

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5201217号
(P5201217)

(45) 発行日 平成25年6月5日(2013.6.5)

(24) 登録日 平成25年2月22日(2013.2.22)

(51) Int. Cl. F I
HO 1 M 2/24 (2006.01) HO 1 M 2/24
HO 1 M 2/10 (2006.01) HO 1 M 2/10 S

請求項の数 11 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2010-542852 (P2010-542852)
 (86) (22) 出願日 平成22年5月10日 (2010.5.10)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2010/057853
 (87) 国際公開番号 W02011/141978
 (87) 国際公開日 平成23年11月17日 (2011.11.17)
 審査請求日 平成22年10月27日 (2010.10.27)

(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 110000291
 特許業務法人コスモス特許事務所
 (72) 発明者 奥村 素宜
 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 伊部 栄一
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 審査官 守安 太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電池、電池要素、電槽および電池の製造方法と電池を搭載した車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

正および負の電極板とこれらを絶縁するセパレータとを有する電池要素と、前記電池要素を収納する複数の収納空間が隔壁で区画されて設けられた電槽とを有し、前記電槽の各収納空間に前記電池要素が収納されている電池において、

前記電池要素は、正の電極板に接続された正の集電板と、負の電極板に接続された負の集電板と、を互いに反対側の側面に有し、

前記正および負の集電板のそれぞれ一部が、前記電池要素の側面に沿う範囲から前記電槽の収納空間の底面と反対向きに突出した突出部分となっており、

前記電槽の隔壁における、前記正および負の集電板の突出部分に対向する範囲内に穴が形成されるとともに、隣り合う電池要素の集電板同士がその穴を通して接続されており、

前記隔壁と前記集電板との少なくとも一方における、前記穴と、集電板と電極板との接続箇所と、の間の範囲内の箇所に、前記隔壁と前記集電板との間の間隔を維持する突起部が形成されていることを特徴とする電池。

【請求項2】

請求項1に記載の電池において、

前記突起部は、

前記集電板に形成されており、

前記接続箇所に近い側から前記穴に近い側へ向かって次第に高くなっていることを特徴とする電池。

【請求項 3】

請求項 1 に記載の電池において、

前記突起部は、

前記隔壁に形成されており、

前記穴に近い側から前記接続箇所に近い側へ向かって次第に高くなっていることを特徴とする電池。

【請求項 4】

正および負の電極板とこれらを絶縁するセパレータとを有する電池要素において、

正の電極板に接続された正の集電板と、負の電極板に接続された負の集電板と、を互いに反対側の側面に有し、

前記正および負の集電板のそれぞれ一部が、前記電池要素の側面に沿う範囲から同じ向きに突出した突出部分となっており、

前記突出部分に、他の電池要素の集電板と接続されるための電池間接続箇所が設けられており、

前記集電板における、前記電池間接続箇所と、集電板と電極板との接続箇所と、の間の範囲内の箇所に、前記電極板から離れる向きに突出する突起部が形成されていることを特徴とする電池要素。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電池要素において、

前記突起部は、前記接続箇所に近い側から前記電池間接続箇所に近い側へ向かって次第に高くなっていることを特徴とする電池要素。

【請求項 6】

複数の収納空間が隔壁で区画されて設けられており、前記各収納空間に、正および負の電極板にそれぞれ接続された正および負の集電板を互いに反対側の側面に有し、それらの集電板の一部が同じ向きに突出した突出部分となっている電池要素を、突出部分が底面と反対向きになるように収納することにより電池をなす電槽において、

前記隔壁における、前記収納空間に収納される電池要素の前記正および負の集電板の突出部分に対向する範囲内に、隣り合う電池要素の集電板同士が接続されるための穴が形成されており、

前記隔壁における、前記穴と、前記収納空間に電池要素が収納されたときに集電板と電極板との接続箇所に対向する箇所と、の間の範囲内の箇所に、前記隔壁から前記収納空間の内部へ突出する突起部が形成されていることを特徴とする電槽。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電槽において、

前記突起部は、前記穴に近い側から前記接続箇所に対向する箇所に近い側へ向かって次第に高くなっていることを特徴とする電槽。

【請求項 8】

正および負の電極板とこれらを絶縁するセパレータとを有する電池要素を、前記電池要素を収納する複数の収納空間が隔壁で区画されて設けられた電槽の前記各収納空間に収納することにより電池を製造する電池の製造方法において、

前記電池要素として、

正の電極板に接続された正の集電板と、負の電極板に接続された負の集電板と、を互いに反対側の側面に有し、

前記正および負の集電板のそれぞれ一部が、前記電池要素の側面に沿う範囲から同じ向きに突出した突出部分となっており、

前記突出部分に、他の電池要素の集電板と接続されるための電池間接続箇所が設けられているものを用い、

前記電槽として、

前記隔壁における、前記収納空間に電池要素が収納されたときに前記正および負の集電板の突出部分に対向する範囲内に、隣り合う電池要素の電池間接続箇所同士が接続され

10

20

30

40

50

るための穴が形成されているものを用い、

使用される電槽の前記隔壁における、前記穴と、前記収納空間に電池要素が収納されたときに集電板と電極板との接続箇所に対向する箇所と、の間の範囲内の箇所、または、使用される前記電池要素における、集電板と電極板との接続箇所と、電池間接続箇所と、の間の範囲内の箇所、の少なくとも一方に前記隔壁と前記集電板との間の間隔を維持する突起部が形成されており、

前記電槽の各収納空間に、前記電池要素を、前記突出部分と反対の側から挿入し、

前記電槽の前記穴を通して、前記隔壁を挟んで隣接する前記電池要素の前記電池間接続箇所同士を接続することを特徴とする電池の製造方法。

【請求項 9】

10

請求項 8 に記載の電池の製造方法において、

前記電池要素として、前記集電板に、前記接続箇所に近い側から前記電池間接続箇所に近い側へ向かって次第に高くなっている前記突起部が形成されているものを用いることを特徴とする電池の製造方法。

【請求項 10】

請求項 8 に記載の電池の製造方法において、

前記電槽として、前記隔壁に、前記穴に近い側から前記収納空間に電池要素が収納されたときに集電板と電極板との接続箇所に対向する箇所に近い側へ向かって次第に高くなっている前記突起部が形成されているものを用いることを特徴とする電池の製造方法。

【請求項 11】

20

請求項 1 から請求項 3 までのいずれか 1 つに記載の電池を搭載する車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数個の電池要素が電槽の各収納空間にそれぞれ収納され、互いに接続された構造の電池に関する。さらに詳細には、電槽の隣接する収納空間に挿入された 2 つの電池要素の集電板同士が接続されている電池、電池要素、電槽および電池の製造方法と電池を搭載した車両に関するものである。

【背景技術】

【0002】

30

従来より、ハイブリッド自動車等に搭載される電池パックとして、複数個の電池要素を互いに直列に接続し、大電力の供給を可能にしたものがある（例えば、特許文献 1、2 参照。）。これらの文献に記載されている電池パック 100 は、図 23 ~ 図 25 に示すように、複数個の電池モジュール 120 を組み合わせるものである。そして、この電池モジュール 120 は、その内部にそれぞれ複数個の電池要素が組み込まれているものである。

【0003】

従来より、電池モジュール 120 に組み込まれる電池要素として、図 14 に示すようなものが使用されている。この電池要素 40 は、正負の電極板が積層された電極体 13 とその両側の側面にそれぞれ配置された集電板 44、45 とを有するものである。その全体は、扁平な略直方体形状をなしている。電極体 13 に含まれる複数の正極板の端部はすべて、片側の集電板 44 に溶接によって接続されている。また、電極体 13 に含まれる複数の負極板の端部はすべて、もう一方の集電板 45 に溶接によって接続されている。各集電板 44、45 は、その端部が電極体 13 より図中上方に突出しており、その突出部分の外側の面に略円形の凸部である接続箇所 46 が設けられている。

40

【0004】

電池モジュール 120 は、図 23 に示すように、電槽 121 に複数の電池要素 40 が封入されているものである。電槽 121 の内部は隔壁 123 によって複数の収納空間 124 に区切られており、各収納空間 124 にそれぞれ 1 つの電池要素 40 が収納されている。この図に示した電池モジュール 120 は、6 個の電池要素 40 を、それぞれの大側面が同

50

一面となるように並べた扁平な形状のものである。

【0005】

そして、隣り合う収納空間124にはそれぞれ電池要素40が収納され、隣接する集電板44と45とが接続箇所46において接続されている。そのために、電槽121の隔壁123には、図24に示すように、各集電板44、45の接続箇所46の配置や大きさに見合う円穴125が形成されている。すなわち、図23に示す電池モジュール120では、隣り合う電池要素40の接続箇所46同士が、円穴125を介して接続されている。さらに、電槽121の長手方向の両端面には、外部端子126が設けられている。

【0006】

電池パック100は、図25に示すように、複数個の電池モジュール120を並べて組み付け、一体にしたものである。各電池モジュール120は、扁平面同士が互いに重なるように表裏を交互に逆向きに並べられ、その両端部にはそれぞれ拘束プレート131が配置されている。両側の拘束プレート131同士を拘束ロッド132を用いて拘束することにより、各電池モジュール120が拘束されている。さらに、各電池モジュール120の外部端子126同士が接続されて、全体として大電力を供給できる1つの電池として機能させることが出来るようになっている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2005-149837号公報

20

【特許文献2】特開2008-4289号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、従来の電池モジュール120を製造する際には、電槽121の隔壁123の円穴125を介して、両側の電池要素40の接続箇所46同士を接触させる必要がある。そのために、電池要素40を収納空間124へ挿入した後、両側の電池要素40の集電板44と45とに、いずれも電極体13から離れる向きの力を加えることとなる。そのため、集電板44、45と電極体13との間の溶接箇所にストレスが加わる原因となっていた。場合によっては、電極体13にシワや破損等が発生するおそれがあった。

30

【0009】

本発明は、前記した従来の電池の製造工程における問題点を解決するためになされたものである。すなわちその課題とするところは、電極体に損傷を与えることなく、隣接する電池要素の集電板を互いに接続できる電池、電池要素、電槽および電池の製造方法と電池を搭載した車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この課題の解決を目的としてなされた本発明の一態様における電池は、正および負の電極板とこれらを絶縁するセパレータとを有する電池要素と、電池要素を収納する複数の収納空間が隔壁で区画されて設けられた電槽とを有し、電槽の各収納空間に電池要素が収納されている電池であって、電池要素は、正の電極板に接続された正の集電板と、負の電極板に接続された負の集電板と、を互いに反対側の側面に有し、正および負の集電板のそれぞれ一部が、電池要素の側面に沿う範囲から電槽の収納空間の底面と反対向きに突出した突出部分となっており、電槽の隔壁における、正および負の集電板の突出部分に対向する範囲内に穴が形成されるとともに、隣り合う電池要素の集電板同士がその穴を通して接続されており、隔壁と集電板との少なくとも一方における、穴と、集電板と電極板との接続箇所と、の間の範囲内の箇所に、隔壁と集電板との間の間隔を維持する突起部が形成されているものである。

40

【0011】

上述の一態様における電池によれば、突起部によって、隔壁と集電板との間隔が維

50

持されている。従って、隣り合う電池要素の集電板同士を穴を通して接続する工程において、各集電板に各電極板から離れる向きに力が加わった場合でも、電極板に影響が及ぶことはない。これにより、電極体に損傷を与えることなく、隣接する電池要素の集電板を互いに接続できる電池となっている。

【0012】

さらに、本発明の一態様では、突起部は、集電板に形成されており、接続箇所に近い側から穴に近い側へ向かって次第に高くなっていることが望ましい。

このようになっていけば、電槽に電池要素を挿入する際に、突起部が障害となるおそれはない。

【0013】

さらに、本発明の一態様では、突起部は、隔壁に形成されており、穴に近い側から接続箇所に近い側へ向かって次第に高くなっているものであってもよい。

このようになっていても、電槽に電池要素を挿入する際に、突起部が障害となるおそれはない。

【0014】

また、本発明の他の態様は、正および負の電極板とこれらを絶縁するセパレータとを有する電池要素であって、正の電極板に接続された正の集電板と、負の電極板に接続された負の集電板と、を互いに反対側の側面に有し、正および負の集電板のそれぞれ一部が、電池要素の側面に沿う範囲から同じ向きに突出した突出部分となっており、突出部分に、他の電池要素の集電板と接続されるための電池間接続箇所が設けられており、集電板における、電池間接続箇所と、集電板と電極板との接続箇所と、の間の範囲内の箇所に、電極板から離れる向きに突出する突起部が形成されている電池要素である。

上記態様の電池要素が電槽に挿入された後は、突起部によって隔壁と集電板との間の間隔が維持される。

【0015】

さらに、本発明の一態様では、突起部は、接続箇所に近い側から電池間接続箇所に近い側へ向かって次第に高くなっていることが望ましい。

【0016】

また、本発明のさらに他の態様は、複数の収納空間が隔壁で区画されて設けられており、各収納空間に、正および負の電極板にそれぞれ接続された正および負の集電板を互いに反対側の側面に有し、それらの集電板の一部が同じ向きに突出した突出部分となっている電池要素を、突出部分が底面と反対向きになるように収納することにより電池をなす電槽であって、隔壁における、収納空間に収納される電池要素の正および負の集電板の突出部分に対向する範囲内に、隣り合う電池要素の集電板同士が接続されるための穴が形成されており、隔壁における、穴と、収納空間に電池要素が収納されたときに集電板と電極板との接続箇所に対向する箇所と、の間の範囲内の箇所に、隔壁から収納空間の内部へ突出する突起部が形成されている電槽である。

上記態様の電槽に電池要素が挿入された後は、突起部によって隔壁と集電板との間の間隔が維持される。

【0017】

さらに、本発明の一態様では、突起部は、穴に近い側から接続箇所に対向する箇所に近い側へ向かって次第に高くなっていることが望ましい。

【0018】

また、本発明のさらに他の態様は、正および負の電極板とこれらを絶縁するセパレータとを有する電池要素を、電池要素を収納する複数の収納空間が隔壁で区画されて設けられた電槽の各収納空間に収納することにより電池を製造する電池の製造方法であって、電池要素として、正の電極板に接続された正の集電板と、負の電極板に接続された負の集電板と、を互いに反対側の側面に有し、正および負の集電板のそれぞれ一部が、電池要素の側面に沿う範囲から同じ向きに突出した突出部分となっており、突出部分に、他の電池要素の集電板と接続されるための電池間接続箇所が設けられているものを用い、電槽として、

10

20

30

40

50

隔壁における、収納空間に電池要素が収納されたときに正および負の集電板の突出部分に対向する範囲内に、隣り合う電池要素の電池間接続箇所同士が接続されるための穴が形成されているものを用い、使用される電槽の隔壁における、穴と、収納空間に電池要素が収納されたときに集電板と電極板との接続箇所に対向する箇所と、の間の範囲内の箇所、または、使用される電池要素における、集電板と電極板との接続箇所と、電池間接続箇所と、の間の範囲内の箇所、の少なくとも一方に隔壁と集電板との間の間隔を維持する突起部が形成されており、電槽の各収納空間に、電池要素を、突出部分と反対の側から挿入し、電槽の穴を通して、隔壁を挟んで隣接する電池要素の電池間接続箇所同士を接続する電池の製造方法である。

【0019】

10

さらに、本発明の一態様では、電池要素として、集電板に、接続箇所に近い側から電池間接続箇所に近い側へ向かって次第に高くなっている突起部が形成されているものを用いることが望ましい。

【0020】

さらに、本発明の一態様では、電槽として、隔壁に、穴に近い側から収納空間に電池要素が収納されたときに集電板と電極板との接続箇所に対向する箇所に近い側へ向かって次第に高くなっている突起部が形成されているものを用いることが望ましい。

【0021】

また、本発明のさらに他の態様は、上記のいずれか1つの電池を搭載する車両である。

【発明の効果】

20

【0022】

本発明の上記態様における電池、電池要素、電槽および電池の製造方法と電池を搭載した車両によれば、電極体に損傷を与えることなく、隣接する電池要素の集電板を互いに接続できる。

【図面の簡単な説明】

【0023】

【図1】第1の形態の電池モジュールを示す部分断面図である。

【図2】第1の形態の電池要素を示す斜視図である。

【図3】電池要素の電極体の構成を示す説明図である。

【図4】集電板の一部を示す斜視図である。

30

【図5】突起部の形状の例を示す説明図である。

【図6】突起部の形状の例を示す説明図である。

【図7】突起部の形状の例を示す説明図である。

【図8】突起部の形状の例を示す説明図である。

【図9】突起部の形状の例を示す説明図である。

【図10】電槽と電池要素との関係を示す説明図である。

【図11】電槽の隔壁と電池要素の集電板との関係を示す説明図である。

【図12】電槽の隔壁を示す断面図である。

【図13】第2の形態の電池モジュールを示す部分断面図である。

【図14】第2の形態の電池要素の例を示す斜視図である。

40

【図15】第2の形態の電槽の隔壁を示す部分斜視図である。

【図16】突起部の形状の例を示す説明図である。

【図17】突起部の形状の例を示す説明図である。

【図18】突起部の形状の例を示す説明図である。

【図19】突起部の形状の例を示す説明図である。

【図20】突起部の形状の例を示す説明図である。

【図21】第2の形態の電池モジュールにおける電槽の隔壁を示す断面図である。

【図22】第1、第2の形態の電池モジュールを使用した車両を示す説明図である。

【図23】従来の電池モジュールの例を示す部分破断図である。

【図24】従来の電槽の例を示す説明図である。

50

【図 25】従来の電池パックの例を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

「第 1 の形態」

以下、本発明を具体化した第 1 の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。本形態は、複数個の電池要素を電槽の各収納空間に収納してなる電池モジュールを有する電池パックに本発明を適用したものである。

【0025】

本形態の電池パックは、図 1 に示すような電池モジュール 20 を複数個積層して拘束したものである。この電池モジュール 20 は、複数個の電池要素 10 が電解液とともに電槽 21 に収納されてなるものである。すなわち、電槽 21 は、隔壁 11 によって互いに区画された複数個の収納空間 12 を有しており、その各収納空間 12 に電池要素 10 が 1 つずつ収納されている。

【0026】

なお、図 1 では、電池モジュール 20 の電槽 21 の一部を取り去って、内部の様子を示している。図中左側の部分 20A は電槽 21 の外観を示したものであり、図中右側の部分 20B はその容器の手前面を取り去った内部の様子を示している。そして、本形態の電池モジュール 20 の外観は、図 23 に示した従来の電池モジュール 120 とほぼ同様である。また、電池モジュール 20 を組み合わせて電池パックとする場合の拘束の方法は、従来の電池パック 100 と同様である。従って、本形態の電池パックの外見は、図 25 に示した従来の電池パック 100 と同様の形状である。

【0027】

本形態の電池要素 10 は、図 2 に示すように、電極体 13 とその両側面に配置された集電板 14, 15 とを有するものである。その全体は、扁平な略直方体形状をなしている。また、集電板 14, 15 の図 2 中で上端部は、電極体 13 から同じ向き（図中では上方）に突出した突出部分 14a, 15a となっている。そして、突出部分 14a, 15a にはそれぞれ、接続箇所 16 が設けられている。接続箇所 16 は、集電板 14, 15 の外側の面から外側へ向かって突出している略円形の凸部である。この接続箇所 16 は、後述するように、他の電池要素 10 の接続箇所 16 と接続される箇所であり、電池間接続箇所に相当する。

【0028】

電極体 13 は、図 3 に示すように、一辺が開口した袋状のセパレータ 24 に正極板 22 を挿入したものと、負極板 23 とを有するものである。そして、これらが交互に積層されたものである。すべてのセパレータ 24 の開口部は、電極体 13 のうち集電板 14 の配置されている側に向けられている。そして、集電板 14 は、全ての正極板 22 の端部と 4 箇所の溶接箇所 17 によって接続されているが、負極板 23 とは接続されていない。また、集電板 15 は、全ての負極板 23 の端部に接続されているが、正極板 22 とは接続されていない。この溶接箇所 17 は、図 2 中で、集電板 14, 15 のうち電極体 13 の側面に接している範囲内の 4 箇所に、電極体 13 の積層方向に平行な帯状となって現れている。この溶接箇所 17 が、集電板と電極板との接続箇所である。

【0029】

さらに本形態では、図 4 に示すように、集電板 14, 15 のうち、接続箇所 16 とそれに最も近い溶接箇所 17 との間に、電極体 13 から離れる向きに突出する突起部 31 が形成されている。すなわち、突起部 31 の位置は、図 2 中で最も上方の溶接箇所 17 より上方で、接続箇所 16 より下方である。ただし、突起部 31 のうち、少なくとも最も突出している箇所は、電極体 13 に対向する範囲内に位置することが望ましい。また、突起部 31 は、集電板 14, 15 の幅方向（電極体 13 の厚さ方向）について、中央に配置することが好ましい。また、突起部 31 の幅方向の大きさは、集電板 14, 15 の幅の 10 分の 1 以上とすることが望ましい。

【0030】

さらに、突起部 3 1 は、図 4 に示すように、電極体 1 3 から離れる向きの突出高さが、接続箇所 1 6 に近い側 3 1 a と溶接箇所 1 7 に近い側 3 1 b とで異なっているものである。接続箇所 1 6 に近い側 3 1 a は高い（図中で高さ h_1 ）が、溶接箇所 1 7 に近い側 3 1 b は低い（図中で高さ h_2 ）。この図の例では、溶接箇所 1 7 に近い側 3 1 b の高さ h_2 は、ほぼ 0 である。なお、図中で破線 1 3 a で示しているのは、電極体 1 3 の図中上面の位置に相当する箇所を示す線である。本形態では、突起部 3 1 の全体は、破線 1 3 a より図中で下方に配置されている。

【 0 0 3 1 】

この電池要素 1 0 は、図 1 に示したように、電槽 2 1 の収納空間 1 2 に収納されて使用されるものである。つまり、突起部 3 1 を有していても、電池要素 1 0 の全体の大きさは、電槽 2 1 の収納空間 1 2 に挿入可能な範囲内であることが求められる。そのため、突起部 3 1 のうち、最も高い箇所の高さ h_1 には制限がある。すなわち、電極体 1 3 の幅と突起部 3 1 を含む集電板 1 4 および 1 5 の厚さとの合計は、収納空間 1 2 の内寸 W （図 1 参照）以下でなければならない。

10

【 0 0 3 2 】

本形態の突起部 3 1 は、集電板 1 4、1 5 と同一の材質で、一体的に形成されているものである。本形態では、集電板 1 4、1 5 を製造する際に、予めこの突起部 3 1 を有する形状として形成している。そのために、集電板 1 4、1 5 を製造するための金型として、突起部 3 1 の形状を含むものを用いている。

【 0 0 3 3 】

なお、突起部 3 1 の形状は、図 4 のものに限らない。この突起部 3 1 を図 4 中で左手前側から見た形状の例を、図 5 ~ 図 9 に示す。図 5 に示したのが、図 4 の突起部 3 1 の形状である。図 5 中で上方が接続箇所側 3 1 a であり、下方が溶接箇所側 3 1 b である。図中左側の縦線は、集電板 1 4 または 1 5 の表面を表している。また、斜面部 3 1 c は、集電板側へ凹んだ凹曲面となっている。なお、接続箇所側 3 1 a の端面 3 1 d については、図では集電板に対して垂直な平面で示しているが、これに限らず、例えば凸形状や凹形状を有しているものとしてもよい。

20

【 0 0 3 4 】

また、図 6 の例は、断面が台形の四角柱状である突起部 3 4 としたものであり、この例の斜面部 3 4 c は平面である。また、図 7 の例は、三角柱状の突起部 3 5 としたものである。また、図 8 の突起部 3 6 は、図 7 の例の斜面部 3 5 c を凹面状の斜面部 3 6 c に替えたものである。また、図 9 の例は、円柱を縦に 4 分割した扇形柱形状の突起部 3 7 である。この例のように、斜面部 3 7 c を集電板 1 4、1 5 側から外向きに凸となった凸面としてもよい。図 5 ~ 図 9 のいずれの突起部 3 1、3 4 ~ 3 7 の例においても、溶接箇所 1 7 の側（各図中下側）から接続箇所 1 6 の側（各図中上側）へ向かって、集電板 1 4、1 5 からの高さが高くなっている点は共通である。なお、集電板 1 4 と 1 5 とで異なる形状の突起部を設けても良い。

30

【 0 0 3 5 】

なお、ここまでは突起部 3 1、3 4 ~ 3 7 を 1 つのみ設けるものとして説明した。しかし、1 つに限らず、幅が小さく同じ高さの突起部 3 1、3 4 ~ 3 7 を複数個、集電板 1 4、1 5 の幅方向に均等に配してもよい。その場合、各突起部 3 1、3 4 ~ 3 7 の幅方向の大きさの合計が、集電板 1 4、1 5 の幅の 10 分の 1 以上となるように設けることが望ましい。

40

【 0 0 3 6 】

本形態の電槽 2 1 は、図 1 に示すように、隔壁 1 1 によって互いに区画された複数個の収納空間 1 2 を有するものである。しかし、電池要素 1 0 が挿入される前には、電槽 2 1 は、図 10 に示すように、本体 2 5 と蓋 2 6 とに分割されている。隔壁 1 1 には、従来のも（図 2 4 参照）と同様に、貫通穴 2 7 が形成されている。

【 0 0 3 7 】

次に、本形態の電池要素 1 0 を、このような電槽 2 1 へ挿入して、電池モジュール 2 0

50

とするための製造方法について説明する。本形態では、図10に示すように、電池要素10を、本体25の隔壁11同士の間に入挿する。その後、本体25に蓋26を載せ、溶接によって密閉する。

【0038】

このように電池要素10を電槽21に入挿する際には、接続箇所16から遠い側(図2中で下側)を先頭にして、図1中で上から下へ向かって入挿する。従って、突起部31が形成されている位置は、電極体13のうち入挿方向について最も後方の箇所に対向する箇所である。そして、突起部31の高さは、前述のように、入挿方向について前方から後方へ向かって次第に高くなっている。従って、突起部31を設けたことによって、入挿が非常に困難になっているということはない。

10

【0039】

電池要素10の集電板14の突出部分14a(図2参照)は、図11に示すように、本体25に入挿される前に電極体13の側に向かってやや曲げられる。これは、接続箇所16が、集電板14を真っ直ぐにした状態では収納空間12の内寸W(図1参照)より外側へはみ出す大きさに形成されているからである。集電板15についても同様である。そして、図12に示すように、本体25に入挿された電池要素10の集電板14は、隣の収納空間に入挿された電池要素10の集電板15と貫通穴27の内部で寄せ合わされて接続される。

【0040】

本形態では、隔壁11の両側に入挿された電池要素10の接続箇所16同士を貫通穴27の内部で抵抗溶接する。この抵抗溶接を行うに際し、接続箇所16同士を押し付けるため、各集電板14、15には、電極体13から離れる向きの力が加わる。本形態では、集電板14、15に突起部31が設けられているので、この溶接時の力は突起部31で受ける。従って、少なくとも突起部31より図1中で下方の範囲では、電極体13に余分な力が加わることはないので、電極体13に損傷を与えることはない。そして、図11に示した集電板14の突出部分14aは、図12に示すように曲げられる。

20

【0041】

なお、図1中で、左右両端部の収納空間12に入挿される電池要素10は、図2に示したものとやや異なる。これは、電槽21の両端部には外部端子29が設けられており、この箇所と集電板との間の接続方法が、電池要素10同士の間での接続方法とは異なるからである。つまり、図1中で右端の電池要素には、図2の電池要素10の集電板15に代えて、外部端子29と接続されるための集電板が設けられている。集電板14は図2のものと同じである。また、図1中で左端の電池要素には、図2の電池要素10の集電板14に代えて、外部端子29と接続されるための集電板が設けられている。集電板15は図2のものと同じである。

30

【0042】

以上詳細に説明したように本形態の電池要素10によれば、集電板14、15に突起部31が設けられているので、隣接する電池要素10の接続箇所16同士を溶接する場合にも、電極体13を変形させるおそれがない。

【0043】

「第2の形態」

以下、本発明を具体化した第2の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。本形態は、電池要素の集電板に突起部を形成する代わりに、電槽の隔壁に突起部を形成するものである。第1の形態と共通する箇所については、同じ符号を付すとともに、説明を省略する。

40

【0044】

本形態の電池パックは、図13に示す電池モジュール50を複数個積層して拘束したものである。電池モジュール50は、複数個の電池要素40を電槽51の各収納空間12に入挿してなるものである。本形態の電池要素40は、図14に示すように、突起部を有していない。本形態の電池要素40は、電極体13の両側面に、突起部を有しない集電板4

50

4, 45が取り付けられたものである。集電板44, 45の突出部分44a, 45aには, 接続箇所46が形成されている。また, 集電板44, 45は, 溶接箇所47によって電極体13に溶接されている。すなわち, 従来の電池要素と同様のものである。

【0045】

本形態の電槽51は, 図15に示すように, 隔壁52の図中上部に, 第1の形態のものと同様に貫通穴27が形成されているものである。そして, その貫通穴27より図中でやや下方において, 隔壁52の両面に突起部53が形成されている。隔壁52の図中で向こう側の面にも同様の形状の突起部53が形成されている。

【0046】

本形態の突起部53は, 図中で下側, すなわち電槽51の底に近い側ほど突出の高さが大きくなっている。この電槽51へは, 図中上方から電池要素40が挿入される。従って, 突起部53の高さは, 電池要素40の挿入方向について, 下流側ほど高くなっている。ただし, 突起部53のうち, 突出の高さが最も高い箇所より下流側では, どのような形状でも構わない。本形態では, 電槽51を製造する際に, 予めこの突起部53を含む形状に製造すればよい。

【0047】

本形態の突起部53は, 図13に示すように, 電池要素40を電槽51の各収納空間12に挿入したときに, 集電板44, 45のうち電極体13に対向している範囲に接触する位置に配置される。ただし, 集電板44, 45と突起部53との接触箇所は, 集電板44, 45における溶接箇所47のうち最も接続箇所46寄りなものより, 接続箇所46側の範囲である。これは, 第1の形態において, 突起部31を配するとした範囲と同じ範囲である。

【0048】

さらに, 突起部53の突出方向の高さ h_3 (図15参照)は, 第1の形態の突起部31の高さ h_1 と同じく, 電池要素40を電槽51内に挿入可能とする範囲内である。本形態の突起部53を集電板44, 45の面に平行な方向に見ると, 図16に示すようになっている。図中で上方が, 貫通穴27に近い側53aであり, 図中で下方が, 電槽51の底に近い側53bである。この図では, 斜面部53cとして, 平面のものを示している。さらに, 本形態の突起部53は, 隔壁52の表面からの高さ h_3 である平面部53dをも有している。

【0049】

第1の形態のものと同様に, 図16~図20に示すように, 斜面部53c等の形状には, 様々なバリエーションがある。例えば, 図17に示すように, 凹曲面の斜面部55cと平面部55dとを有する突起部55としてもよい。また, 図18に示すように, 平面の斜面部56cを有し, 平面部を有しない形状の突起部56としてもよい。あるいは, 図19に示すように, 凹曲面の斜面部57cを有し, 平面部を有しない形状の突起部57としてもよい。さらには, 図20に示すように, 凸形状の曲面の斜面部58cを有する突起部58とすることもできる。

【0050】

本形態の電槽51を使用する場合においても, 電池モジュール50の製造方法は, 第1の形態の電池モジュール20の製造方法とほぼ同様である。まず, 電槽51の隔壁52の間に電池要素40を挿入し, 隣り合う電池要素40の集電板44と45とを接触させて溶接する。これにより, 図21に示すように, 隔壁52の貫通穴27の内部で, 隣接する電池要素40の集電板44, 45における接続箇所46同士が接続される。このとき, 隔壁52には突起部53が設けられているので, このように集電板44, 45が電極体13から離れる向きに曲げられたとしても, 電極体13に悪影響が及ぶことはない。

【0051】

以上詳細に説明したように本形態の電池パックによっても, 隣接する電池要素40の接続箇所46同士を溶接する場合に, 電極体13を変形させるおそれがない。

【0052】

なお、第1の形態や第2の形態の電池パックは、ハイブリッド自動車その他の車両に搭載することができる。図22に本形態の電池パックを搭載したハイブリッド自動車60を示す。このハイブリッド自動車60は、車体2に、エンジン3、モータ4、電池パック5、コントローラ6を搭載したものである。電池パック5とモータ4とコントローラ6とは、ケーブル7により接続されている。電池パック5には、複数個の電池モジュールが内蔵されている。

【0053】

ハイブリッド自動車60は、エンジン3とモータ4とを併用して車輪を駆動するようになっている。本形態のハイブリッド自動車60では、電池パック5からモータ4へ電池の放電電流が供給され、モータ4が動力を発生するようになっている。また、ハイブリッド自動車60の走行状況によっては、モータ4で回生起電力が発生することがある。これにより電池パック5の電池へ充電電流が供給され、電池が充電されるようになっている。ここにおいて、コントローラ6が、電池パック5とモータ4との間の電流のやりとりを制御している。

10

【0054】

なお本形態の車両としては、その動力源の全部あるいは一部に電池による電気エネルギーを使用している車両であれば良く、ハイブリッド自動車に限られない。例えば、電気自動車、プラグインハイブリッド自動車、ハイブリッド鉄道車両、フォークリフト、電気車椅子、電動アシスト自転車、電動スクータ等であってもよい。

【0055】

なお、本形態は単なる例示にすぎず、本発明を何ら限定するものではない。したがって本発明は当然に、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の改良、変形が可能である。

例えば、集電板または電槽の製造時に突起部を有する形状に製造するとしたが、突起部のみを別に形成して接着することもできる。その場合には、突起部の材質は、集電板や電槽と必ずしも同じで無くともよく、接着剤とともに電解液に影響を与えない材質を選択すればよい。また例えば、集電板と電槽との両方に、互いに干渉しないように、突起部が設けられていても良い。また例えば、電池要素は、上記の各形態に示した積層タイプに限らず、捲回型のものとしてもよい。

20

【符号の説明】

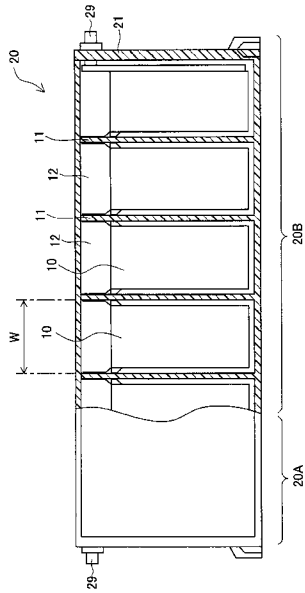
【0056】

- 10, 40 電池要素
- 11, 52 隔壁
- 12 収納空間
- 14, 15, 44, 45 集電板
- 14a, 15a, 44a, 45a 突出部分
- 16, 46 接続箇所
- 17, 47 溶接箇所
- 21, 51 電槽
- 22 正極板
- 23 負極板
- 24 セパレータ
- 27 貫通穴
- 31, 34~37, 53, 55~58 突起部
- 60 ハイブリッド自動車

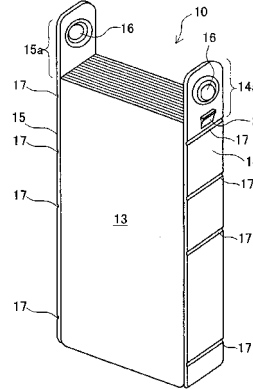
30

40

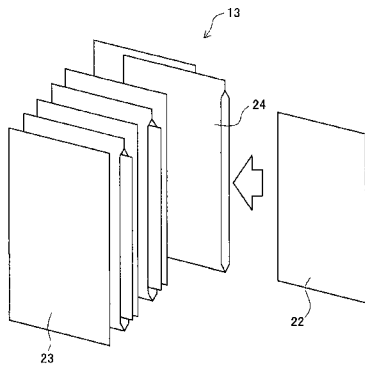
【図 1】



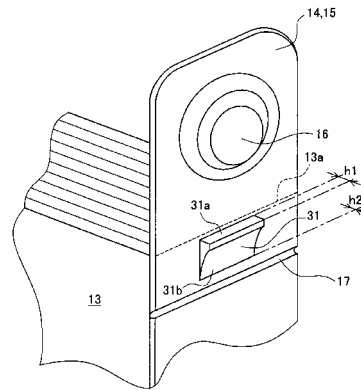
【図 2】



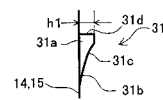
【図 3】



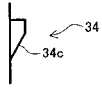
【図 4】



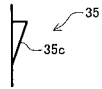
【図 5】



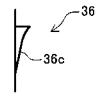
【図 6】



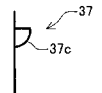
【図 7】



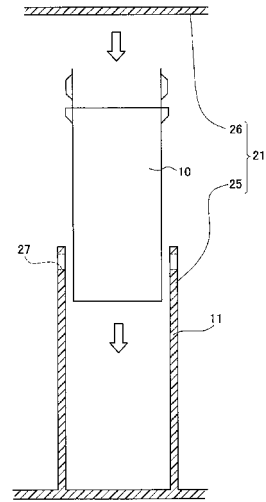
【図 8】



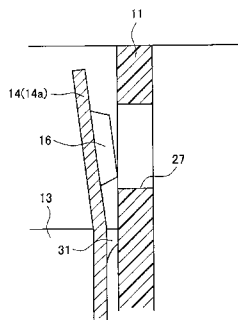
【図 9】



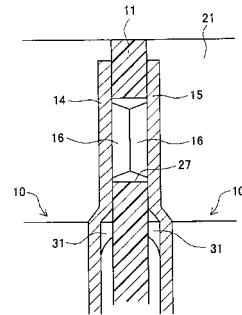
【図 10】



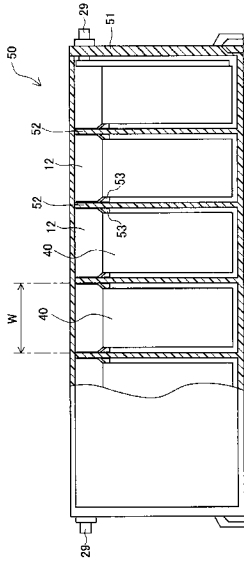
【図 11】



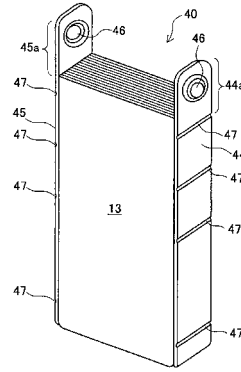
【図 12】



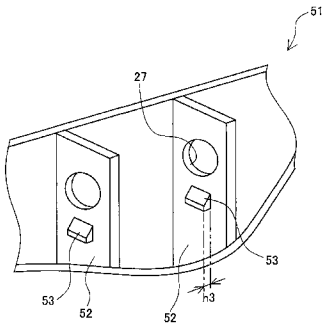
【図 13】



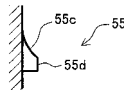
【図 14】



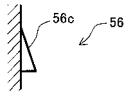
【図 15】



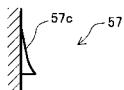
【図 17】



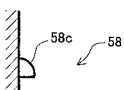
【図 18】



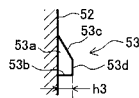
【図 19】



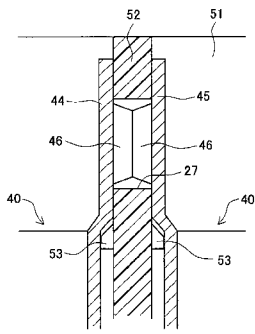
【図 20】



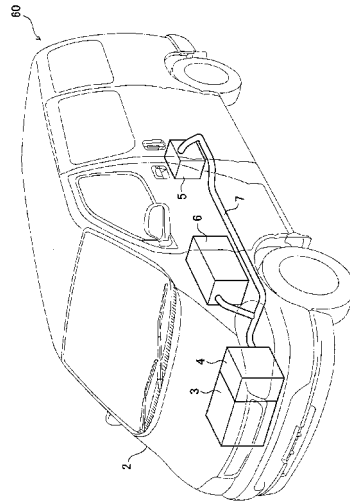
【図 16】



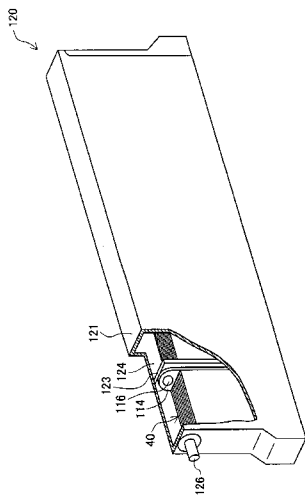
【図 2 1】



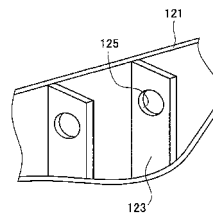
【図 2 2】



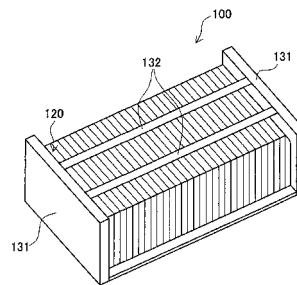
【図 2 3】



【図 2 4】



【図 2 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2007-299648(JP,A)
特開2001-093503(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 2/24

H01M 2/10