

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第7部門第1区分
 【発行日】平成27年2月19日(2015.2.19)

【公開番号】特開2013-143370(P2013-143370A)
 【公開日】平成25年7月22日(2013.7.22)
 【年通号数】公開・登録公報2013-039
 【出願番号】特願2012-17244(P2012-17244)
 【国際特許分類】

H 0 1 M 2/12 (2006.01)

H 0 1 M 2/04 (2006.01)

【F I】

H 0 1 M 2/12 1 0 1

H 0 1 M 2/04 A

【手続補正書】

【提出日】平成26年12月3日(2014.12.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

ガス抜き孔を備え、かつ、前記ガス抜き孔を閉塞する熱硬化性樹脂で成形してできた弁膜部からなる防爆弁を備えた密閉型電気化学デバイス用封口板であって、前記ガス抜き孔は金属材料でできた封口板の貫通孔に中空状の筒部を密着接合させることにより形成し、前記筒部の一端には封口板の一方の表面に密着させて外周方向に延出した外側鍔部を有し、前記筒部の他端には封口板の他方の表面に密着させて外周方向に延出した内側鍔部を有し、前記外側鍔部には前記ガス抜き孔を閉塞しかつ前記外側鍔部の厚さよりも薄い厚さの弁膜部を有し、これら筒部と外側鍔部と内側鍔部と弁膜部を熱硬化性樹脂で前記封口板に一体に成形してできたことを特徴とする密閉型電気化学デバイス用封口板。

【請求項2】

前記弁膜部の一部に薄肉部を形成して破断しやすくしたことを特徴とする請求項1に記載の密閉型電気化学デバイス用封口板。

【請求項3】

前記ガス抜き孔は弁膜部の方向に断面積を小さくしノズル形状となるように傾斜壁が形成されたことを特徴とする請求項1または2に記載の密閉型電気化学デバイス用封口板。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】密閉型電気化学デバイス用封口板

【技術分野】

【0001】

本発明は、電解液を有するコンデンサやリチウム電池などの密閉型電気化学デバイスにおいて、その内圧上昇により内部に発生したガスを排出する防爆弁を備えた密閉型電気化学デバイス用封口板に関する。

【背景技術】

【0002】

電解液を有するコンデンサやリチウム電池などの密閉型電気化学デバイスにあっては、短絡・過充電・逆充電などにより電解液の分解によりその本体内でガスが発生し、本体内に蓄積されたガスによりその内圧が上昇し、破裂や発火などの密閉型電気化学デバイスに悪影響を与えるおそれがあり、その本体に蓄積されたガスを電池外に排出して内圧を大気開放するアルミニウム金属箔でできた防爆弁が使用されている。本体の内圧値が所定の値に達した時、この防爆弁が破断して本体内に蓄積されたガスを本体外に排出するように密閉型電気化学デバイスの封口体に形成した防爆弁装置が知られている。しかし、防爆弁の素材にアルミニウム金属箔を使用する場合には、アルミニウム金属箔は電解液に腐食されやすく、外部から異物により突き破られやすいので、アルミニウム金属箔の表面に特別な処理などをする必要があり、コスト高となるので、アルミニウム金属箔に代替する素材でできた防爆弁が要望されている。

【0003】

そこで、アルミニウム金属箔に代替する素材でできた防爆弁として、例えば、電解液を有する密閉型電気化学デバイスとして、電解液を有するコンデンサを例にすると、特許文献1において、合成樹脂で成形したが封口栓（本願の封口板に相当）の一部に防爆孔（本願のガス抜き孔）を形成し、その防爆孔にゴム・合成樹脂などの弾性皮膜（本願の弁膜部に相当）を合成樹脂の支持体で成形して支持して、その弾性皮膜をコンデンサ内のガスの圧力で膨張破断することによりガスを排出するようにした防爆弁装置が提案されている。

【0004】

また、電解液を有する密閉型電気化学デバイスとして、リチウム電池を例にすると、特許文献2において、一極性端子を兼用する封口蓋板の一部にガス抜き孔を設け、ポリプロピレン樹脂製のフィルム（本願の弁膜部に相当）を熱溶着により封口蓋板に貼り付けて、そのフィルムでガス抜き孔を閉塞し、電池内圧の上昇によりこのフィルムが破断するようにした防爆弁装置が提案されている。

【0005】

しかし、特許文献1の防爆弁装置では、本願の弁膜部に相当する弾性皮膜は圧力で膨張破断するので、突き破るようにして一気に破断することができず破断に至るのに時間がかかり、ガスにより急激に内圧が上昇する場合に迅速にガスを排出し難いという問題がある。

【0006】

また、特許文献2の防爆弁装置では、本願の弁膜部に相当するフィルムがポリプロピレン樹脂のような熱可塑性樹脂でできているので、特許文献1と同様にフィルムが突き破るようにして一気に破断せず、破断に時間がかかり迅速にガスを排出し難く、さらに、フィルムの貼り付け作業やフィルムと封口蓋板との密着接合を確実にするよう配慮する必要がある。さらに、ポリプロピレン樹脂のような熱可塑性樹脂で射出成形などで成形する場合には、ウエルドによる成形欠陥が発生しやすく、皮膜のような薄肉の成形部においてこのようなウエルドにより強度が劣化して強度に信頼性がなくなるので、上記のような内圧による破断作用が不安定となる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】実開昭53-117951号公報

【特許文献2】実開平6-62457号公報の図4

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は、上記の問題点を解消するために、コンデンサやリチウム電池などの電解液を有する密閉型電気化学デバイスの本体内に蓄積されたガスにより急激に内圧が上昇しても

迅速にガスをその本体外へ排出させて、この密閉型電気化学デバイスが破裂したり発火したりするのを未然に防止する防爆弁を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の密閉型電気化学デバイス用封口板は、ガス抜き孔を備え、かつ、前記ガス抜き孔を閉塞する熱硬化性樹脂で成形してできた弁膜部からなる防爆弁を備えた密閉型電気化学デバイス用封口板であって、前記ガス抜き孔は金属材料でできた封口板の貫通孔に中空状の筒部を密着接合させることにより形成し、前記筒部の一端には封口板の一方の表面に密着させて外周方向に延出した外側鍔部を有し、前記筒部の他端には封口板の他方の表面に密着させて外周方向に延出した内側鍔部を有し、前記外側鍔部には前記ガス抜き孔を閉塞しかつ前記外側鍔部の厚さよりも薄い厚さの弁膜部を有し、これら筒部と外側鍔部と内側鍔部と弁膜部を熱硬化性樹脂で前記封口板に一体に成形してできたことを特徴とする。同請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の密閉型電気化学デバイス用封口板で、前記弁膜部の一部に薄肉部を形成して破断しやすくしたことを特徴とする。同請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の密閉型電気化学デバイス用封口板で、前記ガス抜き孔は弁膜部の方向に断面積を小さくしノズル形状となるように傾斜壁が形成されたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0010】

本発明の密閉型電気化学デバイス用封口板は、熱硬化性樹脂で成形してできた弁膜部からなる防爆弁を備えているので、本体内に蓄積されたガスにより急激に内圧が上昇したときに弁膜部を突き破るようにして一気に破断させて、そのガスを迅速に本体外に排出して、この密閉型電気化学デバイスが破裂したり発火したりするのを未然に防止することができ、しかも、熱可塑性樹脂で成形してできた弁膜部に比しウエルドによる成形欠陥が発生しにくく強度に信頼性のある弁膜部が得られるので、上記の破断作用が安定する。また、筒部と外側鍔部と内側鍔部と弁膜部を熱硬化性樹脂で前記封口板に一体に成形することにより、弁膜部を貼り付けて形成する作業を必要とせず、筒部と外側鍔部と内側鍔部とを前記封口板に密着させて、本体内から電解液が漏れ出るのを防ぐことができる。また、防爆弁の弁膜部の一部に薄肉部を形成することにより、弁膜部の破断がしやすい。さらに、密閉型電気化学デバイス用封口板と前記防爆弁とを熱硬化性樹脂で一体に成形することにより、防爆弁の弁膜部を密閉型電気化学デバイス用封口板に確実にかつ複雑な構成とせずに備えることができる。また、前記ガス抜き孔は弁膜部の方向に断面積を小さくしノズル形状となるように傾斜壁が形成されているので、本体内に蓄積されたガスによりその内圧が上昇した場合、そのガスがより速い速度で弁膜部を突き破るようにして一気に切断をしやすくするなどの効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態1で封口板の防爆弁を示す断面図である。

【図2】本発明の実施形態2で封口板の防爆弁を示す断面図である。

【図3】本発明の実施形態3で封口板の防爆弁を示す断面図である。

【図4】本発明の封口板を設けた密閉型電気化学デバイスの実施例を示す断面図である。

【図5】本発明の封口板を設けた密閉型電気化学デバイスの異なる実施例を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

【0013】

(実施形態1)

図1および図4において、図1は実施形態1の防爆弁3を示し、図4はその防爆弁3および端子部12を備えた封口板1を密閉型電気化学デバイスの本体に設けた密閉型電気化

学デバイスを示し、その防爆弁 3 は拡大して図示する。

【 0 0 1 4 】

この密閉型電気化学デバイスは電解液を有するコンデンサやリチウム電池などで、円板（楕円を含む）状や矩形状の封口板 1 を蓋として組み合わせて密封して閉じられる箱型ケース 1 8 からなる本体としており、この箱型ケース 1 8 は負極端子となるように封口板 1 と同様なアルミニウム（その合金を含む）やステンレスなどの金属材料でできているが、この負極端子以外の部分を合成樹脂やゴムなどで被覆するように処理をしてもよい。封口板 1 を箱型ケース 1 8 に組み合わせるにはレーザ溶接などの接合手段 1 7 で本体内部を密封するように行うので、その本体内部には電解液 2 0 および正負極素子部 1 9 が気密状態に設けられている。

【 0 0 1 5 】

図 4 における封口板 1 は極性端子を兼用するようにアルミニウム（その合金を含む）やステンレスなどの金属材料でできており、防爆弁 3 および端子部 1 2 を有し、この端子部 1 2 の金属端子 1 3 はリード 1 5 にて正負極素子部 1 9 と電気接続されている。この金属端子 1 3 は銅（その合金を含む）やアルミニウム（その合金を含む）などでできており、端子部 1 2 は金属端子 1 3 が絶縁材 1 4 を介して封口板 1 と電氣的に絶縁しかつ密着するように一体に成形またはかしめ固着されている。

【 0 0 1 6 】

図 1 を参照して、防爆弁 3 の構成を説明する。封口板 1 はアルミニウム（その合金を含む）やステンレスなどの金属材料でできており、端子部 1 2 と離れた位置に貫通孔 2 が形成されている。この貫通孔 2 に中空状の筒部 4 が設けられて、筒部 4 の中空部がガス抜き孔 8 となり、この筒部 4 の一端には外周方向に延出した外側鍔部 5 と筒部 4 の他端には外周方向に延出した内側鍔部 6 が封口板 1 を挟むように形成されており、外側鍔部 5 には皮膜状となるように外側鍔部 5 の厚さよりも薄い厚さの弁膜部 7 が形成されて防爆弁 3 を構成している。この防爆弁 3 を構成する際、筒部 4、外側鍔部 5、内側鍔部 6 および弁膜部 7 を熱硬化性樹脂で、封口板 1 と一体に成形することにより、封口板 1 の貫通孔 2 に中空状の筒部 4 を密着接合させ、筒部 4 の一端の外側鍔部 5 を封口板 1 の一方の表面に密着させ、筒部 4 の他端の内側鍔部 6 を封口板 1 の他方の表面に密着させるとともに、外側鍔部 5 にはガス抜き孔 8 を閉塞しかつ外側鍔部 5 の厚さよりも薄い厚さで、熱硬化性樹脂で成形してできた弁膜部 7 が形成されている。これらの熱硬化性樹脂としては、フェノール樹脂やエポキシ樹脂やジリアルフタレート樹脂や不飽和ポリエステル樹脂などを例示でき、弁膜部 7 はこのような熱硬化性樹脂で成形してできた皮膜となるので、膨張破断をさせるゴムや熱可塑性樹脂でできた皮膜に比し突き破るようにして一気に破断しやすい。従って、本願の密閉型電気化学デバイスにおいては、短絡・過充電・逆充電などにより電解液 2 0 が分解されて、その本体内部でガスが発生し、その蓄積されたガスによりその内圧が上昇するが、上記のような防爆弁 3 の構成により、その内圧で弁膜部 7 が突き破るようにして一気に破断するので、閉塞されていたガス抜き孔 8 を開放してガスを本体外へ排出させて内圧を大気開放することにより、密閉型電気化学デバイスに破裂や発火などの悪影響を与えないようにしている。

【 0 0 1 7 】

また、防爆弁 3 を封口板 1 に密着させた構成とすることにより、本体内部の電解液 2 0 が封口板 1 と防爆弁 3 との間から本体外に漏れ出るのを防ぐことができる。この実施形態 1 においては、弁膜部 7 の下面は外側鍔部 5 の下面と同一平面上にあり、弁膜部 7 の上面は外側鍔部 5 の上面よりも下方にあるように凹所 9 が形成されており、弁膜部 7 の上面は外側鍔部 5 よりも高さを低くしているので、封口板 1 の表面に突出せず、弁膜部 7 が本体外に突出しないようにすることができ、弁膜部 7 が外部から損傷を受け難くしている。なお、好ましい例として、内側鍔部 6 を外側鍔部 5 よりも変形しにくくすれば、ガス圧により弁膜部 7 を突き破る際、弁膜部 7 を本体外方向に加圧されやすくなるので、実施例としては内側鍔部 6 を封口板 1 の表面に密着させる面積は、外側鍔部 5 をその厚さが内側鍔部 6 と同じであっても、封口板 1 の表面に密着させる面積よりも多くしている。

【 0 0 1 8 】

(実施形態 2)

図 2 は、アルミニウム（その合金を含む）やステンレスなどの金属材料でできた封口板 1 に皮膜状の弁膜部 7 からなる防爆弁 3 1 を一体に成形した密閉型電気化学デバイスに用いる封口板の防爆弁を示す。弁膜部 7 はフェノール樹脂やエポキシ樹脂やジリアルフタレート樹脂や不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂で成形してできており、その構成は、実施形態 1 を示す図 1 と同じものは同じ符号で示しているの、詳細な構成は図 1 に示すとおりである。この防爆弁 3 1 は図 4 における端子部 1 2 とともに極性端子を兼用する封口板 1 に備えられており、本体外方向に突き破って破断される弁膜部 7 は突き破って一気に破断しやすくするように上記熱硬化性樹脂でできており、その中央に上方側の表面を切除した薄肉部 1 0 が形成されており、この薄肉部 1 0 は弁膜部 7 の破断を促進することができる。この実施形態では薄肉部 1 0 を弁膜部 7 の中央に形成しているが、十文字状に形成したり、周辺位置に環状に形成したりして弁膜部 7 の一部に形成してもよい。なお、弁膜部 7 の厚さおよび薄肉部 1 0 の厚さは破断する圧力により設定すればよい。

【 0 0 1 9 】

(実施形態 3)

図 3 は、アルミニウム（その合金を含む）やステンレスなどの金属材料でできた封口板 1 に皮膜状の弁膜部 7 からなる防爆弁 3 2 を一体に成形した密閉型電気化学デバイスに用いる封口板の防爆弁を示す。弁膜部 7 はフェノール樹脂やエポキシ樹脂やジリアルフタレート樹脂や不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂で成形してできており、その構成は、実施形態 1 を示す図 1 と同じものは同じ符号で示しているの、詳細な構成は図 1 に示すとおりである。この防爆弁 3 2 は図 4 における端子部 1 2 とともに極性端子を兼用する封口板 1 に備えられており、防爆弁 3 2 の筒部 4 の中空部は、外側鏝部 5 の方向すなわち弁膜部 7 の方向に断面積を小さくしノズル形状となるように傾斜壁が形成されたガス抜き孔 8 1 を構成して、この弁膜部 7 を本体外方向に突き破るようにして一気に破断させるようにしている。このようなガス抜き孔 8 1 により、ガス抜き孔 8 1 がノズル形状となって、本体内に蓄積されたガスによりその内圧が上昇した場合、そのガスがガス抜き孔 8 1 からさらに速い速度で弁膜部 7 を突き破るようにして切断をしやすくしている。さらに、図示しないが、弁膜部 7 に実施形態 2 のように上方側の表面を切除した薄肉部を形成すれば、さらに、弁膜部 7 を突き破りやすくなり、弁膜部 7 の破断を促進することができる。

【 0 0 2 0 】

実施形態 1 から 3 の各防爆弁 3、3 1、3 2 および端子部 1 2 を備えたアルミニウム（その合金を含む）やステンレスなどの金属材料でできた封口板 1 を密閉型電気化学デバイスの本体に設ける場合、図 4 においては、封口板 1 は極性端子を兼用するようにしたが、端子部 1 2 を正極と負極の一对の端子部 1 2 1、1 2 2 として備えれば、極性端子と兼用しない封口板 1 であってもよいので、以下、図 5 を参照して説明する。

【 0 0 2 1 】

図 5 は、実施形態 1 の防爆弁 3 および一对の端子部 1 2 1、1 2 2 を備えた封口板 1 を密閉型電気化学デバイスの本体に設けた密閉型電気化学デバイスを示し、その防爆弁 3 は拡大して図示しており、この防爆弁 3 としては実施形態 2 の防爆弁 3 1 または実施形態 3 の防爆弁 3 2 であってもよい。図 5 において、一对の端子部 1 2 1、1 2 2 は防爆弁 3 を介して離間して設けられており、それぞれの端子部 1 2 1、1 2 2 は絶縁材 1 4 1、1 4 2 を介して封口板 1 に固着された金属端子 1 3 1、1 3 2 を有する。各金属端子 1 3 2、1 3 4 はそれぞれ正極または負極となり、リード 1 5、1 6 にて正負極素子部 1 9 と電気接続されている。なお、金属端子 1 3 1、1 3 2 の材質は銅（その合金を含む）やアルミニウム（その合金を含む）などであり、封口板 1 への固着は、絶縁材 1 4 1、1 4 2 の素材を防爆弁 3 と同じフェノール樹脂やエポキシ樹脂やジリアルフタレート樹脂や不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂とし、防爆弁 3 を封口板 1 に一体に成形する際に、インサート成形により一体に成形すればよい。また、他の構成は、図 4 と同じ符号であるので、説明は省略する。この防爆弁 3 の構成により、短絡・過充電・逆充電などにより電解

液 20 の分解により密閉型電気化学デバイスの本体内でガスが発生し、本体内に蓄積されたガスによりその内圧が上昇し、その内圧で弁膜部 7 が突き破るようにして一気に破断できるので、閉塞されていたガス抜き孔 8 を開放してガスを本体外へ排出させて内圧を大気開放することにより、密閉型電気化学デバイスに破裂や発火などの悪影響を与えないようにしている。

【0022】

以上のように、本願のガス抜き孔 8、81を備え、かつ、ガス抜き孔 8、81を閉塞する熱硬化性樹脂で成形してできた弁膜部 7からなる防爆弁 3、31、32を備えた密閉型電気化学デバイスにおいては、短絡・過充電・逆充電などにより電解液 20 が分解されて、その本体内でガスが発生し蓄積されて本体の内圧が上昇することとなり、上記のような防爆弁 3、31、32の構成により、その内圧で弁膜部 7を突き破るようにして一気に破断させるので、閉塞されていたガス抜き孔 8、81を迅速に開放させてガスを本体外へ排出させて内圧を迅速に大気開放することにより、密閉型電気化学デバイスに破裂や発火などの悪影響を与えないようにしている。この場合、弁膜部 7は、フェノール樹脂やエポキシ樹脂やジリアルフタレート樹脂や不飽和ポリエステル樹脂などの熱硬化性樹脂で成形してできた皮膜となるので、ゴムや熱可塑性樹脂でできた皮膜のような膨張破断ではなく、突き破るようにして一気に破断できるので、ガスを本体外へ迅速に排出させることができる。なお、これら弁膜部 7の厚さは破断する圧力により設定すればよい。

【産業上の利用可能性】

【0023】

本発明の封口板は、電解液を有するコンデンサやリチウム電池などの密閉型電気化学デバイスの防爆に有用である。

【符号の説明】

【0024】

- 1 封口板
- 2 貫通孔
- 3、31、32 防爆弁
- 4 筒部
- 5 外側鍔部
- 6 内側鍔部
- 7 弁膜部
- 8、81 ガス抜き孔
- 10 薄肉部

【手続補正3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正の内容】

