却することができる。

【 0 0 2 8 】

なお、上記冷却媒体通路 2 1 の構成例においては、その上端壁 4 2 に入口端 2 1 a から出口端 2 1 b にわたって傾斜するように傾斜面 4 4 を形成したが、図 8 に示すように、冷却

50

媒体通路 2 1 の上端壁 4 2 に、各空気逃がし口 4 3 に対向する部分から両側に向けて上方に傾斜するように傾斜面 4 4 を形成してもよい。この場合も、冷却媒体通路 2 1 の上端壁 4 2 と整流突条 4 1 の上端 4 1 a との間の隅部に溜まった空気を確実に蛇行流通路 4 0 の中央側に移動させることができ、冷却媒体の強い流れに乗せて排出することができ、空気溜まりが発生して冷却能力が低下するのを防止することができる。なお、空気逃がし口 4 3 の高さ寸法は、3 ~ 5 mm 程度が適当であり、また傾斜面 4 3 の水平面に対する傾斜角度は 3 ~ 5 ° 程度が好適である。

【 0 0 2 9 】

次に、本発明の集合型密閉二次電池の他の実施形態について、図 9 を参照して説明する。上記実施形態では蓋体 5 が端板 6 上に被さり、入口オリフィス 1 0 及び出口オリフィス 1 1 が蓋体 5 に設けられた例を示したが、本実施形態では蓋体 5 は単電池 2 群上のみを覆い、両端の端板 6 の上端部に分配ヘッダ部 5 2 を一体的に設け、その上面に入口オリフィス 1 0 や出口オリフィス 1 1 を突設し、冷却ジャケット部材 3 の両端の上端部に内部の冷却媒体通路 2 1 を分配ヘッダ部 5 2 の両端に対して接続する接続部 5 3 を屈曲形成している。また、図 9 中で斜線で示した部分は、単電池 2 の集合体と冷却ジャケット部材 3 の溶着部 5 4 である。

10

【 0 0 3 0 】

本実施形態においても基本的に上記実施形態と同様の作用効果が得られる。

【 0 0 3 1 】

また、上記実施形態では各構成部材を溶着によって一体接合する例を示したが、接着材にて一体接合してもよい。

20

【 0 0 3 2 】

【 発明の効果 】

本発明の集合型密閉二次電池によれば、以上の説明から明らかなように、有底矩形筒形状の電槽内に発電要素を収容してその開口部を封止して成る単電池を複数個、単電池間に空間部を設けて直列配置し、それら単電池の配置方向に対してその両側に冷却媒体通路を配設するとともに、冷却媒体通路に蛇行流通路を形成するように整流突条を突設し、冷却媒体通路の上端部から垂下される整流突条の上端と冷却媒体通路の上端壁との間に空気逃がし口を形成したので、単電池間の空間が両側の冷却媒体通路間を連通する冷却媒体通路となることによって、各単電池を効果的に冷却してその温度上昇を防止でき、かつ整流突条の上端と冷却媒体通路の上端壁との間の隅部に空気が溜まり易くなってもその空気が空気逃がし口を通して下流側の蛇行流通路に移動し、最終的に冷却媒体通路から排出されるので、蛇行流通路に空気溜まりが発生して冷却能力が低下するのを確実に防止することができる。

30

【 0 0 3 3 】

また、冷却媒体通路の上端壁の少なくとも空気逃がし口に対向する部分にその側方に向けて傾斜する傾斜面を形成すると、上記隅部に空気が溜まっても空気逃がし口を通して傾斜面にて蛇行流通路の中央側に移動させることができるので、蛇行流通路を流れる冷却媒体の強い流れに乗って下流側に移動し、蛇行流通路に空気溜まりが発生して冷却能力が低下するのをより一層確実に防止することができる。

40

【 0 0 3 4 】

また、冷却媒体通路の上端壁に、冷却媒体通路の入口端から出口端に向けて上方に傾斜する傾斜面を形成すると、空気はこの傾斜面に沿って空気逃がし口を順次通過して冷却媒体通路の出口端まで円滑に排出される。

【 0 0 3 5 】

また、整流突条の上端の高さ位置を略同一高さにし、空気逃がし口の開口面積を冷却媒体通路の入口端から出口端に向けて順次大きくすると、下流側ほど空気が流出し易くなり、一層円滑に排出され、空気溜まりが発生して冷却能力が低下するのを確実に防止することができる。

【 0 0 3 6 】

50

また、冷却媒体通路の上端壁に、各空気逃がし口に対向する部分から両側に向けて上方に傾斜する傾斜面を形成しても、空気を円滑に排出できる。

【 0 0 3 7 】

また、傾斜面の水平面に対する傾斜角を3～5°とし、また空気逃がし穴の上下幅を3～5mmとすると、整流突条の上端と冷却媒体通路の上端壁との間の隅部に溜まった空気を確実に蛇行流通路の中央側に移動させることができ、空気溜まりが発生して冷却能力が低下するのを確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の集合型密閉二次電池の一実施形態の外観斜視図である。

【図2】同実施形態の縦断側面図である。

10

【図3】同実施形態の部分縦断正面図である。

【図4】同実施形態の単電池群の上端部における部分斜視図である。

【図5】同実施形態の電気接続体の斜視図である。

【図6】同実施形態の蓋体の斜視図である。

【図7】同実施形態の冷却媒体通路内の構成を示す縦断面図である。

【図8】同実施形態の冷却媒体通路内の他の構成例を示す縦断面図である。

【図9】本発明の集合型密閉二次電池の他の実施形態の分解斜視図である。

【図10】従来例の集合型密閉二次電池の正面図である。

【符号の説明】

1 集合型密閉二次電池

20

2 単電池

18 空間部

21 冷却媒体通路

21a 入口端

21b 出口端

40 蛇行流通路

41 整流突条

41a 上端

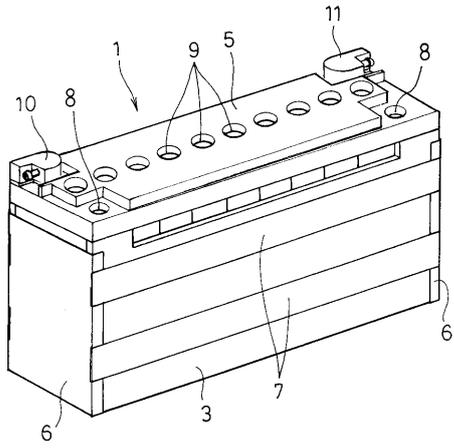
42 上端壁

43 空気逃がし口

30

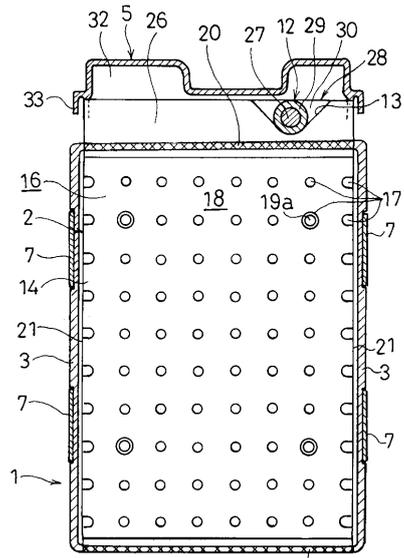
44 傾斜面

【 図 1 】



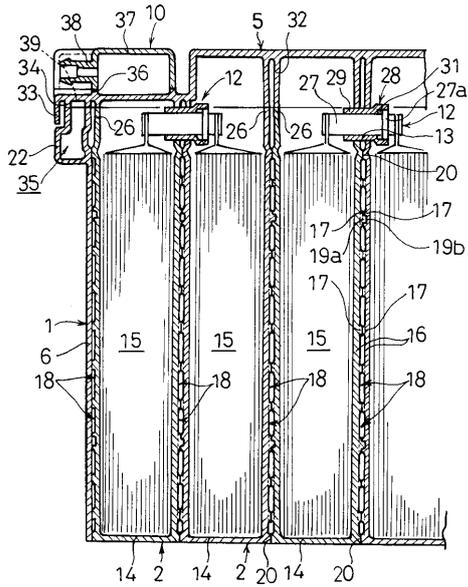
1…集合型密閉二次電池

【 図 2 】

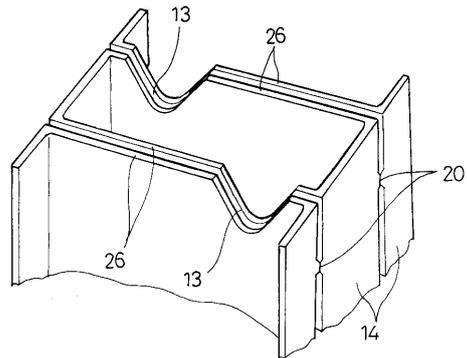


21…冷却媒体通路

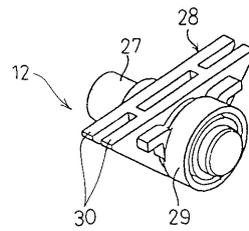
【 図 3 】



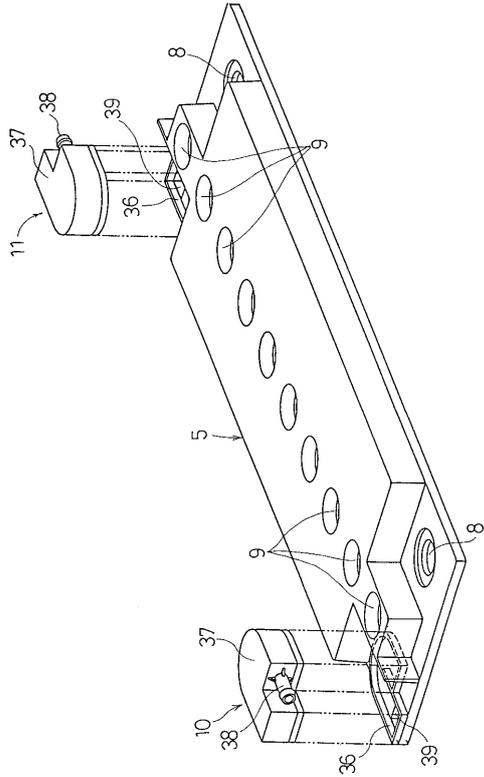
【 図 4 】



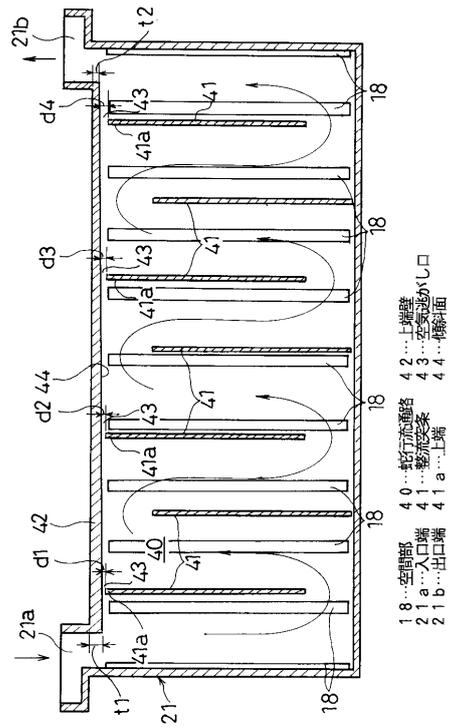
【 図 5 】



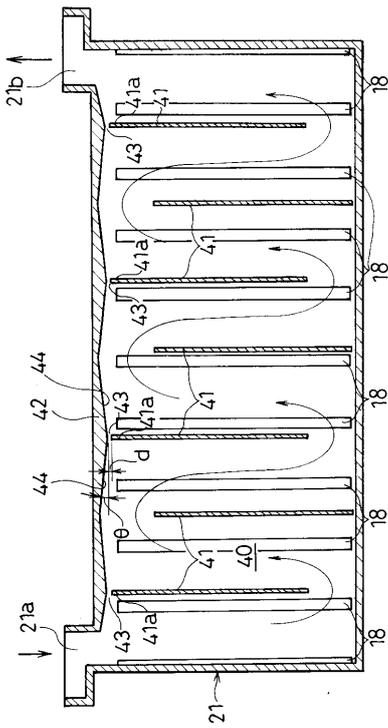
【図6】



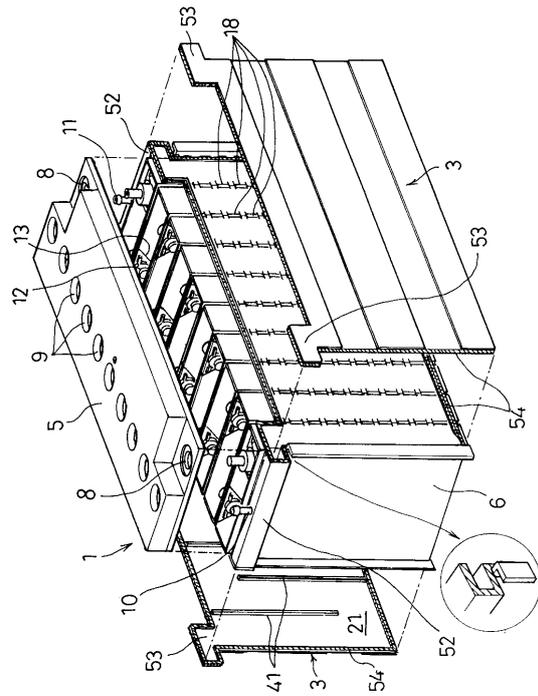
【図7】



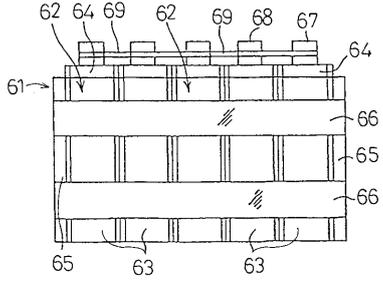
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

- (74)代理人 100115059
弁理士 今江 克実
- (74)代理人 100115691
弁理士 藤田 篤史
- (74)代理人 100117581
弁理士 二宮 克也
- (74)代理人 100117710
弁理士 原田 智雄
- (74)代理人 100121728
弁理士 井関 勝守
- (74)代理人 100124671
弁理士 関 啓
- (74)代理人 100131060
弁理士 杉浦 靖也
- (72)発明者 高木 貢
静岡県湖西市境宿5 5 5番地 パナソニックE Vエナジー株式会社内
- (72)発明者 福田 真介
静岡県湖西市境宿5 5 5番地 パナソニックE Vエナジー株式会社内
- (72)発明者 湯浅 真一
静岡県湖西市境宿5 5 5番地 パナソニックE Vエナジー株式会社内
- (72)発明者 浜田 真治
静岡県湖西市境宿5 5 5番地 パナソニックE Vエナジー株式会社内

審査官 井上 能宏

- (56)参考文献 特開平07 - 101297 (JP, A)
特開平06 - 001150 (JP, A)
特開平06 - 215804 (JP, A)
特開平09 - 199186 (JP, A)
特開昭48 - 022937 (JP, A)
特開平11 - 273752 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 2/00 ~ 2/10
H01M 10/50