

(19) 日本国特許庁(JP)

## 再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02020/111275

発行日 令和3年10月14日(2021.10.14)

(43) 国際公開日 令和2年6月4日(2020.6.4)

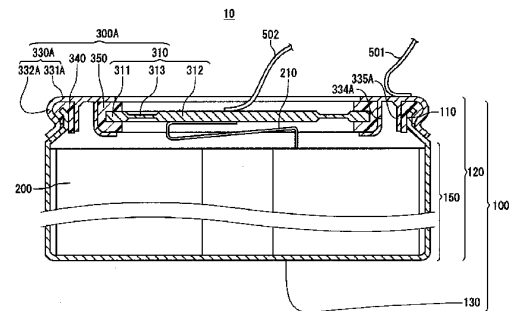
| (51) Int.Cl.                        | F I         | テーマコード (参考) |
|-------------------------------------|-------------|-------------|
| <b>H01M 50/152 (2021.01)</b>        | H01M 50/152 | 5H011       |
| <b>H01M 50/107 (2021.01)</b>        | H01M 50/107 | 5H043       |
| <b>H01M 50/171 (2021.01)</b>        | H01M 50/171 |             |
| <b>H01M 50/184 (2021.01)</b>        | H01M 50/184 | D           |
| <b>H01M 50/186 (2021.01)</b>        | H01M 50/186 |             |
| 審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 49 頁) 最終頁に続く |             |             |

|                    |                              |          |                              |
|--------------------|------------------------------|----------|------------------------------|
| 出願番号               | 特願2020-557886 (P2020-557886) | (71) 出願人 | 314012076                    |
| (21) 国際出願番号        | PCT/JP2019/046918            |          | パナソニックIPマネジメント株式会社           |
| (22) 国際出願日         | 令和1年11月29日(2019.11.29)       |          | 大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号          |
| (31) 優先権主張番号       | 特願2018-225881 (P2018-225881) | (74) 代理人 | 110002745                    |
| (32) 優先日           | 平成30年11月30日(2018.11.30)      |          | 特許業務法人河崎・橋本特許事務所             |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP)                      | (72) 発明者 | 小平 一紀                        |
| (31) 優先権主張番号       | 特願2018-225882 (P2018-225882) |          | 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 |
| (32) 優先日           | 平成30年11月30日(2018.11.30)      | (72) 発明者 | 内藤 圭亮                        |
| (33) 優先権主張国・地域又は機関 | 日本国(JP)                      |          | 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 |
| (31) 優先権主張番号       | 特願2018-225883 (P2018-225883) | (72) 発明者 | 下司 真也                        |
| (32) 優先日           | 平成30年11月30日(2018.11.30)      |          | 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内 |
| (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) 【要約】

電池10は、一方の端部に開口縁部110を有する筒部120、および、筒部の他方の端部を閉じる底部130を有する電池缶と、電極体200と、開口縁部の開口を封口する封口部材300Aと、を備え、封口部材は、封口板310と、封口板310と電氣的に絶縁された状態で接続したキャップ330Aと、筒部120とキャップ330Aとの間を封止する封止部と、を有する。キャップ330Aは、筒部120の軸方向において開口縁部110と対向するリング状の天板部331Aと、筒部120の外周面を覆う側壁部332Aと、を有する。封止部は、例えば、キャップ330Aと筒部120との間に圧縮された状態で介在するガスケット340であり得る。キャップ330Aは筒部120と電氣的に接続している。



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

一方の端部に開口縁部を有する筒部、および、前記筒部の他方の端部を閉じる底部を有する電池缶と、前記筒部に収容された電極体と、前記開口縁部の開口を封口するように前記筒部に固定された封口部材と、を備え、

前記封口部材は、封口板と、前記封口板に対応する貫通孔を有し、かつ前記封口板と電氣的に絶縁された状態で前記封口板と接続したキャップと、前記筒部と前記キャップとの間を封止する封止部と、を有し、

前記筒部の両方の端部が向かい合う方向を軸方向として、

前記キャップは、前記軸方向において前記開口縁部と対向するとともに前記封口板の周縁に沿って配置されたリング状の天板部と、前記天板部の周縁から前記底部に向かって延在し、前記筒部の外周面を覆う側壁部と、を有し、

前記電池缶は、前記電極体の一方の電極と電氣的に接続し、

前記封口板は、前記電極体の他方の電極と電氣的に接続し、

前記キャップは前記筒部と電氣的に接続した、電池。

10

**【請求項 2】**

前記封止部は、前記キャップと前記筒部との間に圧縮された状態で介在する第 1 のガスケットを有する、請求項 1 に記載の電池。

**【請求項 3】**

前記封口部材は、前記封口板と前記キャップとの間に圧縮された状態で介在した第 2 のガスケットをさらに有する、請求項 2 に記載の電池。

20

**【請求項 4】**

前記第 1 のガスケットおよび前記第 2 のガスケットが離間して設けられ、

前記第 1 のガスケットと前記第 2 のガスケットとの間に、空隙を有する、請求項 3 に記載の電池。

**【請求項 5】**

前記キャップは、前記天板部の前記底部と対向する面に立設されるとともに、屈曲して前記第 2 のガスケットの周縁を前記天板部とともに把持する支持部をさらに有する、請求項 3 または 4 に記載の電池。

**【請求項 6】**

30

前記側壁部は、前記筒部に係止される第 1 係止部を有し、

前記開口縁部に、前記第 1 係止部を係止する第 2 係止部が設けられた、請求項 2 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の電池。

**【請求項 7】**

前記第 2 係止部は、前記筒部の内周面である第 1 表面と、前記第 1 表面から延在して、前記天板部に対向する第 2 表面と、を有し、

前記第 1 のガスケットが、前記第 1 表面の少なくとも一部を覆っており、

前記第 1 表面を覆う前記第 1 のガスケットの少なくとも一部が前記軸方向に垂直な方向に圧縮されている、請求項 6 に記載の電池。

**【請求項 8】**

40

前記第 2 係止部は、前記筒部の内周面である第 1 表面と、前記第 1 表面から延在して、前記天板部に対向する第 2 表面と、を有し、

前記第 1 のガスケットが、前記第 2 表面の少なくとも一部を覆っており、

前記第 2 表面を覆う前記第 1 のガスケットの少なくとも一部が前記軸方向に圧縮されている、請求項 6 に記載の電池。

**【請求項 9】**

前記第 1 のガスケットが、前記筒部と前記側壁部の間に介在しており、

前記第 2 係止部は、前記筒部と前記側壁部の間に介在する前記第 1 のガスケットを介して前記第 1 係止部を係止している、請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の電池。

**【請求項 10】**

50

前記側壁部は、前記第 1 のガスケットの前記筒部と前記側壁部の間に介在している部分よりも下方で、前記筒部と電氣的に接続している、請求項 9 に記載の電池。

【請求項 1 1】

前記第 2 係止部は、前記筒部の外側に向かって突出するか、および / または、前記筒部の外側に屈曲もしくは湾曲する突起部分を有し、

前記第 1 のガスケットが、前記突起部分の少なくとも一部と前記キャップとの間に圧縮された状態で介在している、請求項 6 ~ 1 0 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 1 2】

前記第 1 係止部は、前記側壁部の内側に向かって突出するか、および / または、前記側壁部の内側に屈曲もしくは湾曲する突起部分を有し、

前記第 1 係止部の前記突起部分が、前記第 2 係止部の前記突起部分よりも前記電極体側に位置し、且つ、前記第 2 係止部の前記突起部分と対向して、前記キャップが係止されている、請求項 1 1 に記載の電池。

【請求項 1 3】

前記第 2 係止部の前記突起部分と対向する前記第 1 係止部の前記突起部分の少なくとも一部が、前記第 2 係止部と当接するとともに、前記第 2 係止部と電氣的に接続している、請求項 1 2 に記載の電池。

【請求項 1 4】

前記第 2 係止部は、屈曲もしくは湾曲して前記筒部の外側に向かって延びる突起部を有し、

前記キャップは、前記天板部の前記底部と対向する面に立設された環状の支持壁を有し、

前記支持壁の外周面が、前記第 2 係止部の前記突起部に沿って傾斜し、且つ、前記第 1 のガスケットの内周面と当接している、請求項 6 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 1 5】

前記キャップは、前記天板部の前記底部と対向する面に立設された環状の支持壁を有し、

前記支持壁の外周面が、前記第 1 のガスケットの内周面と当接している、請求項 2 ~ 1 3 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 1 6】

前記封止部は、前記封口部材と前記開口縁部との間に配された封止剤を有し、

前記封止剤は、前記側壁部と前記開口縁部との間の一部に配され、前記側壁部と前記開口縁部との間を封止している、請求項 1 に記載の電池。

【請求項 1 7】

前記側壁部が、前記筒部の前記開口縁部とともに前記筒部の径方向において内側へ屈曲している、請求項 1 6 に記載の電池。

【請求項 1 8】

前記天板部は、前記封口板の周縁を収容する凹部を備え、

前記凹部と前記封口板との間に絶縁性の第 3 のガスケットが配されている、請求項 1 6 または 1 7 に記載の電池。

【請求項 1 9】

前記天板部は、前記筒部の径方向において、前記側壁部より内側に立設され、かつ内側に屈曲した支持部を備え、

前記支持部の屈曲により前記凹部が形成されている、請求項 1 8 に記載の電池。

【請求項 2 0】

前記筒部は、前記開口縁部の厚みが残部より小さくなることで、前記筒部の内側において前記開口縁部の前記底部側の端部に形成された段部を備え、

前記キャップが、前記段部上に載置され、

前記封止剤は、さらに前記段部と前記キャップとの間に配されている、請求項 1 6 ~ 1 9 のいずれか 1 項に記載の電池。

10

20

30

40

50

## 【請求項 2 1】

前記封口部材は、前記筒部の内周面と前記封口板との間を封止する第 4 のガスケットをさらに有し、

前記封止部が前記側壁部の一部に設けられ、

前記封止部は、前記側壁部の外周面側から内周面側に向かう方向に前記筒部および前記第 4 のガスケットを押圧し、前記側壁部と前記電池缶とを電氣的に接続しているとともに、前記第 4 のガスケットは、前記封口板と前記筒部の内周面との間に圧縮された状態で介在している、請求項 1 に記載の電池。

## 【請求項 2 2】

前記筒部の前記開口縁側の外周面が前記側壁部の内周面と重ね合わせられ、

前記側壁部の内周面側に、内側に突出する突起部が設けられ、

前記突起部により、前記第 4 のガスケットが、前記側壁部の外周面側から内周面側に向かう方向に圧縮されている、請求項 2 1 に記載の電池。

## 【請求項 2 3】

前記天板部の内面は前記第 4 のガスケットに当接し、且つ、前記開口縁部に接触しない、請求項 2 1 または 2 2 に記載の電池。

## 【請求項 2 4】

前記筒部は、前記筒部の内周面側に突出して前記第 4 のガスケットの前記電極体側を支持する支持部を有する、請求項 2 1 ~ 2 3 のいずれか 1 項に記載の電池。

## 【請求項 2 5】

前記封口板と前記第 4 のガスケットとが相互に接合されている、請求項 2 1 ~ 2 4 のいずれか 1 項に記載の電池。

## 【請求項 2 6】

前記封止部は、前記開口縁部と前記キャップとの間を封止する第 5 のガスケットを有し、

前記第 5 のガスケットは、前記開口縁部と前記天板部の間に介在しているとともに、前記開口縁部は前記第 5 のガスケットにより前記軸方向に押圧されている、請求項 1 に記載の電池。

## 【請求項 2 7】

前記封口部材は、前記封口板と前記キャップとの間を封止する第 6 のガスケットをさらに有し、

前記第 6 のガスケットは、前記第 5 のガスケットから離間して設けられている、請求項 2 6 に記載の電池。

## 【請求項 2 8】

前記キャップは、前記天板部の前記側壁部が形成される位置より内周側に、前記底部に向かって前記軸方向に延在する支持部を有し、

前記第 6 のガスケットは、前記支持部の内周面と前記封口板の少なくとも外周縁部との間に介在し、

前記第 5 のガスケットは、前記支持部より外周側に位置し且つ前記天板部の外周端部を含む外周領域に設けられている、請求項 2 7 に記載の電池。

## 【請求項 2 9】

前記第 5 のガスケットが前記封口板の外周縁部と前記天板部との間にも介在し、前記封口板と前記キャップとの間を封止している、請求項 2 6 に記載の電池。

## 【請求項 3 0】

前記筒部の前記開口縁部側の端部が、前記筒部の径方向の外側に屈曲または湾曲してから前記底部に向かって延びる形状を有し、

前記形状における屈曲位置または湾曲位置から前記底部に向かって延びる部分と前記天板部との間に前記第 5 のガスケットが介在している、請求項 2 6 ~ 2 9 のいずれか 1 項に記載の電池。

## 【請求項 3 1】

前記形状において、前記筒部の外周面と前記側壁部の内周面とが、前記第 5 のガスケットが介在する領域よりも前記底部に向かう側で接合されている、請求項 30 に記載の電池。

【請求項 32】

前記側壁部の内周面が、前記筒部の前記開口縁部側の外周面と重ねられ、  
前記筒部の前記側壁部の内周面と重ねられる重ね領域の外径が、前記重ね領域を除く前記筒部の外径より小さく、

前記側壁部の内径が、前記筒部の外径の最大値以下である、請求項 1 ~ 31 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 33】

前記側壁部の内周面が、前記筒部の外周面と接合されている、請求項 1 ~ 32 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 34】

前記封口板の前記底部と対向する下面が、前記天板部の前記底部と対向しない面と同一面上にあるか、または、前記天板部の前記底部と対向しない面よりも前記底部側にある、請求項 1 ~ 33 のいずれか 1 項に記載の電池。

【請求項 35】

前記筒部は、円筒である、請求項 1 ~ 34 のいずれか 1 項に記載の電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電池に関する。

【背景技術】

【0002】

電極体を電池缶に収容後、電池缶の開口を封口する方法としては、特許文献 1 に示すように、電池ケース（電池缶）の開口付近を内側に縮径して環状の溝を形成後、溝部の上段部上にガスケットおよび封口板を載置し、電池ケースの開口端部をガスケットを介して封口板をかしめたかしめ部を形成する方法が知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 7 - 105933 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかし、上記溝部およびかしめ部を有する電池は、溝部の上に封口部材が載置され、封口部材の上にガスケットを介してかしめ部が形成されるため、封口板近傍の電池の高さ方向における寸法が大きくなり易い。そのため、電池としてエネルギー密度を高めるのに限界がある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一面は、一方の端部に開口縁部を有する筒部、および、前記筒部の他方の端部を閉じる底部を有する電池缶と、前記筒部に収容された電極体と、前記開口縁部の開口を封口するように前記筒部に固定された封口部材と、を備え、前記封口部材は、封口板と、前記封口板に対応する貫通孔を有し、かつ前記封口板と電氣的に絶縁された状態で接続したキャップと、前記筒部と前記キャップとの間を封止する封止部と、を有し、前記筒部の両方の端部が向かい合う方向を軸方向として、前記キャップは、前記筒部の軸方向において前記開口縁部と対向するとともに前記封口板の周縁に沿って配置されたリング状の天板部と、前記天板部の外周縁から前記底部に向かって延在し、前記筒部の外周面を覆う側

10

20

30

40

50

壁部と、を有し、前記電池缶は、前記電極体の一方の電極と電氣的に接続し、前記封口板は、前記電極体の他方の電極と電氣的に接続し、前記キャップは前記筒部と電氣的に接続した、電池に関する。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、電池として低背化が容易となり、高エネルギー密度の電池を容易に実現できる。

本発明の新規な特徴を添付の請求の範囲に記述するが、本発明は、構成および内容の両方に関し、本発明の他の目的および特徴と併せ、図面を照合した以下の詳細な説明によりさらによく理解されるであろう。

10

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本開示の第1の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図である。

【図2】同電池において、電池缶の外観を示す斜視図である。

【図3】図1に示す電池の要部を拡大した縦断面模式図である。

【図4】図1に示す電池の変形例を示す、要部を拡大した縦断面模式図である。

【図5】図1に示す電池の変形例を示す、要部を拡大した縦断面模式図である。

【図6A】図1に示す電池の封口工程を示す断面模式図である。

【図6B】図1に示す電池の封口工程を示す断面模式図である。

【図6C】図1に示す電池の封口工程を示す断面模式図である。

20

【図7】本開示の第1の態様に係る電池の一実施形態を示す、電池の要部を拡大した縦断面模式図である。

【図8】本開示の第1の態様に係る電池の一実施形態を示す、電池の要部を拡大した縦断面模式図である。

【図9】本開示の第1の態様に係る電池の一実施形態を示す、電池の要部を拡大した縦断面模式図である。

【図10】図9に示す電池の変形例を示す、電池の要部を拡大した縦断面模式図である。

【図11】本開示の第1の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図である。

【図12】本開示の第2の態様に係る電池の一実施形態を示す、開口縁部側の概略縦断面図である。

30

【図13】図12に示す電池の外観を示す斜視図である。

【図14】図12の領域IIIの拡大図である。

【図15A】図12の電池において、電池缶の開口を封口部材で封口する前の開口縁部側の概略縦断面図である。

【図15B】図15Aの封口部材を電池缶の開口に挿入した状態を示す開口縁部側の概略縦断面図である。

【図15C】図15Bの電池缶の開口縁部および封口部材のキャップの側壁部の開口側の端部を屈曲させた状態を示す開口縁部側の概略縦断面図である。

【図16A】図15Aの領域VAの拡大図である。

【図16B】図15Bの領域VBの拡大図である。

40

【図16C】図15Cの領域VCの拡大図である。

【図17】本開示の第3の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図である。

【図18】同電池において、電池缶の外観を示す斜視図である。

【図19】図17に示す電池の要部を拡大した縦断面模式図である。

【図20】図17に示す電池の別態様を示す要部の縦断面模式図である。

【図21】本開示の第3の態様に係る電池の一実施形態を示す、要部を拡大した縦断面模式図である。

【図22】本開示の第4の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図である。

【図23】同電池の外観を示す斜視図である。

【図24】図22に示す電池の要部を拡大した縦断面模式図である。

50

【図 2 5】本開示の第 4 の態様に係る電池の一実施形態を示す、要部を拡大した縦断面模式図である。

【図 2 6】本開示の第 4 の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図である。

【図 2 7】本開示の第 4 の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本開示に係る電池は、一方の端部に開口縁部を有する筒部、および、筒部の他方の端部を閉じる底部を有する電池缶と、筒部に収容された電極体と、開口縁部の開口を封口するように筒部に固定された封口部材と、を備える。封口部材は、封口板と、封口板に対応する貫通孔を有し、かつ封口板と電氣的に絶縁された状態で接続したキャップと、筒部とキャップとの間を封止する封止部と、を有する。キャップは、筒部の軸方向において開口縁部と対向するとともに封口板の周縁に沿って配置されたリング状の天板部と、天板部の外周縁から底部に向かって延在し、筒部の外周面を覆う側壁部と、を有する。

10

【0009】

ここで、筒部の両方の端部が向かい合う方向を軸方向とする。また、便宜上、封口板から電極体に向かう方向（あるいは、封口板から電池缶の底部に向かう方向）を下方向、電極体から封口板に向かう方向（あるいは、電池缶の底部から封口板に向かう方向）を上方向とする。しかしながら、本発明の電池において、封口板が電極体の上方にあることを必須としない。封口板が電極体より下方にあり、底部が電極体より上方に配置されていてもよい。一般に、電池缶を底部が下になるように直立させたときに、底部から開口縁部に向かう筒部の軸方向が上方向である。ただし、上方向および下方向は、筒部の軸方向に平行である必要はなく、軸方向に沿った方向であればよい。電極体から封口板に向かう方向は、高さ方向とも呼ぶ場合がある。軸方向に垂直な方向は、径方向又は横方向と呼ぶ場合がある。

20

【0010】

また、開口縁部とは、電池缶の筒部の開口側の端部およびその近傍の部分であり、筒部において、筒部の封口部材と対向し得る部分の底部側の端部から開口側の端部までの部分を言う。

【0011】

本開示の電池に依れば、従来の封口板を載置させるための環状溝および開口縁部に形成されるかしめ部を設ける必要がない。このため、電池として低背化でき、電池のエネルギー密度を高めることができる。

30

【0012】

さらに、キャップの天板部は実質的に平坦な面を有するリング状であり、封口板と電氣的に絶縁されている。電池缶は電極体の一方の電極と電氣的に接続し、封口板は、電極体の他方の電極と電氣的に接続している。このとき、キャップの側壁部を電池缶の筒部と電氣的に接続することで、電池缶と接続する外部端子の電圧を天板部から取り出すことが可能になる。

【0013】

通常、電池において、封口板は電池の一方の電極（例えば、正極）の外部端子として機能し、電池缶は他方の電極（例えば、負極）の外部端子として機能する。各外部端子に外部リード線をそれぞれ接続する場合、一方の外部リード線は電池の上面から導出され、他方の外部リード線は電池の下面から導出される。この場合、電池の上下方向に配線のための空間が必要となる。

40

【0014】

これに対して、本開示の電池では、キャップを、電池缶に接続する他方の電極の外部端子として機能させることができる。そのため、両方の電極とともに、電池の上側（封口板側）から集電することができる。よって、各外部端子に接続するリードを配線するための空間（配線空間）は、封口板側に存在すればよく、配線空間は省スペース化される。

【0015】

50

また、キャップの天板部は、電池を組み立てる前から平坦なリングに加工された導電部材を用いることができる。そのため、天板部の貫通孔を小さく調整することで、天板部の平坦部分の面積を占める割合を大きくすることができる。よって、キャップと接続する外部リード線との接続が容易になる。これに対し、従来のかしめ部を有する電池では、封止工程時にかしめ部を電池の外周から中心軸に向けて延ばしていくと、周長の変化が大きくなり、かしめ部にシワが形成され易くなり、かしめ部の平坦性を確保することが困難である。この従来電池に対して、天板部を有する本開示の電池は、外部リード線の接続自由度が顕著に改善される。

【0016】

本開示の電池は、例えば、下記の第1～第4の態様において構成され得る。

10

限定的でない第1の態様において、封止部は、第1のガスケットを有する。第1のガスケットは、キャップと筒部との間に圧縮された状態で介在している。これにより、電池缶の開口縁部と封口部材との間が封止される。

【0017】

側壁部は、例えば、筒部に係止される第1係止部を有する。側壁部は、筒部を介して電極体と重なるように延び、第1係止部が、筒部を介して電極体と対向してもよい。

【0018】

キャップと開口縁部（筒部）との間、および、キャップと封口板との間は、例えば、ガスケットによって封止されている。キャップと開口縁部との間の封止、および、キャップと封口板との間の封止は、両方を同じガスケット（第1のガスケット）を用いて行ってもよいし、キャップと開口縁部との間の封止を第1のガスケットを用いて行い、キャップと封口板との間の封止を第2のガスケットを用いて行ってもよい。第2のガスケットは、封口板とキャップとの間に圧縮された状態で介在し得る。第2のガスケットを用いる場合、第2のガスケットは、第1のガスケットから離間して設けられ得る。なお、第1のガスケットは、封止が可能であれば成形品でなくてもよい。第1のガスケットを、キャップと筒部の両部材のうち一方の部材の表面に配置し、その一方の部材に支持させてもよい。同様に、第2のガスケットは、封口板とキャップとの間の絶縁および封止が可能であれば、成形品を用いる必要はない。キャップと開口縁部および封口板との間の封止を第1のガスケットのみで行う場合、キャップと封口板との間の封止は、例えば、第1のガスケットを封口板の外周縁部と天板部との間にも介在させることで行うことができる。あるいは、第2のガスケットの代わりに、封口板とキャップの当接部分に絶縁剤を塗布する、あるいは、両部材のうち一方の部材の表面を絶縁加工することにより、封口板とキャップとの間の絶縁および封止を行ってもよい。

20

30

【0019】

第2のガスケットを用いる場合、第1のガスケットと第2のガスケットとの間に空隙を有するように、第1のガスケットと第2のガスケットとを離間して配置してもよい。第1のガスケットと第2のガスケットとの間に空隙を有するとは、例えば、第1のガスケットと第2のガスケットが空隙を介して対向している場合を含む。この場合、第1のガスケットと第2のガスケットの間に空隙を介する構成では、電池の封止機構の高さ方向のスペースを容易に小型化できる。

40

【0020】

第1係止部を形成するため、キャップの側壁部を軸方向に垂直な横方向にかしめて、キャップと開口縁部との間の封止を行う場合、横方向の力が第2のガスケットを介して封口板に伝わり、封口板が変形する場合がある。しかしながら、第1のガスケットと第2のガスケットとの間に空隙を設けることで、横方向の力が封口板に直接伝わることを防ぐことができる。そのため、封口板の変形が抑制され得る。

【0021】

キャップは、天板部において底部と対向する面に立設され、底部に向かって軸方向に延在する支持部を有していてもよい。支持部は、例えば、第2のガスケットを圧縮された状態で固定し、キャップと封口板との間を封止するために設けられる。この場合、第2のガ

50

スケットは、支持部の内周面と封口板の少なくとも外周縁部との間に介在し得る。一方、第1のガスケットは、支持部より外周側に位置し且つ天板部の外周端部を含む外周領域に設けられ得る。

【0022】

支持部は、底部に向かって軸方向に延在した後、さらに第2のガスケットの周縁に沿うように屈曲して径方向（横方向）において内側に延びていてもよい。これにより、支持部は、第2のガスケットの周縁を天板部とともに把持し、第2のガスケットを軸方向に圧縮して、キャップと封口板との間の封止性を高めることができる。なお、封口板がキャップより上方で支持される場合は、支持部は天板部の上面に立設されていてもよい。なお、支持部は、周方向に延びて無欠の環状であってもよく、封止が可能であれば、周方向に対して断続的に形成されていてもよい。また、支持部は、天板部と一体であってもよく、支持部と別体に形成したものを天板部と結合させてもよい。支持部と天板部を一体で形成する場合は、例えば、天板部の支持部形成面において、支持部形成予定箇所の周囲を鍛造することで上記支持部形成予定箇所を偏肉させればよい。

10

【0023】

第1係止部は、開口縁部に設けられた第2係止部によって係止され得る。第2係止部は、例えば、筒部の内周面である第1表面と、第1表面から延在して、天板部に対向する第2表面と、を有する。なお、第2係止部は開口縁部ではなく、筒部の収容部の外周面に形成されてもよい。

20

【0024】

第1のガスケットが第1表面の少なくとも一部を覆っている場合、第1表面を覆う第1のガスケットの少なくとも一部は軸方向に垂直な方向（横方向）に圧縮され得る。これにより、キャップの側壁部と開口縁部との間が封止され得る。筒部の内周面である第1表面は、軸方向に対して厳密に垂直な方向を向いた場合に限られず、軸方向から傾斜していてもよい。第1表面の法線ベクトルが横方向の成分を有していれば、第1表面を覆う第1のガスケットは、横方向に圧縮され、側壁部と開口縁部との間が封止され得る。

【0025】

同様に、第1のガスケットが第2表面の少なくとも一部を覆っている場合、第2表面を覆う第1のガスケットの少なくとも一部は軸方向に圧縮され得る。これにより、キャップの側壁部と開口縁部との間が封止され得る。第2表面は、軸方向に対して厳密に平行な方向を向いた場合に限られず、軸方向から傾斜していてもよい。第2表面の法線ベクトルが軸方向の成分を有していれば、第2表面を覆う第1のガスケットは、軸方向に圧縮され、側壁部と開口縁部との間が封止され得る。第2表面は、開口縁部の端面を含み得る。

30

【0026】

第1のガスケットが、筒部と側壁部の間に介在していてもよい。その場合、第2係止部は、筒部と側壁部の間に介在する第1のガスケットを介して第1係止部を係止する。第1のガスケットは、筒部の内周面および外周面と接触している。これにより、側壁部と開口縁部との間の密閉性を高めることができる。一方、第1のガスケットの筒部と側壁部の間に介在している部分よりも下方において、筒部と側壁部と電氣的に接続させることができる。なお、側壁部と筒部との間で第1ガスケットを介して封止を行う場合は、天板部と筒部の間や、支持部と筒部の間に第1ガスケットの一部が介在していなくてもよい。

40

【0027】

第2係止部の一態様として、例えば、横方向（径方向）において筒部の外側に向かって突出するか、および／または、筒部の外側に屈曲もしくは湾曲する突起部分を設けてもよい。突起部分は、開口縁部の端部の厚みを厚くして、外周側に突出するように形成することによって、あるいは、開口縁部を外側に曲げ加工することによって、実現され得る。第1のガスケットは、突起部分の少なくとも一部とキャップとの間に圧縮された状態で介在し得る。

【0028】

第2係止部と同様、第1係止部に、筒部の内側に向かって突出するか、および／または

50

、筒部の内側に屈曲もしくは湾曲する突起部分を設けてもよい。突起部分は、側壁部の端部の厚みを厚くして、内周側に突出するように形成することによって、あるいは、側壁部を内側に曲げ加工することによって、実現され得る。このとき、第1係止部の突起部分が第2係止部の突起部分よりも下方（電極体側）に位置するようにして、第1係止部の突起部分と第2係止部の突起部分と対向させてもよい。この場合、突起部分どうしが鉤を形成することによって、圧縮された第1のガスケットの反発力に対抗して、キャップを開口縁部に係止することができる。これにより、側壁部と開口縁部との間の密閉性を高めることができる。また、電池の内圧が上昇した場合においても、側壁部と開口縁部との間の封止を維持できる。

#### 【0029】

第1係止部は、第2係止部の突起部分と対向する第1係止部の突起部分の少なくとも一部において、第1のガスケットを介することなく、第2係止部と当接していることが好ましい。これにより、第1係止部と第2係止部とが電氣的に接続し、当接部分を介して、キャップと電池缶の筒部とを電氣的に接続させることができる。

#### 【0030】

第1のガスケットを圧縮し、第1のガスケットの反発力を利用して開口縁部とキャップとの間の封止を行う場合、圧縮方向における第1のガスケットの厚みが厚いほど、第1のガスケットの反発力が低減され、側壁部と開口縁部との間の密閉性を高め難くなる。そこで、第1のガスケットの反発力を高め、側壁部と開口縁部との間の密閉性を高めるために、天板部の底部と対向する面に立設された環状の支持壁を、キャップに設けてもよい。支持壁の外周面は、第1のガスケットの内周面と当接する。支持壁は、開口縁部の輪郭形状に沿って環状に形成され得るが、周方向に沿って間欠的に、天板部から立設して形成されていてもよい。支持壁は、また、第1のガスケットと第2のガスケットとの間に空隙を確保するために利用され得る。

#### 【0031】

第2係止部が、屈曲もしくは湾曲して筒部の外側に向かって延びる突起部を有し、突起部によって（第1のガスケットを介して）第1係止部を係止している場合、圧縮方向における第1のガスケットの厚み（あるいは、キャップ内表面と開口縁部の表面との間の厚み）が突起部内で変化し、第1のガスケットの反発力が不均一になり易い。曲部の場所に依らず、高いガスケットの反発力を得るために、支持壁の外周面を、第2係止部の曲部に沿って傾斜させてもよい。これにより、曲部内の場所に依らず高いガスケットの反発力が得られ、側壁部と開口縁部との間の密閉性を高めることができる。言い換えれば、第1ガスケットと筒部の界面または第1ガスケットとキャップの界面において封止応力が高い領域を広げることができる。そのため、この領域を通過して侵入しようとする外気や水分の侵入をより確実に防ぐことが可能となる。

#### 【0032】

限定的でない第2の態様において、封止部は、封口部材と開口縁部との間に配された封止剤を有する。封止剤は、側壁部と開口縁部との間の一部に配され、側壁部と開口縁部との間を封止している。

#### 【0033】

封口部材を、キャップおよび封口板で構成するとともに、キャップの側壁部と電池缶の筒部の開口縁部との間を封止剤で封止することで、従来のように開口縁部に円環状の溝部を形成しなくても電池の気密性を確保できる。また、キャップと封口板とが絶縁されているため、キャップと開口縁部との間に絶縁性のガスケット（アウターガスケットとも呼ばれる。）を配する必要もない。このように溝部（およびアウターガスケット）がないため、従来の電池に比べて電極体上部の体積（より具体的には電池の上下方向（または高さ方向）において封口部材などの封口機構が占める割合）を小さくすることができる。よって、電極体上部の低背化が可能である。また、電極体が占める体積を大きくすることができるため、容量密度を高めることができる。

#### 【0034】

キャップの側壁部は、開口縁部とともに、筒部の径方向において内側に屈曲させてもよい。この屈曲により気密性をさらに高めることができるため、電池の高い耐圧性を確保することができる。また、側壁部と開口縁部との電氣的な接続の信頼性を高めることができる。

#### 【0035】

キャップの天板部は、封口板の周縁を収容する凹部を備えていてもよい。この凹部と封口板との間に絶縁性のガスケットが配され得る。これにより、封口板とキャップとを絶縁した状態で、キャップにより封口板を安定に保持することができる。キャップに封口板を保持させることで、封口部材の体積をより小さくすることができる。凹部と封口板との間に、例えば、絶縁性の第3のガスケットを配してもよい。

10

#### 【0036】

キャップの天板部は、筒部の径方向において、側壁部より内側に立設され、かつ内側に屈曲した支持部を備えていてもよい。この支持部の屈曲により、天板部の上記凹部を形成してもよい。この場合、支持部が屈曲した凹部により封口板を安定に保持することができる。

#### 【0037】

筒部は、筒部の内側において開口縁部の底部側の端部に形成された段部を備えていてもよい。段部は、筒部の開口縁部の厚みが残部（筒部の開口縁部以外の部分の厚み）より小さくなることで形成される。キャップは、段部上に載置される。封止剤は、さらに段部とキャップとの間に配することが好ましい。封口部材を筒部の開口から挿入する際に、段部により、さらに下方方向に挿入されることが規制されるため、封口部材の位置決めが容易になる。また、段部により、封口部材が筒部の開口縁部に安定に保持される。段部とキャップとの間に封止剤が配されるため、段部を形成する場合でも、気密性を確保することができる。

20

#### 【0038】

限定的でない第3の態様において、封口部材は、筒部の内周面と封口板との間を封止する第4のガスケットを有する。封止部が側壁部の一部に設けられ、封止部は、側壁部の外周面側から内周面側に向かう方向に筒部および第4のガスケットを押圧している。これにより、封止部は、側壁部と電池缶とを電氣的に接続しているとともに、第4のガスケットは、封口板と筒部の内周面との間に圧縮された状態で介在している。

30

#### 【0039】

第4のガスケットは、電池缶の開口縁部と封口板の間を封止している。開口縁部と封口板の間の封止は、例えば、電池缶の筒部の内周面をガスケットの側面と重ね合わせ、且つ、筒部の外周面をキャップの側壁部と重ね合わせた状態で、側壁部を介して開口縁部およびガスケットを内周面側（筒部の軸に向かう方向）に向かって横方向に押圧することで行うことができる。押圧により、ガスケットはキャップの側壁部と封口板との間で開口の径方向に圧縮され、ガスケットの反発力により封口部材と筒部の内周面との間の密閉性が確保され、封口部材の電池缶への固定が行われる。ガスケットの一部は、封口板と筒部の内周面との間の少なくとも側壁部の押圧箇所（すなわち、封止部）の近傍において、圧縮された状態で存在し得る。

40

#### 【0040】

開口縁部に近接して、内径の小さな溝部（以下において、「縮径部」ともいう）が筒部に設けられていてもよいし、設けられていなくてもよい。本実施形態では、キャップの側壁部を介してガスケットを圧縮させて、筒部の内周面と封口板との間の封止を行うため、筒部の開口縁部の近傍に縮径部を設ける必要がない。したがって、縮径部を設けない場合には、電極体の大きさが縮径部により制限されることがないため、高容量の電池の実現が容易となる。一方で、縮径部を設けることで、筒部におけるガスケットの位置決めが容易になる。縮径部を設けない場合、外周側に突出し開口縁部に係合される係合部をガスケットに設けることにより、筒部に対してガスケットを位置決めすることが好ましい。

#### 【0041】

50

筒部の開口縁部側の外周面は、キャップの側壁部の内周面と重ね合わせられる。このとき、側壁部の内周面側には、内側に突出する突起部が設けられているとよい。突起部に沿って側壁部を押圧することで、突起部により筒部が押圧され、筒部の押圧箇所を介して、ガスケットが側壁部の外周面側から内周面側に向かう方向に圧縮され得る。突起部は、筒部を内側に縮径することで形成され得る。突起部は、開口の周方向に沿って間欠的に複数形成されてもよく、開口の周方向に沿って連続的に形成されてもよい。

【0042】

キャップは、例えば、天板部の電極体と対向する内表面が第4のガスケットに当接して、封口板と天板部の間を封止している。しかしながら、開口縁部は、天板部の内面と接触していなくてもよい。筒部の端面（開口縁）は、第4のガスケットを介して、および／または、空隙を介して天板部の内面と対向していることが好ましい。これにより、天板部の平面度を確保し易く、天板部に外部リード線を接続することが容易になる。なお、上述の係合部を設けた場合、筒部の端面（開口縁）は、第4のガスケットに覆われている。その場合、開口縁を覆う第4のガスケットと天板部の間に、空隙が介在していてもよいし、介在していなくてもよい。

【0043】

筒部は、筒部の内周面側に突出して第4のガスケットの電極体側を支持する支持部を有していてもよい。支持部は、第4のガスケットを筒部に位置決めするために設けられる。支持部は、筒部の一部領域を厚膜化することで形成してもよいし、筒部を縮径することにより形成してもよい。支持部は、封口板の封止に利用してもよいし、利用しなくてもよい。支持部の突出長さにもよるが、支持部とキャップの天板部の間で第4のガスケットを挟み込むことで、第4のガスケットを軸方向に圧縮し、密閉性を高めることができる。しかしながら、支持部を封口板の封止に利用しない場合、支持部の突出長さは従来の溝部（縮径部）よりも短くてもよい。支持部の突出長さは、第4のガスケットの位置決めが可能な長さであれば足り、例えば、開口縁における最大内径の0.005倍以上であればよい。

【0044】

限定的でない第4の態様において、封止部は、開口縁部とキャップとの間を封止する第5のガスケットを有する。第5のガスケットは、開口縁部と天板部の間に介在していると同時に、開口縁部は第5のガスケットにより軸方向に押圧されている。つまり、天板部と開口縁部の間の第5のガスケットは少なくとも軸方向に圧縮されており、これにより、電池缶の開口縁部と封口板の間が封止される。この場合、従来の環状溝（縮径部ともいう）を設ける必要がないため、電極体を封口板により近接して配置する、あるいは、封口体に近接する位置まで電極体の高さを高めることが可能となる。よって、電池のエネルギー密度を高めることができる。

【0045】

キャップと開口縁部との間、および、キャップと封口板との間は、例えば、ガスケットにより封止される。キャップと開口縁部との間の封止、および、キャップと封口板との間の封止は、両方を同じガスケット（第5のガスケット）を用いて行ってもよいし、キャップと開口縁部との間の封止を第5のガスケットを用いて行い、キャップと封口板との間の封止を別のガスケット（第6のガスケット）を用いて行ってもよい。第6のガスケットを用いる場合、第6のガスケットは、第5のガスケットから離間して設けられ得る。キャップと開口縁部および封口板との間の封止を第5のガスケットのみで行う場合、キャップと封口板との間の封止は、例えば、第5のガスケットを封口板の外周縁部と天板部との間にも介在させることで行うことができる。

【0046】

キャップは、天板部の周壁部が形成される位置より内周側に、底部に向かって軸方向に延在する支持部を有していてもよい。支持部は、例えば、第6のガスケットを圧縮された状態で固定し、キャップと封口板との間を封止するために設けられる。この場合、第6のガスケットは、支持部の内周面と封口板の少なくとも外周縁部との間に介在し得る。一方、第5のガスケットは、支持部より外周側に位置し且つ天板部の外周端部を含む外周領域

10

20

30

40

50

に設けられ得る。

【0047】

キャップと封口板との間の封止性を高めるため、支持部は、底部に向かって軸方向に延在した後、さらに第6のガスケットの周縁に沿うように屈曲して内側に延びていてもよい。

【0048】

これらの態様において、筒部および側壁部は、それぞれ、円筒状であってもよく、角形の筒形状であってもよい。筒部が円筒である場合、キャップの側壁部を円筒状とし、側壁部の内周面が、筒部の開口縁部側の外周面と重ねられる。このとき、側壁部の内周面と重ねられる筒部の領域（重ね領域）の少なくとも一部領域で、キャップと筒部とを電氣的に接続させることができる。

10

【0049】

重ね領域は縮径されていてもよい。すなわち、重ね領域における筒部の外径が、重ね領域を除く筒部の外径より小さく形成されていてもよい。キャップの側壁部の内径が、筒部の外径の最大値以下であってもよい。これにより、キャップの側壁部の外径が筒部の底部側における外径と概ね同一か、それ以下となるようにして、電池の径の軸方向における変化を小さくすることができる。

ここで、筒部および／または側壁部の内径（外径）とは、筒部および／または側壁部が円筒でない場合、筒部および／または側壁部の内周（外周）の輪郭形状に外接する最小円の直径とする。

20

なお、側壁部の内周面が筒部の開口縁部側の外周面と重ねられるとは、側壁部の内周面が筒部の開口縁部側の外周面と直接接触する場合に限られない。重ね領域の一部において、側壁部の内周面が筒部の開口縁部側の外周面と空隙を介して対向していてもよく、ガスケット等を介して対向していてもよい。

【0050】

キャップの側壁部の内周面が、筒部の外周面と接合されていてもよい。接合は、上記重ね領域の少なくとも一部において形成されていればよい。接合は、例えば、溶接により形成され得る。溶接により、キャップは電池缶に強固に固定されるとともに、抵抗が低くなって集電性が向上する。溶接の方法は特に限定されず、キャップおよび電池缶の材質に応じて適宜選択すればよい。溶接方法としては、例えば、レーザ溶接、抵抗溶接、摩擦攪拌接合、ろう接等が挙げられる。

30

【0051】

封口部材におけるキャップと封口板との間の封止方法については、特に限定されない。例えば、封口板は、絶縁した状態でキャップの天板部と接続し得る。封口板は、ガスケットを介して、天板部の下面（底部に対向する面）と接続してもよいし、ガスケットを介して、天板部の上面（底部と対向しない面）と接続してもよい。また、封口板は、リング上の天板部が形成する貫通孔の内側に配置されていてもよい。しかしながら、低背化の観点からは、封口板の底部と対向する下面が、天板部の上面よりも上方に位置していないことが好ましい。

【0052】

封口板と、キャップと封口板の間の封止に用いられるガスケット（第2、第3、第4、第5または第6のガスケット）とは、相互に接合されていてもよい。例えば、封口板とガスケットとを一体成型することで、封口板とガスケットとが相互に接合された封口体を得られる。一体成型の方法としては、インサート成型を用いることができる。この場合、封口板およびガスケットの形状は限定されず、任意の形状に設計できる。また、封口板とガスケットとが一体成型されることで、封口板とガスケットとを一部品として取り扱うことができ、電池の製造が容易になる。

40

【0053】

このような封口体を、キャップに取り付け、固定することで、キャップと封口板の間が封止された封口部材が得られる。この状態の封口部材も、一部品として取り扱うことがで

50

きる。その後、封止部材を電池缶に取り付け、筒部とキャップの間を封止することで、上部集電が可能であり、高エネルギー密度の電池を容易に製造することができる。

【 0 0 5 4 】

キャップと封口板との間を封止するガスケット（第２～第６のガスケット）は、例えば、封口板の周縁部の電極体側（内側）に配された内側リング部と、封口板の周縁部の電極体と反対側（外側）に配された外側リング部と、封口板の周縁部の端面を覆う中継リング部とを有する。内側リング部、外側リング部、および中継リング部の形状は限定されず、任意の形状に設計できる。例えば、外側リング部の内周輪郭の形状は、円のほか、正多角形や波打った曲線など、任意の回転対称性および／または面対称性を有する形状に設計でき、また、外部リード等の他部品との嵌合機能を備えた形状に設計することができる。また、外側リング部または内側リング部の特定位置に封口板が露出する開口あるいは凹凸を設けたり、外側リング部の所定位置を厚膜化したりすることも容易である。

10

【 0 0 5 5 】

以下、本開示の各態様に係る電池について、図面を参照しながら具体的に説明するが、本発明は、これに限定されるものではない。

【 0 0 5 6 】

[ 第 1 の 態 様 ]

本開示の第１の態様に係る電池は、一方の端部に開口縁部を有する筒部、および、筒部の他方の端部を閉じる底部を有する電池缶と、筒部に収容された電極体と、開口縁部の開口を封口するように筒部に固定された封口部材と、を備える。封口部材は、封口板と、封口板に対応する貫通孔を有し、かつ封口板と電氣的に絶縁された状態で封口板と接続したキャップと、筒部と前記キャップとの間を封止する第１のガスケットと、を有する。筒部の両方の端部が向かい合う方向を軸方向として、キャップは、軸方向において開口縁部と対向するとともに封口板の周縁に沿って配置されたリング状の天板部と、天板部の周縁から底部に向かって延在し、筒部の外周面を覆う側壁部と、を有する。側壁部は、筒部に係止される第１係止部を有し得る。第１のガスケットは、キャップと筒部との間に圧縮された状態で介在する。電池缶は、電極体の一方の電極と電氣的に接続し、封口板は、電極体の他方の電極と電氣的に接続し、キャップは筒部と電氣的に接続している。

20

【 0 0 5 7 】

( 第 1 実 施 形 態 )

図１は、本開示の第１の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図であり、図２は同電池の斜視図である。図３は、図１の電池１０において、開口縁部１１０の近傍を拡大した縦断面模式図である。なお、図１～図３では、電池の筒部、特に開口縁部１１０近傍の状態が強調して描かれている。また、電極体２００の上に配される上部絶縁板の記載は省略している。封口板３１０、キャップ３３０Ａ、ガスケット３４０、３５０等の構成部材の各要素間の寸法比は、実際の寸法比と一致しない場合がある。これは以降の図面についても同様である。

30

【 0 0 5 8 】

電池１０は、円筒型であり、円筒型の有底の電池缶１００と、缶内に収容された円筒型の電極体２００と、電池缶１００の開口を封口する封口部材３００Ａとを具備する。

40

【 0 0 5 9 】

電池缶１００は、電極体２００を収容する筒部１２０と、底部１３０と、を有する。筒部１２０は、その一方の端部に開口縁部１１０を有し、他方の端部は底部１３０によって閉じられている。筒部１２０は、開口縁部１１０と、電極体を収容する収容部１５０とを含む。開口縁部１１０の開口は、封口部材３００Ａにより閉じられている。

【 0 0 6 0 】

封口部材３００Ａは、封口板３１０と、キャップ３３０Ａと、第１のガスケット３４０と、第２のガスケット３５０を有する。

【 0 0 6 1 】

封口板３１０は、円盤状であり、防爆機能を有していてもよい。具体的には、封口板３

50

10は、機械的強度を確保するための厚肉の周縁部311および中央領域312と、防爆機能を発揮する薄肉部313とを具備する。薄肉部313は、周縁部311と中央領域312との間の領域に設けられる。中央領域312の内側面には、電極体200を構成する正極または負極から導出されたリード線210の端部が接続されている。よって、封口板310は一方の端子機能を有する。

#### 【0062】

電池缶100の内圧が上昇すると、封口板310が外方に向けて盛り上がり、例えば周縁部311と薄肉部313との境界部に張力による応力が集中し、その境界部から破断が生じる。その結果、電池缶100の内圧が開放され、電池10の安全性が確保される。

#### 【0063】

キャップ330Aは、封口板310の周縁に沿って配置されたリング状の天板部331Aと、筒状の側壁部332Aと、を有する。キャップ330Aは、第2のガスケット350によって封口板310と電氣的に絶縁されている。側壁部332Aは、天板部331Aの外周縁から底部130に向かって屈曲しながら延在し、直接または第1のガスケット340を介して、開口縁部110の外周面を覆っている。側壁部332Aにおいて、内側に向かって屈曲しながら延びる部分は、第1係止部401を構成する。このような屈曲した側壁部332Aは、側壁部332Aを筒部の軸方向に垂直な方向（横方向）の内側にかしめる加工を経ることで作製され得る。封止する前に予め第1係止部401を形成しておいてもよい。

#### 【0064】

キャップ330Aは導電性であり、電池缶100と同じ極性を有する。よって、キャップ330Aには、封口板310とは極性が異なる他方の端子機能を持たせることができる。そのため、電池10の両方の電極を、ともに封口部材300Aの上面から集電することができる。例えば、キャップ330Aの天板部331Aに第1外部リード線501を接続し、封口板310の中央領域312の外側面に第2外部リード線502を接続することができる。

#### 【0065】

キャップ330Aは、支持部334Aと、支持壁335Aと、をさらに有する。

#### 【0066】

支持部334Aは、天板部331Aにおいて、側壁部332Aが形成される位置より内周側の位置から立設され、底部130に向かって軸方向に延在している。支持部334Aにより、第2のガスケット350が、キャップ330Aと開口縁部110との間が封止された状態で、キャップ330Aに固定される。支持部334Aの天板部331Aからの立設箇所を軸方向から見たときの輪郭線は、第2のガスケット350の外縁に相似する形状であってもよい。例えば、電池が円筒電池であり、第2のガスケットの軸方向から見た外縁形状が円である場合、支持部334Aの輪郭線も円である。ただし、輪郭線は必ずしも閉じた曲線である必要はなく、支持部334Aが設けられない領域を周方向の一部に有していてもよい。

#### 【0067】

本実施形態では、支持部334Aは、底部130に向かって軸方向に延びた後、さらに第2のガスケットの周縁に沿うように屈曲し、封口板310の中央領域312に向かうように内側に延びている。これにより、キャップ330と封口板310との間の封止性をより高めることができる。支持部334Aの屈曲部分は、直立した支持部334Aの一部を内周側にかしめて、屈曲させることで形成され得る。屈曲部分は、支持部334Aの全周に形成されている必要はなく、周方向に沿って間欠的に形成されていてもよい。

#### 【0068】

支持壁335Aは、第1のガスケット340と第2のガスケット350との間に空隙Cを設けるとともに、後述する筒部の内周面である第1表面S1と支持壁335Aの間における第1のガスケット340の厚みを調整するために設けられている。

#### 【0069】

10

20

30

40

50

前述のように、第１係止部４０１を、側壁部３３２Ａを横方向の内側にかしめることで形成する場合、横方向の力が封口板に伝わり、封口板が変形する場合がある。しかしながら、空隙Ｃを有することで、横方向の力が封口板に直接伝わることが回避され、封口板の変形は抑制される。

【００７０】

また、第１のガスケット３４０の第１表面Ｓ１と接触する部分は、横方向のかしめにより側壁部３３２と開口縁部１１０との間の封止を行うことにより、横方向に圧縮されている。しかしながら、圧縮方向における第１のガスケットの厚みが厚いほど、圧縮の際に加えられた力が分散してしまい、ガスケットの反発力が低減され易い。支持壁３３５Ａは、圧縮方向における第１のガスケットの厚みを、高い反発力が得られる厚さに調整し、側壁部３３２Ａと開口縁部１１０との間の密閉性を高める役割を有している。支持壁３３５Ａは、開口縁部１１０の輪郭形状に沿って環状に形成され得るが、周方向に沿って間欠的に形成されていてもよい。

10

【００７１】

開口縁部１１０の一方の端部は、収容部１５０と連続している。開口縁部１１０の他方の端部１１０Ｔは、第１のガスケット３４０により覆われている。

【００７２】

第１のガスケット３４０は、キャップ３３０Ａと開口縁部１１０との間を封止する。第１のガスケット３４０は、開口縁部１１０の少なくとも内周面を覆い、筒部１２０（開口縁部１１０）と天板部３３１Ａとの間に圧縮された状態で介在している。第１のガスケット３４０の外径は、無負荷状態において、側壁部３３２の内径よりも大きくてもよい。この場合、圧入により、第１のガスケット３４０をキャップ３３０Ａに密着させることができる。

20

【００７３】

第２のガスケット３５０は、キャップ３３０Ａと封口板３１０との間を封止する。第２のガスケット３５０は、封口板３１０の周縁部３１１の上方を覆う外側リング部と、封口板３１０の周縁部３１１の下方を覆う内側リング部と、外側リング部と内側リング部とを繋ぐ中継リング部とを有する。第２のガスケット３５０の外側リング部、内側リング部および中継リング部は一体化された成型体である。第２のガスケット３５０は、例えば、インサート成型により封口板３１０と一体成型され得る。一体成型により、封口板３１０とガスケット３５０とが相互に密着した状態が容易に達成される。また、封口板３１０とガスケット３５０とが一体成型されることで、封口板３１０とガスケット３５０とを一部品として取り扱うことができ、電池１０の製造が容易になる。

30

【００７４】

第２のガスケット３５０の外径は、無負荷状態において、支持部３３４Ａの内径よりも大きくしてもよい。この場合、圧入により、第２のガスケット３５０の中継リング部が支持部３３４Ａに密着して、キャップ３３０と封口板３１０との間を封止することができる。

【００７５】

開口縁部１１０は、収容部１５０に対して縮径されており、さらに、開口縁部の端部１１０Ｔは、筒部１２０の外側に向かって屈曲している。この屈曲部分により、第２係止部４０２が形成されている。

40

【００７６】

第２係止部４０２は、筒部１２０の内表面である第１表面Ｓ１と、同じく筒部１２０の内表面であって、第１表面Ｓ１から屈曲して天板部３３１Ａに対向する第２表面Ｓ２と、を有する。第１表面Ｓ１、および、第２表面Ｓ２は、第１のガスケット３４０により覆われている。

【００７７】

第１のガスケット３４０のうち、第１表面Ｓ１と支持壁３３５Ａとの間に介在する部分は、横方向に圧縮されている。また、第１のガスケット３４０のうち、第２表面Ｓ２と天

50

板部 331A との間に介在する部分は、軸方向および横方向に圧縮され得る。これらのガスケット 340 の圧縮による反発力により、キャップ 330A と開口縁部 110 との間が封止されている。第 1 のガスケット 340 は、また、筒部 120 ( 開口縁部 110 ) と側壁部 332A の間にも介在している。第 2 係止部 402 は、第 1 表面 S1 の裏面において、開口縁部 110 と側壁部 332A の間に介在する第 1 のガスケット 340 を介し、第 1 係止部 401 を係止している。

【 0078 】

開口縁部 110 と側壁部 332A の間に介在する第 1 のガスケット 340 の部分よりも下方で、側壁部 332A が筒部 120 ( 開口縁部 110 ) に接触して筒部 120 に沿って延伸しており、側壁部 332A が筒部 120 と電氣的に接続されている。側壁部 332A と筒部 120 との接触領域の一部において、側壁部 332A の内周面を、筒部 120 の外周面と、溶接により接合してもよい。これにより、封口部材 300A が筒部 120 に対して固定されるとともに、キャップ 330A と筒部 120 との電氣的接続の信頼性を高めることができる。

【 0079 】

キャップ 330A の側壁部 332A の内周面は、開口縁部 110 側において、筒部 120 の外周面と重ね合わせられている。側壁部 332A の内径は、側壁部 332A の内周面と重ね合わせられない筒部 120 の部分 ( 収容部 150 ) における外径の最大値以下である。つまり、側壁部 332A の内周面と重ね合わせられる筒部 120 の部分 ( 開口縁部 110 ) は、縮径されている。これにより、キャップ 330A の側壁部 332A の外径が収容部 150 の外径と概ね同一か、それ以下となるようにして、電池の径の軸方向における変化を小さくしている。なお、本実施形態では、開口縁部 110 が縮径されているものの、縮径は第 2 のガスケット 350 の電極体との対向面 350S の高さに近似した高さから開始することができる。このため、溝入れにより縮径部を形成する従来の構成と比べると、縮径に伴う電極体の配置スペースの減少は抑制される。よって、高エネルギー密度の電池を実現できる。さらに、開口縁部 110 の縮径を行う領域を、対向面 350S よりも上方の高さの領域に設定することも可能である。この場合、開口縁部 110 を縮径したことに伴い、電極体の配置スペースが制約されることはない。

【 0080 】

第 1 のガスケット 340 の開口縁部 110 に接する面は、無負荷状態で、筒部 120 の径方向に突出した突出部 ( すなわち突出面 ) を有していてもよい。突出部は、電池缶 100 の筒部 120 の開口縁部 110 にキャップ 330A をはめ込むだけでも、ある程度圧縮され、一定の気密性を生じさせる。更に、キャップ 330A の側壁部 332A を横方向にかしめ加工することで、突出部の圧縮率が顕著に高められ、電池の気密性が更に向上する。

【 0081 】

図 4 に、電池 10 の変形例を示す。図 4 は、一実施形態に係る電池 11 について、開口縁部 110 の近傍を拡大した縦断面模式図である。電池 11 では、側壁部 332A は天板部 331A の外周縁から底部 130 に向かって内側に屈曲した後、筒部 120 ( 開口縁部 110 ) の外周面に沿って延伸することなく、筒部 120 と点 ( または線 ) で接触している。この場合、点接触位置または線接触位置において、側壁部 332A の内周面と筒部 120 の外周面とが溶接されていてもよい。

【 0082 】

また、電池 11 では、開口縁部の端部 110T を筒部 120 の外側に向かって屈曲させる代わりに、端部 110T における筒部の厚みを厚くすることで、フランジ形状の突起部分が形成されている。この突起部分により、第 2 係止部 402 が形成されている。開口縁部 110 の上端面は、第 2 表面 S2 を構成する。第 2 表面 S2 は、突起部分の一側面でもあり、天板部 331A の底部に対向する面と略平行である。第 2 表面 S2 は、天板部 331A の底部に対向する面と対向している。第 1 表面 S1 と支持壁 335A との間に介在する第 1 のガスケット 340 の一部は、横方向に圧縮されている。第 2 表面 S2 と天板部 3

３１Ａとの間に介在する第１のガスケット３４０の一部は、軸方向に圧縮され得る。

【００８３】

図５に、電池１０の別の変形例を示す。図５は、一実施形態に係る電池１２について、開口縁部１１０の近傍を拡大した縦断面模式図である。電池１２では、電池１１と同様、端部１１０Ｔにフランジ形状の突起部分が形成されており、この突起部分により、第２係止部４０２が形成されている。電池１１と同様、開口縁部１１０の端面は、第２表面Ｓ２を構成している。第２表面Ｓ２は、突起部分の一側面でもあり、天板部３３１Ａの底部に対向する面と略平行である。第２表面Ｓ２は、天板部３３１Ａの底部に対向する面と対向している。

【００８４】

電池１２では、第１のガスケット３４０が、筒部１２０（開口縁部１１０）の内周面である第１表面Ｓ１、および、開口縁部１１０の端面である第２表面Ｓ２を覆い、第１表面Ｓ１と支持壁３３５Ａとの間、および、第２表面Ｓ２と天板部３３１Ａとの間に介在している。第１表面Ｓ１と支持壁３３５Ａとの間に介在する第１のガスケット３４０の一部は、横方向に圧縮されている。第２表面Ｓ２と天板部３３１Ａとの間に介在する第１のガスケット３４０の一部は、軸方向に圧縮され得る。一方、開口縁部１１０の外周面と側壁部３３２の間には、第１のガスケット３４０は介在していない。

【００８５】

電池１２において、側壁部３３２Ａの端部は、内側に向かって屈曲した突起部分を有している。この突起部分により、第１係止部４０１が形成されている。第１係止部４０１を構成する側壁部３３２Ａの突起部分は、第２係止部４０２を構成する開口縁部１１０の突起部分よりも下方（底部側）に位置しており、第２係止部４０２を構成する開口縁部１１０の突起部分と対向している。

【００８６】

より具体的には、側壁部３３２Ａは、第１係止部４０１の突起部分において内側に屈曲されていることにより、第１係止部４０１の内周面または端面が上方（天板部３３１Ａ側）を向いている。第２係止部４０２の突起部分は、第２表面Ｓ２と反対側にある面が、下方を向いている。この側壁部３３２Ａの上方を向いた面（第３表面Ｓ３）と開口縁部１１０の下方を向いた面（第４表面Ｓ４）とが対向することにより、第１係止部４０１および第２係止部４０２の突起部分同士が鉤を構成し、キャップ３３０Ａが筒部１２０に係止される。

【００８７】

電池１２は、第１のガスケット３４０を介してキャップ３３０Ａを筒部１２０に対して押圧した状態で、側壁部３３２Ａを、筒部の横方向の内側にかしめる加工を経ることで作製され得る。これにより、第１のガスケット３４０が軸方向に圧縮された状態で、第３表面の少なくとも一部が第４表面と接触し、側壁部３３２と筒部１２０とが電氣的に接続される。第１のガスケット３４０の反発力により、第１係止部４０１と第２係止部４０２とが密着し、側壁部３３２Ａと筒部１２０との電氣的接続が維持される。

【００８８】

図６Ａ～図６Ｃは、電池１０において、開口縁部１１０の封口工程の一例を示す断面図であり、それぞれ、開口縁部１１０の近傍を拡大して模式的に示している。電池１１および１２についても、同様の工程で開口縁部１１０を封口できる。

【００８９】

まず、封口板３１０および第２のガスケット３５０が取り付けられ、キャップ３３０Ａと封口板３１０との間が封止された封口中間部材を準備する。封口中間部材に、第１のガスケット３４０をキャップ３３０Ａの側壁部３３２Ａと支持壁３３５Ａとの間に挿入し、封口部材３００Ａを得る。ただし、この状態の封口部材は、図６Ａに示すように、キャップ３３０Ａの側壁部３３２Ａの端部３３８が外側に向かって広がっている。

また、開口縁部１１０を縮径するとともに、縮径した開口縁部１１０の端部を外側に向かって屈曲させ、第２係止部４０２を形成しておく。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 0 】

次に、図 6 B に示すように、第 2 係止部 4 0 2 が第 1 のガスケット 3 4 0 の隙間に嵌まり込むように、封口部材 3 0 0 A を開口縁部 1 1 0 に重ね合わせる。

## 【 0 0 9 1 】

次に、開口縁部 1 1 0 に対して封口部材を押圧した状態で、側壁部 3 3 2 A を横方向（径方向）にかしめ、第 2 係止部 4 0 2 の外周面を第 1 のガスケット 3 4 0 と密着させる。同時に、図 6 C に示すように、側壁部 3 3 2 A の端部 3 3 8 を、開口縁部 1 1 0 と接触させる。

## 【 0 0 9 2 】

（第 2 実施形態）

図 7 は、本開示の第 1 の態様に係る電池の一実施形態を示し、電池 1 3 の開口縁部 1 1 0 の近傍を拡大した縦断面模式図である。図 7 に示す電池 1 3 は、電池 1 0 と同様、円筒型であり、円筒型の有底の電池缶 1 0 0 と、缶内に収容された円筒型の電極体 2 0 0 と、電池缶 1 0 0 の開口を封口する封口部材 3 0 0 A とを具備する。

## 【 0 0 9 3 】

電池 1 3 において、開口縁部 1 1 0 は、縮径された後、外側に向かって屈曲し、天板部 3 3 1 A と対向する内周面（第 2 表面 S 2 ）を有した状態で外側に延出した突起部分を有する。この突起部分により、第 2 係止部 4 0 2 が形成されている。また、突起部分の端部には、第 1 のガスケットに向かって突出した突起が形成されている。第 1 のガスケット 3 4 0 は、第 2 表面 S 2 と天板部 3 3 1 A との間において、軸方向に圧縮されている。

## 【 0 0 9 4 】

一方、側壁部 3 3 2 A の端部は、内側に向かって屈曲した突起部分を有している。この突起部分により、第 1 係止部 4 0 1 が形成されている。側壁部 3 3 2 A の端部（第 1 係止部 4 0 1 ）は、側壁部 3 3 2 A の内周面が上方を向くように内側に向かって突出している。側壁部 3 3 2 A の上方を向いた面（第 3 表面 S 3 ）と、第 2 表面 S 2 の裏面である開口縁部 1 1 0 の突起部分の外表面（第 4 表面 S 4 ）とが接触し、側壁部 3 3 2 A が筒部 1 2 0 と電氣的に接続されている。

## 【 0 0 9 5 】

電池 1 3 は、第 1 のガスケット 3 4 0 を介してキャップ 3 3 0 A を筒部 1 2 0 に対して押圧した状態で、側壁部 3 3 2 A の端部を内側に曲げる加工を施すことで作製され得る。これにより、第 1 のガスケット 3 4 0 が軸方向に圧縮された状態で、第 3 表面の少なくとも一部が第 4 表面と接触し、側壁部 3 3 2 A と筒部 1 2 0 とが電氣的に接続される。第 1 のガスケット 3 4 0 の反発力により、側壁部 3 3 2 A と筒部 1 2 0 との電氣的接続が維持される。

電池 1 3 の他の構成については、電池 1 0 と同様である。

## 【 0 0 9 6 】

（第 3 実施形態）

図 8 は、本開示の第 1 の態様に係る電池の一実施形態を示し、電池 1 4 の開口縁部 1 1 0 の近傍を拡大した縦断面模式図である。図 8 に示す電池 1 4 は、電池 1 0 と同様、円筒型であり、円筒型の有底の電池缶 1 0 0 と、缶内に収容された円筒型の電極体 2 0 0 と、電池缶 1 0 0 の開口を封口する封口部材 3 0 0 A とを具備する。

## 【 0 0 9 7 】

電池 1 4 において、開口縁部 1 1 0 は縮径されており、開口縁部 1 1 0 の端部には、外側に向かって突出する爪状の突起部分が形成されている。この突起部分により、第 2 係止部 4 0 2 が形成されている。第 2 係止部 4 0 2 である突起部分において、側壁部 3 3 2 A と対向する外側に突出する突出面は、底部側がより外側に突出するように軸に平行な方向から傾いている。

## 【 0 0 9 8 】

一方、側壁部 3 3 2 A の端部にも、内側に向かって突出する爪状の突起部分が形成されている。この突起部分により、第 1 係止部 4 0 1 が形成されている。第 1 係止部 4 0 1 で

10

20

30

40

50

ある突起部分において、横方向（径方向）の内側に突出する突出面は、底部側がより外側に突出するように軸に平行な方向から傾いている。これにより、図 8 から分かるように、第 1 係止部 401 と第 2 係止部 402 は、一方が他方を係止する鉤を構成している。

【0099】

第 2 係止部 402 は、筒部 120 の内表面である第 1 表面 S1 と、突起部分の側面であって、天板部 331A に対向する第 2 表面 S2 と、を有する。第 1 表面 S1、および、第 2 表面 S2 は、第 1 のガスケット 340 により覆われている。第 1 のガスケット 340 は、第 2 表面 S2 と天板部 331A との間において、軸方向に圧縮されている。

【0100】

第 1 係止部 401 は、天板部 331A に対向する突起部分の側面（第 3 表面 S3）を有し、第 2 係止部 402 は、底部 130 に対向する突起部分の側面（第 4 表面 S4）を有する。第 3 表面 S3 と第 4 表面 S4 とは接触して、側壁部 332A と筒部 120 とが電氣的に接続されている。

10

【0101】

電池 14 は、第 1 係止部 401 を形成したキャップ 330A を、第 1 のガスケット 340 を介して、第 2 係止部 402 を形成した筒部 120 に対して押圧することで作製される。第 1 係止部 401 の第 3 表面 S3 が、第 2 係止部 402 の第 4 表面 S4 よりも下方に位置するまでキャップを押圧することで、第 1 のガスケット 340 が軸方向に圧縮された状態で第 1 係止部 401 と第 2 係止部 402 とが係合し、キャップ 330A が筒部 120 に対して固定される。このとき、第 3 表面の少なくとも一部が第 4 表面と接触して、側壁部 332A と筒部 120 とが電氣的に接続する。第 1 のガスケット 340 の軸方向における反発力により、第 1 係止部 401 と第 2 係止部 402 とがより強固に密着する。結果、側壁部 332A と筒部 120 との電氣的接続が維持される。また、この反発力が封口部材 300 を固定する固定力となる。

20

【0102】

電池 14 の他の構成については、電池 10 と同様である。

なお、電池 13 および 14 では、支持壁 335A を設けず、支持部 334A の外周壁が第 1 のガスケット 340 と当接している。この構成により第 1 のガスケット 340 と第 2 のガスケット 350 との間の無駄なスペースが低減される。また、支持部 334A が支持壁 335A の機能を兼ねることができる。しかしながら、第 1 のガスケットの厚みを調整するため、支持部 334A よりも外周側に支持壁 335A を設け、支持壁 335A の外周壁に第 1 のガスケット 340 を当接させてもよい。

30

【0103】

（第 4 実施形態）

図 9 は、本開示の第 1 の態様に係る一実施形態を示し、電池 15 の開口縁部 110 の近傍を拡大した縦断面模式図である。図 9 に示す電池 15 は、電池 10 と同様、円筒型であり、円筒型の有底の電池缶 100 と、缶内に収容された円筒型の電極体 200 と、電池缶 100 の開口を封口する封口部材 300A とを具備する。

【0104】

電池 15 において、筒部 120 の開口縁部 110 は、縮径された後、軸方向に延伸することなく、筒部 120 の外側に向かって斜め方向に屈曲し、筒部 120 の外側に向かって延びる突起部が形成されている。この突起部により、第 2 係止部 402 が形成されている。

40

【0105】

第 1 のガスケット 340 が、斜め方向の突起部における筒部 120（開口縁部 110）の内周面 S5、天板部 331A、支持壁 335A の間に介在し、内周面 S5 を覆っている。この場合、第 1 のガスケット 340 は、内周面 S5 の近傍において、内周面 S5 の法線方向である斜め方向に圧縮された状態で存在している。換言すると、内周面 S5 は、電池 10 における第 1 表面 S1 と第 2 表面 S1 の両方の役割を兼ねており、第 1 のガスケット 340 は、内周面 S5 の近傍において、横方向に圧縮され、且つ、軸方向に圧縮されてい

50

るといえる。

【0106】

電池15では、開口縁部110を形成するための筒部120の曲げ加工を行う工程を簡略化しながら、電池10と同等の効果を得ることができる。

電池15の他の構成については、電池10と同様である。

【0107】

図10に、電池15の変形例を示す。図10は、本開示の第1の態様に係る電池の一実施形態を示し、電池16の開口縁部110の近傍を拡大した縦断面模式図である。電池16では、支持壁335Aの外周面の一部を、第2係止部402を構成する突起部の内周面S5に沿って傾斜させている。

10

【0108】

前述の通り、第1のガスケット340は、内周面S5の近傍において、斜め方向に圧縮された状態で存在している。図9に示す電池15の場合、内周面S5の中央部分では、突起部の端部位置と比較して、第1のガスケット340の圧縮方向の厚み（内周面S5と天板部331Aの間の距離）が厚くなっており、圧縮率が小さくなり易い。したがって、内周面S5の位置によって第1のガスケット340の反発力が均一ではなく、第1のガスケット340の反発力が低減され易い。

【0109】

しかしながら、支持壁335Aの外周面を内周面S5に沿って傾斜させることで、第1のガスケット340の圧縮方向の厚みを均一にして、圧縮力を高めるとともに圧縮力が高い領域を広げることができる。これにより、第1のガスケット340の反発力を高めることができ、開口縁部110とキャップ330Aとの間の密封性を高めることができる。

20

また、この支持壁335Aの内周面を傾斜させ、傾斜面の一端を天板部と接続させてもよい。これにより、支持壁335Aが横方向の力に対して変形し難くなる。

電池16の他の構成については、電池15と同様である。

【0110】

上記の実施形態において、電池10～16を構成する封口部材300Aの態様、特に、第1係止部401および第2係止部402の態様は、例示である。必要に応じて、上記各実施形態で示した封口部材300Aの構成要素を任意に組み合わせることができる。

上記各実施形態において、第1のガスケット340および第2のガスケット350を別部材としたが、支持部334Aおよび支持壁335Aを廃して第1のガスケット340と第2のガスケット350を連続させ、1つのガスケットにより開口縁部110とキャップ330Aとの間の封止と、封口板310とキャップ330Aとの間の封止を行うことも可能である。

30

【0111】

（第5実施形態）

図11は、本開示の第1の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図である。図11に示す電池17は、電池11において、封口板310および第2のガスケット350の態様を異ならせたものである。なお、第1外部リード線501および第2外部リード線502の記載は省略している。

40

【0112】

封口板310は、周縁部311と、中央領域312と、薄肉部313とを有する。薄肉部313は、中央領域312から周縁部311に向かうほど厚みが薄く、周縁部311との接続位置で最も薄くなるように形成されている。周縁部311、中央領域312、薄肉部313の外表面は、略同一平面上にある。

【0113】

周縁部311は、底部130側（内側）に配された内側周縁部311aと、底部130と反対側（外側）に配され、外表面を有する外側周縁部311bを有する。内側周縁部311aおよび外側周縁部311bが、キャップ330Aの天板部331Aを覆う第2のガスケット350を軸方向に挟み込んでいる。これにより、封口板310と天板部331A

50

の間を絶縁しながら、封口板 3 1 0 と天板部 3 3 1 A の間が封止されている。

【 0 1 1 4 】

外側周縁部 3 1 1 b の周縁には、第 2 のガスケット 3 5 0 に向かって底部 1 3 0 側に突出した突起を有する。この突起に第 2 のガスケット 3 5 0 が押圧されることにより、著しく高い封止応力を得ることができる。同様に、天板部 3 3 1 A の貫通孔の縁にも第 2 のガスケット 3 5 0 に向けて突出した突起が形成されていてもよい。図 1 1 の例では、天板部 3 3 1 A の内周縁部に位置し底部 1 3 0 と対向する内表面に、第 2 のガスケット 3 5 0 に向かって底部 1 3 0 側に突出した突起が設けられている。

【 0 1 1 5 】

この封口板 3 1 0 のキャップ 3 3 0 A への固定は、例えば、内側周縁部 3 1 1 a が中央領域 3 1 2 に対して直立した状態の封口板 3 1 0 を、第 2 のガスケット 3 5 0 とともに天板部 3 3 1 A の貫通孔へ挿入した後で、直立した内側周縁部 3 1 1 a の一部を径方向において外方にかしめて、径方向の外側に向かって延びる内側周縁部 3 1 1 a を形成することで行うことができる。このとき、第 2 のガスケット 3 5 0 の電極体側の端部は、内側周縁部 3 1 1 a を形成するためにかしめる際に屈曲されて内側周縁部 3 1 1 a と天板部 3 3 1 A の間に介在してもよい。

10

【 0 1 1 6 】

電池 1 7 の他の構成については、電池 1 0 と同様である。

電池 1 1 ~ 1 6 において、電池 1 7 における封口板 3 1 0 および第 2 のガスケット 3 5 0 の態様、ならびに封口板 3 1 0 と天板部 3 3 1 の間の封止方法を適用してもよい。

20

【 0 1 1 7 】

[ 第 2 の態様 ]

本開示の第 2 の態様に係る電池は、円筒状の筒部および筒部の一方の端部を閉じる底部を有し、筒部の他方の端部に開口縁部を有する電池缶と、筒部に収容された電極体と、開口縁部の開口を封口するように開口縁部の内側に固定された封口部材と、封口部材と開口縁部との間に配された封止剤と、を備える。封口部材は、電極体の一方の電極と電氣的に接続した封口板と、封口板と絶縁された状態で接続したキャップと、を有する。キャップは、筒部の径方向において封口板の周縁より外側へ延在するとともに、筒部の軸方向に貫通孔が形成されたリング状の天板部と、筒部の軸方向において底部から離れる方向に天板部の周縁に立設されるとともに開口縁部の内周面と対向した側壁部とを、備える。封口板は、天板部の貫通孔を塞ぐように配される。電池缶およびキャップは、電極体の他方の電極と電氣的に接続している。封止剤は、側壁部と開口縁部との間の一部に配され、側壁部と開口縁部との間を封止している。

30

【 0 1 1 8 】

( 第 6 実施形態 )

図 1 2 は、本開示の第 2 の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図であり、図 1 3 は同電池の斜視図である。図 1 4 は、図 1 2 の電池 2 0 の領域 I I I の拡大図である。なお、図 1 2 は、電池 2 0 の図 1 3 における上部側 ( 封口部材側 ) の概略縦断面図である。

【 0 1 1 9 】

40

電池 2 0 は、電池缶 1 0 0 と、電池缶 1 0 0 内に収容された電極体 2 0 0 と、電池缶 1 0 0 の開口 1 1 0 c を封口する封口部材 3 0 0 B とを備える。電池缶 1 0 0 は、円筒状の筒部 1 2 0 と、筒部 1 2 0 の下端部を閉じる底部 1 3 0 と、筒部 1 2 0 の上端部側 ( 開口 1 1 0 c 側 ) の所定の部分に設けられた開口縁部 1 1 0 とを有する。電極体 2 0 0 は、電池缶 1 0 0 の筒部 1 2 0 に収容されている。封口部材 3 0 0 B は、電極体 2 0 0 の一方の電極と内部リード線 2 1 0 を介して電氣的に接続した封口板 3 1 0 と、電極体 2 0 0 の他方の電極および電池缶 1 0 0 と電氣的に接続したキャップ 3 3 0 B とを有する。封口板 3 1 0 とキャップ 3 3 0 B との間には、絶縁性のガスケット 3 2 0 ( 第 3 のガスケット ) が配されており、これにより封口板 3 1 0 とキャップ 3 3 0 B との絶縁が確保されている。そして、封口部材 3 0 0 B は、筒部 1 2 0 の開口 1 1 0 c を封口するように開口縁部 1 1

50

0の内側に固定されている。封口部材300Bと電極体200との間には、絶縁板(上部絶縁板)220が配されている。

【0120】

封口部材300Bのキャップ330Bは、軸方向(または天板部331Bの厚み方向)に形成された貫通孔336を備えるリング状の天板部331Bと、天板部331Bの周縁に設けられた側壁部332Bとを有している。封口板310は、天板部331Bの貫通孔336を塞ぐように配される。天板部331Bは、筒部120の径方向において封口板310の周縁より外側に延在している。側壁部332Bは、筒部120の軸方向において、電池缶100の底部130から離れる方向(上方向)に天板部331Bの周縁に立設され、開口縁部110の内周面と対向している。図12および図14では、天板部331Bは、径方向において側壁部332Bより内側に立設された支持部334Bを備えている。支持部334Bは、天板部331Bと一体で形成されていてもよく、天板部331Bと別体のものを天板部331Bに結合してもよい。支持部334Bは、環状の壁部であり、筒部120の径方向の内側に屈曲している。支持部334Bの屈曲により天板部331Bに凹部が形成され、この凹部に封口板310の周縁が収容される。支持部334Bが屈曲した部分の上面は平坦で、筒部120の開口110cから露出した状態となっている。なお、支持部334Bは無欠の環状である必要はなく、断続的に複数の支持部334Bが配置されていてもよい。

10

【0121】

天板部331Bの形状は上記の場合に限らず、封口板310と絶縁した状態で、封口板310を保持できればよい。封口板310の周縁を保持する観点からは、天板部331Bは凹部を有することが好ましいが、このような場合に限定されるものではない。支持部334Bは、図12および図14のように天板部331Bの上側に立設する場合に限られず、天板部331Bの下側に立設してもよい。しかし、封口部材300Bの占める体積を小さくする観点からは、支持部334Bを上側に立設する方が有利である。

20

【0122】

封止剤405は、キャップ330Bの側壁部332Bと電池缶100の開口縁部110(より具体的には、開口縁部110の内周面)との間の一部に配され、側壁部332Bと開口縁部110との間を封止している。このように、キャップ330Bを用いるとともに、キャップ330Bと開口縁部110との間を封止剤405により封止することにより、電池の気密性を確保しながら、電極体200の上部の体積を小さくすることができる。そのため、電池20では、筒部120の、開口110c側の端部と電極体200との間の領域に環状の溝部を設ける必要がない。このような環状の溝部は、通常、筒部120の外周面側から径方向に内側に向かって突出するように形成される。

30

【0123】

また、キャップ330Bの外径は、開口縁部110にキャップ330Bをはめ込むことができるように開口縁部110の内径に合わせて調節される。流動性を有する封止剤405をキャップ330Bの側壁部332Bの外周面および/または開口縁部110の内周面に塗布して、封口部材300Bを筒部120の開口110cに挿入すると、キャップ330Bを圧入することになるため、気密性をさらに高めることができる。

40

【0124】

図12および図14では、筒部120は、開口縁部110の底部130側の端部(下端部に)に形成された段部160を有する。開口縁部110の厚みが筒部120の開口縁部110以外の部分(開口縁部110の下側の部分)の厚みに比べて小さくなることで段部160が形成されている。キャップ330Bは、段部160上に配される。段部160により、キャップ330Bがさらに筒部120の下方に挿入されることが抑制される。より高い気密性を確保する観点からは、筒部120が段部160を有する場合、封止剤405は、段部160とキャップ330Bの間にも配することが好ましい。

【0125】

また、図12および図14では、側壁部332Bが、筒部120の開口縁部110とと

50

もに筒部 1 2 0 の内側（径方向の内側）に屈曲している。これにより、より高い気密性が確保され、耐圧性を高めることができる。また、開口縁部 1 1 0 と側壁部 3 3 2 B との電氣的接続の信頼性を高めることができる。筒部 1 2 0 の開口縁部 1 1 0 側の端部およびその近傍の部分（ならびに、必要に応じて側壁部 3 3 2 B の上端部）をフランジ状に内側に屈曲させてもよい。しかし、これらの場合に限定されず、側壁部 3 3 2 B の上端部と開口縁部 1 1 0 の上端部とは、側壁部 3 3 2 B と開口縁部 1 1 0 との間の封止が確保できているのであれば、必ずしも屈曲していなくてもよい。

#### 【0126】

電池 2 0 は、電池缶 1 0 0 の筒部 1 2 0 内に電極体 2 0 0 および電解質を収容し、電池缶 1 0 0 の開口縁部 1 1 0 および / または封口部材 3 0 0 B のキャップ 3 3 0 B の、互い  
10  
に對向することになる領域の一部に封止剤 4 0 5 を塗布し、封口部材 3 0 0 B を開口縁部 1 1 0 に挿入することにより製造できる。封止剤 4 0 5 の塗布は、電極体 2 0 0 および電解質を電池缶 1 0 0 内に収容する前に行ってもよく、電極体 2 0 0 および / または電解質を収容した後に行ってもよい。必要に応じて、開口縁部 1 1 0 の開口 1 1 0 c 側の端部をキャップ 3 3 0 B の側壁部 3 3 2 B とともに、筒部 1 2 0 の径方向に内側に屈曲させてもよい。封止剤 4 0 5 の硬化が必要な場合には、封止剤 4 0 5 の塗布の後、適当な段階で硬化させればよい。

#### 【0127】

図 1 5 A ~ 図 1 5 C は、封口部材 3 0 0 B を用いた電池缶 1 0 0 の封口を説明するための開口縁部 1 1 0 側の概略断面図である。図 1 6 A ~ 図 1 6 C は、それぞれ、図 1 5 A ~  
20  
図 1 5 C の要部拡大図である。

#### 【0128】

筒部 1 2 0 の開口 1 1 0 c への封口部材 3 0 0 B の挿入に先立って、筒部 1 2 0 の開口縁部 1 1 0 の内周面の電極体 2 0 0 側の領域および段部 1 6 0 の上面には封止剤 4 0 5 が塗布されている（図 1 5 A および図 1 6 A）。この状態で、封口部材 3 0 0 B を、筒部 1 2 0 の開口 1 1 0 c に挿入する（図 1 5 B および図 1 6 B）。これにより、封止剤 4 0 5 は、キャップ 3 3 0 B の側壁部 3 3 2 B と開口縁部 1 1 0 との間、および段部 1 6 0 とキャップ 3 3 0 B との間に配された状態となる。そして、側壁部 3 3 2 B を、開口縁部 1 1 0 とともに筒部 1 2 0 の径方向に内側に屈曲させる（図 1 5 C および図 1 6 C）。この屈曲により、耐圧性を高めるとともに、側壁部と開口縁部との電氣的な接続の  
30  
信頼性を高めることができる。

#### 【0129】

封止剤 4 0 5 としては、例えば、電池の封止剤として用いられる公知のものが使用できる。封止剤 4 0 5 は、室温（20 ~ 35 ）において流動性を有する材料（コーティング材料など）が好ましい。ただし、電池 2 0 を封止した後は、封止剤 4 0 5 は、流動性を有する材料が固化したものであってもよい。流動性を有する材料は、溶剤（有機溶剤など）を含むものであってもよい。封止剤 4 0 5 としては、例えば、ポリブテン、ブロンアスファルト、ストレートアスファルト、アスファルトピッチ、タールピッチ、熱硬化性樹脂、光硬化性樹脂などが挙げられる。封止剤 4 0 5 は、一種を単独で用いてもよく、二種以上を組み合わせ用いてもよい。また、封止剤 4 0 5 は必ずしも絶縁性を有してなくてもよい。例えば、上記の材料の中に導電粒子を含ませて、側壁部と開口縁部の間に封止剤 4 0 5 を介した導電パスを形成していてもよい。  
40

#### 【0130】

封止剤 4 0 5 は、キャップ 3 3 0 B と筒部 1 2 0 とが對向する領域の一部に配されていればよい。キャップ 3 3 0 B と筒部 1 2 0 とが對向する領域のうち、軸方向において、電極体側の端部に配されていることが好ましい。また、キャップ 3 3 0 B と筒部 1 2 0 とが對向する領域において、少なくとも、側壁部 3 3 2 B の外周面および / または筒部 1 2 0 の内周面を所定幅のリング状に覆うように配してもよい。なお、キャップ 3 3 0 B と筒部 1 2 0 との電氣的接続を確保する観点から、所定幅は、開口縁部 1 1 0 の高さよりも小さいことが好ましい。筒部 1 2 0 が段部 1 6 0 を有する場合には、同様の観点から、段部 1  
50

60とキャップ330Bとが対向する領域の少なくとも一部に封止剤405が配されていることが好ましい。

【0131】

封止剤405の厚みは、例えば、200 $\mu$ m以下であり、100 $\mu$ m以下であってもよい。封止剤405の厚みは、例えば、20 $\mu$ m以上である。封止剤405の厚みは、電池1のX線写真から計測できる。

【0132】

電池20の他の構成については、特に制限されず、電池10～17と同様の構成、または、公知のものが利用される。

電池1または電池17と同様、周縁部311と、中央領域312と、薄肉部313とを有する封口板310を用いてもよい。

【0133】

[第3の態様]

本開示の第3の態様に係る電池は、一方の端部に開口縁を有する筒部、および、前記筒部の他方の端部を閉じる底部を有する電池缶と、筒部に収容された電極体と、電池缶の開口を封口するように電池缶に固定された封口部材と、を備える。封口部材は、封口板と、封口板の外周縁から外方へ延在し、封口板と電氣的に絶縁された状態で接続したキャップと、筒部の内周面と封口板との間を封止するガスケットと、を有する。キャップは、筒部の軸方向において開口縁と対向するリング状の天板部と、天板部の外周縁から底部に向かって延在し、筒部の開口縁側の外周面を覆う筒状の側壁部と、を有する。側壁部の外周面側から内周面側に向かう方向に筒部およびガスケットを押圧し、電池缶と電氣的に接続しているとともに、ガスケットは、封口板と筒部の内周面との間に圧縮された状態で介在している。

【0134】

(第7実施形態)

図17は、本開示の第3の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図であり、図18は同電池の斜視図である。図19は、図17の電池30において、開口縁部110の近傍を拡大した縦断面模式図である。

【0135】

電池30は、円筒型を有し、円筒型の有底の電池缶100と、缶内に収容された円筒型の電極体200と、電池缶100の開口を封口する封口部材300Cとを具備する。

【0136】

電池缶100は、電極体200を収容する筒部120と、底部130と、を有する。筒部120は、その一方の端部に開口縁を有し、他方の端部は底部130によって閉じられている。筒部120は、電極体を収容する収容部150と、電極体を収容しない非収容部を含む。非収容部の少なくとも一部は、開口縁部110を構成する。電池缶100の開口は、封口部材300Cにより閉じられている。

【0137】

封口部材300Cは、封口板310と、封口板310の周縁部311に配されたガスケット320(第4のガスケット)と、キャップ330Cとを有する。封口板310の構成は、第1の態様における電池10と同様である。

【0138】

ガスケット320は、外側リング部321および内側リング部322と、外側リング部321と内側リング部322とを繋ぐ中継リング部323とを有し、筒部120の内周面と封口板310との間を封止している。封口板310の周縁部311の端面311Tは、中継リング部323で覆われている。

【0139】

外側リング部321、内側リング部322および中継リング部323は一体化された成型体である。ガスケット320は、例えばインサート成型により封口板310と一体成型され得る。一体成型により、封口板310とガスケット320とが相互に密着した状態が

10

20

30

40

50

容易に達成される。また、封口板 310 とガスケット 320 とが一体成型されることで、封口板 310 とガスケット 320 とを一部品として取り扱うことができ、電池 30 の製造が容易になる。

#### 【0140】

キャップ 330C は、リング状の天板部 331C と、筒状の側壁部 332C と、を有する。キャップ 330C は、ガスケット 320 によって封口板 310 と電氣的に絶縁されている。側壁部 332C は、天板部 331C の外周縁から底部 130 に向かって延在し、筒部 120 の開口縁部 110 の外周面を覆っている。

#### 【0141】

キャップ 330C は導電性であり、電池缶 100 と同じ極性を有する。よって、キャップ 330C には、封口板 310 とは極性が異なる他方の端子機能を持たせることができる。そのため、電池 30 の両方の電極を、ともに封口部材 300C の上面から集電することができる。例えば、キャップ 330C の天板部 331C に第 1 外部リード線 501 を接続し、封口板 310 の中央領域 312 の外側面に第 2 外部リード線 502 を接続することができる。

10

#### 【0142】

開口縁部 110 は、開放端を有し、収容部 150 と連続している。開口縁部 110 は、キャップ 330C の天板部 331C と接触しておらず、開口縁部 110 の端部 110T の端面と天板部 331C の内面との間に空間が存在する。この場合、天板部 331C はガスケット 320 とのみ接触するため、キャップ 330C を下方方向に押し込んで電池缶に装着する際にも、天板部 331C の平面度を確保し易い。よって、天板部 331C に第 1 外部リード線 501 を接続させ易い。

20

#### 【0143】

キャップ 330C の側壁部 332C の少なくとも一部は、開口縁部 110 を介して、ガスケット 320 の中継リング部 323 を封口板 310 の周縁部 311 の端面 311T に対して押圧し、中継リング部 323 を圧縮している。これにより、筒部 120 と封口部材 300C との間の密閉性が確保される。例えば、キャップ 330C は、ガスケット 320 を電池缶の筒部 120 の軸方向ではなく、軸方向と垂直な方向（「径方向」または「横方向」ともいう）に押圧する。この場合、キャップ 330C がガスケット 320 を押圧する力を軸方向と径方向とに分解すると、径方向のベクトルは、軸方向のベクトルよりも大きなスカラー量を有する。

30

#### 【0144】

キャップ 330C の側壁部 332C の内周面には、径方向の内側に突出する突起部 333 が周方向に沿って設けられている。突起部 333 は、電池 10 の製造工程において、例えば、開口縁部 110 を介して側壁部 332C をガスケット 320 の中継リング部 323 にかしめる等の工程に際して、キャップ 330C の側壁部 332C を押圧することによって、側壁部 332C の変形により形成され得る。側壁部 332C の変形に伴い、筒部 120 の内周面の突起部 333 に対応する位置には、径方向の内側に突出する突起部 111 が、周方向に沿って形成され得る。突起部 333 は開口縁部 110 を端面 311T に対して押圧し、これに伴って、突起部 111 はガスケット 320 の中継リング部 323 を端面 311T に対して押圧している。

40

#### 【0145】

ガスケット 320 の中継リング部 323 には、無圧縮状態において、突起部 333 に対応する位置に予め凹部 3231 を設けておいてもよい。ガスケット 320 に凹部 3231 を設けることで、中継リング部 323 が圧縮されたときのガスケット 320 の過度な変形を抑制し得る。しかしながら、凹部 3231 は本発明において必須ではなく、中継リング部 323 が圧縮されたときのガスケット 320 の圧縮量の増大を図り、封口部材 300C と筒部 120 との間の密閉性を高める観点からは、凹部 3231 を設けないか、凹部 3231 の深さを浅く形成してもよい。

#### 【0146】

50

突起部 3 3 3 は、開口の周方向に沿って間欠的に複数形成してもよく、開口の周方向に沿って連続的に形成してもよい。連続的に形成された突起部 3 3 3 は、開口縁部 1 1 0 を介してガスケット 3 2 0 の中継リング部 3 2 3 を、封口板 3 1 0 の周縁部 3 1 1 の端面 3 1 1 T に向けてより強く押圧し得る。よって、封口板 3 1 0 と筒部 1 2 0 との間の密閉性がより確実に確保される。突起部 1 1 1 を間欠的に複数形成する場合、開口の中心に対して角度的に等価な位置に複数（少なくとも 2 箇所、好ましくは 4 箇所以上）の突起部 3 3 3 を設けることが好ましい。

#### 【0147】

電池缶 1 0 0 の高さ方向において、突起部 3 3 3 の位置と端面 3 1 1 T の中心位置とは実質的に同一である。これにより、封口板 3 1 0 とガスケット 3 2 0 の変形が抑制される。また、ガスケット 3 2 0 もしくはその中継リング部 3 2 3 に印加される圧力も偏りにくくなる。よって、ガスケット 3 2 0 の変形が抑制されやすく、かつガスケット 3 2 0 の圧縮率を高めることができ、封口板 3 1 0 と筒部 1 2 0 との間の密閉性がより顕著に確保され得る。

ここで、突起部 3 3 3 の位置と封口板 3 1 0 の端面 3 1 1 T の中心位置とが実質的に同一であるとは、電池缶 1 0 0 の高さ方向において、突起部 1 1 1 の位置と封口板の端面 1 1 1 T の中心位置とのずれ量が、電池缶 1 0 0 の高さ H の 4 % 以下であることを意味する。

#### 【0148】

封口板 3 1 0 の周縁部 3 1 1 の端面 3 1 1 T の中心位置には、側壁部 3 3 2 C の突起部 3 3 3 に対応するように凹溝 3 1 1 1 が形成されている。電池缶 1 0 0 の高さ方向において、凹溝 3 1 1 1 の中心位置と突起部 3 3 3 の位置とのずれ量は、電池缶 1 0 0 の高さ H の 4 % 以下であればよい。

#### 【0149】

キャップ 3 3 0 C の側壁部 3 3 2 C の内周面は、筒部 1 2 0 の開口縁部 1 1 0 の側において、筒部 1 2 0 の外周面と重ねられ、接触している。側壁部 3 3 2 C の内径は、側壁部 3 3 2 C の内周面と重ねられない収容部 1 5 0 における外径の最大値以下である。つまり、側壁部 3 3 2 C の内周面と重ねられる筒部 1 2 0 の部分（開口縁部 1 1 0）は、縮径されている。これにより、収容部 1 5 0 の外径に対するキャップ 3 3 0 C の側壁部 3 3 2 C の外径の張り出し量を抑制できる。キャップ 3 3 0 C の側壁部 3 3 2 C の外径が収容部 1 5 0 の外径と概ね同一か、それ以下となるようにして、電池の径の軸方向における変化を小さくしてもよい。

#### 【0150】

無負荷状態において、側壁部 3 3 2 C の最小の内径  $D_{332}$ （突起部 3 3 3 の形成領域を除く）は、側壁部 3 3 2 C の内周面と重ねられる筒部 1 2 0 の部分（開口縁部 1 1 0）の最大外径  $D_{110}$  よりも小さくてもよい。電池缶 1 0 0 は、封口板 3 1 0 およびガスケット 3 2 0 により開口が塞がれた状態で、キャップ 3 3 0 C に圧入され、キャップ 3 3 0 C が電池缶 1 0 0 に固定され得る。固定性の観点から、内径  $D_{332}$  / 外径  $D_{110}$  は、0.99 以下であってもよく、0.98 以下であってもよい。一方、圧入し易い点で、内径  $D_{332}$  / 外径  $D_{110}$  は、0.9 以上であることが好ましい。

#### 【0151】

キャップ 3 3 0 C と電池缶 1 0 0 との接続を強固にするため、キャップ 3 3 0 C は、筒部 1 2 0 に溶接されていてもよい。好ましくは、側壁部 3 3 2 C の内周面と筒部 1 2 0 の開口縁部側の外周面とが重ねられる領域の少なくとも一部において、側壁部 3 3 2 C が筒部 1 2 0 に溶接されるとよい。

#### 【0152】

図 20 に、電池 3 0 の別態様を示す。図 20 は、本開示の第 3 の態様に係る電池 3 1 について、開口縁部 1 1 0 の近傍を拡大した縦断面模式図である。電池 3 1 では、電池 3 0 において開口縁部 1 1 0 と天板部 3 3 1 C の内面との間に存在していた空間が、ガスケット 3 2 0 で埋められている。これ以外の構成は電池 3 0 と同様である。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 5 3 】

ガスケット 3 2 0 は、中継リング部 3 2 3 から外周側に突出する係合部 3 2 4 を、中継リング部 3 2 3 の上部に有する。開口縁部 1 1 0 は、係合部 3 2 4 を介して、天板部 3 3 1 C と対向している。係合部 3 2 4 は、ガスケット 3 2 0 を開口縁部 1 1 0 に位置決めする役割を有する。また、封止の際に、係合部 3 2 4 が軸方向に圧縮されることで、封口部材 3 0 0 C と筒部 1 2 0 との間の密閉性を高めることができる。

## 【 0 1 5 4 】

( 第 8 実施形態 )

図 2 1 は、本開示の第 3 の態様に係る電池の一実施形態を示し、開口縁部 1 1 0 の近傍を拡大した縦断面模式図である。図 2 1 に示す電池 3 2 は、電池 3 0 と同様、円筒型を有し、円筒型の有底の電池缶 1 0 0 と、缶内に収容された円筒型の電極体 2 0 0 と、電池缶 1 0 0 の開口を封口する封口部材 3 0 0 C とを具備する。

10

## 【 0 1 5 5 】

電池 3 2 において、電池缶 1 0 0 の収容部 1 5 0 と開口縁部 1 1 0 の間には、非収容部の内径および収容部 1 5 0 の内径よりも内径が小さく、筒部 1 2 0 の内周面側に突出する屈曲部 ( 縮径部 ) 1 4 0 が設けられている。すなわち、開口縁部 1 1 0 は、屈曲部 1 4 0 を介して収容部 1 5 0 と連続している。屈曲部 1 4 0 は、収容部 1 5 0 から内径が連続的に減少している第 1 屈曲部 1 4 0 a と、開口縁部 1 1 0 から内径が連続的に減少し、内径が極小となる位置において第 1 屈曲部 1 4 0 a と連続する第 2 屈曲部 1 4 0 b からなる。開口縁部 1 1 0 の一方の端部は、第 2 屈曲部 1 4 0 b と連続し、開口縁部 1 1 0 の他方の端部は、開口縁を形成している。

20

## 【 0 1 5 6 】

屈曲部 1 4 0 は、電池 3 2 の封口工程において、電池缶 1 0 0 の開口を封口板 3 1 0 およびガスケット 3 2 0 で塞ぐ際に、ガスケット 3 2 0 を電極体側において支持し、封口板 3 1 0 およびガスケット 3 2 0 の位置を固定する役割を有する。また、屈曲部 1 4 0 の内周面側への突出の程度にもよるが、第 2 屈曲部 1 4 0 b を介して内側リング部 3 2 2 が上方向に圧縮され、天板部 3 3 1 C を介して外側リング部 3 2 1 が下方向に圧縮されることで、ガスケットの反発力を利用し、封口板 3 1 0 と筒部 1 2 0 との間の封止を強固にすることも可能である。

電池 3 2 の他の構成については、電池 3 0 と同様である。

30

## 【 0 1 5 7 】

[ 第 4 の態様 ]

本開示の第 4 の態様に係る電池は、一方の端部に開口縁を有する筒部、および、筒部の他方の端部を閉じる底部を有する電池缶と、筒部に収容された電極体と、開口縁の開口を封口するように開口縁に固定された封口部材と、を備える。封口部材は、封口板と、封口板の外周縁から外方へ延在し、封口板と電氣的に絶縁された状態で接続したキャップと、開口縁とキャップとの間を封止するガスケットと、を有する。キャップは、筒部の軸方向において開口縁と対向するリング状の天板部と、天板部の外周縁から底部に向かって延在し、筒部の開口縁側の外周面を覆う筒状の側壁部と、を有する。ガスケットは、開口縁と天板部の間に介在しているとともに、開口縁はガスケットにより軸方向に押圧されている。

40

## 【 0 1 5 8 】

( 第 9 実施形態 )

図 2 2 は、本開示の第 4 の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図であり、図 2 3 は同電池の斜視図である。図 2 4 は、図 2 2 の電池 4 0 において、開口縁部 1 1 0 の近傍を拡大した縦断面模式図である。電池 4 0 は、円筒型を有し、円筒型の有底の電池缶 1 0 0 と、缶内に収容された円筒型の電極体 2 0 0 と、電池缶 1 0 0 の開口を封口する封口部材 3 0 0 D とを具備する。

## 【 0 1 5 9 】

電池缶 1 0 0 は、電極体 2 0 0 を収容する筒部 1 2 0 と、底部 1 3 0 と、を有する。筒

50

部 1 2 0 は、その一方の端部に開口縁を有し、他方の端部は底部 1 3 0 によって閉じられている。筒部 1 2 0 は、電極体を収容する収容部 1 5 0 と、収容部 1 5 0 より開口縁側に設けられた、電極体を収容しない非収容部とを含む。非収容部の少なくとも一部は、開口縁部 1 1 0 を構成する。開口縁は、封口部材 3 0 0 D により閉じられている。

【 0 1 6 0 】

封口部材 3 0 0 D は、封口板 3 1 0 と、封口板 3 1 0 の周縁部 3 1 1 に配されたガスケット 3 2 0 ( 第 5 のガスケット ) と、キャップ 3 3 0 D とを有する。封口板 3 1 0 の構成は、第 1 の態様における電池 1 0 と同様である。

【 0 1 6 1 】

ガスケット 3 2 0 は、外側リング部 3 2 1 および内側リング部 3 2 2 と、外側リング部 3 2 1 と内側リング部 3 2 2 とを繋ぐ中継リング部 3 2 3 とを有し、開口縁部 1 1 0 と封口板 3 1 0 との間を封止している。封口板 3 1 0 の周縁部 3 1 1 の端面 3 1 1 T は、中継リング部 3 2 3 で覆われている。

10

【 0 1 6 2 】

外側リング部 3 2 1、内側リング部 3 2 2 および中継リング部 3 2 3 は一体化された成型体である。ガスケット 3 2 0 は、例えばインサート成型により封口板 3 1 0 と一体成型され得る。一体成型により、封口板 3 1 0 とガスケット 3 2 0 とが相互に密着した状態が容易に達成される。また、封口板 3 1 0 とガスケット 3 2 0 とが一体成型されることで、封口板 3 1 0 とガスケット 3 2 0 とを一部品として取り扱うことができ、電池 4 0 の製造が容易になる。

20

【 0 1 6 3 】

キャップ 3 3 0 D は、リング状の天板部 3 3 1 D と、筒状の側壁部 3 3 2 D と、を有する。キャップ 3 3 0 D は、ガスケット 3 2 0 によって封口板 3 1 0 と電氣的に絶縁されている。側壁部 3 3 2 D は、天板部 3 3 1 D の外周縁から底部 1 3 0 に向かって延在し、筒部 1 2 0 の開口縁部 1 1 0 の外周面を覆っている。

【 0 1 6 4 】

キャップ 3 3 0 D は導電性であり、電池缶 1 0 0 と同じ極性を有する。よって、キャップ 3 3 0 D には、封口板 3 1 0 とは極性が異なる他方の端子機能を持たせることができる。そのため、電池 4 0 の両方の電極を、ともに封口部材 3 0 0 D の上面から集電することができる。例えば、キャップ 3 3 0 D の天板部 3 3 1 D に第 1 外部リード線 5 0 1 を接続し、封口板 3 1 0 の中央領域 3 1 2 の外側面に第 2 外部リード線 5 0 2 を接続することができる。

30

【 0 1 6 5 】

開口縁部 1 1 0 は、開放端を有し、屈曲部 ( 縮径部 ) 1 4 0 を介して、収容部 1 5 0 と連続している。開口縁部 1 1 0 の端部 1 1 0 T は、ガスケット 3 2 0 により覆われている。

【 0 1 6 6 】

開口縁部 1 1 0 は、収容部 1 5 0 に対して縮径されており、封口板 3 1 0 およびガスケット 3 2 0 を嵌め込んだキャップ 3 3 0 D を筒部 1 2 0 と重ね合わせると、開口縁部 1 1 0 の端部 1 1 0 T がガスケット 3 2 0 の内側リング部 3 2 2 に重なる。この状態でキャップ 3 3 0 D に対して筒部 1 2 0 を軸方向に押圧すると、開口縁部 1 1 0 の端部 1 1 0 T を含む一部がガスケット 3 2 0 内に貫通して嵌まり込むとともに、端部 1 1 0 T より上方において、ガスケット 3 2 0 は軸方向に圧縮される。結果、ガスケット 3 2 0 は、端部 1 1 0 T と天板部 3 3 1 D との間に圧縮された状態で介在している。これによるガスケットの反発力によって、開口縁部 1 1 0 と天板部 3 3 1 D との間の密閉性が確保される。ガスケット 3 2 0 は、また、封口板 3 1 0 の周縁部 3 1 1 と天板部 3 3 1 D との間にも介在し、封口板 3 1 0 とキャップ 3 3 0 D との間を封止している。

40

【 0 1 6 7 】

押圧により、開口縁部 1 1 0 がガスケット 3 2 0 に嵌まり込み易くし、且つ、押圧時において開口縁部 1 1 0 の端部 1 1 0 T をガスケット 3 2 0 に対して位置決めし易くするた

50

めに、無圧縮状態において、ガスケット 320 の内側リング部 322 の端部 110 T に重なる箇所に、凹部を形成しておいてもよい。

【0168】

側壁部 332 D の内周面は、接合位置 P において、筒部 120 の外周面と、溶接により接合されている。これにより、封口部材 300 D が筒部 120 に対して固定されるとともに、キャップ 330 D と筒部 120 との電氣的接続が達成されている。

【0169】

キャップ 330 D の側壁部 332 D の内周面は、開口縁部 110 側において、筒部 120 の外周面と重ねられている。側壁部 332 D の内径は、側壁部 332 D の内周面と重ねられない筒部 120 の部分（収容部 150）における外径の最大値以下である。つまり、側壁部 332 D の内周面と重ねられる筒部 120 の部分（開口縁部 110）は、縮径されている。これにより、収容部 150 の外径に対するキャップ 330 D の側壁部 332 D の外径の張り出し量を抑制できる。キャップ 330 D の側壁部 332 D の外径が収容部 150 の外径と概ね同一か、それ以下となるようにして、電池の径の軸方向における変化を小さくしてもよい。なお、本実施形態では、開口縁部 110 が縮径されているものの、溝入れにより縮径部を形成する従来の構成と比べると、縮径に伴う電極体の配置スペースの減少は抑制される。よって、高エネルギー密度の電池を実現できる。

【0170】

図 22 の例では、筒部 120 は、ガスケット 320 より下方（電極体側）で、収容部 150 からクランク形状に屈曲され、縮径された非収容部が形成されている。屈曲部 140 は、ガスケット 320 の電極体との対向面（内側リング部 322 の外表面 322 S）に近接して設けることができる。さらに、筒部 120 を内側リング部 322 の外表面 322 S よりも上方で屈曲させ、非収容部を縮径してもよい。この場合、ガスケット 320 の側壁部 332 D と開口縁部 110 に挟まれる部分の筒部の軸方向における厚みを薄く形成するとともに、非収容部（開口縁部 110 および屈曲部 140）の軸方向の幅を短くしておく。この場合、屈曲部 140 の位置を、筒部の軸方向において、ガスケット 320 内とすることができる。すなわち、屈曲部 140 は、筒部の軸方向において、内側リング部の外表面 322 S と外側リング部の外表面 321 S との間に位置していてもよい。この場合、非収容部を縮径したことに伴い、電極体の配置スペースが制約を受けることはない。

【0171】

無負荷状態において、側壁部 332 D の最小の内径  $D_{332}$  は、側壁部 332 の内周面と重ねられる筒部 120 の部分（開口縁部 110）の最大外径  $D_{110}$  よりも小さくてもよい。電池缶 100 は、封口板 310 およびガスケット 320 により開口が塞がれた状態で、キャップ 330 D に圧入され、キャップ 330 D が電池缶 100 に固定され得る。固定性の観点から、内径  $D_{332}$  / 外径  $D_{110}$  は、0.99 以下であってもよく、0.98 以下であってもよい。一方、圧入し易い点で、内径  $D_{332}$  / 外径  $D_{110}$  は、0.9 以上であることが好ましい。

【0172】

（第 10 実施形態）

図 25 は、本開示の第 4 の態様に係る電池の一実施形態を示し、開口縁部 110 の近傍を拡大した縦断面模式図である。図 25 に示す電池 41 は、電池 40 と同様、円筒型を有し、円筒型の有底の電池缶 100 と、缶内に収容された円筒型の電極体 200 と、電池缶 100 の開口を封口する封口部材 300 D とを具備する。

【0173】

電池 41 において、開口縁部 110 の内周面および端部 110 T の端面は、ガスケット 320（第 5 のガスケット）により覆われている。一方、開口縁部 110 の外周面は、キャップ 330 D の側壁部 332 D と接触している。これにより、開口縁部 110 と側壁部 332 D は電氣的に接続し、接触面積が増加することにより抵抗が低減される。

【0174】

電池 40 と同様、非収容部は縮径されており、側壁部 332 D の内径は、筒部 120 の

収容部 150 における外径の最大値以下である。しかしながら、開口縁部 110 の外周面を側壁部 332D と接触するようにしたため、縮径の度合は電池 40 より少ない。よって、縮径加工を容易に行うことができる。また、筒部 120 が収容部 150 から屈曲される位置を、筒部の軸方向において、ガスケット 320 の電極体と対向する外表面 322S に近接する位置とするか、あるいはガスケット 320 内に設定することも容易である。

【0175】

電池 40 と同様、ガスケット 320 は、開口縁部の端部 110T と天板部 331D との間に圧縮された状態で介在しており、ガスケット 320 が圧縮された状態で、開口縁部 110 がキャップ 330D に挿入され、開口縁部 110 と側壁部 332D とが接合されて、キャップ 330D が電池缶 100 に固定されている。開口縁部 110 と側壁部 332D との接合は、溶接による接合が好ましい。溶接により、キャップを電池缶に、より強固に固定することができる。接合位置 P は、筒部 120 の外周面と側壁部 332D の内周面とが重ねられ、接触している領域のいずれでもよい。

10

電池 41 の他の構成については、電池 40 と同様である。

【0176】

(第 11 実施形態)

図 26 は、本開示の第 4 の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図である。図 26 に示す電池 42 は、電池 41 において、開口縁部と封口板の間を封止するガスケット 320 の機能を、2 つの離間したガスケットを用いて実現する構成である。電池 12 において、封口部材 300D は、ガスケット 340 (第 5 のガスケット)、および、ガスケット 350 (第 6 のガスケット) を有する。

20

【0177】

ガスケット 340 は、キャップ 330D と開口縁部 110 との間を封止する。ガスケット 340 は、開口縁部 110 の内周面および端部 110T の端面を覆い、端部 110T と天板部 331D との間に圧縮された状態で介在している。ガスケット 340 の外径は、無負荷状態において、側壁部 332D の内径よりも大きくしておくことよい。この場合、圧入により、ガスケット 340 をキャップ 330D に密着させることができる。

【0178】

ガスケット 350 は、図 25 に示す電池 41 におけるガスケット 320 に対応し、キャップ 330D と封口板 310 との間を封止する。ガスケット 350 は、図 25 に示すガスケット 320 と同様、封口板 310 の周縁部 311 の上方を覆う外側リング部と、封口板 310 の周縁部 311 の下方を覆う内側リング部と、外側リング部と内側リング部とを繋ぐ中継リング部とを有する。封口板 310 とガスケット 350 は、例えば、一体化された成型体である。ガスケット 350 は、例えばインサート成型により封口板 310 と一体成型され得る。

30

【0179】

キャップ 330D は、支持部 334D を有する。支持部 334D は、天板部 331D において、側壁部 332D が形成される位置より内周側の位置から直立し、底部 130 に向かって軸方向に延在している。支持部 334D により、ガスケット 350 が、キャップ 330D と封口板 310 との間が封止された状態で、キャップ 330 に固定される。天板部 331D から直立する支持部 334D を軸方向から見たときの輪郭線は、ガスケット 350 に相似する形状である。例えば、電池が円筒電池であり、ガスケット 350 の軸方向から見た形状が円である場合、支持部 334D の輪郭線も円である。ただし、輪郭線は必ずしも閉じた曲線である必要はなく、支持部 334D が設けられない領域を周方向の一部に有していてもよい。

40

【0180】

ガスケット 350 の外径は、無負荷状態において、支持部 334D の内径よりも大きくしておくことよい。この場合、圧入により、ガスケット 350 の中継リング部が支持部 334 に密着して、キャップ 330 と封口板 310 との間を封止することができる。

【0181】

50

図 26 の例では、支持部 334D は、底部 130 に向かって軸方向に延びた後、さらにガスケット 350 の周縁に沿うように屈曲し、封口板 310 の中央領域 312 に向かうように内側に延びている。これにより、キャップ 330D と封口板 310 との間の封止性をより高めることができる。支持部 334D の屈曲部分は、直立した支持部 334D の一部を内周側にかしめて、屈曲させることで形成され得る。屈曲部分は、支持部 334D の全周に形成されている必要はなく、周方向に沿って間欠的に形成されていてもよい。

#### 【0182】

電池 42 の他の構成については、電池 41 と同様である。

電池 42 において、ガスケット 340 によるキャップ 330D と開口縁部 110 との間の封止方法として、電池 40 と同様の方法を採用してもよい。

10

#### 【0183】

(第 12 実施形態)

図 27 は、本開示の第 4 の態様に係る電池の一実施形態を示す縦断面模式図である。図 27 に示す電池 43 では、電池缶 100 の筒部 120 の開口縁側の端部は、天板部 331D に向かう方向に延びた後、底部 130 に向かって延びて、U 字形状に形成されている。すなわち、開口縁側の端部において、非収容部は、筒部 120 の径方向の外側に屈曲または湾曲してから、底部 130 に向かう形状を有する。この屈曲位置または湾曲位置から底部 130 に向かって延びる部分とキャップ 330D の天板部 331D との間に、ガスケット 340 (第 5 のガスケット) が介在し、開口縁部 110 の端部 110T を押圧している。底部 130 に向かって延びる部分とキャップ 330D の側壁部 332D との間にも、ガスケット 340 が介在していてもよい。なお、電池 43 において、筒部 120 の U 字形状の屈曲部分または湾曲部分の天板部 331D と対向する部分が開口縁部の端部 110T となる。

20

#### 【0184】

電池 43 のこのような開口縁部 110 の封口構造は、例えば、下記の方法で製造され得る。

(i) 封口板 310 およびガスケット 350 が取り付けられ、キャップ 330D と封口板 310 との間が封止された封口中間部材を準備する。ただし、封口中間部材は、キャップ 330D の側壁部が形成されていないか、側壁部と天板部とのなす角が鈍角に形成された状態である。

30

(ii) 筒部 120 の非収容部 (開口縁部 110) を縮径し、縮径した筒部 120 の端部を底部 130 に略平行に折り曲げ、底部 130 に略平行な面を形成する。

(iii) 形成した底部 130 に略平行な面の上にガスケット 340 の少なくとも一部を重ね、ガスケット 340 を開口縁部 110 に載置する。さらに、天板部 331D と開口縁部 110 の間にガスケット 340 が挟まれるように、ガスケット 340 上に封口中間部材を載置する。

(iv) 開口縁部 110 を軸方向に押圧しながら、キャップ 330D の外周縁部または側壁部を開口縁部と一緒に底部 130 に向かう方向にかしめる。

#### 【0185】

筒部 120 の非収容部 (開口縁部 110) と側壁部 332D との接合を形成する場合、接合位置 P は、径方向の外側に屈曲または湾曲してから底部 130 に向かう部分において、第 1 のガスケット 340 が介在する領域よりも底部 130 に向かう側であればよい。

40

#### 【0186】

例えば電池 40 のように、ガスケット 340 とガスケット 350 が分離されていない構成に対して、電池 43 と同様の封口を行うことも可能である。

#### 【0187】

上記各態様の電池において、電池缶 100 の材質は特に限定されず、鉄、および / または鉄合金 (ステンレス鋼を含む)、銅、アルミニウム、アルミニウム合金 (マンガン、銅などの他の金属を微量含有する合金など)、などが例示できる。キャップ 330A、330B、330C、330D の材質も特に限定されず、電池缶 100 と同じ材質を例示する

50

ことができる。

【0188】

ガスケット320、340、350の材質は限定されないが、例えば、一体成型が容易な材料として、ポリプロピレン（PP）、ポリフェニレンサルファイド（PPS）、ポリエチレン（PE）、ポリブチレンテレフタレート（PBT）、パーフルオロアルコキシアルカン（PFA）、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリアミド（PA）などを用いることができる。

【0189】

次に、リチウムイオン二次電池を例に、電極体200の構成について例示的に説明する。

円筒型の電極体200は、捲回型であり、正極と負極とをセパレータを介して渦巻状に捲回して構成されている。正極および負極の一方には内部リード線210が接続されている。内部リード線210は、封口板310の中央領域312の内側面に溶接等により接続される。正極および負極の他方には、別のリード線が接続され、別のリード線は電池缶100の内面に溶接等により接続される。また、電極体200と底部130との間に別の絶縁板（下部絶縁板）を設けてもよい。このとき別のリード線は、この別の絶縁板に形成された貫通孔を通るか、この別の絶縁板を迂回して電池缶100の内面と接続してもよい。

【0190】

（負極）

負極は、帯状の負極集電体と、負極集電体の両面に形成された負極活物質層とを有する。負極集電体には、金属フィルム、金属箔などが用いられる。負極集電体の材料は、銅、ニッケル、チタンおよびこれらの合金ならびにステンレス鋼からなる群より選ばれる少なくとも1種であることが好ましい。負極集電体の厚みは、例えば5～30μmであることが好ましい。

【0191】

負極活物質層は、負極活物質を含み、必要に応じて結着剤と導電剤を含む。負極活物質層は、気相法（例えば蒸着）で形成される堆積膜でもよい。負極活物質としては、Li金属、Liと電気化学的に反応する金属もしくは合金、炭素材料（例えば黒鉛）、ケイ素合金、ケイ素酸化物、金属酸化物（例えばチタン酸リチウム）などが挙げられる。負極活物質層の厚みは、例えば1～300μmであることが好ましい。

【0192】

（正極）

正極は、帯状の正極集電体と、正極集電体の両面に形成された正極活物質層とを有する。正極集電体には、金属フィルム、金属箔（ステンレス鋼箔、アルミニウム箔もしくはアルミニウム合金箔）などが用いられる。

【0193】

正極活物質層は、正極活物質および結着剤を含み、必要に応じて導電剤を含む。正極活物質は、特に限定されないが、 $\text{LiCoO}_2$ 、 $\text{LiNiO}_2$ のようなりチウム含有複合酸化物を用いることができる。正極活物質層の厚みは、例えば1～300μmであることが好ましい。

【0194】

各活物質層に含ませる導電剤には、グラファイト、カーボンブラックなどが用いられる。導電剤の量は、活物質100質量部あたり、例えば0～20質量部である。活物質層に含ませる結着剤には、フッ素樹脂、アクリル樹脂、ゴム粒子などが用いられる。結着剤の量は、活物質100質量部あたり、例えば0.5～15質量部である。

【0195】

（セパレータ）

セパレータとしては、樹脂製の微多孔膜や不織布が好ましく用いられる。セパレータの材料（樹脂）としては、ポリオレフィン、ポリアミド、ポリアミドイミドなどが好ましい。セパレータの厚さは、例えば8～30μmである。

10

20

30

40

50

## 【 0 1 9 6 】

## ( 電 解 質 )

電解質にはリチウム塩を溶解させた非水溶媒を用い得る。リチウム塩としては、 $\text{LiClO}_4$ 、 $\text{LiBF}_4$ 、 $\text{LiPF}_6$ 、 $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ 、 $\text{LiCF}_3\text{CO}_2$ 、イミド塩類などが挙げられる。非水溶媒としては、プロピレンカーボネート、エチレンカーボネート、ブチレンカーボネートなどの環状炭酸エステル、ジエチルカーボネート、エチルメチルカーボネート、ジメチルカーボネートなどの鎖状炭酸エステル、 $\gamma$ -ブチロラクトン、 $\gamma$ -バレロラクトンなどの環状カルボン酸エステルなどが挙げられる。

## 【 0 1 9 7 】

上記では、リチウムイオン二次電池を例として説明したが、本発明は、一次電池か二次電池かを問わず、封口体を用いて電池缶の封口を行う電池において利用可能である。

10

## 【 産 業 上 の 利 用 可 能 性 】

## 【 0 1 9 8 】

本発明に係る電池は、種々の缶型の電池に利用可能であり、例えば携帯機器、ハイブリッド自動車、電気自動車等の電源として使用するのに適している。

本発明を現時点での好ましい実施態様に関して説明したが、そのような開示を限定的に解釈してはならない。種々の変形および改変は、上記開示を読むことによって本発明に属する技術分野における当業者には間違いなく明らかになるであろう。したがって、添付の請求の範囲は、本発明の真の精神および範囲から逸脱することなく、すべての変形および改変を包含する、と解釈されるべきものである。

20

## 【 符 号 の 説 明 】

## 【 0 1 9 9 】

1 0 ~ 1 7、2 0、3 0 ~ 3 2、4 0 ~ 4 3 : 電池

1 0 0 : 電池缶

1 1 0 c : 開口

1 2 0 : 筒部

1 1 0 : 開口縁部

1 1 0 T : 端部

1 1 1 : 突起部

1 4 0 : 屈曲部 ( 縮径部 )

1 5 0 : 収容部

1 6 0 : 段部

1 3 0 : 底部

2 0 0 : 電極体

2 1 0 : 内部リード線

2 2 0 : 上部絶縁板

3 0 0 A、3 0 0 B、3 0 0 C、3 0 0 D : 封口部材

3 1 0 : 封口板

3 1 1 : 周縁部

3 1 1 a : 内側周縁部

3 1 1 b : 外側周縁部

3 1 1 T : 端面

3 1 1 1 : 凹溝

3 1 2 : 中央領域

3 1 3 : 薄肉部

3 2 0 : ガスケット ( 第 3、第 4 または第 5 のガスケット )

3 2 1 : 外側リング部

3 2 2 : 内側リング部

3 2 3 : 中継リング部

3 2 3 1 : 凹部

30

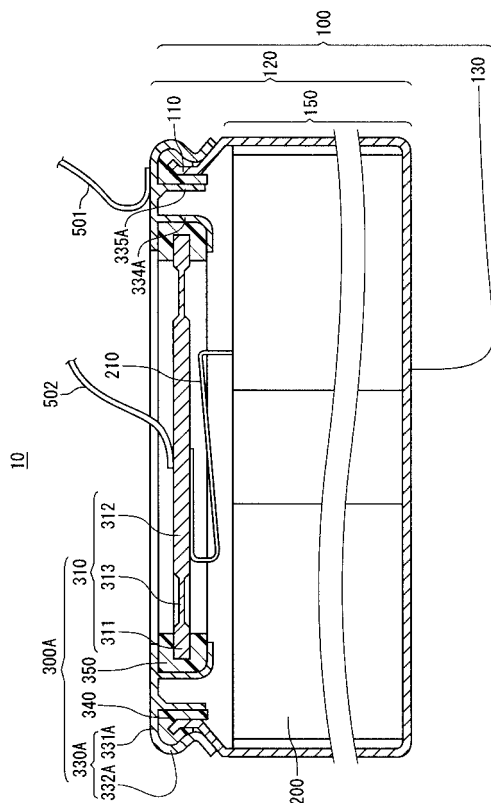
40

50

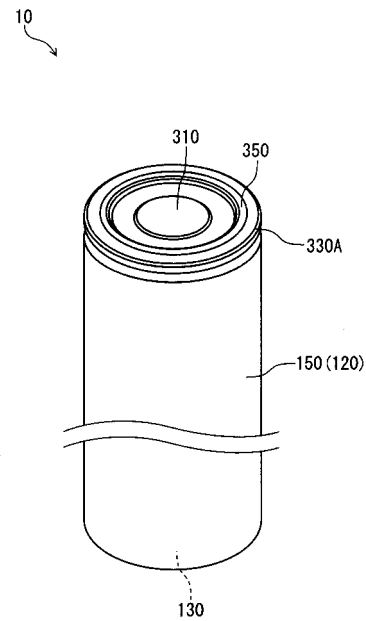
- 3 2 4 : 係合部
- 3 3 0 A、3 3 0 B、3 3 0 C、3 3 0 D : キャップ
- 3 3 1 A、3 3 1 B、3 3 1 C、3 3 1 D : 天板部
- 3 3 2 A、3 3 2 B、3 3 2 C、3 3 2 D : 側壁部
- 3 3 3 : 突起部
- 3 3 8 : 端部
- 3 3 4 A、3 3 4 B、3 3 4 D : 支持部
- 3 3 5 A : 支持壁
- 3 3 6 : 貫通孔
- 3 4 0 : ガasket (第 1 または第 5 のガasket)
- 3 5 0 : ガasket (第 2 または第 6 のガasket)
- 4 0 1 : 第 1 係止部
- 4 0 2 : 第 2 係止部
- 4 0 5 : 封止剤
- 5 0 1 : 第 1 外部リード線
- 5 0 2 : 第 2 外部リード線

10

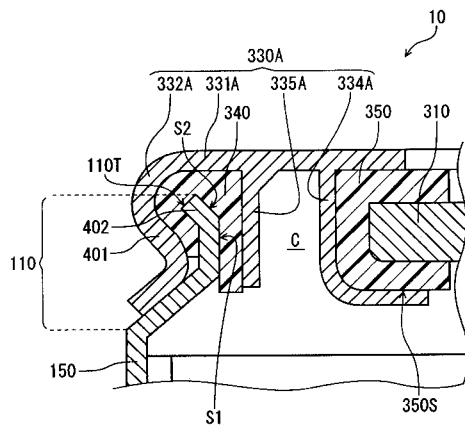
【図 1】



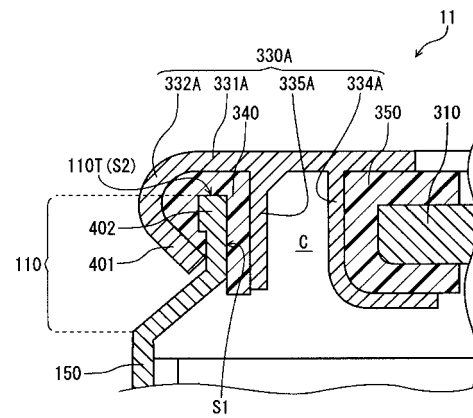
【図 2】



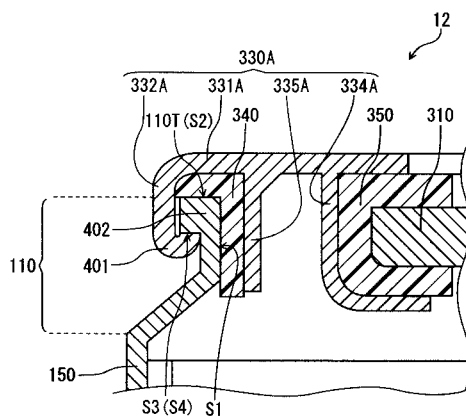
【図 3】



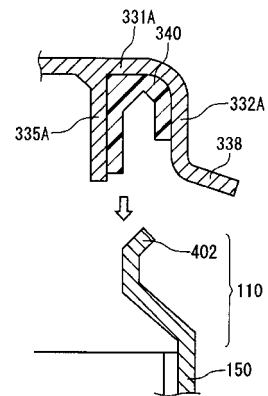
【図 4】



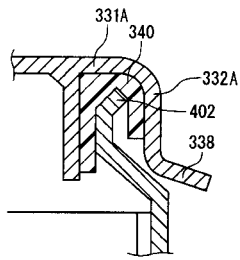
【図 5】



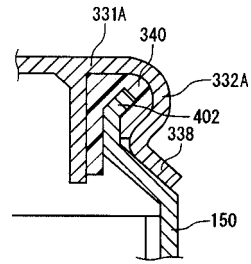
【図 6 A】



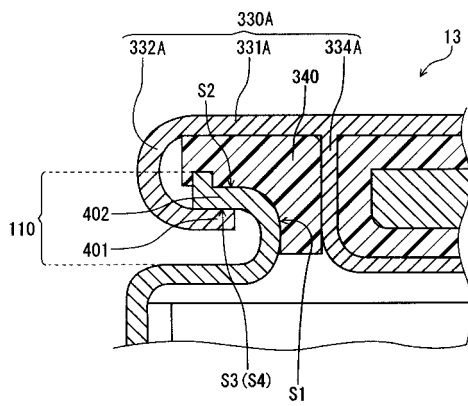
【図 6 B】



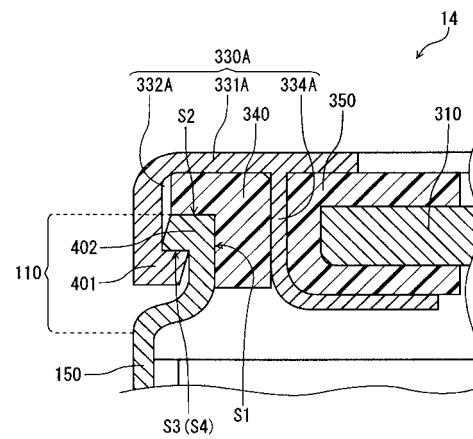
【図 6 C】



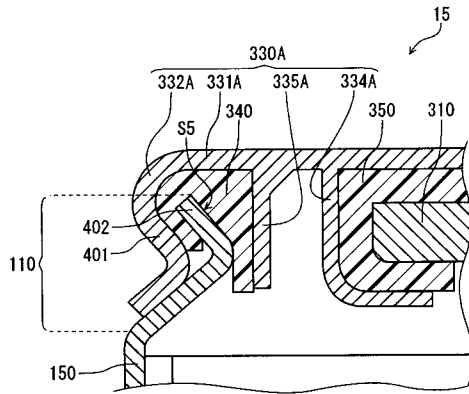
【図 7】



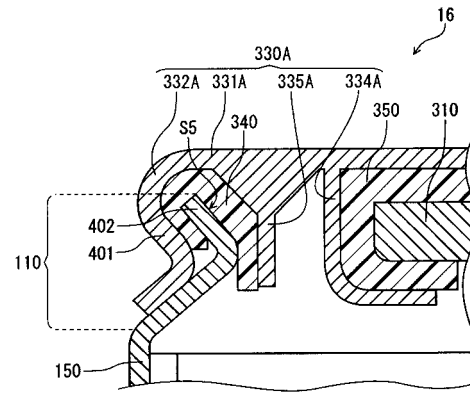
【図 8】



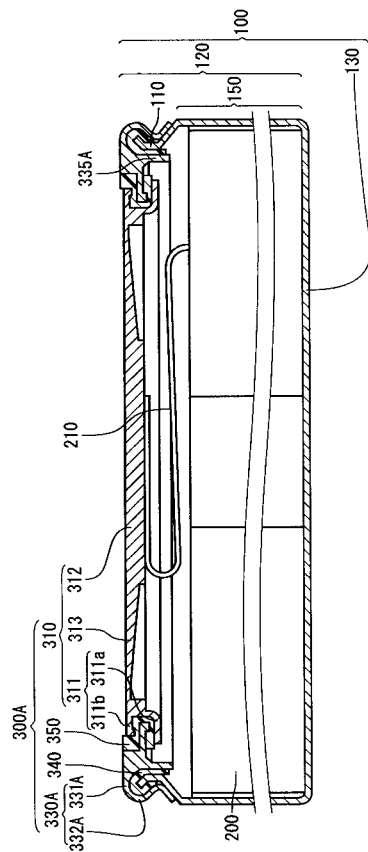
【図 9】



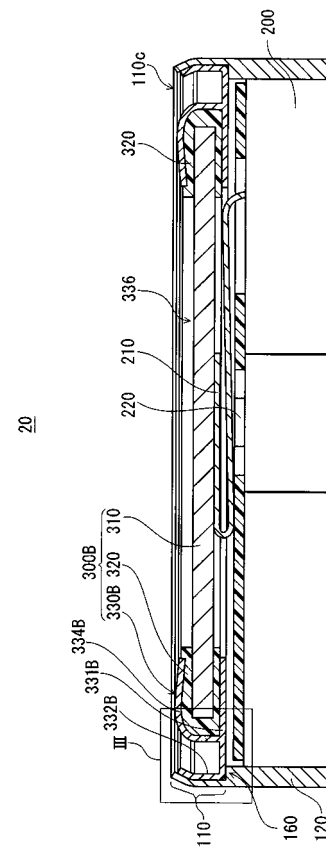
【図 10】



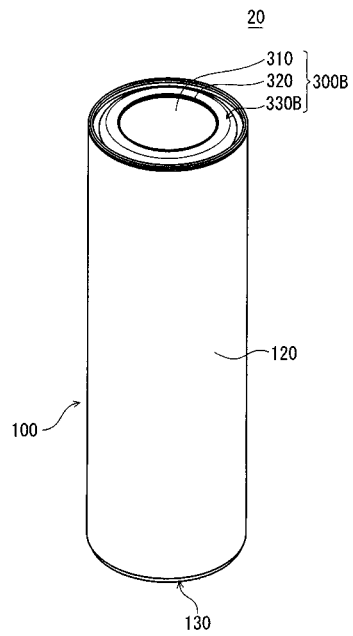
【図 11】



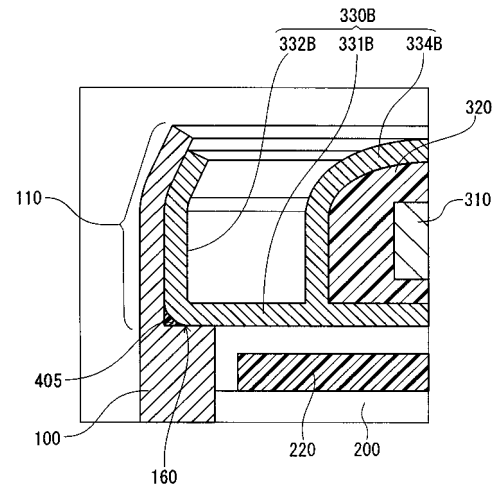
【図 12】



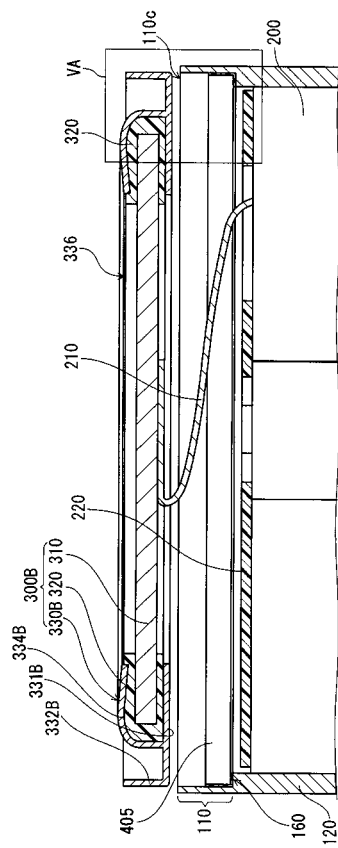
【図 1 3】



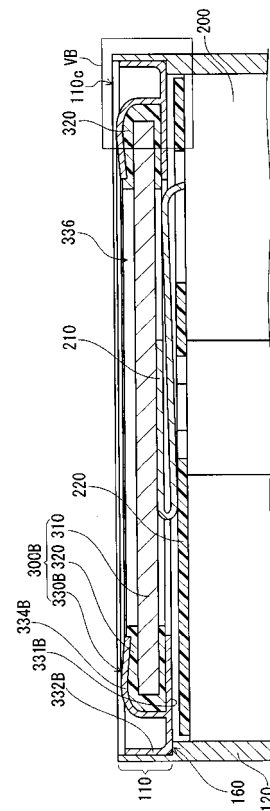
【図 1 4】



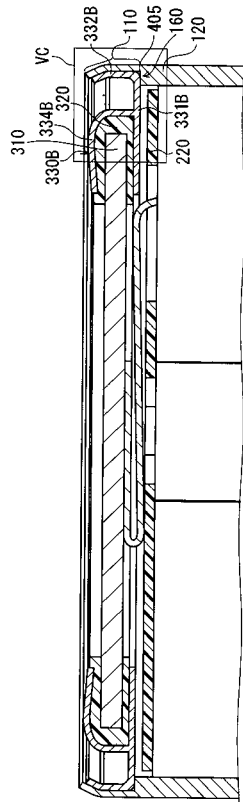
【図 1 5 A】



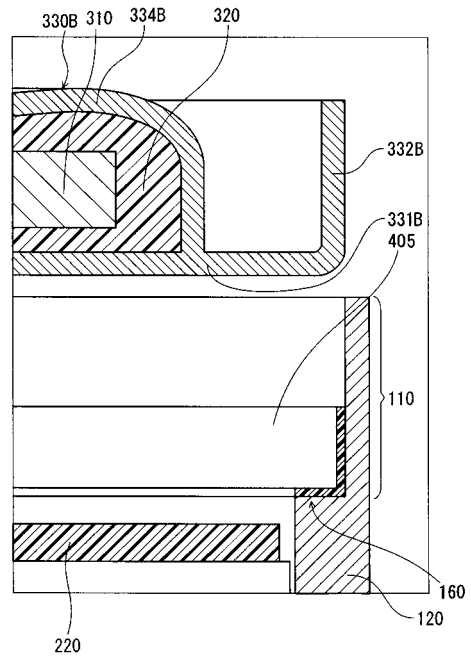
【図 1 5 B】



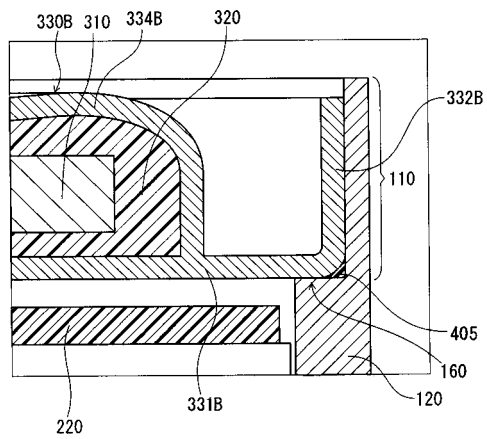
【図 15 C】



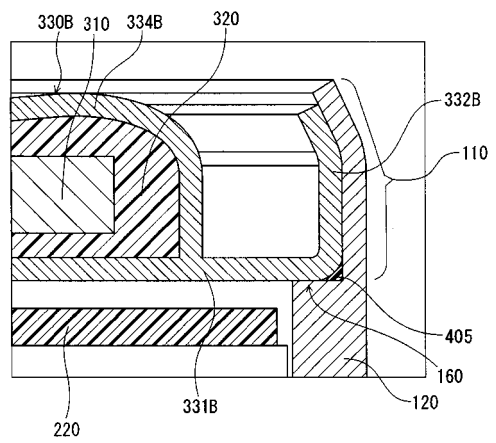
【図 16 A】



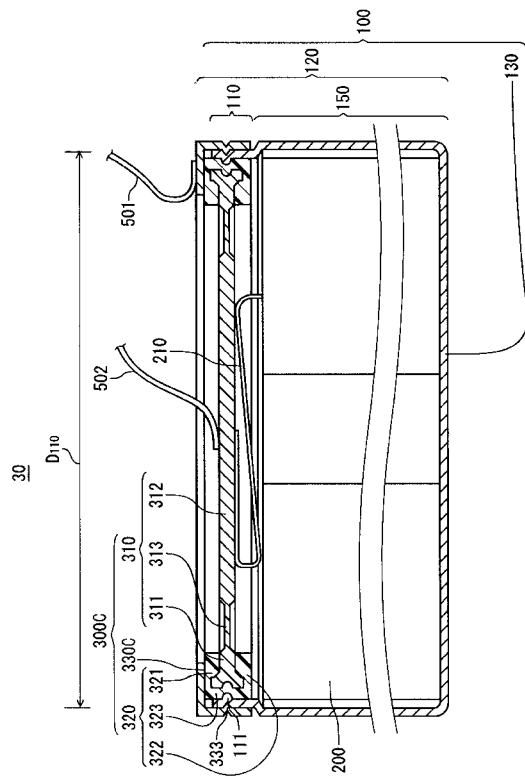
【図 16 B】



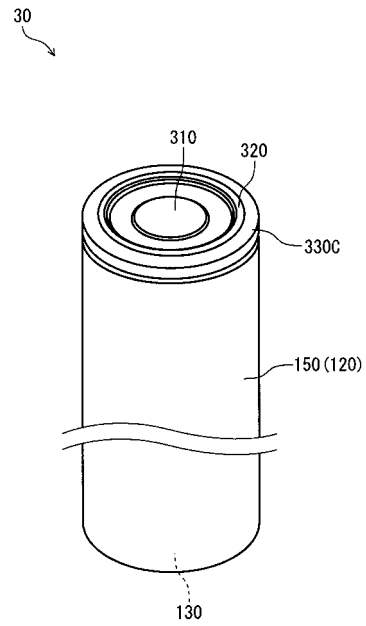
【図 16 C】



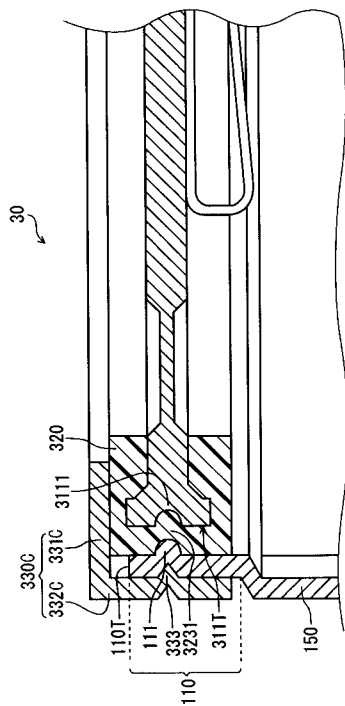
【図 17】



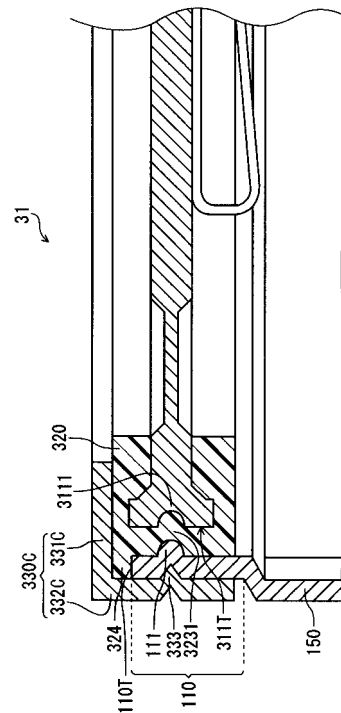
【図 18】



【図 19】

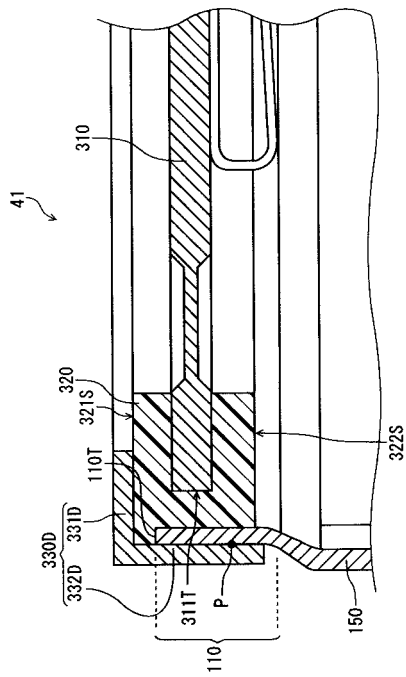


【図 20】

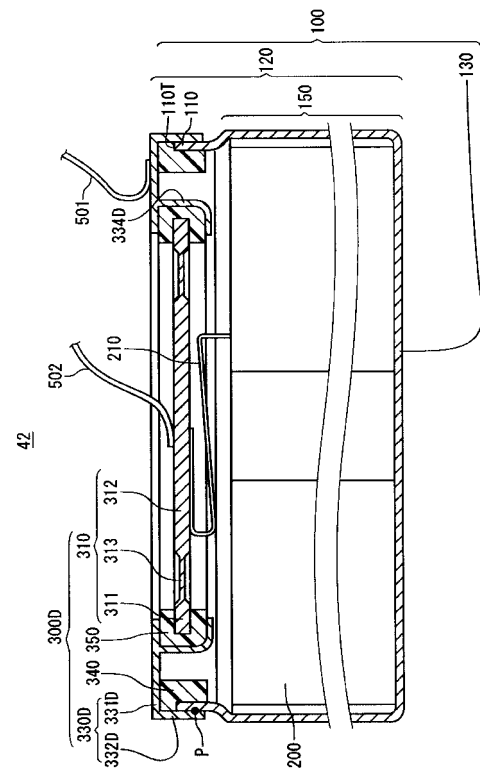




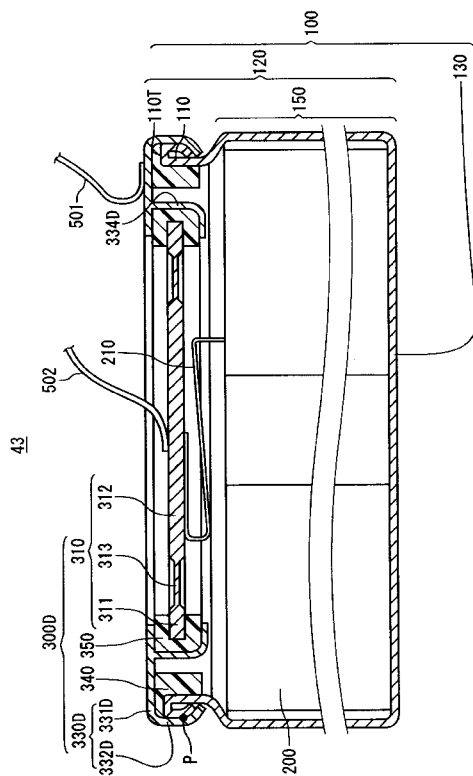
【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



【 図 2 7 】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/046918

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl. H01M6/02(2006.01)i, H01M10/02(2006.01)i, H01M2/02(2006.01)i,  
H01M2/04(2006.01)i, H01M2/08(2006.01)i  
FI: H01M2/04 C, H01M2/08 C, H01M2/08 S, H01M6/02 Z, H01M10/02, H01M2/02 C  
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)

Int. Cl. H01M6/02, H01M10/02, H01M2/02, H01M2/04, H01M2/08

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2020  
Registered utility model specifications of Japan 1996-2020  
Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                | Relevant to claim No. |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | WO 2017/223429 A1 (TESLA, INC.) 28 December 2017                                                                                                                                                  | 1-35                  |
| A         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 101467/1987 (Laid-open No. 005360/1989) (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 12 January 1989   | 1-35                  |
| A         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 169125/1982 (Laid-open No. 072658/1984) (THE FURUKAWA BATTERY CO., LTD.) 17 May 1984 | 16-20                 |

☒ 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
31.01.2020Date of mailing of the international search report  
10.02.2020

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

|                                                    |
|----------------------------------------------------|
| International application No.<br>PCT/JP2019/046918 |
|----------------------------------------------------|

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 107468/1971 (Laid-open No. 062524/1973) (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) 09 August 1973 | 21-25                 |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2019/046918

| Patent Documents referred to<br>in the Report | Publication Date | Patent Family      | Publication Date |
|-----------------------------------------------|------------------|--------------------|------------------|
| WO 2017/223429 A1                             | 28.12.2017       | JP 2019-519078 A   |                  |
|                                               |                  | US 2019/0267583 A1 |                  |
| JP 64-005360 U1                               | 12.01.1989       | (Family: none)     |                  |
| JP 59-072658 U1                               | 17.05.1984       | (Family: none)     |                  |
| JP 48-062524 U1                               | 09.08.1973       | (Family: none)     |                  |

## 国際調査報告

国際出願番号

PCT/JP2019/046918

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>H01M 6/02(2006.01)i; H01M 10/02(2006.01)i; H01M 2/02(2006.01)i; H01M 2/04(2006.01)i;<br>H01M 2/08(2006.01)i<br>FI: H01M2/04 C; H01M2/08 C; H01M2/08 S; H01M6/02 Z; H01M10/02; H01M2/02 C                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                  |                                                               |           |            |             |            |             |            |             |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------|------------|-------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|
| B. 調査を行った分野                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                  |                                                               |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））<br>H01M6/02; H01M10/02; H01M2/02; H01M2/04; H01M2/08                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                  |                                                               |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの<br><table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2020年</td> </tr> </table>                                                                                                                                                                              |                                                                                                                  |                                                               | 日本国実用新案公報 | 1922-1996年 | 日本国公開実用新案公報 | 1971-2020年 | 日本国実用新案登録公報 | 1996-2020年 | 日本国登録実用新案公報 | 1994-2020年 |
| 日本国実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1922-1996年                                                                                                       |                                                               |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国公開実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1971-2020年                                                                                                       |                                                               |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国実用新案登録公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1996-2020年                                                                                                       |                                                               |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 日本国登録実用新案公報                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1994-2020年                                                                                                       |                                                               |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査で使用了電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  |                                                               |           |            |             |            |             |            |             |            |
| C. 関連すると認められる文献                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                  |                                                               |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 引用文献の<br>カテゴリー*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                | 関連する<br>請求項の番号                                                |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | WO 2017/223429 A1 (TESLA, INC.) 28.12.2017 (2017-12-28)                                                          | 1-35                                                          |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 日本国実用新案登録出願62-101467号(日本国実用新案登録出願公開64-005360号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（三洋電機株式会社）12.01.1989 (1989-01-12)   | 1-35                                                          |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 日本国実用新案登録出願57-169125号(日本国実用新案登録出願公開59-072658号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（古河電池株式会社）17.05.1984 (1984-05-17)   | 16-20                                                         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 日本国実用新案登録出願46-107468号(日本国実用新案登録出願公開48-062524号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（松下電器産業株式会社）09.08.1973 (1973-08-09) | 21-25                                                         |           |            |             |            |             |            |             |            |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                  |                                                               |           |            |             |            |             |            |             |            |
| * 引用文献のカテゴリー<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの<br>“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの<br>“I” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献<br>“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの<br>“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                  |                                                               |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 国際調査を完了した日<br>31.01.2020                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                  | 国際調査報告の発送日<br>10.02.2020                                      |           |            |             |            |             |            |             |            |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                  | 権限のある職員（特許庁審査官）<br>松本 陶子 4X 4429<br>電話番号 03-3581-1101 内線 3477 |           |            |             |            |             |            |             |            |

国際調査報告  
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2019/046918

| 引用文献 |             |    | 公表日        | パテントファミリー文献 |              |    | 公表日 |
|------|-------------|----|------------|-------------|--------------|----|-----|
| WO   | 2017/223429 | A1 | 28.12.2017 | JP          | 2019-519078  | A  |     |
|      |             |    |            | US          | 2019/0267583 | A1 |     |
| JP   | 64-005360   | U1 | 12.01.1989 | (ファミリーなし)   |              |    |     |
| JP   | 59-072658   | U1 | 17.05.1984 | (ファミリーなし)   |              |    |     |
| JP   | 48-062524   | U1 | 09.08.1973 | (ファミリーなし)   |              |    |     |

## フロントページの続き

| (51) Int.Cl.                    | F I            | テーマコード (参考) |
|---------------------------------|----------------|-------------|
| <b>H 0 1 M 50/545 (2021.01)</b> | H 0 1 M 50/545 |             |
| <b>H 0 1 M 50/559 (2021.01)</b> | H 0 1 M 50/559 |             |
| <b>H 0 1 M 50/593 (2021.01)</b> | H 0 1 M 50/593 |             |

(31)優先権主張番号 特願2018-225885(P2018-225885)

(32)優先日 平成30年11月30日(2018.11.30)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(81)指定国・地域 AP(BW, 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, MC, 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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 高崎 裕史

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

(72)発明者 清水 一路

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 パナソニック株式会社内

F ターム(参考) 5H011 AA03 CC06 FF03 GG02 GG05 KK01

5H043 AA05 BA19 CA03 CA12 DA03 GA26 GA30 LA03D LA21D LA22D

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。