



(43) 国際公開日
2008 年 10 月 23 日 (23.10.2008)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2008/126538 A1

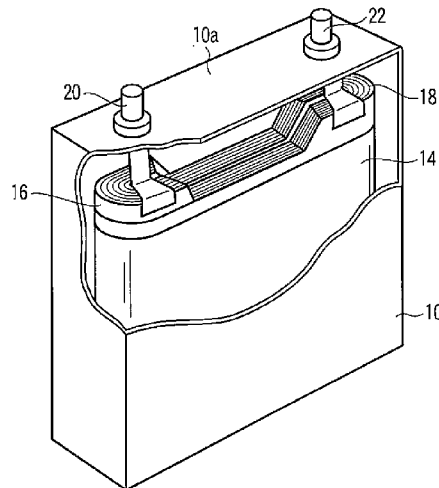
- (51) 国際特許分類:
H01M 10/04 (2006.01) *H01M 2/26* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/054202
- (22) 国際出願日: 2008 年 3 月 7 日 (07.03.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2007-062589 2007 年 3 月 12 日 (12.03.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 東芝 (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) [JP/JP]; 〒1058001 東京都港区芝浦一丁目 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小杉 伸一郎 (KOSUGI, Shinichiro) [JP/JP].
- (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門 1 丁目 1 2 番 9 号 鈴榮特許総合事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG,

[続葉有]

(54) Title: WOUND TYPE ELECTRODE BATTERY, AND ITS MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 捲回型電極電池およびその製造方法

【図1】



(57) Abstract: Provided is a wound type electrode battery comprising a wound type electrode body (14), which is formed into a flat shape by winding band-shaped anode and cathode plates individually having electrode activating layers formed, through band-shaped separators, and a case (10) having an anode terminal (20) and a cathode terminal (22) and confining the electrode body and the electrolyte therein. The anode plate and the cathode plate include band-shaped electrode portions having electrode activating substance layers to abut against the separators, and side edge portions protruding to one side in the axial direction of the electrode body from the separators but not having the electrode activating substance layers formed. The side edge portions have a plurality of protrusions juxtaposed at a clearance along the longitudinal direction of the anode plate and the cathode plate. By winding the anode plate and the cathode plate on each other, the protrusions of the anode plate are laminated one on the other to form an anode tab (16), and the protrusions of the cathode plate are laminated one on the other to form a cathode tab (18).

(57) 要約: 捲回型電極電池は、それぞれ電極活物質層が形成された帯状の正極板および負極板を、帯状のセパレータを介して捲回して扁平形状に形成された捲回型の電極体 14 と、正極端子 20 および負極端子 22 が設けられ、電極体および電解液を内部に収納したケース 10 と、

[続葉有]



WO 2008/126538 A1



CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

を備えている。正極板および負極板は、セパレータに当接する電極活物質層が形成された帯状の電極部と、電極体の軸方向に一方側にセパレータから突出しているとともに電極活物質層が形成されていない側縁部と、を有している。側縁部は、正極板および負極板の長手方向に沿って間隔を置いて並んだ複数の凸部を形成し、正極板および負極板を重ねて捲回することにより、正極板の複数の凸部が互いに積層され正極タブ 16 を形成し、負極板の複数の凸部が互いに積層されて負極タブ 18 を形成している。

明 細 書

捲回型電極電池およびその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、帯状の正極板および負極板を、セパレータを挟んで偏平形状に捲回して形成された電極体を有する捲回型電極電池、および捲回型電極電池の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 近年、環境問題への関心の高まりとともに、電気自動車、ハイブリッド電気自動車の開発が進められ、社会の注目を集めている。このような電気自動車に用いられる電池としては、車両を駆動するための高出力供給、すなわち大電流での放電を行える能力が要求されている。

[0003] 従来の携帯機器等の電源として用いられている電池では、シート状の正極板および負極板を、セパレータを介して捲回して形成された捲回型電極体を用いることで電池の性能を向上させている。この捲回型電極体には、渦巻円筒状に捲回された円筒状の捲回型電極体や、偏平な立方体状に捲回された捲回型電極体がある。

[0004] 通常、捲回型電極体を有する電池は外ケースを備え、この外ケース内に電解液とともに捲回型電極体が封入されている。捲回型電極体からの電力の取り出しは、正極板および負極板に接続された電極端子を通して行われている。他の電力の取り出し方法として、例えば、それぞれの電極板にタブを取付け、このタブを電極端子に接合することで電流を取り出す方法が提供されている。

[0005] タブを用いて電極体から電力を取り出す電池は、電気自動車へ適用する際、困難がともなっていた。すなわち、電気自動車用の電池は、大電流が求められているが、このような電池においては、大電流が流れることにより、タブの接合部で過熱焼損を生じる可能性があった。このことから、大電流を取り出すためには、それぞれの電極板に多数のタブを設けることが必要となる。

[0006] 大電流を取り出す構造を有する電池として、例えば、特開2002-8708号公報に開示された電池は、それぞれ電極活物質が塗布された帯状の正極板および負極板

を、帯状のセパレータを間に挟んで捲回して形成された捲回型電極体と、電極体の正極板および負極板に軸部が接続された正極端子および負極端子と、を有している。正極板および負極板は、それぞれ電極活物質が塗布された帯状の領域と、電極物質が塗布されていない側縁部とを有し、これらの側縁部が電極体の軸方向に沿って互いに反対方向にセパレータから突出した状態で捲回されている。すなわち、電極体は、その軸方向の両端部に、電極物質が塗布されていない領域を有している。そして、これらの領域に、正極端子および負極端子が接続され、電極体の軸方向両端部に位置している。

[0007] 上述したタブは、溶接により電極板の表面に固定されている。そのため、電極板に多数のタブを固定する構成では、タブの取付け作業が面倒であるとともに、タブにより電極体全体の厚さが大きくなり、電池が大型化する。

[0008] 特開2002-8708号公報に開示された電池では、電極体の軸方向両端部に、電極物質が塗布されていない領域および正極端子、負極端子が設けられている。そのため、電極活物質が塗布された領域の幅に比較して、電極体全体の軸方向寸法が大きくなり、電池の小型化を図る上で障害となる。

発明の開示

[0009] この発明は以上の点に鑑みなされたものであり、その目的は、大電流を取り出すことができるとともに、小型化を図ることが可能な捲回型電極電池、およびその製造方法を提供することにある。

[0010] この発明の様態に係る捲回型電極電池は、それぞれ電極活物質層が形成された帯状の正極板および負極板を、帯状のセパレータを介して捲回して偏平形状に形成された捲回型の電極体と、正極端子および負極端子が設けられ、前記電極体および電解液を内部に収納したケースと、を備え、前記正極板および負極板は、前記セパレータに当接する電極活物質層が形成された帯状の電極部と、前記電極体の軸方向に一方側に前記セパレータから突出しているとともに前記電極活物質層が形成されていない側縁部と、を有し、前記側縁部は、前記正極板および負極板の長手方向に沿って間隔を置いて並んだ複数の凸部を形成し、前記正極板および負極板を重ねて捲回することにより、前記正極板の複数の凸部が互いに積層され正極タブを形

成し、前記負極板の複数の凸部が互いに積層されて負極タブを形成している。

[0011] この発明の他の態様に係る捲回型電極電池の製造方法は、それぞれ電極活物質層が形成された帯状の正極板および負極板を帯状のセパレータを介して捲回して偏平形状に形成された捲回型の電極体と、正極端子および負極端子が設けられ、前記電極体および電解液を内部に収納したケースと、を備えた捲回型電極電池の製造方法であって、

帯状の金属フィルムに電極活物質を塗布して、電極活物質層が形成された帯状の電極部と電極活物質が塗布されていない側縁部とをそれぞれ有した帯状の正極板および帯状の負極板を形成し、前記正極板の側縁部を正極板の長手方向に沿って間欠的に切除して、正極板の長手方向に沿って間隔を置いて並んだ複数の凸部を形成し、前記負極板の側縁部を正極板の長手方向に沿って間欠的に切除して、負極板の長手方向に沿って間隔を置いて並んだ複数の凸部を形成し、前記複数の凸部が形成された正極板および負極板との間に、前記電極物質層に当接するように帯状のセパレータを挟んだ状態で前記正極板および負極板を偏平形状に捲回して、前記電極体を形成し、前記正極板および負極板を捲回することにより、前記正極板の複数の凸部を積層して正極タブを形成するとともに、前記負極板の複数の凸部を積層して負極タブを形成する製造方法である。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、この発明の第1の実施形態に係る捲回型電極電池を一部切欠いて示す斜視図。

[図2]図2は、前記捲回型電極電池の断面図。

[図3]図3は、前記捲回型電極電池の電極体を一部展開して示す斜視図。

[図4]図4は、前記電極体の平面図。

[図5]図5は、前記電極体を示す斜視図。

[図6]図6は、前記電極体を構成する正極板および負極板を示す平面図。

[図7]図7は、前記電極体を製造する製造装置を概略的に示す平面図。

[図8]図8は、第2の実施形態に係る捲回型電極電池の電極体を示す平面図。

[図9]図9は、第2の実施形態に係る前記電極体を示す斜視図。

[図10]図10は、第2の実施形態に係る前記電極体を構成する正極板および負極板を示す平面図。

発明を実施するための最良の形態

[0013] 以下図面を参照しながら、この発明の第1の実施形態に係る捲回型電極電池について詳細に説明する。図1は、捲回型電極電池の一部を切り欠いて示す斜視図、図2は、捲回型電極電池の縦断面図、図3は、電極体の一部を展開して電極板の積層構造を示している。

図1および図2に示すように、捲回型電極電池は、偏平な矩形箱状のケース10と、ケース内に電解液12とともに収納された偏平な立方体状の捲回型電極体14と、を備えている。電極体14は、その軸方向に沿って同一方向に突出した正極タブ16および負極タブ18を一体に有している。正極タブ16には軸部を有した正極端子20が接合され、負極タブ18には軸部を有した負極端子22が接合されている。正極端子20および負極端子22は、ケース10の蓋部10aを気密に貫通して外方に突出している。また、正極端子20および負極端子22は、蓋部10aに設けられた絶縁体、例えば、ガスケット23を介して蓋部10aに取り付けられている。電極体14に生じた電力は、正極タブ16、負極タブ18、正極端子20および負極端子22を介して取り出される。

[0014] 図3、図4、図5に示すように、捲回型の電極体14は、帯状の正極板30および帯状の負極板32と両極板間に介在するセパレータ34とが捲回された状態で偏平形状に形成されている。電極体14の正極タブ16および負極タブ18は、正極板30の一部を構成する複数の凸部を積層することにより、また、負極板32の一部を構成する複数の凸部を互いに積層することにより形成され、電極体14の軸方向一端側から同一方向に突出している。

[0015] 図3および図6に示すように、正極板30は、導電性の金属箔、例えば、幅65mm、長さ4mの帯状のアルミニウムシートで形成され、この正極板の両面に正極活物質層40が形成されている。正極活物質層40は、正極板30の全長に渡り帯状に形成され、正極板の幅方向の一端部、つまり、正極板の一方の側縁部には正極活物質層が形成されていない。これにより、正極板30は、正極活物質層40が形成された電極部30aと、電極活物質層が形成されていない側縁部30bと、を有している。側縁部30b

は、正極板30の端縁から幅が例えば10mmに形成されている。正極活物質は例えば、リチウムマンガン酸化物が用いられている。

[0016] 正極板30の側縁部30bは、正極板の長手方向に間隔を置いて間欠的に切除され、複数、例えば、 n 個の台形状の凸部50を構成している。複数の凸部50は、正極板30の長手方向に間隔 $C(1 \sim n)$ 、つまり、切欠き部分、を置いて並び、この間隔は徐々に広がっている。正極板30の長手方向に沿った凸部50の幅 $b(1 \sim n)$ は、正極板の一端側に位置した凸部、つまり、電極体14の巻きの中心側に位置する一端側に位置した凸部から正極板の他端側に位置した凸部に向かって徐々に広く形成されている。

[0017] 捲回された電極体14の幅を W 、厚さを D 、正極タブ16と負極タブ18との間隔を x とした場合、正極板30の一端に位置した最も幅の小さい凸部50の幅 b_1 は、 $W - D - x$ に形成され、正極板30の他端に位置した最も幅の大きな凸部50 n の幅 b_n は、 $b_1 + \pi D / 2$ に形成されている。

[0018] また、隣り合う凸部50の中心間の間隔は、正極板30の最も一端側に位置した2つの凸部50の中心間で $(2W - 2D)$ 、正極板30の最も他端側に位置した2つの凸部50の中心間で $(2W - 2D + \pi D)$ に形成されている。

[0019] 隣り合う凸部50間の間隔 $C(1 \sim n)$ は、正極板30の最も一端側に位置した2つの凸部50間の間隔 C_1 が $(W - D + x)$ 、正極板30の最も他端側に位置した2つの凸部50間の間隔 C_n が概算で $(C_1 + \pi D / 2)$ に形成されている。

[0020] 負極板32は、導電性の金属箔、例えば、幅65mm、長さ4mの帯状の銅シートで形成され、この負極板の両面に負極活物質層42が形成されている。負極活物質層42は、負極板の全長に渡って帯状に形成され、負極板の幅方向の一端部、つまり、負極板の一方の側縁部には負極活物質層が形成されていない。これにより、負極板32は、負極活物質層42が形成された電極部32aと、電極活物質層が形成されていない側縁部32bと、を有している。側縁部32bは、負極板32の端縁から幅が10mmに形成されている。負極活物質は例えば、カーボンが用いられている。

[0021] 負極板32の側縁部32bは、負極板の長手方向に間隔を置いて間欠的に切除され、複数、例えば、 n 個の台形状の凸部52を構成している。複数の凸部52は、負極板

32の長手方向に間隔 $C(1 \sim n)$ 、つまり、切欠き部分、を置いて並び、この間隔は徐々に広がっている。負極板32の長手方向に沿った凸部52の幅 $b(1 \sim n)$ は、負極板の一端側に位置した凸部から負極板の他端側に位置した凸部に向かって徐々に広く形成されている。

[0022] 負極板32の一端に位置した最も幅の小さい凸部52の幅 b_1 は、 $W - D - x$ に形成され、負極板32の他端に位置した最も幅の大きな凸部52nの幅 b_n は、 $b_1 + \pi D / 2$ に形成されている。隣り合う凸部52の中心間の間隔は、負極板32の最も一端側に位置した2つの凸部52の中心間で $(2W - 2D)$ 、負極板32の最も他端側に位置した2つの凸部52の中心間で $(2W - 2D + \pi D)$ に形成されている。

[0023] 隣り合う凸部52間の間隔 C は、負極板32の最も一端側に位置した2つの凸部52間の間隔 C_1 が $(W - D + x)$ 、負極板32の最も他端側に位置した2つの凸部52間の間隔 C_n が概算で $(C_1 + \pi D / 2)$ に形成されている。

[0024] セパレータ34は、幅55mm、長さ4.4mの帯状に形成されたポリエチレンまたはポリプロピレンにより形成されている。セパレータ34は、両極板30、32の電極活物質層40、42が形成された電極部30a、32bとほぼ等しい幅で、かつ、長さが両極板よりも長く形成されている。

[0025] 図3ないし図6に示すように、セパレータ34は、正極板30の電極部30aおよび負極板32の電極部32aに当接した状態で、これらの間に配置されている。正極板30および負極板32は、その側縁部30b、32bがセパレータ34から同一方向に突出するように重ね合わされ、更に、正極板30の凸部50と負極板32の凸部52とが、両極板の長手方向に沿って交互に位置するように重ね合わされている。

[0026] これらの正極板30、セパレータ34、負極板32、およびセパレータ34を各凸部50、52の中央部で折り返すように捲回することにより、偏平状の電極体14が形成されるとともに、正極板30の複数の凸部50が電極体の径方向に互いに積層され電極体14と一体の正極タブ16が形成され、更に、負極板32の複数の凸部52が電極体の径方向に互いに積層され電極体14と一体の負極タブ18が形成されている。

[0027] 電極体14は、その外周形状が幅方向に広がった偏平形状を有している。また、電極体14は、電極板の最内周面に区画された偏平形状の中空部14aをその中心部に

有している。電極体14は、正極板30および負極板32をセパレータを介して偏平形状に捲回させた電極体であっても、正極板および負極板をセパレータを介して捲回した後に偏平形状に変形させた電極体であってもよい。

[0028] 正極タブ16および負極タブ18は、電極体14の幅W方向の両端部に位置し、互いに距離xだけ離間している。なお、正極タブ16を構成した複数の凸部50は、積層方向に圧縮された状態で一体的に接合されていることが好しく、同様に、負極タブ18を構成した複数の凸部52は、積層方向に圧縮された状態で一体的に接合されていることが好しい。

[0029] 図1および図2に示すように、上記のように構成された電極体14は、ケース10内に収納され、その正極タブ16および負極タブ18は、ケースの蓋部10aと対向して位置している。正極端子20は例えば、アルミニウムで、負極端子22は例えば、銅合金によりそれぞれ形成されている。正極端子20は、電極体14の正極タブ16に、負極端子22は、電極体14の負極タブ18にそれぞれ接合されている。接合は、例えば、溶接により行う。

[0030] ケース10は、アルミニウム、鉄、ステンレス等により形成され内部を封止することができる槽状容器であり、電解液12には、例えば、エチレンカーボネートとジエチレンカーボネートを混合した混合溶媒に LiPF_6 を添加した溶液が用いられている。

[0031] 次に、以上のように構成された電極体14を備えた捲回型電極電池の製造方法について説明する。

捲回型電極電池は、正極板30および負極板32をセパレータを介して捲回させた捲回型の電極体14を形成し、この電極体14の正極タブ16および負極タブ18に正極端子20および負極端子22を溶接した後、電極体をケース10内に電解液12とともに封入することで製造することができる。

[0032] 以下、電極体14の製造方法について詳細に説明する。

まず、帯状のアルミニウムシートの両面に正極活物質層40を形成した正極板30を形成する。この正極板30の形成は、正極活物質を含むペースト状の合剤を帯状のアルミニウムシートの表面に塗布し、乾燥した後に、プレスにより圧着させる。また、帯状の銅シートの両面に負極活物質層42を有する負極板32も、正極板と同様の手法に

より形成する。

[0033] 続いて、正極板30および負極板32の幅方向の一方側の端部から活物質層を除去して、導電性シートを露出させる電極活物質の塗布されていない側縁部30b、32bを形成する。その後、正極板30および負極板32を、セパレータ43を間に挟んで捲回する。

[0034] この場合、図7に示す捲回装置を用いて捲回する。すなわち、上記のように形成された正極板30を捲回装置の第1リール62に巻きつけてロール状とし、また、負極板32を第2リール64に巻きつけてロール状とする。同様に、2本の帯状のセパレータ34を第3リール66a、第4リール66bにそれぞれ巻きつけてセパレータのロールとする。

[0035] 次に、第1～第4リール62、64、66a、66bから、それぞれ正極板30、負極板32、セパレータ34を引き出し、これらを重ねて、巻き取りハブ70に巻き付ける。この際、第1リール62から引き出された正極板30の側縁部30bをカッター72aにより間欠的に切除し、所定の間隔で並んだ複数の凸部50を形成する。続いて、集塵器74aにより、切除により生じたゴミ、切子等を正極板30から除去した後、この正極板を巻き取りハブ70に巻き付ける。同様に、第2リール64から引き出された負極板32の側縁部32bをカッター72bにより間欠的に切除し、所定の間隔で並んだ複数の凸部52を形成する。続いて、集塵器74bにより、切除により生じたゴミ、切子等を負極板32から除去した後、この負極板を巻き取りハブ70に巻き付ける。

[0036] そして、巻き取りハブ70を回転させることにより、正極板30および負極板32は、その側縁部30b、32bがセパレータ34から同一方向に突出するように重ね合わされ、更に、正極板30の凸部50と負極板32の凸部52とが、両極板の長手方向に沿って交互に位置するように重ね合わされた状態で、巻き取りハブ70に巻き取る。

[0037] 巻き取りハブ70は、断面形状が偏平な長円形状に形成され、正極板30、セパレータ34、負極板32、およびセパレータ34を各凸部50、52の中央部で折り返すように捲回しハブ70に捲回する。所定長さ捲回して電極体14を形成した後、正極板30、負極板32、セパレータ34を切断する。続いて、捲回体を巻き取りハブ70から抜き出し、この捲回体をプレスして扁平形状に成形する。これにより、正極タブ16および負極タブ18を一体に有する電極体14が得られる。

[0038] その後、電極体14の軸方向一端側に突出した正極タブ16および負極タブ18に、正極端子20および負極端子22を超音波接合する。この電極端子とタブとの接合方法としては、スポット溶接およびシーム溶接等の電気溶接や、超音波溶接等の溶接方法を用いることができる。次いで、正極端子20および負極端子22が接合された電極体14をケース10に納め、蓋部10aを閉じてケースを密閉した後、ケース10内に図示しない注入口から電解液12を注入する。そして、注入口を封止することで電極電池が製造される。

[0039] 以上のように構成された本実施形態に係る捲回型電極電池によれば、電極体は、電極板の一部により形成された複数の凸部を積層して形成された正極タブおよび負極タブを有している。このように、正極タブおよび負極タブは、電極板自体によって形成されているため、従来のような独立したタブと電極板との接合部が存在せず、大電流が流れた場合でも過熱焼損を生じることがない。また、各タブは、複数の凸部を積層して形成されていることから、複数の独立したタブを接合した場合と同様に大電流を取り出すことが可能となる。更に、各タブは、複数の独立したタブを接合した場合に比較して、全体の厚さを薄く形成することができ、電極体全体の小型化を図ることが可能となる。

[0040] また、正極板および負極板は、その側縁部がセパレータの一方側のみに突出した構成であり、かつ、側縁部はその半分以上が切除された構成となっている。そのため、電極体全体の体積を低減し、コンパクト化を図ることができる。

以上のことから、大電流を取り出すことができるとともに、小型化を図ることが可能な捲回型電極電池が得られる。

[0041] また、本実施形態に係る捲回型電極電池の製造方法によれば、電極板自体によりタブを形成することにより、従来のような、複数の独立タブを電極板に溶接する必要がなく、効率良く電極体を製造することができる。凸部を台形状等の傾斜辺を有する形状とすることにより、カッターあるいはレーザーカッターによって電極体を連続的かつ容易に切除することができる。これにより、効率良く電極体を製造することができる。

[0042] なお、凸部の形成は、カッターによる切除に限らず、プレス等により電極板の側縁

部を打ち抜き加工してもよい。この場合、電極板に電極活物質層を形成した後に、凸部を形成しても、あるいは、凸部を形成した後に、電極板に電極活物質層を形成してもよい。

[0043] 第2の実施形態に係る捲回型電極電池によれば、電極体14の凸部がプレスにより形成されている。この場合、図8ないし図10に示すように、正極板30において、凸部50間の間隔 $C1 \sim Cn-1$ は一定の値 C に形成され、同様に、負極板32において、凸部52間の間隔 $C1 \sim Cn-1$ は一定の値 C に形成されている。また、正極板30、負極板32の一端に位置した最も幅の小さい凸部50、52の幅 $b1$ は、 $W-D-x$ に形成され、正極板、負極板の他端に位置した最も幅の大きな凸部50、52nの幅 b_n は、 $b_n + 2b1 + \pi D$ に形成されている。

[0044] 上記のような正極板30および負極板32を捲回して電極体14を形成することにより、凸部50、52によって正極タブ16および負極タブ18が形成される。これらの正極タブ16および負極タブ18は、その端縁部が屈曲した形状となる。

[0045] 上記のように構成された第2の実施形態においても、前述した第1の実施形態と同様の作用効果を得ることができる。また、凸部間の間隔を一定とすることにより、電極板の凸部をプレスによって容易に形成することが可能となる。

[0046] この発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。実施の形態に示される全構成要素から幾つかの構成要素を削除してもよいし、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

[0047] 例えば、電極体の形状、寸法、凸部の形状、寸法等は、上述した実施形態に限らず、適宜変更可能である。電極板の材質、電極活物質、電解液は、上記実施形態に限らず、必要に応じて種々選択可能である。

産業上の利用可能性

[0048] 本発明の様態によれば、正極板および負極板の一部を構成する複数の凸部を互いに積層して電極タブを形成することにより、大電流を取り出すことができるとともに、小型化を図ることが可能な捲回型電極電池、およびその製造方法を提供することが

できる。

請求の範囲

- [1] それぞれ電極活物質層が形成された帯状の正極板および負極板を、帯状のセパレータを介して捲回して偏平形状に形成された捲回型の電極体と、
正極端子および負極端子が設けられ、前記電極体および電解液を内部に収納したケースと、を備え、
前記正極板および負極板は、前記セパレータに当接する電極活物質層が形成された帯状の電極部と、前記電極体の軸方向の一方側に前記セパレータから突出しているとともに前記電極活物質層が形成されていない側縁部と、を有し、前記側縁部は、前記正極板および負極板の長手方向に沿って間隔を置いて並んだ複数の凸部を形成し、
前記正極板および負極板を重ねて捲回することにより、前記正極板の複数の凸部が互いに積層されて正極タブを形成し、前記負極板の複数の凸部が互いに積層されて負極タブを形成している捲回型電極電池。
- [2] 前記複数の凸部は、前記電極体の径方向に積層されて前記タブを構成し、前記電極部から前記電極体の軸方向に沿って同一方向に突出している請求項1に記載の捲回型電極電池。
- [3] 前記正極板および負極板の複数の凸部は、前記正極板および負極板の長手方向に沿って所定のピッチで設けられ、前記正極板および負極板の長手方向に沿った前記凸部の幅は、前記正極板および負極板の一端側に位置した凸部から他端側に位置した凸部に向かって徐々に広く形成されている請求項1に記載の捲回型電極電池。
- [4] 前記正極板および負極板は、前記正極板の複数の凸部と、前記負極板の複数の凸部とが、正極板および負極板の長手方向に沿って交互に並んで位置するように重ねて捲回されている請求項1に記載の捲回型電極電池。
- [5] それぞれ電極活物質層が形成された帯状の正極板および負極板を帯状のセパレータを介して捲回して偏平形状に形成された捲回型の電極体と、正極端子および負極端子が設けられ、前記電極体および電解液を内部に収納したケースと、を備えた捲回型電極電池の製造方法であって、

帯状の金属フィルムに電極活物質を塗布して、電極活物質層が形成された帯状の電極部と電極活物質が塗布されていない側縁部とをそれぞれ有した帯状の正極板および帯状の負極板を形成し、

前記正極板の側縁部を正極板の長手方向に沿って間欠的に切除して、正極板の長手方向に沿って間隔を置いて並んだ複数の凸部を形成し、

前記負極板の側縁部を正極板の長手方向に沿って間欠的に切除して、負極板の長手方向に沿って間隔を置いて並んだ複数の凸部を形成し、

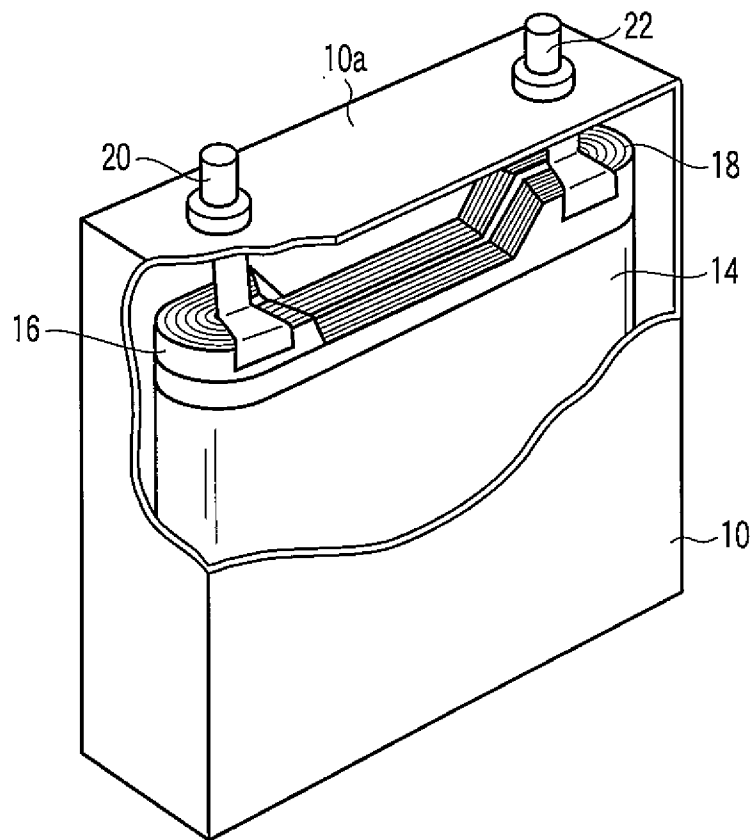
前記複数の凸部が形成された正極板と負極板との間に、前記電極物質層に当接するように帯状のセパレータを挟んだ状態で前記正極板および負極板を偏平形状に捲回して、前記電極体を形成し、

前記正極板および負極板を捲回することにより、前記正極板の複数の凸部を積層して正極タブを形成するとともに、前記負極板の複数の凸部を積層して負極タブを形成する捲回型電極電池の製造方法。

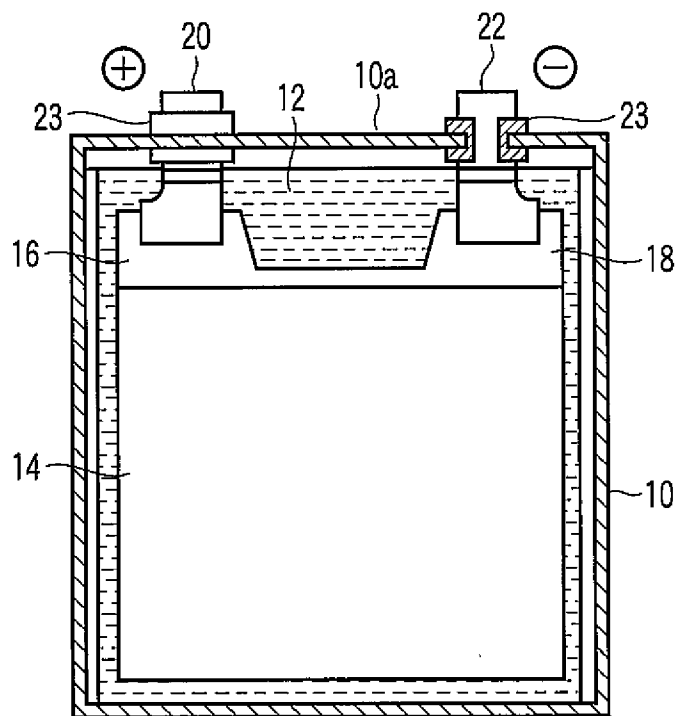
[6] 前記正極板および負極板の側縁部をカッターにより間欠的に切除して前記複数の凸部を形成する請求項5に記載の捲回型電極電池の製造方法。

[7] 前記正極板および負極板の側縁部をプレスにより間欠的に打ち抜いて前記複数の凸部を形成する請求項5に記載の捲回型電極電池の製造方法。

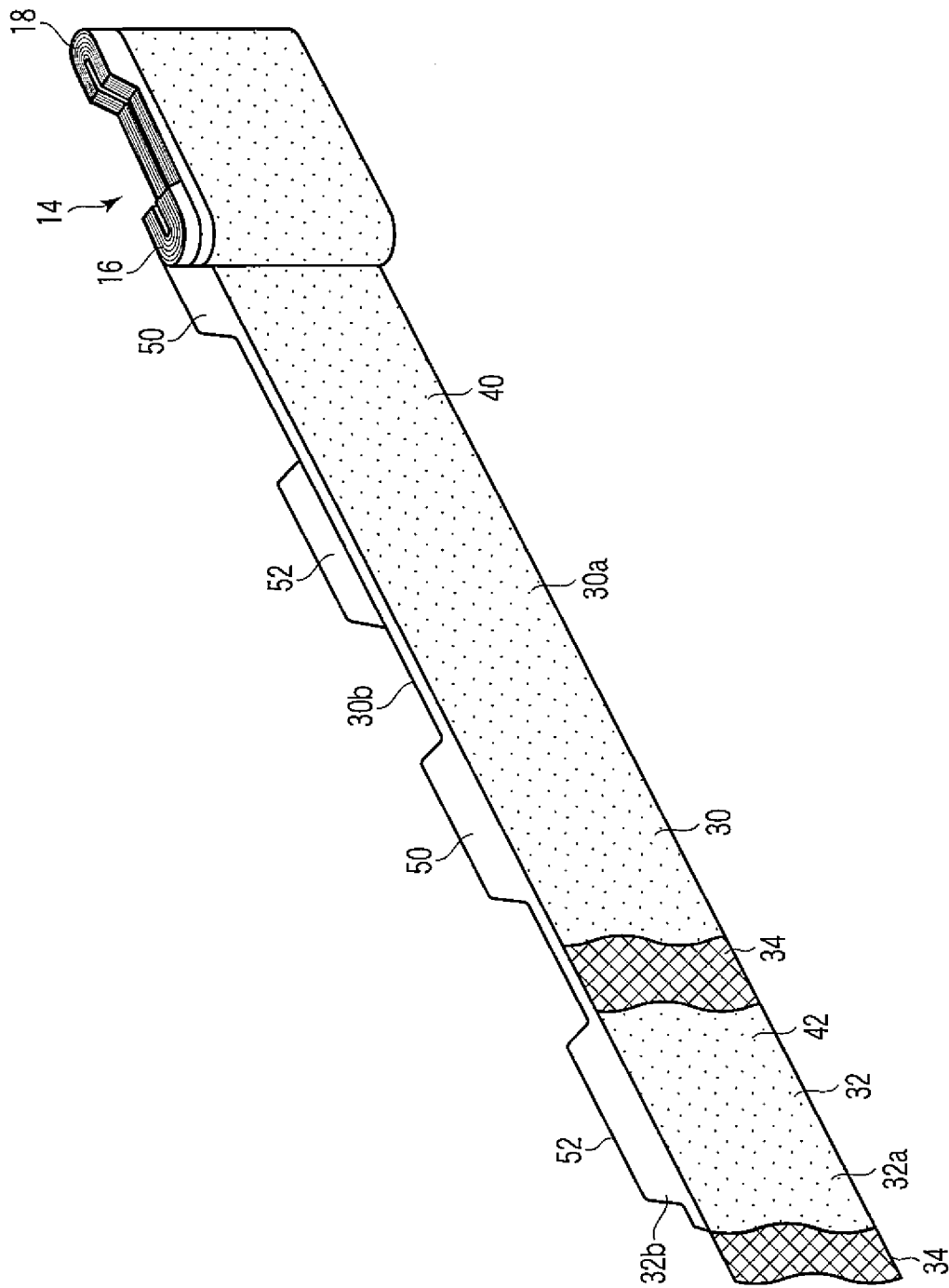
[図1]



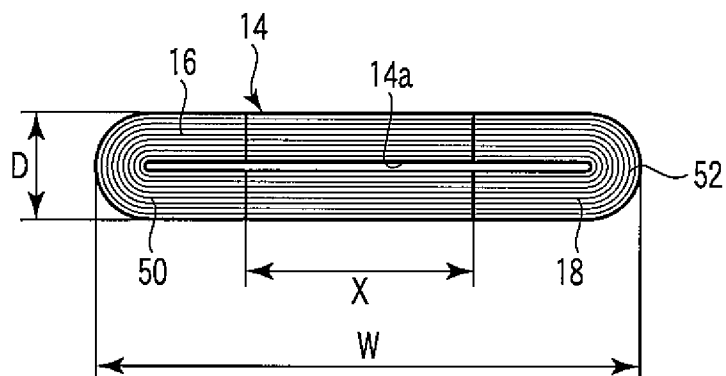
[図2]



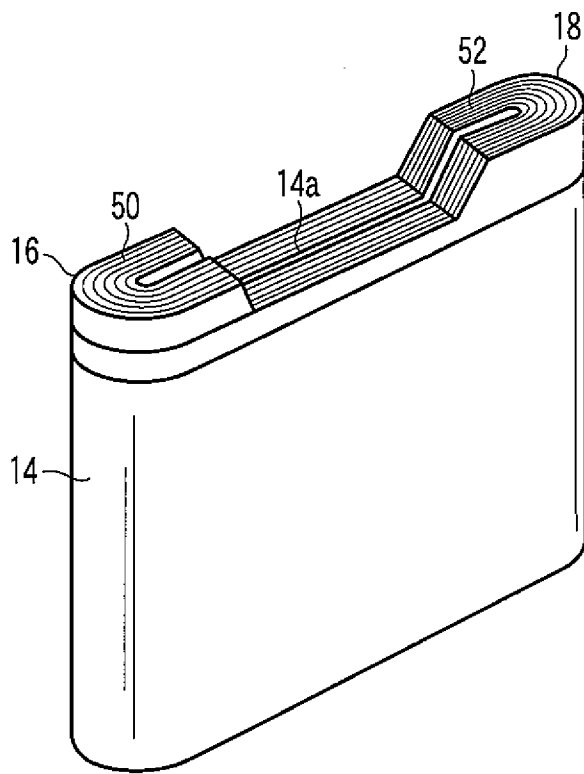
[図3]



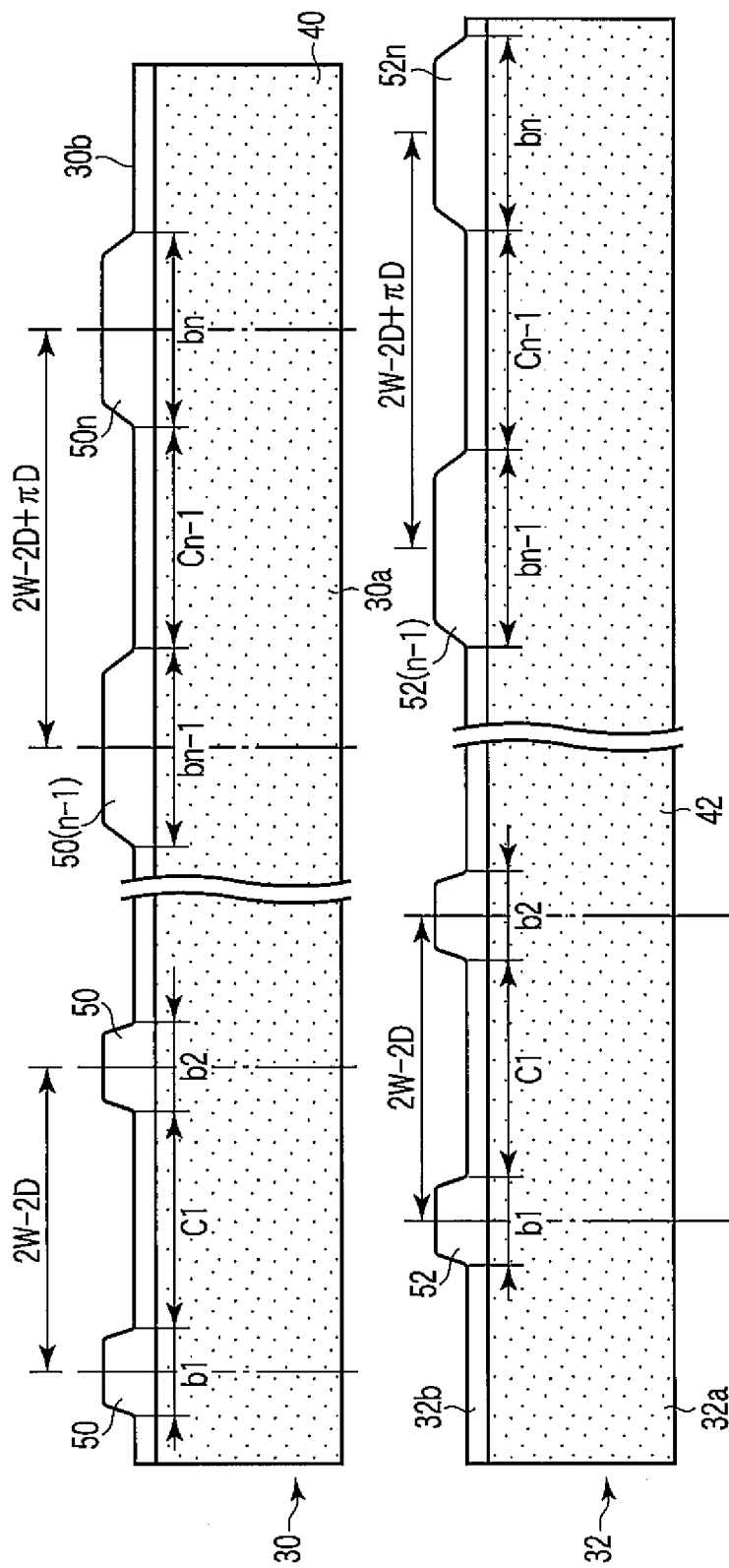
[図4]



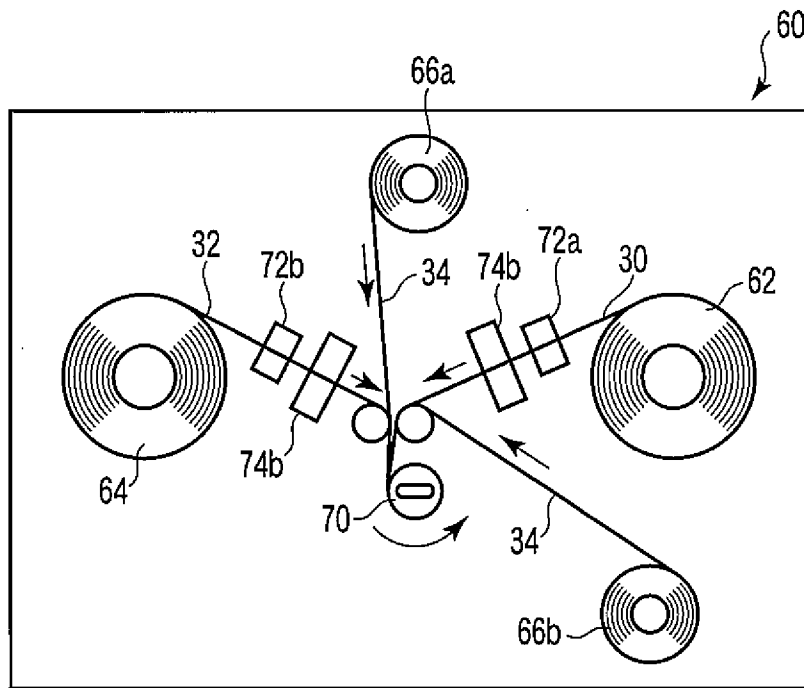
[図5]



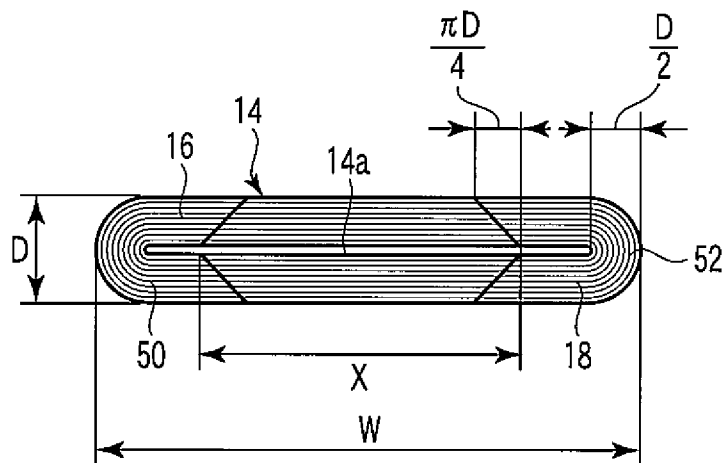
[図6]



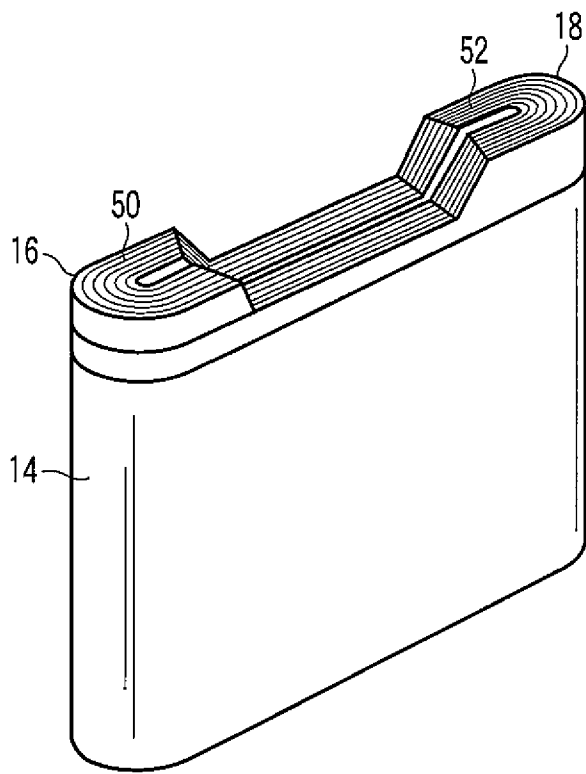
[図7]



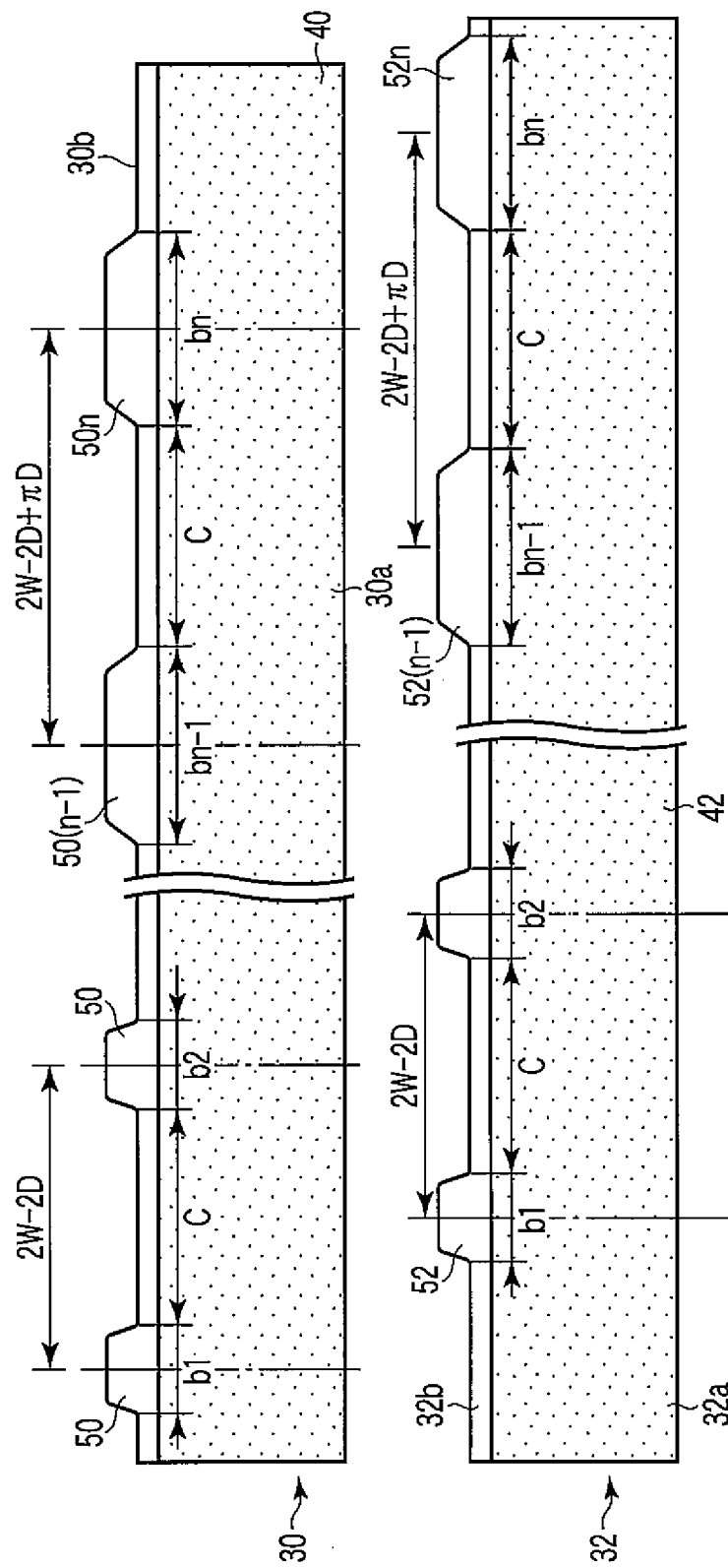
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/054202

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01M10/04(2006.01) i, H01M2/26(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01M10/04, H01M2/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-157991 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 31 May, 2002 (31.05.02), Claims 1 to 3; Par. Nos. [0016] to [0019], [0023]; Figs. 1 to 5 & US 2002/0061435 A1 & EP 1207565 A2 & CN 1354531 A	1-7 3, 4
X Y	JP 2002-175813 A (Japan Storage Battery Co., Ltd.), 21 June, 2002 (21.06.02), Claim 1; Par. Nos. [0024] to [0026]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-7 3, 4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 June, 2008 (16.06.08)

Date of mailing of the international search report
24 June, 2008 (24.06.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/054202

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2000-348757 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 December, 2000 (15.12.00), Claims 1 to 4; Par. Nos. [0012] to [0013]; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1-7 3,4
X Y	JP 58-214273 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 December, 1983 (13.12.83), Page 1, left column, lines 5 to 13, 20 to page 1, right column, line 12; page 2, upper left column, lines 4 to 16; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1,2,5-7 3,4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M10/04(2006.01)i, H01M2/26(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01M10/04, H01M2/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2002-157991 A（日本電池株式会社）2002.05.31, 請求項 1-3, [0016]-[0019], [0023], 図 1-5 & US 2002/0061435 A1 & EP 1207565 A2 & CN 1354531 A	1-7 3, 4
X Y	JP 2002-175813 A（日本電池株式会社）2002.06.21, 請求項 1, [0024]-[0026], 図 1-3（ファミリーなし）	1-7 3, 4
X Y	JP 2000-348757 A（松下電器産業株式会社）2000.12.15, 請求項 1-4, [0012]-[0013], 図 1-3（ファミリーなし）	1-7 3, 4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 0 6 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 6 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

松岡 徹

4 X

3 8 3 9

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 7

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 58-214273 A (松下電器産業株式会社) 1983. 12. 13, 第 1 頁左欄 第 5-13 行、第 20 行-第 1 頁右欄第 12 行、第 2 頁左上欄第 4-16 行、 第 1-3 図 (ファミリーなし)	1, 2, 5-7 3, 4