

(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2016-110856

(P2016-110856A)

(43) 公開日 平成28年6月20日 (2016. 6. 20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1M 6/02 (2006.01)	HO 1M 6/02	5HO24
HO 1M 10/04 (2006.01)	HO 1M 10/04	5HO28

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2014-247770 (P2014-247770)	(71) 出願人	000001960 シチズンホールディングス株式会社 東京都西東京市田無町六丁目1番12号
(22) 出願日	平成26年12月8日 (2014. 12. 8)	(74) 代理人	100126583 弁理士 官島 明
		(72) 発明者	高根 義晴 東京都西東京市田無町六丁目1番12号 シチズンホールディングス株式会社内
		(72) 発明者	杉浦 美晴 東京都西東京市田無町六丁目1番12号 シチズンホールディングス株式会社内
		Fターム(参考)	5H024 CC03 CC07 CC11 DD01 DD02 HH13 HH15 5H028 AA05 AA07 AA08 CC01 CC02 HH05

(54) 【発明の名称】 扁平型電池

(57) 【要約】

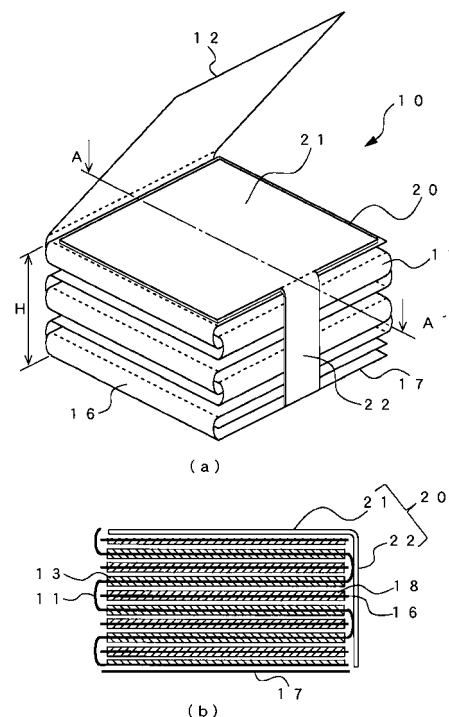
【課題】

正極板と負極板との対向状態が平行平面になることで歪みや段差を無くし、高性能で信頼性に優れた扁平型電池を提供する。

【解決手段】

金属箔の表面に活物質層が形成された正極板 1 1 及び負極板 1 6 を有し、正極板 1 1 と負極板 1 6 とが対向するように複数の層を形成して、収納体に内包した扁平型電池において、正極板 1 1 又は負極板 1 6 の端面と、複数の層の側面と、を覆い正極板 1 1 と負極板 1 6 とが離間しないように固定する固定手段としての固定部材 2 0 を設け、固定部材 2 0 は、端面を覆う第 1 部分 2 1 と、第 1 部分 2 1 の端辺から延設して側面を覆う第 2 部分 2 2 と、からなり、第 1 部分 2 1 は、複数の層における対向形状と略同じ大きさの構成とした。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

金属箔の表面に活物質層が形成された正極板及び負極板を有し、
前記正極板と前記負極板とが対向するように複数の層を形成して、収納体に内包した扁平型電池において、

前記正極板又は前記負極板の端面と、前記複数の層の側面と、を覆い前記正極板と前記負極板とが離間しないように固定する固定手段を設け、

前記固定手段は、前記端面を覆う第 1 部分と、前記第 1 部分の端辺から延設して前記側面を覆う第 2 部分と、からなる

ことを特徴とする扁平型電池。

10

【請求項 2】

前記第 1 部分は、前記複数の層における対向形状と略同じ大きさである
ことを特徴とする請求項 1 に記載の扁平型電池。

【請求項 3】

前記第 2 部分は、前記第 1 部分よりも面積が小さい

ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の扁平型電池。

【請求項 4】

前記第 2 部分は、その端部に折り返し部を有し、

前記折り返し部は、前記正極板又は前記負極板の他の端面と接する

ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 つに記載の扁平型電池。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は活物質層による複数の層を形成した電極群を収納体に内包した扁平型電池に関する。

【背景技術】**【0002】**

電池は、金属箔の表面に活物質層（所定の活物質とバインダー剤との混合物）を設けてなる正極及び負極の電極板を、セパレータを介して電氣的に絶縁した状態に対向させ、その間に電解液を介在させる構造を有している。

30

【0003】

電極板同士が対向してなる構成を電極群と呼び、この電極群を所定の形状の電池ケースに収納し、電池ケースの所定の電極端子に正極及び負極をそれぞれ電氣的に接続することで、一次又は二次電池として機能する。

【0004】

ボタン型やコインセル型に代表される扁平型電池は、多くの場合、電池ケースが金属で構成されており、それぞれの極性の電極端子を兼ねている。この電池ケースは、正極の電極端子となるケースと、負極の電極端子となるケースとが電氣的に絶縁された状態で嵌合や接着などで固定されている。

【0005】

40

特に近年、高機能携帯電話や小型情報端末等の携帯電子機器の進歩に伴い、搭載される電池もますます小型薄型化が求められており、扁平型電池が採用される機会が多くなってきている。同時に、このような電子機器の多機能化によって機器の消費電力も増大する傾向にあり、より電池容量が大きい扁平型の一次、二次電池が求められている。こうした背景から、一次電池の場合は放電レートが高く、二次電池の場合は充放電レートが高く、しかも薄型かつ小型大容量の扁平型電池の提案が多くなされている。

【0006】

扁平型電池は、小型で薄い形状であるため、電池ケースの限られたスペースの中で正極の電極板（以下、正極板と称する）と負極の電極板（以下、負極板と称する）とを対向させただけでは十分な蓄電量を確保できない。そこで、より多くの蓄電量を得るために、電

50

池ケースよりも大きな面積の電極板を用いるものが多い。

【0007】

そのような構成の扁平型電池にあっては、大きな面積の電極板を如何にして所定のサイズの電池ケースに収納するかが重要であって、それに関する技術も多くの提案がなされている。例えば、正極板と負極板とを対向させて折り畳む技術や、双方の極性の電極板をそれぞれ複数用い、それらを積層する技術などである。

【0008】

また、電極板を折り畳んだり積層したりすると、電極群を形成してもその重ね合せがずれてしまうことがある。そのようなずれを積層ずれと呼び、この積層ずれが起こると、正極板と負極板との対向面積が低下してしまったり、重ね合せが層ごとに不規則になったりする。また、電極群の形状が崩れてしまうこともある。そうすると、電池容量の低下や、電池ケースから電極板の一部がはみ出してしまうなどの不良を発生させてしまう。このため、積層ずれを防ぐことも大変重要であり多くの提案をみるものである（例えば、特許文献1参照。）。

10

【0009】

ここで、特許文献1に示した従来技術の扁平型電池（コイン形電池）の概略を、図を用いて説明する。まず構造を、図16を用いて説明する。

図16において、扁平型電池を構成する電極群100は、平面視で略円形の負極板101（実線で示す）と正極板102（点線で示す）とが交互に積層して構成されている。この電極群100の外周は、それぞれ一对の直線部と円弧部を有している。そして、負極板101の直線部の中央からは、負極リード101aが導出され、すべての負極リード101aが結束して、図示しない電池容器の負極缶に接続されている。

20

【0010】

一方、正極板102の直線部の中央からは、正極リード102aが導出され、すべての正極リード102aが結束して、図示しない電池容器の正極缶に接続されている。なお、正極102は、図示しないセパレータで覆われ、負極板101と正極板102とは、電氣的に絶縁している。

【0011】

また、電極群100の一对の円弧部は、電極群100の上端面から側面に沿って下端面に至るように貼り付けられた第1の結束テープ103a、103bによって結束されている。また、電極群100の一对の直線部は、電極群100の上端面から側面に沿って下端面に至るように貼り付けられた第2の結束テープ104a、104bによって結束されている。

30

【0012】

このように、電極群100の各円弧部及び各直線部が、第1の結束テープ103a、103bと、第2の結束テープ104a、104bとにより、計4箇所に分散して結束され、固定されているので、負極板101と正極板102との積層ずれを防ぐことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0013】

40

【特許文献1】特開2011-81941号公報（第5頁、第1図）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

しかしながら、特許文献1に示した従来技術は、負極板101と正極板102とで構成される電極群100を4箇所の結束テープで固定しているために、結束テープの取り付け工程が複雑であり、電池の製造工数が増えてしまうという問題を有している。扁平型電池は小型のものが多く、4箇所の結束テープの固定作業時に電極板を傷つけてしまうこともあり、それが電池の信頼性を低下させる要因にもなっていた。

【0015】

50

また、電極群 100 を電池ケースに内包すると、結束テープの厚みによって正極板と負極板との電極部（活物質層を形成している部分）に段差が生じ、電池としての特性が劣化し、信頼性が低下する問題がある。以下、その問題を図 17 を用いて詳述する。

【0016】

図 17 は、特許文献 1 に示した従来技術の問題を説明するために、電極群 100 を電池ケースに内包する様子を模式的に示した図であって、電極群 100 の結束テープ 103 a 付近（図 16 参照）の断面を示した断面図である。

【0017】

図 17 において、扁平型電池を完成させるために電極群 100 を電池ケース 200 の内部に載置し、電池ケース 200 の正極缶 201 と負極缶 202 とを嵌合する。このとき、正極缶 201 及び負極缶 202 に上下方向から圧力 P が加えられるが、この圧力 P が正極缶 201 と負極缶 202 とに対して均一だったとしても、電極群 100 の上端面には、結束テープ 103 a があるために、圧力 P は電極群 100 に均一には加わらない。

10

【0018】

すなわち、図 17 に示したように、電極群 100 に圧力 P が加わると、結束テープ 103 a が電極群 100 に厚み方向で重なっている部分が、重なっていない部分に比べて、結束テープ 103 a の厚み分だけ強く押し込まれてしまうのである。このため、領域 Z（楕円の点線で示す）においては、電極群 100 を構成する負極板 101 と正極板 102 とに段差が生じてしまう。なお、図示していないが、電極群 100 の下端面にも結束テープ 103 a があるならば、当然であるが、下端面側からも均一でない圧力が加えられて段差が生じることになる。

20

【0019】

この領域 Z における形状変化によって、負極板 101 の電極部と正極板 102 の電極部とに局部的な歪みが生じ、素材（特に活物質層）の亀裂や劣化を生じ、二次電池であるならば、充放電特性（サイクル特性）の劣化を招くなど、電池としての信頼性が低下してしまうという課題がある。

【0020】

また、局部的な歪みによって電極間の距離の一様性が失われ、電極間の距離が他より狭い領域が生じると、その領域では電極間の電気抵抗が小さくなるので、例えばリチウムイオン二次電池の場合、充電時に電気抵抗が小さい領域に充電電流が集中的に流れる現象が発生する。その結果、電流の集中によって熱が発生し、その熱によってリチウム金属が負極上に析出し、最悪の場合、正極板と負極板とが短絡してしまうという課題もある。

30

【0021】

本発明の目的は上記課題を解決し、正極板と負極板との対向状態が平行平面になることで歪みや段差を無くし、高性能で信頼性に優れた扁平型電池を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0022】

上記課題を解決するために、本発明の扁平型電池は、下記記載の構成を採用する。

【0023】

本発明の扁平型電池は、金属箔の表面に活物質層が形成された正極板及び負極板を有し、正極板と負極板とが対向するように複数の層を形成して、収納体に内包した扁平型電池において、正極板又は負極板の端面と、複数の層の側面と、を覆い正極板と負極板とが離間しないように固定する固定手段を設け、固定手段は、端面を覆う第 1 部分と、第 1 部分の端辺から延設して側面を覆う第 2 部分と、からなることを特徴とする。

40

【0024】

上記構成により、正極板と負極板との端面を覆う第 1 部分と側面を覆う第 2 部分とによりなる固定手段を設けることで、正極板と負極板とが固定されて離間を防ぐので、高容量で信頼性に優れ、且つ、製造工程が簡略化された扁平型電池を提供できる。

【0025】

また、第 1 部分は、複数の層における対向形状と略同じ大きさにしてもよい。

50

【0026】

これにより、第1部分は、複数の層における対向形状と略同じ大きさに構成されるので、正極板と負極板との対向状態が平行平面になって歪みや段差を防ぐことができる。その結果、活物質層等の亀裂や劣化を防いで、電池としての信頼性が高く、二次電池の場合はサイクル特性に優れた扁平型電池を提供できる。

【0027】

また、第2部分は、第1部分よりも面積が小さくてもよい。

【0028】

これにより、第2部分の形状を小さく、例えば、帯状に細くすることで、正極板と負極板との複数の層による平面視の形状が多角形または円形等であっても、第2部分が複数の層の外周から大きくはみ出さずことなく側面を覆い固定することができる。

10

【0029】

また、第2部分は、その端部に折り返し部を有し、折り返し部は、正極板又は負極板の他の端面と接するようにしてもよい。

【0030】

これにより、第2部分の端部が正極板又は負極板の他の端面を覆う構成となるので、正極板と負極板とを挟み込むようにして固定でき、正極板と負極板との離間を確実に防ぐことができる。

【発明の効果】

【0031】

本発明の扁平型電池によれば、正極板と負極板との端面を覆う第1部分と側面を覆う第2部分とによりなる固定手段を備えることで、正極板と負極板とが固定されて離間しなくなると共に、正極板と負極板との対向状態が平行平面になって歪みや段差の発生を防ぐので、活物質層等の亀裂や劣化を防止し、電池としての信頼性が高く、二次電池の場合はサイクル特性に優れた高容量の扁平型電池を提供できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0032】

【図1】本発明の扁平型電池の第1の実施形態における固定手段によって固定された電極群の斜視図と断面図である。

【図2】本発明の扁平型電池の第1の実施形態における電極板を説明する平面図と断面図である。

30

【図3】本発明の扁平型電池の第1の実施形態における固定手段を説明する平面図と斜視図である。

【図4】本発明の扁平型電池の第1の実施形態における固定手段の電極群への取り付ける様子を説明する斜視図である。

【図5】本発明の扁平型電池の第1の実施形態における電極群を電池ケースに組み込む様子を説明する断面図である。

【図6】本発明の扁平型電池の第1の実施形態の変形例1における固定手段によって固定された電極群の斜視図である。

【図7】本発明の扁平型電池の第1の実施形態の変形例2における固定手段によって固定された電極群の斜視図である。

40

【図8】本発明の扁平型電池の第1の実施形態の変形例3における固定手段によって固定された電極群の斜視図である。

【図9】本発明の扁平型電池の第2の実施形態における扁平型電池の固定手段によって固定された電極群の斜視図と固定手段の平面図である。

【図10】本発明の扁平型電池の第2の実施形態の変形例1における固定手段によって固定された電極群の斜視図である。

【図11】本発明の扁平型電池の固定手段の他の例を説明する電極群の斜視図である。

【図12】本発明の扁平型電池の第3の実施形態における固定手段によって固定された電極群の斜視図と断面図である。

50

【図 1 3】本発明の扁平型電池の第 3 の実施形態における固定手段の平面図と斜視図である。

【図 1 4】本発明の扁平型電池の第 3 の実施形態の変形例における固定手段の平面図と斜視図である。

【図 1 5】本発明の扁平型電池の第 3 の実施形態の変形例における固定手段によって固定された電極群の断面図である。

【図 1 6】特許文献 1 に示した従来技術を説明する平面図である。

【図 1 7】特許文献 1 に示した従来技術の課題を説明する断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0033】

10

以下図面に基づいて本発明の扁平型電池の具体的な実施の形態、及びその変形例を詳述する。特に限定するものではないが、説明にあつては、扁平型二次電池を例にして説明する。

【0034】

[実施形態の説明]

扁平型電池の第 1 の実施形態は、固定手段の第 1 部分は正極板と負極板の複数の層における対向形状と略同じ大きさであり、電極群の一方の端面を覆い、固定手段の第 2 部分は第 1 部分の端辺の一边から延設し電極群の側面を覆う構成される。

【0035】

第 2 の実施形態は、固定手段の第 1 部分は正極板と負極板の複数の層における対向形状と略同じ大きさであり、固定手段の第 2 部分は第 1 部分の端辺の二辺から延設して構成される。

20

【0036】

第 3 の実施形態は、固定手段の第 1 部分は正極板と負極板の複数の層における対向形状と略同じ大きさであり、第 2 部分の端部に第 3 部分を有し、この第 3 部分が電極群の他方の端面に回り込むように構成される。

【0037】

なお、各実施形態の説明及び図は一実施形態であつて、これに限定されるものではない。また、図面における寸法は実際の形状を反映したものではなく図面を見やすくするため、一部誇張して記載している場合がある。また、発明に直接関係しない一部の要素は省略し、各実施形態において同一又は相当する要素には同一番号を付与して重複する説明は省略するものとする。

30

【0038】

[第 1 の実施形態の構成説明：図 1]

まず、第 1 の実施形態の扁平型電池の電極群及び固定部材の構成を、図 1 を用いて説明する。

図 1 (a) は第 1 の実施形態の電極群の斜視図であり、図 1 (b) は図 1 (a) で示す切断線 A - A' による電極群の断面図である。

【0039】

図 1 において、符号 10 は第 1 の実施形態の扁平型電池を構成する電極群である。なお、電極群とは、すでに説明したように、正極板と負極板とが対向して複数の層を形成した構成を称する。電極群 10 は、帯形状の正極板 11 と負極板 16 とのそれぞれの電極部同士を重ねて交互に折り畳む、九十九折りにて複数の層を形成したものを例として説明する。

40

【0040】

九十九折りとは、帯形状の 2 つ構造物の一部を重ね、交互に折り畳む公知の手法である。本実施形態では、正極板及び負極板を構成する互いの電極部同士を重ね、正極板 11 と負極板 16 とを交互に折り畳むことで九十九折りとする。なお、電極群 10 は、九十九折りに限定されず、例えば、正極板と負極板とを対向して巻回する構成や、正極板と負極板とを重ね、交互に折り返す、所謂、蛇腹折りをして構成してもよい。

50

【 0 0 4 1 】

符号 20 は第 1 の実施形態の固定手段としての絶縁性の固定部材であり、粘着テープ等で構成される。固定部材 20 は、電極群 10 の一方の端面を覆う第 1 部分 21 と、第 1 部分 21 の端辺から延設して電極群 10 の複数の層の側面を覆う第 2 部分 22 と、からなる。

【 0 0 4 2 】

固定部材 20 が電極群 10 と接する面は粘着層を有しており、この固定部材 20 によって一方の端面と側面とを覆われた電極群 10 は、折り畳まれた正極板 11 と負極板 16 とが離間せず（積層ずれや、ばらけたりせず）、折り畳まれた状態を安定して保つことができる。

10

【 0 0 4 3 】

電極群 10 は、製造工程の途中、移動や電池ケースへの組み込み工程で積層ずれを起こしたり、また、折り畳まれた電極板がばらけたりする可能性がある。そのような状態の電極群 10 が、電池ケースに組み込まれると、様々な問題が発生するが、この固定部材 20 によりそれを防ぐことができる。

【 0 0 4 4 】

電極群 10 は、例示したように九十九折りすることで、正極板 11 と負極板 16 とが平面的に折り重なっている。いわば双方の電極板が噛み合っているような状態であるから、固定部材 20 により電極群 10 の端面と側面とを固定すれば、双方の電極板が積層ずれを起こすことはない。

20

【 0 0 4 5 】

電極群 10 の図面上の最上部は、正極板 11 の末端に形成される接続タブ部 12 が配置されている。接続タブ部 12 は、詳細は後述するが、電極群 10 を収納する電池ケースと正極板 11 とを電氣的に接続するものである。この接続タブ部 12 は、電極群 10 の端面を覆う固定部材 20 の第 1 部分 21 の上側に位置し、固定部材 20 によっては固定されない。

【 0 0 4 6 】

この配置によって、電極群 10 が後述する電池ケースに収納されると、接続タブ部 12 は電極群 10 の最上部に位置するので、接続タブ部 12 と電池ケースが接することができるのである。なお、図 1 (b) は接続タブ部 12 の図示を省略している。

30

【 0 0 4 7 】

また、電極群 10 の図面上の最下部は、負極板 16 の末端に形成される接続タブ部 17 が配置されている。接続タブ部 17 は、詳細は後述するが、電池ケースと負極板 16 とを電氣的に接続するものである。

【 0 0 4 8 】

また、電極群 10 の形状は平面視で四角形であるが、形状は任意であり、例えば、多角形や円形等でもよい。なお、正極板 11 と負極板 16 との間には、双方を電氣的に絶縁するセパレータが配置されるが、セパレータは本発明に直接関係しない要素であるので、図示は省略する。

【 0 0 4 9 】

[正極板と負極板の説明：図 2]

次に、第 1 の実施形態の扁平型電池を構成する電極群を形成する、正極板及び負極板の構成を、図 2 を用いて説明する。

図 2 (a) は正極板及び負極板の平面図であり、図 2 (b) は図 2 (a) で示す切断線 B - B ' による正極板の厚み方向の断面図である。

40

【 0 0 5 0 】

図 2 において、正極板 11 は、帯形状の金属箔 11 p の表面の所定の部分に複数の活物質層を設けている。活物質層は平面視で、例えば、四角形で構成している。これら活物質層は、正極板 11 の電極部となり、正極部 13 と称する。各正極部 13 の間は金属箔 11 p によって接続されており、この部分を接続部 11 r と称する。この接続部 11 r は、活

50

物質層が設けられておらず金属箔 11p が露出している状態となっている。

【0051】

正極板 11 の金属箔 11p は正極集電体とも呼ばれ、例えば、アルミニウム箔を用いる。その厚みは、例えば、 $20\mu\text{m}$ である。この金属箔 11p の表面に、ニッケル酸リチウム (LiNiO_2)、マンガン酸リチウム (LiMnO_2)、コバルト酸リチウム (LiCoO_2) 等の正極活物質と、アセチレンブラック等の導電剤及び、ポリフッ化ビニリデン等のバインダー剤との混合物で構成した活物質層を形成する。

【0052】

この活物質層を所定の形状に形成することで、正極板 11 の電極部である複数の正極部 13 が構成される。なお、正極部 13 は、図 2 (b) の断面図に示すように、金属箔 11p を挟んで、金属箔 11p の表面と裏面に対向して形成される。

10

【0053】

正極板 11 の図面上の下側の末端には、金属箔 11p を延出した接続タブ部 12 が配置されている。この接続タブ部 12 は、前述したように、正極板 11 を後述する電池ケースと電気的に接続するためのものであり、一例として接続タブ部 12 と電池ケースとは溶接によって電気的に接続される。このために、接続タブ部 12 の表面は、金属箔 11p が露出している。接続タブ部 12 の平面視の大きさと形状は、正極部 13 と略等しく、この例では四角形である。

【0054】

負極板 16 は、正極板 11 と同様に、帯形状の金属箔 16p の表面の所定の部分に複数の活物質層を設けている。活物質層は平面視で例えば、正極板 11 と同様に四角形で構成している。これら活物質層は、負極板 16 の電極部となり、負極部 18 と称する。各負極部 18 の間は金属箔 16p によって接続されており、この部分を接続部 16r と称する。この接続部 16r は、活物質層が設けられておらず金属箔 16p が露出している状態となっている。

20

【0055】

負極板 16 の金属箔 16p は負極集電体とも呼ばれ、例えば、銅箔を用いる。その厚みは、例えば、 $20\mu\text{m}$ である。この金属箔 16p の表面に、グラファイト等の負極活物質とポリフッ化ビニリデン等のバインダー剤との混合物で構成した活物質層を設ける。

【0056】

この活物質層を所定の形状に形成することで、負極板 16 の電極部である複数の負極部 18 が構成される。なお、負極部 18 は、図示しないが正極部 13 と同様に、金属箔 16p を挟んで、金属箔 16p の表面と裏面に対向して形成される。

30

【0057】

負極板 16 の図面上の下側の末端には、金属箔 16p を延出した接続タブ部 17 が配置されている。この接続タブ部 17 は、前述したように、負極板 16 を後述する電池ケースと電気的に接続するためのものであり、一例として接続タブ部 17 と電池ケースとは面接触によって電気的に接続される。このために、接続タブ部 17 の表面は、金属箔 16p が露出している。接続タブ部 17 の平面視の大きさと形状は、負極部 18 と略等しく、この例では四角形である。

40

【0058】

このような形状の電極板を九十九折りするのであるが、例えば、正極板 11 と負極板 16 とのどちらか 1 つの電極部同士を重ね、正極板 11 と負極板 16 とを交互に折り畳むことで電極群 10 (図 1 参照) が完成する。

【0059】

[第 1 の実施形態の固定部材の説明：図 3]

次に、第 1 の実施形態の扁平型電池を構成する固定部材の詳細構成を、図 3 を用いて説明する。

図 3 (a) は第 1 の実施形態の固定部材の平面図であり、図 3 (b) は固定部材を折り曲げた状態の斜視図である。図 3 (a) において、固定部材 20 は、前述したように、電

50

極部 10 の端面を覆う第 1 部分 2 1 と、第 1 部分 2 1 の端辺から延設して電極群 10 の複数の層の側面を覆う第 2 部分 2 2 と、によって構成される。

【 0 0 6 0 】

固定部材 2 0 は、前述したように、絶縁性の粘着テープ等で構成され、電極群 10 と接する片側の面は粘着層（図示せず）に覆われた粘着面となっている。なお、固定部材 2 0 は粘着テープに限定されず、非金属であって厚みが薄い材料であればよい。また、後述する各実施形態及びその変形例の固定部材の材質は、第 1 の実施形態の固定部材 2 0 と同様である。

【 0 0 6 1 】

第 1 部分 2 1 は、正極板 1 1 と負極板 1 6 による複数の層における対向形状（すなわち、正極部 1 3 と負極部 1 8 との層による平面視形状）と略同じ大きさであり、形状もこの例では正極部 1 3 と負極部 1 8 に合わせて四角形としている。このため、第 1 部分 2 1 で電極群 10 の端面を一様に覆うため、電極群 10 の端面に凹凸を作ることではない。

10

【 0 0 6 2 】

第 2 部分 2 2 は、第 1 部分 2 1 の端辺 2 1 a から延設して形成されている。図示する例では、その幅 W が一様な帯形状である。第 2 部分 2 2 の長さ L は、電極群 10 の高さ H （図 1 参照）に等しくするとよい。このようにすれば、第 2 部分 2 2 が電極群 10 の側面の高さ全体に接して覆うことができ、正極板と負極板とがばらけてしまうことを防止できる。

【 0 0 6 3 】

図示した例では、第 2 部分 2 2 の幅 W は、第 1 部分 2 1 の一辺より短く（狭く）形成されているが、もちろんそれは一例であって、電極群 10 の形状などに鑑みて自由に決めることができる。しかし、幅 W を第 1 部分 2 1 の端辺 2 1 a の長さよりも短くすることで、図 3（b）に示すように折り曲げたときに、その折り曲げ加工がしやすい。

20

【 0 0 6 4 】

第 1 部分 2 1 と第 2 部分 2 2 との繋がり部分には、折り曲げ部 2 2 a がある（点線で示す）。この折り曲げ部 2 2 a を基準にして、第 2 部分 2 2 を粘着面（図示せず）を内側にして約 90 度近くまで折り曲げるのである。図 3（b）は、第 2 部分 2 2 を折り曲げ部 2 2 a を基準にして矢印 F の方向へ折り曲げた状態の固定部材 2 0 を示している。

【 0 0 6 5 】

第 2 部分 2 2 の折り曲げ作業は、公知の把持部材を用いて第 1 部分 2 1 を固定し、公知の治具を用いて第 2 部分 2 2 を折り曲げる。なお、この折り曲げ作業は、固定部材 2 0 の第 1 部分 2 1 を電極群 10 に固着したあとで実施してもよい。

30

【 0 0 6 6 】

このように固定部材 2 0 は、第 1 部分 2 1 で電極群 10 の端面を一様に覆うため、電極群 10 の端面に凹凸を作ることなく、第 1 部分 2 1 よりも面積が小さい第 2 部分 2 2 であるが、電極群 10 の側面を覆うことで、電極群 10 の積層ずれや電極板同士がばらけてしまうことを防止できる。

【 0 0 6 7 】

特に、第 2 部分の形状を小さく、例えば、本実施形態のように帯状に細くすることで、正極板と負極板との複数の層による平面視の形状が多角形または円形等であっても、第 2 部分が複数の層の外周から大きくはみ出さずことなく側面を覆い固定することができる。

40

【 0 0 6 8 】

ところで、電極板の電極部となる正極部や負極部の平面視での形状は、図示した四角形の場合と、そうではない形状、例えば多角形や円形など様々な形状の場合がある。電極部の形状をどのようにするかは、電池の形状や性能から決まるものであるが、電極部の形状が平面視でどのような形状であっても、電極群の端面を覆う第 1 部分 2 1 と側面を覆う第 2 部分 2 2 とによる固定部材 2 0 によって、電極群 10 を確実に固定することができる。

【 0 0 6 9 】

[固定部材の電極群への取り付け説明：図 4]

50

次に、固定部材を電極群に取り付ける工程を、図4を用いて説明する。

図4(a)は、固定部材の取り付け前の様子を示す斜視図であり、図4(b)は、固定部材の取り付け後の様子を示す斜視図である。なお、図4では電極群10の接続タブ部の図示を省略している。

【0070】

図4(a)において、固定部材20の第2部分22を折り曲げ部22aを基準にして折り曲げた後、公知の移動手段を用いて固定部材20を矢印Gの方向に移動させて、第1部分21の粘着面(内側)を正極板11と負極板16とでなる電極群10の一方の端面10aに接して固着し、次に、折り曲げた第2部分22の粘着面(内側)を電極群10の複数の層の側面10bに接して固着する。

10

【0071】

そうすると、図4(b)に示す状態になる。すなわち、電極群10の一方の端面10aに固定部材20の第1部分21が固着して覆い、電極群10の側面10bに固定部材20の第2部分22が固着して覆っている。

これにより、電極群10の端面10aと側面10bは固定部材20によって覆われて固定されるので、電極板が積層ずれを起こしたり、折り置かれた電極板がばらけてしまうこともなく、電池ケースに組み込むことができる。

【0072】

なお、電極群10と固定部材20との位置関係は、図示した例に限定されず、例えば、固定部材20の第1部分21が、電極群10の図面上の下側の端面を覆ってもよいし、第2部分22は、接続タブ部12、17(図1参照)が邪魔にならない側面であれば、電極群10のどの側面を覆ってもよい。

20

【0073】

このように、固定部材20は、電極群10の端面を覆う第1部分21と側面を覆う第2部分22とが一体の形状であるので、電極群10の離間を防ぐ固定作業(固定部材の取り付け作業)が従来例と比較して簡単であり、扁平型電池の製造工程の簡略化を実現できる。

【0074】

[電極群の電池ケースへの組み込み説明：図5]

次に、電極群を電池ケースに組み込んで扁平型電池を完成される工程を、図5を用いて説明する。

30

図5(a)は電極群を電池ケースに収納し、電極板と電池ケースとを接続する工程を示す断面図であり、図5(b)は電池ケースを嵌合して扁平型電池を完成する断面図である。

【0075】

なお、ここでは、電池ケースを正極缶2と負極缶3とによってなる金属ケースとして説明する。正極缶2は扁平の有底円筒形であり、負極缶は円形の皿状である。また、その材質は一例としてステンレスである。ただし、電池ケースの材質は金属に限定されない。

【0076】

図5(a)において、電極群10を固定部材20によって固定した後、電極群10を正極板11の接続タブ部12が図面上の下側になるように配置する。

40

【0077】

次に、電極群10を電池ケースの正極缶2の内側に移動させて、電極群10の正極板11の接続タブ部12と正極缶2の内面とを溶接によって電氣的に接続する(溶接箇所Xを点線で示す)。なお、溶接は、例えば、公知の超音波溶接機(図示せず)によって実施することができる。

【0078】

次に、正極缶2の内部に、公知の滴下装置(図示せず)によって電解液を注入する。電解液は、例えば、六フッ化リン酸リチウム(LiPF₆)などのリチウム塩やエチレンカーボネート(EC)、プロピレンカーボネート(PC)のような溶媒を用いることができ

50

る。

【 0 0 7 9 】

次に、負極缶 3 を正極缶 2 の上部に配置し、負極缶 3 に圧力 P 1 を加えて負極缶 3 を正極缶 2 の内側に詰め込み、電極群 1 0 を圧縮する。これにより、負極缶 3 の内面と電極群 1 0 の最上面の負極板 1 6 の接続タブ部 1 7 とは、面接触によって電氣的に接続される。また、負極缶 3 の外周部分 3 a が正極缶 2 の内周にリング状に配置されたガスケット 4 の溝 4 a に詰め込まれて押圧される。

【 0 0 8 0 】

電極群 1 0 は、固定部材 2 0 によって端面と側面とが固定されているので、積層された電極板が積層ずれを起こすことがなく、電極群 1 0 は、九十九折りによって折り畳まれた正常な状態で電池ケースに収納される。

10

【 0 0 8 1 】

次に、図 5 (b) に示すように、負極缶 3 を押圧した状態で、正極缶 2 の外周部 2 a の全周に矢印 P 2 の方向から所定の圧力を加えて、正極缶 2 と負極缶 3 とを嵌合する。これにより、正極缶 2 と負極缶 3 とは嵌合されるが、ガスケット 4 を介しているため、電氣的に絶縁されると共に、外部から水分やごみなどの不純物の侵入を防止する。

【 0 0 8 2 】

以上のような工程によって、電極群 1 0 は収納体である電池ケースに内包されて扁平型電池 1 が完成する (図 5 (b) 参照) 。

【 0 0 8 3 】

電極群 1 0 が電池ケースに収納されると、電極群 1 0 は、正極缶 2 と負極缶 3 とによって圧縮された状態となり、電極群 1 0 と電池ケースの正極缶 2 との間に固定部材 2 0 の第 1 部分 2 1 が介在することになる。

20

【 0 0 8 4 】

固定部材 2 0 の第 1 部分 2 1 は、前述したように、正極板 1 1 と負極板 1 6 とによる複数の層 (すなわち、正極部 1 3 と負極部 1 8) における対向形状と略同じ大きさであり、形状も正極部 1 3 と負極部 1 8 とに合わせて、この例では四角形であるので、電極群 1 0 が正極缶 2 と接する端面 (図面上の下側) は平坦であって凹凸などは存在しない。また、電極群 1 0 が負極缶 3 と接する端面 (図面上の上側) は固定部材が無く、同様に平坦である。

30

【 0 0 8 5 】

これにより、固定部材 2 0 によって固定された電極群 1 0 が電池ケースに組み込まれて内部で圧縮されても、従来技術とは異なり、電極群 1 0 に掛る力は均一となり、電極群 1 0 の正極板 1 1 と負極板 1 6 との対向状態は平行平面に維持される。

【 0 0 8 6 】

以上のように、第 1 の実施形態によれば、正極板 1 1 又は負極板 1 6 の端面を覆う第 1 部分 2 1 と側面を覆う第 2 部分 2 2 とによる一体構造の固定部材 2 0 により、電極群 1 0 の折り畳み状態が固定され、特に製造工程中に正極板 1 1 と負極板 1 6 とが積層ずれなどを起こすことがないので、製造工程での作業性が向上する。また、対向する電極部の積層ずれがないので、高容量で信頼性に優れた扁平型電池を提供できる。

40

【 0 0 8 7 】

また、正極板 1 1 と負極板 1 6 との対向状態が平行平面に維持されるので、歪みや段差などが発生せず、正極板 1 1 と負極板 1 6 との電極間ギャップが均一に保たれ、活物質層等に亀裂や劣化、電氣的な短絡が生じることがなく、信頼性の高い扁平型電池を提供できる。また、扁平型電池が二次電池であれば、サイクル特性にも優れた電池とすることができる。

【 0 0 8 8 】

[第 1 の実施形態の変形例 1 の構成説明 : 図 6]

次に、第 1 の実施形態の扁平型電池の変形例 1 の構成を、図 6 を用いて説明する。

第 1 の実施形態の変形例 1 は、第 1 部分の一辺から延設した第 2 部分を有する固定部材

50

を2つ用い、2つの固定手段が対向して電極群を固定する構成である。

【0089】

図6において、符号30は第1の実施形態の変形例1の固定手段としての第1固定部材である。第1固定部材30は、電極群10の一方の端面の略半分を覆う第1部分31と、第1部分31の端辺から延設して電極群10の側面を覆う第2部分32と、からなる。

【0090】

また、符号35は第1の実施形態の変形例1の固定手段としての第2固定部材である。第2固定部材35は、電極群10の一方の端面の略半分を覆う第1部分36と、第1部分36の端辺から延設して電極群10の他の側面を覆う第2部分37と、からなる。

【0091】

第1固定部材30と第2固定部材35とのそれぞれの第1部分31、36を合わせた平面視の大きさは、電極群10の正極板11と負極板16とによる複数の層における対向形状と略同じ大きさである。また、2つの第1部分31と第1部分36とは、厚み方向で重なることがないようにその大きさが規定されており、図示する例では、電極群10の端面において双方は若干の距離を離間して固定されている。

【0092】

これにより、第1固定部材30と第2固定部材35とによって固定された電極群10が電池ケースに組み込まれて内部で圧縮されても、第1の実施形態と同様に(図5参照)、電極群10が正極缶2と接する端面は平坦であって凹凸などは存在しない。その結果、電極群10において正極板11と負極板16との対向状態が平行平面になって歪みや段差などが発生せず、第1の実施形態と同様に、信頼性の高い扁平型電池を提供できる。

【0093】

また、第1固定部材30及び第2固定部材35のそれぞれの第2部分32、37は、電極群10の対向する2つの側面を覆うので、電極群10は、より積層ずれを起こしにくくなる。

【0094】

[第1の実施形態の変形例2の構成説明：図7]

次に、第1の実施形態の扁平型電池の変形例2の構成を、図7を用いて説明する。

第1の実施形態の変形例2は、第1部分の一辺から延設した第2部分を有する固定部材を2つ用い、2つの固定手段が並んで配置され、それぞれの第2部分が電極群に対して対角に配置される構成である。

【0095】

図7において、符号40は第1の実施形態の変形例2の固定手段としての第1固定部材である。第1固定部材40は、電極群10の一方の端面の略半分を覆う第1部分41と、第1部分41の端辺から延設して電極群10の側面を覆う第2部分42と、からなる。

【0096】

また、符号45は第1の実施形態の変形例2の固定手段としての第2固定部材である。第2固定部材45は、電極群10の一方の端面の略半分を覆う第1部分46と、第1部分46の端辺から延設して電極群10の他の側面を覆う第2部分47と、からなる。

【0097】

第1固定部材40と第2固定部材45とのそれぞれの第1部分41、46を合わせた平面視の大きさは、電極群10の正極板11と負極板16とによる複数の層における対向形状と略同じ大きさである。また、2つの第1部分41と第1部分46とは、厚み方向で重なることがないようにその大きさが規定されており、図示する例では、電極群10の端面において双方は若干の距離を離間して固定されている。

【0098】

これにより、第1固定部材40と第2固定部材45とによって固定された電極群10が電池ケースに組み込まれて内部で圧縮されても、第1の実施形態と同様に(図5参照)、電極群10が正極缶2と接する端面は平坦であって凹凸などは存在しない。その結果、電極群10において正極板11と負極板16との対向状態が平行平面になって歪みや段差な

10

20

30

40

50

どが発生せず、第 1 の実施形態と同様に、信頼性の高い扁平型電池を提供できる。

【 0 0 9 9 】

また、第 1 固定部材 4 0 及び第 2 固定部材 4 5 のそれぞれの第 2 部分 4 2、4 7 は、電極群 1 0 に対して対角に配置されて 2 つの側面を覆うので、電極群 1 0 は、電極板の電極部を平面視したときの回転方向、つまり、ねじれる方向の積層ずれを、より防ぐことができる。

【 0 1 0 0 】

なお、上述した例では、変形例 1 の第 1 固定部材 3 0 と第 2 固定部材 3 5 と、変形例 2 の第 1 固定部材 4 0 と第 2 固定部材 4 5 と、のそれぞれの第 1 部分の面積は、電極群 1 0 の平面視の面積に対して均等に約 1 / 2 となっているが、もちろん、均等ではなく、例えば、第 1 固定部材 3 0 の方を第 2 固定部材 3 5 よりも大きくするなどしてもよい。その場合であっても、2 つの第 1 部分同士は厚み方向で重なることがないようにすると共に、2 つの第 1 部分で電極群 1 0 の端面を覆うようにすることは無論である。

10

【 0 1 0 1 】

[第 1 の実施形態の変形例 3 の構成説明：図 8]

次に、第 1 の実施形態の扁平型電池の変形例 3 の構成を、図 8 を用いて説明する。

第 1 の実施形態の変形例 3 は、第 1 部分の端辺の一辺から延設した 2 つの第 2 部分を有する固定手段の構成である。

【 0 1 0 2 】

図 8 において、符号 5 0 は第 1 の実施形態の変形例 3 の固定手段としての固定部材である。固定部材 5 0 は、電極群 1 0 の一方の端面の略全体を覆う第 1 部分 5 1 と、第 1 部分 5 1 の端辺の一辺から延設して電極群 1 0 の側面を覆う 2 つの第 2 部分 5 2、5 3 と、からなる。

20

【 0 1 0 3 】

固定部材 5 0 の第 1 部分 5 1 の平面視の大きさは、電極群 1 0 の正極板 1 1 と負極板 1 6 による複数の層における対向形状と略同じ大きさである。

【 0 1 0 4 】

図 8 に示すように、固定手段を構成する第 2 部分は複数設けてもよく、このような構成にすることによって、電極群をより強固に固定できる。

【 0 1 0 5 】

なお、図示しないが、固定手段 5 0 の第 2 部分 5 2 と第 2 の部分 5 3 との間をさらに離して、電極群 1 0 の側面の角を第 2 の部分の長手方向の端辺と合わせるようにしてもよい。

30

また、第 2 部分の数は、図示した例では 2 つであるが、もちろんその数は限定されるものではなく、電極群 1 0 の形状に鑑みて自由に変更できる。

【 0 1 0 6 】

[第 2 の実施形態の構成説明：図 9]

次に、第 2 の実施形態の扁平型電池の電極群及び固定部材の構成を、図 9 を用いて説明する。

図 9 (a) は第 2 の実施形態の電極群の斜視図であり、図 9 (b) は第 2 の実施形態の固定部材の平面図である。

40

【 0 1 0 7 】

図 9 (a) において、符号 6 0 は第 2 の実施形態の固定手段としての固定部材である。固定部材 6 0 は、電極群 1 0 の一方の端面の略全体を覆う第 1 部分 6 1 と、第 1 部分 6 1 の一方の端辺から延設して電極群 1 0 の一方の側面を覆う第 2 部分 6 2 と、第 1 部分 6 1 の他の端辺から延設して電極群 1 0 の他方の側面を覆う第 2 部分 6 3 と、からなる。固定部材 6 0 が電極群 1 0 と接する片側の面は粘着層 (図示せず) に覆われた粘着面となっている。

【 0 1 0 8 】

固定部材 6 0 は、図 9 (b) に示すように、電極部 1 0 の端面を覆う第 1 部分 6 1 と、

50

第 1 部分 6 1 の 2 つの端辺からそれぞれ延設して電極群 1 0 の対向する側面を覆う、第 2 部分 6 2 と第 2 部分 6 3 とによって構成される。

【 0 1 0 9 】

第 1 部分 6 1 は、正極板 1 1 と負極板 1 6 とによる複数の層における対向形状と略同じ大きさであり、形状も正極部 1 3 と負極部 1 8 とに合わせて、この例では四角形である。

【 0 1 1 0 】

また、第 1 部分 6 1 の一方の端辺 6 1 a の任意の場所（図 9 に示す例では、短辺 6 1 a の中央付近）から延設して帯形状の第 2 部分 6 2 が形成されている。また、第 1 部分 6 1 の他方の端辺 6 1 b の任意の場所（図 9 に示す例では、短辺 6 1 b の中央付近）から延設して帯形状の第 2 部分 6 3 が形成されている。

10

【 0 1 1 1 】

説明に用いている例では、電極板を構成する電極部が平面視で四角形であるから、固定部材 6 0 の一方の端辺 6 1 a と他方の端辺 6 1 b とは対向しており、それ故に、第 2 部分 6 2 と第 2 部分 6 3 とは、平面視で第 1 部分 6 1 を挟んで対向して形成されている。

【 0 1 1 2 】

2 つの第 2 部分 6 2、6 3 の長さ L は、電極群 1 0 の高さ H（図 9（a）参照）に等しくするとよい。その理由は、第 1 の実施形態と同様である。

第 2 部分 6 2、6 3 の幅 W は、第 1 部分 6 1 の一辺より短く形成されており、図 9 に示す例では、幅 W を一定としている。これによって、第 2 部分 6 2、6 3 は帯形状となっている。なお、第 2 部分 6 2、6 3 の幅 W が第 1 部分 6 1 の端辺よりも狭い理由も、第 1 の実施形態と同様である。

20

【 0 1 1 3 】

第 1 部分 6 1 と第 2 部分 6 2、6 3 との繋がり部分には、それぞれ折り曲げ部 6 2 a、6 3 a がある（点線で示す）。この折り曲げ部 6 2 a、6 3 a を基準にして第 2 部分 6 2、6 3 を粘着面（図示せず）を内側にしてそれぞれ約 90 度近くまで折り曲げ、その状態で固定部材 6 0 を電極群 1 0 の端面と側面に接して電極群 1 0 を固定する。

【 0 1 1 4 】

以上のように、第 2 の実施形態によれば、固定部材 6 0 には対向する 2 つの第 2 部分 6 2、6 3 があり、電極群 1 0 の対向する 2 つの側面を覆うことができるので、電極群 1 0 の側面は、固定部材 6 0 によって確実に固着され、折り畳まれた正極板 1 1 と負極板 1 6 とがばらけたり、積層ずれをおこさないように固定される。

30

【 0 1 1 5 】

なお、固定部材 6 0 で固定された電極群 1 0 を電池ケースに組み込む工程は、第 1 の実施形態での組み込み工程（図 5 参照）と同様であるので説明は省略する。

【 0 1 1 6 】

[第 2 の実施形態の変形例 1 の構成説明：図 1 0]

次に、第 2 の実施形態の変形例 1 の構成を、図 1 0 を用いて説明する。

第 2 の実施形態の変形例 1 は、第 1 部分の対向する 2 辺から延設した 2 つの第 2 部分を有する固定手段を、2 つ有する構成である。

【 0 1 1 7 】

図 1 0 において、符号 7 0 は第 2 の実施形態の変形例 1 の固定手段としての第 1 固定部材である。第 1 固定部材 7 0 は、電極群 1 0 の一方の端面の略半分を覆う第 1 部分 7 1 と、第 1 部分 7 1 の対向する端辺からそれぞれ延設して電極群 1 0 の対向する側面を覆う 2 つの第 2 部分 7 2、7 3 と、からなる。

40

【 0 1 1 8 】

また、符号 7 5 は第 2 の実施形態の変形例 1 の固定手段としての第 2 固定部材である。第 2 固定部材 7 5 は、電極群 1 0 の一方の端面の略半分を覆う第 1 部分 7 6 と、第 1 部分 7 6 の対向する端辺からそれぞれ延設して電極群 1 0 の対向する側面を覆う 2 つの第 2 部分 7 7、7 8 と、からなる。

【 0 1 1 9 】

50

第1固定部材70と第2固定部材75とのそれぞれの第1部分71、76を合わせた平面視の大きさは、電極群10の正極板11と負極板16による複数の層における対向形状と略同じ大きさである。また、2つの第1部分71と第1部分76とは、厚み方向で重なることがないようにその大きさが規定されており、電極群10の端面において双方は若干の距離を離間して固定されている。

【0120】

第1固定部材70及び第2固定部材75のそれぞれの第2部分72、73及び第2部分77、78は、電極群10の対向する側面をそれぞれ2箇所でするので、電極群10は、より積層ずれを起こしにくくなる。

【0121】

[固定部材を電極群の上下から固定する例の説明：図11]

以上説明した第1の実施形態と第2の実施形態は、固定部材を電極群の一方の端面(図面上では上側の端面)から側面を覆うように固定する例と、そのような固定部材を2つ設ける例を説明した。

もちろん、それらの例に限定せず、2つの固定部材を用い、電極群の一方の端面と他方の端面(図面上では下側の端面)との両方を固定するようにしてもよい。その例を、図11を用いて説明する。

【0122】

図11において、符号90aは第1の実施形態の固定手段20(図3参照)と同様な形状を有する第1固定部材である。第1固定部材90aは、電極群10の図面上の上面の端面を覆う第1部分91aと、第1部分91aの端辺から延設して電極群10の側面を覆う第2部分92aと、からなる。

【0123】

同様に、符号90bも第1の実施形態の固定手段20と同様な形状を有する第2固定部材である。第2固定部材90bは、電極群10の図面上の下面の端面を覆う第1部分91bと、第1部分91bの端辺から延設して電極群10の他の側面を覆う第2部分92bと、からなる。

【0124】

このように、第1固定部材90aと第2固定部材90bとは、電極群10の両端面(図面上の上面と下面)を覆うように設けている。また、第1固定部材90aの第2部分92aと第2固定部材90bの第2部分92bは、電極群10の別の側面をそれぞれ覆っている。

【0125】

なお、図11では、一例として第2部分92aと第2部分92bとは、電極群10の隣接する側面をそれぞれ覆っている。つまり、平面的に第1固定部材90aと第2固定部材90bとを90度ずらしているが、もちろんこの配置に限定されず、図示しないが、電極群10の対向する側面を覆ってもよい。

【0126】

また、電極群10を構成する正極板11の接続タブ部12は、電極群10の上面の端面を覆う第1固定部材90aの第1部分91aの上側の最上部に位置する。また同様に、電極群10を構成する負極板16の接続タブ部17は、電極群10の下面の端面を覆う第2固定部材90bの第1部分91bの下側の最下部に位置する。

【0127】

この構成により、第1固定部材90aと第2固定部材90bによって固定された電極群10が、電池ケースに収納された場合(図5参照)、接続タブ部12と接続タブ部17は、それぞれ電池ケースの正極缶2と負極缶3に接することができるので、電気的な接続が可能となる。

【0128】

[第3の実施形態の構成説明：図12]

次に、第3の実施形態の扁平型電池の電極群及び固定部材の構成を、図12を用いて説

10

20

30

40

50

明する。

図 1 2 (a) は第 3 の実施形態の電極群の斜視図であり、図 1 2 (b) は図 1 2 (a) の切断線 C - C ' による断面図である。なお、図 1 2 (b) の断面図は接続タブ部 1 2、1 7 を省略している。

【 0 1 2 9 】

図 1 2 において、符号 8 0 は第 3 の実施形態の固定手段としての固定部材である。固定部材 8 0 は、電極群 1 0 の一方の端面の略全体を覆う第 1 部分 8 1 と、第 1 部分 8 1 の端辺から延設して電極群 1 0 の側面を覆う第 2 部分 8 2 と、第 2 部分 8 2 の端部に電極群 1 0 の他方の端面を覆う折り返し部となる第 3 部分 8 3 とを有している。

【 0 1 3 0 】

すなわち、固定部材 8 0 は、第 2 部分 8 2 の端部に、その先端部分を折り返す折り返し部となる第 3 部分 8 3 を設けている点が、すでに説明した実施形態と異なる点である。

第 3 部分 8 3 は、この例では、第 1 部分 8 1 と同じ面積で形成している。この形状の詳細は後述するが、固定部材 8 0 は、この形状により、電極群 1 0 の両端面（図面上の上面と下面）を挟み込むようにして固定することができる。

【 0 1 3 1 】

また、電極群 1 0 を構成する正極板 1 1 の接続タブ部 1 2 は、電極群 1 0 の上面の端面を覆う固定部材 8 0 の第 1 部分 8 1 の上側の最上部に位置する。また同様に、電極群 1 0 を構成する負極板 1 6 の接続タブ部 1 7 は、電極群 1 0 の下面の端面を覆う固定部材 8 0 の第 3 部分 8 3 の下側の最下部に位置する。

【 0 1 3 2 】

この構成により、固定部材 8 0 によって固定された電極群 1 0 が、電池ケースに収納された場合（図 5 参照）、接続タブ部 1 2 と接続タブ部 1 7 は、それぞれ電池ケースの正極缶 2 と負極缶 3 に接することができるので、電気的な接続が可能となる。

【 0 1 3 3 】

[第 3 の実施形態の固定部材の説明：図 1 3]

次に、第 3 の実施形態の固定部材の詳細構造を、図 1 3 を用いて説明する。

図 1 3 (a) は第 3 の実施形態の固定部材の平面図であり、図 1 3 (b) は固定部材を折り曲げた状態の斜視図である。

【 0 1 3 4 】

図 1 3 (a) において、固定部材 8 0 は、前述したように、電極部 1 0 の一方の端面を覆う第 1 部分 8 1 と、第 1 部分 8 1 の端辺から延設して電極群 1 0 の側面を覆う第 2 部分 8 2 と、第 2 部分 8 2 の端部に電極群 1 0 の他方の端面を覆う第 3 部分 8 3 と、によって構成される。固定部材 8 0 が電極群 1 0 と接する片側の面は粘着層（図示せず）に覆われた粘着面となっている。

【 0 1 3 5 】

第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 とは、正極板 1 1 と負極板 1 6 による複数の層における対向形状と同じ大きさであり、形状も正極部 1 3 と負極部 1 8 に合わせて、この例では四角形である。

【 0 1 3 6 】

第 1 部分 8 1 の端辺 8 1 a から延設して帯形状の第 2 部分 8 2 が形成されている。第 2 部分 8 2 の端部には、第 3 部分 8 3 が設けてあり、この例では第 2 部分 8 2 と一体となって形成されている。第 2 部分 8 2 は、後述するようにその幅 W が一定な帯形状であるので、第 1 部分 8 1 の端辺 8 1 a と第 3 部分 8 3 の端辺 8 3 a とは、平面視では平行している。

【 0 1 3 7 】

第 2 部分 8 2 の長さ L は、電極群 1 0 の高さ H（図 1 2 参照）に略等しくするとよい。これは、第 2 部分 8 2 の両端に形成される第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 とによって、電極群 1 0 の両端面を挟み込むようにして固定するために、第 2 部分 8 2 の長さ L と電極群 1 0 の高さ H が略等しいと好都合だからである。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 8 】

すなわち、第 2 部分 8 2 の長さ L が短いと、第 1 部分 8 1 と第 1 部分 8 3 とによって電極群 1 0 を挟み込むことが困難になり、また、第 2 部分 8 2 の長さ L が長すぎると、第 2 部分 8 2 が電極群 1 0 の側面から離れて、側面を固定できなくなるためである。

【 0 1 3 9 】

また、第 2 部分 8 2 の幅 W は、第 1 部分 8 1 の端辺より短く形成され、これによって、第 2 部分 8 2 は帯形状となる。図示した例では、第 2 部分 8 2 の幅 W は一定である。第 2 部分 8 2 の幅 W が短く形成される理由は、第 1 の実施形態と同様である。

【 0 1 4 0 】

また、第 1 部分 8 1 と第 2 部分 8 2 の繋がり部分には、折り曲げ部 8 2 a (点線で示す)があり、第 2 部分 8 2 と第 3 部分 8 3 との繋がり部分には、折り曲げ部 8 2 b (点線で示す)がある。

【 0 1 4 1 】

この 2 つの折り曲げ部 8 2 a、8 2 b を基準にして粘着面 (図示せず) を内側にして第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 とをそれぞれ約 9 0 度近くまで折り曲げ、第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 とが、平行となる状態にしてから、電極群 1 0 の両端面を挟み込むように覆い固定する。

【 0 1 4 2 】

その様子を示すのが図 1 3 (b) である。図示するように、折り曲げ部 8 2 a、8 2 b を基準にして第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 とを矢印 F 1、F 2 の方向へ折り曲げた状態の固定部材 8 0 を示している。

なお、折り曲げ作業は、第 1 部分 8 1 又は第 3 部分 8 3 のいずれかを電極群 1 0 の端面に固着したあとに実施するか、第 2 部分 8 2 を電極群 1 0 の側面に固着した後、同時に第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 とを折り曲げてよい。

【 0 1 4 3 】

また、固定部材 8 0 は、図 1 3 (b) に示すように、第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 とが折れ曲がって平行になっている状態の非金属によるクリップでもよい。クリップ状の固定部材 8 0 であれば、折り曲げ作業が不要であり、平行に形成された第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 との間に電極群 1 0 を差し込むことで、電極群 1 0 を簡単に固定することができる。

【 0 1 4 4 】

もちろん、固定部材 8 0 をクリップ形状とするとき、第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 とが平行となっていなくてもよい。すなわち、第 1 部分 8 1 において、第 2 部分 8 2 との繋がり部分がない側の短辺 8 1 b と、第 3 部分 8 3 において、第 2 部分 8 2 との繋がり部分がない側の端辺 8 3 b と、の対向距離が、図 1 2 に示す電極群 1 0 の高さ H よりも若干小さくなるように、第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 とを傾斜させて曲げるのである。

【 0 1 4 5 】

そうすると、電極群 1 0 に固定部材 8 0 を差し込むときに、固定部材 8 0 の第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 とを押し広げるようにすれば、押し込みが終わると電極群 1 0 を第 1 部分 8 1 と第 3 部分 8 3 とで付勢するようになり、より強固に固定することができる。

【 0 1 4 6 】

以上のように、第 3 の実施形態によれば、固定部材 8 0 により電極群 1 0 の上下両方の端面を挟むように固定することができるので、電極群 1 0 は、固定部材 8 0 によって確実に固着され、正極板 1 1 と負極板 1 6 とが離間しないように固定される。

【 0 1 4 7 】

なお、固定部材 8 0 で固定された電極群 1 0 を電池ケースに組み込む工程は、第 1 の実施形態での組み込み工程 (図 5 参照) と同様であるので説明は省略する。

【 0 1 4 8 】

[第 3 の実施形態の変形例の構成説明 : 図 1 4、図 1 5]

次に、第 3 の実施形態の変形例の構成を、図 1 4 及び図 1 5 を用いて説明する。

10

20

30

40

50

第3の実施形態の変形例は、すでに説明した第3実施形態(図12及び図13参照)の第2部分の端部に設ける折り返し部となる第3部分を小型化した例である。具体的には、固定部材の第2部分の長さを電極群の高さより長くして折り返し部を設け、この折り返し部によって電極群の他方の端面の一部を覆う構成である。

【0149】

すでに説明した従来技術のように、電極群の端面が平坦でないと、金属ケースに電極群を搭載する作業において、金属ケースに掛る圧力により、電極群を形成する電極板同士の対向面が不均一になるなどの不具合を生じる。第3実施形態(図12及び図13参照)は、電極群の下部側の端面を固定する第3部分が、その端面と略同じ大きさであるため、電極群を形成する電極板同士の対向面は不均一にならない。

10

【0150】

この第3の実施形態の変形例は、電極群の下側の端面に固定部材95の折り返し部97a、98aが回り込む形態である点は第3の実施形態と同じであるが、この折り返し部97a、98aは、第3実施形態の第3部分よりも面積が小さい。

しかしながら、第3の実施形態の変形例は、従来技術のように電極群を形成する電極板同士の対向面が不均一になるようなことはなく、電極群の端面を平坦にすることができる。以下詳述する。

【0151】

図14(a)は第3の実施形態の変形例の固定部材の平面図であり、図14(b)は第3の実施形態の変形例の固定部材の斜視図である。また、図15(a)は第3の実施形態の変形例の固定部材で覆われた電極群の断面図であり、図15(b)は第3の実施形態の変形例の固定部材で覆われた電極群の他の例の断面図である。

20

【0152】

図14(a)において、符号95は第3の実施形態の変形例の固定手段としての固定部材である。固定部材95は、電極群10の一方の端面の略全体を覆う第1部分96と、第1部分96の端辺から延設して電極群10の一方の側面を覆う第2部分97と、第1部分96の他の端辺から延設して電極群10の他方の側面を覆う第2部分98と、からなる。第2部分97、98の端部には、折り返し部97a、98aがそれぞれ設けてある。

【0153】

この折り返し部97a、98aが、図12及び図13を用いて説明した第3の実施形態の第3部分83に相当する。

30

【0154】

固定部材95の第1部分96の平面視の大きさは、電極群10の正極板11と負極板16とによる複数の層における対向形状と略同じ大きさであり、形状も正極部13、負極部18に合わせて、この例では四角形である。

【0155】

第1部分96から延設する2つの第2部分97、98の長さ L' は、電極群10の高さ H (図15(a)参照)より所定の長さだけ長く形成されている。この所定の長さは、折り返し部97a、98aの折り返し距離により決まる。すなわち、電極群10の高さ H より長い領域が折り返し部97a、98aとなる。

40

【0156】

第3の実施形態の変形例は、この第2部分97、98の折り返し部97a、98aを、第1部分96で覆われた電極群10の一方の端面に対面する他方の端面、すなわち、正極板11又は負極板16の他方の端面の角で折り返して、その端面に接して覆うのである。

【0157】

図14(b)は、固定部材95の第2部分97、98の折り返し部97a、98aが、どのように折り返されるかを示している。すなわち、2つの第2部分97、98を第1部分96に対して、約90度近くまで折り曲げた後、折り返し部97a、98aをそれぞれ内側に向き合わせて折り返すのである。このときの折り返し角度は、約90度である。

【0158】

50

実際の折り曲げ作業は、図示しないが、固定部材 95 の第 1 部分 96 を電極群 10 の一方の端面に固定してから、2 つの第 2 部分 97、98 を側面に沿って折り曲げ、さらに折り返し部 97 a、98 a を他方の端面に折り返すとよい。このようにして、2 つの第 2 部分 97、98 と折り返し部 97 a、98 a とを折り曲げ折り返すことで、電極群 10 の上下の端面を挟み込むようにして固定することができる。

【0159】

次に、第 3 の実施形態の変形例の固定部材がどのようにして電極群を固定するかを、図 15 の断面図を用いて説明する。

なお、図 15 では、電極群 10 の正極板 11 の接続タブ部 12 は、第 1 部分 96 の上側の電極群 10 の最上部に位置するが図示を省略している。また、負極板 16 の接続タブ部 17 は、電極群 10 の他方の端面 10 c (電極群 10 の図面上の最下部) に配置されている。この接続タブ部 17 は、前述したように、金属箔 16 p が露出しているので、電極群 10 の他方の端面 10 c は、接続タブ部 17 である金属箔 16 p が露出した状態である。

10

【0160】

図 15 (a) において、固定部材 95 の第 1 部分 96 は、電極群 10 の一方の端面 10 a (図面上の上側) に固着し覆っている。また、固定部材 95 の 2 つの第 2 部分 97、98 は、電極群 10 の対向する側面に固着し覆っている。さらに、2 つの第 2 部分 97、98 のそれぞれの折り返し部 97 a、98 a は、電極群 10 の他方の端面 10 c (すなわち、接続タブ部 17) の角で折り返され、端面 10 c に接してその一部を覆っている。

20

【0161】

すなわち、2 つの第 2 部分 97、98 のそれぞれの折り返し部 97 a、98 a は、接続タブ部 17 を内側にして折り返し、接続タブ部 17 の一部分を覆っている。これにより、電極群 10 の端面 10 c は、接続タブ部 17 の表面に、折り返し部 97 a、98 a が重なる領域が存在する。そして、この領域においては、折り返し部 97 a、98 a の厚み分だけ厚くなるので凸領域となる。

【0162】

しかし、図 15 (a) で示す例では、電極群 10 を構成する正極板 11 の正極部 13 と負極板 16 の負極部 18 は、平面視で電極群 10 の外形より小さい面積で形成されているため、電極群 10 の外形から正極部 13 と負極部 18 までには、電極群 10 の内側周辺に図示するように隙間 S が存在する。

30

【0163】

そして、この隙間 S の領域に 2 つの第 2 部分 97、98 のそれぞれの折り返し部 97 a、98 a が配置されているので、この折り返し部 97 a、98 a は、正極部 13 と負極部 18 とが積層された重なり領域には入らないように配置される。

【0164】

この隙間 S は、電極板を構成する電極部 (つまり、活物質層がある部分) ではなく、金属箔からなる接続部の部分であるから、前述したように、折り返し部 97 a、98 a が、正極部 13 と負極部 18 とが重なり合っていない隙間 S の領域のみに配置されるならば、折り返し部 97 a、98 a の厚みによって凸領域ができたとしても、その凸領域は隙間 S の範囲に限定されるので、正極部 13 と負極部 18 とに均一でない大きな圧力が加わることを防ぐことができる。

40

【0165】

このため、電極群 10 の端面 10 c が 2 つの第 2 部分 97、98 のそれぞれの折り返し部 97 a、98 a で覆われたとしても、電極群 10 の正極部 13 と負極部 18 との対向状態は平行平面を保つことができ、その結果、電極部に歪みや段差などが発生せず、信頼性の高い扁平型電池を提供できる。

【0166】

ところで、電極群の大きさは、求める電池の性能やサイズにより決めることができるが、電池容量を増やしたいなどの理由から、電極板を構成する電極部をより大きくしたい場合がある。そのようなときは、図 15 (a) に示す電極群 10 の外形から正極部 13 と負

50

極部 18 とが重なる部分までの隙間 S は、ほとんど存在しなくなる。

【0167】

そうすると、固定部材 95 を構成する第 2 部分 97、98 のそれぞれの折り返し部 97a、98a は、上述の例とは異なり、電極群の電極部が対向する領域と平面的に重なってしまう（図 15 (b) の領域 V）。

【0168】

そのような領域 V が発生しても、図 15 (b) に示すように、電極群 10 の端面 10c において、折り返し部 97a、98a がいない領域に、図示するように、折り返し部 97a、98a の厚みと等しい厚みの導電性のスペーサ 99 を設ければよい。このようにすることで、折り返し部 97a、98a があっても端面 10c 全体を平坦化することができる。

10

【0169】

スペーサ 99 は、例えば、公知の導電性フィルムで構成することができる。この導電性フィルムは、特に限定するものではないが、ポリエステルを主成分とする基材の一方の面に多数の金属粒子を含有するなどした導電性アクリル系粘着剤を塗布した構造である。

【0170】

このようなスペーサ 99 は、電極群 10 の端面 10c（すなわち、接続タブ部 17）と、電極群 10 が電池ケースに収納されたとき、その電池ケース（例えば、負極缶 3：図 5 参照）と、を電氣的に接続する接続部材としても機能し、電極群 10 と電池ケースを電氣的に接続することができる。

20

【0171】

このスペーサ 99 を端面 10c に貼ることで、電極群 10 が電池ケースに組み込まれて圧縮されても、電極群 10 の端面 10c 全域が平坦なので、正極板 11 の正極部 13 と負極板 16 の負極部 18 とには均一の圧力が加わり、電極群 10 の正極部 13 と負極部 18 との対向状態は平行平面に保つことができ、電極部に歪みや段差などが発生せず、信頼性の高い扁平型電池を提供できる。

【0172】

また、第 3 の実施形態の変形例の固定部材 95 も第 3 の実施形態と同様に、第 2 部分 97、98 と折り返し部 97a、98a とが第 1 部分 96 からそれぞれ折り曲がった状態の非金属によるクリップとしてもよい。

【0173】

クリップ状の固定部材 95 であれば、折り曲げ作業が不要であり、第 1 部分 96 と折り返し部 97a、98a との間に電極群 10 を差し込むことで、電極群 10 を簡単に固定することができる。

30

【0174】

以上、本発明の扁平型電池の 3 つの実施形態を説明した。本発明はそれらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を満たすものであれば、任意に変更してよい。

【符号の説明】

【0175】

1 扁平型電池

2 正極缶

3 負極缶

4 ガスケット

10 電極群

11 正極板

12、17 接続タブ部

13 正極部

16 負極板

18 負極部

20、50、60、80、95 固定部材

21、31、36、41、46、51、61、71、76、81、83、91a、91

40

50

b、96 第1部分

22、32、37、42、47、52、53、62、63、72、73、77、78、

82、92a、92b、97、98 第2部分

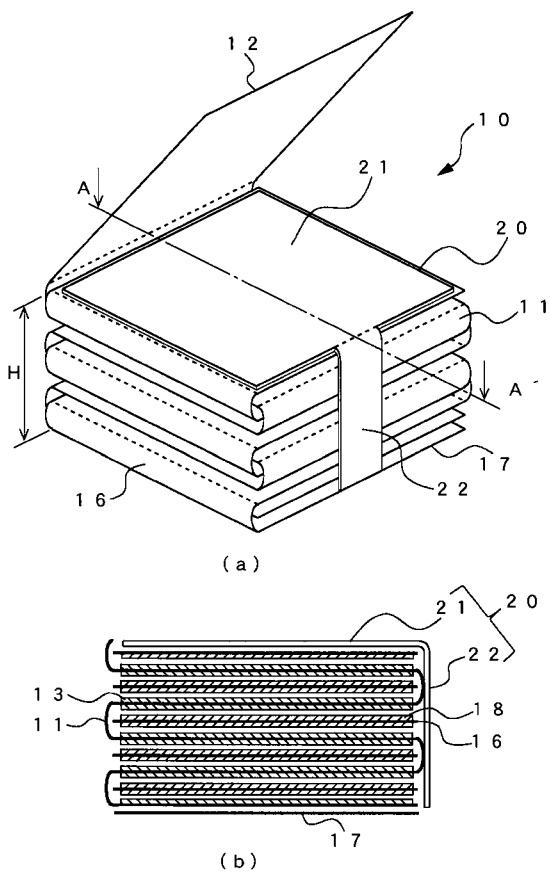
30、40、70、90a 第1固定部材

35、45、75、90b 第2固定部材

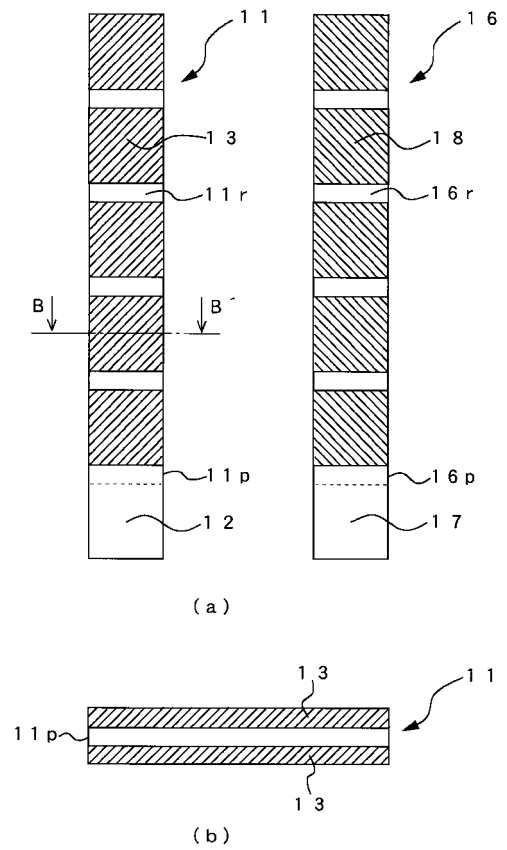
97a、98a 折り返し部

99 スペース

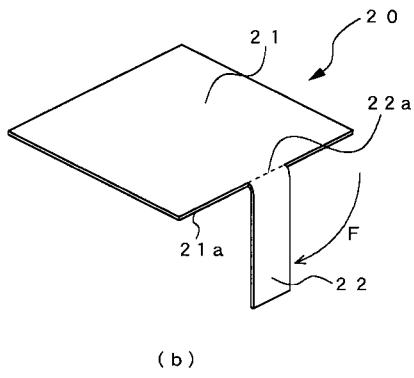
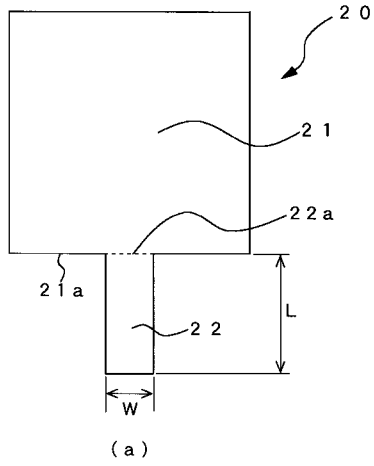
【図1】



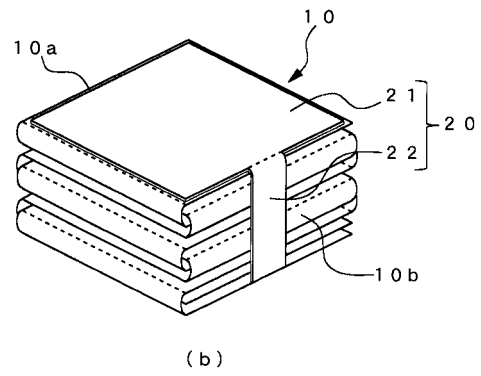
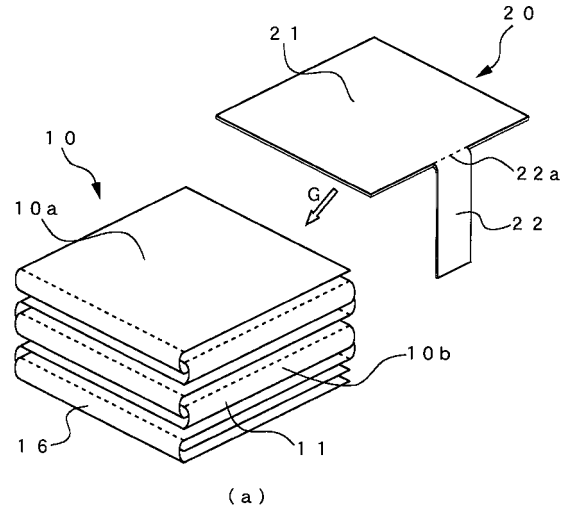
【図2】



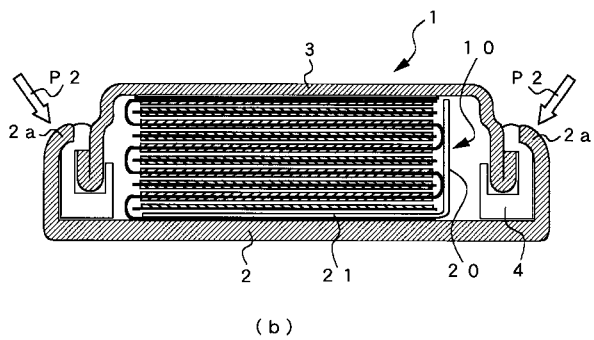
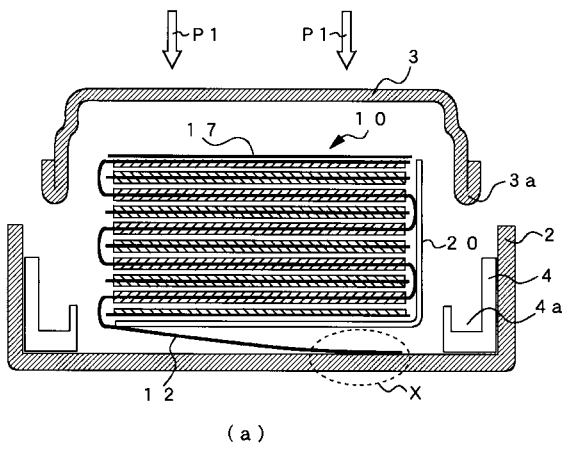
【 図 3 】



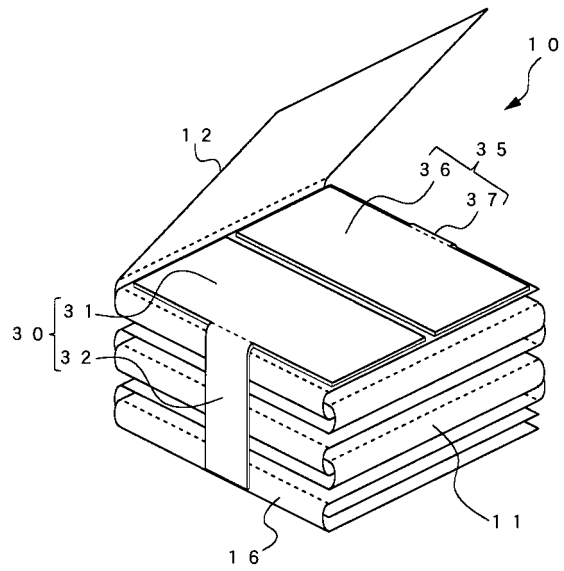
【 図 4 】



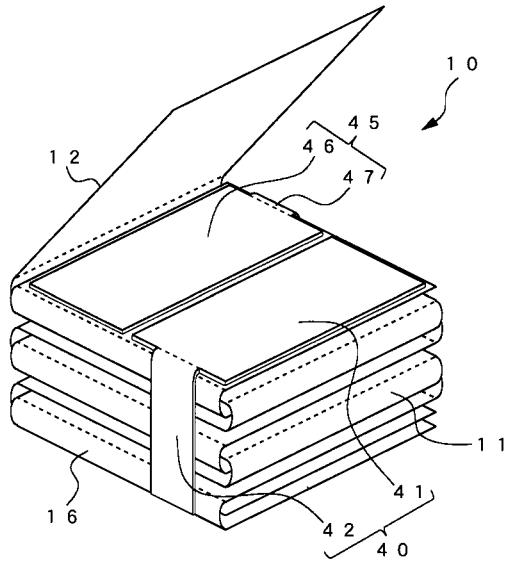
【 図 5 】



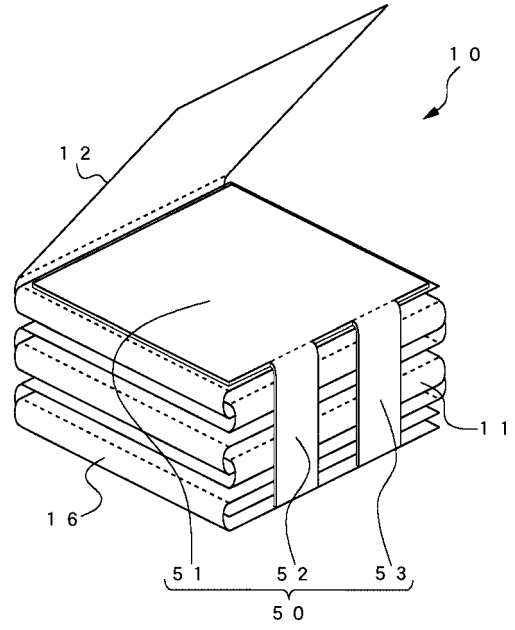
【 図 6 】



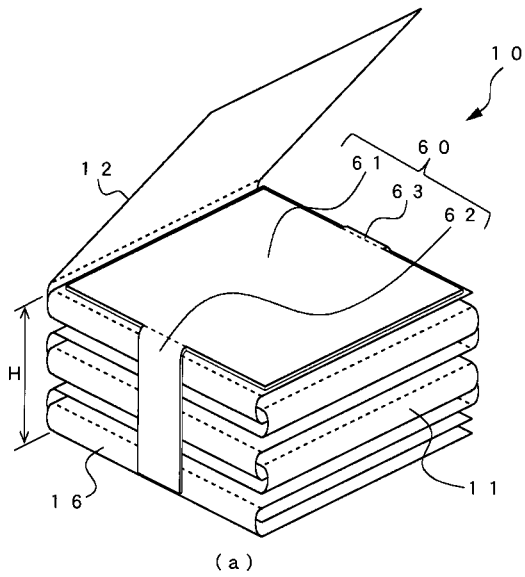
【図 7】



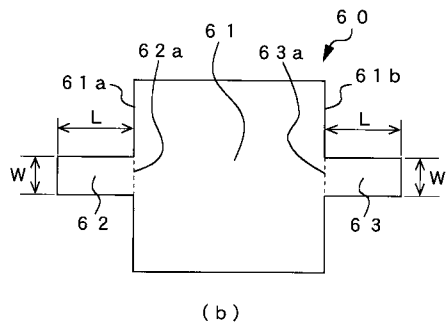
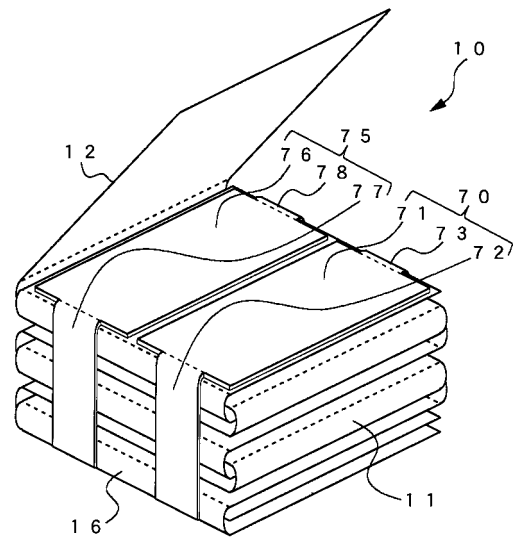
【図 8】



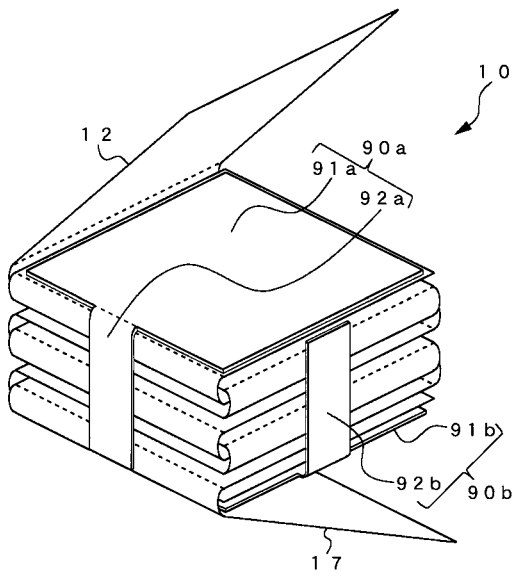
【図 9】



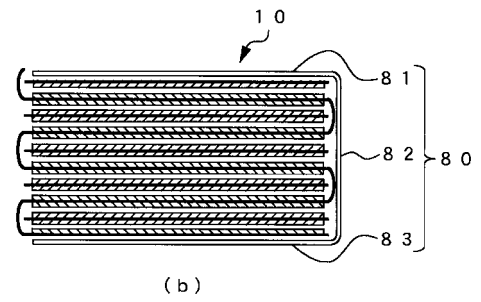
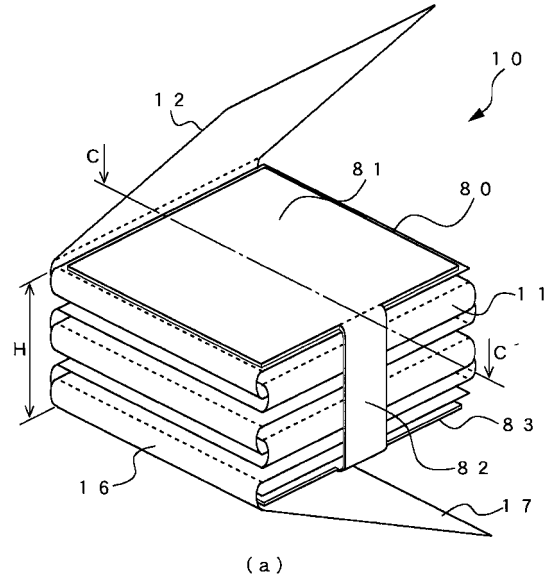
【図 10】



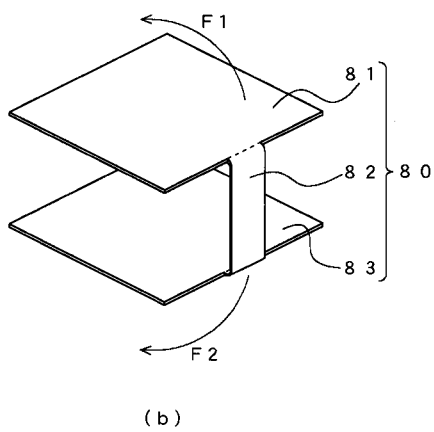
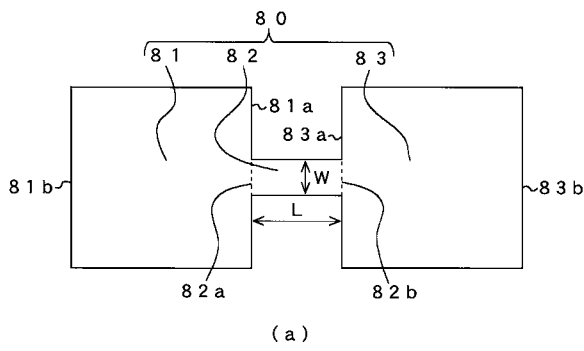
【図 1 1】



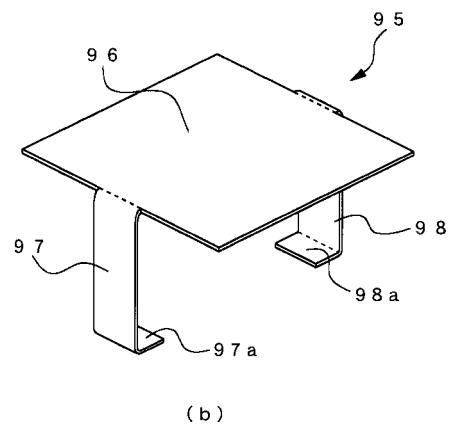
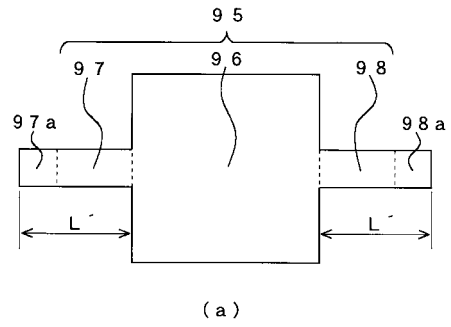
【図 1 2】



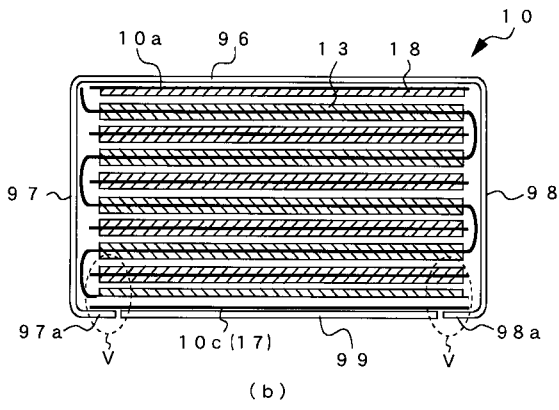
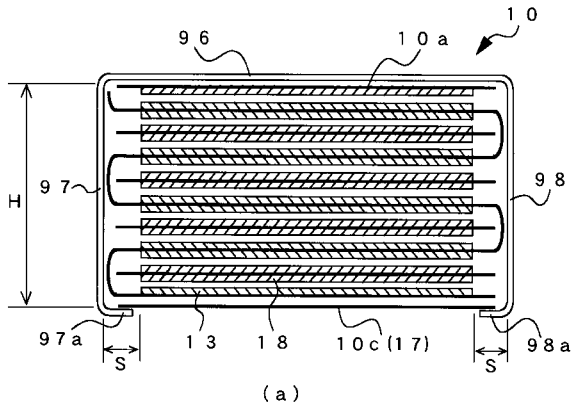
【図 1 3】



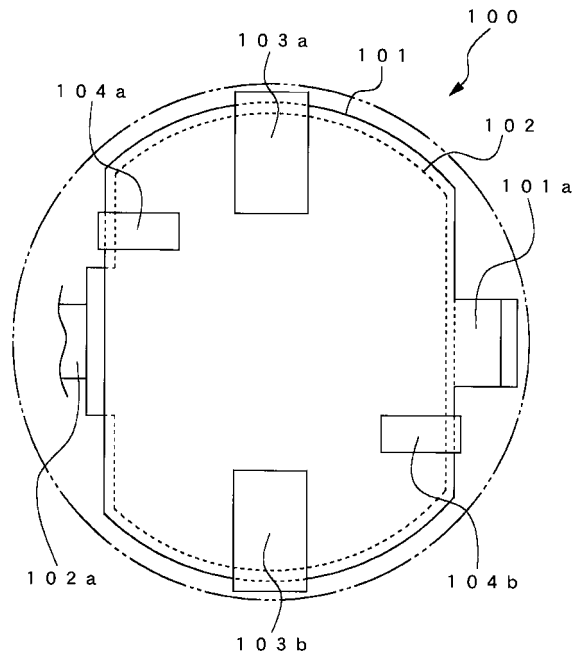
【図 1 4】



【図 15】



【図 16】



【図 17】

