

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5261029号
(P5261029)

(45) 発行日 平成25年8月14日 (2013. 8. 14)

(24) 登録日 平成25年5月2日 (2013. 5. 2)

(51) Int. Cl.	F 1
HO 1 M 10/04 (2006. 01)	HO 1 M 10/04 Z
HO 1 M 10/0585 (2010. 01)	HO 1 M 10/0585
HO 1 M 10/0587 (2010. 01)	HO 1 M 10/0587
HO 1 M 2/34 (2006. 01)	HO 1 M 10/04 W
HO 1 M 2/26 (2006. 01)	HO 1 M 2/34 B

請求項の数 6 (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2008-141067 (P2008-141067)	(73) 特許権者	000001889
(22) 出願日	平成20年5月29日 (2008. 5. 29)		三洋電機株式会社
(65) 公開番号	特開2009-289593 (P2009-289593A)		大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(43) 公開日	平成21年12月10日 (2009. 12. 10)	(74) 代理人	110000187
審査請求日	平成23年4月27日 (2011. 4. 27)		特許業務法人ウィンテック
		(72) 発明者	南坂 健二
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		(72) 発明者	山内 康弘
			大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内
		審査官	佐藤 知絵

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 角形電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

端部に正極芯体露出部が形成された正極極板及び端部に負極芯体露出部が形成された負極極板が、前記正極芯体露出部と負極芯体露出部とが互いに反対方向となるようにセパレータを介して互いに絶縁された状態で巻回又は積層された偏平状の電極体を有し、前記正極芯体露出部は束ねられて正極集電部材が溶接され、前記負極芯体露出部は束ねられて負極集電部材が溶接され、前記正極集電部材及び負極集電部材が角形の電池外装缶内の両側端側に位置するように前記偏平状の電極体が前記電池外装缶内に収容された角形電池であって、

前記正極集電部材及び負極集電部材の少なくともいずれか一方に、絶縁シートと接触して前記偏平状の電極体と前記外装缶の位置を固定する固定部が設けられており、

前記固定部と前記電池外装缶との間に前記絶縁シートが配置されていると共に、

前記固定部は、前記正極極板において正極芯体上に正極活物質合剤層が形成された部分と前記負極極板において負極芯体上に負極活物質合剤層が形成された部分とが、前記セパレータを介して積層されている領域のうち最も厚い部分よりも、前記電池外装缶側に前記絶縁シートの厚さよりも小さい高さだけ突出していることを特徴とする角形電池。

【請求項 2】

前記固定部は、前記偏平状の電極体よりも前記電池外装缶側には突出しない第1の突出部と、前記第1の突出部上に形成され、前記偏平状の電極体よりも前記電池外装缶側に前記絶縁シートの厚さよりも小さい高さだけ突出し、且つ前記絶縁シートの厚さよりも小

10

20

い高さの第2の突出部が設けられていることを特徴とする請求項1に記載の角形電池。

【請求項3】

前記第1の突出部は前記正極集電部材及び負極集電部材の少なくともいずれか一方の表面に形成されていることを特徴とする請求項2に記載の角形電池。

【請求項4】

前記第1の突出部は前記正極集電部材及び負極集電部材の少なくともいずれか一方の折り曲げ部により形成されていることを特徴とする請求項2に記載の角形電池。

【請求項5】

前記絶縁性シートは絶縁樹脂製シートからなることを特徴とする請求項1に記載の角形電池。

10

【請求項6】

前記絶縁樹脂製シートは、ポリプロピレン、ポリエチレン、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテル・エーテル・ケトン、ナイロンから選択された1種の樹脂からなることを特徴とする請求項5に記載の角形電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、非水電解質二次電池、ニッケル水素電池等の角形電池に関し、特に、一方の端部に正極芯体露出部が形成され、他方の端部に負極芯体露出部が形成された偏平状の電極体が角形の電池外装缶内に収容された角形電池に関する。

20

【背景技術】

【0002】

携帯電話機、携帯型パーソナルコンピュータ、携帯型音楽プレイヤー等の携帯型電子機器の駆動電源として、ニッケル水素電池に代表されるアルカリ二次電池やリチウムイオン電池に代表される非水電解質二次電池が多く使用されている。更に、環境保護運動の高まりを背景として二酸化炭素ガス等の排出規制が強化されているため、自動車業界では、ガソリン、ディーゼル油、天然ガス等の化石燃料を使用する自動車だけでなく、電気自動車（EV）やハイブリッド電気自動車（HEV）の開発が活発に行われている。加えて、近年の化石燃料の価格の急激な高騰はこれらのEVやHEVの開発を進める追い風となっている。

30

【0003】

これらの非水電解質二次電池には円筒形のものと角形のものが存在する。特にEV用ないしHEV用の電池は、多数個が直列及び並列に接続されて使用されるため、スペース効率の良い角形電池が求められている。このような角形電池として、例えば角形非水電解質二次電池は以下のようにして作製される。

【0004】

すなわち、細長いシート状の銅箔等からなる負極芯体（集電体）の両面に負極活物質を含有する負極合剤を塗布して負極極板を作製する。また、細長いシート状のアルミニウム箔等からなる正極芯体の両面に正極活物質を含有する正極合剤を塗布した正極極板を作製する。そして、負極極板と正極極板との間に、微多孔性ポリエチレンフィルム等からなるセパレータを配置し、負極極板及び正極極板をセパレータにより互いに絶縁した状態で円柱状の巻き芯に渦巻状に巻回して、円筒状巻き取り電極体を作製する。次いで、この円筒状巻き取り電極体をプレス機で押し潰し、角形の電池外装缶に挿入できるような偏平状巻き取り電極体に成形した後、これを角形の電池外装缶に収容し、電解液を注液して角形非水電解質二次電池としている。なお、負極極板及び正極極板をそれぞれセパレータにより互いに絶縁した状態で積層した積層電極体を用いる場合もある。そこで、以下においては、偏平状の巻回電極体及び偏平状の積層電極体の両者を含む意味で、偏平状の電極体という用語を用いて説明することにする。

40

【0005】

ところで、上述のようにして作製された偏平状の電極体を角形金属製の電池外装缶の内

50

部に収容するとき、偏平状の電極体が電池外装缶の縁に触れて傷が付く虞がある。また、偏平状の電極体の外周側に位置する極板と角形金属製の電池外装缶との間を電氣的に絶縁する必要がある場合もある。そのため、従来から偏平状の電極体の外周に保護部材ないし絶縁部材を形成し、偏平状の電極体が電池外装缶の縁に触れても偏平状の電極体の表面に傷が付かないようにすること及び偏平状の電極体と電池外装缶との間の電氣的絶縁性を確保することが行われている。ここで、このような保護部材ないし絶縁部材を有する従来例の角形電池の構成を図6を用いて説明する。

【0006】

なお、図6Aは下記特許文献1に開示されている偏平状の電極体の分解側面図であり、図6Bは電極体に絶縁枠を取り付ける状態を示す正面図であり、図6Cは偏平状の電極体に絶縁枠を取り付けて角形金属製の電池外装缶内に挿入する状態を示す正面図である。

10

【0007】

下記特許文献1に開示されている角形電池は、巻回軸方向の両端部にそれぞれ正極合剤及び負極合剤が塗布されていない正極芯体露出部81及び負極芯体露出部82を備えている偏平状の電極体83に対し、正極芯体露出部81及び負極芯体露出部82を束ね、束ねられた正極芯体露出部81及び負極芯体露出部82にそれぞれ正極集電体84及び負極集電体85を溶接し（図6A参照）、これらの正極芯体露出部81、負極芯体露出部82、正極集電体84及び負極集電体85を被覆するように断面形状がコ字状でかつ外形形状がコ字状の絶縁枠86で被覆し（図6B参照）、電池外装缶87内に収容した構成を備えている。

20

【特許文献1】特開2007-226989号公報

【特許文献2】特開2000-150306号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記特許文献1に開示されている角形電池80では、束ねられた正極芯体露出部81及び負極芯体露出部82にそれぞれ正極集電体84及び負極集電体85が溶接されているので、正極集電体84と正極芯体との間及び負極集電体85と負極芯体との間の電気抵抗を非常に小さくすることができる。しかも、正極極板、負極極板、正極芯体露出部81および負極芯体露出部82と電池外装缶87との間の電氣的絶縁性も良好となる。そのため、この角形電池80は、多数の電池を直列及び並列に接続して使用されるとともに大電流が流れるEV用ないしHEV用に非常に適している。

30

【0009】

しかしながら、この角形電池80の正極集電体84及び負極集電体85は、例えば図7に示したように、正極芯体露出部81及び負極芯体露出部82のそれぞれ平坦部分が束ねられて偏平状の電極体83よりも薄くなるように成形ないし溶接された正極芯体溶接部81a及び負極芯体溶接部82aに溶接される。

【0010】

なお、図7は図6の偏平状の電極体部分の斜視図である。

【0011】

40

そうすると、正極集電体84及び負極集電体85は、それぞれ偏平状の電極体83の平坦面より中心側に位置するようになるので、偏平状の電極体83の平坦面と正極集電体84及び負極集電体85との間には段差が生じている。そのため、偏平状の電極体83を外形形状がコ字状の絶縁シートからなる絶縁枠86で被覆して角形の電池外装缶87内に挿入すると、絶縁枠86と正極集電体84及び負極集電体85との間には隙間が生じてしまう。

【0012】

EV用ないしHEV用の電池は、振動が多い箇所で使用されるため、絶縁枠86と正極集電体84及び負極集電体85との間に隙間が生じていると、電池外装缶87内の偏平状の電極体83が振動することがあるので好ましくない。このような電池外装缶87内の偏

50

平状の電極体 8 3 の振動を抑制するためには、正極集電体 8 4 及び負極集電体 8 5 に固定部となる突出部を設け、この突出部を電池外装缶 8 7 内の絶縁枠 8 6 を形成する絶縁シートに接触させるようにすることが考えられる。しかしながら、従来の突出部は、偏平状の電極体 8 3 よりも電池外装缶 8 7 側に絶縁枠 8 6 を形成する絶縁シートの厚さよりも大きく突出していた。そのため、偏平状の電極体 8 3 を角形の電池外装缶 8 7 内に挿入した際、電池外装缶 8 7 の幅方向の中心線に対して偏平状の電極体 8 3 の中心線が少しでもずれると、正極集電体 8 4 ないし負極集電体 8 5 の突出部が絶縁枠 8 6 の絶縁シートを貫通し、電池外装缶 8 7 との間に短絡が生じてしまうことがある。

【0013】

このような正極集電体 8 4 ないし負極集電体 8 5 の突出部が絶縁枠 8 6 の絶縁シートを貫通することを抑制するためには、突出部の表面の面積を大きくして突出部と絶縁シートとの間の接触面積を大きくすることが考えられる。しかしながら、突出部と絶縁シートとの間の接触面積を大きくすると、偏平状の電極体 8 3 を絶縁枠 8 6 と共に角形の電池外装缶 8 7 内に挿入する際に抵抗が大きくなり、偏平状の電極体 8 3 の缶挿入性が悪化し、角形電池の製造効率に影響する。

【0014】

なお、上記特許文献 2 には、図 8 A に示したように、電池ないしキャパシタ 9 0 の集電方式として、挟持集電部材 9 1 に、挟持する部分の先端を U 字状に折返して拘止部 9 2 を設け、この拘止部 9 2 を偏平状の電極体 9 3 とケース本体 9 4 の内壁の両方に接し、拘止部 9 2 の有する弾性力で、偏平状の電極体 9 3 の集電箔積層部 9 5 の挟持を強いものとした例が示されている。この電池ないしキャパシタ 9 0 においては、ケース本体 9 4 が導電性材料からなるとき、拘止部 9 2 とケース本体 9 4 の内壁との接触部を絶縁するため、拘止部 9 2 を絶縁物で被覆ないしケース本体 9 4 の内面を絶縁フィルムにて被覆する方法、更には、図 8 B に示したように、ケース本体 9 4 側の接触部に、樹脂製の突状片 9 6 を設けるようにしている。

【0015】

なお、図 8 A は上記特許文献 2 に開示されている集電端子部の断面図であり、図 8 B は図 8 A の変形例の部分拡大図である。

【0016】

この電池ないしキャパシタ 9 0 の挟持集電部材 9 1 は、U 字状に折返した拘止部 9 2 の弾性によって偏平状の電極体 9 3 の集電箔積層部 9 5 の挟持を強いものとしている。そのため、U 字状に折返した拘止部 9 2 の先端は偏平状の電極体 9 3 よりもケース本体 9 4 側に大きく突出することとなり、体積効率が悪くなる。しかも、U 字状に折返した拘止部 9 2 とケース本体 9 4 との間に使用される絶縁物には大きな圧縮応力が印加されるので、絶縁物としては厚さが薄い絶縁フィルムを使用することが困難であり、このことも体積効率の悪化に繋がる。加えて、ケース本体 9 4 内に図 8 B に示したような樹脂製の突状片 9 6 を設けることは、体積効率の悪化だけでなく、電池等の製造効率に悪影響を及ぼす。そのため、上記特許文献 2 に示されているような電池ないしキャパシタ 9 0 の集電方式そのまま E V 用ないし H E V 用角形電池の偏平状の電極体の固定用として採用することは困難である。

【0017】

本発明は、上述のような従来技術の問題点を解決するためになされたものである。すなわち、本発明の目的は、正極集電体ないし負極集電体に形成する位置決め用の突出部の形状を改良することにより偏平状の電極体の缶挿入性が良好となるようにし、しかも、たとえ電池外装缶の幅方向の中心線に対して挿入された偏平状の電極体の中心線がずれても、正極集電体ないし負極集電体と電池外装缶との間の短絡故障が抑制され、安全性に優れた E V 用ないし H E V 用として最適な角形電池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】

【0018】

上記目的を達成するため、本発明の角形電池は、端部に正極芯体露出部が形成された正

10

20

30

40

50

極極板及び端部に負極芯体露出部が形成された負極極板が、前記正極芯体露出部と負極芯体露出部とが互いに反対方向となるようにセパレータを介して互いに絶縁された状態で巻回又は積層された偏平状の電極体を有し、前記正極芯体露出部は束ねられて正極集電部材が溶接され、前記負極芯体露出部は束ねられて負極集電部材が溶接され、前記正極集電部材及び負極集電部材が角形の電池外装缶内の両側端側に位置するように前記偏平状の電極体が前記電池外装缶内に収容された角形電池であって、

前記正極集電部材及び負極集電部材の少なくともいずれか一方に、絶縁シートと接触して前記偏平状の電極体と前記外装缶の位置を固定する固定部が設けられており、

前記固定部と前記電池外装缶との間に前記絶縁シートが配置されていると共に、

前記固定部は、前記正極極板において正極芯体上に正極活物質合剤層が形成された部分と前記負極極板において負極芯体上に負極活物質合剤層が形成された部分とが、前記セパレータを介して積層されている領域のうち最も厚い部分よりも、前記電池外装缶側に前記絶縁シートの厚さよりも小さい高さだけ突出していることを特徴とする。

【0019】

本発明の角形電池は、端部に正極芯体露出部が形成された正極極板及び端部に負極芯体露出部が形成された負極極板が、前記正極芯体露出部と負極芯体露出部とが互いに反対方向となるようにセパレータを介して互いに絶縁された状態で巻回又は積層された偏平状の電極体を有し、前記正極芯体露出部は束ねられて正極集電部材が溶接され、前記負極芯体露出部は束ねられて負極集電部材が溶接され、前記正極集電部材及び負極集電部材が角形の電池外装缶内の両側端側に位置するように前記偏平状の電極体が前記電池外装缶内に収容されている。このような構成を備えていると、正極集電体と正極芯体露出部及び負極集電体と負極芯体露出部が非常に強固に固定されると共に、正極集電体と正極芯体との間及び負極集電体と負極芯体との間の内部抵抗が非常に小さくなる。そのため、本発明の角形電池は、大電流で充放電を行っても良好な特性が得られるようになる。

【0020】

また、本発明の角形電池においては、前記正極集電部材及び負極集電部材の少なくともいずれか一方に、絶縁シートと接触して前記偏平状の電極体と前記外装缶の位置を固定する固定部が設けられている。そのため、本発明の角形電池によれば、角形電池に振動が加わっても、偏平状の電極体が電池外装缶内で動き難くなる。

【0021】

しかも、本発明の角形電池においては、前記固定部は、前記正極極板において正極芯体上に正極活物質合剤層が形成された部分と前記負極極板において負極芯体上に負極活物質合剤層が形成された部分とが、前記セパレータを介して積層されている領域のうち最も厚い部分よりも、前記電池外装缶側に前記絶縁シートの厚さよりも小さい高さだけ突出している。そうすると、固定部は、偏平状の電極体が電池外装缶の幅方向の中心線に対して中心がズレた状態で挿入された場合でも、固定部が絶縁シートを貫通する前に偏平状の電極体が絶縁シートに接触するため、固定部が絶縁シートを貫通し難くなる。そのため、本発明の角形電池によれば、振動が加わる条件下で使用しても、従来例の角形電池に比して正極集電体及び負極集電体が電池外装缶と短絡故障を起こすことが少なくなっている信頼性が向上し、しかも、大電流で充放電可能な角形電池が得られるから、EV用ないしHEV用の角形電池として最適となる。

【0022】

また、本発明の角形電池においては、前記固定部は、前記偏平状の電極体よりも前記電池外装缶側には突出しない第1の突出部と、前記第1の突出部上に形成され、前記偏平状の電極体よりも前記絶縁シートの厚さよりも小さい高さだけ突出し、且つ前記絶縁シートの厚さよりも小さい高さの第2の突出部が設けられていることが好ましい。

【0023】

本発明の角形電池においては、第1の突出部は偏平状の電極体よりも電池外装缶側には突出しておらず、しかも、第2の突出部は、第1の突出部上に形成されているから、第1

の突出部よりも絶縁シートとの接触面積が小さくなっている。そのため、本発明の角形電池によれば、偏平状の電極体の電池外装缶内への挿入性及び固定性が良好となり、角形電池の製造効率が向上する。また、第2の突出部は、前記偏平状の電極体よりも前記絶縁シートの厚さよりも小さい高さだけ突出しているため、たとえ偏平状の電極体が電池外装缶の幅方向の中心線に対して中心がズレた状態で挿入された場合でも、第2の突出部が絶縁シートを貫通する前に偏平状の電極体が絶縁シートに接触するため、第2の突出部が絶縁シートを貫通し難くなる。

【0024】

更に、第2の突出部の高さは絶縁シートの厚さよりも小さいので、集電体が、偏平状の電極体の中心位置からずれて芯体露出部に溶接され、第1の突出部が偏平状の電極体よりも前記電池外装缶側に突出した状態が生じた場合となっても、第2の突出部の高さは絶縁シートの厚さよりも小さいため、第1の突出部は第2の突出部の周囲で絶縁シートに当接するので、第2の突出部が絶縁シートを貫通し難くなる。そのため、本発明の角形電池によれば、振動が加わる条件下で使用しても、従来例の角形電池に比して正極集電体及び負極集電体が電池外装缶と短絡故障を起こすことがより少なくなつて信頼性が向上し、しかも、大電流で充放電可能な角形電池が得られるから、EV用ないしHEV用の角形電池として最適となる。

【0025】

また、本発明の非水電解質二次電池においては、前記第1の突出部は前記正極集電部材及び負極集電部材の少なくともいずれか一方の表面に形成されていることが好ましい。

【0026】

正極集電部材及び負極集電部材自体は、それらの面積を大きくして束ねられた正極芯体露出部及び負極芯体露出部との接触面積を大きくできるので、第1の突出部の面積を大きくとることができる。そのため、第2の突出部が絶縁シートに食い込んでも、第1の突出部も第2の突出部の周囲で広い面積で絶縁シートに当接するので、より第2の突出部が絶縁シートを貫通し難くなる。そのため、係る態様の角形電池によれば、より正極集電部材及び負極集電部材が電池外装缶と短絡故障を起こすことが少なくなつて信頼性が向上する。なお、本発明の角形電池においては、固定部は正極集電部材及び負極集電部材の何れ一方に少なくとも1箇所以上設けられていれば、上述のような所定の効果を奏することができる。

【0027】

また、本発明の角形電池においては、前記第1の突出部は前記正極集電部材及び負極集電部材の少なくともいずれか一方の折り曲げ部により形成されているものとする 것도できる。

【0028】

本発明の角形電池によれば、正極集電体及び負極集電体を単に折り曲げるのみで、その先端部を第1の突出部として利用することができるため、極めて容易に第1の突出部、延いては固定部を形成することができるようになる。

【0029】

また、本発明の角形電池においては、前記絶縁性シートは絶縁樹脂製シートからなることが好ましい。

【0030】

絶縁樹脂製シートは、柔軟であるため、折り畳んで偏平状の電極体の表面全面を覆うようにすることも、断面コ字状の絶縁樹脂シートとして偏平状の電極体の側面を覆うようにすることもできる。従つて、本発明の角形電池によれば、構造が簡単で、製造も容易となり、絶縁シートを安価に製造することができるようになる。

【0031】

また、本発明の角形電池によれば、絶縁樹脂製シートは、ポリプロピレン(PP)、ポリエチレン(PE)、ポリフェニレンサルファイド(PPS)、ポリエーテル・エーテル・ケトン(PEEK)、ナイロンから選択された1種の樹脂からなるものを使用すること

10

20

30

40

50

ができる。

【0032】

本発明の角形電池によれば、これらの絶縁性樹脂製シートは、強度が強く、耐熱性も良好であるため、上記効果を良好に奏する角形電池が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、実施例、比較例及び図面を参照して本発明の最良の実施形態を説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明の技術思想を具体化するための角形電池を例示するものであって、本発明をこの角形電池に特定することを意図するものではなく、特許請求の範囲に含まれるその他の実施形態のものも等しく適応し得るものである。

10

【0034】

図1は各実施例及び比較例に共通する角形電池の電池外装缶及び絶縁シートを透視して表した正面図である。図2Aは比較例1の角形電池に対応する図1のIIA-IIA線に沿った断面図であり、図2Bは正常に挿入された場合の図2AのIIB部分の拡大図であり、図2Cはずれて挿入された場合の図2AのIIB部分の拡大図である。図3Aは実施例1の角形電池のIIIA-IIIA線に沿った断面図であり、図3Bは実施例1の負極集電体の左側面図、平面図及び正面図を纏めて示す図である。図4Aは実施例2の角形電池の図1のIIA-IIA線に沿った断面図であり、図4Bは図4AのIVB部分の拡大断面図である。図5Aは実施例3の角形電池の図3Aに対応する断面図であり、図5Bは実施例3の負極集電体の左側面図、平面図及び正面図を纏めて示す図である。

20

【0035】

各実施例及び比較例の角形電池は、正極集電体及び負極集電体の固定部の構成が相違しているのみであって、他の構成部分は全て共通しているため、最初に図1によって各実施例及び比較例に共通する角形電池としての非水電解質二次電池を説明する。ただし、図1においては固定部の構成は概略的に示されている。

【0036】

この角形電池10としての非水電解質二次電池は、正極極板（図示せず）と負極極板（図示せず）とがセパレータ（図示せず）を介して巻回された偏平状の電極体11を、周辺部及び底部を断面がコ字状の絶縁シート32によって被覆した後、角形の電池外装缶12の内部に収容し、封口板13によって電池外装缶12を密閉したものである。

30

【0037】

この偏平状の電極体11は、巻回軸方向の両端部に正極合剤、負極合剤を塗布しない正極芯体露出部14、負極芯体露出部15を備えている。正極芯体露出部14は正極集電部材16を介して正極端子17に接続され、負極芯体露出部15は負極集電部材18を介して負極端子19に接続されている。また、正極端子17、負極端子19はそれぞれ絶縁板20、21を介して封口板13に固定されている。なお、正極集電部材16及び負極集電部材18は同様の構成を備えているため、以下においては負極集電部材18に代表させてその詳細な構成を説明することとし、正極集電部材16の具体的構成については詳細な説明は省略する。

【0038】

40

この角形の非水電解質二次電池は、偏平状の電極体11を電池外装缶12内に挿入した後、封口板13を電池外装缶12の開口部にレーザ溶接し、その後電解液注液孔（図示せず）から非水電解液を注液して、この電解液注液孔を密閉することにより作製される。なお、電解液としては、例えばエチレンカーボネートとジエチルカーボネートを体積比で3：7となるように混合した溶媒に対し、 LiPF_6 を1モル/Lとなるように溶解した非水電解液を使用し得る。この偏平状の電極体11の具体的製造方法の一例は以下のとおりである。

【0039】

〔正極極板の作製〕

正極極板は次のようにして作製した。まず、正極活物質としてのコバルト酸リチウム（

50

LiCoO_2) 粉末 94 質量%と、導電剤としてのアセチレンブラックあるいはグラファイト等の炭素系粉末 3 質量%と、ポリビニリデンフルオライド (PVdF) よりなる結着剤 3 質量%とを混合し、得られた混合物に N-メチル-2-ピロリドン (NMP) からなる有機溶剤を加えて混練して正極活物質合剤スラリーを調製した。次いで、アルミニウム箔 (例えば、厚さが $20\text{ }\mu\text{m}$ のもの) からなる正極芯体を用意し、上述のようにして作製した正極活物質合剤スラリーを正極芯体の両面に、均一に塗布して正極活物質合剤層を塗布した。

【0040】

この際、正極活物質合剤層の一方側には、正極活物質合剤スラリーの塗布されていない所定幅 (ここでは 10 mm とした) の非塗布部が正極芯体の幅方向の一方側の端縁に沿って形成されるように塗布した。この後、正極活物質合剤層を形成した正極芯体を乾燥機中を通過させて、スラリー作製時に必要であった NMP を除去して乾燥させた。乾燥後に、ロールプレス機により厚さが 0.06 mm となるまで圧延して正極極板を作製した。このようにして作製した正極極板を幅が 55.5 mm となる短冊状に切り出し、幅が 10 mm の帯状のアルミニウム箔露出部 (正極芯体露出部 14) を設けた正極極板を得た。

【0041】

[負極極板の作製]

負極極板は次のようにして作製した。まず、負極活物質としての天然黒鉛粉末 98 質量%と、結着剤としてのカルボキシメチルセルロース (CMC) 及びスチレン-ブタジエンゴム (SBR) をそれぞれ 1 質量%ずつ混合し、水を加えて混練して負極活物質合剤スラリーを調製した。次いで、銅箔 (例えば、厚さが $12\text{ }\mu\text{m}$ のもの) からなる負極芯体を用意し、上述のようにして作製した負極活物質合剤スラリーを負極芯体の両面に均一に塗布して、負極活物質合剤層を形成した。この場合、負極活物質合剤層の幅方向の一方端側に沿って負極活物質合剤スラリーの塗布されていない所定幅 (ここでは 10 mm とした) の非塗布部が負極芯体の端縁に沿って形成されるように塗布した。この後、負極活物質合剤層を形成した負極芯体を乾燥機中を通過させて乾燥させた。乾燥後に、ロールプレス機により厚さが 0.05 mm となるまで圧延して負極極板を作製した。このようにして作製した負極極板を幅が 55.5 mm となる短冊状に切り出し、幅が 10 mm の帯状の銅箔露出部 (負極芯体露出部 15) を設けた負極極板を得た。

【0042】

[巻回電極体の作製]

上述のようにして得られた正極極板の正極芯体露出部 14 と負極極板の負極芯体露出部 15 とがそれぞれ対向する電極の活物質合剤層と重ならないようにずらして、ポリエチレン製の多孔質セパレータ (厚さが 0.022 mm のもの) を介して巻回し、両側にそれぞれ複数のアルミニウム箔からなる正極芯体露出部 14 と、銅箔からなる負極芯体露出部 15 が形成された実施例及び比較例で使用する偏平状の電極体 11 を作製した。その際、偏平状の電極体 11 の最外周側が多孔質セパレータで覆われるようにして、偏平状の電極体 11 の正極極板及び負極極板と電池外装缶とが電氣的に絶縁されている状態とした。

【0043】

[集電体の抵抗溶接]

なお、比較例 1 及び実施例 2 の角形電池では、正極集電部材 16 は正極集電体 22 及び正極集電体受け部品 (図示せず) から構成され、また、負極集電部材 18 は負極集電体 25 及び負極集電体受け部品 26 から構成されているものを例にとって説明し、更に、実施例 1 及び実施例 3 の角形電池では、正極集電部材 16 及び負極集電部材 18 はそれぞれ同一形状の一对の正極集電体 22A (もう一方は図示省略) 及び負極集電体 25A 及び 25B から構成されているものを例にとって説明する。

【0044】

比較例 1 及び実施例 2 の角形電池においては、正極集電部材 16 及び負極集電部材 18 の取り付けは、上述のようにして作製された偏平状の電極体 11 の正極芯体露出部 14 にアルミニウム製の正極集電体 22 及び正極集電体受け部品 (図示せず) を抵抗溶接によ

10

20

30

40

50

て取り付け、同じく負極芯体露出部 15 に銅製の負極集電体 25 及び負極集電体受け部品 26 を抵抗溶接によって取り付けるが、以下においては、負極芯体露出部 15 に銅製の負極集電体 25 及び負極集電体受け部品 26 を抵抗溶接によって取り付ける場合について説明する。なお、負極集電体 25 としては、固定部として機能する所定高さの 2 箇所の突出部 29 を有すると共に、負極端子 19 との間の電氣的接続用負極リード 27 を有するものを用いた。更に、負極集電体受け部品 26 としては、それぞれ突出部 30 を有するものを用い、この突出部 30 の高さは負極集電部体 25 の 2 箇所の突出部 29 と同じ高さとなるようにした。

【0045】

まず、銅製の負極芯体露出部 15 を束ね、その上側から銅製の負極集電体 25 を配置し、同じく下側から負極集電体 25 の 2 箇所の突出部 29 に対応する位置に負極集電体受け部品 26 を配置した。次いで、負極集電体 25 の突出部 29 及び負極集電体受け部品 26 を挟むように上下から抵抗溶接装置（図示せず）の銅製の電極棒を当接し、両方の電極棒を互いに押圧してわずかに短絡した状態としてから、両電極棒の間に短時間予め実験的に定めた最適溶接電流（例えば 4 kA）を流して抵抗溶接を行った。もう一方の負極集電体の突出部 29 及び負極集電体受け部品 26 との間も同様にして抵抗溶接を行った。また、正極集電体 22 及び正極集電体受け部品（図示せず）との間の抵抗溶接も、負極集電体 25 と負極集電体受け部品 26 の場合と同様にして行なった。

【0046】

その後、正極集電体 22 の正極リード 23 及び負極集電体 25 の負極リード 27 を封口板 13 及び絶縁板 20、21、ガスケット（図示せず）を介してそれぞれ正極端子 17 及び負極端子 19 にかしめ接合した。

【0047】

〔絶縁シートの作製〕

比較例 1 及び実施例 1 の角形電池で使用する絶縁シート 32 としては、例えば厚さが 50 μm の PP 製シートを用い、断面コ字状となるように折り曲げて成形した。この折り曲げた絶縁シート 32 で形成される空間内に封口板 13 と一体化された偏平状の電極体 11 を、正極集電部材 16 及び負極集電部材 18 がそれぞれ横方向となるように挿入した。そうすると、正極集電部材 16 及び負極集電部材 18 が存在する箇所は、折り曲げた絶縁シート 32 によって被覆される。このような絶縁シート 32 が取り付けられ、封口板 13 と一体化された偏平状の電極体 11 を角形金属製の電池外装缶 12 内に収納し、封口板の周囲と電池外装缶の接合部をレーザ溶接し、電解液注入口から上記組成の非水電解液を注入した後、電解液注入口を密閉することにより、比較例 1 及び実施例 2 の角形電池を得た。

【0048】

なお、絶縁シート 32 としては、PP 製のもの以外に、PE、PPS、PEEK、ナイロンから選択された 1 種の樹脂等、機械的強度が強く、耐熱性も良好なものからなるものを使用することができる。

【0049】

〔比較例 1〕

次に、本発明の角形電池の効果を確認するために、比較例 1 の角形電池の固定部の構成について図 2A～図 2C を用いて説明する。比較例 1 の角形電池は、負極集電部材 18 は、1 個の負極集電体 25 及び 2 個の負極集電体受け部品 26 とからなり、負極集電体 25 の表面には 2 箇所突出部 29 が形成されており、2 個の負極集電体受け部品 26 にはそれぞれ突出部 30 が形成されている。この突出部 29 及び 30 の高さは、絶縁シート 32 と接触して固定部として作用させるため、偏平状の電極体 11 よりも電池外装缶 12 側に絶縁シート 32 の厚さよりも大きく突出している。この比較例 1 の角形電池における固定部としての突出部 29 及び 30 は、それぞれ電池外装缶 12 の底側が鈍角をなすようにされ、頂面が平坦面となるように形成されている。このような構成とすると、偏平状の電極体 11 を絶縁シート 32 と共に電池外装缶 12 内に挿入しやすくなる。

【0050】

この偏平状の電極体 1 1 を絶縁シート 3 2 と共に電池外装缶 1 2 内に挿入したとき、電池外装缶 1 2 の幅方向の中心線に対して偏平状の電極体 1 1 の中心線が正確に一致するように挿入された状態、すなわち正常に挿入された状態が図 2 B に示されている。このように、正常に挿入された状態では、固定部としての突出部 2 9 及び 3 0 は、力が均等に加わっているので、絶縁シート 3 2 を貫通し難い。しかしながら、偏平状の電極体 1 1 を絶縁シート 3 2 と共に電池外装缶 1 2 内に挿入したとき、電池外装缶 1 2 の幅方向の中心線に対して偏平状の電極体 1 1 の中心線が一方向側にずれると、突出部 2 9 及び 3 0 が偏平状の電極体 1 1 よりも電池外装缶 1 2 側に突出しているため、図 2 C に示したように、例えば負極集電体受け部品 2 6 の突出部 3 0 が絶縁シート 3 2 を貫通してしまい、負極集電体受け部品 2 6 と電池外装缶 1 2 とが短絡することがある。

10

【実施例 1】**【0051】**

実施例 1 の角形電池の固定部の構成を図 3 A 及び図 3 B を用いて説明する。なお、この実施例 1 の角形電池においては、正極側の固定部を形成する正極集電部材 1 6 及び負極側の固定部を形成する負極集電部材 1 8 は同様の構成を備えているので、負極側の固定部を形成する負極集電部材 1 8 に基づいて詳細に説明することとし、正極集電部材 1 6 の構成についてはその説明を省略する（以下、実施例 2 及び実施例 3 においても同じ。）。

【0052】

この実施例 1 の角形電池の負極集電部材 1 8 は、同一形状の一对の負極集電体 2 5 A 及び 2 5 B を備えている。そして、負極集電体 2 5 A 及び 2 5 B とともに、折り曲げられて負極芯体露出部 1 5 側から電池外装缶 1 2 側に向かって立ち上がっていると同時に、偏平状の電極体 1 1 よりも電池外装缶 1 2 側には突出しない第 1 の突出部 2 9 A a 及び 2 9 B a が形成されており、この第 1 の突出部 2 9 A a 及び 2 9 B a の先端部に第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b が形成されている。この第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b は、図 3 B に示したように、折り曲げられた負極集電体 2 5 A 及び 2 5 B の先端部表面に沿って細長い形状に形成されている。このような構成を備えていると、第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b は、それぞれ第 1 の突出部 2 9 A a 及び 2 9 B a 上に形成されているから、第 1 の突出部 2 9 A a 及び 2 9 B a よりも絶縁シート 3 2 との接触面積が小さくなっているので、偏平状の電極体 1 1 の電池外装缶 1 2 内への挿入性及び固定性が良好となり、角形電池の製造効率が向上する。

20

30

【0053】

そして、実施例 1 の角形電池の負極集電部材 1 8 においては、第 1 の突出部 2 9 A a 及び 2 9 B a の高さは偏平状の電極体 1 1 よりも電池外装缶 1 2 側には突出しない状態となされているとともに、第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b の偏平状の電極体 1 1 よりも突出している部分の高さが絶縁シート 3 2 の厚さよりも低くなるようにされている。すなわち、偏平状の電極体 1 1 の厚みを D 、負極芯体露出部 1 5 の厚さを含めた負極集電部材 1 8 の総厚みを W 、絶縁シート 3 2 の厚さを t とすると、この実施例 1 の角形電池では、 $(W - D) / 2 < t$ となるように選択されている。この条件を満たしている限り、第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b 自体の高さ h は絶縁シート 3 2 の厚さよりも大きくてもよい。

【0054】

40

このような条件が満たされていると、偏平状の電極体 1 1 が電池外装缶 1 2 の中心線に対して中心がズレた状態で挿入されて負極集電体 2 5 の第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b が絶縁シート 3 2 内に食い込むことがあっても、第 2 の突出部 2 9 A b ないし 2 9 B b が絶縁シート 3 2 を貫通する前に偏平状の電極体 1 1 が絶縁シート 3 2 に接触するため、これらの第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b が絶縁シート 3 2 を貫通し難くなる。そのため、実施例 1 の角形電池によれば、振動の大きい用途で使用されることがあっても、正極集電部材 1 6 ないし負極集電部材 1 8 が電池外装缶 1 2 と短絡故障を起こすことが少なくなり、安全性に優れた EV ないし HE 用途に最適な角形電池が得られる。

【実施例 2】**【0055】**

50

実施例 2 の角形電池における固定部の構成について、図 4 A 及び図 4 B を用いて説明する。なお、実施例 2 の角形電池の負極集電部材 1 8 は、比較例 1 の固定部の場合と同様に、負極集電体 2 5 及び 2 個の負極集電体受け部品 2 6 とからなり、負極集電体 2 5 の表面には 2 箇所突出部 2 9 が形成されており、2 個の負極集電体受け部品 2 6 にはそれぞれ突出部 3 0 が形成されている。このうち、負極集電体 2 5 の表面に 2 箇所形成された突出部 2 9 は、それぞれ負極集電体 2 5 の表面側の面積が広い第 1 の突出部 2 9 a と、第 1 の突出部 2 9 a の表面に形成された第 1 の突出部よりも面積が狭い第 2 の突出部 2 9 b とを備えている。また、負極集電体受け部品 2 6 の表面に形成された突出部 3 0 は、負極集電体受け部品 2 6 の表面側の面積が広い第 1 の突出部 3 0 a と第 1 の突出部 3 0 a の表面に形成された第 1 の突出部 3 0 a よりも面積が狭い第 2 の突出部 3 0 b とを備えている。

10

【0056】

そして、負極集電体 2 5 の表面に 2 箇所形成された突出部 2 9 及び負極集電体受け部品に形成された突出部 3 0 においては、第 1 の突出部 2 9 a 及び 3 0 a は偏平状の電極体 1 1 よりも電池外装缶 1 2 側には突出しない状態となされ、第 2 の突出部 2 9 b 及び 3 0 b は、偏平状の電極体 1 1 よりも電池外装缶 1 2 側に突出しているが、それぞれの高さが絶縁シート 3 2 の厚さよりも低くなされている。すなわち、偏平状の電極体 1 1 の厚みを D、負極芯体露出部 1 5 の厚さを含めた負極集電部材 1 8 の総厚みを W、絶縁シート 3 2 の厚さを t、第 2 の突出部 2 9 b 及び 3 0 b の高さを h とすると、この実施例 2 の角形電池では、 $(W - D) / 2 < t$ かつ $t > h$ となるように選択されている。

【0057】

20

このような条件が満たされていると、偏平状の電極体 1 1 が電池外装缶 1 2 の中心線に対して中心がズレた状態で挿入されて負極集電体 2 5 の第 2 の突出部 2 9 b ないし負極集電体受け部品 2 6 の第 2 の突出部 3 0 b が絶縁シート 3 2 内に食い込むことがあっても、これらの第 2 の突出部 2 9 b ないし 3 0 b の偏平状の電極体 1 1 から突出している部分の高さが絶縁シート 3 2 の厚さよりも小さいために、これらの第 2 の突出部 2 9 b ないし 3 0 b が絶縁シート 3 2 を貫通する前に偏平状の電極体 1 1 が絶縁シート 3 2 に接触するため、これらの第 2 の突出部 2 9 b ないし 3 0 b が絶縁シートを貫通し難くなる。

【0058】

また、第 2 の突出部 2 9 b ないし 3 0 b 自体の高さは絶縁シート 3 2 の厚さよりも小さいので、たとえ負極集電部材 1 8 が、偏平状の電極体 1 1 の中心位置からずれて負極芯体露出部 1 5 に溶接され、第 1 の突出部 2 9 a ないし 2 9 b が偏平状の電極体 1 1 よりも電池外装缶 1 2 側に突出した状態が生じた場合となっても、第 1 の突出部 2 9 a 及び 3 0 a が第 2 の突出部の周囲で絶縁シート 3 2 に当接するので、第 2 の突出部 2 9 b ないし 3 0 b が絶縁シート 3 2 を貫通し難くなる。そのため、本発明の角形電池によれば、振動が加わる条件下で使用しても、従来例の角形電池に比して正極集電体及び負極集電体が電池外装缶と短絡故障を起こすことがより少なくなつて信頼性が向上し、しかも、大電流で充放電可能な角形電池が得られるから、E V 用ないし H E V 用の角形電池として最適となる。

30

【実施例 3】**【0059】**

実施例 3 の角形電池における固定部の構成について、図 5 A および図 5 B を参照して説明する。実施例 3 の角形電池の負極集電部材 1 8 は、負極集電体 2 5 A 及び 2 5 B とともに、折り曲げられて負極芯体露出部 1 5 側に向かって立ち上がっており、偏平状の電極体 1 1 よりも電池外装缶側 1 2 には突出しない第 1 の突出部 2 9 A a 及び 2 9 B a が形成されており、この第 1 の突出部 2 9 A a 及び 2 9 B a の先端部に第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b が偏平状の電極体 1 1 より突出するように形成されている点では、実施例 1 の角形電池の場合と同様である。しかしながら、実施例 3 の角形電池の負極集電部材 1 8 は、実施例 2 の角形電池の場合と同様に、第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b 自体の高さが絶縁シート 3 2 の厚さよりも低くなっている点で、実施例 1 の角形電池の負極集電部材 1 8 とは構成が相違している。すなわち、偏平状の電極体 1 1 の厚みを D、負極芯体露出部 1 5 の厚さを含めた負極集電部材 1 8 の総厚みを W、絶縁シート 3 2 の厚さを t、第 2 の突出

40

50

部 2 9 A b 及び 2 9 B b の高さを h とすると、この実施例 3 の角形電池では、 $(W-D)/2 < t$ かつ $t > h$ となるように選択されている。

【0060】

このような構成の実施例 3 の角形電池によれば第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b が絶縁シート 3 2 内に食い込むことがあっても、第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b の偏平状の電極体 1 1 より突出している部分の高さが絶縁シート 3 2 の厚さよりも小さいため、これらの第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b が絶縁シート 3 2 を貫通する前に偏平状の電極体 1 1 が絶縁シート 3 2 に接触するので、これらの第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b が絶縁シート 3 2 を貫通し難くなる。また、第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b 自体の高さが絶縁シート 3 2 の厚さよりも小さいので、たとえば負極集電部材 1 8 が、偏平状の電極体 1 1 の中心位置からずれて負極芯体露出部 1 5 に溶接され、第 1 の突出部 2 9 A a ないし 2 9 B a が偏平状の電極体 1 1 よりも電池外装缶 1 2 側に突出した状態が生じた場合となっても、第 1 の突出部 2 9 A a ないし 2 9 B a が第 2 の突出部の周囲で絶縁シート 3 2 に当接するので、第 2 の突出部 2 9 A b 及び 2 9 B b が絶縁シート 3 2 を貫通し難くなる。そのため、実施例 3 の角形電池によれば、実施例 1 の角形電池の場合同様に、振動の大きい用途で使用されることがあっても、正極集電部材 1 6 ないし負極集電部材 1 8 が電池外装缶 1 2 と短絡故障を起こすことが少なくなり、安全性に優れた EV ないし HE 用途に最適な角形電池が得られる。

【0061】

なお、上述した実施例 1～実施例 3 においては、絶縁シート 3 2 として断面コ字状となるように折り曲げて形成したものを示したが、これに限られるものではない。すなわち、絶縁シート 3 2 は少なくとも正極集電部材 1 6 及び負極集電部材 1 8 を被覆するものであればよいので、例えば、折り畳むことによって正極集電部材 1 6 及び負極集電部材 1 8 の表面を被覆することができるものであれば任意形状のものを使用し得る。

【0062】

また、上述した実施例 1～実施例 3 においては、正極集電部材 1 6 及び負極集電部材 1 8 として、それぞれ 4 箇所ずつ突出部が形成されているもの（実施例 2）ないし 2 箇所ずつ突出部が形成されているもの（実施例 1 及び実施例 3）を示した。しかしながら、この突出部は、正極集電部材 1 6 及び負極集電部材 1 8 の少なくとも何れか一方に、1 箇所以上形成されていれば所定の効果を奏する。更に、上述した実施例 1～実施例 3 においては、正極集電部材 1 6 及び負極集電部材 1 8 としてそれぞれ第 1 の突起及び第 2 の突起を有するものについて説明したが、この突起は、偏平状の電極体 1 1 よりも電池外装缶 1 2 側に絶縁シートの厚さよりも小さい高さだけ突出しているものであれば、1 つの突起からなるものであっても、突起が絶縁シート 3 2 を貫通する前に偏平状の電極体 1 1 が絶縁シートに当接するため、上述のような所定の効果を奏することができる。

【0063】

また、上述した実施例 1～実施例 3 においては、本発明を非水電解液二次電池に適用する例について説明したが、本発明の角形電池は、非水電解液二次電池に限らず、一方の端部に正極芯体露出部が形成され、他方の端部に負極芯体露出部が形成された電極群が角形金属製の電池外装缶内に收容された角形電池であれば、ニッケル水素蓄電、ニッケルカドミウム蓄電池などのアルカリ蓄電池やその他の蓄電池に適用できる。更に、上述した実施例 1～実施例 3 においては、巻回状電極体を押しつぶして偏平状の電極体としたものを用いる例について説明したが、電極体としては偏平状であれば本発明を適用することが可能であり、例えば、平板状の正極極板及び負極極板をセパレータを介して積層した偏平状の電極体などを適用することも明らかである。

【図面の簡単な説明】

【0064】

【図 1】各実施例及び比較例に共通する角形電池の電池外装缶及び絶縁シートを透視して表した正面図である。

【図 2】図 2 A は比較例 1 の角形電池に対応する図 1 の IIA-IIA 線に沿った断面図であり

、図 2 B は正常に挿入された場合の図 2 A の IIB 部分の拡大図であり、図 2 C はずれて挿入された場合の図 2 A の IIB 部分の拡大図である。

【図 3】図 3 A は実施例 1 の角形電池の IIIA－IIIA 線に沿った断面図であり、図 3 B は実施例 1 の負極集電体の左側面図、平面図及び正面図を纏めて示す図である。

【図 4】図 4 A は実施例 2 の角形電池の図 1 の IIA－IIA 線に沿った断面図であり、図 4 B は図 4 A の IVB 部分の拡大断面図である。

【図 5】図 5 A は実施例 3 の角形電池の図 3 A に対応する断面図であり、図 5 B は実施例 3 の負極集電体の左側面図、平面図及び正面図を纏めて示す図である。

【図 6】図 6 A は従来例の偏平状の電極体の分解側面図であり、図 6 B は電極体に絶縁枠を取り付ける状態を示す正面図であり、図 6 C は偏平状の電極体に絶縁枠を取り付けて角形金属製の電池外装缶内に挿入する状態を示す正面図である。

10

【図 7】図 6 の偏平状の電極体部分の斜視図である。

【図 8】図 8 A は別の従来例の集電端子部の断面図であり、図 8 B は図 8 A の変形例の部分拡大図である。

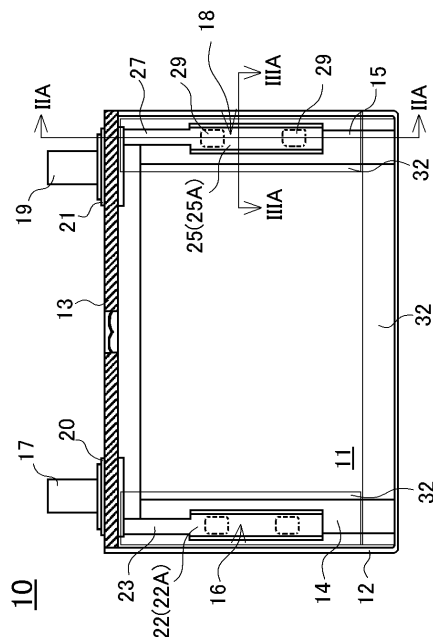
【符号の説明】

【0065】

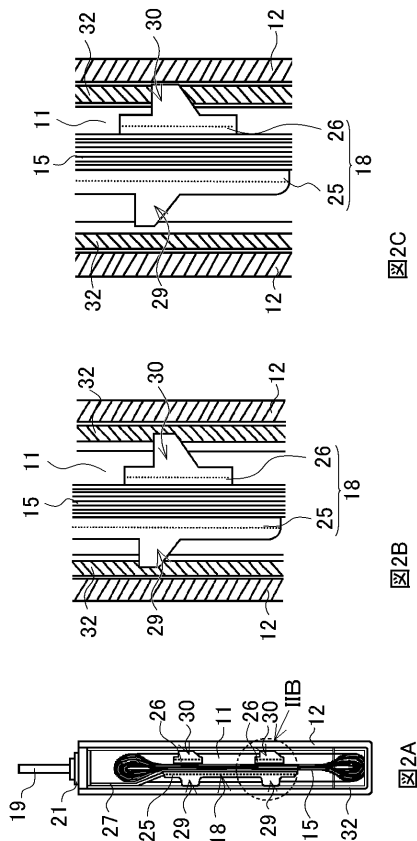
10：角形電池 11：偏平状の電極体 12：電池外装缶 13：封口板 14：正極芯体露出部 15：負極芯体露出部 16：正極集電部材 17：正極端子 18：負極集電部材 19：負極端子 20、21：絶縁板 22、22A：正極集電体 23：正極リード 25、25A：負極集電体 26：負極集電体受け部品 27：負極リード 29、29A、29B：（負極集電体の）突出部 29a、29Aa、29Ba：第1の突出部 29b、29Ab、29Bb：第2の突出部 30：（負極集電体受け部品の）突出部 32：絶縁シート

20

【図 1】



【図 2】



【図 3】

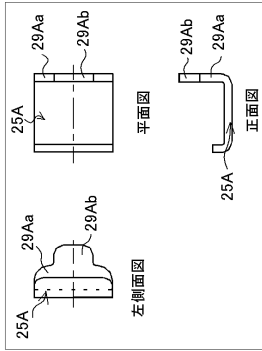


図3B

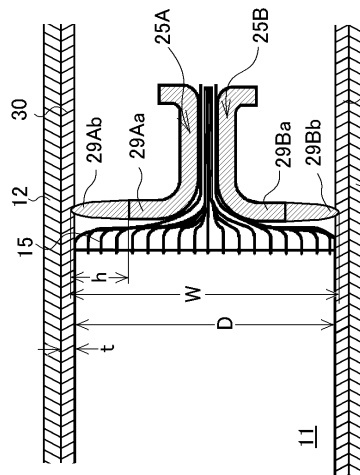


図3A

【図 5】

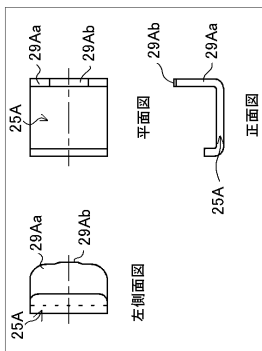


図5B

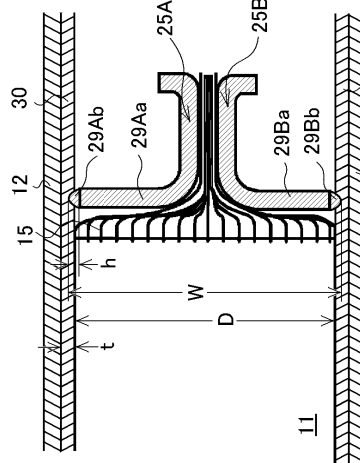


図5A

【図 4】

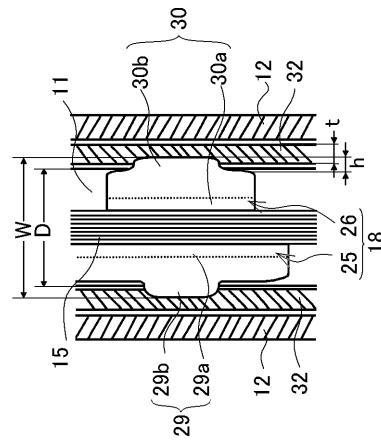


図4B

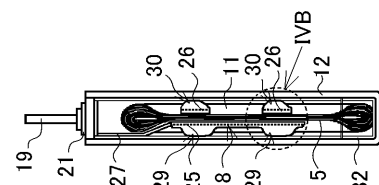


図4A

【図 6】

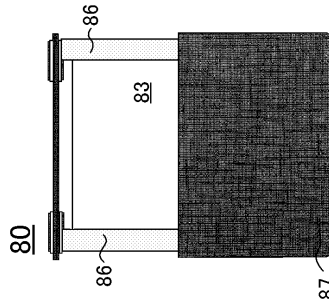


図6C

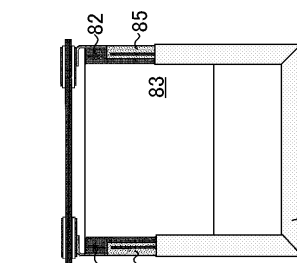


図6B

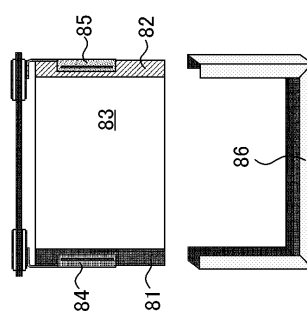
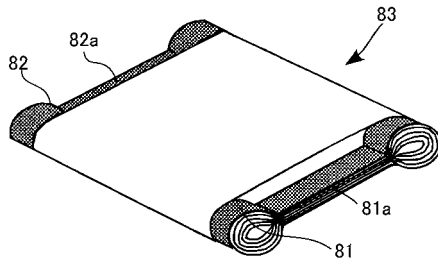
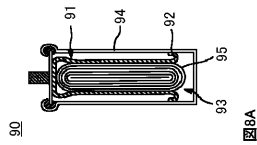
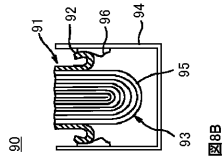


図6A

【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 1 M 2/26 A

(56)参考文献 特開平 1 0－1 8 9 0 5 5 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
H 0 1 M 2/2 6
H 0 1 M 1 0/0 4