

(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2005-347239

(P2005-347239A)

(43) 公開日 平成17年12月15日(2005.12.15)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/24	HO 1 M 8/24	5E082
HO 1 G 4/18	HO 1 G 4/18	321 5H026
HO 1 G 4/40	HO 1 M 8/00	A
HO 1 M 8/00	HO 1 M 8/10	
HO 1 M 8/10	HO 1 G 4/40	A

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

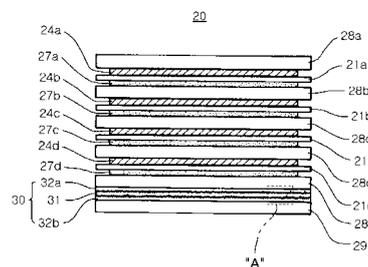
(21) 出願番号	特願2005-115899 (P2005-115899)	(71) 出願人	591003770 三星電機株式会社 大韓民国京畿道水原市靈通區梅灘3洞314番地
(22) 出願日	平成17年4月13日 (2005.4.13)	(74) 代理人	100118762 弁理士 高村 順
(31) 優先権主張番号	10-2004-39173	(72) 発明者	▲鄭▼ 玄 ▲ちゆる▼ 大韓民国京畿道水原市靈通區靈通洞 新星 Apt. 521洞1502号
(32) 優先日	平成16年5月31日 (2004.5.31)	(72) 発明者	朴 忠 南 大韓民国京畿道水原市靈通區靈通洞1041-4 204号
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	Fターム(参考)	5E082 BC40 DD13 5H026 AA06 AA08

(54) 【発明の名称】 キャパシタ一体型燃料電池

(57) 【要約】

【課題】 キャパシタ一体型燃料電池に関する。

【解決手段】 高分子電解質で構成された水素イオン交換膜21a、21b、21c、21dと水素イオン交換膜21a、21b、21c、21dの上下面に配置された一対のガス拡散電極24a、27a；24b、27b；24c、27c；24d、27dを有したメンブレン電極アSEMBリーと、ガス拡散電極24a、27a；24b、27b；24c、27c；24d、27dの外部面に各々配置されガス流路を提供するセパレーター板28a、28b、28c、28d、28eと、セパレーター板28a又は28eのうち少なくとも一つのセパレーター板の外部面に配置され、そのセパレーター板に電氣的に直列接続されたポリマーキャパシタ30とを備えたキャパシタ一体型燃料電池20を提供する。本発明によると、全体システムの設計を変更させずに、大電流の供給が可能な新たな小型燃料電池が提供されることができ



【選択図】 図2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

高分子電解質から成る水素イオン交換膜と、前記水素イオン交換膜の上下面に配置された一対のガス拡散電極とを有したメンブレン電極アセンブリーと、
前記ガス拡散電極の外部面に各々配置されガス流路を提供する一対のセパレーター板と、
前記一対のセパレーター板のうち少なくとも一つの外部面に配置され、前記セパレーター板に電氣的に直列接続されたポリマーキャパシタと、
を備えたことを特徴とするキャパシター体型燃料電池。

【請求項 2】

前記ポリマーキャパシタは、水素イオン交換が可能なポリマー層を有すること、
を特徴とする請求項 1 に記載のキャパシター体型燃料電池。

10

【請求項 3】

前記ポリマーキャパシタは、前記水素イオン交換膜と同一な物質から成るポリマー層を有すること、
を特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のキャパシター体型燃料電池。

【請求項 4】

前記ポリマーキャパシタは、ポリマー層と前記ポリマー層の上下面に形成された電極とを有し、前記電極又は前記電極を形成する電極物質は、その接触面積が増加するよう前記ポリマー層の表面から内部へ含浸され形成されること、
を特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のキャパシター体型燃料電池。

20

【請求項 5】

前記ポリマーキャパシタが有するポリマー層は、その内部に高誘電率電解液が充填された複数の気孔を有すること、
を特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のキャパシター体型燃料電池。

【請求項 6】

前記ポリマーキャパシタは、電解液が収められたパッケージで提供されること、
を特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のキャパシター体型燃料電池。

【請求項 7】

複数個の前記メンブレン電極アセンブリーが積層された構造を有し、前記ポリマーキャパシタは最上部または最下部の前記セパレーター板の露出面に装着されること、
を特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか一項に記載のキャパシター体型燃料電池。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は燃料電池に関するもので、より詳しくは、高レベルのエネルギー密度を保障するようキャパシタが一体化された燃料電池に関するものである。

【背景技術】

【0002】

一般に、燃料電池は、燃料と酸化剤とを電気化学的に反応させ発生したエネルギーを電気エネルギーに変換する電源として、環境親和的で高エネルギー効率を有することから、
次世代エネルギー供給システムとして脚光を浴びている。

40

【0003】

とりわけ、燃料電池は長時間連続使用及び高容量特性を有しており、携帯電話、PDA、ノートブックコンピュータなどの携帯用電子機器と超小型アクチュエータにおいて、従来の 2 次電池を代替できる電源として評価されている。

【0004】

図 1 は、従来の燃料電池の代表的な例である、高分子電解質型燃料電池を示す概略図である。

【0005】

図 1 によると、高分子電解質型燃料電池 10 は、水素イオンを選択的に輸送するイオン

50

交換膜 11 と、その両面に配置されたガス拡散電極 14、17 とを有したメンブレン電極アセンブリー (membrane electrode assembly: MEA) を有する。

【0006】

イオン交換膜 11 は約 50 μm ~ 約 200 μm 厚さの固体高分子電解質から成り、ガス拡散電極 14、17 はイオン交換膜 11 に密着され、白金系金属触媒を担持したカーボン粉末から成る触媒層 12、15 と、その外部に位置した多孔性カーボン支持体で成るガス拡散層 13、16 とで構成され、各々アノードとカソードとして提供される。

【0007】

各ガス拡散電極 14、17 の外部には、上記メンブレン電極アセンブリー (MEA) を固定しながらガス拡散電極 14、17 に反応ガスを供給し、その反応生成物を輸送するための流路を有するセパレーター板 18a、18b が配置される。また、図 1 には 1 個の MEA を示したが、実際の燃料電池は複数個の MEA が積層されたスタック構造で具現されるが、この場合にセパレーター板 18a、18b は、隣接した他の MEA を電氣的に直列接続する役目を果たす。

10

【0008】

図 1 に示した燃料電池 10 の作動時、別途の燃料供給装置 (図示せず) を通して、水素またはメタノール、エタノールのような有機化合物が、アノード側ガス拡散層 13 を通して触媒層 12 に提供され、酸素または空気がカソード側ガス拡散層 16 を通して触媒層 15 に提供され電気化学的に反応して電気エネルギーを発生させ、その反応生成物として二酸化炭素と水素及び余剰ガスが排出される。

20

【0009】

このように、燃料電池は燃料が供給され続ける条件において長時間使用が可能で、燃料に使用される物質は仕入れ易く安価なばかりではなく安全であるので、理想的な携帯用電池として使用することができる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかし、こうした燃料電池は長時間にかけて小電流を供給するには適しているが、負荷変動に弱いといった問題がある。これは、相対的に小さい出力密度に起因するもので、例えばノートブックコンピュータの起動のように、短時間内に大電流を要する場合には、2 次電池または別途のキャパシタが併用されることが要される。

30

【0011】

このため従来例においては、燃料電池とは分離された装置である燃料電池システム制御装置に 2 次電池やキャパシタを含ませ設計する方案が使用されていたが、この場合、2 次電池やキャパシタを用いるために駆動回路が全体的に複雑となり、これによりシステム製造費用が増加するばかりでなく、全体システムが大きくなるといった問題がある。

【0012】

本発明は上述した従来技術の問題を解決するためのものとして、その目的はポリマーキャパシタを、積層構造である燃料電池の一セパレーター板に付着して燃料電池と直列接続することにより、大電流の供給が可能でありながら小型化及び軽量化条件を満足する、新たな燃料電池を提供することにある。

40

【課題を解決するための手段】

【0013】

上記した技術的課題を成し遂げるために、本発明は、高分子電解質で構成された水素イオン交換膜と、前記水素イオン交換膜の上下面に配置された一対のガス拡散電極とを有したメンブレン電極アセンブリーと、前記ガス拡散電極の外部面に各々配置されガス流路を提供する一対のセパレーター板と、前記一対のセパレーター板のうち少なくとも一つの外部面に配置され、前記セパレーター板に電氣的に直列接続されたポリマーキャパシタとを備えたキャパシタ一体型燃料電池を提供する。

【0014】

50

好ましくは、前記ポリマーキャパシタは、前記水素イオン交換膜のように水素イオン交換が可能なポリマー層を有する。実施形態により、前記ポリマー層は、前記水素イオン交換膜と同一な物質から成ることもできる。

【0015】

本発明の一実施形態において、前記ポリマーキャパシタは、ポリマー層と前記ポリマー層の上下面に形成された電極とを含み、前記電極又は前記電極を形成する電極物質はその接触面積が増加するよう前記ポリマー層の表面から内部へ含浸され形成されることができる。ここで、前記電極物質はAuであることができる。

【0016】

さらに、前記ポリマーキャパシタが有するポリマー層は、その内部に高誘電率電解液が充填された複数の気孔を有することができる。

10

【0017】

本発明の他実施形態においては、前記ポリマーキャパシタは、電解液が収められたパッケージ形態で提供されることができる。

【0018】

本発明は、当該キャパシタ一体型燃料電池が複数個の前記メンブレン電極アセンブリの積層された構造であることができ、この場合前記ポリマーキャパシタは最上部または最下部の前記セパレーター板に配置される。

【発明の効果】

【0019】

上述したように、本発明によると、ポリマーキャパシタを、燃料電池の積層体中の一側のセパレーター板に電氣的に直列接続されるよう付着させることにより、上記ポリマーキャパシタを通して大電流の供給が可能でありながらも、小型化及び軽量化条件を満足できる新たな燃料電池を提供することができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、添付の図を参照に本発明の好ましき実施形態を説明する。

【0021】

図2は本発明の好ましき実施形態によるキャパシタ一体型燃料電池の概略図である。

【0022】

図2には、本発明に用いることのできる燃料電池の一例として積層型燃料電池構造20を概略的に示してある。燃料電池20はイオン交換膜21a、21b、21c、21dと、その上下面に配置された一对のガス拡散電極24a、27a；24b、27b；24c、27c；24d、27dを有した4個のメンブレン電極アセンブリ(MEA)を有する。各々電極アセンブリは、その外側に配置されたセパレーター板28a、28b、28c、28d、28eを介して直列接続された構造を有する。

30

【0023】

ガス拡散電極14、17(ガス拡散電極24、27)は図1に説明したように、各々イオン交換膜11(イオン交換膜21)の上下面に配置され、白金系金属触媒を担持したカーボン粉末から成る触媒層と多孔性カーボン支持体とで成るガス拡散層で構成されることが

40

【0024】

本実施形態による燃料電池20は最下部のセパレーター板28eに付着されたポリマーキャパシタ30を備える。好ましくは、ポリマーキャパシタ30を保護するための保護板29をさらに形成することができる。ポリマーキャパシタ30は、最下部のセパレーター板28eを介して燃料電池スタックと直列接続され発生した電流を蓄積することができる。

【0025】

本発明に用いられるポリマーキャパシタ30は、板型構造として、ポリマー層31と、その上下面に配置された電極32a、32bとを含む。ポリマー層31は好ましくは水

50

素イオン交換が可能な物質で、実施形態によりイオン交換膜 2 1 a ないし 2 1 d を構成する固体電解質と同一なポリマーで製造することができ、電極 3 2 a、3 2 b は Au 電極で製造することができるが、本発明はこれに限られるわけではない。

【0026】

図 3 は図 2 の実施形態に用いることのできる実際のポリマーキャパシタ 3 0 の断面図である。

【0027】

図 3 のように、ポリマーキャパシタ 3 0 の電極 3 2 a、3 2 b は Au であって、ポリマー層 3 1 の表面から内部へ含浸された構造を有するよう形成されることができる。こうした電極 3 2 a、3 2 b の含浸方式は、燃料電池の小型化及び軽量化を阻害しないためのものである。即ち、電池のスタック構造と類似する面積とできる限り薄い厚さに製造することが好ましいので、制限された大きさで高容量を得るためには大きい電極面積を要するからである。

10

【0028】

図 2 においては積層型燃料電池として複数個の MEA を有した形態を具体的に例示し説明したが、一つの MEA を有した燃料電池にも一側のセパレーター板の外部に付着され本実施形態と同様に適用されることができる。これもやはり本発明の範囲に属するといえるものである。

【0029】

図 3 に説明したように、本発明に用いられるポリマーキャパシタは制限された大きさで十分な容量を確保するために、他のさまざまな形態で具現することができる。例えば、図 3 のように、電極面積を増加させるために、ポリマー層が電極を形成する電極物質を含浸する構造にも具現でき、ポリマー層の全体誘電率増加により十分な容量を得るために、他の好ましき形態のポリマーキャパシタを用いることもできる。

20

【0030】

図 4 及び図 5 は各々本発明に用いることのできるポリマーキャパシタ構造を示す概略図である。

【0031】

図 4 によると、ポリマー層 4 1 と、その上下面に含浸された電極 4 2 a、4 2 b とを有するポリマーキャパシタ 4 0 が示してある。ポリマー層 4 1 は誘電率を増加させ十分な静電容量を確保するために、内部に複数の気孔 4 3 が形成され、その気孔 4 3 内部に高誘電率の電解液 4 4 が充填された構造を有する。その結果、ポリマー層 4 1 の全体誘電率が増加し、燃料電池との結合のために限定された大きさで具現しても、大電流の供給に必要な静電容量を得ることができる。

30

【0032】

これと異なって、図 5 のように、ポリマーキャパシタはパッケージ構造 5 0 として提供され用いることができる。ポリマーキャパシタパッケージ 5 0 は所定の電解液 5 6 が充填された絶縁体パッケージボディ 5 5 を有する。ポリマー層 5 1 と、その両面に形成された電極 5 2 a、5 2 b とを有するポリマーキャパシタは、パッケージボディ 5 5 の内部に含まれる。上記ポリマーキャパシタの電極 5 2 a、5 2 b は各々パッケージボディ 5 5 の一側に設けられた外部電極 5 7 a、5 7 b を介して燃料電池スタックと外部制御システムに接続されることができる。

40

【0033】

本発明は上述した実施形態及び添付の図面により限定されるものではなく、添付の請求範囲により限定される。したがって、請求範囲に記載された本発明の技術的思想を外れない範囲内において多様な形態の置換、変形及び変更が可能なのは当技術分野において通常の知識を有する者にとっては自明であり、それらも添付の請求範囲に記載された技術的思想に属するものといえるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0034】

50

【図1】従来の燃料電池に対する概略図である。

【図2】本発明の好ましき実施形態によるキャパシター体燃料電池の概略図である。

【図3】図2の実施形態に用いることのできるポリマーキャパシタの断面図である。

【図4】本発明に用いることのできる他のポリマーキャパシタ構造を示す概略図である。

【図5】本発明に用いることのできる他のポリマーキャパシタ構造を示す概略図である。

【符号の説明】

【0035】

10、20 燃料電池

11、21a、21b、21c、21d イオン交換膜

12、15 触媒層

13、16 ガス拡散層

14、17、24a、24b、24c、24d、27a、27b、27c、27d ガス拡散電極

18a、18b、28a、28b、28c、28d、28e セパレーター板

29 保護板

30、40、50 ポリマーキャパシタ

31、41、51 ポリマー層

32a、32b、42a、42b、52a、52b 電極

43 気孔

44、56 電解液

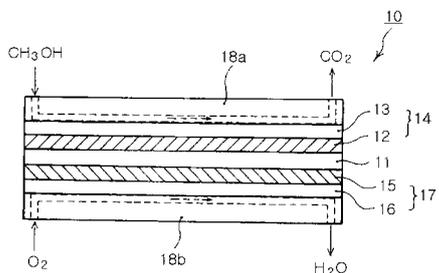
55 絶縁体パッケージボディ

57a、57b 外部電極

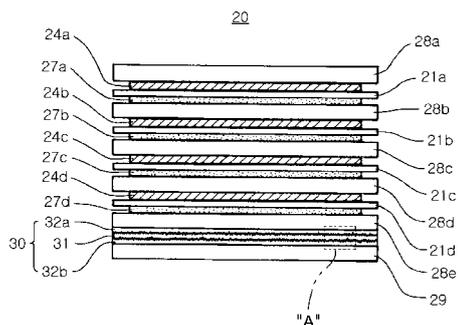
10

20

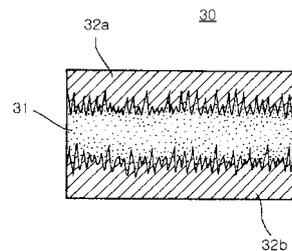
【図1】



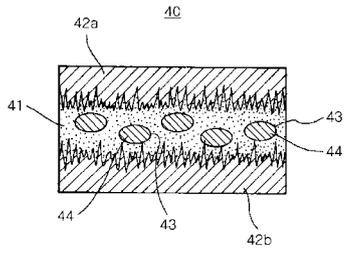
【図2】



【図3】



【 図 4 】



【 図 5 】

