

(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2019-220332
(P2019-220332A)

(43) 公開日 令和1年12月26日(2019. 12. 26)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 M 8/04 (2016. 01)	HO 1 M 8/04 N	5H125
HO 1 M 8/2475 (2016. 01)	HO 1 M 8/04 Z	5H126
HO 1 M 8/00 (2016. 01)	HO 1 M 8/2475	5H127
B60L 50/40 (2019. 01)	HO 1 M 8/00 Z	
B60L 50/50 (2019. 01)	B60L 11/18 G	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-116335 (P2018-116335)
(22) 出願日 平成30年6月19日 (2018. 6. 19)

(71) 出願人 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 100103894
弁理士 家入 健
(72) 発明者 高崎 文彰
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 金澤 啓史
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内
Fターム(参考) 5H125 AA01 AB01 AC07 FF08 FF26
5H126 FF10
5H127 AB04 AB29 BA02 BA22 BB02
CC07 EE04 EE29 FF12

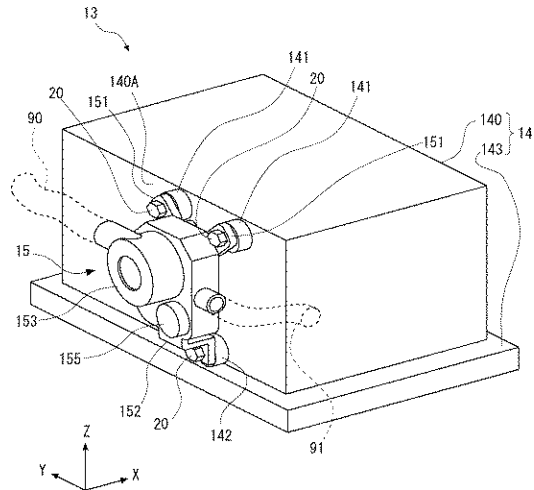
(54) 【発明の名称】 燃料電池システムおよび燃料電池車両

(57) 【要約】

【課題】外力を受けた場合に燃料電池ケースの変形を抑制する燃料電池システムおよび燃料電池車両を提供する。

【解決手段】燃料電池システム13は、燃料電池を収容する燃料電池ケース140と、燃料電池ケース140の側面に固定される補機15とを備える。補機15は、燃料電池ケース140に固定される第1支持部151と、第1支持部151と離間した位置で燃料電池ケース140に固定される第2支持部152と、第1支持部151および第2支持部152により燃料電池ケース140と離間して支持される本体部153と、を有し、第1支持部151は、本体部153に対して燃料電池ケース140に近づく方向に外力が加えられた場合に、第2支持部152より先に破断する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

燃料電池を収容する燃料電池ケースと、
当該燃料電池ケースの側面に固定される補機と、を備え、
前記補機は、
前記燃料電池ケースに固定される第 1 支持部と、
前記第 1 支持部と離間した位置で前記燃料電池ケースに固定される第 2 支持部と、
前記第 1 支持部および前記第 2 支持部により前記燃料電池ケースと離間して支持される
本体部と、を有し、
前記第 1 支持部は、前記本体部に対して前記燃料電池ケースに近づく方向に外力が加え
られた場合に前記第 2 支持部より先に破断する
燃料電池システム。

10

【請求項 2】

前記本体部は、前記燃料電池ケースに離間して配置され、前記外力により前記第 1 支持
部が破断した場合に前記燃料電池ケースに当接する当接部を含み、
前記燃料電池ケースは、前記外力により前記第 1 支持部が破断した場合に前記当接部と
接触する接触部を有し、
前記接触部は、前記側面の中央部より前記側面の縁部に近い位置に設けられている
請求項 1 に記載の燃料電池システム。

20

【請求項 3】

前記当接部は、前記第 2 支持部より前記第 1 支持部に近い位置に設けられている
請求項 2 に記載の燃料電池システム。

【請求項 4】

前記第 1 支持部および前記当接部は、前記側面と前記燃料電池ケースの上面とにより形
成される稜線に沿って配置されている
請求項 2 または 3 に記載の燃料電池システム。

【請求項 5】

前記接触部は、前記稜線に沿ってリブ状に形成される
請求項 4 に記載の燃料電池システム。

【請求項 6】

前記補機は、前記第 1 支持部が前記側面の中央部より上側に固定され、前記第 2 支持部
が前記側面の中央部より下側に固定される
請求項 2 ~ 5 のいずれか一項に記載の燃料電池システム。

30

【請求項 7】

前記補機は、前記燃料電池を冷却する冷却水を制御するためのバルブであって、
前記当接部は、前記本体部の内部圧力を調整するための圧力調整部である
請求項 2 ~ 6 のいずれか一項に記載の燃料電池システム。

【請求項 8】

前記第 1 支持部は、前記外力により破断する場合に応力集中を受ける破断誘導部を有す
る
請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の燃料電池システム。

40

【請求項 9】

前記第 2 支持部は、前記側面に直交する方向に延伸し、前記本体部と前記燃料電池ケー
スとを接続する接続部を有する
請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の燃料電池システム。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の燃料電池システムを搭載する燃料電池車両であっ
て、
前記燃料電池システムは、前記側面が前記燃料電池車両の側面と平行になるように配置
された燃料電池車両。

50

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は燃料電池システムおよび燃料電池車両に関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、燃料電池車両の開発において燃料電池車両を構成するシステムの配置が検討されている。

【0003】

特許文献1には、燃料電池スタックの積層方向における一端側に配置され、補機類を内部に収納する補機ケースと、燃料電池スタックの出力電圧を昇圧して電力を出力する昇圧コンバータとを備える燃料電池システムについて次のように記載されている。すなわち、燃料電池システムにおいて、昇圧コンバータは、積層方向において、燃料電池スタックと補機ケースとを含めた全体形状の略中央となる位置であり、且つ燃料電池スタックの一側面に隣接する位置に配置されている。

10

【先行技術文献】**【特許文献】****【0004】**

【特許文献1】特開2013-247083号公報

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】**【0005】**

水素ガスを用いる燃料電池車両において、事故等により水素ガスが漏えいする可能性を抑えることは重要である。よって、事故等により燃料電池システムに対して外力が印加された場合であっても単セルの破壊を抑制するために燃料電池ケースの変形を抑制する構造が求められる。しかしながら、特許文献1に記載の配置を採用した燃料電池車両が外部から衝撃を受けた場合には、昇圧コンバータから燃料電池スタックに衝撃が伝わる。この場合、昇圧コンバータから受けた衝撃により、スタックケース内の単セルが破壊されるおそれがある。すなわち、燃料電池車両は、燃料電池スタックと、燃料電池スタックの一側面に隣接して配置される補機との構成について課題を有している。

30

【0006】

本開示は、このような課題を解決するためになされたものであり、外力を受けた場合に燃料電池ケースの変形を抑制する燃料電池システムおよび燃料電池車両を提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】**【0007】**

一実施の形態における燃料電池システムは、燃料電池を収容する燃料電池ケースと、当該燃料電池ケースの側面に固定される補機と、を備え、補機は、燃料電池ケースに固定される第1支持部と、第1支持部と離間した位置で燃料電池ケースに固定される第2支持部と、第1支持部および第2支持部により燃料電池ケースと離間して支持される本体部と、を有し、第1支持部は、本体部に対して燃料電池ケースに近づく方向に外力が加えられた場合に第2支持部より先に破断する。

40

【0008】

これにより、外部から受けた衝撃が補機に伝わった場合には、まず第1支持部が破壊する。そのため、燃料電池ケースの直接的な変形を抑制することができる。

【0009】

上記燃料電池システムにおいて、上記本体部は、燃料電池ケースに離間して配置され、外力により第1支持部が破断した場合に燃料電池ケースに当接する当接部を含み、燃料電池ケースは、外力により第1支持部が破断した場合に当接部と接触する接触部を有し、当該接触部は、上記側面の中央部より上記側面の縁部に近い位置に設けられているのが好ま

50

しい。これにより、燃料電池ケースにおいて相対的に高い剛性を有する部分で当接部と接触するため、燃料電池ケースが収容する燃料電池へのダメージを低減させることができる。

【0010】

また、上記当接部は、第2支持部より第1支持部に近い位置に設けられているのが好ましい。このような構成により、第1支持部が破断した後に、好適に上記当接部を燃料電池ケースに当接させることができる。

【0011】

また、上記燃料電池システムにおいて、第1支持部および上記当接部は、上記側面と燃料電池ケースの上面とにより形成される稜線に沿って配置されてもよい。このような構成により、燃料電池ケースにおいて相対的に剛性が高い位置に、第1支持部と上記当接部とを配置することができる。

10

【0012】

また、上記燃料電池システムにおいて、接触部は、稜線に沿ってリブ状に形成されるのが好ましい。このような構成により、上記接触部の剛性を相対的に高めることができる。

【0013】

上記燃料電池システムにおいて、補機は、第1支持部が上記側面の中央部より上側に固定され、第2支持部が上記側面の中央部より下側に固定されてもよい。このような構成により、燃料電池ケースにおいて相対的に剛性の高い位置で補機を固定することができる。

【0014】

また、上記燃料電池システムにおいて、補機は、燃料電池を冷却する冷却水を制御するためのバルブであって、当接部は、本体部の内部圧力を調整するための圧力調整部であってもよい。バルブの圧力調整部は比較的剛性が高く、且つ周囲から突出しているため、別途当接部を設定することなく、燃料電池ケースの変形を抑制することができる。

20

【0015】

上記燃料電池システムにおいて、第1支持部は、外力により破断する場合に応力集中を受ける破断誘導部を有してもよい。これにより、好適に第1支持部を破断させることが可能となる。

【0016】

第2支持部は、上記側面に直交する方向に延伸し、本体部と燃料電池ケースとを接続する接続部を有してもよい。これにより、第1支持部が破断した後に好適に当接部を燃料電池ケースに当接させることができる。

30

【0017】

一実施の形態における燃料電池車両は、上記のいずれかに記載の燃料電池システムを搭載する燃料電池車両であって、当該燃料電池システムは、当該側面が当該燃料電池車両の側面と平行になるように配置された燃料電池車両である。これにより、側面衝突を受けた場合に燃料電池のダメージを抑制する燃料電池車両を提供することができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明により、外力を受けた場合に燃料電池ケースの変形を抑制する燃料電池システムおよび燃料電池車両を提供することができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】燃料電池車両の内部構成を平面から見た説明図である。

【図2】実施の形態1にかかる燃料電池システムの外観斜視図である。

【図3】実施の形態1にかかる燃料電池システムの分解斜視図である。

【図4】実施の形態1にかかる燃料電池システムの背面図である。

【図5】外力によりバルブ装置の第1支持部に亀裂が入った状態を説明する図である。

【図6】補機が外力を受け支持部が破断した状態を示す図である。

【図7】補機が外力を受け当接部が燃料電池ケースに当接した状態を示す図である。

50

【図 8】支持部の形状を説明するための図である。

【図 9】支持部の形状の別の例を示した図である。

【図 10】支持部の形状のさらに別の例を示した図である。

【図 11】実施の形態 2 にかかる燃料電池システムの外観斜視図である。

【図 12】実施の形態 2 にかかる燃料電池システムの背面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

<実施の形態 1 >

以下、発明の実施の形態を通じて本発明を説明するが、特許請求の範囲に係る発明を以下の実施形態に限定するものではない。また、実施形態で説明する構成の全てが課題を解決するための手段として必須であるとは限らない。

10

【0021】

まず、図 1 を参照しながら、本発明の一実施形態である燃料電池システムを搭載した燃料電池車両の構成を説明する。図 1 は、燃料電池車両の内部構成概略を平面から見た説明図である。燃料電池車両 1 は、水素と酸素を化学反応させることにより発電し、発電した電気によりモータを駆動して走行する自動車である。

【0022】

燃料電池車両 1 は、主な構成として車両駆動システム 11、昇圧インバータ 12、燃料電池システム 13、水素タンク 17、バッテリー 18 を有している。なお、以降の図には構成要素の位置関係を説明するための右手系 X Y Z 座標が付されている。図において X Y 平面は水平面であり Z 軸は鉛直方向を示す。また、X 軸プラス方向は燃料電池車両 1 の右方向を示し、Y 軸プラス方向は燃料電池車両 1 の前方を示している。

20

【0023】

車両駆動システム 11 は燃料電池車両 1 の前方に配置され、車両を駆動する役目を担っている。車両駆動システム 11 は、主な機能として、昇圧インバータ 12 から供給される電流を受け取り、車輪 F W を回転するための交流モータを駆動する。また、車両駆動システム 11 は、減速時に電気を回収しバッテリー 18 に供給する。

【0024】

昇圧インバータ 12 は車両駆動システム 11 の後方に配置され、燃料電池システム 13 が発生させた電気の電圧を昇圧させ車両駆動システム 11 に供給する役目を担っている。

30

【0025】

燃料電池システム 13 は、水素タンク 17 から受け取った水素と空気中の酸素とを電気化学反応させて発電し、発生させた電流を昇圧インバータ 12 に供給する。燃料電池システム 13 は、昇圧インバータ 12 の後方であって座席 S T の下方に配置されている。燃料電池システム 13 は、燃料電池スタック 14 とバルブ装置 15 とを有している。なお、図において、燃料電池スタック 14 は説明の便宜上一部を透過して示している。

【0026】

図に示すように、燃料電池スタック 14 は複数の単セルが Y 軸方向に積層された燃料電池 16 を収容している。燃料電池 16 は、水素ガスと空気とを電気化学反応させることにより電気と水を生成している。

40

【0027】

バルブ装置 15 は、燃料電池スタック 14 の左側側面 (Y Z 面) に配置された燃料電池システム 13 の補機である。バルブ装置 15 はロータリーバルブであり、不図示のラジエータと燃料電池スタック 14 との間を循環する冷却水のうち、ラジエータを通過させる量とラジエータを通過させずバイパスさせる量との流量比を調整する機能を担っている。

【0028】

水素タンク 17 は、燃料電池システム 13 の後方に配置され、水素を貯留している。水素タンク 17 は、貯留している水素ガスを燃料電池システム 13 に供給する。水素タンク 17 の後方にはバッテリー 18 が配置されている。バッテリー 18 は、車両駆動システム 11 が回収した電気を貯蔵し、貯蔵した電気を必要に応じて車両駆動システム 11 に供給する

50

。

【 0 0 2 9 】

次に、図 2 および図 3 を参照しながら燃料電池システムの詳細について説明する。図 2 は、実施の形態 1 にかかる燃料電池システムの外観斜視図である。図 3 は、実施の形態 1 にかかる燃料電池システムの分解斜視図である。

【 0 0 3 0 】

図に示すとおり、燃料電池スタック 1 4 は、ケース 1 4 0 とフレーム 1 4 3 とを構成とする。ケース 1 4 0 とフレーム 1 4 3 とは不図示のボルトにより螺合されている。また、フレーム 1 4 3 は燃料電池車両 1 のシャーシに不図示のボルトにより螺合される。これにより燃料電池システム 1 3 は燃料電池車両 1 に固定されている。

10

【 0 0 3 1 】

ケース 1 4 0 の X 軸マイナス側の側面は、バルブ装置 1 5 を固定するための固定面 1 4 0 A である。固定面 1 4 0 A には、固定面 1 4 0 と上面とによって形成される稜線 R 1 に沿って 2 つの第 1 ボス 1 4 1 が立設されている。またこれと固定面 1 4 0 A の下方部には第 2 ボス 1 4 2 が第 1 ボス 1 4 1 と離間して立設されている。第 1 ボス 1 4 1 および第 2 ボス 1 4 2 の頂部にはそれぞれネジ孔が加工されており、ボルト 2 0 が螺合される。第 1 ボス 1 4 1 はバルブ装置 1 5 の第 1 支持部 1 5 1 が螺合される。また第 2 ボス 1 4 2 はバルブ装置 1 5 の第 2 支持部 1 5 2 が螺合される。第 1 ボス 1 4 1 を側面の中央部より上側に設け、第 2 ボス 1 4 2 を側面の中央部より下側に設けることにより、バルブ装置 1 5 は相対的に剛性の高い領域に固定される。

20

【 0 0 3 2 】

バルブ装置 1 5 は、本体部 1 5 3、2 つの第 1 支持部 1 5 1、および第 2 支持部 1 5 2 により構成されている。本体部 1 5 3 はパイプ 9 0 に接続されて冷却水を受け入れる流入口、冷却水をパイプ 9 1 に供給する流出口、流量調整用のロータ、ロータ駆動モータ 1 5 5 等を有している。なお、ロータ駆動モータ 1 5 5 は、第 2 支持部 1 5 2 が延出する側に設けられている。換言すると、第 2 支持部 1 5 2 は、ロータ駆動モータ 1 5 5 の近傍から延出している。

【 0 0 3 3 】

また、本体部 1 5 3 の上部には、ケース 1 4 0 に対向する面であって、第 2 支持部 1 5 2 より第 1 支持部 1 5 1 に近い位置に、内部圧力調整用の呼吸キャップ 1 5 4 が立設されている。呼吸キャップ 1 5 4 は、固定面 1 4 0 A と離間して配置され、後述するように、第 1 支持部 1 5 1 が破断した場合にケース 1 4 0 に当接するように構成されている。呼吸キャップ 1 5 4 は、呼吸弁またはブリーザバルブと称されても良い。

30

【 0 0 3 4 】

2 つの第 1 支持部 1 5 1 は本体部 1 5 3 の上部側において呼吸キャップ 1 5 4 を挟んで離間した位置から Y Z 面に沿って外方へそれぞれ延出しており、ボルト 2 0 を挿通させるための貫通孔をそれぞれ有している。第 1 支持部 1 5 1 は 2 つの第 1 ボス 1 4 1 にそれぞれ対応した位置に配置され、ボルト 2 0 によりケース 1 4 0 にそれぞれ固定される。第 1 支持部 1 5 1 および呼吸キャップ 1 5 4 は、燃料電池スタック 1 4 の側面と上面により形成される稜線 R 1 に沿って配置されている。

40

【 0 0 3 5 】

第 2 支持部 1 5 2 は、第 1 支持部と離間した本体部 1 5 3 の下部側から Z 軸マイナス側に延出し、X 軸プラス側に折れ曲がった後に再び Z 軸マイナス側に延出し、ここにボルト 2 0 を挿通させるための貫通孔を有している。第 2 支持部 1 5 2 は第 2 ボス 1 4 2 に対応した位置に配置され、ボルト 2 0 によりケースに固定される。

【 0 0 3 6 】

次に、図 4 を参照しながら燃料電池スタック 1 4 とバルブ装置 1 5 との位置関係についてさらに説明する。図 4 は、実施の形態 1 にかかる燃料電池システムの背面図である。なお、理解を容易にするため、第 1 支持部 1 5 1 および第 1 ボス 1 4 1 は点線により示している。

50

【 0 0 3 7 】

図示のとおり、バルブ装置 1 5 は第 1 支持部 1 5 1 が第 1 ボス 1 4 1 に螺合され、第 2 支持部 1 5 2 が第 2 ボス 1 4 2 に螺合されることにより、固定面 1 4 0 A に固定されている。すなわち本体部 1 5 3 は、第 1 支持部 1 5 1 および第 2 支持部 1 5 2 によりケース 1 4 0 と離間して支持されている。ここで、本体部 1 5 3 とケース 1 4 0 (固定面 1 4 0 A) との距離は D 2 である。一方、本体部 1 5 3 からケース 1 4 0 側に突出する呼吸キャップ 1 5 4 もまた、ケース 1 4 0 (固定面 1 4 0 A) と離間した状態であり、その距離は、D 2 より小さい D 1 である。

【 0 0 3 8 】

次に、外力によりバルブ装置 1 5 が破壊する状態について説明する。図 5 は、外力によりバルブ装置の第 1 支持部に亀裂が入った状態を説明する図である。外力 F 1 は、燃料電池車両 1 の外部から任意の物体が衝突した場合に生じる押圧力である。外力 F 1 は X 軸マイナス側から X 軸プラス方向にバルブ装置 1 5 の本体部 1 5 3 をケース 1 4 0 側に近付けるように働いている。

10

【 0 0 3 9 】

外力 F 1 が本体部 1 5 3 に加わると、外力 F 1 の分力が第 1 支持部 1 5 1 と第 2 支持部 1 5 2 とにそれぞれ伝達される。第 1 支持部 1 5 1 は、外力 F 1 が印加された場合に第 2 支持部より先に破壊するように予め設定されている。そのため、外力 F 1 の分力が第 1 支持部 1 5 1 に印加され、これが降伏応力を超えると、第 1 支持部 1 5 1 は亀裂 B R を生じる。

20

【 0 0 4 0 】

図 6 および図 7 は、いずれもバルブ装置 1 5 に外力 F 1 が印加され、第 1 支持部 1 5 1 が破壊した状態を示しており、説明の便宜上、第 1 支持部 1 5 1 の状態と、呼吸キャップ 1 5 4 の状態とを別の図に分けて示している。図 6 は、補機であるバルブ装置 1 5 が外力を受け支持部が破断した状態を示す図である。図 7 は、補機であるバルブ装置 1 5 が外力を受け当接部が燃料電池ケースに当接した状態を示す図である。

【 0 0 4 1 】

図に示すように、第 1 支持部 1 5 1 は亀裂を生じた後に、破断に至る。第 1 支持部 1 5 1 が破断した後に、さらに外力 F 1 がかかり続けると、第 2 支持部 1 5 2 が変形し、本体部 1 5 3 の上部側がケース 1 4 0 に近づくように移動する。そして、本体部 1 5 3 から突出する呼吸キャップ 1 5 4 がケース 1 4 0 の接触部 P 1 に当接する。なお、この場合の第 2 支持部 1 5 2 の変形は弾性変形であっても塑性変形であってもよい。

30

【 0 0 4 2 】

このように、予め設定された呼吸キャップ 1 5 4 がケース 1 4 0 の接触部 P 1 に当接することにより、本体部 1 5 3 のその他の部分がケース 1 4 0 に接触するのを防ぐことができる。よって、このような構成により、燃料電池システム 1 3 は、意図しない燃料電池の破壊を抑制することができる。

【 0 0 4 3 】

また、ケース 1 4 0 の変形を抑えるためには、接触部 P 1 の剛性が高いことが好ましい。図 7 に示すとおり、接触部 P 1 は、固定面 1 4 0 A の中央部 C 1 より縁部 C 2 に近い位置に設けられている。このように構成することで、接触部 P 1 の剛性を相対的に高めることができる。なお、接触部 P 1 の剛性を相対的に高めるために、ケース 1 4 0 における接触部 P 1 の板厚を厚くしてもよい。また、ケース 1 4 0 に対して別の補強部材を付加することにより接触部 P 1 の剛性を高めても良い。

40

【 0 0 4 4 】

次に、第 1 支持部 1 5 1 および第 2 支持部 1 5 2 の形状のバリエーションについて説明する。外力 F 1 が本体部 1 5 3 に印加された場合、第 1 支持部 1 5 1 は第 2 支持部 1 5 2 より先に破断するように設定されている。これを実現する具体的な構成例を以下に示す。

【 0 0 4 5 】

図 8 は、支持部の形状を説明するための図である。図 8 は、第 1 支持部 1 5 1 および第

50

2支持部152の形状を示すために燃料電池システム13の一部を切り出して示している。図示のとおり、第2支持部152は、ケース140と本体部153とを接続する接続部152bを有している。接続部152bは、固定面140Aに直交する方向に延伸している。

【0046】

第2支持部152が接続部152bを有することにより、第1支持部151が破断した後に、接続部152bが変形するため本体部153には回転モーメントMが生じる。これにより、燃料電池システム13は、接触部P1の位置を設定しやすくなる。

【0047】

図9は、支持部の形状の別の例を示した図である。図9に示す燃料電池システム13は、第1支持部151に破断誘導部251を有する点が図8の燃料電池システム13と異なる。破断誘導部251は、第1支持部151においてケース140と本体部153とを接続する領域に設けられるU字状またはV字状の溝である。

10

【0048】

バルブ装置15に外力F1が印加された場合に、破断誘導部251の底部251bに応力集中が生じる。よって、第1支持部151が破断する際に、底部251bから亀裂が生じる。このような構成により、燃料電池システム13は、第1支持部151の破断位置を制御することが容易となる。

【0049】

図10は、支持部の形状のさらに別の例を示した図である。図10に示す燃料電池システム13は、第2支持部152が接続部152bを有さず、さらに厚さ方向の寸法が図8の例と異なる。図示のとおり、第1支持部151の厚さ方向の寸法はD3である。また、第2支持部152の厚さ方向の寸法はD3より厚いD4である。厚さ方向の寸法がD3より厚いD4であることにより、第2支持部152のせん断方向の剛性は第1支持部151のせん断方向の剛性より高いものとなっている。このような構成により、燃料電池システム13は、外力F1が印加された場合に好適に第1支持部151を破断させることができる。

20

【0050】

なお、厚さ方向の寸法に代えて、第2支持部152の幅方向の寸法を第1支持部151の幅方向の寸法より広くすることにより第2支持部152のせん断方向の剛性を第1支持部151のせん断方向の剛性より高いものとしてもよい。すなわち、図10の例は、第2支持部152のせん断方向の断面二次モーメントが第1支持部151のせん断方向の断面二次モーメントより大きくなるように設定されている。これにより第2支持部152のせん断方向の剛性を第1支持部151のせん断方向の剛性より高くすることができる。

30

【0051】

以上、実施の形態1について説明したが、実施の形態1にかかる燃料電池システム13は上述した構成に限られない。例えば、バルブ装置15の第1支持部151が固定面140Aの中央部より下側であってフレーム143の近傍に位置し、第2支持部152が固定面140Aの中央部より上側であって固定面140Aと上面とにより形成される稜線の近傍に位置していてもよい。この場合、当接部である呼吸キャップ154は第1支持部151の近傍に位置する。このような構成により、呼吸キャップ154と接触する接触部P1はフレーム143の近傍に設定される。そのため、燃料電池システム13は、外力F1に起因する押圧力を高い剛性を有する位置で受けることができ、収容している燃料電池の破壊を抑制することができる。

40

【0052】

また、バルブ装置15は第1支持部151を1つ有し、第2支持部152を2つ有する構成であってもよい。また、固定面140Aに固定される補機はバルブ装置15に代えて他の種類の補機であってもよい。本体部153が有する当接部は本体部153の一部であれば呼吸キャップ154でなく、ケース140に離間して配置され、外力F1により第1支持部151が破断した場合に140ケースに当接する他の構成であってもよい。

50

【 0 0 5 3 】

< 実施の形態 2 >

次に、実施の形態 2 について説明する。実施の形態 2 にかかる燃料電池システムは、ケースが第 1 支持部 1 5 1 を固定するためのリブを有する点において実施の形態 1 と異なる。

【 0 0 5 4 】

図 1 1 は、実施の形態 2 にかかる燃料電池システムの外観斜視図である。図 1 1 に示す燃料電池システム 2 3 は燃料電池システム 1 3 のケース 1 4 0 に代えてケース 2 4 0 を有する。ケース 2 4 0 は、固定面 1 4 0 A の上側において、固定面 1 4 0 A と上面とにより形成される稜線 R 1 に沿って（Y 軸に平行に）リブ 2 4 1 を有している。リブ 2 4 1 を有することにより、燃料電池システム 1 3 は、ケース 2 4 0 の剛性を高めることができる。リブ 2 4 1 は、バルブ装置 1 5 の第 1 支持部 1 5 1 を螺合するためのネジ孔を有している。リブ 2 4 1 に第 1 支持部 1 5 1 を固定することにより、燃料電池システム 1 3 は、外力 F 1 を受けた場合にケース 2 4 0 の変形を抑制することができる。

10

【 0 0 5 5 】

次に、図 1 2 を参照しながら燃料電池スタック 1 4 とバルブ装置 1 5 との位置関係についてさらに説明する。図 1 2 は、実施の形態 2 にかかる燃料電池システムの背面図である。なお、図 4 同様に、第 1 支持部 1 5 1 は点線により示している。

【 0 0 5 6 】

図示のとおり、バルブ装置 1 5 は第 1 支持部 1 5 1 がリブ 2 4 1 に螺合され、第 2 支持部 1 5 2 が第 2 ボス 1 4 2 に螺合されることにより、固定面 1 4 0 A に固定されている。ここで、本体部 1 5 3 とケース 1 4 0（固定面 1 4 0 A）との距離は D 4 である。一方、呼吸キャップ 1 5 4 とケース 1 4 0（リブ 2 4 1）との距離は、D 4 より小さい D 5 である。また、呼吸キャップ 1 5 4 とリブ 2 4 1 との距離である D 5 は、実施の形態 1 における呼吸キャップ 1 5 4 と固定面 1 4 0 A との距離である D 1 より小さい。このような構成にすることにより、実施の形態 1 の場合と比較して本体部 1 5 3 をよりケース 2 4 0 側に近付けることができる。すなわち D 4 は D 2 より小さく設定することができる。

20

【 0 0 5 7 】

ケース 2 4 0 において、呼吸キャップ 1 5 4 が当接する接触部 P 2 は、リブ 2 4 1 上に設けられている。すなわち、接触部 P 2 は、固定面 1 4 0 A とケース 2 4 0 の上面とにより形成される稜線 R 1 に沿ってリブ状に形成されている。このような構成にすることにより、固定面 1 4 0 A における接触部 P 2 の剛性を相対的に高めることができる。したがって、燃料電池システム 1 3 は、外力 F 1 が印加され第 1 支持部 1 5 1 が破壊された場合に、ケース 2 4 0 の変形を抑制する構造になっている。

30

【 0 0 5 8 】

以上、実施の形態 2 について説明したが、実施の形態 2 の構成は上述したものに限られず、例えば、リブ 2 4 1 は、第 1 支持部 1 5 1 を固定する部分と、接触部 P 2 に相当する部分とが別のリブ形状として構成されていてもよい。

【 0 0 5 9 】

なお、本発明は上記実施の形態に限られたものではなく、趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更することが可能である。例えば、図 1 に示した燃料電池車両において、燃料電池システム 1 3 は車両の中央部床下に配置されていたが、これに限らない。例えば、燃料電池システム 1 3 は、車両のフロントルーム内に配置されていてもよい。

40

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

- 1 燃料電池車両
- 1 1 車両駆動システム
- 1 2 昇圧インバータ
- 1 3 燃料電池システム
- 1 4 燃料電池スタック

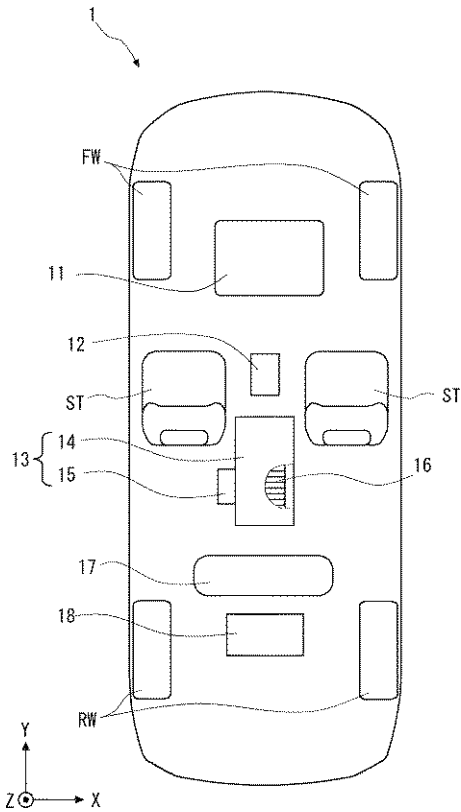
50

- 15 バルブ装置
- 16 燃料電池
- 17 水素タンク
- 18 バッテリ
- 20 ボルト
- 23 燃料電池システム
- 140 ケース
- 140A 固定面
- 141 第1ボス
- 142 第2ボス
- 143 フレーム
- 151 第1支持部
- 152 第2支持部
- 152b 接続部
- 153 本体部
- 154 呼吸キャップ
- 155 ロータ駆動モータ
- 240 ケース
- 241 リブ
- 251 破断誘導部
- 251b 底部

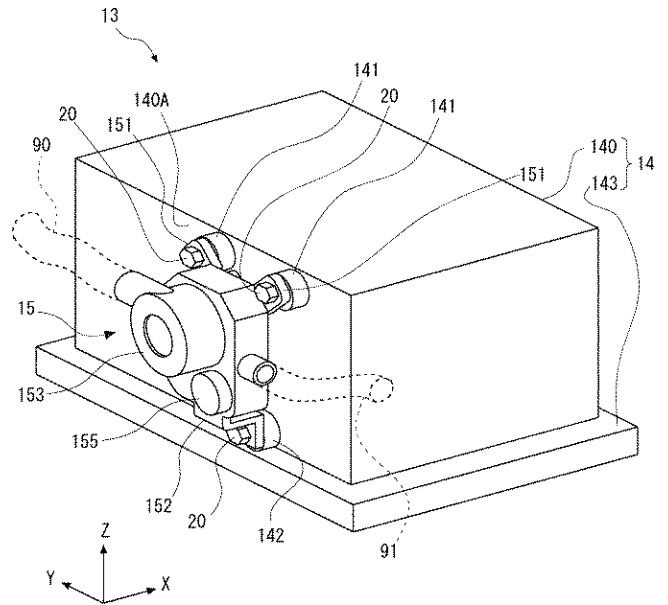
10

20

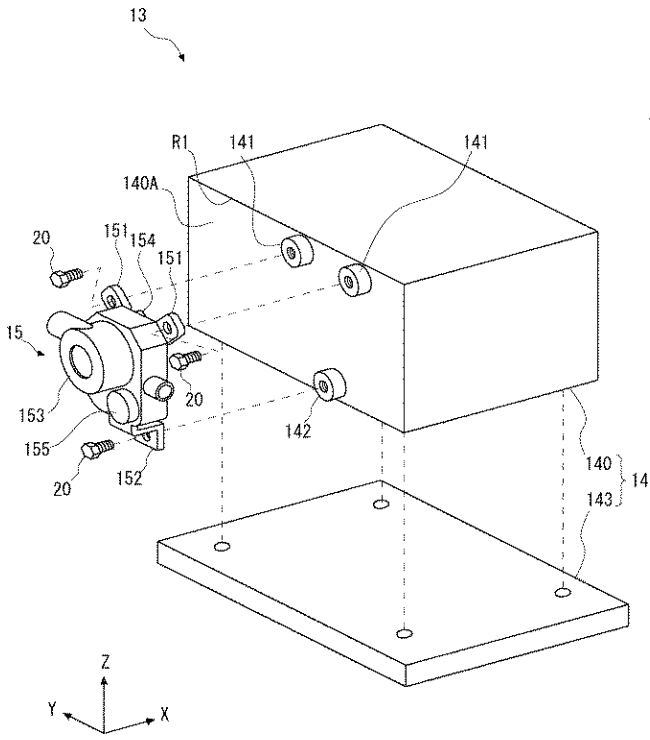
【図1】



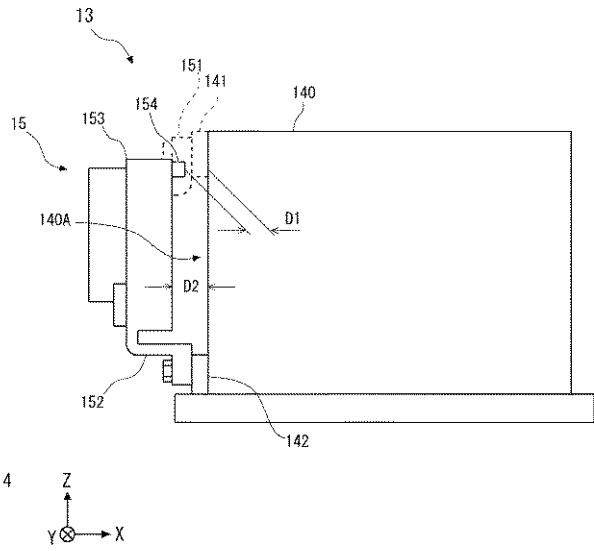
【図2】



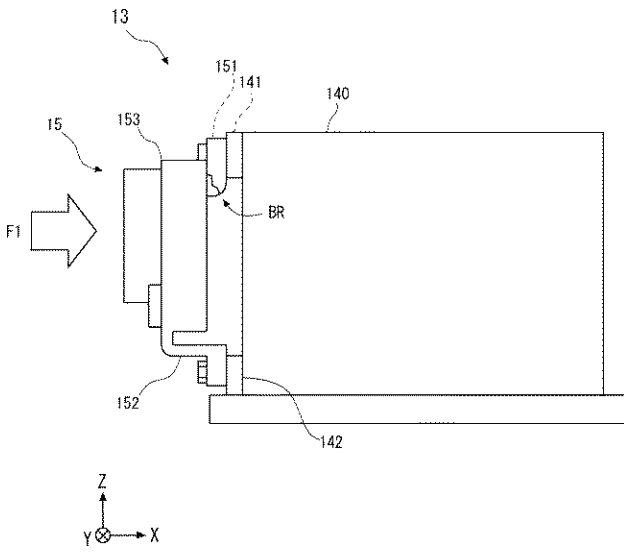
【図3】



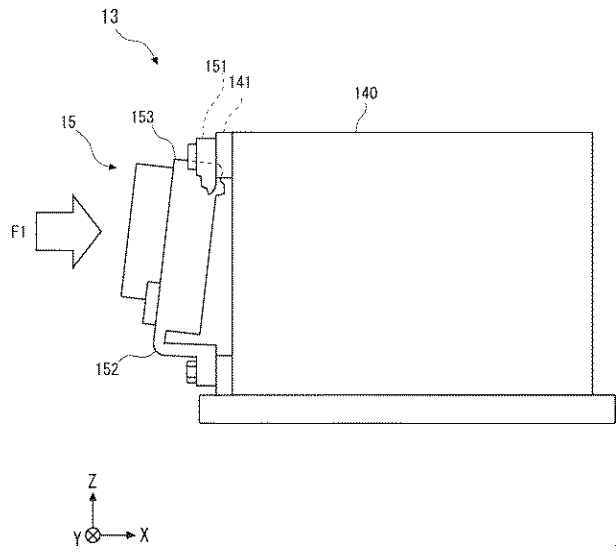
【図4】



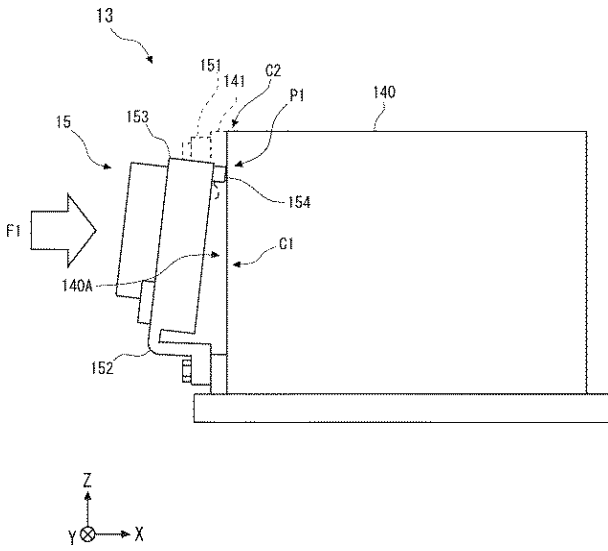
【図5】



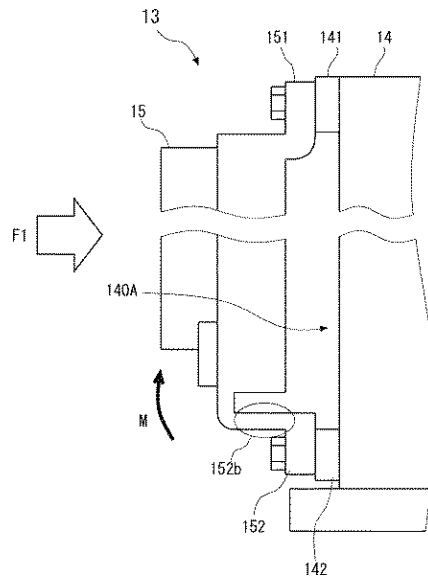
【図6】



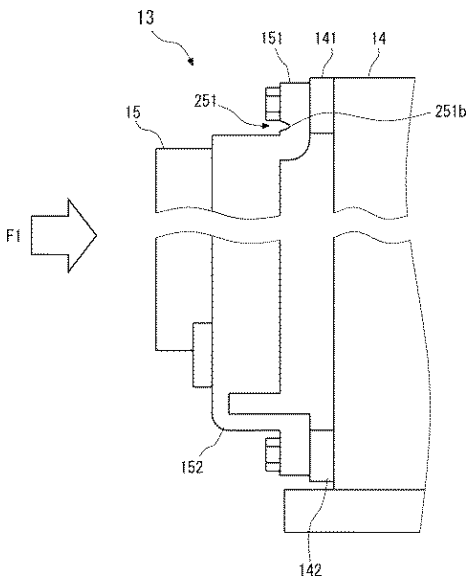
【 図 7 】



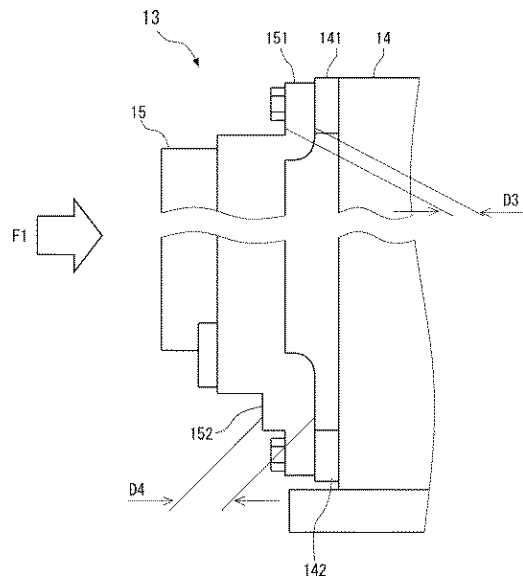
【 図 8 】



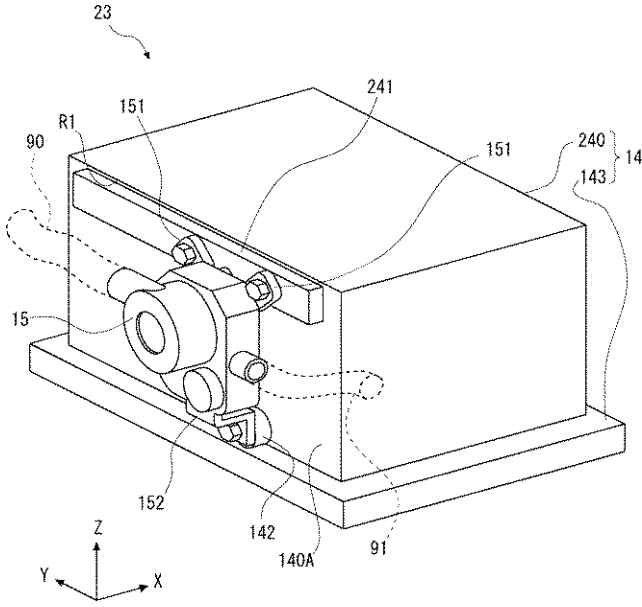
【 図 9 】



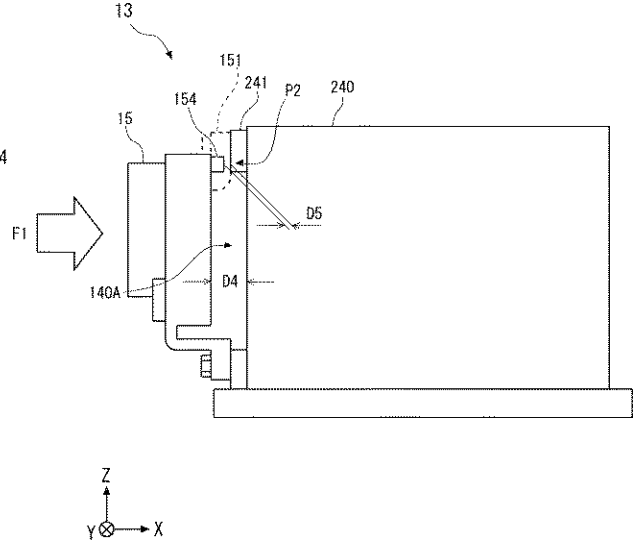
【 図 10 】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	テーマコード(参考)
B 6 0 L 53/00	(2019.01)		
B 6 0 L 55/00	(2019.01)		
B 6 0 L 58/00	(2019.01)		