

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4855764号
(P4855764)

(45) 発行日 平成24年1月18日 (2012. 1. 18)

(24) 登録日 平成23年11月4日 (2011. 11. 4)

(51) Int. Cl.

F 1

H O 1 M 8/00 (2006. 01)

H O 1 M 8/00 Z

H O 1 M 8/04 (2006. 01)

H O 1 M 8/04 N

B 6 2 J 35/00 (2006. 01)

H O 1 M 8/04 Z

H O 1 M 8/04 H

B 6 2 J 35/00 Z

請求項の数 5 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2005-345893 (P2005-345893)
 (22) 出願日 平成17年11月30日 (2005. 11. 30)
 (65) 公開番号 特開2007-149606 (P2007-149606A)
 (43) 公開日 平成19年6月14日 (2007. 6. 14)
 審査請求日 平成19年11月27日 (2007. 11. 27)

(73) 特許権者 000005326
 本田技研工業株式会社
 東京都港区南青山二丁目1番1号
 (74) 代理人 100077665
 弁理士 千葉 剛宏
 (74) 代理人 100116676
 弁理士 宮寺 利幸
 (74) 代理人 100077805
 弁理士 佐藤 辰彦
 (72) 発明者 渡辺 純也
 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 今尾 欄樹
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池二輪車

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

酸素含有流体と水素含有流体を燃料電池 (1 2) へ供給して得られる電力で走行する燃料電池二輪車であって、

車体フレーム (2 0) に取り付けられ、前記水素含有流体を前記燃料電池 (1 2) に供給する水素供給装置と、

前記車体フレーム (2 0) に取り付けられ、前記水素供給装置の移動を規制する規制部 (5 7 L、5 7 R) とを備え、

前記水素供給装置は緊急開放弁 (8 4 L、8 4 R) 及び圧力逃がし弁 (8 5) が取り付けられた燃料タンク (8 0 L、8 0 R) を含み、前記規制部 (5 7 L、5 7 R) には前記燃料タンク (8 0 L、8 0 R) の長手方向における一端部を挿入可能な孔 (5 8 L、5 8 R) が形成され、

前記燃料タンク (8 0 L、8 0 R) は、長手方向が車体前後方向を指向し且つ後輪 (1 6) 上方に所定の間隔を有して2本配置されると共に、

前記2本の燃料タンク (8 0 L、8 0 R) の間には、前記緊急開放弁 (8 4 L、8 4 R) 及び前記圧力逃がし弁 (8 5) に接続される配管 (3 1 1、3 1 2 L、3 1 2 R) が配置されることを特徴とする燃料電池二輪車。

【請求項 2】

酸素含有流体と水素含有流体を燃料電池 (1 2) へ供給して得られる電力で走行する燃料電池二輪車であって、

車体フレーム（２０）に取り付けられ、前記水素含有流体を前記燃料電池（１２）に供給する燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）と、

前記燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）を前記車体フレーム（２０）側に固定するためのバンド（９０）と、

前記バンド（９０）の前方において前記車体フレーム（２０）側に固定され、前記燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）の移動を規制する規制部（５７Ｌ、５７Ｒ）とを備え、

前記規制部（５７Ｌ、５７Ｒ）には前記燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）の長手方向における一端部を挿入可能な孔（５８Ｌ、５８Ｒ）が形成され、

前記燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）には緊急開放弁（８４Ｌ、８４Ｒ）及び圧力逃がし弁（８５）が取り付けられ、

10

前記燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）は、長手方向が車体前後方向を指向し且つ後輪（１６）上方に所定の間隔を有して２本配置され、

前記２本の燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）の間には、水素供給系部品が配置されているとともに、前記緊急開放弁（８４Ｌ、８４Ｒ）及び前記圧力逃がし弁（８５）に接続される配管（３１１、３１２Ｌ、３１２Ｒ）が配置されていることを特徴とする燃料電池二輪車。

【請求項３】

請求項２記載の燃料電池二輪車において、

前記規制部（５７Ｌ、５７Ｒ）の前記孔（５８Ｌ、５８Ｒ）は、前記燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）の径よりも小径であることを特徴とする燃料電池二輪車。

20

【請求項４】

請求項２又は３記載の燃料電池二輪車において、

前記規制部（５７Ｌ、５７Ｒ）は、運転者の着座部（２２）よりも後方寄りにあることを特徴とする燃料電池二輪車。

【請求項５】

請求項２～４のいずれか１項に記載の燃料電池二輪車において、

前記一端部は、前記燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）の長手方向における前記一端部とは反対側の他端部よりも車体前方に設けられ、

前記一端部には、前記燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）内に水素を充填すると共に、該燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）内からの水素を供給するための供給部が設けられていることを特徴とする燃料電池二輪車。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、酸素含有流体と水素含有流体を燃料電池へ供給して得られる電力で走行する燃料電池二輪車に関する。

【背景技術】

【０００２】

近時、燃料電池システムにより発電した電力をモータに供給し、このモータによって車輪を駆動する燃料電池車両が開発されている。前記の燃料電池システムでは、例えば酸素含有流体としての反応ガス（空気）と水素含有流体としての水素ガスを燃料電池スタック（以下、単に燃料電池という）に供給し、該燃料電池での電気化学反応により発電が行われる。ここで、反応ガスは空気中からコンプレッサを介して取り込まれ、水素ガスは燃料タンクから供給される。この種の燃料電池車両の開発は、従来から四輪車が一般的であったが、最近では燃料電池二輪車も開発されている。

40

【０００３】

このような燃料電池二輪車について、本願出願人は、特許文献１において、燃料タンクを２本のフレーム間に横臥姿勢で支持すると共に、さらに金属の結束バンドにより上記フレームに拘束することにより、当該燃料タンクを固定及び保護する構成を提案している。

【０００４】

50

【特許文献1】特開2005-145359号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、この種の燃料電池二輪車において、燃料電池に水素含有流体を供給する水素供給装置、例えば燃料タンクの取り付け方法や取り付け方向等を適宜最適化することにより、前記水素供給装置を一層強固に固定できる構成が望まれている。

【0006】

そこで、本発明は、酸素含有流体と水素含有流体を燃料電池へ供給して得られる電力で走行する二輪車燃料電池二輪車において、水素含有流体を燃料電池に供給する水素供給装置をより強固に車体フレームに固定することが可能な燃料電池二輪車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】

【0007】

本発明の燃料電池二輪車は、酸素含有流体と水素含有流体を燃料電池(12)へ供給して得られる電力で走行する燃料電池二輪車であって、車体フレーム(20)に取り付けられ、前記水素含有流体を前記燃料電池(12)に供給する水素供給装置と、前記車体フレーム(20)に取り付けられ、前記水素供給装置の移動を規制する規制部(57L、57R)とを備え、前記水素供給装置は緊急開放弁(84L、84R)及び圧力逃がし弁(85)が取り付けられた燃料タンク(80L、80R)を含み、前記規制部(57L、57R)には前記燃料タンク(80L、80R)の長手方向における一端部を挿入可能な孔(58L、58R)が形成され、前記燃料タンク(80L、80R)は、長手方向が車体前後方向を指向し且つ後輪(16)上方に所定の間隔を有して2本配置されると共に、前記2本の燃料タンク(80L、80R)の間には、前記緊急開放弁(84L、84R)及び前記圧力逃がし弁(85)に接続される配管(311、312L、312R)が配置されることを特徴とする。

また、本発明の燃料電池二輪車は、酸素含有流体と水素含有流体を燃料電池(12)へ供給して得られる電力で走行する燃料電池二輪車であって、車体フレーム(20)に取り付けられ、前記水素含有流体を前記燃料電池(12)に供給する燃料タンク(80L、80R)と、前記燃料タンク(80L、80R)を前記車体フレーム(20)側に固定するためのバンド(90)と、前記バンド(90)の前方において前記車体フレーム(20)側に固定され、前記燃料タンク(80L、80R)の移動を規制する規制部(57L、57R)とを備え、前記規制部(57L、57R)には前記燃料タンク(80L、80R)の長手方向における一端部を挿入可能な孔(58L、58R)が形成され、前記燃料タンク(80L、80R)には緊急開放弁(84L、84R)及び圧力逃がし弁(85)が取り付けられ、前記燃料タンク(80L、80R)は、長手方向が車体前後方向を指向し且つ後輪(16)上方に所定の間隔を有して2本配置され、前記2本の燃料タンク(80L、80R)の間には、水素供給系部品が配置されているとともに、前記緊急開放弁(84L、84R)及び前記圧力逃がし弁(85)に接続される配管(311、312L、312R)が配置されていることを特徴とする。

【0008】

このような構成によれば、水素供給装置(燃料タンク)に車体前後方向に大きな力が加わったとしても、その動きを規制部により規制することができるので、水素供給装置(燃料タンク)をより強固に固定できる。これにより、車体に大きな力が与えられた場合等でも、当該水素供給装置(燃料タンク)に取り付けられる配管等の部品を一層強固に保護することが可能となり、水素供給装置(燃料タンク)に及ぼす影響を低減することができる。また、前記緊急開放弁及び前記圧力逃がし弁に接続される配管が、前記2本の燃料タンクの上に配置されることにより、本発明の燃料電池二輪車における部品のレイアウト効率をさらに高めることができる。水素供給系部品としては、例えば、水素漏れを検出する水素センサや、燃料タンクからの燃料を燃料電池に供給する調圧ユニット等が挙げられ、こ

10

20

30

40

50

れらを構成する部品や配管等を２本の燃料タンクの間配置することにより、水素供給系部品のレイアウト効率を高めることができる。

【 ０ ０ ０ ９ 】

なお、前記規制部（５７Ｌ、５７Ｒ）の前記孔（５８Ｌ、５８Ｒ）は、前記燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）の径よりも小径であることが好ましい。また、前記規制部（５７Ｌ、５７Ｒ）は、運転者の着座部（２２）よりも後方寄りにあることが好ましい。

さらに、前記一端部に、前記燃料タンク内（８０Ｌ、８０Ｒ）に水素を充填すると共に、該燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）内からの水素を供給するための供給部が設けられる場合には、前記一端部は、前記燃料タンク（８０Ｌ、８０Ｒ）の長手方向における前記一端部とは反対側の他端部よりも車体前方に設けられることが好ましい。これにより、燃料タンクを一層保護することができる。

10

【発明の効果】

【 ０ ０ １ ２ 】

本発明によれば、水素供給装置を強固に固定及び保護することができる燃料電池二輪車が提供される。また本発明によれば、水素供給装置に取り付けられる部品を一層保護することが可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 ０ ０ １ ３ 】

以下、本発明に係る燃料電池二輪車の好適な実施形態について図面に基づき詳述する。なお、本実施形態に係る燃料電池二輪車１０において、車体の左右に１つずつ対称的に設けられる機構乃至構成要素については、左のものの参照符号に「Ｌ」を付し、右のものの参照符号に「Ｒ」を付し、一方の構成あるいは構成要素につき説明した場合、他方のそれについては同一の参照番号に「Ｒ」あるいは「Ｌ」を付し、その詳細な説明を省略する。また、理解を容易にするため、図面においても車体の左を示す矢印に「Ｌ」、車体の右を示す矢印に「Ｒ」を付すと共に、車体の前方を示す矢印に「Ｆｒ」、車体の後方を示す矢印に「Ｒｒ」を付して説明する。

20

【 ０ ０ １ ４ 】

図１～図６に示すように、本実施形態に係る燃料電池二輪車としての燃料電池二輪車１０は、燃料電池１２を搭載しており、該燃料電池１２から得られる電力を用いて走行する二輪車である。燃料電池１２は、アノード電極に供給される水素含有流体としての水素ガスとカソード電極に供給される酸素含有流体としての反応ガス（空気）とを反応させることで電力を発生する。なお、本実施形態では、燃料電池１２としては公知のものを採用しているので、ここでは詳細には説明しない。

30

【 ０ ０ １ ５ 】

燃料電池二輪車１０は、操舵輪である前輪１４と、駆動輪である後輪１６と、前輪１４を操舵するハンドル１８と、車体フレームとしてのフレーム２０と、シート２２とを有する。シート２２はタンデム式であり、運転者が着座する前方部２２ａと、同乗者が着座する後方部２２ｂとが一体的に形成されている。また燃料電池二輪車１０は、効率的に発電を行うことができるように燃料電池１２を冷却して適切な温度範囲に維持するための水冷式の冷却システム２００（図１０参照）を有する。

40

【 ０ ０ １ ６ 】

フレーム２０は、車体前方部でフォーク式のフロントサスペンション２３Ｌ、２３Ｒを軸支するヘッドパイプ２４と、前方部が該ヘッドパイプ２４に接続されて車体後方に向かって後下がり傾斜した一対の上部ダウンフレーム２６Ｌ、２６Ｒと、ヘッドパイプ２４からほぼ真下に向かって延在する下部ダウンフレーム２８Ｌ、２８Ｒとを有する。

【 ０ ０ １ ７ 】

上部ダウンフレーム２６Ｌ、２６Ｒは、略水平な中央上部フレーム３０Ｌ、３０Ｒ及び後下がり傾斜した上部ピボットフレーム３２Ｌ、３２Ｒを介してピボット３４に接続されている。上部ダウンフレーム２６Ｌ、中央上部フレーム３０Ｌ及び上部ピボットフレーム３２Ｌと、上部ダウンフレーム２６Ｒ、中央上部フレーム３０Ｒ及び上部ピボットフレ

50

ーム 3 2 R とは、それぞれ 1 本のパイプを屈曲乃至湾曲して形成されている。

【 0 0 1 8 】

下部ダウフレーム 2 8 L、2 8 R は、略水平な中央下部フレーム 3 6 L、3 6 R 及び滑らかに後上がりに傾斜した下部ピボットフレーム 3 8 L、3 8 R を介してピボット 3 4 に接続されている。下部ダウフレーム 2 8 L、中央下部フレーム 3 6 L 及び下部ピボットフレーム 3 8 L と、下部ダウフレーム 2 8 R、中央下部フレーム 3 6 R 及び下部ピボットフレーム 3 8 R とは、それぞれ 1 本のパイプを屈曲乃至湾曲して形成されている。

【 0 0 1 9 】

フレーム 2 0 は、さらに、下部ピボットフレーム 3 8 L と下部ピボットフレーム 3 8 R のそれぞれの略中央部を上凸のアーチ状に接続する上アーチフレーム 4 0 と、ピボット 3 4 の左右両端部を接続し、やや下に凸のアーチ状に接続する下アーチフレーム 4 1 と、中央上部フレーム 3 0 L、3 0 R と上アーチフレーム 4 0 の上部とを接続する上部サブフレーム 4 2 L、4 2 R と、下部ダウフレーム 2 8 L、2 8 R の中央よりやや下方部と下部ピボットフレーム 3 8 L、3 8 R とを接続するサイドフレーム 4 4 L、4 4 R と、下部ダウフレーム 2 8 L、2 8 R の略中央部と上部ダウフレーム 2 6 L、2 6 R の下端部とを接続する前部サブフレーム 4 6 L、4 6 R と、サイドフレーム 4 4 L、4 4 R と中央下部フレーム 3 6 L、3 6 R とを接続するサブフレーム 4 8 L、4 8 R と、中央下部フレーム 3 6 L と 3 6 R とを下方から接続する下面フレーム 5 0 とを有する。なお、上アーチフレーム 4 0 は、上部ピボットフレーム 3 2 L、3 2 R と交差するように接続され、側面視で後傾するように後斜め上方に延在している。また下アーチフレーム 4 1 には、センタースタンド 4 3 a 及びサイドスタンド 4 3 b が取り付けられている（図 6 参照）。

【 0 0 2 0 】

下面視（図 4 参照）で、下部ピボットフレーム 3 8 L、3 8 R の中間より前部は、前方に向かって間隔が狭まるように設定されて中央下部フレーム 3 6 L、3 6 R と接続されている。なお、下部ピボットフレーム 3 8 L と 3 8 R との間の最大幅は、並行な中央下部フレーム 3 6 L と 3 6 R との幅の略 2 倍である。平面視（図 3 参照）で、中央上部フレーム 3 0 L と 3 0 R との間隔は、中央下部フレーム 3 6 L と 3 6 R （図 4 参照）との間隔とほぼ同じであって、運転者が跨ぐことのできる幅に設定されている。またサイドフレーム 4 4 L 及び 4 4 R は、中央上部フレーム 3 0 L、3 0 R よりも外方に張り出している。そして、サイドフレーム 4 4 L と中央上部フレーム 3 0 L との間隔、及びサイドフレーム 4 4 R と中央上部フレーム 3 0 R との間隔は、人の足幅よりも広く設定されており、運転者が足を置くステップ板（足着き部）5 1 R、5 1 L が設けられる。なお、該ステップ板 5 1 R、5 1 L は、フェアリング 1 4 0 と一体的に形成されている。

【 0 0 2 1 】

フレーム 2 0 は、さらに、上アーチフレーム 4 0 の上辺部から後方に向かって緩やかに後上がりに延在する一対の後方上部フレーム 5 2 L、5 2 R と、略中間高さ部から後方に向かって後上がりに延在する一対の後方下部フレーム 5 4 L、5 4 R とを有する。後方下部フレーム 5 4 L、5 4 R は、側面視（図 1 及び図 2 参照）で後方上部フレーム 5 2 L、5 2 R に対して略並行であって、下面図（図 4 参照）では後輪 1 6 よりも前の部分は下部ピボットフレーム 3 8 L、3 8 R と同幅の間隔であり、それよりも後方の部分は狭幅の間隔に設定されている。これら幅の広い前方と狭い後方は、緩やかに幅が変化するように接続されている。後方上部フレーム 5 2 L と 5 2 R との間隔、及び後方下部フレーム 5 4 L と 5 4 R との間隔は、夫々後輪 1 6 よりもやや広い幅に設定されている。

【 0 0 2 2 】

また、後方上部フレーム 5 2 L、5 2 R には、水素供給装置としての燃料タンク 8 0 L、8 0 R を固定するために車体前後方向に夫々 2 本ずつ設けられるバンド 9 0 の、後方上部フレーム 5 2 L、5 2 R への取り付け位置付近を接続し、後方に向かって緩やかに後上がりに延在したのち、略鉛直方向下方に向けて設けられる後方上部補助フレーム 5 3 L、5 3 R が接続される（図 1、図 2 及び図 1 6 参照）。さらに、後方上部フレーム 5 2 L、5 2 R には、後方上部補助フレーム 5 3 L、5 3 R と後方上部フレーム 5 2 L、5 2 R と

の後方側の接続部付近を上凸のアーチ状に接続すると共に、該アーチの略中央部には後述する水素センサ 8 1 を取り付け可能に構成される固定ブラケット 5 5 が接続される（図 1、図 1 5 及び図 1 6 参照）。なお、後方上部フレーム 5 2 L と 5 2 R との後方端部付近は、後方端部フレーム 4 9 で接続されている（図 3 参照）。

【 0 0 2 3 】

また、後方上部フレーム 5 2 L、5 2 R と後方下部フレーム 5 4 L、5 4 R とは、略リング状で中央部に孔部 5 8 L、5 8 R が形成される規制部としてのストップフレーム 5 7 L、5 7 R で接続される。ここで、ストップフレーム 5 7 L、5 7 R について図 1 6 を参照して説明する。なお、図 1 6 は、車体後方上部の拡大斜視図であるが、ストップフレーム 5 7 L と、後述する調圧ユニット 8 6 下部の配管等の説明のため、燃料タンク 8 0 L を省略して図示している。

10

【 0 0 2 4 】

図 1 6 に示すように、ストップフレーム 5 7 L は、後方上部フレーム 5 2 L 及び後方下部フレーム 5 4 L に例えば溶接により取り付けられる弓状の L 1 部と、該 L 1 部の両端部に例えばボルト締めにより着脱自在に取り付けられる半円状の L 2 部とからなり、L 1 部及び L 2 部にて囲まれる空間が孔部 5 8 L となっている。また、ストップフレーム 5 7 R についても上記ストップフレーム 5 7 L と同様な構成であって、後方上部フレーム 5 2 R 及び後方下部フレーム 5 4 R に例えば溶接により取り付けられる弓状の R 1 部と、該 R 1 部の両端部に例えばボルト締めにより着脱自在に取り付けられる半円状の R 2 部とからなり、R 1 部及び R 2 部にて囲まれる空間が孔部 5 8 R となっている。なお、後述するが、孔部 5 8 L、5 8 R は、燃料タンク 8 0 L、8 0 R の夫々の先端部、すなわち燃料タンク 8 0 L、8 0 R の長手方向における車体前方側の一端部を挿入及び支持可能に形成されている。

20

【 0 0 2 5 】

また、ストップフレーム 5 7 L、5 7 R は、上記のように、L 1 部及び R 1 部に L 2 部及び R 2 部が着脱自在に取り付けられているため、上記燃料タンク 8 0 L、8 0 R のストップフレーム 5 7 L、5 7 R への取り付けは、L 1 部及び L 2 部と、R 1 部及び R 2 部とを接続した状態で燃料タンク 8 0 L、8 0 R の先端部を挿入するか、又は L 1 部及び R 1 部に燃料タンク 8 0 L、8 0 R の先端部を嵌めた後、L 2 部及び R 2 部を接続するようにしてもよい。このため、当該燃料タンク 8 0 L、8 0 R を、ストップフレーム 5 7 L、5 7 R に容易に取り付けることができる。さらにまた、L 1 部及び R 1 部に L 2 部及び R 2 部が着脱自在に取り付けされていることにより、メンテナンス時における燃料タンク 8 0 L、8 0 R の取り外し及び取り付け作業が容易となり、燃料電池二輪車 1 0 のメンテナンス性が大幅に向上する。

30

【 0 0 2 6 】

以上のように構成されるフレーム 2 0 によれば、上部ダウンスフレーム 2 6 L、2 6 R、中央上部フレーム 3 0 L、3 0 R、上部サブフレーム 4 2 L、4 2 R、下部ダウンスフレーム 2 8 L、2 8 R、中央下部フレーム 3 6 L、3 6 R、下部ピボットフレーム 3 8 L、3 8 R 及び上アーチフレーム 4 0 で略囲まれる部分が機器搭載領域 6 0 となっている。また、後方上部フレーム 5 2 L、5 2 R 及び後方下部フレーム 5 4 L、5 4 R で略囲まれる部分がタンク支持領域 6 2 となっている。

40

【 0 0 2 7 】

機器搭載領域 6 0 には、燃料電池 1 2 と、電圧調整を行う V C U (V o l t a g e C o n t r o l U n i t) 6 4 と、冷却システムの冷却液を循環させるウォータポンプ 6 6 と、冷却水中のイオンを除去して燃料電池 1 2 の地絡を防ぐイオン交換器 6 8 と、反応ガスである空気を圧縮する過給器（スーパチャージャ、ポンプ又はコンプレッサとも呼ばれる）7 0 と、燃料電池 1 2 に供給される反応ガスと燃料電池 1 2 から排出される使用済み反応ガスとの間で水分の交換を行う加湿器 7 2 と、燃料電池 1 2 での反応に使用されなかった余剰水素ガス中に混入又は生成される水分を回収する気液分離器 7 4 と、パージにより排出される水素ガスを使用済み反応ガスで希釈する希釈ボックス 7 6 と、暖機運転時

50

及び過冷却時に冷却水の循環経路を切り換えるサーモスタット 79 が設けられている。

【0028】

過給器 70 は、後述する冷却ファン 109b の通風路に設けられており（図 1 及び図 2 参照）、該過給器 70 に対する空冷効果が促進される。同様に、ウォータポンプ 66 は、後述する冷却ファン 109a の通風路に設けられており、ウォータポンプ 66 の駆動用モータに対する空冷効果が促進される。

【0029】

また過給器 70 は、ECU 92 の作用下に回転するモータ 70a を有する。該モータ 70a の回転方向は、図 2 中の矢印 B で示すように側面視の平面上で回転し、前輪 14 及び後輪 16 の回転方向（図 2 中の矢印 C）と同じ方向（図 2 中で反時計方向）に設定されている。これにより、前輪 14 及び後輪 16 の回転のジャイロ効果にモータ 70a の回転のジャイロ効果が加わり、走行安定性が向上する。また、モータ 70a の回転速度が変化する際にも、燃料電池二輪車 10 を左右に傾動するようなモーメントが発生することがない。この場合、モータ 70a の回転方向は前輪 14、後輪 16 の回転方向と逆であってもよい。

【0030】

図 1 及び図 2 に戻り、燃料電池 12 は、機器搭載領域 60 における後方部で、左右を上部ピボットフレーム 32L、32R 及び上アーチフレーム 40 で囲まれる部分に設けられている。また燃料電池 12 は、長手方向面 12e と水平面とのなす傾斜角（図 12 参照）は略 70° となるように後傾して配置されており、長手方向面 12e が略上下方向を指向している。なお、ここでいう長手方向面 12e は側面視で上面 12a 及び下面 12b よりも長手側の面であって、奥行き方向（左右方向）には無関係である。

【0031】

また、図 1 及び図 2 から明らかなように、燃料電池 12 はシート 22 の下に配置され、より詳細には、運転者が着座する前方部 22a の下に配置されている。このように、重量の重い燃料電池 12 をシート 22 における運転者が着座する前方部 22a の下に配置することにより、図 12 に示すように、燃料電池二輪車 10 の全体の重心 G は、例えば、燃料電池 12 の車長方向幅 L 内に含まれるように設定されている。また、側面視で長手方向面 12e が略上下を指向するように配置されていることにより、燃料電池 12 の車長方向端部 12f も重心 G から近い位置に配置され、重心 G の近傍に重量が集中する。これにより、燃料電池二輪車 10 の旋回やバンク等の運動性能が向上する。さらに、運転者は前方部 22a に着座することから燃料電池 12 の近くで運転をすることになり、一体感のある運転操作感覚を得ることができる。

【0032】

なお、重心 G の車長方向位置は前輪 14 と後輪 16 の荷重の比から求めることができる。重心 G は冷却液、燃料等が充填されていない乾燥重量に対応するものでもよいし、冷却液、燃料等が充填された運転重量に対応するものであってもよい。

【0033】

また、燃料電池 12 の長手方向面 12e は後傾するように配置されていることから、側面視で同様に後傾している上アーチフレーム 40 に沿って配置され、固定が容易である。また、後傾することにより燃料電池 12 は後輪 16 に対向するように配置され、レイアウト上のバランスがよく、機器搭載領域 60 内のスペースが有効に用いられる。さらに、後傾することにより、燃料電池 12 背面部にはスイングアーム 130 の揺動動作の支障とならず、且つ不必要に広くない適度な空間が確保される。

【0034】

このように燃料電池 12 をシート 22 における前方部 22a の下方に配置すると共に、後輪 16 に対向する向きに適切に配置するためには、長手方向面 12e と水平面とのなす傾斜角（図 12 参照）を 45° ~ 90° となるように後傾又は直立して配置することにより、一層燃料電池二輪車 10 の旋回性等の運動性能が向上させることができる。

【0035】

図１及び図２に戻り、ＶＣＵ６４はやや扁平の箱形であって、機器搭載領域６０における中央上部で、左右を中央上部フレーム３０Ｌ、３０Ｒで囲まれる部分に設けられている。ウォーターポンプ６６及びイオン交換器６８はＶＣＵ６４よりもやや前方で、左右を前部サブフレーム４６Ｌ、４６Ｒで囲まれる部分に設けられている。なおウォーターポンプ６６は、イオン交換器６８よりも上方に設けられている。

【００３６】

ここで図１、図２及び図７に示すように、過給器７０、サーモスタット７９及び加湿器７２は、ＶＣＵ６４の下方で、左右を中央下部フレーム３６Ｌ、３６Ｒ、及びサイドフレーム４４Ｌ、４４Ｒで囲まれる部分に設けられている。また、過給器７０及びサーモスタット７９は、加湿器７２よりも前方に設けられている。さらに、気液分離器７４及び希釈ボックス７６は、燃料電池１２の下方に設けられており、気液分離器７４は、希釈ボックス７６よりも左方に設けられている（図４参照）。なお、図示しないが、気液分離器７４は希釈ボックス７６よりも車体前方に設けられていてもよい。

10

【００３７】

タンク支持領域６２には、燃料電池１２に供給する水素ガスを高圧状態で貯蔵する容器であって、左右一対に配置される水素供給装置としての燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒ、及びこれら燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの各先端部において該燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒ内への水素ガスの充填及び該燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒからの水素の供給に用いられる供給部としての図示しない燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの口元に取り付けされるインタンク電磁弁８４Ｌ、８４Ｒと、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒ内に水素ガスを充填するための燃料充填口８２と、調圧ユニット８６とが備えられている（図１５及び図１７参照）。

20

【００３８】

各燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒは、長手方向における両端部が略半球の円柱形状であって、車体後方部における後輪１６上部において中心から左右に所定の間隔を離間して設けられている。また、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒは、上面視（図３参照）で車長方向に延在すると共に、上記燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの口元に設けられるインタンク電磁弁８４Ｌ、８４Ｒが取り付けられる先端部が車体前方方向を指向しており、さらに、側面視（図１参照）でシート２２に沿って後上がりとなるように配置されている。ここで、後方上部フレーム５２Ｌ及び後方下部フレーム５４Ｌは、燃料タンク８０Ｌの上端稜線部及び下端稜線部に略沿って延在している。そして、燃料タンク８０Ｌは、両端が後方上部フレーム５２Ｌ及び後方下部フレーム５４Ｌに固定された２本のバンド９０によって支持されている。同様に、後方上部フレーム５２Ｒ及び後方下部フレーム５４Ｒは、燃料タンク８０Ｒの上端稜線部及び下端稜線部に略沿って延在している。そして、燃料タンク８０Ｒは、両端が後方上部フレーム５２Ｒ及び後方下部フレーム５４Ｒに固定された２本のバンド９０によって支持されている。

30

【００３９】

さらに、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの各先端部は、上記のように、ストップフレーム５７Ｌ、５７Ｒの内径側に形成される孔部５８Ｌ、５８Ｒに夫々挿入されており、上記供給部としての燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの口元及びインタンク電磁弁８４Ｌ、８４Ｒ等も同様に、孔部５８Ｌ、５８Ｒを挿通している（図１５～図１８参照）。また、ストップフレーム５７Ｌ、５７Ｒの内径側、すなわちストップフレーム５７Ｌ、５７Ｒと燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒとが接触する部分には、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒをストップフレーム５７Ｌ、５７Ｒに密着させると共に、前記接触による金属音等の発生を防止するために、例えばゴム等の弾性体又は発泡材等で形成される緩衝部材５９Ｌ、５９Ｒが備えられる（図１５～図１８参照）。

40

【００４０】

上記のように、燃料電池二輪車１０の燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒは、バンド９０及びストップフレーム５７Ｌ、５７Ｒによる強固な拘束作用により、例えば燃料電池二輪車１０に著しい力が加わり燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒが車体前方に向けて押圧されるような場合であっても、ストップフレーム５７Ｌ、５７Ｒが燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの車体前方向

50

向への移動の規制部として作用する。さらに、該ストップフレーム５７Ｌ、５７Ｒによって燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの移動が規制されることにより、該燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒに取り付けられている各配管等が、当該燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの移動による影響を受けることを防止できる。また、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒは、その長手方向が車長方向に延在すると共に、供給部としての燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの口元やインタンク電磁弁８４Ｌ、８４Ｒが設けられる先端部が、車体前方方向を指向するように配置されているので、上記のような燃料電池二輪車１０への車体後方からの力により、当該燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの口元やインタンク電磁弁８４Ｌ、８４Ｒ等に影響が及ぶことを防止できる。

【００４１】

なお、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒは長手方向における両端部が略半球の円柱形状であるので、孔部５８Ｌ、５８Ｒの径は、前記円柱部分の外径よりは小さく、上記先端部やインタンク電磁弁８４Ｌ、８０Ｒよりも大きく設定される。このため、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの各先端部を、孔部５８Ｌ、５８Ｒに容易に挿入することができる。また、本実施形態では、フレーム２０の一部であるストップフレーム５７Ｌ、５７Ｒを利用して、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの移動を規制しているため、特別に規制部を付加する必要がなくなり、効率的な部品配置ができると共に、部品点数の削減が可能となる。さらに、ストップフレーム５７Ｌ、５７Ｒは、Ｌ１部及びＲ１部に、Ｌ２部及びＲ２部が着脱自在に取り付けられているため、本実施形態の燃料電池二輪車１０では、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの取り付けが容易で、メンテナンス性も高い。

【００４２】

また、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒは、燃料電池二輪車１０を構成する部品の中で比較的大きい部品であるが、上記のように２本の燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒが中心線から左右に離間した位置に設けられていることにより、上面視で後輪１６とほとんど重なることができなく、後輪１６の上下方向サスペンションストロークを十分に確保することができる。これにより、路面からの衝撃を緩和しやすくなり、燃料電池二輪車１０の乗り心地の向上を図ることができる。さらに、２本の燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒを左右に離間して配置することにより、その離間した部分に適度なスペースが確保され、ここに後述する水素供給系部品としての水素センサ８１や調圧ユニット８６を構成する各部品や各配管等を配置することが可能となり、燃料電池二輪車１０の各部品、とりわけ上記のような水素供給系部品のレイアウト効率を大幅に高めることができる。

【００４３】

一方、燃料充填口８２は、左右の燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒ略前端部中間位置であって、シート２２の下に設けられて上方を指向しており、また、調圧ユニット８６は、該燃料充填口８２の後方部分に配置されている（図１５参照）。このため、燃料充填口８２が車体前後方向における中央部付近であり、且つセンタースタンド４３ａ及びサイドスタンド４３ｂの上方位置に配置されることにより、例えば、センタースタンド４３ａ及びサイドスタンド４３ｂの車体の支持方向と、燃料充填時における図示しない燃料充填用ノズルの締結方向とを略同一にさせることができるので、より安定した状態での燃料の充填が可能になる。

【００４４】

また、シート２２の下方には燃料電池二輪車１０の統括的な制御を行うＥＣＵ（Electric Control Unit）９２が設けられている。該ＥＣＵ９２は燃料電池１２の制御も行う。燃料充填口８２及びＥＣＵ９２は、上面及び側面がシート２２に覆われるように配置されており、該シート２２を前方のヒンジ２２ｃを中心として開くときには露呈され、上記のような燃料充填、及び所定のメンテナンスを行うことができる。ＥＣＵ９２の上面には凹部９２ａが形成されており、収納スペースとして利用可能である。

【００４５】

下部ダウンフレーム２８Ｒ、２８Ｌの直前部には燃料電池１２を冷却するためのラジエータ１００が設けられている。該ラジエータ１００は、高さが幅の略２倍の板状であって（図８参照）、両側部が下部ダウンフレーム２８Ｒ、２８Ｌに沿うように設けられている

10

20

30

40

50

。ラジエータ１００は、燃料電池１２で加温された冷却水がウォーターポンプ６６を介して供給される一次側の第１タンク１０２と、放熱して冷却された冷却水を排出する二次側の第２タンク１０４と、第１タンク１０２と第２タンク１０４の間に設けられ、外気と熱交換を行う冷却部１０６とを有する。なお、第１タンク１０２は冷却部１０６の左側、第２タンク１０４は冷却部１０６の右側に設けられている。

【００４６】

図８に示すように、第１タンク１０２及び第２タンク１０４は、ラジエータ１００の左右側面部において上端部から下端部に沿った長尺形状である。第２タンク１０４の下端よりやや上方部には、放熱して冷却された冷却水を排出する第１排出口１０４ａが設けられ、上端部にはラジエータキャップ１０４ｂ及びリザーバタンク１１２に接続される補給口１０４ｃが設けられている。ラジエータキャップ１０４ｂ内部には図示しないバルブが設けられ、該バルブは、冷却システム２００（図１１参照）の系統内圧力を一定に保つように作用する。すなわち、第１タンク１０２及び第２タンク１０４内の圧力が上昇したときには、上記バルブが開かれ、過剰な冷却液又は混入空気を補給口１０４ｃからリザーバタンク１１２に逃がし、一方、圧力が低下したときには不足する冷却液をリザーバタンク１１２から補給する。なお、リザーバタンク１１２はラジエータキャップ１０４ｂよりも上方に配置されている。

10

【００４７】

第１タンク１０２の略上端部には、加温された冷却水が導入される導入口１０２ａが設けられ、略下端部にはサーモスタット７９に接続される第２排出口１０２ｂが設けられている。

20

【００４８】

冷却部１０６は、第１タンク１０２と第２タンク１０４とを連通させる多数の細管１０６ａと、これら細管１０６ａの間に設けられた正面視波形の冷却フィン１０６ｂを有する。そして冷却部１０６によれば、細管１０６ａを通過する冷却液は冷却フィン１０６ｂから放熱して冷却される。また、冷却フィン１０６ｂは通気しやすくしかも面積が大きいいため冷却効果が高い。

【００４９】

ラジエータ１００の裏面上部には冷却ファン１０９ａが設けられ、裏面下部には冷却ファン１０９ｂが設けられている。これら冷却ファン１０９ａ、１０９ｂの空気吸い込み作用により、冷却フィン１０６ｂの通気が促進され、ラジエータ１００の放熱効果が向上する。

30

【００５０】

図５に示すように、フロントサスペンション２３Ｌ、２３Ｒの上部には、ヘッドパイプ２４を介してハンドル１８が接続されている。ハンドル１８は略Ｔ字形状であって、下端部がヘッドパイプ２４に挿入されている支軸部１８ａの左側には外気を取り込むエアクリーナ１１０が設けられ、右側にはラジエータ１００に冷却液を補充するリザーバタンク１１２が設けられている。エアクリーナ１１０とリザーバタンク１１２は、支軸部１８ａを中心とした略対象位置にバランスよく配置され、フレーム２０の一部に固定されている。

【００５１】

40

さらに、図９に示すように、エアクリーナ１１０は方形の底部１１０ａと、該底部１１０ａの上面を覆う蓋部１１０ｂとを有し、底部１１０ａの下面が斜め下後方を指向する向きに設定されている。蓋部１１０ｂは中央部が膨出しており、該膨出部の上部には空気供給口１１０ｃが設けられてる。そして、エアクリーナ１１０の内部には吸気空気を浄化するフィルターが設けられており、蓋部１１０ｂを取り外すことにより該フィルターを交換可能である。また図１０に示すように、リザーバタンク１１２は一部に凹部１１２ａのある略長球形状であって、支軸部１８ａと同様に上方やや後方に向かうように配置されており、頂部の冷却水供給口１１２ｂは上方を指向している。

【００５２】

図１、図２及び図５に示すように、前輪１４と下部ダウンステム２８Ｌ、２８Ｒとの

50

間で、ラジエータ１００よりも外側には一対の二次バッテリー１２０Ｌ、１２０Ｒが設けられている。該二次バッテリー１２０Ｌ、１２０Ｒは、縦方向に長尺な略角柱形状であって、前方に向かってやや凸となるように高さ方向中央部近傍で緩やかに屈曲している。このような形状により、二次バッテリー１２０Ｌ、１２０Ｒの下部背面は、所定のプレートを配設することにより運転者の走行時の足置き部として使用可能である。

【００５３】

また、二次バッテリー１２０Ｌ、１２０Ｒは、サイドフレーム４４Ｌ、４４Ｒの前端部近傍から斜め前方に向かうように配置されており、下端部はステー１２２Ｌ、１２２Ｒによって下部ダウンスラック２８Ｌ、２８Ｒに接続され、上端部はステー１２４Ｌ、１２４Ｒによってヘッドパイプ２４に接続されている。このように、二次バッテリー１２０Ｌ、１２０Ｒが下部ダウンスラック２８Ｌ、２８Ｒに設けられていると、前輪１４及び後輪１６にかかる荷重が同等となり、走行状態での重量バランスが向上する。なお、二次バッテリー１２０Ｌ、１２０Ｒは同機能であって、充放電とも１／２ずつの電流を分担する。

10

【００５４】

前輪１４は、フロントサスペンション２３Ｌ、２３Ｒの下端部に回転自在に軸支されている。また後輪１６は、ピボット３４を中心に回転可能なスイングアーム１３０に支持されており、インホイールモータ１３２と該インホイールモータ１３２を駆動するモータドライバ１３４が設けられている。上アーチフレーム４０の上部とスイングアーム１３０の左側面上部との間にはリアサスペンション１３６が設けられている。インホイールモータ１３２及びモータドライバ１３４は水冷式であって高効率且つ高出力である。

20

【００５５】

また、図１及び図２から明らかなように、シート２２の前方部は下方に大きく窪んだ形状であり、燃料電池二輪車１０はスクータ式二輪車に分類される。燃料電池二輪車１０は、仮想線で示すように略全体がフェアリング１４０により覆われている。そして、このような燃料電池二輪車１０では、始動時に二次バッテリー１２０Ｌ、１２０Ｒからインホイールモータ１３２や所定のヒータ等に電力が供給され、暖機運転が行われる。暖機後には、燃料電池１２で発電した電力がインホイールモータ１３２に供給され走行可能となる。

【００５６】

また、スロットル開度が増加した場合等で要求出力上昇の程度が比較的小さいときには、燃料電池１２の出力に対して二次バッテリー１２０Ｌ、１２０Ｒの出力を重疊的にインホイールモータ１３２に供給することで、高いレスポンスが得られる。さらに、要求出力の程度がより大きいときには、二次バッテリー１２０Ｌ、１２０Ｒの出力を重疊的に供給すると共に、燃料電池１２の出力を増大させることによりスロットル開度に対する追従性が向上する。

30

【００５７】

次に、燃料電池１２を冷却して適切な温度範囲に維持するための水冷式の冷却システム２００について、図１０～図１３を参照しながら説明する。

【００５８】

図１０及び図１１に示すように、冷却システム２００は、ウォータポンプ６６と、イオン交換器６８と、サーモスタット７９と、ラジエータ１００と、リザーバタンク１１２とを有する。冷却システム２００は、基本的に、熱源である燃料電池１２で加温された冷却水を第１主管路２０２によりラジエータ１００に供給し、該ラジエータ１００で放熱して冷却された冷却水を第２主管路２０４により再び燃料電池１２へ供給することにより、冷却水を循環させている。また、ウォータポンプ６６は第１主管路２０２の途中に設けられており、冷却水を循環駆動させている。

40

【００５９】

図１２及び図１３に示すように、第１主管路２０２の一端は上継手（接続部）２０６を介して燃料電池１２の上面１２ａに接続されており、第２主管路２０４の一端は下継手２０８を介して燃料電池１２の下面１２ｂに接続されている。上継手２０６は、側面視（図１２参照）で上面１２ａの中央部に、背面視（図１３参照）で略左端部に設けられている

50

。また、下継手208は、側面視（図12参照）で下面12bの中央部に、背面視（図13参照）で略右端部に設けられている。

【0060】

上継手206は、上方にやや突出しており、燃料電池12に接続される下部206aと、該下部206aと第1主管路202とを接続する上部206bとからなる。下部206aは下面が燃料電池12の上面12aに整合するように傾斜しており、上面は略水平となっている。また、下部206aの上面は、燃料電池12の前面上端部12dと略同じ高さに設定されている。

【0061】

上部206bは、内部流通路が略直角の屈曲形状であって、第1主管路202が前方を指向するように設けられている。また、上部206bには、内部流通路と連通した短筒（エア抜き孔）206cと、該短筒206cの上面を塞ぐカバー206dが設けられている。短筒206cは、上部206bの屈曲部から斜め上方に向かって配設されている。また、カバー206dは、短筒206cに対して開閉可能である。なお、第1主管路202は、上部206bから前面上端部12dまでは略水平であり、前面上端部12dを越えて前下がり傾斜している。

【0062】

下継手208は、下方にやや突出しており、下面12bに対して略垂直な筒部208aと、該筒部208aと第2主管路204とを接続するエルボ208bとからなる。また、第2主管路204は、エルボ208bから前方を指向するように配設されている。

【0063】

このような第1主管路202及び第2主管路204の接続方法により、冷却液は第1主管路202から燃料電池12内に導入されて内部の発電セルを冷却することにより、該冷却液自体は加温されて第2主管路204から導出され、ウォーターポンプ66の作用下に循環する。

【0064】

また、第1主管路202が燃料電池12の上面12aに接続されていることにより、燃料電池12内に混入した空気は上方に浮き上がることから第1主管路202へとスムーズに排出され、効率的に抜き出すことができる。これにより、燃料電池12の発電効率の低下を抑制することができる。このように第1主管路202へ排出された空気は、やがてラジエータキャップ104bからリザーバタンク112へと排出される。

【0065】

また、第2主管路204の一端は燃料電池12の下面12bに接続されていることから、第2主管路204内に空気が混入している場合にも、燃料電池12を介して第1主管路202へと排出される。

【0066】

さらに、図13に示すように、第1主管路202及び第2主管路204は、燃料電池12の上面12a及び下面12bにおける車幅方向外寄りに設けられていることから、燃料電池12の前方部又は後方部にスペースが確保されて他の機器のレイアウト上、第1主管路202及び第2主管路204が支障となることがない。これにより、燃料電池12の前方にはVCU64が配置可能になっている（図1及び図2参照）。

【0067】

なお、第1主管路202及び第2主管路204は、できるだけ車幅方向外寄りに設けるとよいが、これら第1主管路202及び第2主管路204はそれぞれ所定の径を有しており、しかも上継手206及び下継手208を介して接続されることから、外側面12hに対して多少の余裕A（図13参照）が必要である。該余裕Aは、第1主管路202及び第2主管路204の径Rを基準として、 $R \leq A \leq 3R$ に設定するとよい。これにより、燃料電池12に対する第1主管路202及び第2主管路204の接続に無理がなく、第1主管路202及び第2主管路204が外側面12hよりも外側に張り出すおそれがなく、しかも燃料電池12の前方部又は後方部にスペースが確保される。

【 0 0 6 8 】

また、燃料電池 1 2 と第 1 主管路 2 0 2 との接続部である上継手 2 0 6 には、カバー 2 0 6 d により開閉可能な短筒 2 0 6 c が設けられていることから、燃料電池 1 2 内を浮き上がってきた空気を該短筒 2 0 6 c から抜くことができる。つまり、冷却液交換後等には、カバー 2 0 6 d を適量開くことにより、冷却システム 2 0 0 の系統内に混入した空気を迅速且つ効率的に抜くことができる。

【 0 0 6 9 】

さらに、第 1 主管路 2 0 2 は、前面上端部 1 2 d よりも前方の部分は前下がり傾斜していることから、この部分に含まれる空気も上昇して短筒 2 0 6 c から抜くことができる。このように、短筒 2 0 6 c が局所的に高い位置に設けられることから、第 1 主管路 2 0 2 内に空気が溜まることを防止できる。なお、短筒 2 0 6 c は、冷却水の導入にも使用可能である。

【 0 0 7 0 】

一方、図 1 0 及び図 1 1 に示すように、第 2 主管路 2 0 4 の途中にはサーモスタット 7 9 が設けられている。該サーモスタット 7 9 は、4 つのポート 7 9 a、7 9 b、7 9 c、7 9 d を有しており、このうちポート 7 9 a 及び 7 9 b が第 2 主管路 2 0 4 に接続され、通常時にはラジエータ 1 0 0 で冷却された冷却水が燃料電池 1 2 に供給されるようにポート 7 9 a とポート 7 9 b が連通している。

【 0 0 7 1 】

また、ポート 7 9 c はバイパス管路 2 1 0 を介して第 1 タンク 1 0 2 の第 2 排出口 1 0 2 b に接続されている。第 2 排出口 1 0 2 b は、第 1 タンク 1 0 2 及び導入口 1 0 2 a を介して第 1 主管路 2 0 2 と接続されており、しかもこれらの連通部には絞りや弁となるようなものは存在しないことから、ポート 7 9 c は第 1 主管路 2 0 2 と直接的に連通していることと等価な回路となっている。また、冷却水の一部は、ポート 7 9 d からイオン交換器 6 8 を通り第 1 主管路 2 0 2 に継手 2 0 9 を介して循環するように構成されている。

【 0 0 7 2 】

サーモスタット 7 9 は、冷却液の温度によって連通路を切り替える機能を有しており、暖機運転時にはポート 7 9 a が遮断されると共にポート 7 9 c が開放されて、ポート 7 9 c とポート 7 9 b が連通する。これにより、ウォータポンプ 6 6 から吐出された冷却水は、導入口 1 0 2 a、第 1 タンク 1 0 2、第 2 排出口 1 0 2 b 及びバイパス管路 2 1 0 を通って、ポート 7 9 a からサーモスタット 7 9 に導入され、ポート 7 9 b から燃料電池 1 2 に戻される。したがって、冷却水は暖機運転時には冷却部 1 0 6 を通らずに循環するため不必要に冷却されることがなく、燃料電池 1 2 が適温となるまで迅速に昇温させることができる。このように、第 1 タンク 1 0 2 とサーモスタット 7 9 とをバイパス管路 2 1 0 で接続することにより、回路上、サーモスタット 7 9 は第 1 主管路 2 0 2 と接続されていることになる。つまり、第 1 タンク 1 0 2 が第 1 主管路 2 0 2 の流路の一部として作用することになり、バイパス管路 2 1 0 は第 1 タンク 1 0 2 までの短い管路として設定することができ、管路の取り回しが容易となると共に構成部品のレイアウトの自由度が高まる。具体的には、図 4 (下面視) に示すように、バイパス管路 2 1 0 は車体の下面に沿って配設され、しかもその長さは短く設定される。

【 0 0 7 3 】

また、第 1 タンク 1 0 2 は縦方向に長尺形状であって、第 1 主管路 2 0 2 とバイパス管路 2 1 0 は、第 1 タンク 1 0 2 における長尺方向の中心位置から見て対向する側に接続されていることから、第 1 タンク 1 0 2 の長さが有効に利用され、第 1 主管路 2 0 2 とバイパス管路 2 1 0 が離間して配置され、この間のスペースが確保されてレイアウトの自由度が一層高まる。

【 0 0 7 4 】

なお、第 1 タンク 1 0 2 からバイパス管路 2 1 0 を介して接続される切替弁は、サーモスタット 7 9 のように冷却液の温度に反応して切り替え動作を行うものに限らず、例えば、タイマー動作や所定の演算結果に基づいて切り替えを行うものであってもよい。

【 0 0 7 5 】

また、冷却システム 2 0 0 では、ラジエータ 1 0 0 で冷却する対象となる熱源は燃料電池 1 2 に限らず、内燃機関やモータ等であってもよい。

【 0 0 7 6 】

次に、燃料電池 1 2 に水素ガスを供給するための水素系統システム 3 0 0 について、主に図 1 4 ~ 図 1 9 を参照しながら説明する。なお、図 1 5 は、車体後方上部の拡大斜視図であるが、固定ブラケット 5 5 等の明確化のため、後方上部補助フレーム 5 3 L、5 3 R を省略して図示している。

【 0 0 7 7 】

図 1 4 に示すように、水素系統システム 3 0 0 は、燃料充填口 8 2 と、燃料タンク 8 0 L、8 0 R と、調圧ユニット 8 6 と、イジェクタユニット 3 0 4 と、気液分離器 7 4 と、希釈ボックス 7 6 と、サイレンサ 3 0 6 とを有し、燃料電池 1 2 に水素ガスを供給すると共に、反応後の余剰水素ガスを循環させ、又は排出する系統である。

【 0 0 7 8 】

図 1 4、図 1 7 及び図 1 8 に示すように、水素ガスは、水素充填ステーション等において、燃料タンク 8 0 L に対して、燃料充填口 8 2 から供給管 3 0 1 により、チェック弁 3 0 8 L 及びインタンク電磁弁 8 4 L を介して高圧で充填される。また、燃料タンク 8 0 R に対しては、チェック弁 3 0 8 L の二次側の管路 3 0 7 からチェック弁 3 0 8 R 及びインタンク電磁弁 8 4 R を介して、燃料タンク 8 0 L と略同時に高圧で充填される。

【 0 0 7 9 】

また、燃料タンク 8 0 L、8 0 R が不測の事態により高温又は高圧の状況下に置かれ、内部の水素ガス温度が所定温度以上に上昇した場合には、インタンク電磁弁 8 4 L、8 4 R に夫々内蔵される図示しない緊急開放弁としての安全弁が開放され、これにより水素ガスは排出管 3 1 2 L、3 1 2 R を通って、車体後方方向、すなわち運転者及び同乗者の着座位置よりも後方に放出される。

【 0 0 8 0 】

図 1 6 及び図 1 8 に示すように、排出管 3 1 2 L、3 1 2 R の先端には、夫々キャップ 8 7 が取り付けられ、該キャップ 8 7 と離間して対向する位置には、プレート 8 3 が配置される。排出管 3 1 2 L、3 1 2 R は、上記安全弁が開放されない通常時には略大気開放状態であり、その先端がキャップ 8 7 により覆われることで、水分や粉塵等の流入を防止している。キャップ 8 7 は、例えば樹脂製であって、通常走行時等には脱落しないように、排出管 3 1 2 L、3 1 2 R の先端に確実に固定される。また、プレート 8 3 は、上記のように、排出管 3 1 2 L、3 1 2 R、及び後述する排出管 3 1 1 の先端から離間して、該先端、すなわちキャップ 8 7 と対向するように、フレーム 2 0 の一部に取り付けられている。こたため、仮に安全弁が開放されて、排出管 3 1 2 L、3 1 2 R から高圧の水素ガスが排出され、キャップ 8 7 が勢いよく車体後方に向けて射出されたとしても、該キャップ 8 7 はプレート 8 3 に衝突して落下するため、キャップ 8 7 が車体後方に飛散することを阻止できる。なお、プレート 8 3 は、例えば金属製の平板であって、キャップ 8 7 を確実に受けることができる程度の大きさに設定される。

【 0 0 8 1 】

調圧ユニット 8 6 は、図 1 4 及び図 1 9 に示すように、燃料タンク 8 0 R からの管路 3 0 2 に、水素供給系部品としての各部品が順次接続されることにより構成されており、上流側から手動弁 3 1 4、温度センサ 3 1 3、圧力センサ 3 1 5、電磁遮断弁 3 1 6、第 1 レギュレータ 3 1 8、フィルタ 3 1 7、圧力センサ 3 1 9、第 2 レギュレータ 3 2 0 及び圧力センサ 3 2 1 が回路上直列的に接続されている。また、第 1 レギュレータ 3 1 8 の後には、排出管 3 1 1 が接続され、該排出管 3 1 1 には圧力逃がし弁としてのリリーフ弁 8 5 が配設される。手動弁 3 1 4 は、燃料タンク 8 0 L、8 0 R に対する元閉めの弁であり、通常は開かれている。電磁遮断弁 3 1 6 は、燃料電池二輪車 1 0 の運転、停止に応じて開閉される。第 1 レギュレータ 3 1 8 は、高圧の水素ガスを所定の圧力まで降圧する。第 2 レギュレータ 3 2 0 は、可変式のレギュレータであり、運転状況等に応じてイジェクタ

ユニット 304 に対する供給圧力を調整する。なお、フィルタ 317 は、後段の燃料電池 12 等に供給される水素ガス中のオイル分や粉塵等を除去するものである。

【0082】

リリーフ弁 85 は、第 1 レギュレータ 318 に故障等が発生した際に、その後段の機器や燃料電池 12 に所定圧力以上の高圧水素ガスが流入して破損するのを防止するために設けられ、第 1 レギュレータ 318 に故障が発生したと想定される場合、例えば圧力センサ 319 が異常値を示した場合に開放されて、排出管 311 を介して高圧水素ガスを系外に排出する。なお、排出管 311 の先端には、排出管 312 L、312 R と同様にキャップ 87 が取り付けられると共に、燃料タンク 80 L、80 R 間において、排出管 312 L、312 R と略並行且つプレート 83 と対向して配置されている（図 16 及び図 18 参照）

10

【0083】

なお、図 1 及び図 15 等に示すように、調圧ユニット 86 の後方部上方には、水素供給系部品としての水素センサ 81 が、固定ブラケット 55 の中央上部に取り付けされる。水素センサ 81 は、水素システム 300 や燃料電池 12 等からの水素ガス漏れを検知し、例えば図示しない制御装置により水素ガス漏れの警告を、ハンドル 18 に取り付けられている表示部等に表示するか、又は図示しないスピーカにより警報音を鳴らす等の目的で設けられ、さらに、前記警告に基づいて燃料電池 12 の運転を停止するような制御を行うことも可能である。本実施形態では、上記のように、水素センサ 81 が燃料タンク 80 L と 80 R の間の後方上部に配置されるため、不測の事態により水素ガス漏れが発生し、フ

20

【0084】

さらに、水素システム 300 において接続部分が比較的多い調圧ユニット 86 が、水素センサ 81 の直前やや下方に配置されているため、1 個の水素センサ 81 により迅速且つ正確に水素ガス漏れを検知することが可能となる。

【0085】

30

イジェクタユニット 304 は、調圧ユニット 86 から供給される水素ガスを燃料電池 12 の冷却水で加熱する熱交換器 322 と、該熱交換器 322 の下流側に並列配置されたイジェクタ 324 及び差圧レギュレータ 326 とを有する。イジェクタ 324 及び差圧レギュレータ 326 の二次側は燃料電池 12 に接続されており、差圧レギュレータ 326 によって反応ガスである空気側の圧力に対して、所定圧力に調整された水素ガスが供給される。また、イジェクタ 324 の吸引作用によって燃料電池 12 で使用されなかった未反応の水素ガスが、返還管路 352 を介して吸い込まれて再び燃料電池 12 に導入されることで循環経路を形成している。

【0086】

イジェクタユニット 304 から燃料電池 12 に供給された水素ガスは、反応ガスと電気化学反応を起こして発電した後、湿潤な余剰水素ガスとして排出され、管路 330 を通って気液分離器 74 に供給され、該供給された湿潤な水素ガスは余分な水分を分離抽出される。そして、気液分離器 74 からの未反応の水素ガスは、返還管路 352 を介してイジェクタ 324 に返還される。また、運転状況に応じてパージ弁 350 を介して希釈ボックス 76 に水素ガスがパージされる。希釈ボックス 76 において、後述する空気オフガスで水素濃度が希釈された水素ガスは、サイレンサ 306 を介して排気される。なお、気液分離器 74 に溜まった水は、排水管 353 からドレン弁 356 を介して、オフガスと共に希釈ボックス 76 に排出される。

40

【0087】

一方、過給器 70 から供給される高温で乾燥した反応ガスとしての空気（スィープガス

50

）は、管路３３４を通過して加湿器７２に導入され、燃料電池１２で反応した後の空気オフガスと水分交換を行って加湿された後、管路３４０に至る。この後、加湿されたスweepガスは、管路３４０により燃料電池１２に供給される。そして、燃料電池１２で反応した後の空気オフガスは、加湿器７２でスweepガスを加湿した後、管路３３２により排圧調整弁３５４を介して希釈ボックス７６に排出される。なお、低温始動時に燃料電池１２を迅速に暖めるために、過給器７０からの高温のスweepガスを、バイパス弁３３６の切り替えにより管路３４２から直接に燃料電池１２に供給することができる。ここで、管路３４０と管路３４２は合流して燃料電池１２に接続されている。

【００８８】

以上のように、本実施形態に係る燃料電池二輪車１０によれば、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒを、バンド９０により固定して、ストップフレーム５７Ｌ、５７Ｒにより移動を規制すると共に、その長手方向を車長方向に延在させて、さらに、先端部が車体前方方向を指向するように配置している。このため、燃料電池二輪車１０が著しい力、とりわけ車体後方からの力を受けた場合でも、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの移動を規制することができる。さらに先端部に設けられる供給部としての燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの口元やインタンク電磁弁８４Ｌ、８４Ｒ等を保護することができる。また、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒに取り付けられている各配管等が、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの移動による影響を受けることを防止できる。また、ストップフレーム５７Ｌ、５７Ｒは、Ｌ１部及びＲ１部に、Ｌ２部及びＲ２部が着脱自在に取り付けられているため、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒを容易に取り付けることができると共に、メンテナンス性を向上させることができる。

【００８９】

また、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒを後輪１６の上部において左右に離間した位置に設けることにより、後輪１６の上下方向サスペンションストロークを十分に確保することができる。このように、２本の燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒを左右に離間して配置することにより、その離間した部分に適度なスペースが確保され、水素供給系部品としての水素センサ８１、調圧ユニット８６を構成する各部品及び各配管等を配置することが可能となり、燃料電池二輪車１０の各部品のレイアウト効率を大幅に高めることができる。

【００９０】

さらに、燃料充填口８２を、車体前後方向における中央部付近であり、且つセンタースタンド４３ａ及びサイドスタンド４３ｂの上方位置に配置することにより、燃料充填口８２からの水素ガスの充填時での車体バランスが向上し、安定性を増すことができる。

【００９１】

さらにまた、水素システム３００や燃料電池１２等からの水素ガス漏れを検知する水素センサ８１を、燃料タンク８０Ｌと８０Ｒの間の後方上部に配置することにより、不測の事態により水素ガス漏れが発生した場合にも、１個の水素センサ８１により、迅速に水素ガス漏れを検知することができる。

【００９２】

また、インタンク電磁弁８４Ｌ、８４Ｒ内に設けられる安全弁やリリーフ弁８５が作動した場合においても、これら各弁からの排出管３１２Ｌ、３１２Ｒ及び３１１が、燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒの間に車体後方に向けられると共に、その先端のキャップ８７と対向するようにプレート８３を設けているので、キャップ８７が車体後方に飛ばされることを阻止することができる。

【００９３】

なお、本発明は上記実施形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることは当然可能である。

【００９４】

例えば、上記実施形態では水素含有流体として水素ガスを用いて燃料タンク８０Ｌ、８０Ｒを備える燃料電池二輪車について説明したが、これに限らず、本発明は、水素含有流体としてメタノール等の液体燃料を用いる構成の燃料電池二輪車やＣＮＧ（天然ガス）二輪車等にも適用可能である。

【 0 0 9 5 】

また、燃料タンク 8 0 L、8 0 R の移動を規制するストップフレーム 5 7 L、5 7 R は、図示はしないが該燃料タンク 8 0 L、8 0 R の先端部だけでなく、後端部にも設けることもでき、上記のようなリング状の形状以外でも適用可能である。

【 0 0 9 6 】

さらに、水素センサ 8 1 は、部品点数やコスト等を考慮した場合には、上記実施形態のように、調圧ユニット 8 6 の後部上方に配置されていることが好ましいが、本発明に係る燃料電池二輪車の使用形態等によっては、各所に複数個の水素センサを配置してもよいことは当然である。

【 0 0 9 7 】

なお、上記実施形態では、燃料タンク 8 0 L、8 0 R を燃料電池 1 2 に水素を供給するためのポンプとした例を示したが、これに限らず、このような燃料タンクとしては、燃料電池に燃料を供給するものであればよく、例えば、アルコール等を改質して水素を生成する種類のものにあつては、それらを収容するタンクであってもよい。同様に、供給部は燃料タンクに燃料を供給するためのものであればよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 9 8 】

【図 1】本発明の実施形態に係る燃料電池二輪車の右側面図である。

【図 2】前記実施形態に係る燃料電池二輪車の左側面図である。

【図 3】前記実施形態に係る燃料電池二輪車の平面図である。

【図 4】前記実施形態に係る燃料電池二輪車の下面図である。

【図 5】前記実施形態に係る燃料電池二輪車の正面図である。

【図 6】前記実施形態に係る燃料電池二輪車の背面図である。

【図 7】前記実施形態に係る燃料電池二輪車における機器搭載領域の下部の拡大平面図である。

【図 8】前記実施形態に係る燃料電池二輪車におけるラジエータの背面図である。

【図 9】前記実施形態に係る燃料電池二輪車におけるエアクリーナ、過給器、加湿器及び燃料電池の接続状態を示す要部配置説明図である。

【図 10】前記実施形態に係る冷却システムの回路配置図である。

【図 11】前記実施形態に係る冷却システムのブロック説明図である。

【図 12】前記実施形態に係る燃料電池の側面図である。

【図 13】図 1 2 に示す燃料電池の Z 矢視図である。

【図 14】前記実施形態に係る水素系統システムのブロック説明図である。

【図 15】前記実施形態に係る燃料電池二輪車の後方上部補助フレームを省略した車体後方上部の拡大斜視図である。

【図 16】前記実施形態に係る燃料電池二輪車の左側の燃料タンクを省略した車体後方上部の拡大斜視図である。

【図 17】前記実施形態に係る水素系統システムの燃料タンク周辺の回路を示す実態配置図である。

【図 18】前記実施形態に係る水素系統システムの燃料タンク周辺の回路を示す下面図である。

【図 19】前記実施形態に係る水素系統システムの燃料タンク周辺を示す拡大斜視図である。

【符号の説明】

【 0 0 9 9 】

1 0 ... 燃料電池二輪車

1 2 ... 燃料電池

2 0 ... フレーム

2 2 ... シート

5 5 ... 固定ブラケット

5 7 L、5 7 R ... ストップフレーム（規制部）

5 8 L、5 8 R ... 孔部

5 9 L、5 9 R ... 緩衝部材

10

20

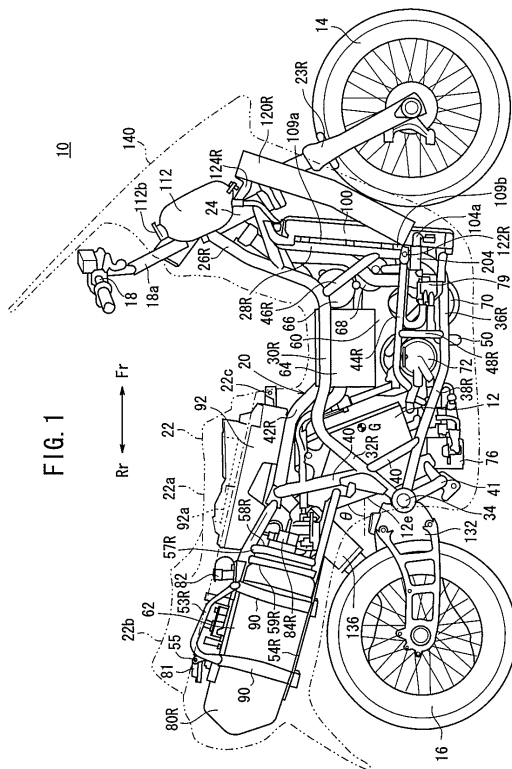
30

40

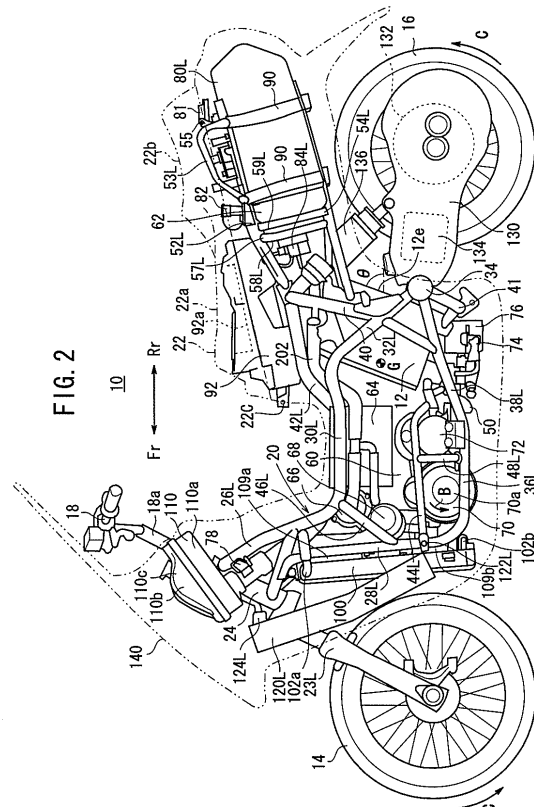
50

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------|
| 6 4 ... V C U | 6 6 ... ウォータポンプ |
| 6 8 ... イオン交換器 | 7 0 ... 過給器 |
| 7 2 ... 加湿器 | 7 4 ... 気液分離器 |
| 7 6 ... 希釈ボックス | 7 9 ... サーモスタット |
| 8 0 L、8 0 R ... 燃料タンク | 8 1 ... 水素センサ |
| 8 2 ... 燃料充填口 | 8 3 ... プレート |
| 8 4 L、8 4 R ... インタンク電磁弁 | 8 5 ... リリーフ弁 |
| 8 6 ... 調圧ユニット | 8 7 ... キャップ |
| 9 0 ... バンド | 1 0 0 ... ラジエータ |
| 1 0 9 a、1 0 9 b ... 冷却ファン | 1 2 0 L、1 2 0 R ... 二次バッテリー |
| 1 3 4 ... モータドライバ | |
| 3 0 0 ... 水素系統システム（水素供給装置） | |
| 3 1 1、3 1 2 L、3 1 2 R ... 排出管 | 3 1 4 ... 手動弁 |
| 3 1 6 ... 電磁遮断弁 | 3 1 8 ... 第 1 レギュレータ |
| 3 2 0 ... 第 2 レギュレータ | |

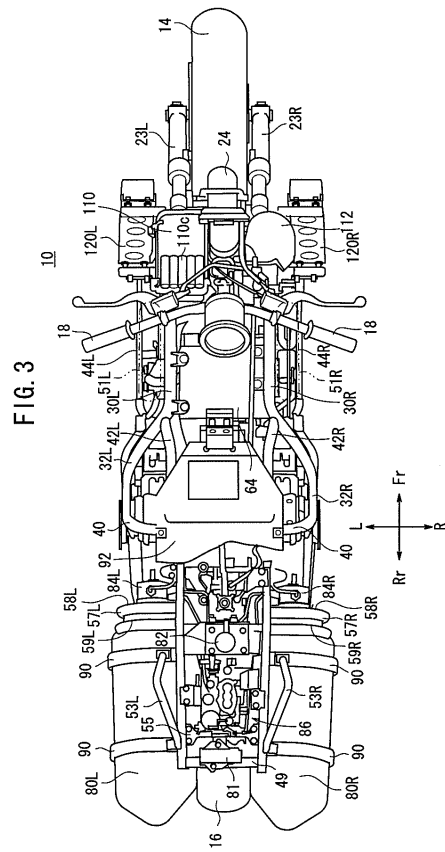
【図 1】



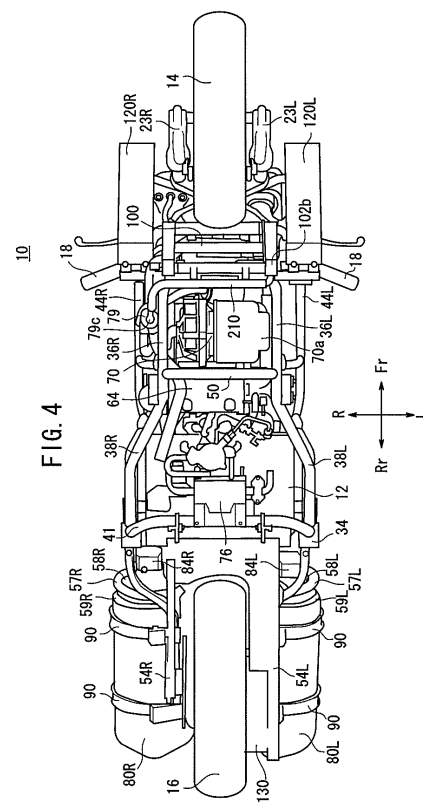
【図 2】



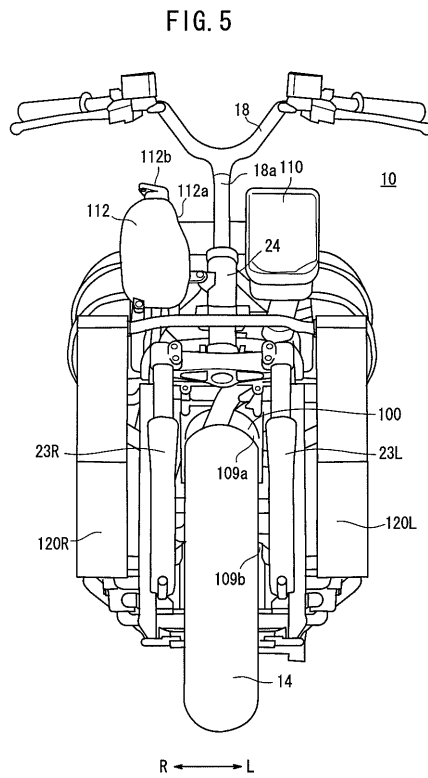
【図 3】



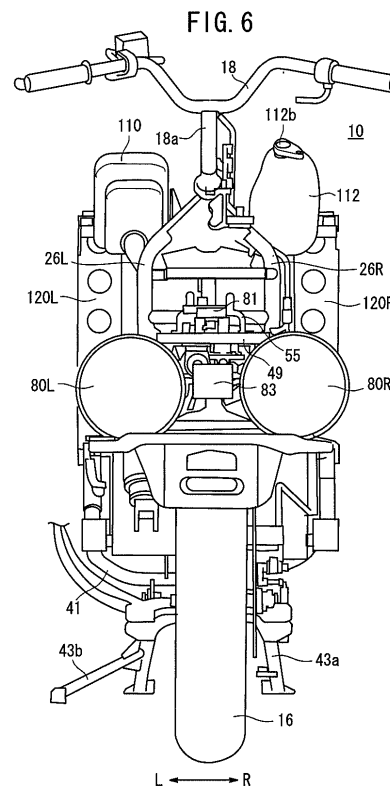
【図 4】



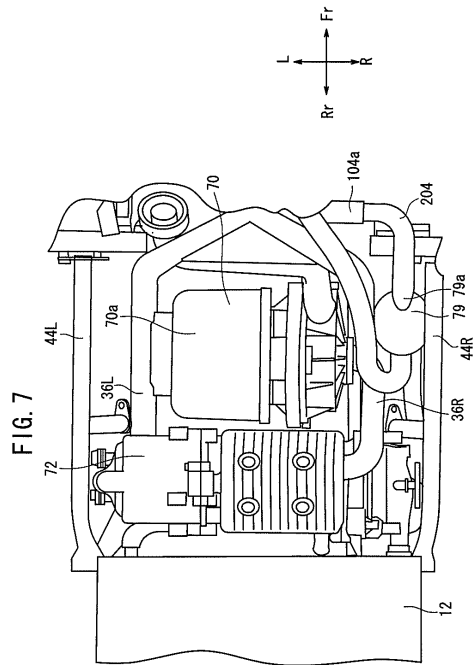
【図 5】



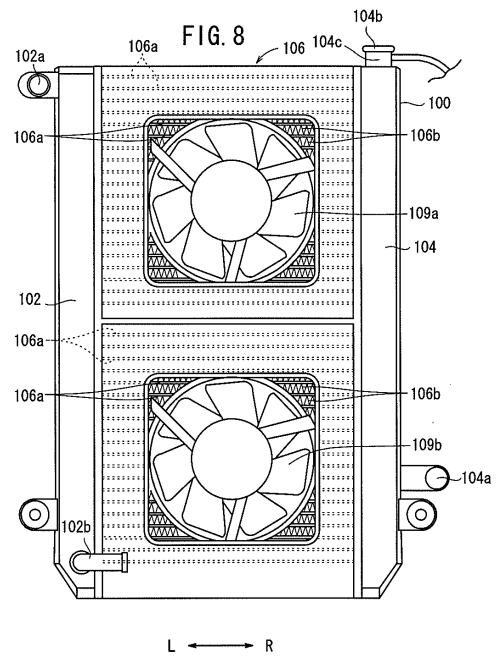
【図 6】



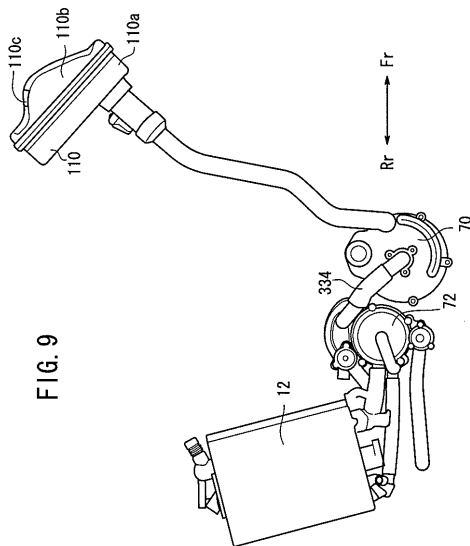
【図 7】



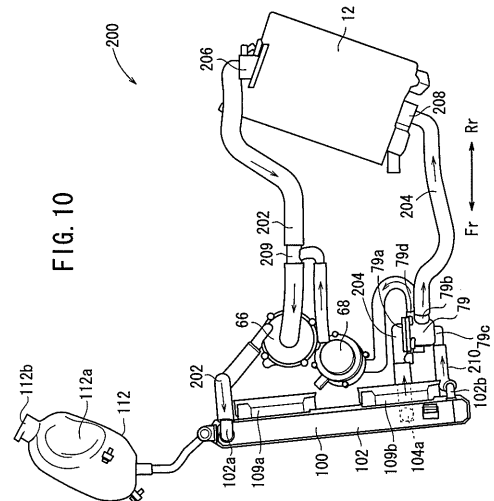
【図 8】



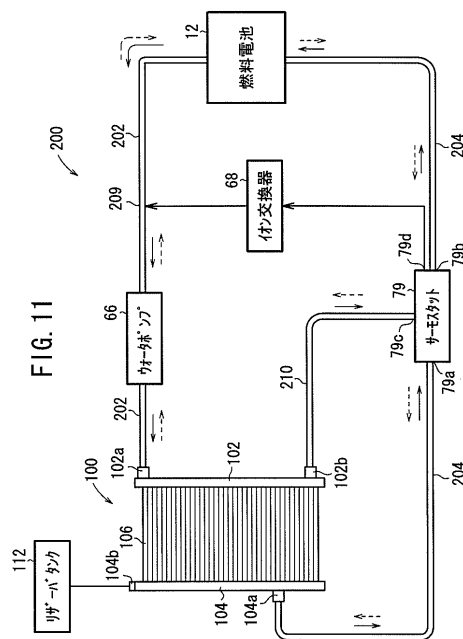
【図 9】



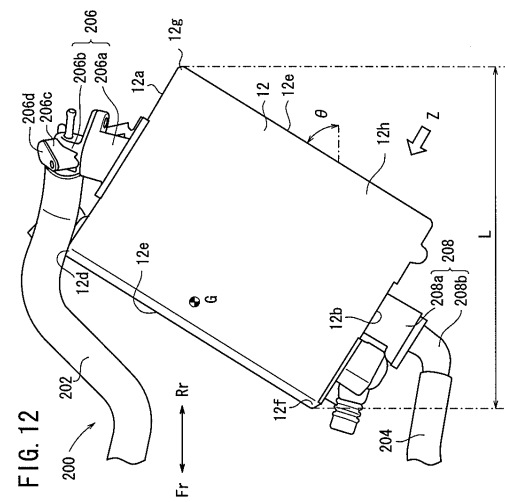
【図 10】



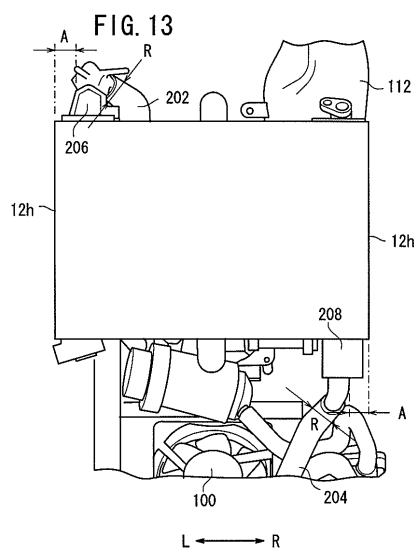
【図 1 1】



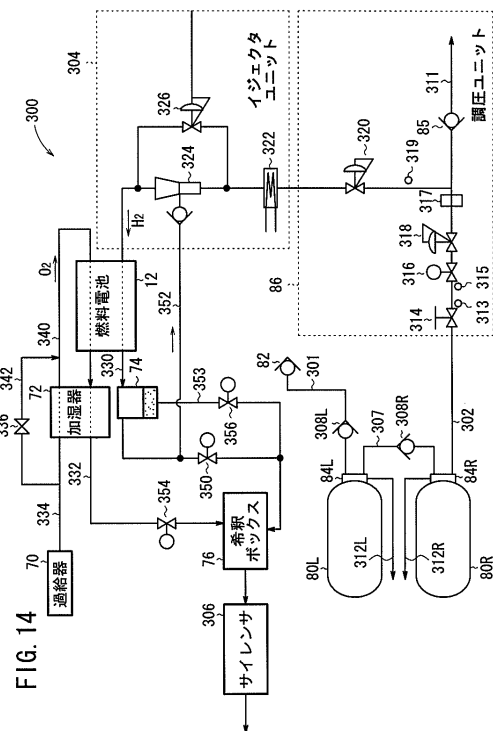
【図 1 2】



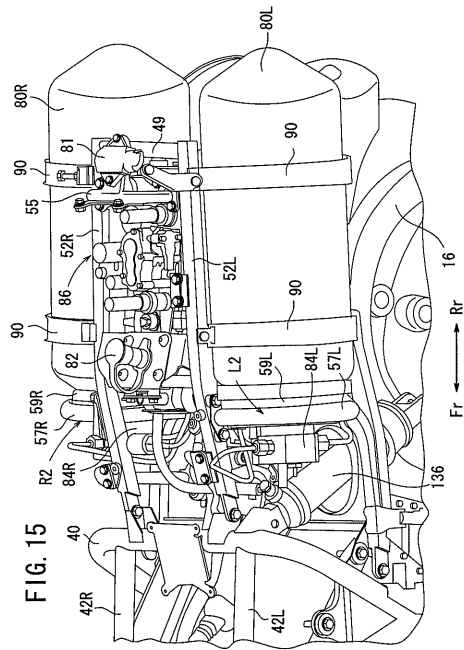
【図 1 3】



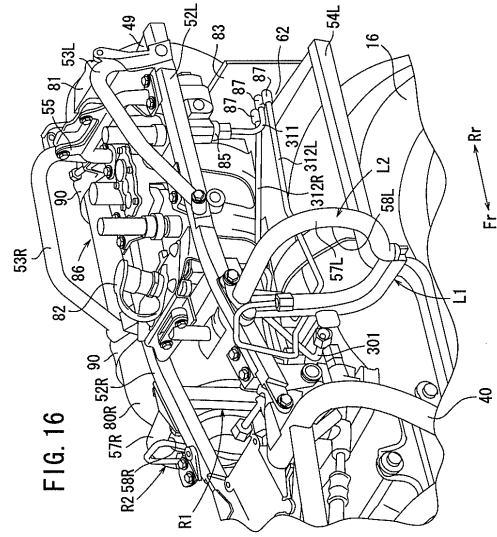
【図 1 4】



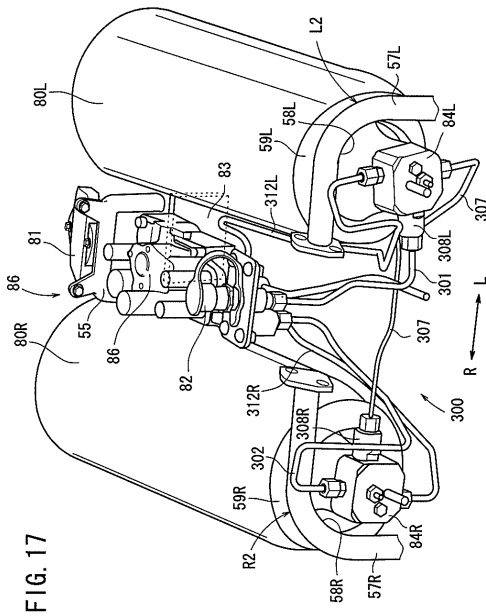
【図 15】



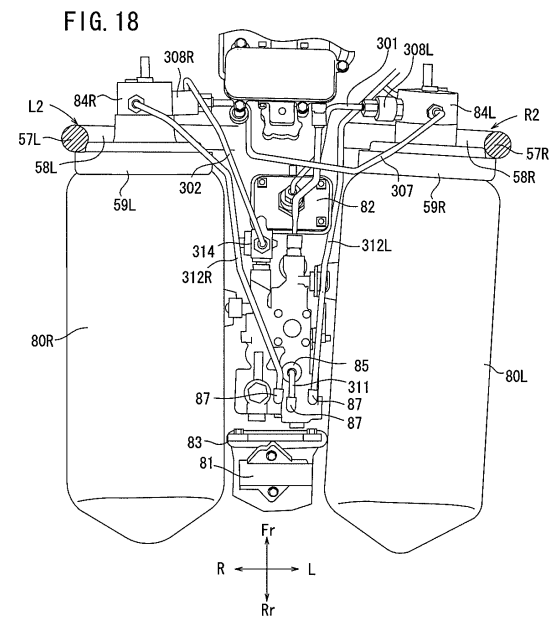
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(72)発明者 堀井 義之

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 古田 慎司

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 三宅 龍平

(56)参考文献 特開2005-145359(JP,A)

特開2002-187587(JP,A)

特開2001-231108(JP,A)

特開平07-112685(JP,A)

特開2002-037167(JP,A)

特開平07-144673(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01M 8/00 - 8/04

B62J 35/00

B62J 37/00