

(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2020-102331
(P2020-102331A)

(43) 公開日 令和2年7月2日(2020.7.2)

(51) Int. Cl. F 1
HO 1 M 2/10 (2006.01) HO 1 M 2/10 E テーマコード(参考)
5HO40

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2018-239063 (P2018-239063)
(22) 出願日 平成30年12月21日 (2018.12.21)

(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
(71) 出願人 391003819
株式会社ハッピージャパン
山形県山形市立谷川三丁目3515番地
(74) 代理人 110000291
特許業務法人コスモス国際特許商標事務所
(72) 発明者 根本 雄太
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 多田 悟
山形県山形市立谷川三丁目3515番地
株式会社ハッピージャパン内

最終頁に続く

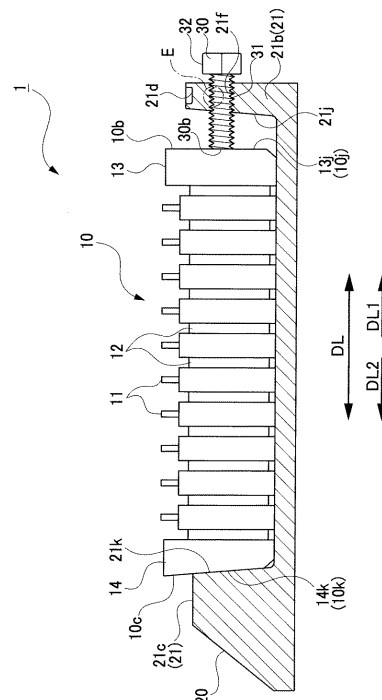
(54) 【発明の名称】 電池パック

(57) 【要約】

【課題】 製造し易い電池パックを提供する。

【解決手段】 電池パック1は、雌ネジ孔21fに螺挿されて、収納ケース20の一方端側壁部21bを貫通する態様で一方端側壁部21bに装着された加圧ボルト30であって、当該加圧ボルト30の先端部30bが電池スタック10の一方端部10bに当接する加圧ボルト30を有する。電池スタック10は、収納ケース20の他方端側壁部21cと加圧ボルト30の先端部30bとの間に挟まれる態様で、列置方向DLに加圧されている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

列置方向に一列に列置された複数の電池を有する電池スタックと、
前記電池スタックを収納する収納ケースと、を備える
電池パックであって、
前記収納ケースの壁部のうち前記列置方向の一方端側に位置する一方端側壁部であって、
前記電池スタックのうち前記列置方向の一方端側に位置する一方端部と対向する一方端側壁部は、当該一方端側壁部を前記列置方向に貫通する雌ネジ孔を有し、
前記電池スタックのうち前記列置方向の他方端側に位置する他方端部は、前記収納ケースの壁部のうち前記列置方向の他方端側に位置する他方端側壁部に接触しており、
前記電池パックは、
前記雌ネジ孔に螺挿されて前記一方端側壁部を貫通する態様で前記一方端側壁部に装着された加圧ボルトであって、当該加圧ボルトの先端部が前記電池スタックの前記一方端部に当接する加圧ボルトを有し、
前記電池スタックは、前記収納ケースの前記他方端側壁部と前記加圧ボルトの前記先端部との間に挟まれる態様で、前記列置方向に加圧されている
電池パック。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、電池パックに関する。

20

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 には、列置方向に一列に列置された複数の電池を有する電池スタックと、この電池スタックを収納する収納ケースとを備える電池パックが開示されている。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2014 - 102939 号公報

【0004】

30

特許文献 1 には、以下のような電池パックを製造する方法が開示されている。具体的には、まず、収納ケース内に、複数の電池を列置方向に一列に列置しつつ収納する。但し、列置方向に隣り合う電池の間、収納ケースの一方端側壁部と電池との間、及び、収納ケースの他方端側壁部と電池との間に、隙間を設けるようにして、複数の電池を収納ケース内に配置する。その後、列置方向に隣り合う電池の間の隙間、収納ケースの一方端側壁部と電池との間の隙間、及び、収納ケースの他方端側壁部と電池との間の隙間に、中間部材を挿入する。このようにして、列置方向に一列に列置された複数の電池と中間部材とを有する電池スタックが形成されると共に、当該電池スタックが収納ケース内に収納された電池パックが製造される。

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

ところで、電池パックとして、収納ケース内に収納された電池スタックが列置方向に一定の荷重で加圧された状態（圧縮荷重が付加された状態）の電池パックが求められている。すなわち、収納ケース内に収納された電池スタックに対し列置方向に一定の拘束荷重がかかった状態の電池パックを製造することが求められている。しかしながら、電池スタックを構成する電池には、列置方向寸法（厚み）に少なからずバラツキ（製造誤差）があるため、複数の電池が列置方向に列置された電池スタックでは、列置方向寸法にバラツキが生じてしまうことがある。

【0006】

50

このため、列置方向に一定の拘束荷重がかけられた状態の電池スタックを有する電池パックを製造するために、以下のような製造方法が検討されている。具体的には、まず、収納ケースとして、列置方向にかかる内側寸法Bが、電池の寸法バラツキを考慮した想定され得る電池スタックの列置方向寸法の最大値よりも大きな収納ケースを用意する。また、収納ケース内に配置する板状のスペーサであって、電池スタックと収納ケースとの間の隙間を埋めるためのスペーサを多数用意する。但し、スペーサとして、異なる厚み（列置方向寸法）を有する複数種類のスペーサを用意する。

【0007】

そして、拘束荷重付与装置等を用いて、列置方向に一行に列置された複数の電池を有する電池スタックに対し、列置方向に一定の拘束荷重をかけ、この状態を保持する。さらに、電池スタックを収納ケース内に収納するのに先立って、列置方向に一定の拘束荷重がかけられた状態の電池スタックについて、列置方向の寸法A（収納ケース内に配置される部位の列置方向寸法）を測定し、収納ケースの列置方向にかかる内側寸法Bから電池スタックの列置方向の寸法Aを差し引いた差分値C（ $= B - A$ ）を算出する。そして、多数のスペーサの中から、合計の厚み（列置方向寸法）が差分値Cとなる1または複数のスペーサを選択し、電池スタックを収納ケース内に収納するのに先立って、収納ケース内に選択した複数のスペーサを配置する。例えば、1つのスペーサを収納ケースの一方端側壁部に接触させるようにして、複数のスペーサを収納ケースの一方端側壁部側に重ねて配置する。

10

【0008】

この状態で、複数のスペーサと収納ケースの他方端側壁部との間に電池スタックが挟まれるように、拘束荷重付与装置等によって列置方向に一定の拘束荷重がかけられている状態の電池スタックを、収納ケース内に収納する。その後、拘束荷重付与装置等による電池スタックへの拘束荷重の付与を解放する。このようにすることで、列置方向に一定の拘束荷重がかけられた状態の電池スタックを有する電池パックを製造することができる。

20

【0009】

しかしながら、上述の製造方法では、収納ケース内にスペーサを配置した状態で、電池スタックを収納ケース内に収納する際に、スペーサが倒れてしまうことがあり、スムーズに電池パックを製造できないことがあった。このため、スペーサを使用することなく、簡易に、収納ケース内に収納された電池スタックが列置方向に加圧された（圧縮荷重が付加された）状態にできるように、製造し易い電池パックが求められていた。

30

【0010】

本発明は、かかる現状に鑑みてなされたものであって、製造し易い電池パックを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0011】**

本発明の一態様は、列置方向に一行に列置された複数の電池を有する電池スタックと、前記電池スタックを収納する収納ケースと、を備える電池パックであって、前記収納ケースの壁部のうち前記列置方向の一方端側に位置する一方端側壁部であって、前記電池スタックのうち前記列置方向の一方端側に位置する一方端部と対向する一方端側壁部は、当該一方端側壁部を前記列置方向に貫通する雌ネジ孔を有し、前記電池スタックのうち前記列置方向の他方端側に位置する他方端部は、前記収納ケースの壁部のうち前記列置方向の他方端側に位置する他方端側壁部に接触しており、前記電池パックは、前記雌ネジ孔に螺挿されて前記一方端側壁部を貫通する態様で前記一方端側壁部に装着された加圧ボルトであって、当該加圧ボルトの先端部が前記電池スタックの前記一方端部に当接する加圧ボルトを有し、前記電池スタックは、前記収納ケースの前記他方端側壁部と前記加圧ボルトの前記先端部との間に挟まれる態様で、前記列置方向に加圧されている電池パックである。

40

【0012】

上述の電池パックは、列置方向に一行に列置された複数の電池を有する電池スタックと、電池スタックを収納する収納ケースとを備える。

この電池パックでは、収納ケースの一方端側壁部が、当該一方端側壁部を列置方向に貫

50

通する雌ネジ孔を有している。ここで、収納ケースの一方端側壁部とは、収納ケースの壁部のうち列置方向の一方端側に位置する壁部であって、電池スタックの一方端部と対向する壁部である。また、電池スタックの一方端部とは、電池スタックの端部のうち列置方向の一方端側に位置する端部である。

【 0 0 1 3 】

さらに、上述の電池パックでは、電池スタックの他方端部が、収納ケースの他方端側壁部に接触している。ここで、電池スタックの他方端部とは、電池スタックの端部のうち列置方向の他方端側に位置する端部であり、列置方向について一方端部の反対側に位置する端部である。また、収納ケースの他方端側壁部とは、収納ケースの壁部のうち列置方向の他方端側に位置する壁部であって、列置方向について一方端側壁部の反対側に位置する壁部である。

10

【 0 0 1 4 】

さらに、上述の電池パックは、一方端側壁部の雌ネジ孔に螺挿されて一方端側壁部を貫通する態様で一方端側壁部に装着された加圧ボルトを有している。この加圧ボルトの先端部は、電池スタックの一方端部に当接している。

【 0 0 1 5 】

これにより、上述の電池パックでは、電池スタック（これに含まれる複数の電池）が、収納ケースの他方端側壁部と加圧ボルトの先端部との間に挟まれる態様で、列置方向に加圧されている（圧縮荷重が付加されている）。

【 0 0 1 6 】

このような構成の電池パックは、製造し易い電池パックとなっている。例えば、以下のようにして製造することで、スペーサを使用することなく、簡易に、収納ケース内に収納された電池スタックが列置方向に加圧された（圧縮荷重が付加された）状態の電池パックを製造することができる。

20

【 0 0 1 7 】

まず、列置方向に一行に列置された複数の電池を有する電池スタックを用意する。さらに、一方端側壁部を列置方向に貫通する雌ネジ孔を有する収納ケースを用意する。そして、用意した電池スタックを、用意した収納ケース内に収納する。但し、このとき、電池スタックの一方端部を、列置方向について収納ケースの一方端側壁部に対向させると共に、電池スタックの他方端部を、収納ケースの他方端側壁部に接触させた状態にする。

30

【 0 0 1 8 】

次に、一方端側壁部の雌ネジ孔に螺合可能な雄ネジを有する加圧ボルトを用意し、この加圧ボルトを、一方端側壁部の外側から雌ネジ孔に螺挿してゆき、加圧ボルトの先端部を電池スタックの一方端部に当接させる。さらに、加圧ボルトを螺挿してゆくことで、収納ケースの他方端側壁部と加圧ボルトの先端部との間に電池スタックを挟む態様で、電池スタックを列置方向に加圧する（電池スタックに対し列置方向に圧縮荷重を付加する）。

【 0 0 1 9 】

このような構成では、一方端側壁部の内面（電池スタック側を向く面）からの加圧ボルトの突出量（突出長さ）を調整する（すなわち、加圧ボルトの締め付け量を調整する）ことで、電池スタックに対する圧縮荷重を調整することができる。従って、一方端側壁部の内面からの加圧ボルトの突出量（突出長さ）を調整する（すなわち、加圧ボルトの締め付け量を調整する）ことで、電池スタックに対する圧縮荷重を、予め設定した規定値にすることができる。

40

【 0 0 2 0 】

詳細には、電池スタックにおいて列置方向の寸法にバラツキが生じている場合でも、一方端側壁部の内面からの加圧ボルトの突出量を調整する（すなわち、加圧ボルトの締め付け量を調整する）ことで、列置方向の寸法が異なる電池スタックに対し、適切に、予め設定した規定の（一定の）圧縮荷重を付加させることができる。具体的には、例えば、電池スタックに対する圧縮荷重が規定の値になるように、加圧ボルトの締め付けの程度を調整するだけで、列置方向の寸法が異なる電池スタックに対し、適切に、予め設定した規定の

50

(一定の) 圧縮荷重を付加させることができる。

以上説明したように、上述の電池パックは、製造し易い電池パックとなっている。

【0021】

なお、上述の電池パックは、電池スタックが収納ケース内に1つ(1列)設けられる場合に限らず、複数(複数列)の電池スタックが、収納ケース内に、列置方向に直交する方向(幅方向)に並んで設けられる場合も含む。

また、雌ネジ孔及び加圧ボルトは、1つ(1列)の電池スタックに対し、1個ずつ設ける場合に限らず、1つの電池スタックに対し、複数個ずつ設ける場合も含む。

【0022】

さらに、前記の電池パックであって、前記加圧ボルトが緩んで前記加圧ボルトの前記先端部が前記電池スタックから離間する方向に移動しないように、前記雌ネジ孔に前記加圧ボルトが挿通された状態で、前記雌ネジ孔の一部を変形させてなる電池パックとするのが好ましい。

10

【0023】

換言すれば、前記の電池パックであって、前記収納ケースの前記一方端側壁部は、前記加圧ボルトが緩んで前記加圧ボルトの前記先端部が前記電池スタックから離間する方向に移動することを防止するボルト緩み防止部であって、前記雌ネジ孔に前記加圧ボルトが挿通された状態で前記雌ネジ孔の一部を変形させてなるボルト緩み防止部、を有する電池パックとするのが好ましい。

【0024】

上述の電池パックによれば、加圧ボルトが緩んで加圧ボルトの先端部が電池スタックから離間する方向に移動することを防止することができる。これにより、上述の電池パックでは、電池スタック(これに含まれる複数の電池)が、収納ケースの他方端側壁部と加圧ボルトの先端部との間に挟まれる態様で、列置方向に加圧されている(圧縮荷重が付加されている)状態を、長期間にわたって維持することができる。より具体的には、電池スタックに対する圧縮荷重が、長期間にわたって、製造時に設定した規定値から低下し難くなる。例えば、電池スタックに対する圧縮荷重を、長期間にわたって、製造時に設定した規定値に維持することができる。

20

【0025】

なお、ボルト緩み防止部は、例えば、前記雌ネジ孔の前記加圧ボルトが挿通された状態で、前記収納ケースの前記一方端側壁部の加締めによって、雌ネジ孔の一部を当該雌ネジ孔の径方向内側に突出する態様に変形させることで形成することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】実施形態にかかる電池パックの部分断面概略図である。

【図2】図1のE部拡大図である。

【図3】実施形態にかかる電池スタックの側面視概略図である。

【図4】実施形態にかかる収納ケースの断面概略図である。

【図5】電池パックの製造方法を説明する図である。

【図6】電池パックの製造方法を説明する他の図である。

40

【図7】図6のG部拡大図である。

【図8】電池パックの製造方法を説明する他の図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

次に、本発明の実施形態について説明する。図1は、実施形態にかかる電池パック1の部分断面概略図である。図2は、図1のE部拡大図である。図3は、実施形態にかかる電池スタック10の側面視概略図である。図4は、実施形態にかかる収納ケース20の断面概略図である。

【0028】

本実施形態の電池パック1は、図1に示すように、列置方向DL(図1において左右方

50

向)に一列に列置された複数の電池11を有する電池スタック10と、電池スタック10を収納する収納ケース20とを備える。なお、本実施形態の電池パック1では、収納ケース20内に、2つ(2列)の電池スタック10が収納されている。具体的には、収納ケース20の幅方向(図1において紙面に直交する方向)に、2つの電池スタック10が並んでいる。

【0029】

電池スタック10は、図3に示すように、列置方向DLに一列に配置された複数の電池11と、列置方向DLに隣り合う電池11の間に介在する冷却板12と、これらを列置方向DLに挟んで固定するための一对のエンドプレート13, 14とを備えている。電池11は、直方体形状をなしている。なお、本実施形態では、冷却板12、及び、エンドプレート13, 14は、電気絶縁性を有する樹脂により形成されている。

10

【0030】

また、収納ケース20は、金属からなり、略矩形箱形状をなしている。なお、本実施形態では、収納ケース20は、アルミダイキャストによって形成されている。図1及び図4に示すように、収納ケース20の一方端側壁部21bには、一方端側壁部21bを列置方向DLに貫通する雌ネジ孔21fが形成されている。ここで、収納ケース20の一方端側壁部21bとは、収納ケース20の壁部21のうち列置方向DLの一方端側DL1(図1及び図4において右側)に位置する壁部21である。

【0031】

この一方端側壁部21bは、電池スタック10の一方端部10bの外面10j(具体的には、エンドプレート13の外面13j)と、列置方向DLに対向している。ここで、電池スタック10の一方端部10bとは、電池スタック10の端部のうち列置方向DLの一方端側DL1(図1及び図3において右側)に位置する端部である。

20

【0032】

なお、本実施形態では、収納ケース20の一方端側壁部21bのうち、収納ケース20の幅方向(図1及び図4において紙面に直交する方向)に並ぶ2つの電池スタック10の一方端部10bの外面10j(具体的には、エンドプレート13の外面13j)のそれぞれと列置方向DLに対向する位置に、雌ネジ孔21fが形成されている。すなわち、収納ケース20の一方端側壁部21bには、2個の雌ネジ孔21fが、収納ケース20の幅方向(図1及び図4において紙面に直交する方向)に間隔を空けて形成されている。

30

【0033】

さらに、本実施形態の電池パック1では、電池スタック10の他方端部10cが、収納ケース20の他方端側壁部21cに接触(当接)している。ここで、電池スタック10の他方端部10cとは、電池スタック10の端部のうち列置方向DLの他方端側DL2(図1及び図3において左側)に位置する端部であり、列置方向DLについて一方端部10bの反対側に位置する端部である。また、収納ケース20の他方端側壁部21cとは、収納ケース20の壁部21のうち列置方向DLの他方端側DL2に位置する壁部であって、列置方向DLについて一方端側壁部21bの反対側に位置する壁部である。

【0034】

さらに、本実施形態の電池パック1は、一方端側壁部21bの雌ネジ孔21fに螺挿されて、一方端側壁部21bを貫通する態様で一方端側壁部21bに装着された加圧ボルト30を有している(図1及び図4参照)。この加圧ボルト30は、雌ネジ孔21f(雌ネジ部21g、図7参照)に螺合する雄ネジ部31と、頭部32とを有する。前述したように、一方端側壁部21bには、2個の雌ネジ孔21fが形成されている。従って、加圧ボルト30は、それぞれの雌ネジ孔21fに螺挿されて、一方端側壁部21bを貫通する態様で一方端側壁部21bに装着されている。すなわち、本実施形態の電池パック1では、加圧ボルト30が2個設けられている。

40

【0035】

それぞれの加圧ボルト30の先端部30bは、電池スタック10の一方端部10bの外面10j(具体的には、エンドプレート13の外面13j)に当接している。具体的には

50

、加圧ボルト30の先端部30bは、電池スタック10の一方端部10bの外面10j（具体的には、エンドプレート13の外面13j）を、規定の荷重で押圧している。

【0036】

このような構成により、本実施形態の電池パック1では、電池スタック10（これに含まれる複数の電池11）が、収納ケース20の他方端側壁部21cの内面21kと加圧ボルト30の先端部30bとの間に挟まれる態様で、規定の荷重で列置方向DLに加圧されている（規定の圧縮荷重が付加されている）。より具体的には、電池スタック10の一方端部10bが、加圧ボルト30によって列置方向DLの他方端側DL2（図1において左側）に押圧されると共に、電池スタック10の他方端部10cが、収納ケース20の他方端側壁部21cによって列置方向DLの一方端側DL1（図1において右側）に押圧される態様で、電池スタック10に対し、列置方向DLに規定の（一定）の拘束荷重（圧縮荷重）がかけられている。これにより、エンドプレート13と14との間に挟まれている複数の電池11に対し、列置方向DLについて一定の（規定の）圧縮荷重を付加した状態にすることができる。

10

【0037】

さらに、本実施形態の電池パック1では、加圧ボルト30が緩んで加圧ボルト30の先端部30bが電池スタック10から離間する方向（列置方向DLの一方端側DL1、図1において右側）に移動しないようにするために、雌ネジ孔21fに加圧ボルト30が挿通された状態（詳細には、加圧ボルト30によって電池スタック10の一方端部10bを規定の荷重で押圧した状態）で、雌ネジ孔21f（雌ネジ部21g）の一部を変形させている（図2参照）。

20

【0038】

換言すれば、本実施形態の電池パック1では、収納ケース20の一方端側壁部21bが、加圧ボルト30が緩んで加圧ボルト30の先端部30bが電池スタック10から離間する方向（列置方向DLの一方端側DL1、図1において右側）に移動することを防止するボルト緩み防止部21hであって、雌ネジ孔21fに加圧ボルト30が挿通された状態で雌ネジ孔21f（雌ネジ部21g）の一部を変形させてなるボルト緩み防止部21hを有する（図2参照）。

【0039】

なお、図2は、図1のE部拡大図である。図2に示す二点鎖線は、雌ネジ孔21f（雌ネジ部21g）を変形させる前の雌ネジ孔21f（雌ネジ部21g）の断面の外形線（図7参照）である。図2に示すように、本実施形態の電池パック1では、雌ネジ孔21f（雌ネジ部21g）の一部を、雌ネジ孔21fの径方向内側（加圧ボルト30の雄ネジ部31側）に突出する態様に変形させて（変形させることでボルト緩み防止部21hを形成し）、雌ネジ部21gの一部（ボルト緩み防止部21h）を、加圧ボルト30の雄ネジ部31に密着させている。

30

【0040】

なお、本実施形態では、雌ネジ孔21fに加圧ボルト30が挿通された状態（詳細には、加圧ボルト30によって電池スタック10の一方端部10bを規定の荷重で押圧した状態）で、収納ケース20の一方端側壁部21bの加締め部21d（一方端側壁部21bの上面の一部）を加締める（詳細には、一方端側壁部21bの加締め部21dを下方に押圧して凹形状に変形させる、図1参照）ことによって、雌ネジ孔21f（雌ネジ部21g）の一部を雌ネジ孔21fの径方向内側に突出する態様に変形させることで、ボルト緩み防止部21hを形成している。

40

【0041】

このような電池パック1によれば、加圧ボルト30が緩んで、加圧ボルト30の先端部30bが電池スタック10から離間する方向（列置方向DLの一方端側DL1、図1において右側）に移動することを防止することができる。これにより、本実施形態の電池パック1では、電池スタック10（これに含まれる複数の電池11）が、収納ケース20の他方端側壁部21cと加圧ボルト30の先端部30bとの間に挟まれる態様で、列置方向D

50

Lに加圧されている（圧縮荷重が付加されている）状態を、長期間にわたって維持することができる。

【0042】

より具体的には、電池スタック10（これに含まれる複数の電池11）に対する圧縮荷重が、長期間にわたって、製造時に設定した規定値から低下し難くなる。例えば、電池スタック10（これに含まれる複数の電池11）に対する圧縮荷重を、長期間にわたって、製造時に設定した規定値に維持することができる。

【0043】

このような構成の電池パック1は、製造し易い電池パックとなっている。具体的には、後述するようにして電池パック1を製造することで、スペーサを使用することなく、簡易に、収納ケース20内に収納された電池スタック10が列置方向DLに加圧された（圧縮荷重が付加された）状態の電池パック1を製造することができる。

10

【0044】

次に、本実施形態にかかる電池パック1の製造方法について説明する。

まず、列置方向DLに一行に配置された複数の電池11と、列置方向DLに隣り合う電池11の間に介在する冷却板12と、これらを列置方向DLに挟んで固定するためのエンドプレート13, 14とを備えた、電池スタック10を用意する（図3参照）。

【0045】

さらに、一方端側壁部21bに雌ネジ孔21fが形成された収納ケース20を用意する（図4参照）。なお、本実施形態の収納ケース20では、列置方向DLにかかる内側寸法が、電池11の寸法バラツキを考慮した電池スタック10の列置方向寸法（列置方向DLにかかる寸法）の想定され得る最大値よりも大きくされている。すなわち、収納ケース20内に電池スタック10のみを配置したときには、必ず、列置方向DLについて収納ケース20の内面と電池スタック10との間に隙間ができるようにされている。

20

【0046】

さらに、一方端側壁部21bの外側（収納ケース20の外側）から、一方端側壁部21bの雌ネジ孔21fに加圧ボルト30の雄ネジ部31を螺挿させて、一方端側壁部21bに加圧ボルト30を装着する（図4参照）。但し、このとき、加圧ボルト30の先端部30bが、一方端側壁部21bの内面21jから収納ケース20の内側に突出しないようにしておく。

30

【0047】

次いで、用意した電池スタック10を、用意した収納ケース20内に収納する（図5参照）。但し、このとき、電池スタック10の一方端部10bの外表面10j（具体的には、エンドプレート13の外表面13j）を、列置方向DLについて収納ケース20の一方端側壁部21bの内面21jに対向させると共に、電池スタック10の他方端部10cの外表面10k（具体的には、エンドプレート14の外表面14k）を、収納ケース20の他方端側壁部21cの内面21kに接触させた状態にする（図5参照）。

【0048】

なお、本実施形態では、収納ケース20をアルミダイキャストによって形成している。アルミダイキャストの上型を抜くため、収納ケース20の一方端側壁部21bの内面21jと、収納ケース20の他方端側壁部21cの内面21kとは、上方に向かうにしたがって（収納ケース20の底面20bから離間するにしたがって）、両者の間の距離（列置方向DLの距離）が広がる形態のテーパ面（傾斜面）となっている。すなわち、一方端側壁部21bの内面21jは、上方に向かうにしたがって列置方向DLの一方端側DL1（図4及び図5において右側）に変位する形態の傾斜面となっている。また、他方端側壁部21cの内面21kは、上方に向かうにしたがって列置方向DLの他方端側DL2（図4及び図5において左側）に変位する形態の傾斜面となっている。

40

【0049】

また、電池スタック10の他方端部10cの外表面10k（具体的には、エンドプレート14の外表面14k）は、他方端側壁部21cの内面21kと同様に、上方に向かうにした

50

がって列置方向DLの他方端側DL2(図3及び図5において左側)に変位する形態の傾斜面(他方端側壁部21cの内面21kと同等の傾斜角の傾斜面)となっている。これにより、電池スタック10を収納ケース20内に収納したとき、電池スタック10の他方端部10cの外面10k(具体的には、エンドプレート14の外面14k)を、適切に、収納ケース20の他方端側壁部21cの内面21kに接触させた状態にすることができる(図5参照)。

【0050】

次に、加圧ボルト30の先端部30bが一方端側壁部21bの内面21jから収納ケース20の内側に突出するように、加圧ボルト30の雄ネジ部31を雌ネジ孔21fに螺挿してゆき(加圧ボルト30を列置方向DLの他方端側DL2に移動させてゆき)、加圧ボルト30の先端部30bを電池スタック10の一方端部10bの外面10j(具体的には、エンドプレート13の外面13j)に当接させる(図6参照)。さらに、加圧ボルト30の雄ネジ部31を雌ネジ孔21fに螺挿してゆく(加圧ボルト30を列置方向DLの他方端側DL2に移動させてゆく)ことで、加圧ボルト30の先端部30bによって、電池スタック10の一方端部10bの外面10j(具体的には、エンドプレート13の外面13j)を、規定の荷重で押圧する(図6参照)。

10

【0051】

これにより、収納ケース20の他方端側壁部21cと加圧ボルト30の先端部30bとの間に電池スタック10を挟む態様で、電池スタック10(これに含まれる複数の電池11)が列置方向DLに加圧された(電池スタック10に対し列置方向DLに圧縮荷重が付加された)状態にする。より具体的には、電池スタック10の一方端部10bが、加圧ボルト30によって列置方向DLの他方端側DL2(図6において左側)に押圧されると共に、電池スタック10の他方端部10cが、収納ケース20の他方端側壁部21cによって列置方向DLの一方端側DL1(図6において右側)に押圧される態様で、電池スタック10に対し、列置方向DLに規定の(一定)の圧縮荷重(例えば、5.1kN)がかけられた状態にする。これにより、エンドプレート13と14との間に挟まれている複数の電池11に対し、列置方向DLについて一定の(規定の)圧縮荷重を付加した状態にする。

20

【0052】

ところで、電池スタック10を構成する電池11には、列置方向DLの寸法(厚み)に少なからずバラツキ(製造誤差)がある。このため、複数の電池11が列置方向DLに列置された電池スタック10では、列置方向DLの寸法にバラツキが生じてしまうことがある。

30

【0053】

これに対し、本実施形態では、上述したように、加圧ボルト30が、一方端側壁部21bの内面21jから収納ケース20の内側に突出する態様で、加圧ボルト30の先端部30bによって、電池スタック10の一方端部10bの外面10j(具体的には、エンドプレート13の外面13j)を規定の荷重で押圧することで、電池スタック10に対し、列置方向DLに規定の(一定)の圧縮荷重を付加するようにしている。

【0054】

従って、電池スタック10において列置方向DLの寸法にバラツキが生じている場合でも、一方端側壁部21bの内面21jからの加圧ボルト30の突出量を調整する(すなわち、加圧ボルト30の締め付け量を調整する)ことで、列置方向DLの寸法が異なる電池スタック10に対し、適切に、予め設定した規定の(一定の)圧縮荷重を付加させることができる。具体的には、電池スタック10に対する圧縮荷重が規定の値になるように、加圧ボルト30の締め付けの程度を調整するだけで、列置方向DLの寸法が異なる電池スタック10に対し、適切に、予め設定した規定の(一定の)圧縮荷重を付加させることができる。

40

【0055】

なお、本実施形態では、一旦、電池スタック10に対する圧縮荷重が、規定の荷重(例

50

えば、5.1 kN)よりも大きな値(例えば9.3 kN)になるまで、加圧ボルト30を締め付けてゆき(列置方向DLの他方端側DL2に移動させてゆき)、その後、所定時間放置している。すなわち、規定値よりも大きな荷重を電池スタック10に付加している状態を、所定時間維持している。その後、加圧ボルト30を緩めてゆき(列置方向DLの一方端側DL1に移動させてゆき)、電池スタック10に対する圧縮荷重の値を、規定の値(例えば、5.1 kN)に調整している。このようにすることで、樹脂からなるエンドプレート13, 14及び冷却板12のクリープ現象の影響による、電池スタック10に対する圧縮荷重の低下を低減することができる。

【0056】

次いで、加圧ボルト30が緩んで加圧ボルト30の先端部30bが電池スタック10から離間する方向(列置方向DLの一方端側DL1、図6において右側)に移動しないようにするために、雌ネジ孔21fに加圧ボルト30が挿通された状態(詳細には、加圧ボルト30によって電池スタック10の一方端部10bを規定の荷重で押圧した状態)で、雌ネジ孔21f(雌ネジ部21g)の一部を変形させて、ボルト緩み防止部21hを形成する(図2参照)。

10

【0057】

換言すれば、収納ケース20の一方端側壁部21bが、加圧ボルト30が緩んで加圧ボルト30の先端部30bが電池スタック10から離間する方向(列置方向DLの一方端側DL1、図6において右側)に移動することを防止するボルト緩み防止部21hであって、雌ネジ孔21fに加圧ボルト30が挿通された状態で雌ネジ孔21f(雌ネジ部21g)の一部を変形させてなるボルト緩み防止部21hを形成する(図2参照)。

20

【0058】

具体的には、図8に示すように、雌ネジ孔21fに加圧ボルト30が挿通された状態(詳細には、加圧ボルト30によって電池スタック10の一方端部10bを規定の荷重で押圧した状態)で、収納ケース20の一方端側壁部21bの加締め部21d(一方端側壁部21bの上面の一部)を加締める。詳細には、図8に示すように、一方端側壁部21bの加締め部21dを下方に押圧して(押圧力Fを下方に加えて)、加締め部21dを凹形状に変形させる(図1参照)。これによって、雌ネジ孔21f(雌ネジ部21g)の一部を雌ネジ孔21fの径方向内側に突出する態様に変形させて、ボルト緩み防止部21hを形成する(図2参照)。

30

【0059】

なお、図7は、図6のG部拡大図であり、雌ネジ孔21f(雌ネジ部21g)の一部を変形させる前の雌ネジ孔21f(雌ネジ部21g)と雄ネジ部31の部分拡大断面図である。一方、図2は、図1のE部拡大図であり、雌ネジ孔21f(雌ネジ部21g)の一部を変形させた後の雌ネジ孔21f(雌ネジ部21g)と雄ネジ部31の部分拡大断面図である。なお、図2に示す二点鎖線は、雌ネジ孔21f(雌ネジ部21g)を変形させる前の雌ネジ孔21f(雌ネジ部21g)の断面の外形線(図7参照)である。

【0060】

本実施形態では、上述のようにして、雌ネジ孔21f(雌ネジ部21g)の一部を、雌ネジ孔21fの径方向内側(加圧ボルト30の雄ネジ部31側)に突出する態様に変形させて(変形させることでボルト緩み防止部21hを形成し)、雌ネジ部21gの一部(ボルト緩み防止部21h)を、加圧ボルト30の雄ネジ部31に密着させている(図2参照)。これにより、加圧ボルト30の緩みを防止することができる。

40

以上のようにして、本実施形態の電池パック1(図1参照)が完成する。

【0061】

このような電池パック1によれば、加圧ボルト30が緩んで、加圧ボルト30の先端部30bが電池スタック10から離間する方向(列置方向DLの一方端側DL1、図1において右側)に移動することを防止することができる。これにより、本実施形態の電池パック1では、電池スタック10(これに含まれる複数の電池11)が、収納ケース20の他方端側壁部21cと加圧ボルト30の先端部30bとの間に挟まれる態様で、列置方向D

50

Lに加圧されている（圧縮荷重が付加されている）状態を、長期間にわたって維持することができる。

【0062】

より具体的には、電池スタック10（これに含まれる複数の電池11）に対する圧縮荷重が、長期間にわたって、製造時に設定した規定値から低下し難くなる。例えば、電池スタック10（これに含まれる複数の電池11）に対する圧縮荷重を、長期間にわたって、製造時に設定した規定値に維持することができる。

以上説明したように、本実施形態の電池パック1は、製造し易い電池パックとなっている。

【0063】

以上において、本発明を実施形態に即して説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で、適宜変更して適用できることはいうまでもない。

【0064】

例えば、実施形態では、1つ（1列）の電池スタック10に対し、雌ネジ孔21f及び加圧ボルト30を、1個ずつ設けるようにした。しかしながら、雌ネジ孔21f及び加圧ボルト30は、1つ（1列）の電池スタック10に対し、複数個ずつ設けるようにしても良い。すなわち、複数の加圧ボルト30によって、1つの電池スタック10の一方端部10bの外面10j（具体的には、1枚のエンドプレート13の外面13j）を押圧するようにしても良い。

【0065】

また、実施形態では、2つ（2列）の電池スタック10が幅方向に並んで収納ケース20内に収納された電池パック1を示したが、本発明では、収納ケース内に収納される電池スタックの数は、いくつであっても良い。本発明は、1つ（1列）の電池スタックが収納ケース内に収納された電池パックにも適用することができるし、3つ（3列）以上の電池スタックが幅方向に並んで収納ケース内に収納された電池パックにも適用することができる。

【符号の説明】

【0066】

- 1 電池パック
- 10 電池スタック
- 10b 一方端部
- 10c 他方端部
- 11 電池
- 12 冷却板
- 13, 14 エンドプレート
- 20 収納ケース
- 21 壁部
- 21b 一方端側壁部
- 21c 他方端側壁部
- 21d 加締め部
- 21f 雌ネジ孔
- 21g 雌ネジ部
- 21h ボルト緩み防止部
- 30 加圧ボルト
- 30b 先端部
- 31 雄ネジ部
- D L 列置方向
- D L 1 列置方向の一方端側
- D L 2 列置方向の他方端側

10

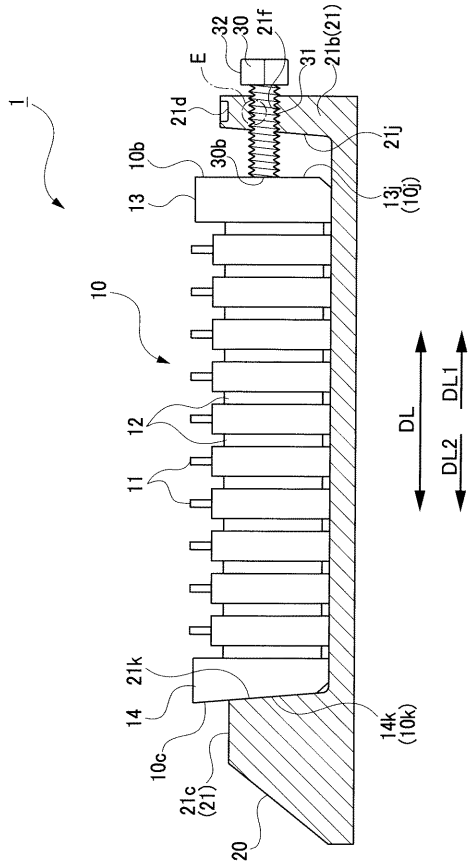
20

30

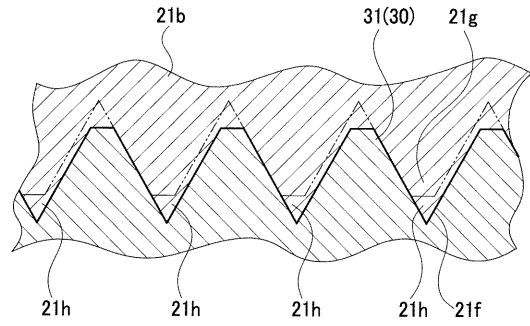
40

50

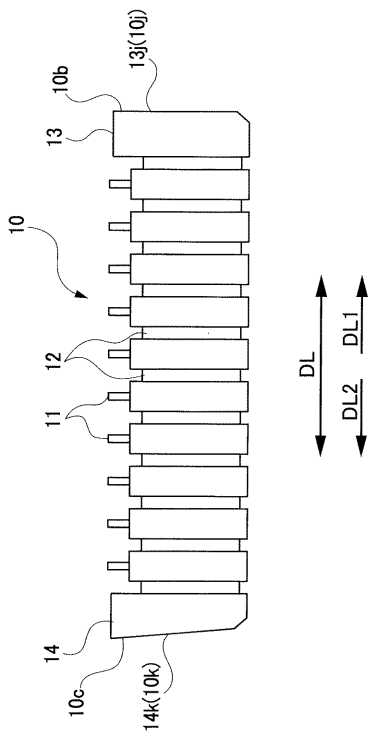
【 図 1 】



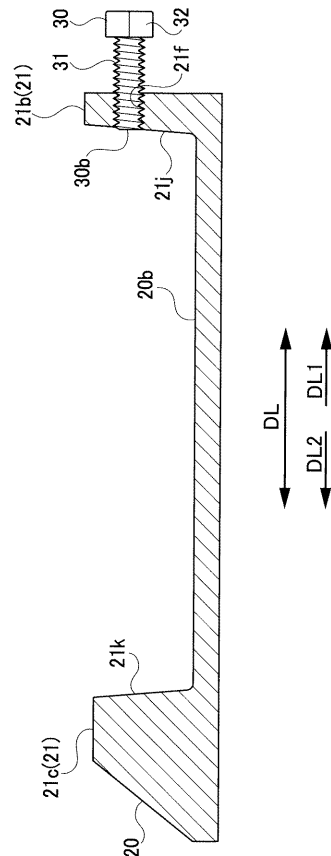
【 図 2 】



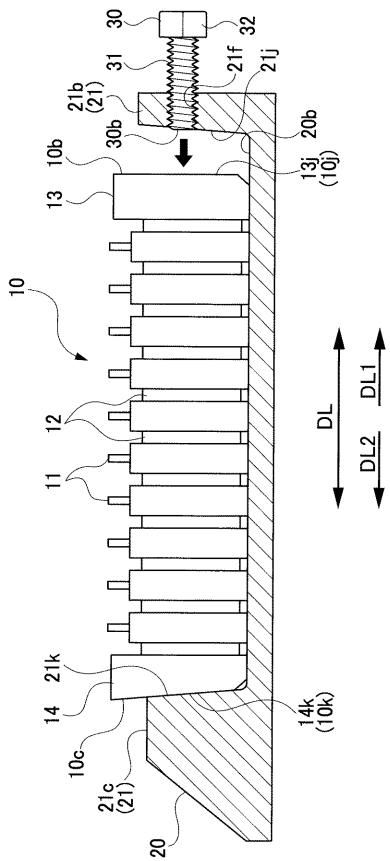
【 図 3 】



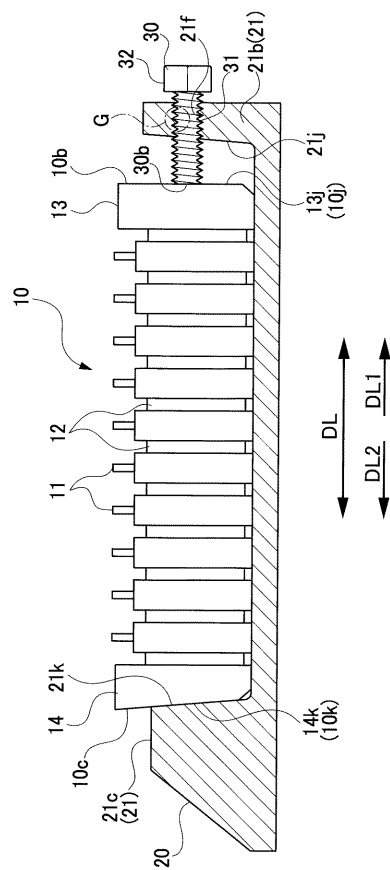
【 図 4 】



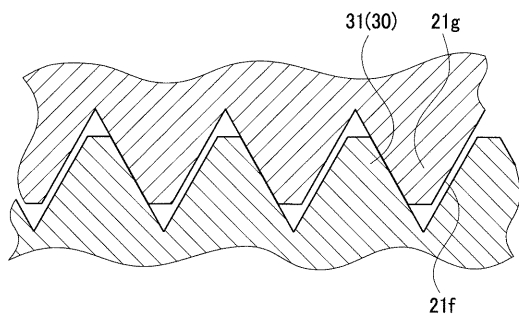
【 図 5 】



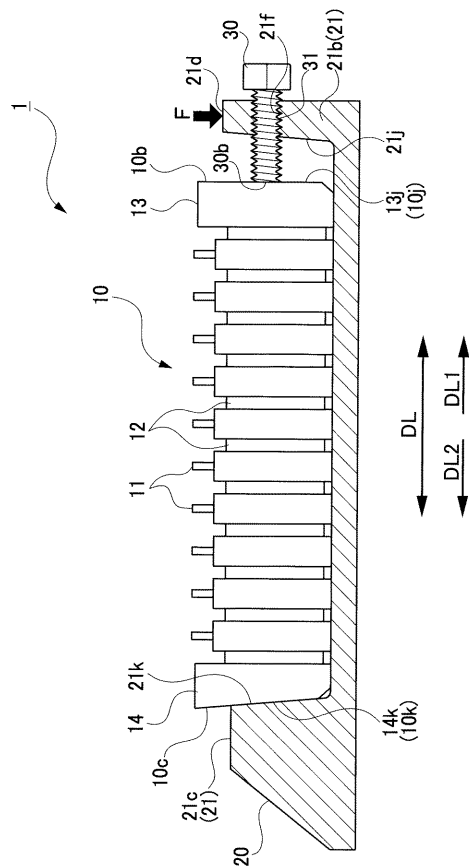
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H040 AA03 AT02 AT06 AY04 AY05 AY08 AY10 CC20 CC34 JJ03
NN03