

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6414577号
(P6414577)

(45) 発行日 平成30年10月31日(2018.10.31)

(24) 登録日 平成30年10月12日(2018.10.12)

(51) Int.Cl.	F 1	
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 10/04	Z
HO 1 M 2/02 (2006.01)	HO 1 M 2/02	Z
HO 1 M 2/04 (2006.01)	HO 1 M 2/04	Z
HO 1 M 2/20 (2006.01)	HO 1 M 2/20	A
HO 1 M 2/22 (2006.01)	HO 1 M 2/22	C

請求項の数 5 (全 20 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-181770 (P2016-181770)
 (22) 出願日 平成28年9月16日(2016.9.16)
 (65) 公開番号 特開2018-45947 (P2018-45947A)
 (43) 公開日 平成30年3月22日(2018.3.22)
 審査請求日 平成29年10月11日(2017.10.11)

(73) 特許権者 000003207
 トヨタ自動車株式会社
 愛知県豊田市トヨタ町1番地
 (74) 代理人 110001195
 特許業務法人深見特許事務所
 (72) 発明者 菊池 卓郎
 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
 審査官 青木 千歌子

(56) 参考文献 特開2012-028365 (JP, A)
)
 特表2015-507324 (JP, A)
)
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層型電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

正極板と負極板と間にセパレータを介在させながら、複数の前記正極板および複数の前記負極板が交互に積層された電極体と、

導電性を有し、前記電極体を内部に収容する筐体と、を備え、

前記電極体は、積層方向に配置される第1電極体および第2電極体を含み、

前記第1電極体および前記第2電極体において、

前記正極板は、前記負極板よりも側方に張り出す正極張出部を含み、

前記負極板は、前記正極板よりも側方に張り出す負極張出部を含み、

前記筐体は、

前記第1電極体から見て前記第2電極体が位置する側とは反対の第1方向側に配置される第1集電筐体と、

前記第1電極体と前記第2電極体との間に配置され、前記第1集電筐体に対して電氣的に絶縁された第2集電筐体と、

前記第2電極体から見て前記第2集電筐体が位置する側とは反対の第2方向側に配置され、前記第2電極体に対して電氣的に絶縁された第3集電筐体と、
 を含み、

前記第1集電筐体、前記第2集電筐体、および、前記第3集電筐体は、それぞれ前記電極体の積層方向において、前記電極体に対向する対向部を含み、

前記第1集電筐体および前記第2集電筐体は、それぞれ前記対向部の縁部から前記第2

方向側に位置する前記電極体の前記正極張出部が位置する第 1 側部を覆うように前記第 2 方向側に延び、その内面が前記正極張出部の端部に電氣的に接続される正極側壁部を含み、

前記第 2 集電筐体および前記第 3 集電筐体は、それぞれ前記対向部の縁部から前記第 1 方向側に位置する前記電極体の前記負極張出部が位置する第 2 側部を覆うように前記第 1 方向側に延び、その内面が前記負極張出部の端部に電氣的に接続される負極側壁部を含む、積層型電池。

【請求項 2】

前記正極張出部は、対向する位置に一对設けられ、
前記正極側壁部は、夫々の前記正極張出部に電氣的に接続されるように一对設けられ、
前記負極張出部は、対向する位置に一对設けられ、
前記負極側壁部は、夫々の前記負極張出部に電氣的に接続されるように一对設けられて
いる、請求項 1 に記載の積層型電池。 10

【請求項 3】

前記正極張出部の前記端部、その全長において前記正極側壁部に電氣的に接続され、
前記負極張出部の前記端部は、その全長において前記負極側壁部に電氣的に接続されて
いる、請求項 1 または請求項 2 に記載の積層型電池。

【請求項 4】

前記第 1 集電筐体の、前記対向部の縁部および前記正極側壁部の縁部は、対応する前記
第 2 集電筐体の、前記対向部の縁部および前記負極側壁部の縁部と、絶縁部材を介して当
接し、 20

前記第 2 集電筐体の、前記対向部の縁部および前記正極側壁部の縁部は、対応する前記
第 3 集電筐体の、前記対向部の縁部および前記負極側壁部の縁部と、絶縁部材を介して当
接している、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の積層型電池。

【請求項 5】

前記筐体は、前記電極体の積層方向からみて矩形形状を有し、
前記第 1 電極体および前記第 2 電極体において、いずれも、
前記正極張出部は、対向する位置に一对のみ設けられ、
前記負極張出部は、対向する位置に一对のみ設けられ、
前記第 1 集電筐体、前記第 2 集電筐体、および、前記第 3 集電筐体において、いずれも 30

前記正極側壁部を一对のみ有し、
前記負極側壁部を一对のみ有する、
請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の積層型電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、積層型電池の構造に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から充放電可能な各種二次電池について提案されている。たとえば、特許第 5 3 6
9 3 4 2 号公報（特許文献 1）に記載された二次電池は、積層型電池であり、筒状の外装
体と、外装体内に配置された電極体と、電極体を貫通する棒状の軸部とを備える。電極体
においては、正極板と負極板とが交互に配置され、正極板と負極板との間にはセパレータ
が配置されている。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特許第 5 3 6 9 3 4 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記のように構成された積層型電池においては、集電体として棒状の軸部を用いて、負極板との電氣的接触を図っている。しかしながら、棒状の軸部を用いる場合には、電極体に軸部を貫通させるための穴明け加工が別途必要になる。軸部としての別部品も必要となる。

【0005】

この発明の目的は、上記のような課題に鑑みてなされたものであって、積層型電池において、電極体への穴明け加工を不要とする構成を備える積層型電池を提供することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0006】

この積層型電池は、正極板と負極板との間にセパレータを介在させながら、複数の上記正極板および複数の上記負極板が交互に積層された電極体と、導電性を有し、上記電極体を内部に収容する筐体とを備える。

【0007】

上記電極体は、積層方向に配置される第1電極体および第2電極体を含み、上記第1電極体および上記第2電極体において、上記正極板は、上記負極板から側方に張り出す正極張出部を含み、上記負極板は、上記正極板から側方に張り出す負極張出部を含む。

【0008】

上記筐体は、上記第1電極体から見て上記第2電極体が位置する側とは反対の第1方向側に配置される第1集電筐体と、上記第1電極体と上記第2電極体との間に配置され、上記第1集電筐体に対して電氣的に絶縁された第2集電筐体と、上記第2電極体から見て上記第2集電筐体が位置する側とは反対の第2方向側に配置され、上記第2電極体に対して電氣的に絶縁された第3集電筐体とを含む。

20

【0009】

上記第1集電筐体、上記第2集電筐体、および、上記第3集電筐体は、それぞれ上記電極体の積層方向において、上記電極体に対向する対向部を含み、上記第1集電筐体および上記第2集電筐体は、それぞれ上記対向部の縁部から上記第2方向側に位置する上記電極体の上記正極張出部が位置する第1側部を覆うように上記第2方向側に延び、その内面が上記正極張出部の端辺に電氣的に接続される正極側壁部を含み、上記第2集電筐体および上記第3集電筐体は、それぞれ上記対向部の縁部から上記第1方向側に位置する上記電極体の上記負極張出部が位置する第2側部を覆うように上記第1方向側に延び、その内面が上記負極張出部の端辺に電氣的に接続される負極側壁部を含む。

30

【0010】

上記の積層型電池によれば、各集電筐体の正極側壁部の内面に正極板の端辺が電氣的に接続され、各集電筐体の負極側壁部の内面に負極板の端辺が電氣的に接続されている。このように、筐体部の内面と電極板の端辺との接触により容易に電氣的な接続を可能とし、従来のような電極体を貫通するような棒状の軸部の使用を不要とする。

【発明の効果】

40

【0011】

この積層型電池によれば、電極体への穴明け加工を不要とする構成を備える積層型電池の提供を可能とする。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態1の積層型電池の構造を示す全体斜視図である。

【図2】実施の形態1の積層型電池の構造を示す全体分解斜視図である。

【図3】実施の形態1の集電筐体および電極体の構造を示す分解斜視図である。

【図4】電極体の構造を示す分解斜視図である。

【図5】積層方向から電極体を見たときの電極体の平面図である。

50

【図 6】図 5 中の V I - V I 線矢視断面図である。

【図 7】図 5 中の V I I - V I I 線矢視断面図である。

【図 8】実施の形態 1 の他の積層型電池の構造を示す全体分解斜視図である。

【図 9】実施の形態 2 の積層型電池の構造を示す全体斜視図である。

【図 10】実施の形態 2 の積層型電池の構造を示す全体分解斜視図である。

【図 11】実施の形態 2 の積層型電池の基本構造を示す分解斜視図である。

【図 12】実施の形態 2 の積層型電池に用いられるセパレータの形状を示す斜視図である。

【図 13】実施の形態 2 の積層型電池に用いられる負極板の形状を示す斜視図である。

【図 14】実施の形態 2 の積層型電池に用いられる正極板の形状を示す斜視図である。

10

【図 15】実施の形態 3 の積層型電池の構造を示す全体斜視図である。

【図 16】実施の形態 3 の積層型電池の構造を示す全体分解斜視図である。

【図 17】実施の形態 3 の積層型電池の基本構造を示す分解斜視図である。

【図 18】実施の形態 3 の積層型電池に用いられるセパレータの形状を示す斜視図である。

【図 19】実施の形態 3 の積層型電池に用いられる負極板の形状を示す斜視図である。

【図 20】実施の形態 3 の積層型電池に用いられる正極板の形状を示す斜視図である。

【図 21】他の実施の形態の積層型電池の構造を示す全体分解斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

20

本発明に基づいた積層型電池の各実施の形態について、以下、図面を参照しながら説明する。以下に説明する実施の形態において、個数、量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。同一の部品、相当部品に対しては、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない場合がある。実施の形態における構成を適宜組み合わせることは当初から予定されていることである。図においては、構造の理解を容易にするために、一部比率を異ならせて記載している。

【0014】

積層型電池の一例として以下では、水系電池の実施の形態について説明する。水系電池とは、電解液にアルカリ性電解液等の水溶液が用いられた電池である。水系とは「プロトン性」の意であり、非水系とは「非プロトン性」の意である。「プロトン性」溶媒とは、分子が解離することにより、水素イオン（プロトン）を放出する溶媒を意味する。「非プロトン性」溶媒とは、プロトンを放出しない溶媒である。たとえば、アルコールは有機溶媒であるが、プロトンを放出するので「プロトン性」溶媒に含まれる。リチウムイオン電池の電解液溶媒は、単なる有機溶媒ではなく、分子の中にプロトンが取れる部分がなく、「非プロトン性」溶媒である。

30

【0015】

説明において、矢印 Z 1, Z 2, X, Y が示す方向のうち、矢印 Z 1（第 1 方向）, Z 2（第 2 方向）は、後述する電極体 3 の正極板 40、負極板 42、およびセパレータ 41 が積層される積層方向を意味し、矢印 X, Y は、矢印 Z 1, Z 2 に対して直交する側方を示す。矢印 X および矢印 Y は相互に直交する方向である。

40

【0016】

（実施の形態 1：積層型電池 1）

図 1 から図 4 を参照して、本実施の形態の積層型電池 1 の概略構成について説明する。図 1 は、積層型電池 1 の構造を示す全体斜視図、図 2 は、積層型電池 1 の構造を示す全体分解斜視図、図 3 は、集電筐体 5 および電極体 3 の構造を示す分解斜視図、図 4 は、電極体 3 の構造を示す分解斜視図である。

【0017】

積層型電池 1 は、いずれも同一の構造を有する第 1 集電筐体 5 A、第 2 集電筐体 5 B、および、第 3 集電筐体 5 C を含む。これらの集電筐体を積み重ねることにより、筐体 2 が

50

構成される。筐体 2 の内部には、電極体として、第 1 電極体 3 A および第 2 電極体 3 B が収容されている。筐体 2 は略直方体形状である。

【 0 0 1 8 】

第 1 集電筐体 5 A は、第 1 電極体 3 A から見て第 2 電極体 3 B が位置する側とは反対の Z 1 方向側に配置されている。第 2 集電筐体 5 B は、第 1 電極体 3 A と第 2 電極体 3 B との間に配置され、第 1 集電筐体 5 A に対して電氣的に絶縁されている。第 3 集電筐体 5 C は、第 2 電極体 3 B から見て第 2 集電筐体 5 B が位置する側とは反対の Z 2 方向側に配置され、第 2 集電筐体 5 B に対して電氣的に絶縁されている。

【 0 0 1 9 】

つまり、第 1 集電筐体 5 A と第 2 集電筐体 5 B との間に絶縁部材を介在させて互いに結合してその内部空間に第 1 電極体 3 A が収容され、第 2 集電筐体 5 B と第 3 集電筐体 5 C との間に絶縁部材を介在させて互いに結合してその内部空間に第 2 電極体 3 B が収容されている。第 1 集電筐体 5 A、第 2 集電筐体 5 B、および、第 3 集電筐体 5 C は、金属 Ni または Ni めっき鋼板によって形成されている。

【 0 0 2 0 】

(集電筐体および電極体の構造)

図 3 および図 4 を参照して、集電筐体および電極体の構造について説明する。第 1 集電筐体 5 A、第 2 集電筐体 5 B、および、第 3 集電筐体 5 C は同一の形態を有し、第 1 電極体 3 A および第 2 電極体 3 B も同一の形態を有している。よって、図 3 および図 4 では、集電筐体 5 および電極体 3 として、その構造を説明する。

【 0 0 2 1 】

集電筐体 5 は、長方形形状を有し電極体 3 に対向する対向部 1 0 と、対向部 1 0 の縁部から Z 2 方向側に位置する電極体 3 の対向する一対の第 1 側部を覆うように Z 2 方向側に延び、その内面が電極体 3 の正極板 4 0 の端面 5 2 , 5 3 に電氣的に接続される一対の第 1 正極側壁部 1 1 および第 2 正極側壁部 1 2 と、対向部 1 0 の縁部から Z 1 方向側に位置する電極体 3 の対向する一対の第 2 側部を覆うように Z 1 方向側に延び、その内面が負極板 4 2 の端面 5 6 , 5 7 に電氣的に接続される一対の第 1 負極側壁部 3 1 および第 2 負極側壁部 3 2 と、を備えている。

【 0 0 2 2 】

第 1 正極側壁部 1 1 の縁部には、絶縁部材としてのガスケット 1 3 が接着剤等を用いて固定され、第 2 正極側壁部 1 2 の縁部には、絶縁部材としてのガスケット 1 4 が接着剤等を用いて固定されている。

【 0 0 2 3 】

第 1 正極側壁部 1 1 および第 2 正極側壁部 1 2 は、対向部 1 0 の縁部から Z 2 方向側に向けて延びており、第 1 正極側壁部 1 1 および第 2 正極側壁部 1 2 は、互に対向するように配置されている。

【 0 0 2 4 】

第 1 正極側壁部 1 1 は、縁部 2 1 と縁部 2 2 とを接続する縁部 2 0 とを含む。縁部 2 1 には加締め片 2 3 が形成されており、縁部 2 2 には加締め片 2 4 が設けられている。縁部 2 0 には、上記したように絶縁部材としてのガスケット 1 3 が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット 1 3 は、絶縁性の樹脂材料等が用いられている。

【 0 0 2 5 】

第 2 正極側壁部 1 2 は、縁部 2 6 と縁部 2 7 とを接続する縁部 2 5 とを含む。縁部 2 6 には加締め片 2 8 が形成されており、縁部 2 7 には加締め片 2 9 が設けられている。縁部 2 5 には、上記したように絶縁部材としてのガスケット 1 4 が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット 1 4 は、絶縁性の樹脂材料等が用いられている。

【 0 0 2 6 】

第 1 負極側壁部 3 1 は、縁部 3 3 と縁部 3 4 とを接続する縁部 3 5 を含む。縁部 3 3、縁部 3 4、および、縁部 3 5 には、上記したように絶縁部材としてのガスケット 1 5 が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット 1 5 には、絶縁性の樹脂材料等が用いられて

10

20

30

40

50

いる。

【 0 0 2 7 】

第 2 負極側壁部 3 2 は、縁部 3 6 と縁部 3 7 とを接続する縁部 3 8 を含む。縁部 3 6、縁部 3 7、および、縁部 3 8 には、上記したように絶縁部材としてのガスケット 1 6 が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット 1 6 には、絶縁性の樹脂材料等が用いられている。

【 0 0 2 8 】

上記構成を有する第 1 集電筐体 5 A、第 2 集電筐体 5 B、および、第 3 集電筐体 5 C は、いずれも集電筐体 5 と同一形状であり、図 1 に示すように、第 1 集電筐体 5 A、第 2 集電筐体 5 B、および、第 3 集電筐体 5 C を組み合わせて筐体 2 を形成する際には、加締め片 2 3, 2 4, 2 8, 2 9 が側辺 3 6, 3 3, 3 7, 3 4 と共に加締められる。

10

【 0 0 2 9 】

このように第 1 集電筐体 5 A、第 2 集電筐体 5 B、および、第 3 集電筐体 5 C が一体化されたときにおいても、ガスケット 1 3, 1 4, 1 5, 1 6 によって、第 1 集電筐体 5 A、第 2 集電筐体 5 B、および、第 3 集電筐体 5 C の絶縁性は確保されている。

【 0 0 3 0 】

(電極体 3 の構成)

次に、電極体 3 の構成について説明する。電極体 3 は、正極板 4 0 と負極板 4 2 との間にセパレータ 4 1 を介在させながら、複数の正極板 4 0 および複数の負極板 4 2 が交互に積層されている。本実施の形態においては、図 3 に示すように、セパレータ 4 1 を介在させつつ正極板 4 0 および負極板 4 2 が交互に複数積層されている。

20

【 0 0 3 1 】

正極板 4 0 は、板状形状を有する。正極板 4 0 は、正極活物質を有する。正極活物質としては、たとえば水酸化ニッケルを用いることができる。正極板 4 0 は、一例として、水酸化ニッケルを主体として含むペーストを、基板上に塗布された構成を有する。

【 0 0 3 2 】

負極板 4 2 は、板状形状を有する。負極板 4 2 は、負極活物質を有する。負極活物質としては、たとえば水素吸蔵合金を用いることができる。負極板 4 2 は、一例として、水素吸蔵合金を主体として含むペーストを、基板上に塗布された構成を有する。

【 0 0 3 3 】

正極板 4 0 および負極板 4 2 を構成する基板としては、たとえば多孔性を有する導電性部材を用いることができる。多孔性を有する導電性部材として、たとえば発泡ニッケルシートを用いることができる。

30

【 0 0 3 4 】

セパレータ 4 1 は、正極板 4 0 および負極板 4 2 の短絡を防止しつつ、電解液を保持する。セパレータ 4 1 としては、イオン透過性及び絶縁性を有する多孔性シートが用いられる。セパレータ 4 1 としては、たとえば、ポリオレフィン系不織布を採用することができる。電解液としては、たとえば、ニッケル水素電池に一般的に使用されるアルカリ系水溶液、KOH 水溶液を採用することができる。

【 0 0 3 5 】

電極体 3 を構成する際には、予め電解液が含浸されたセパレータ 4 1 を間に介在させつつ正極板 4 0 および負極板 4 2 を積層するが、電極体 3 が筐体 2 内に收容された後に、筐体 2 に設けられた注入孔 (不図示) から電解液が筐体 2 の内部に注入されることが好ましい。電解液が注入された後には、注入孔は封止部材によって封止される。

40

【 0 0 3 6 】

図 5 から図 7 を参照して、筐体 2 に收容された電極体 3 の收容状態について説明する。図 5 は、積層方向から電極体を見たときの電極体の平面図、図 6 は、図 5 中の V I - V I 線矢視断面図、図 7 は、図 5 中の V I I - V I I 線矢視断面図である。

【 0 0 3 7 】

正極板 4 0 は、セパレータ 4 1 および負極板 4 2 より側方 (X 方向) に張り出す張出部

50

分50, 51を含み、張出部分50, 51は、端辺52, 53を含む。端辺52, 53は、電極体3の一对の第1側部を構成する。負極板42は、セパレータ41および正極板40より側方(Y方向)に張り出す張出部分54, 55を含み、張出部分54, 55は、端辺56, 57を含む。端辺56, 57は、電極体3の一对の第2側部を構成する。

【0038】

正極板40の端辺53は、その全体が集電筐体5の第1正極側壁部11に接触している。正極板40の端辺52は、その全体が集電筐体5の第2正極側壁部12に接触している。

【0039】

正極板40は、セルメットおよび導電性接着剤等の導電性を有する柔軟性部材を介して第1正極側壁部11および第2正極側壁部12に接続されていてもよい。または、溶接等によって第1正極側壁部11および第2正極側壁部12に接続されていてもよい。

10

【0040】

正極板40は、第1方向における正極板40の長さが、X方向における第1正極側壁部11および第2正極側壁部12の間の距離よりも若干大きく構成され、第1正極側壁部11および第2正極側壁部12の内表面に圧接させることで、第1正極側壁部11および第2正極側壁部12に接続されてもよい。複数の正極板40の両端を第1正極側壁部11および第2正極側壁部12に圧接するようにすることで、各正極板40と第1正極側壁部11および第2正極側壁部12との接触が確実となる。第1正極側壁部11および第2正極側壁部12は、正極用の集電体として機能する。

20

【0041】

負極板42の端辺57は、その全体が第2集電筐体5Bの第1負極側壁部31に接触している。負極板42の端辺56は、その全体が第2集電筐体5Bの第2負極側壁部32に接触している。

【0042】

負極板42は、セルメットおよび導電性接着剤等の導電性を有する柔軟性部材を介して第1負極側壁部31および第2負極側壁部32に接続されていてもよい。または、溶接等によって第1負極側壁部31および第2負極側壁部32に接続されていてもよい。

【0043】

負極板42は、第1方向における負極板42の長さが、Y方向における第1負極側壁部31および第2負極側壁部32の間の距離よりも若干大きく構成され、第1負極側壁部31および第2負極側壁部32の内表面に圧接されることで、第1負極側壁部31および第2負極側壁部32に接続されてもよい。複数の負極板42の両端を第1負極側壁部31および第2負極側壁部32に圧接させることで、各負極板42と第1負極側壁部31および第2負極側壁部32との接触が確実となる。第1負極側壁部31および第2負極側壁部32は、負極用の集電体として機能する。

30

【0044】

(作用・効果)

本実施の形態の積層型電池1の構成によれば、正極板40および負極板42の板辺を第1正極側壁部11および第2正極側壁部12に接続する構成としている。これにより、電極体を貫通させるような集電体としての棒状の軸部の使用が不要となる。その結果、電極体に棒状の軸部を通過させるための貫通の加工が不要となる。

40

【0045】

溶接やリード線を用いて複数の正極板40と第1正極側壁部11および第2正極側壁部12とを接続する構成、複数の負極板42と第1負極側壁部31および第2負極側壁部32とを接続する構成を省略できる。これらにより、製造工程を簡略化できるとともに製造コストを低減させることができる。

【0046】

第1集電筐体5A、第2集電筐体5B、および、第3集電筐体5Cは同一の形態を有する集電筐体5であることから、部品の共通化が図ることができる。また、Z1, Z2方向

50

において、集電筐体 5 を両側に位置する 2 つの電極体 3 の通電手段として用いることができ、部品抵抗、部品点数、および重量を削減することができる。

【 0 0 4 7 】

第 1 正極側壁部 1 1、第 2 正極側壁部 1 2、第 1 負極側壁部 3 1、および、第 2 負極側壁部 3 2 を集電体として機能させることにより、別途集電体を設ける必要がなくなるため、部品抵抗、部品点数、および重量を削減することができる。

【 0 0 4 8 】

正極用の集電体として機能する第 1 正極側壁部 1 1 および第 2 正極側壁部 1 2 と複数の正極板 4 0 との接触面積、および負極用の集電体として機能する第 1 負極側壁部 3 1 および第 2 負極側壁部 3 2 との接触面積の拡大を図ることができる。

10

【 0 0 4 9 】

正極用の集電体として機能する第 1 正極側壁部 1 1 および第 2 正極側壁部 1 2 と複数の正極板 4 0 との接触面積と、負極用の集電体として機能する第 1 負極側壁部 3 1 および第 2 負極側壁部 3 2 と複数の負極板 4 2 との接触面積とを略同等とすることにより、正極板 4 0 および負極板 4 2 に流れる電流の偏りを抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

正極板 4 0 が筐体 2 の外殻の一部を構成する第 1 正極側壁部 1 1 および第 2 正極側壁部 1 2 に直接接続され、負極板 4 2 が筐体 2 の外殻の他の一部を構成する第 1 負極側壁部 3 1 および第 2 負極側壁部 3 2 に直接接続されることにより、正極板 4 0 および負極板 4 2 の冷却効率を高めることができる。

20

【 0 0 5 1 】

正極板 4 0 および負極板 4 2 の端辺を第 1 正極側壁部 1 1 および第 2 正極側壁部 1 2 に接続することで、正極板 4 0 および負極板 4 2 に対する制振効果を得ることもできる。

【 0 0 5 2 】

この積層型電池 1 においては、3 つの集電筐体で 2 つの電極体を挟み込む構成を採用しているが、4 つの集電筐体で 3 つの電極体を挟み込む構成、および、それ以上の積層構造を採用してもよい。

【 0 0 5 3 】

なお、上記実施の形態における積層型電池 1 においては、第 1 集電筐体 5 A、第 2 集電筐体 5 B、および、第 3 集電筐体 5 C に同じ形態の集電筐体 5 を用いる場合について説明しているが、たとえば、図 8 に示すように、第 1 集電筐体 5 A には、一对の第 1 負極側壁部 3 1 および第 2 負極側壁部 3 2 を設けず、第 3 集電筐体 5 C には、一对の第 1 正極側壁部 1 1 および第 2 正極側壁部 1 2 を設けていない積層型電池 1 A の構成を採用することも可能である。

30

【 0 0 5 4 】

(実施の形態 2 : 積層型電池 1 0 0)

図 9 から図 1 4 を参照して、実施の形態 2 の積層型電池 1 0 0 について説明する。図 9 は、積層型電池 1 0 0 の構造を示す全体斜視図、図 1 0 は、積層型電池 1 0 0 の構造を示す全体分解斜視図、図 1 1 は、積層型電池 1 0 0 の基本構造を示す分解斜視図、図 1 2 は、積層型電池 1 0 0 に用いられるセパレータ 1 4 1 の形状を示す斜視図、図 1 3 は、積層型電池 1 0 0 に用いられる負極板 1 4 2 の形状を示す斜視図、図 1 4 は、積層型電池 1 0 0 に用いられる正極板 1 4 0 の形状を示す斜視図である。

40

【 0 0 5 5 】

この積層型電池 1 0 0 の構造は、上述した実施の形態 1 の積層型電池 1 と基本的な構成は同じであるが、電極体の積層方向から見た場合の形状が、実施の形態 1 の積層型電池 1 は矩形形状であったが、本実施の形態の積層型電池 1 0 0 は、正八角形形状である点で相違している。

【 0 0 5 6 】

積層型電池 1 0 0 は、いずれも同一の構造を有する第 1 集電筐体 1 0 5 A、第 2 集電筐体 1 0 5 B、および、第 3 集電筐体 1 0 5 C を含む。これらの集電筐体を積み重ねること

50

により、筐体 102 が構成される。筐体 102 の内部には、電極体として、第 1 電極体 103A および第 2 電極体 103B が收容されている。筐体 102 は正八角柱形状である。

【0057】

矢印 Z1, Z2 方向において、第 1 集電筐体 105A は、第 1 電極体 103A から見て第 2 電極体 103B が位置する側とは反対の Z1 方向側に配置されている。第 2 集電筐体 105B は、第 1 電極体 103A と第 2 電極体 103B との間に配置され、第 1 集電筐体 105A に対して電氣的に絶縁されている。第 3 集電筐体 105C は、第 2 電極体 103B から見て第 2 集電筐体 105B が位置する側とは反対の Z2 方向側に配置され、第 2 集電筐体 105B に対して電氣的に絶縁されている。

【0058】

つまり、第 1 集電筐体 105A と第 2 集電筐体 105B との間に絶縁部材を介在させて互いに結合してその内部空間に第 1 電極体 103A が收容され、第 2 集電筐体 105B と第 3 集電筐体 105C との間に絶縁部材を介在させて互いに結合してその内部空間に第 2 電極体 103B が收容されている。第 1 集電筐体 105A、第 2 集電筐体 105B、および、第 3 集電筐体 105C は、金属 Ni または Ni めっき鋼板によって形成されている。

【0059】

(集電筐体および電極体の構造)

図 11 から図 14 を参照して、集電筐体および電極体の構造について説明する。第 1 集電筐体 105A、第 2 集電筐体 105B、および、第 3 集電筐体 105C は同一の形態を有し、第 1 電極体 103A および第 2 電極体 103B も同一の形態を有している。よって、図 11 から図 14 では、集電筐体 105 および電極体 103 として、その構造を説明する。

【0060】

集電筐体 105 は、正八角形状を有する対向部 110 と、対向部 110 の 8 つの辺のうち、90°ピッチで離れた箇所に位置する 2 つの第 1 正極側壁部 111 と、この対向部 110 の縁部に接続された 2 つの第 2 正極側壁部 112 と、対向部 110 の 8 つの辺のうち、90°ピッチで離れた異なる箇所に位置する 2 つの第 1 負極側壁部 131 と、この対向部 110 の縁部に接続された 2 つの第 2 負極側壁部 132 とを含む。

【0061】

第 1 正極側壁部 111 の縁部には、絶縁部材としてのガスケット 113 が接着剤等を用いて固定されている。第 2 正極側壁部 112 の縁部には、絶縁部材としてのガスケット 114 が接着剤等を用いて固定されている。

【0062】

2 つの第 1 正極側壁部 111 および 2 つの第 2 正極側壁部 112 は、対向部 110 の縁部から Z2 方向側に向けて延びており、第 1 正極側壁部 111 および第 2 正極側壁部 112 は、互いに対向するように配置されている。

【0063】

第 1 正極側壁部 111 は、縁部 121 と縁部 122 とを接続する縁部 120 を含む。縁部 121 には加締め片 123 が形成されており、縁部 122 には加締め片 124 が設けられている。縁部 120 には、上記したように絶縁部材としてのガスケット 113 が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット 113 は、絶縁性の樹脂材料等が用いられている。

【0064】

第 2 正極側壁部 112 は、縁部 126 と縁部 127 とを接続する縁部 125 を含む。縁部 126 には加締め片 128 が形成されており、縁部 127 には加締め片 129 が設けられている。縁部 125 には、上記したように絶縁部材としてのガスケット 114 が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット 114 は、絶縁性の樹脂材料等が用いられている。

【0065】

第 1 負極側壁部 131 は、縁部 133 と縁部 134 とを接続する縁部 135 を含む。縁

10

20

30

40

50

部 1 3 3、縁部 1 3 4、および、縁部 1 3 5 には、上記したように絶縁部材としてのガスケット 1 1 5 が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット 1 1 5 には、絶縁性の樹脂材料等が用いられている。

【 0 0 6 6 】

第 2 負極側壁部 1 3 2 は、縁部 1 3 6 と縁部 1 3 7 とを接続する縁部 1 3 8 を含む。縁部 1 3 6、縁部 1 3 7、および、縁部 1 3 8 には、上記したように絶縁部材としてのガスケット 1 1 6 が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット 1 1 6 には、絶縁性の樹脂材料等が用いられている。

【 0 0 6 7 】

上記構成を有する第 1 集電筐体 1 0 5 A、第 2 集電筐体 1 0 5 B、および、第 3 集電筐体 1 0 5 C を組み合わせて筐体 1 0 2 を形成する際には、加締め片 1 2 3, 1 2 4, 1 2 8, 1 2 9 が縁部 1 3 6, 1 3 3, 1 3 7, 1 3 4 と共に加締められる。

【 0 0 6 8 】

このように第 1 集電筐体 1 0 5 A、第 2 集電筐体 1 0 5 B、および、第 3 集電筐体 1 0 5 C が一体化されたときにおいても、ガスケット 1 1 3, 1 1 4, 1 1 5, 1 1 6 によって、第 1 集電筐体 1 0 5 A、第 2 集電筐体 1 0 5 B、および、第 3 集電筐体 1 0 5 C の絶縁性は確保されている。

【 0 0 6 9 】

(電極体 1 0 3 の構成)

図 1 1 から図 1 4 を参照して、電極体 1 0 3 の構成について説明する。

【 0 0 7 0 】

セパレータ 1 4 1 は、正八角形形状を有している。セパレータ 1 4 1 は、正極板 1 4 0 および負極板 1 4 2 の短絡を防止しつつ、電解液を保持する。セパレータ 1 4 1 としては、イオン透過性及び絶縁性を有する多孔性シートが用いられる。セパレータ 1 4 1 としては、たとえば、ポリオレフィン系不織布を採用することができる。電解液としては、たとえば、ニッケル水素電池に一般的に使用されるアルカリ系水溶液、KOH 水溶液を採用することができる。

【 0 0 7 1 】

電極体 1 0 3 は、正極板 1 4 0 と負極板 1 4 2 との間にセパレータ 1 4 1 を介在させながら、複数の正極板 1 4 0 および複数の負極板 1 4 2 が交互に積層されている。

【 0 0 7 2 】

負極板 1 4 2 は、十字型の板状形状を有する。負極板 1 4 2 は、4 つの端辺 1 5 6, 1 5 7, 1 5 8, 1 5 9 を有する。負極板 1 4 2 は、負極活物質を有する。負極活物質としては、たとえば水素吸蔵合金を用いることができる。負極板 1 4 2 は、一例として、水素吸蔵合金を主体として含むペーストを、基板上に塗布された構成を有する。

【 0 0 7 3 】

正極板 1 4 0 は、十字型の板状形状を有する。正極板 1 4 0 は、4 つの端辺 1 5 2, 1 5 3, 1 5 4, 1 5 5 を有する。負極板 1 4 2 に対しては、積層方向から見て、45°回転した状態で積み重ねられる。正極板 1 4 0 は、正極活物質を有する。正極活物質としては、たとえば水酸化ニッケルを用いることができる。正極板 1 4 0 は、一例として、水酸化ニッケルを主体として含むペーストを、基板上に塗布された構成を有する。

【 0 0 7 4 】

正極板 1 4 0 および負極板 1 4 2 の機能は、実施の形態 1 の場合と同様であり、重複する説明は繰り返さない。

【 0 0 7 5 】

本実施の形態における積層型電池 1 0 0 においても、実施の形態 1 の図 8 で示したように、第 1 集電筐体 1 0 5 A には、一对の第 1 負極側壁部 1 3 1 および第 2 負極側壁部 1 3 2 を設けず、第 3 集電筐体 5 C には、一对の第 1 正極側壁部 1 1 1 および第 2 正極側壁部 1 1 2 を設けていない積層型電池の構成を採用することも可能である。

【 0 0 7 6 】

10

20

30

40

50

(作用・効果)

上記構成を有する積層型電池100において、断面構造で見た場合の筐体102に収容された電極体103の収容状態は、図6および図7に示した実施の形態1の構成と同様となる。よって、本実施の形態における積層型電池100によっても、実施の形態1の積層型電池1と同様の作用効果を得ることができる。

【0077】

(実施の形態3：積層型電池200)

図15から図20を参照して、実施の形態3の積層型電池200について説明する。図15は、積層型電池200の構造を示す全体斜視図、図16は、積層型電池200の構造を示す全体分解斜視図、図17は、積層型電池200の基本構造を示す分解斜視図、図18は、積層型電池に用いられるセパレータ241の形状を示す斜視図、図19は、積層型電池200に用いられる負極板242の形状を示す斜視図、図20は、積層型電池200に用いられる正極板240の形状を示す斜視図である。

10

【0078】

この積層型電池200の構造は、上述した実施の形態1の積層型電池1と基本的な構成は同じであるが、電極体の積層方向から見た場合の形状が、実施の形態1の積層型電池1は矩形形状であったが、本実施の形態の積層型電池200は、円筒形状である点で相違している。

【0079】

積層型電池200は、いずれも同一の構造を有する第1集電筐体205A、第2集電筐体205B、および、第3集電筐体205Cを含む。これらの集電筐体を積み重ねることにより、筐体202が構成される。筐体202の内部には、電極体として、第1電極体203Aおよび第2電極体203Bが収容されている。筐体202は正八角柱形状である。

20

【0080】

矢印Z1、Z2方向において、第1集電筐体205Aは、第1電極体203Aから見て第2電極体203Bが位置する側とは反対のZ1方向側に配置されている。第2集電筐体205Bは、第1電極体203Aと第2電極体203Bとの間に配置され、第1集電筐体205Aに対して電氣的に絶縁されている。第3集電筐体205Cは、第2電極体203Bから見て第2集電筐体205Bが位置する側とは反対のZ2方向側に配置され、第2集電筐体205Bに対して電氣的に絶縁されている。

30

【0081】

つまり、第1集電筐体205Aと第2集電筐体205Bとの間に絶縁部材を介在させて互いに結合してその内部空間に第1電極体203Aが収容され、第2集電筐体205Bと第3集電筐体205Cとの間に絶縁部材を介在させて互いに結合してその内部空間に第2電極体203Bが収容されている。第1集電筐体205A、第2集電筐体205B、および、第3集電筐体205Cは、金属NiまたはNiめっき鋼板によって形成されている。

【0082】

(集電筐体および電極体の構造)

図17から図20を参照して、集電筐体および電極体の構造について説明する。第1集電筐体205A、第2集電筐体205B、および、第3集電筐体205Cは同一の形態を有し、第1電極体203Aおよび第2電極体203Bも同一の形態を有している。よって、図17から図20では、集電筐体205および電極体203として、その構造を説明する。

40

【0083】

集電筐体205は、円筒形状を有する対向部210と、対向部210の円周縁部において、約90°の円周長において、対向配置される第1正極側壁部211および第2正極側壁部212と、90°ピッチで離れた異なる箇所位置する第1負極側壁部231と、対向部210の縁部に接続された第2負極側壁部232とを含む。

【0084】

第1正極側壁部211の縁部には、絶縁部材としてのガスケット213が接着剤等を用

50

いて固定されている。第2正極側壁部212の縁部には、絶縁部材としてのガスケット214が接着剤等を用いて固定されている。

【0085】

第1正極側壁部211および第2正極側壁部212は、対向部210の縁部からZ2方向側に向けて延びており、第1正極側壁部211および第2正極側壁部212は、互いに対向するように配置されている。

【0086】

第1正極側壁部211は、縁部221と縁部222とを接続する縁部220を含む。縁部221には加締め片223が形成されており、縁部222には加締め片224が設けられている。縁部220には、上記したように絶縁部材としてのガスケット213が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット213は、絶縁性の樹脂材料等が用いられている。

10

【0087】

第2正極側壁部212は、縁部226と縁部227とを接続する縁部225を含む。縁部226には加締め片228が形成されており、縁部227には加締め片229が設けられている。縁部225には、上記したように絶縁部材としてのガスケット214が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット214は、絶縁性の樹脂材料等が用いられている。

【0088】

第1負極側壁部231は、縁部233と縁部234とを接続する縁部235を含む。縁部233、縁部234、および、縁部235には、上記したように絶縁部材としてのガスケット215が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット215には、絶縁性の樹脂材料等が用いられている。

20

【0089】

第2負極側壁部232は、縁部236と縁部237とを接続する縁部238を含む。縁部236、縁部237、および、縁部238には、上記したように絶縁部材としてのガスケット216が接着剤等を用いて固定されている。ガスケット216には、絶縁性の樹脂材料等が用いられている。

【0090】

上記構成を有する第1集電筐体205A、第2集電筐体205B、および、第3集電筐体205Cを組み合わせて筐体202を形成する際には、加締め片223、224、228、229が縁部236、233、237、234と共に加締められる。

30

【0091】

このように第1集電筐体205A、第2集電筐体205B、および、第3集電筐体205Cが一体化されたときにおいても、ガスケット213、214、215、216によって、第1集電筐体205A、第2集電筐体205B、および、第3集電筐体205Cの絶縁性は確保されている。

【0092】

(電極体203の構成)

図18から図20を参照して、電極体203の構成について説明する。

40

【0093】

セパレータ241は、円形状を有している。セパレータ241は、正極板240および負極板242の短絡を防止しつつ、電解液を保持する。セパレータ241としては、イオン透過性及び絶縁性を有する多孔性シートが用いられる。セパレータ241としては、たとえば、ポリオレフィン系不織布を採用することができる。電解液としては、たとえば、ニッケル水素電池に一般的に使用されるアルカリ系水溶液、KOH水溶液を採用することができる。

【0094】

電極体203は、正極板240と負極板242との間にセパレータ241を介在させながら、複数の正極板240および複数の負極板242が交互に積層されている。

50

【 0 0 9 5 】

負極板 2 4 2 は、略長方形形状を有する。長辺側は直線であるが、短辺側は、筐体 2 0 2 の円形形状に沿う湾曲形状の端辺 2 5 6 , 2 5 7 を有する。負極板 2 4 2 は、負極活物質を有する。負極活物質としては、たとえば水素吸蔵合金を用いることができる。負極板 2 4 2 は、一例として、水素吸蔵合金を主体として含むペーストを、基板上に塗布された構成を有する。

【 0 0 9 6 】

正極板 2 4 0 は、略長方形形状を有する。長辺側は直線であるが、短辺側は、筐体 2 0 2 の円形形状に沿う湾曲形状の端辺 2 5 2 , 2 5 3 を有する。負極板 2 4 2 に対しては、積層方向から見て、90°回転した状態で積み重ねられる。正極板 2 4 0 は、正極活物質を有する。正極活物質としては、たとえば水酸化ニッケルを用いることができる。正極板 2 4 0 は、一例として、水酸化ニッケルを主体として含むペーストを、基板上に塗布された構成を有する。

10

【 0 0 9 7 】

正極板 2 4 0 および負極板 2 4 2 の機能は、実施の形態 1 の場合と同様であり、重複する説明は繰り返さない。

【 0 0 9 8 】

本実施の形態における積層型電池 2 0 0 においても、実施の形態 1 の図 8 で示したように、第 1 集電筐体 2 0 5 A には、一对の第 1 負極側壁部 2 3 1 および第 2 負極側壁部 2 3 2 を設けず、第 3 集電筐体 2 0 5 C には、一对の第 1 正極側壁部 1 1 1 および第 2 正極側壁部 2 1 2 を設けていない積層型電池の構成を採用することも可能である。

20

【 0 0 9 9 】

(作用・効果)

上記構成を有する積層型電池 2 0 0 において、断面構造で見た場合の筐体 2 0 2 に収容された電極体 2 0 3 の収容状態は、図 6 および図 7 に示した実施の形態 1 の構成と同様となる。よって、本実施の形態における積層型電池 2 0 0 によっても、実施の形態 1 の積層型電池 1 と同様の作用効果を得ることができる。

【 0 1 0 0 】

(他の実施の形態：積層型電池 3 0 0)

図 2 1 を参照して、他の実施の形態における積層型電池 3 0 0 について説明する。図 2 1 は、積層型電池 3 0 0 の構造を示す全体分解斜視図である。

30

【 0 1 0 1 】

上記各実施の形態において、たとえば、図 3 に示したように、実施の形態 1 における集電筐体 5 は、対向部 1 0 の縁部において、第 1 正極側壁部 1 1 および第 2 正極側壁部 1 2 は、Y 方向に沿って対向し Z 1 方向に向かって延びるように設けられ、第 1 負極側壁部 3 1 および第 2 負極側壁部 3 2 は、正極側壁部が設けられていない対向部 1 0 の縁部において、第 1 負極側壁部 3 1 および第 2 負極側壁部 3 2 は、X 方向に沿って対向し Z 1 方向とは反対の Z 2 方向に向かって延びるように設けられているが、必ずしもこの構成に限定されない。

【 0 1 0 2 】

図 2 1 に示すような、第 1 集電筐体 5 A および第 2 集電筐体 5 B の構成を採用することもある。電極体 3 に対して Z 1 方向側に位置する第 1 集電筐体 5 A は、対向部 1 0 の縁部において、Y 方向に沿って第 1 正極側壁部 1 1 および第 2 正極側壁部 1 2 と、第 1 負極側壁部 3 1 および第 2 負極側壁部 3 2 とが設けられている。電極体 3 に対して Z 2 方向側に位置する第 2 集電筐体 5 B は、対向部 1 0 の縁部において、X 方向に沿って第 1 正極側壁部 1 1 および第 2 正極側壁部 1 2 と、第 1 負極側壁部 3 1 および第 2 負極側壁部 3 2 とが設けられている。この構成によっても、実施の形態 1 の構成の場合と同様に、各集電筐体間での絶縁性は確保され、実施の形態 1 の積層型電池 1 と同様の作用効果を得ることができる。実施の形態 2 に示した積層型電池 1 0 0、および、実施の形態 3 に示した積層型電池 2 0 0 においても、同様である。

40

50

【0103】

以上、上記各実施の形態においては、外観形態として、直方体、正八角柱、円柱の場合について説明しているが、これらの外観形態に限定されることなく、その他の形態を用いて、この積層型電池を実施することが可能である。

【0104】

また、積層型電池において水系電池の場合について説明しているが、水系電池に限定されることはなく、正極板と負極板との間にセパレータを介在させながら、複数の正極板および複数の負極板が交互に積層された電極体を筐体に収納する構成を有する積層型電池に対しては広く、適用することが可能である。

【0105】

上述した各実施の形態においては、積層型電池が、ニッケル水素電池である場合を例示して説明したが、これに限定されず、リチウムイオン電池、ニッケル亜鉛電池、ニカド電池等であってもよい。なお、リチウムイオン電池、ニッケル亜鉛電池、ニカド電池の場合には、正極板、負極板、セパレータ、および、電解液を構成する部材としては、各電池の種類に応じて適宜選択することができる。

【0106】

以上、各実施の形態について説明したが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の技術的範囲は特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

【産業上の利用可能性】

【0107】

本明細書に記載された積層型電池は、たとえば、車両、各種機器に適用することができる。

【符号の説明】

【0108】

1, 1A, 100, 200, 300 積層型電池、2, 102, 202 筐体、3, 103, 203 電極体、3A, 103A, 203A 第1電極体、3B, 103B, 203B 第2電極体、5, 105, 205 集電筐体、5A, 5E, 105A, 205A 第1集電筐体、5B, 5F, 105B, 205B 第2集電筐体、5C, 105C, 205C 第3集電筐体、10 対向部、11, 111, 211 第1正極側壁部、12, 112, 212 第2正極側壁部、13, 14, 15, 16, 113, 114, 115, 116, 213, 214, 215, 216 ガスケット、20, 21, 22, 25, 26, 27, 35, 38, 120, 121, 122, 125, 126, 127, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 220, 221, 222, 225, 226, 227, 233, 234, 235, 236, 237, 238 縁部、23, 24, 28, 29, 123, 124, 128, 129, 223, 224, 228, 229 加締め片、31, 131, 231 第1負極側壁部、32, 132, 232 第2負極側壁部、33, 34, 36, 37 側辺、40, 140, 240 正極板、41, 141, 241 セパレータ、42, 142, 242 負極板、50, 51, 54, 55 張出部分、52, 53, 56, 57, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 252, 253, 256, 257 端辺、110, 210 第1対向部。

10

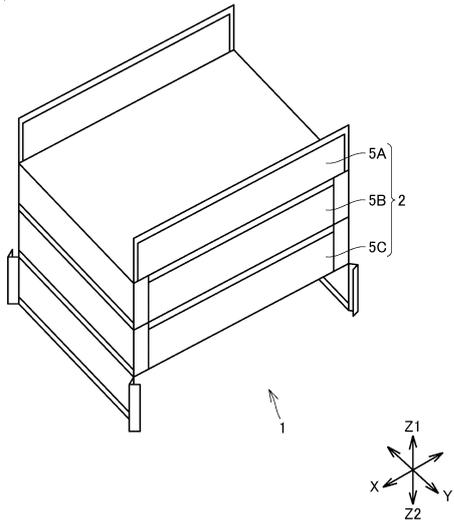
20

30

40

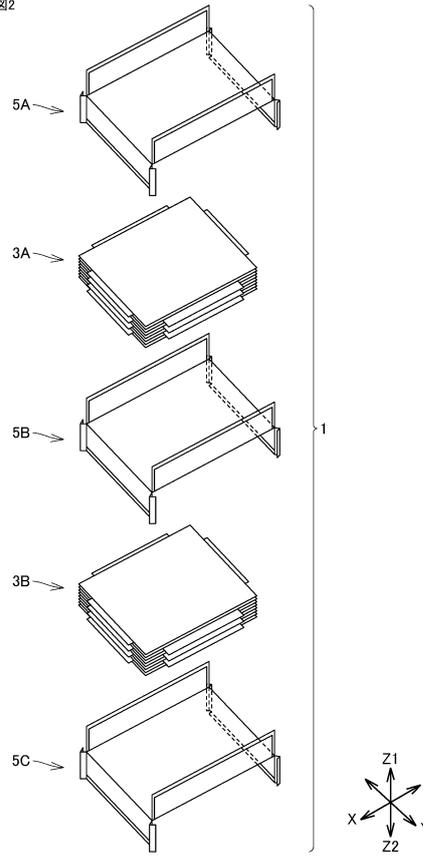
【 図 1 】

図1



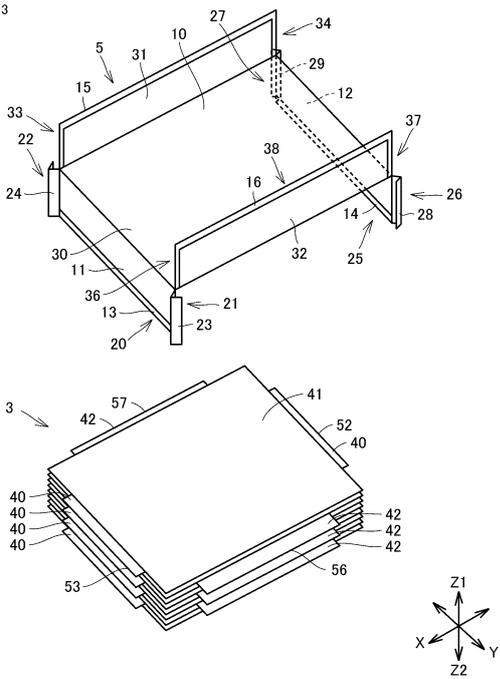
【 図 2 】

図2



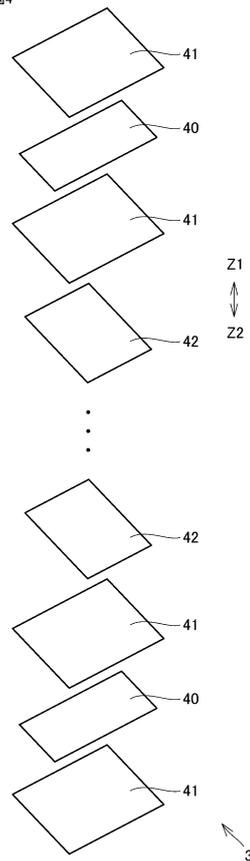
【 図 3 】

図3



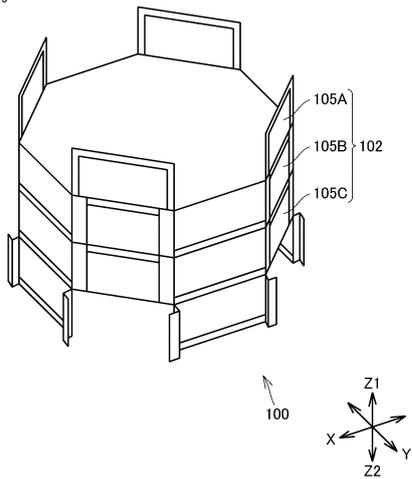
【 図 4 】

図4



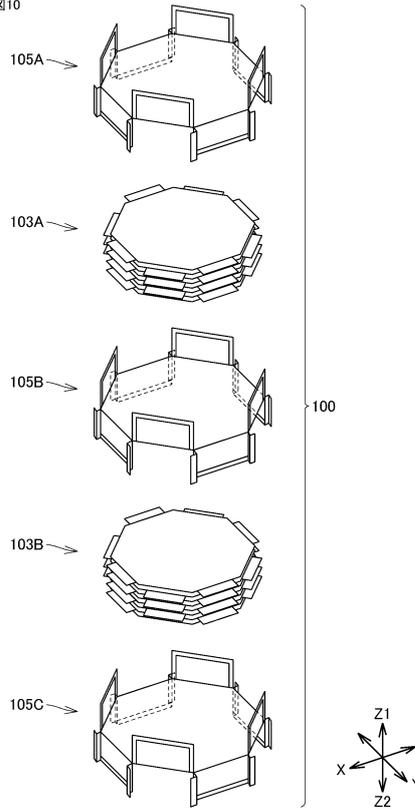
【 図 9 】

図9



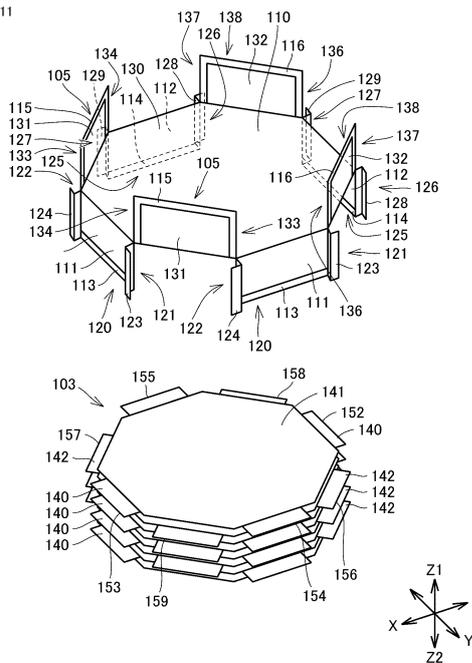
【 図 10 】

図10



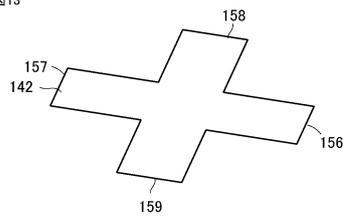
【 図 11 】

図11



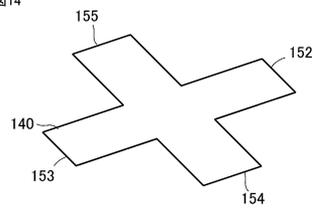
【 図 13 】

図13



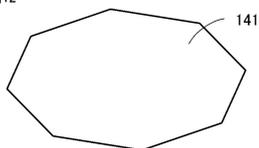
【 図 14 】

図14



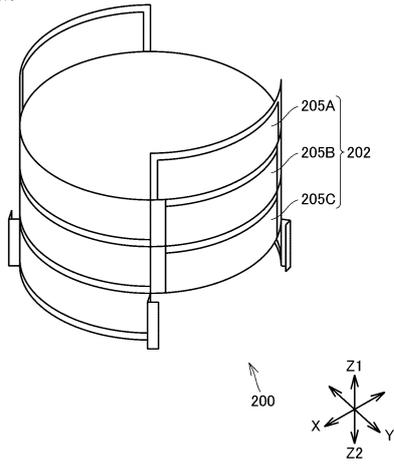
【 図 12 】

図12



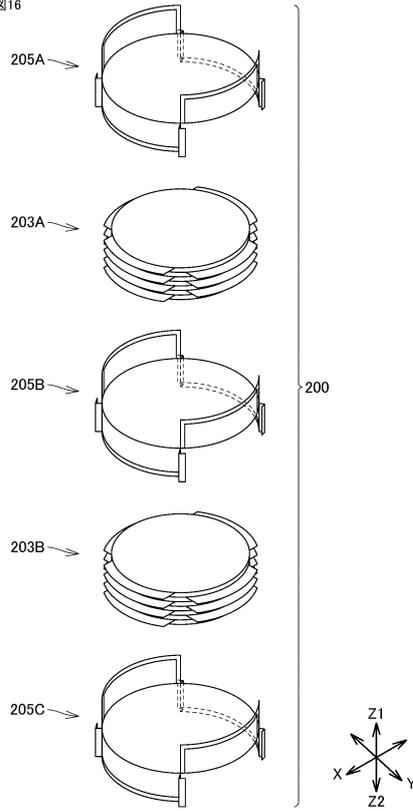
【 15 】

图15



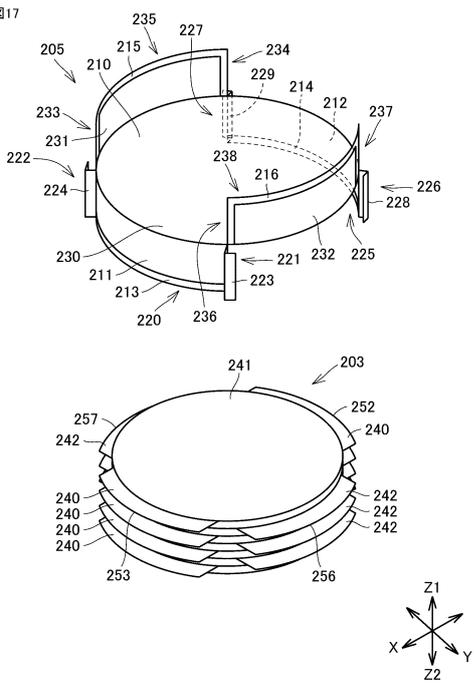
【 16 】

图16



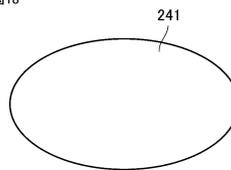
【 17 】

图17



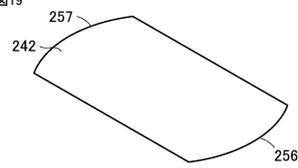
【 18 】

图18



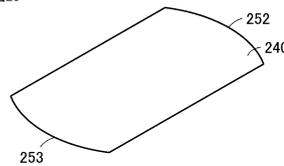
【 19 】

图19



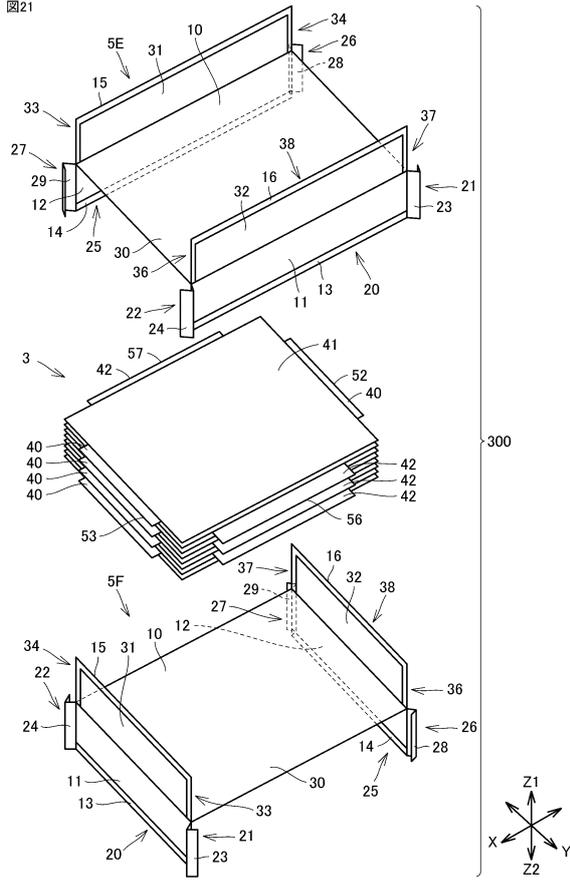
【 20 】

图20



【 2 1 】

图21



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

H 0 1 M 2/26 (2006.01)
H 0 1 M 10/0585 (2010.01)

F I

H 0 1 M 2/22 E
H 0 1 M 2/26 A
H 0 1 M 10/0585

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

H 0 1 M 1 0 / 0 4
H 0 1 M 2 / 0 2
H 0 1 M 2 / 0 4
H 0 1 M 2 / 2 0
H 0 1 M 2 / 2 2
H 0 1 M 2 / 2 6
H 0 1 M 1 0 / 0 5 8 5