

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6589909号
(P6589909)

(45) 発行日 令和1年10月16日(2019.10.16)

(24) 登録日 令和1年9月27日(2019.9.27)

(51) Int.Cl.	F 1	
B60K 15/07 (2006.01)	B60K 15/07	
B60K 15/063 (2006.01)	B60K 15/063	B
B60K 8/00 (2006.01)	B60K 8/00	
B60L 3/00 (2019.01)	B60L 3/00	H
B60L 50/71 (2019.01)	B60L 50/71	

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2017-38297 (P2017-38297)	(73) 特許権者	000003207 トヨタ自動車株式会社
(22) 出願日	平成29年3月1日(2017.3.1)		愛知県豊田市トヨタ町1番地
(65) 公開番号	特開2018-144509 (P2018-144509A)	(74) 代理人	110000947 特許業務法人あーく特許事務所
(43) 公開日	平成30年9月20日(2018.9.20)	(72) 発明者	西海 大樹 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
審査請求日	平成30年11月13日(2018.11.13)	(72) 発明者	官川 政典 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	大島 啓次郎 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】 車両

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

高電圧部位がケースに收容された電気機器が、車両前部または車両後部に配置され、且つ、燃料ガスが貯蔵される燃料タンクが、車幅方向に延びるように当該電気機器の車両前後方向外側に配置される車両であって、

上記高電圧部位は、上記ケース内で車幅方向一方側寄りに配置されており、

上記燃料タンクは、車両前後方向外側から所定値以上の衝突荷重が作用した場合に、車幅方向一方側の端部を中心として水平回動することで、車幅方向他方側の端部が上記電気機器における車幅方向他方側に当接するように構成されていることを特徴とする車両。

【請求項2】

上記請求項1に記載の車両において、

上記燃料タンクの車幅方向両端部には、変位を許容しつつ当該燃料タンクを車体に対してそれぞれ支持する第1および第2支持部が設けられており、

上記燃料タンクの車幅方向一方側の端部を支持する第1支持部は、上記燃料タンクの車幅方向他方側の端部を支持する第2支持部よりも衝突荷重に対して破断し難く構成されていることを特徴とする車両。

【請求項3】

上記請求項1に記載の車両において、

上記燃料タンクの車幅方向一方側の端部は、突っ張り部材を介して、当該燃料タンクよりも車両前後方向内側に配置される周辺部品と連結されていることを特徴とする車両。

【請求項 4】

上記請求項 1 に記載の車両において、

上記燃料タンクは、車幅方向一方側の端部が支持部を介して車体に支持されており、

上記支持部は、上記燃料タンクを車幅方向一方側の端部を中心として水平回動させることが可能な回動機構を有していることを特徴とする車両。

【請求項 5】

上記請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 つに記載の車両において、

上記電気機器は、駆動源としてのモータと当該モータの駆動力を車軸に伝達する機構とがケースに收容されたモータ駆動ユニット、バッテリーユニット、モータ制御用のパワーコントロールユニット、および、燃料電池のうちの少なくとも 1 つであることを特徴とする車両。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高電圧部位がケースに收容された電気機器が、車両前部または車両後部に配置される車両に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来から、自動車等の車両には、電池としてのバッテリーがバッテリーケースに收容されたバッテリーユニット、コンバータやインバータがケースに收容されたパワーコントロールユニット、セル積層体がケースに收容された燃料電池、駆動源としてのモータがケースに收容されたモータ駆動ユニット等、高電圧部位がケースに收容された様々な電気機器が搭載されている。

20

【0003】

また、自動車等の車両には、天然ガス車両では圧縮天然ガスを貯蔵するタンク、水素自動車では水素ガスを貯蔵するタンク、燃料電池車両では燃料電池に供給される燃料ガスを貯蔵するタンク等、燃料ガスを貯蔵する様々な燃料タンクも搭載されている。

【0004】

そうして、これらの電気機器と燃料タンクとの位置関係に関しては、従来から様々なレイアウトが提案されている。

30

【0005】

例えば特許文献 1 (特に図 4) には、モータ駆動ユニットが後輪車軸を跨ぐように車両後部に配置された燃料電池車両において、モータ駆動ユニットの前後に、各々長手方向が車幅方向となるように 2 つの燃料タンクが配置されるレイアウトが開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】国際公開 W O 2 0 1 5 / 1 8 5 1 8 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0007】

ところで、上記特許文献 1 のもののように、燃料タンクがモータ駆動ユニットの後側に配置されている燃料電池車両では、後方衝突の際、一般的に高強度部品で構成される燃料タンクによってモータ駆動ユニットよりも先に衝突荷重を受けることができるものの、衝突により前側に移動した燃料タンクがモータ駆動ユニットに当接することで、モータ駆動ユニットが破損するおそれがある。

【0008】

そうして、例えばケースが破損した場合には、感電等を防ぐために本来被覆やカバー等により保護されるべき、モータ駆動ユニット内の高電圧部位 (例えばモータ、端子部等) が剥き出しになり (露出し)、かかる高電圧部位に触れることができる状態が生じるおそ

50

れや、露出した高電圧部位が周辺部品と当接することで破損するおそれがある。

【0009】

このような高電圧部位の露出は、上記特許文献1で開示されるようなレイアウトに限らず、例えば車両前部に設けられたモータ駆動ユニットの前側に燃料タンクが配置される燃料電池車両における前方衝突時にも生じ得る問題である。また、このような問題は、燃料電池車両に限らず、例えば車両前部（または車両後部）に設けられたバッテリーユニット等の電気機器の前側（または後側）に燃料タンクが配置される車両一般における前方衝突時（または後方衝突時）にも当て嵌まる。

【0010】

本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、高電圧部位がケースに収容された電気機器が車両前部または後部に配置され、且つ、燃料タンクが電気機器の車両前後方向外側に配置される車両において、前方衝突時または後方衝突時に高電圧部位が露出するのを抑制する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前記目的を達成するため、本発明に係る車両では、電気機器における高電圧部位の周辺部位に燃料タンクが当接しないよう、前方衝突時または後方衝突時における燃料タンクの変位をコントロールするようにしている。

【0012】

具体的には、本発明は、高電圧部位がケースに収容された電気機器が、車両前部または車両後部に配置され、且つ、燃料ガスが貯蔵される燃料タンクが、車幅方向に延びるように当該電気機器の車両前後方向外側に配置される車両を対象としている。

【0013】

そして、上記高電圧部位は、上記ケース内で車幅方向一方側寄りに配置されており、上記燃料タンクは、車両前後方向外側から所定値以上の衝突荷重が作用した場合に、車幅方向一方側の端部を中心として水平回動することで、車幅方向他方側の端部が上記電気機器における車幅方向他方側に当接するように構成されていることを特徴とするものである。

【0014】

なお、本発明において「車両前後方向外側」とは、車両前後方向における車両中央部を「内側」とした場合の車両前後方向前側または後側を指す。それ故、本発明において「電気機器の車両前後方向外側」とは、電気機器が車両前部に配置される場合には、車両前後方向前側を指し、電気機器が車両後部に配置される場合には、車両前後方向後側を指す。

【0015】

また、本発明において「水平回動」とは、鉛直軸回りの回動を意味し、平面視で燃料タンクが時計回りまたは反時計回りに回動することを意味する。

【0016】

この構成によれば、前方衝突または後方衝突の際、一般的に高強度部品で構成される燃料タンクが電気機器よりも先に衝突荷重を受けることから、衝突初期における相対的に大きな衝突荷重により電気機器が全損するのを抑制して、高電圧部位が露出するのを抑えることができる。

【0017】

また、車両前後方向外側から所定値以上の衝突荷重が作用した場合に、燃料タンクが車幅方向一方側の端部を中心として水平回動するよう構成されていることから、水平回動した燃料タンクの車幅方向他方側の端部が電気機器の車幅方向他方側に当接し、これにより、衝撃が吸収されることになる。このとき、高電圧部位はケース内で車幅方向一方側寄りに配置されていることから、仮に電気機器（例えばケース）の車幅方向他方側が破損しても、高電圧部位が露出するのを抑えることができる。

【0018】

換言すれば、本発明では、所定値以上の衝突荷重が作用した場合に、高電圧部位に近い側の端部を中心として燃料タンクを水平回動させて、電気機器における高電圧部位から遠

10

20

30

40

50

い部位に燃料タンクを当接させることで、少なくとも高電圧部位の周辺部位が破損するのを抑えて、高電圧部位が露出するのを抑えるようにしている。

【0019】

次に、車両前後方向外側から所定値以上の衝突荷重が作用した場合に、燃料タンクを車幅方向一方側の端部を中心として水平回動させる構成例について説明する。

【0020】

まず、一つの構成例として、上記燃料タンクの車幅方向両端部には、変位を許容しつつ当該燃料タンクを車体に対してそれぞれ支持する第1および第2支持部が設けられており、上記燃料タンクの車幅方向一方側の端部を支持する第1支持部は、上記燃料タンクの車幅方向他方側の端部を支持する第2支持部よりも衝突荷重に対して破断し難く構成されていることが好ましい。

10

【0021】

なお、本発明において「変位を許容しつつ燃料タンクを車体に対して支持する」とは、燃料タンクを車体に対して剛に固定するのではなく、例えば支持バンドによる吊り下げ支持や、ゴム弾性体を有する防振マウントによる弾性支持等、車両前後方向へのある程度の変位を許容するような、柔な支持態様を意味する。

【0022】

この構成によれば、第1支持部は第2支持部よりも衝突荷重に対して破断し難く構成されていることから、所定値以上の衝突荷重が燃料タンクに作用して第2支持部が破断した場合でも、破断していない第1支持部によって、変位を許容しつつ燃料タンクの車幅方向一方側の端部を支持することができる。これにより、燃料タンクを車幅方向一方側の端部を中心として水平回動させて、燃料タンクの車幅方向他方側の端部を電気機器における高電圧部位から遠い部位に当接させることができる。

20

【0023】

また、他の構成例として、上記燃料タンクの車幅方向一方側の端部は、突っ張り部材を介して、当該燃料タンクよりも車両前後方向内側に配置される周辺部品と連結されていることが好ましい。

【0024】

この構成によれば、所定値以上の衝突荷重が燃料タンクに作用して、例えば燃料タンクの車幅方向両側の端部をそれぞれ支持する支持部が共に破断したような場合でも、燃料タンクの車幅方向一方側の端部は、突っ張り部材がストッパとして機能することで変位しない反面、自由端となった燃料タンクの車幅方向他方側の端部は車両前後方向内側に変位することになる。これにより、車両前後方向外側から所定値以上の衝突荷重が作用した場合に、燃料タンクを車幅方向一方側の端部を中心として水平回動させることができる。

30

【0025】

さらに、他の構成例として、上記燃料タンクは、車幅方向一方側の端部が支持部を介して車体に支持されており、上記支持部は、上記燃料タンクを車幅方向一方側の端部を中心として水平回動させることが可能な回動機構を有していることが好ましい。

【0026】

この構成によれば、車両前後方向外側から所定値以上の衝突荷重が作用した場合に、回動機構によって燃料タンクを車幅方向一方側の端部を中心として容易に水平回動させることができる。

40

【0027】

また、上記電気機器は、駆動源としてのモータと当該モータの駆動力を車軸に伝達する機構とがケースに収容されたモータ駆動ユニット、バッテリーユニット、モータ制御用のパワーコントロールユニット、および、燃料電池のうちの少なくとも1つであることが好ましい。

【0028】

なお、電気機器がモータ駆動ユニットの場合には、例えばモータが高電圧部位に相当する。また、電気機器がバッテリーユニットの場合には、例えばバッテリーが高電圧部位に相当

50

し、バッテリーケースがケースに相当する。さらに、電気機器がパワーコントロールユニットの場合には、例えばコンバータやインバータが高電圧部位に相当する。また、電気機器が燃料電池の場合には、例えばセル積層体が高電圧部位に相当する。

【発明の効果】

【0029】

以上説明したように、本発明に係る車両によれば、前方衝突時または後方衝突時に高電圧部位が露出するのを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本発明の実施形態1に係る燃料電池車両を模式的に示す図である。 10

【図2】トランスアクスルの概略構成を説明するスケルトン図である。

【図3】水素タンクの支持構造を模式的に示す図である。

【図4】後方衝突時における水素タンクの変位を模式的に説明する図である。

【図5】実施形態2に係る燃料電池車両を模式的に説明する図である。

【図6】実施形態3に係る水素タンクの支持構造を模式的に示す図である。

【図7】実施形態3に係る燃料電池車両を模式的に説明する図である。

【図8】前方衝突時における、その他の実施形態に係る車両の様子を模式的に説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】 20

以下、本発明を実施するための形態を図面に基づいて説明する。なお、図1、図4、図5、図7および図8の黒塗り矢印は車両前方を示している。

【0032】

(実施形態1)

- 全体構成 -

図1は、本実施形態に係る燃料電池車両1を模式的に示す図である。この燃料電池車両1は、後輪駆動の燃料電池車両であり、図1に示すように、車両前部1aに配置される燃料電池スタック2と、燃料電池スタック2に供給される燃料ガスを貯蔵する燃料タンクとしての第1～第3水素タンク3, 4, 5と、車両後部1bに配置されるトランスアクスル10と、従動輪としての前輪30と、駆動輪としての後輪40と、を備えている。 30

【0033】

燃料電池スタック(燃料電池)2は、ダッシュパネル(図示せず)によって車室と区画される、車両前部1aに設けられた収容室内に収容されている。燃料電池スタック2は、第1～第3水素タンク3, 4, 5から供給される水素と空気中の酸素との化学反応を利用して、燃料電池車両1を駆動させる電気エネルギーを発生させる発電装置であり、固体高分子電解質膜の両面に水素極触媒および酸素極触媒をそれぞれ塗布した電極複合体をセパレーターで挟んだセルを、複数積層することによって形成されている。

【0034】

この燃料電池スタック2は、DC/DCコンバータ(図示せず)およびインバータ(図示せず)を介して後述する電動モータ11に電氣的に接続されている。これにより、燃料電池スタック2からの電圧が、DC/DCコンバータによって昇圧された後、DC/DCコンバータからの直流電流がインバータによって交流電流に変換されて電動モータ11へ供給されるようになっている。 40

【0035】

一般的に燃料電池車両の航続距離(1回の燃料補給等で走行可能な最大距離)を伸ばすためには、より多く燃料ガスを燃料電池車両に積載する必要があるが、相対的に大きな燃料タンクを搭載すると、車両スペースの有効活用を阻害する。このため、本実施形態の燃料電池車両1では、相対的に小さな3つの水素タンクを3カ所に分けて搭載するようにしている。具体的には、燃料電池車両1は、車両中央部に車両前後方向に延びるように配置される第1水素タンク3と、トランスアクスル10の車両前後方向前側(内側)に車幅方 50

向に延びるように配置される第2水素タンク4と、トランスアクスル10の車両前後方向後側(外側)に車幅方向に延びるように配置される第3水素タンク5と、を備えている。これら第1~第3水素タンク3,4,5は、互いに配管(図示せず)で接続されていて、その内部に充填された水素を燃料電池スタック2に供給するように構成されている。

【0036】

各水素タンク3,4,5は、高強度部品で構成されていて(例えば、金属や硬質樹脂などで形成された内壁層と、繊維強化プラスチック等を幾重にも巻回することで形成された外壁層とを備えていて)、ガス内圧や車両衝突時の外力によって容易に変形しないような高剛性を備えている。第1~第3水素タンク3,4,5のうち、第1および第2水素タンク3,4は、例えば支持バンド(図示せず)を介してそれぞれ車体に吊り下げられている。第3水素タンク5は、車幅方向右側(一方側)の端部5aが第1支持部RHを介して、また、車幅方向左側(他方側)の端部5bが第2支持部LHを介してそれぞれ車体に支持されている。

10

【0037】

図2は、トランスアクスル10の概略構成を説明するスケルトン図である。トランスアクスル(モータ駆動ユニット)10は、図2に示すように、駆動源としての電動モータ11と、第1減速ギヤ対19,21と、第2減速ギヤ対22,26と、差動歯車装置25と、を有していて、これらを例えばアルミダイキャスト製の1つのケース(トランスアクスルケース)10aに収容して一体化したものである。このトランスアクスル10は、図1に示すように、後輪車軸40aを跨ぐように車両後部1bに配置されていて、電動モータ11で発生した駆動力を、第1減速ギヤ対19,21、第2減速ギヤ対22,26および差動歯車装置25を介して後輪車軸40aに伝達するように構成されている。

20

【0038】

電動モータ11は、ロータ軸12と、当該ロータ軸12の外周を囲むようにトランスアクスルケース10aに固定されたステータ13と、を有している。ロータ軸12は、その両端に装着された一对の軸受14,15を介してトランスアクスルケース10aに回転可能に支持されている。このロータ軸12と接続された出力軸16は、その両端に装着された一对の軸受17,18を介してトランスアクスルケース10aに回転可能に支持されており、ロータ軸12と一体となって回転する。なお、電動モータ11は、トランスアクスルケース10a内において、図1の破線で示すように、車両前後方向前側寄りかつ車幅方向右側(一方側)寄りの位置に配置されている。

30

【0039】

第1減速ギヤ対19,21は、出力軸16の一端部(電動モータ11と反対側の端部)に設けられた小径のカウンタドライブギヤ19と、出力軸16と平行なカウンタ軸20の一端部(電動モータ11と反対側の端部)に設けられ、当該カウンタドライブギヤ19と噛み合う大径のカウンタドライブギヤ21と、で構成されている。なお、カウンタ軸20は、その両端に装着された一对の軸受23,24を介してトランスアクスルケース10aに回転可能に支持されている。

【0040】

第2減速ギヤ対22,26は、カウンタ軸20の他端部(電動モータ11側の端部)に設けられた小径のファイナルドライブギヤ22と、デファレンシャルケース25aの外周部に一体的に固定され、当該ファイナルドライブギヤ22と噛み合う大径のファイナルドライブギヤ26と、で構成されている。デファレンシャルケース25aおよびこれに一体的に固定されたファイナルドライブギヤ26は、デファレンシャルケース25aの軸方向両端部に装着された一对の軸受27,28を介してトランスアクスルケース10aに回転可能に支持されている。

40

【0041】

差動歯車装置25は、デファレンシャルケース25aと、当該デファレンシャルケース25a内に収容された所謂傘歯車式の差動機構25bと、を有していて、回転速度差を許容しつつ一对の後輪車軸40aに駆動力を伝達するように構成されている。

50

【 0 0 4 2 】

以上のように構成された燃料電池車両 1 では、第 1 ~ 第 3 水素タンク 3, 4, 5 から水素が供給されることで燃料電池スタック 2 が発電し、燃料電池スタック 2 からの電気エネルギーによって電動モータ 1 1 が駆動し、電動モータ 1 1 で発生した駆動力が、第 1 減速ギヤ対 1 9, 2 1 および第 2 減速ギヤ対 2 2, 2 6 を介して差動歯車装置 2 5 へ伝達され、差動歯車装置 2 5 から一对の後輪車軸 4 0 a を介して後輪 4 0 に伝達されるようになっている。

【 0 0 4 3 】

- 水素タンクの支持構造 -

ところで、水素タンクがトランスアクスルの車両前後方向後側に配置されている燃料電池車両では、後方衝突の際、高強度部品で構成される水素タンクによってトランスアクスルよりも先に衝突荷重を受けることができるものの、衝突により車両前後方向前側に移動した水素タンクがトランスアクスルに当接することで、トランスアクスル（例えばトランスアクスルケース）が破損する場合がある。

【 0 0 4 4 】

そうして、例えばトランスアクスルケースが破損した場合には、感電等を防ぐために本来被覆やカバー等により保護されるべき、トランスアクスル内の高電圧部位（例えば電動モータ等）が露出し、かかる高電圧部位に触れることができる状態が生じる場合や、露出した高電圧部位が周辺部品と当接することで破損する場合がある。

【 0 0 4 5 】

そこで、本実施形態では、トランスアクスル 1 0 における電動モータ 1 1 の周辺部位に第 3 水素タンク 5 が当接しないよう、後方衝突時における第 3 水素タンク 5 の変位をコントロールするようにしている。具体的には、本実施形態の燃料電池車両 1 では、電動モータ 1 1 をトランスアクスルケース 1 0 a 内で車幅方向右側（一方側）寄りに配置するとともに、車両前後方向後側（外側）から所定値以上の衝突荷重が作用した場合に、第 3 水素タンク 5 を車幅方向右側の端部 5 a を中心として水平回動させることで、第 3 水素タンク 5 の車幅方向左側（他方側）の端部 5 b をトランスアクスル 1 0 における車幅方向左側（他方側）に当接させるようにしている。

【 0 0 4 6 】

すなわち、本実施形態では、車両前後方向後側（外側）から所定値以上の衝突荷重が作用した場合に、高電圧部位である電動モータ 1 1 に近い側の端部 5 a を中心として第 3 水素タンク 5 を水平回動させて、トランスアクスル 1 0 における電動モータ 1 1 から遠い部位に第 3 水素タンク 5 を当接させることで、少なくとも電動モータ 1 1 の周辺部位が破損するのを抑えて、電動モータ 1 1 を露出させないようにしている。

【 0 0 4 7 】

なお、「水平回動」とは、鉛直軸回りの回動を意味し、平面視で第 3 水素タンク 5 が時計回りまたは反時計回りに回動することを意味する。

【 0 0 4 8 】

以下、車両前後方向後側から所定値以上の衝突荷重が作用した場合に、第 3 水素タンク 5 が車幅方向右側の端部 5 a を中心として水平回動する具体的な構成例について説明する。

【 0 0 4 9 】

図 3 (a) は、第 3 水素タンク 5 の支持構造を模式的に示す図である。第 3 水素タンク 5 は、トランスアクスル 1 0 の車両前後方向後側において、図 3 (a) に示すように、第 1 支持部 R H および第 2 支持部 L H を介して車幅方向右側および左側のブラケット 6, 6 に接続されている。両ブラケット 6, 6 は、車幅方向両端部でそれぞれ車両前後方向に延びるリアサイドメンバ（車体） 8, 8 にそれぞれ接続されている。それ故、第 3 水素タンク 5 は、トランスアクスル 1 0 の車両前後方向後側において、第 1 支持部 R H、第 2 支持部 L H およびブラケット 6, 6 を介して、車体 8 に支持されている。

【 0 0 5 0 】

10

20

30

40

50

第3水素タンク5の車幅方向右側の端部5aを支持する第1支持部RHは、車幅方向右側のブラケット6に接続される支持バンドで構成されている。また、第3水素タンク5の車幅方向左側の端部5bを支持する第2支持部LHも、車幅方向左側のブラケット6に接続される支持バンドで構成されている。このように、支持バンドによる吊り下げ支持構造を採用することで、熱等により第3水素タンク5が多少変形（膨張または収縮）しても、その変形が支持バンドによって吸収されるので、第3水素タンク5を安定して支持することが可能になっている。また、支持バンドによる吊り下げ支持構造を採用することで、ボルト（図示せず）等によって第3水素タンク5を車体に対して剛に固定するのとは異なり、車体の振動に伴う第3水素タンク5のある程度の変位を許容することが可能になっている。

10

【0051】

そうして、第1支持部RHは、第2支持部LHよりも衝突荷重に対して破断し難く構成されている。より詳しくは、後方衝突時に所定値以上の衝突荷重が第3水素タンク5に作用した場合に、第2支持部LHは破断するのに対し、第1支持部RHは破断せず、第1支持部RHのみで第3水素タンク5を支持することで、車幅方向右側の端部5aを中心として第3水素タンク5が水平回転するようになっている。

【0052】

このように、第1支持部RHを第2支持部LHよりも衝突荷重に対して破断し難くすることは、例えば、第1支持部RHを構成する支持バンドと第2支持部LHを構成する支持バンドとの形状および大きさが同じである場合には、図3(b)に示すように、第1支持部RHを構成する支持バンド51と、第2支持部LHを構成する支持バンド52とを異なる材料で形成することで、容易に実現することができる。なお、図3(b)～図3(d)では、異なるハッチングにより、材料が異なることを示している。

20

【0053】

より具体的には、第1支持部RHを構成する支持バンド51を、第2支持部LHを構成する支持バンド52の降伏強度よりも高い降伏強度を有する材料で形成することで、容易に第1支持部RHを第2支持部LHよりも衝突荷重に対して破断し難くすることができる。この場合には、例えば、実験やシミュレーション等に基づき、トランスアクスル10に当接するほど第3水素タンク5を車両前後方向前側に変位させるような衝突荷重（所定値）を想定し、この想定した衝突荷重と支持バンド51、52の断面積等に基づき、支持バンド51については破断しないような降伏強度を有する材料を選択し、支持バンド52については破断するような降伏強度を有する材料を選択すればよい。

30

【0054】

また、例えば、第1支持部RHおよび第2支持部LHとして、材質（降伏強度）が同じ支持バンドを用いる場合には、図3(c)に示すように、第1支持部RHを、第2支持部LHを構成する支持バンド54よりも幅の広い（断面積が大きい）支持バンド53で構成することで、容易に第1支持部RHを第2支持部LHよりも衝突荷重に対して破断し難くすることができる。

【0055】

さらに、例えば、第1支持部RHおよび第2支持部LHとして、形状、大きさ、材質（降伏強度）が同じ支持バンド55を用いる場合には、図3(d)に示すように、第1支持部RHを2本の支持バンド55で構成するとともに、第2支持部LHを1本の支持バンド55で構成することで、容易に第1支持部RHを第2支持部LHよりも衝突荷重に対して破断し難くすることができる。

40

【0056】

以上のような構成により、図4の破線矢印で示すような後方衝突の際、高強度部品で構成される第3水素タンク5がトランスアクスル10よりも先に衝突荷重を受けることから、衝突初期における相対的に大きな衝突荷重によりトランスアクスル10が全損するのを抑制して、高電圧部位である電動モータ11が露出するのを抑えることができる。

【0057】

50

さらに、所定値以上の衝突荷重が第3水素タンク5に作用した場合には、支持バンド52, 54, 55が破断して第2支持部LHと第3水素タンク5との接続が解かれる(図4のx印参照)ことになるが、支持バンド51, 53, 55, 55が破断せずに残った第1支持部RHが、変位を許容しつつ第3水素タンク5の車幅方向右側の端部5aを支持するので、図4の白抜き矢印で示すように、第3水素タンク5は車幅方向右側の端部5aを中心として時計回りに水平回転することになる。このように、第3水素タンク5が車幅方向右側の端部5aを中心として時計回りに水平回転すると、第3水素タンク5の車幅方向左側の端部5bがトランスアクスル10の車幅方向左側の部位に当接し、これにより、後方衝突の衝撃が吸収されることになる。このとき、電動モータ11はトランスアクスルケース10a内で車幅方向右側寄りに配置されているので、仮にトランスアクスルケース10aの車幅方向左側の部位が破損しても、高電圧部位である電動モータ11が露出するのを抑えることができる。

10

【0058】

なお、請求項との関係では、高電圧部位としての電動モータ11と当該電動モータ11の駆動力を車軸に伝達する機構とがトランスアクスルケース10aに収容されたトランスアクスル10が、「高電圧部位がケースに収容された電気機器」に相当する。

【0059】

(実施形態2)

本実施形態は、第2水素タンク4と第3水素タンク5とが突っ張り部材を介して連結されている点が、上記実施形態1と異なるものである。以下、実施形態1と異なる点を中心に説明する。

20

【0060】

図5は、本実施形態に係る燃料電池車両60を模式的に説明する図である。図5に示すように、第3水素タンク5の車幅方向右側(一方側)の端部5aは、突っ張り部材61を介して、当該第3水素タンク5よりも車両前後方向前側(内側)に配置される第2水素タンク(周辺部品)4の車幅方向右側の端部4aと連結されている。

【0061】

突っ張り部材61は、後方衝突時に所定値以上の衝突荷重が第3水素タンク5に作用した場合に、座屈することなく衝突荷重を第2水素タンク4に伝達可能な強度を有しているのであれば、その形状に特に限定はなく、例えば、棒状でもよいし、中空箱状でもよい。

30

【0062】

また、突っ張り部材61が後方衝突時に第2水素タンク4と第3水素タンク5との「幅止め」として機能するとともに、第3水素タンク5の水平回転を阻害しないのであれば、突っ張り部材61と第2水素タンク4および第3水素タンク5との連結態様にも特に限定はない。例えば、図5に示すように、第2水素タンク4の車幅方向右側の端部4aに巻き付けられたリング部材62に、突っ張り部材61の前端部を剛に固定するとともに、第3水素タンク5の車幅方向右側の端部5aに、突っ張り部材61の後端部を単に当てるようにしてもよいし、第3水素タンク5の車幅方向右側の端部5aと突っ張り部材61の後端部とをヒンジ(図示せず)を介して繋いでもよい。

【0063】

40

さらに、第3水素タンク5の両端部をそれぞれ支持する第1支持部RHおよび第2支持部LHは、例えば、支持バンドやゴム弾性体を有する防振マウントで構成してもよい。この場合には、後方衝突時に所定値以上の衝突荷重が第3水素タンク5に作用した際に、第3水素タンク5の車幅方向左側の端部5bを支持する第2支持部LHのみを破断させてもよいし、第3水素タンク5の車幅方向両端部5a, 5bを支持する第1支持部RHおよび第2支持部LHを共に破断させてもよい。

【0064】

以上のような構成により、図5の破線矢印で示すような後方衝突の際に、例えば、図5のx印で示すように、第1支持部RHおよび第2支持部LHが共に破断したような場合でも、第3水素タンク5の車幅方向右側の端部5aは、突っ張り部材61がストッパとして

50

機能することで変位しない反面、自由端となった第3水素タンク5の車幅方向左側の端部5bは車両前後方向前側に変位することになる。これにより、図5の白抜き矢印で示すように、車幅方向右側の端部5aを中心として第3水素タンク5を時計回りに水平回転させて、その車幅方向左側の端部5bをトランスアクスル10の車幅方向左側の部位に当接させることで、後方衝突の衝撃を吸収させることができるとともに、トランスアクスル10における電動モータ11の周辺部位の破損を抑えて、高電圧部位である電動モータ11が露出するのを抑えることができる。

【0065】

なお、請求項との関係では、トランスアクスル10の車両前後方向前側に配置された第2水素タンク4が、「電気機器の周辺部品」に相当する。

10

【0066】

(実施形態3)

本実施形態は、第1支持部RHが回転機構を有している点が、上記実施形態1と異なるものである。以下、実施形態1と異なる点を中心に説明する。

【0067】

図6は、第3水素タンク5の支持構造を模式的に示す図であり、図7は、燃料電池車両70を模式的に説明する図である。なお、図6では、説明の便宜上、防振マウント71、81を断面図で示している。

【0068】

この燃料電池車両70では、図6に示すように、防振マウント71で構成される第1支持部RHが、第3水素タンク5の車幅方向右側の端部5aと車体9とを接続しているとともに、防振マウント81で構成される第2支持部LHが、第3水素タンク5の車幅方向左側の端部5bと車体9とを接続している。

20

【0069】

防振マウント71は、第3水素タンク5の車幅方向右側の端部5aに巻き付けられたリング部材72と、上下方向に延びる外筒74と、リング部材72と外筒74とを接続するアーム73と、外筒74に挿通される軸部材75と、軸部材75を回転不能に支持するとともに車体9に取り付けられる断面略C字状の取付部材76と、外筒74の内周面と軸部材75の外周面とを接続するゴム弾性体77と、を備えている。

【0070】

一方、防振マウント81は、第3水素タンク5の車幅方向左側の端部5bに巻き付けられたリング部材82と、プレート84と、リング部材82とプレート84とを接続するアーム83と、車体9に取り付けられるプレート85と、プレート84とプレート85とを接続するゴム弾性体86と、を備えている。

30

【0071】

そうして、両防振マウント71、81のゴム弾性体77、86は、後方衝突時に所定値以上の衝突荷重が第3水素タンク5に作用した場合に破断するように、引張荷重やせん断荷重に対する有効断面積および引裂強度がそれぞれ設定されている。

【0072】

以上のような構成により、図7の破線矢印で示すような後方衝突の際に、所定値以上の衝突荷重がトランスアクスル10に作用した場合には、図7の×印で示すように、ゴム弾性体86が破断して第2支持部LHと第3水素タンク5との接続が解かれる。一方、第1支持部RHでは、ゴム弾性体77が破断しても、第3水素タンク5とリング部材72およびアーム73を介して接続された外筒74が、車体9側に回転不能に取り付けられた軸部材75を中心として回転可能な構造が残ることになる。つまり、第1支持部RHでは、ゴム弾性体77が破断しても、上下に延びる軸部材75とその周りを回転させる外筒74とが、第3水素タンク5を車体9に対し水平回転可能に支持する回転機構を構成するので、車幅方向右側を中心として第3水素タンク5を時計回りに水平回転させることができる。これにより、第3水素タンク5の車幅方向左側の端部5bをトランスアクスル10の車幅方向左側の部位に当接させて、後方衝突の衝撃を吸収させることができるとともに、トラン

40

50

スアクスル10における電動モータ11の周辺部位の破損を抑えて、高電圧部位である電動モータ11が露出するのを抑えることができる。

【0073】

(その他の実施形態)

本発明は、実施形態に限定されず、その精神または主要な特徴から逸脱することなく他の色々な形で実施することができる。

【0074】

上記各実施形態では、燃料電池車両1,60,70に本発明を適用したが、これに限らず、例えば水素自動車等に本発明を適用してもよい。

【0075】

また、上記各実施形態では、電気機器がトランスアクスル10の場合に本発明を適用したが、これに限らず、電気機器がバッテリーユニットの場合や、パワーコントロールユニットの場合や、燃料電池スタック2の場合に本発明を適用してもよい。また、上記各実施形態では、電気機器が車両後部に配置された場合の後方衝突に本発明を適用したが、これに限らず、トランスアクスル10、バッテリーユニット、パワーコントロールユニットまたは燃料電池スタック2が車両前部に配置された場合の前方衝突に本発明を適用してもよい。

【0076】

例えば、図8に示すように、燃料電池スタック2が車両前部に配置され、且つ、水素タンク93が車幅方向に延びるように燃料電池スタック2の車両前後方向前側に配置される燃料電池車両90において、セル積層体(高電圧部位)2bをケース2a内で車幅方向左側寄りに配置するとともに、車両前後方向前側から所定値以上の衝突荷重が作用した場合に、水素タンク93を車幅方向左側の端部93bを中心として水平回動させることで、水素タンク93の車幅方向右側の端部93aを燃料電池スタック2における車幅方向右側に当接させるようにしてもよい。

【0077】

さらに、上記各実施形態では、車幅方向右側の端部5aを中心として第3水素タンク5が時計回りに水平回動するように第1支持部RH、第2支持部LH、突っ張り部材61および回動機構を配置したが、これに限らず、車幅方向左側の端部5bを中心として第3水素タンク5が反時計回りに水平回動するように、第1支持部RH、第2支持部LH、突っ張り部材61および回動機構を配置してもよい。

【0078】

また、上記実施形態1では、第1支持部RHおよび第2支持部LHを支持バンドで構成したが、後方衝突時に所定値以上の衝突荷重が第3水素タンク5に作用した場合に、第1支持部RHが破断せず、且つ、第2支持部LHが破断するのであれば、これに限らず、例えば、第1支持部RHおよび第2支持部LHを、ゴム弾性体を有する防振マウントで構成してもよい。

【0079】

さらに、上記実施形態2では、突っ張り部材61を介して第2水素タンク4と第3水素タンク5とを連結したが、第3水素タンク5よりも車両前後方向前側(内側)に配置され且つ第3水素タンク5と同等以上の剛性を有する周辺部材であれば、これに限らず、第2水素タンク4以外の周辺部材と第3水素タンク5とを連結してもよい。

【0080】

また、上記実施形態では、水素と酸素との化学反応を利用して発電する燃料電池スタック2を備える燃料電池車両1に本発明を適用したが、これに限らず、水素以外の燃料ガスと酸素以外の酸化剤ガスとの化学反応を利用して発電する燃料電池を備える燃料電池車両に本発明を適用してもよい。

【0081】

このように、上述の実施形態はあらゆる点で単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。さらに、特許請求の範囲の均等範囲に属する変形や変更は、全て本発明の範囲内のものである。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【0082】

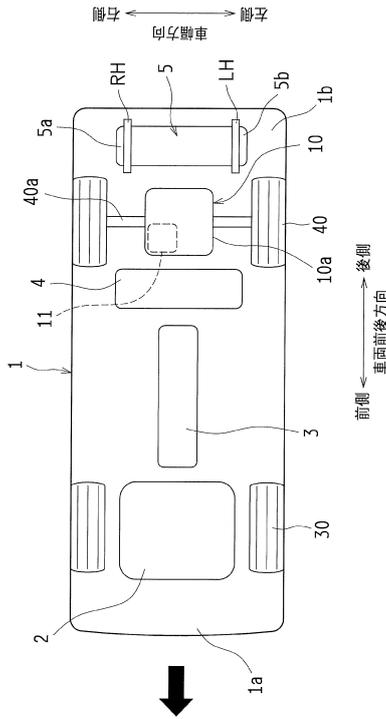
本発明によると、前方衝突時または後方衝突時に高電圧部位が露出するのを抑制することができるので、高電圧部位がケースに収容された電気機器が車両前部または後部に配置され、且つ、燃料タンクが電気機器の車両前後方向外側に配置される車両に適用して極めて有益である。

【符号の説明】

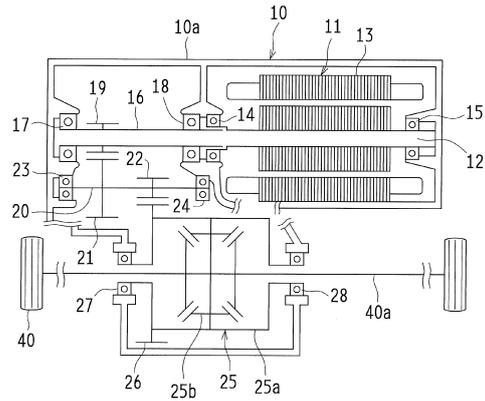
【0083】

1	燃料電池車両（車両）	
1 a	車両前部	10
1 b	車両後部	
2	燃料電池スタック（燃料電池）	
4	第2水素タンク（周辺部品）	
5	第3水素タンク（燃料タンク）	
8	リアサイドメンバ（車体）	
10	トランスアクスル（電気機器）	
10 a	トランスアクスルケース	
11	電動モータ（高電圧部位）	
19, 21	第1減速ギヤ対（機構）	
22, 26	第2減速ギヤ対（機構）	20
25	差動歯車装置（機構）	
60	燃料電池車両（車両）	
61	突っ張り部材	
70	燃料電池車両	
71	防振マウント（支持部）	
74	外筒（回動機構）	
75	軸部材（回動機構）	
90	燃料電池車両	
RH	第1支持部	
LH	第2支持部	30

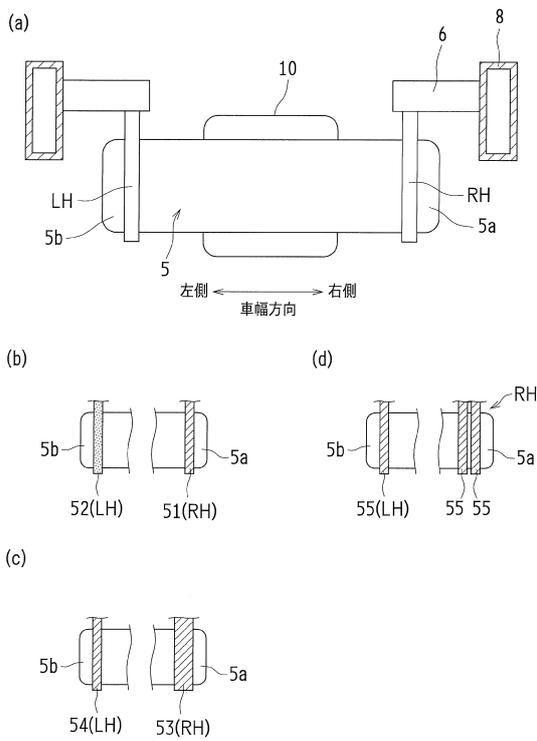
【 図 1 】



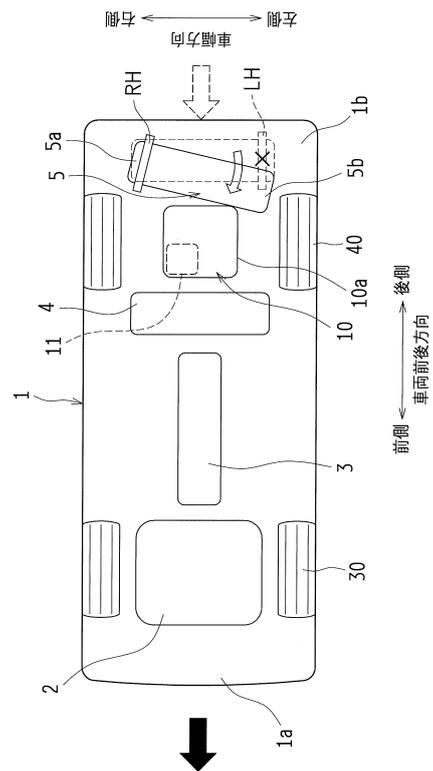
【 図 2 】



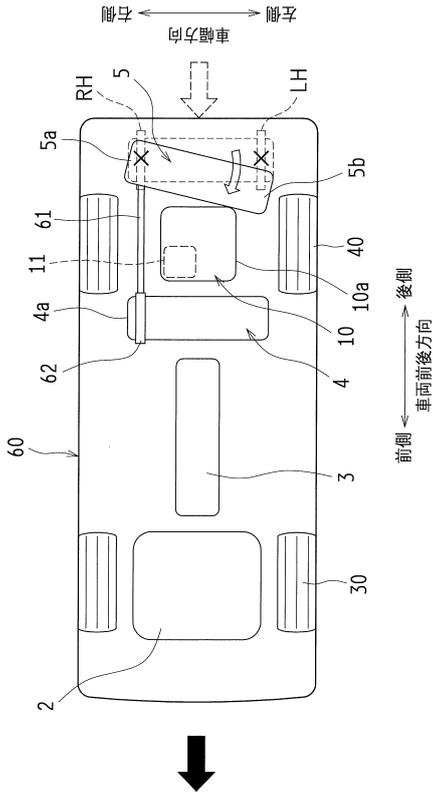
【 図 3 】



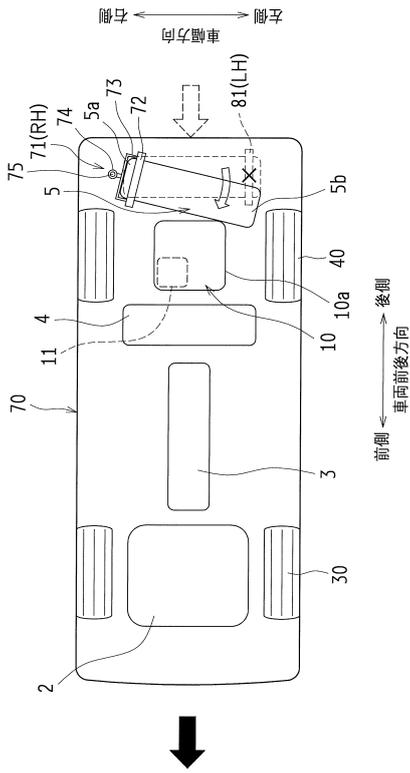
【 図 4 】



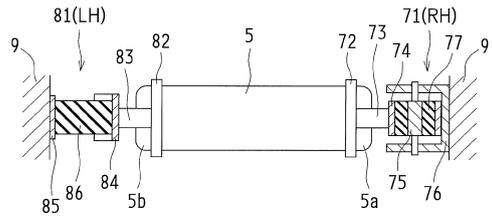
【 図 5 】



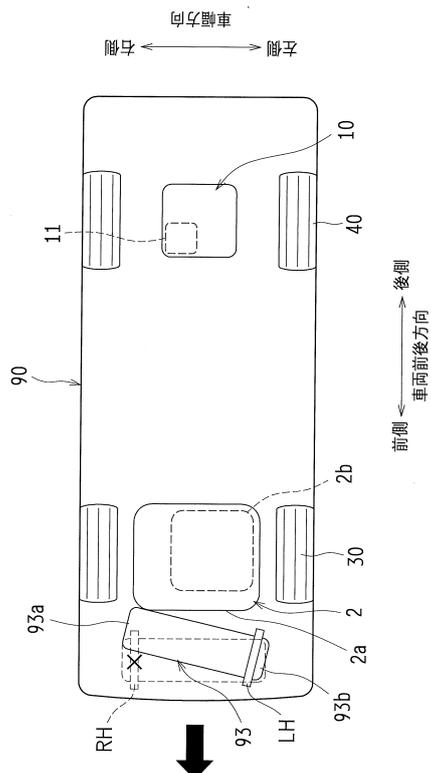
【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



フロントページの続き

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

審査官 中島 昭浩

(56)参考文献 特開2011-042208(JP,A)
特開2016-049862(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B60K	15/00	-	15/10
B60K	8/00		
B60L	3/00	-	3/12
B60L	50/00	-	50/90