

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2006-46337
(P2006-46337A)

(43) 公開日 平成18年2月16日(2006.2.16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2C 6/00 (2006.01)	FO2C 6/00 E	3G081
FO1K 23/10 (2006.01)	FO1K 23/10 Z	5H027
HO1M 8/00 (2006.01)	HO1M 8/00 Z	
HO1M 8/04 (2006.01)	HO1M 8/04 N	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-216934 (P2005-216934)	(71) 出願人 500548884 三星テクウィン株式会社 大韓民国慶尚南道昌原市聖住洞28番地
(22) 出願日 平成17年7月27日 (2005.7.27)	
(31) 優先権主張番号 2004-060280	(74) 代理人 100089266 弁理士 大島 陽一
(32) 優先日 平成16年7月30日 (2004.7.30)	(72) 発明者 田 承培 大韓民国慶尚南道昌原市聖住洞28番地三星テクウィン株式会社内
(33) 優先権主張国 韓国 (KR)	(72) 発明者 金 珍泰 大韓民国慶尚南道昌原市聖住洞28番地三星テクウィン株式会社内
	(72) 発明者 許 齋烈 大韓民国慶尚南道昌原市聖住洞28番地三星テクウィン株式会社内
	Fターム(参考) 3G081 BA11 BA14 BA20 DA21 DA22 最終頁に続く

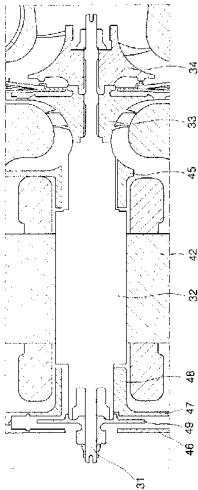
(54) 【発明の名称】 ターボジェネレータ及びそれを備える燃料電池システム

(57) 【要約】

【課題】 ターボジェネレータ及びそれを備える燃料電池システムを提供する。

【解決手段】 ターボジェネレータは、第1の側と第2の側とを有するハウジングと、前記ハウジング内でロータと機械的に連結されるタイシャフトと、前記ハウジングの前記第2の側で前記タイシャフトにより回転されるインペラー及びタービンホイールと、前記第1の側で前記ハウジングの中心軸と同軸線上に設けられた空気流入口とを備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の側と第 2 の側とを有するハウジングと、
前記ハウジング内でロータと機械的に連結されるタイシャフトと、
前記ハウジングの前記第 2 の側で前記タイシャフトにより回転されるインペラー及びタービンホイールと、
前記第 1 の側で前記ハウジングの中心軸と同軸線上に設けられた空気流入口とを備えるターボジェネレータ。

【請求項 2】

前記タイシャフトにおける前記空気流入口側の端部である第 1 端部に近接して設置された第 1 ラジアル軸受と、
前記第 1 端部から離れた位置で前記インペラーに近接して設置された第 2 ラジアル軸受と、
前記第 1 端部に結合されたスラストディスクと、
前記スラストディスクの回転方向における第 1 側部及び第 2 側部にそれぞれ設置された第 1 スラスト軸受及び第 2 スラスト軸受とを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載のターボジェネレータ。

【請求項 3】

前記空気流入口から前記ハウジング内に流入する空気は、前記ステータ巻線部、前記第 1 ラジアル軸受、前記第 2 ラジアル軸受、前記第 1 スラスト軸受、及び前記第 2 スラスト軸受と直接的に接触することを特徴とする請求項 1 に記載のターボジェネレータ装置。

【請求項 4】

前記ロータは、前記シャフトと一体に形成された永久磁石であることを特徴とする請求項 1 に記載のターボジェネレータ装置。

【請求項 5】

第 1 の側と第 2 の側とを有するハウジングと、前記第 1 の側で前記ハウジングの中心軸と同軸線上に設けられた空気流入口と、モータジェネレータの役割を果たすロータ及びステータ巻線部と、コンプレッサの役割を果たすインペラーと、ガスタービンの役割を果たすタービンホイールと前記ロータ、前記インペラー及び前記タービンホイールを回転させるタイシャフトとを備えており、

前記タイシャフトは、該タイシャフトにおける前記空気流入口側の端部である第 1 端部に近接して設置された第 1 軸受と、前記第 1 端部から離れた位置で前記インペラーに近接して設置された第 2 軸受とにより支持されており、

前記第 1 端部にはスラストディスクが結合されており、該スラストディスクの回転方向における第 1 側部及び第 2 側部には、それぞれ第 1 スラスト軸受及び第 2 スラスト軸受が設置されているターボジェネレータと、

前記コンプレッサで圧縮された空気が供給される燃料電池と、

前記燃料電池で圧縮された空気と燃料供給器から供給される燃料とを燃焼させて、高温高圧の燃焼ガスを発生させる燃焼器と、

前記モータジェネレータで発生した電流によって充電される、又は充電された電流を前記モータジェネレータに供給するバッテリーと、

前記バッテリーから前記モータジェネレータに対する電流の供給を開始するための開始信号を印加する開始信号印加部と、

前記バッテリーと前記モータジェネレータとの間で電流の方向を変えるためのスイッチ部と、

前記スイッチ部での電流方向を変える動作を制御するための制御部と、

前記ターボジェネレータの作動状態を感知して、作動状態情報を前記制御部に伝達するためのセンサー部とを備える燃料電池システム。

【請求項 6】

前記空気流入口から前記ハウジング内に流入する空気は、前記ステータ巻線部、前記第

1 ラジアル軸受、前記第 2 ラジアル軸受、前記第 1 スラスト軸受、及び前記第 2 スラスト軸受と直接的に接触す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。

【請求項 7】

前記コンプレッサで圧縮された空気は、前記ガスタービンに供給され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。

【請求項 8】

前記ガスタービンは、空気循環装置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。

【請求項 9】

前記空気循環装置は、エアジャケットであることを特徴とする請求項 8 に記載の燃料電池システム。 10

【請求項 10】

コンプレッサを有するターボジェネレータと、
前記コンプレッサで圧縮された空気が供給される燃料電池と、
前記燃料電池で圧縮された空気と燃料供給器から供給される燃料とを燃焼させる燃焼器と、

バッテリーと、

前記バッテリーからモータジェネレータに対する電流の供給を開始するための開始信号を印加する開始信号印加部と、

前記バッテリーと前記モータジェネレータとの間で電流の方向を変えるためのスイッチ部と、 20

前記スイッチ部での電流方向の変換作動を制御するための制御部と、

前記ターボジェネレータの作動状態を感知して、作動状態情報を前記制御部に伝達するためのセンサー部とを備える燃料電池システム。

【請求項 11】

前記バッテリーは、前記モータジェネレータで発生した電流によって充電されることを特徴とする請求項 10 に記載の燃料電池システム。

【請求項 12】

前記バッテリーは、充電された電流を前記モータジェネレータに供給することを特徴とする請求項 10 に記載の燃料電池システム。 30

【請求項 13】

前記ターボジェネレータは、ハウジングを備えており、
空気流入口から前記システム内に流入する空気は、前記ハウジング内に設けられたステータ巻線部、第 1 ラジアル軸受、第 2 ラジアル軸受、第 1 スラスト軸受、及び第 2 スラスト軸受と直接的に接触することを特徴とする請求項 10 に記載の燃料電池システム。

【請求項 14】

前記コンプレッサで圧縮された空気は、ガスタービンに供給されることを特徴とする請求項 10 に記載の燃料電池システム。

【請求項 15】

前記ガスタービンは、空気循環装置を備えることを特徴とする請求項 14 に記載の燃料電池システム。 40

【請求項 16】

前記空気循環装置は、エアジャケットであることを特徴とする請求項 15 に記載の燃料電池システム。

【請求項 17】

ハウジングと、

前記ハウジング内で、ロータ、ステータ巻線部、インペラー及びタービンホイールを連結する手段と、

空気が前記ステータ巻線部と直接的に接触するように、前記ハウジング内に空気を案内する手段とを備えるターボジェネレータ。 50

【請求項 18】

前記ハウジング内でロータ、ステータ巻線部、インペラー及びタービンホイールを連結する手段は、タイシャフトであることを特徴とする請求項 17 に記載のターボジェネレータ。

【請求項 19】

前記ハウジング内に空気を案内する手段は、空気流入口であることを特徴とする請求項 17 に記載のターボジェネレータ。

【請求項 20】

前記ロータは、前記ハウジング内で、ステータ巻線部、インペラー及びタービンホイールを連結する手段と一体に構成されることを特徴とする請求項 17 に記載のターボジェネレータ。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ターボジェネレータ装置及びそれを備える燃料電池システムに関し、より詳細には、冷却システムを別途に設けることなく、ステータ巻線部と軸受部とを冷却することができるターボジェネレータシステム及びそれを備える燃料電池装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、ターボジェネレータ装置は、コンプレッサ、ガスタービン及びモータジェネレータが同軸線上に連結されており、燃料と圧縮された空気とを燃焼させて発生させた燃焼ガスでガスタービンを回転させることによって、コンプレッサ及びモータジェネレータの回転力を得ている。より詳細には、燃料が燃焼器に噴射されるのと同時に、コンプレッサの作動によって圧縮された空気を燃焼器に供給することによって燃焼が行われ、燃焼により発生した高温高压の排ガスを利用してガスタービンを回転させる。そして、ガスタービンの回転軸と同軸線上に設置されたコンプレッサとモータジェネレータとの回転により、圧縮空気と電力とが得られる。このようなターボジェネレータ装置は、小型発電器に適用することができ、最近では、燃料電池と結合された燃料電池システムにも適用されている。 20

【0003】

従来のターボジェネレータ装置は、モータジェネレータの冷却構造に関して、次のような問題点があった。空気がステータ巻線部を通してモータジェネレータに案内される時に発生する熱、軸受に支持されたタイシャフトが回転する時に発生する熱、及び、モータジェネレータに隣接したコンプレッサとガスタービンとから発生する熱によって、モータジェネレータが加熱されるため、冷却構造を必要とするという問題である。 30

【0004】

そのため、従来のターボジェネレータでは、所望するレベルに冷却するために、空気流入口をモータジェネレータの近傍に設け、外部の空気によってモータジェネレータの表面を冷却させていた。又は、流路を別途に形成して、冷媒を循環させることにより冷却を行っていた。しかし、このような構造は、装置全体を複雑化するだけでなく、冷却効果が不十分でかつ非効率的であるという問題があった。 40

【0005】

図 1 は、従来のターボジェネレータ装置を示す概略断面図である。このような装置は、特許文献 1 に開示されている。図 1 に示すように、モータジェネレータのロータ 12、コンプレッサのインペラー 13、及びガスタービンのタービンホイール 14 は、タイシャフト 11 によって同軸線上に連結されている。ロータ 12 は永久磁石であり、ロータ 12 の外周にはステータ巻線部 22 が設置されている。したがって、ロータ 12 が回転すれば、ステータ巻線部 22 には誘導起電力が発生する。インペラー 13 の外周にはコンプレッサのスクロール 15 が形成されており、空気流入口 20 から流入した空気は、インペラー 13 の回転によって圧縮されて、スクロール 15 を通じて排出される。そして、スクロール 50

15を通じて排出された圧縮空気は、図示しない燃焼器に供給されて、燃料と共に燃焼される。

【0006】

タービンホイール14の外周には、ガスタービンのタービンスクロール16が形成されている。燃焼器（図示せず）で燃料が燃焼することにより発生した高温高圧の燃焼ガスはタービンスクロール16に流入する。そして、燃焼ガスの作用によってタービンホイール14が回転する。タービンホイール14の回転は、タイシャフト11を介してインペラー13とロータ12とを回転させる。タービンスクロール16で膨脹した燃焼ガスは、排出ディフューザ21を通じて排出される。

【0007】

図1に示すターボジェネレータ装置では、タイシャフト11の軸方向における中間部分でインペラー13に近接して設置されたエアフォイル軸受17・18と、タイシャフト11の第1端部（図中の左側の端部）に設置された他のエアフォイル軸受19によって、タイシャフト11を回転自在に支持する。特に、エアフォイル軸受17は、スラスト軸受としての機能を果たす。

【0008】

図1に示すように、空気流入口20は、コンプレッサの中心から離れている。したがって、空気流入口20から流入した空気をコンプレッサに案内するためには、空気流の経路を急に変える（曲げる）必要がある。しかし、これは結局、コンプレッサの入口における空気流の損失を招くという問題点がある。また、スラスト軸受17が、インペラー13に近接して設置されているため、インペラー13の入口に流入する空気の方向が急変して、コンプレッサの入口での空気流の損失が更に増加する。

【0009】

【特許文献1】米国特許第6,198,174号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記した問題点を解決すべく、本発明は、冷却システムを別途に設けることなく、効果的に冷却することができるターボジェネレータシステムを提供することを目的とする。

【0011】

また、本発明は、他の目的は、コンプレッサの入口における、空気流の損失が最小となるターボジェネレータ装置を提供することにある。

【0012】

また、本発明の更に他の目的は、そのターボジェネレータを備える燃料電池システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前記目的を達成するために、本発明によれば、第1の側と第2の側とを有するハウジングと、前記ハウジング内でロータと機械的に連結されるタイシャフトと、前記ハウジングの前記第2の側で前記タイシャフトにより回転されるインペラー及びタービンホイールと、前記第1の側で前記ハウジングの中心軸と同軸線上に設けられた空気流入口とを備えるターボジェネレータが提供される。

【0014】

また、本発明によれば、第1の側と第2の側とを有するハウジングと、前記第1の側で前記ハウジングの中心軸と同軸線上に設けられた空気流入口と、モータジェネレータの役割を果たすロータ及びステータ巻線部と、コンプレッサの役割を果たすインペラーと、ガスタービンの役割を果たすタービンホイールと前記ロータ、前記インペラー及び前記タービンホイールを回転させるタイシャフトとを備えており、前記タイシャフトは、該タイシャフトにおける前記空気流入口側の端部である第1端部に近接して設置された第1軸受と、前記第1端部から離れた位置で前記インペラーに近接して設置された第2軸受とにより

10

20

30

40

50

支持されており、前記第 1 端部にはスラストディスクが結合されており、該スラストディスクの回転方向における第 1 側部及び第 2 側部には、それぞれ第 1 スラスト軸受及び第 2 スラスト軸受が設置されているターボジェネレータと、前記コンプレッサで圧縮された空気が供給される燃料電池と、前記燃料電池で圧縮された空気と燃料供給器から供給される燃料とを燃焼させて、高温高圧の燃焼ガスを発生させる燃焼器と、前記モータジェネレータで発生した電流によって充電される、又は充電された電流を前記モータジェネレータに供給するバッテリーと、前記バッテリーから前記モータジェネレータに対する電流の供給を開始するための開始信号を印加する開始信号印加部と、前記バッテリーと前記モータジェネレータとの間で電流の方向を変えるためのスイッチ部と、前記スイッチ部での電流方向を変える動作を制御するための制御部と、前記ターボジェネレータの作動状態を感知して、作動状態情報を前記制御部に伝達するためのセンサー部とを備える燃料電池システムが提供される。

10

【発明の効果】

【0015】

本発明に係るターボジェネレータ装置、及びそれを備える燃料電池システムは、冷却システムを別途に設けることなく、効果的に冷却することができる。また、コンプレッサの入口における、空気流の損失を最小化することができる。さらに、装置全体の構成を単純化させることによって装置及びシステムの小型化及び集約化が可能となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

20

以下、添付した図面を参照して、本発明の実施形態について詳細に説明する。

【0017】

図 2 は、本発明の一実施形態に係るターボジェネレータ装置を示す概略断面図であり、図 3 は、図 2 に示すターボジェネレータ装置の一部を長手方向に拡大した断面図である。

【0018】

図 2 を参照して、本発明に係るターボジェネレータは、ハウジング 41 と、ハウジング 41 の軸方向における第 1 の側（図中の左側）でハウジング 41 の軸と同軸線上に設けられた空気流入口 50 と、ハウジング 41 の軸方向における第 2 の側（図中の右側）に設置されたハウジング 41 まで延びるコンプレッサスクロール 35 と、コンプレッサスクロール 35 に近接して設置されたタービンスクロール 36 と、ハウジング 41、コンプレッサスクロール 35 及びタービンスクロール 36 を貫通して延び、回転自在に設置されたタイシャフト 31 と、タイシャフト 31 に結合されたロータ 32 と、コンプレッサスクロール 35 に対応するインペラー 33 と、タービンスクロール 36 に対応するタービンホイール 34 と、ロータ 32 に対応するステータ巻線部 42 とを備えている。ロータ 32、インペラー 33、タービンホイール 34 及びステータ巻線部 42 は、ハウジング 41 の内部に設置されており、ロータ 32、インペラー 33 及びタービンホイール 34 は、タイシャフト 31 に結合されている。ロータ 32 は、通常、永久磁石からなり、タイシャフト 31 と実質的に一体に形成される。このように、ロータ 32 がタイシャフト 31 と一体に形成されることによって、回転時の動的安定性が得られる。

30

【0019】

40

ステータ巻線部 42 は、導電性コイルを巻いて形成したものである。タービンホイール 34 の回転力によりステータ巻線部 42 の内側でロータ 32 が回転すれば、ステータ巻線部 42 を形成する導電性コイルに電流が流れるため、ステータ巻線部 42 はジェネレータとしての役割を果たす。逆に、外部からステータ巻線部 42 に電流を印加すれば、ステータ巻線部 42 はモータとしての役割を果たす。したがって、ロータ 32 の回転でインペラー 33 及びタービンホイール 34 を回転させることにより、ターボジェネレータを起動できる。

【0020】

ハウジング 41 の軸方向における第 1 の側（図中の左側）において、ハウジング 41 の軸と同軸線上に設けられた空気流入口 50 は、本発明の特徴である。空気流入口 50 を通

50

ってハウジング４１内に流入する空気は、別途の冷却装置を用いることなく、ステータ巻線部４２、及び軸受４５～４８で発生する熱を冷却できる。

【００２１】

一方、ハウジング４１の中心軸とインペラー３３の中心軸は一直線になっているため、ハウジング４１を通して流入する空気は、流れが急に変わる（曲がる）ことなく、インペラー３３に向かって直進できる。したがって、インペラー３３に流入する空気流の損失を最小化することができる。

【００２２】

図３を参照して、ターボジェネレータは、タイシャフト３１の第１端部（図中の左側端部）においてタイシャフト３１を回転自在に支持する第１ラジアル軸受４８と、インペラー３３に近接する位置においてタイシャフト３１を回転自在に支持する第２ラジアル軸受４５とを備えている。第１ラジアル軸受４８及び第２ラジアル軸受４５は、エアフォイル軸受であることが好ましい。図３から分かるように、タイシャフト３１は、ロータ３２と実質的に一体に形成されている。したがって、タイシャフト３１は、その両端部では断面径が小さく、中央部、すなわちロータ３２に近接する部分では断面径が大きくなっている（ロータ３２に近づくにつれて次第に大きくなっている）。よって、タイシャフト３１の直径が大きくなった部分に対応させて、第１ラジアル軸受４８及び第２ラジアル軸受４５を設置することによって、タイシャフト３１を回転自在に支持することができる。

【００２３】

また、ターボジェネレータは、タイシャフト３１の第１端部に結合されたスラストディスク４９と、スラストディスク４９の前方（ロータ３２と反対側：図中左側）に配置された第１スラスト軸受４６と、スラストディスク４９の後方（ロータ３２側：図中右側）に配置された第２スラスト軸受４７とを備えている。第１スラスト軸受４６は、その外縁端部がハウジング４１の内面に固定されることで設置されることが好ましい。また、第２スラスト軸受４７は、第１ラジアル軸受４８と実質的に一体に形成されることが好ましい。第２スラスト軸受４７の外縁端部もハウジング４１の内面に固定されることが好ましい。第１ラジアル軸受４８及び第２スラスト軸受４７は、公知のエアフォイル軸受を用いることができる。

【００２４】

スラストディスク４９とスラスト軸受４６・４７とをタイシャフト３１の第１端部に近接して設置した構成は、本願発明の特徴である。このように、スラストディスク４９とスラスト軸受４６・４７とをインペラー３３から離れた位置に設置することによって、空気の流れが急に変わる（曲がる）のを防止できる。また、空気流入口５０（図２参照）から流入する低温の空気によって、スラスト軸受４６・４７の冷却効果を向上させることができる。

【００２５】

図４は、タイシャフトの第１端部におけるスラストディスク４９とスラスト軸受４６・４７とを拡大して示す断面図である（スラストディスク４９とスラスト軸受４６・４７とが組立てられた状態を示す）。また、図５は、図４に対応する分解図である（スラストディスク４９とスラスト軸受４６・４７とが分解された状態を示す）。

【００２６】

図４を参照して、スラストディスク４９は、結合ユニット５１を使用して、タイシャフト３１の第１端部に結合される。スラストディスク４９は、タイシャフト３１を介して伝達される２つの逆方向の軸スラストを、第１スラスト軸受４６及び第２スラスト軸受４７により支持する。各軸受及びスラストディスクの個々の構造は、図５の断面図を参照することにより、理解できるであろう。

【００２７】

次に、ターボジェネレータの動作を概略的に説明する。図２を参照して、外部の空気は、ハウジング４１の第１の側（空気流入口５０側）に設けられた空気流入口５０を通してハウジング４１内に流入する。空気流入口５０の手前には、空気をろ過するために、空気

10

20

30

40

50

フィルタ（図示せず）が設置されている。

【0028】

外部からハウジング41に流入する空気は、相対的に温度が低い流体であるため、コンプレッサスクロール35（空気流入口50と反対側に設置されている）に向かって流動する間に、スラスト軸受46・47を冷却することができる。そして、ハウジング41内に流入した空気は、まず、第1スラスト軸受46・第2スラスト軸受47と、第1ラジアル軸受48とを冷却した後、インペラー33に近接して設置された第2ラジアル軸受45を冷却することができる。

【0029】

インペラー33で圧縮された空気は、コンプレッサスクロール35に流入する。圧縮された空気は、コンプレッサスクロール35に連結された流路を介して、外部の他の構成要素に供給される。特許文献1に開示されたターボジェネレータの場合は、コンプレッサで圧縮された高圧の空気と、ガスタービンから排出される高温の排出ガスとの間で熱交換を行っている。本願発明では、コンプレッサで圧縮された空気は、燃料電池（図示せず）の作動流体として利用される。このことについては、以下に詳しく説明する。

【0030】

コンプレッサで圧縮された空気は、熱交換又は燃料電池の反応に使用された後、燃焼器（図示せず）において燃料を燃焼させるのに使用される。そして、燃焼により発生した高温高圧の燃焼ガスは、ガスタービンのタービンスクロール36に流入する。タービンスクロール36に流入した燃焼ガスは、タービンホイール34を回転させ、その後、排出ディフューザ38を介して外部に排出される。

【0031】

図6は、ターボジェネレータ装置を備える燃料電池システムの概略的な構成図である。図6を参照して、本発明に係るターボジェネレータを備える燃料電池システムは、ターボジェネレータ61と、ろ過された空気を空気流入口50（図2参照）に供給するために設置された空気フィルタ69と、コンプレッサで圧縮された空気が供給される燃料電池62と、燃料電池62で加熱された空気が供給される燃焼器63と、高温高圧の燃焼ガスをガスタービンに排出させるべく燃焼器63に燃料を供給する燃料供給器64と、モータジェネレータで発生した電流で充電される又は充電された電流をモータジェネレータに供給するためのバッテリー74と、バッテリー74からモータジェネレータへの電流の供給を開始するための開始信号を印加する開始信号印加部73と、バッテリー74とモータジェネレータとの間で電流の方向を変えるためのスイッチ部72と、スイッチ部72での電流の方向を変える動作を制御するための制御部75と、ターボジェネレータ61の作動状態を感知して、作動状態情報を制御部75に伝達するためのセンサー部76とを備えている。ターボジェネレータ61は、モータジェネレータとして機能するロータ32及びステータ巻線部42、コンプレッサとして機能するインペラー33、並びにガスタービンとして機能するタービンホイール34を有しており、それら全ては、タイシャフト31によって、同軸上で回転自在に軸支されている。タイシャフト31は、その軸方向の一端部（図中左側）に空気流入口が形成されたハウジング41内に設置されている。

【0032】

空気フィルタ69でろ過された空気は、ハウジング41を通してコンプレッサに供給される。その後、ろ過された空気は、燃料電池62で加熱され、燃焼器63で燃料と共に燃焼され、ガスタービンに供給される。そして、ガスタービンでタービンホイール34を回転させた後、外部に排出される。

【0033】

周知のように、燃料電池62は、メタノールを燃料として熱と電気とを同時に得る、又は水素と酸素との化学反応により電力を得る装置である。燃料電池での酸化還元反応は発熱反応であるため、コンプレッサから供給された圧縮空気は、酸化還元反応で発生した熱によって加熱される。その結果、圧縮空気は、高温高圧の作動流体として排出される。しかし、たとえ燃料電池63から排出された作動流体が高温高圧の状態であったとしても、

10

20

30

40

50

ガスタービンを駆動するには温度及び圧力が不十分である。そこで、高温高圧の作動流体を燃焼器 63 に流入させ、燃料供給器 64 から供給された燃料と共に燃焼させることによって、作動流体の圧力及び温度を上昇させる。

【0034】

燃焼器 63 で燃料を燃焼させた結果発生した燃焼ガスは、ガスタービンに流入してタービンホイール 34 を回転させる。タービンホイール 34 の回転は、タイシャフト 31 を介してコンプレッサであるインペラー 33、及びモータジェネレータであるロータ 42 を一緒に回転させる。このことにより、モータジェネレータで電気が発生する。発生した電流は、スイッチング部 72 のスイッチ動作によって、バッテリ 74 を充電させる方向に流れる。

10

【0035】

図 6 における符号 65 は、コンプレッサで圧縮された空気の一部がガスタービンに供給されて、ガスタービンの冷却に使用されることを示している。コンプレッサであるインペラー 33 によって圧縮された空気の一部はガスタービンに供給されて、ガスタービンで発生した熱を冷却するのに使用される。そのため、冷却用空気を循環させるためのエアジャケットのような空気循環装置が、ガスタービンに設けられる。

【0036】

本発明に係る燃料電池システムでは、前述したように、空気流入口 50 がターボジェネレータ 61 のハウジング 41 の第 1 の側（空気流入口 50 側）に形成されている。したがって、ターボジェネレータ 61 のコンプレッサに流入する空気は、ハウジング 41 を介して供給される。このことにより、モータジェネレータであるステータ巻線部 42 と、タイシャフト 31 を支持する軸受との冷却を効果的に行うことができる。

20

【0037】

また、本発明に係る燃料電池システムでは、図 2 に示すように、スラストディスク 49 及びスラスト軸受 46・47 は、空気流入口 50 に近接して設置されているので、流入口からインペラー 33 に流入する空気流の損失を最小化することができる。したがって、スラスト軸受に対する冷却効果が向上する。

【0038】

以上、ここでは、添付した図面に示された一実施形態を参照しつつ本発明について説明したが、これは、例示的なものに過ぎず、当業者ならば、これから多様な変形及び均等な他の実施形態が可能であるということは容易に理解できるであろう。本発明の真の保護範囲は、特許請求の範囲によって決められる。

30

【産業上の利用可能性】

【0039】

本発明は、ターボジェネレータに関連する技術分野に好適に適用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図 1】従来のターボジェネレータ装置を示す概略的な断面図である。

【図 2】本発明の一実施形態に係るターボジェネレータ装置を示す概略断面図である。

【図 3】図 2 に示すターボジェネレータ装置の一部を長手方向に拡大した断面図である。

40

【図 4】タイシャフトの第 1 端部におけるスラストディスク 49 とスラスト軸受 46・47 とを拡大して示す断面図である。

【図 5】図 4 に対応する分解図である。

【図 6】ターボジェネレータ装置を備える燃料電池システムの概略的な構成図である。

【符号の説明】

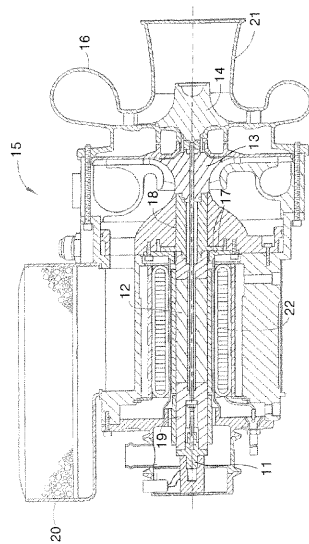
【0041】

- 31 タイシャフト
- 32 ロータ
- 33 インペラー
- 34 タービンホイール

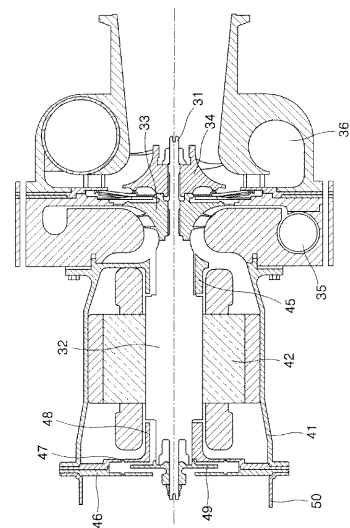
50

- 4 1 ハウジング
- 4 2 ステータ巻線部
- 4 5 第 2 ラジアル軸受
- 4 6 第 1 スラスト軸受
- 4 7 第 2 スラスト軸受
- 4 8 第 1 ラジアル軸受
- 4 9 スラストディスク
- 4 0 空気流入口

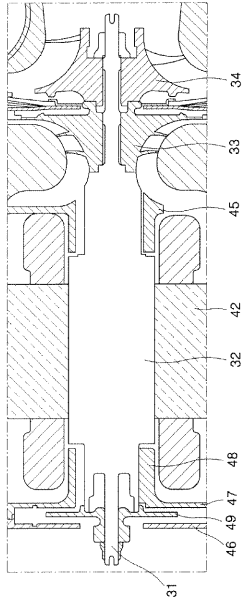
【図 1】



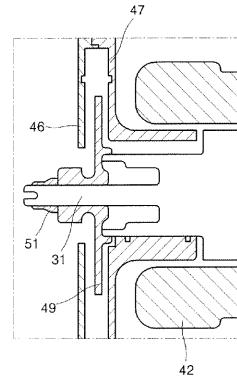
【図 2】



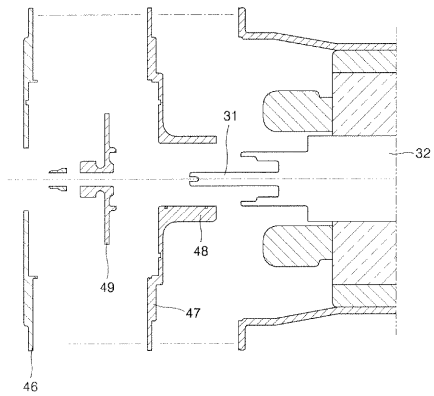
【図 3】



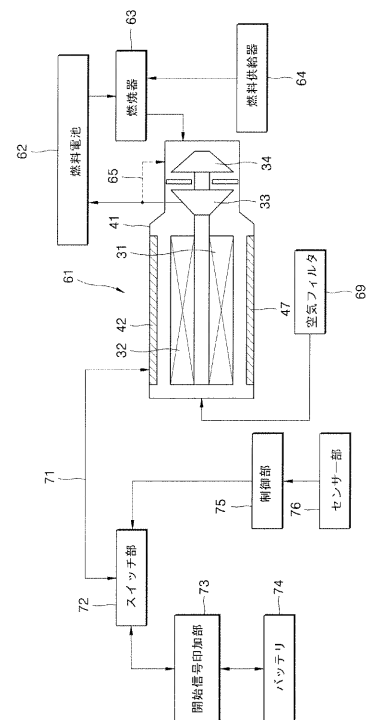
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H027 AA02 BC11 DD02 DD03 KK51 MM02