

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6290522号  
(P6290522)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int.Cl.	F 1
B60K 8/00 (2006.01)	B60K 8/00
B60L 11/18 (2006.01)	B60L 11/18
H01M 8/00 (2016.01)	H01M 8/00
H01M 8/04 (2016.01)	H01M 8/04
H01M 8/24 (2016.01)	H01M 8/24

請求項の数 5 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2012-45317 (P2012-45317)
(22) 出願日	平成24年3月1日(2012.3.1)
(65) 公開番号	特開2013-180643 (P2013-180643A)
(43) 公開日	平成25年9月12日(2013.9.12)
審査請求日	平成26年7月1日(2014.7.1)
審判番号	不服2016-7465 (P2016-7465/J1)
審判請求日	平成28年5月23日(2016.5.23)

(73) 特許権者	000003207 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	100079108 弁理士 稲葉 良幸
(74) 代理人	100109346 弁理士 大貫 敏史
(74) 代理人	100117189 弁理士 江口 昭彦
(72) 発明者	白川 努 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
(72) 発明者	紺野 周重 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】燃料電池ユニット及び燃料電池車両

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

燃料電池車両であって、

前記燃料電池車両の床下空間に配置される燃料電池ユニットを備え、

前記燃料電池ユニットは、略水平方向に積層された複数の燃料電池セルを有する燃料電池と、前記燃料電池の側方領域に設けられ前記各燃料電池セルの状態を監視するためのセルモニタと、を含み、

前記セルモニタは、前記燃料電池セルが積層されてなる燃料電池スタックの積層面に配置されるとともに、前記燃料電池セルの積層方向に対して略平行に延在する少なくとも一つの側面を有しており、

前記セルモニタのコネクタは、鉛直方向下側にある前記側面に、鉛直方向下向きの状態で配置されており、

前記燃料電池は、発電用の反応ガスを排出させるための貫通孔を有し、

前記各燃料電池セルのコネクタの少なくとも何れか一つは、前記貫通孔付近に配置されており、

前記セルモニタのコネクタは、前記各燃料電池セルの前記コネクタに最も近い位置にある前記側面に配置されている、燃料電池車両。

## 【請求項 2】

燃料電池車両であって、

前記燃料電池車両の床下空間に配置される燃料電池ユニットを備え、

10

20

前記燃料電池ユニットは、略水平方向に積層された複数の燃料電池セルを有する燃料電池と、前記燃料電池の側方領域に設けられ前記各燃料電池セルの状態を監視するためのセルモニタと、を含み、

前記セルモニタは、前記燃料電池セルが積層されてなる燃料電池スタックの積層面に配置されるとともに、前記燃料電池セルの積層方向に対して略平行に延在する少なくとも一つの側面を有しており、

前記セルモニタのコネクタは、鉛直方向下側にある前記側面に、鉛直方向下向きの状態で配置されており、

前記燃料電池は、発電用の反応ガスを排出させるための貫通孔を有し、

前記各燃料電池セルのコネクタの少なくとも何れか一つは、前記貫通孔付近に配置され 10 おり、

前記各燃料電池セルの前記コネクタは、前記積層面の鉛直方向下側の領域に配置されている、燃料電池車両。

【請求項 3】

前記燃料電池は、4つの側面を有する略直方体形状を呈しており、

前記セルモニタは、前記燃料電池の前記側面に配置されている、

請求項 1 又は 2 に記載の燃料電池車両。

【請求項 4】

前記各燃料電池セルの前記コネクタは、前記積層面に配置されている、

請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の燃料電池車両。 20

【請求項 5】

前記セルモニタのコネクタと、前記各燃料電池セルの前記コネクタと、の双方が、前記燃料電池セルの積層方向に対して略平行に並べられている、

請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の燃料電池車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池ユニット及び燃料電池車両に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、燃料電池とその周辺機器（セルモニタや制御回路等）とから構成される燃料電池ユニットが、車両等の各種構造体に搭載されて使用に供されている。燃料電池ユニットを構造体に搭載する際には、燃料電池ユニットを所定のケースに収納することにより、燃料電池や周辺機器を外部の水分や電磁波から保護するとともに電気絶縁を実現させるのが一般的である。

【0003】

現在においては、周辺機器と燃料電池とを電気的に接続するためのケーブルと、燃料電池ユニットを収納するためのケースと、の間に保護シートを配置する技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。このような技術を採用すると、ケースへのケーブルの接触を防いでケーブルの破損を抑制することができる、とされている。 40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2009-163909 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献 1 に記載されたような従来の燃料電池ユニット 100（図 4 参照）においては、セルモニタ 110 を燃料電池 120 の上方に配置していた。このようにセルモニタ 110 を燃料電池 120 の上方に配置すると、燃料電池ユニット 100 の高さ寸法

50

が大きくなってしまう。従って、例えば車両の床下空間のように高さ寸法に制約がある空間に燃料電池ユニット100を配置する場合には、燃料電池120自体の高さを抑える必要がある。このように燃料電池120自体の高さを抑えるには、燃料電池120を構成する燃料電池セル121の発電領域を縮小させる必要があり、この結果、燃料電池120の発電性能が低下してしまうという問題がある。

#### 【0006】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたものであり、燃料電池車両の床下空間に燃料電池ユニットを配置する場合において、燃料電池の発電領域を確保して発電性能を維持することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

10

#### 【0007】

前記目的を達成するため、本発明に係る燃料電池ユニットは、複数積層された燃料電池セルを有する燃料電池と、各燃料電池セルの状態を監視するためのセルモニタと、を備え、燃料電池車両の床下空間に配置される燃料電池ユニットであって、セルモニタが、燃料電池の側方領域に配置されているものである。

#### 【0008】

かかる構成を採用すると、燃料電池の側方領域（燃料電池の高さ方向最上部に接する仮想平面と燃料電池の高さ方向最下部に接する仮想平面との間の領域）にセルモニタを配置しているので、燃料電池車両の床下空間に燃料電池を配置する際に、その空間の高さ方向の寸法を燃料電池で最大限占有することができる。従って、燃料電池車両の床下空間の高さ寸法に制約がある場合においても、燃料電池を構成する燃料電池セルの発電領域を確保することができ、燃料電池の発電性能を維持することができる。4つの側面を有する略直方体形状を呈する燃料電池を採用した場合には、燃料電池の少なくとも一つの側面にセルモニタを配置することができる。

20

#### 【0009】

本発明に係る燃料電池ユニットにおいて、燃料電池セルの積層方向を略水平方向とすることができる。かかる場合には、燃料電池セルが積層されてなる燃料電池スタックの積層面（燃料電池スタックの側面のうち燃料電池セルが積層されることにより形成される側面）にセルモニタを配置するとともに、各燃料電池セルのコネクタを燃料電池スタックの積層面に配置することができる。

30

#### 【0010】

かかる構成を採用すると、燃料電池スタックの積層面にセルモニタが配置されるとともに、この積層面に各燃料電池セルのコネクタが配置されているため、セルモニタのコネクタと各燃料電池セルのコネクタとを接続するケーブルの長さを短くすることができる。

#### 【0011】

また、本発明に係る燃料電池ユニットにおいて、セルモニタは、燃料電池セルの積層方向に対して略平行に延在する少なくとも一つの側面を有することができる。そして、これら側面のうち各燃料電池セルのコネクタに最も近い位置にある側面にセルモニタのコネクタを配置することが好ましい。

#### 【0012】

40

かかる構成を採用すると、セルモニタのコネクタが、燃料電池セルの積層方向に対して略平行に延在しつつ各燃料電池セルのコネクタに最も近い位置にある側面に配置されているため、セルモニタのコネクタと各燃料電池セルのコネクタとを電気的に接続するケーブルの折曲が不要となる。

#### 【0013】

また、本発明に係る燃料電池ユニットにおいて、セルモニタが燃料電池セルの積層方向に対して略平行に延在する少なくとも一つの側面を有する場合に、これら側面のうち鉛直方向下側にある側面にセルモニタのコネクタを配置することが好ましい。この際、燃料電池スタックの積層面の鉛直方向下側領域に各燃料電池セルのコネクタを配置することができる。

50

## 【0014】

かかる構成を採用すると、セルモニタのコネクタが、鉛直方向下側にある側面に配置されているため、セルモニタの上方から結露水が滴下するような状況においても、セルモニタのコネクタが結露水に接触し難くなる。従って、防滴用プロテクタ等を設けたり防水コネクタを採用したりする必要がなくなるので、部品点数の増大を抑制してユニットの低廉化を達成することができるとともに、部品増大に伴うユニットの大型化を抑制することができる。

## 【0015】

また、本発明に係る燃料電池ユニットにおいて、燃料電池は、発電用の反応ガスを排出させるための貫通孔を有することができる。かかる場合において、各燃料電池セルのコネクタの少なくとも何れか一つを、貫通孔付近に配置することが好ましい。

10

## 【0016】

かかる構成を採用すると、発電用の反応ガスを排出させるための貫通孔付近に燃料電池セルのコネクタが配置されているため、電圧低下が発生し易い部位をモニタリングすることができる。従って、燃料電池セルの電圧低下を迅速に検出することができる。

## 【0017】

また、本発明に係る燃料電池車両は、前記燃料電池ユニットを備えるものであって、燃料電池ユニットが床下空間に配置されているものである。

## 【発明の効果】

## 【0018】

20

本発明によれば、燃料電池車両の床下空間に燃料電池ユニットを配置する場合において、燃料電池の発電領域を確保して発電性能を維持することが可能となる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0019】

【図1】本発明の実施形態に係る燃料電池ユニットを搭載した燃料電池車両の側面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る燃料電池ユニットの分解斜視図である。

【図3】本発明の実施形態に係る燃料電池ユニットのコネクタ近傍部分の拡大図である。

【図4】従来の燃料電池ユニットの分解斜視図である。

【図5】従来の燃料電池ユニットのコネクタ近傍部分の拡大図である。

30

## 【発明を実施するための形態】

## 【0020】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。本実施形態においては、図1に示すように、燃料電池車両CのフロアFの下方空間（以下、「床下空間」という）S<sub>F</sub>に配置される燃料電池ユニット1に本発明を適用した例について説明する。

## 【0021】

本実施形態に係る燃料電池ユニット1は、図2に示すように、複数積層された燃料電池セル（単電池）11を有する燃料電池10と、各燃料電池セル11の状態を監視するためのセルモニタ20と、燃料電池10及びセルモニタ20を収納する燃料電池ケース30と、を備えている。

40

## 【0022】

燃料電池10は、膜・電極接合体とセパレータとからなる平面視略矩形状を呈する板状の燃料電池セル11を複数積層して構成した積層体と、この積層体のセル積層方向両端に配置された（図示されていない）エンドプレートと、を有している。そして、両エンドプレートで積層体を挟持してセル積層方向に圧縮力を作用させ積層体の外側でセル積層方向に沿って延在する（図示されていない）テンションプレートを両エンドプレートに固定することにより、4つの側面を有する略直方体形状の燃料電池スタック12を構成している。燃料電池10は、燃料電池セル11の積層方向が略水平方向（燃料電池車両Cの車幅方向）となるようにケース30内に収納された状態で床下空間S<sub>F</sub>に配置されている。なお、本実施形態においては、1列の燃料電池スタック12を採用しているが、2列以上の燃

50

料電池スタック 1 2 を並べて配置することもできる。

【0023】

各燃料電池セル 1 1 は、図 3 に示すように、ケーブル接続用のコネクタ 1 1 a を有している。各燃料電池セル 1 1 のコネクタ 1 1 a は、ケーブル 4 0 を介して、セルモニタ 2 0 のコネクタ 2 1 に電気的に接続されることとなる。各燃料電池セル 1 1 のコネクタ 1 1 a は、図 2 及び図 3 に示すように、燃料電池スタック 1 2 の積層面（燃料電池スタック 1 2 の側面のうち燃料電池セル 1 1 が積層されることにより形成される側面）1 3 の鉛直方向下側の領域に配置されている。また、燃料電池 1 0 は、発電用の反応ガス（燃料ガス及び酸化ガス）を排出するための貫通孔 1 4 を有しており、セル積層方向端部に配置された燃料電池セル 1 1 のコネクタ 1 1 a は、この貫通孔 1 4 付近に配置されている。

10

【0024】

セルモニタ 2 0 は、各燃料電池セル 1 1 の状態（電圧、電流、温度等）を監視するための電子機器であり、図 2 及び図 3 に示すように、燃料電池 1 0 の側方領域に配置されている。ここで、燃料電池 1 0 の「側方領域」とは、燃料電池 1 0 の高さ方向最上部に接する仮想平面と、燃料電池 1 0 の高さ方向最下部に接する仮想平面と、の間の領域を意味している。セルモニタ 2 0 が燃料電池 1 0 の上方ではなく側方領域に配置されることにより、床下空間  $S_F$  の高さ方向の寸法を燃料電池 1 0 で最大限占有することができる、燃料電池セル 1 1 の発電領域を確保することができ、燃料電池 1 0 の発電性能を維持することができる。

【0025】

20

本実施形態においては、セルモニタ 2 0 を、燃料電池スタック 1 2 の積層面 1 3（燃料電池 1 0 の側方領域の一例）に配置している。なお、本実施形態においては、燃料電池車両 C の車幅方向に沿って燃料電池セル 1 1 を積層していることから、燃料電池スタック 1 2 の積層面 1 3 は、燃料電池車両 C の車両前方側と車両後方側に形成されることとなる。セルモニタ 2 0 は、これら二つの積層面 1 3 のうち何れか一方に配置することができる。なお、セルモニタ 2 0 は、燃料電池スタック 1 2 の積層面 1 3 に密着していてもよく、積層面 1 3 から若干離隔した状態で配置されていてもよい。

【0026】

セルモニタ 2 0 は、図 2 及び図 3 に示すように、燃料電池セル 1 1 の積層方向（略水平方向）に対して略平行に延在する二つの側面（下方側面 2 1 及び上方側面 2 2）を有している。そして、図 3 に示すように、各燃料電池セル 1 1 のコネクタ 1 1 a に最も近い位置にある鉛直方向下側の側面（下方側面 2 1）にコネクタ 2 1 a が配置されている。セルモニタ 2 0 のコネクタ 2 1 a は、このようにセルモニタ 2 0 の下方側面 2 1 に配置されて下向きとされているため、セルモニタ 2 0 の上方から結露水が滴下するような状況においても、コネクタ 2 1 a が結露水に接触し難くなる。

30

【0027】

燃料電池ケース 3 0 は、図 2 に示すように、上方に配置されるアップケース 3 1 と、アップケース 3 1 の下方開口部に取り付けられる下部カバー 3 2 と、から略直方体状に構成されており、高い電磁シールド性、気密性及び液密性を有している。燃料電池ケース 3 0 は、床下空間  $S_F$  に配置された状態で、（図示していない）固定部材によって固定されることとなる。

40

【0028】

以上説明した実施形態に係る燃料電池ユニット 1 においては、燃料電池 1 0 の側方領域（燃料電池スタック 1 2 の積層面 1 3）にセルモニタ 2 0 を配置しているので、燃料電池車両 C の床下空間  $S_F$  に燃料電池 1 0 を配置する際に、床下空間  $S_F$  の高さ方向の寸法を燃料電池 1 0 で最大限占有することができる。従って、高さ寸法に制約がある床下空間  $S_F$  に配置した場合においても、燃料電池 1 0 を構成する燃料電池セル 1 1 の発電領域を確保することができ、燃料電池 1 0 の発電性能を維持することができる。

【0029】

なお、従来は、図 4 に示すように、セルモニタ 1 1 0 のコネクタ 1 1 1 の並ぶ方向と、

50

燃料電池 120 を構成する燃料電池セル 121 のコネクタ 122 の並ぶ方向と、が直交している場合があり、かかる場合には、コネクタ同士を接続するケーブル 300 を延長したり折曲したりする必要があり、組み付け作業が困難となるという問題があった。

#### 【0030】

また、従来は、セルモニタ 110 を燃料電池 120 の上方に配置していたため、図 5 に示すように、セルモニタ 110 のコネクタ 111 が上方に露出していた。すると、図 4 に示すような燃料電池収納用ケース 200 (筐体 210 及び上部カバー 220) の内部で生成された結露水が、セルモニタ 110 のコネクタ 111 に滴下して接触してしまう可能性がある。このため、防滴用プロテクタや防水コネクタを採用する必要があることから、部品点数が増大し、ユニットの大型化やコストアップ等の問題が発生していた。

10

#### 【0031】

これに対し、以上説明した実施形態に係る燃料電池ユニット 1 においては、燃料電池スタック 12 の積層面 13 にセルモニタ 20 が配置されるとともに、この積層面 13 に各燃料電池セル 11 のコネクタ 11a が配置されているため、セルモニタ 20 のコネクタ 21a と各燃料電池セル 11 のコネクタ 11a とを接続するケーブル 40 の長さを短くすることができる。そして、本燃料電池ユニット 1 においては、セルモニタ 20 のコネクタ 21a が、燃料電池セル 11 の積層方向に対して略平行に延在しつつ各燃料電池セル 11 のコネクタ 11a に最も近い位置にある下方側面 21 に配置されているため、セルモニタ 20 のコネクタ 21a と各燃料電池セル 11 のコネクタ 11a とを電気的に接続するケーブル 40 の折曲が不要となる。

20

#### 【0032】

また、以上説明した実施形態に係る燃料電池ユニット 1 においては、セルモニタ 20 のコネクタ 21a が、鉛直方向下側の側面 (下方側面 21) に配置されているため、セルモニタ 20 の上方から結露水が滴下するような状況においても、セルモニタ 20 のコネクタ 21a が結露水に接触し難くなる。従って、防滴用プロテクタ等を設けたり防水コネクタを採用したりする必要がなくなるので、部品点数の増大を抑制してユニットの低廉化を達成することができるとともに、部品増大に伴うユニットの大型化を抑制することができる。

#### 【0033】

また、以上説明した実施形態に係る燃料電池ユニット 1 においては、発電用の反応ガスを排出させるための貫通孔 14 付近に燃料電池セル 11 のコネクタ 11a が配置されているため、電圧低下が発生し易い部位をモニタリングすることができる。従って、燃料電池セル 11 の電圧低下を迅速に検出することができる。

30

#### 【0034】

なお、以上の実施形態においては、燃料電池車両 C の床下空間  $S_F$  に燃料電池ユニット 1 を配置した例を示したが、燃料電池ユニット 1 を配置する空間はこれに限られるものではない。例えば、図 1 に示すように、燃料電池車両 C のダッシュパネル P の前方の空間 (車両前方空間)  $S_P$  や、座席 D の後方の空間 (車両後方空間)  $S_D$  に燃料電池ユニット 1 を配置することもできる。燃料電池車両 C の形状や大きさによってはこれら車両前方空間  $S_P$  及び車両後方空間  $S_D$  の高さ方向の寸法が制約されることがあるが、本発明に係る燃料電池ユニットを採用することにより、これら空間  $S_P$ ・ $S_D$  の高さ方向の寸法を燃料電池で最大限占有することができ、燃料電池セルの発電領域を確保して燃料電池の発電性能を維持することができる。

40

#### 【0035】

また、以上の実施形態においては、平面視略矩形状を呈する板状の燃料電池セル 11 を複数積層して略直方体形状を呈する燃料電池セル 12 (燃料電池 10) を構成した例を示したが、燃料電池セル 11 の形状や燃料電池セル 12 (燃料電池 10) の形状はこれに限られるものではない。また、以上の実施形態においては、燃料電池車両 C の車幅方向に沿って燃料電池セル 11 を積層した例を示したが、燃料電池車両 C の車両前後方向に沿って燃料電池セル 11 を積層することもできる。

50

## 【0036】

また、以上の実施形態においては、本発明に係る燃料電池ユニットを燃料電池車両Cに搭載した例を示したが、燃料電池車両以外の各種移動体（ロボット、船舶、航空機等）に本発明に係る燃料電池ユニットを搭載することもできる。また、本発明に係る燃料電池ユニットを、建物（住宅、ビル等）用の発電設備として用いられる定置用発電システムに適用してもよい。

## 【0037】

本発明は、以上の実施形態に限定されるものではなく、この実施形態に当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。すなわち、前記実施形態が備える各要素及びその配置、材料、条件、形状、サイズ等は、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、前記実施形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

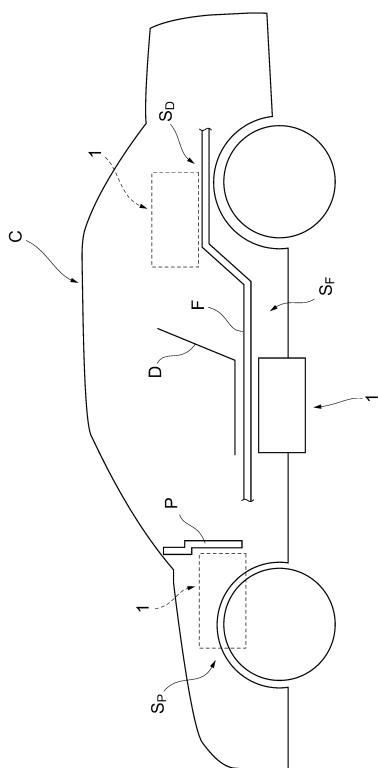
10

## 【符号の説明】

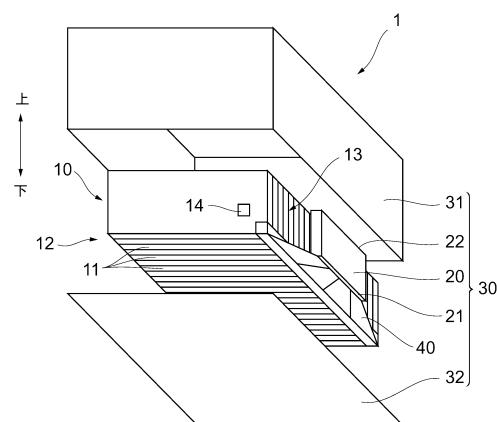
## 【0038】

1 …燃料電池ユニット、10 …燃料電池、11 …燃料電池セル、11a …コネクタ、12 …燃料電池スタック、13 …積層面、14 …貫通孔、20 …セルモニタ、21 …下方側面、21a …コネクタ、C …燃料電池車両、S<sub>F</sub> …床下空間。

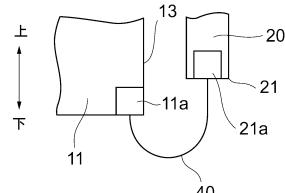
【図1】



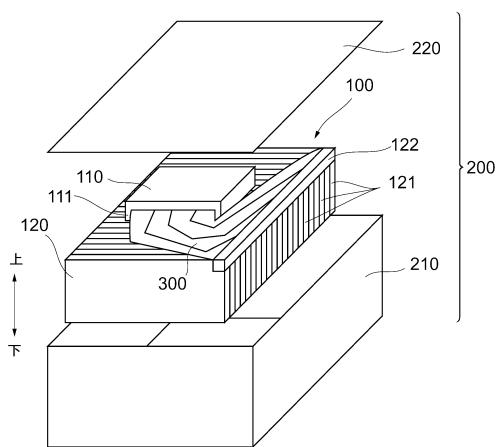
【図2】



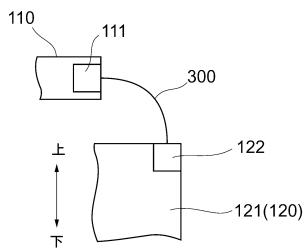
【図3】



【図4】



【図5】



---

フロントページの続き

(72)発明者 森 和也  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

合議体

審判長 氏原 康宏

審判官 和田 雄二

審判官 尾崎 和寛

(56)参考文献 特開2009-181939(JP, A)  
特表2004-536438(JP, A)  
特開2009-163909(JP, A)  
特開2008-34308(JP, A)  
米国特許出願公開第2003/0186573(US, A1)  
富士時報75巻9号「固体高分子形燃料電池における面内分布の解析」、著者 橋並義晶、発行  
富士電機株式会社、発行日 2002年9月10日、525頁

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K 1/00-6/12, 7/00-8/00, B60L 1/00-3/12, 7/00-13/00, 15/00-15/42, H01M 8/00-8/2485