

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(10) 国際公開番号

WO 2012/004829 A1

(43) 国際公開日

2012 年 1 月 12 日 (12.01.2012)

(51) 国際特許分類：

B60K 1/04 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
B60K 1/00 (2006.01) H01M 8/00 (2006.01)
B60K 8/00 (2006.01)

(21) 国際出願番号：

PCT/JP20 10/004407

(22) 国際出願日：

2010 年 7 月 6 日 (06.07.2010)

(25) 国際出願の言語：

日本語

(26) 国際公開の言語：

日本語

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について)：

トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIROOSHA
KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊
田市トヨタ町 1 番地 Aichi (JP).

() 発明者：および

() 発明者/出願人 (米国についてのみ)：片野剛司
(KATANO, Koji) [JP/JP]; 〒4718571 愛知県豊田市
トヨタ町 1 番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi
(JP)-(74) 代理人：特許業務法人 明成国際特許事務所
(TOKYO GYOMUHOJIN MEISEI INTERNA-

TIONAL PATENT FIRM); 〒4600003 愛知県名古屋市中区錦二丁目 1 番 1 号 三井住友銀行名古屋ビル 7 階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可)

AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可)

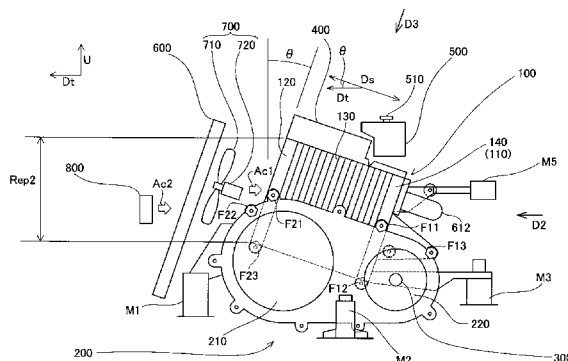
ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF,

[続葉有]

(54) Title: STRUCTURE FOR MOUNTING FUEL CELL

(54) 発明の名称：燃料電池の搭載構造

[図1]



(57) Abstract: Provided is a structure for mounting a fuel cell on a predetermined object. Said structure is equipped with a fuel cell stack (100), a motor (200), and a drive shaft (300). The fuel cell stack (100) is provided with end plates (110, 120) at both ends. The motor (200) is driven by the electric power generated by the fuel cell stack (100), and is secured to the fuel cell stack (100). The drive shaft (300) is connected to the output shaft of the motor (200), and extends on both sides of the motor (200). The first end plate (110) of the fuel cell stack (100) is provided with a support section (112) which supports the drive shaft (300). The drive shaft (300) is supported by the support section (112) and the motor (200).

(57) 要約： 所定の対象に燃料電池を搭載するための構造を提供する。この構造は、燃料電池スタック 100 と、モータ 200 と、ドライブシャフト 300 と、を備える。燃料電池スタック 100 は、両端に第 1 と第 2 のエンドプレート 110、120 を有する。モータ 200 は、燃料電池スタック 100 が生成する電力によって駆動され燃料電池スタック 100 に対して固定されている。ドライブシャフト 300 は、モータ 200 の出力軸に接続され、モータ 200 の両側に伸びる。燃料電池スタック 100 は、第 1 のエンドプレート 110 に、ドライブシャフト 300 を支持する支持部 112 を備える。ドライブシャフト 300 は、支持部 112 と、モータ 200 と、によって支持される。



WO 2012/004829 A1

I, CF, CG, CI, C
SN, TD, TG),

, Q, W, ML, MR, E, 添

開 類

— 國際調查報告 (參約第 21 條(3))

■



明 細 書

発 明 の 名 称 ： 燃 料 電 池 の 搭 載 構 造

技 術 分 野

[0001] 本発明は、燃料電池の搭載構造に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、燃料電池を搭載した車両が提案されている。たとえば、ある技術においては、ボンネットフードの傾斜に沿って燃料電池スタックを配するために、燃料電池スタックは、傾斜した状態で車両に搭載される。この従来技術においては、車両の幅方向の中央にモータおよびギアボックスを設置し、それらモータおよびギアボックスに対して左側に燃料電池スタックが配されている。車両の幅方向の中央にモータおよびギアボックスを配することにより、モータおよびギアボックスから左右の車輪までのドライブシャフトの長さを均等にすることができる。その結果、右に旋回するときの車両の挙動と、左に旋回するときの車両の挙動と、とほぼ等しいものにすることができ、商品性を向上させることができる。

発 明 の 概 要

発 明 が 解 決 し ょ う と す る 課 題

[0003] しかし、上記の従来技術においては、ほぼ中央に配されたモータおよびギアボックスと、左の車輪と、の間の空間に燃料電池スタックを配さなければならず、大型の燃料電池を搭載することが難しい。このため、車両に高出力な燃料電池を搭載することが難しい。また、上記の従来技術においては、燃料電池スタックのために、車両の左側が重くなる。すなわち、上記の従来技術においては、車両の左右の重量配分を均等にするのが難しい。このような問題は、車両に限らず、全体としての大きさを小さくすることが好ましく、かつ重量のバランスを考慮する必要がある燃料電池の搭載構造について、広く存在する。

[0004] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を取り扱うためになされたもので

あり、燃料電池の搭載構造において、大型の燃料電池を搭載することができ、しかも、重量配分を均等にすることが容易にすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明は、上述の課題の少なくとも一部を取り扱うために以下の形態または適用例として実現することが可能である。

[0006] [適用例 1]

所定の対象に燃料電池を搭載するための構造であって

両端に第 1 と第 2 のエンドプレートに有する燃料電池スタックと、

前記燃料電池スタックが生成する電力によって駆動され、前記燃料電池スタックに対して固定されているモータと、

前記モータの出力軸に接続され、前記モータの両側に伸びるドライブシャフトと、を備え、

前記燃料電池スタックは、前記第 1 のエンドプレートに、前記ドライブシャフトを支持する支持部を備え、

前記ドライブシャフトは、前記支持部と、前記モータと、によって支持される構造。

[0007] このような態様においては、ドライブシャフトは、燃料電池スタックのエンドプレートに設けられた支持部と、モータと、によって 2 点で支持される。このため、モータから、ドライブシャフトのそれぞれの端までの距離に拘束されることなく、燃料電池スタックとモータとを配置することができる。よって、ドライブシャフトの一方の端に近く他方の端から遠い位置にモータを配し、ドライブシャフトの他方の端に近く一方の端から遠い位置に燃料電池スタックを配することができる。その結果、燃料電池の搭載構造において、大型の燃料電池を搭載することができ、しかも、重量配分を均等に近づけることが容易である。

[0008] [適用例 2]

適用例 1 の構造であって、

前記所定の対象は車両であり、

前記燃料電池スタックは、

前記第 1 および第 2 のエンドプレートが前記ドライブシャフトよりも上に位置するように配され、さらに、

前記第 1 のエンドプレートが 前記第 2 のエンドプレートよりも低い位置であって、かつ前記車両の進行方向の後方に位置するように、配される、構造。

[0009] このような態様においては、燃料電池スタックに設けられた流路内の液体を、傾斜に沿って効率的に排出することができる。また、上記の態様においては、各エンドプレートがドライブシャフトよりも上に位置するように配されているため、車両が走行する際に、燃料電池スタックが地面と干渉しにくし。そして、上記の態様においては、支持部が設けられているエンドプレートが、他方のエンドプレートよりも低い位置にあるように燃料電池スタックが配される。このため、支持部が設けられているエンドプレートが 他方のエンドプレートよりも高い位置にあるように燃料電池スタックが配される態様に比べて、支持部が設けられているエンドプレートをドライブシャフトに近い位置に配することができる。よって、支持部を小さくすることができ、その結果、構造全体を軽くすることができる。

[001 0] [適用例 3]

適用例 1 または 2 の構造であって、

前記燃料電池スタックと前記モータは、前記所定の対象に対して、前記第 1 のエンドプレートにおいて固定されている、構造。

[001 1] このような態様とすれば、第 1 のエンドプレートを強固に設けることで、ドライブシャフトを高精度に支持することができ、同時に、燃料電池スタックとモータを、所定の対象に対して強固かつ高精度に固定することができる。そして、第 1 のエンドプレート以外の構造を通じて燃料電池スタックとモータを所定の対象に固定する態様に比べて、強固に設ける構成要素を減らすことができるため、構造全体を軽量化することができる。

[001 2] [適用例 4]

適用例 1 ないし 3 のいずれかの構造であって、

前記モータは、前記第 1 と第 2 のエンドプレートに固定されている、構造。

[001 3] このような態様においては、燃料電池スタックの両端のエンドプレートがともにモータに固定される。このため、外力によって燃料電池が変形される可能性を低減することができる。よって、燃料電池は、安定して発電を行うことができる。

[001 4] [適用例 5]

適用例 2、適用例 2 を限定した適用例 3、または適用例 2 もしくは 3 を限定した適用例 4 の構造であって、さらに、

前記燃料電池スタックが生成した電力を制御するための制御回路を備え、
前記燃料電池スタックは、

前記第 1 および第 2 のエンドプレートに挟まれ、2 列に配された複数の発電セルを備え、

前記複数の発電セルのうち発電時の電位がもつとも高い電極を有する発電セルと、前記複数の発電セルのうち発電時の電位がもつとも低い電極を有する発電セルと、を前記第 2 のエンドプレート側の前記列の端に備え、

前記制御回路は、前記燃料電池スタックの上方であって、かつ、前記第 1 のエンドプレートよりも前記第 2 のエンドプレートに近い位置に配されている、f 造。

[001 5] このような態様においては、最も電位が異なる電極を、第 2 のエンドプレート近傍に配することができる。このため、制御回路は、燃料電池スタックが生成した電力を、第 2 のエンドプレート近傍において、効率的に制御することができる。また、上記の態様においては、制御回路は、第 1 のエンドプレートより高い位置にある第 2 のエンドプレートに近い位置に配されている。このため、たとえば、車両が水たまりや川を通過した場合など、車両が下方から水を浴びたときに、その水によって制御回路が濡れて破損する可能性が低い。このため、たとえば、制御回路に対して防水のための構造を設ける

場合にも、制御回路が第 1 のエンドプレートに近い位置に配されている態様に比べて、防水のための構造を簡素なものとすることができる。すなわち、制御回路およびその防水のための構造を、軽く、小さく設けることができる。

[001 6] [適用例 6]

適用例 2、適用例 2 を限定した適用例 3、適用例 2 もしくは 3 を限定した適用例 4、または適用例 5 の構造であって、さらに、

前記燃料電池スタックに流通させる冷却液を冷却するためのラジエータと、

前記ラジエータに風を送るラジエータファンを回転させるためのラジエータファンモータと、を備え、

前記ラジエータファンモータは、前記車両の進行方向について投影したときに前記第 2 のエンドプレートと重なる位置であって、前記車両の進行方向について前記第 2 のエンドプレートより前方の位置に設けられている、構造。

[001 7] このような態様とすれば、車両が前方の障害物と衝突し前部の構造が破壊されたときに、ラジエータファンモータは、第 2 のエンドプレートに衝突する可能性が高い。一方で、燃料電池スタックのエンドプレートは、積層された発電セルを圧縮するために、一般に、強固に設けられる。このため、上記のような態様とすれば、ラジエータファンモータが第 2 のエンドプレートからはずれる位置にある態様に比べて、ラジエータファンモータが車両の他の構造物に衝突してその構造物を破壊する可能性を低減することができる。このため、ラジエータファンモータが車両の他の構造物を破壊する事態を防止するために、その構造物を保護する保護材を、別途、設ける必要がない。または、そのような保護材を設ける場合にも、その保護材を簡素なものとすることができる。

[001 8] [適用例 7]

適用例 2、適用例 2 を限定した適用例 3、適用例 2 もしくは 3 を限定した

適用例 4、または適用例 5 の構造であって、

前記第 2 のエンドプレートは、前記車両の進行方向について投影したときに、前記車両が備えるバンパービームと少なくとも一部が重なる位置に設けられる、構造。

[0019] このような態様とすれば、車両が前方の障害物と衝突しバンパービームが変形したときに、バンパービームは、第 2 のエンドプレートに衝突する可能性が高い。このため、上記のような態様とすれば、バンパービームが第 2 のエンドプレートからはずれる位置にある態様に比べて、バンパービームが車両の他の構造物に衝突してその構造物を破壊する可能性を低減することができる。このため、バンパービームが車両の他の構造物を破壊する事態を防止するために、その構造物を保護する保護材を、別途、設ける必要がない。または、そのような保護材を設ける場合にも、その保護材を簡素なものとすることができる。

[0020] [適用例 8]

車両に燃料電池を搭載するための構造であって

第 1 および第 2 のエンドプレートと、前記第 1 および第 2 のエンドプレートに挟まれ 2 列に配された複数の発電セルと、を有する燃料電池スタックと、

前記燃料電池スタックに流通させる冷却液を保持するリザーブタンクと、

前記燃料電池スタックが生成した電力を制御するための制御回路と、を備え、

前記燃料電池スタックは、

前記複数の発電セルのうち発電時の電位がもつとも高い電極を有する発電セルと、前記複数の発電セルのうち発電時の電位がもつとも低い電極を有する発電セルと、を前記第 2 のエンドプレート側の前記列の端に備え、

前記第 1 のエンドプレートが前記第 2 のエンドプレートよりも低い位置であって、かつ前記車両の進行方向の後方に位置するように、配されてお

り、

前記制御回路は、前記燃料電池スタックの上方であって、かつ、前記第 1 のエンドプレートよりも前記第 2 のエンドプレートに近い位置に配され

前記リザーブタンクは、前記燃料電池スタックの上方であって、かつ、前記第 2 のエンドプレートよりも前記第 1 のエンドプレートに近い位置に配されている、構造。

[0021] このような態様においては、最も電位が異なる電極を、第 2 のエンドプレート近傍に配することができる。このため、制御回路は、燃料電池スタックが生成した電力を、第 2 のエンドプレート近傍において、効率的に制御することができる。また、リザーブタンクが燃料電池スタックよりも下方にある態様においては、リザーブタンクに冷却液を補充する際に、燃料電池スタックとの間の水頭圧により、リザーブタンクから冷却液が噴出する可能性がある。しかし、上記のような態様とすれば、リザーブタンクは燃料電池スタックよりも上方に位置するため、リザーブタンクに冷却液を補充する際に、リザーブタンクから冷却液が噴出する可能性を低減することができる。また、上記のような態様とすれば、限られた空間内において、リザーバタンクの厚みを、制御回路の厚みよりも大きくすることができる。その結果、大容量のリザーバタンクを配することができる。

[0022] [適用例 9]

車両に燃料電池を搭載するための構造であって

両端に第 1 と第 2 のエンドプレートを有する燃料電池スタックと、

前記燃料電池スタックに燃料ガスを供給するための燃料ガスポンプと

、

前記燃料電池スタックに冷却液を流通させるための冷却液ポンプと、

前記冷却液中のイオンを除去するためのイオン交換器と、を備え、

前記燃料電池スタックは、前記第 1 のエンドプレートが前記第 2 のエンドプレートよりも前記車両の進行方向の後方に位置するように、配され、

前記燃料ガスポンプと、前記冷却液ポンプと、前記イオン交換器とは、前

記第 1 のエンドプレートの後方に配され、

前記イオン交換器は、前記車両の進行方向について、前記燃料ガスポンプと前記冷却液ポンプとの少なくとも一方が存在する範囲内に含まれるように配される、構造。

[0023] このような態様とすれば、車両が前方の障害物と衝突し前部が破壊されたときに、前後方向の圧縮荷重は、燃料ガスポンプおよび冷却液ポンプの少なくとも一方と、第 1 のエンドプレートと、によって受け止められる可能性が高い。このため、衝突によりイオン交換器が破壊される可能性を低減することができる。

[0024] 本発明は、上記以外の種々の形態で実現可能であり、例えば、燃料電池の搭載方法、燃料電池システム、燃料電池を搭載した車両などの形態で実現することが可能である。

[0025] 以下では、図面を参照して、本願発明の好ましい実施例の詳細が説明され、本願発明の上述の目的およびその他の目的、構成、効果が明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0026] [図 1] 燃料電池を備える駆動システムを車両に取り付けるための構造を示す概要図。

[図 2] 駆動システムを図 1 の矢印 D 2 の方向から見たときの、燃料電池スタック 100 と、モータユニット 200 と、ドライブシャフト 300 とを示す図。

[図 3] 駆動システムを図 1 の矢印 D 3 方向から見たときの、燃料電池スタック 100 の各構成と、制御回路ユニット 400 の各構成と、分配管 612 とを示す図。

[図 4] 燃料電池スタック 100 と、制御回路ユニット 400 と、ステアリング機構 900 と、水素ポンプ 610 と、冷却液ポンプ 620 と、イオン交換器 630 との位置関係を示す図。

発明を実施するための形態

[0027] 以下、本発明の実施の形態について、実施例に基づき説明する。

A. 第1実施例：

図1は、燃料電池を備える駆動システムを車両に取り付けるための構造を示す概要図である。この駆動システムは、燃料電池スタック100と、モータユニット200と、ドライブシャフト300と、制御回路ユニット400と、リザーバタンク500と、ラジエータ600と、ラジエータファンユニット700と、を備える。また、図1には、バンパービーム800も示されている。このバンパービーム800は、駆動システムの構成要素ではない。

[0028] 燃料電池スタック100は、両端に配された第1および第2のエンドプレート110、120と、それらのエンドプレート110、120の間に配された複数の発電セル130と、を備えている。エンドプレート110、120は、ステンレス製の略板状の部材である。ただし、エンドプレート110、120の外側の面（エンドプレート110の右側の面と、エンドプレート120の左側の面）には、様々な部材を取り付けるための構造が設けられている。

[0029] 複数の発電セル130は、第1のエンドプレート110と第2のエンドプレート120とを結ぶ方向に沿って、積層されている。第1のエンドプレート110と第2のエンドプレート120とは、締結部材（図1において示していない）によって締結されている。その結果、複数の発電セル130は、第1のエンドプレート110と第2のエンドプレート120とによって圧縮されている。なお、発電セル130の積層方向Dsについて投影したときの複数の発電セル130の外形形状は、略同一である。また、発電セル130の積層方向Dsについて投影したときの第1のエンドプレート110と第2のエンドプレート120の外形形状は、略同一である。本実施例では、発電セル130の積層方向Dsについて投影したときの発電セル130と第1のエンドプレート110と第2のエンドプレート120との外形形状は、略長方形である。

[0030] モータユニット200は、第1のエンドプレート110に対して3箇所の

部位 F 1 1 , F 1 2 , F 1 3 で、ボルトによって固定されている。このため、モータユニット 2 0 0 と第 1 のエンドプレート 1 1 0 は、外力が加わっても相対的に変位しにくい。すなわち、モータユニット 2 0 0 と第 1 のエンドプレート 1 1 0 は、実質的に一体で変位する。また、モータユニット 2 0 0 は、第 2 のエンドプレート 1 2 0 に対して 3 箇所の部位 F 2 1 , F 2 2 , F 2 3 で、ボルトによって固定されている。このため、モータユニット 2 0 0 と第 2 のエンドプレート 1 2 0 も、外力が加わっても相対的に変位しにくい。すなわち、モータユニット 2 0 0 と第 2 のエンドプレート 1 2 0 も、実質的に一体で変位する。

[0031] 外力や加速度を受けた場合に、モータユニットと燃料電池スタックとが独立に変位する態様においては、モータユニットと燃料電池スタックとの衝突や摩擦を防ぐために、モータユニットと燃料電池スタックとの間に空間を設ける必要がある。しかし、本実施例においては、燃料電池スタック 1 0 0 は、エンドプレート 1 1 0 , 1 2 0 を介して、モータユニット 2 0 0 に対して 6 点で固定されている。このため、モータユニット 2 0 0 と燃料電池スタック 1 0 0 は、実質的に一体で変位する。よって、モータユニット 2 0 0 と燃料電池スタック 1 0 0 との間に、空間を設ける必要がなく、駆動システムを小さく設けることができる。

[0032] また、燃料電池スタック 1 0 0 は、エンドプレート 1 1 0 , 1 2 0 を介して、モータユニット 2 0 0 に対して 6 点で固定されているため、燃料電池スタック 1 0 0 の積層構造は、外力を受けても変形しにくい。その結果、燃料電池スタック 1 0 0 は、加速度を受け、場合によっては外力を受けうる車両上において、安定して発電を行うことができる。

[0033] モータユニット 2 0 0 は、その外殻の内部に、駆動モータ 2 1 0 と変速機 2 2 0 とを備えている (図 1 参照)。駆動モータ 2 1 0 は、燃料電池スタック 1 0 0 が生成する電力によって駆動される。変速機 2 2 0 は、駆動モータ 2 1 0 が出力する回転の単位時間当たりの回転数を低下させる。変速機 2 2 0 の出力軸は、ドライブシャフト 3 0 0 に接続されている。すなわち、ドラ

イブシャフト300は、変速機220を介して駆動モータ210によって回転される。ドライブシャフト300は、変速機220に対して図1の手前側と奥に向かう側の2方向に伸びている。なお、駆動モータ210と変速機220とは、一体の外殻内に設けられている。

[0034] 制御回路ユニット400は、燃料電池スタック100が生成する電力の電圧および電流を制御する。制御回路ユニット400は、燃料電池スタック100の上部において、複数の発電セル130の積層方向Dsに沿って配されている(図1参照)。制御回路ユニット400は、第1のエンドプレート110よりも第2のエンドプレート120に近い位置に配されている。制御回路ユニット400は、燃料電池スタック100に対して固定されている。

[0035] リザーバタンク500は、燃料電池スタック100に流通させる冷却液を保持している。リザーバタンク500は、燃料電池スタック100の上部に配されている(図1参照)。リザーバタンク500が燃料電池スタック100よりも低い位置に配されている態様においては、リザーバタンク500の供給口510を介して冷却液を補充する際に、水頭圧によって、供給口510を介して冷却液が噴出する可能性がある。しかし、本実施例のような態様とすれば、リザーバタンク500の供給口510を介して冷却液を補充する際にも、供給口510を介して冷却液が噴出する可能性が低い。

[0036] リザーバタンク500は、燃料電池スタック100に対して固定されている。また、リザーバタンク500は、第2のエンドプレート120よりも第1のエンドプレート110に近い位置に配されている。このため、制御回路ユニット400とともに、燃料電池スタック100上の空間を有効に活用することができる。

[0037] 燃料電池スタック100と、モータユニット200と、ドライブシャフト300と、制御回路ユニット400と、リザーバタンク500とは、燃料電池スタック100の第1のエンドプレート110、および第2のエンドプレート120、ならびにモータユニット200を介して、車両のボディに対して固定されている(図1参照)。より具体的には、第1のエンドプレート1

10 は、車両のボディに設けられたマウント M3, M4, M5 に接続されている第2のエンドプレート120 は、車両のボディに設けられたマウント M1 に接続されている。モータユニット200 は、車両のボディに設けられたマウント M2 に接続されている。なお、マウント M3 は、図1に現れていない。

[0038] 異なる多数の構成要素を介して駆動システムがボディに取り付けられている状態においては、駆動システムを車両のボディに対して強固かつ高精度に取り付けるためには、それらの各構成要素を高い剛性を有するように設ける必要がある。そのような状態は、全体として重量が大きくなる。しかし本実施例においては、本来的な機能上の要請から強固に設けられる3個の構成要素、すなわち、エンドプレート110, 120 およびモータユニット200 (特に第1のエンドプレート110) を介して駆動システムがボディに取り付けられている。よって、駆動システムを車両のボディに対して強固かつ高精度に取り付けつつ、全体として駆動システムを軽量化できる。

[0039] 燃料電池スタック100 は、車両が、人間および積荷を積載していない状態で、水平面上にあるときに、ドライブシャフト300 よりも上方に位置するように配される (図1参照)。このような状態とすることで、車両の走行中に燃料電池スタック100 が地面と干渉してしまう可能性を低減することができる。

[0040] また、燃料電池スタック100 と、モータユニット200 と、ドライブシャフト300 と、制御回路ユニット400 と、リザーバタンク500 とは、車両が、人間および積荷を積載していない状態で、水平面上にあるときに、複数の発電セル130 の積層方向Ds が水平面に対して θ (θ は、0 より大きく90度より小さい角度) だけ傾いた向きとなる姿勢で、車両のボディに対して固定される (図1参照)。なお、積層方向Ds は、車両の前後方向Dt と上下方向Ut で張られる平面に含まれる方向である。その結果、第1のエンドプレート110 は、その状態において、第2のエンドプレート120 よりも低い位置に位置することになる。また、第1のエンドプレート110

は、第２のエンドプレート１２０よりも、車両の進行方向の後方に位置する。なお、図１において、車両の進行方向を矢印Ｄｔで示し、鉛直上方を矢印Ｕで示す。

[0041] なお、発電セル１３０の積層方向Ｄｓについて投影したときの第１のエンドプレート１１０と第２のエンドプレート１２０の外形形状は、略同一である。第１のエンドプレート１１０と第２のエンドプレート１２０の位置は、発電セル１３０の積層方向Ｄｓについて投影したときの第１のエンドプレート１１０と第２のエンドプレート１２０の外形形状が重複する範囲の重心位置であって、各エンドプレートの板状部分の厚み方向の中心位置を基準として測定される。

[0042] 燃料電池スタック１００においては、積層方向Ｄｓに沿って発電セル１３０を貫通する流路部分を備えた燃料ガス流路、酸化ガス流路、および冷却液流路が設けられている。上記のように、燃料電池スタック１００を水平方向（図１においてＤｔと同じ）に対して傾けて配することで、それらの流路内の液体を、燃料電池スタック１００外部に効率的に排出することができる。特に、燃料電池スタック１００を車両に搭載する態様においては、車両は、傾斜地を通過することもあり、また、加速および減速をすることもある。よって、上記のように、燃料電池スタック１００を傾けて配することで、様々な状況下において、流路内の液体を燃料電池スタック１００外部に効率的に排出することができる。

[0043] なお、流路内の液体としては、冷却液流路内の冷却液のほか、燃料ガス流路および酸化ガス流路内において存在する水がある。燃料ガス流路および酸化ガス流路内において存在する水は、燃料ガスや酸化ガスを加湿するための投入された水や、発電によって生じた水である。

[0044] 制御回路ユニット４００と、リザーバタンク５００とは、車両が上記の状態に置かれたときに、燃料電池スタック１００の上側に位置する（図１参照）。このため、上記のように燃料電池スタック１００を傾けて配し、第１のエンドプレート１１０側の位置にリザーバタンク５００を配することで、以

下のような効果が得られる。すなわち、車両のボンネットの下空間（以下、便宜的に「エンジン・コンパートメント」と呼ぶ）において、リザーバタンク500の厚みを、制御回路ユニット400の厚みよりも大きくすることができる。その結果、エンジン・コンパートメントを有効に活用して、大容量のリザーバタンク500を配することができる。

[0045] また、制御回路ユニット400は、車両が上記の状態に置かれたときに、燃料電池スタック100の上側において、リザーバタンク500よりもさらに高い位置に位置する（図1参照）。このため、車両が水たまりや川に進入したときなどにも、制御回路ユニット400は、水に浸かりにくく、また、水たまりや川からはねた水を浴びにくい。そして、制御回路ユニット400が水をかぶった場合にも、制御回路ユニット400まわりの水は、早期に下部に落下し、内部に進入する可能性が低い。このため、制御回路ユニット400が車両外部から進入する水によって短絡する可能性が低い。このため、制御回路ユニット400の防水構造を簡素なものとすることができる。すなわち、制御回路ユニット400の防水構造を、軽く、小さなものとすることができる。

[0046] エンジン・コンパートメント内において、燃料電池スタック100およびモータユニット200の前方には、ラジエータ600が取り付けられている（図1参照）。ラジエータ600は、燃料電池スタック100内に流通させる冷却液の熱を大気中に放散させるための構造である。ラジエータ600は、複雑に折りたたまれた冷却液の流路および多数の放熱フィンを備えており、全体として板状の形状を有する。

[0047] 板状のラジエータ600は、第2のエンドプレート120および発電セル130と平行に設けられている。すなわち、板状のラジエータ600は、鉛直方向に対して θ だけ傾いた向きに配されている。このため、本実施例によれば、ラジエータを鉛直方向に立てて配する態様に比べて、より表面積が大きくその結果、外形寸法が大きいラジエータを、限られた高さを有するエンジン・コンパートメント内に配することができる。すなわち、単位時間あ

たりに冷却液を冷却する性能が高いラジエータをエンジン・コンパートメント内に配することができる。

[0048] エンジン・コンパートメント内において、燃料電池スタック100の第2のエンドプレート120と、ラジエータ600との間には、ラジエータファンユニット700が配されている(図1参照)。ラジエータファンユニット700は、ラジエータ600に風を送るためのファン710と、ファン710を回転させるためのファンモータ720とを備えている。ファンモータ720は、車両の進行方向Dに投影したときに、燃料電池スタック100の第2のエンドプレート120と重なる位置に配される。なお、車両の進行方向Dに投影したときの燃料電池スタック100の第2のエンドプレート120の範囲を図1において範囲Rep2として示す。

[0049] ファンモータ720は強固な外殻を有する。よって、車両が前方の障害物と衝突し前部の構造が破壊されたときに、ファンモータ720が他の脆弱な構成要素に衝突すると、その構成要素を破壊するおそれがある。しかし、上記のような態様とすれば、車両が前方の障害物と衝突し前部の構造が破壊されたときに、ファンモータ720は、第2のエンドプレート120に衝突する可能性が高い(図1の矢印Ac1参照)。このため、ファンモータ720が第2のエンドプレート120からはずれる位置にある態様に比べて、ファンモータ720が車両の他の構成要素に衝突してその構造物を破壊してしまう可能性が低い。よって、ファンモータ720が車両の他の構造物を破壊する事態を防止するために、その構造物を保護する保護材を、別途、設ける必要がない。

[0050] 燃料電池スタック100の第2のエンドプレート120と、ラジエータ600のさらに前方には、バンパービーム800が設けられている(図1参照)。バンパービーム800は、車両のバンパー(図1において示していない)を支持している。バンパービーム800は、車両が前方の障害物と衝突したときに、バンパーとともに衝撃を受け止めるための構造である。エンジン・コンパートメント内において、燃料電池スタック100の第2のエンド

プレート120は、車両の進行方向D_tについて投影したときに、バンパービーム800と少なくとも一部が重なる位置に設けられている（図1の範囲R_{ep2}参照）。

[0051] このような態様とすれば、車両が前方の障害物と衝突しバンパービーム800が変形したときに、バンパービーム800は、第2のエンドプレート120に衝突する可能性が高い（図1の矢印A_{c2}および範囲R_{ep2}参照）。このため、バンパービームがエンドプレートからはずれる位置にある態様に比べて、バンパービームが車両の他の構造物（たとえば、制御回路ユニット400やリザーバタンク500）に衝突してその構造物を破壊する可能性を低減することができる。

[0052] 図2は、図1に示す駆動システムを図1の矢印D₂の方向から見たときの、燃料電池スタック100と、モータユニット200と、ドライブシャフト300とを示す図である。図2においては、技術の理解を容易にするため、図1に示した一部の構成を省略している。なお、図2において、車両の進行方向D_tを基準としたときの左方向を矢印Lで示し、右方向を矢印Rで示す。また、車両の左右方向の中心線をCで示す。

[0053] すでに述べたように、モータユニット200の変速機220の出力軸は、ドライブシャフト300に接続されている。このドライブシャフト300は、変速機220に対して、車両の進行方向D_tを基準として、左右両方向に伸びている。すなわち、ドライブシャフト300は、一部をモータユニット200に支持されている。一方、第1のエンドプレート110には、先端にメインベアリング114を有する支持部112が設けられている。ドライブシャフト300は、その一部をメインベアリング114にも支持されている。

[0054] ドライブシャフト300の両端は、ハブベアリングを介して車両の左右のホイールと接続されている。なお、ハブベアリングとホイールは、図2において示していない。ハブベアリングには、サスペンションアームが接続されている。路面の凹凸などのためにホイールおよびハブベアリングが動くと、

それに連動して、サスペンションアームおよびドライブシャフト300の一部が動く。ハブベアリングとともに動くドライブシャフト300の一部を、延長シャフト310, 320とよぶ。

[0055] 本実施例においては、ドライブシャフト300は、モータユニット200と、メインベアリング114とによって、2点で支持されている(図2参照)。このため、ドライブシャフト300のうちの支持されている部位から、左右のハブベアリングまでの距離をほぼ等しくすることができる。よって、車両が左に曲がるときの車両の挙動と、右に曲がるときの車両の挙動とを、ほぼ等しくすることができる。その結果、商品性を向上させることができる。

[0056] また、本実施例においては、ドライブシャフト300は、1点ではなく2点で支持されている。このため、ドライブシャフト300のうちの支持されている部位から、左右のハブベアリング(またはホイール)までの距離をほぼ等しくするために、モータユニット200を車両の中央に配する必要がない。すなわち、モータユニット200を車両の左右方向の中央Cから一方のホイールの側に寄った位置に配することができる。このため、モータユニット200と他方のホイールとの間の空間を大きくすることができる。その結果、その空間に、大きな燃料電池スタック100を設置することができる。すなわち、高出力の燃料電池スタック100を車両に搭載することができる。

[0057] また、本実施例によれば、燃料電池スタック100とモータユニット200とを左右に並べて配することができるため、モータユニットを中央に配し、そのモータユニットとホイールの間に燃料電池スタック100を配する態様に比べて、車両の左右の重量バランスを良好にすることができる。

[0058] さらに、本実施例においては、第1のエンドプレート110は第2のエンドプレート120よりも低い位置に位置する。このため、第1のエンドプレート110が第2のエンドプレート120よりも高い位置にある態様に比べて、ドライブシャフト300を支持するための支持部112を短くすること

ができる。よって、第 1 のエンドプレート 110、ひいては駆動システム全体を、軽量化することができる。

[0059] 図 3 は、図 1 に示す駆動システムを図 1 の矢印 D3 方向から見たときの、燃料電池スタック 100 の各構成と、制御回路ユニット 400 の各構成と、分配管 612 とを示す図である。図 3 においては、技術の理解を容易にするため、図 1 に示した一部の構成を省略している。

[0060] 燃料電池スタック 100 において、第 1 のエンドプレート 110 と第 2 のエンドプレート 120 との間において、複数の発電セル 130 は、車両の進行方向 Dt の前方（第 2 のエンドプレート 120 の側）から後方（第 1 のエンドプレート 110 の側）に向かう向きに 2 列に配されている。ただし、図 1 に示すように、発電セル 130 の積層方向 03 は、上下方向については、傾いている。なお、第 1 のエンドプレート 110 には、防水カバー 140 がかぶせられている（図 1 も参照）。

[0061] 複数の発電セル 130 のうち、進行方向 Dt に向かって左前方の端に位置する発電セル 131 は、発電時において最も電位が高い電極を有する発電セルである。複数の発電セル 130 のうち、右前方の端に位置する発電セル 132 は、発電時において最も電位が低い電極を有する発電セルである。なお、発電時において最も電位が高い部位を、「総プラス」とも呼ぶ。発電時において最も電位が低い部位を、「総マイナス」とも呼ぶ。

[0062] 左側の列の発電セル 130 については、左前方の端に位置する発電セル 131 から左後方の端に位置する発電セル 133 に向かう向きに、各発電セルの電位は順に低くなる。そして、右側の列の発電セル 130 については、右後方の端に位置する発電セル 134 から右前方の端に位置する発電セル 132 に向かう向きに、各発電セルの電位は順に低くなる。なお、発電セル 133 の陰極と発電セル 134 の陽極の電位は等しい。そして、発電セル 133 の陰極と発電セル 134 の陽極の電位は発電時において、燃料電池スタック 100 内の中間の電位となる。

[0063] 図 2 において破線で外形を示す制御回路ユニット 400 は、燃料電池スタ

ック 100 からの電力を受け取るダイオード 410 と、ダイオードに接続されるスイッチング素子と、コイル等を備える。総プラスは、バスバー 451 を介してダイオード 410 に接続される。総マイナスは、バスバー 452 を介してダイオード 410 に接続される。本実施例においては、総プラスと総マイナスがともに第 2 のエンドプレート 120 の側に位置する (図 2 参照)。そして、制御回路ユニット 400 は、第 1 のエンドプレート 110 よりも第 2 のエンドプレート 120 に近い位置に配されている。このため、燃料電池スタック 100 から供給される電力は、途中で大幅に消費されることなく、第 2 のエンドプレート 120 の近傍において、制御回路ユニット 400 によって効率的に制御される。また、総プラスとダイオード 410 を接続するバスバー 451、ならびに総マイナスとダイオード 410 を接続するバスバー 452 を、短く設けることができる。このため、バスバー 451、452 の重量を小さくすることができる。

[0064] 分配管 612 は、燃料電池スタック 100 に対して燃料ガスを供給する配管である。分配管 612 は、2 列に配される複数の発電セル 130 に対して、第 1 のエンドプレート 110 の側から、列ごとに燃料ガスを供給する。すなわち、分配管 612 は、強固に構成されボディに取り付けられた第 1 のエンドプレート 110 の後ろ側に位置する。このため、車両が前方の障害物と衝突し前部の構造が破壊されたときにも、他の強固な構成要素が分配管 612 にぶつかる可能性が低い。このため、車両が前方の障害物と衝突し前部の構造が破壊されたときにも、可燃性の燃料ガスが外部に漏出する可能性が低い。

[0065] また、分配管 612 は、燃料電池スタック 100 以外の構成 (たとえば、後述する水素ポンプ) にも接続される。一方、上述のように、燃料電池スタック 100 において、分配管 612 が接続される第 1 のエンドプレート 110 の側は、中間電位を有する。このため、本実施例においては、分配管 612 が接続される他の構成と、第 1 のエンドプレート 110 との電位差は、少ないかまたはゼロである。このため、本実施例によれば、特別な装置を設け

ることなく、分配管 6 1 2 を伝って燃料電池スタック 1 0 0 から外部に流れる電流を少なくすることができ、またはゼロにすることができる。言い換えれば、電位差または抵抗を考慮して分配管 6 1 2 を設計する必要がない。

[0066] なお、ここでは、燃料ガス（水素ガス）の分配管 6 1 2 のみについて、構成および効果を説明した。しかし、本実施例においては、燃料電池スタック 1 0 0 の 2 列の発電セル 1 3 0 に酸化ガスを供給する分配管、および燃料電池スタック 1 0 0 の 2 列の発電セル 1 3 0 に冷却水を供給する分配管も、第 1 のエンドプレート 1 1 0 側に取り付けられている。その結果、それらの分配管についても、衝突時の破壊の可能性および電位に関して、燃料ガスの分配管 6 1 2 と同様の効果が得られる。

[0067] 図 4 は、燃料電池スタック 1 0 0 と、制御回路ユニット 4 0 0 と、ステアリング機構 9 0 0 と、水素ポンプ 6 1 0 と、冷却液ポンプ 6 2 0 と、イオン交換器 6 3 0 との位置関係を示す図である。なお、図 4 においては、技術の理解を容易にするため、水素ガスの流路や冷却水の流路など一部の構成を省略している。

[0068] 車両において、燃料電池スタック 1 0 0 の後方には、水素ポンプ 6 1 0 と、冷却液ポンプ 6 2 0 と、イオン交換器 6 3 0 とが設けられている。水素ポンプ 6 1 0 と、冷却液ポンプ 6 2 0 と、イオン交換器 6 3 0 とは、いずれも略円柱形の外径を有している。これらはいずれも、燃料電池スタック 1 0 0 の第 1 のエンドプレート 1 1 0 に取り付けられている。水素ポンプ 6 1 0 と冷却液ポンプ 6 2 0 とイオン交換器 6 3 0 とは、車両の左右方向 L, R（幅方向）について、第 1 のエンドプレート 1 1 0 が存在する範囲内に存在する。水素ポンプ 6 1 0 と冷却液ポンプ 6 2 0 とイオン交換器 6 3 0 のさらに後方には、ステアリング機構 9 0 0 が設けられている。

[0069] 水素ポンプ 6 1 0 は、燃料電池スタック 1 0 0 から排出されたガス中の水素ガスを、再度、燃料電池スタック 1 0 0 に供給するためのポンプである。冷却液ポンプ 6 2 0 は、燃料電池スタック 1 0 0 中において冷却液を循環させるためのポンプである。イオン交換器 6 3 0 は、燃料電池スタック 1 0 0

を循環する冷却液からイオンを除去する。その結果、冷却液の絶縁値は一定範囲に保たれる。なお、イオン交換器は、一定の時間間隔で交換される必要がある。

[0070] 水素ポンプ 6 1 0 と冷却液ポンプ 6 2 0 は、いずれもイオン交換器 6 3 0 の外殻よりも強固な外殻を有する。また、水素ポンプ 6 1 0 と冷却液ポンプ 6 2 0 の外殻は、いずれもイオン交換器 6 3 0 よりも直径が大きい円柱状の外径を有する。なお、冷却液ポンプ 6 2 0 は、樹脂製のケースに覆われている。いずれも円柱状の外形を有する水素ポンプ 6 1 0 、冷却液ポンプ 6 2 0 、イオン交換器 6 3 0 の円の直径は、水素ポンプ 6 1 0 、冷却液ポンプ 6 2 0 、イオン交換器 6 3 0 の順に大きい。

[0071] イオン交換器 6 3 0 は、車両の進行方向 D t に沿って見たときに、第 1 のエンドプレート 1 1 0 の後方であって、水素ポンプ 6 1 0 と冷却液ポンプ 6 2 0 が存在する範囲 R p s 内に配されている。また、イオン交換器 6 3 0 は、車両の進行方向 D t に投影したときに、燃料電池スタック 1 0 0 の第 1 のエンドプレート 1 1 0 と投影面積の半分以上が重なる位置に配される。なお、車両の進行方向 D t に投影したときの燃料電池スタック 1 0 0 の第 1 のエンドプレート 1 1 0 の範囲を図 4 において範囲 R e p 1 として示す。

[0072] また、イオン交換器 6 3 0 は、車両の左右方向 L , R に沿って見たときに、水素ポンプ 6 1 0 と冷却液ポンプ 6 2 0 が存在する範囲内に配されている。すなわち、イオン交換器 6 3 0 は、第 1 のエンドプレート 1 1 0 と水素ポンプ 6 1 0 と冷却液ポンプ 6 2 0 とによって囲まれている。

[0073] ステアリング機構 9 0 0 は、ステアリングホイール 9 1 0 と、ステアリングシャフト 9 2 0 と、ステアリングリンク 9 3 0 とを備えている。ステアリングホイール 9 1 0 とステアリングリンク 9 3 0 とは、ステアリングシャフト 9 2 0 によって接続されている。ステアリングリンク 9 3 0 は、ドライブシャフト 3 0 0 (図 2 参照) とほぼ平行な向きに配されており、両端をステアリングナックルに接続されている。ステアリングホイール 9 1 0 がユーザによって回転され、それに応じてステアリングリンク 9 3 0 がドライブシャ

フト300に対して左右方向にずらされることで、車輪の向きが変えられる。

[0074] 車両が前方の障害物と衝突し、イオン交換器630が第1のエンドプレート110とステアリングシャフト920によって直接的に挟まれると、ステアリングシャフト920によってイオン交換器630が破壊されるおそれがある。しかし、本実施例においては、水素ポンプ610と冷却液ポンプ620は、いずれもイオン交換器630の外殻よりも強固な外殻を有し、いずれもイオン交換器630よりも直径が大きい円柱状の外径を有する。さらに、イオン交換器630は、車両の進行方向Dtに沿って見たときに、第1のエンドプレート110の後方であって、水素ポンプ610と冷却液ポンプ620が存在する範囲Rps内に配されている。

[0075] このため、第1のエンドプレート110とステアリングシャフト920とは、車両の衝突時にも、水素ポンプ610と冷却液ポンプ620とによって接近を阻まれる。すなわち、第1のエンドプレート110とステアリングシャフト920との間には、車両の進行方向Dtに沿って見たときに、イオン交換器630よりも大きな空間が確保される。その結果、車両が前方の障害物と衝突したときにも、イオン交換器630が破壊される可能性が低い。

[0076] なお、本実施例における車両が「課題を解決するための手段」における「所定の対象」に相当する。モータユニット200が「課題を解決するための手段」における「モータ」に相当する。支持部112が「課題を解決するための手段」における「支持部」に相当する。制御回路ユニット400が「課題を解決するための手段」における「制御回路」に相当する。発電セル131が「課題を解決するための手段」における「発電時の電位がもっとも高い電極を有する発電セル」に相当する。発電セル132が「課題を解決するための手段」における「発電時の電位がもっとも低い電極を有する発電セル」に相当する。

[0077] B. 変形例 :

以上、本発明の実施の形態について説明したが、本発明はこのような実施

の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲内において種々なる態様での実施が可能である。例えば、以下のような変形が可能である。

[0078] B 1. 変形例 1 :

上記実施例においては、燃料電池スタック 100 は、2 列に配された複数の発電セル 130 を有する。しかし、燃料電池スタックは、3 以上の列状に配された複数の発電セルを備える態様とすることもできる。ただし、燃料電池スタックは、偶数本の列を構成するように配された複数の発電セルを備えることが好ましい。そのような態様とすれば、最も電位が高い電極と最も電位が低い電極とを、各列の同じ側の端に配することができる。

[0079] B 2. 変形例 2 :

上記実施例においては、燃料電池スタック 100 は、モータユニット 200 に対して 6 点 F 11 ~ F 13, F 21 ~ F 23 で固定されている。しかし、モータとエンドプレートとの固定の態様はこれに限られない。たとえば、モータと燃料電池スタックは、1 箇所、2 箇所または 4 箇所以上で固定されることもできる。ただし、モータと燃料電池スタックは、3 箇所以上で固定されることが好ましい。そのような態様とすれば、3 軸方向の変位および回転に関して、相対変位しにくいように、モータと燃料電池スタックとを固定することができる。

[0080] B 3. 変形例 3 :

上記実施例においては、モータユニット 200 は、第 1 のエンドプレート 110 に対して 3 箇所の部位 F 11, F 12, F 13 で固定されている。また、モータユニット 200 は、第 2 のエンドプレート 120 に対して 3 箇所の部位 F 21, F 22, F 23 で固定されている。しかし、モータとエンドプレートとの固定の態様はこれに限られない。

[0081] たとえば、モータと一つのエンドプレートは、1 箇所、2 箇所または 4 箇所以上で固定されることもできる。ただし、モータと一つのエンドプレートは、3 箇所以上で固定されることが好ましい。そのような態様とすれば、3

軸方向の変位および回転に関して、相対変位しにくいように、モータとエンドプレートとを固定することができる。なお、固定方法は、溶接、蠟付け、接着など、ボルト止め以外の他の方法とすることもできる。

[0082] B 4 . 変形例 4 :

上記実施例においては、3個の構成要素、すなわち、エンドプレート110、120およびモータユニット200（特に第1のエンドプレート110）を介して、駆動システムがボディに取り付けられている。しかし、燃料電池を備える駆動システムは、他の態様でボディに取り付けられることもできる。たとえば、駆動システムは、燃料電池の二つのエンドプレートおよびモータのうちの任意の1または2の要素を介して、ボディに取り付けられることができる。そのような態様においても、本来的な機能上の要請から強固に設けられる構成要素を介して駆動システムがボディに取り付けられる。このため、駆動システムを車両のボディに対して強固かつ高精度に取り付けつつ、全体として駆動システムを軽量化できる。

[0083] B 5 . 変形例 5 :

上記実施例においては、燃料電池スタック100と、モータユニット200と、ドライブシャフト300と、制御回路ユニット400と、リザーバタンク500とは、発電セル130の積層方向Dsが水平面に対して θ だけ傾いた向きとなる姿勢で、車両のボディに対して固定される。この θ は、0より大きく90度より小さいことが好ましく、0より大きく60度より小さいことがより好ましい。そして、0より大きく30度より小さいことがさらに好ましい。

[0084] B 6 . 変形例 6 :

上記実施例においては、燃料電池スタック100において、発電セル130を貫通する燃料ガス流路、酸化ガス流路、および冷却液流路は、積層方向Dsに沿って設けられている部分を有する。しかし、燃料電池スタック内の燃料ガス流路、酸化ガス流路、および冷却液流路は、他の方向に設けられることもできる。それらの流路が、発電セルの積層方向Dsと車両の左右方向

L, Rとで張られる面内に含まれる方向に沿って伸びる流路部分を含む場合には、燃料電池スタック100を水平方向に対して傾けて配することで、流路内の液体の効率的な排出を行うことができる。

[0085] B7. 変形例7 :

上記実施例においては、イオン交換器630は、車両の進行方向Dtに投影したときに、燃料電池スタック100の第1のエンドプレート110と投影面積の半分以上が重なる位置に配される。また、イオン交換器630は、車両の進行方向Dtに沿って見たときに、水素ポンプ610と冷却液ポンプ620が存在する範囲Rps内に配されている。そして、イオン交換器630は、車両の左右方向L, Rに沿って見たときに、水素ポンプ610と冷却液ポンプ620が存在する範囲内に配されている。すなわち、イオン交換器630は、第1のエンドプレート110と水素ポンプ610と冷却液ポンプ620とによって囲まれている。しかし、イオン交換器630は、他の態様で配されることもできる。

[0086] ただし、イオン交換器630は、車両の進行方向Dtに投影したときに、燃料電池スタック100の第1のエンドプレート110と少なくとも一部が重なる位置に配されることが好ましい。

[0087] そして、イオン交換器は、車両の進行方向Dtに沿って見たときに、水素ポンプと冷却液ポンプの少なくとも一方が存在する範囲内に設けられることが好ましく、水素ポンプが存在する範囲内に設けられることがより好ましい。

[0088] また、イオン交換器は、車両の左右方向L, Rに沿って見たときに、水素ポンプと冷却液ポンプの少なくとも一方が存在する範囲内に設けられることが好ましく、水素ポンプが存在する範囲内に設けられることがより好ましい。

[0089] そして、イオン交換器は、車両の進行方向Dtに沿って見たときに、水素ポンプと冷却液ポンプの少なくとも一方と、第1のエンドプレートとの間に設けられることが好ましく、水素ポンプと、第1のエンドプレートとの間に

設けられることがより好ましい。

[0090] B 8 . 変形例 8 :

上記実施例においては、車両に燃料電池を搭載する構造について説明した。しかし、本願発明は、建造物や地面など、他の対象に燃料電池を搭載する構造に適用することもできる。すなわち、本発明の少なくとも一部の態様は、据え置き型の原動機に適用することもできる。

[0091] B 9 . 変形例 9 :

以上では、本願発明をその好ましい例示的な実施例を参照して詳細に説明した。しかし、本願発明は、以上で説明した実施例や構成に限定されるものではない。そして、本願発明は、様々な変形や均等な構成を含むものである。さらに、開示された発明の様々な要素は、様々な組み合わせおよび構成で開示されたが、それらは例示的な物であり、各要素はより多くてもよく、また少なくともよい。そして、要素は一つであってもよい。それらの態様は本願発明の範囲に含まれるものである。

請求の範囲

[請求項1]

所定の対象に燃料電池を搭載するための構造であって

両端に第1と第2のエンドプレートを有する燃料電池スタックと、

前記燃料電池スタックが生成する電力によって駆動され、前記燃料電池スタックに対して固定されているモータと、

前記モータの出力軸に接続され、前記モータの両側に伸びるドライブシャフトと、を備え、

前記燃料電池スタックは、前記第1のエンドプレートに、前記ドライブシャフトを支持する支持部を備え、

前記ドライブシャフトは、前記支持部と、前記モータと、によって支持される、構造。

[請求項2]

請求項1記載の構造であって、

前記所定の対象は車両であり、

前記燃料電池スタックは、

前記第1および第2のエンドプレートが前記ドライブシャフトよりも上に位置するように配され、さらに、

前記第1のエンドプレートが、前記第2のエンドプレートよりも低い位置であって、かつ前記車両の進行方向の後方に位置するように、配される、構造。

[請求項3]

請求項1または2記載の構造であって、

前記燃料電池スタックと前記モータは、前記所定の対象に対して、前記第1のエンドプレートにおいて固定されている、構造。

[請求項4]

請求項1ないし3のいずれかに記載の構造であって、

前記モータは、前記第1と第2のエンドプレートに固定されている、構造。

[請求項5]

請求項2、請求項2に従属する請求項3、または請求項2もしくは3に従属する請求項4に記載の構造であって、さらに、

前記燃料電池スタックが生成した電力を制御するための制御回路を備え、

前記燃料電池スタックは、

前記第 1 および第 2 のエンドプレートに挟まれ、2 列に配された複数の発電セルを備え、

前記複数の発電セルのうち発電時の電位がもっとも高い電極を有する発電セルと、前記複数の発電セルのうち発電時の電位がもっとも低い電極を有する発電セルと、を前記第 2 のエンドプレート側の前記列の端に備え、

前記制御回路は、前記燃料電池スタックの上方であって、かつ、前記第 1 のエンドプレートよりも前記第 2 のエンドプレートに近い位置に配されている、構造。

[請求項 6]

請求項 2、請求項 2 に従属する請求項 3、請求項 2 もしくは 3 に従属する請求項 4、または請求項 5 に記載の構造であって、さらに、

前記燃料電池スタックに流通させる冷却液を冷却するためのラジエータと、

前記ラジエータに風を送るラジエータファンを回転させるためのラジエータファンモータと、を備え、

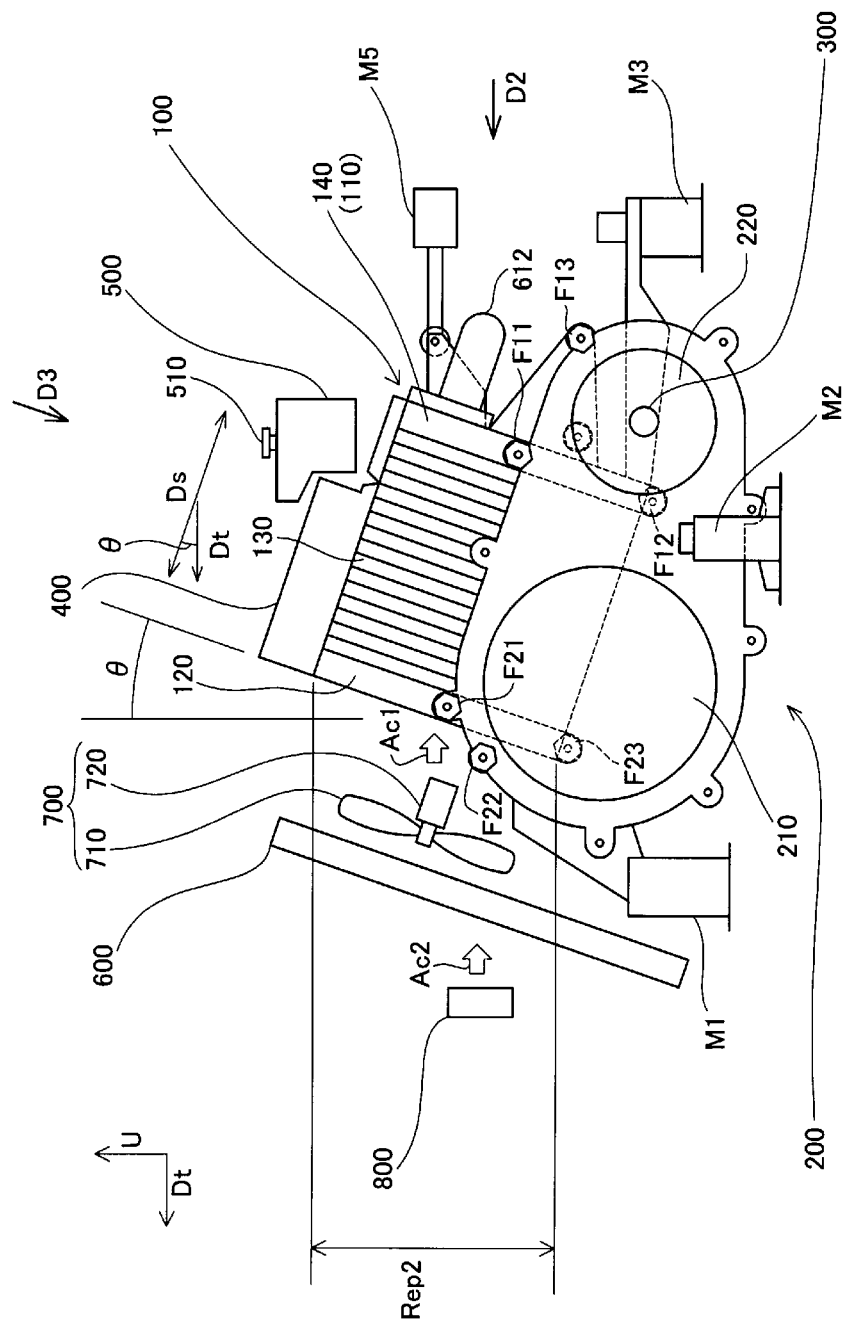
前記ラジエータファンモータは、前記車両の進行方向について投影したときに前記第 2 のエンドプレートと重なる位置であって、前記車両の進行方向について前記第 2 のエンドプレートより前方の位置に設けられている、構造。

[請求項 7]

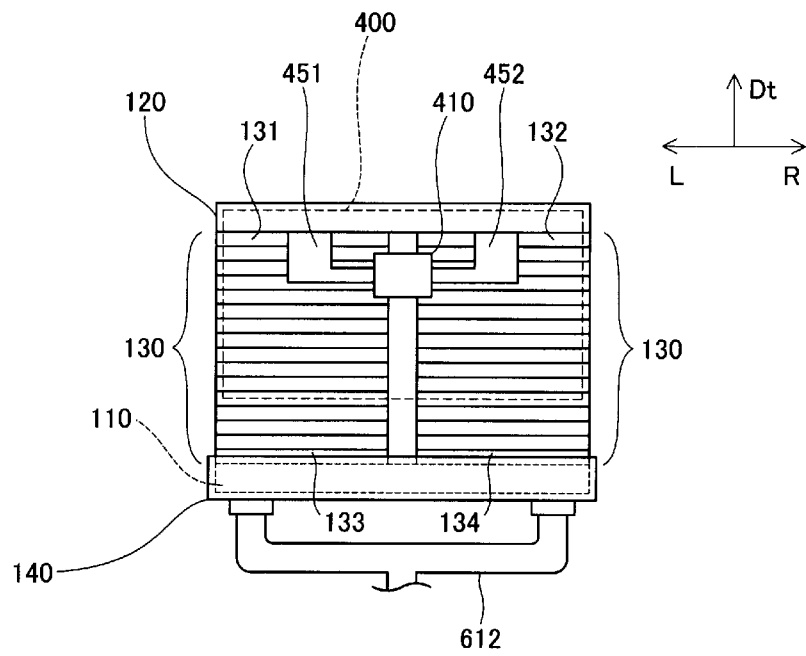
請求項 2、請求項 2 に従属する請求項 3、請求項 2 もしくは 3 に従属する請求項 4、または請求項 5 に記載の構造であって、

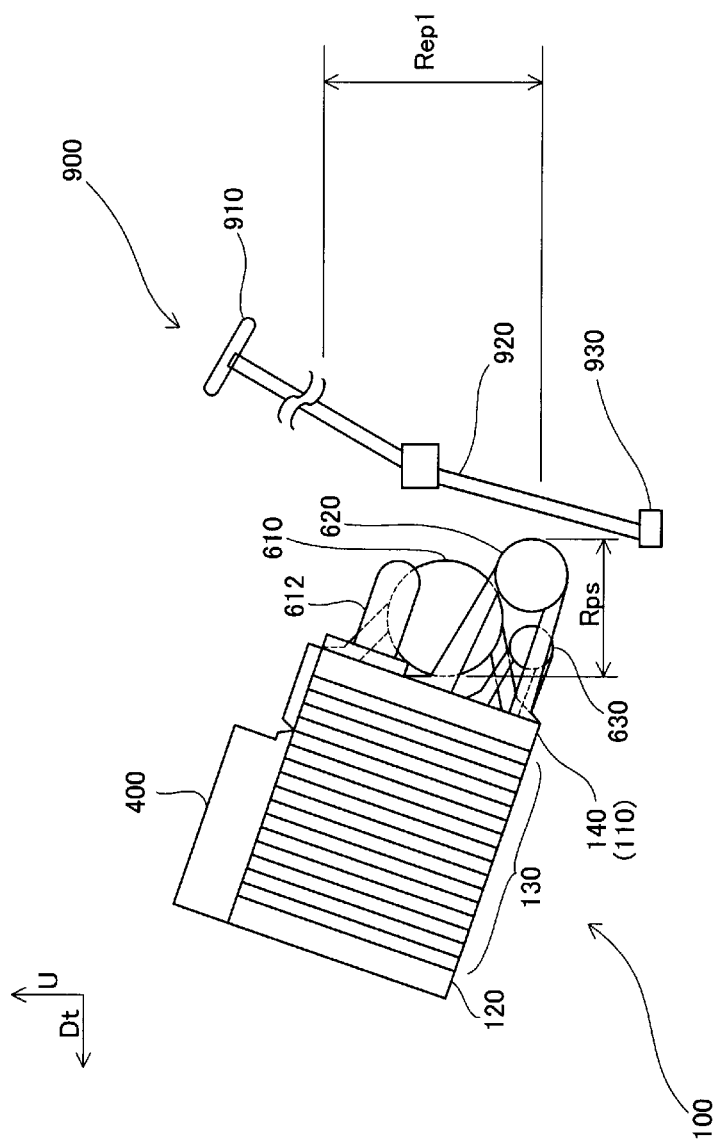
前記第 2 のエンドプレートは、前記車両の進行方向について投影したときに、前記車両が備えるバンパービームと少なくとも一部が重なる位置に設けられる、構造。

[図1]



[図3]





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 010 / 004407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B 60K1 / 04 { 2006.01 } i , B 60K1 / 00 (2006.01) i , B 60K8/00 (2006.01) i , B 60L1 1 / 18 (2006.01) i , H01M8/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B 60K1 / 04 , B 60K1 / 00 , B 60K8 / 00 , B 60L11 / 18 , H01M8 / 00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1 996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	J P 2009-170169 A (Toyota Motor Corp.) , 30 July 2009 (30.07.2009) , paragraph s [0024] to [0025] ; fig . 1 , 3 (Family : none)	1 - 7
A	J P 2005-130545 A (Suzuki Motor Corp.) , 19 May 2005 (19.05.2005) , paragraph s [0014] to [0034] ; fig . 2 to 7 (Family : none)	1 - 7
A	J P 2007-145309 A (Nissan Motor Co., Ltd.) , 14 June 2007 (14.06.2007) , paragraph s [0014] to [0109] ; fig . 1 to 14 & US 2008/0230288 A1 & EP 1952470 A & WO 2007/049127 A2 & KR 10-2008-0056738 A & CA 2624687 A & CN 101297426 A	1 - 7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 September , 2010 (28.09.10)

Date of mailing of the international search report
05 October , 2010 (05.10.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 010 / 004407

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-072392 A (Honda Motor Co., Ltd.), 12 March 2003 (12.03.2003), paragraphs [0007] to [0017]; figs. 1 to 6 & US 2003/0042053 A1 & EP 1288050 A1 & DE 60200440 D & DE 60200440 T & CA 2397311 A & CA 2397311 A1	1-7
A	JP 2009-295482 A (Toyota Motor Corp.), 17 December 2009 (17.12.2009), paragraphs [0001] to [0048]; figs. 1 to 5 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl. B60K1/04 (2006. 01) i, B60K1/00 (2006. 01) i, B60K8/00 (2006. 01) i, B60L1 1/18 (2006. 01) i, H01M8/00 (2006. 01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

IntCl. B60K1/04, B60K1/00, B60K8/00, B60L1 1/18, H01M8/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922—1996年
日本国公開実用新案公報	1971—2010年
日本国実用新案登録公報	1996—2010年
日本国登録実用新案公報	1994—2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2009-170169 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 07. 30, 0024 — 0025 , 図 1, 3 (ファミリーなし)	1—7
A	JP 2005-130545 A (スズキ株式会社) 2005. 05. 19, 0014 — 0034 , 図 2—7 (ファミリーなし)	1—7
A	JP 2007-145309 A (日産自動車株式会社) 2007. 06. 14, 0014 — 0109 , 図 1—14 & US 2008/0230288 A1 & EP 1952470 A & 2007/049127 A2 & KR 10-2008-0056738 A & CA 2624687 A & CN 101297426 A	1—7
A	JP 2003-072392 A (本田技研工業株式会社) 2003. 03. 12, 000	1—7

☒ c. 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

IA」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

IE」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

IO」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

IP」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

け」国際出願日又は優先日後に公表された文献であつて出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

X」特に関連のある文献であつて、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

Y」特に関連のある文献であつて、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

Z」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

28. 09. 2010

国際調査報告の発送日

05. 10. 2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA / JP)

郵便番号 100—8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

三澤 哲也

電話番号 03—3581—1101 内線 3341

3D

9827

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	7】－【0 0 1 7】，図 1—6 & US 2003/0042053 A1 & EP 1288050 A1 & DE 60200440 D & DE 60200440 T & CA 2397311 A & CA 2397311 AI JP 2009-295482 A (トヨタ自動車株式会社) 2009. 12. 17, 【0 0 0 1】－【0 0 4 8】，図 1—5 (ファミリーなし)	1 - 7