

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号  
特許第5144397号  
(P5144397)

(45) 発行日 平成25年2月13日 (2013. 2. 13)

(24) 登録日 平成24年11月30日 (2012. 11. 30)

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| (51) Int. Cl.          | F I           |
| HO 1 M 8/24 (2006. 01) | HO 1 M 8/24 Z |
| HO 1 M 8/00 (2006. 01) | HO 1 M 8/00 Z |
| HO 1 M 8/10 (2006. 01) | HO 1 M 8/24 E |
|                        | HO 1 M 8/10   |

請求項の数 3 (全 9 頁)

|           |                              |           |                     |
|-----------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2008-169806 (P2008-169806) | (73) 特許権者 | 000005326           |
| (22) 出願日  | 平成20年6月30日 (2008. 6. 30)     |           | 本田技研工業株式会社          |
| (65) 公開番号 | 特開2010-10010 (P2010-10010A)  |           | 東京都港区南青山二丁目 1 番 1 号 |
| (43) 公開日  | 平成22年1月14日 (2010. 1. 14)     | (74) 代理人  | 100077665           |
| 審査請求日     | 平成22年11月25日 (2010. 11. 25)   |           | 弁理士 千葉 剛宏           |
|           |                              | (74) 代理人  | 100116676           |
|           |                              |           | 弁理士 宮寺 利幸           |
|           |                              | (74) 代理人  | 100142066           |
|           |                              |           | 弁理士 鹿島 直樹           |
|           |                              | (74) 代理人  | 100126468           |
|           |                              |           | 弁理士 田久保 泰夫          |
|           |                              | (74) 代理人  | 100149261           |
|           |                              |           | 弁理士 大内 秀治           |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池スタック

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電解質の両側に一对の電極が設けられる複数の電解質・電極構造体と、縦長形状の複数の金属セパレータとが水平方向に積層される積層体を有するとともに、前記積層体が金属製外郭部材内に配置される燃料電池スタックであって、

前記金属製外郭部材の内壁上部には、少なくとも一方の角部に、前記燃料電池スタックに外部荷重が付与された際に、前記積層体が当接可能な電気絶縁シート部材が設けられることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 2】

請求項 1 記載の燃料電池スタックにおいて、前記金属製外郭部材は、前記積層体を収容した状態で、車両内に設けられたセンターコンソール内に配置される金属製ケーシングであることを特徴とする燃料電池スタック。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の燃料電池スタックにおいて、前記電気絶縁シート部材は、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂又はガラスクロスで構成されることを特徴とする燃料電池スタック。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、電解質の両側に一对の電極が設けられる複数の電解質・電極構造体と、縦長

10

20

形状の複数の金属セパレータとが水平方向に積層される積層体を有するとともに、前記積層体が金属製外郭部材内に配置される燃料電池スタックに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、固体高分子型燃料電池は、高分子イオン交換膜からなる電解質膜（電解質）を採用している。この電解質膜の両側にアノード側電極及びカソード側電極を配設した電解質膜・電極構造体を、セパレータによって挟持することにより、燃料電池が構成されている。

【0003】

通常、燃料電池は、所望の発電力を得るために、所定数（例えば、数十～数百）だけ積層した積層体を、一対のエンドプレート間に挟持するとともに、例えば、箱状ケーシング内に収容した燃料電池スタックとして使用されている。この種の燃料電池スタックは、自動車等に組み込まれて燃料電池車両を構成している。その際、燃料電池スタックは、車体の床下やボンネットの他、車室内の運転席と助手席との間に設けられているセンターコンソール内に収容される場合がある。

【0004】

上記の燃料電池車両に組み込まれる燃料電池スタックには、衝撃等の外部荷重が付与される場合がある。特に縦長形状の積層体を使用される際、前記積層体には、マウント位置（下端位置）を中心に回転力が発生し、前記積層体の上部側がケーシングに干渉するおそれがある。これにより、金属セパレータと金属製のケーシングとが、直接、接触して短絡が惹起されるという問題がある。

【0005】

そこで、例えば、特許文献1に開示されている燃料電池では、積層体の積層方向に沿った4つの側面又は2つの側面に、シート状の絶縁性ゴム（又は樹脂）を接着固定している。

【0006】

【特許文献1】特開平8-162143号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上記の従来技術では、積層体の2以上の側面を覆って絶縁性ゴムや樹脂による被覆層が設けられるため、この被覆層が帯電し易いという問題がある。しかも、積層体が膨張、収縮又は変形する際に、被覆層にずれや剥がれ等が発生し易いという問題がある。

【0008】

本発明はこの種の課題を解決するものであり、簡単な構成で、金属セパレータと金属製外郭部材との短絡を良好に阻止するとともに、電気絶縁シート部材のずれや剥がれ等を有効に抑制することが可能な燃料電池スタック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】

【0009】

本発明は、電解質の両側に一対の電極が設けられる複数の電解質・電極構造体と、縦長形状の複数の金属セパレータとが水平方向に積層される積層体を有するとともに、前記積層体が金属製外郭部材内に配置される燃料電池スタックに関するものである。

【0010】

燃料電池スタックは、金属製外郭部材の内壁上部には、少なくとも一方の角部に、前記燃料電池スタックに外部荷重が付与された際に、積層体が当接可能な電気絶縁シート部材が設けられている。

【0011】

また、金属製外郭部材は、積層体を収容した状態で、車両内に設けられたセンターコンソール内に配置される金属製ケーシングであることが好ましい。

## 【0012】

さらに、電気絶縁シート部材は、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂又はガラスクロスで構成されることが好ましい。

## 【発明の効果】

## 【0013】

本発明では、金属製外郭部材の内壁上部には、少なくとも一方の角部に、積層体が当接可能な電気絶縁シート部材が設けられている。従って、簡単な構成で、金属セパレータと金属製外郭部材とが短絡することを、良好に阻止することができる。

## 【0014】

しかも、積層体が配置されている金属製外郭部材に、電気絶縁シート部材が設けられている。このため、積層体の側面を覆って被覆層が設けられる構成とは異なり、前記積層体の変形等によって電気絶縁シート部材にずれや剥がれ等が発生することがない。これにより、長期間にわたって有効に使用することが可能になる。さらに、電気絶縁シート部材の面積が大幅に削減される。従って、電気絶縁シート部材には、必要以上に静電気の帯電が発生することを確実に阻止することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0015】

図1は、本発明の実施形態に係る燃料電池スタック10が搭載される燃料電池車両12の一部側面説明図であり、図2は、前記燃料電池車両12を構成するとともに、前記燃料電池スタック10が収容されるセンターコンソール14の概略断面説明図である。

## 【0016】

燃料電池車両12は、車室16内に左右のフロントシート（運転席及び助手席）18a、18b間に位置して、センターコンソール14が設けられるとともに、前記センターコンソール14は、前記燃料電池車両12の車長方向（矢印L方向）に延在する。センターコンソール14内の室14aには、燃料電池スタック10が収容される（図2参照）。

## 【0017】

図3に示すように、燃料電池スタック10は、複数の単位セル22が水平方向（矢印A方向）に積層された積層体24を備える。積層体24の積層方向（矢印A方向）一端には、ターミナルプレート26a、絶縁プレート28a及びエンドプレート30aが外方に向かって、順次、配設される。積層体24の積層方向他端には、ターミナルプレート26b、絶縁プレート28b及びエンドプレート30bが外方に向かって、順次、配設される。燃料電池スタック10は、四角形に構成されるエンドプレート30a、30bを端板として含むケーシング（金属製外郭部材）32により一体的に保持される。

## 【0018】

図4に示すように、各単位セル22は、電解質膜・電極構造体（電解質・電極構造体）36が、アノード側の第1金属セパレータ38とカソード側の第2金属セパレータ40とに挟持されている。第1及び第2金属セパレータ38、40は、金属製薄板を波形状にプレス加工することにより、断面凹凸形状を有している。

## 【0019】

なお、第1及び第2金属セパレータ38、40は、縦長形状を有しており、例えば、鋼板、ステンレス鋼板、アルミニウム板、めっき処理鋼板、あるいはその金属表面に防食用の表面処理を施した金属板により構成される。

## 【0020】

単位セル22の長辺方向（図4中、矢印C方向）の上端縁部には、矢印A方向に互いに連通して、酸化剤ガス、例えば、酸素含有ガスを供給するための酸化剤ガス供給連通孔42a、及び燃料ガス、例えば、水素含有ガスを供給するための燃料ガス供給連通孔44aが設けられる。

## 【0021】

単位セル22の長辺方向の下端縁部には、矢印A方向に互いに連通して、燃料ガスを排出するための燃料ガス排出連通孔44b、及び酸化剤ガスを排出するための酸化剤ガス排

10

20

30

40

50

出連通孔 4 2 b が設けられる。

【0022】

単位セル 2 2 の短辺方向（矢印 B 方向）の一端縁部には、矢印 A 方向に互いに連通して、冷却媒体を供給するための冷却媒体供給連通孔 4 6 a が設けられるとともに、短辺方向の他端縁部には、前記冷却媒体を排出するための冷却媒体排出連通孔 4 6 b が設けられる。

【0023】

電解質膜・電極構造体 3 6 は、例えば、パーフルオロスルホン酸の薄膜に水が含浸された固体高分子電解質膜 4 8 と、前記固体高分子電解質膜 4 8 を挟持するアノード側電極 5 0 及びカソード側電極 5 2 とを備える。アノード側電極 5 0 は、カソード側電極 5 2 よりも小さな表面積を有している。

10

【0024】

アノード側電極 5 0 及びカソード側電極 5 2 は、カーボンペーパー等からなるガス拡散層（図示せず）と、白金合金が表面に担持された多孔質カーボン粒子が前記ガス拡散層の表面に様に塗布して形成される電極触媒層（図示せず）とを有する。電極触媒層は、固体高分子電解質膜 4 8 の両面に形成される。

【0025】

第 1 金属セパレータ 3 8 の電解質膜・電極構造体 3 6 に向かう面 3 8 a には、燃料ガス供給連通孔 4 4 a と燃料ガス排出連通孔 4 4 b とを連通する燃料ガス流路 5 4 が形成される。この燃料ガス流路 5 4 は、矢印 C 方向に延在する複数の波状流路溝を有する。

20

【0026】

第 1 金属セパレータ 3 8 の面 3 8 a には、燃料ガス供給連通孔 4 4 a と燃料ガス流路 5 4 とを連通する複数の供給孔部 5 8 a と、燃料ガス排出連通孔 4 4 b と前記燃料ガス流路 5 4 とを連通する複数の排出孔部 5 8 b とが形成される。

【0027】

第 2 金属セパレータ 4 0 の電解質膜・電極構造体 3 6 に向かう面 4 0 a には、酸化剤ガス供給連通孔 4 2 a と酸化剤ガス排出連通孔 4 2 b とを連通する酸化剤ガス流路 6 0 が形成される。この酸化剤ガス流路 6 0 は、矢印 C 方向に延在する複数の波状流路溝を有する。

【0028】

30

第 2 金属セパレータ 4 0 の面 4 0 b と、第 1 金属セパレータ 3 8 の面 3 8 b との間には、冷却媒体供給連通孔 4 6 a と冷却媒体排出連通孔 4 6 b とに連通する冷却媒体流路 6 2 が形成される。この冷却媒体流路 6 2 は、燃料ガス流路 5 4 の裏面形状と酸化剤ガス流路 6 0 の裏面形状とが重なり合うことによって、矢印 B 方向に延在して形成される。

【0029】

第 1 金属セパレータ 3 8 の面 3 8 a、3 8 b には、この第 1 金属セパレータ 3 8 の外周端縁部を周回して第 1 シール部材 6 6 が一体成形される。第 2 金属セパレータ 4 0 の面 4 0 a、4 0 b には、この第 2 金属セパレータ 4 0 の外周端縁部を周回して第 2 シール部材 6 8 が一体成形される。

【0030】

40

図 3 に示すように、ターミナルプレート 2 6 a、2 6 b の面内中央から積層方向外方に延在して第 1 及び第 2 電力取り出し端子 7 0 a、7 0 b が設けられる。第 1 電力取り出し端子 7 0 a は、絶縁プレート 2 8 a 及びエンドプレート 3 0 a を貫通して外部に突出する一方、第 2 電力取り出し端子 7 0 b は、絶縁プレート 2 8 b 及びエンドプレート 3 0 b を貫通して外部に突出する。

【0031】

ケーシング 3 2 は、端板であるエンドプレート 3 0 a、3 0 b と、積層体 2 4 の側部に配置される複数の側板 7 4 a～7 4 d と、前記側板 7 4 a～7 4 d の互いに近接する端部同士をねじ 7 5 を介して連結するアングル部材 7 6 と、前記エンドプレート 3 0 a、3 0 b と前記側板 7 4 a～7 4 d とを連結するヒンジ機構 7 8 とを備える。側板 7 4 a～7 4

50

dは、例えば、S U S材の薄板金属製プレートで構成される。

【0032】

ヒンジ機構78は、エンドプレート30a、30bに設けられる第1ヒンジ部80a、80bと、側板74a~74dに設けられる第2ヒンジ部82と、前記第1ヒンジ部80a、80bと第2ヒンジ部82とが交互に配置された状態で挿入される連結ピン86a、86bとを備える。

【0033】

エンドプレート30aの上部側には、酸化剤ガス供給連通孔42aに連通する酸化剤ガス入口マニホールド90aと、燃料ガス供給連通孔44aに連通する燃料ガス入口マニホールド92aとが設けられる。エンドプレート30aの下部側には、酸化剤ガス排出連通孔42bに連通する酸化剤ガス出口マニホールド90bと、燃料ガス排出連通孔44bに連通する燃料ガス出口マニホールド92bとが設けられる。

10

【0034】

エンドプレート30bには、図示しないが、矢印C方向に延在してそれぞれ冷却媒体供給連通孔46aに連通する冷却媒体入口マニホールドと、冷却媒体排出連通孔46bに連通する冷却媒体出口マニホールドとが設けられる。

【0035】

図2及び図3に示すように、ケーシング32の内壁上部には、少なくとも一方の角部、すなわち、燃料ガス供給連通孔44aに近接する角部に、燃料電池スタック10に外部荷重が付与された際に、積層体24が当接可能な電気絶縁シート部材94が設けられる。なお、角部は、滑らかなR形状に設定されることが好ましい。面圧を下げて、電気絶縁シート部材94の切創を防止するためである。

20

【0036】

本実施形態では、ケーシング32の内壁上部の他方の角部、すなわち、酸化剤ガス供給連通孔42aに近接する角部にも、電気絶縁シート部材94が設けられる。

【0037】

電気絶縁シート部材94は、単位セル22の積層方向（矢印A方向）に所定の長さを有し、センターコンソール14の側方から荷重が付与される際、単位セル22がケーシング32の内壁に衝突し易い領域に対応した面積に設定される。例えば、フロントシート18a、18bが、外部荷重によってセンターコンソール14側に突出し易い領域に設定されるとともに、必要以上に静電気の帯電が発生しない面積に設定される。

30

【0038】

電気絶縁シート部材94は、単位セル22を構成する第1及び第2金属セパレータ38、40が当接した際に、この第1及び第2金属セパレータ38、40の角部で切断されることがないように、所望の耐切創性を有する必要がある。電気絶縁シート部材94は、さらに表面の滑りが良好なように、小さな摩擦係数を有し、スタック温度（90℃程度）に耐え得る耐熱性を有することが必要である。このため、電気絶縁シート部材94は、例えば、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂又はガラスクロスで構成される。

【0039】

このように構成される燃料電池車両12の動作について、以下に説明する。

40

【0040】

先ず、燃料電池スタック10では、図3に示すように、エンドプレート30aの酸化剤ガス入口マニホールド90aから酸化剤ガス供給連通孔42aに酸素含有ガス等の酸化剤ガスが供給されるとともに、燃料ガス入口マニホールド92aから燃料ガス供給連通孔44aに水素含有ガス等の燃料ガスが供給される。一方、エンドプレート30bの冷却媒体入口マニホールドから冷却媒体供給連通孔46aに純水やエチレングリコール等の冷却媒体が供給される。

【0041】

このため、積層体24では、矢印A方向に重ね合わされた複数の単位セル22に対し、酸化剤ガス、燃料ガス及び冷却媒体が矢印A方向に供給される。

50

## 【0042】

図4に示すように、酸化剤ガスは、酸化剤ガス供給連通孔42aから第2金属セパレータ40の酸化剤ガス流路60に導入され、電解質膜・電極構造体36のカソード側電極52に沿って移動する。一方、燃料ガスは、燃料ガス供給連通孔44aから第1金属セパレータ38の供給孔部58aを通して燃料ガス流路54に導入され、電解質膜・電極構造体36のアノード側電極50に沿って移動する。

## 【0043】

従って、各電解質膜・電極構造体36では、カソード側電極52に供給される酸化剤ガスと、アノード側電極50に供給される燃料ガスとが、電極触媒層内で電気化学反応により消費され、発電が行われる。

10

## 【0044】

次いで、カソード側電極52に供給されて消費された酸化剤ガスは、酸化剤ガス排出連通孔42bに沿って流動した後、エンドプレート30aの酸化剤ガス出口マニホールド90bから外部に排出される。同様に、アノード側電極50に供給されて消費された燃料ガスは、排出孔部58bを通して燃料ガス排出連通孔44bに排出されて流動し、エンドプレート30aの燃料ガス出口マニホールド92bから外部に排出される。

## 【0045】

また、冷却媒体は、冷却媒体供給連通孔46aから第1及び第2金属セパレータ38、40間の冷却媒体流路62に導入された後、矢印B方向に沿って流動する。この冷却媒体は、電解質膜・電極構造体36を冷却した後、冷却媒体排出連通孔46bを移動してエンドプレート30bの冷却媒体出口マニホールドから排出される。

20

## 【0046】

この場合、本実施形態では、図2及び図3に示すように、ケーシング32の内壁上部の両方の角部には、すなわち、燃料ガス供給連通孔44aに近接する角部及び酸化剤ガス供給連通孔42aに近接する角部には、それぞれ電気絶縁シート部材94が設けられている。

## 【0047】

このため、例えば、図2に示すように、センターコンソール14の側方から外部の荷重Fが付与される際、燃料電池スタック10では、特に縦長形状の積層体24が、マウント位置である下端部を中心に上部側が揺動する。従って、単位セル22の角部は、ケーシング32の内壁上部に設けられている電気絶縁シート部材94に当接し、簡単な構成で、前記ケーシング32と前記単位セル22とが短絡することを良好に阻止することができる。

30

## 【0048】

しかも、ケーシング32の内壁上部の両角部に、電気絶縁シート部材94が設けられている。このため、積層体24の側面を覆って被覆層が設けられる構成とは異なり、前記積層体24の変形等によって電気絶縁シート部材94にずれや剥がれ等が発生することがない。これにより、燃料電池スタック10は、長期間にわたって有効に使用することが可能になるという効果が得られる。

## 【0049】

さらに、電気絶縁シート部材94の面積は、大幅に削減されている。従って、電気絶縁シート部材94に必要以上に静電気の帯電が発生することを阻止することができるとともに、経済的である。

40

## 【0050】

なお、本実施形態では、積層体24を収容するケーシング32の内壁上部に、電気絶縁シート部材94が設けられているが、これに限定されるものではない。例えば、積層体24を挟持するエンドプレート30a、30b同士をタイロッド（図示せず）で挟持した燃料電池スタックが採用されるとともに、この燃料電池スタックを燃料電池車両12内の所定の配置部位に配置する際には、前記燃料電池車両12を構成する金属製外郭部材の内壁に、電気絶縁シート部材94を設けることができる。

## 【0051】

50

また、燃料電池スタック 10 は、センターコンソール 14 の他、燃料電池車両 12 内の床下やボンネット等に配置してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図 1】本発明の実施形態に係る燃料電池スタックが搭載される燃料電池車両の一部側面説明図である。

【図 2】前記燃料電池車両を構成するとともに、燃料電池スタックが収容されるセンターコンソールの概略断面説明図である。

【図 3】前記燃料電池スタックの斜視説明図である。

【図 4】前記燃料電池スタックを構成する単位セルの分解斜視説明図である。

10

【符号の説明】

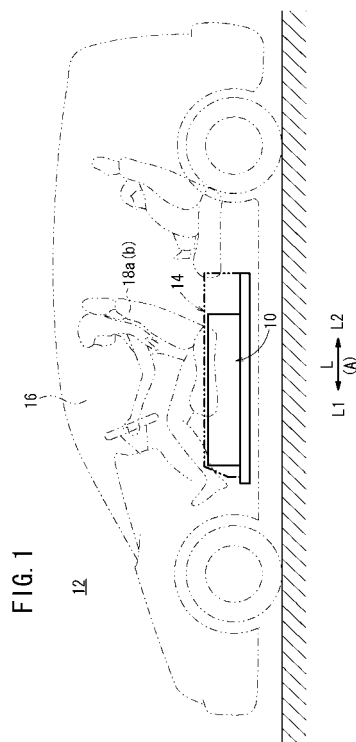
【0053】

10…燃料電池スタック  
14…センターコンソール  
24…積層体  
32…ケーシング  
38、40…金属セパレータ  
50…アノード側電極  
54…燃料ガス流路  
62…冷却媒体流路  
76…アングル部材  
94…電気絶縁シート部材

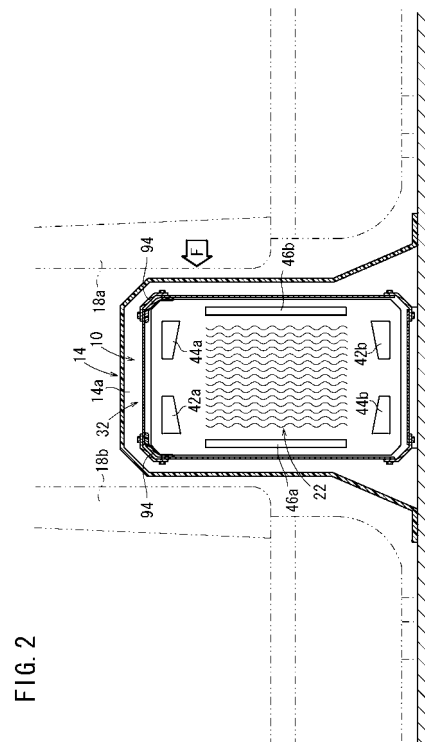
12…燃料電池車両  
18a、18b…フロントシート  
30a、30b…エンドプレート  
36…電解質膜・電極構造体  
48…固体高分子電解質膜  
52…カソード側電極  
60…酸化剤ガス流路  
74a～74d…側板  
78…ヒンジ構造

20

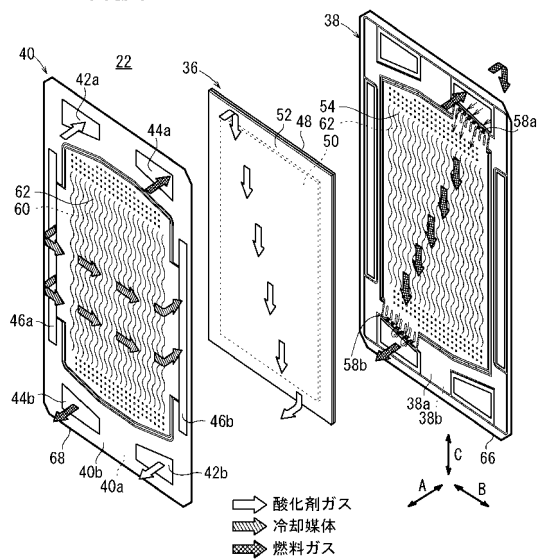
【図 1】



【図 2】



【図 4】





---

フロントページの続き

- (72)発明者 西尾 仁  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 高橋 謙  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内
- (72)発明者 和知 大介  
埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

審査官 小森 重樹

- (56)参考文献 特開2009-163909 (JP, A)  
国際公開第2007/046490 (WO, A1)  
特開2002-367652 (JP, A)  
特開2002-190313 (JP, A)  
特開2006-179293 (JP, A)  
特開2002-298900 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |      |
|------|------|
| H01M | 8/24 |
| H01M | 8/00 |
| H01M | 8/10 |