

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2018-73540

(P2018-73540A)

(43) 公開日 平成30年5月10日(2018.5.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 2/10 (2006.01)	HO 1 M 2/10 A	5 H O 1 2
HO 1 M 10/48 (2006.01)	HO 1 M 2/10 E	5 H O 3 0
HO 1 M 2/12 (2006.01)	HO 1 M 2/10 S	5 H O 4 0
	HO 1 M 10/48 A	
	HO 1 M 2/12 Z	
審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)		

(21) 出願番号	特願2016-209749 (P2016-209749)	(71) 出願人	000003207
(22) 出願日	平成28年10月26日 (2016.10.26)		トヨタ自動車株式会社
			愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(74) 代理人	100129838
			弁理士 山本 典輝
		(74) 代理人	100101203
			弁理士 山下 昭彦
		(74) 代理人	100104499
			弁理士 岸本 達人
		(72) 発明者	三橋 秀渡
			愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
		Fターム(参考)	5H012 AA03 CC10
			5H030 AA06 AS08 FF00
			5H040 AA33 AS07 AT04 AT06 AY03

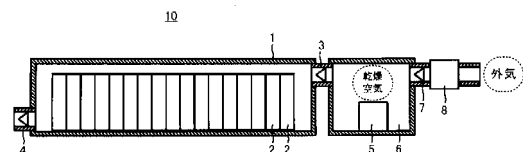
(54) 【発明の名称】 電池構造体、電池システム及び車両

(57) 【要約】

【課題】電池セルを外装体の内部に収容した後において外装体の内部への水分の浸入を抑制するとともに、電池セルを外装体の内部に収容した後において何らかの事情で外装体の内部に水分が浸入してガス等が発生した場合において、外装体の内部から水分やガス等を効率的に除去可能とする。

【解決手段】外装体と、前記外装体の内部に収容された少なくとも一つの電池セルとを備え、前記外装体は、前記外装体の外部から前記外装体の内部へと乾燥空気を導入する開閉可能な導入口と、前記導入口とは別に、前記外装体の内部の気体を前記外装体の外部へと排出する開閉可能な排出口とを備え、前記導入口及び前記排出口が閉じた状態において、前記外装体の内部の圧力が大気圧よりも高い圧力に保持されている、電池構造体とする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

外装体と、前記外装体の内部に収容された少なくとも一つの電池セルとを備え、
前記外装体は、前記外装体の外部から前記外装体の内部へと乾燥空気を導入する開閉可能な導入口と、前記導入口とは別に、前記外装体の内部の気体を前記外装体の外部へと排出する開閉可能な排出口とを備え、
前記導入口及び前記排出口が閉じた状態において、前記外装体の内部の圧力が大気圧よりも高い圧力に保持されている、
電池構造体。

【請求項 2】

前記導入口よりも上流に空気を乾燥させる構造を備える、
請求項 1 に記載の電池構造体。

【請求項 3】

前記導入口よりも上流に空気を加圧する構造を備える、
請求項 1 又は 2 に記載の電池構造体。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の電池構造体を備える電池システムであって、
前記電池システムは、
前記電池セルの運転時において、前記導入口及び前記排出口の双方を開き、前記導入口を介して前記外装体の内部へと前記乾燥空気を導入しながら、前記外装体の内部の前記気体を前記排出口を介して前記外装体の外部へと排出し、
前記電池セルの運転停止時において、前記導入口及び前記排出口を閉じ、前記外装体の内部の圧力を大気圧よりも高い状態に保持する、
電池システム。

【請求項 5】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の電池構造体を備える電池システムであって、
前記電池システムは、
前記外装体の内部の圧力が閾値以下となった場合に、前記導入口を開き、前記導入口を介して前記外装体の内部へと前記乾燥空気を導入して前記外装体の内部の圧力を増大させる、
電池システム。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の電池構造体を備える電池システムであって、
前記電池システムは、
前記導入口及び前記排出口の双方が開いているときに、前記導入口を介して前記外装体の内部へと前記乾燥空気を導入しながら、前記外装体の内部の前記気体を前記排出口を介して前記外装体の外部へと排出する、
電池システム。

【請求項 7】

前記外装体の内部の水分量が閾値以上となった場合に前記導入口及び前記排出口の双方を開く、
請求項 6 に記載の電池システム。

【請求項 8】

前記外装体の内部において発生した気体の濃度が閾値以上となった場合に前記導入口及び前記排出口の双方を開く、
請求項 6 又は 7 に記載の電池システム。

【請求項 9】

請求項 4 ～ 8 のいずれか 1 項に記載の電池システムを備える車両であって、
前記外装体の前記排出口が、前記車両の排気ダクトに接続されており、
前記外装体の内部から前記排出口を介して前記外装体の外部へと排出される前記気体が、

10

20

30

40

50

前記排気ダクトを介して前記車両の外部へと排気される、車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、電池構造体、電池構造体を備える電池システム、及び、電池システムを備える車両を開示する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1は、外装体の内部に收容された電池セルを等方加圧して電池セルの内部抵抗を低減するという課題を開示するとともに、当該課題の解決手段として、電池セルを外装体内に收容したうえで外装体の内部に低温の気体を充填して密封する技術を開示する。特許文献1は、気体として乾燥空気が好ましいこと、電池使用時における気体の圧力を0.01MPa以上20MPa以下とすることが好ましいことについても開示する。

10

【0003】

特許文献2は、外装体からの気体の漏れを容易に特定するという課題を開示するとともに、当該課題の解決手段として、外装体からの気体の漏れを検出するための材料によって外装体の外表面の少なくとも一部を覆う技術を開示する。特許文献2においても、外装体の内部に気体を充填することで、電池セルを加圧するものとしている。

20

【0004】

特許文献3は、電池モジュール全体を均一に冷却するという課題を開示するとともに、当該課題の解決手段として、外装体の内部に電池モジュールを冷却する冷媒を供給可能とするとともに電池モジュールの温度の高い箇所と温度が低い箇所との温度差に応じて外装体内の圧力を解放可能とする技術を開示する。特許文献3においては、外装体内に供給される冷媒として空気を用いた冷却風が開示されているが、冷媒としての機能を考慮した場合、水分を含む空気を用いることが好ましいと考えられる。

【0005】

特許文献4は、電池の体積エネルギー密度を低下させるような構成を採用することなく、外装体の内部の水分（全固体電池の作製過程で付着した水分）を外装体の外部へと除去するという課題を開示するとともに、当該課題の解決手段として、外装体に逆止弁を設けたうえで外装体を外部から加熱することにより、逆止弁を介して外装体内に含まれる水分を除去する技術を開示する。特許文献4においては、外装体内から水分を除去することで、外装体内を減圧雰囲気とする。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2012-119153号公報

【特許文献2】特開2012-169204号公報

【特許文献3】特開2009-54303号公報

【特許文献4】特開2016-62712号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

外装体の内部に電池セルを密封した電池構造体においては、長期信頼性を得るために、電池セルを外装体の内部に收容した後において外装体の内部への水分の浸入を抑制することが課題と考えられる。外装体の内部へ水分が浸入した場合、電池材料と水分とが反応して電池材料が劣化する虞があるほか、水分と電池材料との反応によるガス等の発生も懸念されるためである。また、電池セルを外装体の内部に收容した後において何らかの事情で外装体の内部に水分が浸入してガス等が発生した場合において、外装体の内部から水分やガス等を効率的に除去することも課題と考えられる。特許文献1～4においては、これら

50

の課題について何ら想定されておらず、当然ながら、これらの課題の解決手段についても開示されていない。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本願は、上記課題を解決するための手段の一つとして、

外装体と、前記外装体の内部に収容された少なくとも一つの電池セルとを備え、前記外装体は、前記外装体の外部から前記外装体の内部へと乾燥空気を導入する開閉可能な導入口と、前記導入口とは別に、前記外装体の内部の気体を前記外装体の外部へと排出する開閉可能な排出口とを備え、前記導入口及び前記排出口が閉じた状態において、前記外装体の内部の圧力が大気圧よりも高い圧力に保持されている、電池構造体

10

【0009】

「外装体」は、内部に空間を有する構造体である。外装体の内部の空間は電池セルを収容可能な一定の容積を有する。

「電池セル」は、少なくとも正極と負極と電解質とを備え、電気化学反応によって電気エネルギーを取り出すことが可能である。

「乾燥空気」は、通常、外装体の外部の空気（大気）よりも水分濃度が低い空気である。例えば、「露点が - 20 以下の空気」を本願にいう「乾燥空気」として採用可能である。

「開閉可能な導入口」は、開状態と閉状態とを可逆的に変更可能であり、開状態において乾燥空気を流通させることが可能な口である。

20

「開閉可能な排出口」は、開状態と閉状態とを可逆的に変更可能であり、開状態において外装体の内部の気体を流通させることが可能な口である。

「導入口と、前記導入口とは別に、... 排出口とを備え」とは、導入口と排出口とが外装体の異なる箇所に備えられることを意味する。

【0010】

本開示の電池構造体は、前記導入口よりも上流に空気を乾燥させる構造を備えることが好ましい。

【0011】

尚、外装体の外部と外装体の内部との間に設けられた導入口を基準として、外装体の外部側を「上流」、外装体の内部側を「下流」とする。

30

【0012】

本開示の電池構造体は、前記導入口よりも上流に空気を加圧する構造を備えることが好ましい。

【0013】

本願は、上記課題を解決するための手段の一つとして、

上記本開示の電池構造体を備える電池システムであって、前記電池システムは、前記電池セルの運転時において、前記導入口及び前記排出口の双方を開き、前記導入口を介して前記外装体の内部へと前記乾燥空気を導入しながら、前記外装体の内部の前記気体を前記排出口を介して前記外装体の外部へと排出し、前記電池セルの運転停止時において、前記導入口及び前記排出口を閉じ、前記外装体の内部の圧力を大気圧よりも高い圧力に保持する、電池システム

40

【0014】

「電池セルの運転時」とは、電気エネルギーを電池セルから外部へと取り出している間を意味する。例えば、電池セルからの電気エネルギーを利用して機械的駆動部を稼働させる場合、当該機械的駆動部が稼働している間を意味する。尚、回生等でエネルギーを蓄積している状態についても、電池セルの運転時に含まれる。

【0015】

本願は、上記課題を解決するための手段の一つとして、

50

上記本開示の電池構造体を備える電池システムであって、前記電池システムは、前記外装体の内部の圧力が閾値以下となった場合に、前記導入口を開き、前記導入口を介して前記外装体の内部へと前記乾燥空気を導入して前記外装体の内部の圧力を増大させる、電池システムを開示する。

【0016】

本願は、上記課題を解決するための手段の一つとして、

上記本開示の電池構造体を備える電池システムであって、前記電池システムは、前記導入口及び前記排出口の双方が開いているときに、前記導入口を介して前記外装体の内部へと前記乾燥空気を導入しながら、前記外装体の内部の前記気体を前記排出口を介して前記外装体の外部へと排出する、電池システムを開示する。

10

【0017】

この場合は、例えば、前記外装体の内部の水分量が閾値以上となった場合に前記導入口及び前記排出口の双方を開くことが好ましい。或いは、前記外装体の内部において発生した気体の濃度が閾値以上となった場合に前記導入口及び前記排出口の双方を開くことが好ましい。「外装体の内部において発生した気体」とは、例えば、電池材料の分解によって発生した気体が挙げられる。具体的には、硫化水素や一酸化炭素が挙げられる。

【0018】

上記本開示の電池システムは、例えば、車載用の電源として好適に利用可能である。すなわち、上記本開示の電池システムを備える車両であって、前記外装体の前記排出口が、前記車両の排気ダクトに接続されており、前記外装体の内部から前記排出口を介して前記外装体の外部へと排出される前記気体が、前記排気ダクトを介して前記車両の外部へと排気される、車両である。

20

【0019】

「排気ダクト」とは、車両に備えられる排気用のダクトをいずれも採用できる。外装体から車両の外部へと直接排気されるようなダクトを車両に新たに設けてもよい。

【発明の効果】

【0020】

本開示の電池構造体は、外装体の内部の圧力が大気圧よりも高い圧力に保持されている。特に、本開示の電池構造体は、導入口から外装体の内部へと乾燥空気を導入することができ、乾燥空気によって外装体の内部の圧力を容易に上昇させることができる。このように外装体の内部の圧力を大気圧よりも高めることで、外装体の外部に存在する大気圧下の水分が外装体の内部へと浸入することを抑制できる。

30

【0021】

また、本開示の電池構造体は、外装体が、開閉可能な導入口と開閉可能な排出口とを別々に備える。これにより、本開示の電池構造体では、導入口及び排出口の双方を開けた状態で、導入口から排出口に向かって乾燥空気を流通させることができるため、外装体の内部の気体を乾燥空気に効率的に置換できる。すなわち、電池セルを外装体の内部に密封した後において何らかの事情で外装体の内部に水分が浸入してガス等が発生した場合においても、排出口を介して外装体の内部から外装体の外部へと水分やガス等を効率的に除去可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0022】

【図1】電池構造体10の構成を説明するための概略図である。

【図2】電池構造体10の外部構成を説明するための概略図であって、電池構造体10のうち外装体1、導入口3及び排出口4のみを示す概略図である。

【図3】電池システム100の動作を説明するための概略図である。

【図4】電池システム200の動作を説明するための概略図である。

【図5】電池システム300の動作を説明するための概略図である。

50

【図 6】車両 500 の構成を説明するための概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

1. 電池構造体

図 1、2 を参照しつつ電池構造体 10 を説明する。電池構造体 10 は、外装体 1 と、外装体 1 の内部に収容された少なくとも一つの電池セル 2 とを備えている。また、外装体 1 は、外装体 1 の外部から外装体 1 の内部へと乾燥空気を導入する開閉可能な導入口 3 と、導入口 3 とは別に、外装体 1 の内部の気体を外装体 1 の外部へと排出する開閉可能な排出口 4 とを備えている。さらに、導入口 3 及び排出口 4 が閉じた状態において、外装体 1 の内部の圧力が大気圧よりも高い圧力に保持されている。

10

【0024】

1. 1. 外装体

外装体 1 は、内部に空間を有する構造体である。外装体 1 の内部の空間は電池セル 2 を収容可能な一定の容積を有する。外装体 1 は、後述する導入口 3 及び排出口 4 が閉じた状態において密閉性を有し、内部の圧力を大気圧よりも高い圧力に保持し可能なものであればよい。外装体 1 の形状は、電池セル 2 の形態に応じて決定される。例えば、図 1、2 に示すような多面体状の箱型のものを採用できる。外装体 1 の材質は樹脂製であってもよいし金属製であってもよい。容易に成形可能であり、且つ、容易に封止が可能である観点から、樹脂製の外装体 1 が好ましい。例えば、電池セル 2 の外部を溶融樹脂で被覆し、当該溶融樹脂を固化させることで、電池セル 2 の外部を樹脂製の外装体 1 で覆うことができ、結果として、樹脂製の外装体 1 の内部に電池セル 2 を収容可能である。

20

【0025】

外装体 1 は、内部の圧力が大気圧よりも高い圧力に保持されている。大気圧よりも高い圧力としては、例えば、0.11MPa 以上の圧力を採用できる。このように、外装体 1 の内部の圧力を陽圧とすることで、外装体 1 の外部に存在する大気圧下の水分が外装体 1 の内部へと浸入することを抑制できる。

【0026】

1. 2. 電池セル

電池セル 2 は、少なくとも正極と負極と電解質とを備え、電気化学反応によって電気エネルギーを取り出すことが可能である。正極は、少なくとも正極活物質を含む正極合剤を備え、必要に応じて正極集電体を備える。また、負極は、少なくとも負極活物質を含む負極合剤を備え、必要に応じて負極集電体を備える。電池セル 2 は、非水電解液系、ゲル電解質系、有機ポリマー電解質系、無機固体電解質系のいずれかの電解質を含む。このような電池セル 2 の構成は当業者にとって自明である。

30

【0027】

電池構造体 10 において、電池セル 2 は、水分によって変質或いは劣化するような材料を含むことが前提である。水分により変質或いは劣化する電池材料は当業者にとって自明である。上述した電池セル 2 の正極、負極及び電解質は、水分によって変質或いは劣化するものが多い。例えば、表面に水が吸着することによって性能が劣化したり、水と化学反応を起こして別の物質に変換されることで性能が劣化する。電池材料が水と化学反応を起こした場合、気体の発生を伴う場合がある。例えば、非水電解液は、水と反応して電解液が分解し、フッ酸のほか二酸化炭素や一酸化炭素が生じ得る。ゲル電解質や有機ポリマー電解質についても同様である。或いは、硫化物固体電解質のような無機固体電解質は、水と反応して硫化水素が生じ得る。

40

【0028】

尚、本願の解決課題を考慮した場合、水に電解質を溶解させた水系電解液系の電池セルは、電池セル 2 から除外されることが明らかである。

【0029】

電池セル 2 は、外装体 1 の内部に少なくとも一つ収容されていればよい。特に複数の電池セル 2 を直列又は並列に接続して組電池とし、当該組電池を外装体 1 の内部に収容する

50

ことが好ましい。電池セル 2 はラミネートフィルム（金属箔と樹脂フィルムとの積層フィルム）に包まれた状態であってもよい。すなわち、外装体 1 の内部にラミネートバックが収容されていてもよい。尚、電池セルをラミネートフィルムで包んだとしても、当該ラミネートフィルムの封止（熱溶着等）が完全でない場合や、ラミネートフィルムに穴が開く場合がある。このような場合、ラミネートバック内に水分が浸入する虞があるところ、電池構造体 10 は、上述したように外装体 1 の内部に水分が浸入することが抑制できる結果、当該外装体 1 の内部のラミネートバック内に水分が浸入することも抑制できる。

【0030】

1. 3. 導入口

導入口 3 は、外装体 1 の外部から外装体 1 の内部へと乾燥空気を導入する。すなわち、導入口 3 の開口の一端側に外装体 1 の内部の空間が存在し、導入口 3 の開口の他端側に乾燥空気が存在する。また、導入口 3 は開閉可能である。導入口 3 は、開状態において外装体 1 の内部へと乾燥空気を流通させることができ、閉状態において外装体 1 の内部を外気から遮断可能である。導入口 3 を開閉する機構は特に限定されるものではない。例えば、圧力変化に応じて開閉する逆止弁のような機構や、電気エネルギーにより駆動する機械的駆動部によって開閉する機構が挙げられる。中でも、圧力変化に応じて開閉する逆止弁のような機構が好ましい。すなわち、外装体 1 の一部に開口を設け、当該開口に逆止弁を設けることにより、導入口 3 を構成することが好ましい。この場合、逆止弁によって、導入口 3 を介した気体の流れの方向は、外装体 1 の外部から外装体 1 の内部に向かう方向に制限される。すなわち、大気圧よりも高い圧力が付与された場合に、逆止弁が開き、導入口 3 を介して外装体 1 の外部から外装体 1 の内部に向かって乾燥空気が導入される。尚、導入口 3 が上述の逆止弁を備える場合、外装体 1 の内部の気体が導入口 3 を介して外装体 1 の外部に漏れ出すことを抑制できる。そのため、外装体内部の圧力を大気圧よりも高い圧力に保持しやすい。また、例えば、導入口 3 の上流に後述する空気を乾燥させる構造 5 として吸湿剤を備えていた場合でも、当該吸湿剤が外装体 1 の内部で発生した気体（硫化水素や一酸化炭素等）を吸着して水分吸着性能が劣化する事態を防止できる。

【0031】

導入口 3 は外装体 1 の一部に設けられていればよく、その位置は特に限定されるものではない。導入口 3 は、後述する排出口 4 に対して上方又は下方に設けられることが好ましい。導入口 3 を排出口 4 に対して上方に設けた場合、外装体 1 の内部に存在する空気よりも重い気体（上述した硫化水素等）を、外装体 1 の外部へと排出することが容易となる。また、導入口 3 を排出口 4 に対して下方に設けた場合、外装体 1 の内部に存在する空気よりも軽い気体（上述した一酸化炭素等）を、外装体 1 の外部へと排出することが容易となる。

【0032】

外装体 1 が多面体である場合、導入口 3 は、後述する排出口 4 とは異なる面に設けられることが好ましい。例えば、図 1、2 に示すように、外装体 1 が六面体（特に直方体）である場合、外装体 1 の一面に導入口 3 を設け、当該一面と反対側の面（当該一面と辺を共有しない面）に排出口 4 を設けることが好ましい。特に、図 1、2 に示すように、導入口 3 と排出口 4 とが略対角線上に設けられることが好ましい。このようにした場合、導入口 3 を介して外装体 1 の内部に乾燥空気を導入しながら、排出口 4 を介して外装体 1 の内部の気体を排出する場合に、外装体 1 の内部の気体の流れがスムーズとなり、外装体 1 の内部の隅々にまで乾燥空気を容易に行き渡らせることができ、外装体 1 の内部の気体を乾燥空気へと効率的に置換できる。

【0033】

導入口 3 の形状や大きさは特に限定されるものではない。また、導入口 3 の数は一つに限定されない。外装体 1 は二つ以上の導入口 3 を備えていてもよい。外装体 1 の形状に応じて、導入口 3 の数を適宜決定すればよい。さらに、導入口 3 は塵等の侵入を防ぐためのフィルター等を有していてもよい。

【0034】

1. 4. 排出口

排出口 4 は、外装体 1 の内部の気体を外装体 1 の外部へと排出する。また、排出口 4 は開閉可能である。排出口 4 は、開状態において外装体 1 の内部の気体を外装体 1 の外部へと流通させることができ、閉状態において外装体 1 の内部を外気から遮断可能である。排出口 4 を開閉する機構は特に限定されるものではない。例えば、圧力変化に応じて開閉する逆止弁のような機構や、電気エネルギーにより駆動する機械的駆動部によって開閉する機構が挙げられる。中でも、圧力変化に応じて開閉する逆止弁のような機構が好ましい。すなわち、外装体 1 の一部に開口を設け、当該開口に逆止弁を設けることにより、排出口 4 を構成することが好ましい。この場合、逆止弁によって、排出口 4 を介した気体の流れの方向は、外装体 1 の内部から外装体 1 の外部に向かう方向に制限される。すなわち、逆止弁が開いた場合、排出口 4 を介して外装体 1 の内部から外装体 1 の外部に向かって外装体 1 の内部の気体が排出される。排出口 4 が逆止弁を備える場合、排出口 4 を介して外装体 1 の外部から外装体 1 の内部へと外気が侵入する事態を防止できる。尚、排出口 4 に設けられる逆止弁が開く圧力は、導入口 3 に設けられる逆止弁が開く圧力と同じかそれよりも高いことが好ましい。

10

【0035】

排出口 4 は、外装体 1 の一部であって、上記導入口 3 とは別の位置に設けられていればよい。好ましくは上述した通りである。排出口 4 の形状や大きさは特に限定されるものではない。また、排出口 4 の数は一つに限定されない。外装体 1 は二つ以上の排出口 4 を備えていてもよい。外装体 1 の形状に応じて、排出口 4 の数を適宜決定すればよい。

20

【0036】

1. 5. 電池構造体におけるその他の構造

上述したように、導入口 3 の他端側には乾燥空気が存在する。乾燥空気は、外気を利用して導入口 3 よりも上流にて生じさせることが好ましい。すなわち、電池構造体 10 は、図 1 に示すように、導入口 3 よりも上流に空気を乾燥させる構造 5 を備えることが好ましい。構造 5 の具体例としては、シリカゲルのような吸湿剤を設置した構造、ヒーターのような加熱手段を設置した構造、吸湿剤と加熱手段とを組み合わせ設置した構造等、種々の構造が考えられる。特に、吸湿剤と加熱手段とを組み合わせ設置した構造が好ましい。これにより、吸湿剤の水分吸着量が飽和して水分吸着性能が失われた場合に、当該吸湿剤を加熱手段で過熱して水分を脱離させることで、吸湿剤を再生することができる。

30

【0037】

構造 5 を設ける位置は導入口 3 よりも上流側であればよい。例えば、図 1 に示すように、導入口 3 の上流側に導入口 3 と接続する空間 6 を設け、当該空間 6 の内部に構造 5 を設けることができる。空間 6 は開閉可能な外気供給口 7 を介して外気を取り込むことが可能とされている。すなわち、供給口 7 を介して外部から空間 6 に空気を取り込み、構造 5 によって当該空気の乾燥を行い、乾燥空気を得ることができる。この場合、供給口 7 には逆止弁が設けられていることが好ましい。構造 5 によって乾燥された空気が供給口 7 を介して外部へと漏れ出すことを抑制できるためである。

【0038】

上述したように、外装体 1 は、導入口 3 及び排出口 4 が閉じた状態において、外装体 1 の内部の圧力が大気圧よりも高い圧力に保持されている。例えば、導入口 3 から外装体 1 の内部へと高圧の乾燥空気を導入して、外装体 1 の内部の圧力を上昇させたとうえで、導入口 3 及び排出口 4 を閉じることで、外装体 1 の内部の圧力を大気圧よりも高い圧力に容易に保持することができる。すなわち、電池構造体 10 は、導入口 3 よりも上流に空気を加圧する構造 8 を備えることが好ましい。このような構造としては、例えば、ポンプ等の昇圧手段を設置した構造が考えられる。

40

【0039】

構造 8 を設ける位置は導入口 3 よりも上流側であればよい。例えば、図 1 に示すように、導入口 3 の上流側に導入口 3 と接続する空間 6 を設け、当該空間 6 に開閉可能な外気供給口 7 を接続した場合において、構造 8 によって外気を昇圧させたとうえで、供給口 7 から

50

高圧空気を空間 6 へと供給するものとすることができる。或いは、図 1 に示す位置以外に構造 8 を設けてもよい。例えば、構造 5 と導入口 3 との間に構造 8 を設けることで、構造 5 によって作られた乾燥空気を構造 8 によって昇圧させたうえで、導入口 3 から高圧乾燥空気を外装体 1 の内部へと導入するものとすることができる。

【 0 0 4 0 】

また、上述したように、外装体 1 は、導入口 3 及び排出口 4 が閉じた状態において、外装体 1 の内部の圧力が大気圧よりも高い圧力に保持されている。この点、電池構造体 1 0 は、外装体 1 の内部の圧力を観測するために、圧力センサを備えることが好ましい。

【 0 0 4 1 】

尚、図 1、2 において、複数の電池セル 2 同士を直列又は並列に接続する端子や、電池セル 2 から外装体 1 の外部へと電気エネルギーを取り出すための端子等については、説明の便宜上、記載を省略した。電池構造体 1 0 において、これら端子等の設置構造は従来と同様の構造とすることができる。

10

【 0 0 4 2 】

以上の通り、電池構造体 1 0 は、外装体 1 の内部の圧力が大気圧よりも高い圧力に保持されている。特に、電池構造体 1 0 は、導入口 3 から外装体 1 の内部へと乾燥空気を導入することができ、乾燥空気によって外装体 1 の内部の圧力を容易に上昇させることができる。これにより、外装体 1 の外部に存在する大気圧下の水分が外装体 1 の内部へと浸入することを抑制できる。

【 0 0 4 3 】

20

また、電池構造体 1 0 は、外装体 1 が、開閉可能な導入口 3 と開閉可能な排出口 4 とを別々に備える。これにより、導入口 3 及び排出口 4 の双方を開けた状態で、導入口から排出口に向かって乾燥空気を流通させることができるため、外装体 1 の内部の気体を乾燥空気へと効率的に置換できる。すなわち、電池セル 2 を外装体 1 の内部に密封した後において何らかの事情で外装体 1 の内部に水分が浸入してガス等が発生した場合においても、排出口 4 を介して外装体 1 の内部から外装体 1 の外部へと水分やガス等を効率的に除去可能である。

【 0 0 4 4 】

2 . 電池システム

電池構造体 1 0 は電池システムに組み込まれ、以下の通り動作し得る。

30

【 0 0 4 5 】

2 . 1 . 電池システム 1 0 0

図 3 を参照しつつ、電池システム 1 0 0 を説明する。電池システム 1 0 0 は、電池構造体 1 0 を備える。また、電池システム 1 0 0 は、電池セル 2 の運転時において、導入口 3 及び排出口 4 の双方を開き、導入口 3 を介して外装体 1 の内部へと乾燥空気を導入しながら、外装体 1 の内部の気体を排出口 4 を介して外装体 1 の外部へと排出する（図 3（A））。一方、電池システム 1 0 0 は、電池セル 2 の運転停止時において、導入口 3 及び排出口 4 を閉じ、外装体 1 の内部の圧力を大気圧よりも高い状態に保持する（図 3（B））。

【 0 0 4 6 】

このように、電池セル 2 の運転時と運転停止時とで、導入口 3 及び排出口 4 の開閉状態や乾燥空気の流通状態を切り替えることで、外装体 1 の内部の圧力を大気圧よりも高い圧力に適切に保持しつつ、外装体 1 の内部の水分や電池材料から発生した気体を除去できる。

40

【 0 0 4 7 】

2 . 2 . 電池システム 2 0 0

図 4 を参照しつつ、電池システム 2 0 0 を説明する。電池システム 2 0 0 は、電池構造体 1 0 を備える。また、電池システム 2 0 0 は、外装体 1 の内部の圧力が閾値以下となった場合に、導入口 3 を開き、導入口 3 を介して外装体 1 の内部へと乾燥空気を導入して外装体 1 の内部の圧力を増大させる。外装体 1 の内部の圧力を増大させた後は、導入口 3 を閉じ、外装体 1 を再び密封する。

50

【 0 0 4 8 】

電池システム 2 0 0 においては、外装体 1 の内部の圧力の変化に応じて、導入口 3 の開閉状態や乾燥空気の流通状態を切り替える。「閾値」としては、大気圧よりも高い圧力を採用できる。例えば、0 . 1 1 M P a である。これにより、外装体 1 の内部の圧力を常に大気圧よりも高い圧力に保持することができ、外装体 1 の内部への水分の浸入を適切に抑制できる。

【 0 0 4 9 】

電池システム 2 0 0 に適用する場合、電池構造体 1 0 は、外装体 1 の内部の圧力を計測可能な圧力センサ 2 0 1 を備えることが好ましい。圧力センサ 2 0 1 の設置箇所は特に限定されるものではない。圧力センサ 2 0 1 の種類は特に限定されず、公知のものをいずれも採用可能である。

10

【 0 0 5 0 】

尚、電池システム 2 0 0 において、圧力センサを備えずとも、外装体 1 の内部の圧力を大気圧よりも高い圧力に保持することができる。例えば、外装体 1 の内部の圧力の経時変化を調べ、外装体 1 の内部の圧力が閾値以上を保持できる期間を特定する。電池システム 2 0 0 においては、この特定された期間毎に定期的に導入口 3 を開き、導入口 3 を介して外装体 1 の内部へと乾燥空気を導入して外装体 1 の内部の圧力を増大させることで、外装体 1 の内部の圧力を常に大気圧よりも高い圧力に保持することができる。

【 0 0 5 1 】

或いは、電池構造体 1 0 が導入口 3 に圧力変化に応じて開閉する逆止弁を備える場合、導入口 3 の他端側（外装体 1 の外部側）を上記閾値よりも高い圧力を有する乾燥空気と接触させておくことで、外装体 1 の内部の圧力が閾値以下となった場合に、導入口 3 の逆止弁が開き、高圧の乾燥空気が導入される。乾燥空気によって外装体 1 の内部の圧力が閾値よりも高い圧力となった場合、逆止弁が閉じ、外装体 1 が密封されて外装体 1 の内部の圧力を大気圧よりも高い圧力に保持できる。

20

【 0 0 5 2 】

2 . 3 . 電池システム 3 0 0

図 5 を参照しつつ、電池システム 3 0 0 について説明する。電池システム 3 0 0 は、電池構造体 1 0 を備える。電池システム 3 0 0 は、導入口 3 及び排出口 4 の双方が開いているときに、導入口 3 を介して外装体 1 の内部へと乾燥空気を導入しながら、外装体 1 の内部の気体を排出口 4 を介して外装体 1 の外部へと排出する。

30

【 0 0 5 3 】

電池システム 3 0 0 において、導入口 3 及び排出口 4 の双方を開くタイミングとしては、様々なタイミングが考えられる。

【 0 0 5 4 】

例えば、（ 1 ）外装体 1 の内部の水分量が閾値以上となった場合に導入口 3 及び排出口 4 の双方を開く。この場合、外装体 1 の内部の水分量を検知するセンサを設けることで、外装体 1 の内部の水分量を把握することができる。或いは、湿度計によって外装体 1 の内部の水分量を把握することも可能である。水分検知センサや湿度計の設置箇所は外装体 1 の内部のどこであってもよい。

40

【 0 0 5 5 】

或いは、（ 2 ）外装体 1 の内部において空気とは異なる気体（外装体 1 の内部において発生した気体、例えば、電池材料の分解によって発生した硫化水素や一酸化炭素）の濃度が閾値以上となった場合に導入口 3 及び排出口 4 の双方を開く。この場合、外装体 1 の内部の特定の気体の濃度を検知するセンサ 3 0 1 （例えば、硫化水素センサや一酸化炭素センサ）を設けることで、外装体 1 の内部の特定の気体の濃度を把握することができる。センサ 3 0 1 は、外装体 1 の内部のうち、導入口 3 よりも排出口 4 の近くに設けることが好ましく、図 5 に示すように、外装体 1 の内部の排出口 4 の近傍（排出口 4 から 1 0 c m 以内）に設けることが好ましい。或いは、外装体 1 の内部の圧力が導入乾燥空気の圧力よりも高くなった場合、空気とは異なる気体が発生したものと判断することも可能である。す

50

なわち、外装体 1 の内部の圧力を測定することで、外装体 1 の内部に発生した気体の濃度を間接的に把握することも可能である。この場合、センサ 301 に代えて圧力センサを用いてもよい。圧力センサの設置箇所は外装体 1 の内部のどこであってもよい。

【0056】

或いは、(3) 電池システム 300 の定期点検時に導入口 3 及び排出口 4 の双方を開き、点検終了後に上記の乾燥空気の導入等を行ってもよい。これにより、点検時に外装体 1 の内部に入り込んだ水分や気体を適切に除去可能である。

【0057】

或いは、(4) 上述したように、電池セル 2 の運転時に導入口 3 及び排出口 4 の双方を開き、乾燥空気の導入と排出を行ってもよい。

10

【0058】

電池システム 300 において、乾燥空気の導入及び外装体 1 の内部気体の除去を終了した後は、導入口 3 及び排出口 4 が閉じられ、外装体 1 が密封されて大気圧よりも高い内圧に保持される。電池システム 300 において、乾燥空気の導入及び外装体 1 の内部気体の除去を終了させるタイミングは特に限定されるものではない。このように、電池システム 300 によれば、外装体 1 の内部に浸入した水分や、外装体 1 の内部に発生した気体を、外装体 1 の外部へと適切に除去できる。

【0059】

2. 4. その他の形態

電池構造体 10 を備えた電池システムは、導入口 3 及び排出口 4 の双方を閉じた状態、導入口 3 のみを開いた状態、排出口 4 のみを開いた状態、並びに、導入口 3 及び排出口 4 の双方を開いた状態、のいずれかの状態を採る。すなわち、導入口 3 及び排出口 4 の双方を閉じた状態においては、外装体 1 が密閉される。また、導入口 3 のみを開いた状態においては、例えば、導入口 3 から外装体 1 の内部へと乾燥空気を導入して外装体 1 の内部の圧力を増大させることができる。また、排出口 4 のみを開いた状態においては、例えば、外装体 1 の内圧によって、外装体 1 の内部の水分等を外装体 1 の外部へと排出することができる。さらに、導入口 3 及び排出口 4 の双方を開いた状態においては、例えば、導入口 3 を介して外装体 1 の内部へと乾燥空気を導入しながら、外装体 1 の内部の気体を排出口 4 を介して外装体 1 の外部へと排出することができる。

20

【0060】

このように、電池構造体 10 を備えた電池システムにおいては、導入口 3 の開閉の制御、排出口 4 の開閉の制御、及び、乾燥空気の導入の制御を含む種々の動作制御が必要となる。これらは公知の制御手段を応用することで実施可能である。当業者にとっては自明な事項であるため、ここでは説明を省略する。

30

【0061】

尚、上記の説明では、電池システム 100、200 及び 300 の形態を別々に説明したが、電池システム 100、200 及び 300 のうちの少なくとも 2 つの構成を組み合わせて一つの電池システムを構成することも可能である。

【0062】

以上の通り、電池構造体 10 を備えた電池システムによれば、外装体 1 の内部の圧力を大気圧よりも高めることで、外装体 1 の外部に存在する大気圧下の水分が外装体 1 の内部へと浸入することを抑制できる。一方で、電池セル 2 を外装体 1 の内部に密封した後に何らかの事情で外装体 1 の内部に水分が浸入してガス等が発生した場合においても、排出口 4 を介して外装体 1 の内部から外装体 1 の外部へと水分やガス等を効率的に除去可能である。

40

【0063】

3. 車両

図 6 を参照しつつ、車両 500 について説明する。車両 500 は、上記の電池システムを備える。車両 500 において、外装体 1 の排出口 4 が、車両 500 の排気ダクト 501 に接続されており、外装体 1 の内部から排出口 4 を介して外装体 1 の外部へと排出される

50

気体が、排気ダクト 5 0 1 を介して車両 5 0 0 の外部へと排気される。

【 0 0 6 4 】

このように、排出口 4 を排気ダクト 5 0 1 に接続することで、外装体 1 の内部で発生した気体（例えば、上記の硫化水素や一酸化炭素）が車室内に充満するといった事態を防ぐことができる。また、排気ダクト 5 0 1 における気体の流れによって、外装体 1 の内部の気体が排出口 4 の出口近傍に滞留することが無く、外装体 1 の内部の気体を外装体 1 の外部へと効率的に除去することができる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 5 】

本開示の電池構造体及び電池システムは、車載用の大型電源として利用可能である。

10

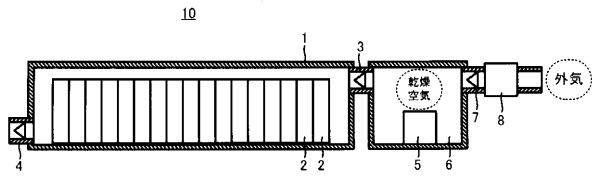
【符号の説明】

【 0 0 6 6 】

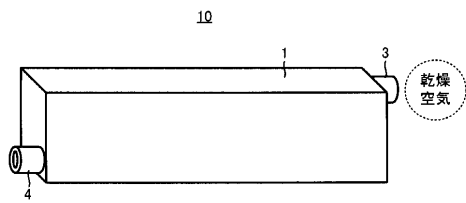
- 1 0 電池構造体
 - 1 外装体
 - 2 電池セル
 - 3 導入口
 - 4 排出口
 - 5 空気を乾燥させる構造
 - 6 空間
 - 7 外気供給口
 - 8 空気を加圧する構造
- 1 0 0 電池システム
- 2 0 0 電池システム
 - 2 0 1 圧力センサ
- 3 0 0 電池システム
 - 3 0 1 特定の気体の濃度を検知するセンサ
- 5 0 0 車両
 - 5 0 1 排気ダクト

20

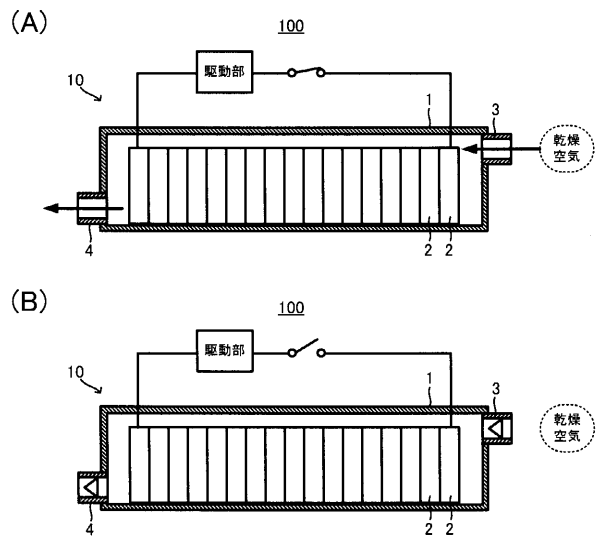
【図 1】



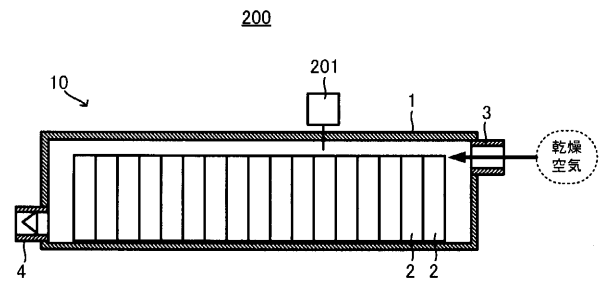
【図 2】



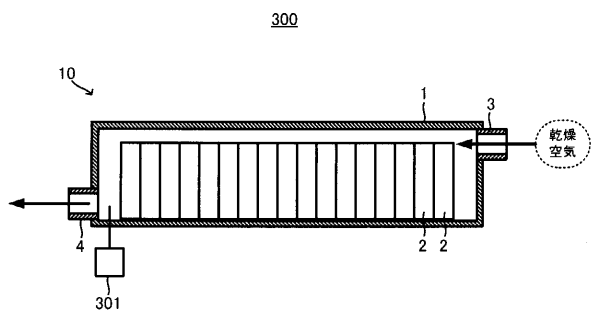
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図 6】

