

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5885718号
(P5885718)

(45) 発行日 平成28年3月15日(2016.3.15)

(24) 登録日 平成28年2月19日(2016.2.19)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 M 2/20 (2006.01)

H O 1 M 2/20

A

H O 1 M 2/10 (2006.01)

H O 1 M 2/10

M

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2013-185928 (P2013-185928)
 (22) 出願日 平成25年9月9日(2013.9.9)
 (65) 公開番号 特開2015-53205 (P2015-53205A)
 (43) 公開日 平成27年3月19日(2015.3.19)
 審査請求日 平成27年2月24日(2015.2.24)

(73) 特許権者 000241463
 豊田合成株式会社
 愛知県清須市春日長畑1番地
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (74) 代理人 100113527
 弁理士 堀 研一
 (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
 (74) 代理人 110000028
 特許業務法人明成国際特許事務所
 (72) 発明者 中村 祥宜
 愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株
 式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 バスバー保持部材および電池パック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

複数の電池を列方向に配置した電池列群を、さらに複数配列した電池ユニットに含まれる各電池の端子を並列および直列に接続するためのバスバー保持部材において、

各々の電池列群(BG)の電池(Bt)の端子を並列に接続する複数のバスバー(41)と、

上記複数のバスバー(41)の少なくとも一方の面に積層される樹脂積層部(45a)と、複数のバスバー(41)の間に介在して該複数のバスバーの間を電氣的に絶縁する樹脂介在部(45b、45c)とを有する樹脂支持部材(45)と、

を備え、

上記バスバー(41)の縁には、複数の張り出し部(41k)が上記列方向に並ぶ波形部(42b)が形成され、

隣接する2つの上記バスバー(41)は、それぞれの波形部が、所定距離隔てて互いに噛み合うように対向して配置される、

バスバー保持部材。

【請求項2】

請求項1に記載のバスバー保持部材において、

上記隣接する2つのバスバー(41)の波形部は、同一形状の波形であり、

上記樹脂介在部(45b、45c)は、上記波形部の間に介在しているバスバー保持部材。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載のバスバー保持部材において、

上記樹脂積層部（45a）は、上記バスバー（41）の一部を外部に露出させる樹脂開口（45h）を有しているバスバー保持部材。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のバスバー保持部材において、

上記バスバー（41）は、上記樹脂開口（45h）の範囲内に、上記樹脂開口（45h）より小さい面積の端子開口（41h）を有し、上記端子開口（41h）の開口周縁部に、上記電池の端子に接続するための電気接続部（41c）を備えているバスバー保持部材。

10

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 までのいずれか一項に記載のバスバー保持部材を用いた電池パックにおいて、

上記電池は、円筒型の電池であり、該電池の両端部に電極をそれぞれ有し、

上記バスバー保持部材（30）は、電池の一端部の端子と他端部の端子にそれぞれ接続されるように平行に配置されている電池パック。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、複数の電池の端子を接続するバスバー保持部材および電池パックに関する。

20

【背景技術】**【0002】**

従来、この種の電池パックとして、特許文献 1 の技術が知られている。電池パックは、複数の円筒電池を並列または直列に接続するものであり、複数の円筒電池を配列した電池列群と、複数の電池および電池列群を電氣的に接続するバスバーと、バスバーを保持しかつバスバーの間の短絡を防止する絶縁外装体とを備えている。こうした電池パックにおいて、バスバーと絶縁外装体とは、別体で組み付けられている。

【0003】

また、他の従来技術として、金属部材内蔵基板を用いた電池パックが知られている（特許文献 2）。金属部材内蔵基板は、複数のバスバーを射出成形の際のインサート部材として樹脂材料に埋設することで、絶縁性の確保と組付け作業性とを向上させている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2010 - 282811 号公報

【特許文献 2】特開 2010 - 218797 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかし、特許文献 1 の技術では、バスバーの間の絶縁性およびバスバーと外部との短絡を防止するために絶縁外装体を用いているが、このような絶縁外装体は、バスバーと別部品であるために組み付け作業が面倒であるという課題があった。また、絶縁外装体は、円筒形状のリブなどを形成して絶縁距離を高める構成をとっているため、厚さ方向の形状が大きくなるという課題があった。

40

【0006】

特許文献 2 の技術では、金属（バスバー）と樹脂（樹脂部材）では射出成形の際の熱収縮率が大きく異なるため、射出成形の冷却固化時に、バスバーの間における樹脂だけで形成されている箇所には大きな応力が発生し、その箇所を起点に曲げ変形が発生し易いという課題があった。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 7 】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

【 0 0 0 8 】

(1) 本発明の一形態は、複数の電池を列方向に配置した電池列群を、さらに複数配列した電池ユニットに含まれる各電池の端子を並列および直列に接続するためのバスバー保持部材である。バスバー保持部材は、各々の電池列群の電池の端子を並列に接続する複数のバスバーと、上記複数のバスバーの少なくとも一方の面に積層される樹脂積層部と、複数のバスバーの間に介在して該複数のバスバーの間を電氣的に絶縁する樹脂介在部とを有する樹脂支持部材と、を備え、上記バスバーの縁には、複数の張り出し部が上記列方向に並ぶ波形部が形成され、隣接する2つの上記バスバーは、それぞれの波形部が、所定距離隔てて互いに噛み合うように対向して配置される。

10

バスバー保持部材は、複数の電池を列方向に配置した電池列群を備え、該電池列群を複数配列した電池ユニットに連携して、該電池ユニットの電池の端子を並列および直列に接続する。複数のバスバーの間は、樹脂支持部材により電氣的に絶縁されている。すなわち、樹脂支持部材は、バスバーの少なくとも一方の面に積層された樹脂積層部により、外部の部材に対して電氣的に絶縁し、また、複数のバスバーの間に介在する樹脂介在部によりバスバーの間を電氣的に絶縁している。バスバーの縁には、波形部が形成され、隣接する2つのバスバーは、それぞれの波形部が、所定距離隔てて互いに噛み合うように対向して配置される。波形部は、樹脂積層部とバスバーとの樹脂収縮の差に伴う曲げ応力が生じたときに、その応力に伴う変形を抑制する。

20

【 0 0 1 0 】

(2) 他の形態において、上記隣接する2つのバスバーの波形部は、同一形状の波形であり、上記樹脂介在部は、上記波形部の間に介在しているバスバー保持部材である。この形態により、バスバーを狭い面積に配置でき、樹脂介在部の両側に配置されたバスバー波形部のそれぞれが基準線に沿った曲げに対する変形を抑制する。

【 0 0 1 1 】

(3) 他の形態において、上記樹脂積層部は、上記バスバーの一部を外部に露出させる樹脂開口を有しているバスバー保持部材である。この形態にかかる樹脂積層部は、バスバーの一部を外部に露出させる樹脂開口を有しているので、樹脂積層部を樹脂開口の肉抜きにより樹脂積層部を分断することで、絶縁部材の収縮による応力を低下させて、変形を抑制する。

30

【 0 0 1 2 】

(4) 他の形態において、上記バスバーは、上記樹脂開口の範囲内に、上記樹脂開口より小さい面積の端子開口を有し、上記端子開口の開口周縁部に、上記電池の端子に接続するための電気接続部を備えているバスバー保持部材である。この形態にかかるバスバーの開口周縁部は、樹脂開口を介して外部に露出されているから、その箇所を電池の端子に接続するための電気接続部とすることができる。これにより、電池の端子との接続が容易になる。

【 0 0 1 3 】

(5) 他の形態において、上記電池は、円筒型の電池であり、該電池の両端部に電極をそれぞれ有し、上記バスバー保持部材は、電池の一端部の端子と他端部の端子にそれぞれ接続されるように平行に配置されている電池パックである。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 4 】

【 図 1 】 本発明の一実施例にかかる複数の電池を保持した電池パックを示す斜視図である。

【 図 2 】 図 1 の電池パックを示す平面図である。

【 図 3 】 図 2 の 3 - 3 線に沿った断面図である。

【 図 4 】 電池パックを分解して示す斜視図である。

50

【図 5】第 1 バスバー保持部材を示す斜視図である。

【図 6】バスバーを示す斜視図である。

【図 7】第 1 バスバー保持部材を示す断面図である。

【図 8】電池パックの上部を示す断面図である。

【図 9】第 1 バスバー保持部材を説明する説明図である。

【図 10】第 2 バスバー保持部材を示す斜視図である。

【図 11】バスバーを示す斜視図である。

【図 12】第 2 バスバー保持部材を説明する説明図である。

【図 13】図 12 の 13 - 13 線に沿った断面図である。

【図 14】バスバー保持部材により電池列群の複数の電池を電氣的に接続している様子を説明する説明図である。 10

【図 15】比較例としての電池パックを説明する説明図である。

【図 16】図 15 の 16 - 16 線に沿った断面図である。

【図 17】バスバー保持部材の作用を説明する説明図である。

【図 18】他の実施例にかかる電池パックを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

(1) 電池パックの概略構成

図 1 は本発明の一実施例にかかる複数の電池 B t を保持した電池パック 10 を示す斜視図、図 2 は図 1 の電池パック 10 を示す平面図、図 3 は図 2 の 3 - 3 線に沿った断面図である。電池パック 10 は、各々の電池 B t の両端部に配置されたバスバー保持部材 30 を備え、バスバー保持部材 30 により電池 B t を並列および直列に接続することにより外部端子へ給電するものである。バスバー保持部材 30 は、電池 B t の図示の上側に配置された第 1 バスバー保持部材 40 と、電池 B t の図示の下側に配置された第 2 バスバー保持部材 50 とを備えている。電池 B t は、円筒形の汎用の電池であり、例えば、自動車用電源用として使用されているリチウムイオン電池を適用することができる。 20

【0016】

図 1 には、相互に直交する X Y Z 軸が図示されている。X 軸方向は、電池の列方向とも呼ぶ。Y 軸方向は、列方向と直交する方向である。Z 軸方向は、電池の側面と平行な方向であり、これを電池の軸方向とも呼ぶ。 30

【0017】

(2) 電池パック 10 の各部の構成

図 2 に示すように、X 方向に複数の電池が配列されている場合において、これらの電池の組み合わせを、電池列群とする。ここで、図示しているように、X 方向には、電池列群が 4 列、配置されているとする。なお、以下の説明において、これらの電池列群を、図示の左側から順に、B G (1) , B G (2) , B G (3) , B G (4) として表わす。なお、電池列群の数は、本実施例の作用効果を損なわない限り、4 列に限定されない。また、以下の説明において、部材の符号に付した添え字 (1) , (2) , (3) , (4) は、各部材の電池列群を示唆している場合に用いている。 40

【0018】

図 4 は電池パック 10 を分解して示す斜視図である。図 4 において、バスバー保持部材 30 を構成する第 1 バスバー保持部材 40 および第 2 バスバー保持部材 50 は、電池 B t から軸方向に離して示されている。各々の電池 B t は、円筒形状の電池であり、その一端に正極端子 B t p が形成され、他端に負極端子 B t n が形成されている。図示されている各々の電池 B t の向きは、電池列群 B G の一列ごとに図示の上下方向で逆になっている。すなわち、電池列群 B G (1) , B G (3) は、上方に正極端子 B t p が向いており、電池列群 B G (2) , B G (4) は、上方に負極端子 B t n が向いている。 50

【0019】

図 5 は第 1 バスバー保持部材 40 を示す斜視図である。第 1 バスバー保持部材 40 は、金属製の薄板からなる複数のバスバー 41 を、インサート成形により樹脂材料からなる樹

脂支持部材 4 5 に埋設することにより構成されている。

【 0 0 2 0 】

図 6 はバスバー 4 1 を示す斜視図である。バスバー 4 1 は、正極バスバー 4 2 と、連結バスバー 4 3 と、負極バスバー 4 4 とを備え、金属製の薄板をプレスすることにより形成されている。バスバー 4 1 の厚さは、0.4 ~ 1.2 mm である。

正極バスバー 4 2 は、図 2 に示すように電池列群 B G (1) における 4 本の電池 B t の正極端子 B t p を並列に接続する板材であり、薄板の基板 4 2 a と、基板 4 2 a の端部に形成された外部端子 4 2 t とを備えている。基板 4 2 a には、4 個の端子開口 4 1 h (1) が形成されている。4 個の端子開口 4 1 h (1) は、同一の内径を有する円孔であり、電池列群 B G (1) に沿い、かつ 4 本の電池 B t に対応して形成されている。また、基板 4 2 a の一側縁に沿って、波形部 4 2 b が形成されている。波形部 4 2 b は、電池列群 B G (1) の列方向に形成されて、各々の電池 B t の側面の一部を囲むようにジグザグに形成されている。

10

外部端子 4 2 t は、基板 4 2 a の端部から直角方向、つまり軸方向に折曲形成されており、図示しない外部の端子に接続されることにより、電池パック 1 0 の電気出力を取り出す端子である。

【 0 0 2 1 】

連結バスバー 4 3 は、図 2 に示すように電池列群 B G (2) における 4 本の電池 B t の負極端子 B t n を並列に接続するとともに、電池列群 B G (3) における 4 本の電池 B t の正極端子 B t p を並列に接続し、さらに、電池列群 B G (2) の電池と電池列群 B G (3) の電池とを直列に接続する板材である。

20

連結バスバー 4 3 は、薄板の基板 4 3 a を備えている。基板 4 3 a には、正極バスバー 4 2 の端子開口 4 1 h (1) と同一の形状の 8 個の端子開口 4 1 h (2) , 4 2 h (3) が形成されている。端子開口 4 1 h (2) は、電池列群 B G (2) に沿って 4 個配置されている。端子開口 4 1 h (3) は、電池列群 B G (3) に沿って 4 個配置されている。

また、基板 4 3 a の両側縁に沿って、波形部 4 3 b , 4 3 c がそれぞれ形成されている。波形部 4 3 b は、電池列群 B G (2) の列方向に沿い、正極バスバー 4 2 の波形部 4 2 b に所定の距離 L b を隔てて配置されており、各々の電池 B t の側面の一部を囲むようにジグザグに形成されている。波形部 4 3 c は、電池列群 B G (3) の列方向に沿い、各々の電池 B t の側面の一部を囲むようにジグザグに形成されている。

30

【 0 0 2 2 】

負極バスバー 4 4 は、図 2 に示すように電池列群 B G (4) における 4 本の電池 B t の負極端子 B t n を並列に接続する板材であり、薄板の基板 4 4 a と、基板 4 4 a の端部に形成された外部端子 4 4 t とを備えている。基板 4 4 a には、4 個の端子開口 4 1 h (4) が形成されている。4 個の端子開口 4 1 h (4) は、同一の内径を有する円孔であり、電池列群 B G (4) に沿い、かつ 4 本の電池 B t に対応して形成されている。また、基板 4 4 a の一側縁に沿って、波形部 4 4 c が形成されている。波形部 4 4 c は、電池列群 B G (4) の列方向に形成されて、各々の電池 B t の側面の一部を囲むようにジグザグに形成されている。

外部端子 4 4 t は、基板 4 4 a の端部から直角方向、つまり軸方向に折曲形成されており、図示しない外部の端子に接続されることにより、電池パック 1 0 の電気出力を取り出す端子である。

40

【 0 0 2 3 】

図 5 において、樹脂支持部材 4 5 は、正極バスバー 4 2、連結バスバー 4 3 および負極バスバー 4 4 を樹脂材料で埋設することにより、複数のバスバーの間の電気絶縁性を確保するとともに平面状に保持している。樹脂支持部材 4 5 の樹脂材料として、ポリエステル系樹脂やポリエステル系エラストマー、例えば、ポリブチレンテレフタレート [P B T]、P B T ベースのポリエステルエラストマーなどを用いることができる。

【 0 0 2 4 】

樹脂支持部材 4 5 には、複数の樹脂開口 4 5 h が形成されている。各々の樹脂開口 4 5

50

h は、バスバー 4 1 の端子開口 4 1 h と同心円状に形成されている。図 7 は第 1 バスバー保持部材 4 0 を示す断面図である。図 7 において、端子開口 4 1 h の内径を d_1 とし、樹脂開口 4 5 h の内径を D_1 とすると、 $d_1 < D_1$ である。このように、樹脂開口 4 5 h が端子開口 4 1 h より大きいことから、図 8 に示すように、端子開口 4 1 h の開口周縁部は、外部に露出した電気接続部 4 1 c になっている。電気接続部 4 1 c は、ワイヤーボンディングによる配線 4 1 w を介して、電池 B t の正極端子 B t p または負極端子 B t n に接続されている。

【 0 0 2 5 】

図 9 は第 1 バスバー保持部材 4 0 を説明する説明図である。樹脂支持部材 4 5 は、一体の樹脂部材であるが、バスバー 4 1 との関係において区分すると、樹脂積層部 4 5 a と、樹脂介在部 4 5 b と、樹脂介在部 4 5 c と、バスバー 4 1 の外縁部を囲むように配置された樹脂周縁部 4 5 e と、を備えている。

10

樹脂積層部 4 5 a は、バスバー 4 1 の上面（電池と反対側の面）および下面（電池側の面）の一部に積層されている。樹脂介在部 4 5 b は、正極バスバー 4 2 の波形部 4 2 b と連結バスバー 4 3 の波形部 4 3 b との間に介在しており、樹脂材料だけで所定幅で波形に形成されている。ここで、電池列群 B G (1) と電池列群 B G (2) との間に、列方向に基準線 B L を描くと、樹脂介在部 4 5 b は、基準線 B L を横切る折れ線上に形成されており、つまり、基準線 B L を横切るように形成されている。

正極バスバー 4 2 の波形部 4 2 b の一部および連結バスバー 4 3 の波形部 4 3 b の一部は、基準線 B L を横切った張り出し部 4 1 k となっている。

20

【 0 0 2 6 】

樹脂介在部 4 5 c は、樹脂介在部 4 5 b と同様に、連結バスバー 4 3 の波形部 4 3 c と負極バスバー 4 4 の波形部 4 4 c との間に介在しており、樹脂材料だけで所定幅で波形に形成されている。ここで、電池列群 B G (3) と電池列群 B G (4) との間に、列方向に基準線 B L を描くと、樹脂介在部 4 5 c は、基準線 B L を横切る折れ線上に形成されている。連結バスバー 4 3 の波形部 4 3 c の一部および負極バスバー 4 4 の波形部 4 4 c の一部は、基準線 B L を横切った張り出し部 4 1 k となっている。

【 0 0 2 7 】

図 1 0 は第 2 バスバー保持部材 5 0 を示す斜視図である。第 2 バスバー保持部材 5 0 は、金属製の薄板からなる複数のバスバー 5 1 を、インサート成形により樹脂材料からなる樹脂支持部材 5 5 に埋設することにより構成されている。

30

【 0 0 2 8 】

図 1 1 はバスバー 5 1 を示す斜視図である。バスバー 5 1 は、連結バスバー 5 2 , 5 3 を備え、バスバー 4 1 と同様に金属製の薄板をプレスすることにより形成されている。連結バスバー 5 2 は、図 2 に示すように電池列群 B G (1) における 4 本の電池 B t の負極端子 B t n を並列に接続するとともに、電池列群 B G (2) における 4 本の電池 B t の正極端子 B t p を並列に接続し、さらに、電池列群 B G (1) の電池と電池列群 B G (2) の電池とを直列に接続する板材である。

連結バスバー 5 2 は、薄板の基板 5 2 a を備えている。基板 5 2 a には、8 個の端子開口 5 1 h (1) , 5 1 h (2) が形成されている。端子開口 5 1 h (1) は、電池列群 B G (1) に沿って 4 個配置されている。端子開口 5 1 h (2) は、電池列群 B G (2) に沿って 4 個配置されている。また、基板 5 2 a の両側縁に沿って、波形部 5 2 b , 5 2 e がそれぞれ形成されている。波形部 5 2 b , 5 2 e は、電池列群 B G の列方向に沿い、基板 5 2 a の端部にそれぞれ形成されている。

40

【 0 0 2 9 】

連結バスバー 5 3 は、図 2 に示すように電池列群 B G (3) における 4 本の電池 B t の負極端子 B t n を並列に接続するとともに、電池列群 B G (4) における 4 本の電池 B t の正極端子 B t p を並列に接続し、さらに、電池列群 B G (3) の電池と電池列群 B G (4) の電池とを直列に接続する板材である。

連結バスバー 5 3 は、連結バスバー 5 2 と同様な構成であり、薄板の基板 5 3 a を備え

50

ている。基板 5 3 a には、8 個の端子開口 5 1 h (3) , 5 1 h (4) が形成されている。端子開口 5 1 h (3) は、電池列群 B G (3) に沿って 4 個配置されている。端子開口 5 1 h (4) は、電池列群 B G (4) に沿って 4 個配置されている。また、基板 5 3 a の両側縁に沿って、波形部 5 3 b , 5 3 e がそれぞれ形成されている。波形部 5 3 b , 5 3 e は、電池列群 B G の列方向に沿い、端部にそれぞれ形成されている。

連結バスバー 5 2 の波形部 5 2 b と連結バスバー 5 3 の波形部 5 3 b とは、所定の距離 L b を隔てて配置されており、各々の電池 B t の側面の一部を囲むようにジグザグに形成されている。

【 0 0 3 0 】

図 1 0 において、樹脂支持部材 5 5 は、樹脂支持部材 4 5 と同様な構成であり、バスバー 5 1 を構成する連結バスバー 5 2 および連結バスバー 5 3 を樹脂材料で埋設することにより、複数のバスバーの間の電気絶縁性を確保するとともに平面状に保持している。

【 0 0 3 1 】

図 1 2 は第 2 バスバー保持部材 5 0 を説明する説明図である。樹脂支持部材 5 5 には、複数の樹脂開口 5 5 h が形成されている。各々の樹脂開口 5 5 h は、バスバー 5 1 の端子開口 5 1 h と同心円状に形成されている。図 1 3 は図 1 2 の 1 3 - 1 3 線に沿った断面図である。樹脂開口 5 5 h の内径 D 1 は、端子開口 5 1 h の内径 d 1 より大きく形成されることにより、端子開口 5 1 h の開口周縁部は、外部に露出した電気接続部 5 1 c になっている。電気接続部 5 1 c は、ワイヤーボンディングによる配線 5 1 w を介して、電池 B t の正極端子 B t p または負極端子 B t n に接続されている。

【 0 0 3 2 】

図 1 2 において、樹脂支持部材 5 5 は、一体の樹脂部材であるが、バスバー 5 1 との関係において区分すると、樹脂積層部 5 5 a と、樹脂介在部 5 5 b と、バスバー 5 1 の外縁部を囲むように配置された樹脂周縁部 5 5 e と、を備えている。樹脂積層部 5 5 a は、バスバー 5 1 の上面および下面に積層されている。樹脂介在部 5 5 b は、連結バスバー 5 2 の波形部 5 2 b と連結バスバー 5 3 の波形部 5 3 b との間に介在しており、樹脂材料だけで所定幅で波形に形成されている。ここで、電池列群 B G (2) と電池列群 B G (3) との間に、列方向に基準線 B L を描くと、樹脂介在部 5 5 b は、基準線 B L を横切る折れ線上に形成されており、つまり、基準線 B L を中心に蛇行して形成されている。

連結バスバー 5 2 の波形部 5 2 b の一部および連結バスバー 5 3 の波形部 5 3 b の一部は、基準線 B L を横切った張り出し部 5 1 k となっている。

【 0 0 3 3 】

図 1 4 はバスバー保持部材 3 0 により電池列群 B G の複数の電池 B t を電氣的に接続している様子を説明する説明図である。電池パック 1 0 の外部端子は、第 1 バスバー保持部材 4 0 の外部端子 4 2 t (正極) と、外部端子 4 4 t (負極) であり、この間を電池の上下面に配置された第 1 バスバー保持部材 4 0 および第 2 バスバー保持部材 5 0 により接続されている。すなわち、外部端子 4 2 t は、正極バスバー 4 2、電池列群 B G (1) の各電池 B t、接続バスバー 5 2、電池列群 B G (2) の各電池 B t、連結バスバー 4 3、電池列群 B G (3) の各電池 B t、連結バスバー 5 3、電池列群 B G (4) の各電池 B t、負極バスバー 4 4 を介して外部端子 4 4 t に接続されている。これにより、第 1 バスバー保持部材 4 0 および第 2 バスバー保持部材 5 0 は、一つの電池列群 B G の 4 本の電池 B t を並列に接続し、各電池列群 B G の間を直列に接続している。

【 0 0 3 4 】

(3) 電池パック 1 0 の作用・効果

上記実施例の構成により、上述した効果のほか、以下の効果を奏する。

なお、以下の説明において、第 1 バスバー保持部材 4 0 の作用効果について説明しているが、第 2 バスバー保持部材 5 0 についても同様な作用効果を奏する場合は、第 1 バスバー保持部材 4 0 を代表して説明する。

(3) - 1 図 1 4 に示すように、第 1 バスバー保持部材 4 0 および第 2 バスバー保持部材 5 0 は、電池列群 B G の各電池にまたがって、複数のバスバー 4 1 , 5 1 を配置するこ

10

20

30

40

50

とにより、一の電池列群の電池 B t の正極端子 B t p を連続して接続するとともに、他の電池列群の負極端子 B t n を連続して接続する。これにより、電池列群の各電池 B t が並列に接続されるとともに、電池列群の電池の直列に接続できる。よって、複数の電池 B t の配線作業が容易になる。

【 0 0 3 5 】

(3) - 2 図 5 に示すように、複数のバスバー 4 1 の間は、樹脂支持部材 4 5 により電氣的に絶縁されている。すなわち、樹脂支持部材 4 5 は、バスバーの表面に積層された樹脂積層部 4 5 a により、外部の部材に対して電氣的に絶縁し、また、複数のバスバー 4 1 の間に介在する樹脂介在部 4 5 b , 4 5 c によりバスバー 4 1 の間を電氣的に絶縁することができる。

10

【 0 0 3 6 】

(3) - 3 バスバー 4 1 は、樹脂支持部材 4 5 内に埋設されているので、バスバー 4 1 の位置ズレを防止できる。

【 0 0 3 7 】

(3) - 4 図 1 5 は比較例としての電池パック 1 0 0 を説明する説明図である。図 1 6 は図 1 5 の 1 6 - 1 6 線に沿った断面図である。図 1 5 において、電池パック 1 0 0 は、バスバー保持部材 1 3 0 を備えている。バスバー保持部材 1 3 0 は、4 列の電池列群の各々に接続されるバスバー 1 4 1 と、バスバー 1 4 1 を埋設した樹脂支持部材 1 4 5 とを備えている。バスバー 1 4 1 の端部は直線であり、基準線 B L に対して平行である。図 1 6 に示すように、バスバー 1 4 1 の表面に樹脂積層部 1 4 5 a が積層されている。バスバー 1 4 1 の間に、樹脂介在部 1 4 5 b が介在している。樹脂介在部 1 4 5 b は、所定幅であり、基準線 B L (図 1 5) に平行である。

20

【 0 0 3 8 】

図 1 7 はバスバー保持部材 1 3 0 の作用を説明する説明図である。図 1 7 (A) において、バスバー保持部材 1 3 0 を製造するには、バスバー 1 4 1 をインサート部材として樹脂を射出成形する。射出された熔融樹脂材料が冷却固化することにより樹脂支持部材 1 4 5 が形成される。樹脂支持部材 1 4 5 の樹脂材料は、バスバー 1 4 1 の金属材料と比べると、熱収縮率が大きく異なる。このため、樹脂材料が冷却固化する際に、樹脂積層部 1 4 5 a は、バスバー 1 4 1 の表面に接触しているので、バスバー 1 4 1 により拘束され、一方、樹脂介在部 1 4 5 b は、バスバー 1 4 1 の表面に接触していないので、バスバー 1 4 1 に拘束されない。このため、樹脂介在部 1 4 5 b は、樹脂積層部 1 4 5 a より大きな応力を受ける。図 1 5 に示すように、基準線 B L と平行に、樹脂介在部 1 4 5 b が配置されている場合には、バスバー 1 4 1 の上面および下面に積層される樹脂積層部 1 4 5 a の肉厚や型温度のバラツキにより、上述した樹脂介在部 1 4 5 b に加わる応力が、樹脂介在部 1 4 5 b を基点として、図 1 7 (B) に示すように、バスバー保持部材 1 3 0 を曲げる方向に加わる。こうしたバスバー保持部材 1 3 0 の曲げる方向の力は、バスバー保持部材 1 3 0 に曲げ変形を生じ、電池 B t との接触や、バスバー保持部材 1 3 0 の組み付けに支障を招く。

30

【 0 0 3 9 】

しかし、図 9 に示すように、本実施例にかかる第 1 バスバー保持部材 4 0 のバスバー 4 1 の縁には波形部 4 2 b が形成されており、波形部 4 2 b は、基準線 B L を横切る波形に形成されている。波形部 4 2 b は、基準線 B L を横切る張り出し部 4 1 k を備えているので、基準線 B L を基点とした曲げ応力が生じたときにも、その応力に伴う変形を抑制する。よって、第 1 バスバー保持部材 4 0 は、厚さ方向に曲がり難い。

40

【 0 0 4 0 】

(3) - 5 図 9 に示すように、隣接するバスバー 4 1 の波形部 4 2 b , 4 3 b は、同一形状の波形であり、所定距離隔てて対向して配置され、この間隙に樹脂介在部 4 5 b が形成されているので、バスバー 4 1 を狭い面積に配置できる。

【 0 0 4 1 】

(3) - 6 図 5 に示すように、樹脂支持部材 4 5 は、バスバー 4 1 の一部を外部に露出

50

させる樹脂開口 4 5 h を有している。樹脂開口 4 5 h は、樹脂積層部 4 5 a の一部を電池列群の方向（基準線 B L）と交差する方向（直角方向）にて肉抜きにより分断しているので、樹脂支持部材 4 5 の樹脂材料の収縮による応力を低下させて、第 1 バスバー保持部材 4 0 の変形を抑制する。

【 0 0 4 2 】

（ 3 ） - 7 図 8 に示すように、バスバー 4 1 の端子開口 4 1 h の開口周縁部は、樹脂開口 4 5 h より外部に露出され、電池の端子に接続するための電気接続部 4 1 c となっているから、電池 B t の端子との接続を容易にする。

【 0 0 4 3 】

（ 4 ） 他の実施例

本発明は、上述の実施形態や実施例、変形例に限られるものではなく、その趣旨を逸脱しない範囲において種々の構成で実現することができる。

【 0 0 4 4 】

（ 4 ） - 1 図 1 8 は他の実施例にかかる電池パック 1 0 B を示す斜視図である。本実施例は、第 2 バスバー保持部材 5 0 B の構成に特徴を有する。バスバー保持部材 3 0 B は、第 1 バスバー保持部材 4 0 B と第 2 バスバー保持部材 5 0 B とを備えている。第 1 バスバー保持部材 4 0 B のバスバー 4 1 B の外部端子 4 4 B t は、第 2 バスバー保持部材 5 0 B の下端まで延設され、さらに先端部を折曲して係合部 4 4 B k を形成して、第 2 バスバー保持部材 5 0 B に係合している。これにより、電池パック 1 0 B を一体化することができる。

【 0 0 4 5 】

（ 4 ） - 2 上記実施例において、樹脂開口 4 5 h は、電気接続部 4 1 c を形成する箇所に形成したが、これに限らず、基準線 B L と交差する箇所に、樹脂積層部 4 5 a の一部を切り欠いてもよい。これにより、第 1 バスバー保持部材 4 0 の樹脂収縮に伴う変形を一層、低減することができる。

【 0 0 4 6 】

（ 4 ） - 3 上記実施例では、複数の電池を正三角形に配置した構成について説明したが、これに限らず、複数の電池は、格子状に配置したり、省スペース化のために電池の間隙を最小にするように配置するなど、各種の配置をとることができる。

【 0 0 4 7 】

（ 4 ） - 4 上記実施例では、電池は、円柱状タイプについて説明したが、これに限らず、角形やボタン電池など、その作用効果を損なわない限り適用することができる。

【 0 0 4 8 】

（ 4 ） - 5 上記実施例では、バスバーの端部の間の波形部を対向させ、波形部が互いに噛み合うように形成したが、これに限らず、基準線を横切るように波形部は 1 つだけであってもよい。

【 0 0 4 9 】

（ 4 ） - 6 上記実施例において、電池 B t の軸方向の両側に第 1 および第 2 バスバー保持部材 4 0 , 5 0 を配置したが、電池の一方の面に正極端子および負極端子がある場合に、1 つのバスバー保持部材であって、バスバー保持部材を正極端子および負極端子に対応して形成してもよい。また、バスバー保持部材に、複数のバスバーを配置した場合には、そのバスバーの間は、外部配線で接続してもよい。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

- 1 0 ... 電池パック
- 3 0 ... バスバー保持部材
- 4 0 ... 第 1 バスバー保持部材
- 4 1 , 5 1 ... バスバー
- 4 1 c ... 電気接続部
- 4 1 h ... 端子開口

10

20

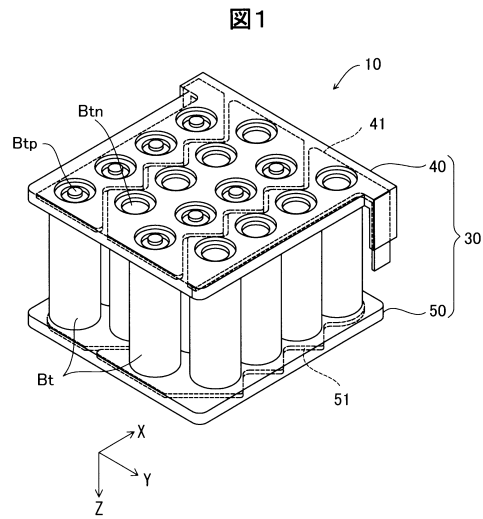
30

40

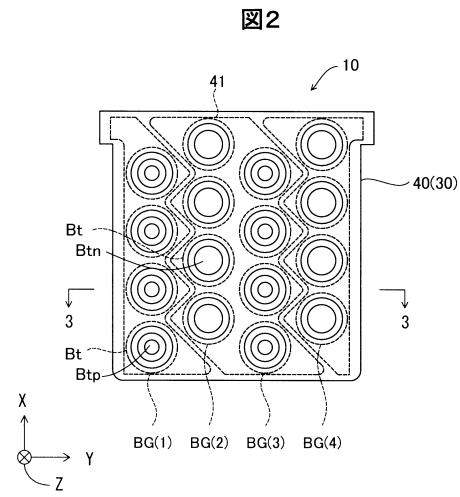
50

4 1 k ... 張り出し部	
4 1 w ... 配線	
4 2 ... 正極バスバー	
4 2 a ... 基板	
4 2 b ... 波形部	
4 2 t ... 外部端子	
4 3 b , 4 3 c ... 波形部	
4 3 ... 連結バスバー	
4 3 a ... 基板	
4 4 ... 負極バスバー	10
4 4 a ... 基板	
4 4 c ... 波形部	
4 4 t ... 外部端子	
4 5 , 5 5 ... 樹脂支持部材	
4 5 a ... 樹脂積層部	
4 5 b ... 樹脂介在部	
4 5 c ... 樹脂介在部	
4 5 e ... 樹脂周縁部	
4 5 h ... 樹脂開口	
5 0 ... 第2バスバー保持部材	20
5 1 c ... 電気接続部	
5 1 h ... 端子開口	
5 1 k ... 張り出し部	
5 1 w ... 配線	
5 2 b , 5 2 e ... 波形部	
5 2 , 5 3 ... 連結バスバー	
5 2 a ... 基板	
5 2 b ... 波形部	
5 3 b , 5 3 e ... 波形部	
5 3 a ... 基板	30
5 5 a ... 樹脂積層部	
5 5 b ... 樹脂介在部	
5 5 e ... 樹脂周縁部	
5 5 h ... 樹脂開口	
D 1 ... 内径	
d 1 ... 内径	
B G ... 電池列群	
L b ... 距離	
B t ... 電池	
B t n ... 負極端子	40
B t p ... 正極端子	
B L ... 基準線	

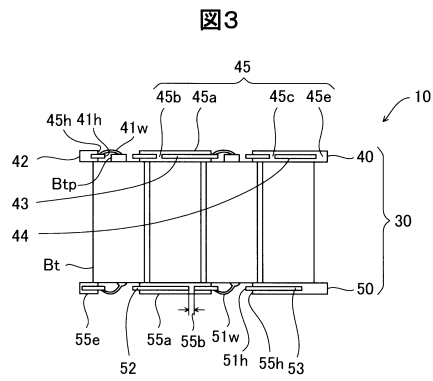
【図 1】



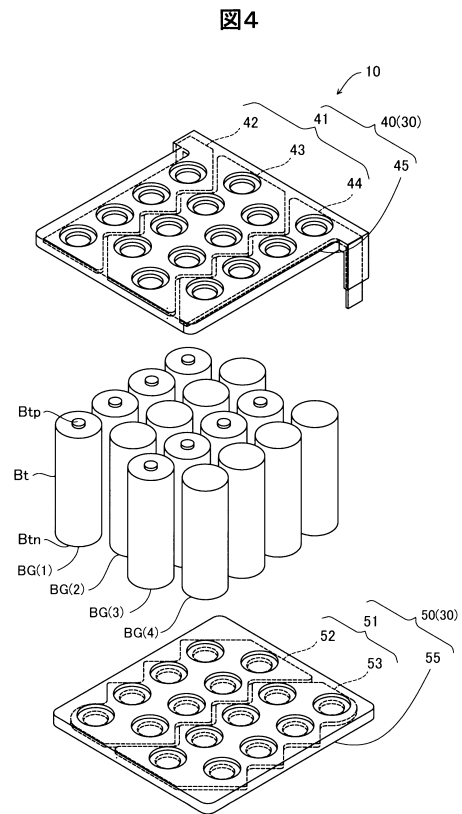
【図 2】



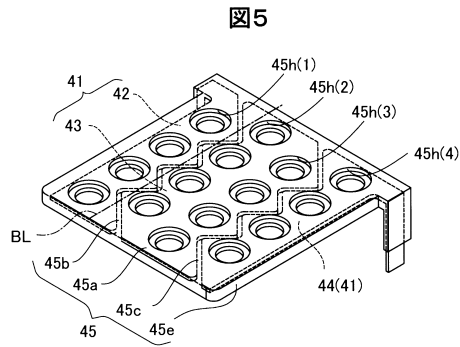
【図 3】



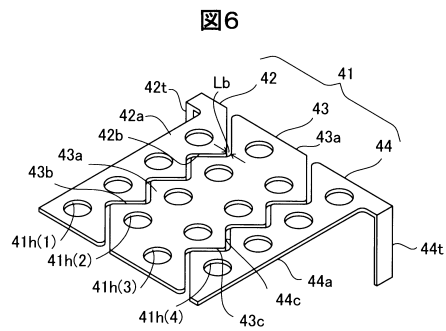
【図 4】



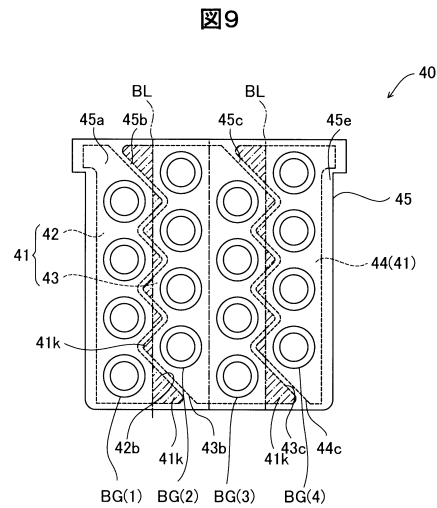
【図5】



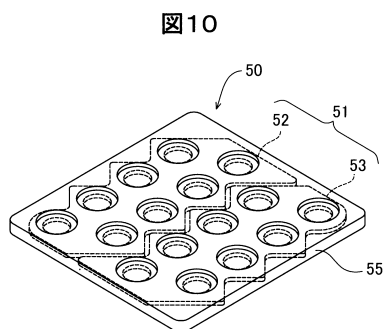
【図6】



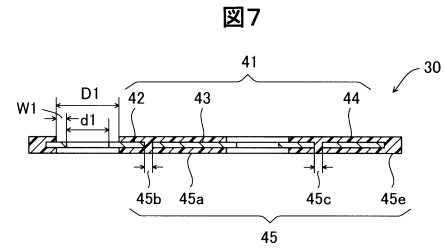
【図9】



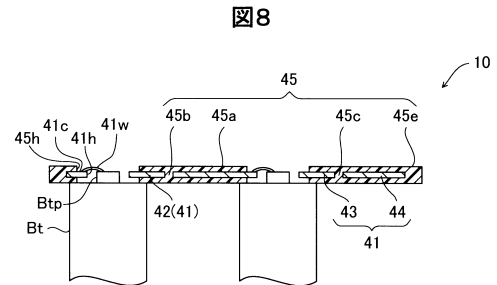
【図10】



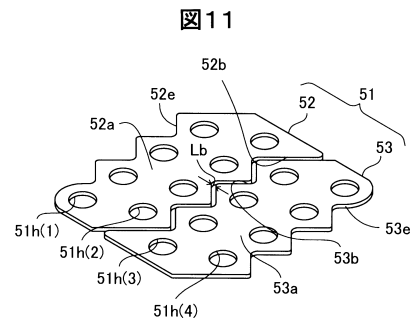
【図7】



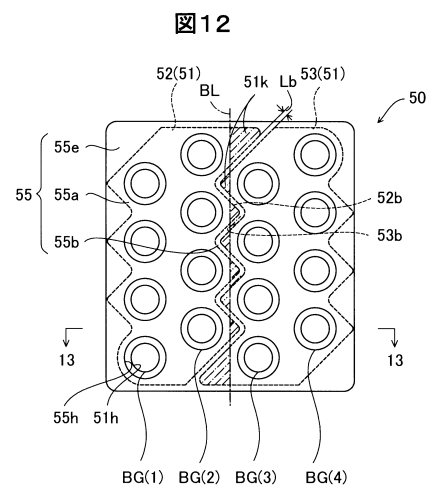
【図8】



【図11】

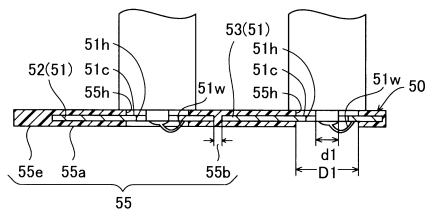


【図12】



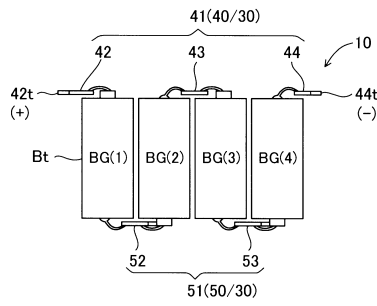
【図13】

図13



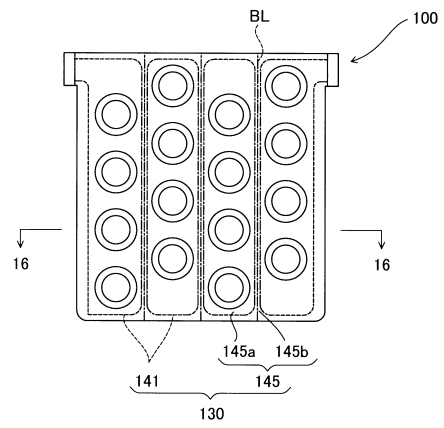
【図14】

図14



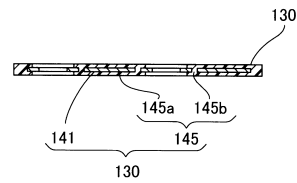
【図15】

図15



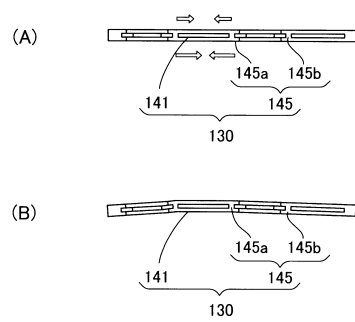
【図16】

図16



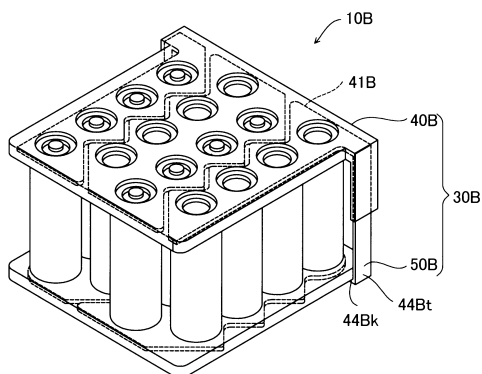
【図17】

図17



【図18】

図18



フロントページの続き

- (72)発明者 辰己 善亮
愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内
- (72)発明者 亀田 宜暁
愛知県清須市春日長畑1番地 豊田合成株式会社内
- (72)発明者 藤原 伸得
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 木村 健治
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

審査官 市川 篤

- (56)参考文献 特開2003-242950(JP, A)
特表2013-525942(JP, A)
国際公開第2012/171668(WO, A1)
特公昭50-011071(JP, B1)
実開昭59-105776(JP, U)
特開2012-243689(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/20 - 2/34
H01M 2/10