

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2025-503775

(P2025-503775A)

(43)公表日 令和7年2月4日(2025.2.4)

| (51)国際特許分類 | F I | テーマコード(参考) |
|--------------------------|----------------------|------------|
| H 0 1 M 50/204 (2021.01) | H 0 1 M 50/204 1 0 1 | 5 E 0 7 8 |
| H 0 1 M 50/296 (2021.01) | H 0 1 M 50/296 | 5 H 0 1 2 |
| H 0 1 G 11/74 (2013.01) | H 0 1 G 11/74 | 5 H 0 4 0 |
| H 0 1 G 11/78 (2013.01) | H 0 1 G 11/78 | |
| H 0 1 G 11/80 (2013.01) | H 0 1 G 11/80 | |

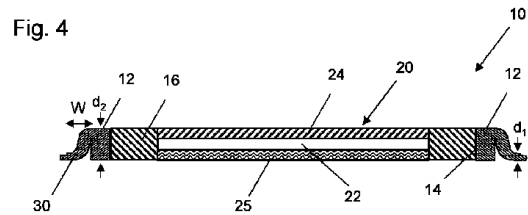
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全22頁) 最終頁に続く

| | |
|--|--------------------------------|
| (21)出願番号 特願2024-543256(P2024-543256) | (71)出願人 504299782 |
| (86)(22)出願日 令和4年12月14日(2022.12.14) | ショット アクチエンゲゼルシャフト |
| (85)翻訳文提出日 令和6年7月30日(2024.7.30) | SCHOTT AG |
| (86)国際出願番号 PCT/EP2022/085857 | ドイツ連邦共和国 マインツ ハッテンベルクシュトラッセ 10 |
| (87)国際公開番号 WO2023/138843 | Hattenbergstr. 10, |
| (87)国際公開日 令和5年7月27日(2023.7.27) | 55122 Mainz, Germany |
| (31)優先権主張番号 102022101390.1 | (74)代理人 100114890 |
| (32)優先日 令和4年1月21日(2022.1.21) | 弁理士 アインゼル・フェリックス=ライ |
| (33)優先権主張国・地域又は機関 ドイツ(DE) | インハルト |
| (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) | (74)代理人 100098501 |
| 最終頁に続く | 弁理士 森田 拓 |
| | (74)代理人 100116403 |
| | 弁理士 前川 純一 |
| | (74)代理人 100134315 |
| | 最終頁に続く |

(54)【発明の名称】 電気フィードスルーおよび係るフィードスルーを備えたエネルギー蓄積器

(57)【要約】

本発明では、特に電気蓄積装置用の電気フィードスルー(10)が提供される。電気フィードスルー(10)には、貫通開口部(14)を備えた基体(12)と、貫通開口部(14)に配置された接続ピン(20)であって、固定材料(16)を介して電気絶縁状態で貫通開口部(14)に保持されている接続ピン(20)と、が含まれている。さらに特定されるのは、接続ピン(20)が、第1の導電性材料から成るコア(22)を有し、電気フィードスルー(10)の少なくとも第1の面において、コア(22)の第1の側面が、第2の導電性材料から成るカバー材料(24)で覆われており、接続ピン(20)および固定材料(16)が、電気フィードスルー(10)の第1の面において、コア(22)の第1の導電性材料がアクセスできないように構成されかつ配置されていることである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

特に電気蓄積装置用の電気フィードスルー(10)であって、

前記電気フィードスルー(10)は、貫通開口部(14)を備えた基体(12)と、前記貫通開口部(14)に配置された接続ピン(20)と、を含み、前記接続ピン(20)は、固定材料(16)を介して電気絶縁状態で前記貫通開口部(14)に保持されている電気フィードスルー(10)において、

前記接続ピン(20)は、第1の導電性材料から成るコア(22)を有し、

前記電気フィードスルー(10)の少なくとも第1の面において、前記コア(22)の第1の側面は、第2の導電性材料から成るカバー材料(24)によって覆われており、

前記接続ピン(20)および前記固定材料(16)は、前記電気フィードスルー(10)の前記第1の面において、前記コア(22)の前記第1の導電性材料がアクセスできないように構成されかつ配置されている、

電気フィードスルー(10)。

10

【請求項 2】

前記第1の側面とは反対側の、前記コア(22)の第2の側面は、第3の導電性材料から成る別のカバー材料(25)で覆われており、前記第3の導電性材料は、前記第2の導電性材料と同じに選択されているかまたは別に選択されている、

請求項1記載の電気フィードスルー(10)。

【請求項 3】

前記固定材料(16)を向く、前記コア(22)の外側面は、少なくとも部分的にカバー材料(24, 25)で覆われておらず、前記固定材料(16)に直接に接している、

請求項1または2記載の電気フィードスルー(10)。

20

【請求項 4】

前記固定材料(16)の融点は、前記接続ピン(20)のすべての材料の融点よりも低く選択されている、

請求項1から3までのいずれか1項記載の電気フィードスルー(10)。

【請求項 5】

前記第2の導電性材料および/または前記第3の導電性材料は、めっき、電気めっき、コーティング、蒸着、溶接またはろう接を用いて前記コア(22)の前記側面に被着されている、

請求項1から4までのいずれか1項記載の電気フィードスルー(10)。

30

【請求項 6】

前記基体(12)は、フレキシブルなフランジ(30)を有する、

請求項1から5までのいずれか1項記載の電気フィードスルー(10)。

【請求項 7】

前記基体(12)は、前記貫通開口部(14)の領域の外側に第1の厚さ d_1 を有し、

前記貫通開口部(14)に接する領域に、増大された第2の厚さ d_2 を有する、

請求項1から6までのいずれか1項記載の電気フィードスルー(10)。

【請求項 8】

前記接続ピン(20)の片方の側面または両方の側面は、前記基体(12)の表面に対して面一に配置されている、

請求項1から7までのいずれか1項記載の電気フィードスルー(10)。

40

【請求項 9】

前記接続ピン(20)の片方の側面または両方の側面は、前記基体(12)の表面を越えて突出して配置されている、

請求項1から8までのいずれか1項記載の電気フィードスルー(10)。

【請求項 10】

前記基体(12)の材料および/または前記接続ピン(20)の前記コア(22)の前記第1の導電性材料は、鋼、特にフェライト鋼、オーステナイト鋼もしくは2相鋼、鋳の

50

ない鋼、ステンレス鋼、鉄・ニッケル合金、鉄・ニッケル・コバルト合金、コパール、モリブデンまたはチタンから選択されている、

請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項記載の電気フィードスルー (1 0) 。

【請求項 1 1】

前記接続ピン (2 0) の前記第 2 の導電性材料および / または前記第 3 の導電性材料は、アルミニウム、アルミニウム合金、AlSiC、銅、銅合金、モリブデン、ニッケルもしくはニッケル合金、パラジウム、銀または金から選択されている、

請求項 1 から 1 0 までのいずれか 1 項記載の電気フィードスルー (1 0) 。

【請求項 1 2】

前記第 2 の導電性材料および / または前記第 3 の導電性材料の融点は、前記接続ピン (2 0) の前記コア (2 2) の前記第 1 の導電性材料の融点よりも低い、

請求項 1 から 1 1 までのいずれか 1 項記載の電気フィードスルー (1 0) 。

【請求項 1 3】

前記固定材料 (1 6) は、ガラス、ガラスセラミックスまたはセラミックスであり、または、前記固定材料 (1 6) には、ガラス、ガラスセラミックスまたはセラミックスが含まれている、

請求項 1 から 1 2 までのいずれか 1 項記載の電気フィードスルー (1 0) 。

【請求項 1 4】

前記基体 (1 2) の第 1 の膨張係数は、前記固定材料 (1 6) の第 2 の膨張係数よりも大きく、または、前記基体 (1 2) の前記膨張係数と前記固定材料 (1 6) の前記膨張係数はと互いに適合されている、

請求項 1 から 1 3 までのいずれか 1 項記載の電気フィードスルー (1 0) 。

【請求項 1 5】

前記固定材料 (1 6) ならびに前記固定材料 (1 6) と前記貫通開口部 (1 4) の壁部および前記接続ピン (2 0) との接合は、あらかじめ設定された押出し力を介して、安全弁機能が提供され、あらかじめ設定された前記押出し力が、次の手段のうちの 1 つまたは複数、すなわち、

- a . ガラス封止の厚さの選択、
- b . 前記固定材料 (1 6) の選択、
- c . 前記固定材料 (1 6) における気泡の割合の選択、
- d . ガラス封止の前に固定材料成形体の形状を設定することによる、前記固定材料 (1 6) の表面の構造化、
- e . 前記ガラス封止中の前記固定材料 (1 6) の前記表面の構造化、
- f . 前記ガラス封止後の前記固定材料 (1 6) の前記表面のレーザ加工、
- g . 前記固定材料 (1 6) へのノッチまたはテーパの片側または両側における導入、および / または
- h . 前記接続ピン (2 0) および / または前記基体 (1 2) へのノッチまたはテーパの導入、によって設定される、

請求項 1 から 1 4 までのいずれか 1 項記載の電気フィードスルー (1 0) 。

【請求項 1 6】

前記基体 (1 2) は、負荷軽減装置 (3 1) を有する、

請求項 1 から 1 5 までのいずれか 1 項記載の電気フィードスルー (1 0) 。

【請求項 1 7】

請求項 1 から 1 6 までのいずれか 1 項記載の少なくとも 1 つの電気フィードスルー (1 0) を備えたハウジングを含む、

電気蓄積装置、特にバッテリーまたはコンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に電気蓄積装置用の電気フィードスルーであって、貫通開口部を備えた基

体と、貫通開口部に配置された接続ピンであって、固定材料を介して電気絶縁状態で貫通開口部に保持されている接続ピンと、を含む電気フィードスルーに関する。本発明の別の1つの態様は、少なくとも1つのこのようなフィードスルーを含む電気エネルギー蓄積器に関する。

【背景技術】

【0002】

電気エネルギー蓄積器、例えばバッテリー、またはスーパーキャパシタを含むコンデンサ等は、電気エネルギーを蓄積および供給するための多数の用途において使用される。電気エネルギー蓄積器には一般に、ハウジングと、ハウジングに収容された少なくとも1つの蓄積セルと、が含まれている。ハウジングにおける少なくとも1つの電気フィードスルーを介して、外部から蓄積セルに電氣的に接触接続することができる。

10

【0003】

本発明におけるバッテリーとは、その放電後に廃棄されかつ/またはリサイクルされること可能な使い捨て電池とも蓄電池とも理解される。蓄電池、好ましくはリチウム・イオン電池は、様々な用途、例えばポータブル式の電子装置、携帯電話、電動工具、および特に自動車両用に設けられている。これらのバッテリーは、従来のエネルギー源、例えば、鉛・酸バッテリー、ニッケル・カドミウムバッテリー、またはニッケル・メタルハライドバッテリー等を置き換えることができる。センサにおけるバッテリーの使用、またはモノのインターネットにおける使用も可能である。

【0004】

スーパーキャップとも称されるスーパーキャパシタは、一般的に公知であるように、特に高い出力密度を有する電気化学的なエネルギー蓄積器である。スーパーキャパシタは、セラミックコンデンサ、薄膜コンデンサおよび電解コンデンサとは異なり、従来の意味における誘電体を有しない。スーパーキャパシタでは特に、電気エネルギーの静的蓄積の蓄積方式は、2重層容量における電荷分離と、疑似容量における酸化還元反応を用いた電荷交換による電気エネルギーの電気化学的な蓄積と、によって実現されている。

20

【0005】

スーパーキャパシタには特に、ハイブリッドコンデンサ、特にリチウム・イオンキャパシタが含まれる。その電解質には一般に、導電性塩、一般にリチウム塩が溶解されている溶剤が含まれている。スーパーキャパシタは好適には、多数の充放電サイクルが必要な用途において使用される。スーパーキャパシタは特に有利には、自動車分野において、特に制動エネルギーの回生の領域において使用可能である。当然のことながら、別の用途も同様に可能であり、これらは本発明によって含まれている。

30

【0006】

蓄積装置としてのリチウム・イオンバッテリーは、長年にわたって公知である。これに関しては、例えば“Handbook of Batteries”、編者David Linden、第2版、McCraw hill、1995年、第36章および第39章を参照されたい。

【0007】

国際公開第2021/185648号からは、特にコンパクトな構造形態によって優れているマイクロバッテリーが公知である。このマイクロバッテリーの電気接続部用の金属・固定材料フィードスルーは、圧縮シーリングとして構成されることが可能であり、これにより、フィードスルーの特に信頼性の高いシーリングが行われる。

40

【0008】

圧縮シーリングまたは適合されたフィードスルーによる公知の金属・固定材料フィードスルーの欠点は、これらのフィードスルーが、今日のところ、任意の材料から成る接続ピンによっては、高い信頼性で作製できないことである。例えば、腐食を回避するためには、バッテリーまたはコンデンサの材料に適合された材料から成る接続ピンが望ましい。これに対応して、本発明の課題は、接続ピンが、バッテリーの要求にも、金属・固定材料フィードスルーの要求にも適合可能な電気フィードスルーを提供することである。

【発明の概要】

50

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明では、特に電気蓄積装置用の電気フィードスルーが提案される。電気フィードスルーには、貫通開口部を備えた基体と、この貫通開口部に配置された接続ピンであって、固定材料を介して電気絶縁状態で貫通開口部内に保持されているこの接続ピンと、が含まれている。さらに特定されるのは、接続ピンが、第1の導電性材料から成るコアを有し、電気フィードスルーの少なくとも第1の面において、コアの第1の側面が、第2の導電性材料から成るカバー材料によって覆われており、接続ピンおよび固定材料は、電気フィードスルーの第1の面において、コアの第1の導電性材料がアクセスできないように構成されかつ配置されている。このために、固定材料はカバー材料に直接に接している。

10

【0010】

ここでは基体、固定材料および接続ピンにより、基体の貫通開口部を閉鎖する金属・固定材料フィードスルーが形成される。形成されたフィードスルーは好ましくは、ハーメチックシールされている。ハーメチックシールとは、1 barの圧力差分において、 $1 \times 10^{-8} \text{ mbar} \cdot \text{l/s}$ のHe漏れ率であるとみなされる。

【0011】

基体は特に、蓄電装置用のハウジングを形成するためのハウジング部分であってよい。例えば、基体は、カバー部分として構成されていてよく、このカバー部分は、カップ形のハウジング部分と共に、電気蓄積装置用のハウジングに結合することができる。電気蓄積装置は特に、バッテリー、またはスーパーキャパシタを含むコンデンサであってよく、ハウジングには一般に、1つまたは複数の蓄積セルが収容され、接続端子としての電気フィードスルーを介して、外部から電氣的に接触接続することができる。フィードスルーは、多極のフィードスルーとして構成されていてよく、このフィードスルーでは、基体は、複数のフィードスルー開口部を有し、貫通開口部のそれぞれには、それぞれ1つの接続ピンが固定材料を介して保持されている。

20

【0012】

有利であるのは、コアの第1の導電性材料がアクセスできない、電気フィードスルーの第1の面が、ハウジングを形成する際に内側を向く面である場合である。したがって、カバー材料を有する第1の側面は、ハウジングを形成する際に内側を向く。コアの第1の導電性材料が、ハウジングを形成する際に外側を向いた面からアクセスできない択一的な配置も、当然ながら同様に可能であり、同様に有利である。

30

【0013】

提案される接続ピンには、少なくとも2つの異なる材料が含まれており、コアの第1の導電性材料は好ましくは、金属・固定材料フィードスルーの要件に応じて選択されている。このために、第1の導電性材料は特に、熱膨張係数と変形に対する耐性とを考慮して選択可能である。第2の導電性材料は好ましくは、電気蓄積装置の要件に応じて選択される。第2の導電性材料は特に、蓄積セルの材料に対する化学的耐性と電気化学ポテンシャルとを考慮して選択可能である。

【0014】

接続ピンは、例えば円筒形状を有していてよく、筒の外側面は固定材料を向き、側面のうちの少なくとも1つは、カバー材料によって覆われている。円筒形状の他に、別の側面形状を有する一般的な筒形状も考えられる。例えば楕円形、または丸み付けされたコーナーを有する長方形が考えられる。接続ピンはさらに、例えば、いわゆるネイルヘッド形状を有することができ、このネイルヘッド形状は、例えば、互いに接する2つの筒によって形成されていてよい。この際にこのようなネイルヘッド形状の接続ピンの第1の側面は、より大きな側面を有する筒の側面によって形成され、また第2の側面は、より小さな側面を有する筒の側面によって形成される。

40

【0015】

コアの第1の側面をカバー材料で覆うことに加えて、第1の側面とは反対側の、コアの第2の側面も、第3の導電性材料から成る別のカバー材料で覆われているように構成する

50

ことも可能である。第3の導電性材料は、第2の導電性材料とは別に選択されていてもよいし、または同じに選択されていてもよい。様々な選択において特に、蓄積セルの材料の必要条件に第2の導電性材料を適合させることができ、例えば、電気的な接続部との簡単かつ確実な接続に第3の導電性材料を最適化することができる。材料選択のための判断基準として、例えば、溶接特性またはろう接特性が使用可能である。

【0016】

本発明の1つの変形形態では、固定材料を向く、コアの外側面は、少なくとも部分的にカバー材料で覆われておらず、固定材料に直接に接している。コアの外側面には好ましくは、完全にカバー材料がない。本発明の別の1つの変形形態では、コアの表面は、カバー材料で完全に覆われており、これにより、特に外側面もカバー材料によって完全に覆われている。

10

【0017】

固定材料の融点は好ましくは、接続ピンのすべての材料の融点よりも低く選択されている。これによって保証されるのは、金属・固定材料フィードスルーを作製する際に、例えば、固定材料を焼結するかまたはガラス封止するための温度処理ステップの使用下において接続ピンが損傷されないことである。

【0018】

このような温度処理ステップでは、例えば、ガラス粉末またはガラスセラミック粉末またはセラミック粉末を含む圧縮部材から固定材料を得ることができる。ガラス粉末は、部分的に結晶化可能なガラスから構成されるか、またはこれを含むことができ、これにより、温度処理の際に部分的に結晶化可能なガラスがセラミック化され、ガラスセラミックスが得られる。

20

【0019】

第2の導電性材料および/または第3の導電性材料は好ましくは、めっき、電気めっき、コーティング、蒸着、溶接またはろう接を用いてコアの側面に被着されている。カバー材料の比較的小さな厚さだけが被着される場合には、電気めっき、コーティングおよび蒸着が好ましい。逆に、カバー材料の比較的大きな厚さが被着される場合には、めっき、溶接およびろう接が好ましい。

【0020】

めっきの際には一般に、出発材料、すなわち、例えば、カバー材料およびコアの材料は、プレートまたはテープの形態で提供され、また重ね合わされ、圧延により互いに接合される。ろう接または溶接の際には、例えば、薄板またはシートの形態でコア材料にカバー材料を載置し、これと溶接またはろう接することができる。

30

【0021】

蒸着法としては、例えば、物理気相成長法 (physical vapor deposition、PVD)、例えばスパッタリング、化学蒸着法 (chemical vapor deposition、CVD)、またはプラズマCVD (plasma-enhanced chemical vapor deposition、PECVD) が対象となる。

【0022】

被着のタイプとは関係なく、カバー材料は好ましくは、開口部または欠陥箇所なしに配置されており、これにより、コアの対応する側面が完全に覆われる。これによって特に回避しようとするのは、第1の導電性材料と、エネルギー蓄積器の内部からの材料と、が接触してしまうことである。

40

【0023】

さらに、カバー材料は好ましくは、電気コンタクト、例えばタブコンタクト等をはんだ付けまたは溶接するのに適しているように選択および配置される。これに対応して、カバー材料は好ましくは、電気コンタクトをはんだ付けまたは溶接するために適しており、かつその際にカバー材料に亀裂または開口部が生じないように構成されている。

【0024】

接続ピンの片方の側面または両方の側面は好ましくは、基体の表面に対して面一に配置

50

されている。基体が、厚さの異なる領域を有する場合、好ましいのは、片方または両方の側面が、基体の貫通開口部に接する表面と面一に終端することである。特に、基体の表面と面一に終端する固定材料と組み合わせる際には、これにより、電気フィードスルーの平坦な形状が実現され、フィードスルーは有利には、可能な限りに小さい構造高さを有する。

【0025】

これとは択一的に好ましいのは、接続ピンの片方の側面または両方の側面が、基体の表面を越えて突出して配置されていることである。基体が、厚さの異なる領域を有する場合に好ましいのは、片方または両方の側面が、基体の貫通開口部に接する表面を越えて突出することである。これにより、高くなった接触面が得られ、この接触面により、例えば、タブコンタクトを溶接することにより、接続ピンの簡単な電氣的な接触接続が可能になる。

10

【0026】

基体の材料および/または接続ピンのコアの第1の導電性材料は好ましくは、鋼、特にフェライト鋼、オーステナイト鋼もしくは2相鋼、錆のない鋼、ステンレス鋼、鉄・ニッケル合金、鉄・ニッケル・コバルト合金、コバルト、モリブデン、チタン、チタン合金、アルミニウムまたはアルミニウム合金から選択されている。

【0027】

好ましい実施例は、オーステナイト鋼から成る基体と、フェライト鋼から成るコアを備えた接続ピンと、を有する。

20

【0028】

接続ピンの第2の導電性材料および/または第3の導電性材料は好ましくは、アルミニウム、アルミニウム合金、AlSiC、銅、銅合金、モリブデン、ニッケルもしくはニッケル合金、パラジウム、銀または金から選択されている。

【0029】

本発明に係る接続ピンの好ましい実施例は、ステンレス鋼、特にフェライトステンレス鋼から成るコアと、アルミニウムまたはアルミニウム合金から成るカバー材料と、を有する。

【0030】

しかしながら、接続ピンの第2の導電性材料および/または第3の導電性材料の融点が高、コアの第1の導電性材料の融点よりも低い別の材料組み合わせも好ましい。

30

【0031】

固定材料は好ましくは、ガラス、ガラスセラミックスもしくはセラミックスであるか、またはガラス、ガラスセラミックスもしくはセラミックスを含んでいる。

【0032】

好ましいガラスには、工業用ガラス、特に酸化物ガラスが含まれ、このガラスは好ましくは、電気エネルギー蓄積器との関連において、一般的な材料に対して化学的に耐性である。

【0033】

工業用ガラスの場合、固定材料は、例えば Al_2O_3 および B_2O_3 を含むホウ酸アルミニウムガラスであるか、または例えば、ガラス形成剤として Bi_2O_3 を含むビスマスガラスである。択一的には、ガラス形成剤として酸化鉛を含むガラス、特に $PbO \cdot B_2O_3$ 系から成るガラス、またはバナジウム含有ガラスが固定材料として使用されてもよい。

40

【0034】

ガラス・金属フィードスルーに対しては、固定材料として適切なガラスが、その特性、例えば、融解温度および/または膨張係数等に従って選択される。有利であり得るのは、融解温度が低いガラスである。特に有利であるのは、融解温度が、アルミニウムもしくはアルミニウム合金の融点未満のガラスである。電気蓄積装置、例えば、バッテリー、コンデンサ、またはスーパーキャパシタ等のための電気フィードスルーにおいて、固定材料が、

50

ガラス形成剤として Bi_2O_3 を含むビスマスベースのガラスを、またはガラス形成剤として PbO を含む鉛ベースのガラスを有するか、もしくはこれから成る場合に好ましくなる可能性がある。

【0035】

電気フィードスルーを作製するために、成形体の形態の固定材料もしくは前駆材料を準備することができる。成形体は、例えば中空筒の形状を有してよい。電気フィードスルーを構成するために、接続ピンは、この中空筒の内部に挿入され、この中空筒それ自体は、基体の開口部に挿入される。熱処理によって次いで、金属ピンが開口部にガラス封止され、固定材料が、接続ピンの材料および基体の材料と密接に接合する。

【0036】

基体が、電気エネルギー蓄積装置用のハウジング部分として、例えばマイクロバッテリーのカバー部分として構成される場合、基体は、例えば $0.1\text{ mm} \sim 1\text{ mm}$ 、好ましくは $0.2\text{ mm} \sim 0.6\text{ mm}$ の範囲の厚さを有する。

【0037】

基体は好ましくは、貫通開口部の領域の外側に第1の厚さ d_1 を有し、貫通開口部に接する、幅 W の補強領域に、増大された第2の厚さ d_2 を有する。金属・固定材料フィードスルーが圧縮シーリングとして構成される場合、幅 W は、基体によって固定材料に十分な押圧力を加えることができるように選択される。例えば、このために幅 W は $0.6\text{ mm} \sim 1\text{ mm}$ の範囲で選択される。

【0038】

補強領域のこの増大された厚さは、例えば、ハウジング部分の基体の厚化した領域を設けること、カラーを設けることおよび/または補強部分を設けることによって実現することができる。基体の厚さを選択すること、もしくは厚化した領域を設けることにより、固定材料とハウジング部分の基体の材料とが接合されているガラス封止長さに影響を与えることができる。

【0039】

1つの変形形態では、ハウジング部分は、カラーを有しており、このカラーは、ハウジング部分の残りの材料厚さよりも大きな高さで、特にカバーとして構成されたハウジング部分の厚さで、またはカップとして構成されたハウジング部分の壁部の厚さで内壁部を形成している。

【0040】

カラーは好ましくは、大きく湾曲され変形されたカラーとして構成されており、ハウジング部分とカラーとは特に一体である。

【0041】

特にガラス封止後に、例えば、温度作用に起因するガラス材料、セラミック材料またはガラスセラミック材料の破損を回避するために有利であるのは、基体と、ハウジングの別のコンポーネント、例えばハウジングの構成部分等と、を結合するためのフレキシブルなフランジが基体に含まれている場合である。フランジそれ自体には、領域、すなわち、別のコンポーネントが基体に連結されるいわゆる接合領域が含まれている。基体への連結は、溶接、特に超音波溶接またはろう接によって行うことができる。溶接接合は好ましくは、接合が十分に気密であり、好ましくは、 1 bar の圧力差分において $10^{-8}\text{ mbar l / 秒未満}$ の He 漏れ速度が設定されるように行われる。

【0042】

フレキシブルなフランジは、極めて簡単に得ることができる。例えば、基体は、厚さ d_2 を有する薄板部分として実施されていてよく、この薄板部分は、厚さ d_1 に下方に型押しされ、下方に型押しした後、厚さ d_1 のこの部分は、フレキシブルなフランジが構成されるように変形される。この場合、開口部の領域の周りに元々の厚さ d_2 が残り、これにより、開口部に接する領域が補強されるように構成可能である。また、厚さ d_1 の薄板をフレキシブルなフランジに成形し、引き上げられた薄板もしくは薄板の変形加工することによって形成されたカラーが、ガラス封止を収容することも可能である。引き上げられた

10

20

30

40

50

フレキシブルなフランジへの、特にフレキシブルなフランジのカラーへのガラス封止は、殊に、フレキシブルなフランジと引き上げられた領域とが、材料としてオーステナイト鋼または2相鋼を含んでいる場合に可能である。

【0043】

有利な1つの実施形態では、フレキシブルなフランジの代わりに、またはフレキシブルなフランジに付加的に、基体に負荷軽減装置を設けることができる。負荷軽減装置には有利には、少なくとも1つの溝または凹部、好適には少なくとも1つの周りを取り囲む溝または周りを取り囲む凹部が含まれている。溝の代わりに、隣り合う穿孔の列が設けられていてもよい。

【0044】

負荷軽減装置により、基体を通る熱流を低減することができ、すなわち熱バリアを得ることができ、かつ/または接続ピンの軸線に対して垂直方向に基体の機械的負荷が低減される。というのは、基体は、接続ピンの軸線に対して垂直方向に変形可能であり、好ましくは可逆的に変形可能であるからである。これにより、固定材料にはより小さく応力が加えられ、特に、固定材料に作用しかつこれによって固定材料への圧縮を低減する引張応力が加えられなくなり、これにより、熱負荷および機械的負荷の際にフィードスルーの密閉性が改善される。

【0045】

有利な第1の変形形態では、負荷軽減装置、特に溝または凹部は、ハウジングを形成する際に外側を向く、電気フィードスルーの第2の面に配置されている。択一的で有利な第2の変形形態では、負荷軽減装置、特に溝または凹部は、ハウジングを形成する際に内側を向く、電気フィードスルーの第1の面に配置されている。特に有利な第3の変形形態では、負荷軽減装置には、基体の互いに反対側に配置された面に少なくとも2つの溝または凹部が含まれている。

【0046】

ガラス材料またはガラスセラミック材料として、例えば、主成分 Al_2O_3 、 B_2O_3 、 BaO および SiO_2 を有するホウ酸アルミニウムガラスが使用される。このようなガラス材料の膨張係数は好ましくは、 $9.0 \sim 9.5 \text{ ppm/K}$ もしくは $9.0 \sim 9.5 \times 10^{-6} / K$ の範囲内にある。例えばピスマスガラスが使用される場合、膨張係数は、例えば、約 $10.5 \times 10^{-6} / K$ である。

【0047】

金属部分、すなわち基体および接続ピンと固定材料との間の特に良好なシーリングを達成するために、電気フィードスルーは圧縮シーリングの形態で構成することができる。この際には、基体の熱膨張係数は、固定材料の熱膨張係数よりも大きく選択され、これにより、固定材料が貫通開口部においてガラス封止される温度処理の後、基体は、固定材料よりも強く収縮する。これにより、押圧力が、基体により、固定材料に持続的に加えられる。これらの押圧力により、固定材料に予荷重が加えられ、特に安定したシーリングが行われる。

【0048】

これに対応して好ましいのは、基体の熱膨張係数が、固定材料の熱膨張係数よりも大きいことである。特に好ましくは、圧縮シーリングの際に基体の熱膨張係数は、固定材料の熱膨張係数よりも少なくとも5%、好ましくは少なくとも10%、特に好ましくは少なくとも20%、最も好ましくは少なくとも50%大きく選択される。

【0049】

圧縮シーリングのための予荷重は実質的に、基体の材料と固定材料との間の膨張係数の差分によって決定される。

【0050】

基体の膨張係数は好ましくは、 $12 \times 10^{-6} \text{ 1/K} \sim 19 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ の範囲内にあり、固定材料の膨張係数は、 $9 \times 10^{-6} \text{ 1/K} \sim 11 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ の範囲内にある。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

ガラス材料、セラミック材料またはガラスセラミック材料の膨張係数は、必要に応じて、ガラス材料、セラミック材料またはガラスセラミック材料に充填剤を混ぜることによって変更することができる。この場合、充填剤のタイプおよび量を選択することにより、熱膨張係数を設定することができる。

【 0 0 5 2 】

接続ピンのコアの膨張係数は好ましくは、 $6 \times 10^{-6} \text{ 1/K} \sim 11 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ の範囲内にある。これに対応して、圧縮シーリングとしてフィードスルーを実施する際には、コアの膨張係数は好ましくは、固定材料の膨張係数に適合されているか、またはやや小さく選択される。

【 0 0 5 3 】

圧縮シーリングのためには、例えば、約 $16 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ の膨張係数を有するオーステナイト鋼と、約 $10.5 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ の膨張係数を有するピスマスペースのガラスと、約 $10 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ の膨張係数を有するフェライト鋼から成るコアと、を組み合わせることができる。

【 0 0 5 4 】

圧縮シーリングとは択一的に、基体の膨張係数と、固定材料の膨張係数と、を互いに適合させることができる。この際には、膨張係数の差分が5%未満であると好ましい。

【 0 0 5 5 】

適合されたフィードスルーとは特に、膨張係数が実質的に、最大でも $1 \times 10^{-6} \text{ 1/K}$ だけ異なり、特に実質的に同じであることと理解される。接続ピンのコアの膨張係数は好ましくは、同様に固定材料の膨張係数に適合される。

【 0 0 5 6 】

材料に対する圧縮シーリングまたはガラス封止に関連し、上で膨張係数について値が挙げられている場合、これらの値は、ガラス・金属フィードスルーに関連して一般に示される、 $20 \sim 300$ の温度間隔における線熱膨張係数に関連する。

【 0 0 5 7 】

一般にエネルギー蓄積装置用のハウジングには、内部に過圧が生じた場合に安全弁および/または目標破損個所を検査して撤去するために、安全弁および/または目標破損個所が安全要素として設けられている。電気フィードスルーは好ましくは、このような安全要素を有する。このために好ましいのは、固定材料によって保持された接続ピンのための押出し力を選択して、あらかじめ定められた押出し力を上回った場合に接続ピンが押し出されるようにすることが好適である。押出し力のこのような適合は、例えば独国実用新案第 202020106518号明細書から公知である。

【 0 0 5 8 】

固定材料、ならびにこの固定材料と、貫通開口部の壁部および接続ピンと、の接合は好ましくは、あらかじめ定められた押出し力を介して安全弁機能が提供されるように構成されており、このあらかじめ定められた押出し力は、以下の手段のうちの1つまたは複数により、すなわち、

- a . ガラス封止の厚さの選択、
- b . 固定材料の選択、
- c . 固定材料における気泡の割合の選択、
- d . ガラス封止の前に固定材料成形体の形状を設定することによる、固定材料の表面の構造化、
- e . ガラス封止中の固定材料の表面の構造化、
- f . ガラス封止後の固定材料の表面のレーザ加工、
- g . 固定材料へのノッチまたはテーパの片側または両側における導入、および/または
- h . 接続ピンおよび/または基体へのノッチまたはテーパの導入によって設定される。

【 0 0 5 9 】

第2の導電性材料および/または固定材料は好ましくは、電解質、特に水性電解質およ

10

20

30

40

50

び/または非水性電解質に対して安定であるように選択される。特に好ましいのは、フィードスルーの材料が、非水性バッテリー電解質に対して、特に炭酸塩、好ましくは電導度塩を有する、好ましくは $LiPF_6$ を含む、炭酸混合物に対して高い化学的耐性を有する場合である。

【0060】

本発明の別の1つの態様は、電気蓄積装置を提供することである。提案される電気蓄積装置は特に、バッテリー、またはスーパーキャパシタを含むコンデンサとして構成されており、本明細書で説明した少なくとも1つの電気フィードスルーを備えたハウジングを含んでいる。電気蓄積装置にはさらに、好ましくは少なくとも1つの蓄積セル、特にバッテリーセルまたはコンデンサセルが含まれている。

10

【0061】

電気フィードスルーの基体は好ましくは、ハウジング部分として、特にカバーとして構成されており、このカバーは好ましくは、ハーメチックシールされて別のハウジング部分と接合されており、これにより、電気蓄積装置用のハーメチックシールされたハウジングが構成される。例えば、ハウジングを形成するために、カバーは、電気フィードスルーと共に、溶接によってカップに接合される。ここでハーメチックシールとは、ハウジングが、1 bar の圧力差分において 10^{-8} mbar l / 秒未満の He 漏れ率を有することであると理解される。

【0062】

以下では、図面に基づきかつこれらの図面に限定することなく、本発明をより詳しく説明する。

20

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】接続ピンが面一に実施されている電気フィードスルーの第1の実施例を示す図である。

【図2】接続ピンの表面が基体を越えて突出している電気フィードスルーの第2の実施例を示す図である。

【図3】接続ピンのコアが両側で覆われておりかつ補強領域を備えた電気フィードスルーの第3の実施例を示す図である。

【図4】フレキシブルなフランジを備えた電気フィードスルーの第4の実施例を示す図である。

30

【図5】接続ピンのコアが完全にコーティングされた電気フィードスルーの第5の実施例を示す図である。

【図6】フレキシブルなフランジを備えた電気フィードスルーの第6の実施例を示す図である。

【図7】負荷軽減装置を備えた電気フィードスルーの第7の実施例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0064】

図1には、電気フィードスルー10の第1の実施例が示されている。電気フィードスルー10には、貫通開口部14を備えた基体12が含まれており、貫通開口部14に接続ピン20が挿入されている。接続ピン20は、固定材料16を介して電気絶縁状態で貫通開口部14に保持される。固定材料16は、貫通開口部14の内壁部に対しても、接続ピン20に対してもシールし、これにより、貫通開口部14は、固定材料16によって密に閉鎖され、金属・固定材料フィードスルーが構成される。

40

【0065】

図示した電気フィードスルー10は特に、電気蓄積装置、例えば、バッテリー、特にマイクロバッテリーおよびコンデンサ等に関連した使用に適している。これに対応して、基体12は、このような蓄電装置用のハウジングの構成部分、例えばバッテリーカバーであってよい。この場合、接続ピン20は、例えば、電気蓄積装置の接続端子を構成する。電気蓄積装置用のハウジングを形成するために、電気フィードスルーの基体12は、別のハウジン

50

グ部分と結合される。カバー部分として基体 1 2 を構成する場合、カバー部分とカップ部分とを結合することにより、蓄電装置用のハウジングを形成することができる。このような蓄積装置の内部には一般に、少なくとも 1 つの蓄積セル、例えばバッテリーセルまたはコンデンサセルが配置されている。電気接続を形成するために、このような蓄積セルの接続部と接続ピン 2 0 とを、また別の接続部と別のハウジング部分とを導電接続することができる。当然のことながら、基体 1 2 に複数の貫通開口部 1 4 を構成し、複数の接続ピン 2 0 を配置することも可能であり、これにより、多極のフィードスルーが提供される。

【 0 0 6 6 】

接続ピン 2 0 は、その材料特性において、特にその熱膨張係数に関して、形成される金属・固定材料フィードスルーの必要条件に適合されていなければならない。接続ピン 2 0 の腐食を阻止するかまたは少なくとも低減するために、さらに、接続ピン 2 0 の材料は、蓄積セルに使用される材料、例えば集電体の材料、電極材料および電解質に適合されるべきである。両方の要件を満たすために、本発明に従って特定されるのは、接続ピン 2 0 が、金属・固定材料フィードスルーの要件に適合されている第 1 の導電性材料から成るコア 2 2 を有し、片方の側面に、第 2 の導電性材料から成るカバー材料 2 4 を有し、カバー材料 2 4 が、腐食を回避するかまたは少なくとも低減するために、蓄積セルの必要条件に適合されていることである。ここでは、カバー材料 2 4 および固定材料 1 6 は、電気フィードスルー 1 0 において、カバー材料 2 4 が位置する、フィードスルーの第 1 の面において、接続ピンのコア材料 2 2 がアクセスできないように配置されている。このために、カバー材料 2 4 は、固定材料 1 6 に直接に接している。カバー材料 2 4 は、ここでは、ハウジングを形成する際に内側を向く、電気フィードスルー 1 0 の面に位置する。第 2 の導電性材料は、例えば、めっきも用いて、接続ピン 2 0 のコア 2 2 の側面に被着されていてよい。しかしながら、第 2 の導電性材料を被着するために別の変形形態も考えられる。例えば、溶接またはろう接を用いて、第 2 の導電性材料から成る薄板またはフィルムをコア 2 2 に接合することができるか、または電解めっき法または蒸着により、第 2 の電気材料を被着することができる。

【 0 0 6 7 】

図 1 の第 1 の実施例では、接続ピン 2 0 のコア 2 2 の外側面は、カバー材料 2 4 がないままである。これによって実現されるのは、カバー材料 2 4 により、金属・固定材料フィードスルーの特性が変化されないことである。したがって、両方の材料は、ハウジングの内部における蓄積セルの要件と、金属・固定材料フィードスルーの構成と、に対する最適な適合を実現するために、それぞれ完全に互いに独立して選択可能である。例えば、リチウム・イオンバッテリーにおいて使用するために電気フィードスルー 1 0 を構成する場合、カバー材料 2 4 としてアルミニウムを使用することができる。金属・固定材料フィードスルーが圧縮シーリングとして構成される場合、接続ピンのコア 2 2 用の第 1 の導電性材料は、例えば、ステンレス鋼であってよく、これにより、コア 2 2 は、押圧力が生じる際に変形しない。

【 0 0 6 8 】

図 1 に示した電気フィードスルー 1 0 の実施例では、接続ピン 2 0 の両側面は、基体 1 2 の対応する表面と面一に実施されている。したがって、接続ピン 2 0 の全体厚さは、この実施例において基体 1 2 の厚さに対応する。この実施例ではさらに、固定材料 1 6 の表面は、基体 1 2 の表面と、接続ピン 2 0 の側面と、に面一に続いている。しかしながら、固定材料 1 6 が、表面を越えて突出し、接続ピン 2 0 および / または基体 1 2 の隣接領域を部分的に覆うことも考えられる。択一的には考えられるのはさらに、接続ピン 2 0 の片方または両方の側面が、基体 1 2 の対応する表面を越えて突出することである。このことは、例示的に図 2 に示されている。

【 0 0 6 9 】

図 2 には、接続ピン 2 0 の表面が基体 1 2 を越えて突出している電気フィードスルー 1 0 の第 2 の実施例が示されている。電気フィードスルー 1 0 の構造は、図 1 に関連して説明した第 1 の実施形態に対応する。第 1 の実施形態とは異なり、接続ピン 2 0 は、その側

面が、基体 1 2 の対応する表面に対して面一に配置されていないように構成されかつ配置されている。これにより、接続ピン 2 0 の全体厚さは、基体 1 2 の厚さよりも大きい。図 2 において見て取れるのは、カバー材料 2 4 の厚さが、固定材料 1 6 との相互作用において、なお電気フィードスルー 1 0 のこの面から、コア 2 2 の第 1 の導電性材料がアクセスできない大きさに選択されていることである。これに対応して、この実施例でも固定材料 1 6 はカバー材料 2 4 に直接に接している。

【 0 0 7 0 】

この第 2 の実施例に示されているように、カバー材料 2 4 が基体 1 2 の表面を越えて突出している場合、カバー材料 2 4 に対する比較的大きな厚さが好ましい。この厚さは特に、コア 2 2 のめっき、または薄板の接合、または溶接またはろう接を用いて薄板またはシートとコア 2 2 とを接合することによって実現可能である。

10

【 0 0 7 1 】

当然のことながら考えられるのは、接続ピン 2 0 の 2 つの側面のうちの 1 つが、基体 1 2 の対応する表面と面一に配置されており、これにより、接続ピン 2 0 が、2 つの面のうちの 1 つにおいてのみ基体 1 2 を越えて突出することである。

【 0 0 7 2 】

図 3 には、電気フィードスルー 1 0 の第 3 の実施例が示されている。図 1 の第 1 の実施形態に関連して説明したように、電気フィードスルー 1 0 は、貫通開口部 1 4 を有する基体 1 2 を有し、貫通開口部 1 4 には、固定材料 1 6 を介して接続ピン 2 0 が絶縁状態で保持されている。

20

【 0 0 7 3 】

図 1 の第 1 の実施形態とは異なり、付加的には、コア 2 2 の第 2 の側面には、第 3 の導電性材料から成る別のカバー材料 2 5 が配置されており、これにより、接続ピン 2 0 のコア 2 2 の両方の側面が、カバー材料 2 4 , 2 5 によって覆われている。ここでは、別のカバー材料 2 5 も固定材料 1 6 に直接に接しており、これにより、この実施形態では、コア 2 2 の第 1 の導電性材料は、電気フィードスルー 1 0 内に完全に閉じ込められている。第 3 の導電性材料は、第 2 の導電性材料とは別に選択されていてよく、または同じに選択されていてよい。例示的には、同じ材料が示されている。

【 0 0 7 4 】

図 3 の第 3 の実施例ではさらに、基体 1 2 が、最初の 2 つの実施形態とは異なって構成されている。第 3 の実施例の基体 1 2 は、幅 W の補強領域を有し、この補強領域は、貫通開口部 1 4 に接しており、補強領域内では基体 1 2 は増大された厚さ d_2 を有する。補強領域の外側では基体 1 2 は、より薄い厚さ d_1 を有する。これにより、特にマイクロバッテリーに適した、電気フィードスルー 1 0 の特にコンパクトな構造が得られる。それにもかかわらず、基体 1 2 により、圧縮シーリングとしての金属・固定材料フィードスルーの構成にも適した高い機械的安定性が提供される。このためには、幅 W は、そのために必要な押圧力を形成することができるように選択される。

30

【 0 0 7 5 】

補強領域を備えた基体 1 2 の構成は当然のことながら、別の実施例と組み合わせることができ、これにより、例えば図 3 の図とは異なり、接続ピン 2 0 の片方の側面が、または両方の側面も基体 1 2 の、貫通開口部 1 4 に接する表面を越えて突出してよい(図 7 参照)か、またはコア 2 2 の第 1 の側面だけが、カバー材料 2 4 により覆われている。

40

【 0 0 7 6 】

図 4 には、電気フィードスルー 1 0 の第 4 の実施例が示されている。図 1 の第 1 の実施形態に関連して説明したように、電気フィードスルー 1 0 は、貫通開口部 1 4 を有する基体 1 2 を有し、貫通開口部 1 4 には、固定材料 1 6 を介して接続ピン 2 0 が絶縁状態で保持されている。接続ピン 2 0 のコア 2 2 には、図 3 の第 3 の実施例に示したように、両側面にカバー材料 2 4 , 2 5 が備え付けられており、図示した実施例では、接続ピンの側面は、基体 1 2 の、貫通開口部 1 4 に接する表面と面一に終端している。この図に見て取れるように、この実施例では例示的に、第 3 の導電性材料を有する別のカバー材料 2 5 は、

50

第 2 の導電性材料を有するカバー材料 2 4 とは異なって選択されている。

【 0 0 7 7 】

第 4 の実施例の基体 1 2 には付加的に、フレキシブルなフランジ 3 0 が含まれており、フランジ 3 0 を介して、基体 1 2 は、別の要素、例えばハウジングの別の構成部分に接合可能である。フレキシブルなフランジ 3 0 は、例えば、基体 1 2 の変形加工によって得られ、幅 W の移行領域を有しており、この移行領域内では基体 1 2 の平坦な部分が、基体 1 2 の平坦な部分の厚さ d_1 よりも大きな厚さ d_2 を有するガラス封止部分に移行している。基体 1 2 は、移行領域においてフレキシブルかつ可撓性であるため、フレキシブルなフランジ 3 0 により、この領域と貫通開口部 1 4 とが機械的にデカップリングされる。これに対応して、ハウジングの別の部分の応力が固定材料 1 6 に伝達されない。さらに、ガラス封止部分内での厚さ d_2 は、広い範囲内で自由に選択することができ、これにより、ガラス封止の長さは、基体 1 2 の、もしくは基体を備えたハウジングの別の寸法とは無関係に設定することができる。

10

【 0 0 7 8 】

図 5 には、図 1 の第 1 の実施例に類似して構成された、電気フィードスルー 1 0 の第 5 の実施例が示されている。第 1 の実施例とは異なり、接続ピン 2 0 のコア 2 2 は完全にコーティングされており、これにより、コア 2 2 のすべての表面は、カバー材料 2 4 によって覆われている。これに対応して特に、コア 2 2 の両方の側面および外側面は、カバー材料 2 4 によって覆われている。

【 0 0 7 9 】

図 6 には、電気フィードスルー 1 0 の第 6 の実施例が示されており、電気フィードスルー 1 0 は、図 4 の第 4 の実施例に類似して構成されており、構成および機能は既に上述されている可撓性のフランジ 3 0 を含んでいる。第 1 の導電性材料を備えた接続ピン 2 0 のコア 2 2 には、図 4 の第 3 の実施例に示したように、両側面にカバー材料 2 4 , 2 5 が備え付けられており、この実施例では例示的にカバー材料 2 4 , 2 5 は同じである。第 4 の実施例とは異なり、接続ピン 2 0 は、その側面が、基体 1 2 の対応する表面に対して面一ではなく、これを越えて突出するように配置されるように形成されかつ配置されている。これにより、接続ピン 2 0 の全体厚さは、フィードスルーの領域において基体 1 2 の厚さよりも大きい。図 6 において見て取れるのは、コア 2 2 の配置と、第 2 の導電性材料を有するカバー材料 2 4 の厚さと、は、固定材料 1 6 と相互作用において、コア 2 2 の第 1 の導電性材料が、電気フィードスルー 1 0 の面からアクセスできないような大きさに選択されていることである。これに対応して、この実施例でも固定材料 1 6 はカバー材料 2 4 に直接に接している。カバー材料 2 4 はここでは、ケーシングを形成する際に内側を向く、電気フィードスルー 1 0 の第 1 の面に位置する。ハウジングを形成する際に外側に向く、フィードスルー 1 0 の、反対側の第 2 の面では、図示した実施例において、コア 2 2 の第 1 の導電性材料はアクセスで可能である。というのは、この実施例では固定材料 1 6 は、カバー材料 2 5 に直接に接していないからである。

20

30

【 0 0 8 0 】

第 6 の実施例の特に有利な 1 つの実施形態において、接続ピン 2 0 は、第 1 の導電性材料としてフェライト鋼から成るコア 2 2 を有し、コア 2 2 の両面では、第 2 の導電性材料として、アルミニウムまたはアルミニウム合金から成るカバー材料 2 4 , 2 5 を有する。基体 1 2 は、コア 2 2 の材料よりも膨張係数が高い鋼から構成されており、特に、基体 1 2 用の材料としてオーステナイト鋼が選択される。低融点ピスマスペースの固定材料 1 6 を選択する際には、オーステナイト系ステンレス鋼から成る基体 1 2 と組み合わせて、ハーメチックシールされた圧縮シーリングを提供することができる。

40

【 0 0 8 1 】

フェライト鋼から成るコア 2 2 を選択する際には、接続ピン 2 0 は、その材料特性に考慮して、特にその熱膨張係数に関して、形成される金属・固定材料フィードスルーの必要条件に適合されている。接続ピン 2 0 の腐食を阻止するかまたは少なくとも低減するために、コア 2 2 には、ハウジングを形成する際に内側を向いたその面に、アルミニウムまた

50

はアルミニウム合金から成るカバー材料 2 4 が備え付けてられており、これにより、コア 2 2 は、蓄積セルの材料の必要条件、例えば化学的耐性、電気化学ポテンシャルに適合される。コア 2 2 に、ハウジングを形成する際に外側を向いたその面に、アルミニウムまたはアルミニウム合金から成るカバー材料 2 5 が備え付けてられている場合、接続ピン 2 0 は、例えば、電氣的な接続部との簡単かつ確実な接合、例えばろう接または溶接に最適化されていてよい。

【 0 0 8 2 】

図 7 には、図 3 の第 3 の実施例に類似して構成された、電気フィードスルー 1 0 の第 7 の実施例が示されている。第 7 の実施例の基体 1 2 も同様に、幅 W の補強領域を有し、この補強領域は、貫通開口部 1 4 に接しかつその内部において基体 1 2 は、増大された厚さ d_2 を有する。補強領域の外側では基体 1 2 は、より薄い厚さ d_1 を有する。このような実施形態の利点は、さらに上で既に説明した。

10

【 0 0 8 3 】

第 7 の実施例では、基体 1 2 に負荷軽減装置 3 1 が設けられており、負荷軽減装置 3 1 は、この実施例では、例えば、溝または凹部として、好ましくは周りを取り囲む溝または周りを取り囲む凹部として構成されている。負荷軽減装置 3 1 の溝は、例示的に、ハウジングを形成する際に外側を向く、電気フィードスルー 1 0 の第 2 の面に配置されている。当然のことながら、溝は、ハウジングの別の面に配置されていてもよい。基体の反対側に配置された 2 つの溝または凹部も、負荷軽減装置 3 1 として使用することができる。溝の代わりに、隣り合う穿孔の列が設けられていてもよい。

20

【 0 0 8 4 】

負荷軽減装置 3 1 により、基体 1 2 を通る熱流が低減され、すなわち熱バリアが形成され、かつ/または接続ピン 2 0 の軸線に対して垂直方向に基体 1 2 への機械的負荷が低減される。というのは、基体 1 2 は、接続ピン 2 0 の軸線に対して垂直方向に変形可能であり、好適には可逆的に変形可能であるからである。これにより、固定材料 1 6 に作用しかつこれにより固定材料 1 6 に対する圧縮を低減する比較的小さな応力が、固定材料 1 6 には導入され、特に引張応力が、これに導入されなくなり、これにより、熱負荷および機械的負荷の際のフィードスルー 1 0 の密閉性が保証される。

【 0 0 8 5 】

第 3 の実施例とは異なり、第 7 の実施例の接続ピン 2 0 は、ここでは、第 6 の実施例の場合のように構成されかつ配置されている。この実施例でも、第 2 の導電性材料を備えたカバー材料 2 4 は、ハウジングを形成する際に内側に向く、電気フィードスルー 1 0 の第 1 の面に位置しており、これにより、接続ピン 2 0 のコア 2 2 は内側からアクセスできない。ハウジングを形成する際に外側に向く、フィードスルー 1 0 の、反対側の第 2 の面では、この実施例においても、コア 2 2 の第 1 の導電性材料はアクセス可能である。というのは、この実施例では固定材料 1 6 は、カバー材料 2 5 に直接に接していないからである。第 6 の実施例に関連して述べた有利な材料の組み合わせは、負荷軽減装置 3 1 を備えたフィードスルー 1 0 の実施にとっても有利であり得る。

30

【 0 0 8 6 】

好ましい実施例に基づき、本発明を説明したが、本発明はこれらに限定されるものではなく、むしろ多様に変更可能であり、特に、この変更は、異なる実施例に基づいて説明した特徴（例えば、（補強装置、負荷軽減装置、フレキシブルなフランジを備えた）基体の構成、接続ピンの構成および配置、構成部分の材料の選択等）が、本発明による技術的な教示を使用する別の実施例にまとめられることによって行われる。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 8 7 】

- 1 0 電気フィードスルー
- 1 2 基体
- 1 4 貫通開口部
- 1 6 固定材料

50

- 2 0 接続ピン
- 2 2 コア
- 2 4 カバー材料
- 2 5 別のカバー材料
- 3 0 フレキシブルなフランジ
- 3 1 負荷軽減装置
- d 1 第 1 の厚さ
- d 2 第 2 の厚さ
- W 幅

【 図 面 】

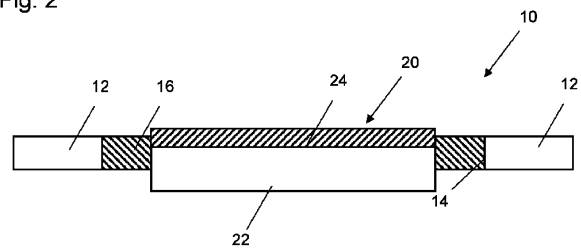
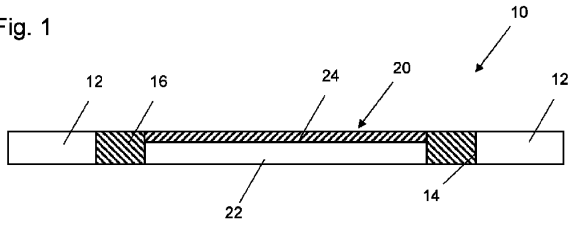
10

【 図 1 】

【 図 2 】

Fig. 1

Fig. 2



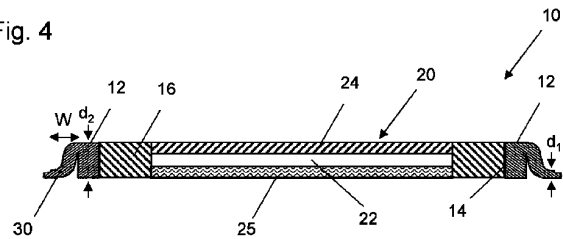
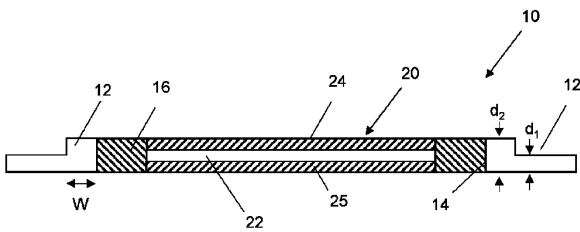
20

【 図 3 】

【 図 4 】

Fig. 3

Fig. 4



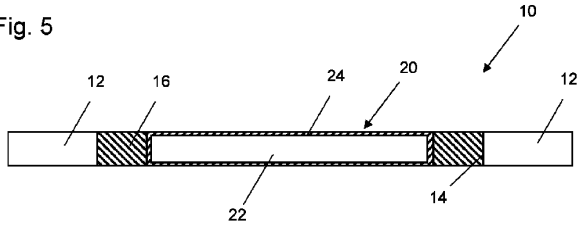
30

40

50

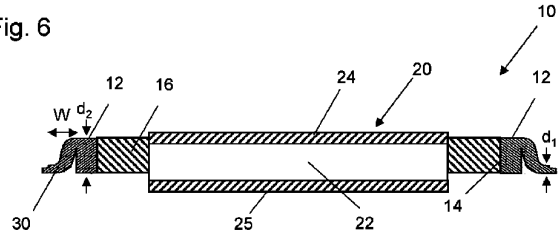
【 図 5 】

Fig. 5



【 図 6 】

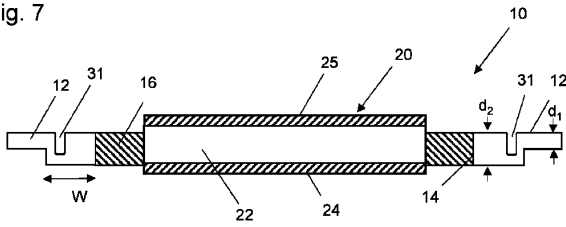
Fig. 6



10

【 図 7 】

Fig. 7



20

30

40

50

【 国際調査報告 】

| INTERNATIONAL SEARCH REPORT | | International application No. PCT/EP2022/085857 |
|--|---|--|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01G 2/10</i> (2006.01)i; <i>H01G 11/74</i> (2013.01)i; <i>H01G 11/80</i> (2013.01)i; <i>H01M 50/148</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/172</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/174</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/184</i> (2021.01)i; <i>H01M 50/188</i> (2021.01)i; <i>H01G 11/78</i> (2013.01)n 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) H01G; 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 A | US 5709724 A (NAUGLER ROBERT E [US] ET AL) 20 January 1998 (1998-01-20) columns 5-10; figures 1-6 | 1,2,4,5,8-15 6,7,16,17 3 |
| X A | JP 2003109556 A (SONY CORP) 11 April 2003 (2003-04-11) paragraphs [0024] - [0029]; figures 1-3 | 1,3 2,4-17 |
| Y A | DE 202020106518 U1 (SCHOTT AG [DE]) 22 June 2021 (2021-06-22) paragraphs [0087] - [0102]; figures 3-8 | 6,7,16,17 1-5,8-15 |
| A | EP 2371419 A2 (BIOTRONIK SE & CO KG [DE]) 05 October 2011 (2011-10-05) paragraphs [0014] - [0024]; figures 1-8 | 1-17 |
| <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 07 March 2023 | | Date of mailing of the international search report 16 March 2023 |
| Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016 | | Authorized officer Rucha, Johannes Telephone No. |

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

10

20

30

40

50

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2022/085857

| Patent document cited in search report | | | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | | | Publication date (day/month/year) |
|--|--------------|----|-----------------------------------|-------------------------|--------------|----|-----------------------------------|
| US | 5709724 | A | 20 January 1998 | US | 5709724 | A | 20 January 1998 |
| | | | | WO | 9916721 | A1 | 08 April 1999 |
| JP | 2003109556 | A | 11 April 2003 | JP | 4867118 | B2 | 01 February 2012 |
| | | | | JP | 2003109556 | A | 11 April 2003 |
| DE | 202020106518 | U1 | 22 June 2021 | CN | 115298782 | A | 04 November 2022 |
| | | | | CN | 115315767 | A | 08 November 2022 |
| | | | | DE | 102020107224 | A1 | 23 September 2021 |
| | | | | DE | 202020106518 | U1 | 22 June 2021 |
| | | | | EP | 4121993 | A1 | 25 January 2023 |
| | | | | EP | 4121994 | A1 | 25 January 2023 |
| | | | | KR | 20220152235 | A | 15 November 2022 |
| | | | | KR | 20220154593 | A | 22 November 2022 |
| | | | | US | 2023014877 | A1 | 19 January 2023 |
| | | | | US | 2023021960 | A1 | 26 January 2023 |
| | | | | WO | 2021185648 | A1 | 23 September 2021 |
| | | | | WO | 2021185649 | A1 | 23 September 2021 |
| EP | 2371419 | A2 | 05 October 2011 | EP | 2371419 | A2 | 05 October 2011 |
| | | | | US | 2011235239 | A1 | 29 September 2011 |

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2022/085857

| | | |
|---|--|--|
| A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES | | |
| INV. | H01G2/10 H01G11/74 H01G11/80 H01M50/148 H01M50/172 | |
| | H01M50/174 H01M50/184 H01M50/188 | |
| ADD. | H01G11/78 | |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE | | |
| Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01G H01M | | |
| Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen | | |
| Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, WPI Data | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | US 5 709 724 A (NAUGLER ROBERT E [US] ET AL) 20. Januar 1998 (1998-01-20) | 1, 2, 4, 5, 8-15 |
| Y | Spalten 5-10; Abbildungen 1-6 | 6, 7, 16, 17 |
| A | ----- | 3 |
| X | JP 2003 109556 A (SONY CORP) 11. April 2003 (2003-04-11) | 1, 3 |
| A | Absätze [0024] - [0029]; Abbildungen 1-3 | 2, 4-17 |
| Y | DE 20 2020 106518 U1 (SCHOTT AG [DE]) 22. Juni 2021 (2021-06-22) | 6, 7, 16, 17 |
| A | Absätze [0087] - [0102]; Abbildungen 3-8 | 1-5, 8-15 |
| A | EP 2 371 419 A2 (BIOTRONIK SE & CO KG [DE]) 5. Oktober 2011 (2011-10-05) | 1-17 |
| | Absätze [0014] - [0024]; Abbildungen 1-8 | |
| <input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie | | |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist | | "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung;; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist |
| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 7. März 2023 | | 16/03/2023 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Bevollmächtigter Bediensteter Rucha, Johannes |

1

10

20

30

40

50

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2022/085857

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|--|--|
| US 5709724 A | 20-01-1998 | US 5709724 A WO 9916721 A1 | 20-01-1998 08-04-1999 |
| JP 2003109556 A | 11-04-2003 | JP 4867118 B2 JP 2003109556 A | 01-02-2012 11-04-2003 |
| DE 202020106518 U1 | 22-06-2021 | CN 115298782 A CN 115315767 A DE 102020107224 A1 DE 202020106518 U1 EP 4121993 A1 EP 4121994 A1 KR 20220152235 A KR 20220154593 A US 2023014877 A1 US 2023021960 A1 WO 2021185648 A1 WO 2021185649 A1 | 04-11-2022 08-11-2022 23-09-2021 22-06-2021 25-01-2023 25-01-2023 15-11-2022 22-11-2022 19-01-2023 26-01-2023 23-09-2021 23-09-2021 |
| EP 2371419 A2 | 05-10-2011 | EP 2371419 A2 US 2011235239 A1 | 05-10-2011 29-09-2011 |

10

20

30

40

50

フロントページの続き

| (51)国際特許分類 | F I | テーマコード (参考) |
|--------------------------|----------------|-------------|
| H 0 1 M 50/233 (2021.01) | H 0 1 M 50/233 | |
| H 0 1 M 50/224 (2021.01) | H 0 1 M 50/224 | |
| H 0 1 M 50/222 (2021.01) | H 0 1 M 50/222 | |
| H 0 1 M 50/342 (2021.01) | H 0 1 M 50/342 | 2 0 1 |

,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

弁理士 永島 秀郎

(74)代理人 100162880

弁理士 上島 類

(72)発明者 ヘルムート ハートル

オーストリア国 クロスターノイブルク ライハーガッセ 1 9 0

(72)発明者 ビェアン ラムドーア

ドイツ連邦共和国 ランツフート ロイクシュトラッセ 7 ベー

F ターム (参考) 5E078 AB02 EA09 EA11 HA12 HA23 KA04 KA05 KA06

5H012 BB01

5H040 AA03 DD04 JJ03 JJ04 LL01 NN01