

(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2017-199545

(P2017-199545A)

(43) 公開日 平成29年11月2日(2017.11.2)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)  
 HO 1 M 12/06 (2006.01) HO 1 M 12/06 B 5 H 0 3 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2016-89132 (P2016-89132)	(71) 出願人	591064944 夏目 伸一 愛知県新城市字奥井道56番地
(22) 出願日	平成28年4月27日 (2016. 4. 27)	(71) 出願人	514179805 巴山 忠男 愛知県豊橋市飯村北三丁目22-12
		(72) 発明者	夏目 伸一 愛知県新城市字奥井道56
		(72) 発明者	巴山 忠男 愛知県豊橋市飯村北三丁目22-12
		(72) 発明者	鈴木 秀崇 愛知県新城市字橋向30-2
		(72) 発明者	細井 太郎 愛知県新城市平井字道目木16番地 エル ディム泉B207号室
		Fターム(参考)	5H032 AA02 AS01 BB06 CC30

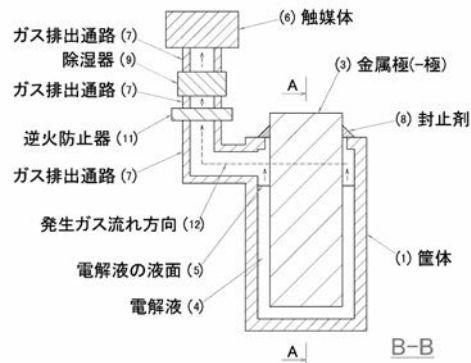
(54) 【発明の名称】 金属空気電池における水素ガス処理装置

(57) 【要約】

【課題】金属空気電池で水性の符号(4)の電解液を使用すると過負荷などによる多大電流や電極表面の汚れによる内部抵抗の増加などの悪条件により水素ガス等の発生を伴う場合がある、その状態での大気放出は可燃性ガスによる爆発などの危険があるので可燃性ガスをプラチナやその他の合金等による符号(6)の触媒体で低温燃焼させ大気中に可燃性ガスを放出しない機構や低濃度可燃性ガスを点火しない場合があるためイグナイターで着火させ強制的に燃焼する機能や逆火防止機構で金属空気電池本体に炎が入らない構造を有する金属空気電池。

【解決手段】金属空気電池で発生した水素ガスを符号(6)の触媒体を使用し、低温燃焼させ、外部に可燃性ガスを出さない。

【選択図】図5



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電解質を収納する符号(1)の筐体と電解質内に設置された負極たる符号(3)の金属極(-極)、符号(1)の筐体に設けられた正極となる符号(2)の空気極(+極)、前記電解質又は符号(3)の金属極(-極)を挿入するための開口部を備え1個または複数個の符号(1)の筐体を覆う密閉性の高い外装を有し、符号(1)の筐体もしくは外部に符号(6)の触媒体を有した触媒燃焼装置が設けられていることを特徴とする金属空気電池。

## 【請求項 2】

前記水素ガス等の可燃性ガスは符号(6)の触媒体を有した触媒燃焼装置で処理し無動力で稼動し、あるいはスターター点火装置、加熱装置や符号(11)の逆火防止器等を備えている請求項1に記載の金属空気電池。

10

## 【請求項 3】

符号(6)の触媒体を有した触媒燃焼装置や符号(11)の逆火防止器が符号(1)の筐体もしくは外装上部に設けられた符号(7)のガス排出通路の先に設置される請求項1、2に記載の金属空気電池。

## 【請求項 4】

符号(7)のガス排出通路管の経路に符号(9)の除湿器を有する請求項1, 2, 3に記載の金属空気電池。

## 【発明の詳細な説明】

20

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は発電に伴う水素ガスの可燃性ガス等を大気放出しないので爆発などの危険性を排除できる金属空気電池に関するものである。

## 【背景技術】

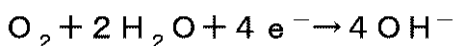
## 【0002】

金属空気電池はその高いエネルギー密度が注目され、緊急用1次電池から2次電池まで幅広く開発が行われている。

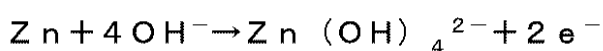
また現在使用されている代表的な金属空気電池として亜鉛金属空気電池がある。亜鉛が負極、符号(2)の空気極(+極)が正極として動作する。理想的には以下のような反応が生じ動作していると考えられている。

30

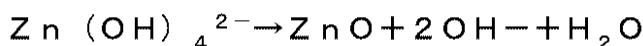
## 【化1】



## 【化2】



## 【化3】



40

上記の反応では水素ガスは生じないが、現実には発生した電子がすべて理想的な反応に使われるわけではなく、局部電池反応により電解質の分解反応、すなわち上記反応の場合、符号(4)の電解液を分解し水素を発生する場合がある。

また符号(4)の電解液に対し添加物を加えたときや非常時に汚水を使用せざるを得ない場合、非水系の符号(4)の電解液を使用した場合、それぞれの組成に応じて硫化水素やアンモニアといった物質を生成する可能性がある。また符号(3)の金属極(-極)の局部電池反応により非放電時でも可燃性ガス発生の可能性がある。

50

密閉された金属空気電池内部での気体発生は電池の変形破裂、符号(4)の電解液の漏出、金属空気電池内部構造の劣化などを招くため気体排出口を備えた金属空気電池が発表されている。(特許文献1参照)

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2015-99740

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

従来発表されている金属空気電池はいずれも小型で短時間用途、もしくは低出力長時間使用を目的として多用されており上記発生ガスの爆発や悪臭、中毒の危険性は無視されてきた。

本発明はこのような問題点を解決しようとするものであり、金属空気電池内部で発生するガスを収集し触媒燃焼処理を行うことで金属空気電池の安全性を高めることを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

第1に本発明は上記目的を達成するため、発生ガスを大気中に直接拡散させないための密閉性の高い金属空気電池とガス処理装置を開発し、発生したガスを処理装置に導く機構を設けたものである。

【0006】

第2にガス処理装置に符号(6)の触媒体を利用し低温で燃焼を行わせる構成にしたことである。この処理により金属空気電池の発生ガスは非活性化され安全性が高まる。また触媒燃焼であるため反応開始に必要なエネルギーは僅かですむ。符号(6)の触媒体には多くの金属合金が候補に挙げられるが高濃度水素が発生したときには自己着火性のあるプラチナやその合金などが好ましい。

【0007】

第3に符号(7)のガス排出通路を金属空気電池外装の上部に設けることで金属空気電池内部から処理装置までのガス経路内に酸素を侵入させず、可燃性ガスが発生している場合でも外部からの火気により金属空気電池内部まで爆発が進むことはなくなる。また金属空気電池内部の酸素分圧が低下するため大気中から符号(2)の空気極(+極)への酸素移動の活性化が期待できる。

【0008】

第4にガス処理装置前段に蒸発した符号(4)の電解液成分を除去する符号(9)の除湿器や符号(11)の逆火防止器を設けることで、ガス処理装置の動作安全性が向上する。

【発明の効果】

【0009】

上述したように本発明の金属空気電池は副反応として生じる危険な水素ガス等の可燃性ガスを符号(6)の触媒体を有した触媒燃焼処理することで電池システム外部に放出しないため、大出力長時間運転においても安全な金属空気電池を提供できる。

また半密閉構造になることで電解質の蒸発等の損失を防ぎより電池寿命を延ばすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の単体の符号(1)の筐体の場合の一例を示す符号(2)の空気極(+極)片面タイプ

【図2】本発明の単体の符号(1)の筐体の場合の一例を示す符号(2)の空気極(+極)2両面タイプ

【図3】単体の符号(1)の筐体の場合の一例を示す符号(3)の金属極(-極)符号(

10

20

30

40

50

2) の空気極 (+ 極) 片面タイプの A - A 断面図

【図 4】複数の符号 (1) の筐体の場合の一例を示す模式図で符号 (2) の空気極 (+ 極) 両面タイプの A - A 断面図

【図 5】金属空気電池と補器類を含む B - B 断面図

【図 6】複数の片面空気極セルの一例を示す模式図

【図 7】複数の両面空気極電極セルの集合体の模式図

【図 8】図 10 の C - C 方向断面図 ((2) 空気極 (+ 極) 片面)

【図 9】図 10 の C - C 方向断面図 ((2) 空気極 (+ 極) 両面)

【図 10】図 8、図 9 の D - D 方向断面図

【図 11】図 10 の E - E 方向断面図

【図 12】実施例の触媒燃焼している様子

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下本発明の実施の形態を図 1 ~ 12 に基づいて説明する。

図において符号 (1) は筐体であり、符号 (4) の電解液および符号 (3) の金属極 (- 極) の電池反応部を外気から遮断する機能および符号 (2) の空気極 (+ 極) を保持する役目を持つ。符号 (3) の金属極 (- 極) は電解質内部に符号 (2) の空気極 (+ 極) と対面する形で設置される必要がある。また符号 (3) の金属極 (- 極) は電解質外部に突き出した部分を符号 (1) の筐体表面に露出させ、符号 (1) の筐体と符号 (3) の金属極 (- 極) の隙間を符号 (8) の封止剤で固定してある。この基本構造を守る限り金属空気電池の形状は図 1 の形にとらわれない。

【0012】

電解質が液体もしくはゲル状である場合、符号 (7) のガス排出通路は必ず電解質の表面符号 (5) 電解液の液面より上方に設置しなければならない。通気性のある固体電解質を使用した場合は符号 (1) の筐体内部のいずれの位置に設置されてもよいが最終的には符号 (1) の筐体より上方へガスが導かれるようにしなければならない。複数の空気筐体があるときそれぞれの符号 (7) のガス排出通路を符号 (1) の筐体より上部に水平に設置された符号 (10) のガス通路マニホールドで接続し、そこから符号 (6) の触媒体へ送り込んでもよい。必ずしも図 4 のように符号 (1) の筐体が 1 列に並んでいる必要はなく符号 (10) のガス通路マニホールドに対する高さ方向がそろっていればよい。

【0013】

符号 (6) の触媒体は符号 (7) のガス排出通路より上方へ設置され送り込まれてきた発生ガスを処理する。発生ガスおよび、触媒活性に応じて必要であれば加熱装置および点火装置を備える。

【0014】

符号 (1) の筐体と符号 (6) の触媒体の間に符号 (9) の除湿器を設けることで処理気体中の水分を減らし符号 (6) の触媒体における反応効率を向上できる。

【0015】

以上、上記構成の動作を説明する。金属空気電池を動作させ発生したガスは水素をはじめとした大気より低密度の気体の可能性が高く、符号 (2) の空気極 (+ 極) にかかる大気圧および金属空気電池の動作による発熱を受けて上方に移動しやすい性質を持つ。したがって発生したガスは符号 (7) のガス排出通路へ向けて流れ出し、上方に設置された符号 (10) のガス通路マニホールドや符号 (6) の触媒体に向けて自然に移動していく。符号 (6) の触媒体表面で発生したガスは空気中の酸素と接触し触媒作用によって低温で酸化処理される。

【実施例】

【0016】

図 2 に示す試作金属空気電池を組み立てた。

10

20

30

40

50

### 試験電池の構成

空気極 カーボンブラック + 電解マンガ + P T F E + 金属メッシュ板

金属極 マグネシウム合金

電解液 10wt%食塩水

符号(2)の空気極(+極)はカーボンブラックと電解マンガを粉碎混合したものにP T F E及び有機溶媒を混合しシート状に加工したものを金属メッシュ板に圧着したものである。

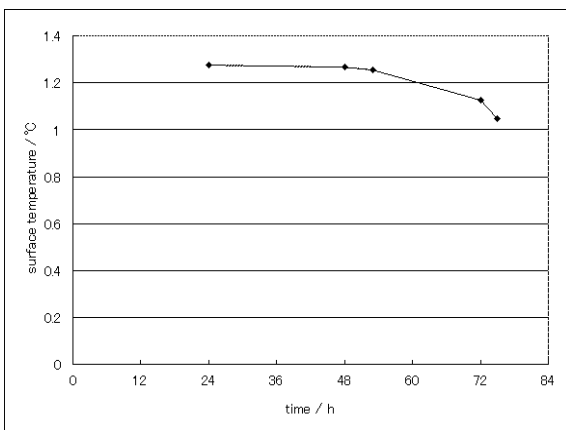
【0017】

金属極は市販の板材を加工して使用した。

10

金属極の重量は1200g、符号(2)の空気極(+極)に対する電池として有効な面積は約1500cm<sup>2</sup>として、図1の機構のうち、符号(6)の触媒体を省略した装置において符号(4)の電解液を食塩水10wt%として負荷電流を10Aで放電し、発生した気体を水上置換法で単位時間当たりの体積測定した結果を表1に示す。

【表1】



20

【0018】

表1に示すように常に何らかの気体が発生していた。またこの気体に着火したところ図12のように燃焼した。

【0019】

図5にこの上記試験電池に符号(6)の触媒体を取り付けた結果を示す。符号(6)の触媒体が赤熱し放出された気体に炎を近接させても燃焼することはなかった。したがって本発明は効果的に可燃性ガスが処理できたことを示している。

30

【産業上の利用可能性】

【0020】

金属空気電池は構造の単純さやリチウム電池の数倍の発電密度を有しておりエネルギーの多様化によりますます重要な発電体となる可能性を有しています。

ところが一番安全で一般的な水質電解液を使用する場合水素を含む可燃性ガスが発生するため、その処理が本発明で可能となり金属空気電池の安全性を高めることにより金属空気電池の使用範囲を広げることが可能となった。

40

【符号の説明】

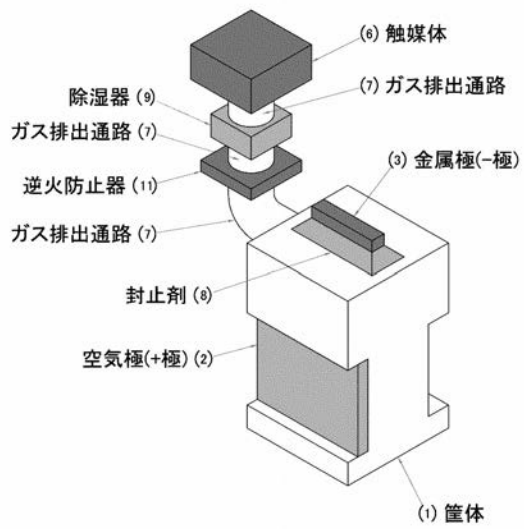
【0021】

- ( 1 ) 筐体
- ( 2 ) 空気極(+極)
- ( 3 ) 金属極(-極)
- ( 4 ) 電解液
- ( 5 ) 電解液の液面
- ( 6 ) 触媒体
- ( 7 ) ガス排出通路

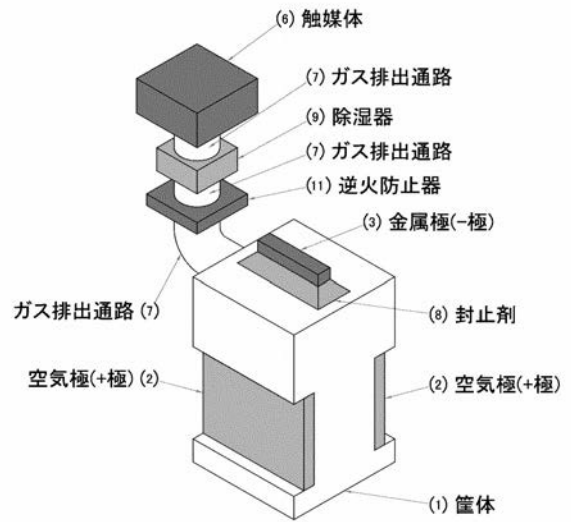
50

- ( 8 ) 封止剤
- ( 9 ) 除湿器
- ( 10 ) ガス通路マニホールド
- ( 11 ) 逆火防止器
- ( 12 ) 発生ガス流れ方向

【 図 1 】

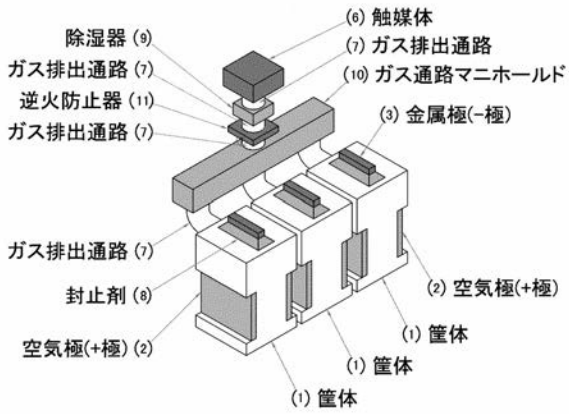


【 図 2 】

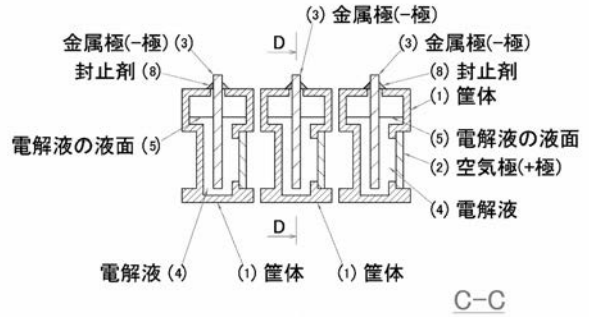




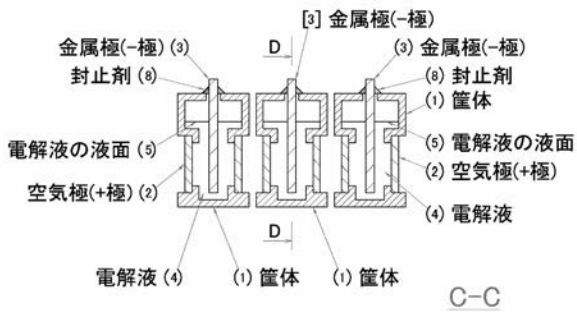
【 図 7 】



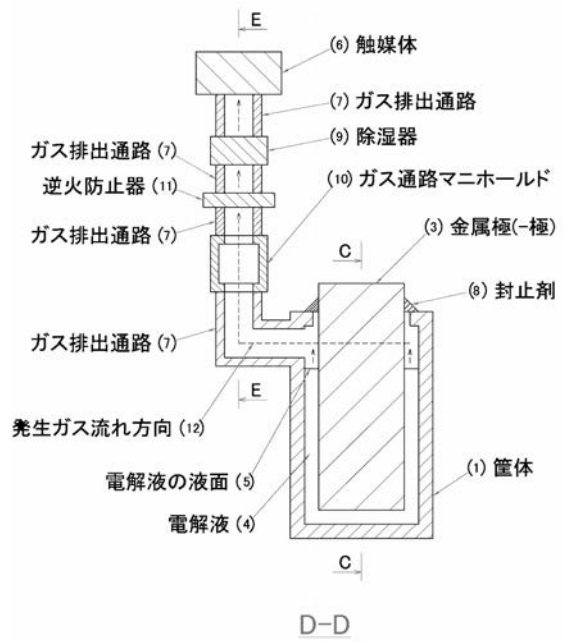
【 図 8 】



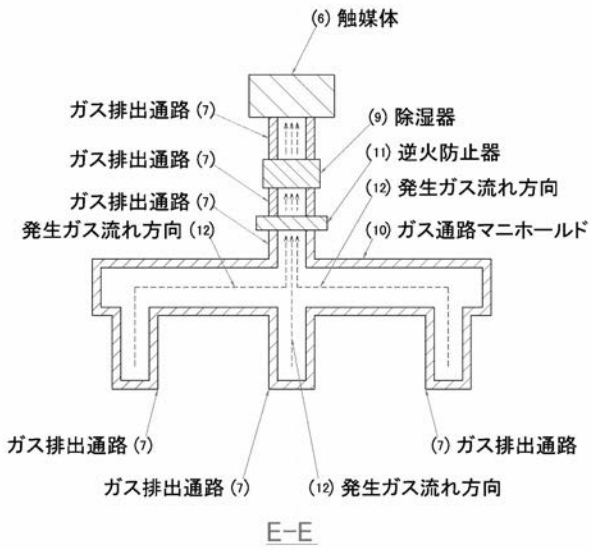
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】

