

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6534099号
(P6534099)

(45) 発行日 令和1年6月26日(2019.6.26)

(24) 登録日 令和1年6月7日(2019.6.7)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 M 12/06 (2006.01)

H O 1 M 12/06

E

H O 1 M 4/06 (2006.01)

H O 1 M 4/06

P

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2015-83695 (P2015-83695)
(22) 出願日 平成27年4月15日 (2015.4.15)
(65) 公開番号 特開2016-207291 (P2016-207291A)
(43) 公開日 平成28年12月8日 (2016.12.8)
審査請求日 平成30年4月6日 (2018.4.6)

(73) 特許権者 512094166
合同会社MGRエナジー
東京都北区東田端2-7-2-605
(74) 代理人 110000062
特許業務法人第一国際特許事務所
(72) 発明者 楠本 杏子
東京都北区昭和町2-3-2-603
(72) 発明者 矢部 孝
東京都北区東田端2-7-2-605

審査官 結城 佐織

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マグネシウム空気電池

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

マグネシウムを含む複数のマグネシウム燃料体を含む燃料体供給部と、
導電性を有する素材から形成され、酸素に電子を供給する電極を含む電池部と、
消耗した前記マグネシウム燃料体を回収する燃料体集積部を含む廃棄部と、
前記燃料体供給部と、前記電池部と、前記廃棄部と、に移動し、前記マグネシウム燃料
体を着脱可能に保持する燃料体保持枠と、を備える、
ことを特徴とするマグネシウム空気電池。

【請求項2】

前記燃料体保持枠は、
前記燃料体供給部に移動して前記マグネシウム燃料体を受け取って保持し、
前記電池部に移動して前記マグネシウム燃料体を前記電極と接触させ反応を生じさせ、
前記廃棄部に移動して前記マグネシウム燃料体を解放して前記燃料体集積部に回収させ
る、
ことを特徴とする請求項1に記載のマグネシウム空気電池。

【請求項3】

前記電極は、前記マグネシウム燃料体の表面に接する上部カソード電極と、前記マグネ
シウム燃料体の裏面に接する下部カソード電極と、を備える、
ことを特徴とする請求項1又は2に記載のマグネシウム空気電池。

【請求項4】

10

20

前記燃料体保持枠は、前記マグネシウム燃料体を支持するツメを備える、
ことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載のマグネシウム空気電池。

【請求項 5】

前記燃料体保持枠は、前記下部カソード電極を着脱可能に保持するツメを備え、
前記燃料体保持枠と前記下部カソード電極とが、前記燃料体供給部と、前記電池部と、
に移動し、前記マグネシウム燃料体を着脱可能に保持する、
ことを特徴とする請求項 3 に記載のマグネシウム空気電池。

【請求項 6】

前記燃料体保持枠は、前記マグネシウム燃料体が収まる枠と、前記マグネシウム燃料体
に電氣的に接続される電極部と、を備える、
ことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のマグネシウム空気電池。

10

【請求項 7】

前記マグネシウム燃料体は、前記燃料体供給部に積み重ねられて設置される、
ことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のマグネシウム空気電池。

【請求項 8】

前記マグネシウム燃料体は、
マグネシウムを含むマグネシウム薄板と、
前記マグネシウム薄板の一部を露出させ、露出した部分以外の部分を覆う電解液保持部
と、

前記電解液保持部に含まれる電解液と、を備える、
ことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載のマグネシウム空気電池。

20

【請求項 9】

複数の前記燃料体保持枠を備え、
前記電池部が前記燃料体保持枠の数に対応する数の前記電極を含む、
ことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載のマグネシウム空気電池。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、マグネシウム空気電池に関する。

【背景技術】

30

【0002】

空気中の酸素を正極活物質とし、マグネシウムを負極活物質とするマグネシウム空気電池の一例として、特許文献 1 には、カートリッジタイプのマグネシウム空気電池が開示されている。具体的には、特許文献 1 に記載のマグネシウム空気電池では、マグネシウム薄膜の各端部が一对のリールに接続され、リールを回転させることによりマグネシウム薄膜が巻き取られるとともに、リール間のマグネシウム薄膜と、その近傍に位置する正極とが協働して発電する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

40

【特許文献 1】特開 2012 - 15013 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

マグネシウム空気電池において、マグネシウムの厚さは、反応の速さや持続時間に影響し、電池の特性を決定する重要な要素の一つである。様々な特性を備える電池を開発するためには、様々な厚さのマグネシウムを用いる必要がある。しかし、マグネシウムの厚さが 100 μm を超えると、マグネシウムを円筒状に巻き付けることが困難になってくる。このため、特許文献 1 に記載のマグネシウム空気電池のようにマグネシウム薄膜がリールに巻き付けられた構造では、使用できるマグネシウムの厚さが 100 μm 程度に制限され

50

てしまうという問題がある。

【0005】

100 μm を超えるようなものを含む任意の厚さのマグネシウムの電池部への供給と、消耗したマグネシウムの回収とを可能にしたマグネシウム空気電池を構成するためには、マグネシウム薄膜がリールに巻き付けられた構造以外の新しい構造が必要である。

【0006】

本発明はかかる課題に鑑みてなされたものであって、任意の厚さのマグネシウム薄板に対して設計可能であって燃料体の電池部への供給及び回収が可能なマグネシウム空気電池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】

10

【0007】

上記目的を達成するため、本発明の第1の観点に係るマグネシウム空気電池は、マグネシウムを含む複数のマグネシウム燃料体を含む燃料体供給部と、導電性を有する素材から形成され、酸素に電子を供給する電極を含む電池部と、消耗した前記マグネシウム燃料体を回収する燃料体集積部を含む廃棄部と、前記燃料体供給部と、前記電池部と、前記廃棄部と、に移動し、前記マグネシウム燃料体を着脱可能に保持する燃料体保持枠と、を備える、ことを特徴とする。

【0008】

前記燃料体保持枠は、
前記燃料体供給部に移動して前記マグネシウム燃料体を受け取って保持し、
前記電池部に移動して前記マグネシウム燃料体を前記電極と接触させ反応を生じさせ、
前記廃棄部に移動して前記マグネシウム燃料体を解放して前記燃料体集積部に回収させてもよい。

20

【0009】

前記電極は、前記マグネシウム燃料体の表面に接する上部カソード電極と、前記マグネシウム燃料体の裏面に接する下部カソード電極と、を備えてもよい。

【0010】

前記燃料体保持枠は、前記マグネシウム燃料体を支持するツメを備えてもよい。

【0011】

前記燃料体保持枠は、前記下部カソード電極を着脱可能に保持するツメを備え、
前記燃料体保持枠と前記下部カソード電極とが、前記燃料体供給部と、前記電池部と、に移動し、前記マグネシウム燃料体を着脱可能に保持してもよい。

30

【0012】

前記燃料体保持枠は、前記マグネシウム燃料体が収まる枠と、前記マグネシウム燃料体に電氣的に接続される電極部と、を備えてもよい。

【0013】

前記マグネシウム燃料体は、前記燃料体供給部に積み重ねられて設置されてもよい。

【0014】

前記マグネシウム燃料体は、
マグネシウムを含むマグネシウム薄板と、
前記マグネシウム薄板の一部を露出させ、露出した部分以外の部分を覆う電解液保持部と、
前記電解液保持部に含まれる電解液と、を備えてもよい。

40

【0015】

複数の前記燃料体保持枠を備え、
前記電池部が前記燃料体保持枠の数に対応する数の前記電極を含んでもよい。

【発明の効果】

【0016】

本発明によれば、任意の厚さに設計可能なマグネシウム燃料を各電池に共通の燃料供給

50

場所から連続して供給することが可能であって燃料体の電池部への供給及び回収が可能なマグネシウム空気電池を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】実施の形態1に係るマグネシウム空気電池の構成を示す断面図である。

【図2】マグネシウム燃料体の構成を示す斜視図である。

【図3】燃料体保持枠の構成を示す斜視図である。

【図4】加圧部の例を示す側面図である。

【図5】加圧部の例を示す側面図である。

【図6】加圧部の例を示す側面図である。

10

【図7】実施の形態1に係るマグネシウム空気電池の構成を示す断面図である。

【図8】実施の形態1に係るマグネシウム空気電池の構成を示す断面図である。

【図9】実施の形態1に係るマグネシウム空気電池の構成を示す断面図である。

【図10】燃料体保持枠の構成を示す斜視図である。

【図11】実施の形態2に係るマグネシウム空気電池の構成を示す断面図である。

【図12】実施の形態2に係るマグネシウム空気電池の構成を示す断面図である。

【図13】実施の形態2に係るマグネシウム空気電池の構成を示す断面図である。

【図14】燃料体保持枠及びカソード電極の構成を示す（a）正面図、（b）平面図、（c）側面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0018】

以下、本発明の実施の形態に係るマグネシウム空気電池について図面を参照して説明する。

【0019】

（実施の形態1）

まず、マグネシウムを燃料として起電力を生じるマグネシウム空気電池の例について説明する。図1は、マグネシウム空気電池100の構成を示す断面図である。図1に示すように、マグネシウム空気電池100は、燃料体供給部200と、電池部300と、廃棄部400、とを備える。燃料体供給部200と電池部300、及び電池部300と廃棄部400は、互いに隣接して設置される。

30

【0020】

燃料体供給部200は、マグネシウム燃料体101が設置され、マグネシウム燃料体101を電池部300に供給する部分である。燃料体供給部200は、マグネシウム燃料体101と、台201とを含む。

【0021】

図2は、マグネシウム燃料体101の構成を示す斜視図である。マグネシウム燃料体101は、図2に示すように、マグネシウム薄板102を、電解液104を保持する電解液保持部103によって包みこんだものである。図1に示すように、マグネシウム燃料体101は燃料体供給部200に複数枚積み重ねられて設置される。マグネシウムの燃料体101はマグネシウム空気電池100の燃料として機能する。

40

【0022】

マグネシウム薄板102は、厚さがTの短冊状に形成された金属マグネシウムの薄板である。図2に示すように、マグネシウム薄板102の一端部は電解液保持部103から露出しており、この露出した部分がアノード電極として機能する。

【0023】

電解液保持部103は、電解液104を含浸して保持する。電解液保持部103を形成する素材としては、例えば濾紙、不織布、フェルト、炭素フェルト等が挙げられるが、これに限られるものではない。電解液保持部103は、図示しない外部から水が補給される。電解液保持部103は、マグネシウム空気電池100のセパレータとして機能する。

【0024】

50

電解液保持部 103 は、柔軟性のある素材から形成され、折り曲げられた部分が丸みを帯びるように構成されている。このため、マグネシウム燃料体 101 が積み重なった状態において、マグネシウム燃料体 101 の間に燃料体保持枠 303 を挿入することが可能になる。

【0025】

電解液 104 は、マグネシウム燃料体 101 と後述する上部カソード電極 301 及び下部カソード電極 302 との間のイオン交換を可能にする電解液である。また、電解液 104 に含まれる水は、上部カソード電極 301 及び下部カソード電極 302 で酸素が還元される反応に使われる。電解液 104 は、例えば塩化ナトリウム水溶であるが、これに限られるものではない。

10

【0026】

図 1 に戻り、台 201 は、マグネシウム燃料体 101 を設置するための台である。台 201 の上にマグネシウム燃料体 101 が積み上げられることで、燃料体供給部 200 はマグネシウム燃料体 101 を貯蔵する。

【0027】

電池部 300 は、酸化還元反応が行われ、起電力を生じる部分である。図 1 に示すように、電池部 300 は、燃料体供給部 200 と廃棄部 400 との間に設置され、上部カソード電極 301 と、下部カソード電極 302 と、燃料体保持枠 303 と、加圧部 308 と、を含む。

【0028】

20

上部カソード電極 301 と下部カソード電極 302 とはどちらも導電性を有する素材で形成され、マグネシウム空気電池 100 の正極活物質である空気中の酸素に電子を供給する。なお、上部カソード電極 301 及び下部カソード電極 302 は、酸素を還元する反応を促進するため、表面積が大きく酸素を吸着しやすいことが望ましい。上部カソード電極 301 及び下部カソード電極 302 を形成する素材としては、例えば炭素、金属、マンガ化合物、及びこれらを組み合わせたもの等が考えられるが、これに限られるものではない。このうち炭素に関しては、活性炭、炭素粉末、炭素繊維、カーボンナノチューブ、カーボンフェルト等の形態をとりうる。

【0029】

燃料体保持枠 303 は、マグネシウム燃料体 101 を着脱可能に保持する枠として機能する。図 3 は、燃料体保持枠 303 の構成を示す斜視図である。図 3 に示すように、燃料体保持枠 303 は、マグネシウム燃料体 101 が収まる程度の大きさの穴 304 と、穴 304 を囲む枠 305 と、枠 305 を貫通する電極部 306 と、ツメ 307 と、を備える。燃料体保持枠 303 は、平行に対面して設置された上部カソード電極 301 と下部カソード電極 302 との間に挟まれるように配置され、燃料体供給部 200 と、電池部 300 と、廃棄部 400 との間を、上部カソード電極 301 及び下部カソード電極 302 の表面と平行に移動する機構を備える。燃料体保持枠 303 が移動する機構としては、レール、ベルト、車輪等を用いた機構等を用いることができるが、これに限られるものではない。

30

【0030】

燃料体保持枠 303 は、枠 305 の内側に、マグネシウム燃料体 101 を着脱可能に支持するツメ 307 を備える。燃料体保持枠 303 は、穴 304 にマグネシウム燃料体 101 を収納し、ツメ 307 がマグネシウム燃料体 101 の側面を支えることで、マグネシウム燃料体 101 を保持する。このとき、枠 305 を貫通する電極部 306 の枠 305 の内側に露出した部分と、マグネシウム薄板 102 の露出した部分とが電氣的に接続される。そして、電極部 306 の枠 305 の外側に露出した部分が、外部に対する電極として機能する。

40

【0031】

加圧部 308 は、上部カソード電極 301 の上方に、上部カソード電極 301 の表面と接して配置され、上部カソード電極 301 をマグネシウム燃料体 101 に押しつけるように構成されている。

50

【 0 0 3 2 】

加圧部 3 0 8 が上部カソード電極 3 0 1 をマグネシウム燃料体 1 0 1 に押しつける機構としては、任意のものを採ることができる。例えば、バネやモータを用いて、図 4 (a) の状態から図 4 (b) の状態になるように矢印の方向へ力を加えてもよい。また、断面がくさび状のカムを用いて、図 5 (a) の状態から図 5 (b) の状態になるように加圧部 3 0 8 を上部カソード電極 3 0 1 の表面と平行に矢印の方向へ移動させてもよい。また、断面が楕円状のカムを用いて、図 6 (a) の状態から図 6 (b) の状態になるように加圧部 3 0 8 を回転させてもよい。

【 0 0 3 3 】

廃棄部 4 0 0 は、消耗したマグネシウム燃料体 1 0 1 が廃棄される部分である。図 1 に示すように、電池部 3 0 0 に隣接して設置され、燃料体集積部 4 0 1 を含む。

10

【 0 0 3 4 】

燃料体集積部 4 0 1 は、消耗したマグネシウム燃料体 1 0 1 が蓄えられるよう、箱状に構成されている。燃料体集積部 4 0 1 は、上部カソード電極 3 0 1 及び下部カソード電極 3 0 2 と、鉛直方向に重なる部分がない程度に離れ、これらよりも下方に設置されている。

【 0 0 3 5 】

燃料体供給部 2 0 0 と電池部 3 0 0 と廃棄部 4 0 0 とは、燃料体保持枠 3 0 3 が平行移動によって行き来するように、一列に並んで配置される。さらに、燃料体供給部 2 0 0 にある最下段のマグネシウム燃料体 1 0 1 が、燃料体保持枠 3 0 3 が燃料体供給部 2 0 0 に移動した際にその枠内に保持されるような高さに配置される。

20

【 0 0 3 6 】

次に、図 7 — 図 9 を参照して、マグネシウム燃料体 1 0 1 をマグネシウム空気電池 1 0 0 の燃料として使用し、マグネシウム空気電池 1 0 0 が起電力を生じる方法について説明する。図 7 - 図 9 は、マグネシウム空気電池 1 0 0 の構成を示す断面図である。

【 0 0 3 7 】

まず、図 7 に示すように、燃料体保持枠 3 0 3 が、電池部 3 0 0 から燃料体供給部 2 0 0 に平行移動し、燃料体供給部 2 0 0 の底部と最下段のマグネシウム燃料体 1 0 1 との間に挿入され、マグネシウム燃料体 1 0 1 を 1 つ受け取って保持する。

【 0 0 3 8 】

次に、図 8 に示すように、燃料体保持枠 3 0 3 がマグネシウム燃料体 1 0 1 を保持した状態で電池部 3 0 0 に移動し、上部カソード電極 3 0 1 と下部カソード電極 3 0 2 との間に挿入される。この状態から、加圧部 3 0 8 によって上部カソード電極 3 0 1 を上から押し下げることにより、上部カソード電極 3 0 1 と下部カソード電極 3 0 2 とがマグネシウム燃料体 1 0 1 に強く押し付けられ、反応が開始される。

30

【 0 0 3 9 】

図 8 の状態において、マグネシウム燃料体 1 0 1 が上部カソード電極 3 0 1 及び下部カソード電極 3 0 2 とそれぞれ接し、マグネシウム燃料体 1 0 1 の電解液保持部 1 0 3 がセパレータとして機能し、電解液保持部に含浸された電解液 1 0 4 がイオンの交換を行なう。こうして、マグネシウム空気電池 1 0 0 は、空気中の酸素を正極活物質とし、マグネシウム薄板 1 0 2 に含まれるマグネシウムを負極活物質とする酸化還元反応を起こして起電力を生じる。

40

【 0 0 4 0 】

マグネシウム空気電池 1 0 0 の反応時間は、マグネシウム薄板 1 0 2 の厚さに依存し、マグネシウム薄板 1 0 2 の厚さが 1 mm 程度の場合は、数十分から 1 時間程度持続する。この反応の進行に伴い、電池部 3 0 0 に挿入されているマグネシウム燃料体 1 0 1 が消耗していく。

【 0 0 4 1 】

一方、燃料体供給部 2 0 0 では、最下段のマグネシウム燃料体 1 0 1 が引き出された後は、その上に積み重ねられていたマグネシウム燃料体が順次、重力又は機械的な力、例え

50

ばバネでマグネシウム燃料体全体を上から押す力等によって隙間を埋めるように下方方向に移動し、使用前と同じように積み重ねられる。

【 0 0 4 2 】

図 9 に示すように、反応の進行に伴ってマグネシウム燃料体 1 0 1 が消耗しきると、燃料体保持枠 3 0 3 はマグネシウム燃料体 1 0 1 を保持したまま、電池部 3 0 0 から廃棄部 4 0 0 へ移動する。そこで、燃料体保持枠 3 0 3 のツメがマグネシウム燃料体 1 0 1 を解放することで燃料体保持枠 3 0 3 がマグネシウム燃料体 1 0 1 を解放し、マグネシウム燃料体 1 0 1 は廃棄部 4 0 0 の下燃料体集積部 4 0 1 に回収される。

【 0 0 4 3 】

その後、燃料体保持枠 3 0 3 は電池部 3 0 0 に移動し、図 7 - 図 9 の過程が繰り返される。

10

【 0 0 4 4 】

以上のように、マグネシウム燃料体 1 0 1 を燃料として、マグネシウム空気電池 1 0 0 が起電力を生じることができる。

【 0 0 4 5 】

マグネシウム空気電池 1 0 0 は反応前のマグネシウム燃料体 1 0 1 を積み上げて保管しているため、リールに巻き付けることができない厚さのマグネシウム薄板であっても、燃料として使用することができる。

【 0 0 4 6 】

使用するマグネシウム燃料体 1 0 1 は燃料体供給部 2 0 0 にまとめて補給すればよいいため、燃料の補給が容易である。また、消耗したマグネシウム燃料体 1 0 1 は廃棄部 4 0 0 に集積されたものをまとめて回収すればよいいため、消耗した燃料の回収も容易である。

20

【 0 0 4 7 】

(実施の形態 2)

次に、マグネシウムを燃料として起電力を生じるマグネシウム空気電池の別の例について説明する。実施の形態 1 と同一又は同様の要素については同一の符号を用いる。

【 0 0 4 8 】

実施の形態 2 に係るマグネシウム空気電池 1 1 0 は電池部 3 1 0 を備え、電池部 3 1 0 は燃料体保持枠 3 1 3 を備える。

【 0 0 4 9 】

30

図 1 0 は、燃料体保持枠 3 1 3 の構成を示す斜視図である。図 1 0 に示すように、燃料体保持枠 3 1 3 は、枠 3 0 5 の外側部にツメ 3 1 7 を備える。ツメ 3 1 7 は、下部カソード電極 3 0 2 を着脱可能に保持するツメである。ツメ 3 1 7 が下部カソード電極 3 0 2 を保持すると、下部カソード電極 3 0 2 は、燃料体保持枠 3 1 3 に伴って電池部 3 1 0 から移動できるようになる。

【 0 0 5 0 】

燃料体保持枠 3 1 3 は、ツメ 3 1 7 に保持された下部カソード電極 3 0 2 と協働して、即ち、穴 3 0 4 にマグネシウム燃料体 1 0 1 を収納し、下部カソード電極 3 0 2 がマグネシウム燃料体 1 0 1 の底面を支えることで、マグネシウム燃料体 1 0 1 を保持する。

【 0 0 5 1 】

40

次に、図 1 1 - 図 1 3 を参照して、マグネシウム燃料体 1 0 1 をマグネシウム空気電池 1 1 0 の燃料として使用し、マグネシウム空気電池 1 1 0 が起電力を生じる方法について説明する。図 1 1 - 図 1 3 は、マグネシウム空気電池 1 0 0 の構成を示す断面図である。

【 0 0 5 2 】

まず、図 1 1 に示すように、燃料体保持枠 3 1 3 のツメ 3 1 7 が下部カソード電極 3 0 2 を保持した状態で、燃料体保持枠 3 1 3 と下部カソード電極 3 0 2 とが電池部 3 1 0 から燃料体供給部 2 0 0 に平行移動し、燃料体供給部 2 0 0 の底部と最下段のマグネシウム燃料体 1 0 1 との間に挿入され、マグネシウム燃料体 1 0 1 を一つ保持する。

【 0 0 5 3 】

次に、図 1 2 に示すように、燃料体保持枠 3 1 3 と下部カソード電極 3 0 2 とがマグネ

50

シウム燃料体 1 0 1 を保持した状態で電池部 3 1 0 に移動し、上部カソード電極 3 0 1 の下に配置される。この状態から、加圧部 3 0 8 によって上部カソード電極 3 0 1 を上から押し下げることにより、上部カソード電極 3 0 1 と下部カソード電極 3 0 2 とがマグネシウム燃料体 1 0 1 に強く押し付けられ、反応が開始される。

【 0 0 5 4 】

図 1 2 の状態において、酸化還元反応が起こって起電力を生じる。

【 0 0 5 5 】

反応の進行に伴ってマグネシウム燃料体 1 0 1 が消耗しきると、燃料体保持枠 3 1 3 のツメ 3 1 7 は下部カソード電極 3 0 2 を開放する。そして、図 1 3 に示すように、燃料体保持枠 3 1 3 は下部カソード電極 3 0 2 を伴わずに、電池部 3 1 0 から廃棄部 4 0 0 へ移動する。そこで、マグネシウム燃料体 1 0 1 は燃料体保持枠 3 1 3 の穴 3 0 4 から落下し、マグネシウム燃料体 1 0 1 は廃棄部 4 0 0 の燃料体集積部 4 0 1 に回収される。

10

【 0 0 5 6 】

その後、燃料体保持枠 3 1 3 は電池部 3 1 0 に移動し図 1 1 - 図 1 3 の過程が繰り返される。

【 0 0 5 7 】

以上のように、マグネシウム燃料体 1 0 1 を燃料として、マグネシウム空気電池 1 1 0 が起電力を生じることができる。

【 0 0 5 8 】

(実施の形態 3)

20

次に、複数のカソード電極の組を備えるマグネシウム空気電池の例について、図 1 4 を用いて説明する。図 1 4 はマグネシウム空気電池 1 2 0 が備える電池部 3 2 0 の構成を示す (a) 正面図、 (b) 平面図、 (c) 側面図である。図 1 4 に示すように、電池部 3 2 0 は、上部カソード電極 3 0 1 と下部カソード電極 3 0 2 との組み合わせを 3 組備える。この 3 組のカソード電極は、それぞれ上段、中段、下段の順に上部カソード電極 3 2 1 a、3 2 1 b、3 2 1 c、下部カソード電極 3 2 2 a、3 2 2 b、3 2 2 c からなり、3 組とも上部カソード電極と下部カソード電極との間に燃料体保持枠 3 2 3 a、3 2 3 b、3 2 3 c がそれぞれ挿入される。このとき、3 つの燃料体保持枠は一つの辺の両端で連結柱 3 2 9 a、3 2 9 b (まとめて連結柱 3 2 9 という) によってそれぞれ縦に連結されており、3 つの燃料体保持枠が連動して移動する。

30

【 0 0 5 9 】

燃料体保持枠 3 2 3 a、3 2 3 b、3 2 3 c に代表されるように、このような 3 つの構成要素は同様の構造、機能を有し、同様に動作する。このため、本明細書では、3 つを代表させて、燃料体保持枠 3 2 3 のように省略して説明することがある。

【 0 0 6 0 】

図 1 4 (c) に示すように、連結柱 3 2 9 a と連結柱 3 2 9 b との間隔 L 2 は、上部カソード電極 3 2 1 及び下部カソード電極 3 2 2 の長辺の長さ L 1 よりも長くなっている。このことにより、連結柱 3 2 9 が上部カソード電極 3 2 1 や下部カソード電極 3 2 2 と干渉することなく、燃料体保持枠 3 2 3 が燃料体供給部 2 0 0 や廃棄部 4 0 0 へ移動することができる。

40

【 0 0 6 1 】

連結した燃料体保持枠 3 2 3 a、3 2 3 b、3 2 3 c は、燃料体供給部 2 0 0 において、積み重ねられたマグネシウム燃料体 1 0 1 に 3 つとも挿入され、それぞれ 1 枚のマグネシウム燃料体 1 0 1 a、1 0 1 b、1 0 1 c を保持する。

【 0 0 6 2 】

また、連結した燃料体保持枠 3 2 3 a、3 2 3 b、3 2 3 c は、廃棄部 4 0 0 において、消耗したマグネシウム燃料体 1 0 1 をそれぞれ解放し、マグネシウム燃料体 1 0 1 は廃棄部 4 0 0 の下燃料体集積部 4 0 1 に回収される。

【 0 0 6 3 】

電極の数が増えても、使用するマグネシウム燃料体 1 0 1 は 1 つの燃料体供給部 2 0 0

50

から供給されるため、燃料体供給部 2 0 0 にまとめて補給すれば良く、燃料の補給が容易である。同様に、消耗したマグネシウム燃料体 1 0 1 も 1 つの廃棄部 4 0 0 に集積されるため、廃棄部 4 0 0 に集積されたものをまとめて回収すれば良く、消耗した燃料の回収も容易である。

【 0 0 6 4 】

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではない。

【 0 0 6 5 】

マグネシウム薄板 1 0 2 は金属マグネシウムの薄板であるとしたが、これに限られるものではない。例えば、マグネシウム薄板 1 0 2 はマグネシウムイオンを溶出するものであればよく、マグネシウムを含む合金、マグネシウム化合物、表面に亜鉛薄膜が形成された金属マグネシウム等から形成されていてもよい。

10

【 0 0 6 6 】

また、実施の形態 3 において、マグネシウム空気電池 1 2 0 は 3 組の電極を備えるとしたが、これに限られるものではない。例えば、2 組又は 4 組以上のように、求める電流、電圧に応じて任意の数の電極の組を備えるように構成され得る。

【符号の説明】

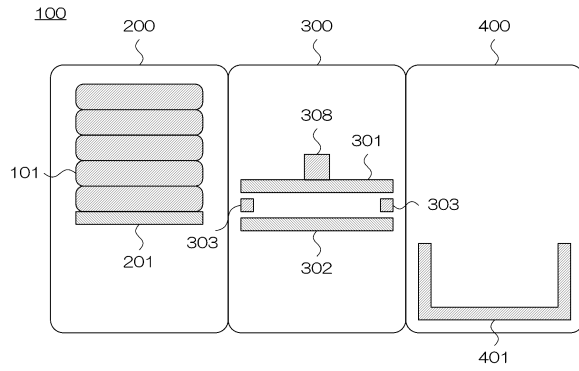
【 0 0 6 7 】

- 1 0 0、1 1 0、1 2 0 マグネシウム空気電池
- 1 0 1 マグネシウム燃料体
- 1 0 2 マグネシウム薄板
- 1 0 3 電解液保持部
- 1 0 4 電解液
- 2 0 0 燃料体供給部
- 2 0 1 台
- 3 0 0 電池部
- 3 0 1、3 2 1、3 2 1 a—3 2 1 c 上部カソード電極
- 3 0 2、3 2 2、3 2 2 a—3 2 2 c 下部カソード電極
- 3 0 3、3 1 3、3 2 3、3 2 3 a—3 2 3 c 燃料体保持枠
- 3 0 4 穴
- 3 0 5 枠
- 3 0 6 電極部
- 3 0 7、3 1 7 ツメ
- 3 0 8 加圧部
- 4 0 0 廃棄部
- 4 0 1 燃料体集積部

20

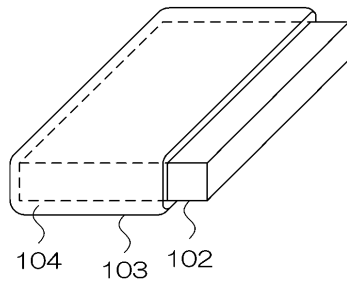
30

【図 1】

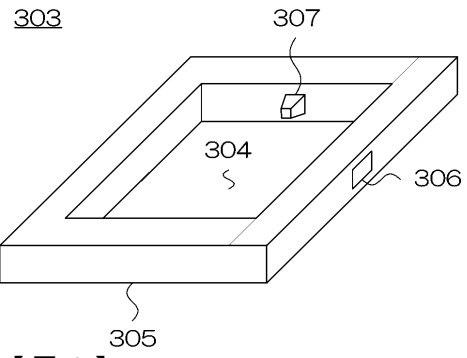


【図 2】

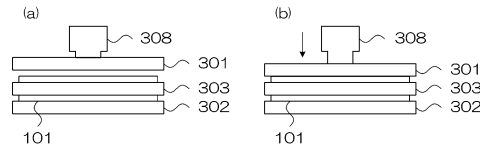
101



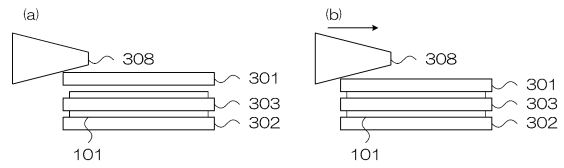
【図 3】



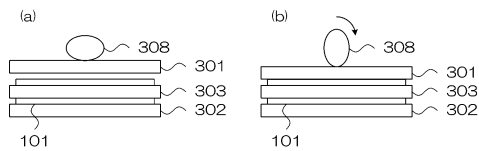
【図 4】



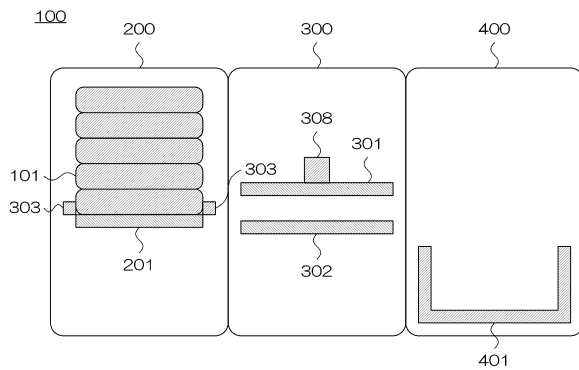
【図 5】



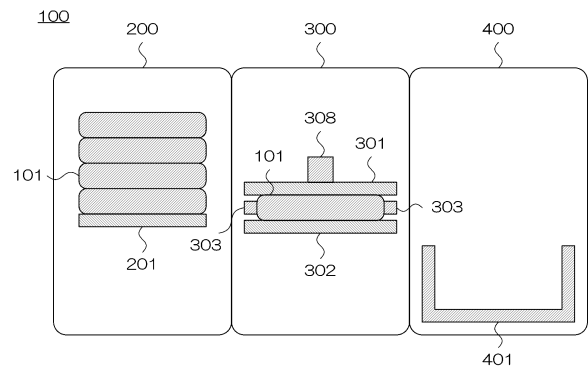
【図 6】



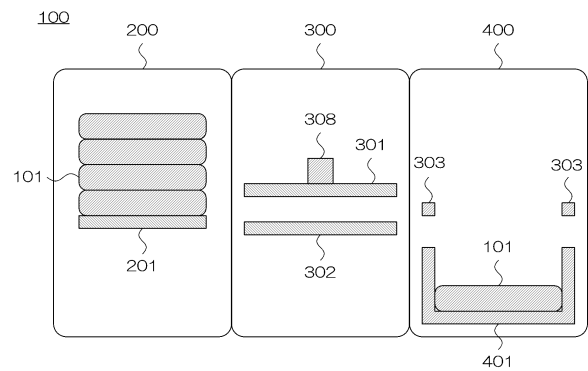
【図 7】



【図 8】

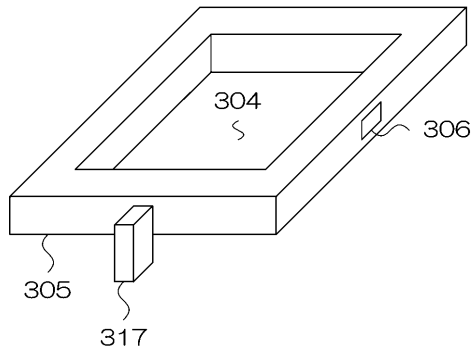


【図 9】

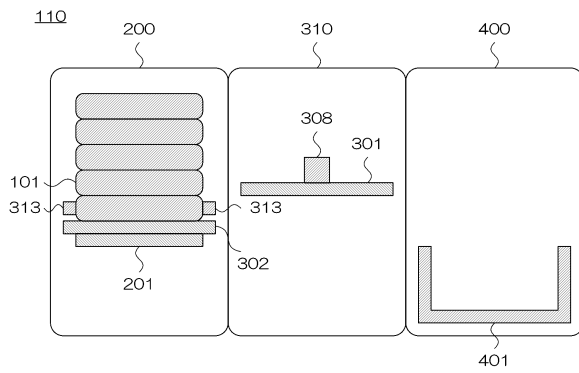


【図 10】

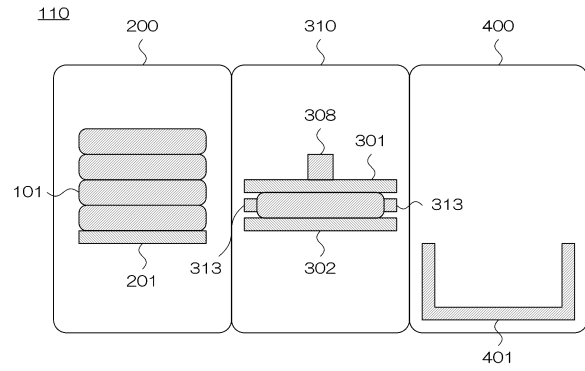
313



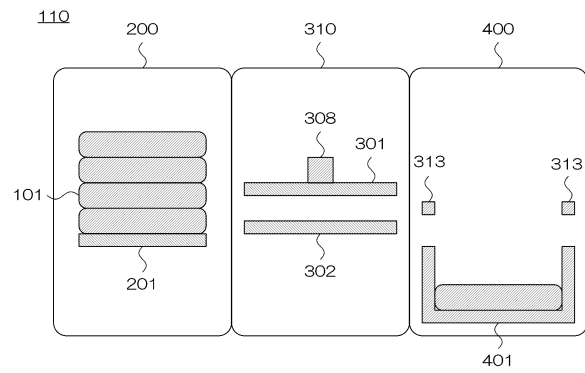
【図 11】



【図 12】

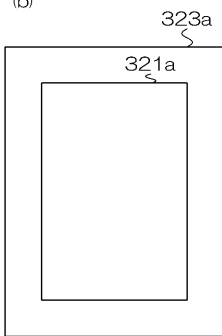


【図 13】

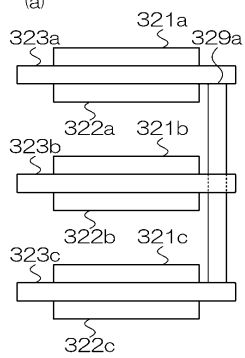


【図 14】

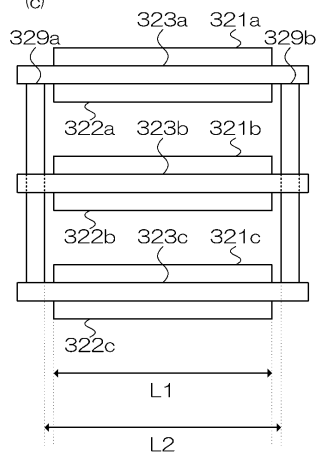
(b)



(a)



(c)



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2013/137026(WO,A1)
特開2004-362868(JP,A)
国際公開第2013/098997(WO,A1)
実開昭58-68676(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
H01M 12/00-16/00