

(19)日本国特許庁(JP)

**(12)特許公報(B2)**

(11)特許番号  
**特許第7094787号**  
**(P7094787)**

(45)発行日 令和4年7月4日(2022.7.4)

(24)登録日 令和4年6月24日(2022.6.24)

(51)国際特許分類

B 6 0 K	8/00 (2006.01)	B 6 0 K	8/00
B 6 0 K	1/04 (2019.01)	B 6 0 K	1/04
H 0 1 M	8/00 (2016.01)	H 0 1 M	8/00
H 0 1 M	8/04 (2016.01)	H 0 1 M	8/04
H 0 1 M	8/04111(2016.01)	H 0 1 M	8/04111

請求項の数 5 (全9頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-112460(P2018-112460)  
 (22)出願日 平成30年6月13日(2018.6.13)  
 (65)公開番号 特開2019-214295(P2019-214295)  
 A)  
 (43)公開日 令和1年12月19日(2019.12.19)  
 審査請求日 令和2年11月30日(2020.11.30)

(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 100191134  
 弁理士 千馬 隆之  
 (74)代理人 100136548  
 弁理士 仲宗根 康晴  
 (74)代理人 100136641  
 弁理士 坂井 志郎  
 (74)代理人 100180448  
 弁理士 関口 亨祐

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 燃料電池車両

**(57)【特許請求の範囲】****【請求項1】**

燃料電池システムと、前記燃料電池システムから流出したカソード排ガスを車両外部へと排出する排気管と、を備えた燃料電池車両であって、  
 前記燃料電池システムは、  
 燃料電池スタックと、

前記燃料電池スタックに接続された酸化剤ガス供給ラインと、  
 前記燃料電池スタックに接続された酸化剤ガス排出ラインと、  
 前記酸化剤ガス供給ラインに設けられたコンプレッサと前記酸化剤ガス排出ラインに設けられた回生機構としてのエキスパンダとを有するエアポンプと、  
 前記コンプレッサの上流側に設けられたエアクリーナと、を備え、  
 前記排気管は、前記エキスパンダに接続されており、  
 前記コンプレッサは、前記エキスパンダよりも車両前方側に配置され、且つ前記エキスパンダよりも前記エアクリーナ側に配置されている、燃料電池車両。

**【請求項2】**

請求項1記載の燃料電池車両において、  
 前記エアクリーナは、前記排気管よりも車両前方側に配置されている、燃料電池車両。

**【請求項3】**

請求項1又は2記載の燃料電池車両において、  
 前記酸化剤ガス供給ラインにおける前記コンプレッサよりも下流側には、酸化剤ガスを冷

却するインターフーラが設けられており、  
前記コンプレッサは、前記エキスパンダよりも前記インターフーラ側に配置されており、  
前記インターフーラは、前記エアポンプよりも車両前方側に配置されている、燃料電池車両。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3のいずれか 1 項に記載の燃料電池車両において、  
前記排気管の前端部は、前記エアクリーナよりも車両後方側且つ下方に位置する、燃料電池車両。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4のいずれか 1 項に記載の燃料電池車両において、

10

前記排気管の前端部は、前記コンプレッサよりも車両後方側に位置する、燃料電池車両。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、燃料電池車両に関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、下記特許文献 1 には、燃料電池スタックが搭載された燃料電池車両が開示されている。エアポンプにより、燃料電池スタックに酸化剤ガスとしての空気が供給される。燃料電池スタックのカソード出口側には排気管が接続されており、空気を含むカソード排ガスは排気管を介して車外へと排出される。典型的には、燃料電池スタックは車両の前部に搭載され、排気管は車両の床面に沿って配設されて車両後部まで延在し、カソード排ガスは車両後部から車外へと放出される。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開 2010 - 269760 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

30

エアポンプの周辺には、エアポンプと燃料電池スタックとを繋ぐ配管や、排気管等が配設されている。構造の合理化の観点から、これらの配管を効率良くレイアウトできることが望ましい。

【0005】

そこで、本発明は、燃料電池スタックに付随して設けられたエアポンプ周辺の配管レイアウト効率を向上させることができる燃料電池車両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】

【0006】

上記の目的を達成するため、本発明の一態様は、燃料電池システムと、前記燃料電池システムから流出したカソード排ガスを車両外部へと排出する排気管と、を備えた燃料電池車両であって、前記燃料電池システムは、燃料電池スタックと、前記燃料電池スタックに接続された酸化剤ガス供給ラインと、前記燃料電池スタックに接続された酸化剤ガス排出ラインと、前記酸化剤ガス供給ラインに設けられたコンプレッサと前記酸化剤ガス排出ラインに設けられた回生機構としてのエキスパンダとを有するエアポンプと、前記コンプレッサの上流側に設けられたエアクリーナと、を備え、前記排気管は、前記エキスパンダに接続されており、前記コンプレッサは、前記エキスパンダよりも前記エアクリーナ側に配置されている、燃料電池車両である。

40

【発明の効果】

【0007】

本発明の燃料電池車両によれば、コンプレッサは、エキスパンダよりもエアクリーナ側に

50

配置されているため、エアクリーナとコンプレッサとを繋ぐ配管のレイアウト効率を向上させることができる。また、エキスパンダはコンプレッサよりも遠い位置に配置されているため、排気管のレイアウト効率を向上させることができる。従って、この燃料電池車両によれば、エアポンプ周辺の配管レイアウト効率を向上させることができる。

**【図面の簡単な説明】**

**【0008】**

【図1】本発明の実施形態に係る燃料電池車両の前方部分の斜視図である。

【図2】燃料電池車両の全体概略図である。

【図3】燃料電池システムの概略図である。

【図4】他の構成に係るエアポンプの説明図である。

10

**【発明を実施するための形態】**

**【0009】**

図1に示すように、本発明の実施形態に係る燃料電池システム12を備えた燃料電池車両10は、例えば、燃料電池電気自動車である。以下の説明において、上方（上部）とは、鉛直方向の上方（上部）を意味する。下方（下部）とは、鉛直方向の下方（下部）を意味する。燃料電池車両10において、燃料電池スタック20を収納したスタックケース14が、ダッシュボード16の前方（矢印A f方向）に形成されたフロントルーム（モータルーム）内に配設されている。

**【0010】**

燃料電池スタック20は、複数の発電セルが車両幅方向（矢印B方向）に積層されてなるセル積層体21を備える。複数の発電セルは、鉛直方向に積層されてもよい。セル積層体21の積層方向一端（矢印B L方向側）には、第1ターミナルプレート22a及び第1絶縁プレート24aが外方に向かって順次配設される。セル積層体21の積層方向他端（矢印B R方向側）には、第2ターミナルプレート22b及び第2絶縁プレート24bが外方に向かって順次配設される。

20

**【0011】**

燃料電池システム12は、燃料電池スタック20を収納するスタックケース14と、燃料電池用補機19を収納する補機ケース14aとを備える。スタックケース14と補機ケース14aとにより、ケースユニット15が構成されている。スタックケース14と補機ケース14aとからなるケースユニット15は平面視で四角形状（長辺が車両幅方向に沿つて延在する長方形状）である。

30

**【0012】**

補機ケース14aは、燃料電池用補機19を保護するための保護ケースであり、スタックケース14の水平方向に隣接してスタックケース14に接合されている。補機ケース14a内には、燃料電池用補機19として、燃料ガス系デバイス及び酸化剤ガス系デバイスが収納されている。補機ケース14a内に収納されている燃料ガス系デバイスは、インジェクタ32、エジェクタ34、水素ポンプ42、バルブ類（図示せず）等である。

**【0013】**

なお、ケースユニット15の上部には図示しない換気ダクトが接続されており、燃料電池スタック20又は燃料電池用補機19から燃料ガスが漏出した場合に、燃料ガスが換気ダクトを介して車外に排出されるようになっている。

40

**【0014】**

図2に示すように、燃料電池車両10は、燃料ガスと酸化剤ガスとを用いて発電を行う燃料電池スタック20を有する燃料電池システム12と、燃料電池システム12から流出したカソード排ガスを車両外部へと排出する排気管13とを備える。燃料電池スタック20は、車両前部に設けられたモータルーム（ボンネット18の下方）に配置されている。図示は省略するが、燃料電池車両10は、さらに、燃料電池システム12で発電した電力を電源として動作する走行用モータ、ECU（Electronic control unit）等の電装品を備える。

**【0015】**

50

図3に示すように、燃料電池システム12は、さらに、燃料電池スタック20に燃料ガス(例えば、水素ガス)を供給する燃料ガス供給装置24と、燃料電池スタック20に酸化剤ガスである空気を供給する酸化剤ガス供給装置26とを備える。図示は省略するが、燃料電池システム12はさらに、エネルギー貯蔵装置であるバッテリと、燃料電池スタック20に冷却媒体を供給する冷却媒体供給装置とを備える。

#### 【0016】

燃料電池スタック20を構成する各発電セルは、電解質膜(例えば、固体高分子電解質膜)の両面にそれぞれアノード電極及びカソード電極が配置されて構成された電解質膜・電極構造体と、この電解質膜・電極構造体を両側から挟持する一対のセパレータとを有する。アノード電極と一方のセパレータとの間に燃料ガス流路が形成される。カソード電極と他方のセパレータとの間に酸化剤ガス流路が形成される。

10

#### 【0017】

燃料ガス供給装置24は、高圧の燃料ガス(高圧水素)を貯留する燃料ガスタンク28と、燃料ガスを燃料電池スタック20へと導く燃料ガス供給ライン30と、燃料ガス供給ライン30に設けられたインジェクタ32と、インジェクタ32よりも下流側に設けられたエジェクタ34とを有する。燃料ガス供給ライン30は、燃料電池スタック20の燃料ガス入口20aに接続されている。インジェクタ32とエジェクタ34とにより燃料ガス噴射装置が構成されている。

#### 【0018】

燃料電池スタック20の燃料ガス出口20bには、燃料ガス排出ライン36が接続されている。燃料ガス排出ライン36は、燃料電池スタック20のアノードで少なくとも一部が使用された燃料ガスであるアノード排ガス(燃料オフガス)を、燃料電池スタック20から導出する。燃料ガス排出ライン36には、気液分離器38が設けられる。燃料ガス排出ライン36には、循環ライン40が連結されている。循環ライン40は、アノード排ガスをエジェクタ34に導く。循環ライン40には、水素ポンプ42(循環ポンプ)が設けられている。なお、水素ポンプ42は設けられなくてもよい。

20

#### 【0019】

酸化剤ガス供給装置26は、燃料電池スタック20の酸化剤ガス入口20cに接続された酸化剤ガス供給ライン44と、燃料電池スタック20の酸化剤ガス出口20dに接続された酸化剤ガス排出ライン46と、燃料電池スタック20に向けて空気を送給するエアポンプ48と、燃料電池スタック20に供給する空気を加湿する加湿器50とを有する。

30

#### 【0020】

エアポンプ48は、空気を圧縮するコンプレッサ48aと、コンプレッサ48aを回転駆動するモータ48bと、コンプレッサ48aに連結されたエキスパンダ(回生機構)48cとを有する。コンプレッサ48aは、酸化剤ガス供給ライン44に設けられている。酸化剤ガス供給ライン44において、コンプレッサ48aよりも上流側にはエアクリーナ52が設けられている。空気は、エアクリーナ52を介してコンプレッサ48aに導入される。酸化剤ガス供給ライン44において、コンプレッサ48aよりも下流側(具体的には、コンプレッサ48aよりも下流側且つ加湿器50よりも上流側)には、燃料電池スタック20に供給する空気を冷却する空冷式のインターフーラ54が設けられている。

40

#### 【0021】

図2に示すように、エアクリーナ52及びインターフーラ54は、燃料電池車両10の前部に配置されている。エアクリーナ52は、ボンネット18の下方で、エアポンプ48よりも上方且つエアポンプ48よりも車両前方側(矢印A方向側)に配置されている。例えばボンネット18に開口して設けられた空気取り入れ口を介して、エアクリーナ52に空気が導入される。

#### 【0022】

エアクリーナ52とコンプレッサ48aとは配管60により連通している。配管60はコンプレッサ48aの空気入口48fに接続されている。エアクリーナ52はフィルタを内蔵し、取り入れた空気から塵埃や水分を除去し、空気をエアポンプ48へ送る。エアクリ

50

ーナ 5 2 は、排気管 1 3 よりも車両前方側に配置されている。

【 0 0 2 3 】

インターフーラ 5 4 は、エアポンプ 4 8 よりも車両前方側に配置されている。インターフーラ 5 4 は、例えばフロントバンパー 6 2 の内側に配置されており、車両前方からの空気と、エアポンプ 4 8 のコンプレッサ 4 8 a を経由した空気とを熱交換して、燃料電池スタック 2 0 に供給する空気（酸化剤ガス）を冷却するように構成されている。コンプレッサ 4 8 a の空気出口 4 8 g とインターフーラ 5 4 とは配管 6 4 により連通している。インターフーラ 5 4 は、例えば、エアクリーナ 5 2 よりも下方に配置されるとともに、エアクリーナ 5 2 よりも車両前方側に配置される。

【 0 0 2 4 】

図 3 に示すように、エキスパンダ 4 8 c は、酸化剤ガス排出ライン 4 6 に設けられている。エキスパンダ 4 8 c の入口 4 8 h には、酸化剤ガス排出ライン 4 6 を構成する配管 4 6 a が接続されている。エキスパンダ 4 8 c のインペラは、連結シャフト 4 8 d を介して、コンプレッサ 4 8 a のインペラに連結されている。コンプレッサ 4 8 a のインペラと、連結シャフト 4 8 d と、エキスパンダ 4 8 c のインペラとは、回転軸 a を中心に一体に回転する。エキスパンダ 4 8 c のインペラにはカソード排ガスが導入されて、カソード排ガスから流体エネルギーを回生する。回生エネルギーは、コンプレッサ 4 8 a を回転させるための駆動力の一部を賄う。

【 0 0 2 5 】

加湿器 5 0 は、水分が透過可能な多数の中空糸膜を有し、中空糸膜によって、燃料電池スタック 2 0 に向かう空気と、燃料電池スタック 2 0 から排出された多湿のカソード排ガスとの間で水分交換させて、燃料電池スタック 2 0 に向かう空気を加湿する。

【 0 0 2 6 】

図 1 に示すように、エアポンプ 4 8 は、車体前部の下部（燃料電池スタック 2 0 よりも下方）に配置されている。エアポンプ 4 8 は、補機ケース 1 4 a の下方に配置されている。すなわち、鉛直方向（矢印 C 方向）から見て、エアポンプ 4 8 は、少なくとも一部が補機ケース 1 4 a と重なる位置に配置されている。なお、エアポンプ 4 8 は、燃料電池スタック 2 0 よりも車両後方側に配置されてもよい。エアポンプ 4 8 は、鉛直方向において、少なくとも一部が燃料電池スタック 2 0 と重なる高さに配置されてもよい。

【 0 0 2 7 】

図 2 に示すように、エアポンプ 4 8 は、その回転軸 a が車両前後方向（矢印 A 方向）と平行となるように配置されている。エアポンプ 4 8 は、その回転軸 a が燃料電池スタック 2 0 の積層方向（図 1 の矢印 B 方向）に対して直交するように配置されている。本実施形態では、コンプレッサ 4 8 a とエキスパンダ 4 8 c との間に、モータ 4 8 b が配置されている。連結シャフト 4 8 d にモータロータが設けられている。

【 0 0 2 8 】

なお、図 4 に示すように、モータ 4 8 b の一端側（車両前方側）にコンプレッサ 4 8 a 及びエキスパンダ 4 8 c が配置されてもよい。この場合、エアポンプ 4 8 は、コンプレッサ 4 8 a がエキスパンダ 4 8 c よりも車両前方側（矢印 A f 方向側）に位置するように配置される。

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、コンプレッサ 4 8 a は、エキスパンダ 4 8 c よりも車両前方側に配置されている。コンプレッサ 4 8 a は、エキスパンダ 4 8 c よりもエアクリーナ 5 2 側に配置されている。コンプレッサ 4 8 a は、エキスパンダ 4 8 c よりもインターフーラ 5 4 側に配置されている。なお、エアポンプ 4 8 は、その回転軸 a が鉛直方向となるように配置されるとともに、コンプレッサ 4 8 a がエキスパンダ 4 8 c よりも上方に（エアクリーナ 5 2 側に）配置されてもよい。

【 0 0 3 0 】

排気管 1 3 はエキスパンダ 4 8 c の出口 4 8 i に接続されている。排気管 1 3 の前端部 1 3 a （エキスパンダ 4 8 c との接続部）は、エアクリーナ 5 2 よりも車両後方側且つ下方

10

20

30

40

50

に位置する。排気管 13 の前端部 13a は、コンプレッサ 48a よりも車両後方側に位置する。排気管 13 の前端部 13a は、インタークーラ 54 よりも車両後方側に位置する。排気管 13 は、エキスパンダ 48c の出口 48i から延出し、車体底部に沿って、車体後部まで延在している。従って、排気管 13 の出口 13b は、車体後部に位置する。

#### 【 0 0 3 1 】

次に、上記のように構成された燃料電池車両 10 の作用（主として燃料電池システム 12 の作用）を説明する。

#### 【 0 0 3 2 】

図 3において、燃料ガス供給装置 24 では、燃料ガスタンク 28 から燃料ガス供給ライン 30 に燃料ガスが供給される。このとき、燃料ガスは、インジェクタ 32 によりエジェクタ 34 に向けて噴射され、エジェクタ 34 を介して、燃料ガス入口 20a から燃料電池スタック 20 内の燃料ガス流路へと導入され、アノードに供給される。10

#### 【 0 0 3 3 】

一方、酸化剤ガス供給装置 26 では、エアポンプ 48（コンプレッサ 48a）の回転作用下に、酸化剤ガス供給ライン 44 に酸化剤ガスである空気が送られる。空気は、加湿器 50 にて加湿された後、酸化剤ガス入口 20c から燃料電池スタック 20 内の酸化剤ガス流路に導入され、カソードに供給される。各発電セルでは、アノードに供給される燃料ガスと、カソードに供給される空気中の酸素とが、電極触媒層内で電気化学反応により消費されて発電が行われる。

#### 【 0 0 3 4 】

アノードで消費されなかった燃料ガスは、アノード排ガスとして燃料ガス出口 20b から燃料ガス排出ライン 36 に排出される。アノード排ガスは、燃料ガス排出ライン 36 から循環ライン 40 を介してエジェクタ 34 に導入される。エジェクタ 34 に導入されたアノード排ガスは、インジェクタ 32 により噴射された燃料ガスと混合されて、燃料電池スタック 20 へと供給される。20

#### 【 0 0 3 5 】

燃料電池スタック 20 の酸化剤ガス出口 20d からは、カソードで消費されなかった酸素を含む多湿のカソード排ガスと、カソードでの反応生成物である水とが、酸化剤ガス排出ライン 46 へと排出される。カソード排ガスは、加湿器 50 にて、燃料電池スタック 20 へと向かう空気と水分交換を行った後、エアポンプ 48 のエキスパンダ 48c に導入される。エキスパンダ 48c では、カソード排ガスからエネルギー回収（回生）を行い、回生エネルギーがコンプレッサ 48a の駆動力の一部となる。カソード排ガス及び水は、エキスパンダ 48c から排気管 13 へと排出され、排気管 13 を介して車外へと放出される。30

#### 【 0 0 3 6 】

この場合、燃料電池車両 10 は以下の効果を奏する。

#### 【 0 0 3 7 】

図 2 に示すように、この燃料電池車両 10 によれば、コンプレッサ 48a は、エキスパンダ 48c よりもエアクリーナ 52 側に配置されているため、エアクリーナ 52 とコンプレッサ 48a とを繋ぐ配管 60 のレイアウト効率を向上させることができる。また、エキスパンダ 48c はコンプレッサ 48a よりも遠い位置に配置されているため、排気管 13 のレイアウト効率を向上させることができる。従って、この燃料電池車両 10 によれば、エアポンプ 48 周辺の配管レイアウト効率を向上させることができる。40

#### 【 0 0 3 8 】

エアクリーナ 52 は、排気管 13 よりも車両前方側に配置され、コンプレッサ 48a は、エキスパンダ 48c よりも車両前方側に配置されている。この構成により、エアクリーナ 52 とコンプレッサ 48a を繋ぐ配管 60 はエアポンプ 48 に対して車両前方側に配置され、排気管 13 はエアポンプ 48 に対して車両後方側に配置されるため、レイアウト効率を向上させることができる。

#### 【 0 0 3 9 】

酸化剤ガス供給ライン 44 におけるコンプレッサ 48a よりも下流側には、酸化剤ガスを50

冷却するインタークーラ 5 4 が設けられている。そして、コンプレッサ 4 8 a は、エキスパンダ 4 8 c よりもインタークーラ 5 4 側に配置されている。この構成により、コンプレッサ 4 8 a とインタークーラ 5 4 とを繋ぐ配管 6 4 のレイアウト効率を向上させることができる。

#### 【 0 0 4 0 】

インタークーラ 5 4 は、エアポンプ 4 8 よりも車両前方側に配置されており、コンプレッサ 4 8 a は、エキスパンダ 4 8 c よりも車両前方側に配置されている。この構成により、インタークーラ 5 4 とコンプレッサ 4 8 a を繋ぐ配管 6 4 はエアポンプ 4 8 に対して車両前方側に配置され、排気管 1 3 はエアポンプ 4 8 に対して車両後方側に配置されるため、レイアウト効率を向上させることができる。

10

#### 【 0 0 4 1 】

本発明は上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において、種々の改変が可能である。

#### 【 符号の説明 】

#### 【 0 0 4 2 】

1 0 ... 燃料電池車両	1 2 ... 燃料電池システム
1 3 ... 排気管	2 0 ... 燃料電池スタック
4 4 ... 酸化剤ガス供給ライン	4 6 ... 酸化剤ガス排出ライン
4 8 ... エアポンプ	4 8 a ... コンプレッサ
4 8 c ... エキスパンダ	5 2 ... エアクリーナ
5 4 ... インタークーラ	

20

30

40

50

【図面】  
【図 1】

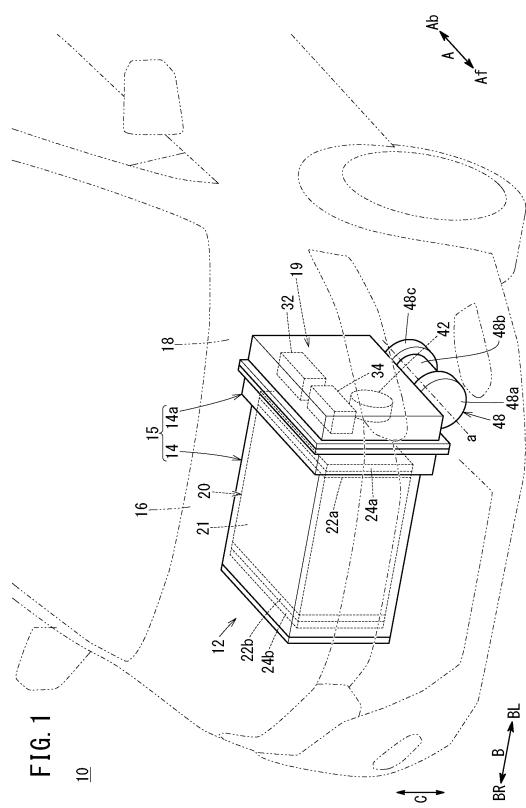


FIG. 1

【図 2】

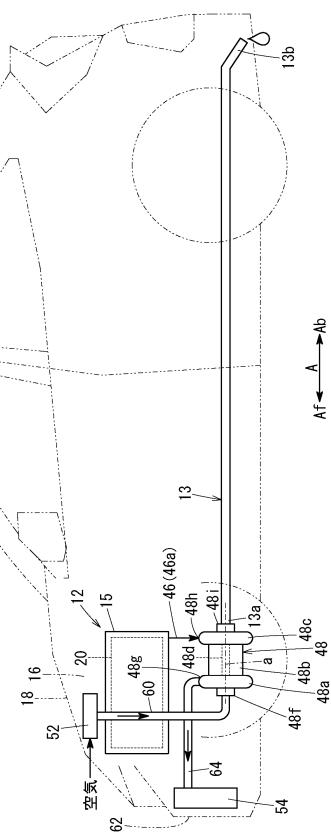


FIG. 2

【図 3】

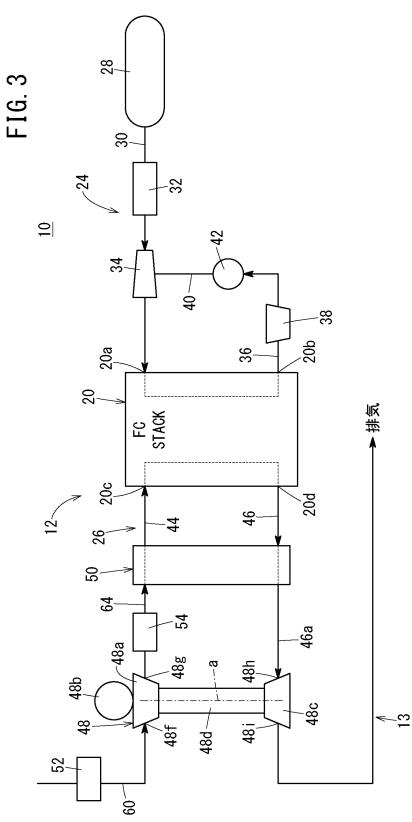


FIG. 3

【図 4】

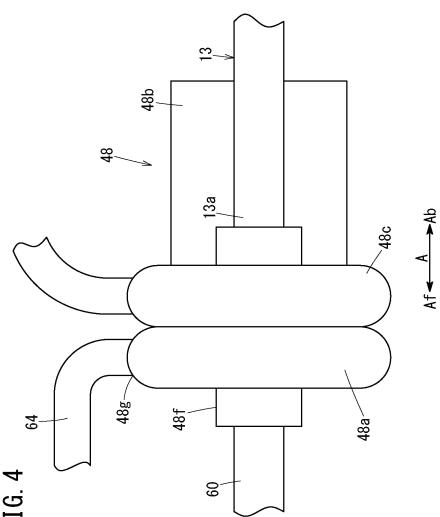


FIG. 4

---

フロントページの続き

(51)国際特許分類 F I  
H 01M 8/10 (2016.01) H 01M 8/10 101

(72)発明者 金沢 卓磨  
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 伊藤 秀行

(56)参考文献 特開2010-020924 (JP, A)  
特開2010-055816 (JP, A)  
米国特許第05981096 (US, A)  
米国特許第06521366 (US, B1)  
特開2009-037991 (JP, A)  
特開2010-280294 (JP, A)  
特開2013-182781 (JP, A)  
特開2013-008444 (JP, A)  
独国特許出願公開第102013015509 (DE, A1)  
特開2010-269760 (JP, A)  
特開2003-217641 (JP, A)  
米国特許第6521366 (US, B1)  
米国特許出願公開第2015/0270566 (US, A1)  
特開2018-073564 (JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B 60 K 8 / 00  
B 60 K 1 / 04  
H 01 M 8 / 00  
H 01 M 8 / 04  
H 01 M 8 / 04111  
H 01 M 8 / 10