

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-14171

(P2004-14171A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int. Cl.⁷
H01M 10/48

F I
H01M 10/48 301

テーマコード (参考)
5H030

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2002-162702 (P2002-162702)
(22) 出願日 平成14年6月4日(2002.6.4)

(71) 出願人 000003207
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 100064746
弁理士 深見 久郎
(74) 代理人 100085132
弁理士 森田 俊雄
(74) 代理人 100083703
弁理士 仲村 義平
(74) 代理人 100091409
弁理士 伊藤 英彦
(74) 代理人 100096781
弁理士 堀井 豊
(74) 代理人 100096792
弁理士 森下 八郎

最終頁に続く

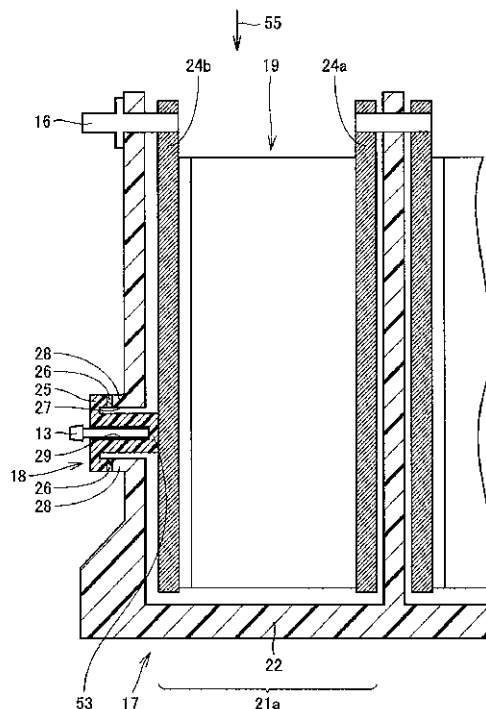
(54) 【発明の名称】 センサ取付構造および電池

(57) 【要約】

【課題】 電池の温度などのデータを高い精度で検出することが可能なセンサ取付構造およびそのようなセンサ取付構造を備えた電池を提供する。

【解決手段】 センサ取付構造18は、ケース22とセンサ収納ケース25とを備える。ケース22は、開口部27が形成され、内部に集電板24a、24bおよび積層電極体19を含む発電要素を保持する。センサ収納ケース25は、ケース22の開口部27に挿入されるとともに、ケース22と接続されている。センサ収納ケース25は、発電要素をケース22の内部に挿入する挿入方向とは異なる方向から発電要素の集電板24bと接触している。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

センサ取付用開口部が形成され、内部に発電要素を保持する電槽と、前記電槽の前記センサ取付用開口部に挿入されるとともに、前記電槽と接続されたセンサケースとを備え、

前記センサケースは、前記発電要素を前記電槽の内部に挿入する挿入方向とは異なる方向から前記発電要素と接触している、センサ取付構造。

【請求項 2】

前記センサケースと前記電槽とは、熱溶着することにより接続固定されている、請求項 1 に記載のセンサ取付構造。

【請求項 3】

前記センサケースは、

前記電槽の前記センサ取付用開口部に挿入され、センサを配置するための凹部を有するセンサ保持部材と、

前記センサ保持部材が挿入された前記センサ取付用開口部を覆うとともに前記電槽の表面上にまで延在し、前記センサ保持部材の凹部につながる貫通孔を有するカバー部材とを含み、

前記カバー部材は、前記電槽と接続固定されるとともに、前記センサ保持部材と接続固定されている、請求項 1 または 2 に記載のセンサ取付構造。

【請求項 4】

発電要素を保持する収納部材と、前記発電要素を前記収納部材の内部に挿入するため前記収納部材に形成された挿入口を覆うとともにセンサ取付用開口部が形成された蓋体とを含む電槽と、

前記蓋体に形成されたセンサ取付用開口部に挿入されるとともに、前記蓋体と接続されたセンサケースとを備え、

前記センサケースは、前記電槽を構成する前記収納部材の内部に前記発電要素を挿入する挿入方向と同じ方向から前記発電要素と接触している、センサ取付構造。

【請求項 5】

前記センサケースと前記蓋体とは、熱溶着することにより接続固定されている、請求項 4 に記載のセンサ取付構造。

【請求項 6】

前記センサケースは、

前記蓋体の前記センサ取付用開口部に挿入され、センサを配置するための凹部を有するセンサ保持部材と、

前記センサ保持部材が挿入された前記センサ取付用開口部を覆うとともに前記蓋体の表面上にまで延在し、前記センサ保持部材の凹部につながる貫通孔を有するカバー部材とを含み、

前記カバー部材は、前記蓋体と接続固定されるとともに、前記センサ保持部材と接続固定されている、請求項 4 または 5 に記載のセンサ取付構造。

【請求項 7】

前記発電要素において、前記センサケースが接触する表面の部分には、前記センサケースを案内するためのガイド用凸部が形成されている、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のセンサ取付構造。

【請求項 8】

前記センサケースは、前記発電要素との接触部において前記発電要素に固着している、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のセンサ取付構造。

【請求項 9】

前記接触部において、前記センサケースの表面にはケース側ネジ溝が形成され、かつ、前記発電要素の表面には発電要素側ネジ溝が形成され、

前記センサケースと前記発電要素とは、前記ケース側ネジ溝と前記発電要素側ネジ溝とが

10

20

30

40

50

係合することにより固定されている、請求項 8 に記載のセンサ取付構造。

【請求項 10】

前記発電要素は、積層された複数の電極板と、前記複数の電極板が接続された集電板とを含み、

前記センサケースは前記集電板の表面と接触している、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のセンサ取付構造。

【請求項 11】

前記センサ保持部材の内部に温度センサが保持されている、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載のセンサ取付構造。

【請求項 12】

請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のセンサ取付構造を備える電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、センサ取付構造および電池に関し、より特定的には、センサにおける温度などの検出精度を向上させることが可能なセンサ取付構造および電池に関する。

【0002】

【従来技術】

近年、電動機を駆動源とした電気自動車や、電動機とガソリンエンジンなど複数種類の駆動源を有する、いわゆるハイブリッドカーが実用化されてきている。このような電気自動車などには、電動機などにエネルギーである電気を供給するための電池が搭載されている。この電池としては、繰返し充放電が可能なニッカド電池（Ni - Cd 電池）やニッケル - 水素電池、リチウムイオン電池などの二次電池が用いられる。

【0003】

このような二次電池は、充放電に伴って発熱する。二次電池の温度が所定の範囲を超えて高くなるような場合、二次電池の特性が劣化する、あるいは寿命が短くなるなどの問題が発生する。したがって、二次電池の温度を温度センサなどで検出し、その検出温度に基づいて二次電池を冷却するといった制御が行なわれる。このような制御を正確に行なうためには、電池の温度を正確に検出する必要がある。

【0004】

このように電池の温度を精度よく検出するため、従来からさまざまな構造が提案されている。たとえば、特開 2001 - 35547 公報には、電槽の内部に発電要素が収納された電池において、電槽の蓋体に有底の温度検出穴を設け、その温度検出穴の内部において、その底壁に付勢された状態で温度検出器（温度センサ）を配置する構造が開示されている。上記特開 2001 - 35547 公報では、温度検出穴の底壁（先端部）が発電要素に接触又は近接している。このような構造により、電池の温度検出を精度よく行なうことができるとしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記特開 2001 - 35547 公報に開示されたでは、蓋体に形成される温度検出穴の寸法ばらつきなどによって、温度検出穴の底壁（先端部）が発電要素に密着しない場合があった。このように温度検出穴の先端部が発電要素から離れて（間隙を介して）位置すると、発電要素に温度検出穴の先端部が密着している場合より、発電要素の熱が温度検出穴の先端部に伝わり難くなる。このため、温度検出穴の内部に配置された温度センサにより検出される発電要素の温度データの精度（検出精度）が劣化する場合があった。

【0006】

この発明は、上記のような課題を解決するために成されたものであり、この発明の目的は、電池の温度などのデータを高い精度で検出することが可能なセンサ取付構造およびそのようなセンサ取付構造を備えた電池を提供することである。

【0007】

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

この発明に従ったセンサ取付構造は、電槽とセンサケースとを備える。電槽は、センサ取付用開口部が形成され、内部に発電要素を保持する。センサケースは、電槽のセンサ取付用開口部に挿入されるとともに、電槽と接続されている。センサケースは、発電要素を電槽の内部に挿入する挿入方向とは異なる方向から発電要素と接触している。

【0008】

このようにすれば、電槽とは独立した部材としてセンサケースを備えるので、予め電槽内に発電要素を配置した上で、センサ取付用開口部にセンサケースを装入、固定することができる。このとき、センサケースの先端部が発電要素の表面に接触して、その表面に押圧された状態で、センサケースを電槽に接続できる。したがって、センサケースを発電要素に確実に接触させることができる。このため、発電要素の熱は直接センサケースに伝わるので、センサケース内にたとえば温度センサを配置すれば、高い精度で発電要素の温度を測定できる。

10

【0009】

上記センサ取付構造において、センサケースと電槽とは、熱溶着することにより接続固定されていてもよい。

【0010】

この場合、たとえば電槽とセンサケースとを樹脂により構成し、センサケースを発電要素に押圧した状態で、センサケースと電槽との接触部を加熱すれば、この接触部を溶融させて熱溶着部とすることができる。この結果、センサケースを確実に発電要素と接触させた状態とすることができるとともに、センサ取付用開口部をセンサケースと電槽との接続部（熱溶着部）により封止することができる。

20

【0011】

上記センサ取付構造において、センサケースは、センサ保持部材とカバー部材とを含んでもよい。センサ保持部材は、電槽のセンサ取付用開口部に挿入され、センサを配置するための凹部を有してもよい。カバー部材は、センサ保持部材が挿入されたセンサ取付用開口部を覆うとともに電槽の表面上にまで延在し、センサ保持部材の凹部につながる貫通孔を有してもよい。カバー部材は、電槽と接続固定されるとともに、センサ保持部材と接続固定されていてもよい。

【0012】

この場合、センサ保持部材を発電要素に接触させる、あるいは固定する工程を実施した後、カバー部材をセンサ保持部材および電槽と接続固定することができる。このため、センサ保持部材を電槽に接続固定する工程を考慮することなく、センサ保持部材を発電要素に接触・固定させる接続部の構造を選択できる（接続部の構造について選択の自由度を大きくできる）。たとえば、センサ保持部材と発電要素とをネジ構造などで確実に固定した後、カバー部材をセンサ保持部材と電槽とに接続固定することで、センサ取付用開口部をカバー部材で封止することができる。

30

【0013】

上記センサ取付構造において、カバー部材と電槽およびセンサ保持部材とは熱溶着することにより接続固定されていてもよい。

40

【0014】

この場合、カバー部材とセンサ保持部材および電槽との間の接続部を熱溶着することで、シール性に優れた接続部を形成できる。したがって、センサ取付用開口部から電槽の外部に発電要素を構成する電解液などが漏れる危険性を低減できる。

【0015】

また、この発明に従ったセンサ取付構造は、電槽とセンサケースとを備える。電槽は収納部材と蓋体とを含む。収納部材は発電要素を保持するものである。蓋体は、発電要素を収納部材の内部に挿入するため収納部材に形成された挿入口を覆うものである。蓋体にはセンサ取付用開口部が形成されている。センサケースは、センサ取付用開口部に挿入されるとともに、蓋体と接続されている。センサケースは、電槽を構成する収納部材の内部に発

50

電要素を挿入する挿入方向と同じ方向から前記発電要素と接触している。

【0016】

このようにすれば、電槽を構成する蓋体とは独立した部材としてセンサケースを備えるので、予め電槽内（収納部材の内部）に発電要素を配置した上で、センサ取付用開口部にセンサケースを装入、固定することができる。このとき、センサケースの先端部が発電要素の表面に押圧され接触した状態で、センサケースを蓋体に接続できる。したがって、センサケースを発電要素に確実に接触させることができる。このため、センサケース内にたとえば温度センサを配置すれば、発電要素の熱は直接センサケースを介して温度センサに伝わるので、高い精度で発電要素の温度を測定できる。

【0017】

上記センサ取付構造において、センサケースと蓋体とは熱溶着することにより接続固定されていてもよい。

【0018】

この場合、たとえば蓋体とセンサケースとを樹脂により構成し、センサケースを発電要素に押圧した状態で、センサケースと蓋体との接触部を加熱すれば、この接触部を溶融させて熱溶着部とすることができる。この結果、センサケースを確実に発電要素と接触させた状態とすることができるとともに、センサ取付用開口部をセンサケースと蓋体との接続部（熱溶着部）により封止することができる。

【0019】

上記センサ取付構造において、センサケースは、センサ保持部材とカバー部材とを含んでいてもよい。センサ保持部材は、蓋体のセンサ取付用開口部に挿入され、センサを配置するための凹部を有していてもよい。カバー部材は、センサ保持部材が挿入されたセンサ取付用開口部を覆うとともに蓋体の表面上にまで延在し、センサ保持部材の凹部につながる貫通孔を有していてもよい。カバー部材は、蓋体と接続固定されるとともに、センサ保持部材と接続固定されていてもよい。

【0020】

この場合、センサ保持部材を発電要素に接触させる、あるいは固定する工程を実施した後、カバー部材をセンサ保持部材および蓋体と接続固定することができる。このため、センサ保持部（センサケース）を蓋体に接続固定する工程を考慮することなく、センサ保持部材を発電要素に接触・固定させる接続部の構造を選択できる。たとえば、センサ保持部と発電要素とをネジ構造などで確実に固定した後、カバー部材をセンサ保持部と蓋体とに接続固定することで、センサ取付用開口部をカバー部材で封止することができる。

【0021】

上記センサ取付構造では、発電要素において、前記センサケースが接触する表面の部分にはガイド用凸部が形成されていてもよい。ガイド用凸部はセンサケースを案内するためのものであってもよい。

【0022】

この場合、センサ取付用開口部にセンサケースを挿入し、センサケースの先端部を発電要素に押圧する際、センサケースをガイド用凸部により案内できる。そのため、センサケースの先端部が発電要素の表面において接触する領域の位置を正確に決定できる。

【0023】

上記センサ取付構造において、センサケースは、発電要素との接触部において発電要素に固着していてもよい。

【0024】

この場合、センサケースと発電要素とが互いに固着した領域を介して発電要素の熱がセンサケースへ確実に伝わる。そのため、センサケース内に温度センサなどを配置することで、発電要素の温度を精度よく測定することができる。

【0025】

また、発電要素とセンサケースとが固着しているため、電槽に衝撃や応力などが加えられても、センサケースと発電要素とが分離することを防止できる。したがって、センサケー

10

20

30

40

50

スと発電要素とが離れることによる温度測定の精度低下が起きる可能性を低減できる。

【0026】

上記センサ取付構造では、上記接触部において、センサケースの表面にケース側ネジ溝が形成されていてもよく、かつ、発電要素の表面に発電要素側ネジ溝が形成されていてもよい。センサケースと発電要素とは、ケース側ネジ溝と発電要素側ネジ溝とが係合することにより固定されていてもよい。

【0027】

この場合、ネジ構造によりセンサケースと発電要素とを確実に固着できる。

上記センサ取付構造において、発電要素は、積層された複数の電極板と、複数の電極板が接続された集電板とを含んでいてもよい。センサケースは集電板の表面と接触していてもよい。また、センサケースは集電板の表面と固着されていることが好ましい。

10

【0028】

この場合、発電要素を構成する集電板は比較的剛性の高い材料により構成されるので、センサケースを発電要素の集電板に押圧して固定する際、発電要素側が変形してセンサケースと発電要素との間に隙間が形成されるといった危険性を低減できる。

【0029】

上記センサ取付構造において、センサ保持部材の内部に温度センサが保持されていてもよい。

【0030】

この場合、温度センサにより発電要素の温度を精度よく測定できる。

20

この発明に従った電池は、上記センサ取付構造を備えるものである。

【0031】

このようにすれば、高い精度で温度などのデータを測定することが可能な電池を容易に実現できる。したがって、電池において上述のように高い精度で測定された温度データに基づいて、電池の温度制御を正確に行なうことができる。

【0032】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。なお、以下の図面において同一または相当する部分には同一の参照番号を付しその説明は繰返さない。

【0033】

30

(実施の形態1)

図1は、本発明によるセンサ取付構造を適用した電池モジュールの実施の形態1を含む電池パックの斜視模式図である。図2は、図1に示した電池パックを含む電池システムを用いた自動車のブロック図である。図3は、図1に示した電池パックの展開模式図である。図4は、図1に示した電池パックの一部であるモジュール集合体を構成する本発明による電池モジュールの斜視模式図である。図5は、図4の線分V-Vにおける部分断面模式図である。図6は、図5に示した電池モジュールのセンサ取付部の拡大断面模式図である。図1～図6を参照して、本発明によるセンサ取付構造を適用した電池モジュールの実施の形態1を含む電池システムを説明する。

【0034】

40

本発明による電子システムは、自動車の車両に搭載される電子システムであって、図1に示すような電池パック5と、この電池パック5に冷却風を供給するためのファンおよび冷却風を自動車の外部へと排出する排気ダクト、電池システムのメンテナンスなどのために用いられる安全装置、さらには電池システムを制御するためのバッテリーコンピュータなどを備える。

【0035】

図2に示すように、本発明による電子システムを適用した自動車1は、制御部2と、本発明による電池システムを含む電池部3と、駆動部4とを備える。制御部2は電池部3および駆動部4を制御する。駆動部4は、電池部3から供給される電流によって駆動するモータなどの電動機以外に、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどの内燃機関を備えて

50

いてもよい。すなわち、自動車 1 には、電池部 3 から供給される電流によって駆動するモータなどの電動機のみを駆動源とする電気自動車のみではなく、駆動源としてガソリンエンジンなど電動機以外の駆動手段を備えたいわゆるハイブリッドカーも含まれる。

【0036】

図 1 に示した電池パック 5 は、図 3 に示すように、バッテリーカバー 6 およびロワーケース 12 からなる電池パック外装部材の内部に、モジュール集合体 11 が収容された構造となっている。モジュール集合体 11 は複数の電池モジュール 17 を積層して形成されている。なお、積層された電池モジュール 17 の間には、図示していないが冷却風を流通させることができるように、冷却風流路としての間隙が形成されている。電池モジュール 17 としては、たとえばニッケル - 水素電池などの二次電池を用いることができる。電池としての電池モジュール 17 は、いわゆる角型平板状の外形を有している。

10

【0037】

電池モジュール 17 は複数の電池セルを含む。具体的には、図 4 に示すように、電池モジュール 17 は、ケース 22 と蓋体 23 とからなる電槽としてのモジュールケースと、このモジュールケースの内部に配置され、隔壁により仕切られた 6 つの電池セル 21a ~ 21f とを備える。電槽としてのケース 22 および蓋体 23 からなるモジュールケースの材料としては樹脂を用いることができる。ケース 22 の長軸方向における端面上には、端子 16 が形成されている。また、ケース 22 の上記端面上には、端子 16 下に位置する部分にセンサ取付構造としてのセンサ取付部 18 が形成されている。なお、センサ取付部 18 の構造については後述する。

20

【0038】

また、ケース 22 の側面上には電池モジュール 17 の間に冷却風流路としての間隙を形成するための突起部 20 が形成されている。電池モジュール 17 を積層したモジュール集合体 11 (図 3 参照) では、電池モジュール 17 の突起部 20 同士が当接することにより、電池モジュール 17 の間に間隙が形成される。なお、図 4 では排気端子 15 (図 5 参照) の図示を省略するとともに、電池セル 21a ~ 21f を説明するためにケース 22 および蓋体 23 の一部を除去した状態を示している。

【0039】

電池モジュール 17 に含まれる電池セル 21a ~ 21f は、それぞれ基本的に同様の構造を備える。以下、電池セル 21a を例として説明する。電池セル 21a は、たとえばシート状の複数の電極部材をセパレータによって絶縁状態として相互に重ねて構成された積層電極体 19 と、積層電極体 19 を挟むように配置された 1 対の集電板 24a、24b (図 5 参照) とからなる。なお、積層電極体 19 には電解液が含浸あるいは注入されている。

30

【0040】

積層電極体 19 においては、正極となる電極部材と、負極となる電極部材とが交互に積層されている。正極となる電極部材の端部は、一括して一方の集電板 24b に接続されている。また、負極となる電極部材の端部は、一括して他方の集電板 24a に接続される。この結果、正極となるすべての電極部材と一方の集電板 24b とが電氣的に接続された状態となる。また、負極となるすべての電極部材と他方の集電板 24a とが電氣的に接続された状態となる。

40

【0041】

そして、図 5 に示すように、集電板 24b の上部において、集電板 24b に接続するように端子 16 が配置されている。また、集電板 24a の上部においては、隔壁を介して隣接する電池セル 21b (図 4 参照) の一方の集電板と集電板 24a とが電氣的に接続されている。また、他の電池セル 21b ~ 21f (図 4 参照) の間は図 5 に示した集電板 24a と隣接する電池セル 21b の一方の集電板との接続部と同様の構造によって電氣的に接続される。この結果、電池モジュール 17 (図 4 参照) に含まれる電池セル 21a ~ 21f (図 4 参照) は電氣的に直列接続されている。なお、電池セル 21a ~ 21f を構成する積層電極体 19 (図 5 参照) および集電板 24a、24b からなる発電要素の構成は、上述したような構成に限らず他の構成であってもよい。

50

【0042】

そして、電池モジュール17の端面上には、既に述べたように端子16下に位置する部分にセンサ取付部18が配置されている。センサ取付部18は、図5に示すように電池モジュール17のケース22の端部に位置する側壁に形成された開口部27と、このセンサ取付用開口部としての開口部27に嵌め込まれたセンサ収納ケース25とからなる。ケース22の側壁に形成された開口部27の平面形状は円形状である。そして、この開口部27に挿入されたセンサケースとしてのセンサ収納ケース25は樹脂製であって、底壁を有する円筒状の形状を有している。なお、センサ収納ケース25は、ケース22と同じ材料により構成されることが好ましい。

【0043】

センサ収納ケース25には、中心軸に沿って延びるように形成された開口部29が形成されている。図6に示すように、センサ収納ケース25の底壁53は、電池セル21a(図5参照)の集電板24bの側面に押圧され接触した状態で配置されている。センサ収納ケース25の一方端部(集電板24bと接触する底壁25が位置する領域(先端部)とは反対側に位置する領域)には、開口部29が延びる方向に対して放射方向に延びるようにフランジ部54が形成されている。フランジ部54の外周部とケース22における開口部27の上縁部28とは、熱溶着部26を介して接続固定されている。

【0044】

なお、ケース22にセンサ収納ケース25を取付ける工程としては、たとえば次に述べるような工程を用いることができる。以下、図7に基づいてセンサ収納ケース25をケース22に取付ける工程を簡単に説明する。図7は、センサ収納ケースを電池モジュールのケースへと取付ける工程を説明するための部分断面模式図である。

【0045】

図7に示すように、まず開口部27が形成された電池モジュール17(図4参照)のケース22を準備する。ケース22では、開口部27を囲むように、ケース22の側壁から外側に突出した上縁部28が形成されている。

【0046】

そして、このケース22の内部に積層電極体19および集電板24a、24b(図5参照)からなる発電要素を配置する。具体的には、積層電極体19を含む発電要素を図5の矢印55に示す方向からケース22の内部へと挿入する。その後、図7に示すように、矢印31により示した方向から、センサ収納ケース25をケース22の開口部27へと挿入する。この結果、ケース22における開口部27の上縁部28と、センサ収納ケース25のフランジ部54の外縁部30とが接触する。そして、さらにセンサ収納ケース25を矢印31に示した方向に押圧しながら、センサ収納ケース25の外縁部30とケース22の開口部27における上縁部28との接触部を加熱する。このようにして、熱溶着部26(図6参照)を形成しながら、センサ収納ケース25の先端部の底壁53が集電板24bの表面32に接触するまで、センサ収納ケース25を矢印31に示した方向に移動させる。

【0047】

この結果、ケース22の内部において、積層電極体19(図5参照)をケース22(図5参照)の内部に挿入する挿入方向である矢印55(図5参照)により示す方向とは異なる方向から、センサ収納ケース25の底壁53が集電板24bの表面32に押圧される。そして、この状態で、熱溶着部26(図5参照)を形成できる。センサ収納ケース25とケース22とは熱溶着部26によって接続固定される。

【0048】

このように、図7の矢印31で示した方向にセンサ収納ケース25が押圧された状態で熱溶着部26(図6参照)が形成されているので、センサ収納ケース25の底壁53と集電板24bの表面とが確実に接触した状態で、センサ収納ケース25をケース22へと固定することができる。

【0049】

そして、図6に示すように、センサ収納ケース25に形成された開口部29の内部に温度

10

20

30

40

50

センサ 13 を挿入する。このようにすれば、積層電極体 19 および集電板 24 a、24 b (図 5 参照) からなる発電要素の温度を、集電板 24 b、センサ収納ケース 25 の底壁 53 を介して温度センサ 13 により精度よく検出することができる。

【0050】

つまり、電槽を構成するケース 22 (図 5 参照) とは独立した部材としてセンサ収納ケース 25 (図 5 参照) を備えるので、予めケース 22 内に発電要素である積層電極体 19 (図 5 参照) および集電板 24 a、24 b を配置した上で、センサ取付用開口部としての開口部 27 にセンサ収納ケース 25 を装入、固定することができる。このとき、センサ収納ケース 25 の先端部が集電板 24 b の表面に接触・押圧された状態で、センサ収納ケース 25 をケース 22 に接続できる。したがって、センサ収納ケース 25 を集電板 24 b に確

10

【0051】

また、上述のような工程により、図 6 に示すようにセンサ収納ケース 25 の底壁 53 は集電板 24 b の表面に押圧された状態となるので、センサ収納ケース 25 の底壁 53 と集電板 24 b の表面 32 (図 7 参照) との間に間隙が形成されるといった危険性を低減できる。したがって、確実に積層電極体 19 の温度 (すなわち電池セル 21 a の温度) を高精度で検出することができる。

【0052】

また、センサ収納ケース 25 とケース 22 とは、熱溶着部 26 において熱溶着することにより接続固定されている。そのため、図 7 に示したような工程により、センサ収納ケース 25 を確実に集電板 24 b と接触させた状態とすることができるとともに、開口部 27 をセンサ収納ケース 25 とケース 22 との接続部 (熱溶着部 26) により封止することができる。

20

【0053】

また、集電板 24 b は、比較的剛性の高い材料から構成されているので、センサ収納ケース 25 を集電板 24 b に押圧してケース 22 と固定する際、集電板 24 b 側が変形してセンサ収納ケース 25 と集電板 24 b との間に間隙が形成されるといった危険性を低減できる。

30

【0054】

上述したようなセンサ取付部 18 (図 4 参照) を有する電池モジュール 17 (図 4 参照) を積層して、図 3 に示すようなモジュール集合体 11 は構成されている。なお、モジュール集合体 11 を構成する電池モジュール 17 のすべてについて上述したようなセンサ取付部 18 (図 4 参照) を形成してもよいが、図 3 に示すようにモジュール集合体 11 を構成する電池モジュール 17 のうちの一部のみについて、図 3 に示すようにセンサ取付部を形成してもよい。

【0055】

そして、本発明によるセンサ取付部 18 (図 4 参照) を有する電池モジュール 17 (図 3 参照) を含む電池パック 5 では、図 3 に示すように、上述のような電池モジュール 17 により構成されるモジュール集合体 11 の両端部に拘束プレート 10 a、10 b が配置されている。拘束プレート 10 a、10 b は、拘束パイプ 8 a、8 b により互いに接続固定されている。なお、拘束プレート 10 a、10 b はロワーケース 12 に固定されている。また、個々の電池モジュール 17 もロワーケース 12 に固定されている。

40

【0056】

そして、モジュール集合体 11 を構成する電池モジュール 17 のそれぞれの側面 (端面) 上には、上述のように電池モジュール 17 へと電流の入出力を行なうための端子 16 が形成されている。この電池モジュール 17 の端子 16 を互いに接続するため、モジュール集合体 11 の側面上にはバスバーモジュール 9 a、9 b が配置されている。バスバーモジュール 9 a、9 b が電池モジュール 17 のそれぞれの端子 16 に接続されることにより、モ

50

ジュール集合体 11 では電池モジュール 17 が互いに電氣的に直列接続される。

【0057】

そして、モジュール集合体 11 の側面においては、端子 16 下に位置する領域において、上述したセンサ取付部 18 に挿入固定される温度センサ 13 およびハーネスが配置されている。また、モジュール集合体 11 の上部表面上には、電池モジュール 17 から排気される水素ガスなどを排出するための安全弁を内蔵した排気端子 15 が形成されている。この排気端子 15 上には、排気端子 15 と接続され、電池モジュール 17 から排出される水素ガスなどを電池パック 5 の外部へと排出するための排気ホース 7 が設置されている。なお、モジュール集合体 11 の上部表面とバッテリーカバー 6 との間には冷却風流路となる間隙が形成されている。また、モジュール集合体 11 の下部表面とロワーケース 12 との間にも、冷却風流路となる間隙が形成されている。

10

【0058】

本発明による電池システムでは、上述した温度センサ 13 によって検出される電池モジュール 17 の温度の測定結果に応じて、モジュール集合体 11 の温度を所定の範囲に保持するため、モジュール集合体 11 へプロアファンなどを用いて冷却風が供給される。冷却風の供給方法としては、図 1 に示すようにモジュール集合体 11 (図 3 参照) の上部表面側から下部表面側へと矢印 14 で示した方向に冷却風を流してもよい(つまり、上述したモジュール集合体 11 の上部表面とバッテリーカバー 6 との間に形成された間隙に冷却風を供給し、この間隙からモジュール集合体 11 を構成する電池モジュール 17 の間の間隙を介してモジュール集合体 11 の下部表面とロワーケース 12 (図 3 参照) との間に形成された間隙へと冷却風を流してもよい)。なお、このロワーケース 12 (図 3 参照) とモジュール集合体 11 (図 3 参照) の下部表面との間の間隙から電池パック 5 の外部へと冷却風を排出してもよい。

20

【0059】

また、図 1 の矢印 14 に示した方向とは逆向き、すなわちモジュール集合体 11 の下部表面側から上部表面側へと冷却風を流してもよい。すなわち、モジュール集合体 11 の下部表面とロワーケース 12 との間の間隙に冷却風を供給し、このモジュール集合体 11 の下側の間隙からモジュール集合体 11 を構成する電池モジュール 17 の間の間隙を介してモジュール集合体 11 の上部表面とバッテリーカバー 6 との間の間隙へと冷却風を流してもよい。そして、このモジュール集合体 11 の上部表面側の間隙から電池パック 5 の外部へと冷却風を排出してもよい。

30

【0060】

なお、上述のようにモジュール集合体 11 においては、電池モジュール 17 (図 4 参照) の側面に形成された突起部 20 (図 4 参照) により電池モジュール 17 の間に冷却風流路として作用する間隙が形成される。そのため、冷却風はモジュール集合体 11 における電池モジュール 17 の間の間隙を介して、モジュール集合体 11 の上部表面側から下部表面側へ、あるいは下部表面側から上部表面側へと流通することができる。

【0061】

図 8 は、図 1 ~ 図 7 に示した電池システムを構成する電池モジュールの実施の形態 1 の第 1 の変形例を示す部分拡大断面模式図である。図 8 を参照して、本発明による電池モジュールの実施の形態 1 の第 1 の変形例を説明する。なお、図 8 は図 6 に対応する。

40

【0062】

図 8 に示したように、電池モジュールにおけるセンサ取付構造としてのセンサ取付部 18 は、基本的には図 1 ~ 図 7 に示した電池システムにおけるセンサ取付構造 18 (図 6 参照) と同様の構造を備えるが、センサ収納ケース 25 の先端部(底壁 53)が接触する集電板 24b の表面の構造が異なる。すなわち、図 8 に示した電池システムの電池モジュールにおけるセンサ取付部 18 では、集電板 24b の表面においてセンサ収納ケース 25 の底壁 53 が接触する部分を囲むようにガイドフックとして作用する突起部 33 が形成されている。センサ収納ケース 25 の先端部(底壁 53)は、このガイド用凸部としての突起部 33 によって囲まれた領域である凹部 56 に挿入された状態となっている。

50

【0063】

このようにしても、図1～図7に示した電池モジュールにおけるセンサ取付部18（図6参照）と同様の効果を得ることができる。さらに、このようなガイド部材として作用する突起部33が形成されていることから、センサ収納ケース25をケース22へと取付ける際に、集電板24bの表面の所定の領域（凹部56）へとセンサ収納ケース25の先端部（底壁53が形成された端部）を確実に案内することができる。

【0064】

図9は、図1～図7に示した電池システムを構成する電池モジュールの実施の形態1の第2の変形例を示す斜視模式図である。図10は、図9の線分X-Xにおける部分断面模式図である。図9および図10を参照して、本発明による電池モジュールの実施の形態1の第2の変形例を説明する。なお、図9は図4に対応する。また、図10は、図9に示した電池モジュール17の線分X-Xにおける水平方向での部分断面模式図となっている。

10

【0065】

図9および図10に示すように、本発明による電池モジュールの実施の形態1の第2の変形例は、基本的には図1～図7に示した電池システムに含まれる電池モジュール17（図4参照）と同様の構造を備えるが、電池モジュール17（図9参照）におけるセンサ取付部18の位置が異なっている。すなわち、図9に示した電池モジュール17では、電池モジュール17の側面（突起部20が形成されている側面）にセンサ取付部18が配置されている。図10から分かるように、センサ取付部18の構造は、基本的には図1～図7に示した電池システムにおける電池モジュールのセンサ取付部18（図6参照）の構造と同様である。ただし、図10に示すように、センサ収納ケース25の先端部（底壁53が位置する端部）は、積層電極体19において電極部材36、37およびセパレータ38が積層された積層方向とほぼ同じ方向から積層電極体19に接触するように配置されている。つまり、積層電極体19の最外周側に位置する電極部材36の表面52にセンサ収納ケース25の先端部（底壁53が位置する端部）は押圧されて接触している。

20

【0066】

このようにしても、図1～図7に示した電池モジュールと同様の効果を得ることができる。

【0067】

なお、図10から分かるように、積層電極体19および集電板24a、24bからなる発電要素は、ケース22の内部を隔壁35によって仕切ることにより形成されたセル配置室34の内部に配置されている。積層電極体19において、負極として作用する電極板としての電極部材36は集電板24bにその端部が接続されている。また、正極として作用する電極板としての電極部材37は、その端部が集電板24aに接続されている。これらの電極部材36、37は、セパレータ38を介して交互に積層配置されている。

30

【0068】

また、センサ取付部18は、図1～図7に示したような電池モジュール（図4参照）の端面、あるいは図9に示した電池モジュール17の側面に配置してもよいが、電池モジュール17を構成するケース22（図9参照）の表面のうち、上述した領域以外のどの部分に配置してもよい。たとえば、ケース22の底壁面、あるいは図9においてセンサ取付部18が設置されている側面と反対側に位置する側面、あるいは図9において端子16が示されている端面と反対側に位置する端面などに配置してもよい。

40

【0069】

（実施の形態2）

図11は、本発明による電池モジュールの実施の形態2を説明するための部分断面模式図である。図11は、本発明による電池システムを構成する電池モジュールの実施の形態2において、センサ取付部18を拡大して示したものである。図12は、図11に示したセンサ取付部18の構造を説明するための分解図である。図11および図12を参照して、本発明による電池モジュールの実施の形態2を説明する。

【0070】

50

図 1 1 および図 1 2 を参照して、本発明による電池モジュールの実施の形態 2 は、基本的には図 1 ~ 図 7 に示した電池システムに含まれる電池モジュール 1 7 (図 4 参照) と同様の構造を備えるが、電池モジュール 1 7 (図 4 参照) の端面に配置されたセンサ取付部 1 8 の構造が異なる。すなわち、図 1 1 に示した電池モジュールのセンサ取付部 1 8 では、集電板 2 4 b の表面にネジ穴 4 5 が形成されている。ネジ穴 4 5 の側壁には発電要素側ネジ溝としてのネジ溝が形成されている。また、センサ保持部材としてのセンサ収納部材 4 0 の先端部のネジ溝部 4 6 における表面には、ケース側ネジ溝としてのネジ溝が形成されている。そして、このネジ穴 4 5 に、センサ収納部材 4 0 の先端部のネジ溝部 4 6 (図 1 2 参照) がねじ込まれて固着されている(つまり、センサ収納部材 4 0 と集電板 2 4 b とは、ネジ溝部 4 6 に形成されたネジ溝とネジ穴 4 5 の側壁に形成されたネジ溝とが係合することにより固定されている)。そして、センサ収納部材 4 0 は、ケース 2 2 に形成された開口部 2 7 に挿入された状態となっている。なお、センサ収納部材 4 0 は、底壁を有する円筒形状の部材である。

【0071】

そして、ケース 2 2 の開口部 2 7 の上縁部 2 8 およびセンサ収納部材 4 0 の上端部 4 9 (図 1 2 参照) とそれぞれ熱溶着部 4 1 a、4 1 b により接続固定されたカバー部材 3 9 が配置されている。カバー部材 3 9 は開口部 2 7 を覆うように配置されている。カバー部材 3 9 のほぼ中央部には、貫通孔としての開口部 4 3 が形成されている。カバー部材 3 9 の開口部 4 3 は、センサ収納部材 4 0 の凹部としての開口部 4 2 と重なる位置に配置されている。カバー部材 3 9 とセンサ収納部材 4 0 とからセンサ収納ケース(センサケース)が構成される。

【0072】

このような構造のセンサ取付部 1 8 によっても、図 1 ~ 図 7 に示した電池システムの電池モジュールにおけるセンサ取付部 1 8 (図 6 参照) と同様の効果を得ることができる。また、センサ収納部材 4 0 のネジ溝部 4 6 を集電板 2 4 b のネジ穴 4 5 にねじ込んで固定しているので、センサ収納部材 4 0 と集電板 2 4 b とを確実に固定することができる。

【0073】

このようにすれば、センサケースとしてのセンサ収納部材 4 0 と発電要素を構成する集電板 2 4 b とが互いに固着した領域を介して、発電要素の熱がセンサ収納部材 4 0 へ確実に伝わる。そのため、センサ収納部材 4 0 内に温度センサ 1 3 (図 1 1 参照) を配置することで、発電要素の温度を精度よく測定することができる。

【0074】

また、集電板 2 4 b とセンサ収納部材 4 0 とがネジ構造によって固着しているため、電池モジュールを構成するケース 2 2 に衝撃や応力などが加えられても、センサ収納部材 4 0 と集電板 2 4 b とが分離することを防止できる。

【0075】

なお、図 1 1 に示したセンサ取付部 1 8 は、以下のような方法により製造することができる。すなわち、図 1 2 に示すように、まず開口部 2 7 が形成されたケース 2 2 を準備する。このケース 2 2 の内部に集電板 2 4 b および積層電極体 1 9 を含む発電要素を挿入する。そして、センサ収納部材 4 0 を開口部 2 7 の内部に挿入する。さらに、センサ収納部材 4 0 の先端部のネジ溝部 4 6 を集電板 2 4 b のネジ穴 4 5 へとねじ込んで固定する。

【0076】

その後、センサ収納部材 4 0 の上端部 4 9 (図 1 2 参照) およびケース 2 2 の開口部 2 7 における上縁部 2 8 (図 1 2 参照) に接触するようにカバー部材 3 9 を配置する。そして、カバー部材 3 9 と上縁部 2 8 および上端部 4 9 とを熱溶着する。この結果、カバー部材 3 9 の端部 4 7 (図 1 2 参照) とケース 2 2 の開口部 2 7 における上縁部 2 8 との間に熱溶着部 4 1 a (図 1 1 参照) が形成される。また、カバー部材 3 9 の内周部 4 8 (図 1 2 参照) とセンサ収納部材 4 0 の上端部 4 9 (図 1 2 参照) との間に熱溶着部 4 1 b (図 1 1 参照) が形成される。この結果、カバー部材 3 9 によりケース 2 2 の内部の空間(積層電極体 1 9 などが配置された空間)を、ケース 2 2 の外部に対して密閉することができる

その後、カバー部材 39 の開口部 43 を介してセンサ収納部材 40 の開口部 42 の内部へと温度センサ 13 を挿入固定する。このようにして、図 11 に示すセンサ取付部 18 を製造することができる。

【0077】

このように、センサ収納部材 40 とは別部材であるカバー部材 39 を用いるので、集電板 24b のネジ穴 45 (図 12 参照) へとセンサ収納部材 40 のネジ溝部 46 (図 12 参照) をねじ込む工程を行なった後に、ケース 22 の開口部 27 を封止するためカバー部材 39 をケース 22 およびセンサ収納部材 40 と熱溶着する工程を行なうことができる。すなわち、温度センサ 13 (図 11 参照) が収納されるセンサ収納部材 40 を確実に集電板 24b に接続固定すると同時に、開口部 27 のシール性を確保することができる。また、開口部 27 を封止する工程とは独立して、センサ収納部材 40 を集電板 24b に固着させる工程を実施するので、上記封止する工程とは無関係にセンサ収納部材 40 と集電板 24b との接合構造を選択できる。

10

【0078】

また、カバー部材 39 とセンサ保持部材としてのセンサ収納部材 40 および電槽としてのケース 22 との間の接続部を熱溶着部 41a、41b とすることで、シール性に優れた接続部を形成できる。したがって、開口部 27 からケース 22 の外部に発電要素を構成する電解液などが漏れる危険性を低減できる。

【0079】

なお、収納部材 40 と集電板 24b との固定部の構造としては、ネジ構造以外のどのような固定方法を用いてもよい。たとえば、集電板 24b の表面に凹部を形成しておき、この凹部に収納部材 40 の先端部を嵌め込んで固定してもよい。

20

【0080】

また、図 11 および図 12 に示したセンサ取付部 18 は、ケース 22 の他の壁面に配置してもよい。

【0081】

(実施の形態 3)

図 13 は、本発明による電池モジュールの実施の形態 3 を示す部分断面模式図である。図 13 は、本発明による電池システムを構成する電池モジュールの実施の形態 3 に含まれる 1 つの電池セルを示している。図 13 を参照して、本発明による電池モジュールの実施の形態 3 を説明する。なお、図 13 は図 5 に対応する。

30

【0082】

本発明による電池モジュールの実施の形態 3 は、基本的には図 1 ~ 図 7 に示した電池システムに含まれる電池モジュールと同様の構造を備えるが、電池モジュール 17 (図 4 参照) におけるセンサ取付部 18 (図 4 参照) の位置が異なる。すなわち、図 13 に示した電池システムでは、電池モジュール 17 のモジュールケースを構成する蓋体 23 にセンサ取付用開口部としての開口部 50 が形成され、この開口部 50 にセンサケースとしてのセンサ収納ケース 25 が挿入されている。センサ収納ケース 25 と蓋体 23 とは、熱溶着部 26 によって接続固定されている。熱溶着部 26 は、センサ収納ケース 25 の外縁部 30 と蓋体 23 の開口部 50 の上縁部 28 との間に形成されている。

40

【0083】

センサ収納ケース 25 の先端部は、積層電極体 19 の電極部材などの上部表面 51 に押圧して接触するように配置されている。つまり、センサ収納ケース 25 は、ケース 22 の内部に積層電極体 19 を挿入する挿入方向と同じ方向から積層電極体 19 と接触している。

【0084】

図 13 に示したセンサ取付部 18 では、図 1 ~ 図 7 に示した電池システムを構成する電池モジュールにおけるセンサ取付部 18 (図 6 参照) と同様に、センサ収納ケース 25 を蓋体 23 の開口部 50 に挿入して、積層電極体 19 の上部表面 51 へと押圧した状態でセンサ収納ケース 25 の外縁部 30 と蓋体 23 の開口部 50 における上縁部 28 との間を熱溶着している。この結果、図 1 ~ 図 7 に示した電池システムにおけるセンサ取付部 18 (図

50

6 参照)と同様に、センサ収納ケース 25 の先端分は積層電極体 19 の上部表面 51 に確実に接触する。このようにしても、温度センサ 13 によって積層電極体 19 の温度を精度よく測定することができる。つまり、図 1 ~ 図 7 に示した電池モジュールと同様の効果を得ることができる。

【0085】

また、図 13 に示したセンサ収納ケース 25 に代えて、図 11 に示したセンサ保持部材としてのセンサ収納部材 40 (図 11 参照)およびカバー部材 39 (図 11 参照)を用いてもよい(つまり、図 13 のセンサ取付部 18 の構造として、図 11 に示したセンサ取付部 18 の構造を適用してもよい)。この場合、センサ収納部材 40 (図 11 参照)を開口部 50 の内部に挿入するとともに、その先端部を積層電極体 19 (図 13 参照)の上部表面に接触させる。そして、カバー部材 39 (図 11 参照)を、センサ収納部材 40 が挿入された開口部 50 (図 13 参照)を覆うように配置する。カバー部材 39 (図 11 参照)は、開口部 50 (図 13 参照)を覆うとともに蓋体 23 の表面上としての上縁部 28 表面上にまで延在する。また、カバー部材 39 (図 11 参照)には、センサ収納部材 40 の開口部 42 (図 11 参照)につながる貫通孔としての開口部 43 (図 11 参照)が形成されている。カバー部材 39 は、蓋体 23 (図 13 参照)の上縁部 28 と接続固定されるとともに、センサ収納部材 40 (図 11 参照)と接続固定される。この場合、図 11 に示したセンサ取付部 18 による効果と同様の効果を得ることができる。

10

【0086】

なお、上述した実施の形態では、複数の電池セル 21a ~ 21f (図 4 参照)を含む電池モジュール 17 (図 4 参照)を用いて説明したが、本発明によるセンサ取付部 18 (図 4 参照)は、単一の電池セルからなる電池、あるいは単一の電池セルを積層したような電池集合体にも適用可能である。また、図 1 ~ 図 7 に示した電池システムでは、図 4 に示したような電池モジュール 17 を積層したモジュール集合体 11 に代えて、上述した単一セルからなる電池、あるいは単一セルを積層した電池集合体を用いてもよい。

20

【0087】

今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した実施の形態ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

30

【0088】

【発明の効果】

このように、本発明によれば、発電要素を内部に保持する電槽とは別部材であるセンサケースを、発電要素と接触した状態で電槽に設置するので、発電要素にセンサケースを確実に接触させることができる。このため、センサケースの内部に配置された温度センサなどにより、発電要素の温度を正確に測定することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明によるセンサ取付構造を適用した電池モジュールの実施の形態 1 を含む電池パックの斜視模式図である。

【図 2】図 1 に示した電池パックを含む電池システムを用いた自動車のブロック図である

40

【図 3】図 1 に示した電池パックの展開模式図である。

【図 4】図 1 に示した電池パックの一部であるモジュール集合体を構成する本発明による電池モジュールの斜視模式図である。

【図 5】図 4 の線分 V - V における部分断面模式図である。

【図 6】図 5 に示した電池モジュールのセンサ取付部の拡大断面模式図である。

【図 7】センサ収納ケースを電池モジュールのケースへと取付ける工程を説明するための部分断面模式図である。

【図 8】図 1 ~ 図 7 に示した電池システムを構成する電池モジュールの実施の形態 1 の第 1 の変形例を示す部分拡大断面模式図である。

50

【図9】図1～図7に示した電池システムを構成する電池モジュールの実施の形態1の第2の変形例を示す斜視模式図である。

【図10】図9の線分X-Xにおける部分断面模式図である。

【図11】本発明による電池モジュールの実施の形態2を説明するための部分断面模式図である。

【図12】図11に示したセンサ取付部18の構造を説明するための分解図である。

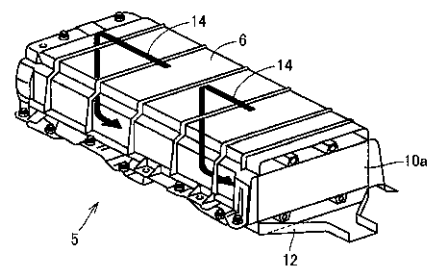
【図13】本発明による電池モジュールの実施の形態3を示す部分断面模式図である。

【符号の説明】

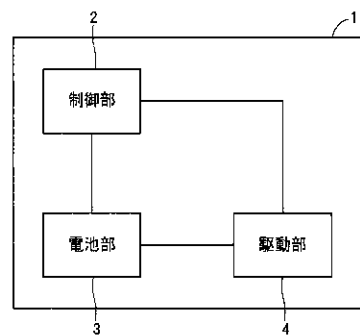
- 1 自動車、2 制御部、3 電池部、4 駆動部、5 電池パック、6 バッテリカバー、7 排気ホース、8 a , 8 b 拘束パイプ、9 a , 9 b バスバーモジュール、10 a , 10 b 拘束プレート、11 モジュール集合体、12 ロワーケース、13 温度センサ、14 , 31 , 55 矢印、15 排気端子、16 端子、17 電池モジュール、18 センサ取付部、19 積層電極体、20 突起部、21 a ~ 21 f 電池セル、22 ケース、23 蓋体、24 a , 24 b 集電板、25 センサ収納ケース、25 底壁、26 熱溶着部、27 , 29 , 42 , 43 , 50 開口部、28 上縁部、30 外縁部、32 表面、33 突起部、34 セル配置室、35 隔壁、36 , 37 電極部材、38 セパレータ、39 カバー部材、40 センサ収納部材、41 a , 41 b 熱溶着部、45 ネジ穴、46 ネジ溝部、47 端部、48 内周部、49 上端部、51 上部表面、52 表面、53 底壁、54 フランジ部、56 凹部。

10

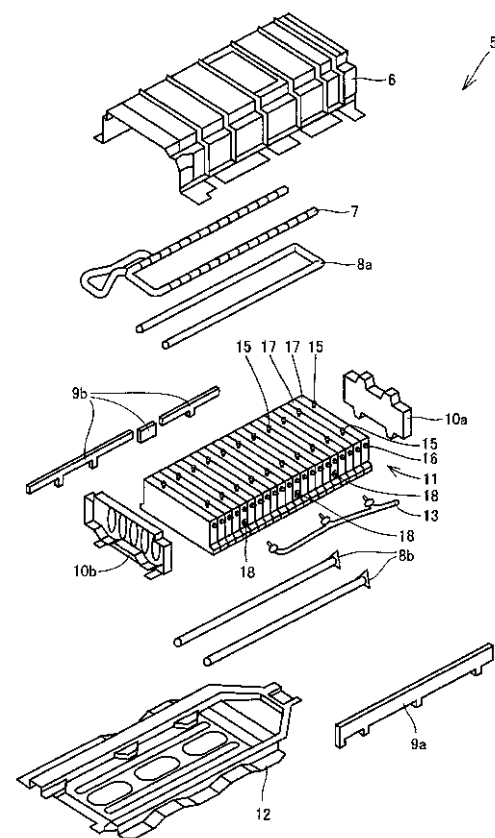
【図1】



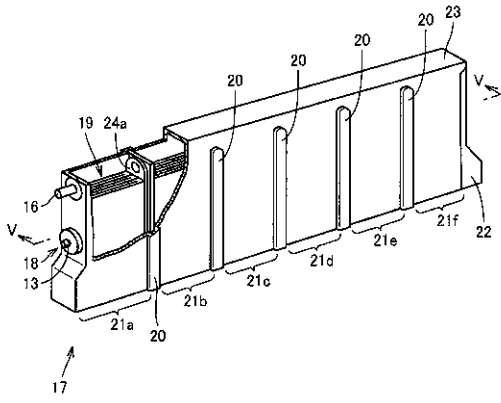
【図2】



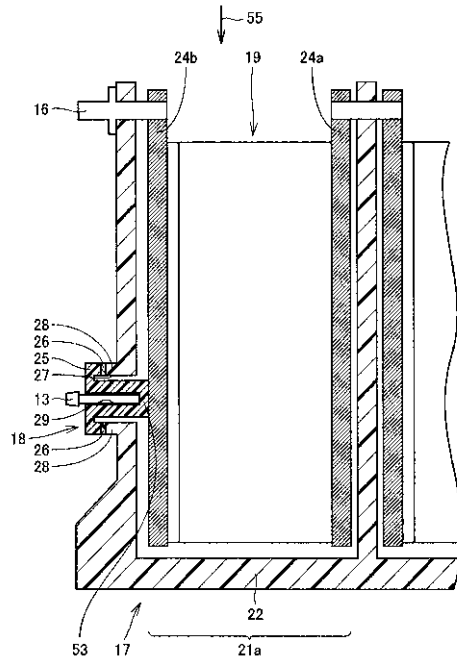
【図3】



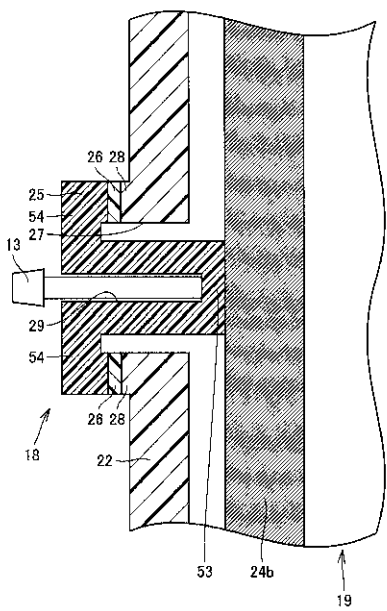
【 図 4 】



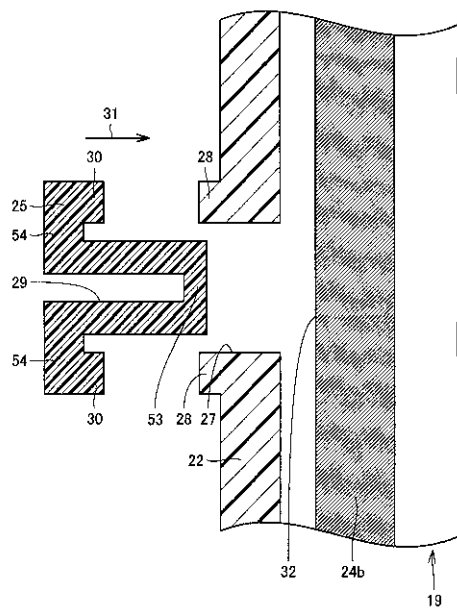
【 図 5 】



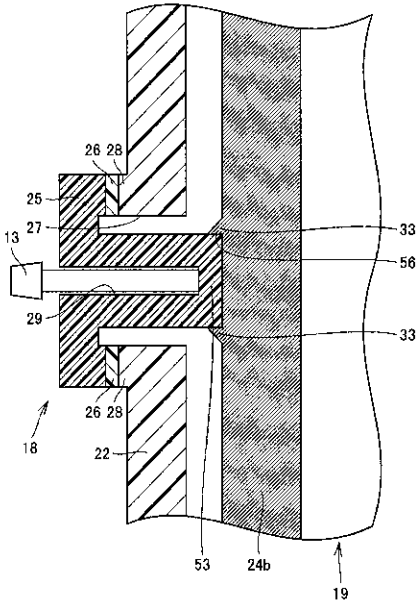
【 図 6 】



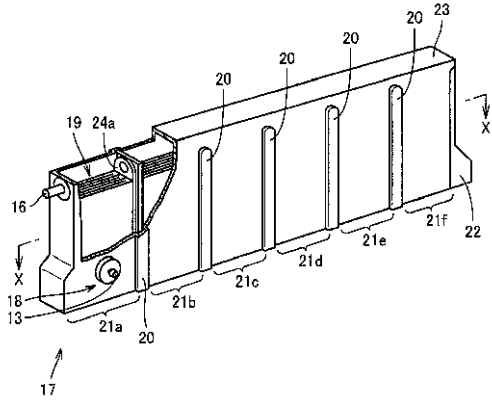
【 図 7 】



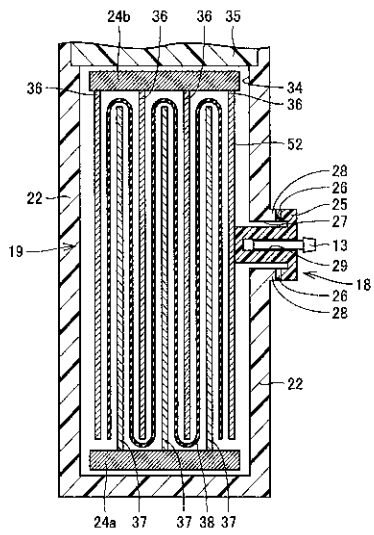
【 図 8 】



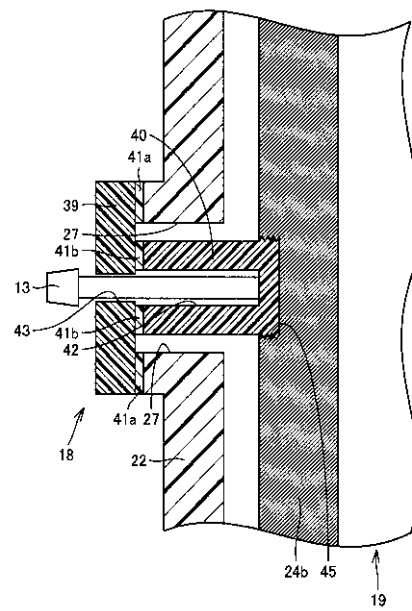
【 図 9 】



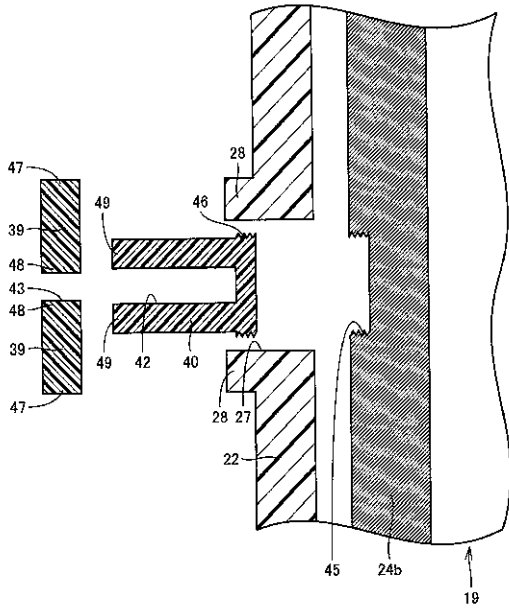
【 図 10 】



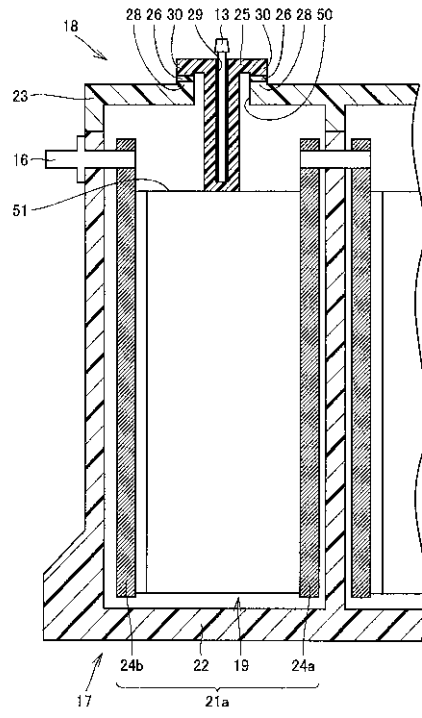
【 図 11 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(72)発明者 山内 友和

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

Fターム(参考) 5H030 AS05 AS08 FF24 FF64 FF69