

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5032737号
(P5032737)

(45) 発行日 平成24年9月26日 (2012. 9. 26)

(24) 登録日 平成24年7月6日 (2012. 7. 6)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 M 10/04 (2006. 01)

H O 1 M 10/04 W

H O 1 M 10/0587 (2010. 01)

H O 1 M 10/00 1 1 8

H O 1 M 2/26 (2006. 01)

H O 1 M 2/26 A

請求項の数 4 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2004-175186 (P2004-175186)
 (22) 出願日 平成16年6月14日 (2004. 6. 14)
 (65) 公開番号 特開2005-353519 (P2005-353519A)
 (43) 公開日 平成17年12月22日 (2005. 12. 22)
 審査請求日 平成19年5月9日 (2007. 5. 9)

(73) 特許権者 000005821
 パナソニック株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 110001427
 特許業務法人前田特許事務所
 (74) 代理人 100077931
 弁理士 前田 弘
 (72) 発明者 神月 きよみ
 大阪府守口市松下町1番1号 松下電池工業株式会社内
 審査官 青木 千歌子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気化学素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

帯状に形成された正極集電体に正極活物質を塗着した正極板と、帯状に形成された負極集電体に負極活物質を塗着した負極板とをセパレータを介して巻回し、正極板に接合された正極リードを正極外部接続端子とする部位に接続し、負極板に接合された負極リードを負極外部接続端子とする部位に接続した極板群を電解液と共に容器内に収容した電気化学素子において、

前記正極板は幅方向の一端側及び長手方向一端側に正極活物質が塗着されない集電体露出部が所定幅に形成され、前記長手方向一端側に形成された集電体露出部に正極リードが接合され、前記負極板は幅方向の他端側及び長手方向他端側に負極活物質が塗着されない集電体露出部が所定幅に形成され、前記長手方向他端側に形成された集電体露出部に負極リードが接合されてなり、

前記正極リード及び負極リードがそれぞれ接合された正極板及び負極板はその幅方向寸法より小さい幅寸法のセパレータを両板間に介在させて断面形状が長円形になるように巻回した極板群に形成された後、一方端からセパレータより外に突出する正極板の集電体露出部は長円形断面の長手方向の中間部を長円形断面の短手方向に挟圧して溶接接合され、他方端からセパレータより外に突出する負極板の集電体露出部は長円形断面の長手方向の中間部を長円形断面の短手方向に挟圧して溶接接合されることにより、前記正極板及び前記負極板は前記溶接接合の両側にて各々長円形形状部からなる非挟圧部を形成し、前記正極リード及び前記負極リードは、前記非挟圧部の間に位置すると共に、前記正極板及び負

10

20

極板の幅方向に延出して極板群の幅方向の端部から突出していることを特徴とする電気化学素子。

【請求項 2】

帯状に形成された正極集電体に正極活物質を塗着した正極板と、帯状に形成された負極集電体に負極活物質を塗着した負極板とをセパレータを介して巻回し、正極板に接合された正極リードを正極外部接続端子とする部位に接続し、負極板に接合された負極リードを負極外部接続端子とする部位に接続した極板群を電解液と共に容器内に収容した電気化学素子において、

前記正極板又は負極板は幅方向の一端側及び長手方向一端側に活物質が塗着されない集電体露出部が形成されてなり、前記長手方向一端側に形成された集電体露出部に正極リード又は負極リードが接合され、

10

前記正極リード及び負極リードがそれぞれ接合された正極板及び負極板はその幅方向寸法より小さい幅寸法のセパレータを両板間に介在させて断面形状が長円形になるように巻回した極板群に形成された後、正極板又は負極板の一方端からセパレータより外に突出する集電体露出部は長円形断面の長手方向の中間部を長円形断面の短手方向に挟圧して溶接接合されることにより、前記正極板又は前記負極板は前記溶接接合の両側にて各々長円形形状部からなる非挟圧部を形成し、前記正極リード又は前記負極リードは、前記非挟圧部の間に位置すると共に、前記正極板又は負極板の幅方向に延出して極板群の幅方向の端部から突出していることを特徴とする電気化学素子。

【請求項 3】

20

セパレータは、その端辺が挟圧溶接される集電体露出部より内側に位置し、挟圧溶接されない極板の端辺より外側に位置するように、幅寸法及び正極板と負極板との間の介在位置が調整されてなる請求項 1 又は 2 に記載の電気化学素子。

【請求項 4】

正極リード又は負極リードは、挟圧溶接される集電体露出部に接合されてなる請求項 1 ~ 3 いずれか一項に記載の電気化学素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、正負極板を扁平に巻回した極板群を電解液と共に容器内に収容して外形形状を角形に構成した電池、電気二重層コンデンサなどの電気化学素子に関し、特に高出力に対応できる集電構造を備えた電気化学素子に関するものである。

30

【背景技術】

【0002】

電池、電気二重層コンデンサ等の電気化学素子においては、単位体積当りの反応面積を増加させるために正極板と負極板とをセパレータを介して巻回した巻回構造の極板群を用いたものが広く用いられている。この極板群を電解質と共に金属容器内に収容して密閉し、正極板及び負極板をそれぞれ正極外部接続端子及び負極外部接続端子となる部位に接続して外部接続可能な電気化学素子に形成される。

【0003】

40

正極板及び負極板は、箔あるいは網状の金属薄板で形成された集電体に活物質を塗着して形成されているので、正負の各集電体それぞれを正極外部接続端子、負極外部接続端子となる部位にリード接続すれば電流経路が形成される。そのとき、集電体の 1 箇所から外部接続端子となる部位に接続すると、巻回された帯状の集電体では接続箇所から離れた部位からの電流経路が長くなるため、比較的大きな電流の充放電を行った場合の損失や温度上昇が発生する問題があった。特に、電気二重層コンデンサのように短時間にエネルギーを充放電できる特性を有効に生かすためには、電流経路の内部抵抗を低減する必要性がより大きくなる。

【0004】

上記のごとき極板群と正極及び負極の各外部接続端子部位との接続に係る課題を解決す

50

べく、正極板と負極板とをセパレータを介して円筒形に巻回して極板群に形成するとき、正極板又は負極板を構成する集電体の一部が極板群の一方端から突出するように形成し、端部から突出した集電体に円筒軸心方向から平面押圧力を加えて突出した集電体を内側に折り曲げて平坦部を形成し、この平坦部に集電板を溶接することにより、集電効率の向上を図った電池構造が知られている（特許文献 1 参照）。

【 0 0 0 5 】

また、帯状の幅方向の端部から集電体を露出させた正極板と負極板とを正極端子及び負極端子とする金属板材を取り付けた扁平な巻回軸芯の周囲に巻回し、正極板の集電体露出部を正極端子に溶接し、負極板の集電体露出部を負極端子に溶接して扁平巻回電極に構成し、前記正極端子及び負極端子の端部を電池容器の外部に引き出し、電気自動車などの高出力の組電池を構成するのに適した電池構造が知られている（特許文献 2 参照）。

10

【 0 0 0 6 】

上記 2 例は何れも電池の場合であるが、正負極板を巻回した電気二重層コンデンサにおいては、巻回した正極板及び負極板の集電体から半径方向の同一線上に複数の集電タブが突出するように極板群を形成し、半径方向の複数の集電タブを束ねて同一材料の端子部材で挟んだ状態で溶接し、引き出し端子部を形成した構成が知られている（特許文献 3 参照）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 2 9 4 2 2 2 号公報（第 2 ～ 4 頁、図 1）

【特許文献 2】特開 2 0 0 0 - 0 4 0 5 0 1 号公報（第 2 ～ 3 頁、図 1）

【特許文献 3】特開平 1 0 - 0 5 0 5 5 6 号公報（第 3 ～ 4 頁、図 6）

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

しかしながら、端部から突出させた集電体を折り曲げて平坦面を形成し、その上に載置した集電板と溶接する上記特許文献 1 に示された構成では、高容量化を目論んで極板集電体を薄くした場合に溶接条件が不安定になり、耐熱性に劣るセパレータの溶融による短絡不良が頻発する。特に集電体に薄い箔状金属を用いるリチウムイオン電池においてこの現象は顕著であり、生産歩留が低下するという課題を有していた。

【 0 0 0 8 】

また、特許文献 2 に開示された巻回軸芯の周囲に正負極板を扁平に巻回する構成は、電気自動車など設置スペースが比較的大きい装置に適用するには有効であるが、巻回軸芯を必要としているため扁平角形電池としての厚さを小さくすることが困難で、小型化が要求される装置に適用する場合や多数の電池を一体に組み合わせた組電池を構成する際に電池の小型化が阻害される課題があった。

30

【 0 0 0 9 】

また、円筒形に巻回された正極板及び負極板の半径方向に複数の集電タブを形成する上記特許文献 3 に示した構成では、帯状に切り出される極板に複数の集電タブが突出した状態になるため、極板形成の材料取りが悪く、生産性に欠ける課題があった。

【 0 0 1 0 】

本発明は上記従来技術の課題に鑑みて創案されたもので、その目的とするところは、極板群からの集電効率を向上させることを可能とした接続構造を備えた電気化学素子を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

上記目的を達成するための本願第 1 発明は、帯状に形成された正極集電体に正極活物質を塗着した正極板と、帯状に形成された負極集電体に負極活物質を塗着した負極板とをセパレータを介して巻回し、正極板に接合された正極リードを正極外部接続端子とする部位に接続し、負極板に接合された負極リードを負極外部接続端子とする部位に接続した極板群を電解液と共に容器内に収容した電気化学素子において、前記正極板は幅方向の一端側及び長手方向一端側に正極活物質が塗着されない集電体露出部が所定幅に形成され、前記

50

長手方向一端側に形成された集電体露出部に正極リードが接合され、前記負極板は幅方向の他端側及び長手方向他端側に負極活物質が塗着されない集電体露出部が所定幅に形成され、前記長手方向他端側に形成された集電体露出部に負極リードが接合されてなり、前記正極リード及び負極リードがそれぞれ接合された正極板及び負極板はその幅方向寸法より小さい幅寸法のセパレータを両板間に介在させて断面形状が長円形になるように巻回した極板群に形成された後、一方端からセパレータより外に突出する正極板の集電体露出部は長円形断面の長手方向の中間部を長円形断面の短手方向に挟圧して溶接接合され、他方端からセパレータより外に突出する負極板の集電体露出部は長円形断面の長手方向の中間部を長円形断面の短手方向に挟圧して溶接接合されることにより、前記正極板及び前記負極板は前記溶接接合の両側にて各々長円形形状部からなる非挟圧部を形成し、前記正極リード及び前記負極リードは、前記非挟圧部の間に位置すると共に、前記正極板及び負極板の幅方向に延出して極板群の幅方向の端部から突出していることを特徴とするものである。

10

【0012】

上記構成によれば、帯状に形成された正極板及び負極板は扁平に巻回されて極板群に形成された後、極板群の一方端においてセパレータより外側に突出している正極板の正極集電体露出部が挟圧されて互いに圧接した状態にして溶接され、極板群の他方端においてセパレータより外側に突出している負極板の負極集電体露出部が挟圧されて互いに圧接した状態にして溶接されるので、正極リードに対して正極板は複数箇所て接続された状態となり、同様に負極リードに対して負極板は複数箇所て接続された状態となる。従って、正極板及び負極板は帯状の複数箇所から集電される状態が得られるので、内部抵抗が小さく集電効率のよい電気化学素子に構成することができ、特に大きな充放電を行った際の損失や温度上昇を抑えることができる。

20

【0013】

また、本願第2発明は、帯状に形成された正極集電体に正極活物質を塗着した正極板と、帯状に形成された負極集電体に負極活物質を塗着した負極板とをセパレータを介して巻回し、正極板に接合された正極リードを正極外部接続端子とする部位に接続し、負極板に接合された負極リードを負極外部接続端子とする部位に接続した極板群を電解液と共に容器内に収容した電気化学素子において、前記正極板又は負極板は幅方向の一端側及び長手方向一端側に活物質が塗着されない集電体露出部が形成されてなり、前記長手方向一端側に形成された集電体露出部に正極リード又は負極リードが接合され、前記正極リード及び負極リードがそれぞれ接合された正極板及び負極板はその幅方向寸法より小さい幅寸法のセパレータを両板間に介在させて断面形状が長円形になるように巻回した極板群に形成された後、正極板又は負極板の一方端からセパレータより外に突出する集電体露出部は長円形断面の長手方向の中間部を長円形断面の短手方向に挟圧して溶接接合されることにより、前記正極板又は前記負極板は前記溶接接合の両側にて各々長円形形状部からなる非挟圧部を形成し、前記正極リード又は前記負極リードは、前記非挟圧部の間に位置すると共に、前記正極板又は負極板の幅方向に延出して極板群の幅方向の端部から突出していることを特徴とするものである。

30

40

【0014】

上記構成によれば、正極板又は負極板は極板群として扁平に巻回された後、集電体露出部が形成された一方端側で挟圧溶接されるので、正極板又は負極板は複数箇所て接続された状態となり、内部抵抗を減少させて集電効率のよい電気化学素子に構成することができる。

【0015】

上記各構成において、セパレータは、その端辺が挟圧溶接される集電体露出部より内側に位置し、挟圧溶接されない極板の端辺より外側に位置するように、幅寸法及び正極板と負極板との間の介在位置が調整されることにより、集電体露出部が挟圧されたときの極板の変形により正極板と負極板との間で短絡が生じることを防止することができる。

50

【 0 0 1 6 】

また、正極リード又は負極リードは、挟圧溶接される集電体露出部に接合することも可能であり、正極板及び負極板の構成を簡易にすることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、巻回するために長い帯状に形成された極板は複数箇所で接合された状態の極板群に形成されるので、集電効率が高く内部抵抗が低減化され、高出力に対応できる電気化学素子を高い歩留と低いコストを維持して生産することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 8 】

10

本実施形態は、電気化学素子の一例であるリチウムイオン二次電池に本発明に係る接続構造を適用した例を示すものである。本実施形態に係るリチウムイオン二次電池は、図1に示すように、正極板と負極板とをセパレータを介して断面形状が長円形になるように巻回された極板群4を電池缶12内に収容し、正極板から引き出された正極リード9を電池缶12の開口部を封口する封口板14にそれと絶縁して設けられた正極外部接続端子21に接続し、負極板から引き出された負極リード10を封口板14に接続し、外形形状が扁平な角形に形成されている。

【 0 0 1 9 】

前記極板群4を構成する正極板1は、図2(a)に示すように、所要長さとの幅の帯状に形成された正極集電体1aに、その幅方向の一方端及び長手方向の一方端に正極集電体露出部1cを残した両面に正極活物質1bを塗着し、長手方向の一方端に形成された正極集電体露出部1cに正極リード9を溶接して形成されている。より具体的には、正極活物質1bは、電解二酸化マンガン(MnO_2)と炭酸リチウム(Li_2CO_3)とを $Li/Mn = 1/2$ となるように混合し、800℃で20時間焼成した $LiMn_2O_4$ と、導電剤のアセチレンブラックと、結着剤のポリフッ化ビニリデンとを、それぞれ重量比で92:3:5の割合で混合し、これをペースト状に混練するため、ポリフッ化ビニリデンの溶媒であるn-メチルピロリドン(NMP)に溶解した液を用いている。この正極活物質1bのペーストを、厚さ15 μm のアルミニウム箔を用いた正極集電体1aに、その幅方向の一端側と長手方向の一端側とに所定幅の正極集電体露出部1cを残した状態で両面に塗布して乾燥させ、乾燥後の両面の膜厚みの総和が280 μm となるように正極活物質1bの層を形成し、厚さが200 μm になるように正極活物質1bを圧縮成形している。

20

30

【 0 0 2 0 】

また、負極板2は、図2(b)に示すように、所要長さとの幅の帯状に形成された負極集電体2aに、その幅方向の他方端及び長手方向の他方端に負極集電体露出部2cを残した両面に負極活物質2bを塗着し、長手方向の他方端に形成された負極集電体露出部2cに負極リード10を溶接して形成されている。より具体的には、負極活物質2bは、人造黒鉛と結着剤のスチレンブタジエンゴム(SBR)とを重量比97:3の割合で混合し、負極活物質2bをペースト状に混練するため、スチレンブタジエンゴムは水溶性のディスパーション液を用いている。上記混合比率は固形分としての割合である。この負極活物質2bのペーストを、厚さ14 μm の銅箔を用いた負極集電体2aに、その幅方向の他端側と長手方向の他端側とに所定幅の集電体露出部を残した状態で両面に塗布して乾燥させ、厚さが170 μm になるように圧縮成形している。

40

【 0 0 2 1 】

上記構成になる正極板1と負極板2とを、微多孔性ポリエチレンフィルムを用いたセパレータ3を介して重ね合わせ、渦巻き状に巻回して断面形状が長円形の極板群4に形成される。このとき、図3(a)に示すように、正極板1の幅方向の正極集電体露出部1cが形成された一方端側では、セパレータ3の一方端面より外側に正極集電体露出部1cが位置し、セパレータ3の一方端面より内側に負極板2の一方端面が位置し、負極板2の幅方向の負極集電体露出部2cが形成された他方端側では、セパレータ3の他方端面より外側に負極集電体露出部2cが位置し、セパレータ3の他方端面より内側に正極板1の他方端

50

辺が位置するように、正極板 1 及び負極板 2 の重ね合わせ位置とセパレータ 3 の幅寸法が調整される。

【 0 0 2 2 】

次に、図 3 (b) 及び図 4 に示すように、巻回された極板群 4 の短手方向に正極集電体露出部 1 c を挟圧して負極板 2 及びセパレータ 3 を介して互いに隣接している複数の正極板 1 の正極集電体露出部 1 c が圧接するようにして溶接点 S で溶接接合される。同様に負極板 2 においても巻回された極板群 4 の短手方向に負極集電体露出部 2 c を挟圧して正極板 1 及びセパレータ 3 を介して互いに隣接している複数の負極板 2 の負極集電体露出部 2 c が圧接するようにして溶接点 S で溶接接合される。この溶接点 S は 1 箇所でもよいが、複数箇所でも溶接するのが望ましい。

10

【 0 0 2 3 】

上記構成になる極板群 4 は、図 1 に示すように、扁平な有底角筒に形成された電池缶 1 2 内に挿入され、極板群 4 を構成する正極板 1 の長手方向正極集電体露出部 1 c に一端が接合されている正極リード 9 の他端は封口板 1 4 に絶縁部材 1 5 で絶縁して取り付けられた正極外部接続端子 2 1 に溶接接合され、負極板 2 の長手方向負極集電体露出部 2 c に一端が接合されている負極リード 1 0 の他端は封口板 1 4 に溶接接合される。正極リード 9 及び負極リード 1 0 が接合された封口板 1 4 は、電池缶 1 2 の開口部にその周縁部を電池缶 1 2 にレーザ溶接して電池缶 1 2 は封口される。封口板 1 4 に形成された注液口 1 8 から電池缶 1 2 内に電解液が注入され、極板群 4 に対する含浸処理がなされた後、前記注液口 1 8 には封栓 1 9 が溶接接合されて電池缶 1 2 内が密閉され、扁平角形のリチウムイオン二次電池として完成される。尚、電解液は、エチレンカーボネイト (E C) とジエチルカーボネイト (D E C) を体積比 1 : 1 の配合比で混合した混合溶媒に、溶質として 6 フッ化リン酸リチウム (L i P F ₆) を 1 m o l / d m³ の濃度に溶解したものをを用いている。

20

【 0 0 2 4 】

上記構成になるリチウムイオン二次電池は、外形形状が角形に形成され、大きな充放電電流にも対応できる集電構造を備えているので、多数個を組み合わせた組電池に構成してもスペース効率がよく、電動工具や電動車両の電池電源として構成するのに好適なものとなる。

【 0 0 2 5 】

以上説明した集電構造の効果を検証するために、幅 5 0 m m 、高さ 9 5 m m 、厚み 1 0 m m 、設計容量 3 0 0 0 m A h の角形リチウムイオン二次電池を実施例構造及び従来構造により作製して比較検証した。

30

【 0 0 2 6 】

実施形態として説明した集電構造を適用したものを実施例 1、実施形態に係る集電構造を負極板側のみに適用したものを実施例 2 とし、図 5 に示すように、幅方向の一端に集電体露出部を形成した正極板及び負極板を扁平に巻回した極板群の一端から突出する正極板の集電体露出部と、他端から突出する負極板の集電体露出部とにそれぞれ集電板を溶接した従来構造を比較例 1、図 6 に示すように、長手方向の一端に形成された集電体露出部に正極リード又は負極リードをそれぞれ溶接した正極板及び負極板を扁平に巻回した従来構造を比較例 2 として、それぞれ 1 0 0 個について絶縁不良検査を実施し、この検査に合格した 2 5 個について内部抵抗検査を実施した。

40

(絶縁不良検査)

それぞれの構成により極板群を形成した後、正極板及び負極板のリードに絶縁抵抗計を接続して直流抵抗値を測定した。直流抵抗値が 1 M Ω 未満のものを不良と判定した結果、表 1 に示すような結果が得られた。実施例 1 ・ 2 および比較例 2 の電池では絶縁不良の発生はなかったが、比較例 1 の電池では溶接工程で発生したと考えられる絶縁不良が 2 0 / 1 0 0 個あった。抽出された絶縁不良品を観察すると溶接時の熱影響で正極集電端子周辺のセパレータに穴があいており、負極板と正極板が接触していることがわかった。このことから、リチウムイオン電池のように薄い極板集電体を用いる場合、端面を溶接する構造

50

は不適切であると判定することができる。

【 0 0 2 7 】

【表 1】

	絶縁不良数
実施例1	0/100個
実施例2	0/100個
比較例1	20/100個
比較例2	0/100個

10

【 0 0 2 8 】

(内部抵抗検査)

絶縁不良検査を合格した極板群を用いて電池を構成した後、1500mAの定電流で4.2Vまで充電し、1500mAの定電流で3.0Vまで放電するというサイクルを3回行い活性化した後、測定周波数1kHzの交流を用いた内部抵抗測定を実施した。その結果を表2に示す。

【 0 0 2 9 】

【表 2】

	実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
電池No.	内部抵抗(mΩ)	内部抵抗(mΩ)	内部抵抗(mΩ)	内部抵抗(mΩ)
1	4.42	9	4.32	15.1
2	4.32	9.02	4.3	15.9
3	4.4	9.12	4.41	15.7
4	4.45	9.1	4.42	15.8
5	4.45	9.19	4.43	15.5
6	4.4	9.14	4.45	15.5
7	4.35	9.05	4.49	15.4
8	4.41	9.21	4.4	15.3
9	4.42	9.01	4.25	15.1
10	4.42	9.01	4.68	15.2
11	4.43	9	4.5	15.5
12	4.4	9.13	4.51	15.5
13	4.51	9.16	4.56	14.9
14	4.5	9.13	4.41	14.7
15	4.55	9	4.33	14.6
16	4.31	9	4.37	14.8
17	4.32	9	4.45	15
18	4.37	9.17	4.45	15.5
19	4.41	9.1	4.39	15.7
20	4.41	9.06	4.56	15.2
21	4.43	9.06	4.3	15.9
22	4.5	9.06	4.33	15.7
23	4.49	9.06	4.39	15.2
24	4.47	9.21	4.37	15.3
25	4.45	9.05	4.5	15.4

20

30

40

【 0 0 3 0 】

表2の結果から実施例1・2および比較例1の電池の内部抵抗は平均約4.5~9.0mΩ程度と小さいのに対し、比較例2は平均約15.5mΩ程度と大きな値を示した。比較例2の電池はリード集電体と反対側の極板部位からの電子伝導が困難であるのに対し、他の電池はリード集電体までの距離短縮が可能な構造を形成しているため、抵抗値を低減できたと考えられる。また実施例2の結果から、本発明の集電構造の効果は、電池反応バ

50

ランスによっても変わるが、正負極何れかに展開するだけでもある程度発揮されることが明らかである。

【 0 0 3 1 】

以上説明した実施形態は本発明の特徴である集電構造をリチウムイオン二次電池に適用した例について示したが、ニッケル水素蓄電池など他の巻回構造極板群を備えた電池や電気二重層コンデンサに同様に適用することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 3 2 】

以上説明した通り本発明に係る集電構造を適用することにより、内部抵抗が小さい高出力の電気化学素子を高い歩留で構成することができる。特に大電流の充放電が要求される電動工具や電動車両などの駆動電源として好適な電気化学素子を提供することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 3 】

【図 1】実施形態に係るリチウムイオン二次電池の構成を示す断面図である。

【図 2】同上電池の正極板（a）及び負極板（b）の構成を示す平面図である。

【図 3】同上極板を用いた極板群の構成を断面で示す模式図である。

【図 4】極板群の構成を示す斜視図である。

【図 5】従来技術に係る極板構造を示す概略図である。

【図 6】同上。

【符号の説明】

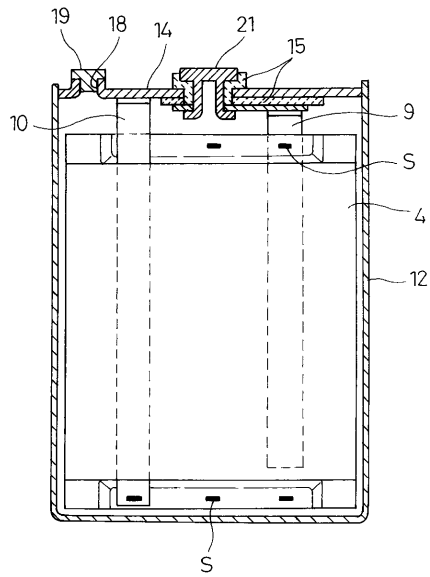
20

【 0 0 3 4 】

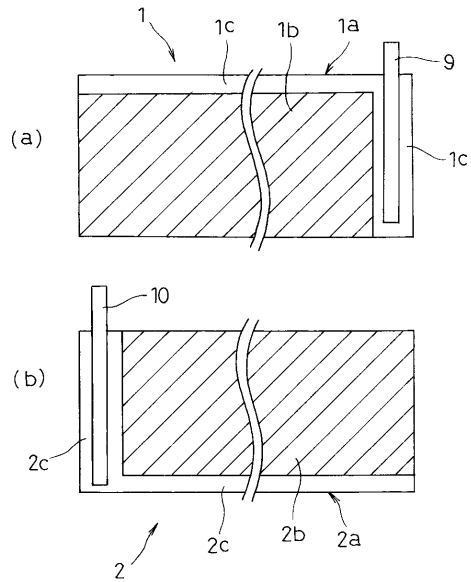
- 1 正極板
- 1 a 正極集電体
- 1 b 正極活物質
- 1 c 正極集電体露出部
- 2 負極板
- 2 a 負極集電体
- 2 b 負極活物質
- 2 c 負極集電体露出部
- 3 セパレータ
- 4 極板群
- 9 正極リード
- 1 0 負極リード
- 1 2 電池缶（容器）
- 1 4 封口板

30

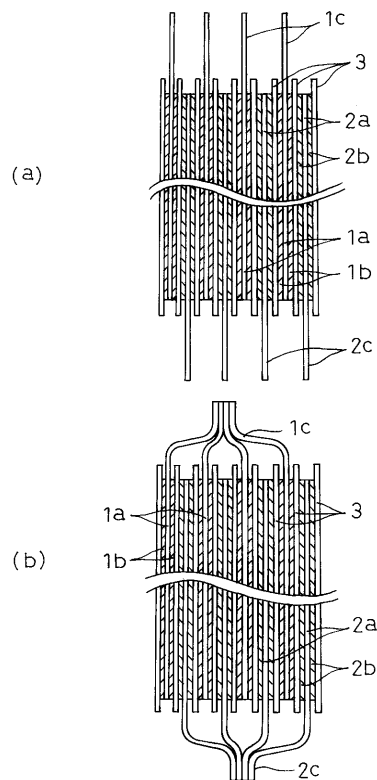
【図 1】



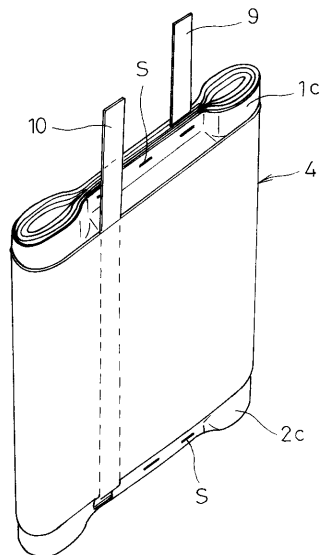
【図 2】



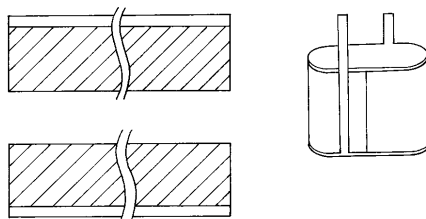
【図 3】



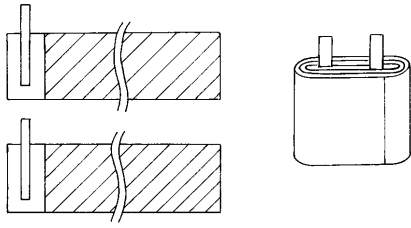
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2003-249423(JP,A)
特開2000-040501(JP,A)
特開平11-054111(JP,A)
特開2000-150306(JP,A)
特開2002-008708(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 10/04-10/0587
H01M 2/26