

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4158131号
(P4158131)

(45) 発行日 平成20年10月1日(2008.10.1)

(24) 登録日 平成20年7月25日(2008.7.25)

(51) Int.Cl. F I
HO 1 M 8/04 (2006.01)
 HO 1 M 8/04 J
 HO 1 M 8/04 N
 HO 1 M 8/04 X

請求項の数 2 (全 6 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平11-63937 (22) 出願日 平成11年3月10日(1999.3.10) (65) 公開番号 特開2000-260446(P2000-260446A) (43) 公開日 平成12年9月22日(2000.9.22) 審査請求日 平成18年2月22日(2006.2.22)</p>	<p>(73) 特許権者 000000099 株式会社 I H I 東京都江東区豊洲三丁目1番1号 (74) 代理人 100097515 弁理士 堀田 実 (74) 代理人 100093609 弁理士 奈良 繁 (72) 発明者 斉藤 一 東京都江東区豊洲3丁目1番15号 石川 島播磨重工業株式会社 東二テクニカルセ ンター内 審査官 青木 千歌子</p>
---	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 燃料電池発電装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アノードに供給される水素を含むアノードガスとカソードに供給される酸素を含むカソードガスで発電する燃料電池と、燃料ガスと蒸気を改質器でアノードガスとしアノードに供給するアノードガスラインと、アノード排ガスとカソード排ガスを触媒燃焼器で燃焼して燃焼排ガスを発生し改質器を加熱した後ブロワによりカソードに供給する炭酸ガスリサイクルラインと、カソード排ガスで給水を加熱して蒸気を発生し前記燃料ガスに混合して改質器に供給する排熱回収蒸気発生装置と、この給水を加熱したカソード排ガスの放出量を調整する調整弁と、を備え、前記ブロワに空気取り入れ口を設け、前記調整弁で放出量を調整することにより前記空気取り入れ口より取り入れる空気量を調整することを特徴とする燃料電池発電装置。

10

【請求項2】

前記空気取り入れ口の上流に空気により燃料を燃焼し燃焼ガスを空気取り入れ口に供給する燃焼器が設けられていることを特徴とする請求項1記載の燃料電池発電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熔融炭酸塩型燃料電池発電装置に係わり、特にカソードに供給する空気を炭酸ガスリサイクルラインのブロワで供給するようにした燃料電池発電装置に関する。

【0002】

20

【従来の技術】

熔融炭酸塩型燃料電池は、高効率で環境への影響が少ないなど、従来の発電装置にない特徴を有しており、水力、火力、原子力に続く発電システムとして注目を集め、現在鋭意研究が進められている。

【0003】

図4は都市ガスを燃料とする熔融炭酸塩型燃料電池を用いた発電設備の一例を示す図である。図4において、発電設備は、蒸気と混合した燃料ガス(都市ガス)を水素を含むアノードガスに改質する改質器22と、酸素を含むカソードガスと水素を含むアノードガスから発電する燃料電池20とを備えており、改質器22で生成されるアノードガスはアノードガスライン2により燃料電池20に供給され、燃料電池20の中でその大部分を消費してアノード排ガスとなり、アノード排ガスライン4により燃焼用ガスとして触媒燃焼器23へ供給される。

10

【0004】

触媒燃焼器23ではアノード排ガス中の可燃成分(水素、一酸化炭素、メタン等)を燃焼して高温の燃焼排ガスを生成し、改質器22の加熱室に供給しこの燃焼排ガスにより改質室を加熱し、改質室で改質触媒により燃料ガスと蒸気の混合気体を改質して水素を主体とするアノードガスにする。アノードガスは燃料予熱器24によって燃料ガスライン1を流れる蒸気と混合した燃料ガスと熱交換し、燃料電池20のアノードに供給される。また加熱室を出た燃焼排ガスは炭酸ガスリサイクルライン7で炭酸ガスリサイクルブロウ32によりカソードに供給される。燃焼排ガスには多量の炭酸ガスが含まれており、電池反応に必要な炭酸ガスの供給源となる。空気ライン8からの空気が炭酸ガスリサイクルブロウ32の出側でカソードに供給されカソードの電池反応に必要な酸素を供給する。

20

【0005】

カソードガスは燃料電池20内で電池反応して高温のカソード排ガスとなり、一部はカソード排ガスライン5により触媒燃焼器23へ供給されてアノード排ガスとともに燃焼し、残部は空気圧縮機を駆動するタービン圧縮機28で動力を回収した後、さらに排熱回収蒸気発生装置30で熱エネルギーを回収して系外に排出される。また、触媒燃焼器23の出口温度を改質器22の改質に必要な温度領域に保持するため、カソード排ガスライン5の触媒燃焼器23への分岐点の手前より炭酸ガスリサイクルブロウ32の入口に至る触媒燃焼器バイパス3が設けられている。触媒燃焼器バイパス3には流量調整弁25が設けられ、カソード排ガスの触媒燃焼器23への流量を制御している。なお、この排熱回収蒸気発生装置30で発生した蒸気が蒸気ライン9により燃料ガスライン1に入り、燃料ガスと混合して改質器22に送られる。

30

【0006】

タービン圧縮機28の圧縮機Cで圧縮された空気は空気ライン8によりカソードに供給される。また空気ライン8に並行して起動用空気ライン6が設けられている。起動用空気ライン6には電動の起動用ブロウ34と起動用燃焼器36が設けられ、燃料電池20起動時に燃焼により加熱された空気をカソードに供給する。起動用燃焼器36は燃料を空気で燃焼し酸素を含む燃焼ガスを発生する。起動が終わり定常運転になり、タービン圧縮機28からの圧縮空気が供給されるようになると、起動用ブロウ34と起動用燃焼器36とは停止する。

40

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

燃料電池が火力発電や原子力発電と競合して商業的に成り立つためには、装置を簡略化しコストを低減することが強く要望されている。カソードへの空気供給は、タービン圧縮機28、起動用ブロウ34により行われ、これらにより供給された空気を炭酸ガスリサイクルブロウ32で循環させており、ブロウと圧縮機が重複されている。また触媒燃焼器バイパス3には高温のカソード排ガスが流れるため、流量調整弁25は高温仕様の弁であり、高価なものとなっていた。

【0008】

50

本発明は上述の問題に鑑みてなされたもので、カソードに空気を供給するブロワや圧縮機および高温仕様の流量調整弁の低減を図った燃料電池発電装置を提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、請求項1の発明では、アノードに供給される水素を含むアノードガスとカソードに供給される酸素を含むカソードガスで発電する燃料電池と、燃料ガスと蒸気を改質器でアノードガスとしアノードに供給するアノードガスラインと、アノード排ガスとカソード排ガスとを触媒燃焼器で燃焼して燃焼排ガスを発生し改質器を加熱した後ブロワによりカソードに供給する炭酸ガスリサイクルラインと、カソード排ガスで給水を加熱して蒸気を発生し前記燃料ガスに混合して改質器に供給する排熱回収蒸気発生装置と、この給水を加熱したカソード排ガスの放出量を調整する調整弁と、を備え、前記ブロワに空気取り入れ口を設け、前記調整弁で放出量を調整することにより前記空気取り入れ口より取り入れる空気量を調整する。

10

【0010】

炭酸ガスリサイクルラインはカソード排ガスを循環させるが、その一部を排熱回収蒸気発生装置に供給している。炭酸ガスリサイクルラインのブロワは一定回転数で回転している場合、出側の排熱回収蒸気発生装置でカソード排ガスを放出すると、ヘッド圧が高まり放出したカソード排ガス量に応じた空気量を吸入することができる。本発明はこの作用を用いて、排熱回収蒸気発生装置の出側に設けた調整弁でカソード排ガスの放出量を調整することにより、ブロワで吸引する空気量を制御し吸引した空気をカソードに送るようにしたものである。これにより起動用ブロワとタービン圧縮機を用いる必要がなくなる。また、触媒燃焼器に供給するカソード排ガスの流量も排熱回収蒸気発生装置の出側に設けた調整弁で調整できるので、従来の触媒燃焼器バイパスが不要になり高温仕様の流量調整弁も不要になる。

20

【0011】

請求項2の発明では、前記空気取り入れ口の上流に空気により燃料を燃焼し燃焼ガスを空気取り入れ口に供給する燃焼器が設けられている。

【0012】

燃料電池起動時は電池内は低温であるので、燃料ガスを空気で燃焼して燃焼ガスを発生しブロワにより電池内に供給し、アノードガスとともに電池反応を開始し、起動を行う。

30

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

図1は本発明の燃料電池発電装置の構成を示すブロック図である。図4と同一符号のものは同一のラインや機器等を表す。図4の装置について詳細に説明したので、図4との相違点を説明する。図1においては、図4のタービン圧縮機28と空気ライン8、および起動用ブロワ34と起動用空気ライン6を廃止し、カソード排ガスの一部を排熱回収蒸気発生装置30に供給して給水を加熱し、流量調整弁40を経て大気に放出する。燃料ガスを空気で燃焼して燃焼ガスを発生する起動用燃焼器36を炭酸ガスリサイクルブロワ32の入側に設け、この起動用燃焼器36の入側には取り入れる空気の流量を計測するオリフィス38を設け、この計測データはトランスミッタ39で流量調整弁40に送られる。流量調整弁40はこの計測データに基づきカソード排ガスの放出流量を調節する。なお、起動用燃焼器36は起動時には燃料ガスを空気で燃焼するが、起動後は単に空気の通路となる。

40

【0014】

次に動作について説明する。図2は炭酸ガスリサイクルライン7とカソード排ガスの放出ラインを示す。図3は炭酸ガスリサイクルブロワの流量 Q と入側と出側の差圧 P との関係を示す。炭酸ガスリサイクルブロワ32の回転数は一定とする。炭酸ガスリサイクルブロワ32には一定流量 Q_0 が流れており、この時の炭酸ガスリサイクルブロワ32の差圧を P_0 とする。流量調整弁40を開けて流量 Q_1 を放出すると、炭酸ガスリサイクルラ

50

イン7には $Q_0 - Q_1$ の流量が流れる。このとき炭酸ガスリサイクルブロワ32の回転数一定としたときの性能曲線によりブロワ差圧は P_1 に上昇する。この差圧により空気を流量 Q_1 吸入するとブロワ差圧は P_0 になり、安定する。このように流量調整弁40で放出するガスの流量 Q_1 とほぼ同じ空気流量を炭酸ガスリサイクルブロワ32は吸入することができるので、流量調整弁40の放出流量を調整することにより炭酸ガスリサイクルブロワ32の空気吸入流量を調整することができる。

【0015】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明は、カソード排ガスの放出流量を流量調整弁により調整することにより、炭酸ガスリサイクルブロワで吸入する空気流量を調整できるので、従来用いられていたタービン圧縮機や起動用ブロワを不要とすることができる。また、触媒燃焼器に供給するカソード排ガスの流量も流量調整弁で調整できるので、従来の触媒燃焼器バイパスが不要になり高温仕様の流量調整弁も不要になる。これにより、プラントの建設コストおよびメンテナンスコストを低減することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の燃料電池発電装置の構成を示す図である。

【図2】炭酸ガスリサイクルラインとカソード排ガスの放出ラインの動作を示す図である。

。

【図3】炭酸ガスリサイクルブロワの流量 Q と入側と出側の差圧 P の関係を示す図である。

20

【図4】従来の燃料電池発電装置の構成を示す図である。

【符号の説明】

- 1 燃料ガスライン
- 2 アノードガスライン
- 3 触媒燃焼器バイパス
- 4 アノード排ガスライン
- 5 カソード排ガスライン
- 7 炭酸ガスリサイクルライン
- 9 蒸気ライン

20 燃料電池

22 改質器

23 触媒燃焼器

24 燃料予熱器

25 流量調整弁

26 脱硫器

30 排熱回収蒸気発生装置

32 炭酸ガスリサイクルブロワ

36 起動用燃焼器

38 オリフィス

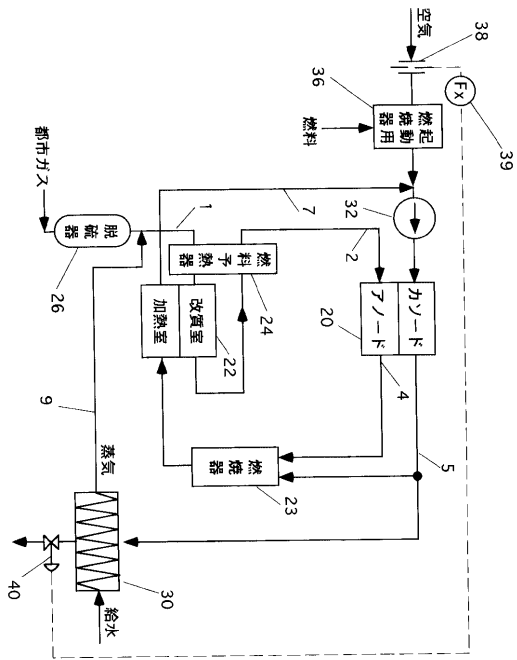
39 トランスミッタ

40 流量調整弁

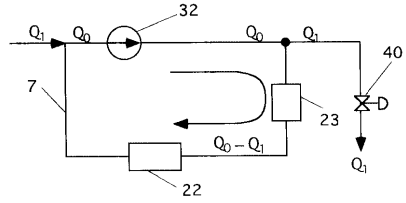
30

40

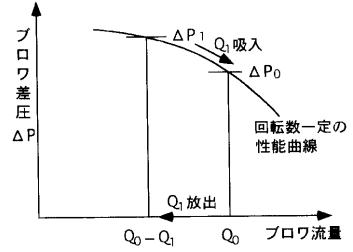
【図1】



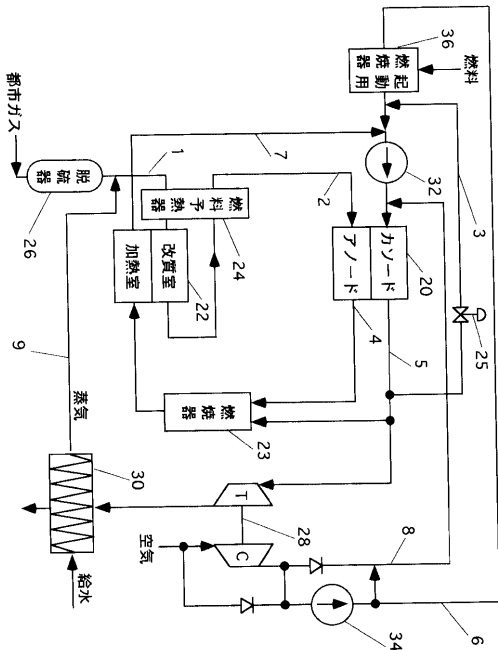
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平 10 - 189010 (JP, A)
特開平 10 - 302820 (JP, A)
特開平 10 - 294119 (JP, A)
特開平 05 - 089899 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01M 8/04-8/06