

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2017-526854
(P2017-526854A)

(43) 公表日 平成29年9月14日(2017.9.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F02C 7/22 (2006.01)	F02C 7/22	D
F23R 3/30 (2006.01)	F02C 7/22	B
F02C 7/143 (2006.01)	F23R 3/30	
F02C 9/28 (2006.01)	F02C 7/143	
	F02C 9/28	C

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2017-507734 (P2017-507734)
 (86) (22) 出願日 平成27年8月13日 (2015.8.13)
 (85) 翻訳文提出日 平成29年4月7日 (2017.4.7)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2015/068670
 (87) 国際公開番号 W02016/023987
 (87) 国際公開日 平成28年2月18日 (2016.2.18)
 (31) 優先権主張番号 102014216014.6
 (32) 優先日 平成26年8月13日 (2014.8.13)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

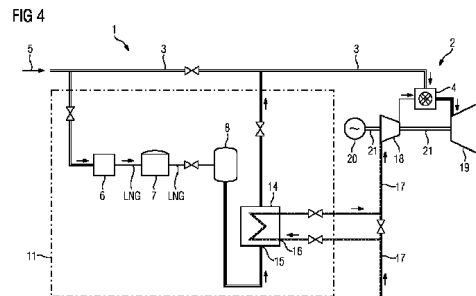
(71) 出願人 508008865
 シーメンス アクティエンゲゼルシャフト
 ドイツ国 80333 ミュンヘン ヴィ
 ッテルスバッヘルプラッツ 2
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (72) 発明者 マンフレート・ニクスドルフ
 ドイツ・67112・ムッターシュタット
 ・アステルンシュトラッセ・8
 (72) 発明者 カール・ハインツ・パージッケ
 ドイツ・61138・ニーダードルフェル
 デン・ザイントーゼーヴァーシュトラ
 セ・15

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 緊急燃料供給システムを有する発電所設備

(57) 【要約】

本発明は、ガスタービン(2)及び緊急燃料供給システム(11)を含む発電所設備(1)の運転方法に関する。通常運転状態では、ガス(5)が、供給導管(3)から前記ガスタービン(2)の燃焼プロセス(4)に供給され、さらに、ガス(5)が、前記供給導管(3)からガス液化設備(6)に供給され、前記ガス液化設備内で液化され、液化ガス(LNG)が生成され、液化ガス貯蔵容器(7)に貯蔵される。特別運転状態では、液化ガス(LNG)は、前記液化ガス貯蔵容器(7)から取り出され、気化装置(8)内で気化し、気体の状態で、前記ガスタービン(2)の前記燃焼プロセス(4)に供給される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ガスタービン(2)及び緊急燃料供給システム(11)を含む発電所設備(1)を運転するための方法であって、

通常運転状態では、ガス(5)が、供給導管(3)から前記ガスタービン(2)の燃焼プロセス(4)に供給され、さらに、前記ガス(5)が、前記供給導管(3)からガス液化設備(6)に供給され、前記ガス液化設備(6)の内部で液化され、液化ガス(LNG)が生成され、液化ガス貯蔵容器(7)に貯蔵され、

特別運転状態では、液化ガス(LNG)は、前記液化ガス貯蔵容器(7)から取り出され、気化装置(8)の内部で気化し、気体の状態で、前記ガスタービン(2)の前記燃焼プロセス(4)に供給される、方法。

10

【請求項 2】

前記特別運転状態において、気化ガスは、前記液化ガス貯蔵容器(7)から前記供給導管(3)に戻される、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記ガス液化設備(6)では、前記発電所設備(1)の電力の5%よりも少ない電力が前記ガス(5)の液化に用いられる、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 4】

前記通常運転状態において、特に周波数制御又は予備周波数のために、前記ガス液化設備(6)が、前記ガス液化設備(6)の作動又は停止を制御することによって、前記発電所設備(1)の出力制御を利用するためにさらに用いられる、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

20

【請求項 5】

前記特別運転状態において、前記気化装置(8)の内部で気化する際に放出される冷熱エネルギー(9)が、前記ガスタービン(2)の吸入空気(10)の冷却に用いられる、請求項1から4のいずれか一項に記載の方法。

【請求項 6】

ガス液化設備(6)と液化ガス貯蔵容器(7)と気化装置(8)が組み込まれたガスタービン(2)を含む、既存の発電所設備に緊急燃料供給システム(11)を組み込むための方法において、

30

前記ガス液化設備(6)は、ガスが供給可能とされるように、供給導管(3)に接続され、液化ガス(LNG)を放出するために、前記液化ガス貯蔵容器(7)に接続され、

前記液化ガス貯蔵容器(7)は、液化ガス(LNG)を放出するために、前記気化装置(8)に接続され、

前記気化装置(8)は、気化ガスを放出するために、前記ガスタービン(2)の燃焼プロセス(4)に接続される、方法。

【請求項 7】

ガスタービン(2)及び緊急燃料供給システム(11)を含む発電所設備(1)であって、前記緊急燃料供給システム(11)は、ガス液化設備(6)、液化ガス(LNG)を貯蔵するための液化ガス貯蔵容器(7)、及び気化装置(8)を含んでおり、前記ガスタービン(2)と前記ガス液化設備(6)とは、供給導管(3)に接続されており、液化ガス(LNG)が、前記ガス液化設備(6)から前記液化ガス貯蔵容器(7)に供給可能であり、さらに、前記液化ガス(LNG)が、前記液化ガス貯蔵容器(7)から前記気化装置(8)に供給可能である、前記発電所設備(1)において、

40

前記気化装置(8)からの気化ガス、又は前記供給導管(3)からのガスが、前記ガスタービン(2)に選択的に供給可能であることを特徴とする発電所設備(1)。

【請求項 8】

前記気化装置(8)が、前記供給導管(3)に接続されており、これにより液化ガスが、前記供給導管(3)に誘導可能であることを特徴とする、請求項7に記載の発電所設備(1)。

50

【請求項 9】

前記発電所設備(1)が、前記ガス液化設備(6)を駆動する電気駆動装置(12)をさらに含んでおり、

前記電気駆動装置(12)の電力消費が、発電所設備(1)の電力の5%よりも少ない、請求項7又は8に記載の発電所設備(1)。

【請求項 10】

前記発電所設備(1)が、制御装置(13)をさらに含んでおり、

前記制御装置(13)が、前記発電所設備(1)によって要求される出力に応じて、前記ガス液化設備(6)の作動又は停止を制御し、これにより発電所設備(1)が出力制御される、請求項7から9のいずれか一項に記載の発電所設備(1)。

10

【請求項 11】

前記発電所設備(1)が、熱交換器(14)をさらに含んでおり、

前記熱交換器(14)は、前記熱交換器(14)の第2の面(15)において、供給可能なように前記気化装置(8)に接続されており、前記熱交換器(14)の第1の面(16)において、供給可能なように吸入空気導管(17)に接続されており、これにより液化ガスが気化する際に放出される冷熱エネルギーが、前記ガスタービン(2)の吸入空気の冷却に利用可能とされる、請求項7から10のいずれか一項に記載の発電所設備(1)。

【請求項 12】

ガス蒸気タービン発電所、ガスタービン発電所、又は、コージェネレーションプラントとして構成されている、請求項7から11のいずれか一項に記載の発電所設備(1)。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、発電所設備の運転方法と、既存の発電所設備に緊急燃料供給システムを組み込む方法と、緊急燃料供給システムを有する発電所設備と、に関する。

【背景技術】**【0002】**

一次燃料の供給が停止した場合でも発電所設備の運転を確実にするために、二次燃料が緊急燃料として、発電所設備の近くに貯蔵され、それによって、必要な場合、例えば緊急運転状態において、発電所設備の運転を続けることが可能である。発電所設備の設計及び電力供給網からの要求に応じて、発電所設備を7日から14日の間、緊急運転状態において、二次燃料で運転することが必要となり得る。

30

【0003】

複合ガス蒸気発電所設備(GUD)では、ガス、特に天然ガスが、パイプライン等の供給導管を通じて発電所に誘導され、一次燃料として用いられる。二次燃料としては一般的に、オイル(ディーゼル)が用いられ、当該オイルは、タンクに収められ、発電所設備の用地に貯蔵される。供給導管を通じたガス供給が停止した場合には、二次燃料であるオイルに切り替えることが可能である。十分な量のオイルの貯蔵を可能にするためには、供給物流へのアクセスが必要である。

40

【0004】

ガスタービン内でオイルを燃焼させるためには、ガスタービン内に、付加的なバーナーが必要であるが、それによって、このようなガスタービンの開発は、より多くの費用を要することになる。同様に、ガスタービンでも、ポンプ、測定システム、及び、制御システム等の付加的な補助システムが必要である。発電所設備の用地に大型のタンクを設置することも必要である。

【0005】

一次燃料であるガスに加えて、オイルを二次燃料とすることは、一連の欠点を有している。特に、ガスタービンにおける燃焼の際、オイルの有する効率は、ガスよりも低い。なぜなら、オイルで得られる火炎温度は、ガスよりも低いからである。これは、オイルで熱

50

する（Befeuerung）間の著しい出力低下につながる。従って、緊急運転においても完全な定格出力を得るためには、このような発電所設備をより大きく設計しなければならない。

【0006】

燃料としてオイルを用いた場合の運転安定性も、ガスの場合より低い。オイルで熱することによって出力が低くなるとしても、オイルで熱する場合のエミッションは増大する。それによって、局所的な環境条件に応じて、付加的な触媒コンバータが必要になる。従って、オイルを二次燃料とすることによって、官公庁の認可を得るための負担も大きくなる。

【0007】

運転中の問題となる欠点の内1つは、ガスからオイルに切り替えるために、比較的長い切替時間が必要になるということである。それによって、オイルは、特に計画された停止に際してのみ、緊急燃料として適している。突然に停止した場合、発電所設備は、ガスタービンの型によっては運転を停止しなければならないであろう。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の課題は、先行技術の欠点を取り除くことにある。その際、ガスタービンを二次燃料のために費用をかけて拡大することは省略され、緊急燃料運転における出力損失は発生せず、発電所設備は、一次燃料であるガスの供給が突然停止した場合でも、中断すること無く続けて運転されるべきである。そのための本発明の課題は、緊急燃料供給システムを有する発電所設備を運転するための方法と、緊急燃料供給システムを有する発電所設備と、既存の発電所設備に緊急燃料供給システムを組み込むための方法と、を記載することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

緊急燃料供給システムを有する発電所設備の運転方法に関する本発明の課題は、請求項1の特徴によって解決され、当該発電所設備は、ガスタービン及び緊急燃料供給システムを含んでおり、通常運転状態及び緊急運転状態において運転可能である。通常運転状態では、ガスが、供給導管からガスタービンの燃焼プロセスに供給され、さらに、ガスが、供給導管からガス液化設備に供給され、当該ガス液化設備内で液化され、液化ガス（LNG）が生成され、液化ガス貯蔵容器に貯蔵される。特別運転状態では、液化ガス（LNG）は、液化ガス貯蔵容器から取り出され、気化装置内で気化し、気体の状態で、ガスタービンの燃焼プロセスに供給される。

30

【0010】

通常運転状態では、発電所設備は、パイプライン等の供給導管を通じて、天然ガス等のガスを、外部から供給され、電力及び/又は地域熱の生成のために運転される。通常運転状態において、供給導管からのガスの一部は、ガス液化設備（液化機）にも供給され、当該ガス液化設備内で、供給導管からの圧縮エネルギーを用いて、組み込まれた膨張タービンによって液化される。ガス液化設備は、圧縮ステーションと、「液化極低温」装置とから構成されており、これらは、ガスが複数の段において圧縮かつ冷却されるように、互いに接続されている。液化されたガスは、液化天然ガス（LNG）とも呼ばれており、液化ガス貯蔵容器に貯蔵される。貯蔵は、極低温の大気圧下で、又は、圧力下で行われ得る。

40

【0011】

特別運転状態は、供給導管からのガス供給の計画的な停止、又は、突然の停止であり、当該状態においては、供給導管からガスタービンへはガスが供給されないか、不十分な量のガスが供給されるか、又は、変動する質量流量でのみ供給される。供給導管からのガスの品質における著しい変動も、特別動作状態を定義できる。これらの場合において、液化ガスは、液化ガス貯蔵容器から取り出され、気化装置に供給される。気化装置内で、液化ガスは再び気相に転移する。液化ガス（LNG）の貯蔵が、大気圧下で行われる場合、ガスは再び、ガスタービンに必要な圧力に加圧されねばならない。そのために、付加的なボ

50

ンプが必要である。

【0012】

本発明は、一方では、主要燃料が貯蔵されることによって、緊急燃料としての二次燃料は不要であるという考察を前提としている。当該緊急燃料は、一次燃料に相当する。他方では、緊急燃料が、通常運転において生成される液化ガス(LNG)として貯蔵される。従って、緊急燃料供給システムは、ガスの調達と発電需要との分離を可能にするエネルギー貯蔵装置である。

【0013】

特別運転状態では、緊急燃料として、通常運転状態の際と同じガスが用いられるので、特別運転状態において出力損失は発生しない。反対に、出力の増大すら得られる。液化ガス(LNG)は、供給導管からのガスよりも高品質である。なぜなら、液化ガスを生成する際に、窒素又は二酸化炭素及び汚染物質等の不活性ガス成分は除去されるからである。供給導管からのガスの組成又は品質に変化が生じた場合、特別運転状態に切り替えることが可能であり、ガスタービンは、高品質な液化ガス(LNG)で引き続き運転可能である。それによって、発電所設備の運転の安全性が向上する。さらに、発電所設備の発明は、高品質な燃料によって、比較的高い制御範囲において、その出力を制御することを可能にする。

10

【0014】

本発明によって、ガスタービンに高価な二次燃料バーナーを取り付けることが不要になる。緊急燃料もガスであるので、主要バーナーを、緊急燃料にも用いることが可能である。運転技術、許認可法及び物流に関する緊急燃料の管理は不要である。なぜなら、主要燃料によって、予備(Reserve)が生成され得るからである。

20

【0015】

主要燃料の貯蔵が可能となるので、発電所の運営者は、ガスを仕入れる際における費用に関する立場(Kostenposition)を有利にすることができる。なぜなら、ガス供給者は、ガス供給量の減損に対して保証する必要がないからである。

【0016】

発電所設備は、供給導管からの一次燃料の供給が突然停止した場合でも、中断せずに運転を継続することが可能である。なぜなら、貯蔵された液化ガスは、システム技術的に、設備全体のガス供給システムに組み込まれているので、運転中にガスタービンを主要燃料から緊急燃料に切り替えることは、問題無く可能だからである。従って、本発明によって、緊急燃料による特別運転における発電所設備の利用可能性は、ガス供給システムの利用可能性とはもはや直接には連結しておらず、著しく増大した。

30

【0017】

当該方法の有利なさらなる発展形態では、特別運転状態において、気化ガスが貯蔵容器から供給導管に戻される。それによって、発電所の運営者は、供給導管における圧力変動を補償すること、又は、完全な供給停止に陥った場合に当該供給停止の影響を受けている別の接続された消費装置(Verbraucher)にガスを供給することに貢献可能である。これにより、発電所の運営者は付加的な収入を得ることができる。

【0018】

ガス供給設備の停止は比較的短いので、圧縮機及び冷却器は、発電所設備内で生成される電流で運転可能である。それによって、本発明に係る発電所設備は、接続された発電所を有する純粋なLNG設備とは一線を画している。なぜなら、これらのLNG設備では、ガス液化設備は、付加的なガスタービンで駆動されるからである。本発明では、ガス液化設備は、好ましくは、発電所設備の電力の5%よりも少ない電力がガスの液化に用いられるように寸法設計されている。本発明に係るガス液化設備は、ガスタービンのガスの総消費量に対してわずかな割合のみを取り出し、液化するように設計されている。このわずかな割合は、一般的には、5%よりも小さく、予備運転における必要な運転時間及びガスの品質に概ね依存している。

40

【0019】

50

本発明の別の有利なさらなる発展形態では、通常運転状態において、ガス液化設備の作動又は停止を制御することによって、発電所設備の出力制御を利用するために、ガス液化設備が用いられる。その際、出力制御は、事情によっては、周波数制御又は予備周波数（Frequenzstuetze）のためにも利用され得る。ガス液化設備は、通常運転状態で稼働し、問題無く運転を停止することができる負荷に対応する。従って、制御された停止によって、ガス液化設備が消費する出力は、電力網に供給され、発電所の出力制御に資することが可能である。

【0020】

本発明の特別な態様では、特別動作状態において、気化装置における気化の際に放出される冷熱エネルギーは、気化ガスが吸入空気と熱交換を行うことによって、ガスタービンの吸入空気の冷却に用いられる。その際、再び気化ガスの冷熱エネルギーは、直接、又は、伝熱媒体を用いて、ガスタービンの吸入空気に伝達され得る。従って、極低温で貯蔵された燃料の再気化と、その際に放出される冷熱エネルギーの利用とによって、最大負荷運転におけるガスタービンの出力をさらに増大させることが可能である。発電所設備の設計及び環境条件に応じて、設備のタイプ及び予冷方法によっては、5%から10%の間のブロック出力の増大が可能である。吸入空気の冷却を制御して行うことも可能であり、それによって、緊急燃料での特別運転状態における、発電所設備の運転の柔軟性が増大し得る。

10

【0021】

緊急燃料供給システムを組み込む方法に関する本発明の課題は、請求項6の特徴によって解決されている。その際、ガスタービンを含む既存の発電所設備に、ガス液化設備、液化ガス貯蔵容器及び気化装置が組み込まれる。ガス液化設備は、ガスを供給できるように、供給導管（パイプライン）に接続され、液化ガス（LNG）を放出するために、液化ガス貯蔵容器に接続される。液化ガス貯蔵容器は、液化ガス（LNG）を放出するために、気化装置に接続され、気化装置は、気化ガスを放出するために、ガスタービンの燃焼プロセスのガス供給導管に接続される。

20

【0022】

それによって、発電所設備に緊急燃料供給システムを組み込む際に、環境行政による付加的なEIA（環境影響評価）及び新しい燃料に対する新しい認可が不要になるので、計画された組み込みに対する危険は最小限に抑えられる。燃料の交換は行われない。

30

【0023】

発電所設備に関する本発明の課題は、請求項7の特徴によって解決されている。発電所設備は、ガスタービン、ガス液化設備、液化ガス（LNG）を貯蔵するための液化ガス貯蔵容器、及び、気化装置を含んでいる。ガスタービンとガス液化設備とは、供給導管に接続されている。ガス液化設備内で生成可能な液化ガスは、液化ガス貯蔵容器に供給され得る。液化ガス貯蔵容器に貯蔵された液化ガスは、気化装置に供給され得る。本発明によると、ガスタービンには、気化装置からの気化ガスが、又は、供給導管からのガスが、選択的に供給され得る。

【0024】

それによって、ガスタービンには、通常運転状態においては、供給導管からのガスが供給され、特別運転状態において、すなわち供給導管が停止している場合には、気化装置からのガスが供給され得る。本発明に係る利点は、緊急燃料供給システムを有する発電所設備を運転する方法と同じく、請求項1から明らかになる。

40

【0025】

本発明のさらなる発展形態において、気化装置は供給導管に接続されているので、液化ガスは、再気化の後、供給導管に誘導され得る。それによって、発電所設備は、ガスを供給導管に戻すことが可能である。

【0026】

本発明の別の有利な態様では、発電所設備はさらに、ガス液化設備を駆動する電気駆動装置を含んでいる。その際、電気駆動装置の電力消費は、発電所設備の電力の5%よりも

50

少ない。代替的に、ガス液化設備を、既存のガスタービン又は付加的なガスタービンによって駆動することも可能であり、ガスタービンによる駆動は、電気による駆動と比較すると、発電所設備の構成次第では、費用及び利用可能性の面で利点を有している。

【0027】

発電所設備の特別なさらなる発展形態においては、さらに制御装置が含まれており、当該制御装置は、ガス液化設備の作動又は停止を制御する。その際、制御は、発電所設備によって要求された出力に応じて行われる。それによって、発電所設備の出力制御が、特に周波数制御又は予備周波数のために実現可能である。

【0028】

本発明の別の特別な態様では、発電所設備はさらに、圧縮機ユニットを含んでおり、当該圧縮機ユニットは、ガスタービンの周囲空気から再気化エンタルピーを取り出している。熱交換器によって取り出しているが、当該熱交換器は、その第2の面で、供給可能なように気化装置に接続されており、その第1の面で、供給可能なようにガスタービンの吸入空気供給導管に接続されている。それによって、気化の際の液化ガス(LNG)の冷熱エネルギーは、ガスタービンの吸入空気の冷却に利用され得る。第2の面は、第1の面からの熱が伝えられる面である。

10

【0029】

本発明は、有利には、ガス蒸気タービン発電所、ガスタービン発電所、又は、コージェネレーションプラントで利用可能である。

【0030】

本発明の実施例を以下に、図面を用いて説明する。

20

【図面の簡単な説明】

【0031】

【図1】通常運転状態において発電所設備を運転するための方法を示す図である。

【図2】特別運転状態において発電所設備を運転するための方法を示す図である。

【図3】特別運転状態において発電所設備を運転するための方法の特別なさらなる発展形態を示す図である。

【図4】既存の発電所設備に緊急燃料供給システムを組み込むための方法を示す図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0032】

図1は、通常運転状態において発電所設備1を運転するための方法を示している。当該通常運転状態では、ガス5が、供給導管3から、ガスタービン2の燃焼プロセス4に供給される。ガスタービンは、圧縮機ユニット18、燃焼プロセス4、及び、膨張機ユニット19から構成されている。燃焼プロセス4には、供給導管3からガス5が供給される。

【0033】

燃焼プロセス4の他にも、ガス5は、供給導管3からガス液化設備6に供給される。ガス液化設備6内では、ガス5が液化され、液化ガス(LNG)が生成される。液化ガス(LNG)は、液化ガス貯蔵容器7内に貯蔵される。液化ガス貯蔵容器は、液化ガス(LNG)を極低温で貯蔵できるように設計されたタンクに相当する。当該実施例では、タンクは、 30 T m^3 の貯蔵容積を有している。

40

【0034】

それによって、特別運転状態において、ガスタービン2の運転は、供給導管3が故障した場合でも、14日間までは可能であろう。当該実施例では、ガス液化設備6は、 1.7 kg/s の流量を有している。従って、当該ガス液化設備は、発電所設備1の通常運転状態において、1年以内に、液化ガス貯蔵容器7を完全に満たすことができる。

【0035】

図2は、特別運転状態において発電所設備を運転するための方法を示しており、当該方法においては、供給導管3からガス5は供給されない。ガスタービン2の燃焼プロセス4に、さらにガスを供給するために、液化ガス(LNG)が、液化ガス貯蔵容器7から取り

50

出され、気化装置 8 に供給される。気化装置 8 内では、液化ガス (L N G) が気化し、蒸気の状態、ガスタービン 2 の燃焼プロセス 4 に供給される。

【 0 0 3 6 】

図 2 の例では、液化ガス貯蔵容器 7 は蓄圧器である。その際、液化ガス (L N G) が貯蔵される圧力は、気化装置 8 内で気化した後のガスの圧力がガスタービン 2 に必要な圧力に相当する高さになるように設定されている。

【 0 0 3 7 】

図示されていない代替的な変型例では、液化ガス (L N G) を大気圧下で貯蔵する液化ガス貯蔵容器 7 が用いられる。この場合、ガスの圧力を、ガスタービン 2 の燃焼プロセス 4 に供給する前に上昇させることが必要である。これは、液化ガス貯蔵容器 7 と気化装置 8 との間に配置されるポンプによって可能である。

10

【 0 0 3 8 】

図 3 は、特別運転状態において発電所設備を運転するための方法の特別なさらなる発展形態を示している。図 3 の実施例ではさらに、熱交換器 1 4 が設けられており、当該熱交換器は、第 1 の面 1 6 と第 2 の面 1 5 とを有している。第 1 の面 1 6 は、熱を放出する側であり、第 2 の面 1 5 は、熱を吸収する側である。熱交換器 1 4 は、その第 2 の面 1 5 で、供給可能なように気化装置 8 に接続されている。熱交換器は、第 2 の面で放出可能なように供給導管 3 に接続されており、当該供給導管を通じて、ガスがガスタービン 2 の燃焼プロセス 4 に供給され得る。熱交換器 1 4 は、第 1 の面 1 6 で、吸入空気導管 1 7 に接続されている。それによって、液化ガスが気化装置 8 内で気化する際に放出される冷熱エネルギーは、ガスタービン 2 の吸入空気の冷却に用いられ得る。

20

【 0 0 3 9 】

図 4 は、一方では、既存の発電所設備 1 に緊急燃料供給システム 1 1 を組み込む方法を示しているが、さらに、緊急燃料供給システム 1 1 が設けられた発電所設備 1 を示している。緊急燃料供給システム 1 1 は、ガス液化設備 6、液化ガス貯蔵容器 7、気化装置 8、及び、熱交換器 1 4 を含んでいる。緊急燃料供給システム 1 1 は、ガスタービン 2 を有する発電所設備に組み込まれる。

【 0 0 4 0 】

ガス液化設備 6 は、供給可能なように供給導管 3 に接続され、接続導管には、制御弁が組み込まれ、それによって、ガス液化設備 6 のためのガスの割合を制御することが可能である。ガス液化設備 6 は、液化ガスのための導管を通じて、液化ガス貯蔵容器 7 に接続される。液化ガス貯蔵容器 7 は、液化ガスのための接続導管を通じて気化装置 8 に接続され、当該接続導管には、制御弁が接続される。当該図面に示された液化ガス貯蔵容器 7 は蓄圧器であるので、再気化ガスの圧力を後で上昇させる必要はない。

30

【 0 0 4 1 】

図示されていない液化ガス貯蔵容器 7 の代替的な実施例では、液化ガス貯蔵容器 7 は大気圧で運転され、液化ガスを再びガス供給導管の圧力レベルにするために、ポンプを追加で設けなければならない。その際、ポンプは、好ましくは液化ガス貯蔵容器 7 と気化装置 8 との間に設けられる。

【 0 0 4 2 】

気化装置 8 は、供給可能なように熱交換器 1 4 の第 2 の面 1 5 に接続される。熱交換器 1 4 の第 2 の面は、排出可能なように供給導管 3 に接続されており、当該供給導管には、制御弁が接続される。熱交換器 1 4 は、第 1 の面で、ガスタービンの圧縮機ユニット 1 8 の吸入空気導管 1 7 に接続されており、熱交換器に供給する導管及び熱交換器から排出する導管には、それぞれ制御弁が設けられている。

40

【 0 0 4 3 】

当該方法に従って緊急燃料供給システム 1 1 が組み込まれた、又は、備えられた発電所設備 1 は、ガスタービン 2 を、供給導管 3 からのガスか、又は、緊急燃料供給システムからの気化ガスによって、選択的に運転する可能性を有している。

【 符号の説明 】

50

【 0 0 4 4 】

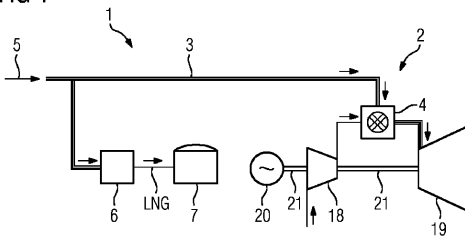
- 1 発電所設備
- 2 ガスタービン
- 3 供給導管
- 4 燃焼プロセス
- 5 ガス
- 6 ガス液化設備
- 7 液化ガス貯蔵容器
- 8 気化装置
- 9 冷熱エネルギー
- 10 吸入空気
- 11 緊急燃料供給システム
- 12 電気駆動装置
- 13 制御装置
- 14 熱交換器
- 15 第2の面
- 16 第1の面
- 17 吸入空気導管
- 18 圧縮機ユニット
- 19 膨張機ユニット

10

20

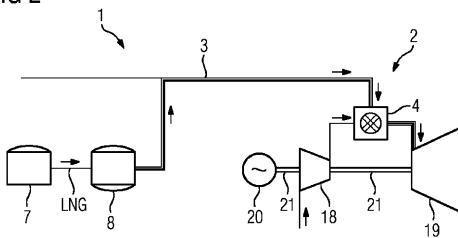
【 図 1 】

FIG 1



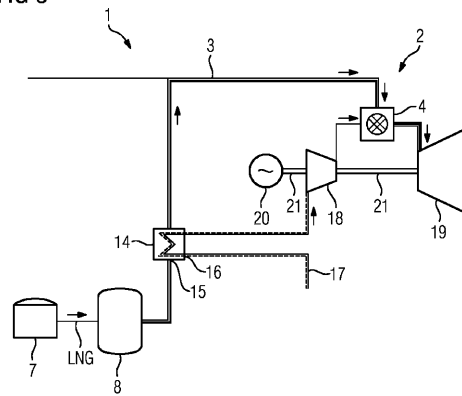
【 図 2 】

FIG 2

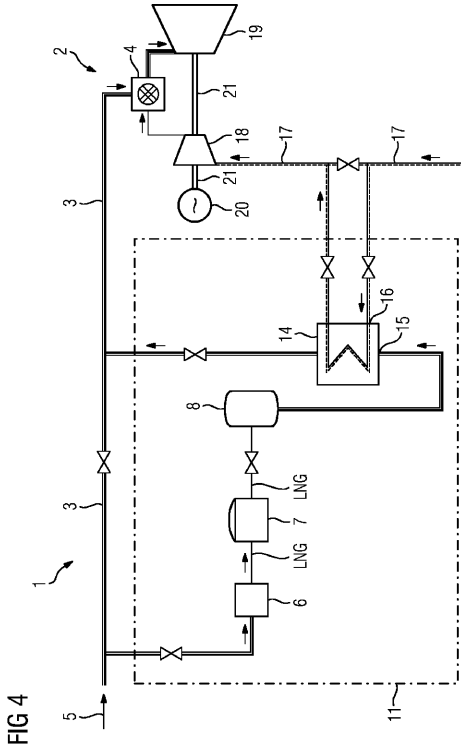


【 図 3 】

FIG 3



【 図 4 】



【 手続補正書 】

【 提出日 】平成28年9月20日(2016.9.20)

【 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 】

ガスタービン（2）及び緊急燃料供給システム（11）を含む発電所設備（1）を運転するための方法であって、

通常運転状態では、ガス（5）が、供給導管（3）から前記ガスタービン（2）の燃焼プロセス（4）に供給され、さらに、前記ガス（5）が、前記供給導管（3）からガス液化設備（6）に供給され、前記ガス液化設備（6）の内部で液化され、液化ガス（LNG）が生成され、液化ガス貯蔵容器（7）に貯蔵され、

特別運転状態では、液化ガス（LNG）は、前記液化ガス貯蔵容器（7）から取り出され、気化装置（8）の内部で気化し、気体の状態で、前記ガスタービン（2）の前記燃焼プロセス（4）に供給される、前記方法において、

気化ガスが、前記特別運転状態において、前記供給導管における圧力変動を補償するために、又は、ガス供給が完全に停止した場合に前記供給導管（3）に接続された別の消費装置にガスを供給するために、前記液化ガス貯蔵容器（7）から前記供給導管（3）に戻されることを特徴とする方法。

【 請求項 2 】

前記ガス液化設備（6）では、前記発電所設備（1）の電力の5%よりも少ない電力が前記ガス（5）の液化に用いられる、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記通常運転状態において、特に周波数制御又は予備周波数のために、前記ガス液化設備(6)が、前記ガス液化設備(6)の作動又は停止を制御することによって、前記発電所設備(1)の出力制御を利用するためにさらに用いられる、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 4】

前記特別運転状態において、前記気化装置(8)の内部で気化する際に放出される冷熱エネルギー(9)が、前記ガスタービン(2)の吸入空気(10)の冷却に用いられる、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【手続補正書】

【提出日】平成29年5月18日(2017.5.18)

【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】

ガスタービン(2)及び緊急燃料供給システム(11)を含む発電所設備(1)を運転するための方法であって、

通常運転状態では、ガス(5)が、供給導管(3)から前記ガスタービン(2)の燃焼プロセス(4)に供給され、さらに、前記ガス(5)が、前記供給導管(3)からガス液化設備(6)に供給され、前記ガス液化設備(6)の内部で液化され、液化ガス(LNG)が生成され、液化ガス貯蔵容器(7)に貯蔵され、

特別運転状態では、液化ガス(LNG)は、前記液化ガス貯蔵容器(7)から取り出され、気化装置(8)の内部で気化し、気体の状態で、前記ガスタービン(2)の前記燃焼プロセス(4)に供給される、前記方法において、

気化ガスが、前記特別運転状態において、前記供給導管における圧力変動を補償するために、又は、ガス供給が完全に停止した場合に前記供給導管(3)に接続された別の消費装置にガスを供給するために、前記液化ガス貯蔵容器(7)から前記供給導管(3)に戻されることを特徴とする方法。

【請求項 2】

前記ガス液化設備(6)では、前記発電所設備(1)の電力の5%よりも少ない電力が前記ガス(5)の液化に用いられる、請求項1に記載の方法。

【請求項 3】

前記通常運転状態において、周波数制御又は予備周波数のために、前記ガス液化設備(6)が、前記ガス液化設備(6)の作動又は停止を制御することによって、前記発電所設備(1)の出力制御を利用するために用いられる、請求項1又は2に記載の方法。

【請求項 4】

前記特別運転状態において、前記気化装置(8)の内部で気化する際に放出される冷熱エネルギー(9)が、前記ガスタービン(2)の吸入空気(10)の冷却に用いられる、請求項1から3のいずれか一項に記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2015/068670

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	F02C3/22 F02C7/224 F02C7/232 F02C9/46 F25J1/00	F25J1/02 F23R3/36 F01D15/10
ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F02C F25J F17C F23R F01D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y Y A	EP 1 519 115 A2 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 30 March 2005 (2005-03-30) figure 1 paragraph [0019] - paragraph [0022] paragraph [0028] - paragraph [0029] ----- W0 2013/135691 A1 (SIEMENS AG [DE]) 19 September 2013 (2013-09-19) figures 1-4 page 4, line 34 - page 5, line 15 ----- EP 0 828 925 B1 (CABOT CORP [US]; TRACTEBEL LNG NORTH AMERICA LL [US]) 24 March 2004 (2004-03-24) figures 1-2 paragraph [0001] ----- ----- -/--	1-4, 6-10,12 5,11 5,11 1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier application or patent but published on or after the international filing date *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		*T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art *&* document member of the same patent family
Date of the actual completion of the international search 9 November 2015		Date of mailing of the international search report 16/11/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Werner, Christopher

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/068670

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 655 456 A2 (HITACHI LTD [JP]) 10 May 2006 (2006-05-10) figure 1 -----	1-12

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/068670

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1519115	A2	30-03-2005	DE 10345566 A1	28-04-2005
			EP 1519115 A2	30-03-2005
			US 2005126178 A1	16-06-2005
			US 2008196385 A1	21-08-2008

WO 2013135691	A1	19-09-2013	DE 102012203973 A1	19-09-2013
			WO 2013135691 A1	19-09-2013

EP 0828925	B1	24-03-2004	AU 6146196 A	18-12-1996
			BR 9609028 A	15-12-1998
			CN 1190449 A	12-08-1998
			EP 0828925 A1	18-03-1998
			ES 2219686 T3	01-12-2004
			JP 4166822 B2	15-10-2008
			JP H11506181 A	02-06-1999
			PT 828925 E	31-08-2004
			TR 9701473 T1	22-06-1998
			US 6374591 B1	23-04-2002
			WO 9638656 A1	05-12-1996

EP 1655456	A2	10-05-2006	CN 1769655 A	10-05-2006
			EP 1655456 A2	10-05-2006
			JP 4509742 B2	21-07-2010
			JP 2006132401 A	25-05-2006
			US 2009173057 A1	09-07-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/068670

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	F02C3/22 F25J1/02	F02C7/224 F23R3/36
	F02C7/232 F01D15/10	F02C9/46 F25J1/00
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F02C F25J F17C F23R F01D		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 519 115 A2 (ALSTOM TECHNOLOGY LTD [CH]) 30. März 2005 (2005-03-30)	1-4, 6-10,12
Y	Abbildung 1 Absatz [0019] - Absatz [0022] Absatz [0028] - Absatz [0029]	5,11
Y	WO 2013/135691 A1 (SIEMENS AG [DE]) 19. September 2013 (2013-09-19) Abbildungen 1-4 Seite 4, Zeile 34 - Seite 5, Zeile 15	5,11
A	EP 0 828 925 B1 (CABOT CORP [US]; TRACTEBEL LNG NORTH AMERICA LL [US]) 24. März 2004 (2004-03-24) Abbildungen 1-2 Absatz [0001]	1-12
	----- -/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist		*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
E frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)		*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht		*Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
9. November 2015		16/11/2015
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Werner, Christopher

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2015/068670

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 655 456 A2 (HITACHI LTD [JP]) 10. Mai 2006 (2006-05-10) Abbildung 1 -----	1-12

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/068670

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1519115	A2	30-03-2005	DE 10345566 A1	28-04-2005
			EP 1519115 A2	30-03-2005
			US 2005126178 A1	16-06-2005
			US 2008196385 A1	21-08-2008

WO 2013135691	A1	19-09-2013	DE 102012203973 A1	19-09-2013
			WO 2013135691 A1	19-09-2013

EP 0828925	B1	24-03-2004	AU 6146196 A	18-12-1996
			BR 9609028 A	15-12-1998
			CN 1190449 A	12-08-1998
			EP 0828925 A1	18-03-1998
			ES 2219686 T3	01-12-2004
			JP 4166822 B2	15-10-2008
			JP H11506181 A	02-06-1999
			PT 828925 E	31-08-2004
			TR 9701473 T1	22-06-1998
			US 6374591 B1	23-04-2002
			WO 9638656 A1	05-12-1996

EP 1655456	A2	10-05-2006	CN 1769655 A	10-05-2006
			EP 1655456 A2	10-05-2006
			JP 4509742 B2	21-07-2010
			JP 2006132401 A	25-05-2006
			US 2009173057 A1	09-07-2009

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 ヴィルヘルム・ティーレ
ドイツ・91054・ブッケンホーフ・フートヴァイデ・49