

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7704479号  
(P7704479)

(45)発行日 令和7年7月8日(2025.7.8)

(24)登録日 令和7年6月30日(2025.6.30)

(51)国際特許分類	F I		
H 0 1 M 50/152 (2021.01)	H 0 1 M	50/152	
H 0 1 M 50/107 (2021.01)	H 0 1 M	50/107	
H 0 1 M 50/342 (2021.01)	H 0 1 M	50/342	1 0 1
H 0 1 M 50/184 (2021.01)	H 0 1 M	50/184	D
H 0 1 M 50/588 (2021.01)	H 0 1 M	50/588	
請求項の数 25 (全18頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号	特願2024-546094(P2024-546094)	(73)特許権者	522128619 サウス エイト テクノロジーズ インク . S O U T H 8 T E C H N O L O G I E S , I N C . アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 0 9 , サン ディエゴ , パンカー ヒル ストリート 3 0 3 0 スイート 1 0 5
(86)(22)出願日	令和5年1月30日(2023.1.30)	(74)代理人	110004185 インフォート弁理士法人
(65)公表番号	特表2025-504113(P2025-504113 A)	(72)発明者	ラストームジ サイラス エス . アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 0 9 サン ディエゴ パンカー ヒル ストリート 3 0 3 0 3 1 9 号室
(43)公表日	令和7年2月6日(2025.2.6)	(72)発明者	トクソイ カディル アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 最終頁に続く
(86)国際出願番号	PCT/US2023/011864		
(87)国際公開番号	WO2023/150080		
(87)国際公開日	令和5年8月10日(2023.8.10)		
審査請求日	令和6年9月13日(2024.9.13)		
(31)優先権主張番号	63/306,396		
(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	米国(US)		
早期審査対象出願			

(54)【発明の名称】 電気化学セル用キャップ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つの電極を有するセル缶筐体(1)を封止するように構築されたキャップ組立体(1-5)であって、前記キャップ組立体(1-5)が、外面(2-1)、内面(2-2)、及び外周縁(2-3)と、前記外面(2-1)と前記内面(2-2)との間にポート開口部(6-1)を形成する電解液注入ポート(6)と、外面圧力と内面圧力との間で通気圧力差が達成されると、前記内面(2-2)から前記外面(2-1)まで通気孔開口部(24-1)を形成するように構築された通気孔(24)と、電気絶縁体(4、3)とを備え、

前記通気孔(24)が、(a)前記電解液注入ポート(6)と同心円状に、及び(b)前記電解液注入ポート(6)の位置よりも前記外周縁(2-3)の近くに配置され、前記電気絶縁体(4、3)が、通気孔(24)を電解液注入ポート(6)から電氣的に絶縁するように構築されている、キャップ組立体。

【請求項 2】

前記外周縁(2-3)が円形である、請求項1に記載のキャップ組立体。

【請求項 3】

前記通気孔(24)が前記電解液注入ポート(6)の周囲を囲む、請求項1に記載のキ

ャップ組立体。

【請求項 4】

前記通気孔（24）が切欠き部又は二重の切欠き部を備える、請求項1に記載のキャップ組立体。

【請求項 5】

前記外面（2-1）から前記電極のうち的一方への電気伝送を可能にするように構築された電気接触面（5）

を備え、

前記電気接触面（5）が、（a）前記電解液注入ポート（6）と同心円状に、及び（b）前記電解液注入ポート（6）の位置よりも前記外周縁（2-3）の近くに配置されている、請求項1に記載のキャップ組立体。

10

【請求項 6】

前記電気接触面（5）が前記電解液注入ポート（6）の周囲を囲む、請求項5に記載のキャップ組立体。

【請求項 7】

前記通気孔（24）が、前記電気接触面（5）よりも前記外周縁（2-3）の近くに配置されている、請求項5に記載のキャップ組立体。

【請求項 8】

電気絶縁体（4、3）は、前記電気接触面（5）を前記外周縁（2-3）から電氣的に絶縁するように構築されている、請求項6に記載のキャップ組立体。

20

【請求項 9】

前記電気絶縁体（4）がゴム製ガスケット（3）を備える、請求項8に記載のキャップ組立体。

【請求項 10】

前記セル缶筐体（1）を前記外周縁（2-3）に連結するよう適合された溶接接合部（23）をさらに備える、請求項1に記載のキャップ組立体。

【請求項 11】

前記外周縁（2-3）が、互いに垂直な2つの面（29-1、29-2）に沿って前記セル缶筐体（1）に接触するよう適合された肩部（29）を備える、請求項1に記載のキャップ組立体。

30

【請求項 12】

前記注入ポート（6）が、止めネジ（18）、拡張栓（22）、金属栓（25）、又は溶接栓（14）によって封止される、請求項1に記載のキャップ組立体。

【請求項 13】

前記電解液注入ポート（6）が、前記外面（2-1）から離れる方向に延出する金属管（10）を備える、請求項1に記載のキャップ組立体。

【請求項 14】

前記外周縁（2-3）を備えるキャップ蓋（2）と、  
ゴム製ガスケット（3）と、  
リング（28）と

40

をさらに備え、

前記リング（28）が、前記キャップ蓋（2）に押し付けて前記ゴム製ガスケット（3）を圧縮し、

前記リング（28）が、焼嵌めリング又は圧着リングである、請求項1に記載のキャップ組立体。

【請求項 15】

前記電解液注入ポート（6）が弁を備え、前記弁が、（a）前記外面（2-1）から前記弁に圧力がかかると、前記ポート開口部（6-1）を形成し、（b）前記外面（2-1）からの前記圧力が取り除かれると、前記ポート開口部（6-1）を閉じて気密封止状態を形成するように構築される、請求項1に記載のキャップ組立体。

50

## 【請求項 16】

前記電解液注入ポートが、  
 前記外面（2 - 1）から離れる方向に延出する部分（7 - 1）を備えるポペット（7）、  
 前記ポペット（7）に連結された圧縮バネ（9）、及び弁座（7 - 3）  
 を備え、前記電解液注入ポート（6）が、  
 前記ポペットが前記バネ（9）を圧縮して、前記ポペット（7）を前記弁座（7 - 3）  
 から取り外し、前記外面（2 - 1）と前記内面（2 - 2）との間に前記ポート開口部（6  
 - 1）を形成することを特徴とする開放構成と、  
 前記開放構成に対して前記バネ（9）を圧縮解除し、前記ポペット（7）を前記弁座（  
 7 - 3）と嵌合させ、閉じた前記ポート開口部（6 - 1）を封止する気密封止状態を形成  
 10  
 することを特徴とする封止構成と  
 の2種類の構成を有し、  
 前記開放構成が、前記ポペットの前記部分（7 - 1）にかかる力（7 - 2）によって作  
 動する、請求項1に記載のキャップ組立体。

## 【請求項 17】

前記ポペット（7）が、前記ポペット（7）の動きを制限するように構築された楔形ス  
 トッパ（8）を備える、請求項16に記載のキャップ組立体。

## 【請求項 18】

前記電解液注入ポート（6）が、  
 ボール（11）、前記ボール（11）に連結された圧縮バネ（12）、及び弁座（11  
 - 1）  
 20  
 を備え、前記電解液注入ポート（6）が、  
 前記ボール（11）が前記圧縮バネ（12）を圧縮して、前記ボールを前記弁座（11  
 - 1）から取り外し、前記外面（2 - 1）と前記内面（2 - 2）との間に前記ポート開口  
 部（6 - 1）を形成することを特徴とする開放構成と、  
 前記開放構成に対して前記圧縮バネ（12）を圧縮解除し、前記ボール（11）を前記  
 弁座（11 - 1）と嵌合させ、閉じた前記ポート開口部（6 - 1）を封止する気密封止状  
 態を形成することを特徴とする封止構成と  
 の2種類の構成を有し、  
 前記開放構成が、少なくとも前記内面（2 - 2）から前記ボール（11）にかかるセル  
 缶圧力（11 - 3）よりも大きい、前記外面（2 - 1）から前記ボール（11）にかかる  
 注入圧力（11 - 2）によって作動する、請求項1に記載のキャップ組立体。

## 【請求項 19】

前記ボール（11）の動きを制限するように構築された保持器（13）をさらに備える  
 、請求項18に記載のキャップ組立体。

## 【請求項 20】

前記電解液注入ポート（6）が、  
 円錐栓（15）及びゴム製弁座（16）  
 を備え、前記電解液注入ポート（6）が、  
 前記円錐栓（15）を前記ゴム製弁座（16）から取り外し、前記外面（2 - 1）と前  
 40  
 記内面（2 - 2）との間に前記ポート開口部（6 - 1）を形成することを特徴とする開放  
 構成と、  
 前記円錐栓（15）が前記ゴム製弁座（16）と嵌合して、閉じた前記ポート開口部（  
 6 - 1）を封止する気密封止状態を形成することを特徴とする封止構成と  
 の2種類の構成を有し、  
 前記開放構成が、少なくとも前記内面（2 - 2）から前記円錐栓（16）にかかるセル  
 缶圧力（15 - 2）よりも大きい、前記外面（2 - 1）から前記円錐栓（16）にかかる  
 注入圧力（15 - 1）によって作動する、請求項1に記載のキャップ組立体。

## 【請求項 21】

前記電解液注入ポート（6）が、

10

20

30

40

50

ゴム栓(21)、前記ゴム栓(21)と接触するバネ・タブ(20)、及び弁座(21-1)

を備え、前記電解液注入ポート(6)が、

前記ゴム栓(21)が前記バネ・タブ(20)を広げ、前記ゴム栓を前記弁座(21-1)から取り外して、前記外面(2-1)と前記内面(2-2)との間に前記ポート開口部(6-1)を形成することを特徴とする開放構成と、

前記ゴム栓(21)が前記弁座(21-1)と嵌合して、閉じた前記ポート開口部(6-1)を封止する気密封止状態を形成することを特徴とする封止構成との2種類の構成を有し、

前記開放構成が、少なくとも前記内面(2-2)から前記ゴム栓(21)にかかるセル缶圧力(21-3)よりも大きい、前記外面(2-1)から前記ゴム栓(21)にかかる注入圧力(21-2)によって作動する、請求項1に記載のキャップ組立体。

【請求項22】

キャップ組立体(1-5)であって、

外面(2-10)、内面(2-2)、及び外周縁(2-3)と、

前記外面(2-1)と前記内面(2-2)との間にポート開口部(6-1)を形成する電解液注入ポート(6)と、

外面圧力と内面圧力との間で通気圧力差が達成されると、前記内面(2-2)から前記外面(2-1)まで通気孔開口部(24-1)を形成するように構築された通気孔(24)と、

電気絶縁体(4、3)と

を備え、

前記通気孔(24)が、(a)前記電解液注入ポート(6)と同心円状に、及び(b)前記電解液注入ポート(6)の位置よりも前記外周縁(2-3)の近くに配置され、

前記電気絶縁体(4、3)が、通気孔(24)を電解液注入ポート(6)から電氣的に絶縁するように構築されている、

キャップ組立体(1-5)と、

圧力がかかった電解液を備えるセル缶筐体(1)とを備え、

前記キャップ組立体(1-5)と前記セル缶筐体(1)とが、通常の動作条件の間、前記電解液が漏れるのを防止する気密封止状態を形成する、電気化学エネルギー貯蔵デバイス。

【請求項23】

前記電解液が、塩及び溶媒を備え、前記溶媒が、温度293.15Kで100kPaの大気圧を超える蒸気圧を有する液化ガスである、請求項22に記載の電気化学エネルギー貯蔵デバイス。

【請求項24】

前記溶媒が、フルオロメタン、ジフルオロメタン、トリフルオロメタン、フルオロエタン、ジフルオロエタン、トリフルオロエタン、テトラフルオロエタン、ペンタフルオロエタン、フルオロエチレン、ジフルオロエチレン、トリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン、クロロメタン、クロロエタン、クロロエテン、メタン、エタン、プロパン、n-ブタン、イソブタン、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、シクロプロパン、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロヘプタン、シクロオクタン、エテン、プロペン、ブテン、ペンテン、ヘプタン、オクテン、これらの異性体、飽和ハロゲン化炭化水素、不飽和ハロゲン化炭化水素、及びハロゲン化炭化水素の異性体からなる群から選択される、請求項23に記載の電気化学エネルギー貯蔵デバイス。

【請求項25】

前記電気化学エネルギー貯蔵デバイスが電池又はコンデンサである、請求項24に記載の電気化学エネルギー貯蔵デバイス。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

関連出願へのクロスリファレンス

この出願は、出願された下記の出願にも関連し、これらの出願のそれぞれの内容は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。2020年8月30日に出願されたPCT/US20/048660号、2020年2月29日に出願されたPCT/US20/020547号、2020年8月30日に出願されたPCT/US20/048661号、2019年5月15日に出願されたPCT/US19/032413号、2019年5月15日に出願されたPCT/US19/032414号、2014年11月17日に出願されたPCT/US14/066015号、2020年4月1日に出願されたPCT/US20/026086号、2017年4月27日に出願されたPCT/US17/029821号、2022年5月31日に出願されたPCT/US22/031594号、2022年7月7日に出願された米国仮特許出願第63/328480号、2022年7月21日に出願された米国仮特許出願第63/391224号、2022年7月21日に出願された米国仮特許出願第63/391220号、2022年10月24日に出願された米国仮特許出願第63/418703号、及び2022年10月24日に出願された米国仮特許出願第63/418704号。

10

## 【0002】

この出願は、2022年02月3日に出願された米国仮特許出願第63/306393号の優先権を主張し、その全内容が、参照により組み込まれる。

20

## 【0003】

本発明の実施形態は、電池及びコンデンサなどの電気化学セル、電気化学セルの機械設計、及び製造のための電解液注入方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0004】

電池及び二重層コンデンサなどの電気化学エネルギー貯蔵デバイスは、一般に、角柱型、パウチ型、ボタン型、及び円筒型セルの4種類の形状要素で売り出されている。これらのデバイス又はセルは、正極と負極との両方が、回路を通して電流を運ぶための外部金属電気接点を備える。セル筐体は、通気孔、バースト・ディスク、破裂ディスク(rupture disc)、又はセル内で発生する内部圧力を軽減するための別のメカニズムも、特徴として備えていることが多い。セル筐体はまた、正極、負極、及びセパレータを収容するセルの内部に電解液を注入するための注入ポートも、特徴として備えることができる。

30

## 【0005】

円筒型セルは、かかる機構が不要なので、キャップ組立体に注入ポートを備えていない。実際には、最初に第1のステップとして電解液がセルに注入され、続いて第2のステップとしてキャップ組立体がセルに取り付けられる。

## 【0006】

しかし、特に液化ガス電解液の場合、第1のステップとしてキャップ組立体をセル筐体に固定し、次いで第2のステップとしてセルに電解液を注入することが有利である。液化ガス電解液の即時蒸発を防止するためには、第1のステップとしてキャップを所定の位置に固定し、続いて第2のステップとして電解液を注入し、第3のステップとして電解液の蒸発を防止するために、電解液の圧力を解放することなくセルを即時封止する必要がある。

40

## 【0007】

必要なものは、コスト効率の高い手法で工程を簡素化するセル設計である。本明細書では、電解液注入ポート、通気孔、及び金属電気接触面を備えたキャップ組立体を提示する。キャップ組立体は、電解液ガス注入前にセル缶に取り付けることができ、製造工程が簡素化される。さらに、これらの機構(すなわち、電解液注入ポート、通気孔、及び金属電気接触面)は其上、幾何学的中心及び幾何学的直径が測定される場合があり、この発明を通して言及される、比較的円形の幾何形状を有することができる。キャップ組立体の質

50

量及び容積の観点からさらに一層有益な点は、これら3つのキャップ組立体の機構のすべての中心を同心にして、デバイスの高い性能及び機能性を維持しながらキャップの占有面積を最小限に抑えることである。この同心円状の構成により、キャップ組立体の容積、質量、及びコストも最小限に抑えられることになる。

【発明の概要】

【0008】

本明細書では、セル缶筐体と共に気密封止状態を作り出すキャップ組立体について開示している。キャップ組立体は、外面、内面、及び外周縁を備える。キャップ組立体は、外面と内面との間にポート開口部を形成する電解液注入ポート、並びに外面圧力と内面圧力との間で通気圧力差 (vent pressure differential) が達成されると、内面から外面まで通気孔開口部を形成するように構築された通気孔をさらに備える。通気孔は、(a) 電解液注入ポートと同心円状に、及び(b) 電解液注入ポートの位置よりも外周縁の近くに配置される。

10

【0009】

外周縁は円形、又はほぼ円形であってもよい。通気孔は、実質的に電解液注入ポートの周囲を囲むことができ、二重の通気孔切欠き部をさらに備えることができる。

【0010】

セル缶筐体は2つの電極を内蔵でき、キャップ組立体は、外面から電極のうち的一方への電気伝送を可能にするように構築された電気接触面を備えることができる。電気接触面は、(a) 電解液注入ポートと同心円状に、及び(b) 電解液注入ポートの位置よりも外周縁の近くに配置することができる。電気接触面は、実質的に電解液注入ポートの周囲を囲むことができる。電気絶縁体は、電気接触面を、外周縁から電氣的に絶縁することができる。

20

【0011】

キャップ組立体は、セル缶筐体を外周縁に連結するよう適合された溶接接合部を備えることができる。外周縁は、互いに垂直な2つの面に沿ってセル缶筐体に接触するよう適合された、肩部を備えることができる。

【0012】

注入ポートは、止めネジ、拡張栓 (expansion plug)、金属栓、又は溶接栓によって封止することができる。注入ポートは、セル缶筐体を電解液で充填するために使用できる、外面から離れる方向に延出する金属管も備えることができる。

30

【0013】

外周縁は、キャップ蓋の一部であってもよい。リングは、キャップ蓋に押し付けてゴム製ガスケットを圧縮することができる。リングは、焼嵌めリング又は圧着リングであってもよく、ゴム製ガスケットは、電気絶縁を実現することができる。

【0014】

電解液注入ポートは、セル缶筐体への電解液の充填を可能にする弁を備えることができる。

【0015】

1つの非限定的な例は、ポペット、ポペットに連結された圧縮バネ、及び弁座を備えた電解液注入ポートである。電解液注入ポートは、ポペットがバネを圧縮し、ポペットを弁座から取り外して、外面と内面との間にポート開口部を形成することを特徴とする開放構成と、開放構成に対してバネを圧縮解除し、ポペットを弁座と嵌合させ、閉じたポート開口部を封止する気密封止状態を形成することを特徴とする封止構成との2種類の構成を有することができる。開放構成は、ポペットにかかる力によって作動することができる。ポペットは、ポペットの動きを制限する楔形ストッパも備えることができる。

40

【0016】

第2の非限定的な例は、ボール、ボールに連結された圧縮バネ、及び弁座を備えた電解液注入ポートである。電解液注入ポートは、ボールが圧縮バネを圧縮し、ボールを弁座から取り外して、外面と内面との間にポート開口部を形成することを特徴とする開放構成と

50

、開放構成に対して圧縮バネを圧縮解除し、ボールを弁座と嵌合させ、閉じたポート開口部を封止する気密封止状態を形成することを特徴とする封止構成との2種類の構成を有することができる。開放構成は、外面からボールにかかる注入圧力によって作動することができ、注入圧力は、少なくとも、内面からボールにかかるセル缶圧力よりも大きい。保持器を使用して、ボールの動きを制限することができる。

【0017】

第3の非限定的な例は、円錐栓及びゴム製弁座を備えた電解液注入ポートである。電解液注入ポートは、円錐栓をゴム製弁座から取り外して、外面と内面との間にポート開口部を形成することを特徴とする開放構成と、円錐栓がゴム製弁座と嵌合して、閉じたポート開口部を封止する気密封止状態を形成することを特徴とする封止構成との2種類の構成を有することができる。開放構成は、外面から円錐栓にかかる注入圧力によって作動することができ、注入圧力は、少なくとも、内面から円錐栓にかかるセル缶圧力よりも大きい。

10

【0018】

第4の非限定的な例は、ゴム栓、ゴム栓と接触するバネ・タブ、及び弁座を備えた電解液注入ポートである。電解液注入ポートは、ゴム栓がバネ・タブを広げ、ゴム栓を弁座から取り外して、外面と内面との間にポート開口部を形成することを特徴とする開放構成と、ゴム栓が弁座と嵌合して、閉じたポート開口部を封止する気密封止状態を形成することを特徴とする封止構成との2種類の構成を有することができる。開放構成は、外面からゴム栓にかかる注入圧力によって作動することができ、注入圧力は、少なくとも、内面からゴム栓にかかるセル缶圧力よりも大きい。

20

【0019】

注入ポートは、前述の非限定的な例のそれぞれにおいて、加圧電解液（又は溶媒）をセル缶筐体に注入するために使用でき、ポートは、与圧された電解液（又は溶媒）が漏れるのを防止するために、注入工程が終了すると自動的に封止されることになる。

【0020】

当業者には明らかであるさらなる態様、代替形態、及び変形形態も、本明細書で開示しており、具体的に本発明の一部として含まれるものと考えている。本発明は、この出願又は関連出願において特許庁が許可した特許請求の範囲だけに記載されており、特定の例の以下の要約した説明は、いかなる形であれ、法的保護の範囲を制限、規定、又はさもなければ確定するものではない。

30

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】キャップ組立体に連結されたセル缶筐体を示す図である。

【図2】キャップ組立体の断面図である。

【図3】キャップ組立体の上面図である。

【図4A】封止構成の、ポペット型弁を備えたキャップ組立体の断面図である。

【図4B】開放構成の、ポペット型弁を備えたキャップ組立体の断面図である。

【図5】電解液注入ポートに金属管を備えたキャップ組立体の断面図である。

【図6A】封止構成の、ボール型弁を備えたキャップ組立体の断面図である。

【図6B】開放構成の、ボール型弁を備えたキャップ組立体の断面図である。

40

【図6C】恒久的封止構成の、ボール型弁を備えたキャップ組立体の断面図である。

【図7A】封止構成の、円錐栓型弁を備えたキャップ組立体の断面図である。

【図7B】開放構成の、円錐栓型弁を備えたキャップ組立体の断面図である。

【図8】電解液注入ポートを塞ぐ止めネジが取り付けられた、キャップ組立体の断面図である。

【図9A】封止構成の、ゴム栓型弁を備えたキャップ組立体の断面図である。

【図9B】開放構成の、ゴム栓型弁を備えたキャップ組立体の断面図である。

【図10】電解液注入ポートを塞ぐ拡張栓が取り付けられた、キャップ組立体の断面図である。

【図11】電解液注入ポートを塞ぐ金属栓が取り付けられた、キャップ組立体の断面図で

50

ある。

【図 1 2】図 1 2 A は、セルのキャップ蓋がセル筐体缶に当接する肩部を備える、キャップ組立体の断面図であり、図 1 2 B は、図 1 2 A の肩部の拡大図である。

【図 1 3】金属電気接触面に係止する焼嵌め又は締まり嵌めリングによって一体に保持された、キャップ組立体の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

本明細書では、本発明を実行するために発明者が考えたあらゆる最良の形態を含む、本発明のいくつかの具体例について言及する。これらの具体的な実施形態の例を、添付の図に示している。本発明は、これらの具体的な実施形態と併せて説明しているが、本発明を説明又は図示する実施形態に限定することを意図するものではないことが理解されよう。10  
 それどころか、添付の特許請求の範囲で定義される本発明の精神及び範囲内に含まれる可能性のある代替形態、修正形態、及び同等物をカバーすることを意図している。

【0023】

以下の説明において、本発明の完全な理解を可能にするために、多数の具体的な詳細を記載している。本発明の特定の例示的な実施形態は、これらの具体的な詳細の一部又はすべてがなくても実施することができる。他の例では、本発明を不必要に曖昧にしないために、当業者によく知られた工程の動作は、詳細には説明していない。本発明の様々な技法及びメカニズムは、明確にするために、単数形で説明する場合がある。しかし、別段の記載がない限り、一部の実施形態には、技法の複数回の繰返し又は複数のメカニズムが含まれることに留意されたい。同様に、本明細書に示し、説明する方法の様々なステップは、特定の実施形態では必ずしも示している順序で実行されないか、又はまったく実行されない。したがって、本明細書で論じている方法のいくつかの実施例には、示している又は説明しているステップよりも多くのステップ又は少ないステップが含まれている可能性がある。さらに、本発明の技法及びメカニズムが、2つ以上のエンティティ間の連結、関係、又は伝送を説明する場合がある。エンティティ間の連結又は関係は、2つのエンティティ間に他の様々なエンティティ又は工程が存在するか又は行われる可能性があるため、必ずしも直接的で妨げるもののない連結を意味するわけではないことに留意されたい。したがって、別段の記載がない限り、示している連結は、必ずしも直接的で妨げるもののない連結を意味するものではない。20  
 30

【0024】

以下の例示的な機構のリストは、添付の図に対応しており、参照を容易にするために提示している。ここで同様の参照番号は、明細書及び図全体を通じて対応する機構を示す。

- 1 セル缶筐体
- 1 - 5 キャップ組立体
- 2 キャップ蓋
- 2 - 1 外面
- 2 - 2 内面
- 2 - 3 外周縁
- 3 ゴム製ガスケット
- 4 電気絶縁体
- 5 金属電気接触面
- 6 電解液注入ポート
- 6 - 1 ポート開口部
- 7 ポペット
- 7 - 1 外面から延出する部分
- 7 - 2 ポペットへの力
- 7 - 3 ポペット用弁座
- 7 - 4 圧縮バネの力
- 7 - 5 セル缶（内部ガス）圧力

10

20

30

40

50

8	楔形ストッパ	
9	圧縮バネ	
10	金属管	
11	ゴムボール	
11 - 1	ボール用弁座	
11 - 2	注入圧力	
11 - 3	セル缶（内部ガス）圧力	
11 - 4	圧縮バネの力	
12	圧縮バネ	
13	保持器	10
14	溶接栓	
15	円錐栓	
15 - 1	注入圧力	
15 - 2	セル缶圧力	
16	ゴム製Oリング弁座	
18	止めネジ	
19	ゴム栓	
20	バネ・タブ	
21	ゴム栓	
21 - 1	ゴム栓用弁座	20
21 - 2	注入圧力	
21 - 3	セル缶（内部ガス）圧力	
21 - 4	バネ・タブの力	
22	拡張栓	
23	溶接接合部	
24	単一の通気孔切欠き部	
24 - 1	通気孔開口部	
25	金属栓	
26	二重の通気孔切欠き部	
27	ワッシャ	30
28	焼嵌め又は圧着リング	
29	肩部	
29 - 1	第1の肩部の面	
29 - 2	第2の肩部の面	
【0025】		
	現在の最新技術の円筒型セルは、一般に、最初に第1のステップとしてセルへの電解液注入が完了し、次いで第2のステップとしてキャップ組立体のセルへの取付けが続くので、キャップ組立体には注入ポートを備えていない。特に液化ガス電解液の場合は、第1のステップとしてキャップ組立体を前もってセル筐体に固定し、次いで第2のステップとしてセルに電解液を注入することが有益となる。液化ガス電解液の即時蒸発を防止するためには、第1のステップとしてキャップを所定の位置に固定し、続いて第2のステップとして電解液を注入し、第3のステップとして電解液の蒸発を防止するために、電解液の圧力を解放することなくセルを即時封止する必要がある。	40
【0026】		
	製造及びコストに関して、電解液注入ポート、通気孔、及び金属電気接触面をすべて同じキャップ組立体上に備えることは、さらに有益であろう。これらの機構は其上、幾何学的中心及び幾何学的直径が測定される場合があり、この発明を通して言及される、比較的円形の幾何形状を有することができる。キャップ組立体の質量及び容積の観点からさらに一層有益な点は、これら3つのキャップ組立体の機構（電解液注入ポート、通気孔、及び金属電気接触面）のすべての中心を同心にして、デバイスの高い性能及び機能性を維持	50

しながらキャップの占有面積を最小限に抑えることであろう。このタイプの同心円状の構成により、キャップ組立体の容積、質量、及びコストが最小限に抑えられるばかりでなく、製造が簡素化されることになる。

【 0 0 2 7 】

図 1 ~ 図 3 を参照すると、セル缶筐体 1 と共に気密封止状態を作り出す新規のキャップ組立体 1 - 5 を示している。キャップ組立体 1 - 5 は、外面 2 - 1、内面 2 - 2、及び外周縁 2 - 3 を備える。電解液又は溶媒は、電解液注入ポート 6 を通して注入することによって、電気化学エネルギー貯蔵デバイス内に取り込むことができる。電解液注入ポート 6 は、外面 2 - 1 と内面 2 - 2 との間にポート開口部 6 - 1 を形成する。キャップ組立体 1 - 5 は、外面圧力と内面圧力との間で通気圧力差が達成されるか、又はそれを上回ると、内面 2 - 2 から外面 2 - 1 まで通気孔開口部 2 4 - 1 を形成するように構築された通気孔 2 4 も備える。通気孔 2 4 は、蓋 2 の脆弱部分であり、高いセル内部圧力で開くよう設計することができる。蓋 2 のこの脆弱部分は、蓋 2 の切欠き部によって形成することができる、蓋 2 のより薄い部分であり、したがって高いセル内部圧力下でセルの通気を行うことができる脆弱な場所をもたらず。通気孔 2 4 は、( a ) 電解液注入ポート 6 と同心円状に、及び ( b ) 電解液注入ポート 6 の位置よりも外周縁 2 - 3 の近くに配置される。

10

【 0 0 2 8 】

キャップ組立体 1 - 5 は、溶接接合部 2 3 を介してセル筐体 1 に連結することができる。セル筐体 1 は、幾何形状がやはり円形であってもよく、電解液注入ポート 6、通気孔 2 4、及び金属電気接触面 5 などのキャップ組立体の機構と同心円状又はほぼ同心円状にあってよい。完成した電気化学エネルギー貯蔵デバイスは、セル筐体 1 に収容された 2 つの電極を内蔵することができる。キャップ 1 - 5 組立体は、外面 2 - 1 から電極のうちの少なくとも一方への電気伝送を可能にするように構築された電気接触面 5 を備えることができる。電気接触面 5 は、図 3 に示すように、( a ) 電解液注入ポート 6 と同心円状に、及び ( b ) 電解液注入ポート 6 の位置よりも外周縁 2 - 3 の近くに配置することができる。電気絶縁体 4 は、電気接触面 5 を、蓋 2 及び蓋の外周縁 2 - 3 から電氣的に絶縁することができる。

20

【 0 0 2 9 】

図 3 に示すように、外周縁 2 - 3 は円形、又はほぼ円形であってもよい。通気孔 2 4 は、実質的に電解液注入ポート 6 の周囲を囲むことができ、二重の通気孔切欠き部をさらに備えることができる。電気接触面 5 は、同様に、実質的に電解液注入ポート 6 の周囲を囲むことができる。

30

【 0 0 3 0 】

キャップ組立体の機構 (すなわち、電解液注入ポート 6、電気接触面 5、及び通気孔 2 4) は、厳密に同心円状である必要はないが、機構 1 の直径が機構 2 の直径の内側にあり、機構 2 の直径が機構 3 の直径の内側にあるような、ほぼ同心円状になるように構成することができる。例えば、電解液注入ポート 6 は外径 A を有することができる、金属電気接触面 5 は外径 B を有することができる、通気孔 2 4 は外径 C を有することができる、したがって A、B、及び C の寸法は、 $A < B < C$  となる。

【 0 0 3 1 】

キャップ組立体 1 - 5 の機構は、機械加工及び組立てを容易にするために円形であることが好ましいが、キャップ組立体の機構、すなわち電解液注入ポート 6、通気孔 2 4、及び金属電気接触面 5 は、様々な形状であってもよい。ほぼ同心円状の機構とは、1 つの機構の全体が、次により大きい機構の外側の幾何形状内にあるものと定義することもできる。

40

【 0 0 3 2 】

図 4 A ~ 図 4 B は、ポペット型弁を備えたキャップ組立体 1 - 5 を示しており、これにより、加圧電解液 (又は溶媒) をセル缶筐体 1 に注入し、注入工程が終了するとポート 6 を自動的に封止し、与圧された電解液 (又は溶媒) が漏れるのを防止することができるので有利である。ポペット型弁は、具体的には、ポペット 7、ポペット 7 に連結された圧縮バネ 9、及び弁座 7 - 3 を備える。電解液注入ポート 6 は、したがって、ポペット 7 がバ

50

ネ 9 を圧縮し、ポペット 7 を弁座 7 - 3 から取り外して、外面 2 - 1 と内面 2 - 2 との間にポート開口部 6 - 1 を形成することを特徴とする開放構成（図 4 B）と、開放構成に対してバネ 9 を圧縮解除し、ポペット 7 を弁座 7 - 3 と嵌合させ、閉じたポート開口部 6 - 1 を封止する気密封止状態を形成することを特徴とする封止構成（図 4 A）との 2 種類の構成を有することができる。開放構成は、ポペット 7 にかかる力 7 - 2 によって作動することができる。ポペットは、図示のように、外面 2 - 1 から延出する部分 7 - 1 を有することができる。ポペット 7 は、ポペット 7 の動きを制限する楔形ストッパ 8 も備えることができる。力 7 - 2 は、自転車ポンプの弁構造体に類似した構造体加える機械的な力であってもよい。力 7 - 2 は、機械的な力の代わりに、又は機械的な力と組み合わせて、加圧されたガス加える圧力であってもよい。ポペット 7 は、圧縮バネ 7 - 4 が加える力、及び内面 2 - 3 からポペット 7 に作用するガスによる圧力 7 - 5 よりも大きい力 7 - 2 で、弁座 7 - 3 から取り外される。

10

#### 【 0 0 3 3 】

図 5 は、電解液（又は溶媒）のセルへの取込みを容易にするために使用できる金属管 1 0 を備えた、電解液注入ポート 6 を示している。

#### 【 0 0 3 4 】

図 6 A ~ 図 6 B は、ボール型弁を備えたキャップ組立体 1 - 5 を示しており、これにより、加圧電解液（又は溶媒）をセル缶筐体 1 に注入し、注入工程が終了するとポート 6 を自動的に封止し、与圧された電解液（又は溶媒）が漏れるのを防止することができるので有利である。ボール型弁は、具体的には、ボール 1 1、ボール 1 1 に連結された圧縮バネ 1 2、及び弁座 1 1 - 1 を備える。電解液注入ポート 6 は、したがって、ボール 1 1 が圧縮バネ 1 2 を圧縮し、ボール 1 1 を弁座 1 1 - 1 から取り外して、外面 2 - 1 と内面 2 - 2 との間にポート開口部 6 - 1 を形成することを特徴とする開放構成（図 6 B）と、開放構成に対して圧縮バネ 1 2 を圧縮解除し、ボール 1 1 を弁座 1 1 - 1 と嵌合させ、閉じたポート開口部 6 - 1 を封止する気密封止状態を形成することを特徴とする封止構成（図 6 A）との 2 種類の構成を有することができる。開放構成は、外面 2 - 1 からボールにかかる注入圧力 1 5 - 1 によって作動することができ、注入圧力は、少なくとも、内面 2 - 2 からボール 1 1 にかかるセル缶（内部ガス）圧力 1 5 - 2 よりも大きい。注入圧力 1 5 - 1 は、圧縮バネの力 1 1 - 4 にも打ち勝たなければならないので、セル缶（内部ガス）圧力 1 5 - 2 よりも大きくなければならない。保持器 1 3 を使用して、ボール 1 1 の動きを制限することができる。ボール 1 1 は、弁座 1 1 - 1 と漏れのない封止状態を形成するために、ゴム又は他の柔軟な材料でできていてもよい。

20

30

#### 【 0 0 3 5 】

図 6 C は、電解液注入ポート 6 を恒久的に封止するために溶接栓 1 4 を備える、ボール型弁のキャップ組立体を示している。

#### 【 0 0 3 6 】

図 7 A ~ 図 7 B は、円錐栓型弁を備えたキャップ組立体 1 - 5 を示しており、これにより、加圧電解液（又は溶媒）をセル缶筐体 1 に注入し、注入工程が終了するとポート 6 を自動的に封止し、与圧された電解液（又は溶媒）が漏れるのを防止することができるので有利である。円錐栓型弁は、具体的には、円錐栓 1 5 及びゴム製弁座 1 6 を備える。電解液注入ポート 6 は、したがって、円錐栓 1 5 をゴム製弁座 1 6 から取り外して、外面 2 - 1 と内面 2 - 2 との間にポート開口部 6 - 1 を形成することを特徴とする開放構成（図 7 B）と、円錐栓 1 5 がゴム製弁座 1 6 と嵌合して、閉じたポート開口部 6 - 1 を封止する気密封止状態を形成することを特徴とする封止構成（図 7 A）との 2 種類の構成を有することができる。開放構成は、外面 2 - 1 から円錐栓 1 5 にかかる注入圧力 1 5 - 1 によって作動することができ、注入圧力は、少なくとも、内面 2 - 2 から円錐栓 1 5 にかかるセル缶（内部ガス）圧力 1 5 - 2 よりも大きい。

40

#### 【 0 0 3 7 】

図 8、図 1 0、及び図 1 1 は、止めネジ 1 8（図 8）、ゴム栓 1 9（図 8）、拡張栓 2 2（図 1 0）、及び金属栓 2 5（図 1 1）によって封止された電解液注入口 6 を示してい

50

る。

【 0 0 3 8 】

図 9 A ~ 図 9 B は、ゴム栓型弁を備えたキャップ組立体 1 - 5 を示しており、これにより、加圧電解液（又は溶媒）をセル缶筐体 1 に注入し、注入工程が終了するとポート 6 を自動的に封止し、与圧された電解液（又は溶媒）が漏れるのを防止することができるので有利である。ゴム栓型弁は、具体的には、ゴム栓 2 1、ゴム栓 2 1 と接触するパネ・タブ 2 0、及び弁座 2 1 - 1 を備える。電解液注入ポート 6 は、したがって、ゴム栓 2 1 がパネ・タブ 2 0 を広げ、ゴム栓 2 1 を弁座 2 1 - 1 から取り外して、外面 2 - 1 と内面 2 - 2 との間にポート開口部 6 - 1 を形成することを特徴とする開放構成（図 9 B）と、ゴム栓 2 1 が弁座 2 1 - 1 と嵌合して、閉じたポート開口部 6 - 1 を封止する気密封止状態を形成することを特徴とする封止構成（図 9 A）との 2 種類の構成を有することができる。開放構成は、外面 2 - 1 からゴム栓 2 1 にかかる注入圧力 2 1 - 2 によって作動することができ、注入圧力は、少なくとも、内面 2 - 2 からゴム栓 2 1 にかかるセル缶（内部ガス）圧力 2 1 - 3 よりも大きい。注入圧力 2 1 - 2 は、タブのパネの力 2 1 - 4 にも打ち勝たなければならないので、セル缶（内部ガス）圧力 2 1 - 3 よりも大きくなければならない。

10

【 0 0 3 9 】

図 1 2 A 及び図 1 2 B は、外周縁 2 - 3 に沿って肩部 2 9 を備えたキャップ組立体を示している。肩部 2 9 は、互いに垂直な 2 つの面（2 9 - 1 及び 2 9 - 2）に沿ってセル缶筐体 1 に接触するよう適合されている。これらの 2 つの面により、キャップ組立体 1 - 5 とセル缶筐体 1 との間が、確実に強力に漏れなく連結され、キャップ組立体とセル缶筐体とは、一体に溶接することができる。

20

【 0 0 4 0 】

図 1 3 は、金属電気接触面 5 に係止する焼嵌め又は締まり嵌めリング 2 8 を特徴として備える。これは、リング 2 8 がゴム製ガスケット 3 を圧縮させて封止状態を作り出すように組み立てられ、ゴム製ガスケットはセル缶筐体 1 内からの電解液の漏れを防止し、電気絶縁体として作用する。焼嵌め又は締まり嵌めリング 2 8 はやはり、電解液注入ポート 6、通気孔 2 4、及び金属電気接触面 5 などのキャップ組立体の機構と同心円状又はほぼ同心円状にあってもよい。

【 0 0 4 1 】

前述のキャップ組立体 1 - 5 は、電気化学エネルギー貯蔵デバイスをより効率的に製造するために使用することができる。セル缶筐体 1 は、正極及び負極並びにセパレータと嵌まり合うことができる。セル缶筐体 1 は、任意選択で、1 種類又は複数の塩及び 1 種類又は複数の添加剤をさらに備えることができる。次いで、キャップ組立体 1 - 5 をセル缶筐体 1 に封止することができる。加圧された液化ガス溶媒を、電解液注入ポート 6 を通してセル缶筐体 1 の内部に注入することができる。別法として、加圧された電解液を塩及び 1 種類又は複数の添加剤と事前に混合し、電解液注入ポート 6 を通してセル缶筐体 1 の内部に注入してもよい。セルは、電解液の注入が完了すると注入ポート 6 から外され、キャップ組立体 1 - 5 は自動的に封止され、ガス漏れを防止する。

30

【 0 0 4 2 】

完成した電気化学エネルギー貯蔵デバイスは、1 種類又は複数の塩、添加剤、又は溶媒で構成される液化ガス電解液を特徴として備えることができ、1 種類又は複数の溶媒は、温度 2 9 3 . 1 5 K で 1 0 0 k P a の大気圧を超える蒸気圧を有する液化ガス溶媒である。液化ガス溶媒は、フルオロメタン、ジフルオロメタン、トリフルオロメタン、フルオロエタン、ジフルオロエタン、トリフルオロエタン、テトラフルオロエタン、ペンタフルオロエタン、フルオロエチレン、ジフルオロエチレン、トリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン、クロロメタン、クロロエタン、クロロエテン、メタン、エタン、プロパン、n - ブタン、イソブタン、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン、オクタン、シクロプロポアン、シクロブタン、シクロペンタン、シクロヘキサン、シクロヘプタン、シクロオクタン、エテン、プロペン、ブテン、ペンテン、ヘプタン、オクテン、これらの異性体、飽和八

40

50

ロゲン化炭化水素、不飽和ハロゲン化炭化水素、及びハロゲン化炭化水素の異性体のうちの1つ又は複数を含んでもよい。

【0043】

同様に、動作は特定の順序で図面に示しているが、これは、所望の結果を実現させるために、かかる動作が示された特定の順序で若しくは順番に実行されること、又は示されたすべての動作が実行されることを必要とするものと理解すべきではない。さらに、この特許文書で説明された実施形態における様々なシステムの構成要素の分離は、すべての実施形態でかかる分離を必要とするものと理解すべきではない。少数の実施例及び例しか説明しておらず、この特許文書で説明し、図示した内容に基づいて、この発明の範囲及び精神から逸脱することなく、他の実施例、拡張形態、及び変形形態を作ることができる。

10

【0044】

この特許文書には多くの詳細が含まれているが、これらは、発明の範囲又は特許請求される可能性のあるものを制限するものと解釈すべきではなく、むしろ特定の発明の特定の実施形態に固有であり得る機構の説明と解釈すべきである。この特許文書において、別々の実施形態の文脈で説明されている特定の機構は、単一の実施形態において組み合わせて実現することもできる。逆に、単一の実施形態の文脈で説明されている様々な機構は、別々に又は好適な部分的組合せで、複数の実施形態で実現することもできる。機構は、さらに、特定の組合せで作用するものと上記で説明され、最初はそのように特許請求すらされていることがあるが、特許請求される組合せからの1つ又は複数の機構が、場合によってはその組合せから切り取ることができ、特許請求される組合せは、部分的組合せ又は部分的組合せの変形形態を対象とするものであってもよい。

20

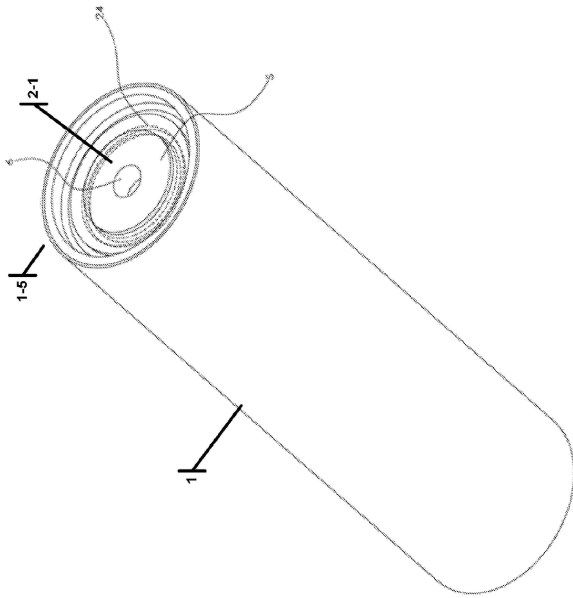
30

40

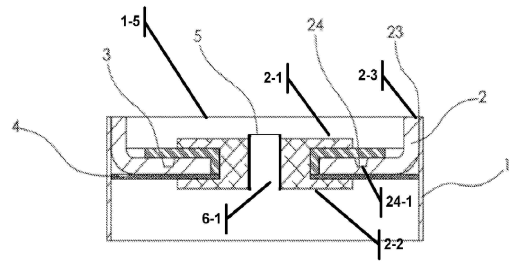
50

【図面】

【図 1】

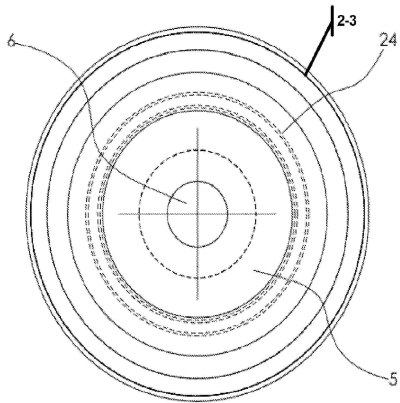


【図 2】

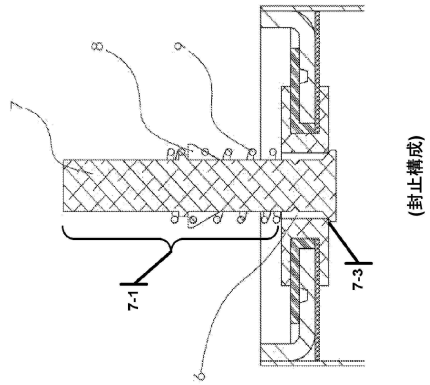


10

【図 3】



【図 4 A】



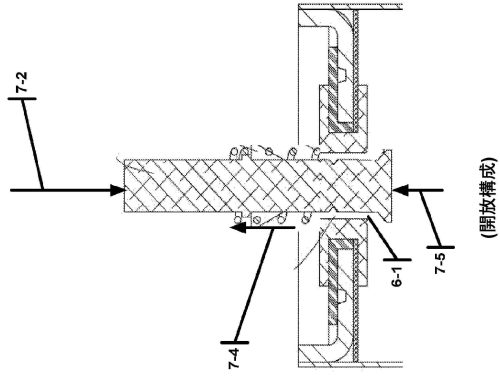
20

30

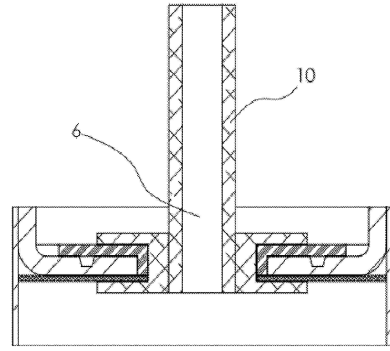
40

50

【図 4 B】

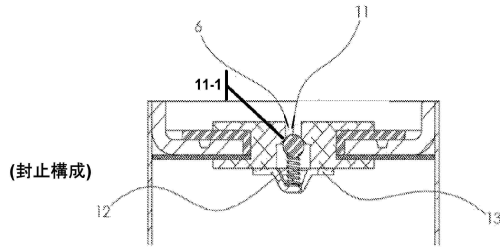


【図 5】

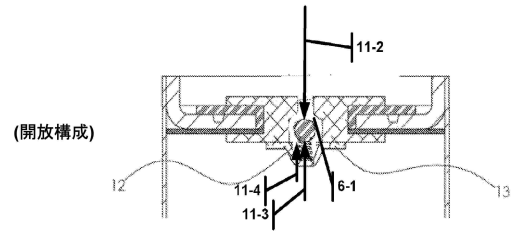


10

【図 6 A】

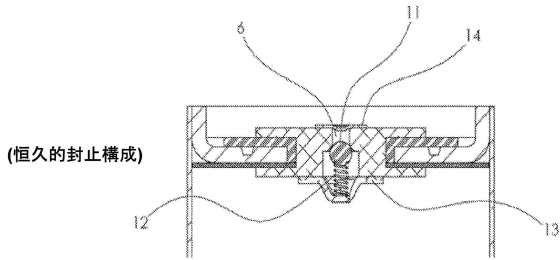


【図 6 B】

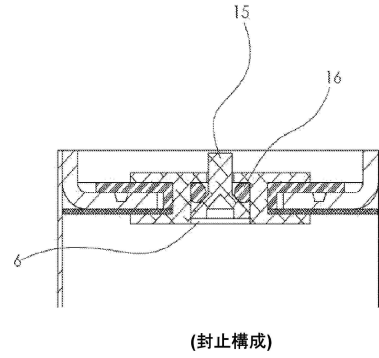


20

【図 6 C】



【図 7 A】

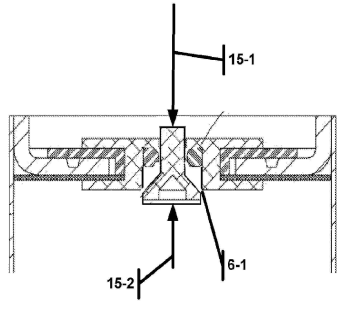


30

40

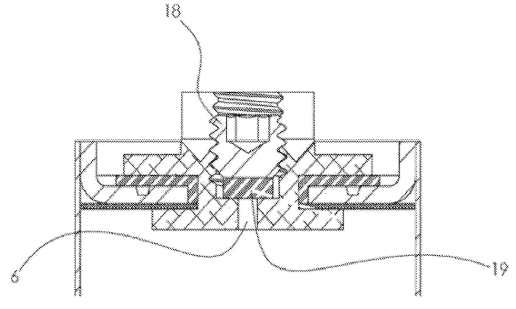
50

【 図 7 B 】



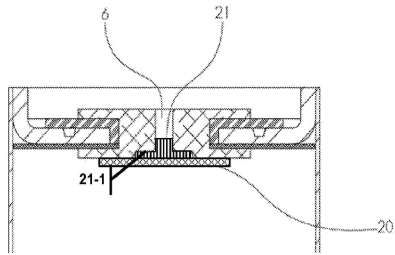
(開放構成)

【 図 8 】



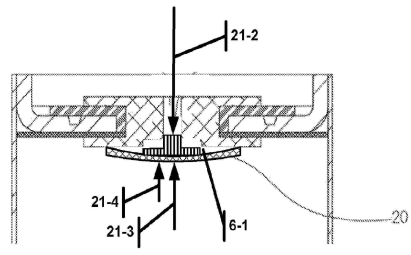
10

【 図 9 A 】



(閉鎖構成)

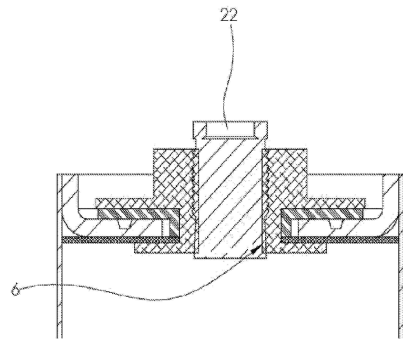
【 図 9 B 】



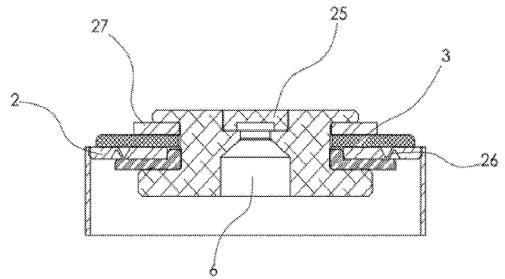
(開放構成)

20

【 図 1 0 】



【 図 1 1 】

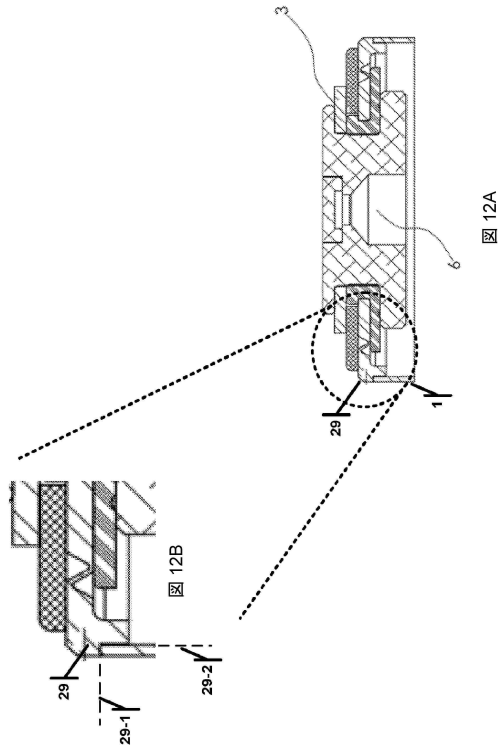


30

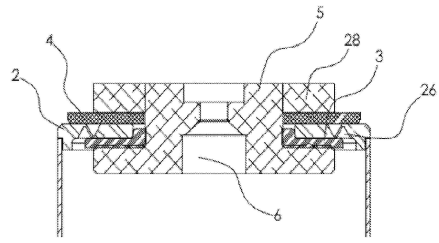
40

50

【図 12】



【図 13】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

H 0 1 M	50/593(2021.01)	H 0 1 M	50/593	
H 0 1 M	50/559(2021.01)	H 0 1 M	50/559	
H 0 1 M	50/193(2021.01)	H 0 1 M	50/193	
H 0 1 M	50/188(2021.01)	H 0 1 M	50/188	
H 0 1 M	50/169(2021.01)	H 0 1 M	50/169	
H 0 1 M	50/645(2021.01)	H 0 1 M	50/645	
H 0 1 M	10/0569(2010.01)	H 0 1 M	10/0569	
H 0 1 G	9/00 (2006.01)	H 0 1 G	9/00	2 9 0 K

1 0 9 サン ディエゴ バンカー ヒル ストリート 3 0 3 0 3 1 9号室

## (72)発明者

ピオンディ アンドレア

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 0 9 サン ディエゴ バンカー ヒル ストリート 3 0 3 0 3 1 9号室

## (72)発明者

アイバーソン デントン

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 0 9 サン ディエゴ バンカー ヒル ストリート 3 0 3 0 3 1 9号室

## (72)発明者

リシアク マチエイ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 2 1 0 9 サン ディエゴ バンカー ヒル ストリート 3 0 3 0 3 1 9号室

審査官 山田 倍司

## (56)参考文献

国際公開第2020/109312(WO, A1)

特開2005-340156(JP, A)

特開2003-229166(JP, A)

特開2016-225014(JP, A)

中国実用新案第214378738(CN, U)

中国実用新案第215451578(CN, U)

中国実用新案第213520130(CN, U)

## (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H 0 1 M 1 0 / 0 5 - 1 0 / 0 5 8 7

1 0 / 3 6 - 1 0 / 3 9

5 0 / 0 0 - 5 0 / 1 9 8

5 0 / 3 0 - 5 0 / 3 9 2

5 0 / 5 0 - 5 0 / 7 7

H 0 1 G 9 / 0 0