

(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2012-174457

(P2012-174457A)

(43) 公開日 平成24年9月10日 (2012.9.10)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)		
HO 1M	2/20	(2006.01)	HO 1M	2/20	A	5H040		
HO 1M	2/10	(2006.01)	HO 1M	2/10	S	5H043		
HO 1M	2/30	(2006.01)	HO 1M	2/30	Z			

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2011-34666 (P2011-34666)
 (22) 出願日 平成23年2月21日 (2011.2.21)

(71) 出願人 395011665
 株式会社オートネットワーク技術研究所
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (71) 出願人 000183406
 住友電装株式会社
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (71) 出願人 000002130
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
 (74) 代理人 110001036
 特許業務法人暁合同特許事務所
 (72) 発明者 高瀬 慎一
 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

最終頁に続く

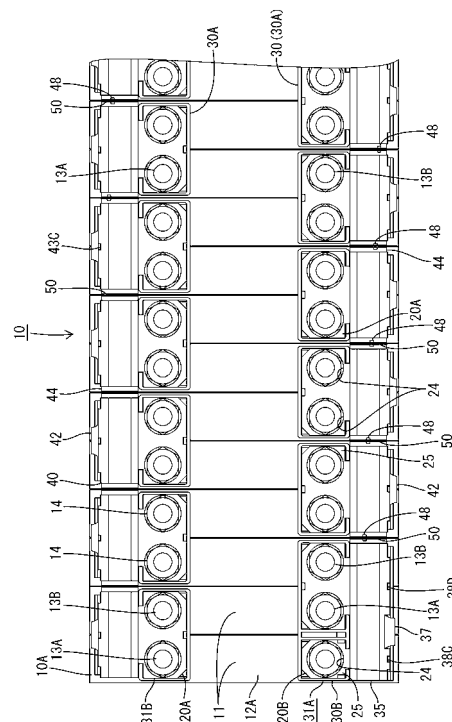
(54) 【発明の名称】 電池モジュール

(57) 【要約】

【課題】電圧検知線の接続構造を小型化した電池モジュールを提供する。

【解決手段】正極及び負極の電極端子13A, 13Bを有する複数の単電池11が横並びに配置された電池モジュール10は、隣り合う単電池11, 11の電極端子13A, 13B間を電氣的に接続する複数の接続部材20と、複数の導体45を並列してなる導体列の外周を、絶縁樹脂46でフラット形状に包囲してなり、単電池11の電圧を検知する電圧検知線として接続部材20に口ウ接または溶接により接続されるフレキシブルフラットケーブル44と、フレキシブルフラットケーブル44を接続部材20と接続した状態で固定するFFC固定部材30と、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

正極及び負極の電極端子を有する複数個の単電池が横並びに配置された電池モジュールであって、

隣り合う前記単電池の電極端子間を電氣的に接続する複数の接続部材と、

複数の導体を並列してなる導体列の外周を、絶縁樹脂でフラット形状に包囲してなり、前記単電池の電圧を検知する電圧検知線として前記接続部材に口ウ接または溶接により接続されるフレキシブルフラットケーブルと、

前記フレキシブルフラットケーブルを前記接続部材と接続した状態で固定する F F C 固定部材と、を備えることを特徴とする電池モジュール。

10

【請求項 2】

前記フレキシブルフラットケーブルには、前記 F F C 固定部材に取り付けられる取付孔が形成される一方、前記 F F C 固定部材には、前記フレキシブルフラットケーブルの取付孔に挿通される F F C 固定突部が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の電池モジュール。

【請求項 3】

前記フレキシブルフラットケーブルの前記取付孔が形成されている取付孔形成領域においては、前記フレキシブルフラットケーブルの厚みが他の部分よりも大きく設定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の電池モジュール。

【請求項 4】

前記 F F C 固定部材は、前記フレキシブルフラットケーブルの前記接続部材との接続部を含む接続領域を載置する F F C 載置部と、前記 F F C 載置部とともに前記フレキシブルフラットケーブルの接続領域を挟んで保持する F F C 保持部とを備えることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 3 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

20

【請求項 5】

前記 F F C 保持部には前記フレキシブルフラットケーブルを所定位置に保持する保持リブが形成されていることを特徴とする請求項 4 に記載の電池モジュール。

【請求項 6】

前記 F F C 載置部には前記 F F C 固定突部が形成される一方、前記 F F C 保持部には前記 F F C 固定突部が嵌めこまれる突部固定孔が形成されていることを特徴とする請求項 4 または請求項 5 に記載の電池モジュール。

30

【請求項 7】

前記 F F C 固定部材は、前記接続部材を収容する接続部材収容部、前記 F F C 載置部、および前記 F F C 保持部を一体的に形成してなることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 6 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 8】

前記 F F C 固定部材には、前記 F F C 保持部を、前記 F F C 載置部との間に前記フレキシブルフラットケーブルを挟んだ状態で係止する係止部が形成されていることを特徴とする請求項 4 ないし請求項 7 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【請求項 9】

前記フレキシブルフラットケーブルの、隣り合う前記接続部材の間に配置される部分には、前記フレキシブルフラットケーブルをその長さ方向と交差する方向の折り線で折りたたんでなる折り畳み部が形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 8 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

40

【請求項 10】

前記フレキシブルフラットケーブルにおいて、前記複数の導体は隣り合う複数の導体ごとに 1 つの前記接続部材に接続されるとともに、前記複数の導体と前記接続部材との接続により形成される複数の回路のうち、1 つの回路と他の回路とを分断することで、1 つの前記接続部材につき 1 つの回路が形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 9 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

50

【請求項 1 1】

前記 F F C 固定部材を複数備え、

前記 F F C 固定部材には、隣り合う前記 F F C 固定部材を連結する連結部が設けられ、前記連結部は、前記複数の単電池の並び方向に突出形成された連結突部と、前記連結突部を受け入れる連結受け部とからなることを特徴とする請求項 1 ないし請求項 1 0 のいずれか一項に記載の電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池モジュールに関する。

10

【背景技術】

【0002】

電気自動車やハイブリッド車用の電池モジュールでは、出力を大きくするために多数の単電池が横並びに接続されている。隣り合う単電池の電極端子間をバスバーなどの接続部材で接続することにより複数の単電池が直列や並列に接続されるようになっている。ここで、複数の単電池を直列や並列に接続する場合、単電池間において電池電圧などの電池特性が不均一であると、電池の劣化や破損を招くという問題がある。

【0003】

そこで、車両用の電池モジュールにおいては、各単電池間の電圧に異常が生じる前に充電、放電を中止するため、各接続部材には、単電池の電圧を検知するための電圧検知線が取り付けられている（たとえば特許文献 1 を参照）。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 7 0 7 5 9 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上記特許文献 1 の電池モジュールにおいては、電圧検知線は、絶縁被覆電線の先端を皮剥ぎして芯線に丸型端子をかしめにより接続し、その丸型端子を単電池の電極端子に嵌合して、電極端子に接続部材と共にナットで共締めする構造が採用されている（特許文献 1 の図 6 を参照）。また、この電池モジュールにおいては、接続部材を収容する接続プレートが単電池の電極端子が形成されている面（電極形成面）に重ねられている。

30

【0006】

したがって、この電池モジュールにおいては、単電池の電極端子形成面に、接続プレートと接続部材と丸型端子とナットとを重ねるスペースが必要なので、電極端子形成面の厚み方向に電圧検知線を接続するための大きなスペースが必要である。

【0007】

本発明は上記のような事情に基づいて完成されたものであって、電圧検知線の接続構造を小型化した電池モジュールを提供することを目的とする。

40

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するものとして、本発明は、正極及び負極の電極端子を有する複数の単電池が横並びに配置された電池モジュールであって、隣り合う前記単電池の電極端子間を電氣的に接続する複数の接続部材と、複数の導体を並列してなる導体列の外周を、絶縁樹脂でフラット形状に包囲してなり、前記単電池の電圧を検知する電圧検知線として前記接続部材に口ウ接または溶接により接続されるフレキシブルフラットケーブルと、前記フレキシブルフラットケーブルを前記接続部材と接続した状態で固定する F F C 固定部材と、を備えるところに特徴を有する。

【0009】

50

本発明では、電圧検知線として導体列の外周を絶縁樹脂でフラット形状に包囲してなるフレキシブルフラットケーブル（FFCともいう）を用い、フレキシブルフラットケーブルの導体と接続部材とをロウ接または溶接により接続するから、電圧検知線の接続構造を、単電池の電極端子形成面の厚み方向において省スペースな構造とすることができる。また、電圧検知線と単電池とを電氣的に接続するためには、フレキシブルフラットケーブルと、接続部材とがあれば足りるので、部品点数を少なくすることができる。

その結果、本発明によれば電圧検知線の接続構造を小型化した電池モジュールを提供することができる。

【0010】

ところで、フレキシブルフラットケーブルと接続部材とをロウ接または溶接により接続する場合、一か所の接続作業後に別の部分を接続する際に、すでに接続済みの接続部が引っ張られて外れてしまい接続不良が発生することがある。しかしながら、本発明によれば、フレキシブルフラットケーブルを接続部材と接続した状態で固定するFFC固定部材を備えるので、フレキシブルフラットケーブルと接続部材との接続部に引っ張り力がかからないように、フレキシブルフラットケーブルを接続部材に対して位置決めすることができるので、電氣的な接続を良好なものとすることができ、かつ接続作業を容易なものとするすることができる。

【0011】

本発明は、以下の構成としてもよい。

前記フレキシブルフラットケーブルには、前記FFC固定部材に取り付けられる取付孔が形成される一方、前記FFC固定部材には、前記フレキシブルフラットケーブルの取付孔に挿通されるFFC固定突部が形成されていてもよい。

このような構成とすると、フレキシブルフラットケーブルが確実にFFC固定部材に固定されるのでフレキシブルフラットケーブルと接続部材との接続部に力がかかりにくくなり、接続部の電氣的な接続を確実なものとするすることができる。

【0012】

前記フレキシブルフラットケーブルの前記取付孔が形成されている取付孔形成領域においては、前記フレキシブルフラットケーブルの厚みが他の部分よりも大きく設定されていてもよい。

このような構成とすると、フレキシブルフラットケーブルの取付孔形成領域の強度が向上する。

【0013】

前記FFC固定部材は、前記フレキシブルフラットケーブルの前記接続部材との接続部を含む接続領域を載置するFFC載置部と、前記FFC載置部とともに前記フレキシブルフラットケーブルの接続領域を挟んで保持するFFC保持部とを備えていてもよい。

このような構成とすると、フレキシブルフラットケーブルと接続部材との接続部を含む接続領域がFFC載置部とFFC保持部により挟まれて保持されるので、フレキシブルフラットケーブルと接続部材との接続部が保護され、かつ、その接続状態を良好なものに保持することができる。

【0014】

前記FFC保持部には前記フレキシブルフラットケーブルを所定位置に保持する保持リブが形成されていてもよい。このような構成とすると、フレキシブルフラットケーブルと接続部材との接続部を含む接続領域が保持される。

【0015】

前記FFC載置部には前記FFC固定突部が形成される一方、前記FFC保持部には前記FFC固定突部が嵌めこまれる突部固定孔が形成されていてもよい。このような構成とすると、フレキシブルフラットケーブルの取付孔をFFC載置部のFFC固定突部に取付けてFFC載置部のFFC固定突部にFFC保持部の固定突部を嵌めこむだけで、接続部材と接続されたフレキシブルフラットケーブルが確実に保持される。

【0016】

前記 F F C 固定部材は、前記接続部材を収容する接続部材収容部、前記 F F C 載置部、および前記 F F C 保持部を一体的に形成してなる構成としてもよい。

このような構成とすると部品点数を減らすことができ、フレキシブルフラットケーブルを固定する作業を簡易なものとするができる。

【 0 0 1 7 】

前記 F F C 固定部材には、前記 F F C 保持部を、前記 F F C 載置部との間に前記フレキシブルフラットケーブルを挟んだ状態で係止する係止部が形成されていてもよい。

このような構成とすると、フレキシブルフラットケーブルが F F C 固定部材により確実に固定される。

【 0 0 1 8 】

前記フレキシブルフラットケーブルの、隣り合う前記接続部材の間に配置される部分には、前記フレキシブルフラットケーブルをその長さ方向と交差する方向の折り線で折りたたんでなる折り畳み部が形成されていてもよい。

電池モジュールを構成する単電池が、単電池の並び方向に膨張することにより、電極端子の間隔が広がると、フレキシブルフラットケーブルに長さ方向に引っ張る力が作用し、フレキシブルフラットケーブルと接続部材との接続部が外れてしまうことが懸念される。そこで上記のような構成とすると、単電池の膨張により電極端子の間隔が広がっても、膨張した分を折り畳み部が吸収するので、フレキシブルフラットケーブルと接続部材との接続部が、外れるのを防止することができる。

【 0 0 1 9 】

前記フレキシブルフラットケーブルにおいて、前記複数の導体は隣り合う複数の導体ごとに 1 つの前記接続部材に接続されるとともに、前記複数の導体と前記接続部材との接続により形成される複数の回路のうち、1 つの回路と他の回路とを分断することで、1 つの前記接続部材につき 1 つの回路が形成されていてもよい。

フレキシブルフラットケーブルの導体と接続部材とを、抵抗溶接により接続する場合がある。このような場合に、用いる溶接電極の大きさによっては、フレキシブルフラットケーブルの隣り合う導体の間隔が小さいと、1 つの接続部材につき 1 つの導体を接続するのが困難なことがある。そこで、上記のような構成とすれば、隣り合う複数の導体ごとに 1 つの接続部材に接続し、導体と接続部材との接続により形成される複数の回路のうち 1 つの回路と他の回路を分断することで 1 つの接続部材につき 1 つの回路が形成されるので、導体の間隔の小さいフレキシブルフラットケーブルを使用することができる。

【 0 0 2 0 】

前記 F F C 固定部材を複数備え、前記 F F C 固定部材には、隣り合う前記 F F C 固定部材を連結する連結部が設けられ、前記連結部は、前記複数の単電池の並び方向に突出形成された連結突部と、前記連結突部を受け入れる連結受け部とからなる構成としてもよい。

このような構成とすると、単電池の膨張収縮が大きい場合であっても、フレキシブルフラットケーブルを保持する F F C 固定部材の回転を防止することができる。また、隣り合う固定部材は、固定部材の単電池の並び方向に突出形成された連結突部と連結受け部を受け入れる連結受け部により連結されるので、電極端子間のピッチのずれが生じたとしても、連結突部の連結受け部への挿入長さが増加することでピッチのずれが吸収される。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 1 】

本発明によれば、電圧検知線の接続に要する部品の点数を少なくしつつ、電圧検知線の接続構造を小型化した電池モジュールを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 実施形態 1 の電池モジュールの一部上面図

【 図 2 】 第 1 固定部材列の斜視図

【 図 3 】 第 1 固定部材列の一部上面図

【 図 4 】 端部固定部材の上面図

10

20

30

40

50

- 【図 5】端部固定部材の斜視図
- 【図 6】第 1 固定部材の上面図
- 【図 7】第 1 固定部材の斜視図
- 【図 8】フレキシブルフラットケーブルの一部上面図
- 【図 9】図 8 の X - X 線における断面図
- 【図 10】フレキシブルフラットケーブルの一部拡大上面図
- 【図 11】実施形態 2 の電池モジュールの一部上面図
- 【図 12】第 1 固定部材列の上面図
- 【図 13】左端部固定部材の上面図
- 【図 14】左端部固定部材の斜視図 10
- 【図 15】右端部固定部材の上面図
- 【図 16】右端部固定部材の斜視図
- 【図 17】第 1 固定部材の上面図
- 【図 18】第 1 固定部材の斜視図
- 【図 19】第 1 固定部材の側面図
- 【図 20】第 1 固定部材列の側面図
- 【図 21】第 1 固定部材列にフレキシブルフラットケーブルを接続する手順を説明する上面図
- 【発明を実施するための形態】
- 【0023】 20
- <実施形態 1>
- 本発明の実施形態 1 を図 1 ないし図 10 によって説明する。
- 本実施形態の電池モジュール 10 は、例えば、電気自動車またはハイブリッド自動車等の駆動源として使用されるものであり、図 1 に示すように、横並びに配置された複数の単電池 11 と、複数の単電池 11 を直列に接続する複数のバスバー 20（接続部材 20）と、各単電池 11 の電圧を測定する電圧検知線 44 としてのフレキシブルフラットケーブル（FFC 44）と、バスバー 20 と接続した状態の FFC 44 を、バスバー 20 とともに収容し固定する複数の FFC 固定部材 30 と、を備える。以下では、上下方向については図 2 を基準として説明する。
- 【0024】 30
- 図 1 に示すように、単電池 11 は、内部に図示しない発電要素が収容された樹脂製の電槽 12 と、ボルト状の電極端子 13A, 13B（正極を 13A, 負極を 13B として図示）と、を有する。各電極端子 13A, 13B は、電槽 12 の上端面 12A（端子形成面 12A）から垂直に突出している。各単電池 11 の正負の向きは、互いに隣り合う単電池 11 において逆向きになっており、これにより、互いに異極の電極端子 13A, 13B が隣り合うように構成されている。なお、電極端子 13A, 13B は FFC 固定部材 30 に収容されたバスバー 20（接続部材の一例）を挟んでナット 14 で締付けられる。複数の単電池 11 は、詳細は図示しないが、2 枚の保持板により固定されている。
- 【0025】 40
- 複数の単電池 11 からなる単電池列 10A の上には、図 1 に示すように、単電池 11 の並び方向に沿って、複数の FFC 固定部材 30 を並べることで、全体として帯状をなす固定部材列 31A, 31B が配置されている。固定部材列 31A, 31B は単電池 11 の並び方向に沿って 2 列配置されており、各固定部材列 31A, 31B には、それぞれバスバー 20 が収容されるとともに、単電池 11 の並び方向に沿って配置されている帯状の電圧検知線 44 が固定されている（図 1 および図 2 を参照）。ここで、図 1 の手前側に配置されている固定部材列 31A を、第 1 固定部材列 31A とし、図 1 の奥側に配置されている固定部材列 31B を第 2 固定部材列 31B とする。
- 【0026】 50
- 第 1 固定部材列 31A は、図 2 に示すように、11 個（複数）の FFC 固定部材 30 から構成される。第 1 固定部材列 31A を構成する 11 個の FFC 固定部材 30 は、互いに

連なっていないが、電圧検知線として用いられる F F C 4 4 を F F C 固定部材 3 0 に取り付けることにより連結されて一括されている。

【 0 0 2 7 】

第 2 固定部材列 3 1 B については、詳細は図示しないが 1 2 個(複数)の F F C 固定部材 3 0 から構成される。第 2 固定部材列 3 1 B を構成する 1 2 個の F F C 固定部材 3 0 は、互いに連なっていないが、F F C 4 4 によって連結され一括されている。

【 0 0 2 8 】

第 1 固定部材列 3 1 A を構成する 1 1 個の F F C 固定部材 3 0 のうち、図 2 に示す左右の端部にそれぞれ配置される F F C 固定部材 3 0 B (「端部固定部材 3 0 B」という)は、両端部以外に配置される F F C 固定部材 3 0 A (「第 1 固定部材 3 0 A」という)の略 1.5 倍の大きさである。第 2 固定部材列 3 1 B を構成する 1 2 個の F F C 固定部材 3 0 は、図 1 に示すように、第 1 固定部材 3 0 A と同形同大であり、これらも第 1 固定部材 3 0 A とする。本実施形態において、第 1 固定部材 3 0 A および端部固定部材 3 0 B を区別しない場合には、F F C 固定部材 3 0 とする。

10

【 0 0 2 9 】

端部固定部材 3 0 B は、合成樹脂製であり、隣り合う 3 つの単電池 1 1 にまたがるように載置され、図 4 に示すように、2 種類のバスバー 2 0 A , 2 0 B をそれぞれ収容する 2 つのバスバー収容部 3 2 , 3 4 (接続部材収容部の一例)と、単電池 1 1 の電圧を測定するための F F C 4 4 を収容し固定する F F C 収容部 3 5 とを備えている。2 つのバスバー収容部 3 2 , 3 4 および F F C 収容部 3 5 は、合成樹脂を一体成形することにより形成されている。

20

【 0 0 3 0 】

2 つの端部固定部材 3 0 B は、図 2 に示すように、対称な形状をなしており、ともに、単電池列 1 0 A の端部側に、1 穴バスバー 2 0 B (詳細は後述する)を収容する第 1 バスバー収容部 3 2 を有しており、単電池列 1 0 A の中央部側に、2 穴バスバー 2 0 A (詳細は後述する)を収容する第 2 バスバー収容部 3 4 を有している。本実施形態においては、1 穴バスバー 2 0 B と 2 穴バスバー 2 0 A とを総括する場合には、バスバー 2 0 と表記する。なお、以下の端部固定部材 3 0 B についての説明においては、図 2 において右端部に配されている端部固定部材 3 0 B について説明し、これと対称の形状を有する図 2 において左端部に配されている端部固定部材 3 0 B については説明を省略する。

30

【 0 0 3 1 】

端部固定部材 3 0 B の長手方向の寸法は、3 個の単電池 1 1 の幅方向の寸法よりわずかに小さくなっており、これにより、単電池列 1 0 A に端部固定部材 3 0 B を配置すると、隣り合う第 1 固定部材 3 0 A との間にわずかに隙間ができるようになっている(図 1 を参照)。

【 0 0 3 2 】

端部固定部材 3 0 B には、図 3 に示すように、端子挿通孔 2 4 が 1 つ形成された 1 穴バスバー 2 0 B および、端子挿通孔 2 4 が 2 つ形成された 2 穴バスバー 2 0 A の 2 種類のバスバー 2 0 A , 2 0 B が収容されるようになっている。1 穴バスバー 2 0 B および 2 穴バスバー 2 0 A はともに略 T 字状をなしている。

40

【 0 0 3 3 】

バスバー 2 0 は、銅、銅合金、アルミ、アルミ合金、金、ステンレス鋼(SUS)等の金属板材に打ち抜き加工を施すことにより成形することができる。バスバー 2 0 には溶接性を向上させるために、メッキ処理(Sn, Ni, Ag, Au)を行っても良い。

【 0 0 3 4 】

バスバー 2 0 の幅広に形成された部分は、端子挿通孔 2 4 の形成された領域 2 5、すなわち単電池 1 1 の電極端子 1 3 A , 1 3 B と電氣的に接続される端子接続領域 2 5 であり、端子接続領域 2 5 よりも幅狭に形成された領域 2 6 は、F F C 4 4 と接続される検知線接続領域 2 6 である。バスバー 2 0 の端子接続領域 2 5 の角部のうち、バスバー収容部 3 2 , 3 4 の奥壁 3 2 A , 3 4 A (図 3 における奥側)に沿って配される 2 つの角部は略三

50

角形状に切り欠かれている。

【0035】

端部固定部材30Bのバスバー収容部32, 34は、図1および図2に示すように、単電池列10Aの端部に配置され、1穴バスバー20Bが収容される第1バスバー収容部32と、2つの単電池11にまたがるように配置され、2穴バスバー20Aが収容される第2バスバー収容部34とを備える。

【0036】

第1バスバー収容部32には、図3に示すように、端子挿通孔24が1つ形成された1穴バスバー20Bの端子接続領域25が収容可能とされる。第1バスバー収容部32には、1穴バスバー20Bの端子接続領域25を取り囲むように、単電池11の端子形成面12Aに対して切り立つ収容壁32A, 32B, 32D, 32Eが形成されている(図4および図5を参照)。第1バスバー収容部32の収容壁のうち、FFC収容部35側の壁32B(図4における手前側の壁、前壁32Bという)の一部は開口している。

10

【0037】

第1バスバー収容部32の底壁(単電池11の端子形成面12Aに載置される側の壁部)は、収容壁の側壁32D, 32Eに沿って形成された1穴バスバー20Bの端子接続領域25の端部を載置可能な載置部33A以外の部分が略形状に切り欠かれている。2つの側壁32D, 32Eのうち、第2バスバー収容部34側の側壁を32Eとし、他方の側壁を32Dとする。

【0038】

第1バスバー収容部32の側壁32Eにおいては、開口32C側の端部と、載置部33Aに隣接する位置とに、側壁32Eの下端から上方にのびるスリット33Bがそれぞれ形成されており、当該2本のスリット33B, 33Bの間には1穴バスバー20Bの上面に配され当該1穴バスバー20Bを係止する係止爪33Cが設けられている。第1バスバー収容部32の側壁32Dにも側壁32Eと同様に2本のスリット33B, 33Bおよび係止爪33Cが設けられている。

20

【0039】

第1バスバー収容部32の側壁32Eと、第2バスバー収容部74の側壁74E(詳細は後述する)との間には、図3および図4に示すように、側壁32Eに形成された係止爪33Cを逃がす逃がし空間Sが設けられている。

30

【0040】

第2バスバー収容部34には、端子挿通孔24が2つ形成された2穴バスバー20Aの端子接続領域25が収容可能とされる。第2バスバー収容部34には、2穴バスバー20Aの端子接続領域25を取り囲むように、単電池11の端子形成面12Aに対して切り立つ収容壁34A, 34B, 34D, 34Eが形成されている(図4および図5を参照)。第2バスバー収容部34の収容壁のうち、FFC収容部35側の側壁34B(図4における手前側の壁、前壁34Bという)の一部は開口しており、当該前壁34Bの図4における左側の端部は第1バスバー収容部32の前壁32Bから連なって一体となっている。

【0041】

第2バスバー収容部34の底壁(単電池11の端子形成面12Aに載置される側の壁部)は、収容壁の側壁34D, 34Eに沿って形成された2穴バスバー20Aの端子接続領域25の端部を載置可能な端部載置部34Fと、2穴バスバー20Aの端子接続領域25の略中央部分が載置される中央載置部34G以外の部分が切り欠かれている。

40

【0042】

第2バスバー収容部34の奥壁34Aの略中央部には、その下端部から上方に伸びる2本のスリット34H, 34Hが形成されており、2本のスリット34H, 34Hの間には2穴バスバー20Aの上面に配されて、当該2穴バスバー20Aを係止する係止爪34Jが設けられている。第2バスバー収容部34において、係止爪34Jは中央載置部34Gと対応する位置に形成されている。

【0043】

50

F F C 收容部 3 5 は、各バスター 2 0 の検知線接続領域 2 6 および F F C 4 4 が載置される略長形状の F F C 載置部 3 6 と、F F C 載置部 3 6 の上に載置された F F C 4 4 を覆うように配されて保持する略長形状の F F C 保持部 3 8 と、F F C 載置部 3 6 と F F C 保持部 3 8 とを連結するヒンジ 3 7 と、を備える。F F C 載置部 3 6 と F F C 保持部 3 8 とは略平行に形成されている。

【 0 0 4 4 】

F F C 載置部 3 6 には、第 1 バスター 收容部 3 2 の底壁の切欠部分から連なり全体として T 字状に切り欠かれた第 1 切欠部 3 6 A と、第 2 バスター 收容部 3 4 に沿った領域の略中央に T 字状に切り欠かれた第 2 切欠部 3 6 B が形成されている。

【 0 0 4 5 】

F F C 載置部 3 6 の第 1 切欠部 3 6 A に沿った端縁には 1 穴バスター 2 0 B の検知線接続領域 2 6 を係止する第 1 係止突部 3 6 C が設けられており、F F C 載置部 3 6 の第 2 切欠部 3 6 B に沿った端縁には 2 穴バスター 2 0 A の検知線接続領域 2 6 を係止する第 2 係止突部 3 6 D が設けられている。また、F F C 載置部 3 6 には、2 穴バスター 2 0 A および 1 穴バスター 2 0 B を嵌めこみ可能に他の部分よりも凹んだ 2 種類のバスター 載置部 3 6 E , 3 6 F が設けられている。F F C 載置部 3 6 において、1 穴バスター 2 0 B をはめ込み可能なバスター 載置部 3 6 E を第 1 バスター 載置部 3 6 E とし、2 穴バスター 2 0 A を嵌めこみ可能なバスター 載置部 3 6 F を第 2 バスター 載置部 3 6 F とする。

【 0 0 4 6 】

F F C 載置部 3 6 の長手方向における両端部には、F F C 4 4 を固定する F F C 固定突部 3 6 G が 2 つずつ合計 4 つ突出形成されている。

【 0 0 4 7 】

F F C 保持部 3 8 の F F C 4 4 と接触する側の面（図 5 においては上側の面、）においては、F F C 載置部 3 6 に形成した 4 つの F F C 固定突部 3 6 G をそれぞれ嵌めこみ可能な 4 つの突部固定孔 3 8 A が角部に形成されるとともに、F F C 保持部 3 8 の長手方向に沿って伸びる複数の保持リブ 3 8 B が形成されている。この保持リブ 3 8 B により、F F C 4 4 とバスター 2 0 との接続部 4 7 を含む接続領域 4 7 A が保持されるようになっている。また F F C 保持部 3 8 には、F F C 載置部 3 6 に重ねられた際に、F F C 載置部 3 6 に形成された第 1 係止突部 3 6 C および第 2 係止突部 3 6 D を逃がす逃がし凹部 3 8 C , 3 8 D がそれぞれ形成されている。

【 0 0 4 8 】

次に、第 1 固定部材 3 0 A について説明する。第 1 固定部材 3 0 A は合成樹脂製であり、隣り合う 2 つの単電池 1 1 にまたがるように載置され、図 6 に示すように、バスター 收容部 3 9 と、F F C 4 4 を收容し固定する F F C 收容部 4 0 とを備えている。バスター 收容部 3 9 と F F C 收容部 4 0 とは、合成樹脂を一体成形することにより形成されている。

【 0 0 4 9 】

第 1 固定部材 3 0 A の長手方向の寸法は、2 個の単電池 1 1 の幅方向の寸法よりわずかに小さくなっており、これにより、隣り合う第 1 固定部材 3 0 A との間にならずに隙間ができるようになっている。

【 0 0 5 0 】

第 1 固定部材 3 0 A には、図 3 に示すように、端子挿通孔 2 4 が 2 つ形成された 2 穴バスター 2 0 A が收容されるようになっている。第 1 固定部材 3 0 A に收容される 2 穴バスター 2 0 A は端部固定部材 3 0 B に收容される 2 穴バスター 2 0 A と同様の構成であるので、詳細な説明は省略する。

【 0 0 5 1 】

第 1 固定部材 3 0 A のバスター 收容部 3 9 は、図 6 および図 7 に示すように、2 つの単電池 1 1 にまたがるように配置される。バスター 收容部 3 9 には、2 穴バスター 2 0 A の端子接続領域 2 5 を取り囲むように、単電池 1 1 の端子形成面 1 2 A に対して切り立つ收容壁 3 9 A , 3 9 B , 3 9 D , 3 9 E が形成されている（図 6 および図 7 を参照）。バスター 收容部 3 9 の收容壁のうち、F F C 收容部 4 0 側の側壁 3 9 B （図 6 における手前側

10

20

30

40

50

の側壁、前壁 39B という)の一部は開口している。

【0052】

第1固定部材30Aのバスバー収容部の底壁(単電池11の端子形成面12Aに載置される側の壁部)は、収容壁の側壁39D, 39E(左側壁39Dおよび右側壁39Eという)に沿って形成された2穴バスバー20Aの端子接続領域25の端部を載置可能な端部載置部39Fと、2穴バスバー20Aの端子接続領域25の略中央部分が載置される中央載置部39G以外の部分が切り欠かれている。

【0053】

第1固定部材30Aのバスバー収容部39の奥壁39Aの略中央部には、図7に示すように、その下端部から上方に伸びる2本のスリット39H, 39Hが形成されており、2本のスリット39H, 39Hの間には2穴バスバー20Aの上面に配されて、当該2穴バスバー20Aを係止する係止爪39Jが設けられている。このバスバー収容部39において、係止爪39Jは中央載置部39Gと対応する位置に形成されている。

【0054】

第1固定部材30AのFFC収容部40は、2穴バスバー20Aの検知線接続領域26およびFFC44が載置される略長形状のFFC載置部41と、FFC載置部41の上に載置されたFFC44を覆うように配されて保持する略長形状のFFC保持部43と、FFC載置部41とFFC保持部43とを連結するヒンジ42と、を備える。FFC載置部41とFFC保持部43とは略平行に形成されている。

【0055】

第1固定部材30AのFFC載置部41には、バスバー収容部39に沿った領域の略中央にT字状に切り欠かれた第3切欠部41Aが形成されている。

【0056】

第1固定部材30AのFFC載置部41の第3切欠部41Aに沿った端縁には2穴バスバー20Aの検知線接続領域26を係止する第3係止突部41Cが設けられている。また、FFC載置部41には、2穴バスバー20Aを嵌めこみ可能に他の部分よりも凹んだ第3バスバー載置部41Eが設けられている。

【0057】

第1固定部材30AのFFC載置部41の長手方向における両端部にも、端部固定部材30Bと同様に、FFC44を固定するFFC固定突部41Fが2つつ合計4つ突出形成されている。

【0058】

第1固定部材30AのFFC保持部43のFFC44と接触する側の面(図7においては上側の面)において、FFC載置部41に形成した4つのFFC固定突部41Fをそれぞれ嵌めこみ可能な4つの突部固定孔43Aが角部に形成されるとともに、FFC保持部43の長手方向に沿って伸びる複数の保持リブ43Bが形成されている。この保持リブ43Bにより、FFC44とバスバー20との接続部47を含む接続領域47Aが保持されるようになっている。またFFC保持部43には、FFC載置部41に重ねられた際に、FFC載置部41に形成された第3係止突部41Cを逃がす逃がし凹部43Cが形成されている。

【0059】

端部固定部材30BのFFC収容部35および第1固定部材30AのFFC収容部40に収容されるFFC44は、図3に示すように、単電池11の並び方向(図1における左右方向)に延びて配されている。FFC44は、図1に示すように、第1固定部材列31Aおよび第2固定部材列31Bの上にそれぞれ配置されている。

【0060】

FFC44は、図示しない電池ECUに接続されている。電池ECUはマイクロコンピュータ、素子等が搭載されたものであって、単電池11の電圧・電流・温度等の検知、各単電池11の充放電コントロール等を行うための機能を備えた周知の構成のものである。

【0061】

10

20

30

40

50

FFC44としては、たとえば、複数の銅製の導体45を並列してなる導体列を、ポリエチレンテレフタレートなどの絶縁樹脂46でラミネートしたものなどを用いることができる。隣り合う導体列に配されている導体45はたがいに絶縁状態にある。FFC44の長手方向に沿った縁部には、図8に示すようにFFC載置部36, 41に形成されたFFC固定突部36G, 41Fに挿通される取付孔49が複数形成されている。FFC44の長手方向に沿った縁部49Aは、取付孔49が形成された取付孔形成領域49Aであり、導体45aの厚みを他の部分の導体45bよりも大きくすることで、FFCの44の他の部分よりも厚み寸法が大きく設定されている(図9を参照)。

【0062】

FFC44の、隣り合うバスバー20, 20間に配置される部分には、図1に示すように、1条の山折部50(折り畳み部50)が形成されている。山折部50はFFC44の長さ方向と略垂直な方向(交差する方向)の折り線50Aで折りたたむことにより形成することができる。この山折部50の突出寸法は10mm以下とするのが好ましい。

10

【0063】

FFC44には各バスバー20との接続部47がそれぞれ設けられている。FFC44とバスバー20との接続部47は、FFC44の絶縁樹脂46をレーザーなどで皮はぎして導体45を露出させ、この露出した導体45と、バスバー20とを、ろう接または溶接により接続することで形成することができる。溶接方法としては、抵抗溶接、超音波溶接などの各種溶接方法、ろう接としてはろう付けや半田付けなどの方法があげられる。これらの方法のうち、抵抗溶接は低コストであるので好ましい。

20

【0064】

FFC44には各バスバー20との接続部47がそれぞれ設けられている。本実施形態において、FFC44を構成する9つ(複数)の導体45のうち縁部の2つの導体45a, 45aを除く7つの導体45bは、隣接する2つの導体45b, 45bごとに各バスバー20に接続されている。隣り合う2つの導体45b, 45bとバスバー20とを接続すると、2つの回路が形成されることになるが、この2つの回路のうち一方の回路は分断部48により他の回路と分断されている。

【0065】

具体的には、図10に示すように、図示上から2番目の導体45bと上から3番目の導体45bをバスバー20に接続することにより形成された2つの回路は、上から3番目の導体45bに設けられた分断部48により分断されているので、1つのバスバー20につき1つの回路が形成されていることになる。他の導体45bにおいても同様である。分断部48は図1および図3に示すように隣り合うバスバー20の間に配されるようになっている。

30

【0066】

本実施形態において用いるFFC44にはバスバー20との接続部47を7個まで設けることができる。したがってFFC44に接続されるバスバー20の数が8以上の場合には2本以上のFFC44を用いて、FFC44と各バスバー20とを接続する。本実施形態において、第1固定部材列31Aに収容されるバスバー20の合計数は13個なので、図8に示すFFC44(44A)を、図2における右から8番目ないし右から13番目(左端)のバスバーに接続してFFC載置部36, 41に固定したのち、図10に示すFFC44(44B)を、図2における右から1番目ないし右から7番目のバスバーに接続し、先に載置したFFC44Aの上に重ね合わせるように配置する。

40

【0067】

第2固定部材列31BにおけるFFC44の配置手順については、詳細は図示しないが、第1固定部材列31Aにおける配置手順と同様である。第2固定部材列31Bに収容されるバスバー20の合計数は12個なので、図8に示すFFC44Aを2本用いてFFC44と各バスバー20とを接続する。

【0068】

次に、本実施形態の電池モジュール10の組立方法について簡単に説明する。本実施形

50

態では、24個の単電池11を1列に直列接続する場合について説明する。

24個の単電池11を端子形成面12Aを上側に配して並べて単電池列10Aを作製する。端部固定部材30Bを2個および第1固定部材30Aを21個準備する。2個の端部固定部材30Bとしては、たがいに対称な形状のものを1組準備する(図2を参照)。

【0069】

第1固定部材列31Aおよび第2固定部材列31Bに配置するFFC44を準備する。具体的には、FFC44の絶縁樹脂46を図示しないレーザーにより剥離して各バスバー20に対応する隣り合う2つの導体45bを露出させておき、露出させた導体45bのうち一方に分断部48を形成しておく(図8および図10を参照)。分断部48は対象となる導体45bの一部をパンチなどで打ち抜くことにより生成する。次にFFC44の所定箇所をFFC44の長さ方向と略垂直な方向の折り線50Aで折り曲げて1条の山折部50(折り畳み部50)を形成しておく。

10

【0070】

端部固定部材30Bには、1穴バスバー20Bおよび2穴バスバー20Aを1つずつ收容し、第1固定部材30Aには2穴バスバー20Aをそれぞれ收容する。

1穴バスバー20Bの検知線接続領域26を第1バスバー載置部36Eに配し、1穴バスバー20Bの端子接続領域25を第1バスバー收容部32に配して收容作業を行う。1穴バスバー20Bの検知線接続領域26をバスバー載置部36Eに載置すると、1穴バスバー20Bは第1係止突部36Cにより係止される。1穴バスバー20Bの端子接続領域25を第1バスバー收容部32に差し込むと、1穴バスバー20Bの端部が2つの係止爪33C, 33Cに当接することで係止爪33C, 33Cが外側方向に撓み、1穴バスバー20Bの端部が第1バスバー收容部32の側壁32Eおよび側壁32Dに形成された載置部33A, 33Aに載置されると、2つの係止爪33C, 33Cが弾性復帰し、1穴バスバー20Bの端子接続領域25が第1バスバー收容部32に收容状態で係止される。

20

【0071】

2穴バスバー20Aについても1穴バスバー20Bと同様に收容作業を行う。端部固定部材30Bにおいて、2穴バスバー20Aの検知線接続領域26は第2係止突部36Dにより係止され、2穴バスバー20Aの端子接続領域25は第2バスバー收容部34の係止爪34Jにより係止される。第1固定部材30Aにおいて、2穴バスバー20Aの検知線接続領域26は第3係止突部41Cにより係止され、2穴バスバー20Aの端子接続領域25はバスバー收容部39の係止爪39Jにより係止される。

30

【0072】

次に、第1固定部材列31Aおよび、第2固定部材列31Bを作製する。

2つの端部固定部材30Bおよび9つの第1固定部材30Aを端子挿通孔24が1列に並ぶように間隔をあけて並べると、11個の固定部材30A, 30BのFFC載置部36, 41が1列に並ぶ。1列に並んだFFC載置部36, 41のFFC固定突部36G, 41Fを、FFC44の取付孔49に挿通させることで、FFC44の接続領域47AがFFC載置部36, 41に位置決め固定される。このようにして位置決めされたFFC44の導体45と各バスバー20とを接続する。接続の際には2枚のFFC44を用い、先に、下側(FFC載置部41側)に配されるFFC44Aを各バスバー20と接続してから、上側に配されるFFC44Bを各バスバー20と接続する。そして、各バスバー20とFFC44の露出状態にある隣り合う2つの導体45b, 45bとを、例えば抵抗溶接により接続する。FFC44の導体45を各バスバー20に接続するときに、FFC44の接続領域47Aは固定されているので、接続作業を容易に行うことができる。また、別の導体45を接続する際に先に接続された接続部47は固定されているので、接続部47に引っ張り力もかからない。

40

【0073】

次に、FFC保持部38, 43の突部固定孔38A, 43Aを、FFC載置部36, 41のFFC固定突部36G, 41Fに差し込んでFFC44を覆うと、FFC44がバスバー20と接続された状態で固定され、第1固定部材列31Aが得られる。

50

【 0 0 7 4 】

同様に 1 2 個の第 1 固定部材 3 0 A を端子挿通孔 2 4 が 1 列に並ぶように、間隔をあけて並べると、1 2 個の F F C 固定部材 3 0 A の F F C 載置部 4 1 が 1 列に並ぶ。1 列に並んだ F F C 載置部 4 1 の F F C 固定突部 4 1 F を、F F C 4 4 の取付孔 4 9 に挿通させることで、F F C 4 4 を F F C 載置部 4 1 に固定し、各バスバー 2 0 と F F C 4 4 とを例えば抵抗溶接により接続する。第 2 固定部材列 3 1 B を作製する際にも、第 1 固定部材列 3 1 A と同様に、下側 (F F C 載置部 4 1 側) に配される F F C 4 4 を各バスバー 2 0 と接続してから、上側に配される F F C 4 4 を各バスバー 2 0 と接続する。

次に、F F C 保持部 4 3 の突部固定孔 4 3 A を F F C 載置部 4 1 の F F C 固定突部 4 1 F に差し込んで F F C 4 4 を覆うと、F F C 4 4 がバスバー 2 0 と接続された状態で固定され、第 2 固定部材列 3 1 B が得られる。

10

【 0 0 7 5 】

以上のような手順で作製した第 1 固定部材列 3 1 A および第 2 固定部材列 3 1 B をそれぞれ、単電池列 1 0 A の端子形成面 1 2 A の、所定位置に配置する。各 F F C 固定部材 3 0 A , 3 0 B に収容された各バスバー 2 0 の端子挿通孔 2 4 に、単電池 1 1 の電極端子 1 3 A , 1 3 B を挿通させ、各電極端子 1 3 A , 1 3 B にナット 1 4 を螺合させて締め付けることにより電極端子 1 3 A , 1 3 B とバスバー 2 0 とを接続する。この接続作業が完了すると、本実施形態の電池モジュール 1 0 が得られる。

【 0 0 7 6 】

本実施形態の構成によれば、以下の効果を奏する。

20

本実施形態によれば、電圧検知線 4 4 として扁平形状の F F C 4 4 を使い、F F C 4 4 の導体 4 5 がバスバー 2 0 と直接接続されるから、電圧検知線 4 4 の接続構造を単電池 1 1 の上下方向 (端子形成面 1 2 A の厚み方向) において省スペースな構造とすることができる。

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態においては、電圧検知線 4 4 を単電池 1 1 に電氣的に接続するためには、F F C 4 4 (電圧検知線 4 4) と、バスバー 2 0 とがあれば足りるので、部品点数を少なくすることができる。

その結果、本実施形態によっても、電圧検知線 4 4 の接続に要する部品の点数を少なくしつつ、電圧検知線 4 4 の接続構造を小型化した電池モジュール 1 0 を提供することができる。

30

【 0 0 7 8 】

ところで、F F C 4 4 とバスバー 2 0 とを口ウ接や溶接により接続する場合、一か所の接続作業後に別の部分を接続する際にすでに接続済みの接続部 4 7 が引っ張られて外れてしまうことが懸念される。しかしながら、本実施形態によれば、F F C 4 4 をバスバー 2 0 と接続した状態で固定する F F C 固定部材 3 0 を備えるので、F F C 4 4 とバスバー 2 0 との接続部 4 7 に引っ張り力がかからないうえに F F C 4 4 をバスバー 2 0 に対して位置決めすることができるので、電氣的な接続を良好なものとすることができ、かつ接続作業を容易なものとする事ができる。

【 0 0 7 9 】

40

また、本実施形態によれば F F C 4 4 には、F F C 固定部材 3 0 に取り付けられる取付孔 4 9 が形成される一方、F F C 固定部材 3 0 には、F F C 4 4 の取付孔 4 9 に挿通される F F C 固定突部 3 6 G , 4 1 F が形成されているから、F F C 4 4 が確実に F F C 固定部材 3 0 に固定されるので F F C 4 4 とバスバー 2 0 との接続部 4 7 に力がかかりにくくなり、接続部 4 7 の電氣的な接続を確実なものとする事ができる。

【 0 0 8 0 】

また、本実施形態によれば、F F C 4 4 の取付孔 4 9 が形成されている取付孔形成領域 4 9 A においては、導体 4 5 a の厚みが他の導体 4 5 b よりも大きく設定されているので、F F C 4 4 の取付孔形成領域 4 9 A の強度が向上する。

【 0 0 8 1 】

50

さらに本実施形態によれば、FFC固定部材30は、FFC44のバスバー20との接続部47を含む接続領域47Aを載置するFFC載置部36, 41と、FFC載置部36, 41とともにFFC44の接続領域47Aを挟んで保持するFFC保持部38, 43とを備えているから、FFC44とバスバー20との接続部47を含む接続領域47AがFFC載置部36, 41とFFC保持部38, 43により挟まれて保持されるので、FFC44とバスバー20との接続部47が保護され、かつ、その接続状態を良好なものに保持することができる。

【0082】

また、本実施形態によれば、FFC保持部38, 43にはFFC44を所定位置に保持する保持リブ38B, 43Bが形成されているから、FFC44とバスバー20との接続部47を含む接続領域47Aが保持される。

10

【0083】

また、本実施形態によれば、FFC載置部36, 41にはFFC固定突部36G, 41Fが形成される一方、FFC保持部38, 43にはFFC固定突部36G, 41Fが嵌めこまれる突部固定孔38A, 43Aが形成されているから、FFC44の取付孔49をFFC載置部36, 41のFFC固定突部36G, 41Fに取り付けてFFC載置部36, 41のFFC固定突部36G, 41FにFFC保持部38, 43の固定突部を36G, 41Fを嵌めこむだけで、バスバー20と接続されたFFC44が確実に保持される。

【0084】

また、本実施形態において、端部固定部材30Bは、第1バスバー収容部32、第2バスバー収容部34、FFC載置部36、およびFFC保持部38を一体的に形成してなる構成であり、第1固定部材30Aはバスバー収容部39、FFC載置部41およびFFC保持部43を一体的に形成してなる構成である。その結果、本実施形態によれば、部品点数を減らすことができ、FFC44を固定する作業を簡易なものとすることができる。

20

【0085】

電池モジュール10を構成する単電池11が、単電池11の並び方向に膨張することにより、電極端子13A, 13Bの間隔が広がると、FFC44に長さ方向に引っ張る力が作用し、FFC44とバスバー20との接続部47が外れてしまうことが懸念される。しかしながら、本実施形態においては、FFC44の、隣り合うバスバー20の間に配置される部分には、FFC44をその長さ方向と交差する方向の折り線で折りたたんでなる折り畳み部50が形成されているから、単電池11の膨張により電極端子13A, 13Bの間隔が広がっても、膨張した分を折り畳み部50が吸収するので、FFC44とバスバー20との接続部47が、外れるのを防止することができる。

30

【0086】

ところで、FFC44の導体45とバスバー20とを、抵抗溶接により接続する場合に、用いる溶接電極の大きさによっては、FFC44の隣り合う導体45b, 45bの間隔が小さいと、1つのバスバー20につき1つの導体45を接続するのが困難ことがある。しかしながら、本実施形態によれば、隣り合う2本の導体45b, 45bごとに1つのバスバー20に接続し、導体45b, 45bとバスバー20との接続により形成される複数の回路のうち1つの回路と他の回路を分断することで、1つのバスバー20につき1つの回路が形成されるので、導体45b, 45bの間隔の小さいFFC44を使用することができるという効果がある。

40

【0087】

<実施形態2>

本発明の実施形態2を図11ないし図21によって説明する。本実施形態の電池モジュール60は、FFC固定部材の構造が実施形態1と相違する。以下の説明において、実施形態1と同様の構成については同じ符号を付し、重複する説明は省略する。

複数の単電池11からなる単電池列10Aの上には、図11に示すように、単電池11の並び方向に沿って、複数の固定部材70を並べることで、全体として帯状をなす固定部材列71A, 71Bが配置されている。

50

【0088】

図11の手前側の第1固定部材列71Aは、図12に示すように、11個(複数)の固定部材70から構成される。第1の固定部材列71Aを構成する11個の固定部材70は、連結部91の連結、およびFFC44を固定部材70に取り付けることにより連結されて一括されている。FFC44は、実施形態1のFFC44と同様、図示しない電池ECUに接続されている。

【0089】

図11の奥側の第2固定部材列71Bについては、詳細は図示しないが12個(複数)の固定部材70から構成される。第2の固定部材列71Bを構成する12個の固定部材70は、連結部91の連結、およびFFC44によって連結され一括されている。

10

【0090】

2つの端部固定部材70Bは、第1固定部材列71Aを構成している状態では、図11に示すように対称な形状をなしている。本実施形態において、2つの端部固定部材70Bを区別するときには、図11における左端部に配される端部固定部材70Bを左端部固定部材701とし、図11における右端部に配される端部固定部材70Bを右端部固定部材702とし、これらを総括するときには端部固定部材70Bとする。2つの端部固定部材701, 702において共通する構成については、同じ符号を付すとともに、一括して説明を行い、重複した説明は省略する。

【0091】

端部固定部材70Bは、1穴バスバー20Bを収容する第1バスバー収容部72と、2穴バスバー20Aを収容する第2バスバー収容部74と、単電池11の電圧を測定するためのFFC44を収容し固定するFFC収容部75とを備えている。左端部固定部材701と右端部固定部材702とでは、図13および図15を対比すれば明らかなように、第1バスバー収容部72と第2バスバー収容部74の位置が逆である。

20

【0092】

第1バスバー収容部72の構成は、実施形態1で説明した端部固定部材30Bの第1バスバー収容部32とおおむね同様である。図中、72A、72B、72D、72Eは収容壁であり、収容壁72Aは奥壁、収容壁72Bは前壁、収容壁73Dおよび収容壁73Eは側壁、72Cが前壁の開口、73Bはスリット、73Cは係止爪である。また、第1バスバー収容部72の側壁72Eと、第2バスバー収容部74の側壁74Eとの間には、図13および図14に示すように、側壁72Eに形成された係止爪73Cを逃がす逃がし空間Sが設けられている。

30

【0093】

第2バスバー収容部74は、収容壁の奥壁74Aに連結部91を備え、第1バスバー72の収容壁の前壁72Bから連なる前壁74Bに第1係止孔741Aが形成されているという点で、実施形態1で説明した端部固定部材30Bの第2バスバー収容部34とは相違する。図中、74A、74B、74D、74Eは収容壁であり、収容壁74Dおよび収容壁74Eは側壁であり、74Fは端部載置部、74Gは中央載置部、74Hはスリット、74Jは係止爪でありそれぞれの機能は実施形態1で説明した第2バスバー収容部34の各部と同様である。

40

【0094】

端部固定部材70Bの第2バスバー収容部74の2つの前壁74Bのうち、第1バスバー収容部72側の前壁74Bは、第1バスバー収容部72の前壁72Bから連なって一体となった一体壁741であり、この一体壁741の略中央部には、図14および図16に示すように、FFC保持部78に設けた保持部係止突部78E(詳細は後述する)を係止する第1係止孔741Aが形成されている(係止部の一例)。

【0095】

端部固定部材70Bの第2バスバー収容部74の奥壁74Aは第1バスバー収容部72の奥壁72Aと連なって一体化している。第2バスバー収容部の奥壁74Aの構成は、左端部固定部材701と右端部固定部材702とでは相違する。

50

【0096】

左端部固定部材701においては、図13および図14に示すように、第2バスパー収容部74の奥壁74Aの外壁面から外側方向に突出形成され、隣りに配置される第1固定部材70Aに設けた第3連結受け部93C（後述する）に挿入される第1連結突部92Aが設けられている。

【0097】

右端部固定部材702においては、図16に示すように、第2バスパー収容部74の奥壁74Aの一部を方形状にくりぬき形成され、隣りに配置される第1固定部材70Aに設けた第3連結突部92C（後述する）を受け入れ可能な第1連結受け部93Aが設けられている。

10

【0098】

次に、端部固定部材70BのFFC収容部75について説明する。FFC収容部75は、各バスパー20の検知線接続領域26およびFFC44が載置される略長形状のFFC載置部76と、FFC載置部76の上に載置されたFFC44を覆うように配されて保持する略長形状のFFC保持部78と、FFC載置部76とFFC保持部78とを連結するヒンジ77と、を備える。FFC載置部76とFFC保持部78とは略平行に形成されている。

【0099】

FFC収容部75は、FFC載置部76の端部に連結部91を備え、FFC保持部78に、第1係止孔741Aに係止される保持部係止突部78Eが突出形成されているという点で実施形態1の端部固定部材70BのFFC収容部と相違する。

20

【0100】

図中、76Aは第1切欠部、76Bは第2切欠部、76Cは第1係止突部、76Dは第2係止突部、76Eは第1バスパー載置部、76Fは第2バスパー載置部、76GはFFC固定突部、78Aは突部固定孔、78Bは保持リブ、78Cは第1逃がし凹部、78Dは第2逃がし凹部であり、それぞれの機能は実施形態1で説明したFFC収容部35の各部と同様である。

【0101】

左端部固定部材701と右端部固定部材702における、FFC載置部76の端部の構成の相違について説明する。左端部固定部材701においては、図13および図14に示すように、FFC載置部76の端部（図示右端部）から外側方向に、3本の第2連結突部92Bが突出形成されている。この3本の第2連結突部92Bは、隣りに配置される第1固定部材70AのFFC載置部81に設けた第4連結受け部93D（後述する）に挿入されるようになっている。

30

【0102】

右端部固定部材702においては、図15および図16に示すように、FFC載置部76の端部（図示左端部）に、凹み形状をなす3つの第2連結受け部93Bが形成されている。この3つの第2連結受け部93Bは、隣りに配置される第1固定部材70AのFFC載置部81に設けた第4連結突部92D（後述する）を受け入れ可能とされる。

【0103】

端部固定部材70Bにおいて、FFC保持部78のヒンジ77と反対側の端縁（図12および図15における手前側の端縁）には、FFC保持部78をFFC載置部76に重ねた際に、一体壁741に設けた第1係止孔741Aに係止される保持部係止突部78Eが突出形成されている（係止部の一例）。

40

【0104】

次に、第1固定部材70Aについて説明する。第1固定部材70Aは合成樹脂製であり、図11に示すように、バスパー収容部79と、単電池11の電圧を測定するためのFFC44を収容するFFC収容部80とを備えている。バスパー収容部79とFFC収容部80とは、合成樹脂を一体成形することにより形成されている。

【0105】

50

第1固定部材70Aには、図11に示すように、2穴バスバー20Aが収容されるようになっている。第1固定部材70Aのバスバー収容部79は、図10に示すように、2つの単電池11にまたがるように配置される。

【0106】

第1固定部材70Aのバスバー収容部79の2つの前壁79Bには、それぞれ、図18に示すように、FFC保持部83に設けた第5係止突部83E（詳細は後述する）を係止する第2係止孔791が形成されている（係止部の一例）。

【0107】

第1固定部材70Aのバスバー収容部79の奥壁79Aの外壁面には、図17及び図18に示すように、図示右端部から外側方向に突出形成され、隣りに配置される固定部材70の連結受け部（具体的には、第1固定部材70Aの第3連結受け部93Cまたは右端部固定部材702の第1連結受け部93A）に挿入される第3連結突部92Cが設けられている。

10

【0108】

また、第1固定部材70Aのバスバー収容部79の奥壁79Aには、図18に示すように、図示左端部から奥壁79Aの一部を方形に切り欠くことにより、隣りに配置される固定部材70の連結突部（具体的には、第1固定部材70Aに設けた第3連結突部92Cまたは左端部固定部材701に設けた第1連結突部92A）を受け入れ可能な第3連結受け部93Cが設けられている。

【0109】

第1固定部材70AのFFC載置部81においては、図17および図18に示すように、図示右端部から外側方向に、3本の第4連結突部92Dが突出形成されている。この3本の第4連結突部92Dは、隣りに配置される固定部材70の連結受け部（具体的には、第1固定部材70Aの第4連結受け部93Dまたは右端部固定部材702の第2連結受け部93B）に挿入されるようになっている。

20

【0110】

また、第1固定部材70AのFFC載置部81においては、図17～図19に示すように、図示左端部に、凹み形状をなす3つの第4連結受け部93Dが形成されている。この3つの第4連結受け部93Dは、隣りに配置される固定部材70の連結突部（具体的には、第1固定部材70Aの第4連結突部92Dまたは左端部固定部材701の第2連結突部92B）を受け入れ可能とされる。

30

【0111】

FFC保持部83のヒンジ82と反対側の端縁（図17および図18における手前側の端縁）には、FFC保持部83をFFC載置部81に重ねた際に、一体壁741に設けた第2係止孔791、791に係止される第5係止突部83Eが突出形成されている（係止部の一例）。

上記以外の構成は実施形態1で説明した第1固定部材30Aと同様の構成であり、図中、79Dは収容壁の側壁、79Eは収容壁の側壁、79Fは端部載置部、79Gは中央載置部、79Hはスリット、79Jは係止爪、81Aは第3切欠部、81Cは第3係止突部、81Eは第3バスバー載置部、81FはFFC固定突部、83Aは突部固定孔、83Bは保持リップ、83Cは第3逃がし凹部である。

40

【0112】

次に、本実施形態の電池モジュール60の組立方法について簡単に説明する。本実施形態では、24個の単電池11を1列に直列接続する場合について説明する。

24個の単電池11を端子形成面12Aを上側に配して並べて単電池列10Aを作製する。左端部固定部材701を1個、右端部固定部材702を1個、および第1固定部材70Aを21個準備する。

【0113】

実施形態1と同様に、FFC44の隣り合う2つの導体45b、45bを露出させ、露出させた導体45b、45bのうち一方に分断部48を形成し、1条の山折部50を形成

50

しておく。

【0114】

端部固定部材70Bに1穴バスパ-20Bおよび2穴バスパ-20Aを1つずつ収容し、第1固定部材70Aに2穴バスパ-20Aをそれぞれ収容する。次に、第1固定部材列71Aおよび、第2固定部材列71Bを作製する。左端部固定部材701、9つの第1固定部材70A、および右端部固定部材702を端子挿通孔24が1列に並ぶように順に連結する。

【0115】

左端部固定部材701の第1連結突部92Aおよび第2連結突部92Bを、それぞれ第1固定部材70Aの第3連結受け部93Cおよび第4連結受け部93Dに挿入すると、左端部固定部材701と第1固定部材70Aとが連結される。左端部固定部材701に連結した第1固定部材70Aの第3連結突部92C及び第4連結突部92Dを、それぞれ、別の第1固定部材70Aの第3連結受け部93Cおよび第4連結受け部93Dに挿入すると、さらに第1固定部材70Aが連結される。同様の連結作業を繰り返し、左端部固定部材701に9つの第1固定部材70Aを連結し、右端部に配された第1固定部材70Aの第3連結突部92C及び第4連結突部92Dを、それぞれ右端部固定部材702の第1連結受け部93Aおよび第2連結受け部93Bに挿入すると、連結作業が完了し、11個の固定部材70A、70BのFFC載置部76、81が1列に並ぶ。

【0116】

1列に並んだFFC載置部76、81のFFC固定突部76G、81Fを、FFC44の取付孔49に挿通させることで、FFC44の接続領域47AがFFC載置部76、81に位置決め固定される。このようにして位置決め固定されたFFC44の隣り合う2つの導体85b、85bを、対応するバスパ-20に接続する(図20および図21を参照)。接続作業は実施形態1と同様の方法により行う。本実施形態でも、FFC44の導体45を各バスパ-20に接続するとき、FFC44の接続領域47Aは固定されているので、接続作業を容易に行うことができる。また、別の導体45を接続する際に先に接続された接続部47は固定されているので、接続部47に引っ張り力もかからない。

【0117】

次に、FFC保持部78の保持部係止突部78EおよびFFC保持部83の第5係止突部83E、83Eをそれぞれ、第2バスパ-収容部74の一体壁741の第1係止孔741Aおよびバスパ-収容部79の第2係止孔791、791により係止するとともに、FFC保持部78、83の突部固定孔78A、83AをFFC載置部76、81のFFC固定突部76G、81Fに差し込むと、FFC44が保持状態となり、第1固定部材列71Aが得られる。

【0118】

同様に12個の第1固定部材70Aを、端子挿通孔24が1列に並ぶように連結すると、12個の固定部材70AのFFC載置部81が1列に並ぶ。1列に並んだFFC載置部81のFFC固定突部81Fを、FFC44の取付孔89に挿通させることで、FFC44をFFC載置部81に固定し、各バスパ-20とFFC44とを、上述した方法と同様の方法により接続する。次に、FFC保持部83の第5係止突部83E、83Eをそれぞれ、バスパ-収容部79の第2係止孔791、791により係止するとともに、FFC保持部83の突部固定孔83AをFFC載置部81のFFC固定突部81Fに差し込むと、FFC44が保持状態となり、第2固定部材列71Bが得られる。

【0119】

以上のような手順で作製した第1固定部材列71Aおよび第2固定部材列71Bをそれぞれ、単電池列10Aの端子形成面12Aの、所定位置に配置する。各固定部材70A、70Bに収容された各バスパ-20の端子挿通孔24に、単電池11の電極端子13A、13Bを挿通させ、各電極端子13A、13Bにナット14を螺合させて締め付けることにより電極端子13A、13Bとバスパ-20とを接続する。この接続作業が完了すると、本実施形態の電池モジュール60が得られる。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 0 】

本実施形態によれば、実施形態 1 と同様の効果に加え、以下の効果を有する。

本実施形態によれば、F F C 固定部材 7 0 には、F F C 保持部 7 8 , 8 3 を、F F C 載置部 7 6 , 8 1 との間に F F C 4 4 を挟んだ状態で係止する係止部 (保持部係止突部 7 8 E 、第 5 係止突部 8 3 E) が形成されているから、F F C 4 4 が F F C 固定部材 7 0 により確実に固定される。

【 0 1 2 1 】

また、本実施形態においては、F F C 固定部材 7 0 を複数備え、F F C 固定部材 7 0 には、隣り合う F F C 固定部材 7 0 を連結する連結部 9 1 が設けられ、連結部 9 1 は、複数の単電池 1 1 の並び方向に突出形成された連結突部 9 2 (9 2 A , 9 2 B , 9 2 C , 9 2 D) と、連結突部 9 2 を受け入れる連結受け部 9 3 (9 3 A , 9 3 B , 9 3 C , 9 3 D) とからなる。したがって、本実施形態によれば、単電池 1 1 の膨張収縮が大きい場合であっても、F F C 4 4 を保持する F F C 固定部材 7 0 の回転を防止することができる。さらに、本実施形態によれば、隣り合う F F C 固定部材 7 0 は、単電池 1 1 の並び方向に突出形成された連結突部 9 2 と連結突部 9 2 を受け入れる連結受け部 9 3 により連結されるので、電極端子 1 1 , 1 1 間のピッチのずれが生じたとしても、連結突部 9 2 の連結受け部 9 3 への挿入長さが変化することでピッチのずれが吸収される。

【 0 1 2 2 】

< 他の実施形態 >

本発明は上記記述及び図面によって説明した実施形態に限定されるものではなく、例えば次のような実施形態も本発明の技術的範囲に含まれる。

(1) 上記実施形態では、F F C に F F C 固定部材に取り付けられる取付孔を形成し、F F C 固定部材に F F C 固定突部を形成したものを示したが、F F C に突部を形成し、F F C 固定部材に F F C の突部を係止する係止孔などを設けてもよい。

(2) 上記実施形態では、端部の導体の厚みを他の部分よりも大きく設定することで取付部形成領域の厚みを大きく設定した F F C を示したが、絶縁樹脂の厚みを大きくすることで、F F C の厚みを大きくしてもよいし、取付部形成領域の厚みは他の部分と同じであってもよい。また、取付部形成領域に導体が配置されていない F F C であってもよい。

(3) 上記実施形態では、F F C 固定部材が F F C 載置部と F F C 保持部を備えるものを示したが、F F C 固定部材は F F C を固定する機能を有していればよく、たとえば、実施形態 1 に示す F F C 保持部を備えないものであってもよい。

(4) 上記実施形態では、F F C 保持部に保持リブが形成されているものを示したが、F F C 保持部には保持リブが形成されていなくてもよい。

(5) 上記実施形態では、F F C 載置部に F F C 固定突部が形成され、F F C 保持部に F F C 固定突部が嵌めこまれる突部固定孔が形成されたものを示したが、F F C 保持部には突部固定孔が形成されていなくてもよい。

(6) 上記実施形態では、接続部材収容部、F F C 載置部および F F C 保持部を一体的に形成してなる F F C 固定部材を備えるものを示したが、接続部材収容部、F F C 載置部および F F C 保持部は別体であってもよい。

(7) 上記実施形態では、隣り合うバスバーの間に配置される部分に山折り状の折り畳み部が形成された F F C を示したが、折り畳み部は谷折り状のものであってもよいし、隣り合うバスバーの間に配置される部分を折り畳まずに、電池の膨張分を考慮してたるませておいてもよい。

(8) 上記実施形態では、1 つのバスバーごとに 2 本の隣り合う導体を接続したものを示したが、1 つのバスバーごとに 3 本以上の導体を接続してもよい。

(9) 上記実施形態 2 では、複数の連結部を備える F F C 固定部材を示したが、連結部は 1 つであってもよい。

(1 0) F F C は押し出し成形により作製したものであってもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 2 3 】

10

20

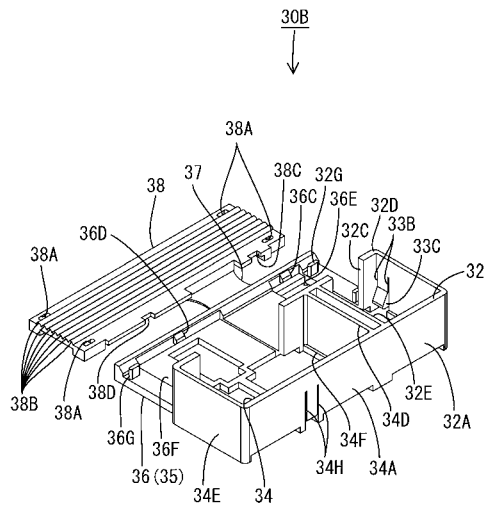
30

40

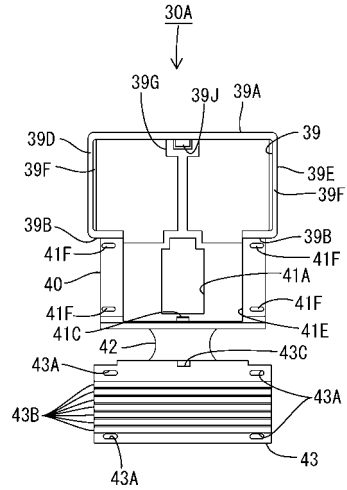
50

1 0 , 6 0 ... 電池モジュール	
1 1 ... 単電池	
1 3 A ... 電極端子 (正極)	
1 3 B ... 電極端子 (負極)	
2 0 ... バスバー (接続部材)	
2 4 ... 端子挿通孔	
3 0 , 7 0 ... F F C 固定部材	
3 0 A , 7 0 A ... 第 1 固定部材	
3 0 B , 7 0 B ... 端部固定部材	
3 2 , 7 2 ... 第 1 バスバー収容部 (接続部材収容部)	10
3 4 , 7 4 ... 第 2 バスバー収容部 (接続部材収容部)	
3 5 , 4 0 , 7 5 , 8 0 ... F F C 収容部	
3 6 , 4 1 , 7 6 , 8 1 ... F F C 載置部	
3 6 G , 4 1 F , 7 6 G , 8 1 F ... F F C 固定突部	
3 8 , 4 3 , 7 8 , 8 3 ... F F C 保持部	
3 8 A , 4 3 A , 7 8 A , 8 3 A ... 突部固定孔	
3 8 B , 7 8 B ... 保持リブ	
3 9 , 7 9 ... バスバー収容部 (接続部材収容部)	
4 4 ... F F C	
4 5 ... 導体	20
4 5 a ... (端部の) 導体	
4 5 b ... 導体	
4 6 ... 絶縁樹脂	
4 7 ... 接続部	
4 7 A ... 接続領域	
4 8 ... 分断部	
4 9 ... 取付孔	
4 9 A ... 取付孔形成領域	
5 0 ... 折り畳み部 (山折部)	
5 0 A ... 折り線	30
7 8 E ... 保持部係止突部 (係止部)	
8 3 E ... 第 5 係止突部 (係止部)	
9 1 ... 連結部	
9 2 ... 連結突部	
9 2 A ... 第 1 連結突部	
9 2 B ... 第 2 連結突部	
9 2 C ... 第 3 連結突部	
9 2 D ... 第 4 連結突部	
9 3 ... 連結受け部	
9 3 A ... 第 1 連結受け部	40
9 3 B ... 第 2 連結受け部	
9 3 C ... 第 3 連結受け部	
9 3 D ... 第 4 連結受け部	
7 4 1 A ... 第 1 係止孔 (係止部)	
7 9 1 ... 第 2 係止孔 (係止部)	

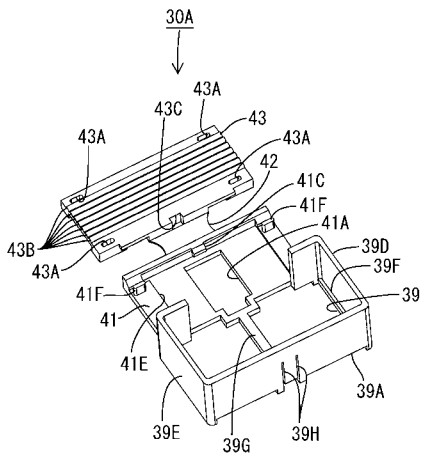
【 図 5 】



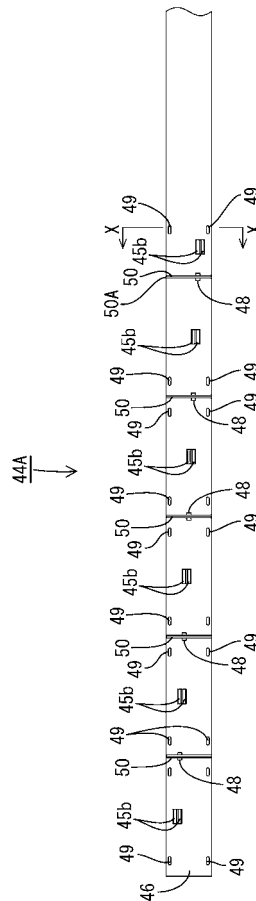
【 図 6 】



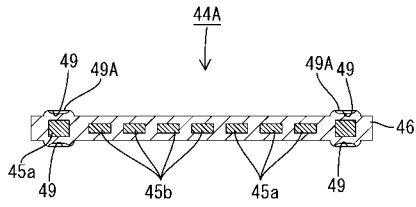
【 図 7 】



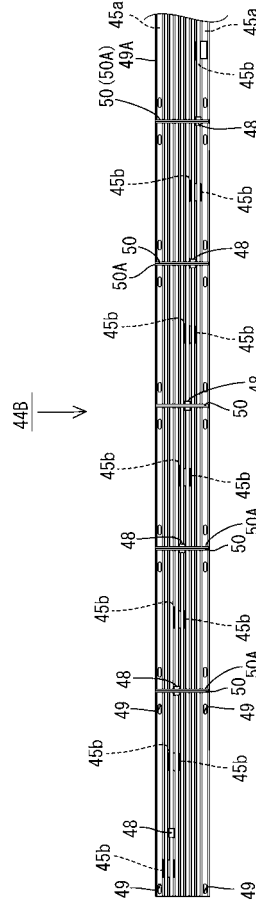
【 図 8 】



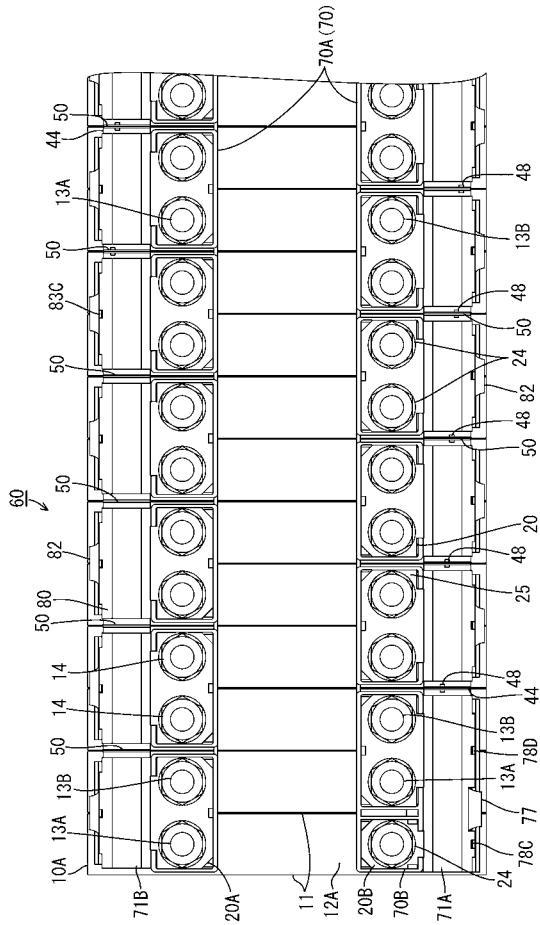
【 図 9 】



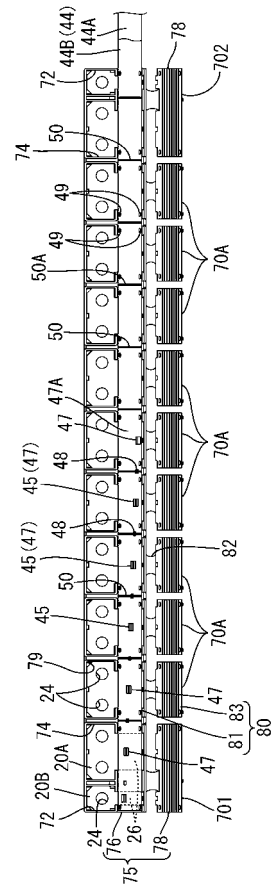
【 図 10 】



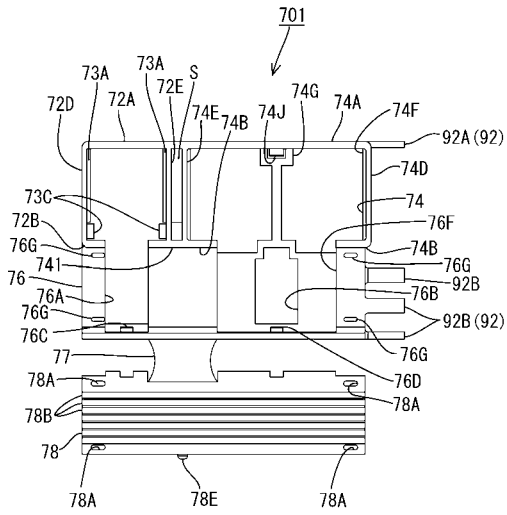
【 図 11 】



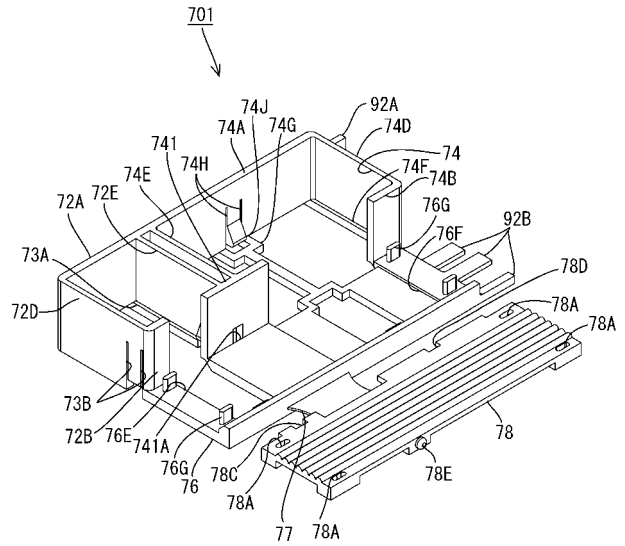
【 図 12 】



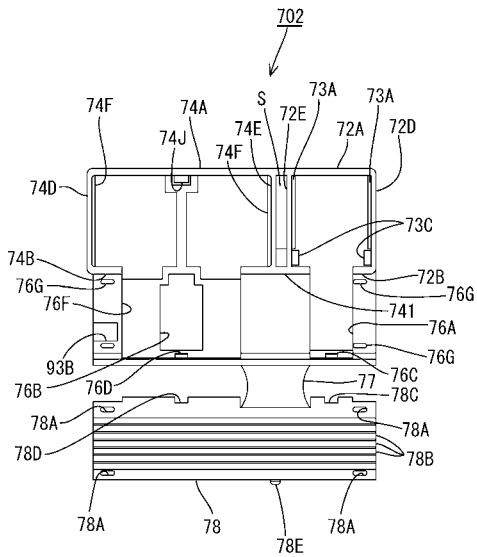
【 図 1 3 】



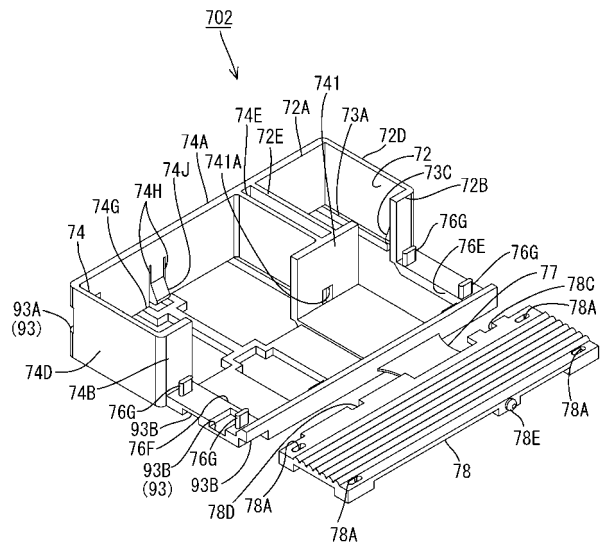
【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



フロントページの続き

(72)発明者 平井 宏樹

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

Fターム(参考) 5H040 AA01 AA03 AS07 AT02 AT06 AY10 DD04 DD26 NN01

5H043 AA05 AA13 AA19 CA04 CA21 DA27 FA04 FA22 FA32 HA02

HA04 HA04F HA09 HA13 HA13F HA16 HA16F HA17 HA17F HA31

JA01 JA01F JA02 JA02F JA03 JA03F JA04 JA04F JA26D JA26F

KA22 LA03 LA03F