(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2025-505002
(P2025-505002A)
(43)公表日　令和7年2月19日(2025.2.19)

(51)国際特許分類		FI		テーマコード（参考）
Ｈ０１Ｍ	*50/559 (2021.01)*	Ｈ０１Ｍ	50/559	５Ｈ０１１
Ｈ０１Ｍ	*50/533 (2021.01)*	Ｈ０１Ｍ	50/533	５Ｈ０４３
Ｈ０１Ｍ	*50/566 (2021.01)*	Ｈ０１Ｍ	50/566	
Ｈ０１Ｍ	*50/179 (2021.01)*	Ｈ０１Ｍ	50/179	
Ｈ０１Ｍ	*50/107 (2021.01)*	Ｈ０１Ｍ	50/107	

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全19頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2024-546110(P2024-546110)
(86)(22)出願日　令和4年12月21日(2022.12.21)
(85)翻訳文提出日　令和6年9月27日(2024.9.27)
(86)国際出願番号　PCT/IB2022/062578
(87)国際公開番号　WO2023/148547
(87)国際公開日　令和5年8月10日(2023.8.10)
(31)優先権主張番号　102022000001841
(32)優先日　令和4年2月3日(2022.2.3)
(33)優先権主張国・地域又は機関
イタリア(IT)
(81)指定国・地域　AP(BW,CV,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV
最終頁に続く

(71)出願人　592033493
ジ・ディ・ソシエタ・ペル・アチオニ
Ｇ．Ｄ　Ｓ．ｐ．Ａ．
イタリア４０１３３ボローニャ、ヴィア・バッティンダルノ９１番
(74)代理人　100145403
弁理士　山尾 憲人
(74)代理人　100184343
弁理士　川崎 茂雄
(74)代理人　100197561
弁理士　田中 三喜男
(72)発明者　ノフェリーニ，ジャコモ
イタリア、イ－４０１３３ボローニャ（ボローニャ）、ヴィア・バッティンダルノ９１、ジ・ディ・ソチエタ・ペル・ア
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　エネルギー蓄積用電池

(57)【要約】
エネルギー蓄積電池（１）は、電気化学セル（２）と、電気化学セル（２）の一端に結合された集電体（１１）と、第１の貫通孔（１５）を有する第１の壁（８）を有し、集電体（１１）が第１の壁（８）に近接して配置されるように電気化学セル（２）を内部に収容する容器（３）と、電池（１）の電極（１４）を構成し、第１の壁（８）の外面上に配置され、第１の孔（１５）と少なくとも部分的に位置合わせされた第２の孔（２２；２６）を有する外側本体（１７；２５）と、を備える。

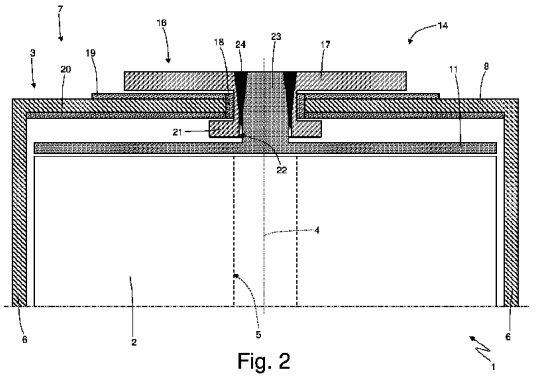


Fig. 2

【特許請求の範囲】
【請求項１】
エネルギー蓄積電池（１）であって、
電気化学セル（２）と、
前記電気化学セル（２）の一端に結合された集電体（１１）と、
第１の貫通孔（１５）を有する第１の壁（８）を有し、前記集電体（１１）が前記第１の壁（８）に近接して配置されるように前記電気化学セル（２）を内部に収容する容器（３）と、
前記電池（１）の電極（１４）を構成し、前記第１の壁（８）の外面上に配置される外側本体（１７；２５）と、
を備え、
前記外側本体（１７；２５）が、前記第１の孔（１５）と少なくとも部分的に位置合わせされた第２の孔（２２；２６）を有する、エネルギー蓄積電池（１）。
【請求項２】
前記第２の孔（２２；２６）に溶接部（２４）をさらに有し、前記溶接部（２４）が、前記集電体（１１）と前記外側本体（１７；２５）との間の電気的接続を確立する、請求項１に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【請求項３】
前記溶接部（２４）が、少なくとも部分的に前記容器（３）の外側に配置される、請求項２に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【請求項４】
前記溶接部（２４）が、少なくとも部分的に前記第２の孔（２２；２６）の内部に配置される、請求項２または３に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【請求項５】
前記外側本体（１７；２５）の前記第２の孔（２２；２６）が貫通孔である、請求項２、３または４に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【請求項６】
前記集電体（１１）が、前記第１の壁（８）の前記第１の孔（１５）および前記外側本体（１７；２５）の前記第２の孔（２２；２６）に挿入される突出部（２３）を有し、
前記溶接部（２４）が、前記外側本体（１７；２５）と前記集電体（１１）の前記突出部（２３）との間に作られる、請求項２から５のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【請求項７】
前記突出部（２３）の外面が、前記外側本体（１７；２５）の外面と同一平面上にある、請求項６に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【請求項８】
前記外側本体（１７；２５）の前記第２の孔（２２；２６）が、外側フレアを有し
前記突出部（２３）の外側部分が、前記突出部（２３）の外面を前記外側本体（１７；２５）の外面と同一平面上にするように前記外側本体（１７；２５）に対して押し込まれる、請求項６に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【請求項９】
前記第１の壁（８）の前記第１の孔（１５）と係合し、前記容器（３）の外側に配置されて前記外側本体（１７；２５）を構成するヘッド（１７）と前記容器（３）の内側に配置されるカウンタヘッド（２１）とを有するリベット（１６）を備える、請求項６、７または８に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【請求項１０】
前記リベット（１６）が最初に前記ヘッド（１７）のみを有し、前記カウンタヘッド（２１）は、前記リベット（１６）を前記第１の壁（８）の内面に押し込むことによって前記リベット（１６）を前記第１の壁（８）の前記第１の孔（１５）を通して挿入した後に得られる、請求項９に記載のエネルギー蓄積電池（１）。

【請求項１１】
前記外側本体（１７；２５）が、前記容器（３）の外側に完全に配置された接続要素（２５）のみからなる、請求項６、７または８に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【請求項１２】
前記集電体（１１）の前記突出部（２３）が、基部において、前記第１の壁（８）の内面に対して絶縁ガスケット（２０）を圧縮する機能を有する固定要素（２７）によって囲まれている、請求項１１に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【請求項１３】
前記集電体（１１）が突出部を有さず、前記溶接部（２４）が前記外側本体（１７；２５）の前記第２の孔（２２；２６）の内側に作られる、請求項２から５のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【請求項１４】
前記第１の孔（１５）を並べるために前記第１の壁（８）の前記第１の孔（１５）の内側に配置される第１の絶縁ガスケット（１８）と、
前記外側本体（１７；２５）と前記第１の壁（８）の外面との間に配置される第２の絶縁ガスケット（１９）と、
前記第１の壁（８）の内面と前記集電体（１１）との間に配置される第３の絶縁ガスケット（２０）と、
を備える、請求項１から１３のいずれか一項に記載のエネルギー蓄積電池（１）。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、エネルギー蓄積電池に関する。
【０００２】
本発明は、一般性を失うことなく以下の説明が明示的に言及するリチウムイオン円筒形電池の製造／組立てに有利な用途を見出す。
【背景技術】
【０００３】
市販のリチウムイオン電池は、円筒形、角柱形、および袋状の３つの異なる形状で組み立てられる。
【０００４】
円筒形電池は、中央ピンの周りに一緒に巻き付けられたアノード、セパレータ、およびカソードによって形成された「ジェリーロール」または「スイスロール」タイプの単一の電気化学セルを内部に有する円筒形金属容器によって形成される。
【０００５】
具体的には、円筒形容器は、巻回された電気化学セルおよび巻回された電気化学セルを含浸する電解質の挿入を可能にするために、一方の側で最初に開いている（すなわち、閉鎖された第１の端部と開放された第２の端部とを有するカップの形状を有する）。電池の形成が完了すると（すなわち、すべての構成要素が円筒形容器の内側に配置されると）、円筒形容器の開放端部が閉鎖されて密閉された閉鎖部が形成される。
【０００６】
特に、円筒形容器の開口端を閉じるために、円筒形容器自体の上縁を蓋に対して変形させることによって円筒形容器に接続された（場合によっては環状ガスケットに結合された）円形蓋が使用される。
【０００７】
円筒形容器の内側に電気化学セルを挿入する前に、電気化学セルの２つの対向する端部において、２つの集電体がカソード（アルミニウム製の集電体が使用される）およびアノード（銅製の集電体が使用される）で結合される（円筒形電池の特定の場合には円盤形状である）。各集電体は、電気化学セルの対応する端部に押し付けられ、（絶縁セパレータを介在させて）一緒に巻き付けられて電気化学セルを構成する導電性ストリップ（アルミ

ニウムおよび銅から作られる）の接続薄板に溶接される。

【０００８】

円筒形容器の第１の壁は、円筒形容器の外側に配置されて円筒形電池の正極を構成するヘッドを有するアルミニウム製のリベット（リベットとも呼ばれる）によって係合される貫通孔を中央に有する。特に、リベットは、リベットを円筒形容器から隔離する一連のプラスチックガスケットを介して円筒形容器の第１の壁の貫通孔を通して挿入され、次いでリベットのヘッドレス端部が押し込まれて（すなわち塑性変形されて）カウンタヘッド（counter-head）を形成する。

【０００９】

２つの集電体が設けられた電気化学セルが円筒形容器の内側に挿入されると、カソード集電体（アルミニウム製）は、リベットのカウンタヘッド（円筒形容器の第１の壁に予め結合されている）に押し付けられ、次いで、安定した接続および大きな伸長（接触面積が大きいほど、接触面積における電気抵抗が低くなる）を行うためにリベットのカウンタヘッドに溶接される。

【００１０】

典型的には、カソード集電体とリベットのカウンタヘッドとの間の溶接は、カソード集電体に熱を加え、したがって金属（アルミニウム）を局所的に溶融するために電気化学セルの（寸法が縮小された）中央孔を使用することによって行われる。実際のところ、一般に、円筒形容器の第１の壁から通過するリベットのカソード集電体とカウンタヘッドとの間の領域に熱を加えることは、そうすることによって、リベットを円筒形容器から隔離するプラスチックガスケットが過剰な加熱によって損傷を受けるため、不可能である。

【発明の概要】

【００１１】

したがって、本出願人は、高品質の最終製品の達成を保証しながら、（単位時間当たりに製造される円筒形電池として測定される）高い製造速度で組立てを可能にする電池形状を提供する必要性を感じている。

【００１２】

本出願人は、まず、従来の電気化学セルと相対的な中央孔との間の幾何学的割合が、特に高い生産速度で中央孔自体を通して溶接を行うことを容易にしないことを観察した。特に、この孔の底部に（すなわち、電気化学セルの中央孔の端部に位置するカソード集電体に）例えば熱を加えることは特に複雑である。その結果、溶接作業は高精度を必要とし、特に遅いことが判明しているため、非常に長い実行時間を必要とし、高い製造速度（単位時間当たりに製造される円筒形電池として測定される）で動作することができない。

【００１３】

本出願人はまた、溶接中に発生するあらゆる金属スプラッシュ（冷却により小さな金属屑を形成する）が、ジェリーロールの孔の内部、またはいずれの場合も電池の内部に閉じ込められたままであり、したがって、電気化学セルを「汚染する」ことができ、小さな局所的短絡を引き起こし、これにより、経時的にその性能が損なわれるか、または早期に劣化する可能性さえあることを観察した。

【００１４】

したがって、本出願人は、容器の外側から（少なくとも一時的に）アクセスを可能にする電池形状により、溶接作業から生じる金属屑の存在を容器の内部において排除することができ、また同時に高速で動作することを可能にすることを理解している。

【００１５】

さらに、本出願人は、アクセスは、容器を通じて、あるいは外側本体を通じて直接行うことができることを理解している。

【００１６】

本発明によれば、エネルギー蓄積電池が提供され、エネルギー蓄積電池は、電気化学セルと、電気化学セルの一端に結合された集電体（electrical collector）と、第１の貫通孔を有する第１の壁を有し、集電体が第１の壁に近接して配置されるように電気化学セ

ルを内部に収容する容器と、電池の電極を構成し、第１の壁の外面上に配置される外側本体と、を備え、外側本体が、第１の孔と少なくとも部分的に位置合わせされた第２の孔を有する。

【００１７】

好ましくは、電池は、第２の孔に溶接部（ｗｅｌｄ）をさらに有し、溶接部は、集電体と外側本体との間の電気的接続を確立する。

【００１８】

好ましくは、溶接部は、少なくとも部分的に容器の外側に配置される。

【００１９】

好ましくは、溶接部は、少なくとも部分的に第２の孔の内部に配置される。

【００２０】

好ましくは、外側本体の第２の孔は貫通孔である。

【００２１】

実施形態では、集電体は、第１の壁の第１の孔および外側本体の第２の孔に挿入される突出部を有し、溶接は、外側本体と集電体の突出部との間で行われる。

【００２２】

実施形態では、突出部の外面は、外側本体の外面と同一平面上にある。

【００２３】

実施形態では、外側本体の第２の孔は、外側フレア（ｏｕｔｅｒ ｆｌａｒｉｎｇ）を有し、突出部の外側部分は、突出部の外面を外側本体の外面と同一平面上にするように外側本体に対して押し込まれる（ｂｕｃｋｅｄ）。

【００２４】

実施形態では、電池は、第１の壁の第１の孔と係合し、容器の外側に配置されて外側本体を構成するヘッドと容器の内側に配置されたカウンタヘッドとを有するリベットを備える。

【００２５】

好ましくは、リベットは、最初にヘッドのみを有し、カウンタヘッドは、リベットを第１の壁の内面に押し込むことによってリベットを第１の壁の第１の孔を通して挿入した後に得られる。

【００２６】

実施形態では、外側本体は、容器の外側に完全に配置された接続要素のみからなる。

【００２７】

好ましくは、集電体の突出部は、基部において、第１の壁の内面に対して絶縁ガスケットを圧縮する機能を有する固定要素によって囲まれている。

【００２８】

実施形態では、集電体は突出部を有さず、溶接は外側本体の第２の孔の内側で行われる。

【００２９】

好ましくは、電池は、第１の孔を並べるために第１の壁の第１の孔の内側に配置される第１の絶縁ガスケットと、外側本体と第１の壁の外面との間に配置される第２の絶縁ガスケットと、第１の壁の内面と集電体との間に配置される第３の絶縁ガスケットとを備える。

【００３０】

次に、本発明を添付の図面を参照して説明し、添付の図面のいくつかの非限定的な実施形態を示す。

【図面の簡単な説明】

【００３１】

【図１】円筒形電池の概略側面図である。

【図２】図１の円筒形電池の第１の端部の拡大概略側面図である。

【図３】図２の円筒形電池の正極を作製するための一連の動作を概略的に示す図である。

【図４】図２の円筒形電池の正極を作製するための一連の動作を概略的に示す図である。
【図５】図２の円筒形電池の正極を作製するための一連の動作を概略的に示す図である。
【図６】図２の円筒形電池の正極を作製するための一連の動作を概略的に示す図である。
【図７】図２の円筒形電池の正極を作製するための一連の動作を概略的に示す図である。
【図８】図２の円筒形電池の正極を作製するための一連の動作を概略的に示す図である。
【図９】図２の円筒形電池の正極を作製するための一連の動作を概略的に示す図である。
【図１０】図２の円筒形電池の正極を作製するためのいくつかの動作の変形例を概略的に示す図である。
【図１１】図２の円筒形電池の正極を作製するためのいくつかの動作の変形例を概略的に示す図である。
【図１２】図１の円筒形電池の第１の端部の概略平面図である。
【図１３】図１の円筒形電池の変形例の第１の端部の拡大概略側面図である。
【図１４】図１の円筒形電池のさらなる変形例の第１の端部の拡大概略側面図である。
【図１５】図１４の円筒形電池の正極を作製するための一連の動作を概略的に示す図である。
【図１６】図１４の円筒形電池の正極を作製するための一連の動作を概略的に示す図である。
【図１７】図１４の円筒形電池の正極を作製するためのいくつかの動作の変形例を概略的に示す図である。
【図１８】図１４の円筒形電池の正極を作製するためのいくつかの動作の変形例を概略的に示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００３２】
図１において、符号１は、全体としてエネルギー蓄積電池を示し、図示の電池１は、単なる例として、円筒形状であり、それによって本発明の範囲を限定するものではない。
【００３３】
電池１は、円筒形状をとるように重ね合わされ、したがって一緒に巻かれた複数のシートによって形成された「ジェリーロール」または「スイスロール」タイプの円筒形状の電気化学セル２と、内側に電気化学セル２を囲み、中央に配置された長手方向対称軸４を有する円筒形容器３とを含む。特に、円筒形の電気化学セル２は、４つのストリップ：カソードを構成する金属系材料（典型的にはアルミニウム）の導電性ストリップ、（後に液体電解質に浸漬される）多孔質材料から作製されるセパレータストリップ、アノードを構成する金属系材料（典型的には銅）から作製される導電性ストリップ、および（後に液体電解質に浸漬される）多孔質材料から作製されるセパレータストリップのセットの螺旋状巻線から構成される。言い換えれば、４つの重ね合わされたストリップは、円筒形の電気化学セル２を形成するようにそれ自体に螺旋状に巻き付けられた複合材料（すなわち、４つのストリップの「サンドイッチ」）を形成する。電気化学セル２は、中央に、それを横切って（from side to side）貫通する貫通孔５（螺旋状巻線の作製に必要）を有する。
【００３４】
容器３は、円筒形状の側壁６と、側壁６に継ぎ目なく接続された第１の壁８によって（すなわち、下部によって）最初から閉じられている第１の端部７と、第１の端部７の反対側の第２の端部９と、を有し、第２の端部９は、電気化学セル２を容器３内に挿入することを可能にするために最初は開いており、その後閉じられ密閉される。特に、容器３の第２の端部９には、（円筒形電池が円形の場合）第２の端部９を閉じる蓋１０が配置されている（すなわち、容器３の上部基部を構成する）。
【００３５】
電気化学セル２を容器３の内側に挿入する前に、電気化学セル２の２つの対向する端部で、２つの集電体１１および１２がカソード（アルミニウム集電体１１が使用される）およびアノード（銅集電体１２が使用される）で結合される（円筒形電池の特定の場合には円盤形状である）。各端子集電体１１または１２は、電気化学セル２の外部において電流

の流れを可能にするために、電気化学セル２の内部で生成される前記電流を収集する集電体（アルミニウム製の集電体１１の場合はカソード、銅製の集電体１２の場合はアノード）を構成する。各端子集電体１１または１２は、電気化学セル２の対応する端部に押し付けられ、（絶縁セパレータを介在させて）一緒に巻き付けられて電気化学セル２を構成する導電性ストリップ（アルミニウムおよび銅から作られる）の接続薄板に溶接される。

【００３６】

電池１は、第２の端部９に配置され、蓋１０内に作られた負電極１３と、第１の壁８に配置された（後述するように十分な電気絶縁を有する）正電極１４と、を含む。

【００３７】

一般に、本発明によれば、集電体１１は、少なくとも１つのアクセス部１５、２２、２６によって容器３の外側と連通するように配置される。

【００３８】

図２に示すように、アクセス部は孔１５を含む。特に、容器３の第１の壁８は、容器３の外側（すなわち、容器３の第１の壁８の外側）に配置されて電池１の正電極１４を構成するヘッド１７（すなわち、ヘッド１７は、電池１の正電極１４を構成する端子である）を有するアルミニウム製のリベット１６（リベットとも呼ばれ、図７を参照されたい）によって係合される貫通孔１５（図５によりよく示されている）（この場合は中央）を有する。

【００３９】

特に、リベット１６は、容器３から（特に容器３の第１の壁８から）リベット１６を隔離する一連のプラスチック絶縁ガスケット１８、１９、および２０を介して容器３の第１の壁８の孔１５に挿入され、次いで、リベット１６のヘッドレス端部が押し込まれて（すなわち塑性変形されて）カウンタヘッド２１を形成する。言い換えれば、リベット１６は、容器３の第１の壁８の貫通孔１５と係合し、容器３の第１の壁８の外側に配置され、電池１の正電極１４を構成するヘッド１７と、容器３の第１の壁８の内側に配置され、したがってカソード集電体１１に面するカウンタヘッド２１と、を含む。

【００４０】

絶縁ガスケット１８は、円筒形状を有し、容器３の第１の壁８の貫通孔１５の内側に並んでおり、リベット１６を孔１５の壁から隔離する。

【００４１】

絶縁ガスケット１９は、円盤状であり、リベット１６のヘッド１７と容器３の第１の壁８との間に介在して、リベット１６を第１の壁８の外面から隔離する。

【００４２】

絶縁ガスケット２０は、円盤形状を有し、リベット１６のカウンタヘッド２１と容器３の第１の壁８との間に介在して、リベット１６を第１の壁８の内面から隔離する。言い換えると、２つの絶縁ガスケット１９，２０は、容器３の第１の壁８の両側に配置されている。

【００４３】

リベット１６は、図示する例では貫通孔であり、円筒形状であり、リベット１６を横切って貫通する孔２２を中央に有し、集電体１１は、集電体１１から片持ち状に立ち上がる突出部２３（図示する例では中央に配置され、円筒形状である）を有し、リベット１６の孔２２は、集電体１１の突出部２３に係合している。さらに、孔２２は、ヘッド１７が第１の壁８の外面に配置されたときに、孔１５と少なくとも部分的に整列して（好ましくは同軸に）配置されることになる。一般に、突出部は、アクセス部１５、２２、２５に嵌合する。この場合、アクセス部は孔２２も含む。

【００４４】

孔２２の代わりに、リベット１６は代替的に凹部を含むことができる（状況は図示せず）。

【００４５】

好ましくは、リベット１６の孔２２は、低減された隙間、すなわち最小隙間で集電体１

１の突出部２３を収容する（集電体１１の突出部２３をリベット１６の孔２２に適合するためには、ある程度の隙間が必要であるが、その後に、突出部２３と孔２２との接合の実現を容易にするためには、この隙間は小さくする必要がある）。リベット１６と集電体１１の突出部２３との間には、リベット１６と集電体１１の突出部２３との間の安定した機械的接続、およびリベット１６と集電体１１の突出部２３との間の低抵抗電気的接続の両方を形成する、好ましくは環状の（すなわち、図１２に示すように閉じたリングを形成する）溶接部２４がある。

【００４６】

溶接という用語は、一般に、動作が行われる技術にかかわらず、要素の接合／結合／固定の結果を指す。例えば、接合／結合／固定は、熱および／または機械的圧力および／または振動によるものとすることができ、あるいは接合される部品の圧着またはリベット留めから生じることができる。実施形態では、溶接は、要素間の溶融（溶加材の有無にかかわらず）、例えば、レーザ溶接（以下では例としてのみ言及する）または超音波溶接であり得る。

【００４７】

図３～図９を参照して、電池１の正電極１４を作製する方法を以下に説明する。

【００４８】

図３に示すように、突出部２３が設けられた集電体１１は、電気化学セル２に接続され、突出部２３が設けられた集電体１１は、図４によりよく示されている。

【００４９】

図５に示すように、貫通孔１５（図では中央である）は、容器３の第１の壁８を通して得られる。

【００５０】

図６に示すように、容器３の第１の壁８は、絶縁ガスケット１８、１９、および２０と結合され、図示する例の絶縁ガスケット１８は、円筒形状を有し、容器３の第１の壁８の貫通孔１５の内側に並んでおり、図示する例の絶縁ガスケット１９は、円盤形状を有し、第１の壁８の外面上に配置され、図示する例の絶縁ガスケット２０は、円盤形状を有し、第１の壁８の内面上に配置される。

【００５１】

図７に示すように、絶縁ガスケット１８、１９および２０を容器３の第１の壁８に結合させた後に、容器３の第１の壁８の孔１５を通して、容器３の外側（すなわち、容器３の第１の壁８の外側）に配置され、電池１の正電極１４を構成し、容器３の第１の壁８に対して絶縁ガスケット１９を圧縮するヘッド１７を有するリベット１６が配置される。このようにして、ヘッド１７は、容器３の第１の壁８の外面に配置される。この時点で、図８に示すように、リベット１６のヘッドレス端部は、容器３の第１の壁８に対して、特に第１の壁８の前述の外面とは反対側の内面に対して絶縁ガスケット２０を圧縮するカウンタヘッド２１を形成するために押し込まれる（すなわち塑性変形される）。

【００５２】

続いて、図９に示すように、突出部２３（図示の場合には円筒形である）を（中央に）有する集電体１１を備えた電気化学セル２を容器３に挿入する。電気化学セル２の挿入の終了時に、集電体１１の突出部２３は、孔２２自体と係合することにより、リベット１６の孔２２に挿入される。電気化学セル２の容器３への挿入が完了すると、すなわち、集電体１１の突出部２３のリベット１６の孔２２への挿入が完了すると、良好な機械的接続および良好な電気的接続の両方を確立するために、リベット１６を集電体１１の突出部２３に接続する溶接部２４が作られる。

【００５３】

溶接部２４（この場合は環状である）は、容器３の外側から、したがっていかなる種類の障害物もなしに作ることができることに留意することが重要である。その結果、高い全体的な品質の達成を依然として保証しながら、溶接２４の実行を迅速に完了することができる。

【００５４】
本質的に、本発明による方法では、集電体１１は（少なくとも一時的に）容器の外側と連通して（孔１５を介して）配置され、したがって溶接部２４は容器３の外側から作ることができる。
【００５５】
図２～図９に示す実施形態では、集電体１１の突出部２３の外面は、最初からリベット１６のヘッド１７の外面と同一平面上にある。言い換えると、突出部２３の外面は、一旦孔２２に挿入されると（突出部２３が孔２２に挿入されると）、リベット１６のヘッド１７の外面と同一平面上にある。この実施形態では、リベット１６の孔２２および突出部２３は、互いに実質的に相補的な形状（すなわち、フレアなし）を有する（図示の場合は円筒形である）（両者の間に形状結合が生じる）。図１０および図１１に示す代替的な実施形態によれば、集電体１１の円筒形突出部２３の外面は、最初にリベット１６のヘッド１７の外面から突出し、すなわち、突出部２３が孔２２に挿入されると、上述の外面から突出する。この実施形態では、リベット１６の孔２２は外側にフレア部を有する。集電体１１の円筒形突出部２３をリベット１６の孔２２に挿入した後に、突出部２３の外側部分は、集電体１１の突出部２３の外面をリベット１６のヘッド１７の外面と同一平面にするように、塑性変形によってリベット１６のヘッド１７に押し込まれる。
【００５６】
図１３に示す異なる実施形態によれば、集電体１１は突出部２３を有さず、溶接部２４は、リベット１６の孔２２を介してリベット１６のカウンタヘッド２１と集電体１１との間に作られる。図１４に示す異なる実施形態によれば、リベット１６は、貫通孔２６を（好ましくは中心に）有する接続要素２５（図示の場合にはリングである）に置き換えられ、図示の場合には、接続要素２５を横切って貫通する円筒形状を有する。接続要素２５の孔２６は、集電体１１の突出部２３と係合する。特に、孔２６は、接続要素２５が第１の壁８の外面に配置されたときに、孔１５と少なくとも部分的に整列して（好ましくは同軸に）配置される。
【００５７】
この場合、アクセス部は孔２６を含む。
【００５８】
接続要素２５と集電体１１の突出部２３との間には、接続要素２５と集電体１１の突出部２３との間の安定した機械的接続と、接続要素２５と集電体１１の突出部２３との間の低抵抗電気的接続の両方を行う溶接部２４がある。この実施形態では、電池１の正電極１４は、リベット１６のヘッド１７に取って代わる接続要素２５からなる。
【００５９】
図１４に示す実施形態では、集電体１１の突出部２３は、容器３の第１の壁８の内面に対して絶縁ガスケット２０を圧縮する（したがって、所定の位置に保持する）機能を有する固定要素２７（図示の場合、リングである）によって内部で囲まれている。
【００６０】
図１５および図１６は、接続要素２５および集電体１１の突出部２３の形態をよりよく見ることを可能にする、図１４に示す実施形態のいくつかの実現ステップを示す。
【００６１】
図１４～図１６に示す実施形態では、集電体１１の突出部２３の外面は、最初から接続要素２５の外面と同一平面上にあり、すなわち、孔２６に挿入されると同一平面上にある。この実施形態では、接続要素２５の孔２６は、突出部２３（すなわち、フレアのない）と実質的に相補的な形状（この場合は円筒形である）を有する（形状結合が生成される）。図１７および図２８に示す代替的な実施形態によれば、集電体１１の突出部２３の外面は、最初に接続要素２５の外面から突出する、すなわち突出部２３が孔２６に挿入されるとそこから突出する。この実施形態では、接続要素２５の孔２６は、外側フレアを有する。集電体１１の突出部２３を接続要素２５の孔２６に挿入した後に、突出部２３の外側部分は、集電体１１の突出部２３の外面を接続要素２５の外面と同一平面上にするように、

塑性変形によって接続要素２５に押し込まれる。

【００６２】

図示されているすべての実施形態において、リベット１６の孔２２および接続要素２５の孔２６は貫通孔であり、すなわち、孔２２はリベット１６を横切って貫通し、孔２６は接続要素２５を横切って貫通する。図示されていない異なる実施形態によれば、リベット１６の孔２２および接続要素２５の孔２６は、孔２２および２６を閉じ、集電体１１の突出部２３を視界から隠す（薄い）上壁を有するので、目に見えない。

【００６３】

添付の図面に示す実施形態では、電池１は円筒形状を有し、したがって、電池１の構成要素の少なくとも一部（例えば、電気化学セル２および容器３）は円筒形状（またはいずれの場合も筒対称形状）を有する。図示しない他の実施形態によれば、電池１は円筒形状以外の形状（例えば、平行六面体形状）を有しているため、電池１の構成要素（例えば、電気化学セル２および容器３）の少なくとも一部は円筒形状以外の形状（例えば、平行六面体形状）を有している。すなわち、電気化学セル２および容器３は、円形の基部を有する角柱形状を有することができ（したがって、筒形状であることができ）、または長方形もしくは正方形の基部を有する角柱形状を有することができる（したがって、直方体形状であることができる）。

【００６４】

容器３の外側（すなわち、容器３の第１の壁８の外側）に配置され、電池１の正電極１４を構成するヘッド１７は、（添付の図に示すように）円筒形状を有してもよいし、円筒形状以外の形状（例えば、直方体形状）を有してもよい。

【００６５】

図示されていないさらなる実施形態では、溶接される集電体１１へのアクセスは、外側本体１７、２５に影響を及ぼすことなく、容器３を介してのみ行われる。この実施形態では、容器３の第１の壁８は、リベット１６を挿入するための孔１５と、集電体１１の突出部２３が挿入されるさらなる貫通孔と、を含み、溶接部２４は、集電体１１のヘッド１７と突出部２３との間に（外部から）作られる。

【００６６】

したがって、先の実施形態によるエネルギー蓄積電池は、電気化学セル２と、電気化学セル２の一端に結合された集電体１１と、第１の貫通孔１５を有する第１の壁８を有し、集電体１１が第１の壁８に近接して配置されるように電気化学セル２を内部に収容する容器３と、第１の孔１５に挿入されたリベット１６と、容器３の第１の壁８に、集電体１１の突出部２３が挿入されるさらなる貫通孔と、を含み、リベット１６のヘッド１７と集電体１１の突出部２３との間に溶接部２４が作られる。

【００６７】

本明細書に記載の実施形態は、本発明の保護の範囲から逸脱することなく互いに組み合わせることができる。

【００６８】

上述した製造方法および電池１には、多くの利点がある。

【００６９】

第１に、上述の製造方法および電池１は、環状溶接部２４が容器３の外側に作られているため、溶接ツールの寸法および動きに空間的制約がなく、高い製造速度で動作する（すなわち、単位時間当たりに生成される円筒形容器３の数が多い）ことを可能にする。これは、容器３の外側から溶接２４を行うことができるように、集電体１１を容器３の外側と（孔１５および／または孔２２／２６を通して）（少なくとも一時的に）連通させて配置することによって可能である。

【００７０】

また、上述した製造方法および電池１によれば、最終製品の高品質化（すなわち、欠陥の減少）を保証することができる。この結果は、溶接部２４が容器３の内部（すなわち、内部から）ではなく、容器３の外部で（すなわち、外部から）行われるという事実のおか

げで得られる。このようにして、溶接部２４を作製している間に偶発的に形成された金属屑は、容器３の内部に入らず、容器３の外側に留まり、したがって円筒形電気化学セル２を汚染することができない。換言すれば、環状溶接部２４を形成している間に、冷却することによって小さな金属屑を形成する溶融金属のスプラッシュが発生する可能性がある。しかしながら、溶接部２４が容器３の外側に作られるので、そのような小さな破片は容器３に入ることができない。溶接部２４によって生成された金属屑が容器３内に存在しないことにより、電気化学セル２の不良を実質的に低減することが可能になる。これは、これらの小さな金属屑が存在する場合、経時的に電気化学セル２の早期劣化を引き起こす可能性がある小さな局所的短絡を引き起こす可能性があるからである。

【００７１】

さらに、集電体１１の厚さは、（図２～図１１に示す実施形態では）溶接部２４が集電体１１に直接影響を及ぼさず、集電体１１の突出部２３に影響を及ぼすため、集電体１１は溶接部２４を作る間に起こり得る破過に耐える必要がないため、電池１の高さを減少させるという利点に限定することができる（すなわち、集電体１１の厚さを増加させなくてもよい）。

【００７２】

リベット１６が貫通孔２２を有する（あるいは、接続要素２５が貫通孔２６を有する）という事実は、電気化学セル２が容器３に入ると、電気化学セル２の前進によって圧縮された容器３の底部に存在する空気を、電気化学セル２の孔５を通して排出するのではなく（必然的にリベット１６の貫通孔２２がない場合のように）、リベット１６の貫通孔２２を通してより効果的に排出することができる点において、電気化学セル２の容器３への挿入を単純化（高速化）する。

【００７３】

最後に、上述の製造方法および電池１は、複雑な機械加工または特定の（非標準的な）材料の使用を必要としないため、実施が簡単で安価である。

【符号の説明】

【００７４】

１　電池
２　電気化学セル
３　容器
４　長手方向軸
５　貫通孔
６　側壁
７　第１の端部
８　第１の壁
９　第２の端部
１０　蓋
１１　集電体
１２　集電体
１３　負電極
１４　正電極
１５　孔
１６　リベット
１７　ヘッド
１８　絶縁ガスケット
１９　絶縁ガスケット
２０　絶縁ガスケット
２１　カウンタヘッド
２２　孔
２３　突出部

２４　溶接部
２５　接続要素
２６　孔
２７　固定要素

【図面】

【図１】

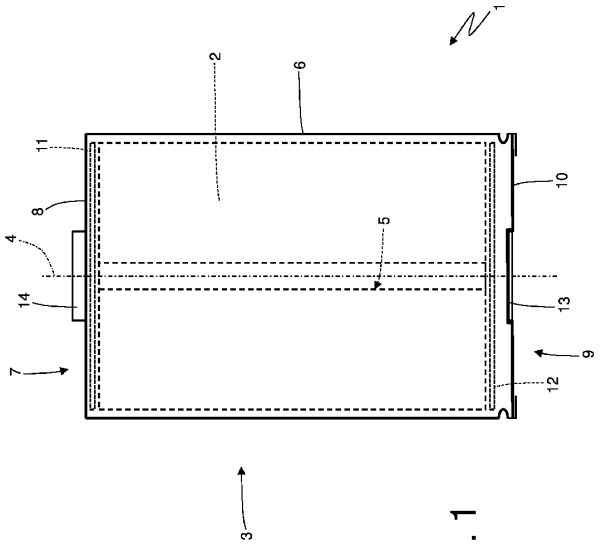


Fig. 1

【図２】

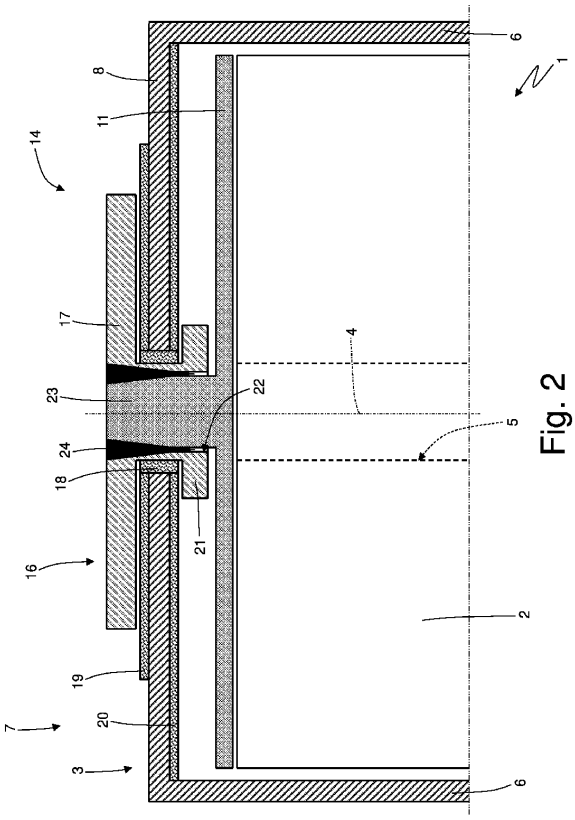


Fig. 2

【図３】

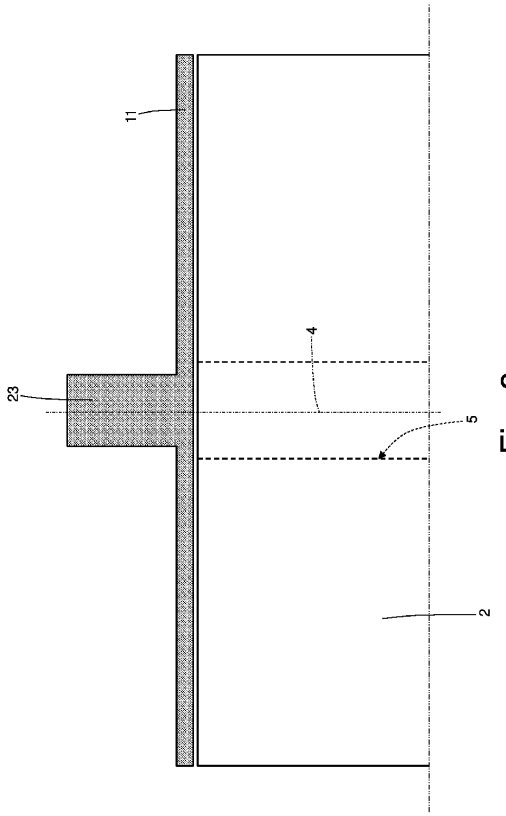


Fig. 3

【図４】

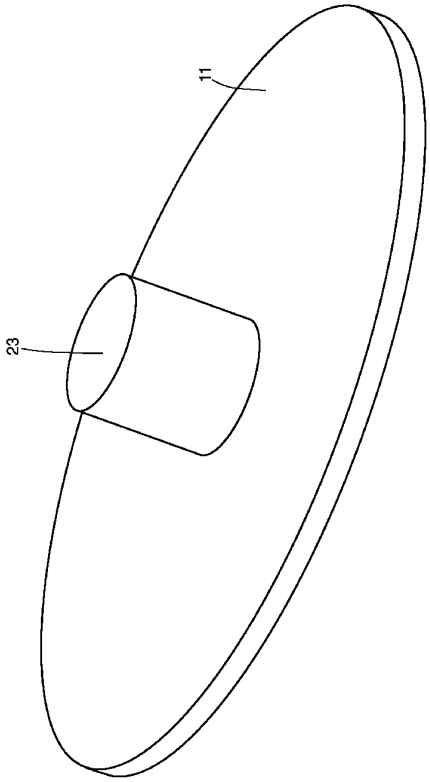


Fig. 4

【図５】

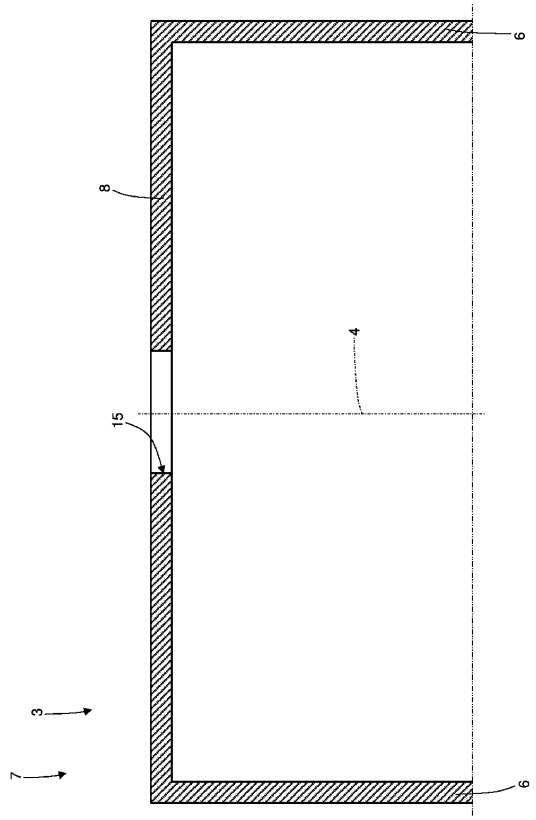


Fig. 5

【図６】

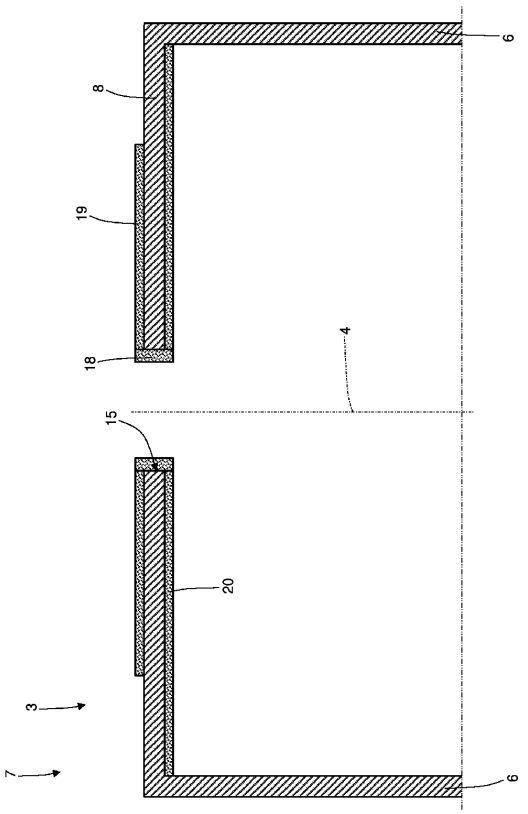


Fig. 6

【図７】

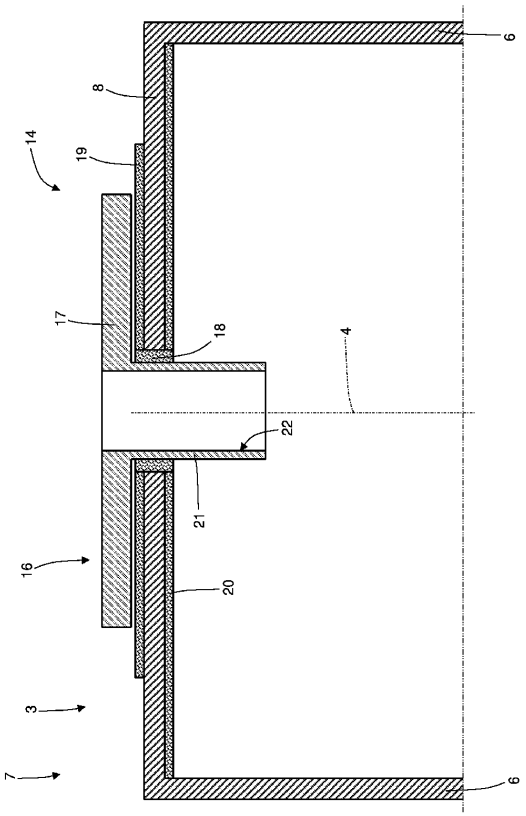


Fig. 7

【図８】

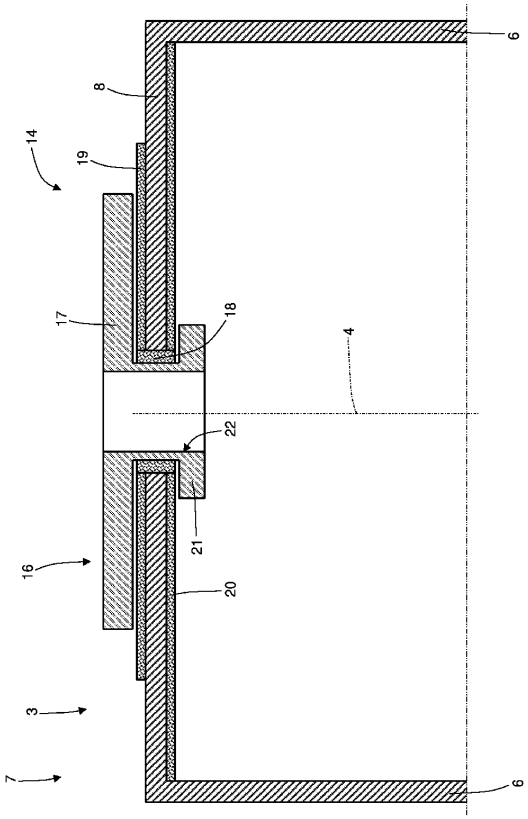


Fig. 8

【図９】

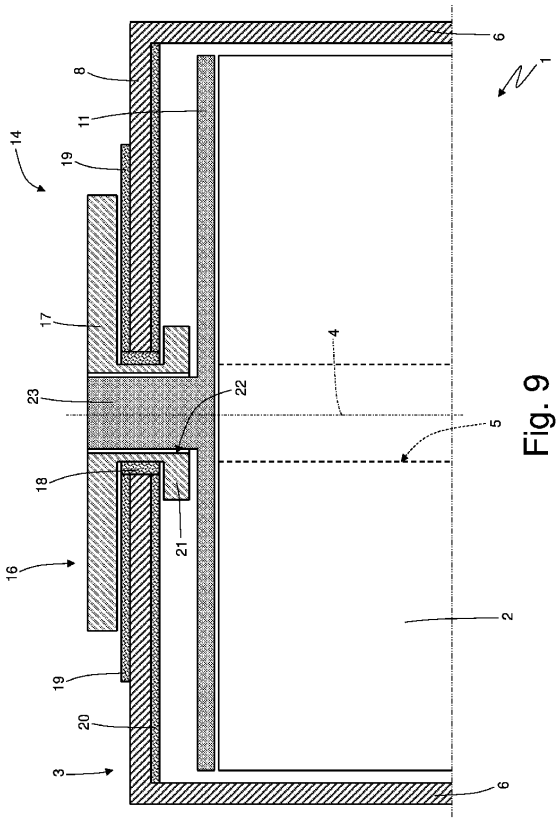


Fig. 9

【図１０】

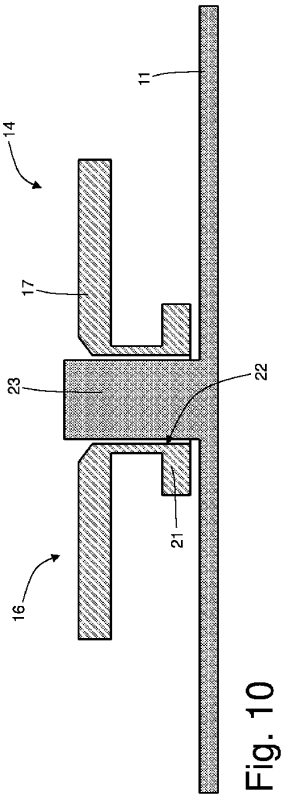


Fig. 10

【図１１】

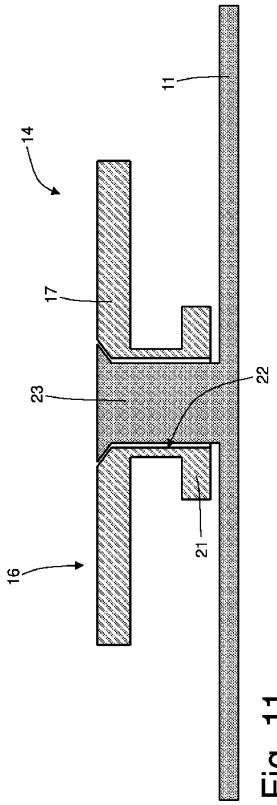


Fig. 11

【図１２】

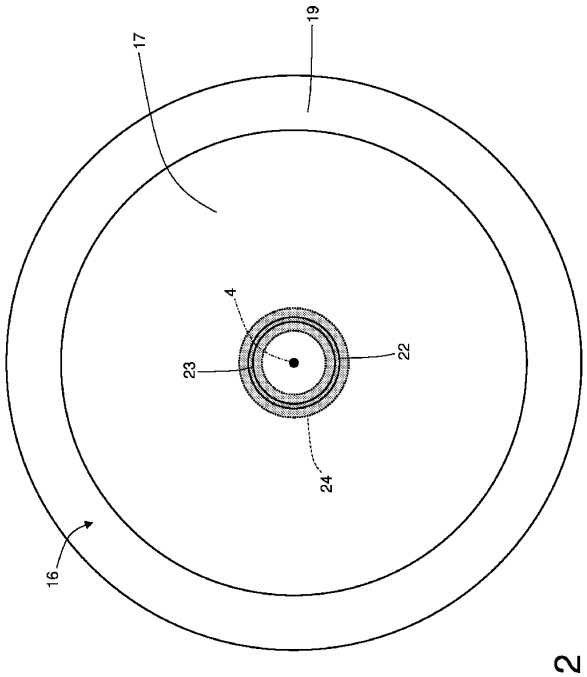


Fig. 12

【図１３】

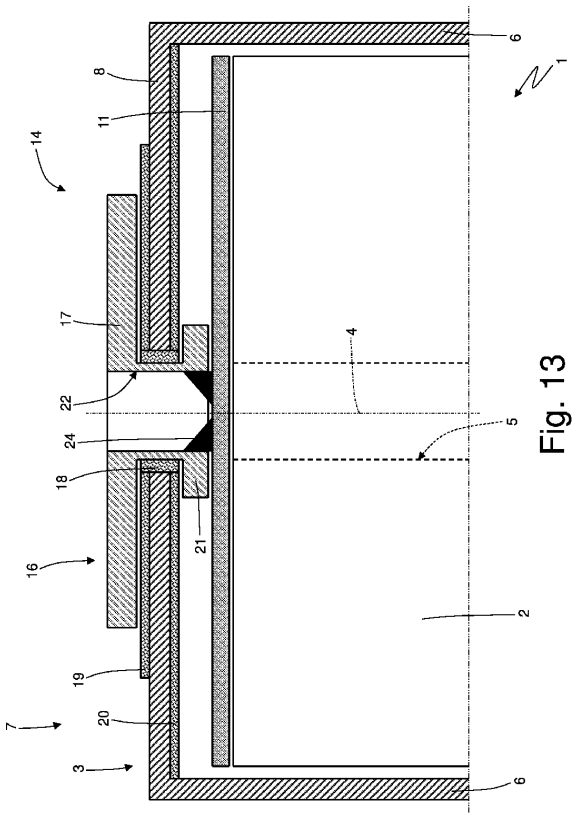


Fig. 13

【図１４】

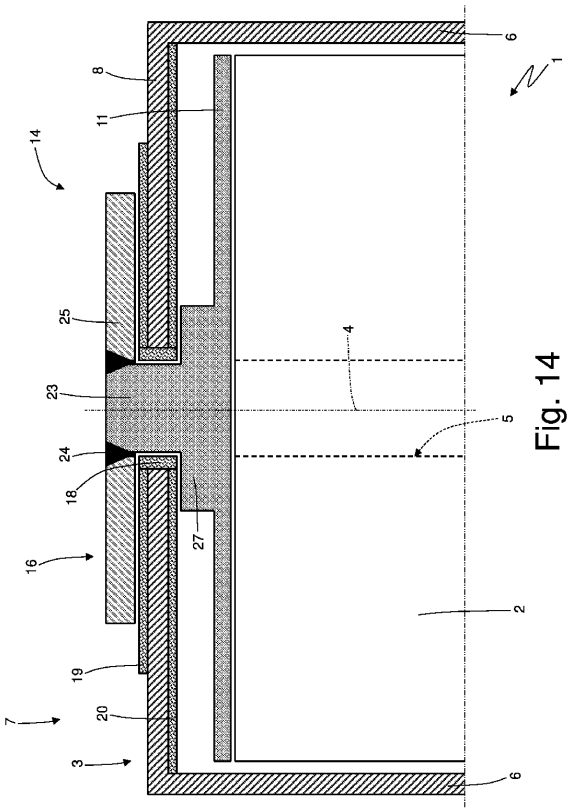


Fig. 14

【図１５】

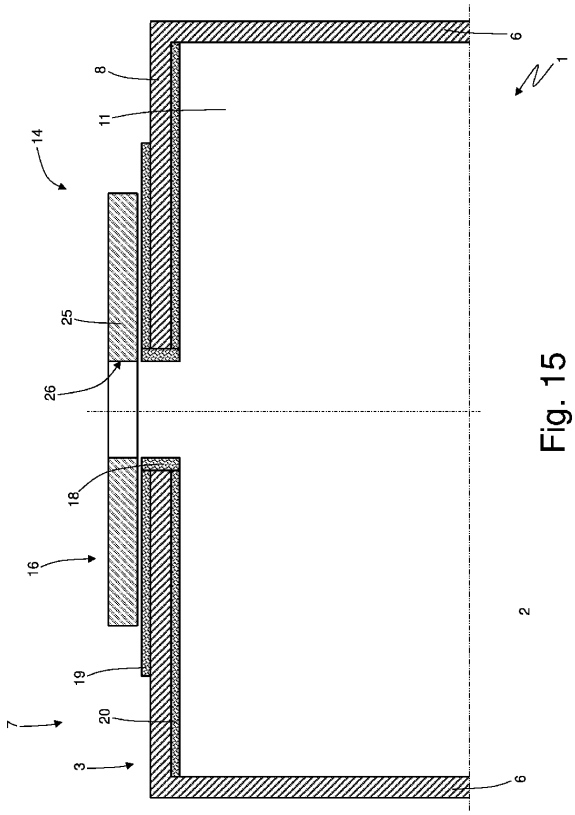


Fig. 15

【図１６】

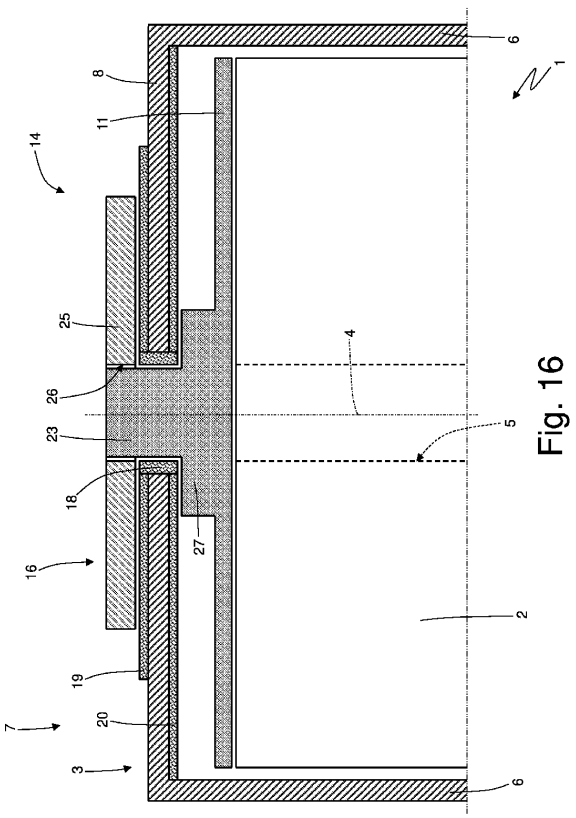


Fig. 16

【図１７】

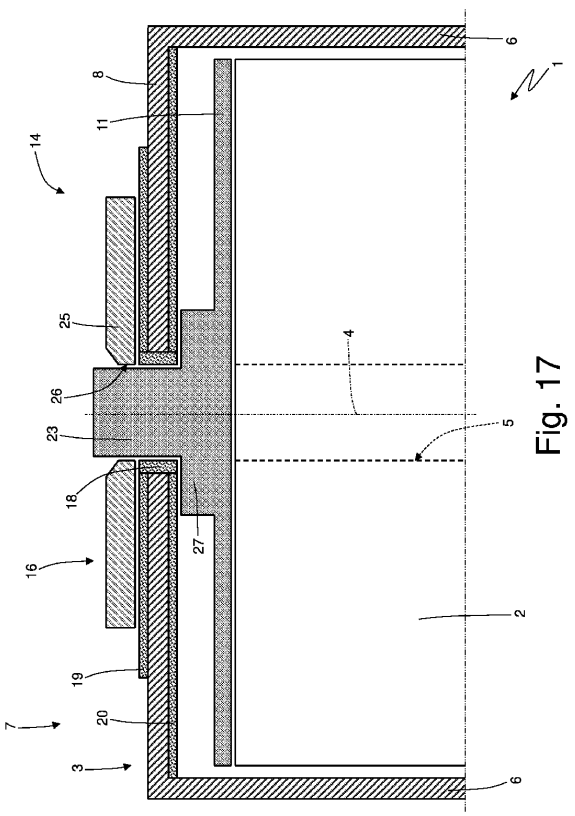


Fig. 17

【図１８】

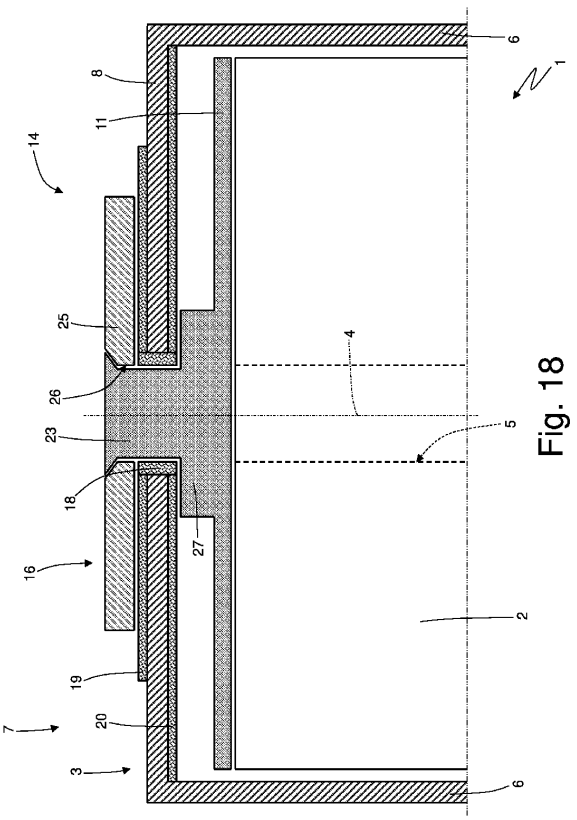


Fig. 18

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2022/062578

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01M10/04 H01M10/052 H01M50/536 H01M50/552 H01M50/176
H01M50/566 H01M50/547 H01M50/179 H01M50/188 H01M50/528
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01M

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 2017/117575 A1 (DEWULF FRÉDÉRIC [FR] ET AL) 27 April 2017 (2017-04-27) paragraphs [0079] - [0083]; figures 2A-2B, 5	1-7,14 8,11,12
X Y	CN 113 991 186 A (SVOLT ENERGY TECH WUXI CO LTD) 28 January 2022 (2022-01-28) paragraphs [0051] - [0065], [0070], [0076], [0094], [0096]; figures 1-7	1-7,9,10,14 8,11,12
X	CN 209 200 018 U (NINGDE CONTEMPORARY AMPEREX TECH CO LTD) 2 August 2019 (2019-08-02) paragraphs [0046] - [0049]; figures 2-9	1-5,13,14
Y	US 2018/358605 A1 (LI MUJIAN [CH] ET AL) 13 December 2018 (2018-12-13) paragraph [0030]; figure 2	8,11,12

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance;; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
16 March 2023	24/03/2023

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Monti, Adriano

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/IB2022/062578

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2017117575 A1	27-04-2017	EP 3130020 A1	15-02-2017
		FR 3019686 A1	09-10-2015
		JP 6755183 B2	16-09-2020
		JP 2017510959 A	13-04-2017
		US 2017117575 A1	27-04-2017
		WO 2015155698 A1	15-10-2015
CN 113991186 A	28-01-2022	NONE	
CN 209200018 U	02-08-2019	NONE	
US 2018358605 A1	13-12-2018	CA 3006486 A1	29-06-2017
		CN 205211804 U	04-05-2016
		EP 3394914 A1	31-10-2018
		JP 6744410 B2	19-08-2020
		JP 2018537829 A	20-12-2018
		KR 20180098264 A	03-09-2018
		US 2018358605 A1	13-12-2018
		WO 2017109172 A1	29-06-2017

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

フロントページの続き

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
Ｈ０１Ｍ	*50/184 (2021.01)*	Ｈ０１Ｍ	50/184	D	
Ｈ０１Ｍ	*50/586 (2021.01)*	Ｈ０１Ｍ	50/586		
Ｈ０１Ｍ	*50/593 (2021.01)*	Ｈ０１Ｍ	50/593		

,MC,ME,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CV,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IQ,IR,IS,IT,JM,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

ツィオーニ内

(72)発明者　フォルティーニ，マッシモ

イタリア、イ－４０１３３ボローニャ（ボローニャ）、ヴィア・バッティンダルノ９１、ジ・ディ・ソチエタ・ペル・アツィオーニ内

(72)発明者　エウセピ，イヴァン

イタリア、イ－４０１３３ボローニャ（ボローニャ）、ヴィア・バッティンダルノ９１、ジ・ディ・ソチエタ・ペル・アツィオーニ内

Ｆターム（参考）　5H011　AA09 EE04 FF02 GG02

5H043　AA19 CA03 DA09 EA35 EA36 HA08D HA17D JA01D JA01E