

(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2012-43752
(P2012-43752A)

(43) 公開日 平成24年3月1日(2012.3.1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1M 10/0587 (2010.01)	HO 1M 10/00 118	5H028
HO 1M 4/02 (2006.01)	HO 1M 4/02 Z	5H029
HO 1M 4/13 (2010.01)	HO 1M 4/02 101	5H050
HO 1M 10/0585 (2010.01)	HO 1M 10/00 117	
HO 1M 10/04 (2006.01)	HO 1M 10/04 W	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2010-186535 (P2010-186535)
(22) 出願日 平成22年8月23日 (2010.8.23)

(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
(74) 代理人 110000291
特許業務法人コスモス特許事務所
(72) 発明者 上木 智善
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 尾崎 義幸
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
(72) 発明者 和田 直之
大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
Fターム(参考) 5H028 AA05 CC05 CC11 CC12 HH06
最終頁に続く

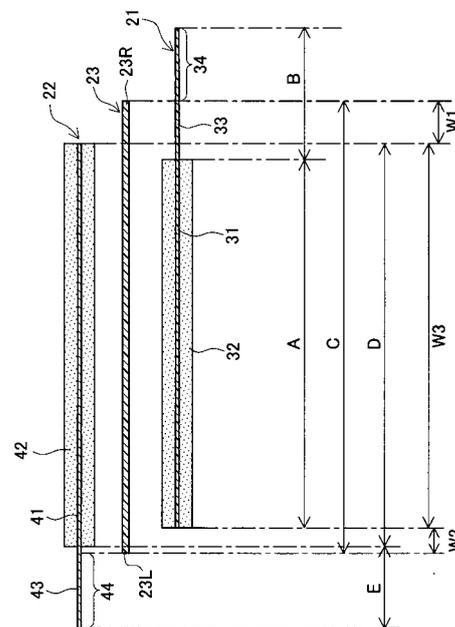
(54) 【発明の名称】 二次電池とそれを搭載する車両

(57) 【要約】

【課題】電極板の端部に集電体の露出されている箇所を残すとともに、それらの箇所を互いに反対向きに突出させた電極体を有する二次電池において、過充電等によって電池が昇温したとしても短絡することが防止されている二次電池とそれを搭載する車両を提供すること。

【解決手段】本発明の二次電池1は、セパレータの第1端部が負極板よりも突出し、正極集電体がセパレータの第1端部よりもさらに突出し、セパレータの第2端部が正極板よりも突出し、負極集電体がセパレータの第2端部よりもさらに突出し、正極非塗工部側端部におけるセパレータの第1端部の負極板からの突出量が、電極体の負極非塗工部側端部におけるセパレータの第2端部の正極板からの突出量の2倍以上であり、電極体の負極非塗工部側端部におけるセパレータの第2端部の正極板からの突出量が3mm以上であるものである。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

正極集電体に正極合剤層を部分的に塗工してなるとともに、正極合剤層が塗工されていない正極非塗工部を一端側に有し、その余の部分が、正極合剤層が塗工されている正極塗工部である正極板と、負極集電体に負極合剤層を部分的に塗工してなるとともに、負極合剤層が塗工されていない負極非塗工部を他端側に有し、その余の部分が、負極合剤層が塗工されている負極塗工部である負極板と、前記正極板と前記負極板とを絶縁するセパレータとを有し、前記正極板と前記負極板と前記セパレータとを、前記正極非塗工部と前記負極非塗工部とが互いに反対向きに突出するように積み重ねまたは巻き重ねてなる電極積層体を有する二次電池において、

10

前記電極積層体の前記正極非塗工部側端部にて、

前記セパレータの第 1 端部が、前記正極塗工部と前記正極非塗工部との境目と、前記負極塗工部の端部とのいずれよりも突出しているとともに、

前記正極非塗工部の端部が、前記セパレータの第 1 端部よりもさらに突出しており、

前記電極積層体の前記負極非塗工部側端部にて、

前記セパレータの第 2 端部が、前記負極塗工部と前記負極非塗工部との境目と、前記正極塗工部の端部とのいずれよりも突出しているとともに、

前記負極非塗工部の端部が、前記セパレータの第 2 端部よりもさらに突出しており、

前記電極積層体の前記正極非塗工部側端部における前記セパレータの第 1 端部の前記負極塗工部の端部からの突出量が、前記電極積層体の前記負極非塗工部側端部における前記セパレータの第 2 端部の前記正極塗工部の端部からの突出量の 2 倍以上であり、

20

前記電極積層体の前記負極非塗工部側端部における前記セパレータの前記第 2 端部の前記正極塗工部の端部からの突出量が 3 mm 以上であることを特徴とする二次電池。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の二次電池において、

前記正極非塗工部の幅が、前記負極非塗工部の幅より大きいことを特徴とする二次電池

。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の二次電池を搭載する車両。

【発明の詳細な説明】

30

【技術分野】

【0001】

本発明は、正極板と負極板とセパレータとを有する二次電池とそれを搭載する車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、正極板と負極板とセパレータとを積層または捲回してなる電極体を有する二次電池が知られている。このようなものとして例えば、リチウムイオン二次電池等がある。この二次電池の正極板や負極板として、金属箔による集電体の両面に、活物質を含む電極合剤層を塗工したものが広く用いられている。また、セパレータとしては、ポリオレフィン系の微多孔膜が広く用いられている。特に、PP（ポリプロピレン）/PE（ポリエチレン）/PP の 3 層構成で、シャットダウン機能を有するものが好適に用いられている。

40

【0003】

セパレータに用いられている PP、PE 等の材料は、熱によりある程度収縮する。つまり、電池が過充電等によって昇温した場合には、熱収縮によってセパレータの端部が後退する。そのため、セパレータの端部の配置は、セパレータが収縮した場合でも正負の電極板が短絡することのないように、余裕を持って決定されている。ただし、セパレータが大きいほどより安全ではあるものの、電池容量や外形寸法等の実用面の条件からは、過度に大きくしたくない。そのため、安全を確保できる範囲内で必要最小限のセパレータの大

50

きさを把握することが望まれていた。

【0004】

例えば、特許文献1には、集電体の端部から4mm以上を残して活物質が塗工されている電極板に対し、集電体の端部からセパレータの端部までの距離を3.5mm以上とした二次電池が開示されている。これにより、集電体の端部に電極端子を溶接する際の熱を受けても、絶縁不良が発生するほどにセパレータが収縮することはないとされている。また例えば、特許文献2には、電池における、セパレータの熱収縮率と正負の電極板の大きさとの関係について開示されている。この文献では、負極の電極板が縦横ともに正極の電極板より大きい電池において、熱収縮後のセパレータの大きさが正極の電極板の大きさより大きい状態が維持されるように、各部材の材質や大きさを選択するとされている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2004-253253号公報

【特許文献2】特開2003-217674号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、前記した特許文献1の技術では、一方の電極端子の溶接による熱のみが対象とされている。もう一方の電極端子とつながる電極板の端部とセパレータの端部との位置関係は規定されていない。そのため、電池として製造した後に、過充電等の原因によって使用中に発生する熱については対策されているとはいえない。つまり、完成した二次電池では、セパレータが過度に熱収縮した場合に、絶縁状態が不十分なものとなるおそれがあるという問題点があった。

20

【0007】

また、前記した特許文献2に記載されている技術は、負極の電極板が縦横ともに正極の電極板より大きい電池に特化されたものである。つまり、この文献の条件を、電極板の形状の異なる電池にそのまま当てはめることはできない。本願の対象としているのは、電極板の端部に非塗工部を残し、そこをそれぞれ別方向に突出させて電極端子に接続することによる電池である。そのため、このタイプの電池に適切なセパレータの大きさの条件が望

30

【0008】

本発明は、前記した従来の二次電池が有す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、電極板の端部に集電体の露出されている箇所を残すとともに、それらの箇所を互いに反対向きに突出させた電極体を有する二次電池において、過充電等によって電池が昇温したとしても短絡することが防止されている二次電池とそれを搭載する車両を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この課題の解決を目的としてなされた本発明の二次電池は、正極集電体に正極合剤層を部分的に塗工してなるとともに、正極合剤層が塗工されていない正極非塗工部を一端側に有し、その余の部分が、正極合剤層が塗工されている正極塗工部である正極板と、負極集電体に負極合剤層を部分的に塗工してなるとともに、負極合剤層が塗工されていない負極非塗工部を他端側に有し、その余の部分が、負極合剤層が塗工されている負極塗工部である負極板と、正極板と負極板とを絶縁するセパレータとを有し、正極板と負極板とセパレータとを、正極非塗工部と負極非塗工部とが互いに反対向きに突出するように積み重ねまたは巻き重ねてなる電極積層体を有する二次電池であって、電極積層体の正極非塗工部側端部にて、セパレータの第1端部が、正極塗工部と正極非塗工部との境目と、負極塗工部の端部とのいずれよりも突出しているとともに、正極非塗工部の端部が、セパレータの第1端部よりもさらに突出しており、電極積層体の負極非塗工部側端部にて、セパレータの

40

50

第2端部が、負極塗工部と負極非塗工部との境目と、正極塗工部の端部とのいずれよりも突出しているとともに、負極非塗工部の端部が、セパレータの第2端部よりもさらに突出しており、電極積層体の正極非塗工部側端部におけるセパレータの第1端部の負極塗工部の端部からの突出量が、電極積層体の負極非塗工部側端部におけるセパレータの第2端部の正極塗工部の端部からの突出量の2倍以上であり、電極積層体の負極非塗工部側端部におけるセパレータの第2端部の正極塗工部の端部からの突出量が3mm以上であるものである。

【0010】

本発明の二次電池は、電極板の端部に集電体の露出されている箇所を残すとともに、これらの箇所を互いに反対向きに突出させた電極体を有する二次電池である。そして本発明によれば、正極集電体の露出している側にセパレータの第1端部が、負極集電体の露出している側にセパレータの第2端部が配置されている。そして、セパレータの第1端部の負極塗工部の端部からの突出量が正極端子側におけるセパレータの余裕分に相当し、セパレータの第2端部の正極塗工部の端部からの突出量が負極端子側におけるセパレータの余裕分に相当する。本発明者は、このような二次電池では正極端子側において負極端子側より昇温しがちであることを見出した。本発明の二次電池は、セパレータの第1端部側の突出量をセパレータの第2端部側の突出量の2倍以上としたので、たとえ昇温したとしても、適切に短絡が防止されている。さらに、セパレータの第2端部側の突出量を3mm以上とすることにより、さらに確実に短絡が防止できる。

10

【0011】

さらに本発明では、正極非塗工部の幅が、負極非塗工部の幅より大きいことが望ましい。このようになっていけば、それぞれの非塗工部にそれぞれ電極端子を適切に取り付けることができる。

20

【0012】

さらに本発明は、上述の二次電池を搭載する車両にも及ぶ。

【発明の効果】

【0013】

本発明の二次電池とそれを搭載する車両によれば、電極板の端部に集電体の露出されている箇所を残すとともに、これらの箇所を互いに反対向きに突出させた電極体を有する二次電池において、過充電等によって電池が昇温したとしても短絡することが防止されている。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本形態に係る二次電池を示す概略構成図である。

【図2】正極板と負極板とセパレータとの位置関係を示す説明図である。

【図3】正極板と負極板とセパレータとの位置関係を示す断面図である。

【図4】本形態に係る二次電池を搭載した車両を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明を具体化した最良の形態について、添付図面を参照しつつ詳細に説明する。本形態は、捲回型のリチウムイオン二次電池に本発明を適用したものである。

40

【0016】

本形態の二次電池1は、図1に示すように、アルミケース11に電極体12と電解液13とを封入してなるリチウムイオン二次電池である。電極体12は、後述するように、正極板と負極板とセパレータとを重ねて捲回したものである。本形態の二次電池1は、電極体12を捲回軸に垂直な方向に扁平な形状とし、扁平角型のアルミケース11に挿入したものである。

【0017】

本形態の二次電池1の電極体12は、図2に示すように、正極板21と負極板22と2枚のセパレータ23とを有している。いずれも図中で上下方向（以下、長手方向という）

50

に長い帯状の部材である。これらは、図示のように、図中で左右方向（以下、幅方向という）に少しずつずらして重ねられた状態で、幅方向に向いた捲回軸に沿ってまとめて捲回されている。

【0018】

本形態の電解液13は、有機溶媒に電解質を溶解させたものである。有機溶媒として例えば、プロピレンカーボネート（PC）やエチレンカーボネート（EC）、ジメチルカーボネート（DMC）、メチルエチルカーボネート（MEC）等のエステル系溶媒や、エステル系溶媒に γ -ブチラクトン（ γ -BL）、ジエトキシエタン（DEE）等のエーテル系溶媒等を配合した有機溶媒が挙げられる。また、電解質である塩としては、過塩素酸リチウム（ LiClO_4 ）やホウフッ化リチウム（ LiBF_4 ）、六フッ化リン酸リチウム（ LiPF_6 ）などのリチウム塩を用いることができる。

10

【0019】

正極板21は、アルミ箔またはアルミ合金箔による正極集電体31の両面に、リチウムイオンを吸蔵・放出可能な正極活物質を含む正極合剤が塗布されたものである。正極活物質としては、例えば、ニッケル酸リチウム（ LiNiO_2 ）、マンガン酸リチウム（ LiMn_2O_4 ）、コバルト酸リチウム（ LiCoO_2 ）等のリチウム複合酸化物が用いられる。正極合剤が乾燥・プレスされることにより正極合剤層32が形成されている。正極合剤層32は、幅方向について、正極集電体31の全面にわたって設けられているわけではない。一方側（図中左側）は正極集電体31の端部まで設けられているが、他方側（図中右側）は、正極集電体31の端部を少し残して設けられている。すなわち、正極板21の図中右端には、一定の幅で正極集電体31が両面とも露出している。

20

【0020】

本形態の負極板22は、銅箔または銅合金箔による負極集電体41の両面に、リチウムイオンを吸蔵・放出可能な負極活物質による負極合剤が塗布されたものである。負極活物質としては、例えば、非晶質炭素、難黒鉛化炭素、易黒鉛化炭素、黒鉛等の炭素系物質が用いられる。負極合剤が乾燥・プレスされることにより負極合剤層42が形成されている。負極合剤層42は、幅方向について全面に設けられているわけではない。負極板22の図中左端には、一定の幅で負極集電体41が両面とも露出している。

【0021】

また、セパレータ23は、適切な電気絶縁性、機械的強度、イオン透過度を有する樹脂製の微多孔膜である。例えば、PP/PE/PPの複合材料からなる、いわゆるシャットダウン機能を有するものが好適に用いられる。また例えば、厚さ10～30 μm のものをを用いることが望ましい。2枚のセパレータ23は同じ材質のものであり、幅方向について互いに同位置に配置されている。

30

【0022】

本形態の二次電池1の電極体12における、各部材の幅方向の位置関係を図3の断面図に示す。図中で左右方向が幅方向であり、図1や図2における左右方向に相当している。この図では、わかりやすさのために各部材の幅に対する厚さをかなり大きくし、また、各部材を少しずつ離して図示している。

【0023】

正極板21は、幅（A+B）の正極集電体31に、幅Aの正極合剤層32が形成されたものである。従って、幅Aの正極合剤層32が正極塗工部であり、正極集電体31が幅Bにわたって露出して正極非塗工部33をなしている。また、負極板22は、幅（D+E）の負極集電体41に、幅Dの負極合剤層42が形成されたものである。従って、幅Dの負極合剤層42が負極塗工部であり、負極集電体41が幅Eにわたって露出して負極非塗工部43をなしている。

40

【0024】

ここにおいて、負極合剤層42の幅Dは、正極合剤層32の幅Aより大きい。そして、幅方向の両端側ともに、負極合剤層42の方が正極合剤層32より外側まで達している。セパレータ23の幅Cは、図3に示すように、負極合剤層42の幅Dよりも大きい。そし

50

て、幅方向について両側とも、セパレータ23が負極合剤層42よりさらに外側へ突出している。

【0025】

これにより、セパレータ23は、正極板21の合剤層（正極塗工部）と負極板22の合剤層（負極塗工部）とのうちいずれかでも存在する範囲を完全にカバーしている。さらに、正極集電体31は、セパレータ23の図中右端より図中右方へ突出している。この突出部分が正極突出部34であり、この箇所には正極の電極端子が接続される。また、負極集電体41は、セパレータ23の図中左端より図中左方へ突出している。この突出部分が負極突出部44であり、この箇所には負極の電極端子が接続される。

【0026】

こうしたものにおいて、図3に示すように、セパレータ23のうち、図中右端が負極板22の図中右端よりも図中右側へ突出する幅が第1突出幅W1である。また、セパレータ23のうち、図中左端が正極板21の図中左端よりも図中左側へ突出する幅が第2突出幅W2である。これらの突出幅W1、W2は、セパレータ23のうち、正極板21と負極板22との重なり合う範囲W3より、それぞれ外側に突出している部分の幅である。

【0027】

そして、本形態では、第1突出幅W1は、第2突出幅W2の2倍以上である。またさらに、安全を見込んだ幅として、第2突出幅W2は3.0mm以上であることが好ましい。このようになっていることにより、電池が昇温しても、正負の電極板21、22の間の絶縁状態を確実に保つことができる。

【0028】

本形態の二次電池1と同じタイプの電池では、例えば過充電等により内部で発熱することがある。この発生した熱は、捲回の内周側に特に溜まりやすいことがわかっている。さらに、発明者らは、正極集電体31が露出している側（図3で右側）において、負極集電体41が露出している側（図3で左側）よりも、温度が高くなりがちであることを見出した。セパレータ23の熱による収縮量は、到達温度が高いほど大きい。従って、このような発熱が生じた場合には、セパレータ23は、図中右側の端部（以下、第1端部23Rという）において、図中左側の端部（以下、第2端部23Lという）より大きく縮むことになる。

【0029】

そのため、同程度の安全幅を見込むためには、第1端部23R側の第1突出幅W1を、第2端部23L側の第2突出幅W2の2倍以上とすることが必要であることが分かった。逆に言えば、第2突出幅W2は、第1突出幅W1の半分程度とできる。ただし、それぞれの電極端子を接続するために、正極突出部34と負極突出部44とはいずれも同程度必要である。そのため、正極集電体31の正極非塗工部33の幅Bは、負極集電体41の負極非塗工部43の幅Eより大きいものとする必要がある。

【0030】

本発明者らは、本形態の二次電池1において、第1突出幅W1および第2突出幅W2として最低限必要な長さを得るための実験を行った。この実験では、以下の正極板21、負極板22、セパレータ23を使用し、図3に示したように配置して、実施例および比較例1~3の各二次電池を製造した。ただし、各例において、正極板21と負極板22の大きさや配置は固定し、セパレータ23の幅Cとその配置（W1とW2）を変えた。なお、これらの二次電池の定格容量は、4.6Ahであった。

【0031】

本実験の正極板21を以下のように製造した。正極活物質としてLiNiCoAlO₂複合酸化物を用い、導電材AB（アセチレンブラック）と結着剤PVdF（ポリフッ化ビニリデン）とをそれぞれ活物質100重量部に対して5重量部ずつ加えて正極合剤とした。集電体31として15μm厚、幅68mmのアルミ箔を用いた。一方の端部から幅50mmの範囲に正極合剤層32を形成した。従って、露出している正極集電体31は、幅18mmである。このようにして、厚み100μm、長さ3000mmの正極板21を製造

10

20

30

40

50

した。

【0032】

また、本実験の負極板22を以下のように製造した。負極活物質として黒鉛を用い、結着剤PVdFを活物質100重量部に対して7重量部を加えて負極合剤とした。負極集電体41として10 μ m厚、幅65mmの銅箔を用いた。一方の端部から幅54mmの範囲に負極合剤層42を形成した。このようにして、厚み120 μ m、長さ3300mmの負極板22を製造した。さらに、セパレータ23として、PP/PE/PP3層の厚み20 μ mのポリオレフィン系セパレータを用いた。

【0033】

上記のように製造した正極板21、負極板22、セパレータ23を、それぞれ重ね、捲回して成形し、電池ケースに封入した。このとき、第1突出幅W1、第2突出幅W2がそれぞれ以下に示した値となるようにそれぞれ重ねた。なお、ケースには、内圧が一定以上に上昇した場合に破壊されて、ガスを外部に放出するための安全弁が形成されているものを用いた。

10

【0034】

この実験では、実施例のみがW1 W2 \times 2、かつ、W2 3mmの条件を満たしているものとした。比較例1、2は、W2 3mmであるが、W1 < W2 \times 2である。また、比較例3は、W1 W2 \times 2であるが、W2 < 3mmである。具体的には以下の通りとした。

実施例 : W1 = 6 mm, W2 = 3 mm
 比較例1 : W1 = 3 mm, W2 = 3 mm
 比較例2 : W1 = 5 mm, W2 = 3 mm
 比較例3 : W1 = 4 mm, W2 = 2 mm

20

【0035】

これらの実施例および比較例1～3に対し、以下の条件で過充電試験を実施した。SOC30%の状態とした電池に46A(10Cに相当)の定電流で連続充電した。上限電圧20Vとして、過充電状態まで充電した。環境温度は60とした。充電中における電池ケース側面中央部の表面温度および電池電圧をモニターした。また、安全弁の開弁、発煙等の現象の有無を観察した。

【0036】

実施例での結果は以下の通りであった。SOC140%付近まで充電したとき、安全弁が開弁した。さらに充電を続けると、SOC160%付近でセパレータのシャットダウンが起こり、上限の20Vに到達するとともに電流値はほぼ0Aとなった。電池表面の最高到達温度は102であった。シャットダウン後は、徐々に温度低下した。また、発煙現象は見られなかった。

30

【0037】

さらに、実施例の電池を、試験終了後に解体し、内部の様子を観察した。セパレータ23は熱によって収縮しており、電極体12の捲回の内周側において特に大きく収縮していた。最も大きいところで、第1突出幅W1が約3mm、第2突出幅W2が約1mm収縮していた。正負極の短絡箇所は見当たらなかった。

40

【0038】

これに対し、比較例1～3に対して実施例と同様の連続充電を行った結果はいずれも以下の通りであった。安全弁の開弁とセパレータのシャットダウンまでは、実施例と同様であった。しかし、電流値がほぼ0Aとなったさらにその数秒後に電池の表面温度は急激に上昇して300を超えた。実施例では102までであったことと比較して約200さらに高くまで到達した。さらに、安全弁の開弁部分から煙状の排気が見られた。すなわち、セパレータの収縮によって、シャットダウン後に短絡が発生した。

【0039】

この実験から分かるように、第1突出幅W1は、第2突出幅W2の2倍以上であることが望ましい。さらに、この材質や大きさの二次電池では、第2突出幅W2が3mm以上で

50

あることが望ましい。従って、この二次電池では、第1突出幅W1は、6mm以上であることが望ましい。

【0040】

なお、本形態の二次電池1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4に本形態の二次電池1を搭載したハイブリッド自動車100を示す。このハイブリッド自動車100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、複数個の二次電池1が内蔵されている。

【0041】

ハイブリッド自動車100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100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100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

【0042】

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。

20

【0043】

以上詳細に説明したように、本形態の二次電池1は、正極集電体31の両面に正極合剤層32が形成された正極板21と、負極集電体41の両面に負極合剤層42が形成された負極板22とを有している。それぞれの電極板には、その幅方向の一端に集電体の露出されている箇所が残されている。さらに、正極板21と負極板22とは、集電体の露出箇所を互いに反対向きに突出させて重ねられ、捲回されている。さらに、正極板21と負極板22との間には、セパレータ23が挟まれている。このようなものにおいて、セパレータ23の第1端部23Rが幅方向に負極板22の端部より突出している第1突出幅W1が、セパレータ23の第2端部23Lが幅方向に正極板21より突出している第2突出幅W2の2倍以上である。これにより、過充電等によって電池が昇温したとしても短絡することが防止されている。

30

【0044】

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、本形態では捲回型の二次電池としたが、積層型でも、両側に集電体を突出させて積層するものであれば適用可能である。

【符号の説明】

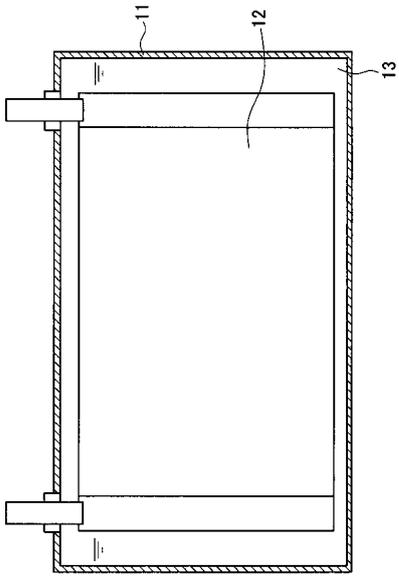
【0045】

- 1 二次電池
- 12 電極体
- 21 正極板
- 22 負極板
- 23 セパレータ
- 23R 第1端部
- 23L 第2端部
- 31 正極集電体
- 32 正極合剤層
- 41 負極集電体
- 42 負極合剤層

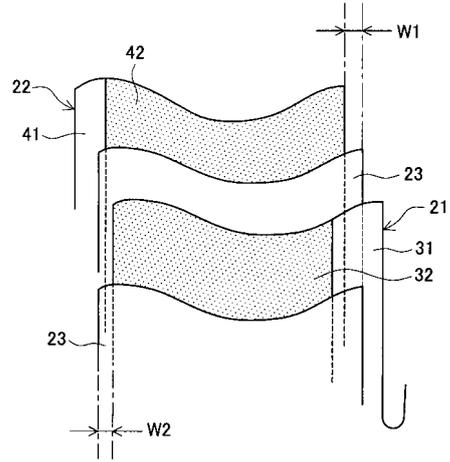
40

50

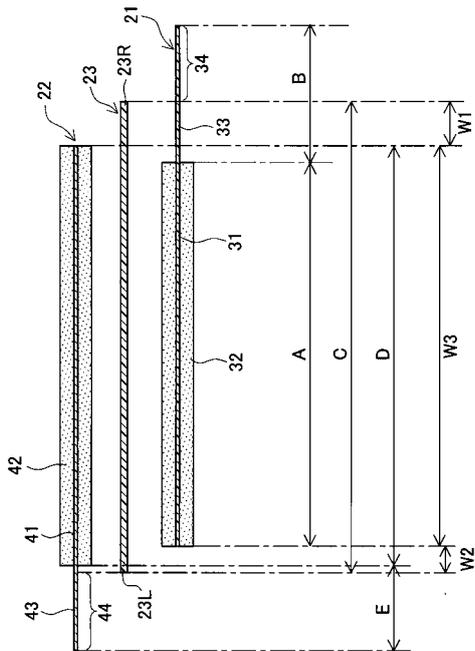
【 図 1 】



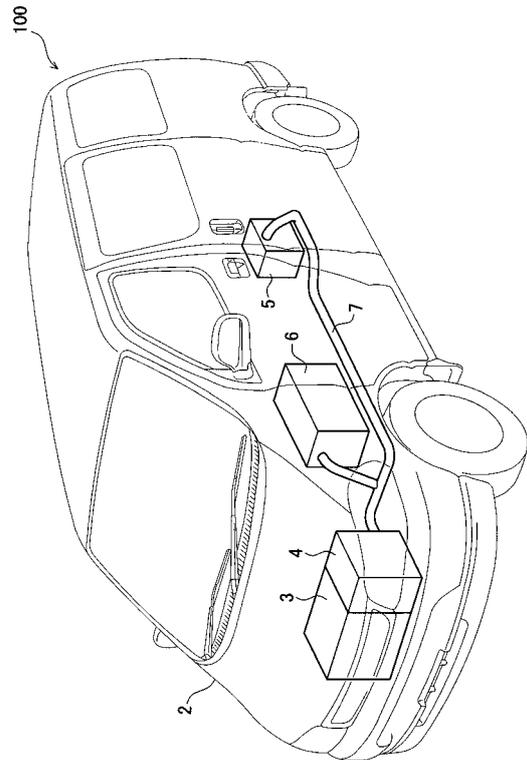
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

H 0 1 M 10/04

Z

Fターム(参考) 5H029 AJ12 AK03 AL06 AL07 AM03 AM04 AM05 AM07 BJ02 BJ04
BJ12 BJ14 DJ04 DJ12 HJ04 HJ12
5H050 AA15 BA17 CA08 CA09 CB07 CB08 DA19 FA02 FA05 FA12
HA04 HA12