

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7634180号
(P7634180)

(45)発行日 令和7年2月21日(2025.2.21)

(24)登録日 令和7年2月13日(2025.2.13)

(51)国際特許分類	F I	
H 0 1 M 50/543(2021.01)	H 0 1 M	50/543
H 0 1 M 50/107(2021.01)	H 0 1 M	50/107
H 0 1 M 50/184(2021.01)	H 0 1 M	50/184 D
H 0 1 M 50/186(2021.01)	H 0 1 M	50/186
H 0 1 M 50/566(2021.01)	H 0 1 M	50/566

請求項の数 10 (全24頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2021-535371(P2021-535371)	(73)特許権者 314012076 パナソニックIPマネジメント株式会社 大阪府門真市元町2番6号
(86)(22)出願日 令和2年7月29日(2020.7.29)	(74)代理人 110001210 弁理士法人Y K I国際特許事務所
(86)国際出願番号 PCT/JP2020/028964	(72)発明者 村津 地郎 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内
(87)国際公開番号 WO2021/020413	(72)発明者 荻野 洋岳 大阪府門真市大字門真1006番地 パ ナソニック株式会社内
(87)国際公開日 令和3年2月4日(2021.2.4)	審査官 上野 文城
審査請求日 令和5年5月12日(2023.5.12)	
(31)優先権主張番号 特願2019-140869(P2019-140869)	
(32)優先日 令和1年7月31日(2019.7.31)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	
(31)優先権主張番号 特願2019-140875(P2019-140875)	
(32)優先日 令和1年7月31日(2019.7.31)	
(33)優先権主張国・地域又は機関 日本国(JP)	

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電池

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1電極と、第2電極とが、セパレータを介して巻回された電極体と、
円筒状である筒部と前記筒部の一端に形成された開口端と前記筒部の他端を塞ぐ底部とを有し、前記電極体を收容するとともに、前記第1電極と電氣的に接続した外装体と、前記外装体の前記開口端をガスケットとともに塞ぐとともに前記第2電極と電氣的に接続した封口体と、
前記筒部の外周面に溶接された第1接合部と、前記第1接合部から前記開口端側に延びた板状の第1上方延出部と、前記第1上方延出部から異なる方向に延びて他の導電部材と接続する板状の外部接続部とを有する補助電極と、を備え、
前記筒部は、前記筒部の内周面が突出するように前記外周面がくぼんだ溝部を有し、前記封口体が前記溝部に前記ガスケットを介して配設され、
前記第1接合部は、前記溝部と、前記筒部の前記外周面において前記溝部と前記電極体との間の部分のうち、少なくとも一方と接合し、
かつ、前記第1接合部は、
前記第1上方延出部の前記電極体側端から連続し、前記溝部の下端を越えた部分にまで延びる下方延出部を有し、
前記下方延出部の前記溝部に対向する部分に、第1切り欠きが形成され、
前記下方延出部が、前記第1切り欠きと隣接し、前記外装体側に曲げられた第1曲げ部を有し、

前記第 1 曲げ部が、前記溝部と接合され、
前記第 1 切り欠きが、前記電極体側が開口した U 字形であり、
前記第 1 曲げ部は、前記下方延出部において前記第 1 切り欠きに囲われた部分に配置され、
電池。

【請求項 2】

第 1 電極と、第 2 電極とが、セパレータを介して巻回された電極体と、
円筒状である筒部と前記筒部の一端に形成された開口端と前記筒部の他端を塞ぐ底部とを有し、前記電極体を収容するとともに、前記第 1 電極と電氣的に接続した外装体と、
前記外装体の前記開口端をガスケットとともに塞ぐとともに前記第 2 電極と電氣的に接続した封口体と、

10

前記筒部の外周面に溶接された第 1 接合部と、前記第 1 接合部から前記開口端側に延びた板状の第 1 上方延出部と、前記第 1 上方延出部から異なる方向に延びて他の導電部材と接続する板状の外部接続部とを有する補助電極と、を備え、

前記筒部は、前記筒部の内周面が突出するように前記外周面がくぼんだ溝部を有し、
前記封口体が前記溝部上に前記ガスケットを介して配設され、

前記第 1 接合部は、前記溝部と、前記筒部の前記外周面において前記溝部と前記電極体との間の部分のうち、少なくとも一方と接合し、

前記補助電極は、

前記外装体の前記筒部の周方向において、前記第 1 接合部と離れて溶接された第 2 接合部と前記第 2 接合部から前記開口端側に延びた第 2 上方延出部とを有し、

20

前記外部接続部の周方向に離れた 2 つの位置に、前記第 1 上方延出部と前記第 2 上方延出部とが連結される、

電池。

【請求項 3】

第 1 電極と、第 2 電極とが、セパレータを介して巻回された電極体と、

円筒状である筒部と前記筒部の一端に形成された開口端と前記筒部の他端を塞ぐ底部とを有し、前記電極体を収容するとともに、前記第 1 電極と電氣的に接続した外装体と、
前記外装体の前記開口端をガスケットとともに塞ぐとともに前記第 2 電極と電氣的に接続した封口体と、

30

前記筒部の外周面に溶接された第 1 接合部と、前記第 1 接合部から前記開口端側に延びた板状の第 1 上方延出部と、前記第 1 上方延出部から異なる方向に延びて他の導電部材と接続する板状の外部接続部とを有する補助電極と、を備え、

前記筒部は、前記筒部の内周面が突出するように前記外周面がくぼんだ溝部を有し、
前記封口体が前記溝部上に前記ガスケットを介して配設され、

前記第 1 接合部は、前記溝部と、前記筒部の前記外周面において前記溝部と前記電極体との間の部分のうち、少なくとも一方と接合し、

かつ、前記第 1 接合部は、

前記第 1 上方延出部の前記電極体側端から連続し、前記溝部の下端を越えた部分にまで延びる下方延出部を有し、

40

前記下方延出部の前記溝部に対向する部分に、第 1 切り欠きが形成され、

前記下方延出部が、前記第 1 切り欠きと隣接し、前記外装体側に曲げられた第 1 曲げ部を有し、

前記第 1 曲げ部が、前記溝部と接合され、

前記補助電極は、

前記外装体の前記筒部の周方向において、前記第 1 接合部と離れて接合された第 2 接合部と、前記第 2 接合部から前記開口端側に延びる第 2 上方延出部を有し、

前記外部接続部の周方向に離れた 2 つの位置に、前記第 1 上方延出部と前記第 2 上方延出部とが連結され、

前記第 2 接合部は、

50

前記第 2 上方延出部の前記電極体側端から連続し、前記溝部の下端を越えた部分にまで延びる第 2 下方延出部を有し、

前記第 2 下方延出部の前記溝部に対向する部分に、第 2 切り欠きが形成され、

前記第 2 下方延出部が、前記第 2 切り欠きと隣接するとともに、前記外装体側に曲げられた第 2 曲げ部を有し、

前記第 2 曲げ部が、前記溝部と接合される、

電池。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の電池において、

前記第 2 切り欠きが、前記電極体側が開口した U 字形であり、

前記第 2 曲げ部は、前記第 2 下方延出部において前記第 2 切り欠きに囲われた部分に配置された、

電池。

【請求項 5】

第 1 電極と、第 2 電極とが、セパレータを介して巻回された電極体と、

円筒状である筒部と前記筒部の一端に形成された開口端と前記筒部の他端を塞ぐ底部とを有し、前記電極体を収容するとともに、前記第 1 電極と電氣的に接続した外装体と、

前記外装体の前記開口端をガスケットとともに塞ぐとともに前記第 2 電極と電氣的に接続した封口体と、

前記筒部の外周面に溶接された第 1 接合部と、前記第 1 接合部から前記開口端側に延びた板状の第 1 上方延出部と、前記第 1 上方延出部から異なる方向に延びて他の導電部材と接続する板状の外部接続部とを有する補助電極と、を備え、

前記筒部は、前記筒部の内周面が突出するように前記外周面がくぼんだ溝部を有し、

前記封口体が前記溝部上に前記ガスケットを介して配設され、

前記第 1 接合部は、前記溝部と、前記筒部の前記外周面において前記溝部と前記電極体との間の部分のうち、少なくとも一方と接合し、

前記補助電極は、前記筒部の周方向に延出されるとともに前記溝部内に挿入される少なくとも 1 つの支持部を有する、

電池。

【請求項 6】

第 1 電極と、第 2 電極とが、セパレータを介して巻回された電極体と、

円筒状である筒部と前記筒部の一端に形成された開口端と前記筒部の他端を塞ぐ底部とを有し、前記電極体を収容するとともに、前記第 1 電極と電氣的に接続した外装体と、

前記外装体の前記開口端をガスケットとともに塞ぐとともに前記第 2 電極と電氣的に接続した封口体と、

前記筒部の外周面に溶接された第 1 接合部と、前記第 1 接合部から前記開口端側に延びた板状の第 1 上方延出部と、前記第 1 上方延出部から異なる方向に延びて他の導電部材と接続する板状の外部接続部とを有する補助電極と、を備え、

前記筒部は、前記筒部の内周面が突出するように前記外周面がくぼんだ溝部を有し、

前記補助電極は、前記筒部の周方向に延出されるとともに前記溝部内に挿入される少なくとも 1 つの支持部を有し、

前記第 1 接合部と、前記少なくとも 1 つの支持部とが、前記筒部の周方向に並んでいる、

電池。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電池において、

前記少なくとも 1 つの支持部は、前記溝部の周方向一部の形状に沿った円弧形である、

電池。

【請求項 8】

第 1 電極と、第 2 電極とが、セパレータを介して巻回された電極体と、

円筒状である筒部と前記筒部の一端に形成された開口端と前記筒部の他端を塞ぐ底部と

10

20

30

40

50

を有し、前記電極体を収容するとともに、前記第 1 電極と電氣的に接続した外装体と、
 前記外装体の前記開口端をガスケットとともに塞ぐとともに前記第 2 電極と電氣的に接
 続した封口体と、
 前記筒部の外周面に溶接された第 1 接合部と、前記第 1 接合部から前記開口端側に延び
 た板状の第 1 上方延出部と、前記第 1 上方延出部から異なる方向に延びて他の導電部材と
 接続する板状の外部接続部とを有する補助電極と、を備え、
 前記筒部は、前記筒部の内周面が突出するように前記外周面がくぼんだ溝部を有し、
 前記補助電極は、前記筒部の周方向に延出されるとともに前記溝部内に挿入される少な
 くとも 1 つの支持部を有し、

前記少なくとも 1 つの支持部は、前記第 1 接合部の周方向両側に配置される 2 つの支持
 部である、
 電池。

10

【請求項 9】

第 1 電極と、第 2 電極とが、セパレータを介して巻回された電極体と、
 円筒状である筒部と前記筒部の一端に形成された開口端と前記筒部の他端を塞ぐ底部と
 を有し、前記電極体を収容するとともに、前記第 1 電極と電氣的に接続した外装体と、
 前記外装体の前記開口端をガスケットとともに塞ぐとともに前記第 2 電極と電氣的に接
 続した封口体と、
 前記筒部の外周面に溶接された第 1 接合部と、前記第 1 接合部から前記開口端側に延び
 た板状の第 1 上方延出部と、前記第 1 上方延出部から異なる方向に延びて他の導電部材と
 接続する板状の外部接続部とを有する補助電極と、を備え、
 前記筒部は、前記筒部の内周面が突出するように前記外周面がくぼんだ溝部を有し、
 前記補助電極は、前記筒部の周方向に延出されるとともに前記溝部内に挿入される少な
 くとも 1 つの支持部を有し、

20

前記補助電極は、

前記外装体の前記筒部の前記周方向において、前記第 1 接合部と離れて溶接された第 2
 接合部と、前記第 2 接合部から前記開口端側に延びる第 2 上方延出部を有し、

前記外部接続部の前記周方向に離れた 2 つの位置に、前記第 1 上方延出部と前記第 2 上
 方延出部とが連結され、

前記少なくとも 1 つの支持部は、前記第 1 上方延出部に連結され、前記筒部の前記周方
 向に延びて、前記溝部内に挿入される第 1 支持部と、前記第 2 上方延出部に連結され、前
 記周方向に延びて、前記溝部内に挿入される第 2 支持部である、

30

電池。

【請求項 10】

第 1 電極と、第 2 電極とが、セパレータを介して巻回された電極体と、
 円筒状である筒部と前記筒部の一端に形成された開口端と前記筒部の他端を塞ぐ底部と
 を有し、前記電極体を収容するとともに、前記第 1 電極と電氣的に接続した外装体と、
 前記外装体の前記開口端をガスケットとともに塞ぐとともに前記第 2 電極と電氣的に接
 続した封口体と、
 前記筒部の外周面に溶接された第 1 接合部と、前記第 1 接合部から前記開口端側に延び
 た板状の第 1 上方延出部と、前記第 1 上方延出部から異なる方向に延びて他の導電部材と
 接続する板状の外部接続部とを有する補助電極と、を備え、
 前記筒部は、前記筒部の内周面が突出するように前記外周面がくぼんだ溝部を有し、
 前記補助電極は、前記筒部の周方向に延出されるとともに前記溝部内に挿入される少な
 くとも 1 つの支持部を有し、

40

前記少なくとも一つの支持部は、蛇行しながら前記周方向に延びている、

電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

本開示は、電池に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、リチウムイオン二次電池等の電池は電気自動車（EV）や大型蓄電設備等の電源として利用されてきている。EV、蓄電設備等の電源として電池を用いる場合には、多数の電池が電氣的に接続されてモジュール化して用いられる場合がある。例えば、多数の電池が電氣的に直列かつ並列に接続されてモジュール化される場合がある。このため、複数の電池の一端側で集電を行うことが考えられる。

【0003】

特許文献1には、2つの電池の一方の電池において、一方の電極端子である筒部の外周面にブラケットを介して接続板を溶接により接続し、他方の電極端子である封口体に端子板を接続した構成が記載されている。2つの電池の他方の電池では、筒部の外周面に接続板を接続し、その接続板を、一方の電池の端子板に接続することで2つの電池を電氣的に接続している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特許第5256821号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

ところで、電池の一端側で集電を行うために、一方の電極端子となる筒部の外周面に補助電極の一部を溶接により接合し、その補助電極を、筒部の開口端より上側に延ばし、その延ばした方向と異なる方向に延びた部分を他の導電部材に接続することが考えられる。この場合、補助電極を筒部に溶接により接合する際の熱的影響を、内部の電極体に及びにくくすることが望まれる。また、筒部に、内周面が内側に突出するように外周面がくぼんだ溝部を形成し、その溝部上にガスケットを配設し、外装体の開口端をガスケット及び封口体により塞ぐ場合に、ガスケットの開口端側部分に溶接時の熱的影響を及びにくくすることも望まれる。

【0006】

30

本開示の目的は、電池において、外装体の筒部の外周面に補助電極が溶接される構成で、溶接時の熱的影響が、ガスケットの開口端側部分及び電極体に及ぶことを抑制することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一態様である電池は、第1電極と、第2電極とが、セパレータを介して巻回された電極体と、円筒状である筒部と筒部の一端に形成された開口端と筒部の他端を塞ぐ底部とを有し、電極体を収容するとともに、第1電極と電氣的に接続した外装体と、外装体の開口端をガスケットとともに塞ぐとともに第2電極と電氣的に接続した封口体と、筒部の外周面に溶接された第1接合部と、第1接合部から開口端側に延びた板状の第1上方延出部と、第1上方延出部から異なる方向に延びて他の導電部材と接続する板状の外部接続部とを有する補助電極と、を備え、筒部は、筒部の内周面が突出するように外周面がくぼんだ溝部を有し、封口体が溝部上にガスケットを介して配設され、第1接合部は、溝部と、筒部の外周面において溝部と電極体との間の部分のうち、少なくとも一方と接合した、電池である。なお、本開示では、「上」は、電池の筒部の開口端側であり、「下」は底部側である。

40

【発明の効果】

【0008】

本開示に係る電池によれば、外装体の筒部の外周面に補助電極が溶接される構成で、溶接時の熱的影響が、ガスケットの開口端側部分及び電極体に及ぶことを抑制できる。

50

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】実施形態の1例（第1例）における電池の上側部分を抜粋して示した斜視図である。

【図2】図1の電池の正面図である。

【図3】電池の構成部材の厚みを誇張して示している図2のA - A断面相当図である。

【図4A】図1の電池の補助電極の斜視図である。

【図4B】図4Aの補助電極を図4Aの裏側から見た斜視図である。

【図5】治具に電池の外装体を配置して外装体の外周面に補助電極を溶接により接合する状態を示す斜視図である。

10

【図6】実施形態の別例（第2例）における電池の上側部分の斜視図である。

【図7A】図6から補助電極を取り出して示す斜視図である。

【図7B】図7Aの電池を複数個配置した配置構成を上方から見た図である。

【図8】実施形態の別例（第3例）における電池の上側部分の斜視図である。

【図9】図8から補助電極を取り出して示す斜視図である。

【図10】図9の補助電極を図9の裏側から見た斜視図である。

【図11】図9のB矢視図である。

【図12】図11のC - C断面図である。

【図13】図9の補助電極の展開図である。

【図14】図8の電池の正面図である。

20

【図15】電池の構成部材の厚みを誇張して示している図14のD - D断面相当図である。

【図16】実施形態の別例（第4例）における電池の上側部分の斜視図である。

【図17】図16から補助電極を取り出して示す斜視図である。

【図18】図17の補助電極を図17の裏側から見た斜視図である。

【図19】図17の補助電極の展開図である。

【図20】実施形態の別例（第5例）における電池の上側部分の斜視図である。

【図21】図20の電池の側面図である。

【図22】図21から補助電極を取り出して示す斜視図である。

【図23】図22の補助電極を図22の裏側から見た斜視図である。

【図24】実施形態の別例（第6例）における電池から取り出した補助電極の斜視図である。

30

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、実施形態の1例について詳細に説明する。実施形態の説明で参照する図面は模式的に記載されたものであるから、各構成要素の具体的な寸法等は以下の説明を参酌して判断されるべきである。本明細書において「略～」との用語は、略同一を例に説明すると、完全に同一はもとより、実質的に同一と認められるものを含む意図である。以下で説明する形状、材料、個数及び数値は説明のための例示であって、電池の使用に応じて適宜変更することができる。以下ではすべての図面において同等の要素には同一の符号を付して説明する。

40

【0011】

〔実施形態の第1例〕

図1は、実施形態の1例（第1例）における電池10の上側部分の斜視図である。図2は、電池10の正面図である。図3は、電池10の構成部材の厚みを誇張して示している図2のA - A断面相当図である。

【0012】

図1～図3に示すように、電池10は、外装体16と、封口体17と、補助電極40とを備える。電池10は、例えば非水電解質二次電池である。図3に示すように、外装体16の中には電極体14と非水電解質（図示せず）が収容されている。電極体14は、正極11と、負極12と、セパレータ13とを有し、正極11と負極12とがセパレータ13

50

を介して渦巻状に巻回されてなる。電池 10 では、正極 11 は、第 2 電極に相当し、負極 12 は、第 1 電極に相当する。なお、図 3 では、電極体 14 における正極 11、負極 12、セパレータ 13 の配置関係を分かりやすくするために、正極、負極、セパレータそれぞれを大きく図示することで誇張している。そのため、本開示の電池は、図 3 の電極体 14 の巻回数に限定されない。電極体 14 を構成する正極 11、負極 12、及びセパレータ 13 は、いずれも帯状に形成され、巻回されることで電極体 14 の半径方向に交互に積層された状態となる。

【0013】

非水電解質は、非水溶媒と、非水溶媒に溶解した電解質塩とを含む。非水電解質は、液体電解質に限定されず、ゲル状や固体状であってもよい。以下では、電池 10 の外装体 16 の開口側を「上」とし、底部側を「下」として説明する。

10

【0014】

図 3 に示すように、正極 11 と封口体 17 (正極端子) とを電氣的に接続する正極リード 19 は、例えば電極体 14 の巻き内側端部と巻き外側端部との略中央に設けられ、電極体 14 の上端から延出している。負極 12 と外装体 16 (負極端子) とを電氣的に接続する負極リード 20 a、20 b は、例えば電極体 14 の巻き内側端部と電極体 14 の巻き外側端部とにそれぞれ設けられ、電極体 14 の下端から延出している。なお正極リード 19 は複数本設けられていてもよく、負極リード 20 a、20 b は 1 本のみでもよく 3 本以上設けられていてもよい。

【0015】

外装体 16 は、円筒状である筒部 30 と、筒部 30 の一端、すなわち上端に形成された開口端 31 と筒部 30 の他端、すなわち下端を塞ぐ底部 32 (図 3) とを有する金属製容器である。外装体 16 は、電極体 14 及び非水電解質を収容するとともに、負極 12 と電氣的に接続される。このために、負極 12 では、負極リード 20 a、20 b が外装体 16 の底部 32 側に延び、外装体 16 の底部内面に溶接で接続される。電池 10 では、外装体 16 が負極端子となる。外装体 16 は、鋼、鉄、アルミニウム、銅、ニッケル等の金属を絞り加工する等により形成される。

20

【0016】

封口体 17 は、外装体 16 の開口端 31 を後述のガスケット 27 とともに塞ぐとともに正極 11 と電氣的に接続される。封口体 17 は、外装体 16 とともに、電池ケースを構成する。電極体 14 の上下には、絶縁板 18 a、18 b がそれぞれ設けられる。正極リード 19 は正極 11 に接続されて、電極体 14 の巻き軸方向外側に伸びる。そして、正極リード 19 は、絶縁板 18 a の貫通孔を通して封口体 17 側に延び、封口体 17 の底板であるフィルタ 22 の下面に溶接される。電池 10 では、フィルタ 22 に電氣的に接続された封口体 17 の天板であるキャップ 26 が正極端子となる。

30

【0017】

ガスケット 27 は、外装体 16 と封口体 17 との間に設けられ、電池ケース 15 内の密閉性を確保するとともに外装体 16 と封口体 17 とを電氣的に絶縁する。外装体 16 の筒部 30 は、筒部 30 の内周面が内側に突出するように外周面がくぼんだ溝部 33 を有する。溝部 33 は、例えば筒部 30 を外側からプレスして形成される。封口体 17 は、溝部 33 上にガスケット 27 を介して支持するように配設される。溝部 33 は、筒部 30 の周方向に沿って環状に形成される。外装体 16 の開口端 31 を形成する上端部 37 は、ガスケット 27 を上から押さえるように径方向内側に曲げられている。

40

【0018】

封口体 17 は、電極体 14 側から順に、フィルタ 22、下弁体 23、絶縁部材 24、上弁体 25、及びキャップ 26 が積層される。封口体 17 を構成する各部材は、例えば円板形状又はリング形状を有し、絶縁部材 24 を除く各部材は互いに電氣的に接続されている。下弁体 23 と上弁体 25 は各々の中央部で互いに接続され、各々の周縁部の間には絶縁部材 24 が介在している。下弁体 23 には通気孔が設けられているため、何らかの要因で電池の内圧が上昇すると、上弁体 25 がキャップ 26 側に膨れて下弁体 23 から離れるこ

50

とにより両者の電氣的接続が遮断される。さらに内圧が上昇すると、上弁体 25 が破断し、キャップ 26 の開口部からガスが排出される。

【0019】

正極 11、負極 12、セパレータ 13 の構成について詳説する。正極 11 は、帯状の正極芯体と、正極合剤層とを備える。正極合剤層は、正極活物質及びバインダを含み、正極芯体上に形成される。好適な正極芯体の一例は、アルミニウム又はアルミニウム合金を主成分とする金属の箔である。正極芯体の厚みは、例えば $5\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ である。正極リード 19 は、正極 11 の上端部のうち、正極芯体の表面が露出した部分の側面に接続される。

【0020】

正極合剤層は、正極芯体の厚み方向の両側面に形成されることが好適である。正極合剤層には、例えば正極活物質、バインダ、及び導電剤が含まれる。正極 11 は、正極活物質、バインダ、導電剤、及び N-メチル-2-ピロリドン (NMP) 等の溶剤を含む正極合剤スラリーを正極芯体の両面に塗布し、塗膜を圧縮することにより作製できる。

【0021】

正極 11 は、リチウムイオンのインターカレートが可能である。このために、正極活物質としては、Co、Mn、Ni 等の遷移金属元素を含有するリチウム含有遷移金属酸化物が例示できる。リチウム含有遷移金属酸化物は、特に限定されないが、一般式 $\text{Li}_{1+x}\text{M}_2$ (式中、 $-0.2 < x < 0.2$ 、M は Ni、Co、Mn、Al の少なくとも 1 種を含む) で表される複合酸化物であることが好ましい。導電材としては、カーボンブラック、アセチレンブラック、ケッチェンブラック、黒鉛等の炭素材料が例示できる。これらは、単独で用いてもよく、2 種類以上を組み合わせ用いてもよい。

【0022】

バインダとしては、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE)、ポリフッ化ビニリデン (PVDF) 等のフッ素樹脂、ポリアクリロニトリル (PAN)、ポリイミド、アクリル樹脂、ポリオレフィン等が例示できる。また、これらの樹脂と、カルボキシメチルセルロース (CMC) 又はその塩、ポリエチレンオキシド (PEO) 等が併用されてもよい。これらは、単独で用いてもよく、2 種類以上を組み合わせ用いてもよい。

【0023】

負極 12 は、帯状の負極芯体と、負極合剤層とを備える。負極合剤層は、負極活物質及び結着剤を含み、負極芯体上に形成される。好適な負極芯体の一例は、銅または銅合金を主成分とする金属の箔からなる。負極芯体の厚みは、例えば $5\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ である。

【0024】

負極合剤層は、負極芯体の厚み方向の両側面に形成されることが好適である。負極 12 は、負極活物質、バインダ、及び水を含む負極合剤スラリーを負極芯体の両面に塗布し、塗膜を圧縮することにより作製できる。

【0025】

負極活物質としては、リチウムイオンを可逆的に吸蔵、放出できるものであれば特に限定されない。例えば負極活物質として、天然黒鉛、人造黒鉛等の炭素材料、ケイ素 (Si)、錫 (Sn) 等のリチウムと合金化する金属、又は Si、Sn 等の金属元素を含む酸化物などが用いられる。

【0026】

負極活物質の好適な例としては、黒鉛、 SiO_x ($0.5 < x < 1.6$) で表される酸化ケイ素が挙げられる。負極合剤層は、負極活物質として、黒鉛または SiO_x で表される酸化ケイ素のいずれか一方を含んでいてもよく、両方を含んでいてもよい。黒鉛と当該酸化ケイ素が併用される場合、黒鉛と当該酸化ケイ素の質量比は、例えば 99 : 1 ~ 80 : 20 であり、好ましくは 97 : 3 ~ 90 : 10 である。

【0027】

SiO_x で表される酸化ケイ素は、例えば非晶質の SiO_2 マトリックス中に Si の微粒子が分散した構造を有する。 SiO_x で表される酸化ケイ素は、 $\text{Li}_{2y}\text{SiO}_{(2+y)}$ ($0 <$

10

20

30

40

50

y < 2) で表されるリチウムシリケートを含有していてもよく、リチウムシリケート相中に Si の微粒子が分散した構造を有していてもよい。

【0028】

SiO_x で表される酸化ケイ素の粒子表面には、酸化ケイ素よりも導電性の高い材料で構成される導電被膜が形成されていることが好ましい。導電被膜を構成する材料としては、炭素材料、金属、及び金属化合物から選択される少なくとも1種であることが好ましい。中でも、炭素材料を用いることが特に好ましい。炭素被膜は、例えば SiO_x 粒子の質量に対して 0.5 ~ 10 質量% で形成される。

【0029】

負極合剤層に含まれるバインダとしては、正極の場合と同様にフッ素樹脂、PAN、ポリイミド、アクリル樹脂、ポリオレフィン等を用いることができる。水系溶媒を用いて合剤スラリーを調製する場合は、CMC 又はその塩、スチレン-ブタジエンラバー (SBR)、ポリアクリル酸 (PAA) 又はその塩等を用いることが好ましい。これらは、単独で用いてもよく、2種類以上を組み合わせ用いてもよい。

10

【0030】

セパレータ13は、巻き軸方向(図2、図3の上下方向)において、負極12より大きい帯状である。セパレータ13には、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。多孔性シートの具体例としては、微多孔薄膜、織布、不織布等が挙げられる。セパレータ13の材質としては、ポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂、セルロースなどが好適である。セパレータ13は、セルロース繊維層及びオレフィン系樹脂等の熱可塑性樹脂繊維層を有する積層体であってもよい。

20

【0031】

次に、補助電極40を説明する。電池10は、複数個が配置され、複数の電池10が電氣的に直列または並列またはこれらの組み合わせで接続されることで電池モジュールを形成する。このとき、複数の電池10は上部で集電される。また、外装体16の筒部30の上端部37の半径方向における幅が小さく、かつ断面円弧形の曲面部が形成されることにより、上端部37の上端面は平坦とならないか、平坦部が小さいことが多い。このため、筒部30の上端に他の導電部材を溶接で接合する場合には、接合前に2つの部材を広い面積で突き合わせることが難しい。このため、他の導電部材を電池に接続した構造の形状精度を高くすることが望まれる。

30

【0032】

実施形態では、このような不都合を解消するために、筒部30の上下方向中間部の外側に補助電極40を接合して、その補助電極40の上方延出部45を筒部30の上端部37より上側に延出し、上方延出部45の上端から上方延出部45とは異なる方向に延びる外部接続部47を形成する。この外部接続部47の上側に他の導電部材100(図3)が溶接により接合される。これにより、外部接続部47の上端面の多くの部分を平坦にできるので、他の導電部材100を電池10に接続した構造の形状精度を高くしやすくなる。

【0033】

さらに実施形態では、後述のように補助電極40を筒部30に溶接で接合する位置を規制することにより、溶接時の熱的影響が、ガスケット27の開口端31側部分及び電極体14に及ぶことを抑制できる。

40

【0034】

図4Aは、図1から補助電極40を取り出して示す斜視図である。図4Bは、補助電極40を図4Aの裏側から見た斜視図である。補助電極40は、銅、アルミ、鉄、鋼、ニッケル等の導電性の高い金属板をプレス加工することにより断面略L字形に曲げ形成して形成される。補助電極40は、下側半部に設けられ筒部30の外周面に溶接される接合部41と、上側半部に設けられ、接合部41の上端から筒部30の開口端31側である上側に延びた板状の上方延出部45と、上方延出部45の上端から、上方延出部45に対し略直角に曲げられて上方延出部45と異なる方向に延びる板状の外部接続部47とを有する。接合部41は第1接合部に相当し、上方延出部45は第1上方延出部に相当する。

50

【 0 0 3 5 】

接合部 4 1 は、上方延出部 4 5 の電極体 1 4 側端である下端から連続し、溝部 3 3 の下端を越えた部分にまで延びる下方延出部 4 9 を有する。下方延出部 4 9 の溝部 3 3 に対向する部分には、電極体 1 4 側である下側が開口した略 U 字形に第 1 切り欠き 5 0 が形成される。下方延出部 4 9 において、第 1 切り欠き 5 0 の内側には、下方延出部 4 9 から筒部 3 0 に向かって曲げられた第 1 曲げ部 5 1 が形成される。第 1 曲げ部 5 1 は、第 1 切り欠き 5 0 の上下方向長さより小さくするように第 1 曲げ部 5 1 の先端部が切断されてもよい。

【 0 0 3 6 】

接合部 4 1 は、図 3 に矢印 で示す範囲内で外装体 1 6 の筒部 3 0 に接合される。具体的には、接合部 4 1 は、溝部 3 3 と、筒部 3 0 の外周面において、電極体 1 4 の巻き軸方向（図 2、図 3 の上下方向）について、溝部 3 3 と電極体 1 4 の間の部分のうち、少なくとも一方に、溶接により接合される。好ましくは、接合部 4 1 は、溝部 3 3 の外側面のうち、くぼみの谷点 G（図 3）より下側と、電極体 1 4 の巻回軸方向において、筒部 3 0 の外周面の溝部 3 3 と電極体 1 4 の間の部分のうち、少なくとも一方に、溶接で接合される。溶接は、レーザ溶接や抵抗溶接、超音波溶着等である。具体的には、接合部 4 1 の第 1 曲げ部 5 1 は、筒部 3 0 の溝部 3 3 の外側面のうち、くぼみの谷点 G より下側に接合される。

10

【 0 0 3 7 】

外部接続部 4 7 は、外装体 1 6 の上端部 3 7 と対向するように延びている。外部接続部 4 7 の上端面に、他の導電部材 1 0 0（図 3）が溶接により接合されることにより、外部接続部 4 7 が導電部材 1 0 0 に電氣的に接続される。

20

【 0 0 3 8 】

図 5 は、外装体 1 6 の外周面に補助電極 4 0 を超音波溶着により接合する状態を示す斜視図である。外装体 1 6 に補助電極 4 0 を接合する際には、外装体 1 6 を保持部材 1 0 1（アンビル）により保持する。保持部材 1 0 1 は、上面が水平面である本体部 1 0 2 の上側に、本体部 1 0 2 の上面に対し傾斜するように形成され上側に保持穴 1 0 4 が形成された箱部 1 0 3 を有する。保持穴 1 0 4 には、外装体 1 6 の半径方向一方側半部が嵌め込まれ、外装体 1 6 の径方向他方側半部が箱部 1 0 3 の開口より上側に突出する。この状態で、外装体 1 6 の上端部の所定位置に補助電極 4 0 が配置され、その状態で、補助電極 4 0 の第 1 曲げ部 5 1（図 3）が外装体 1 6 の溝部 3 3 の周方向一部における下側開口端部に沿うように配置される。そして超音波溶着のホーン 1 0 5 を、補助電極 4 0 の第 1 曲げ部 5 1 の上側から押し当てて溝部 3 3 の下側開口端部に溶接する。溶接前に、第 1 曲げ部 5 1 が溝部 3 3 の開口端部の形状に沿ってない場合でも、溶接によって、第 1 曲げ部 5 1 が溝部 3 3 の形状に沿って面接触して溶接される。なお、補助電極 4 0 の接合部が、外装体 1 6 の溝部 3 3 と、筒部 3 0 において溝部 3 3 の下端から底部に延びた部分であって内側に電極体 1 4 が対向しない部分との一方のみに溶接で接合されてもよい。

30

【 0 0 3 9 】

上記の電池 1 0 によれば、補助電極 4 0 の接合部 4 1 は、筒部 3 0 の溝部 3 3 と、筒部 3 0 の外周面において、電極体 1 4 の巻回軸方向において、溝部 3 3 と電極体 1 4 の間の部分のうち、少なくとも一方と接合される。これにより、補助電極 4 0 の溶接時の熱的影響が、ガスケット 2 7 の開口端 3 1 側部分及び電極体 1 4 に及ぶことを抑制できる。

40

【 0 0 4 0 】

さらに、補助電極 4 0 の接合部 4 1 が、溝部 3 3 の外側面のうち、くぼみの谷点 G より下側と、筒部 3 0 において溝部 3 3 の下端から底部 3 2 に延びた部分であって内側に電極体 1 4 が対向しない部分のうち、少なくとも一方に、溶接で接合される。これにより、補助電極 4 0 の溶接時の熱的影響が、溝部 3 3 とともに封口体 1 7 を支持するガスケット 2 7 及び電極体 1 4 に及ぶことを抑制できる。

【 0 0 4 1 】

また、補助電極 4 0 の筒部 3 0 への溶接部が、下方延出部 4 9 の第 1 切り欠き 5 0 に囲われた部分で、外装体 1 6 の溝部 3 3 側である下方延出部 4 9 の厚み方向一方側に曲げら

50

れた第1曲げ部51により形成される。これにより溶接部を、筒部30の形状、例えば溝部33の開口端部の断面円弧形の曲面あるいは溝部33の外表面に沿うように第1曲げ部51が筒部30に近接あるいは当接しやすくなるので、溶接部と筒部30とが面接触される面積を大きくして接合強度を高くしやすくなる。よって補助電極40と筒部30との電気的接続の信頼性を高めることができる。なお、本開示の電池では、第1切り欠きはU字形でなくてもよい。例えば、下方延出部において、電池の上下方向の延びる縁から水平方向に延びる1本の第1直線と、この第1直線の先端から下方に延びる第2直線とから構成された略L字形であってもよい。また、本開示の電池では、一つの下方延出部に対して複数の第1切り欠きを形成してもよい。なお、U字形の第1切り欠きから第1曲げ部を形成した方が、下方延出部の縁から延びた第1切り欠きに比べて第1曲げ部の水平方向両側に下方延出部において上下方向に延びた部分が配置されるため、この一对の部分が溶接部への機械的ストレスをより低減し得る。

10

【0042】

[実施形態の第2例]

図6は、実施形態の別例(第2例)における電池10aの上側部分の斜視図である。図7Aは、図6から補助電極40aを取り出して示す斜視図である。本例の場合には、図1~図4Bに示した補助電極40を電池10aの周方向に離れるように2つ配置し、その上端を連結したような構成を有する補助電極40aを用いる。具体的には、補助電極40aは、外装体16の周方向における一端部(図7Aの左端部)に配置される第1接合部55及び第1上方延出部57と、外装体16の周方向における他端部(図7Aの右端部)に配置される第2接合部62及び第2上方延出部64と、外部接続部69とを有する。第1接合部55は、補助電極40aの一端部で、下側半部に設けられ筒部30の外周面に溶接される。第1上方延出部57は、補助電極40aの一端部で、上側半部に設けられ、第1接合部55の上端から筒部30の開口端31側である上側に延びた板状である。第1接合部55及び第1上方延出部57は、それぞれ図1~図4Bに示した補助電極40の接合部41及び上方延出部45と同様の形状を有する。このため、第1接合部55は、第1下方延出部58と、第1下方延出部58に形成された第1切り欠き59と、第1下方延出部58において第1切り欠き59の内側に形成されるとともに、第1下方延出部58から筒部30に向かって曲げられた第1曲げ部60とを有し、第1曲げ部60が溝部33と接合される。

20

30

【0043】

第2接合部62は、外装体16の筒部30の周方向において、第1接合部55と離れて溶接される。第2接合部62は、補助電極40aの他端部で、下側半部に設けられ筒部30の外周面に溶接される。第2上方延出部64は、補助電極40aの他端部で、上側半部に設けられ、第2接合部62の上端から筒部30の開口端31側である上側に延びた板状である。第2接合部62及び第2上方延出部64は、それぞれ第1接合部55及び第1上方延出部57と同様の形状を有する。

【0044】

具体的には、第2接合部62は、第2上方延出部64の電極体14(図3)側端である下端から連続し、溝部33の下端を越えた部分にまで延びる第2下方延出部65を有する。第2下方延出部65の溝部33に対向する部分には、電極体側である下側が開口した略U字形に第2切り欠き66が形成される。第2下方延出部65において、第2切り欠き66の内側には、第2下方延出部65から筒部30に向かって曲げられた第2曲げ部67が形成される。第2曲げ部67は、第2切り欠き66の上下方向長さより小さくするように第2曲げ部67の先端部が切断されてもよい。

40

【0045】

第2接合部62は、第1接合部55と同様に、溝部33と、電極体14(図3参照)の巻回軸方向において、筒部30の外周面の溝部33と電極体14との間部分のうち、少なくとも一方に、溶接により接合される。好ましくは、第2接合部62は、溝部33の外側面のうち、くぼみの谷点より下側と、電極体14の巻回軸方向において、筒部30の外周

50

面の溝部 3 3 と電極体 1 4 の間の部分のうち、少なくとも一方に、溶接で接合される。具体的には、第 2 接合部 6 2 の第 2 曲げ部 6 7 は、溝部 3 3 の外側面のうち、くぼみの谷点より下側に接合される。第 1 接合部 5 5 と第 2 接合部 6 2 はそれぞれ、溝部 3 3 と、筒部 3 0 の外周面において溝部 3 3 と電極体 1 4 の間部分との一方のみに溶接で接合されてもよい。

【 0 0 4 6 】

外部接続部 6 9 は、第 1 上方延出部 5 7 と第 2 上方延出部 6 4 との上端に、各上方延出部 5 7 , 6 4 に対し略直角に曲げられて連結された円弧形の板状であり、各上方延出部 5 7 , 6 4 と異なる方向、具体的には外装体 1 6 の上端部 3 7 と対向するように延びる。これにより、外部接続部 6 9 の周方向に離れた 2 つの位置には、第 1 上方延出部 5 7 と第 2 上方延出部 6 4 とが連結される。

10

【 0 0 4 7 】

図 7 B は、図 7 A の電池 1 0 a を複数個配置した配置構成を上方から見た図である。電池モジュールは、複数の電池 1 0 a が図 7 B のように配置された状態で、電氣的に直列または並列またはこれらの組み合わせで接続されて形成される。このとき、複数の電池 1 0 a は、所定の第 1 方向（図 7 B の上下方向）に第 1 列 A 1、第 2 列 A 2、第 3 列 A 3 の 3 列に順に並んでおり、各列の複数の電池 1 0 a は、第 1 方向に対し直交する第 2 方向（図 7 B の左右方向）に並んで配置される。第 2 列 A 2 の電池は、第 2 方向において、第 1 列 A 1 及び第 3 列 A 3 のそれぞれで隣り合う 2 つの電池中心の間の中央に配置される。これにより、複数の電池 1 0 a は、千鳥状に配置され、空間における複数の電池 1 0 a の密度を高くできる。さらに、図 7 B に示すように、複数の電池 1 0 a を上方から見た状態で電池 1 0 a の中心を直線で繋いだ形状が、正三角形を交互に上下逆にして連ねた列を複数配置してなる平面充填形状となっている。この場合には、各補助電極 4 0 a において第 1 接合部 5 5 と第 2 接合部 6 2 との周方向中央が電池中心から見た中心角で 6 0 度離れて配置される。これにより、図 7 B のように三角形配置で隣り合う 3 つの電池の中央空間（例えば図 7 B の斜線部 S）に配置される接合部を、1 つの補助電極 4 0 a の 1 つの接合部 5 5（または 6 2）のみとしやすくなる。このため、電池モジュールにおいて、複数の電池 1 0 a の間隔を大きくすることなく、各中央空間に外装体 1 6 の筒部 3 0 外周面から径方向に張り出す部分を少なくして、絶縁距離を確保しやすくなる。

20

【 0 0 4 8 】

本例の構成によれば、補助電極 4 0 a は、外装体 1 6 の筒部 3 0 の周方向において離れた位置に溶接される第 1 接合部 5 5 と第 2 接合部 6 2 とを有し、第 1 接合部 5 5 から上方に延びた第 1 上方延出部 5 7 と、第 2 接合部 6 2 から上方に延びた第 2 上方延出部 6 4 とが、外部接続部 6 9 に連結される。これにより、補助電極 4 0 a の外装体 1 6 に対する接合位置が 2 つになるので、補助電極 4 0 a と外装体 1 6 との接合強度を高くできる。

30

【 0 0 4 9 】

さらに、補助電極 4 0 a の筒部 3 0 への溶接部が、第 1 曲げ部 6 0 と第 2 曲げ部 6 7 とにより形成される。これにより補助電極 4 0 a の筒部 3 0 への各溶接部が、筒部 3 0 の形状に沿うように曲げられるので、溶接部と筒部 3 0 とが面接触される面積を大きくして接合強度をより高くできる。本例において、その他の構成及び作用は、図 1 ~ 図 5 の構成と同様である。

40

【 0 0 5 0 】

[実施形態の第 3 例]

図 8 は、実施形態の別例（第 3 例）における電池 1 0 b の上側部分を抜粋して示した斜視図である。まず、本例によって解決しようとする課題を説明する。具体的には、背景技術において、補助電極を外装体に溶接により接合する前に、補助電極を外装体に保持できないと、溶接作業の作業性が悪化する。また、溶接後においても、外部からの力により補助電極が外装体に対して変位しようとするすると補助電極と外装体との接合部に機械的ストレスが加わり、接合部の信頼性が低下する虞がある。本例の目的は、電池において、外装体と補助電極との接合信頼性を高めることである。本例の場合には、補助電極 4 0 b は、電

50

池 10 b の周方向に延出される 2 つの支持部 7 4 を含み、各支持部 7 4 が外装体 1 6 の溝部 3 3 内に挿入される。これにより、外装体 1 6 への補助電極 4 0 b の溶接前において外装体 1 6 に補助電極 4 0 b を保持しやすくなる。また、溶接後においても、外装体 1 6 に対する補助電極 4 0 b の結合信頼性を高められる。これにより、補助電極 4 0 b が溝部 3 3 に挿入される支持部 7 4 を備えることにより、溶接作業の作業性を向上できるとともに、外装体 1 6 に対する補助電極 4 0 b の溶接後の溶接箇所の信頼性を高めることができる。

【 0 0 5 1 】

図 9 ~ 図 1 3 を用いて補助電極 4 0 b を詳しく説明する。図 9 は、電池 1 0 b における補助電極 4 0 b の斜視図である。図 1 0 は、図 9 の補助電極 4 0 b を裏側から見た斜視図である。図 1 1 は、図 9 の補助電極 4 0 b の B 矢視図である。図 1 2 は、図 1 1 の C - C 断面図である。図 1 3 は、補助電極 4 0 b の展開図である。

10

【 0 0 5 2 】

補助電極 4 0 b は、下端部に設けられ筒部 3 0 の外周面に溶接される接合部 7 0 と、接合部 7 0 の上側に接続され、接合部 7 0 の上端から筒部 3 0 の開口端側である上側に延びた板状の上方延出部 7 2 と、上方延出部 7 2 の上端から、上方延出部 7 2 に対し略直角に曲げられて上方延出部 7 2 と異なる方向に延びる板状の外部接続部 7 5 とを有する。接合部 7 0 は第 1 接合部に相当し、上方延出部 7 2 は第 1 上方延出部に相当する。外部接続部 7 5 は、補助電極 4 0 の場合と同様である。

【 0 0 5 3 】

上方延出部 7 2 の周方向両端部の電極体 1 4 (図 3) 側端である下端には筒部 3 0 の周方向に延びる 2 つ支持部 7 4 が連結される。2 つの支持部 7 4 は、周方向の逆方向である外側に延びる円弧形の板状であり、2 つの支持部 7 4 は同じ平面上に配置される。なお、本開示の電池では、支持部は、上方延出部の下端と接続しなくてもよい。例えば、上方延出部の水平方向両端から延びてもよい。

20

【 0 0 5 4 】

また、本開示の電池において、筒部の溝部に挿入されるのであれば支持部は円弧形の板状に限定されない。例えば、支持部は略矩形の板状であってもよい。

【 0 0 5 5 】

接合部 7 0 は、上方延出部 7 2 の周方向中間部の下端から連続し、溝部 3 3 の下端より下方に延びる。接合部 7 0 の溝部 3 3 に対向する部分は、溝部 3 3 の開口に挿入可能に断面円弧形の山形に湾曲している。

30

【 0 0 5 6 】

接合部 7 0 は、図 8 の矩形 で示す部分で外装体 1 6 の筒部 3 0 に接合される。具体的には、接合部 7 0 は、電極体 1 4 (図 3) の巻回軸方向において、筒部 3 0 の外周面の溝部 3 3 と電極体 1 4 との間の部分に、溶接により接合される。

【 0 0 5 7 】

図 1 4 は、図 8 の電池 1 0 b の正面図である。図 1 5 は、電池 1 0 b の構成部材の厚みを誇張して示している図 1 4 の D - D 断面相当図である。接合部 7 0 は、溝部 3 3 に、溶接により接合されてもよい。接合部 7 0 は、溝部 3 3 の外側面のうち、くぼみの谷点 G (図 1 5) より下側と、筒部 3 0 において溝部 3 3 の下端から底部 3 2 に延びた部分であって内側に電極体 1 4 が対向しない部分のうち、少なくとも一方に、溶接で接合されてもよい。溶接は、レーザ溶接や抵抗溶接、超音波溶着等である。例えば、接合部 7 0 は、図 8 の矩形 で示す部分とともに、または矩形 で示す部分の代わりに、溝部 3 3 の外側面のうち、くぼみの谷点 G より下側で、外装体 1 6 に溶接で接合されてもよい。

40

【 0 0 5 8 】

外部接続部 7 5 は、外装体 1 6 の上端部 3 7 と対向するように延びている。外部接続部 7 5 の上端面に、他の導電部材 1 0 0 (図 1 5) が溶接により接合されることにより、外部接続部 7 5 が導電部材 1 0 0 に電氣的に接続される。

【 0 0 5 9 】

補助電極 4 0 b において、支持部 7 4 の根本部と接合部 7 0 の根本部との間には、中央

50

軸〇１（図１１）に対し平行な切り欠き７３（図１１）が形成される。この状態で、２つの支持部７４は、接合部７０の周方向両側に配置される。

【００６０】

図１３に示すように、平板状の金属板を、曲げ加工前の補助電極４０ｂの形状に打ち抜いて中間素材７６とし、中間素材７６を複数の折り曲げ線（図１３の一点鎖線a１～a６）で曲げ加工することにより、補助電極４０ｂが形成される。一点鎖線a１～a４、a６は、図１３の紙面の表側が曲げ部の外面となるように曲げ形成する場合の頂部となる位置であり、一点鎖線a５は、図１３の紙面の裏側が曲げ部の外面となるように曲げ形成する場合の谷部となる位置である。

【００６１】

補助電極４０ｂは、図８に示すように支持部７４を溝部３３に挿入した状態で外装体１６に保持され、その状態で、補助電極４０ｂの接合部７０が外装体１６に溶接で接合される。これにより、外装体１６への補助電極４０ｂの溶接前において外装体１６に補助電極４０ｂを保持しやすくなるので、補助電極４０ｂの位置ずれが抑制されて溶接作業の作業性を向上できる。また、溶接後の状態で、補助電極４０ｂの上方延出部７２に上下方向や所定の方向を軸とした回転を起こす方向へ力が加わった場合でも、支持部７４が溝部３３の下端に係合することで補助電極４０ｂの外装体１６に対する変位を抑制できる。そのため、溶接部へ上記の方向への力が加わることを抑制できる。

【００６２】

このような本例の電池は、第１電極と、第２電極とが、セパレータを介して巻回された電極体と、円筒状である筒部と筒部の一端に形成された開口端と筒部の他端を塞ぐ底部とを有し、電極体を収容するとともに、第１電極と電氣的に接続した外装体と、外装体の開口端をガスケットとともに塞ぐとともに第２電極と電氣的に接続した封口体と、筒部の外周面に溶接された第１接合部と、第１接合部から開口端側に延びた板状の第１上方延出部と、第１上方延出部から異なる方向に延びて他の導電部材と接続する板状の外部接続部とを有する補助電極と、を備え、筒部は、筒部の内周面が突出するように外周面がくぼんだ溝部を有し、補助電極は、筒部の周方向に延出されるとともに溝部内に挿入される少なくとも１つの支持部を有する構成を備える。上記の構成によれば、外装体に対する補助電極の変位を抑制することができる。これにより補助電極と外装体との接合部の信頼性を高めることができる。

【００６３】

より具体的には、上記の電池１０ｂによれば、外装体１６の筒部３０の外周面に補助電極４０ｂが溶接される構成で、補助電極４０ｂの溶接前に、溝部３３に支持部７４を挿入した状態で、補助電極４０ｂが外装体１６に保持される。これにより、補助電極４０ｂの溶接作業の作業性の向上を図れる。さらに、補助電極４０ｂの溶接後の状態で、補助電極４０ｂの上方延出部７２に上下方向や補助電極４０ｂが回転する方向へ力が加わった場合でも、支持部７４が溝部３３に係合することで補助電極４０ｂが外装体１６に対して変位することを抑制できる。これにより外装体１６に対する補助電極４０ｂの溶接後の接合信頼性を高められる。

【００６４】

さらに、補助電極４０ｂの接合部７０は、筒部３０の溝部３３と、筒部３０の外周面において溝部３３と電極体１４の間の部分のうち、少なくとも一方と接合される。これにより、補助電極４０ｂの溶接時の熱的影響が、ガスケット２７の開口端３１側部分及び電極体１４に及ぶことを抑制できる。

【００６５】

さらに、補助電極４０ｂの接合部７０が、溝部３３の外側面のうち、くぼみの谷点Gより下側と、筒部３０の外周面において溝部３３と電極体１４の間の部分のうち、少なくとも一方に、溶接で接合される。これにより、補助電極４０ｂの溶接時の熱的影響が、溝部３３とともに封口体１７を支えるガスケット２７及び電極体１４に及ぶことを抑制できる。

【００６６】

10

20

30

40

50

[実施形態の第 4 例]

図 1 6 は、実施形態の別例（第 4 例）における電池 1 0 c の上側部分を抜粋して示した斜視図である。図 1 7 は、電池 1 0 c における補助電極 4 0 c の斜視図である。図 1 8 は、図 1 7 の補助電極 4 0 c を裏側から見た斜視図である。図 1 9 は、補助電極 4 0 c の展開図である。

【 0 0 6 7 】

本例の構成では、図 8 ~ 図 1 5 に示した補助電極 4 0 b の一部を電池 1 0 c の周方向に離れるように 2 つ配置し、その上端を連結したような構成を有する補助電極 4 0 c を用いる。具体的には、補助電極 4 0 c は、外装体 1 6 の周方向における一端部（図 1 6 の左端部）に配置される第 1 接合部 7 7 及び第 1 上方延出部 7 9 と、外装体 1 6 の周方向における他端部（図 1 6 の右端部）に配置される第 2 接合部 8 0 及び第 2 上方延出部 8 2 と、外部接続部 8 4 とを有する。第 1 接合部 7 7 は、補助電極 4 0 c の一端部で、下端部に設けられ筒部 3 0 の外周面に溶接される。第 1 接合部 7 7 は、第 1 上方延出部 7 9 の下端から溝部 3 3 の下端より下方に延びる。第 1 上方延出部 7 9 は、補助電極 4 0 c の一端部で、第 1 接合部 7 7 の上側に接続され、第 1 接合部 7 7 の上端から上側に延びた板状である。第 1 上方延出部 7 9 の下端部の周方向一端部（図 1 6、図 1 7 の左端部、図 1 8 の右端部）には、補助電極 4 0 b の周方向一方側の支持部 7 4（図 1 0 と図 1 1 との右側、図 1 2 の左側）と同様の第 1 支持部 7 8 が連結される。

10

【 0 0 6 8 】

第 2 接合部 8 0 は、外装体 1 6 の筒部 3 0 の周方向において、第 1 接合部 7 7 と離れて溶接される。第 2 接合部 8 0 は、補助電極 4 0 c の他端部で、下端部に設けられ筒部 3 0 の外周面に溶接される。第 2 接合部 8 0 は、第 2 上方延出部 8 2 の下端から、溝部 3 3 の下端よりも下方に延びる。第 2 上方延出部 8 2 は、補助電極 4 0 c の他端部で、第 2 接合部 8 0 の上側に接続され、第 2 接合部 8 0 の上端から上側に延びた板状である。第 2 上方延出部 8 2 の下端部の周方向他端部（図 1 6 と図 1 7 との右端部、図 1 8 の左端部）には、補助電極 4 0 b の周方向他方側の支持部 7 4（図 1 0 と図 1 1 との左側、図 1 2 の右側）と同様の第 2 支持部 8 1 が連結される。

20

【 0 0 6 9 】

外部接続部 8 4 は、第 1 上方延出部 7 9 と第 2 上方延出部 8 2 との上端に、各支持部 7 8 , 8 1 と同じ側に、各上方延出部 7 9 , 8 2 に対し略直角に曲げられて連結された円弧形状の板状であり、各上方延出部 7 9 , 8 2 と異なる方向に延びる。これにより、外部接続部 8 4 の周方向に離れた 2 つの位置には、第 1 上方延出部 7 9 と第 2 上方延出部 8 2 とが連結される。

30

【 0 0 7 0 】

第 1 上方延出部 7 9 に連結された第 1 支持部 7 8 と、第 2 上方延出部 8 2 に連結された第 2 支持部 8 1 とは互いに近づくように配置された円弧形状の板状である。2 つの支持部 7 8 , 8 1 は、1 つの平面上に配置される。

【 0 0 7 1 】

図 1 9 に示すように、平板状の金属板を、曲げ加工前の補助電極 4 0 c の形状に打ち抜いて中間素材 8 5 とし、中間素材 8 5 を複数の折り曲げ線（図 1 9 の一点鎖線 b 1 ~ b 1 0）で曲げ加工することにより、補助電極 4 0 c が形成される。一点鎖線 b 1 ~ b 3、b 5 ~ b 8、b 1 0 は、図 1 9 の紙面の表側が曲げ部の外面となるように曲げ形成する場合の頂部となる位置であり、一点鎖線 b 4、b 9 は、図 1 9 の紙面の裏側が曲げ部の外面となるように曲げ形成する場合の谷部となる位置である。

40

【 0 0 7 2 】

補助電極 4 0 c は、図 1 6 に示すように各支持部 7 8 , 8 1 を溝部 3 3 に挿入した状態で外装体 1 6 に保持され、その状態で、補助電極 4 0 c の各接合部 7 7 , 8 0 が外装体 1 6 に溶接で接合される。この状態で、各支持部 7 8 , 8 1 は、溝部 3 3 の周方向一部の形状に沿っている。

【 0 0 7 3 】

50

本例の場合も、図 7 B に示した電池モジュールの電池配置と同様に、補助電極 4 0 c において第 1 接合部 7 7 と第 2 接合部 8 0 との周方向中央が電池中心から見て中心角で 6 0 度離れて配置される構成としてもよい。

【 0 0 7 4 】

本例の構成によれば、補助電極 4 0 a と同様に、補助電極 4 0 c の外装体 1 6 に対する接合位置が 2 つになるので、補助電極 4 0 c と外装体 1 6 との接合強度を高くできる。本例において、その他の構成及び作用は、補助電極 4 0 、 4 0 a 、 4 0 b と同様である。

【 0 0 7 5 】

なお、補助電極 4 0 、 4 0 a 、 4 0 b 、 4 0 c において、補助電極 4 0 b 、 4 0 c には、溝部 3 3 に挿入される支持部が 1 つのみ設けられていてもよい。

10

【 0 0 7 6 】

[実施形態の第 5 例]

図 2 0 は、実施形態の別例（第 5 例）における電池 1 0 d の上側部分の斜視図である。図 2 1 は、電池 1 0 d の側面図である。図 2 2 は、電池 1 0 d における補助電極 4 0 d の斜視図である。図 2 3 は、図 2 2 の補助電極 4 0 d を裏側から見た斜視図である。

【 0 0 7 7 】

本例の場合には、補助電極 4 0 b と異なり、補助電極 4 0 d は、上方延出部 7 2 の下端に連結されて溝部 3 3 の下端より下方に延びる接合部を有しない。本例の場合、補助電極 4 0 d は、上方延出部 7 2 の下端に連結された円弧形の支持部 8 6 を含んでいる。支持部 8 6 は、円弧形の板状の本体部 8 7 と、本体部 8 7 の周方向中央部の外周面に連結された断面円弧形の曲面部 8 8 とを有する。支持部 8 6 は、上方延出部 7 2 の下端に曲面部 8 8 の上端で連結される。これにより、支持部 8 6 は、上方延出部 7 2 と略 9 0 度異なる方向に沿っている。支持部 8 6 は、外装体 1 6 の筒部 3 0 の周方向に延出される。

20

【 0 0 7 8 】

さらに、図 2 1 に示すように、支持部 8 6 の本体部 8 7 は、周方向の全体で、厚み方向の両側に蛇行しながら周方向に延びている。このため、本体部 8 7 は、ウェーブワッシャ状となっている。これにより、外装体 1 6 の溝部 3 3 に支持部 8 6 を挿入したときに、支持部 8 6 の上端及び下端がそれぞれ溝部 3 3 の上端及び下端に接近する。このとき、支持部 8 6 の上端及び下端が溝部 3 3 の上端及び下端に押し付けられてもよい。

【 0 0 7 9 】

補助電極 4 0 d は、図 2 0 、 図 2 1 に示すように支持部 8 6 を溝部 3 3 に挿入した状態で外装体 1 6 に保持され、その状態で、接合部として補助電極 4 0 d の曲面部 8 8 と溝部 3 3 の開口下端部とが、図 2 1 の矢印 P で示す位置において溶接で接合される。

30

【 0 0 8 0 】

本例の構成によれば、支持部 8 6 が蛇行しながら周方向に延びているので、補助電極 4 0 d の溶接前に、外装体 1 6 に対して補助電極 4 0 d の分離を支持部 8 6 によって抑制できるとともに、溝部 3 3 内での支持部 8 6 の傾きなどの変位を抑制しながら外装体 1 6 に補助電極 4 0 d を保持しやすくなる。本例において、その他の構成及び作用は、補助電極 4 0 b と同様である。

【 0 0 8 1 】

なお、補助電極 4 0 b 、 4 0 c において、補助電極 4 0 d と同様に、支持部 7 4 、 7 8 、 8 1 が、厚み方向両側に蛇行しながら周方向に延びていてもよい。

40

【 0 0 8 2 】

[実施形態の第 6 例]

図 2 4 は、実施形態の別例（第 6 例）における電池から取り出した補助電極 4 0 e の斜視図である。本例の場合には、補助電極 4 0 e を、2 つの半円要素を結合してなるリング形状としている。具体的には、図 2 4 に示すように、補助電極 4 0 e は、第 1 半円要素 9 0 と第 2 半円要素 9 5 とを含む。第 1 半円要素 9 0 は、半円板状の第 1 本体 9 1 と、第 1 本体 9 1 の周方向一端部（図 2 4 の左端部）の外周部に接続された上方延出部 7 2 と、上方延出部 7 2 の上端に連結された外部接続部 7 5 とを含む。第 1 本体 9 1 の周方向両端部

50

の内周面にはそれぞれ係止溝 9 2 が形成されることで、第 1 本体 9 1 の周方向両端部が略 L 字形となっている。第 1 本体 9 1 は、補助電極 4 0 d の支持部 8 6 と同様に、厚み方向両側に蛇行しながら周方向に延びている。

【 0 0 8 3 】

第 2 半円要素 9 5 は、半円板状であり、周方向両端の内周側にそれぞれ周方向に突出する略 L 字形の突部 9 6 が形成される。第 2 半円要素 9 5 も、第 1 半円要素 9 0 の第 1 本体 9 1 と同様に、厚み方向両側に蛇行しながら周方向に延びている。補助電極 4 0 e は、第 2 半円要素 9 5 の 2 つの突部 9 6 の先端部が第 1 本体 9 1 の 2 つの係止溝 9 2 に係止されることで、全体がリング状となっている。第 1 本体 9 1 と第 2 半円要素 9 5 とは、支持部に相当する。

10

【 0 0 8 4 】

補助電極 4 0 e は、第 1 半円要素 9 0 と第 2 半円要素 9 5 とを分離した状態で、電池の直径方向における両側から互いに近づけるように溝部 3 3 に挿入して、第 2 半円要素 9 5 の 2 つの突部 9 6 を第 1 半円要素 9 0 の 2 つの係止溝 9 2 に係止させて第 1 半円要素 9 0 及び第 2 半円要素 9 5 を結合する。この状態で補助電極 4 0 e は、外装体 1 6 に保持される。その状態で、補助電極 4 0 e の第 1 半円要素 9 0 の第 1 本体 9 1 と上方延出部 7 2 との連結部、または第 2 半円要素 9 5 の上方延出部 7 2 側端部と、溝部 3 3 の開口下端部とが、補助電極 4 0 d と同様に溶接で接合される。

【 0 0 8 5 】

本例の構成によれば、補助電極 4 0 e のリング状部分が溝部 3 3 の全周内側に配置されるので、補助電極 4 0 e の溶接前に、外装体 1 6 に対する半径方向への補助電極 4 0 e の分離を補助電極 4 0 d よりも抑制できる。これとともに、外装体 1 6 に補助電極 4 0 e をより保持しやすくなる。本例において、その他の構成及び作用は、補助電極 4 0 d と同様である。

20

【 0 0 8 6 】

なお、上記の各例では、補助電極 4 0 , 4 0 a ~ 4 0 e の外部接続部 4 7 , 6 9 , 7 5 , 8 4 が外装体 1 6 の上端部 3 7 に対向するように延びているが、外装体 1 6 の上端部 3 7 と反対側に延びてもよい。また、外部接続部 4 7 , 6 9 , 7 5 , 8 4 が外装体 1 6 の上端よりも下方に位置してもよい。

【 0 0 8 7 】

また、図 1 ~ 図 5 の構成、または図 6 ~ 図 7 の構成のように、第 1 接合部 (接合部 4 1 、第 1 接合部 5 5) の下方延出部 (下方延出部 4 9 、第 1 下方延出部 5 8) が第 1 曲げ部 5 1 、6 0 を有し、第 1 曲げ部が溝部 3 3 と接合される構成、または、第 2 接合部 6 2 の第 2 下方延出部 6 5 が第 2 曲げ部 6 7 を有し、第 2 曲げ部が溝部 3 3 と接続される構成において、補助電極が、筒部 3 0 の周方向に延出されるとともに溝部 3 3 内に挿入される少なくとも 1 つの支持部を有する構成としてもよい。

30

【 0 0 8 8 】

上記の各例の構成では、外装体 1 6 を負極端子とし、封口体 1 7 を正極端子とする場合を説明したが、外装体 1 6 を正極端子とし、封口体 1 7 を負極端子としてもよい。この場合、第 1 電極は正極となり、第 2 電極は負極となる。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 8 9 】

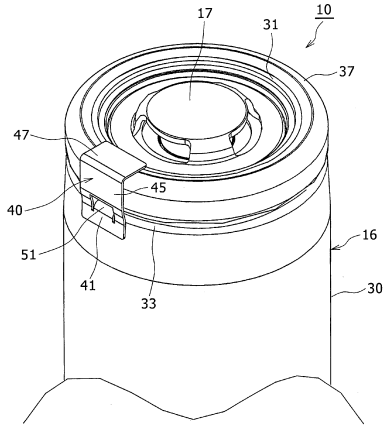
1 0 , 1 0 a , 1 0 b , 1 0 c , 1 0 d 電池、1 1 正極、1 2 負極、1 3 セパレータ、1 4 電極体、1 6 外装体、1 7 封口体、1 8 a , 1 8 b 絶縁板、1 9 正極リード、2 0 a , 2 0 b 負極リード、2 2 フィルタ、2 3 下弁体、2 4 絶縁部材、2 5 上弁体、2 6 キャップ、2 7 ガスケット、3 0 筒部、3 1 開口端、3 2 底部、3 3 溝部、3 7 上端部、4 0 , 4 0 a , 4 0 b , 4 0 c , 4 0 d , 4 0 e 補助電極、4 1 接合部、4 5 上方延出部、4 7 外部接続部、4 9 下方延出部、5 0 第 1 切り欠き、5 1 第 1 曲げ部、5 5 第 1 接合部、5 7 第 1 上方延出部、5 8 第 1 下方延出部、5 9 第 1 切り欠き、6 0 第 1 曲げ部、6 2 第 2 接合部、6 4 第 2 上方延出部

50

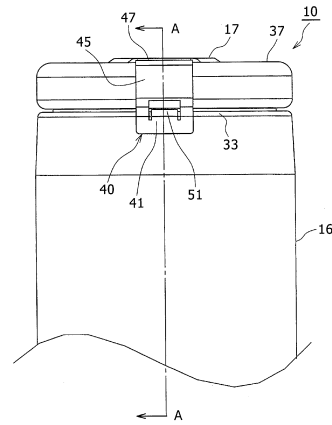
、 6 5 第 2 下 方 延 出 部、 6 6 第 2 切 り 欠 け、 6 7 第 2 曲 げ 部、 6 9 外 部 接 続 部、 7 0 接 合 部、 7 2 上 方 延 出 部、 7 3 切 り 欠 け、 7 4 支 持 部、 7 5 外 部 接 続 部、 7 6 中 間 素 材、 7 7 第 1 接 合 部、 7 8 第 1 支 持 部、 7 9 第 1 上 方 延 出 部、 8 0 第 2 接 合 部、 8 1 第 2 支 持 部、 8 2 第 2 上 方 延 出 部、 8 4 外 部 接 続 部、 8 5 中 間 素 材、 8 6 支 持 部、 8 7 本 体 部、 8 8 曲 面 部、 9 0 第 1 半 円 要 素、 9 1 第 1 本 体、 9 2 係 止 溝、 9 5 第 2 半 円 要 素、 9 6 突 部、 1 0 0 導 電 部 材、 1 0 1 保 持 部 材、 1 0 2 本 体 部、 1 0 3 箱 部、 1 0 4 保 持 穴、 1 0 5 ホ ー ン。

【 図 面 】

【 図 1 】



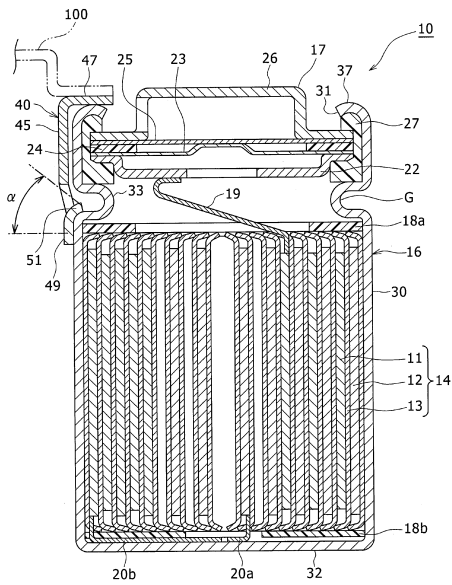
【 図 2 】



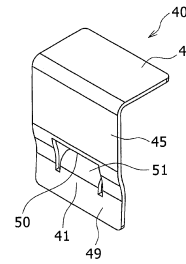
10

20

【 図 3 】



【 図 4 A 】

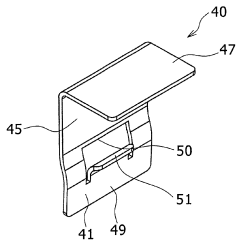


30

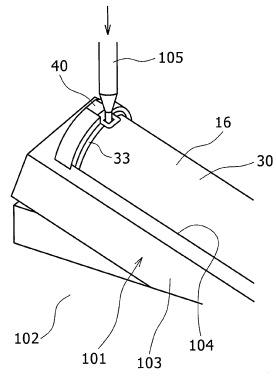
40

50

【 図 4 B 】

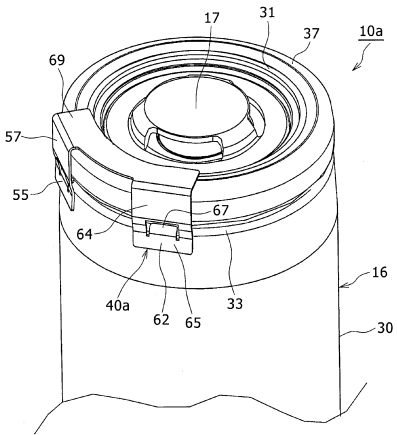


【 図 5 】

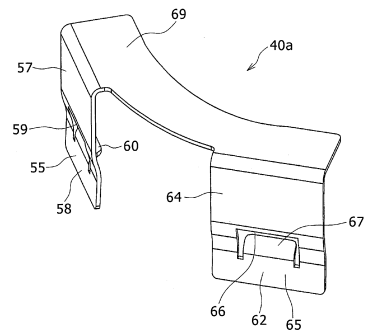


10

【 図 6 】



【 図 7 A 】



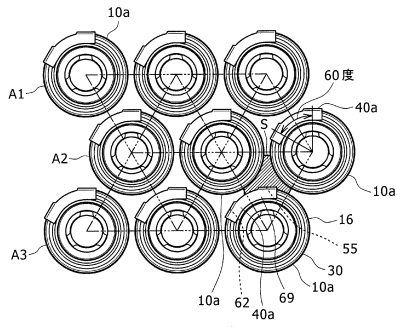
20

30

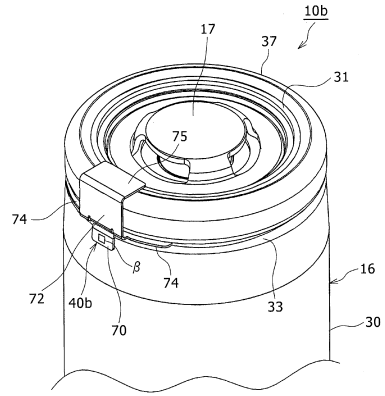
40

50

【 図 7 B 】

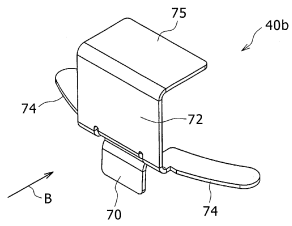


【 図 8 】

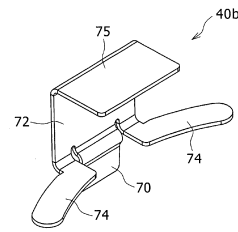


10

【 図 9 】

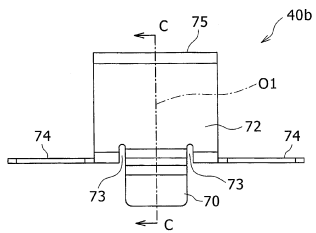


【 図 10 】

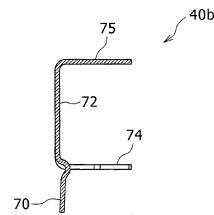


20

【 図 11 】



【 図 12 】

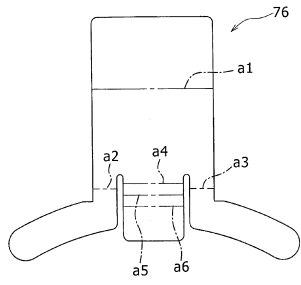


30

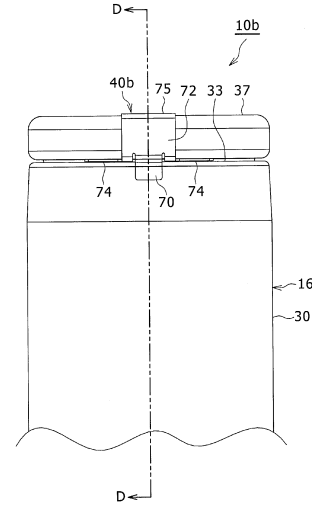
40

50

【 図 1 3 】

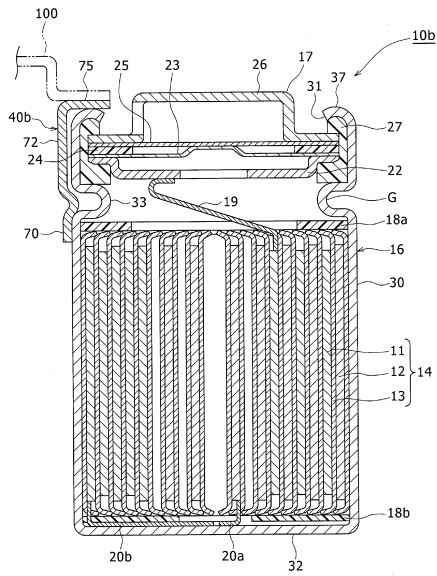


【 図 1 4 】

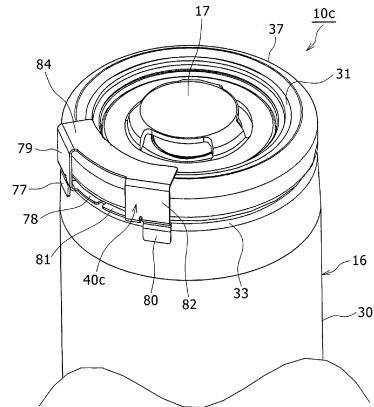


10

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】



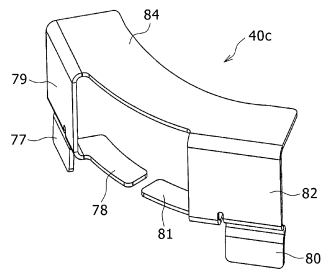
20

30

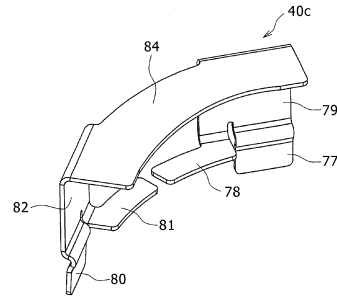
40

50

【図 17】

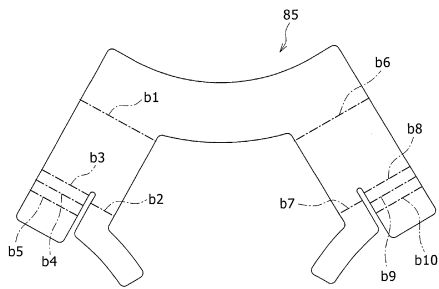


【図 18】

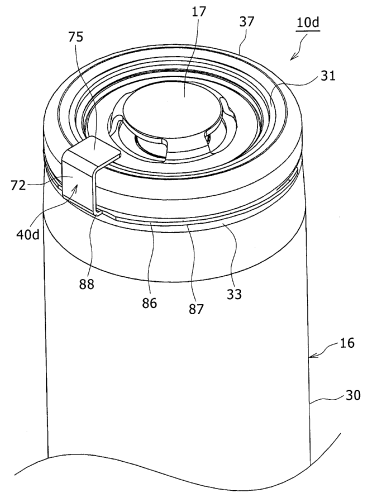


10

【図 19】

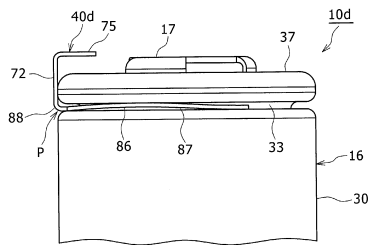


【図 20】

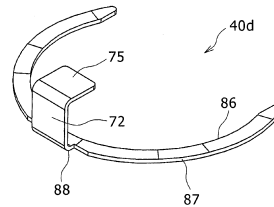


20

【図 21】



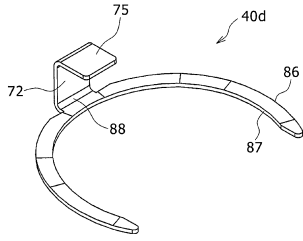
【図 22】



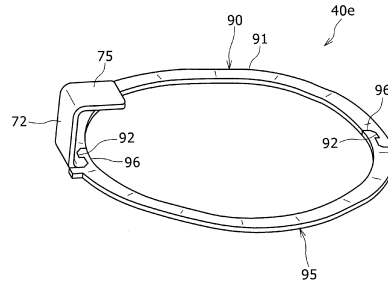
40

50

【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(51)国際特許分類

F I

<i>H 0 1 M</i>	<i>10/04 (2006.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/04</i>	<i>W</i>
<i>H 0 1 M</i>	<i>10/0587(2010.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/0587</i>	
<i>H 0 1 M</i>	<i>10/052(2010.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>10/052</i>	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/559(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/559</i>	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/545(2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/545</i>	
<i>H 0 1 M</i>	<i>50/56 (2021.01)</i>	<i>H 0 1 M</i>	<i>50/56</i>	

(56)参考文献

米国特許出願公開第 2 0 0 9 / 0 1 1 1 0 1 7 (U S , A 1)

特開平 1 0 - 0 2 7 5 9 9 (J P , A)

特開 2 0 0 9 - 2 5 2 3 5 1 (J P , A)

実開昭 5 8 - 1 5 0 2 6 9 (J P , U)

米国特許出願公開第 2 0 1 9 / 0 0 9 7 2 0 3 (U S , A 1)

国際公開第 2 0 1 1 / 0 0 7 5 0 8 (W O , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 M *5 0 / 5 4 3 - 5 6 7**H 0 1 M* *5 0 / 1 0 7**H 0 1 M* *5 0 / 1 8 3 - 1 8 8**H 0 1 M* *5 0 / 5 6 6**H 0 1 M* *1 0 / 0 4**H 0 1 M* *1 0 / 0 5 8 7**H 0 1 M* *1 0 / 0 5 2*