

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6578103号
(P6578103)

(45) 発行日 令和1年9月18日(2019.9.18)

(24) 登録日 令和1年8月30日(2019.8.30)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 M 2/30 (2006.01)	HO 1 M 2/30 B
HO 1 M 2/04 (2006.01)	HO 1 M 2/04 C
HO 1 M 2/34 (2006.01)	HO 1 M 2/34 B
HO 1 M 2/12 (2006.01)	HO 1 M 2/34 A
HO 1 M 10/04 (2006.01)	HO 1 M 2/12 I O I
請求項の数 28 (全 16 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願2015-23942 (P2015-23942)
 (22) 出願日 平成27年2月10日 (2015. 2. 10)
 (65) 公開番号 特開2015-156374 (P2015-156374A)
 (43) 公開日 平成27年8月27日 (2015. 8. 27)
 審査請求日 平成29年12月28日 (2017. 12. 28)
 (31) 優先権主張番号 10-2014-0019689
 (32) 優先日 平成26年2月20日 (2014. 2. 20)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 韓国 (KR)

(73) 特許権者 590002817
 三星エスディアイ株式会社
 SAMSUNG SDI Co., LTD.
 大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税路150-20
 150-20 Gongse-ro, Giheung-gu, Yongin-si,
 Gyeonggi-do, 446-902 Republic of Korea
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キャップアセンブリ、及びそれを含む二次電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電極組立体と、
 前記電極組立体を収容するカンと、
 前記カンの一側と結合するキャップアセンブリと、
 を含み、
 前記キャップアセンブリは、
 電流遮断部と、
 前記電流遮断部と電氣的に連結されたキャップアップと、
 前記電流遮断部と前記キャップアップとを固定するガスカートと、
 を含み、前記電流遮断部は、前記カンの内圧が上昇すると、少なくとも一部分が開放されるように形成された上部安全ベントを具備したベント部と、
 前記キャップアップの方向に、前記カンの内部で発生したガスが通過する少なくとも1つのホールを具備したキャップダウンと、
 を含み、
 前記カンは、
下面に形成された下部安全ベントを含み、
 前記少なくとも1つのホールの全体面積は、前記カンの内径に基づく前記カンの断面積の0.12%~1.61%であり、
 前記カンの内部の圧力が一定圧力を超えると、上部安全ベントと前記下部安全ベントと

が共に破断される二次電池。

【請求項 2】

前記キャップダウンは、中央に開口を含み、
前記電流遮断部は、
前記開口を覆うサブディスクをさらに含み、
前記サブディスクと前記ベント部とは、前記開口で、互いに電氣的に連結されたことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

【請求項 3】

前記キャップダウンと前記サブディスクとは、一体に形成されたことを特徴とする請求項 2 に記載の二次電池。

10

【請求項 4】

前記キャップダウンと前記ベント部との間のエッジに、インシュレータをさらに含み、
前記キャップダウンと前記ベント部との間には、前記インシュレータによって間隙が形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

【請求項 5】

前記キャップダウンは、
金型成形される第 1 下部プレートと、
金型成形され、前記第 1 下部プレートと離隔されるように配置される第 1 上部プレートと、

前記第 1 上部プレートと第 2 下部プレートとを連結する複数の第 1 ブリッジ部と、
を含み、隣接する前記複数の第 1 ブリッジ部間の空間が、前記インシュレータで塞がれていることを特徴とする請求項 4 に記載の二次電池。

20

【請求項 6】

前記キャップダウンは、複数のホールを含み、
前記複数のホールは、前記キャップダウンの中心から同じ距離に放射状に配置されたことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

【請求項 7】

前記複数のホールのうち隣接した 2 ホール間の距離が互いに同じであることを特徴とする請求項 6 に記載の二次電池。

【請求項 8】

前記キャップダウンは、2 個～6 個のホールを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

30

【請求項 9】

前記ホールは、円形であることを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

【請求項 10】

前記キャップダウンと前記ベント部との間のインシュレータをさらに含み、
前記インシュレータは、前記電流遮断部のエッジ外側を覆い包むことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

【請求項 11】

前記インシュレータを覆い包むように設けられ、前記キャップアップの方向にガスが流動する流動ホールが形成されるカバープレートをさらに含むことを特徴とする請求項 10 に記載の二次電池。

40

【請求項 12】

前記流動ホールの面積は、 10 mm^2 以下であることを特徴とする請求項 11 に記載の二次電池。

【請求項 13】

前記キャップアップは、第 2 下部プレート、第 2 上部プレート、及び前記第 2 下部プレートと前記第 2 上部プレートとを連結する複数の第 2 ブリッジ部を含み、

前記第 2 下部プレート及び前記第 2 上部プレートと連結された前記複数の第 2 ブリッジ部の連結部には、ノッチが形成されたことを特徴とする請求項 1 に記載の二次電池。

50

【請求項 14】

前記電極組立体は、ゼリーロール状に巻き取られた第1電極板、第2電極板、及び前記第1電極板と前記第2電極板との間のセパレータを含み、

前記電極組立体の中央は、中空を形成し、

前記第1電極板は、前記電流遮断部と第1電極タブとに電氣的に連結され、

前記第2電極板は、前記カンと第2電極タブとによって電氣的に連結されたことを特徴とする請求項1に記載の二次電池。

【請求項 15】

前記電極組立体の一端部と他端部との上には、それぞれ第1絶縁板と第2絶縁板とが配置されたことを特徴とする請求項1に記載の二次電池。

10

【請求項 16】

電流遮断部と、

前記電流遮断部と電氣的に連結されたキャップアップと、

前記電流遮断部と前記キャップアップとを固定するガスケットと、

を含み、前記電流遮断部は、圧力が加えられると、少なくとも一部分が破断されるように形成された安全ベントを具備したベント部と、

前記キャップアップの方向にガスが通過する少なくとも1つのホールを具備したキャップダウンと、

を含む、請求項1に記載の二次電池に含まれるキャップアセンブリ。

【請求項 17】

前記キャップダウンは、中央に開口を含み、

前記電流遮断部は、前記開口を覆うサブディスクをさらに含み、

前記サブディスクと前記ベント部とは、前記開口で、互いに電氣的に連結されたことを特徴とする請求項16に記載のキャップアセンブリ。

20

【請求項 18】

前記キャップダウンと前記サブディスクとは、一体に形成されたことを特徴とする請求項17に記載のキャップアセンブリ。

【請求項 19】

前記キャップダウンと前記ベント部との間のエッジに、インシュレータをさらに含み、

前記キャップダウンと前記ベント部との間には、前記インシュレータによって間隙が形成されたことを特徴とする請求項16に記載のキャップアセンブリ。

30

【請求項 20】

前記キャップダウンは、

金型成形される第1下部プレートと、

金型成形され、前記第1下部プレートと離隔されるように配置される第1上部プレートと、

前記第1上部プレートと第2下部プレートとを連結する複数の第1ブリッジ部と、

を含み、隣接する前記複数の第1ブリッジ部間の空間が、前記インシュレータで塞がれていることを特徴とする請求項19に記載のキャップアセンブリ。

【請求項 21】

前記キャップダウンは、複数のホールを含み、

前記複数のホールは、前記キャップダウンの中心から同一距離に放射状に配置されたことを特徴とする請求項16に記載のキャップアセンブリ。

40

【請求項 22】

前記複数のホールのうち隣接した2ホール間の距離が、互いに同じであることを特徴とする請求項21に記載のキャップアセンブリ。

【請求項 23】

前記キャップダウンは、2個～6個のホールを含むことを特徴とする請求項16に記載のキャップアセンブリ。

【請求項 24】

50

前記ホールは、円形であることを特徴とする請求項 1 6 に記載のキャップアセンブリ。

【請求項 2 5】

前記キャップダウンと前記ベント部との間のインシュレータをさらに含み、

前記インシュレータは、前記電流遮断部のエッジ外側を覆い包むことを特徴とする請求項 1 6 に記載のキャップアセンブリ。

【請求項 2 6】

前記インシュレータを覆い包むように設けられ、前記キャップアップの方向にガスが流動する流動ホールが形成されるカバープレートをさらに含むことを特徴とする請求項 2 5 に記載のキャップアセンブリ。

【請求項 2 7】

前記流動ホールの面積は、 10 mm^2 以下であることを特徴とする請求項 2 6 に記載のキャップアセンブリ。

【請求項 2 8】

前記キャップアップは、第 2 下部プレート、第 2 上部プレート、及び前記第 2 下部プレートと前記第 2 上部プレートとを連結する複数の第 2 ブリッジ部を含み、

前記第 2 下部プレート及び前記第 2 上部プレートと連結された前記複数の第 2 ブリッジ部の連結部には、ノッチが形成されたことを特徴とする請求項 1 6 に記載のキャップアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、キャップアセンブリ、及びそれを含む二次電池に関する。

【背景技術】

【0002】

二次電池は、充電が不可能な一次電池とは異なり、繰り返し充電及び放電して使用することができる電池であり、経済的であり、環境に優しいので、その使用が奨励されている。

二次電池は、それが使用される電子機器の種類によって、単一の電池、または多数の電池が電氣的に連結された形態で使用される。例えば、携帯電話のような小型デバイスの場合は、二次電池 1 個の出力及び容量で、所定の時間動作が可能であるのに対し、電気自動車のように、さらに大きい出力及び容量が要求される場合は、多数の二次電池を、直列、並列、または直並列に連結した電池パックが使用される。

一方、二次電池は、内部に反応性が高い物質を具備しているため、二次電池の安定性が先行的に確保されなければならない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】韓国公開特許第 10 - 2011 - 48932 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、キャップアセンブリ、及びそれを含む二次電池を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一実施形態は、電流遮断部、電流遮断部と電氣的に連結されたキャップアップ、及び前記電流遮断部と前記キャップアップとを固定するガスケットを含み、前記電流遮断部は圧力が加えられると、少なくとも一部分が破断されるように形成された安全ベントを具備したベント部と、前記キャップアップの方向にガスが通過する少なくとも 1 つのホールを具備したキャップダウンと、を含み、前記少なくとも 1 つのホールの全体面積は、

10

20

30

40

50

前記ガスケットの外径に基づく前記ガスケットの断面積の0.12%~1.61%であるキャップアセンブリを開示する。

本実施形態において、前記キャップダウンは、中央に開口を含み、前記電流遮断部は、前記開口を覆うサブディスクをさらに含み、前記サブディスクと前記ベント部とは、前記開口で、互いに電氣的に連結されてもよい。

本実施形態において、前記キャップダウンと前記サブディスクは、一体に形成されてもよい。

本実施形態において、前記キャップダウンと前記ベント部との間のエッジに、インシュレータをさらに含み、前記キャップダウンと前記ベント部との間には、前記インシュレータによって間隙が形成されてもよい。

10

本実施形態において、前記キャップダウンは、金型成形される第1下部プレート、金型成形され、前記第1下部プレートと離隔されるように配置される第1上部プレート、及び前記第1上部プレートと第2下部プレートとを連結する複数の第1ブリッジ部を含み、隣接する前記複数の第1ブリッジ部間の空間が、前記インシュレータで塞がれている。

本実施形態において、前記キャップダウンは、複数のホールを含み、前記複数のホールは、前記キャップダウンの中心から同じ距離に放射状に配置されてもよい。

本実施形態において、前記複数のホールのうちの隣接した2ホール間の距離が互いに同じでもある。

本実施形態において、前記キャップダウンは、2個~6個のホールを含んでもよい。

本実施形態において、前記ホールは、円形でもある。

20

本実施形態において、前記キャップダウンと前記ベント部との間のインシュレータをさらに含み、前記インシュレータは、前記電流遮断部のエッジ外側を覆い包むことができる。

本実施形態において、前記インシュレータを覆い包むように設けられ、前記キャップアップの方向にガスが流動する流動ホールが形成されるカバープレートをさらに含んでもよい。

本実施形態において、前記流動ホールの面積は、10mm²以下でもある。

本実施形態において、前記キャップアップは、第2下部プレート、第2上部プレート、及び前記第2下部プレートと前記第2上部プレートとを連結する複数の第2ブリッジ部を含み、前記第2下部プレート及び前記第2上部プレートと連結された前記複数の第2ブリッジ部の連結部には、ノッチが形成されてもよい。

30

【0006】

本発明の他の実施形態は、電極組立体、前記電極組立体を収容するカン、及び前記カンの一側と結合するキャップアセンブリを含み、前記キャップアセンブリは、電流遮断部、前記電流遮断部と電氣的に連結されたキャップアップ、及び前記電流遮断部と前記キャップアップとを固定するガスケットを含み、前記電流遮断部は、前記カンの内圧が上昇すると、少なくとも一部分が開放されるように形成された安全ベントを具備したベント部と、前記キャップアップの方向に、前記カンの内部で発生したガスが通過する少なくとも1つのホールを具備したキャップダウンと、を含み、前記少なくとも1つのホールの全体面積は、前記カンの内径に基づく前記カンの断面積の0.12%~1.61%である二次電池を開示する。

40

本実施形態において、前記キャップダウンは、中央に開口を含み、前記電流遮断部は、前記開口を覆うサブディスクをさらに含み、前記サブディスクと前記ベント部は、前記開口で、互いに電氣的に連結されてもよい。

本実施形態において、前記キャップダウンと前記サブディスクとは、一体に形成されてもよい。

本実施形態において、前記キャップダウンと前記ベント部との間のエッジに、インシュレータをさらに含み、前記キャップダウンと前記ベント部との間には、前記インシュレータによって間隙が形成されてもよい。

本実施形態において、前記キャップダウンは、金型成形される第1下部プレート、金型

50

成形され、前記第1下部プレートと離隔されるように配置される第1上部プレート、及び前記第1上部プレートと前記第2下部プレートとを連結する複数の第1ブリッジ部を含み、隣接する前記複数の第1ブリッジ部間の空間が、前記インシュレータで塞がれている。

本実施形態において、前記キャップダウンは、複数のホールを含み、前記複数のホールは、前記キャップダウンの中心から同一距離に放射状に配置されてもよい。

本実施形態において、前記複数のホールのうちの隣接した2ホール間の距離が互いに同じでもある。

本実施形態において、前記キャップダウンは、2個～6個のホールを含んでもよい。

本実施形態において、前記ホールは、円形でもある。

本実施形態において、前記キャップダウンと前記ベント部との間のインシュレータをさらに含み、前記インシュレータは、前記電流遮断部のエッジ外側を覆い包むことができる。

10

本実施形態において、前記インシュレータを覆い包むように設けられ、前記キャップアップの方向にガスが流動する流動ホールが形成されるカバープレートをさらに含んでもよい。

本実施形態において、前記流動ホールの面積は、 10 mm^2 以下でもある。

本実施形態において、前記キャップアップは、第2下部プレート、第2上部プレート、及び前記第2下部プレートと第2上部プレートとを連結する複数の第2ブリッジ部を含み、前記第2下部プレート及び前記第2上部プレートと連結された前記第2複数のブリッジ部の連結部には、ノッチが形成されてもよい。

20

本実施形態において、前記カンの下面には、下部安全ベントが形成されてもよい。

本実施形態において、前記カンの内部の圧力が一定圧力を超えると、前記上部安全ベントと前記下部安全ベントとが共に破断される。

本実施形態において、前記電極組立体は、ゼリーロール状に巻き取られた第1電極板、第2電極板、及び前記第1電極板と前記第2電極板との間のセパレーターを含み、前記電極組立体の中央は、中空を形成し、前記第1電極板は、前記電流遮断部と前記第1電極タブとに電氣的に連結され、前記第2電極板は、前記カンと第2電極タブとによって電氣的に連結されてもよい。

本実施形態において、前記電極組立体の一端部と他端部との上には、それぞれ第1絶縁板と第2絶縁板とが配置されてもよい。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明の一実施形態によれば、二次電池の安定性が向上する。

本発明の効果は、前述の内容以外にも、図面を参照して以下で説明する内容からも導き出されるということは言うまでもない。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の一実施形態による二次電池を概略的に図示した斜視図である。

【図2】図1の二次電池の概略的分解斜視図である。

【図3】図1のI-I断面を概略的に図示した断面図である。

40

【図4】図2の電流遮断部の一例を概略的に図示した平面図である。

【図5】図4のII-II断面を概略的に図示した断面図である。

【図6】図2の電流遮断部の他の例を概略的に図示した平面図である。

【図7】図3の二次電池のキャップアセンブリの変形例を概略的に図示した断面図である。

【図8】図3の二次電池のキャップアセンブリの他の変形例を概略的に図示した断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明は、多様な変更を加えることができ、さまざまな実施形態を有することができる

50

が、特定の実施形態を図面に例示し、詳細な説明で詳細に説明する。しかし、それらは、本発明を特定の実施形態に限定するものではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれる全ての変更、均等物ないし代替物を含むものであると理解されなければならない。本発明の説明において、他の実施形態に図示されているとしても、同一の構成要素については、同一の参照符号を使用する。

第1、第2のような用語は、多様な構成要素を説明するのに使用されるが、該構成要素は、用語によって限定されるものではない。該用語は、1つの構成要素を他の構成要素から区別する目的にのみ使用される。

本出願で使用した用語は、単に特定の実施形態の説明のためにのみ使用されたものであり、本発明を限定する意図はない。本出願で、「含む」または「有する」というような用語は、明細書に記載された特徴、数字、段階、動作、構成要素、部品、またはそれらの組み合わせが存在するということを述べるものであり、一つまたはそれ以上の他の特徴、数字、段階、動作、構成要素、部品、またはそれらの組み合わせなどの存在または付加の可能性をあらかじめ排除するものではないことを理解されなければならない。

【0010】

以下、添付された図面に図示された本発明についての実施形態を参照し、本発明について詳細に説明する。

図1は、本発明の一実施形態による二次電池を概略的に図示した斜視図、図2は、図1の二次電池の概略的な分解斜視図、及び図3は、図1のI-I断面を概略的に図示した断面図、図4は、図2の電流遮断部の一例を概略的に図示した平面図、図5は、図4のII-II断面を概略的に図示した断面図、そして図6は、図2の電流遮断部の他の例を概略的に図示した平面図である。

まず、図1～図5を参照すると、本発明の一実施形態による二次電池100は、電極組立体110、電極組立体110を収容するカン140、及びカン140の一側と結合するキャップアセンブリ170を含んでもよい。

【0011】

電極組立体110は、第1電極板111、第2電極板112、及び第1電極板111と第2電極板112との間のセパレータ113を含んでもよい。例えば、電極組立体110は、第1電極板111、セパレータ113及び第2電極板112を順次に積層した後、ゼリーロール(jelly-roll)状になるように巻き取って製作されてもよい。また、電極組立体110の中央は、中空が形成されることにより、カン140内部のガスが上下方向に移動する通路を提供することができる。

第1電極板111は、正極フィルムまたは負極フィルムのうちのいずれか一つでもある。第1電極板111が正極フィルムである場合、第2電極板112は、負極フィルムでもあり、反対に、第1電極板111が負極フィルムである場合、第2電極板112は、正極フィルムでもある。すなわち、第1電極板111と第2電極板112とは、電氣的に極性が異なるように形成され、特定極性に限定されるものではない。ただし、以下では、説明の便宜のために、第1電極板111は、正極フィルムから形成され、第2電極板112は、負極フィルムから形成される場合について説明する。

第1電極板111は、第1活物質が塗布された第1活物質部と、第1活物質が塗布されていない第1非コート部と、を含んでもよい。第1活物質部は、例えば、アルミニウム板の少なくともいずれか一面の一部に、第1活物質を塗布して形成し、第1活物質が塗布されていないアルミニウム板の残りの部分は、第1非コート部にもなる。第1活物質は、 LiCoO_2 、 LiNiO_2 、 LiMnO_2 、 LiMnO_4 のようなリチウム含有遷移金属酸化物、またはリチウムカルコゲナイド化合物のような正極活物質でもある。

第2電極板112は、第2活物質が塗布された第2活物質部と、第2活物質が塗布されていない第2非コート部と、を含んでもよい。第2活物質部は、例えば、銅板の少なくともいずれか一面の一部に第2活物質を塗布して形成し、第2活物質が塗布されていないアルミニウム板の残り部分は、第2非コート部にもなる。第2活物質は、例えば、負極活物質でもあり、具体的には、結晶質炭素、非晶質炭素、炭素複合体、炭素ファイバのような

10

20

30

40

50

炭素材料；リチウム金属またはリチウム合金などでもある。

セパレータ 113 は、ポリエチレン (polyethylene) 膜、ポリプロピレン (polypropylene) 膜のような多孔性高分子膜でもある。セパレータ 113 は、セラミックス粒子をさらに含んでもよく、高分子固体電解質からもなる。セパレータ 113 は、独立したフィルムで形成するか、第 1 電極板 111 上、または第 2 電極板 112 上に、非導電性 (nonconductive) の多孔性層を形成することによって形成されてもよい。

【0012】

第 1 電極板 111 には、第 1 電極タブ 114 が電氣的に連結され、第 2 電極板 112 には、第 2 電極タブ 115 が電氣的に連結される。第 1 電極タブ 114 は、一端が、第 1 非コート部に溶接などによって接続され、他端が、電流遮断部 150 に電氣的に連結されてもよい。また、第 2 電極タブ 115 は、一端が溶接などにより、第 2 非コート部に接続され、他端は、カン 140 の底面と溶接されてもよい。

10

カン 140 は、一側に開口を含み、開口を介して、電極組立体 110 は、カン 140 の内部に収容される。カン 140 は、一例として、円筒状でもある。カン 140 は、アルミニウムのような導電性部材から形成され、外部衝撃から電極組立体 110 を保護し、電極組立体 110 の充放電動作に伴う熱を外部に放出させる放熱板の機能を有することができる。また、カン 140 の底面が、第 2 電極タブ 115 と、溶接などによって電氣的に連結されるので、カン 140 は、第 2 電極として機能することができる。

カン 140 の底面には、下部安全ベント 146 が形成されてもよい。下部安全ベント 146 は、カン 140 の内部圧力が一定圧力を超えると、変形されるか、あるいは破裂され、カン 140 の内部で発生したガスを外部に放出させることができる。

20

カン 140 の内部には、第 1 絶縁板 120 と第 2 絶縁板 130 とが電極組立体 110 の一端部と他端部との上にそれぞれ配置されてもよい。第 1 絶縁板 120 は、電極組立体 110 の上面と、キャップアセンブリ 170 との間に配置され、電極組立体 110 とキャップアセンブリ 170 とを絶縁させ、第 2 絶縁板 130 は、電極組立体 110 と、カン 140 の底面との間に配置され、電極組立体 110 とカン 140 とを絶縁させることができる。

キャップアセンブリ 170 は、カン 140 と結合し、カン 140 の開口を密封する。具体的には、カン 140 には、内側に向けて凹状に掘り込まれたビーディング部 (beading part) 142 が形成され、キャップアセンブリ 170 は、ビーディング部 142 上からカン 140 内部に挿入され、キャップアセンブリ 170 の上部には、カン 140 の一部が内側に折り曲げられ、クリンピング部 (crimping part) 144 を形成することにより、キャップアセンブリ 170 は、カン 140 と結合することができる。ビーディング部 142 とクリンピング部 144 は、キャップアセンブリ 170 をカン 140 にしっかり固定して支持し、キャップアセンブリ 170 の離脱を防止し、また電解液を外部に液漏れさせない。

30

【0013】

このようなキャップアセンブリ 170 は、ガスケット 141、電流遮断部 150、及びキャップアップ 160 を含んでもよい。

ガスケット 141 は、ほぼリング状にカン 140 の一側に配置される。ガスケット 141 は、クリンピング部 144 の形状によって、電流遮断部 150 とキャップアップ 160 とを固定させ、電流遮断部 150 及びキャップアップ 160 を、カン 140 と絶縁させる。一方、図 3 では、キャップアップ 160 が電流遮断部 150 上に配置され、ガスケット 141 によって、キャップアップ 160 と電流遮断部 150 とが固定された構造を図示しているが、本発明は、それに限定されるものではない。すなわち、電流遮断部 150 のエッジが外側に延長され、延長された電流遮断部 150 のエッジが、キャップアップ 160 の上部エッジを覆うように折り曲げられることにより、電流遮断部 150 とキャップアップ 160 とが結合され、その状態で、ガスケット 141 によってさらに固定されてもよい。

40

【0014】

50

電流遮断部 150 は、カン 140 内部の圧力上昇時、電流を遮断させる、安全ベント 155 (以下、「上部安全ベント」とする) を含むことにより、カン 140 の内部の圧力が一定圧力を超えると、ガスを外部に放出させることができる。また、電流遮断部 150 は、ガスがキャップアップ 160 の方向に通過することができるホール 153 を、前記上部安全ベント 155 の下部に少なくとも一つ以上含んでもよいが、このとき、前記ホール 153 が特定の大きさを有することにより、ガスが、カン 140 の内部から上下方向に均一に拡散し、上部安全ベント 155 の破断と共に、下部安全ベント 146 を破断させる。

例えば、ホール 153 の全体面積は、カン 140 の内径 D に基づくカン 140 の断面積の 0.12% ~ 1.61% に形成されてもよい。一方、カン 140 の内径 D は、ガスケット 141 の外径と同一サイズを有することができるが、前記ホール 153 の全体面積は、ガスケット 141 の外径に基づくガスケット 141 の断面積の 0.12% ~ 1.61% に形成されると見られる。

ホール 153 の全体面積が、カン 140 の内径 D に基づくカン 140 の断面積の 0.12% より小さい場合は、十分なガスがホール 153 を通過し、外部に排出され難いため、カン 140 の内部圧力の上昇により、キャップアセンブリ 170 がカン 140 から分離する現象が発生することがある。

一方、ホール 153 の全体面積がカン 140 の内径 D に基づくカン 140 の断面積の 1.61% より大きい場合は、カン 140 の上部を介して、過度にガスが排出されるので、カン 140 の内部から、ガスが上下方向に均一に拡散することが不可能である。従って、下部安全ベント 146 が動作することができず、カン 140 の上部側が熱によって溶けたり、あるいは爆発によって、カン 140 の側面に裂けが生じたりする現象が発生することがある。このように下部安全ベント 146 が破断されず、カン 140 の側面に裂けが生じる場合は、隣接して配置された他の二次電池 100 が連鎖爆発を起こすことがある。

【0015】

図 4 及び図 5 は、電流遮断部 150 の一例を図示しているが、図 4 及び図 5 を参照すると、電流遮断部 150 は、一例であり、キャップダウン 152、ベント部 154、インシュレータ 156、及びサブディスク 158 を含んでもよい。

キャップダウン 152 は、中央部に開口を含み、キャップダウン 152 の一面上には、ベント部 154 が配置される。キャップダウン 152 は、金型成形される第 1 下部プレート 152 a、金型成形され、第 1 下部プレート 152 a と離隔されるように配置される第 1 上部プレート 152 b、及び第 1 上部プレート 152 a と第 2 下部プレート 152 b とを連結する複数の第 1 ブリッジ部 152 c を含み、隣接する複数の第 1 ブリッジ部 152 c 間は、空き空間 157 が形成される。

一方、キャップダウン 152 とベント部 154 と間のエッジには、インシュレータ 156 が配置され、キャップダウン 152 とベント部 154 とは、互いに絶縁され、複数の第 1 ブリッジ部 152 c 間の空き空間 157 は、インシュレータ 156 によって塞がれている。また、キャップダウン 152 とベント部 154 との間には、インシュレータ 156 によって間隙が形成されてもよい。

ベント部 154 は、上部安全ベント 155 を含んでもよい。上部安全ベント 155 は、溝などによって形成されることにより、外圧が加えられると、少なくとも一部分が破断されるように形成される。従って、カン 140 の内部圧力が一定圧力を超えると、変形されるか、あるいは破裂され、カン 140 内部のガスを外部に放出させることができる。

【0016】

一方、キャップダウン 152 には、少なくとも一つのホール 153 が形成されてもよい。図 4 は一例であり、キャップダウン 152 に 2 つのホール 153 が形成された例を図示しているが、それに限定されるものではない。

ホール 153 の全体面積は、カン 140 の内径 D (図 3) に基づくカン 140 の断面積の 0.12% ~ 1.61% に形成されてもよい。従って、カン 140 の内部から、ガスが上下方向に均一に拡散し、上部安全ベント 155 と下部安全ベント 146 とが共に破断される。

10

20

30

40

50

キャップダウン 152 の他面上には、開口を覆うようにサブディスク 158 が配置される。サブディスク 158 の一面は、第 1 電極タブ 114 と接合され、他面は、キャップダウン 152 の開口で、超音波溶接などによってベント部 154 と電氣的に連結されてもよい。

【0017】

以下では図 5 及び図 3 を共に参照し、電流遮断部 150 の動作について詳細に説明する。

二次電池 100 は、急激な加熱、過充填などによって過熱され、二次電池 100 の発熱時には、電解液添加剤であるシクロヘキシルベンゼン (CHB) 及びビフェニル (BP) によってガスが発生する。その結果、カン 140 の内部圧力が急激に上昇し、二次電池 100 が爆発する可能性もある。

一方、図 5 に図示されているように、カン 140 の内部にガスが発生すれば、ガスは、ホール 153 を介して拡散し、キャップダウン 152 とベント部 154 との間隙内の圧力が上昇し、その結果、ベント部 154 が変形されることにより、キャップダウン 152 とサブディスク 158 との接合部 P1 が脱落し、電流が遮断される。また、インシュレータ 156 は、カン 140 内部の温度上昇時に溶融され、インシュレータ 156 によって遮られた複数の第 1 ブリッジ部 152c 間の空き空間 157 を介して、ガスが、キャップダウン 152 とベント部 154 との間隙に流入される。

キャップダウン 152 とベント部 154 との間隙内の圧力がさらに上昇すれば、上部安全ベント 155 が破断され、カン 140 内部のガスは、外部に排出される。そのとき、上部安全ベント 155 と共に下部安全ベント 146 も共に破断されなければならないが、そのために、ホール 153 の全体面積は、カン 140 の内径 D に基づくカン 140 の断面積の 0.12% ~ 1.61% に形成されるのである。

【0018】

下記表 1 は、ホール 153 の全体面積による二次電池 100 の安定性をテストした結果である。以下において、実施例 1 ~ 実施例 5、並びに比較例 1 ~ 比較例 3 は、二次電池 100 を 600 の放射熱に露出させ、それぞれ 20 回ずつ強制的に発火させ、完全燃焼後の外部形態を観察した結果である。また、下記表 1 において、カン 140 の内径 D は、17.78 mm であり、実施例 1 ~ 実施例 4 のホール 153 の全体面積は、それぞれ 0.3 mm²、0.6 mm²、1.3 mm² 及び 2.0 mm² に製作され、比較例 2 及び比較例 3 のホール 153 の全体面積は、それぞれ 6.0 mm² 及び 10.0 mm² に製作された。

【0019】

【表 1】

	ホールの全体面積/ カンの内径による断面積 (%)	ホールの 個数	カンの 側面裂け	下部安全ベント 動作いかん	キャップ・アセンブリ 分離
実施例 1	0.12	2	0%	100%	0%
実施例 2	0.24	3	0%	100%	0%
		5	0%	100%	0%
実施例 3	0.52	2	0%	100%	0%
実施例 4	0.8	3	0%	100%	0%
		5	0%	100%	0%
実施例 5	1.61	3	0%	100%	0%
比較例 1	0	0	0%	100%	8%
比較例 2	2.4	3	0%	60%	0%
比較例 3	4	3	20%	80%	0%

10

20

30

40

50

【 0 0 2 0 】

前記表 1 から分かるように、実施例 1 ~ 実施例 4 は、ホール 1 5 3 の全体面積がカン 1 4 0 の内径 D に基づくカン 1 4 0 の断面積の 0 . 1 2 % ~ 1 . 6 1 % に形成された場合であり、二次電池 1 0 0 の発火時、カン 1 4 0 の内部からガスが上下方向に均一に拡散し、下部安全ベント 1 4 6 を介してガスが安定して排出された。

一方、比較例 2 では、4 0 % が下部安全ベント 1 4 6 を介してガスが排出されず、比較例 3 では、2 0 % が下部安全ベント 1 4 6 を介してガスが排出されず、他の 2 0 % では、カン 1 4 0 の側面裂け現象が発生した。

比較例 2 及び比較例 3 の場合は、ホール 1 5 3 の全体面積が、カン 1 4 0 の内径 D に基づくカン 1 4 0 の断面積の 1 . 6 1 % より大きく形成されることにより、カン 1 4 0 の内部から、ガスが上下方向に均一に拡散することができず、カン 1 4 0 の上部方向にガスが集中することにより、下部安全ベント 1 4 6 が動作しない結果である。特に、比較例 3 の場合、さらに多量のガスが瞬間的に上部安全ベント 1 5 5 を介して排出されることにより、爆発が発生し、カン 1 4 0 の側面裂け現象が発生したのである。

一方、比較例 1 の場合は、下部安全ベント 1 4 6 は、安定して破断されたが、ガスが上部安全ベント 1 5 5 を介して排出され難く、カン 1 4 0 の内部圧力上昇により、キャップアセンブリ 1 7 0 がカン 1 4 0 から分離する現象が生じた。

従って、カン 1 4 0 内部の圧力上昇時、上部安全ベント 1 5 5 と下部安全ベント 1 4 6 とが共に破断され、それによって、二次電池 1 0 0 の安定性を向上させるために、ホール 1 5 3 の全体面積は、カン 1 4 0 の内径 D に基づくカン 1 4 0 の断面積の 0 . 1 2 % ~ 1 . 6 % に形成されることが望ましい。

一方、実施例 2 及び実施例 4 から分かるように、ホール 1 5 3 の全体面積の同一である場合は、ホール 1 5 3 の個数は多様に形成されてもよい。すなわち、ホール 1 5 3 の全体面積が、前記条件を満足する場合、ホール 1 5 3 の個数は多様に形成されてもよい。例えば、ホール 1 5 3 は、2 個 ~ 6 個に形成されてもよいが、それらに限定されるものではない。

ホール 1 5 3 は、円形でもある。また、キャップダウン 1 5 2 に、複数のホール 1 5 3 が形成された場合は、複数のホール 1 5 3 それぞれが円形でもある。また、複数のホール 1 5 3 は、キャップダウン 1 5 2 の中心から同じ距離に放射状に配置され、隣接した 2 ホール 1 5 3 間の距離が、互いに同じに形成されてもよい。

例えば、図 4 の電流遮断部 1 5 0 は、キャップダウン 1 5 2 に、2 つのホール 1 5 3 が形成された場合であり、ホール 1 5 3 は、キャップダウン 1 5 2 の中心を基準に、互いに対称的な位置に形成されてもよい。また、図 6 の電流遮断部 1 5 0 ' は、3 つのホール 1 5 3 がキャップダウン 1 5 2 に形成された例を図示しているが、そのように、ホール 1 5 3 が三つである場合は、正三角形の各頂点の位置にホール 1 5 3 が形成されてもよい。

再び図 2 を参照すると、キャップアップ 1 6 0 は、第 1 電極タブ 1 1 4 と電氣的に連結された電流遮断部 1 5 0 と連結され、第 1 電極として機能することができる。キャップアップ 1 6 0 は、第 2 下部プレート 1 6 1、第 2 上部プレート 1 6 3、及び第 2 下部プレート 1 6 1 と第 2 上部プレート 1 6 3 とを連結する複数の第 2 ブリッジ部 1 6 2 を含んでもよい。

複数の第 2 ブリッジ部 1 6 2 間には、ガス排出が容易になるように、多数の通孔 1 6 4 が形成され、第 2 下部プレート 1 6 1 及び第 2 上部プレート 1 6 3 と連結された複数の第 2 ブリッジ部 1 6 2 の連結部には、ノッチが形成されてもよい。従って、ガスが排出されるとき、圧力によって連結部が切断されることにより、第 2 上部プレート 1 6 3 が脱落し、ガスはさらに円滑に外部に排出される。

【 0 0 2 1 】

図 7 は、図 3 の二次電池のキャップアセンブリの変形例を概略的に図示した断面図である。

図 7 を参照すると、キャップアセンブリ 2 7 0 は、電流遮断部 2 5 0、電流遮断部 2 5 0 と電氣的に連結されたキャップアップ 2 6 0、及び電流遮断部 2 5 0 とキャップアップ

10

20

30

40

50

260とを固定するガスケット241を含んでもよい。ガスケット241及びキャップアップ260は、図1～図5で図示して説明したガスケット141及びキャップアップ160と同一であるので、反復して説明しない。

電流遮断部250は一例であり、キャップダウン252、ベント部254、インシュレータ256、及びサブディスク258を含んでもよい。

キャップダウン252は、少なくとも1つのホール253を含み、前記ホール253の全体面積は、ガスケット241の外径に基づくガスケット241の断面積の0.12%～1.61%に形成されてもよい。

インシュレータ256は、キャップダウン252とベント部254との間のエッジに位置し、それによって、キャップダウン252とベント部254との間には、間隙が形成されてもよい。

10

サブディスク258は、ベント部254と電氣的に連結される。一方、サブディスク258は、キャップダウン252と一体に形成され、電極タブとの付着の容易性のために、キャップダウン252の表面に突出される。ただし、本発明はそれに限られるものではなく、サブディスク258は、キャップダウン252の表面から突出せず、キャップダウン252と一体型に形成されてもよい。

【0022】

図8は、図3の二次電池のキャップアセンブリの他の変形例を概略的に図示した断面図である。

図8を参照すると、キャップアセンブリ370は、電流遮断部350、電流遮断部350と電氣的に連結されたキャップアップ360、及び電流遮断部350とキャップアップ360とを固定するガスケット341を含んでもよい。ガスケット341及びキャップアップ360は、図1～図5で図示して説明したガスケット141及びキャップアップ160とそれぞれ同一であるので、反復して説明しない。

20

電流遮断部350は一例であり、キャップダウン352、ベント部354、インシュレータ356、サブディスク358、及びカバープレート359を含んでもよい。

ベント部354は、カン140(図1)の内部圧力が一定圧力を超えると、変形されるか、あるいは破裂され、ガスを外部に放出させることができる上部安全ベント355を含んでもよい。

キャップダウン352は、少なくとも1つのホール353を含み、前記ホール353の全体面積は、ガスケット341の外径に基づくガスケット341の断面積の0.12%～1.61%に形成されてもよい。

30

キャップダウン352は、中央に開口を含み、サブディスク358は、前記開口を覆う位置で、ベント部354と電氣的に連結されてもよい。一方、サブディスク358は、図7のように、キャップダウン352と一体に形成されてもよい。

インシュレータ356は、キャップダウン352とベント部354との間のエッジに位置し、それによって、キャップダウン352とベント部354との間には、間隙が形成されてもよい。また、インシュレータ356は、外側に延長されて折り曲げられ、電流遮断部350のエッジ外側を覆い包むことができる。

カバープレート359は、キャップダウン352と電氣的に連結され、インシュレータ356を覆い包むように形成されてもよい。カバープレート359は、ガスケット341によって覆い包まれる。カバープレート359は、キャップアップ360側にガスが流動する流動ホール359'が形成されてもよい。例えば、前記流動ホール359'の面積は、10mm²以下にも形成されるが、それに限定されるものではない。

40

【0023】

以上、本発明の望ましい実施形態について図示して説明したが、本発明は、前述の特定実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲で請求する本発明の要旨の範囲内で、当該発明が属する技術分野における当業者によって、多様な変形実施が可能であるということは言うまでもなく、そのような変形実施は、本発明の技術的思想や展望から個別的に理解されるものではない。

50

【産業上の利用可能性】

【0024】

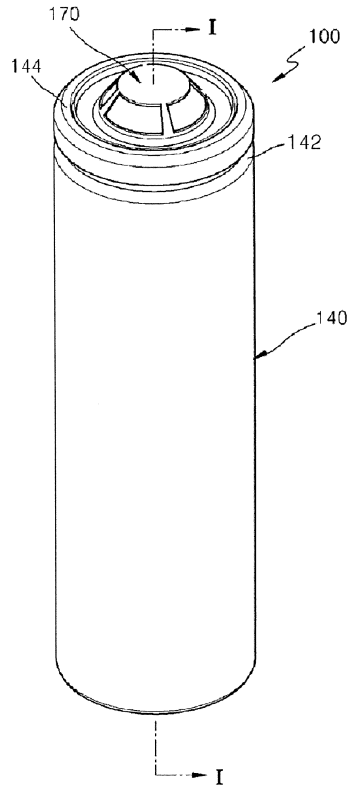
本発明のキャップアセンブリ、及びそれを含む二次電池は、例えば、安定性に優れる電源関連の技術分野に効果的に適用可能である。

【符号の説明】

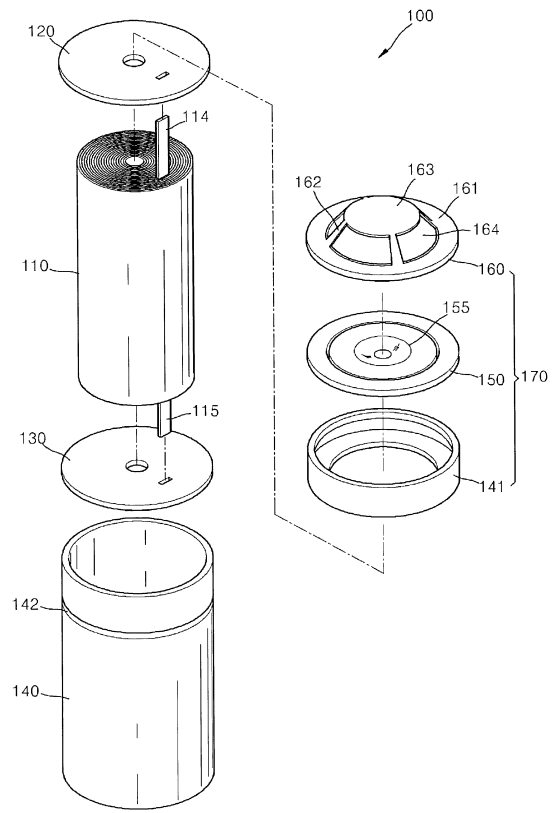
【0025】

100	二次電池	
110	電極組立体	
111	第1電極板	
112	第2電極板	10
113	セパレータ	
114	第1電極タブ	
115	第2電極タブ	
120	第1絶縁板	
130	第2絶縁板	
140	カン	
141, 241, 341	ガスケット	
142	ピーディング部	
144	クリンピング部	
146	下部安全ベント部	20
150, 150', 250, 350	電流遮断部	
152, 252, 352	キャップダウン	
152a	第1下部プレート	
152b	第1上部プレート	
152c	第1ブリッジ	
153, 253, 353	ホール	
154, 254, 354	ベント部	
155, 355	上部安全ベント	
156, 256, 356	インシュレータ	
157	空き空間	30
158, 358	サブディスク	
160, 260, 360	キャップアップ	
161	第2下部プレート	
162	ブリッジ部	
163	第2上部プレート	
164	通孔	
170, 270, 370	キャップアセンブリ	
359	カバープレート	
359'	流動ホール	
D	カンの内径	40
P1	キャップダウンとサブディスクとの接合部	

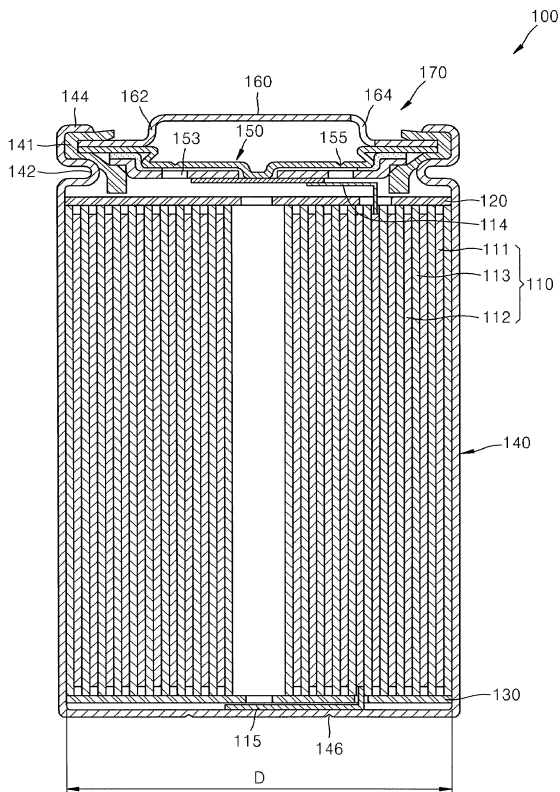
【図1】



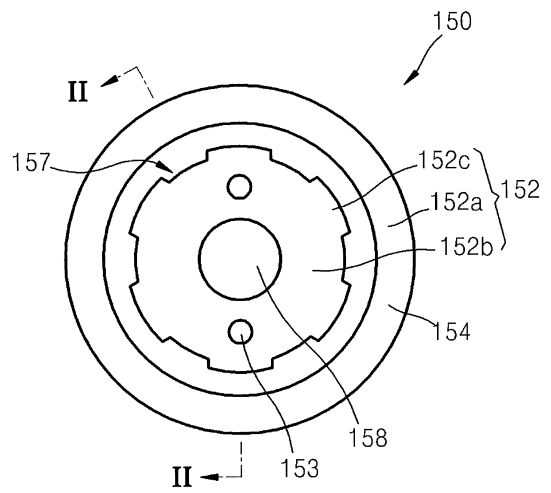
【図2】



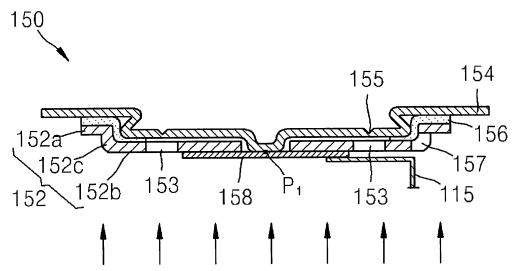
【図3】



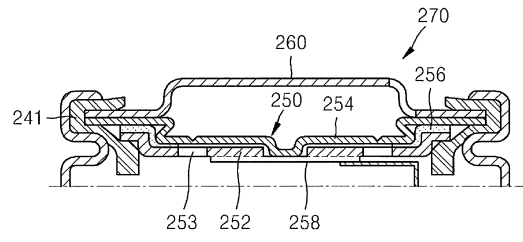
【図4】



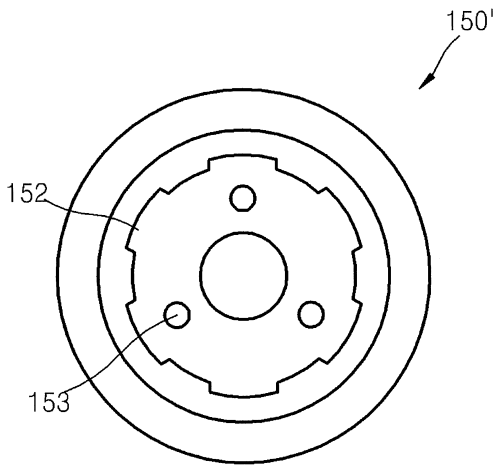
【図5】



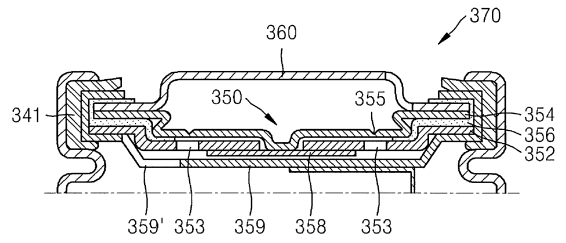
【図7】



【図6】



【図8】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
 H 0 1 M 2/02 (2006.01) H 0 1 M 10/04 W
 H 0 1 M 2/02 C

(74)代理人 100154922

弁理士 崔 允辰

(72)発明者 李 常孝

大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税路 1 5 0 - 2 0 三星エスディアイ株式会社内

(72)発明者 丁 元一

大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税路 1 5 0 - 2 0 三星エスディアイ株式会社内

(72)発明者 金 潤昶

大韓民国京畿道龍仁市器興区貢税路 1 5 0 - 2 0 三星エスディアイ株式会社内

審査官 松本 陶子

(56)参考文献 国際公開第 2 0 1 4 / 0 5 0 1 1 0 (W O , A 1)

国際公開第 2 0 1 1 / 0 1 9 2 3 7 (W O , A 2)

特開 2 0 0 0 - 1 8 2 5 8 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 M 2 / 3 0

H 0 1 M 2 / 0 2

H 0 1 M 2 / 0 4

H 0 1 M 2 / 1 2

H 0 1 M 2 / 3 4

H 0 1 M 1 0 / 0 4