

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6986504号
(P6986504)

(45) 発行日 令和3年12月22日(2021.12.22)

(24) 登録日 令和3年12月1日(2021.12.1)

(51) Int.Cl.

F 1

HO 1 M	50/519	(2021.01)	HO 1 M	50/519
HO 1 M	50/569	(2021.01)	HO 1 M	50/569
HO 1 M	50/55	(2021.01)	HO 1 M	50/55
HO 1 M	50/505	(2021.01)	HO 1 M	50/505
HO 1 M	50/284	(2021.01)	HO 1 M	50/284

請求項の数 4 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2018-219299 (P2018-219299)
(22) 出願日	平成30年11月22日 (2018.11.22)
(65) 公開番号	特開2020-87666 (P2020-87666A)
(43) 公開日	令和2年6月4日 (2020.6.4)
審査請求日	令和3年3月19日 (2021.3.19)

早期審査対象出願

(73) 特許権者	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
(73) 特許権者	000183406 住友電装株式会社 三重県四日市市西末広町1番14号
(73) 特許権者	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
(73) 特許権者	500400216 住友電工プリントサーキット株式会社 滋賀県甲賀市水口町ひのきが丘30番地
(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】接続モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電極端子を備える複数の蓄電素子により構成される蓄電素子群に取り付けられて前記複数の蓄電素子を接続する接続モジュールであって、

フレキシブルプリント基板と、

前記フレキシブルプリント基板に接続されて、隣り合う前記蓄電素子の前記電極端子同士を接続する複数の接続部材とを備え、

前記フレキシブルプリント基板が、FPC本体と、前記FPC本体から連なり、複数の接続部材のそれぞれに接続される複数の第1可動部とを備えており、

前記FPC本体が、一対の長辺と、前記一対の長辺に平行に延びるスリットと、前記一対の長辺のうち一方の長辺から前記スリットまで延びる切欠き部とによって複数の配線部に分けられており、

前記配線部が、前記第1可動部が連なる接続部材配置部と、前記接続部材配置部から連なり、前記スリットによって区画され、隣り合う他の前記接続部材配置部に対して近接・離間する方向の伸縮が許容された伸縮部とを備えている、接続モジュール。

【請求項 2】

前記伸縮部が、並んで配置される複数の折り線に沿って折り曲げられることで、山状の部分と谷状の部分とが交互に並んだ波型形状を有している、請求項1に記載の接続モジュール。

【請求項 3】

10

20

複数の前記接続部材と前記フレキシブルプリント基板とを保持する保持部材を備えるとともに、

前記保持部材が、前記複数の接続部材配置部のそれぞれを保持する複数の保持ユニットと、隣り合う前記保持ユニット間を、互いに近接・離間する方向に変位可能に連結する連結部とを備える、請求項1または請求項2に記載の接続モジュール。

【請求項4】

前記保持ユニットが、前記フレキシブルプリント基板が載置される載置部と、前記載置部との間で前記伸縮部を挟んで保持する挟み部を備えるとともに、

前記載置部と前記挟み部との距離が、前記フレキシブルプリント基板の厚さよりも大きくなっている、請求項3に記載の接続モジュール。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本明細書によって開示される技術は、接続モジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

電気自動車やハイブリット車用の電池モジュールは、複数の電池セルにより構成される電池ブロックと、この電池ブロックに取り付けられて複数の単電池を接続する接続モジュールとを備えている。接続モジュールとして、フレキシブルプリント基板(FPC)と、このフレキシブルプリント基板に接続され、隣り合う蓄電素子の電極端子同士を接続する複数のバスバーとを備えるバスバー付きフレキシブルプリント配線板が知られている(特許文献1参照)。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2014-86246号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

複数の電池セルにより構成された電池ブロックには、各電池セルの製造上の寸法誤差や、複数の電池セルの組み付け誤差等に起因して寸法公差が生じる。この寸法公差によって、バスバーと電極端子との間に位置ずれが生じ、接続モジュールの電池ブロックへの組み付けが困難となってしまうおそれがある。特に、電池セルの数が多い場合には、各電池セルの寸法誤差や組み付け誤差が累積されて、全体の寸法公差が大きくなってしまうことが懸念される。

30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本明細書によって開示される接続モジュールは、電極端子を備える複数の蓄電素子により構成される蓄電素子群に取り付けられて前記複数の蓄電素子を接続する接続モジュールであって、フレキシブルプリント基板と、前記フレキシブルプリント基板に接続されて、隣り合う前記蓄電素子の前記電極端子同士を接続する複数の接続部材とを備え、前記フレキシブルプリント基板が、前記接続部材が接続される複数の接続部材配置部と、前記接続部材配置部から連なり、隣り合う他の接続部材配置部に対して近接・離間する方向の伸縮が許容された伸縮部とを備えている。

40

【0006】

上記の構成によれば、複数の接続部材配置部のそれぞれは、蓄電素子群のうち一部の蓄電素子に接続されることとなるため、各接続部材配置部が対応すべき各蓄電素子の製造上の寸法誤差や、複数の蓄電素子の組み付け誤差の累積を小さくすることができる。また、伸縮部の伸縮により、隣り合う接続部材配置部間の距離を変動させて、電極端子の位置ずれに対応することができる。これらにより、接続モジュールの蓄電素子群に対する組み付

50

けが困難となることを回避し、組み付け作業性を向上させることができる。

【0007】

上記の構成において、前記伸縮部が、並んで配置される複数の折り線に沿って折り曲げられることで、山状の部分と谷状の部分とが交互に並んだ波型形状を有していても構わない。

【0008】

このような構成によれば、伸縮部を簡易な構成とすることができます、接続モジュールの構成の複雑化を避けることができる。

【0009】

上記の構成において、接続モジュールが、複数の前記接続部材と前記フレキシブルプリント基板とを保持する保持部材を備えるとともに、前記保持部材が、前記複数の接続部材配置部のそれぞれを保持する複数の保持ユニットと、隣り合う前記保持ユニット間を、互いに近接・離間する方向に変位可能に連結する連結部とを備えていても構わない。 10

【0010】

このような構成によれば、柔軟性を有するフレキシブルプリント基板の形状を一定に保持し、かつ、複数の接続部材とともに一括して蓄電素子群上の所定位置にセットすることができる。また、連結部によって、隣り合う接続部材配置部間の距離の変動に追従して、隣り合う保持ユニット間の距離を変動させることができる。これにより、隣り合う接続部材配置部間の変位を阻害することなく、保持部材にフレキシブルプリント基板を保持させることができる。 20

【0011】

上記の構成において、前記保持ユニットが、前記フレキシブルプリント基板が載置される載置部と、前記載置部との間で前記伸縮部を挟んで保持する挟み部を備えるとともに、前記載置部と前記挟み部との距離が、前記フレキシブルプリント基板の厚さよりも大きくなっていても構わない。

【0012】

このような構成によれば、伸縮部の伸縮を妨げることなく、フレキシブルプリント基板を保持部材に保持させることができます。

【発明の効果】

【0013】

本明細書によって開示される接続モジュールによれば、組み付け作業性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施形態の蓄電モジュールの斜視図

【図2】実施形態の蓄電モジュールの平面図

【図3】図2の枠R1内の部分拡大図

【図4】図3のA-A線断面図

【図5】図3のB-B線断面図

【図6】実施形態の接続モジュールの斜視図

【図7】図6の枠R2内の部分拡大図

【図8】実施形態のバスバーの斜視図

【図9】実施形態の樹脂プロテクタの斜視図

【図10】図9の枠R3内の部分拡大図

【図11】実施形態の樹脂プロテクタの平面図

【図12】図11の枠R4内の部分拡大図

【図13】電極端子の位置ずれに対応して伸縮部を伸ばした様子を示す平面図

【発明を実施するための形態】

【0015】

実施形態を、図1～図13を参照しつつ説明する。本実施形態の接続モジュール1A、1Bは、電気自動車やハイブリッド自動車等の車両の駆動源として使用される蓄電モジュ 50

ールMを構成する。接続モジュール1A、1Bは、図1に示すように、複数の蓄電素子150が一列に並べられた蓄電素子群150Gを取り付けられて、複数の蓄電素子150を直列に接続する。

【0016】

[蓄電素子150および蓄電素子群150G]

蓄電素子150は、例えば、二次電池である。各蓄電素子150は、図1に示すように、外形が扁平な直方体状であって、隣接する蓄電素子150と対向する面に対して垂直な電極配置面150F(図1の上面)を有している。電極配置面150Fには、電極端子151A、151Bが配置されている。電極端子151A、151Bのうち一方は正極端子151Aであり、他方は負極端子151Bである。各電極端子151A、151Bは円柱状であって、外周面には、詳細には図示しないが、ねじ山が切られている。10

【0017】

図1に示すように、複数の蓄電素子150が一列に並べられて蓄電素子群150Gを構成している。複数の蓄電素子150は、隣り合う2つの蓄電素子150において、異なる極性の電極端子151A、151Bが互いに隣り合うように(つまり、一の蓄電素子150の正極端子151Aと、これと隣接する他の蓄電素子150の負極端子151Bとが互いに隣り合うように)並べられている。

【0018】

なお、以下の説明においては、複数の蓄電素子150の並び方向(図1の左下-右上方向)をX軸方向、蓄電素子150において隣接する蓄電素子150と対向する面に沿う方向(図1の右下-左上方向)をY軸方向、電極配置面150Fに垂直な方向(図1の上下方向)をZ軸方向として説明する。20

【0019】

[接続モジュール1A、1B]

接続モジュール1A、1Bは、蓄電素子群150Gにおいて、各蓄電素子150の電極配置面150Fによって構成される面(図1の上面)に組み付けられるモジュールである。図1に示すように、一組の蓄電素子群150Gには、2つの接続モジュール1A、1Bが組み付けられており、一方の接続モジュール1Aは、電極端子151A、151Bの2つの列のうち一方の列(図1の右下の列)に、他方の接続モジュール1Bは、電極端子151A、151Bの他方の列(図1の左上の列)に組み付けられている。2つの接続モジュール1A、1Bは、同様の構成を有しているので、以下には、接続モジュール1Aを例にとり説明する。30

【0020】

接続モジュール1Aは、図6に示すように、フレキシブルプリント基板20(以下、「FPC20」と記載する)と、FPC20に接続されて、隣り合う蓄電素子150の正極端子151Aと負極端子151Bとを接続する複数のバスバー10(接続部材に該当)と、バスバー10とFPC20とを保持する樹脂プロテクタ50(保持部材に該当)とを備えている。

【0021】

(バスバー10)

複数のバスバー10のそれぞれは、金属製であって、図8に示すように、隣り合う蓄電素子150の正極端子151Aと負極端子151Bとを接続する電極接続部11と、この電極接続部11から連なり、FPC20に接続されるFPC接続片15と、FPC接続片15から連なる係止壁16とを備えている。40

【0022】

電極接続部11は、全体として長方形の板状の部分であって、電極端子151A、151Bを挿通可能な2つの電極挿通孔12と、樹脂プロテクタ50との係合のための2つの係合凹部13とを有している。電極挿通孔12は、電極接続部11の一方の短辺11Sに近接した位置に1つ、他方の短辺11Sに近接した位置に1つが配置されている。2つの係合凹部13のうち一方は、電極接続部11の一方の短辺11Sから凹む凹部であり、他50

方は、他方の短辺 11S から凹む凹部である。

【0023】

電極接続部 11 は、一対の長辺 11LA、11LB のうち一方の長辺 11LA から凹む接続用凹部 14 を有している。この接続用凹部 14 は、長辺 11LA と平行な第 1 奥縁 14A と、この第 1 奥縁 14A の両端と長辺 11LA とを繋ぐ一対の第 1 側縁 14B とで定義される凹部である。FPC 接続片 15 は、第 1 奥縁 14A から電極接続部 11 と同一平面内に延びる矩形の板片状の部分である。係止壁 16 は、FPC 接続片 15 の先端から垂直に延びる短い板壁状の部分である。

【0024】

(FPC20)

10

FPC20 は、複数のバスバー 10 と ECU (電子制御ユニット：図示せず) とを電気的に接続するための部材であって、詳細には図示しないが、銅箔によって形成された複数の導電路と、導電路の両面を被覆する絶縁樹脂フィルムとを備えている。この FPC20 は、図 6 および図 7 に示すように、帯状をなす FPC 本体 21 と、FPC 本体 21 から連なり、複数のバスバー 10 のそれぞれに接続される複数の第 1 可動部 41 とを備えている。

【0025】

FPC 本体 21 は、全体として細長い長方形状であって、図 1 および図 6 に示すように、2つのスリット (第 1 スリット 22A および第 2 スリット 22B) と、2つの切欠き部 (第 1 切欠き部 23A および第 2 切欠き部 23B) とによって、3つの配線部 (第 1 配線部 31A、第 2 配線部 31B、第 3 配線部 31C) に分けられている。

20

【0026】

第 1 スリット 22A および第 2 スリット 22B は、図 6 に示すように、FPC 本体 21 の一対の長辺 21LA、21LB と平行に延びるスリットである。第 1 スリット 22A は、FPC 本体 21 の一端 (図 6 の左下端) に近い位置に、FPC 本体 21 の一対の長辺 21LA、21LB のうち一方 (図 1 の下側) の長辺 21LA に近接して配置されている。第 2 スリット 22B は、FPC 本体 21 の他端 (図 6 の右上端) に近い位置に、他方 (図 1 の上側) の長辺 21LB に近接して配置されている。第 1 切欠き部 23A は、長辺 21LA から第 1 スリット 22A まで延びる、比較的幅の広い隙間である。第 2 切欠き部 23B は、長辺 21LA から第 2 スリット 22B まで延びる、比較的幅の広い隙間である。

30

【0027】

図 1 および図 6 に示すように、第 1 配線部 31A は、FPC 本体 21 の一端 (図 6 の左下端) に配置され、第 1 スリット 22A と第 1 切欠き部 23A とによって区画された部分である。第 2 配線部 31B は、第 1 配線部 31A から連なり、第 1 スリット 22A によって区画された第 2 伸縮部 32B (伸縮部に該当) と、第 2 伸縮部 32B から連なり、第 1 スリット 22A、第 1 切欠き部 23A、第 2 スリット 22B および第 2 切欠き部 23B で区画された第 2 バスバー配置部 33B (接続部材配置部に該当) とを備えている。第 3 配線部 31C は、第 2 バスバー配置部 33B から連なり、第 2 スリット 22B で区画された第 3 伸縮部 32C (伸縮部に該当) と、第 3 伸縮部 32C から連なり、第 2 スリット 22B と第 2 切欠き部 23B とで区画された第 3 バスバー配置部 33C (接続部材配置部に該当) とを備えている。なお、第 1 配線部 31A は、伸縮部を備えず、全体が、バスバー 10 が接続される接続部材配置部に該当する。第 1 配線部 31A と、第 2 バスバー配置部 33B と、第 3 バスバー配置部 33C とは、長辺 21LA に沿って一列に並んで配置されている。

40

【0028】

図 3 および図 4 に示すように、第 3 伸縮部 32C は、長辺 21LA、21LB に垂直な方向に伸びる複数の折り線 24 に沿って軽く折り曲げられることで、山状の部分と谷状の部分とが交互に並んだ緩やかな波型に屈曲されており、折り角度が変化することで、長辺 21LA、21LB に沿う方向 (図 3 の左右方向) に伸縮可能となっている。第 2 伸縮部 32B も同様である。これらにより、第 2 バスバー配置部 33B および第 3 バスバー配置

50

部33Cは、第1配線部31Aに対して近接・離間する方向の変位が許容されている。言い換えると、第2バスバー配置部33Bは、第2伸縮部32Bの伸縮により、第1配線部31Aおよび第3バスバー配置部33Cに対して近接・離間する方向への変位が許容されている。また、第3バスバー配置部33Cは、第3伸縮部32Cの伸縮により、第2バスバー配置部33Bに対して近接・離間する方向の変位が許容されている。

【0029】

第1配線部31A、第2バスバー配置部33B、および第3バスバー配置部33Cは、それぞれ複数の位置決め孔25を有している。

【0030】

第1配線部31Aは、第1切欠き部23Aに近接した位置に、係合孔26を有している。
10 第2バスバー配置部33Bは、第1切欠き部23Aに近接した位置に1つ、第2切欠き部23Bに近接した位置に1つの係合孔26を有している。第3バスバー配置部33Cは、第2切欠き部23Bに近接した位置に1つ、第2バスバー配置部33Bとは反対側の端縁に近接した位置に1つの係合孔26を有している。

【0031】

第1可動部41は、図3および図7に示すように、FPC本体21から連なるS字の線ばね状の部分である。複数の第1可動部41は、図6に示すように、長辺21LAに沿って一列に並んで配置されており、それらのうち一部は、第1配線部31Aから連なっており、他の一部は、第2バスバー配置部33Bから連なっており、残りは、第3バスバー配置部33Cから連なっている。第1可動部41の先端部は、詳細には図示しないが、導電路の一部が接合用ランド(図示せず)として露出された接合部となっており、ここに、FPC接続片15が半田付けにより接続される。

【0032】

(樹脂プロテクタ50)

樹脂プロテクタ50は、合成樹脂製であって、図9に示すように、FPC本体21を保持するFPC保持部51と、バスバー10を保持する複数のバスバー保持部121、131とを備えている。

【0033】

FPC保持部51は、図9に示すように、3つの保持ユニット(第1保持ユニット61、第2保持ユニット71、第3保持ユニット81)と、隣り合う保持ユニット61、71、81間を連結する2組の第1連結部91(連結部に該当)とを備えて、全体としてFPC本体21とほぼ同等の大きさの細長い長方形の板状をなしている。第1保持ユニット61は、第1配線部31Aと、第2伸縮部32Bにおいて第1配線部31Aに隣接する部分とを保持する。第2保持ユニット71は、第2伸縮部32Bにおいて第2バスバー配置部33Bに隣接する部分と、第2バスバー配置部33Bと、第3伸縮部32Cにおいて第2配線部31Bに隣接する部分とを保持する。第3保持ユニット81は、第3伸縮部32Cにおいて第3バスバー配置部33Cに隣接する部分と、第3バスバー配置部33Cとを保持する。

【0034】

第1保持ユニット61は、図9および図11に示すように、第1載置板62(載置部に該当)と、この第1載置板62から立ち上がる第1サイドリブ63と、この第1サイドリブ63から連なる第1押さえ片53A(挟み部に該当)および複数の第2押さえ片53Bとを備えている。

【0035】

第1載置板62は、図9および図11に示すように、全体として長方形の板状をなす部分である。第1載置板62の一面(図9の上面)は、FPC本体21が載置される第1載置面62Fとなっている。第1サイドリブ63は、第1載置板62の一対の長辺62LA、62LBのうち一方(図11の上方)の長辺62LAから突出するすじ状の部分である。第1押さえ片53Aは、図11に示すように、第1サイドリブ63から、第1載置板62と平行に延びる細長い板片状の部分であって、第1載置板62との間でFPC本体21

10

20

30

40

50

を挟んで保持できるようになっている。第2押さえ片53Bは、同じく第1サイドリブ63から、第1載置板62と平行に延びる板片状の部分であって、第1押さえ片53Aよりも短くなっている。第2押さえ片53Bは、第1押さえ片53Aよりも第2保持ユニット71に近接して複数が配置されている。

【0036】

第1保持ユニット61は、図11に示すように、第1載置面62Fから突出する第1センターリブ52A、位置決め突起54およびFPC係止片55を備えている。第1センターリブ52Aは、長辺62LA、62LBと平行に延びるすじ状の部分であって、第1スリット22Aに対応する位置に配置されている。複数の位置決め突起54のそれぞれは、第1載置面62Fから突出する円形の突部であって、位置決め孔25に対応する位置に配置されている。FPC係止片55は、詳細には図示しないが、第1載置面62Fから突出する係止片本体と、係止片本体の先端から突出する係止突起とを備えており、係合孔26に対応する位置に配置されている。10

【0037】

第2保持ユニット71は、図9および図11に示すように、第2載置板72（載置部に該当）と、この第2載置板72から立ち上がる第2サイドリブ73と、この第2サイドリブ73から連なる第1押さえ片53Aおよび複数の第2押さえ片53Bとを備えている。

【0038】

第2載置板72は、図9および図11に示すように、全体として長方形の板状をなす部分である。第2載置板72の一面（図9の上面）は、FPC本体21が載置される第2載置面72Fとなっている。第2サイドリブ73は、第2載置板72の一対の長辺72LA、72LBのうち一方（図11の上方）の長辺72LAから突出するすじ状の部分である。第1押さえ片53Aは、図11に示すように、第2サイドリブ73の中央位置から延びている。複数の第2押さえ片53Bは、図11に示すように、第1押さえ片53Aの両側に配置されている。20

【0039】

第2保持ユニット71は、図9および図11に示すように、第2載置面72Fから突出する第2センターリブ52B、第3センターリブ52C、複数の位置決め突起54および複数のFPC係止片55を備えている。第2センターリブ52Bは、第2載置板72の長辺72LA、72LBと平行に延びる短いすじ状の部分であって、第1スリット22Aに対応して配置されている。第3センターリブ52Cは、第2載置板72の長辺72LA、72LBと平行に延びる短いすじ状の部分であって、第2スリット22Bに対応して配置されている。複数の位置決め突起54および複数のFPC係止片55は、第1保持ユニット61と同様に、それぞれ、位置決め孔25と係合孔26とに対応する位置に配置されている。30

【0040】

第3保持ユニット81は、図9および図11に示すように、第3載置板82（載置部に該当）と、この第3載置板82から立ち上がる第3サイドリブ83と、この第3サイドリブ83から連なる複数の第2押さえ片53Bとを備えている。

【0041】

第3載置板82は、図9および図11に示すように、全体として長方形の板状をなす部分である。第3載置板82の一面（図9の上面）は、FPC本体21が載置される第3載置面82Fとなっている。第3サイドリブ83は、第3載置板82の一対の長辺82LA、82LBのうち一方（図11の上方）の長辺82LAから突出するすじ状の部分である。複数の第2押さえ片53Bは、図11に示すように、第3サイドリブ83から延びている。

【0042】

第3保持ユニット81は、図9および図11に示すように、第3載置面82Fから突出する第4センターリブ52D、位置決め突起54および複数のFPC係止片55を備えている。第4センターリブ52Dは、第3載置板82の長辺82LA、82LBと平行に延40

びる短いすじ状の部分であって、第2スリット22Bに対応して配置されている。位置決め突起54および複数のFPC係止片55は、第1保持ユニット61と同様に、それぞれ、位置決め孔25と係合孔26とに対応する位置に配置されている。

【0043】

2組の第1連結部91のうち一方は、図10及び図12に示すように、第2載置板72と第3載置板82とを連結する部分であって、一対のU字状の連結ばね部92によって構成されている。2つの連結ばね部92は互いに向かい合って配置されており、各連結ばね部92においてU字の一端が第2載置板72の短辺72Sに、他端が第3載置板82の短辺82Sに接続されている。他方の第1連結部91は、図9に示すように、第1載置板62と第2載置板72とを連結する部分であって、一方の第1連結部91と同様の構成を有している。これらの第1連結部91によって、3つの保持ユニット61、71、81は、互いに近接・離間する方向に変位可能となっている。10

【0044】

図9に示すように、複数のバスバー保持部121、131のうち、第1保持ユニット61において第2保持ユニット71とは反対側の端に位置する1つ、第2保持ユニット71の中央に位置する1つ、第3保持ユニット81において第2保持ユニット71とは反対側の端に位置する1つは、固定バスバー保持部131であり、その他は、第2可動部111を介して保持ユニット61、71、81に連結された可動バスバー保持部121である。以下には、第2保持ユニット71から連なる第2可動部111、可動バスバー保持部121および固定バスバー保持部131について説明し、第1保持ユニット61および第3保持ユニット81から連なる第2可動部111およびバスバー保持部121、131については、同様の構成に同一の符号を付して説明を省略する。20

【0045】

図12に示すように、第2載置板72は、長辺72LBから内側に凹む複数のばね用凹部101を有している。各ばね用凹部101は、長辺72LBに平行な第2奥縁101Aと、この第2奥縁101Aの両端と長辺72LBとを繋ぐ一対の第2側縁101Bとで定義される凹部である。

【0046】

第2可動部111は、図10に示すように、第2奥縁101Aから第1載置板62と同一平面上に延びる板片状のばね接続片112と、このばね接続片112からそれぞれ第2奥縁101Aに沿って、互いに反対方向に屈曲しながら延びる一対のばね板部113とを備えている。一対のばね板部113のそれぞれは、ばね接続片112から、U字状に湾曲しながら第2奥縁101Aに沿って延びた後、ばね接続片112に対して略垂直に延びる板ばね状をなしている。各ばね板部113は、U字部分の変形によって、第2載置板72の長辺72LBに沿う方向に伸縮可能となっている。30

【0047】

可動バスバー保持部121は、図10および図12に示すように、第2可動部111から連なる背板部122と、背板部122から連なる底板部123と、底板部123から延びる延長片125、第1バスバー係止片126、および2つの第2バスバー係止片127を備えている。40

【0048】

背板部122は、図10に示すように、第2載置板72に対して垂直な姿勢で配される板状の部分であって、一対のばね板部113のそれぞれの先端部に接続されている。

【0049】

底板部123は、図10および図12に示すように、背板部122から、第2載置板72と反対方向に垂直に延びる板状の部分であって、2本の第3スリット124を有している。2本の第3スリット124のそれぞれは、底板部123の延出端から背板部122に向かって延びており、これらの第3スリット124によって、底板部123は、両端の端板部123Aと、中央の中板部123Bとに分割されている。延長片125は、底板部123の延出端から、底板部123と同一面上に延びる板片状の部分である。50

【0050】

第1バスバー係止片126は、図10に示すように、中板部123Bから延び、背板部122に対して隙間を空けて配置される第1撓み片126Aと、第1撓み片126Aの延出端から背板部122と反対方向に突出する第1係止爪126Bとを備えている。第1撓み片126Aは、中板部123Bから離れるほど背板部122から離れるように僅かに傾斜している。

【0051】

2つの第2バスバー係止片127のそれぞれは、図10に示すように、2つの端板部123Aのそれぞれから延びている。各第2バスバー係止片127は、詳細には図示しないが、2つの端板部123Aの延出端から垂直に延びる第2撓み片と、第2撓み片の先端から背板部122に向かって突出する第2係止爪とを備えている。10

【0052】

各可動バスバー保持部121は、第2可動部111によって、第2載置板72に対する変位がある程度許容されている。具体的には、第2可動部111の2つのばね板部113の伸縮によって、第2載置板72の長辺72LBに沿う方向(X軸方向)に動くことができる。

【0053】

固定バスバー保持部131は、図9に示すように、第2可動部111を有しておらず、背板部132が第2載置板72の長辺72LBから延びている点を除いて、可動バスバー保持部121と同様の構成を有している。固定バスバー保持部131において、可動バスバー保持部121の各部位と同様の部位には、同一の符号を付して説明を省略する。20

【0054】

複数のバスバー保持部121、131は、図9に示すように、一列に並んでおり、隣り合う可動バスバー保持部121同士は、図10に示すように、U字状の第2連結部140により連結されている。同様に、隣り合う固定バスバー保持部131と可動バスバー保持部121も、第2連結部140により連結されている。これらにより、隣り合う可動バスバー保持部121同士、および、隣り合う固定バスバー保持部131と可動バスバー保持部121とは、互いの間隔の変動がある程度許容された状態で連結されている。

【0055】**[接続モジュール1Aの組み立て]**

上記の構成の接続モジュール1Aを組み立てる手順の一例を、以下に説明する。30

【0056】

まず、複数のバスバー10をFPC20に接続する。各バスバー10のFPC接続片15をFPC20の各接合片に重ね、リフロー半田付けによって接合する。FPC20に接続された状態では、図6に示すように、複数のバスバー10が長辺21LAに沿って一列に並んでいる。各バスバー10は、第1可動部41を介してFPC本体21と連結された状態となっており、第1可動部41が変形することによって、各バスバー10は、FPC本体21の長辺21LAに沿う方向(X軸方向)、FPC本体21に対して近接-離間する方向(Y軸方向)、およびFPC本体21の厚さ方向(Z軸方向)のいずれにも、ある程度自由に変位することができる。40

【0057】

次に、FPC20と複数のバスバー10との接合体を、樹脂プロテクタ50に組み付ける。

【0058】

まず、FPC本体21をFPC保持部51に組み付ける。FPC本体21を、載置板62、72、82と押さえ片53A、53Bとの隙間に差し入れるようにして載置板62、72、82上に重ねる。複数の位置決め孔25のそれぞれに複数の位置決め突起54のそれぞれが挿通され、第1スリット22Aにセンターリブ52A、52Bが、また第2スリット22Bにセンターリブ52C、52Dが挿通されることで、第1配線部31Aが第1載置板62に、第2バスバー配置部33Bが第2載置板72に、第3バスバー配置部33

50

Cが第3載置板82に位置決めされる。各FPC係止片55が各係合孔26に挿通されてFPC本体21に係合することにより、第1配線部31A、第2バスバー配置部33B、および第3バスバー配置部33Cの端部が載置板62、72、82からめくれ上がらないように押さえられている。

【0059】

図3に示すように、第2サイドリブ73および第3サイドリブ83から延びる第2押さえ片53Bは、第3伸縮部32Cを、第2載置板72および第3載置板82との間で、屈曲変形をある程度許容しつつ挟んで保持している。第2押さえ片53Bの第2載置面72Fおよび第3載置面82Fからの高さは、FPC本体21の厚さよりも大きくなっている（図4を併せて参照）、第2押さえ片53Bは、第3伸縮部32Cを、屈曲変形をある程度許容しつつ保持している。同様に、第1サイドリブ63から延びる第2押さえ片53Bと、第2サイドリブ73から延びる第2押さえ片53Bとは、第2伸縮部32Bを、第1載置板62および第2載置板72との間で、屈曲変形をある程度許容しつつ挟んで保持している。

10

【0060】

次に、各バスバー10を各バスバー保持部121、131に組み付ける。第1バスバー係止片126と第2バスバー係止片127とを撓ませつつ、電極接続部11を底板部123に向かって押し込む。電極接続部11が底板部123に当接すると、図7に示すように、第1バスバー係止片126が弾性復帰して、係止壁16が中板部123Bと第1係止爪126Bとの間で挟まれる。また、第2バスバー係止片127が係合凹部13に挿通され、電極接続部11に係合する。このようにして、各バスバー10が各バスバー保持部121、131に固定される。このとき、バスバー10は、第1可動部41が変形することによって、FPC本体21に対してある程度自由な変位が許容されているので、バスバー10のバスバー保持部121、131に対する組み付け作業を容易に行うことができる。また、バスバー10を底板部123に向かって押し込むだけで、容易にバスバー保持部121、131に組み付けることができる。

20

【0061】

上記したように、バスバー10が第1可動部41によってFPC本体21に対して変位可能に連結され、可動バスバー保持部121が第2可動部111によってFPC保持部51に対して変位可能に連結されている。これらにより、可動バスバー保持部121とバスバー10とは、互いに組み付けられた状態で、FPC保持部51とFPC本体21に対して、保持ユニット61、71、81の長辺62LB、72LB、82LBおよびFPC本体21の長辺21LAに沿う方向（X軸方向）への変位が許容されている。

30

【0062】

[接続モジュール1Aの蓄電素子群150Gへの組み付け]

上記の構成の接続モジュール1Aを蓄電素子群150Gに組み付ける手順の一例を、以下に説明する。

【0063】

図1に示すように、蓄電素子群150G上の所定位置に接続モジュール1Aを配置し、各バスバー10の電極挿通孔12に電極端子151A、151Bを挿通させる。その後、各電極端子151A、151Bに図示しないナットをねじ付けることにより、電極端子151A、151Bとバスバー10とを接続する。

40

【0064】

ここで、多数の蓄電素子150を並べて構成されている蓄電素子群150Gには、各蓄電素子150の製造上の寸法誤差や、複数の蓄電素子150の組み付け誤差の累積によって、大きな寸法公差が生じることがある。このような場合には、電極端子151A、151Bの、蓄電素子150の並び方向に沿う方向（X軸方向）の位置ずれが大きくなることがある。

【0065】

本実施形態においては、FPC20のFPC本体21が、第1配線部31Aと、第2バ

50

スバー配置部 33B を備える第 2 配線部 31B と、第 3 バスバー配置部 33C を備える第 3 配線部 31C との 3 つに分割されている。そして、複数のバスバー 10 が、第 1 配線部 31A と、第 2 バスバー配置部 33B と、第 3 バスバー配置部 33C とに分かれて接続されている。このような構成によれば、第 1 配線部 31A、第 2 バスバー配置部 33B および第 3 バスバー配置部 33C のそれぞれが、蓄電素子群 150G のうち一部の蓄電素子 150 に接続されることとなる。したがって、第 1 配線部 31A、第 2 バスバー配置部 33B および第 3 バスバー配置部 33C のそれぞれが対応すべき蓄電素子 150 の寸法誤差や組み付け誤差等の累積を小さくすることができる。

【0066】

また、第 2 バスバー配置部 33B は、第 2 伸縮部 32B の伸縮により、第 1 配線部 31A および第 3 バスバー配置部 33C に対して近接 - 離間する方向への変位が許容されている。また、第 3 バスバー配置部 33C は、第 3 伸縮部 32C の伸縮により、第 2 バスバー配置部 33B に対して近接 - 離間する方向の変位が許容されている。これらにより、蓄電素子群 150G の寸法公差に起因する電極端子 151A、151B の位置ずれに対応して、第 2 バスバー配置部 33B と第 3 バスバー配置部 33C とを変位させ、バスバー 10 を電極端子 151A、151B に組み付けることができる。

【0067】

例えば、電極端子 151A、151B 間の距離が設計寸法よりも小さい場合には、図 2 に示すように、第 2 伸縮部 32B を屈曲させて長さを縮め、第 1 配線部 31A と第 2 バスバー配置部 33B との距離を小さくすることができる。同様に、第 3 伸縮部 32C を屈曲させて長さを縮め、第 2 バスバー配置部 33B と第 3 バスバー配置部 33C との距離を小さくすることができる。また、電極端子 151A、151B 間の距離が設計寸法よりも大きい場合には、図 13 に示すように、第 2 伸縮部 32B を伸長させて第 1 配線部 31A と第 2 バスバー配置部 33B との距離を大きくすることができる。同様に、第 3 伸縮部 32C を伸長させて第 2 バスバー配置部 33B と第 3 バスバー配置部 33C との距離を大きくすることができる。このようにして、電極端子 151A、151B の位置ずれを吸収することができる。

【0068】

さらに、第 1 配線部 31A と、この第 1 配線部 31A が組み付けられた第 1 保持ユニット 61 とに対して、第 1 保持ユニット 61 から連なる複数の可動バスバー保持部 121 と、これらの可動バスバー保持部 121 に組み付けられたバスバー 10 との変位が許容されているから、蓄電素子群 150G の寸法公差に起因する電極端子 151A、151B の位置ずれに対応して、各バスバー 10 を変位させ、電極端子 151A、151B に組み付けることができる。第 2 バスバー配置部 33B と第 2 保持ユニット 71、および、第 3 バスバー配置部 33C と第 3 保持ユニット 81 についても、同様である。

【0069】

例えば、電極端子 151A、151B 間の距離が設計寸法よりも小さい場合には、第 2 可動部 111 と第 2 連結部 140 とを変形させて、各可動バスバー保持部 121 を、固定バスバー保持部 131 を基準として、固定バスバー保持部 131 に近接する方向に変位させる。これにより、固定バスバー保持部 131 に保持されたバスバー 10 を基準として、隣り合うバスバー 10 間の距離が小さくなるように他のバスバー 10 を変位させ、電極端子 151A、151B の位置ずれに対応することができる。

【0070】

また、電極端子 151A、151B 間の距離が設計寸法よりも大きい場合には、第 2 可動部 111 と第 2 連結部 140 とを変形させて、各可動バスバー保持部 121 を、固定バスバー保持部 131 を基準として、固定バスバー保持部 131 から離間する方向に変位させる。これにより、固定バスバー保持部 131 に保持されたバスバー 10 を基準として、隣り合うバスバー 10 間の距離が大きくなるように他のバスバー 10 を変位させ、電極端子 151A、151B の位置ずれに対応することができる。

【0071】

10

20

30

40

50

このようにして、蓄電素子群 150G の寸法公差に起因して、接続モジュール 1A の蓄電素子群 150G に対する組み付けが困難となることを回避し、組み付け作業性を向上させることができる。

【0072】

また、FPC20と複数のバスバー10とを樹脂プロテクタ50に組み付けることで、柔軟性を有するFPC20の形状を一定に保持し、かつ、複数のバスバー10とともに一括して蓄電素子群150G上の所定位置にセットすることができる。

【0073】

ここで、樹脂プロテクタ50は、3つの保持ユニット61、71、81を備えており、第1配線部31Aが第1載置板62に、第2バスバー配置部33Bが第2載置板72に、第3バスバー配置部33Cが第3載置板82に位置決め状態で保持される。そして、3つの保持ユニット61、71、81が、第1連結部91により、互いに近接・離間する方向に変位可能となっているから、第1配線部31A、第2バスバー配置部33Bおよび第3バスバー配置部33Cの距離の変動に対応して、3つの保持ユニット61、71、81の距離を変動させることができる。これにより、第1配線部31A、第2バスバー配置部33Bおよび第3バスバー配置部33Cの距離の変動による寸法公差の吸収を阻害することなく、樹脂プロテクタ50にFPC20を保持させることができる。

【0074】

[まとめ]

以上のように本実施形態によれば、接続モジュール1Aは、電極端子151A、151Bを備える複数の蓄電素子150により構成される蓄電素子群150Gに取り付けられて複数の蓄電素子150を接続するモジュールであって、FPC20と、FPC20に接続されて隣り合う蓄電素子150の電極端子151A、151B同士を接続する複数のバスバー10とを備える。FPC20が、バスバー10が接続される第1配線部31A、第2バスバー配置部33Bおよび第3バスバー配置部33Cを備えている。また、FPC20が、第2バスバー配置部33Bから連なり、第1配線部31Aおよび第3バスバー配置部33Cに対して近接・離間する方向の伸縮が許容された第2伸縮部32Bと、第3バスバー配置部33Cから連なり、第2バスバー配置部33Bに対して近接・離間する方向の伸縮が許容された第3伸縮部32Cとを備えている。

【0075】

上記の構成によれば、第1配線部31A、第2バスバー配置部33Bおよび第3バスバー配置部33Cのそれぞれが、蓄電素子群150Gのうち一部の蓄電素子150に接続されることとなるから、第1配線部31A、第2バスバー配置部33Bおよび第3バスバー配置部33Cのそれぞれが対応すべき各蓄電素子150の製造上の寸法誤差や、複数の蓄電素子150の組み付け誤差等の累積を小さくすることができる。また、第2伸縮部32Bおよび第3伸縮部32Cの伸縮によって、第1配線部31A、第2バスバー配置部33Bおよび第3バスバー配置部33Cの距離を変動させて、電極端子151A、151Bの位置ずれに対応することができる。これらにより、蓄電素子群150Gの寸法公差に起因して、接続モジュール1Aの蓄電素子群150Gに対する組み付けが困難となることを回避し、組み付け作業性を向上させることができる。

【0076】

また、第2伸縮部32Bおよび第3伸縮部32Cが、並んで配置される複数の折り線24に沿って折り曲げられることで、山状の部分と谷状の部分とが交互に並んだ波型形状を有している。このような構成によれば、第2伸縮部32Bおよび第3伸縮部32C簡易な構成とことができ、接続モジュール1Aの構成の複雑化を避けることができる。

【0077】

また、接続モジュール1Aが、複数のバスバー10とFPC20とを保持する樹脂プロテクタ50を備える。樹脂プロテクタ50は、第1配線部31Aと、第2バスバー配置部33Bと、第3バスバー配置部33Cとをそれぞれを保持する複数の保持ユニット61、71、81と、隣り合う保持ユニット61、71、81間を、互いに近接・離間する方向

10

20

30

40

50

に変位可能に連結する第1連結部91とを備える。

【0078】

このような構成によれば、柔軟性を有するFPC20の形状を一定に保持し、かつ、複数のバスバー10とともに一括して蓄電素子群150G上の所定位置にセットすることができる。また、第1連結部91によって、第1配線部31Aと、第2バスバー配置部33Bと、第3バスバー配置部33Cとの距離の変動に追従して、隣り合う保持ユニット61、71、81間の距離を変動させることができる。これにより、第1配線部31A、第2バスバー配置部33Bおよび第3バスバー配置部33Cの変位を阻害することなく、樹脂プロテクタ50にFPC20を保持させることができる。

【0079】

また、第2保持ユニット71が、FPC20が載置される第2載置板72と、第2載置板72との間で第2伸縮部32Bまたは第3伸縮部32Cを挟んで保持する第2押さえ片53Bを備えるとともに、第2押さえ片53Bと第2載置板72との距離が、FPC20の厚さよりも大きくなっている。第3保持ユニット81についても同様である。このような構成によれば、第2伸縮部32Bおよび第3伸縮部32Cの伸縮を妨げることなく、FPC20を樹脂プロテクタ50に保持させることができる。

10

【0080】

<他の実施形態>

本明細書によって開示される技術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、例えば次のような種々の態様も含まれる。

20

(1) 上記実施形態では、FPC20が、第1配線部31Aと、第2バスバー配置部33Bと、第3バスバー配置部33Cとを備えていたが、フレキシブルプリント基板に備えられる接続部材配置部は2つ、または4つ以上であっても構わない。伸縮部および保持ユニットの数も、接続部材配置部の数に対応して設計されていればよい。

【0081】

(2) 上記実施形態では、第1連結部91が、互いに向かい合って配置された一対のU字状の連結ばね部92によって構成されていたが、第1連結部91の形状は、隣り合う保持ユニット間を、互いに近接・離間する方向に変位可能に連結可能な形状であればよく、例えば、1つのU字状のばね部であってもよく、S字状のばね部であっても構わない。

【符号の説明】

30

【0082】

- 1 ... 接続モジュール
- 10 ... バスバー(接続部材)
- 20 ... FPC(フレキシブルプリント基板)
- 24 ... 折り線
- 31A ... 第1配線部(接続部材配置部)
- 32B ... 第2伸縮部(伸縮部)
- 32C ... 第3伸縮部(伸縮部)
- 33B ... 第2バスバー配置部(接続部材配置部)
- 33C ... 第3バスバー配置部(接続部材配置部)
- 50 ... 樹脂プロテクタ(保持部材)
- 53A ... 第1押さえ片
- 53B ... 第2押さえ片(挟み部)
- 61 ... 第1保持ユニット(保持ユニット)
- 62 ... 第1載置板(載置部)
- 71 ... 第2保持ユニット(保持ユニット)
- 72 ... 第2載置板(載置部)
- 81 ... 第3保持ユニット(保持ユニット)
- 82 ... 第3載置板(載置部)
- 91 ... 第1連結部(連結部)

40

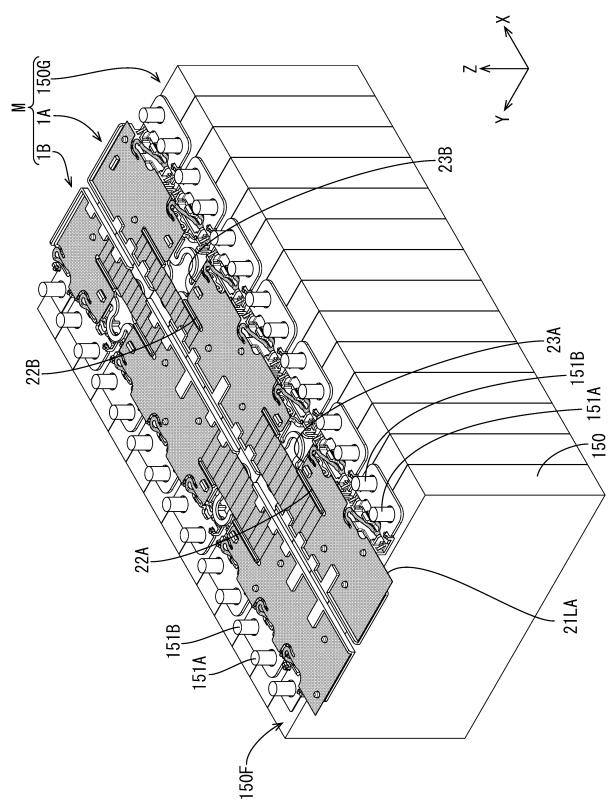
50

150...蓄電素子

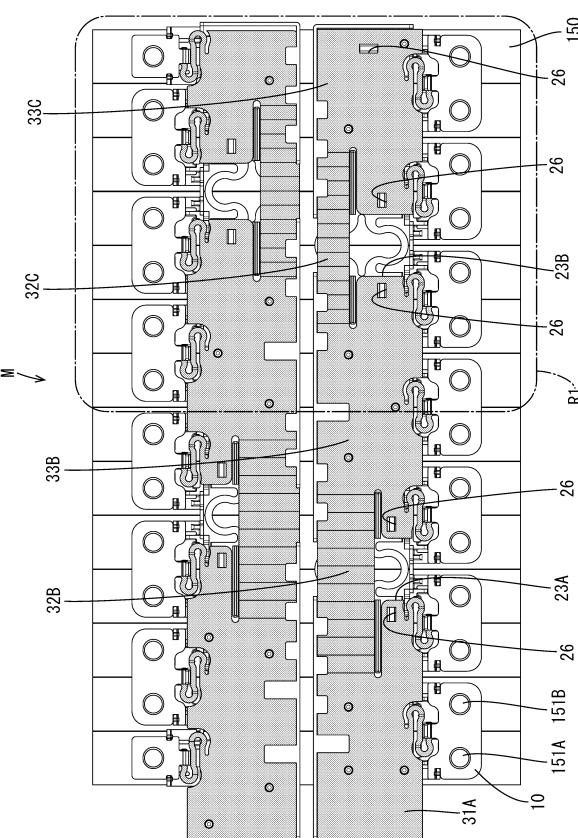
150G...蓄電素子群

151A、151B...電極端子

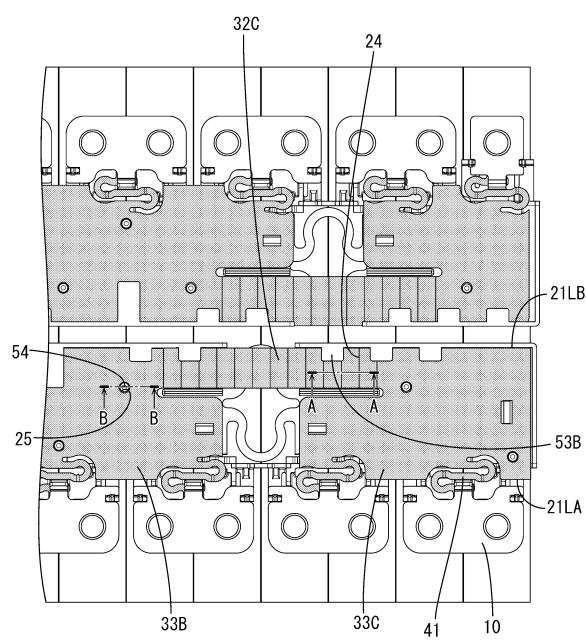
【図1】



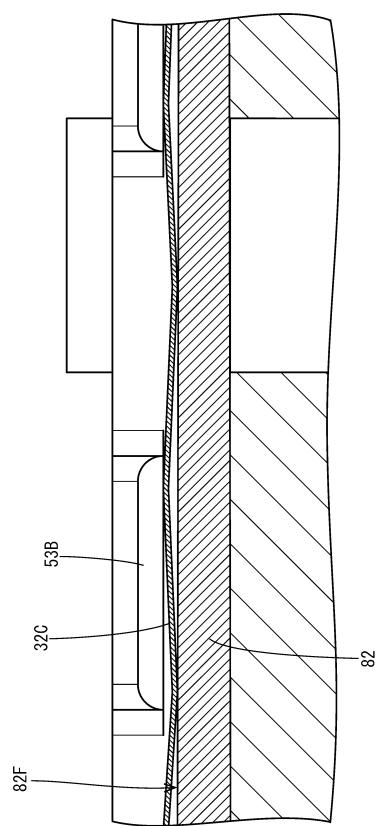
【図2】



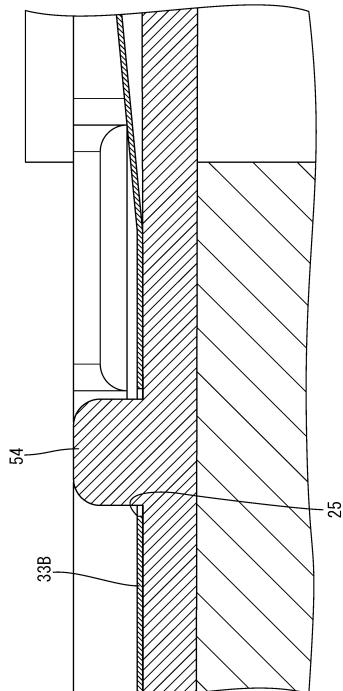
【図3】



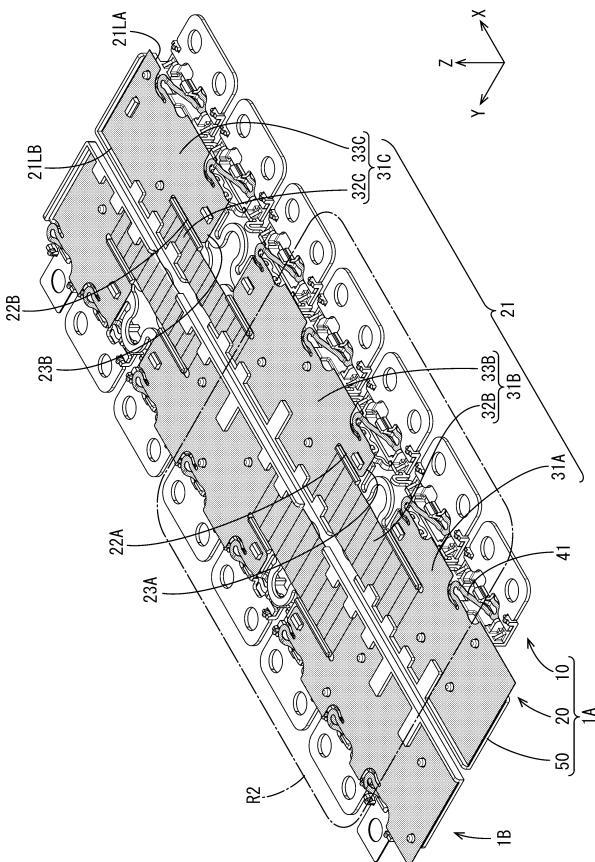
【図4】



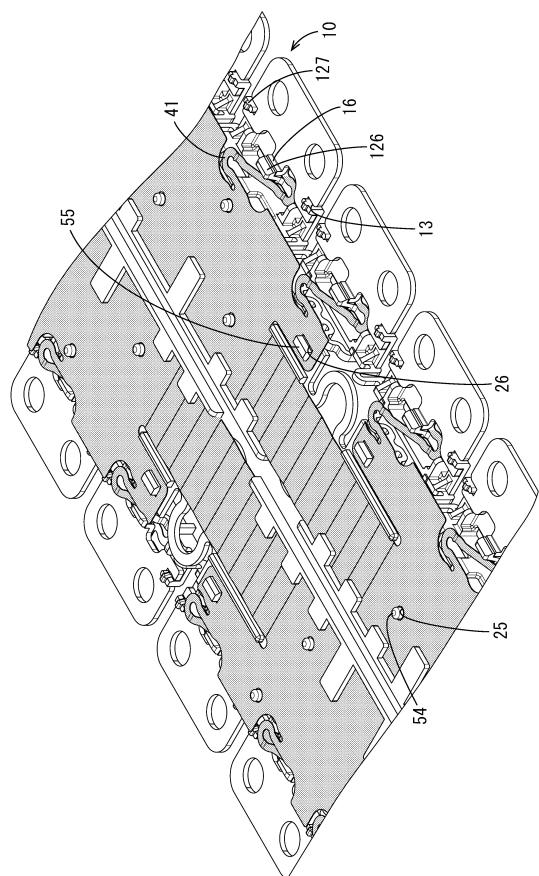
【図5】



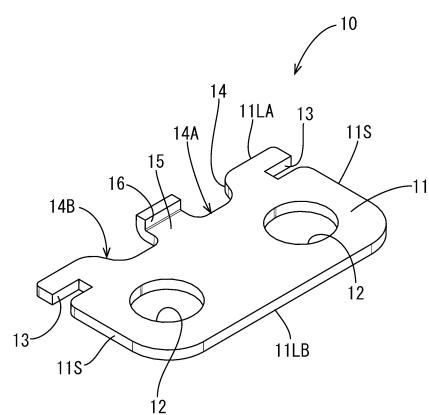
【図6】



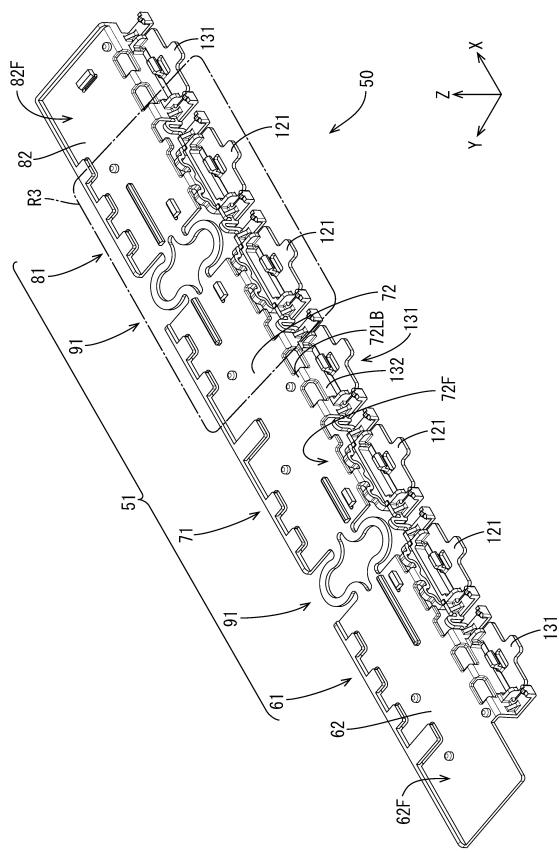
【図7】



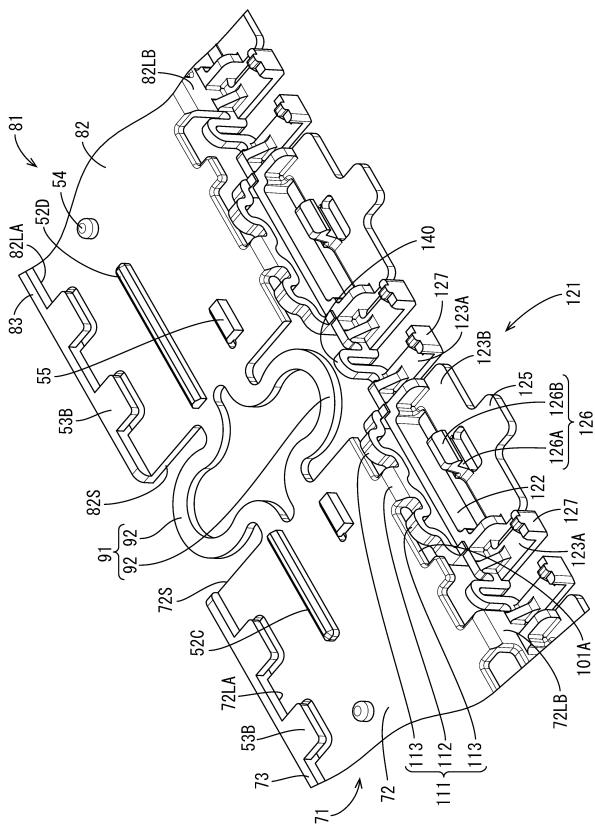
【 义 8 】



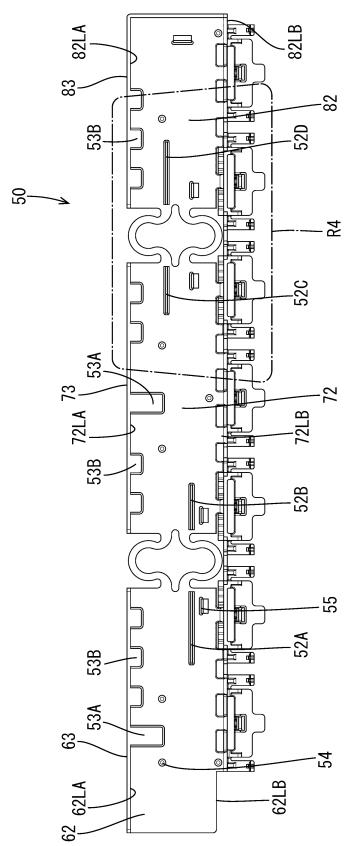
【図9】



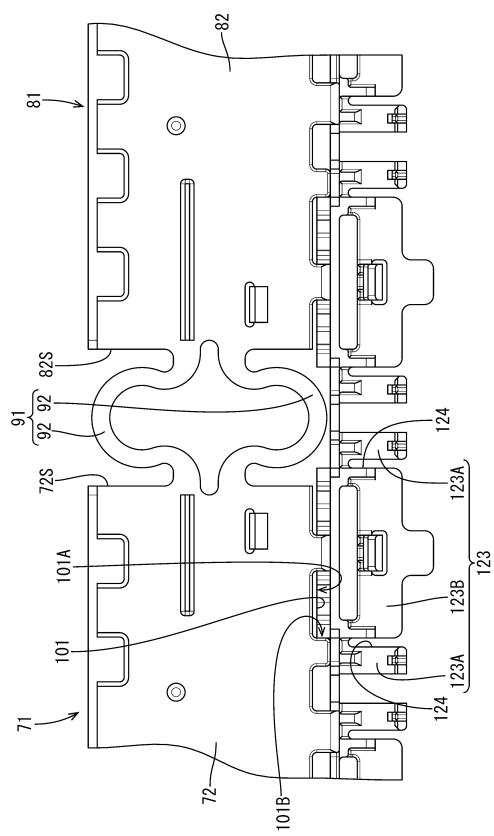
【図10】



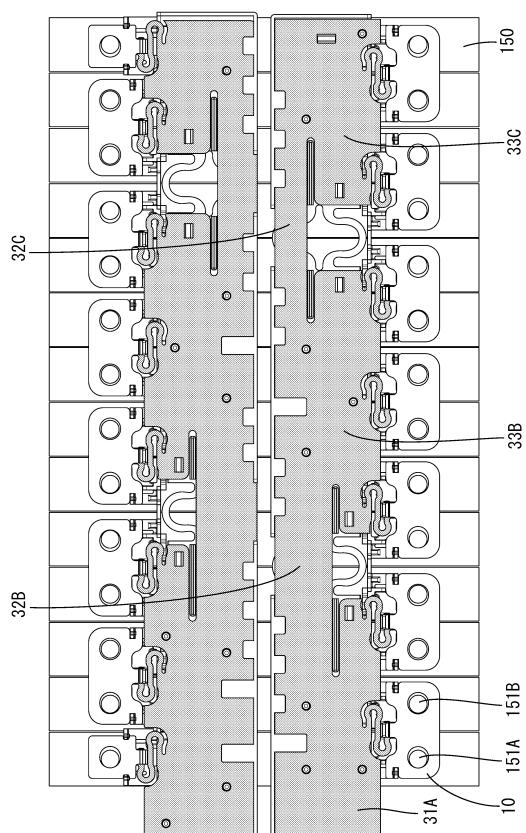
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 01M 50/507 (2021.01) H 01M 50/507

(74)代理人 110001036
特許業務法人暁合同特許事務所

(72)発明者 高橋 秀夫
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

(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

(72)発明者 下田 洋樹
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

(72)発明者 長峰 浩一
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 上田 真之
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72)発明者 内田 淑文
滋賀県甲賀市水口町ひのきが丘30番地 住友電工プリントサーキット株式会社内

(72)発明者 津曲 隆行
滋賀県甲賀市水口町ひのきが丘30番地 住友電工プリントサーキット株式会社内

審査官 儀同 孝信

(56)参考文献 特許第5421449(JP, B1)
特許第5702947(JP, B2)
特開2013-143281(JP, A)
特開2012-227002(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H 01M 50 / 50
H 01M 50 / 20