

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5362126号
(P5362126)

(45) 発行日 平成25年12月11日(2013.12.11)

(24) 登録日 平成25年9月13日(2013.9.13)

(51) Int.Cl.		F I			
H O 1 G	9/12	(2006.01)	H O 1 G	9/12	B
H O 1 G	11/22	(2013.01)	H O 1 G	9/00	3 O 1 A
H O 1 G	11/00	(2013.01)	H O 1 G	9/00	3 O 1 Z

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2012-545678 (P2012-545678)	(73) 特許権者	000006013
(86) (22) 出願日	平成23年11月10日(2011.11.10)		三菱電機株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2011/075945		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(87) 国際公開番号	W02012/070397	(74) 代理人	100110423
(87) 国際公開日	平成24年5月31日(2012.5.31)		弁理士 曾我 道治
審査請求日	平成24年12月3日(2012.12.3)	(74) 代理人	100094695
(31) 優先権主張番号	特願2010-260064 (P2010-260064)		弁理士 鈴木 憲七
(32) 優先日	平成22年11月22日(2010.11.22)	(74) 代理人	100111648
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		弁理士 梶並 順
		(74) 代理人	100122437
			弁理士 大宅 一宏
		(74) 代理人	100147566
			弁理士 上田 俊一
		(74) 代理人	100161171
			弁理士 吉田 潤一郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 蓄電デバイス用圧力調整装置、及び蓄電デバイス

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解液が含浸された蓄電デバイス本体と、上記蓄電デバイス本体を密封する容器とを有する蓄電デバイスに設けられ、上記容器の内圧を調整する蓄電デバイス用圧力調整装置であって、

上記容器に設けられた通気口を覆った状態で上記容器内に設けられ、開口部が設けられているとともに、上記容器内の空間に上記開口部を介して連通された調整室が内部に設けられているケース、

上記開口部を塞ぎ、上記容器内のガスを透過可能な多孔性のガス透過膜、

上記調整室の内圧が所定値以下であるときに上記調整室内から上記容器外へのガスの排出を阻止し、上記調整室の内圧が上記所定値を超えたときに上記調整室内から上記通気口を通して上記容器外へガスを排出する逆止弁、及び

上記調整室内の空間と上記容器内の空間とを連通し、上記ケースと上記蓄電デバイス本体とに接触する多孔性の電解液保持体を有し、上記ケースから延びて上記蓄電デバイス本体に達しており、上記調整室内に進入した上記電解液を上記蓄電デバイス本体へ導く電解液戻し部

を備えている蓄電デバイス用圧力調整装置。

【請求項 2】

上記蓄電デバイス本体は、多孔性の電極を有し、

上記電解液保持体の平均空孔径は、上記電極の平均空孔径よりも大きくなっていること

10

20

を特徴とする請求項 1 に記載の蓄電デバイス用圧力調整装置。

【請求項 3】

上記調整室の容積は、上記容器内の電解液の総量から、上記蓄電デバイス本体に含浸可能な電解液の量を差し引いた余剰の電解液の量を収容可能な容積とされていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の蓄電デバイス用圧力調整装置。

【請求項 4】

上記電解液戻し部は、上記ケースに接続された連通管をさらに有し、

上記電解液保持体は、上記連通管を介して上記ケースに接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の蓄電デバイス用圧力調整装置。

【請求項 5】

上記連通管は、上記調整室側から上記蓄電デバイス本体側に向けて連続的に小さくなる内径を持つ絞り管部と、上記絞り管部の上記蓄電デバイス本体側の端部に接続され、上記絞り管部の最小内径以下の内径を持つ小径管部とを有し、

上記絞り管部の長さは、上記小径管部の長さよりも短くなっていることを特徴とする請求項 4 に記載の蓄電デバイス用圧力調整装置。

【請求項 6】

上記連通管の内面には、上記連通管の長さ方向に沿った溝が設けられていることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の蓄電デバイス用圧力調整装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれか一項に記載の蓄電デバイス用圧力装置を備えていることを特徴とする蓄電デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、蓄電デバイスの内圧を調整する蓄電デバイス用圧力調整装置、及び蓄電デバイス用圧力調整装置を有する蓄電デバイスに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、電解液が含浸されたキャパシタ本体と、キャパシタ本体を密封する容器とを有するキャパシタが知られている。このようなキャパシタでは、キャパシタ本体への充放電を繰り返してキャパシタ本体からガスが発生した場合、容器の内圧が次第に上昇し、容器が破損してしまうおそれがある。

【0003】

従来、容器の内圧を調整するために、容器内への外気の進入を防止しながら容器内の圧力が所定の圧力を超えたときに容器内のガスを容器外へ放出するガス抜き弁と、ガス抜き弁を容器の内側から覆い、容器内のガスを透過しながら容器内の電解液の浸透を阻止する多孔膜であるガス透過フィルムとを有するキャパシタの圧力調整装置が提案されている（例えば特許文献 1 及び 2 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特許第 3 8 8 4 0 3 9 号公報

【特許文献 2】特許第 3 9 9 2 5 1 7 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献 1 及び 2 に示されているキャパシタの圧力調整装置では、例えばキャパシタが倒れたり外力で容器が変形したりして、ガス透過フィルムが電解液で覆われてしまうと、容器内のガスがガス透過フィルムを透過しなくなり、容器の内圧が異常に上昇してしまうおそれがある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

一方、ガス透過フィルムの表裏で一定の差圧が生じると、電解液がガス透過フィルムを浸透しやすくなる。従って、ガス透過フィルムが電解液で覆われてしまった場合には、容器内の電解液がガス透過フィルムを浸透し、ガス抜き弁からガスとともに電解液が容器外へ漏出してしまふ。これにより、容器内の電解液の量が減少して寿命が短くなるだけでなく、電解液がガス抜き弁で結晶化することによりガス抜き弁の動作に不具合が生じるおそれもある。

【 0 0 0 7 】

この発明は、上記のような課題を解決するためになされたものであり、動作の信頼性の向上を図ることができるとともに、蓄電デバイスの長寿命化を図ることができる蓄電デバイス用圧力調整装置、及び蓄電デバイスを得ることを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

この発明に係る蓄電デバイス用圧力調整装置は、電解液が含浸された蓄電デバイス本体と、蓄電デバイス本体を密封する容器とを有する蓄電デバイスに設けられ、容器の内圧を調整する蓄電デバイス用圧力調整装置であって、容器に設けられた通気口を覆った状態で容器内に設けられ、開口部が設けられているとともに、容器内の空間に開口部を介して連通された調整室が内部に設けられているケース、開口部を塞ぎ、容器内のガスを透過可能な多孔性のガス透過膜、調整室の内圧が所定値以下であるときに調整室内から容器外へのガスの排出を阻止し、調整室の内圧が所定値を超えたときに調整室内から通気口を通して容器外へガスを排出する逆止弁、及び調整室内の空間と容器内の空間とを連通し、ケースと蓄電デバイス本体とに接触する多孔性の電解液保持体を有し、ケースから延びて蓄電デバイス本体に達しており、調整室内に進入した電解液を蓄電デバイス本体へ導く電解液戻し部を備えている。

20

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

この発明に係る蓄電デバイス用圧力調整装置では、調整室がケース内に設けられ、調整室内の空間と容器内の空間とを互いに連通する電解液戻し部がケースから延びて蓄電デバイス本体に達しているため、電解液がガス透過膜を浸透した場合であっても、調整室内に電解液を溜めることにより、電解液が逆止弁に及びことを防止することができる。これにより、電解液が逆止弁で結晶化することを防止することができ、蓄電デバイス用圧力調整装置の動作の信頼性の向上を図ることができる。また、ガス透過膜を浸透して調整室内に進入した電解液を、電解液戻し部を通して容器内に戻すことができる。これにより、容器内の電解液の減少を抑制することができ、蓄電デバイスの長寿命化を図ることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 0 】

【図 1】この発明の実施の形態 1 による蓄電デバイスを示す断面図である。

【図 2】図 1 の圧力調整装置を示す断面図である。

【図 3】図 2 のガス透過膜の表面及び裏面のうち、表面のみを電解液で覆った状態から電解液を除去したときのガス透過膜の表面側と裏面側との差圧の変化を示すグラフである。

40

【図 4】この発明の実施の形態 2 による蓄電デバイスを示す断面図である。

【図 5】この発明の実施の形態 3 による蓄電デバイスを示す断面図である。

【図 6】この発明の実施の形態 4 による圧力調整装置の連通管を示す要部斜視図である。

【図 7】この発明の実施の形態 5 による圧力調整装置の連通管を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 1 】

実施の形態 1 .

図 1 は、この発明の実施の形態 1 による蓄電デバイスを示す断面図である。図において、蓄電デバイス 1 は、充電及び放電が行われる蓄電デバイス本体 2 と、蓄電デバイス本体 2 を密封する容器 3 と、容器 3 に設けられ、容器 3 の内圧を調整する圧力調整装置（蓄電

50

デバイス用圧力調整装置) 4 とを有している。

【0012】

蓄電デバイス本体 2 は、容器 3 内の上部が空間となるように容器 3 内に配置されている。蓄電デバイス本体 2 には、蓄電デバイス本体 2 と外部機器との電氣的接続を行うための金属製（アルミニウムや銅等）の正極集電端子 5 及び負極集電端子 6 が設けられている。正極集電端子 5 及び負極集電端子 6 は、容器 3 の上端部から容器 3 外に露出している。

【0013】

また、蓄電デバイス本体 2 は、正極集電端子 5 が接続された正極電極 7 と、負極集電端子 6 が接続された負極電極 8 と、正極電極 7 及び負極電極 8 間に挟まれたセパレータ 9 とを有している。

10

【0014】

正極電極 7 及び負極電極 8 のそれぞれは、複数の微細空孔が設けられた多孔性の電極とされている。正極電極 7 としては、例えばカーボンを含む電極や、Li 及び Co を含む電極等が用いられている。負極電極 8 としては、例えばカーボンを含む電極等が用いられている。

【0015】

セパレータ 9 は、複数の微細空孔が設けられた多孔性の膜とされている。セパレータ 9 としては、例えば紙やポリプロピレンシート等が用いられている。

【0016】

蓄電デバイス本体 2（即ち、正極電極 7、負極電極 8 及びセパレータ 9）には、電解液が含浸されている。電解液としては、例えばプロピレンカーボネート等を含む電解液が用いられている。蓄電デバイス本体 2 の充電及び放電は、正極電極 7 と負極電極 8 との間で電解液中のイオンや電子が移動することにより行われる。蓄電デバイス本体 2 の充電及び放電が行われると、例えば H_2 や CO や CO_2 等のガスが蓄電デバイス本体 2 から発生する。容器 3 の内圧は、蓄電デバイス本体 2 からのガスの発生により上昇する。

20

【0017】

容器 3 は、液体及び気体の透過を阻止する密閉容器となっている。この例では、容器 3 は、アルミラミネートシートにより形成された変形可能な袋とされている。容器 3 の上部には、通気口 10 が設けられている。

【0018】

圧力調整装置 4 は、容器 3 の内側から通気口 10 を覆った状態で容器 3 の内面に取り付けられている。また、圧力調整装置 4 は、容器 3 内の電解液が通気口 10 から容器 3 外へ漏出することを阻止しながら、容器 3 の内圧を調整する。

30

【0019】

図 2 は、図 1 の圧力調整装置 4 を示す断面図である。図において、圧力調整装置 4 は、開口部 11 が設けられたケース 12 と、開口部 11 を塞ぎ、容器 3 内のガスを透過可能なガス透過膜 13 と、ケース 12 内に設けられ、容器 3 内への外気の進入を阻止する逆止弁 14 と、ケース 12 に接続され、ケース 12 内の空間と容器 3 内の空間とを連通する連通管（電解液戻し部）15 とを有している。

【0020】

ケース 12 は、通気口 10 を覆った状態で容器 3 の内面に溶着により固定されている。また、ケース 12 は、図 1 に示すように、蓄電デバイス本体 2 から離して配置されている。さらに、ケース 12 内には、仕切り板 16 により仕切られた調整室 17 及び逆止弁室 18 が設けられている。調整室 17 は、開口部 11 を介して容器 3 内の空間に連通されている。逆止弁室 18 は、通気口 10 を介して容器 3 外の空間に連通されている。仕切り板 16 には、調整室 17 と逆止弁室 18 とを連通する弁開閉口 19 が設けられている。

40

【0021】

ガス透過膜 13 は、ケース 12 の外面に貼られた状態で開口部 11 を塞いでいる。また、ガス透過膜 13 は、複数の微細空孔が設けられた多孔性の膜（多孔膜）とされている。これにより、ガス透過膜 13 は、複数の微細空孔を通してガスを透過するようになってい

50

る。従って、蓄電デバイス本体 2 から発生したガスにより容器 3 の内圧が上昇すると、容器 3 内のガスがガス透過膜 1 3 を透過して調整室 1 7 内に進入し、調整室 1 7 の内圧が容器 3 の内圧に応じて上昇する。ガス透過膜 1 3 は、例えばポリプロピレン (P P) やポリエチレン (P E) 、ポリテトラフルオロエチレン (P T F E) 等により構成されている。

【 0 0 2 2 】

逆止弁 1 4 は、逆止弁室 1 8 内に設けられている。また、逆止弁 1 4 は、調整室 1 7 内への外気の進入を阻止している。さらに、逆止弁 1 4 は、調整室 1 7 の内圧が所定値以下であるときに調整室 1 7 内から容器 3 外へのガスの排出を阻止し、調整室 1 7 の内圧が所定値を超えたときに調整室 1 7 内から逆止弁室 1 8 及び通気口 1 0 を通して容器 3 外へガスを排出する。

10

【 0 0 2 3 】

逆止弁 1 4 は、弁開閉口 1 9 を開閉する弁本体 2 0 と、弁開閉口 1 9 を閉じる方向へ弁本体 2 0 を付勢する付勢ばね (付勢体) 2 1 とを有している。

【 0 0 2 4 】

付勢ばね 2 1 は、逆止弁室 1 8 の内面と弁本体 2 0 との間で縮められ、弾性反発力を発生している。付勢ばね 2 1 は、弾性反発力を弁本体 2 0 に与えることにより仕切り板 1 6 に向けて弁本体 2 0 を付勢している。

【 0 0 2 5 】

仕切り板 1 6 の逆止弁室 1 8 側の面には、弁開閉口 1 9 の周囲を囲む樹脂製のパッキン (O - リング) 2 2 が設けられている。弁本体 2 0 は、付勢ばね 2 1 の付勢力を受けながら、パッキン 2 2 を介して仕切り板 1 6 に押圧されることにより、弁開閉口 1 9 を閉じる。また、弁本体 2 0 は、付勢ばね 2 1 の付勢力に逆らって、パッキン 2 2 から離れる方向へ変位されることにより、弁開閉口 1 9 を開く。

20

【 0 0 2 6 】

調整室 1 7 の内圧が所定値以下であるときには、弁本体 2 0 が付勢ばね 2 1 の付勢力により仕切り板 1 6 に押圧されて弁開閉口 1 9 を閉じている。調整室 1 7 の内圧が所定値を超えると、調整室 1 7 の内圧が付勢ばね 2 1 の付勢力に打ち勝ち、付勢ばね 2 1 の付勢力に逆らって弁本体 2 0 が変位され、弁開閉口 1 9 が開く。調整室 1 7 内のガスは、弁開閉口 1 9 が開くことにより、通気口 1 0 を通して容器 3 外へ排出される。逆止弁 1 4 は、調整室 1 7 の内圧に応じて弁開閉口 1 9 の開閉動作を行うことにより、調整室 1 7 の内圧を調整する。

30

【 0 0 2 7 】

蓄電デバイス 1 では、例えば蓄電デバイス 1 が倒れたり容器 3 が変形したりすることにより、ガス透過膜 1 3 の表面が電解液で覆われる状態が生じることも想定される。ガス透過膜 1 3 の表面及び裏面のうち、表面が電解液で覆われている状態では、ガス透過膜 1 3 の表面が電解液で封じられるので、ガス透過膜 1 3 でのガスの透過が電解液により阻止される。また、ガス透過膜 1 3 の表面及び裏面のうち、表面が電解液で覆われている状態では、ガス透過膜 1 3 は、表面側と裏面側との差圧が所定の限界値以下であるときには電解液の浸透を阻止する (即ち、気液分離機能を発揮する) が、差圧が所定の限界値を超えると電解液の浸透を阻止できず、電解液の浸透を許容するようになる。電解液がガス透過膜 1 3 を浸透する圧力 (即ち、所定の限界値) は、容器 3 が破断する圧力よりも低く設定されている。

40

【 0 0 2 8 】

ここで、図 3 は、図 2 のガス透過膜 1 3 の表面及び裏面のうち、表面のみを電解液で覆った状態から電解液を除去したときのガス透過膜 1 3 の表面側と裏面側との差圧の変化を示すグラフである。図 3 に示すように、ガス透過膜 1 3 の表面が電解液で覆われているときには、ガス透過膜 1 3 の表面側と裏面側との差圧が 2 0 k P a のまま維持されており、ガス透過膜 1 3 でのガスの透過が阻止されていることが分かる。また、電解液が時点 P で除去されると、ガス透過膜 1 3 の表面側と裏面側との差圧が急激に低下し、ガスがガス透過膜 1 3 を透過されることが分かる。このことから、ガス透過膜 1 3 の表面側と裏面側と

50

の差圧が20kPaであるときには、ガス透過膜13が気液分離機能を発揮することが分かる。

【0029】

圧力調整装置4では、ガス透過膜13の表面が電解液で覆われている状態でガス透過膜13の表面側(容器3内)と裏面側(調整室17内)との差圧が所定の限界値を超えると、容器3内の電解液がガス透過膜13を浸透して調整室17内に進入することとなる。

【0030】

連通管15は、図1に示すように、ケース12から延びて蓄電デバイス本体2に達している。ケース12の下部には、図2に示すように、ケース12の壁を貫通する接続口23が設けられている。連通管15の一端部は、接続口23の位置に合わせてケース12に接続されている。連通管15の他端部は、蓄電デバイス本体2の側面で負極電極8に接触している。また、連通管15の他端部は、容器3内に開放されている。これにより、調整室17内の空間と容器3内の空間とは、連通管15を介して互いに連通されている。調整室17内に進入した電解液は、連通管15を通して蓄電デバイス本体2へ導かれる。

【0031】

連通管15の他端部は、図1に示すように、容器3の底面の近傍にまで達している。この例では、連通管15の他端部が、容器3の全体の高さ寸法(例えば100mm)の約1割の距離(例えば10mm)だけ、容器3の底面から離れている。

【0032】

連通管15の材料としては、例えばポリプロピレン(PP)やポリエチレン(PE)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)等が用いられている。特に、電解液の接触角が90度以下となる性質を持つ材料(即ち、親水性の高い材料(例えばポリプロピレン等))を連通管15の材料とすることが望ましい。親水性の高い材料が連通管15の材料に適用されることにより、毛細管現象が発生し、電解液が連通管15内を導かれやすくなる。

【0033】

調整室17の容積は、容器3内の電解液の総量から、蓄電デバイス本体2に含浸可能な電解液を差し引いた余剰の電解液の量を収容可能な容積とされている。これにより、容器3内の余剰の電解液が連通管15を通して容器3内から調整室17内へ逆流しても、電解液が調整室17内から溢れることが防止される。

【0034】

次に、動作について説明する。蓄電デバイス1では、蓄電デバイス本体2に対する充電及び放電が繰り返されると残存水分や不純物による副反応等が発生することにより、蓄電デバイス本体2からガスが発生し、容器3の内圧が次第に上昇する。調整室17の内圧も、容器3内のガスがガス透過膜13を透過することにより、容器3の内圧に応じて次第に上昇する。

【0035】

調整室17の内圧が所定値を超えると、調整室17内のガスが、付勢ばね21の付勢力に逆らって弁本体20を押し上げ、弁開閉口19から通気口10を通して容器3外へ排出される。これにより、容器3の内圧及び調整室17の内圧が調整される。

【0036】

例えば容器3の変形や蓄電デバイス1の転倒等により、ガス透過膜13の表面が容器3内の電解液で覆われると、ガス透過膜13の表面が電解液で封止されるので、ガスがガス透過膜13を透過しなくなる。これにより、容器3の内圧が調整されにくくなり、容器3の内圧が上昇し続ける。

【0037】

ガス透過膜13の表面側(容器3内)と裏面側(調整室17内)との差圧が所定の限界値以下である段階では、電解液がガス透過膜13を浸透することはない。

【0038】

この後、容器3の内圧がさらに上昇し、ガス透過膜13の表面側と裏面側との差圧が所定の限界値を超えると、容器3内の電解液がガス透過膜13を浸透して調整室17内に進

10

20

30

40

50

入する。

【 0 0 3 9 】

調整室 1 7 内に進入した電解液は、調整室 1 7 内に一旦溜められ、連通管 1 5 を通して蓄電デバイス本体 2 へ導かれることにより、容器 3 内に戻される。これにより、容器 3 内の電解液が容器 3 外へ漏出されることが防止される。

【 0 0 4 0 】

容器 3 の内圧が調整室 1 7 の内圧よりも異常に高くなると、容器 3 内の電解液がガスとともに連通管 1 5 を通して調整室 1 7 内へ逆流すること考えられる。しかし、余剰の電解液を収容するのに十分な容積が調整室 1 7 に確保されているので、調整室 1 7 内に逆流した電解液が調整室 1 7 内に溜められ、ガスのみが弁開閉口 1 9 を通して容器 3 外へ排出される。調整室 1 7 内に溜まった電解液は、容器 3 の内圧が低下したときに連通管 1 5 を通して容器 3 内に戻される。

【 0 0 4 1 】

このような圧力調整装置 4 では、調整室 1 7 がケース 1 2 内に設けられ、調整室 1 7 内の空間と容器 3 内の空間とを互いに連通する連通管 1 5 がケース 1 2 から延びて蓄電デバイス本体 2 に達しているため、電解液がガス透過膜 1 3 を浸透した場合であっても、調整室 1 7 内に電解液を溜めることにより、電解液が逆止弁 1 4 に及ぶことを防止することができる。これにより、電解液が逆止弁 1 4 で結晶化することを防止することができ、圧力調整装置 4 の動作の信頼性の向上を図ることができる。また、ガス透過膜 1 3 を浸透して調整室 1 7 内に進入した電解液を、連通管 1 5 を通して容器 3 内に戻すことができる。これにより、容器 3 内の電解液の減少を抑制することができ、蓄電デバイス 1 の長寿命化を図ることができる。

【 0 0 4 2 】

また、調整室 1 7 の容積は、容器 3 内の電解液の総量から、蓄電デバイス本体 2 に含浸可能な電解液の量を差し引いた余剰の電解液の量を収容可能な容積とされているので、容器 3 内の余剰の電解液のすべてが調整室 1 7 内に進入した場合であっても、電解液が調整室 1 7 内から溢れることを防止することができる。これにより、圧力調整装置 4 の動作の信頼性の向上をさらに図ることができる。

【 0 0 4 3 】

なお、上記の例では、連通管 1 5 の他端部が蓄電デバイス本体 2 の側面で負極電極 8 に接触しているが、連通管 1 5 の他端部は蓄電デバイス本体 2 のいずれかの部分に接触していればよく、連通管 1 5 の他端部が蓄電デバイス本体 2 の側面で正極電極 7 に接触していてもよいし、連通管 1 5 の他端部が蓄電デバイス本体 2 の上面で正極電極 7、負極電極 8 及びセパレータ 9 の少なくともいずれかに接触していてもよい。

【 0 0 4 4 】

実施の形態 2 .

図 4 は、この発明の実施の形態 2 による蓄電デバイスを示す断面図である。図において、ケース 1 2 には、調整室 1 7 内に進入した電解液を容器 3 内に導く電解液戻し部 3 1 が設けられている。電解液戻し部 3 1 は、調整室 1 7 内の空間と容器 3 内の空間とを互いに連通している。また、電解液戻し部 3 1 は、ケース 1 2 に接続された連通管 3 2 と、連通管 3 2 に接続されかつ蓄電デバイス本体 2 に接触する電解液保持体 3 3 とを有している。

【 0 0 4 5 】

連通管 3 2 は、接続口 2 3 (図 2) の位置に合わせてケース 1 2 に接続されている。連通管 3 2 の材料は、実施の形態 1 の連通管 1 5 の材料と同様である。

【 0 0 4 6 】

電解液保持体 3 3 は、複数の微細空孔が設けられた多孔性の部材 (発泡体) である。電解液保持体 3 3 には、電解液が含浸される。この例では、電解液保持体 3 3 が蓄電デバイス本体 2 の側面で負極電極 8 に接触している。電解液保持体 3 3 に設けられた微細空孔の平均空孔径 (ポアサイズ) は、正極電極 7 及び負極電極 8 のそれぞれに設けられた微細空孔の平均空孔径 (ポアサイズ) よりも大きくなっている。電解液保持体 3 3 の材料として

は、例えば例えばポリプロピレン（ＰＰ）やポリエチレン（ＰＥ）、ポリテトラフルオロエチレン（ＰＴＦＥ）等が用いられている。

【００４７】

調整室１７内に進入した電解液は、連通管１５を通して電解液保持体３３へ導かれ、電解液保持体３３に含浸される。電解液保持体３３に含浸された電解液は、例えば電解液の蒸発等により蓄電デバイス本体２内の電解液が不足したときに、正極電極７及び負極電極８の微細空孔に起因する毛細管力により蓄電デバイス本体２へ電解液保持体３３から供給される。他の構成は実施の形態１と同様である。

【００４８】

このような圧力調整装置４では、調整室１７内から容器３内に電解液を導く電解液戻し部３１が、ケース１２に接続された連通管３２と、連通管３２に接続されかつ蓄電デバイス本体２に接触する多孔性の電解液保持体３３とを有しているため、調整室１７内から連通管３２を通して導かれた電解液を電解液保持体３３で保持することができる。これにより、電解液保持体３３を圧損バリアとして機能させることができ、容器３内から調整室１７内への電解液の逆流を抑制することができる。従って、容器３内の電解液が容器３外へ漏出することをより確実に防止することができる。

10

【００４９】

また、電解液保持体３３の平均空孔径は、正極電極７及び負極電極８のそれぞれの平均空孔径よりも大きくなっているため、蓄電デバイス本体２内の電解液が不足したときに、正極電極７及び負極電極８の微細空孔に起因する毛細管力をより確実に発生させることができ、電解液保持体３３から蓄電デバイス本体２への電解液の供給をより確実に行うことができる。

20

【００５０】

なお、上記の例では、電解液保持体３３が蓄電デバイス本体２の側面で負極電極８に接触しているが、電解液保持体３３が蓄電デバイス本体２の側面で正極電極７に接触していてもよいし、電解液保持体３３が蓄電デバイス本体２の上面で正極電極７、負極電極８及びセパレータ９の少なくともいずれかに接触していてもよい。

【００５１】

また、上記の例では、電解液保持体３３の平均空孔径が正極電極７及び負極電極８のそれぞれの平均空孔径よりも大きくなっているが、蓄電デバイス本体２内の電解液が不足したときに電解液保持体３３から蓄電デバイス本体２への電解液の供給が可能であれば、電解液保持体３３の平均空孔径を正極電極７及び負極電極８のそれぞれの平均空孔径と同じにしてもよいし、電解液保持体３３の平均空孔径を正極電極７及び負極電極８のそれぞれの平均空孔径よりも小さくしてもよい。

30

【００５２】

実施の形態３．

図５は、この発明の実施の形態３による蓄電デバイスを示す断面図である。図において、ケース１２と蓄電デバイス本体２との間には、調整室１７内に進入した電解液を容器３内に導く多孔性の電解液保持体（電解液戻し部）４１が設けられている。調整室１７内の空間と容器３内の空間とは、電解液保持体４１を介して互いに連通されている。電解液保持体４１は、接続口２３（図２）を塞いだ状態でケース１２に接触し、かつ蓄電デバイス本体２の上面で負極電極８に接触している。電解液保持体４１の構成は、実施の形態３の電解液保持体３３の構成と同様である。

40

【００５３】

調整室１７内に進入した電解液は、接続口２３から電解液保持体４１に含浸される。電解液保持体４１に含浸された電解液は、蓄電デバイス本体２内の電解液が不足したときに、正極電極７及び負極電極８の微細空孔に起因する毛細管力により蓄電デバイス本体２へ供給される。他の構成は実施の形態２と同様である。

【００５４】

このような圧力調整装置４では、調整室１７内の電解液を容器３内に導く多孔性の電解

50

液保持体 4 1 が、ケース 1 2 及び蓄電デバイス本体 2 のそれぞれに接触しているので、電解液保持体 4 1 が圧損バリアとして機能し、容器 3 内から調整室 1 7 内への電解液の逆流を簡単な構成で抑制することができる。

【 0 0 5 5 】

上記の例では、電解液保持体 4 1 が蓄電デバイス本体 2 の上面で負極電極 8 に接触しているが、電解液保持体 4 1 が蓄電デバイス本体 2 の側面で正極電極 7 に接触していてもよいし、電解液保持体 4 1 が蓄電デバイス本体 2 の上面で正極電極 7、負極電極 8 及びセパレータ 9 の少なくともいずれかに接触していてもよい。

【 0 0 5 6 】

また、上記の例では、電解液保持体 4 1 の平均空孔径が正極電極 7 及び負極電極 8 のそれぞれの平均空孔径よりも大きくなっているが、蓄電デバイス本体 2 内の電解液が不足したときに電解液保持体 4 1 から蓄電デバイス本体 2 への電解液の供給が可能であれば、電解液保持体 4 1 の平均空孔径を正極電極 7 及び負極電極 8 のそれぞれの平均空孔径と同じにしてもよいし、電解液保持体 4 1 の平均空孔径を正極電極 7 及び負極電極 8 のそれぞれの平均空孔径よりも小さくしてもよい。

【 0 0 5 7 】

実施の形態 4 .

図 6 は、この発明の実施の形態 4 による圧力調整装置の連通管 1 5 を示す要部斜視図である。図において、ケース 1 2 から延びて蓄電デバイス本体 2 に達している連通管 1 5 は、ケース 1 2 に接続された大径管部 1 5 a と、大径管部 1 5 a の蓄電デバイス本体 2 側の端部に接続された絞り管部 1 5 b と、絞り管部 1 5 b の蓄電デバイス本体 2 側の端部に接続された小径管部 1 5 c とを有している。大径管部 1 5 a の内径は、接続口 2 3 の内径と同一とされている。小径管部 1 5 c の内径は、大径管部 1 5 a の内径よりも小さくされている。

【 0 0 5 8 】

絞り管部 1 5 b の内径は、大径管部 1 5 a 側（調整室 1 7 側）から小径管部 1 5 c 側（蓄電デバイス本体 2 側）に向けて連続的に小さくなっている。従って、絞り管部 1 5 b の大径管部 1 5 a 側（調整室 1 7 側）の端部の内径が絞り管部 1 5 b の最大内径となっており、絞り管部 1 5 b の小径管部 1 5 c 側（蓄電デバイス本体 2 側）の端部の内径が絞り管部 1 5 b の最小内径となっている。絞り管部 1 5 b の最大内径は、大径管部 1 5 a の内径と同一とされている。絞り管部 1 5 b の最小内径は、小径管部 1 5 c の内径と同一とされている。絞り管部 1 5 b の長さは、小径管部 1 5 c の長さよりも短くなっている。他の構成は実施の形態 1 と同様である。

【 0 0 5 9 】

このような圧力調整装置 4 では、調整室 1 7 側から蓄電デバイス本体 2 側に向けて連続的に小さくなる内径を持つ絞り管部 1 5 b の蓄電デバイス本体 2 側の端部に、絞り管部 1 5 b の最小内径と同一の内径を持つ小径管部 1 5 c が接続され、絞り管部 1 5 b の長さが小径管部 1 5 c の長さよりも短くなっているため、調整室 1 7 内の電解液を連通管 1 5 を通して蓄電デバイス本体 2 へ導きやすくすることができるとともに、容器 3 内から調整室 1 7 内へ電解液が連通管 1 5 内を逆流しにくくすることができる。

【 0 0 6 0 】

なお、上記の例では、小径管部 1 5 c の内径が絞り管部 1 5 b の最小内径と同一とされているが、小径管部 1 5 c の内径を絞り管部 1 5 b の最小内径よりも小さくしてもよい。このようにすれば、容器 3 内から調整室 1 7 内への電解液の逆流をさらに抑制することができる。

【 0 0 6 1 】

また、上記の例では、連通管 1 5 が大径管部 1 5 a を有しているが、大径管部 1 5 a をなくして、絞り管部 1 5 b をケース 1 2 に直接接続するようにしてもよい。

【 0 0 6 2 】

また、上記の例では、絞り管部 1 5 b 及び小径管部 1 5 c を有する連通管 1 5 の構成が

実施の形態 1 の連通管 1 5 の構成に適用されているが、絞り管部 1 5 b 及び小径管部 1 5 c を有する連通管 1 5 の構成を実施の形態 2 の連通管 3 2 の構成に適用してもよい。

【 0 0 6 3 】

実施の形態 5 .

図 7 は、この発明の実施の形態 5 による圧力調整装置の連通管 1 5 を示す断面図である。図において、連通管 1 5 の内面には、連通管 1 5 の長さ方向に沿った複数の溝 5 1 が設けられている。この例では、各溝 5 1 が連通管 1 5 の内周方向へ等間隔に設けられている。また、溝 5 1 の幅寸法は、連通管 1 5 の内面から連通管 1 5 の径方向外側に向かって（即ち、溝 5 1 の底部に向かって）連続的に狭くなっている。他の構成は実施の形態 1 と同様である。

10

【 0 0 6 4 】

このような圧力調整装置 4 では、連通管 1 5 の長さ方向に沿った溝 5 1 が連通管 1 5 の内面に設けられているので、溝 5 1 内での毛細管現象の発生により、連通管 1 5 を通して調整室 1 7 内から容器 3 内へ電解液をより確実に導くことができる。

【 0 0 6 5 】

また、溝 5 1 の幅寸法は、連通管 1 5 の内面から連通管 1 5 の径方向外側に向かって連続的に狭くなっているため、溝 5 1 内での毛細管現象をさらに発生させやすくすることができる。

【 0 0 6 6 】

上記の例では、複数の溝 5 1 が実施の形態 1 の連通管 1 5 の内面に設けられているが、実施の形態 2 の連通管 3 2 の内面、又は実施の形態 4 の連通管 1 5 の内面に複数の溝 5 1 を設けてもよい。

20

【 0 0 6 7 】

また、各上記実施の形態では、ケース 1 2 内が仕切り板 1 6 により調整室 1 7 と逆止弁室 1 8 とに仕切られ、逆止弁 1 4 が逆止弁室 1 8 内に設けられているが、仕切り板 1 6 をケース 1 2 内から外し、逆止弁 1 4 を容器 3 の外面に取り付けて、通気口 1 0 を弁本体 2 0 により開閉するようにしてもよい。この場合、ケース 1 2 内の空間のすべてが調整室となる。このようにしても、ケース 1 2 内に調整室を確保することができ、ガス透過膜 1 3 を浸透した電解液が逆止弁に及ぶことを防止することができる。また、調整室内に進入した電解液を容器 3 内に戻すことができる。

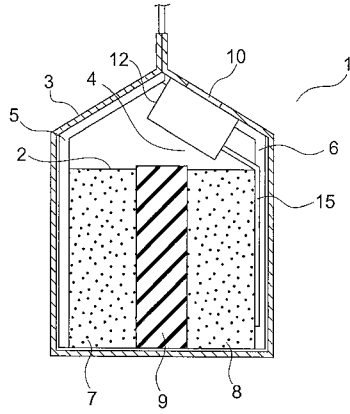
30

【符号の説明】

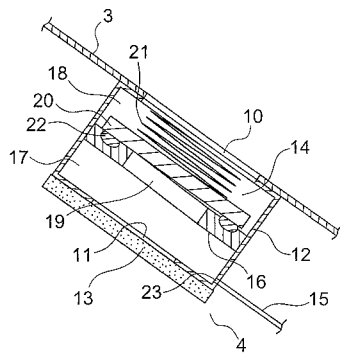
【 0 0 6 8 】

1 蓄電デバイス、2 蓄電デバイス本体、3 容器、4 圧力調整装置、7 正極電極、8 負極電極、10 通気口、11 開口部、12 ケース、13 ガス透過膜、14 逆止弁、15 連通管（電解液戻し部）、15 b 絞り管部、15 c 小径管部、17 調整室、31 電解液戻し部、32 連通管、33 電解液保持体、41 電解液保持体、51 溝。

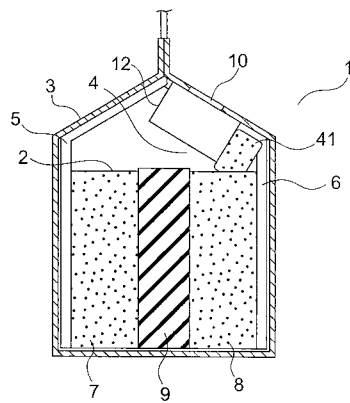
【図 1】



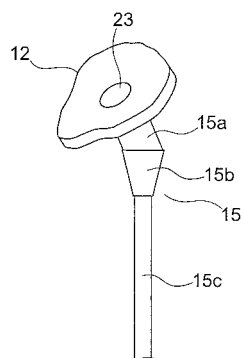
【図 2】



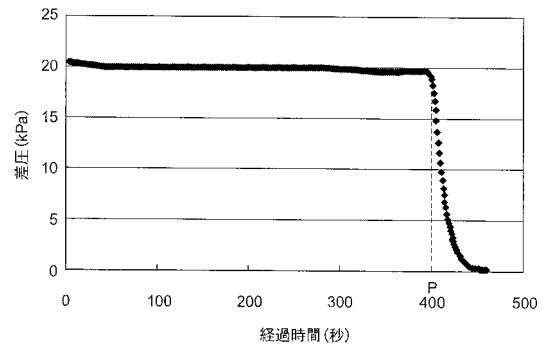
【図 5】



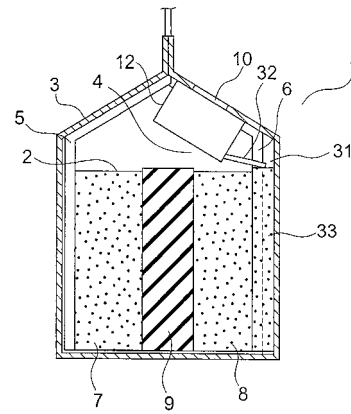
【図 6】



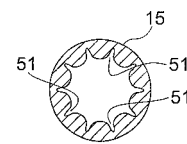
【図 3】



【図 4】



【図 7】



フロントページの続き

(74)代理人 100161115

弁理士 飯野 智史

(72)発明者 岡田 達典

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

(72)発明者 光田 憲朗

東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 太田 龍一

(56)参考文献 実公昭58-26462(JP,Y1)

特開2006-125559(JP,A)

特開2000-335649(JP,A)

特開昭57-143261(JP,A)

特開2010-003048(JP,A)

特開昭60-030048(JP,A)

特開昭60-039763(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H01G 9/12

H01G 11/00

H01G 11/22