(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第5378498号
(P5378498)

(45)発行日　平成25年12月25日(2013.12.25)　(24)登録日　平成25年10月4日(2013.10.4)

(51)Int.Cl.　F I
H01M 8/04 (2006.01)　H01M 8/04 N
H01M 8/04 J

請求項の数 6　(全 6 頁)

(21)出願番号　特願2011-500062(P2011-500062)
(86)(22)出願日　平成21年3月3日(2009.3.3)
(65)公表番号　特表2011-514643(P2011-514643A)
(43)公表日　平成23年5月6日(2011.5.6)
(86)国際出願番号　PCT/EP2009/001484
(87)国際公開番号　WO2009/115184
(87)国際公開日　平成21年9月24日(2009.9.24)
審査請求日　平成23年11月9日(2011.11.9)
(31)優先権主張番号　102008014783.4
(32)優先日　平成20年3月18日(2008.3.18)
(33)優先権主張国　ドイツ(DE)

(73)特許権者　598051819
ダイムラー・アクチェンゲゼルシャフト
Ｄａｉｍｌｅｒ　ＡＧ
ドイツ連邦共和国　７０３２７　シュツットガルト、メルセデスシュトラーセ　１３７
Ｍｅｒｃｅｄｅｓｓｔｒａｓｓｅ　１３７，７０３２７　Ｓｔｕｔｔｇａｒｔ，Ｄｅｕｔｓｃｈｌａｎｄ
(74)代理人　100090583
弁理士　田中　清
(74)代理人　100111143
弁理士　安達　枝里

最終頁に続く

(54)【発明の名称】燃料電池システム

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
少なくとも１つの燃料電池（１０）を有する燃料電池システムであって、アノード（１２）を備え、アノード吸気口（１４）を介して水素が該アノード（１２）に供給され、回路内で前記アノードからの排ガスをアノード排気口（２８）を介して前記アノード吸気口（１４）に戻るように運ぶことができ、前記回路が、少なくとも１つの気体ジェットポンプ（２０、３８）を備え、該気体ジェットポンプに気体が中に引き込まれる際に前記排ガスの一部が供給され、前記気体ジェットポンプの排気口（２４）が前記アノード吸気口（１４）に接続される燃料電池システムであって、
前記排ガスのさらなる部分が圧縮装置（３２）に供給され、該圧縮装置（３２）によって圧縮された排ガスが原動力ジェット側で気体ジェットポンプ（２０、３８）に供給されることを特徴とする燃料電池システム。
【請求項２】
前記圧縮された排ガスが供給されるのと同一の気体ジェットポンプ（２０）にタンク（１６）からの水素も供給されることを特徴とする、請求項１に記載の燃料電池システム。
【請求項３】
前記圧縮された排ガスおよび前記タンク（１６）からの水素が、前記気体ジェットポンプ（２０）の流れと一緒に運ばれることを特徴とする、請求項２に記載の燃料電池システム。
【請求項４】

前記圧縮された排ガスと水素が、前記気体ジェットポンプ（２０）の別々の吸気ノズル（２２、３６）に供給されることを特徴とする、請求項２に記載の燃料電池システム。
【請求項５】
前記タンク（１６）からの水素が、圧縮された排ガスが供給される前記気体ジェットポンプ（３８）と異なる気体ジェットポンプ（２０）に供給されることを特徴とする、請求項１に記載の燃料電池システム。
【請求項６】
全ての気体ジェットポンプ（２０、３８）が前記アノード吸気口（１４）側に逆止め弁（４０、４２）を備えることを特徴とする、請求項５に記載の燃料電池システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、請求項１の前段部に記載の燃料電池システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
この燃料電池システムは、残った水素をアノード排気口からアノード吸気口に運ぶためのアノード回路を備えて、この回路は気体ジェットポンプを備える。気体ジェットポンプは、２つの吸気口と１つの排気口とを備える。上昇した圧力のもとで「原動力ジェット」が、一方の吸気口に投入される。原動力ジェットは、その排気口のところまで気体ジェットポンプ内を通過する。気体ジェットポンプの別の吸気口は、気体ジェットポンプ内を流れる原動力ジェットが別の吸気口において低圧を生成し、これにより別の吸気口を介して気体を中に引き込み排気口のところまでそれを移動させることができるように配置される。これは、気体ジェットポンプ用の原動力ジェットを形成するのに、水素タンク内で水素が通常受けることになる高い圧力を利用する、燃料電池システムから特に知られている。したがって気体ジェットポンプは、水素タンクとアノード吸気口の間に配置される。このように配置することにより、気体ジェットポンプの別の吸気口を介して中に引き込まれるアノード排ガスの量はタンクから供給され原動力ジェットを形成する水素ガスの量に直接左右され、この水素の量は燃料電池システムの負荷に左右される。この既知の配置は負荷が低い場合に問題となる。その場合には気体ジェットポンプを使用する場合に可能な量よりも幾分多いアノード排ガスを再循環させることが望ましい。例えば、特開２００３－１５１５８８号公報には、燃料循環流路にポンプを備える燃料循環式燃料電池システムが記載されている。低負荷における十分な再循環はこれまで、必要であれば送風機を使用することによって可能とされてきた。しかしながら送風機は複雑で高価な部品であり、これは氷で冷やすことに起因する低温においては特に故障しやすくなる。

【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００３】
したがって本発明の目的は、低負荷においても確実に作動し、それにも関わらず費用が安価である燃料電池システムを提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００４】
この目的は、請求項１に記載の特徴を有する燃料電池システムによって達成される。本発明によると、アノード排ガスの一部は圧縮装置に供給され、この圧縮装置によって圧縮された排ガスは、気体ジェットポンプの原動力ジェット側に供給される。このようにして、特に低負荷の場合にも原動力ジェット側で十分な量の気体を常に利用できることが保証される。実際には圧縮する必要があるのはほんのわずかな量のアノード排ガスであるため、圧縮装置の動力は１２ボルトの供給電力で作動し得るような極めて小さいものであってよい。したがって費用が少なくてすむが、この解決策はそうでなくとも有効である。
【０００５】

とりわけ、タンクからの水素が、従来技術のように圧縮された排ガスが供給されるのと同一の気体ジェットポンプに供給されることに大きな意義がある。

【０００６】

これは圧縮された排ガスとタンクからの水素を一緒に気体ジェットポンプの上流に運ぶことによって実現することができる。圧縮された排ガスと水素がほぼ同一の圧力であることを保証する必要がある。しかしながら別々の吸気ノズルを使用して圧縮された排ガスと水素を互いに独立に気体ジェットポンプに直接供給することもできる。

【０００７】

本発明の概念はまた、別の実施形態、すなわち２つの気体ジェットポンプを備え、２つのポンプの一方に圧縮された排ガスが供給され、もう一方のポンプにタンクからの水素が供給される実施形態でも利用される。気体ジェットポンプはそれぞれ、気体が中に引き込まれる際それに供給される、圧縮されていない排ガスの一部を有する。この実施形態でも、燃料電池システムが低負荷で機能することは保証されている。

【０００８】

望ましくない方向に流れるのを阻止するために、本実施形態における全ての気体ジェットポンプはアノード吸気口側に逆止め弁を有する必要がある。

【０００９】

本発明の好ましい実施形態を図面を参照して以下に記載する。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の第１の実施形態の概略図である。

【図２】本発明の第２の実施形態の概略図である。

【図３】本発明の第３の実施形態の概略図である。

【図４】本発明の第３の実施形態の変形形態の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

燃料電池１０はアノード１２を備え、このアノードはここから水素が供給されるアノード吸気口１４を有する。水素の大半はタンク１６からくる。タンク１６の下流には弁１８と気体ジェットポンプ２０とが配置されている。タンク１６からくる水素ジェットは、気体ジェットポンプ２０の原動力ジェットとして機能し、これは気体ジェットポンプ２０の原動力ジェット吸気口（通常はノズル）２２に供給され排気口２４から出ていく。原動力ジェットによって低圧が生成された結果、気体ジェットポンプ２０の別の吸気口２６から別の気体を中に引き込むことができる。本ケースでは、アノード排気口２８を介してアノード１２から出てくる排ガスの一部は別の吸気口２６に供給される。本発明によると、別の吸気口２６にも同様に誘導する分岐点３０から圧縮装置３２に供給される排ガスの別の一部に対しても対策がなされており、弁１８の下流でタンク１６からくる水素の圧力まで圧縮され、また図１による第１の実施形態では吸気ノズル２２の上流にある地点３４において弁１８の下流で水素流に取り込まれる。アノード排気口２８から出てくる一定の割合の排ガスはいずれの場合でも常に原動力ジェットを形成するのに使用されるため、このシステムは弁１８を介して供給される水素の量にさほど左右されず、その結果、圧縮装置３２を備える分枝が省略された場合と比べて特に低い燃料電池負荷においてより良好に作動する。

【００１２】

図１の実施形態の修正形態では、事前圧縮された排ガスが圧縮装置から気体ジェットポンプ２０に直接供給され、気体ジェットポンプ２０は２つの吸気ノズル、すなわちこれを介して水素が弁１８から供給される第１吸気ノズル２２と、これを介して圧縮された排ガスが正確に供給される第２吸気ノズル３６とを有する。

【００１３】

本発明はまた、タンク１６からの水素と圧縮された排ガスとが別々の気体ジェットポンプ２０と３８にそれぞれ供給される場合にも利用される。アノード１２からの排ガスの一

部はそれぞれ気体ジェットポンプ２０と３８にそれぞれ供給され、この２つの気体ジェットポンプ２０と３８は相互に独立して作動する。

【００１４】

図３による実施形態では、圧縮装置３２は、いかなる場合でも常に作動しており、その結果、気体は一定の圧力差により通常とは反対の方向で気体ジェットポンプ３８内を通過することはない。これは、図４に示されるように２つの気体ジェットポンプ２０および３８がそれぞれ逆止め弁４０および４２をそれぞれ備える場合に阻止することができる。

【００１５】

前記目的によると、圧縮装置３２は、特に燃料電池１０が低負荷にあるとき、十分な排ガス流を再循環させるように働く。圧縮装置３２によって圧縮される排ガスの量は、ここでは恐らく比較的少ないであろう。圧縮装置３２はしたがって高出力である必要はなく、例えば１２ボルトの電圧で作動することができる。従来技術のアノード回路で場合により使用される送風機と比べて圧縮装置３２を設けることで有意に費用が安くなる。

【符号の説明】

【００１６】

１０　燃料電池
１２　アノード
１４　アノード吸気口
１６　タンク
１８　弁
２０　気体ジェットポンプ
２２　吸気ノズル
２４　気体ジェットポンプ２０の排気口
２６　気体ジェットポンプ２０の吸気口
２８　アノード排気口
３０　分岐点
３２　圧縮装置
３８　気体ジェットポンプ
４０　逆止め弁
４２　逆止め弁

【図１】

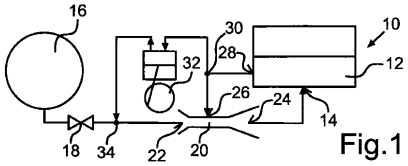


Fig.1

【図２】

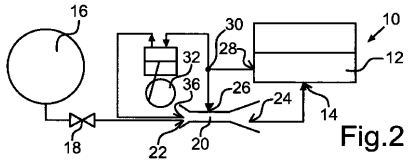


Fig.2

【図３】

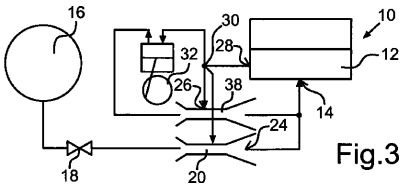


Fig.3

【図４】

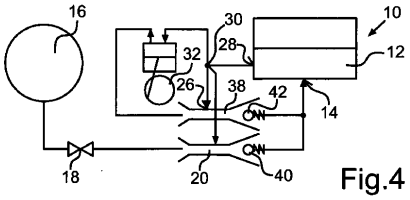


Fig.4

フロントページの続き

(72)発明者　アンドレアス・クノープ
ドイツ連邦共和国　７３７２８　エスリンゲン、ミットレーレ　ボイタオ　７１

審査官　貞光　大樹

(56)参考文献　特開２００４－２０６９４８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－３１１１８７（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１０８６９８（ＪＰ，Ａ）
特開２００３－１５１５８８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｍ　　８／００　～　８／２４