

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載

【部門区分】第 7 部門第 1 区分

【発行日】平成28年4月14日 (2016.4.14)

【公開番号】特開2013-182744(P2013-182744A)

【公開日】平成25年9月12日 (2013.9.12)

【年通号数】公開・登録公報2013-049

【出願番号】特願2012-44823(P2012-44823)

【国際特許分類】

H 0 1 M 8/04746 (2016.01)

H 0 1 M 8/12 (2016.01)

H 0 1 M 8/00 (2016.01)

H 0 1 M 8/04 (2016.01)

H 0 1 M 8/04858 (2016.01)

F 0 2 C 6/00 (2006.01)

F 0 2 C 6/08 (2006.01)

F 0 2 C 6/10 (2006.01)

F 0 2 C 9/00 (2006.01)

F 0 2 C 3/22 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 M 8/04 A

H 0 1 M 8/12

H 0 1 M 8/00 Z

H 0 1 M 8/04 J

H 0 1 M 8/04 P

F 0 2 C 6/00 E

F 0 2 C 6/08

F 0 2 C 6/10

F 0 2 C 9/00 A

F 0 2 C 3/22

【手続補正書】

【提出日】平成28年2月25日 (2016.2.25)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

圧縮機、燃焼器、ガスタービン、及び発電機を備えるガスタービンシステムと高温型燃料電池を有するコンバインド発電システムにおいて、

燃料ガスおよび空気が供給されて発電する高温型燃料電池本体と、

燃料ガス源から前記高温型燃料電池本体へ燃料ガスを供給する燃料ガス供給流路と、

前記高温型燃料電池本体から排出された排出燃料ガスを前記燃焼器へと導く燃料ガス排出流路と、

前記圧縮機からの吐出空気を前記高温型燃料電池本体へ供給する空気供給流路と、

前記高温型燃料電池本体から排出された排出空気を前記燃焼器へと導く空気排出流路と

、

前記燃焼器に対して、前記燃料ガス排出流路とは別に、燃料ガスを供給する補助燃料ガ

ス供給流路と、

前記ガスタービンシステムの負荷に応じた負荷を前記高温型燃料電池本体に通常時負荷指令値として与えて、該高温型燃料電池本体に供給する燃料ガス量を調整する制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記空気供給流路を介して前記高温型燃料電池本体内に供給される空気圧力が過渡的に増加する圧力増加時に、該高温型燃料電池本体に与える負荷を、前記通常時負荷指令値に対して所定値を増加させた圧力増加時負荷指令値として与え、

かつ/または、

前記空気供給流路を介して前記高温型燃料電池本体内に供給される空気圧力が過渡的に減少する圧力減少時に、該高温型燃料電池本体に与える負荷を、前記通常時負荷指令値に対して所定値を減少させた圧力減少時負荷指令値として与えることを特徴とするコンバインド発電システム。

【請求項 2】

前記制御部は、前記圧縮機の吸込空気流量を制御する流量制御ベーンの開度変化に基づいて、前記高温型燃料電池本体に供給される空気の過渡的な圧力変化を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のコンバインド発電システム。

【請求項 3】

前記制御部は、前記ガスタービンシステムに与えられる負荷変化速度指令値に基づいて、前記高温型燃料電池本体に供給される空気の過渡的な圧力変化を検出することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のコンバインド発電システム。

【請求項 4】

前記制御部は、前記空気供給流路の圧力に基づいて、前記高温型燃料電池本体に供給される空気の過渡的な圧力変化を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のコンバインド発電システム。

【請求項 5】

圧縮機、燃焼器、ガスタービン、及び発電機を備えるガスタービンシステムと高温型燃料電池を有するコンバインド発電システムの運転方法において、

前記コンバインド発電システムは、燃料ガスおよび空気が供給されて発電する高温型燃料電池本体と、

燃料ガス源から前記高温型燃料電池本体へ燃料ガスを供給する燃料ガス供給流路と、

前記高温型燃料電池本体から排出された排出燃料ガスを前記燃焼器へと導く燃料ガス排出流路と、

前記圧縮機からの吐出空気を前記高温型燃料電池本体へ供給する空気供給流路と、

前記高温型燃料電池本体から排出された排出空気を前記燃焼器へと導く空気排出流路と

、

前記燃焼器に対して、前記燃料ガス排出流路とは別に、燃料ガスを供給する補助燃料ガス供給流路と、

前記ガスタービンシステムの負荷に応じた負荷を前記高温型燃料電池本体に通常時負荷指令値として与えて、該高温型燃料電池本体に供給する燃料ガス量を調整する制御部と、を備え、

前記制御部により、

前記空気供給流路を介して前記高温型燃料電池本体内に供給される空気圧力が過渡的に増加する圧力増加時に、該高温型燃料電池本体に与える負荷を、前記通常時負荷指令値に対して所定値を増加させた圧力増加時負荷指令値として与え、

かつ/または、

前記空気供給流路を介して前記高温型燃料電池本体内に供給される空気圧力が過渡的に減少する圧力減少時に、該高温型燃料電池本体に与える負荷を、前記通常時負荷指令値に対して所定値を減少させた圧力減少時負荷指令値として与えることを特徴とするコンバインド発電システムの運転方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明の高温型燃料電池を有するガスタービンコンバインド発電システムおよびその運転方法は以下の手段を採用する。

すなわち、本発明にかかる高温型燃料電池を有するガスタービンコンバインド発電システムは、圧縮機、燃焼器、ガスタービン、及び発電機を備えるガスタービンシステムと高温型燃料電池を有するコンバインド発電システムにおいて、燃料ガスおよび空気が供給されて発電する高温型燃料電池本体と、燃料ガス源から前記高温型燃料電池本体へ燃料ガスを供給する燃料ガス供給流路と、前記高温型燃料電池本体から排出された排出燃料ガスを前記燃焼器へと導く燃料ガス排出流路と、前記圧縮機からの吐出空気を前記高温型燃料電池本体へ供給する空気供給流路と、前記高温型燃料電池本体から排出された排出空気を前記燃焼器へと導く空気排出流路と、前記燃焼器に対して、前記燃料ガス排出流路とは別に、燃料ガスを供給する補助燃料ガス供給流路と、前記ガスタービンシステムの負荷に応じた負荷を前記高温型燃料電池本体に通常時負荷指令値として与えて、該高温型燃料電池本体に供給する燃料ガスを調整する制御部とを備え、前記制御部は、前記空気供給流路を介して前記高温型燃料電池本体に供給される空気圧力が過渡的に増加する圧力増加時に、該高温型燃料電池本体に与える負荷を、前記通常時負荷指令値に対して所定値を増加させた圧力増加時負荷指令値として与え、かつ/または、前記空気供給流路を介して前記高温型燃料電池本体に供給される空気圧力が過渡的に減少する圧力減少時に、該高温型燃料電池本体に与える負荷を、前記通常時負荷指令値に対して所定値を減少させた圧力減少時負荷指令値として与えることを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

高温型燃料電池本体では、燃料ガス源から導かれた燃料ガスと、ガスタービンシステムの圧縮機から導かれた空気によって発電が行われる。このときの高温型燃料電池本体の負荷は、ガスタービンシステムの負荷に応じて（例えばガスタービンシステムの負荷に対する所定の比率として）、通常時負荷指令値として与えられる。与えられる通常負荷指令値に応じて、高温型燃料電池本体に供給される燃料ガス流量が決定される。

ガスタービンシステムの燃焼器には、高温型燃料電池本体から排出された排出燃料ガスと、補助燃料ガス供給流路から導かれた補助燃料ガスと、高温型燃料電池本体から排出された排出空気とが導かれて燃焼が行われる。燃焼器にて発生した燃焼ガスがガスタービンに導かれてガスタービンが回転され、ガスタービンの回転力によって発電機が駆動されて発電が行われる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

さらに、本発明のコンバインド発電システムでは、前記制御部は、前記ガスタービンシステムに与えられる負荷変化速度指令値に基づいて、前記高温型燃料電池本体に供給される空気の過渡的な圧力変化を検出することを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0019】

また、本発明のコンバインド発電システムの運転方法は、圧縮機、燃焼器、ガスタービン、及び発電機を備えるガスタービンシステムと高温型燃料電池を有するコンバインド発電システムの運転方法において、前記コンバインド発電システムは、燃料ガスおよび空気が供給されて発電する高温型燃料電池本体と、燃料ガス源から前記高温型燃料電池本体へ燃料ガスを供給する燃料ガス供給流路と、前記高温型燃料電池本体から排出された排出燃料ガスを前記燃焼器へと導く燃料ガス排出流路と、前記圧縮機からの吐出空気を前記高温型燃料電池本体へ供給する空気供給流路と、前記高温型燃料電池本体から排出された排出空気を前記燃焼器へと導く空気排出流路と、前記燃焼器に対して、前記燃料ガス排出流路とは別に、燃料ガスを供給する補助燃料ガス供給流路と、前記ガスタービンシステムの負荷に応じた負荷を前記高温型燃料電池本体に通常時負荷指令値として与えて、該高温型燃料電池本体に供給する燃料ガスを調整する制御部とを備え、前記制御部により、前記空気供給流路を介して前記高温型燃料電池本体に供給される空気圧力が過渡的に増加する圧力増加時に、該高温型燃料電池本体に与える負荷を、前記通常時負荷指令値に対して所定値を増加させた圧力増加時負荷指令値として与え、かつ/または、前記空気供給流路を介して前記高温型燃料電池本体に供給される空気圧力が過渡的に減少する圧力減少時に、該高温型燃料電池本体に与える負荷を、前記通常時負荷指令値に対して所定値を減少させた圧力減少時負荷指令値として与えることを特徴とする。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

燃料系統 23 は、図示しない燃料ガス源から SOFC 本体 15 の燃料極側へ燃料ガスを供給する燃料ガス供給流路 L1 と、SOFC 本体 15 の燃料極側から排出された排出燃料ガスを燃焼器 9 へと導く燃料ガス排出流路 L2 とを備えている。また、燃料系統 23 は、燃料ガス排出流路 L2 の中途位置の分岐点 22 から分岐して、燃料ガス供給流路 L1 の合流点 24 へと接続される燃料ガス再循環流路 L3 を備えている。ここで、燃料ガスは燃料ガス供給経路 L1 または SOFC 本体 15 で図示しない改質手段により、水素や一酸化炭素を含む燃料ガスに改質されていることが望ましい。

【手続補正 7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0030】

燃料ガス再循環流路 L3 には、燃料ガス排出流路 L2 から分岐した排出燃料ガスを燃料ガス供給流路 L1 へ押し込むための燃料ガス再循環ブロウ 27 が設けられている。燃料ガス再循環流路 L3 により、未利用の燃料を再循環させることで燃料利用率を向上させると共に、SOFC 本体 15 の発電反応で得られた水蒸気を燃料ガス供給経路 L1 に投入することで、改質反応に必要な水蒸気を確保することができる。

【手続補正 8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 0 0 4 5 】

図 6 には、本実施形態の高温型燃料電池ガスタービンコンバインド発電システム 1' が示されている。このコンバインド発電システム 1' は、図 1 に示した第 1 実施形態に対して、空気供給経路 L 4 に圧力センサ 3 0 が追加されている点で相違し、その他は同様である。したがって、共通する構成については同一符号を付しその説明を省略する。

圧力センサ 3 0 は、S O F C 本体 1 5 の入口近傍に設けられている。これにより、S O F C 本体 1 5 に供給される空気圧を検出することができる。圧力センサ 3 0 にて検出された計測データは、制御部へ送信される。なお、圧力センサ 3 0 は、図 6 に破線で示されているように、空気供給経路 L 4 の圧縮機 7 の出口近傍に設置して、圧縮機 7 から吐出される空気圧を検出するようにしても良い。