

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

複合サイクルエネルギー生成システムであって、配向管（3）に相互接続される蒸気生成チャンバー（2）に接続されるガスタービン（1）の一連の組合せを含み、前記配向管（3）の出口端は、少なくとも1つの蒸気タービン（4）と連通する、前記複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 2】**

蒸気生成チャンバー（2）が、ガスタービン（1）のパワータービン（13）の近くに配置された水噴射機構（14）を含む、請求項1に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

10

**【請求項 3】**

水噴射機構（14）が、チャネル（20）により供給される半径方向に配置された複数のインジェクターノズル（19）を備えたリング（18）を含む、請求項2に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 4】**

配向管（3）が、蒸気生成チャンバー（2）の蒸気出口および蒸気タービン（4）の吸気口（15）に接続され、一定の断面を含む、請求項1に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 5】**

配向管（3）が、蒸気生成チャンバー（2）の蒸気出口および蒸気タービン（4）の吸気口（15）に接続され、変化する断面を含む、請求項1に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

20

**【請求項 6】**

配向管（3）が、蒸気タービン（4）の入口方向へ蒸気の流れをガイドする誘導ディフューザー（16）をさらに含む、請求項1に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 7】**

蒸気タービン（4）が、隣り合わせに配置され比較的小さな間隔に置かれシャフト（10）により保持される一連の並行ディスク（8）により好ましくは形成される、請求項1に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

30

**【請求項 8】**

蒸気タービン（4）の吸気口（15）が、並行ディスク（8）の接線方向位置に配置される、請求項7に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 9】**

並行ディスク（8）が、その表面の中央領域に配置された蒸気出口を備える、請求項7に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 10】**

並行ディスク（8）の中央領域の蒸気出口が、排気ダクト（17）の方向に向けられる、請求項1に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 11】**

排気ダクト（17）が、フィルタリングシステムまたはガス出口（22）および蒸気生成チャンバー（2）の水噴射機構（14）に連通する水出口（23）を含む凝縮および分離デバイス（21）に接続される、請求項10に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

40

**【請求項 12】**

蒸気タービン（4）のディスク（8）が、ディスク（8）の端および中央の間の蒸気の流れの伝導を補助するアーチ形状または任意の他の形状のいくつかのブレード（9）を備える、請求項7に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 13】**

蒸気タービン（4）が、平らなディスクおよびブレード（9）付きの組合せを含む、請

50

求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

【請求項 14】

蒸気タービン(4)がペルトン効果ブレードを備えるテスラタービンタイプである、請求項 13 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

【請求項 15】

電気ジェネレーター(6)に連結される、請求項 1 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

【請求項 16】

スキッドタイプの支持基盤(5)上に取り付けられる、請求項 1 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロータリーシャフト内の機械的エネルギー生成システム、より具体的には、高性能および低製造コストのエネルギー生成システムを作り出す目的で、複合サイクル構想を利用するシステムに関する。

さらに好ましくは、本発明は、タービンのシャフト内で、とても高いエネルギーを生成することができる技術的および機能的特徴を含む、複合サイクルタイプのエネルギー生成システムに関する。以下に詳細に説明されるが、端的には、本発明によるシステムは、蒸気ジェネレーターチャンバーに連結されるガスタービンの組合せにより構成され、前記蒸気ジェネレーターチャンバーは、好ましくは並行ディスク蒸気タービン(parallel disks steam turbine)、さらに好ましくはペルトン効果ブレード(Pelton effect blades)を備えるテスラタイプの蒸気タービンに順々に連結される。

20

【背景技術】

【0002】

当業者によく知られているように、機械的なエネルギーを得る方法、および同様に電氣的なエネルギーを生成する方法は数多く存在する。いくつかの方法の中にも、エネルギー生成に関与する多くのモデルの装置およびシステムがあり、それらは一見すると現在のニーズを満たしているようだが、長期的には、例えばエネルギー生成によく利用される天然源の不足のような、人類の生活を危うくする特定の問題が明らかになっている。

30

本発明によるシステムが、ガスタービン、蒸気ジェネレーターおよび蒸気タービンを利用するものであることを考慮に入れ、本発明が開発されるに至るまでのこれらについての背景に関して以下のいくつかの説明がなされる。

【0003】

ガスタービンは通常、ブレイトンサイクルとして知られる熱力学サイクルを基にした、オープンサイクルで動作する。これは、燃焼を持続させる物質(空気)が大気圧で入れられ、コンプレッサー内で圧縮され、後にそこで燃焼も起こる、燃焼チャンバー内で燃料と混合される。この方法で生成されたガスは混合され、膨張を経て、タービンを通じた後に大気に放出される。

このタイプのサイクルは、ガスタービンによって実行され、パワータービン内で1000~13000程度のピークに至る、とても高い温度の獲得をその不可欠な特性の1つとして示す。さらに、それはパワーの生成を行うことができるとともに、高いエネルギー利用可能性を有する、500~650程度の温度を伴う、ガスを放散する。

40

【0004】

蒸気生成に関しては、燃焼による熱の生成を得るために、過剰に燃料(バイオマス、ガス、オイル、および他の可燃性の液体)を消費する従来型のボイラーが数十年間も利用されてきた。これらのボイラーは、水の流れを基にした熱交換器から成り、水は気化するまで熱せられ、飽和状態または過熱状態の蒸気となる。

前述の飽和状態または過熱状態の蒸気は貯留層に向けられ、従来の蒸気タービンでの利用のために必要な圧力および温度に至るまで貯留層内に蓄積される。

50

## 【 0 0 0 5 】

しかしながら、認められるように、このタイプの装置およびシステムは、効率性、敏捷性、燃料の損失、および物理的な空間に関する一連の不都合を明らかにしている。さらに具体的には、

i ) 熱交換器を熱するにはとても長い時間がかかり、燃料の過剰な消費をもたらす。 ;

i i ) 熱交換プロセス中に生成されたすべての熱が失われる。 ;

i i i ) ボイラーは大きく、相当の物理的な空間を占め、複雑で高額な取り付けが必要になる。 ;

i v ) ボイラーは水流の問題を示す。

## 【 0 0 0 6 】

別の方法として、他の工程から得られる利用可能な熱源を利用することも可能であり、ここでは、この利用可能な熱を利用してボイラーの水が熱せられ気化されることができ、この気化サイクルにおける燃料の燃焼を免除することができる。この工程は、ランキンサイクルとして知られている。この場合、ブレイトンサイクルおよびランキンサイクルの組合せは、複合サイクルと呼ばれ、利用されるボイラーはリカバリーボイラー ( recovery boiler ) と名づけられる。

従来技術の蒸気タービン作動機構において知られる主な不都合は、必要な条件における蒸気の生成に関する。さらに具体的には、現在直面し、未来に影響を及ぼす大きな問題であり、それは環境への汚染物質排出の危険を伴う、燃料源の不足および天然資源の劣化に関する。

## 【 0 0 0 7 】

ボイラー操作の初期工程の間の燃料の燃焼、すなわち、蒸気が得られない初期段階において、圧力および温度を瞬間的な方法で得ることが不可能であるため、すべての燃料および生成された熱は無駄になる。

したがって、最先端として知られるエネルギー生成システムの装置および機械が、いわば直接的、間接的に環境を危険にさらす、主に蒸気生成工程において、効率性、パワー、生産量、および敏捷性に関連するいくつかの不都合および制限を示すことは明らかである。

## 【 発明の概要 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 8 】

したがって、本発明の目的は、前記のような従来システムおよびエネルギー生成装置の欠陥を、客観的および効果的に解決および改良する、好ましくは複合サイクルタイプの機械的エネルギー生成システムにある。

さらに好ましくは、本発明の目的は、効果的な方法で大量の機械的なエネルギーを効果的に提供することに加えて、燃料の損失を実質的に削減する、機械的エネルギー生成システムにある。

本発明の目的は、好ましくは、電気的エネルギー生成システムに連結される機械的エネルギー生成システムにあるがこの目的だけには限定されない。

## 【 0 0 0 9 】

本発明の機械的エネルギー生成システムの目的はまた、実質的に瞬間的な方法で、希望の条件下で蒸気を作り出すことが可能な蒸気ジェネレーターチャンバーを用いた、ガスタービンおよび低圧力で低温度の蒸気タービンの組合せを含む、小型構造を提供することにある。

本発明の目的はまた、高効率蒸気生成チャンバーを用いた蒸気タービンに連結されるガスタービンの組合せにより作りだされる機械エネルギーを利用した様々な目的のためのエネルギー生成システムにある。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 1 0 】

よって、本発明の目的とする機械的エネルギー生成システムは、ガスタービンからの燃

10

20

30

40

50

焼により生成されるガスと水の混合から蒸気を得ることが可能な蒸気生成チャンバーを利用した、低圧力および低温度の蒸気タービンに接続されるガスタービンをむものである。

前記の蒸気生成チャンバーは、このチャンバーに噴射され気化される水が、温度条件およびこれらのガスに含まれるエネルギーによって瞬時に気化されるように、ガスタービンのガス出口に連結される。このような方法で、所望の応用の目的に応じて、生成された蒸気の特徴、それは飽和水蒸気、乾燥水蒸気または過熱水蒸気であることが可能であるが、を正確に決めることができる。これらの条件の蒸気を得るためには、前記蒸気生成チャンバーに噴射される水の量を制御するだけでよい。

【 0 0 1 1 】

本発明の好ましい態様において、蒸気生成チャンバーは、ガスタービンのパワータービンの後に接続され、水粒子の接触が瞬時の気化を提供して燃焼ガスと混合される蒸気を生成するように、ガスタービンにより放出される高温ガスの流れの中に向けて水を噴射する、インジェクター機構を含む。このような方法で、蒸気生成チャンバーの中に噴射される水の流れ、およびガスタービンの燃焼ガスからの熱は、飽和された蒸気の質または過熱された蒸気の温度を決める。

好ましくは、前記インジェクター機構は、気化される水を粉砕するノズルである。さらに好ましくは、前記インジェクター機構は、その周囲に分散配置された複数のスプレーノズルが提供されるリング形状を含む。

【 0 0 1 2 】

生成された蒸気は、配向管により並行ディスク蒸気タービンの方向に導かれる。前記配向管は、入り口の寸法および並行ディスク蒸気タービンの特徴によって決まる、ディフューザー形状内の一定または変化する断面を示すことが強調される。さらに言えば、前記配向管は、蒸気の流れの伝導および方向が、蒸気タービンのディスク上に効果的に同じように集束するように補助する中央ディフューザーを含み得る。

好ましい態様では、前記蒸気タービンは、とても小さな距離に離されて配置された比較的小さな厚みの並行ディスクの配列を含む、テスラタービンタイプのものである。これら並列ディスクは、シャフトに取り付けられて固定されたローターを形成し、固定子 (stat or) を形成するボックスなど円筒状の外側カバーに収容される。

【 0 0 1 3 】

蒸気タービンの目的は、様々な目的のために利用することができる機械的エネルギーを生成するためのシャフトを回転させることである。さらに好ましくは、その特性の観点から、前記生成された機械的エネルギーは、本発明のシステムが電気ジェネレーターに連結された場合に、とても上手く応用できる。

テスラタイプのような、並行ディスクを備える蒸気タービンの特徴は、蒸気が、その中でディスクの端から蒸気が排気口から抜ける中央に向けて流れる蒸気ローターを動かす作動流体 (work fluid) を利用する動作原理を持つ。テスラタイプタービンの利点の一つは、低圧力および低温度を含む任意の条件で蒸気を利用し、それが燃焼ガスと共に混合される蒸気によって動作可能であるという能力にある。

【 0 0 1 4 】

さらに好ましくは、蒸気タービンディスクの最適な組合せに関しては、それらのいくつか、またはそれらのすべては、前記プレート (plates) 間の作動流体の流れの伝達と通過を促進および補助するチャンネル (channel) を形成するように、平らではない構造を含む。

よって、本発明の好ましい態様においては、蒸気タービンはペルトン効果ブレードを備えるテスラタイプのタイプであって、その機能は、並行ディスクの側面の一つの上に径方向に置かれるペルトン効果ブレードにより生成される効果と組み合わせられるリミットレイヤー効果 (limit layer effect) を利用して、様々な目的のための機械的なエネルギーを得て、シャフトを回転させることにある。この態様において、本発明によるシステムの生産量を大幅に増やすことが可能である。

【 0 0 1 5 】

したがって、蒸気生成チャンバーと組み合わされるガスタービンを介した蒸気生成によって、ローターのシャフトにおいて高レベルの機械的エネルギーを生成するように、蒸気タービン内に適用される理想特性を備えた蒸気を高効率に得ることができる。

リカバリーボイラーよりさらにコンパクトになることに加えて、蒸気生成チャンバーに連結されるガスタービンを利用する主な利点の一つは、要求および所望の条件の量、圧力、および動作実行のための蒸気温度で、瞬時に蒸気を生成すること、および低圧力および低温度の蒸気タービンのシャフトからパワーを生成することであることが強調される。

#### 【 0 0 1 6 】

先に示されたように、本発明の機械的エネルギー生成システムは、高い生産量および低い製造コストを伴うエネルギー生成ステーションを得るために、電気ジェネレーターに連結する場合に大きな適用性を示す。好ましくは、前記電気ジェネレーターは、スキッドタイプのシングルベース (single base of type skid) の本発明によるシステムに連結される。

10

あるいは、本発明のシステムをさらに経済的にするために、分離凝縮デバイス (separator condenser device) を連結することも可能であり、その目的は、前記蒸気タービンの排気口を介して出て行くガスおよび水を捕らえて、蒸気生成チャンバー内の水インジェクター機構 (water injector mechanism) によって再利用するための後者を導くために、水からガスを分離することにある。

また、追加の態様においては、ベルトン効果ブレードを備えるテスラタイプ等の蒸気タービンの出口からの流体内に残る余剰熱を活用し、それを再生サイクルからの水の加熱または他の熱応用に応用することが可能である。

20

#### 【 図面の簡単な説明 】

#### 【 0 0 1 7 】

本発明の目的による機械的エネルギー生成システムの技術的效果および利点は、好ましい態様を説明するが本発明を限定するものではない添付の図を参照にして作られた以下の詳細から、当業者により明らかである。

【 図 1 】 図 1 は、個々の入り口および出口の流れを示す、本発明による複合サイクルを備えたエネルギー生成システムの側面図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示されたシステムの平面図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 および図 2 に示された 1 つに類似するが、本発明の他の態様を備えたシステムの図である。

30

【 図 4 】 図 4 は、図 1 および図 2 に示された 1 つに類似するが、本発明の他の態様を備えたシステムの図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の好ましい態様によるガスタービンの拡大図である。

【 図 6 A 】 図 6 A は、図 1 および図 2 に示される態様による並行ディスク蒸気タービンの図である。

【 図 6 B 】 図 6 B は、図 1 および図 2 に示される態様による並行ディスク蒸気タービンの図である。

#### 【 発明を実施するための形態 】

#### 【 0 0 1 8 】

40

本発明によるエネルギー生成システムの構成要素およびその態様の理解を促進するために、図に示されたいくつかの詳細の理解を複雑にすることから、参照番号はすべての図において必ずしも繰り返されない。

添付の図、特に図 1 および図 2 によれば、機械的エネルギー生成システムは、配向管 (3) に相互接続される蒸気生成チャンバー (2) に接続されるガスタービン (1) により構成されるシングルブロック (single block) の複合サイクルを含み、前記配向管 (3) の出口端は、少なくとも 1 つの蒸気タービン (4) と連通する。

#### 【 0 0 1 9 】

この好ましい態様において、機械的エネルギー生成システムは、支持基盤 (5) 上に設置され、任意の目的のためのモジュラーエネルギー (modular energy) を生成することが

50

可能な電気ジェネレーター（６）に連結される。

また、図１および図２を参照して、シングルブロック内の前記複合サイクルの流れを見ることができ、ここでは空気を捕らえることから始まり、その空気はガスタービン（１）の入り口開口（１１）に取り入れられ、燃焼チャンバー（７）内の供給ノズル（１２）により噴射される燃料と混合され、パワータービン（１３）中で膨張される高温のガスを生成する。

【００２０】

前記パワータービン（１３）は、水噴射機構（１４）を装備した蒸気生成チャンバー（２）の方向に、ガスタービン（１）からの熱いガスの排出を引き起こす。水は前記蒸気生成チャンバー（２）に入り、燃焼チャンバー（７）、ガスタービン（１）からのガスエネルギーが、噴射された水の瞬間的な気化を推進し、結果的として蒸気の流れを得る。配向管（３）により導かれる燃焼ガスと混合されるため、これは汚染または損失蒸気と名づけられる。

前記配向管（３）は、蒸気タービン（４）の吸気口（１５）の方向に、汚染蒸気の流れを導く目的がある。前記配向管（３）の特徴は、蒸気タービン（４）のパワーおよびサイズによって決まり得ることを強調しておくことは重要である。例えば、前記配向管（３）は、タービンのいくつかの部に蒸気を供給するための一定の断面を有し得るが、またディフューザーに似た変化する断面を提供し得る。

【００２１】

あるいは、図２に示される態様において示されるように、前記配向管（３）内に、誘導ディフューザー（１６）を導入することが可能であり、その目的は、蒸気タービン（４）の入り口への蒸気の流れをガイドすることにある。前記ディフューザーは蒸気の流れをタービンの入り口へバランス良く向けることができるため、１以上の蒸気タービン（４）の組合せがある場合には、このディフューザー（１６）の配置が特に有益である。

蒸気タービン（４）は、好ましくは、隣り合わせに配置され互いに比較的小さな距離に置かれる一連の並行ディスク（８）により形成され、配向管（３）を通り抜ける汚染蒸気が、前記並行ディスク（８）の接線方向に位置する吸気口（１５）へ導入される。

【００２２】

よって、汚染蒸気の流れは、中央通路へ放出さるまで、ディスク（８）間の空間でその表面を介して、ディスク（８）の端部に接線方向に導入される。この高温、高圧の蒸気の流れを介して、シャフト（１０）はディスクの動きを保持し、その結果として前記シャフト（１０）の端（１０'）において、機械的なエネルギーを生成する。

好ましい態様では、並行ディスク（８）の中央領域からの蒸気の出口は、通常濃縮された蒸気を生成する排気口（１７）の方向に向けられ得る。

【００２３】

別の態様では、図３および４に示されるように、前記排気口（１７）はフィルタリングシステムに、または、凝縮（condenser）および分離デバイス（２１）にも連結され、分離デバイスは、ガス出口チューブ（２２）および水出口（２３）を含み、後者はパイプ（２４）によって水噴射機構（１４）に接続され、濃縮された水の再利用を可能にする。

前記凝縮および分離デバイス（２１）は、残りの蒸気を濃縮し、まだ水に溶解されている燃焼ガスの物理的な分離を可能にする目的がある。熱湯または冷水は、蒸気生成チャンバー内の水噴射機構（１４）に戻り、燃焼ガスはガス出口チューブ（２２）によって、大気に解放される。

【００２４】

図５に関して、水噴射機構（１４）が装備された蒸気生成チャンバー（２）に連結されるガスタービン（１）が示される。この図においては、チャネル（２０）により供給される半径方向に配置された複数のインジェクターノズル（１９）を備えたリング（１８）を含む、前記水噴射機構（１４）の好ましい態様が示される。当業者により評価されるように、前記インジェクターノズル（１９）の量および寸法は、システムプロジェクトの全体としての特徴に依存する。

10

20

30

40

50

図 6 A および 6 B は、一連の並行ディスク ( 8 ) を含む、蒸気タービン ( 3 ) の好ましい態様のいくつかの詳細を示し、一連の並行ディスク ( 8 ) は、図 6 B に示されるように、隣り合わせに配置され、蒸気の流れる通路を形成するためにそれらの間に空間が設けられる。

【 0 0 2 5 】

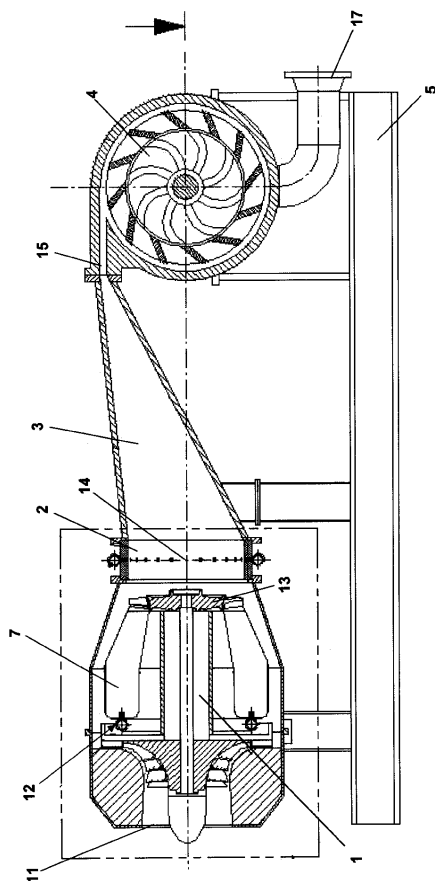
特に図 6 A に関して、蒸気タービン ( 4 ) のディスク ( 8 ) の構造の別の態様を観察することができる。本発明の好ましい態様において、リミットレイヤー効果および並行ディスクの側面の 1 つの半径方向に位置するペルトンタイプのブレードにより生成される効果の組合せを可能にするために、前記蒸気タービン ( 3 ) は、ペルトン効果ブレードを備えるテスラタービンタイプである。示されるように、ディスク ( 8 ) の表面は、ペルトン効果と名づけられるディスク ( 8 ) の端および中央の間の蒸気の流れの伝導を補助するアーチ形状または任意の他の形状のいくつかのブレード ( 9 ) が装備される。

【 0 0 2 6 】

当業者によく知られるように、並行ディスクを備える蒸気タービンは、テスラタービンとして知られ、そのディスクは平らな表面を含む。別の、そしてまた有利な態様では、並行ディスクおよびスピードとトルクの改善を得るためのブレードを備えたディスクを組み合わせることも可能であり、それは、開発されるシステム、本発明の目的のための目標および応用に依存する。

最後に、本発明のエネルギー生成システムは、効率の改善、タービンの温度の減少、および  $\text{NO}_x$  排出の減少を得ることを可能にするために、再生サイクルおよび水噴射、もしくは燃焼チャンバーまたはコンプレッサーの吸気口への蒸気のような、ガスタービンに従来利用されるサイクルおよびプロセスを含んでもよい。

【 図 1 】



【 図 2 】

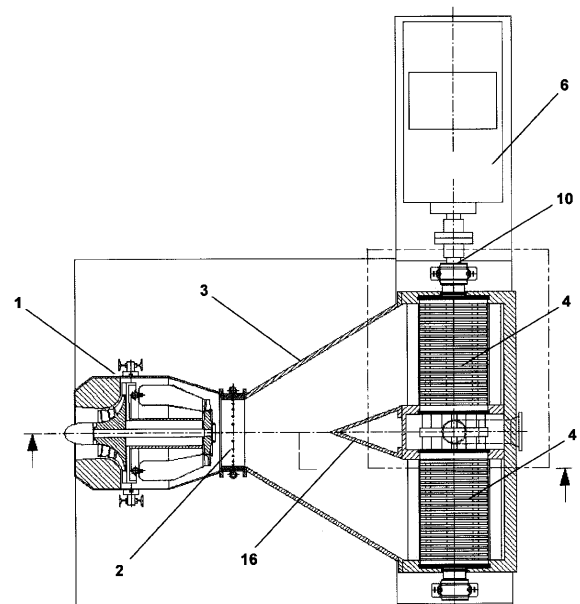


図 2



【 図 3 】

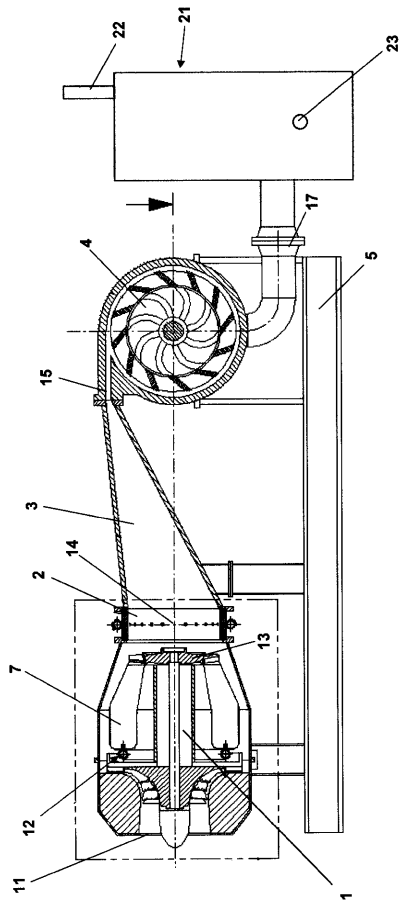


図 3

【 図 4 】

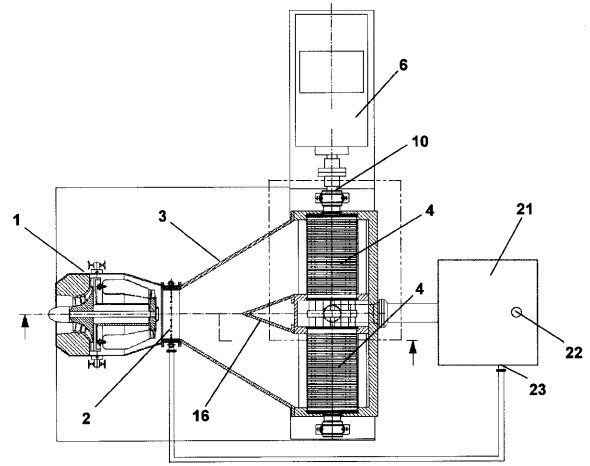


図 4

【 図 5 】

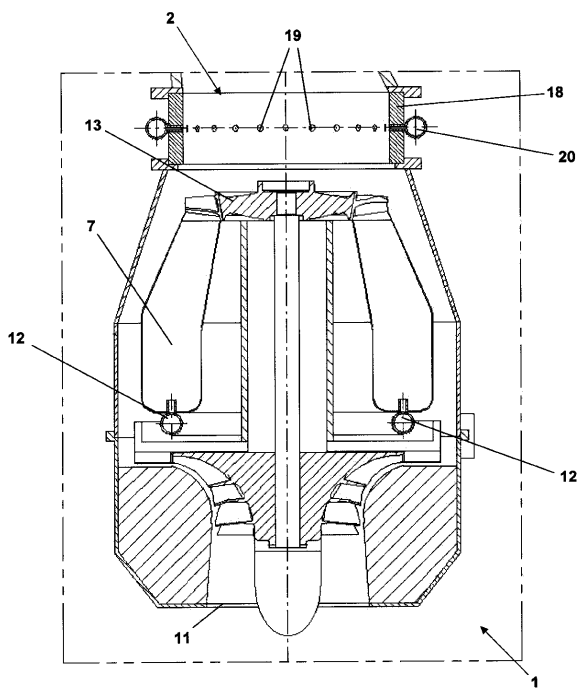


図 5

【 図 6 A 】

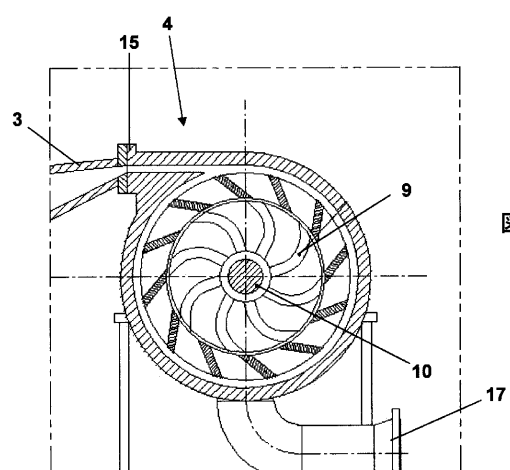


図 6A

【図 6 B】

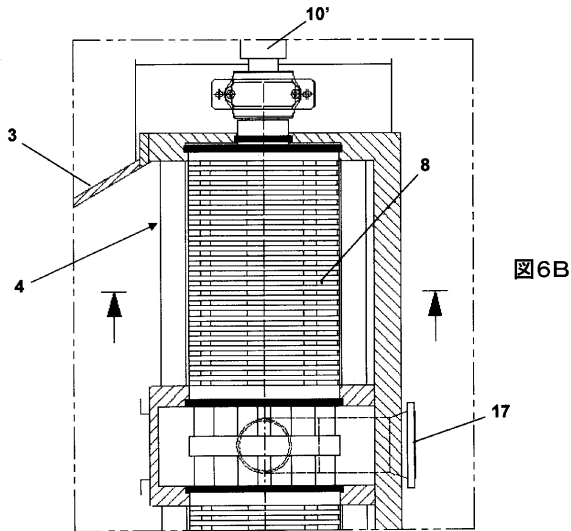


図6B

## 【手続補正書】

【提出日】平成22年5月31日(2010.5.31)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タービンの2つの異なるシャフトにおいて、とても高いエネルギーを同時に生成することができる技術的および機能的特徴を含む、複合サイクルタイプのエネルギー生成システムに関する。以下に詳細に説明されるが、端的には、本発明によるシステムは、蒸気ジェネレーターチャンバーに連結されるガスタービンの組合せにより構成され、前記蒸気ジェネレーターチャンバーは、汚染蒸気を扱うタービンに順々に連結される。1つの態様において、このタービンは、ペルトン効果(Pelton effect)を備えるテスラタービン(Tesla turbine)のようなディスクタービンである。

【背景技術】

【0002】

当業者によく知られているように、機械的なエネルギーを得る方法、および同様にそこから電気的なエネルギーを生成する方法は数多く存在する。いくつかの方法の中にも、エネルギー生成に関与する多くのモデルの装置およびシステムがあり、それらは一見すると現在のニーズを満たしているようだが、長期的には、例えばエネルギー生成によく利用される天然源の不足のような、人類の生活を危うくする特定の問題が明らかになっている。

【0003】

蒸気生成に関しては、燃焼による熱の生成を得るために、過剰に燃料（バイオマス、ガス、オイル、および他の可燃性の液体）を消費する従来型のボイラーが数十年間も利用されてきた。これらのボイラーは、水の流れを基にした熱交換器から成り、水は気化するまで熱せられ、飽和状態または過熱状態の蒸気となる。その工程に利用される水の質はとても高い必要がある。蒸気にいくつかの不純物が見つかる場合、蒸気タービンに深刻な損傷を与えられるので、脱塩水および高純度の水のみが利用可能である。この水の脱塩工程には高いコストが伴うため、この種類のエネルギー生成工程は非常に費用がかかる。

前述の飽和状態または過熱状態の蒸気は貯留槽に向けられ、従来の蒸気タービンでの利用のために必要な圧力および温度に至るまで貯留槽内に蓄積される。必要な圧力および温度に至るまで、大量の蒸気が蓄積されなければならない。これには大きな貯留槽が利用される必要がある。

#### 【0004】

したがって、認められるように、このタイプの装置およびシステムは、効率性、敏捷性、燃料の損失、水質、コスト、および物理的な空間に関する一連の不都合が明らかになっている。さらに具体的には、以下のものが認められる：

i) 熱交換器内の大量の水を熱するにはとても長い時間がかかり、燃料の過剰な消費をもたらす。

ii) 水が気化温度に達するまでに生成および利用されたすべての熱が失われ、燃料を損失する。

iii) ボイラーは大きく、相当の物理的な空間を占め、複雑で高額な取り付けが必要になる。

iv) ボイラーは水流の問題を示す。

#### 【0005】

したがって、最先端として知られるエネルギー生成システムの装置および機械が、いわば直接的、間接的に環境を危険にさらす、主に蒸気生成工程において、効率性、パワー、生産量、および敏捷性に関連するいくつかの不都合および制限を示すことは明らかである。

したがって、燃料エネルギーをさらに有利な方法において利用、または、他の工程から得られる熱を熱源として利用するようなシステムの発展は興味深い。この状況において、工程はランキンサイクルとして知られ、ブレイトンサイクルと組み合わせられて、複合サイクルと呼ばれる。

#### 【0006】

ガスタービンは、コンプレッサー、燃焼チャンバーおよびフォースタービン（force turbine）の3つの装置の組合せを含み得る。この装置はオープンサイクルで動くため、作動流体（空気）は、大気圧条件化および脱出ガスに入れられ、フォースタービンを通った後に、吸気口に戻ることなく周囲に排出される。

最先端のものとして、ガスタービンを熱源として利用し、蒸気タービンを第二タービンとして利用する複合サイクルのプラントが知られている。これらのプラントにおいて、ガスタービン内の燃料燃焼により生成される熱は、管の中を流れる水を熱するために利用される。これらのプラントにおいて、蒸気は燃焼ガスと混合されることなく形成され、利用される蒸気タービンは不純物のある蒸気の利用を認めないため、水質もまた高純度でなければならない。したがって、これらの種類のプラントもまた高額である。

#### 【0007】

最先端のものとして、ガスタービンを熱源として利用し、ガスタービンを第二タービンとして利用する複合サイクルのプラントが、ドイツの先行技術DE 3 6 1 9 6 6 1として示されている。この文献に示されているシステムにおいて、ガスタービン内で形成されたガスは、水と混合され汚染蒸気を形成する。しかしながら、この汚染蒸気は、ガスタービンの動作条件として過熱されなければならない。これは、生成された汚染蒸気が高温および圧力状況にあり、またすべての導管および装置が、これら幾つかの動作条件に耐え得る必要があることを意味する。一般的には、これらのシステムは、高圧および温度条件に耐

えるために、特別で高額な合金から構成されなければならない、この種類のプラントもまたとても高額になる。

したがって、動作のための高純度の蒸気の利用の必要がなく、低建設コストであり、燃料の損失がなく、大量のエネルギーを生成する、複合サイクルシステムの発展は興味深い。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、上記に示された問題に照らして、ガスタービンに連結されるジェネレーターを含む複合サイクルシステムが示され、このガスタービンは蒸気生成チャンバーに連結されて一体構造の機器を形成し、前記一体構造の機器は、汚染蒸気と共に動作するタービンに導管を介して連結され、第二タービンおよびガスタービンは異なるシャフトにある。

ガスタービンおよび第二タービンの異なるシャフトは、同期した態様で動作する必要がないためジェネレーターの連結を結局は簡単にするので、システムに構造的な利点をもたらす。

【0009】

1つの態様では、ガスタービンシャフトと第二タービンシャフトとは垂直である。

1つの態様では、気化チャンバーは、ガスタービンの端に連結され、チャンバーの中央のリングには水インジェクターが配置される。

ここに開示されたシステムの利点は、フォースタービンを出るガスのエネルギーが、蒸気チャンバー内に噴射される水を気化するために利用されることにあり、大量の汚染蒸気が瞬間的に形成され、汚染蒸気と共に動き機械的なエネルギーが生成されるタービンに導かれる。

【0010】

1つの態様では、ここで開示された複合サイクルシステムの汚染蒸気と共に動くタービンは、テスラタービンを含む。

1つの態様では、ここで開示された複合サイクルシステムの汚染蒸気と共に動くタービンは、テスラ-ペルトンタービンを形成するペルトン隆起を含む変形テスラタービンを含む。

ここに開示されたシステムにおいて観察される利点は、それが、温度および圧力条件として従来当業者に知られているようなガスタービンを第二タービンとして利用する複合サイクルプラントに見られる程には極端ではない、条件で動くことである。

【0011】

ここに開示されたシステムにおいて観察される他の利点は、ガスタービンを第二タービンとして含む複合サイクルプラントに利用される特殊で高価な合金を利用する必要がないため、構造が低コストであることである。

ここに開示されたシステムにおける他の有利な構成は、効果的な方法で大量の機械的なエネルギーを効果的に提供することに加えて、燃料の損失を実質的に削減する、機械的エネルギー生成システムにある。

ここに開示されたシステムは、一態様において電気的エネルギー生成システムに連結される、機械的エネルギー生成システムを提供する目的がある。

ここに開示されたシステムは、もうひとつの態様において、電気エネルギーとは異なるある種のエネルギーを生成するために生成された機械的エネルギーを使用する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

以下に開示された情報は、ここに開示された複合サイクルシステムに関する基本的な情報を構成する。

以下に示された例は、ここに開示された複合サイクルシステムのいくつかの可能性のある具体化を含み、いくつかの他の種類が可能であるため、具体化の形の制限を構成するも

のではない。

“汚染蒸気”という表現は、この文章においては、任意の比率の蒸気および汚染ガスの混合物として扱われる。

【0013】

したがって、ここに開示された機械的エネルギー生成システムは、水とガスタービンからの燃焼により生成されるガスの混合物から蒸気を得ることが可能な蒸気生成チャンバーを用いて、低圧力および低温度条件で動くタービンに接続されるガスタービンを含む。このガスタービンに取り付けられるものとして、ここに開示されるシステムはジェネレーターを含む。

1つの態様では、このジェネレーターはガスタービンのシャフトに直接取り付けられる。

1つの態様では、このジェネレーターはスキッドベース (skid base) の下にあり、コネクションを用いてガスタービンシャフトに接続される。

【0014】

ガスタービンは通常、ブレイトンサイクルとして知られる熱力学サイクルを基にした、オープンサイクルで動作する。これは、作動流体 (空気) が大気圧で入れられ、コンプレッサ内で圧縮され、後にそこで燃焼も起こる、燃焼チャンバー内で燃料と混合される。この方法で生成されたガスは混合され、膨張を経て、タービンを通過した後に大気に放出される。このタイプのサイクルは、ガスタービンによって実行され、パワータービン内で1000～13000程度のピークに至る、とても高い温度の獲得をその不可欠な特性の1つとして示す。さらにそれはパワーの生成ができるとともに、パワータービンの後端において500～650程度の温度を伴うガスを放散する。

【0015】

ここに開示されるシステムにおいて、蒸気生成チャンバーはガスタービンのフォースタービンのガス出口に連結され、これら燃焼ガス内の温度条件および含まれるエネルギーのために、このチャンバーに噴射される水の気化は瞬間的である。

本発明の1つの態様において、蒸気生成チャンバーは、ガスタービンのパワータービンの後に接続され、水粒子の接触が瞬時の気化を提供して燃焼ガスと混合される蒸気を生成するように、ガスタービンにより放出される高温ガスの流れの中に向けて水を注入する、インジェクター機構を含む。

【0016】

1つの態様において、前記噴射機構は、気化チャンバー内で気化される水を噴射するノズルである。

1つの態様において、前記インジェクター機構は、その周囲に分散された複数のスプレーノズルが提供されるリング形状を含む。

生成された蒸気は、配向管により汚染蒸気と共に動くタービンの方向に導かれる。前記配向管は、入り口の寸法およびこのタービンの特徴によって決まる、ディフューザー形状内の一定または変化する断面を示すことが強調される。さらに言えば、前記配向管は、蒸気の流れの伝導および方向が、汚染蒸気と共に動くタービン上に効果的に同じように集束するように補助する中央ディフューザーを含み得る。

【0017】

1つの態様では、前記汚染蒸気と共に動くタービンは、例えばテスラタービンタイプのように、とても小さな距離に離されて配置された比較的小さな厚みの並行ディスクの配列を含むタイプのものである。これら並列ディスクは、シャフトに取り付けられて固定されたローターを形成し、固定子 (stator) を形成するボックスなど円筒状の外側カバーに収容される。このタービンの目的は、様々な目的のために利用することができる機械的エネルギーを生成するためのシャフトを回転させることである。

1つの態様では、その特性の観点から、前記生成された機械的エネルギーは、本発明のシステムが電気ジェネレーターに連結された場合に、とても上手く応用できる。

## 【 0 0 1 8 】

テスラタイプのような、並行ディスクを備えるタービンの特徴は、蒸気が、その中でディスクの端から蒸気が排気口から抜ける中央に向けて流れる蒸気ローターを動かす作動流体 (work fluid) を利用する動作原理を持つ。テスラタイプタービンの利点の一つは、低圧力および低温度を含む任意の条件で蒸気を利用し、先述の汚染蒸気のような、それが燃焼ガスと共に混合される蒸気によって動作可能であるという能力にある。

## 【 0 0 1 9 】

1つの態様では、ディスクタービンのディスクの最適な組合せに関しては、それらのいくつか、またはそれらのすべては、前記プレート (plates) 間の作動流体の流れの伝達と通過を促進および補助するチャンネル (channel) を形成するように、平らではない構造を含む。したがって、ここに開示されるシステムの1つの態様において、タービンディスクがペルトンバック (pelton bucks) に類似した湾曲構造の隆起を含む、ペルトン効果を含むタイプのテスラタービンであって、その機能は、ディスク表面への境界層限界接着効果 (the boundary layer limit adherence effect) を増加し、シャフトの回転を起すトルク表面 (torque surface) を提供することである。したがって、蒸気生成チャンバーと組み合わされるガスタービンを介した蒸気生成によって、ローターのシャフトにおいて高レベルの機械的エネルギーを生成するように、汚染蒸気と共に動くタービン内に適用される理想特性を備えた蒸気を高効率に得ることができる。

## 【 0 0 2 0 】

リカバリーボイラーよりさらにコンパクトになることに加えて、蒸気生成チャンバーに連結されるガスタービンを利用する主な利点の一つは、要求および所望の条件の量、圧力、および動作実行のための蒸気温度で、瞬時に蒸気を生成すること、およびタービンのシャフトからパワーを生成することであることが強調される。

先に示されたように、本発明の機械的エネルギー生成システムは、高い生産量および低い製造コストを伴うエネルギー生成ステーションを得るために、電気ジェネレーターに連結する場合に大きな適用性を示す。1つの態様において、前記電気ジェネレーターは、スキッドタイプのシングルベース (single base of type skid) の本発明によるシステムに連結される。

## 【 0 0 2 1 】

1つの態様では、本発明のシステムをさらに経済的にするために、分離凝縮デバイス (separator condenser device) を連結することも可能であり、その目的は、前記汚染蒸気と共に動くタービンの排気口を介して出て行くガスおよび水を捕らえて、蒸気生成チャンバー内の水インジェクター機構 (water injector mechanism) によって再利用するための後者を導くために、水からガスを分離することにある。

また、1つの態様においては、ペルトン効果ブレードを備えるテスラタイプ等の汚染蒸気と共に動くタービンの出口からの流体内に残る余剰熱を活用し、それを再生サイクルからの水の加熱または他の熱応用に応用することが可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 2 】

本発明の目的による機械的エネルギー生成システムの技術的效果および利点は、好ましい態様を説明するが本発明を限定するものではない添付の図を参照にして作られた以下の詳細から、当業者により明らかである。

【 図 1 】 図 1 は、個々の入り口および出口の流れを示す、本発明のシステムによる複合サイクルを備えたエネルギー生成システムの側面図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示されたシステムの平面図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 および図 2 に示された 1 つに類似するが、本発明の他の態様を備えたシステムの図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 1 および図 2 に示された 1 つに類似するが、本発明の他の態様を備えたシステムの図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明のシステムのガスタービンの拡大図である。

【図 6 A】図 6 A は、図 1 および図 2 に示される態様による、変形テスラタービンの並行ディスクの図である。

【図 6 B】図 6 B は、図 1 および図 2 に示される態様による、変形テスラタービンの並行ディスクの図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明によるエネルギー生成システムの構成要素およびその態様の理解を促進するために、図に示されたいくつかの詳細の理解を複雑にすることから、参照番号はすべての図において必ずしも繰り返されない。

添付の図、特に図 1 および図 2 によれば、機械的エネルギー生成システムは、ジェネレーター（25）、一体で形成する蒸気生成チャンバー（2）に接続されるガスタービン（1）から成るシングルブロック（single block）の複合サイクルを含み、前記ジェネレーター（25）は、ガスタービンのシャフトに接続される。蒸気チャンバー生成の端は配向管（3）に相互接続され、配向管の出口端は、汚染蒸気（4）と共に動く少なくとも 1 つのタービンと連通する。

【0024】

この態様において、機械的エネルギー生成システムは、支持基盤（5）の上に設置される。

また、図 1 および図 2 を参照して、シングルブロック内の前記複合サイクルの流れを見ることができ、ここでは空気を捕らえることから始まり、その空気はガスタービン（1）の入り口開口（11）に取り入れられ、燃焼チャンバー（7）内の供給ノズル（12）により注入される燃料と混合され、パワータービン（13）中で膨張される高温のガスを生成する。パワータービン（13）に取り付けられる、電気的エネルギーを生成するジェネレーター（25）がある。

【0025】

前記パワータービン（13）は、水噴射機構（14）を装備した蒸気生成チャンバー（2）の方向に、ガスタービン（1）からの熱いガスの排出を引き起こす。水は前記蒸気生成チャンバー（2）に入り、燃焼チャンバー（7）、ガスタービン（1）からのガスエネルギーが、注入された水の瞬間的な気化を推進し、結果的として蒸気の流れを得る。配向管（3）により導かれる燃焼ガスと混合されるため、これは汚染または損失蒸気と名づけられる。

前記配向管（3）は、第二タービン（4）の流体入口（15）の方向に、汚染蒸気の流れを導く目的がある。第二タービン（4）に取り付けられる、電気的エネルギーを生成する第二ジェネレーター（6）がある。

【0026】

前記配向管（3）の特徴は、タービン（4）のパワーおよびサイズによって決まり得ることを強調しておくことは重要である。例えば、前記配向管（3）は、タービンのいくつかの部に蒸気を供給するための一定の断面を有し得るが、またディフューザーに似た変化する断面を提供し得る。

あるいは、図 2 に示される態様において示されるように、前記配向管（3）内に、誘導ディフューザー（16）を導入することが可能であり、その目的は、タービン（4）の入り口への蒸気の流れをガイドすることにある。前記ディフューザーは蒸気の流れをタービンの入り口へバランス良く向けることができるため、1 以上のタービン（4）の組合せがある場合には、このディフューザー（16）の配置が特に有益である。

【0027】

1 つの態様では、タービン（4）は、隣り合わせに配置され互いに比較的小さな距離に置かれる一連の並行ディスク（8）により形成され、配向管（3）を通り抜ける汚染蒸気が、前記並行ディスク（8）の接線方向に位置する流体入口（15）へ導入される。

よって、汚染蒸気の流れは、中央通路へ放出さるまで、ディスク（8）間の空間でその表面を介して、ディスク（8）の端部に接線方向に導入される。この汚染蒸気の流れを介

して、ディスクは回転し、結果としてディスクを保持するシャフト（１０）もまた回転し、その結果として前記シャフト（１０）の端（１０'）において、機械的なエネルギーを生成する。図２および４に見られるように、第二タービン（２７）のシャフトおよびガスタービン（２６）のシャフトは異なる。これは同期操作の不必要性を意味する。

【００２８】

１つの態様では、並行ディスク（８）の中央領域からの蒸気の出口は、通常濃縮された蒸気を生成する排気口（１７）の方向に向けられ得る。

もう１つの態様では、図３および４に示されるように、前記排気口（１７）はフィルタリングシステム、または凝縮（condenser）および分離デバイス（２１）にも連結され、分離デバイスは、ガス出口チューブ（２２）および水出口（２３）を含み、後者はパイプ（２４）によって水噴射機構（１４）に接続され、濃縮された水の再利用を可能にする。

【００２９】

前記凝縮および分離デバイス（２１）は、残りの蒸気を濃縮し、まだ水に溶解されている燃焼ガスの物理的な分離を可能にする目的がある。熱湯または冷水は、蒸気生成チャンバー内の水噴射機構（１４）に戻り、燃焼ガスはガス出口チューブ（２２）によって、大気に解放される。

図５に関して、水噴射機構（１４）が装備された蒸気生成チャンバー（２）に連結されるガスタービン（１）が示される。この図においては、チャンネル（２０）により供給される半径方向に配置された複数のインジェクターノズル（１９）を備えたリング（１８）を含む、前記水噴射機構（１４）の１つの態様が示される。当業者により評価されるように、前記インジェクターノズル（１９）の量および寸法は、システムプロジェクトの全体としての特徴に依存する。

【００３０】

図６Ａおよび６Ｂは、一連の並行ディスク（８）を含む、汚染蒸気（４）と共に動くタービンの１つの態様のいくつかの詳細を示し、一連の並行ディスク（８）は、図６Ｂに示されるように隣り合わせに配置され、汚染蒸気の流れる通路を形成するためにそれらの間に空間が設けられる。

特に図６Ａに関して、タービン（４）のディスク（８）の構造の１つの態様を観察することができる。本発明の１つの態様において、リミットレイヤー効果および並行ディスクの側面の１つに位置する半径方向のペルトンタイプのブレードにより生成される効果の組合せを可能にするために、前記タービン（４）は、ペルトン効果隆起を備えるテスラタービンタイプである。示されるように、ディスク（８）の表面は、ペルトン効果と名づけられるディスク（８）の端および中央の間の蒸気の流れの伝導を補助する隆起アーチ形状または任意の他の形状のいくつかの構造体（９）が装備される。

【００３１】

当業者によく知られるように、並行ディスクを備える一形式のタービンは、テスラタービンとして知られ、そのディスクは平らな表面を含む。

有利な態様では、並行ディスクおよびスピードとトルクの改善を得るための隆起したアーチを備えた変更ディスクを組み合わせることも可能であり、それは、開発されるシステム、本発明の目的のための目標および応用に依存する。

最後に、ここに開示されたエネルギー生成システムは、効率の改善、タービンの温度の減少、および $\text{NO}_x$ 排出の減少を得ることを可能にするために、再生サイクルおよび水噴射、もしくは燃焼チャンバーまたはコンプレッサーの吸気口への蒸気のような、ガスタービンに従来利用されるサイクルおよびプロセスを含んでもよい。

【手続補正２】

【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】**

異なるシャフトにおけるガスタービン（１）および第二タービン（４）を含む、複合サイクルエネルギー生成システムであって、各シャフト（２６、２７）に取り付けられるジェネレーターを有する、前記複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 2】**

ガスタービン（１）のシャフトおよび第二タービン（４）のシャフトが垂直である、請求項 1 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 3】**

配向管（３）に接続される蒸気生成チャンバー（２）、蒸気生成チャンバに接続されるガスタービン（１）の、一連の逐次接続組合せを含み、前記配向管（３）の出口端は、少なくとも１つの汚染蒸気（４）と共に動く第二タービンと連通する、前記複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 4】**

第二タービンが排気口（１７）を含み、前記排気口（１７）はフィルタリングシステムまたは凝縮（condenser）および分離デバイス（２１）に連結され、分離デバイスは、ガス出口（２２）および蒸気生成チャンバー（２）の水噴射機構（１４）に連通される水出口（２３）を含む、請求項 3 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 5】**

汚染蒸気と共に動く第二タービン（４）がディスクタービン（８）を含む、請求項 3 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 6】**

ディスクタービン（８）が、ディスクの端および中央の間の蒸気の流れの伝導を補助するアーチ形状または任意の他の形状のいくつかの隆起（９）が備えられたディスクを含む、請求項 5 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 7】**

第二タービンが、ベルトン効果を備えたテスラタービンタイプである、請求項 6 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 8】**

ディスクタービン（８）が、平らなディスクおよび湾曲した隆起（９）を備えたディスクの組合せを含む、請求項 6 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 9】**

蒸気生成チャンバー（２）が、ガスタービン（１）のパワータービン（１３）の近くに配置された水噴射機構（１４）を含む、請求項 3 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 10】**

水噴射機構（１４）が、チャネル（２０）により供給される半径方向に配置された複数のインジェクターノズル（１９）を備えたリング（１８）を含む、請求項 3 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 11】**

配向管（３）が、蒸気生成チャンバー（２）の汚染蒸気出口および第二タービン（４）の流体入口（１５）に接続され、一定の断面の管（３）を含む、請求項 3 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 12】**

配向管（３）が、蒸気生成チャンバー（２）の汚染蒸気出口および第二タービン（４）の流体入口（１５）に接続され、変化する断面を含む、請求項 3 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 13】**

配向管（３）が、蒸気タービン（４）の入口方向へ蒸気の流れをガイドする誘導ディフューザー（１６）をさらに含む、請求項 3 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

## 【請求項 1 4】

スキッドタイプの支持基盤（５）上に取り付けられる、請求項 3 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

## 【手続補正 3】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正の内容】

【図 1】

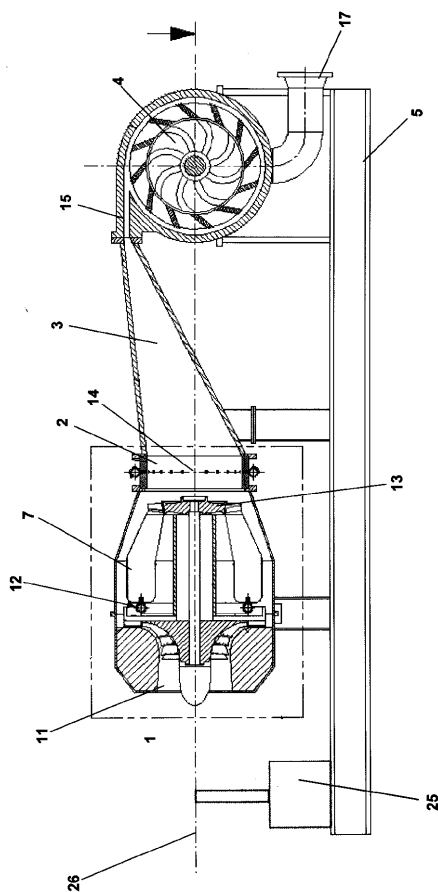


図 1

【図 2】

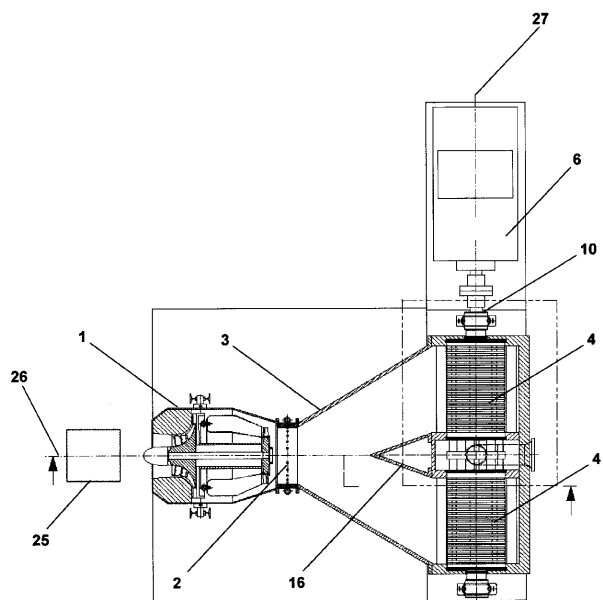


図 2

【 図 3 】

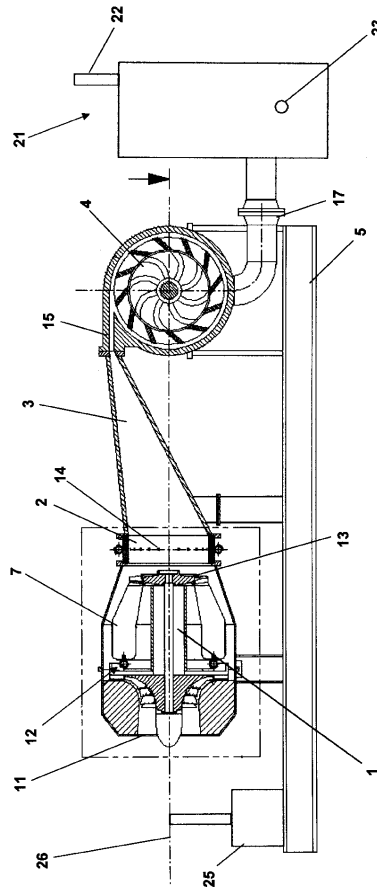


図 3

【 図 4 】

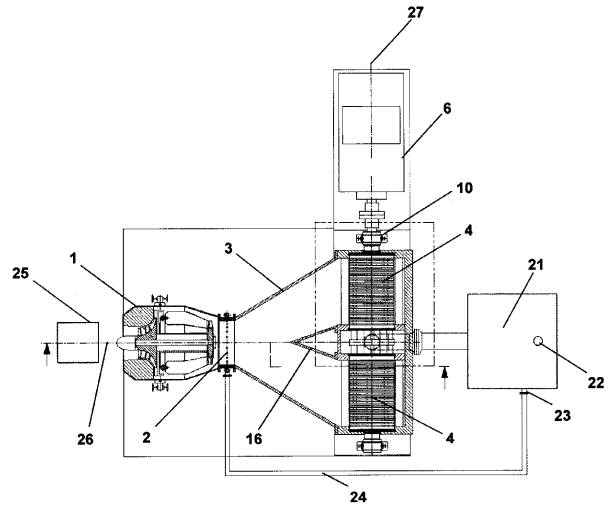


図 4

【 図 5 】

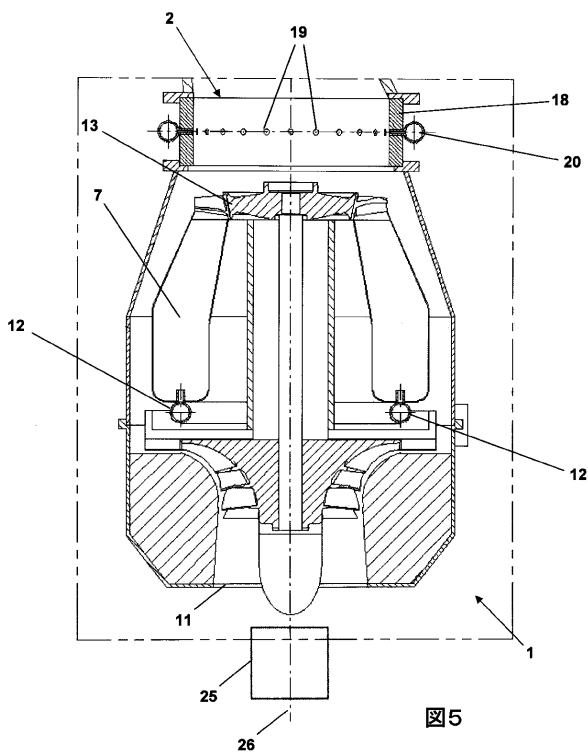


図 5

【 図 6 A 】

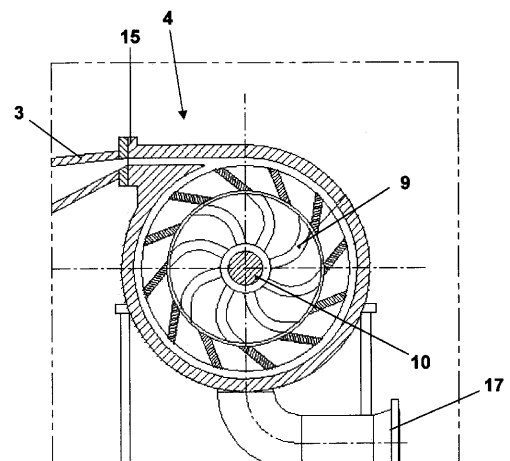


図 6A

【図 6 B】

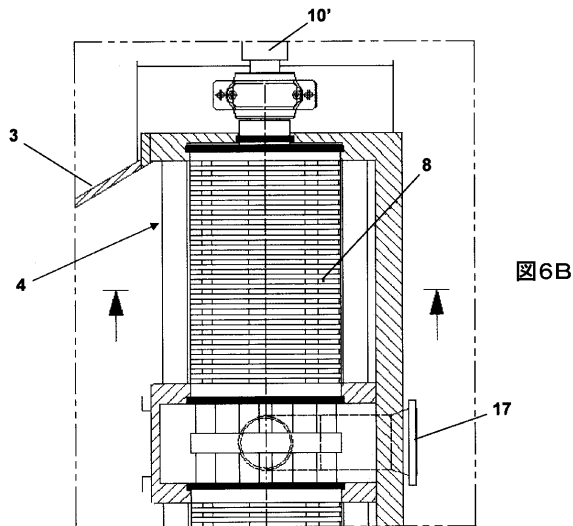


図6B

## 【手続補正書】

【提出日】平成23年1月4日(2011.1.4)

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、タービンの2つの異なるシャフトにおいて、とても高いエネルギーを同時に生成することができる技術的および機能的特徴を含む、複合サイクルタイプのエネルギー生成システムに関する。以下に詳細に説明されるが、端的には、本発明によるシステムは、蒸気ジェネレーターチャンバーに連結されるガスタービンの組合せにより構成され、前記蒸気ジェネレーターチャンバーは、汚染蒸気を扱うタービンに順々に連結される。1つの態様において、このタービンは、ペルトン効果(Pelton effect)を備えるテスラタービン(Tesla turbine)のようなディスクタービンである。

【背景技術】

【0002】

当業者によく知られているように、機械的なエネルギーを得る方法、および同様にそこから電気的なエネルギーを生成する方法は数多く存在する。いくつかの方法の中にも、エネルギー生成に関与する多くのモデルの装置およびシステムがあり、それらは一見すると現在のニーズを満たしているようだが、長期的には、例えばエネルギー生成によく利用される天然源の不足のような、人類の生活を危うくする特定の問題が明らかになっている。

【0003】

蒸気生成に関しては、燃焼による熱の生成を得るために、過剰に燃料（バイオマス、ガス、オイル、および他の可燃性の液体）を消費する従来型のボイラーが数十年間も利用されてきた。これらのボイラーは、水の流れを基にした熱交換器から成り、水は気化するまで熱せられ、飽和状態または過熱状態の蒸気となる。その工程に利用される水の質はとても高い必要がある。蒸気にいくつかの不純物が見つかる場合、蒸気タービンに深刻な損傷を与えられるので、脱塩水および高純度の水のみが利用可能である。この水の脱塩工程には高いコストが伴うため、この種類のエネルギー生成工程は非常に費用がかかる。

前述の飽和状態または過熱状態の蒸気は貯留槽に向けられ、従来の蒸気タービンでの利用のために必要な圧力および温度に至るまで貯留槽内に蓄積される。必要な圧力および温度に至るまで、大量の蒸気が蓄積されなければならない。これには大きな貯留槽が利用される必要がある。

【 0 0 0 4 】

したがって、認められるように、このタイプの装置およびシステムは、効率性、敏捷性、燃料の損失、水質、コスト、および物理的な空間に関する一連の不都合が明らかになっている。さらに具体的には、以下のものが認められる：

i ) 熱交換器内の大量の水を熱するにはとても長い時間がかかり、燃料の過剰な消費をもたらす。

i i ) 水が気化温度に達するまでに生成および利用されたすべての熱が失われ、燃料を損失する。

i i i ) ボイラーは大きく、相当の物理的な空間を占め、複雑で高額な取り付けが必要になる。

i v ) ボイラーは水流の問題を示す。

【 0 0 0 5 】

したがって、最先端として知られるエネルギー生成システムの装置および機械が、いわば直接的、間接的に環境を危険にさらす、主に蒸気生成工程において、効率性、パワー、生産量、および敏捷性に関連するいくつかの不都合および制限を示すことは明らかである。

したがって、燃料エネルギーをさらに有利な方法において利用、または、他の工程から得られる熱を熱源として利用するようなシステムの発展は興味深い。この状況において、工程はランキンサイクルとして知られ、ブレイトンサイクルと組み合わせられて、複合サイクルと呼ばれる。

【 0 0 0 6 】

ガスタービンは、コンプレッサー、燃焼チャンバーおよびフォースタービン（force turbine）の3つの装置の組合せを含み得る。この装置はオープンサイクルで動くため、作動流体（空気）は、大気圧条件化および脱出ガスに入れられ、フォースタービンを通った後に、吸気口に戻ることなく周囲に排出される。

最先端のものとして、ガスタービンを熱源として利用し、蒸気タービンを第二タービンとして利用する複合サイクルのプラントが知られている。これらのプラントにおいて、ガスタービン内の燃料燃焼により生成される熱は、管の中を流れる水を熱するために利用される。これらのプラントにおいて、蒸気は燃焼ガスと混合されることなく形成され、利用される蒸気タービンは不純物のある蒸気の利用を認めないため、水質もまた高純度でなければならない。したがって、これらの種類のプラントもまた高額である。

【 0 0 0 7 】

最先端のものとして、ガスタービンを熱源として利用し、ガスタービンを第二タービンとして利用する複合サイクルのプラントが、ドイツの先行技術 D E 3 6 1 9 6 6 1 として示されている。この文献に示されているシステムにおいて、ガスタービン内で形成されたガスは、水と混合され汚染蒸気を形成する。しかしながら、この汚染蒸気は、ガスタービンの動作条件として過熱されなければならない。これは、生成された汚染蒸気が高温および圧力状況にあり、またすべての導管および装置が、これら幾つかの動作条件に耐え得る必要があることを意味する。一般的には、これらのシステムは、高圧および温度条件に耐

えるために、特別で高額な合金から構成されなければならない、この種類のプラントもまたとても高額になる。

したがって、動作のための高純度の蒸気の利用の必要がなく、低建設コストであり、燃料の損失がなく、大量のエネルギーを生成する、複合サイクルシステムの発展は興味深い。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、上記に示された問題に照らして、ガスタービンに連結されるジェネレーターを含む複合サイクルシステムが示され、このガスタービンは蒸気生成チャンバーに連結されて一体構造の機器を形成し、前記一体構造の機器は、汚染蒸気と共に動作するタービンに導管を介して連結され、第二タービンおよびガスタービンは異なるシャフトにある。

ガスタービンおよび第二タービンの異なるシャフトは、同期した態様で動作する必要がないためジェネレーターの連結を結局は簡単にするので、システムに構造的な利点をもたらす。

【0009】

1つの態様では、ガスタービンシャフトと第二タービンシャフトとは垂直である。

1つの態様では、気化チャンバーは、ガスタービンの端に連結され、チャンバーの中央のリングには水インジェクターが配置される。

ここに開示されたシステムの利点は、フォースタービンを出るガスのエネルギーが、蒸気チャンバー内に噴射される水を気化するために利用されることにあり、大量の汚染蒸気が瞬間的に形成され、汚染蒸気と共に動き機械的なエネルギーが生成されるタービンに導かれる。

【0010】

1つの態様では、ここで開示された複合サイクルシステムの汚染蒸気と共に動くタービンは、テスラタービンを含む。

1つの態様では、ここで開示された複合サイクルシステムの汚染蒸気と共に動くタービンは、テスラ-ペルトンタービンを形成するペルトン隆起を含む変形テスラタービンを含む。

ここに開示されたシステムにおいて観察される利点は、それが、温度および圧力条件として従来当業者に知られているようなガスタービンを第二タービンとして利用する複合サイクルプラントに見られる程には極端ではない、条件で動くことである。

【0011】

ここに開示されたシステムにおいて観察される他の利点は、ガスタービンを第二タービンとして含む複合サイクルプラントに利用される特殊で高価な合金を利用する必要がないため、構造が低コストであることである。

ここに開示されたシステムにおける他の有利な構成は、効果的な方法で大量の機械的なエネルギーを効果的に提供することに加えて、燃料の損失を実質的に削減する、機械的エネルギー生成システムにある。

ここに開示されたシステムは、一態様において電気的エネルギー生成システムに連結される、機械的エネルギー生成システムを提供する目的がある。

ここに開示されたシステムは、もうひとつの態様において、電気エネルギーとは異なるある種のエネルギーを生成するために生成された機械的エネルギーを使用する。

【課題を解決するための手段】

【0012】

以下に開示された情報は、ここに開示された複合サイクルシステムに関する基本的な情報を構成する。

以下に示された例は、ここに開示された複合サイクルシステムのいくつかの可能性のある具体化を含み、いくつかの他の種類が可能であるため、具体化の形の制限を構成するも

のではない。

“汚染蒸気”という表現は、この文章においては、任意の比率の蒸気および汚染ガスの混合物として扱われる。

【0013】

したがって、ここに開示された機械的エネルギー生成システムは、水とガスタービンからの燃焼により生成されるガスの混合物から蒸気を得ることが可能な蒸気生成チャンバーを用いて、低圧力および低温度条件で動くタービンに接続されるガスタービンを含む。このガスタービンに取り付けられるものとして、ここに開示されるシステムはジェネレーターを含む。

1つの態様では、このジェネレーターはガスタービンのシャフトに直接取り付けられる。

1つの態様では、このジェネレーターはスキッドベース (skid base) の下にあり、コネクションを用いてガスタービンシャフトに接続される。

【0014】

ガスタービンは通常、ブレイトンサイクルとして知られる熱力学サイクルを基にした、オープンサイクルで動作する。これは、作動流体 (空気) が大気圧で入れられ、コンプレッサ内で圧縮され、後にそこで燃焼も起こる、燃焼チャンバー内で燃料と混合される。この方法で生成されたガスは混合され、膨張を経て、タービンを通じた後に大気に放出される。このタイプのサイクルは、ガスタービンによって実行され、パワータービン内で1000～13000程度のピークに至る、とても高い温度の獲得をその不可欠な特性の1つとして示す。さらにそれはパワーの生成ができるとともに、パワータービンの後端において500～650程度の温度を伴うガスを放散する。

【0015】

ここに開示されるシステムにおいて、蒸気生成チャンバーはガスタービンのフォースタービンのガス出口に連結され、これら燃焼ガス内の温度条件および含まれるエネルギーのために、このチャンバーに噴射される水の気化は瞬間的である。

本発明の1つの態様において、蒸気生成チャンバーは、ガスタービンのパワータービンの後に接続され、水粒子の接触が瞬時の気化を提供して燃焼ガスと混合される蒸気を生成するように、ガスタービンにより放出される高温ガスの流れの中に向けて水を注入する、インジェクター機構を含む。

【0016】

1つの態様において、前記噴射機構は、気化チャンバー内で気化される水を噴射するノズルである。

1つの態様において、前記インジェクター機構は、その周囲に分散された複数のスプレーノズルが提供されるリング形状を含む。

生成された蒸気は、配向管により汚染蒸気と共に動くタービンの方向に導かれる。前記配向管は、入り口の寸法およびこのタービンの特徴によって決まる、ディフューザー形状内の一定または変化する断面を示すことが強調される。さらに言えば、前記配向管は、蒸気の流れの伝導および方向が、汚染蒸気と共に動くタービン上に効果的に同じように集束するように補助する中央ディフューザーを含み得る。

【0017】

1つの態様では、前記汚染蒸気と共に動くタービンは、例えばテスラタービンタイプのように、とても小さな距離に離されて配置された比較的小さな厚みの並行ディスクの配列を含むタイプのものである。これら並列ディスクは、シャフトに取り付けられて固定されたローターを形成し、固定子 (stator) を形成するボックスなど円筒状の外側カバーに収容される。このタービンの目的は、様々な目的のために利用することができる機械的エネルギーを生成するためのシャフトを回転させることである。

1つの態様では、その特性の観点から、前記生成された機械的エネルギーは、本発明のシステムが電気ジェネレーターに連結された場合に、とても上手く応用できる。

## 【 0 0 1 8 】

テスラタイプのような、並行ディスクを備えるタービンの特徴は、蒸気が、その中でディスクの端から蒸気が排気口から抜ける中央に向けて流れる蒸気ローターを動かす作動流体 (work fluid) を利用する動作原理を持つ。テスラタイプタービンの利点の一つは、低圧力および低温度を含む任意の条件で蒸気を利用し、先述の汚染蒸気のような、それが燃焼ガスと共に混合される蒸気によって動作可能であるという能力にある。

## 【 0 0 1 9 】

1つの態様では、ディスクタービンのディスクの最適な組合せに関しては、それらのいくつか、またはそれらのすべては、前記プレート (plates) 間の作動流体の流れの伝達と通過を促進および補助するチャネル (channel) を形成するように、平らではない構造を含む。したがって、ここに開示されるシステムの1つの態様において、タービンディスクがペルトンバック (pelton bucks) に類似した湾曲構造の隆起を含む、ペルトン効果を含むタイプのテスラタービンであって、その機能は、ディスク表面への境界層限界接着効果 (the boundary layer limit adherence effect) を増加し、シャフトの回転を起すトルク表面 (torque surface) を提供することである。したがって、蒸気生成チャンバーと組み合わされるガスタービンを介した蒸気生成によって、ローターのシャフトにおいて高レベルの機械的エネルギーを生成するように、汚染蒸気と共に動くタービン内に適用される理想特性を備えた蒸気を高効率に得ることができる。

## 【 0 0 2 0 】

リカバリーボイラーよりさらにコンパクトになることに加えて、蒸気生成チャンバーに連結されるガスタービンを利用する主な利点の一つは、要求および所望の条件の量、圧力、および動作実行のための蒸気温度で、瞬時に蒸気を生成すること、およびタービンのシャフトからパワーを生成することであることが強調される。

先に示されたように、本発明の機械的エネルギー生成システムは、高い生産量および低い製造コストを伴うエネルギー生成ステーションを得るために、電気ジェネレーターに連結する場合に大きな適用性を示す。1つの態様において、前記電気ジェネレーターは、スキッドタイプのシングルベース (single base of type skid) の本発明によるシステムに連結される。

## 【 0 0 2 1 】

1つの態様では、本発明のシステムをさらに経済的にするために、分離凝縮デバイス (separator condenser device) を連結することも可能であり、その目的は、前記汚染蒸気と共に動くタービンの排気口を介して出て行くガスおよび水を捕らえて、蒸気生成チャンバー内の水インジェクター機構 (water injector mechanism) によって再利用するための後者を導くために、水からガスを分離することにある。

また、1つの態様においては、ペルトン効果ブレードを備えるテスラタイプ等の汚染蒸気と共に動くタービンの出口からの流体内に残る余剰熱を活用し、それを再生サイクルからの水の加熱または他の熱応用に応用することが可能である。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 2 】

本発明の目的による機械的エネルギー生成システムの技術的效果および利点は、好ましい態様を説明するが本発明を限定するものではない添付の図を参照にして作られた以下の詳細から、当業者により明らかである。

【 図 1 】 図 1 は、個々の入り口および出口の流れを示す、本発明のシステムによる複合サイクルを備えたエネルギー生成システムの側面図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示されたシステムの平面図である。

【 図 3 】 図 3 は、図 1 および図 2 に示された 1 つに類似するが、本発明の他の態様を備えたシステムの図である。

【 図 4 】 図 4 は、図 1 および図 2 に示された 1 つに類似するが、本発明の他の態様を備えたシステムの図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明のシステムのガスタービンの拡大図である。



【図 6 A】図 6 A は、図 1 および図 2 に示される態様による、変形テスラタービンの並行ディスクの図である。

【図 6 B】図 6 B は、図 1 および図 2 に示される態様による、変形テスラタービンの並行ディスクの図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

本発明によるエネルギー生成システムの構成要素およびその態様の理解を促進するために、図に示されたいくつかの詳細の理解を複雑にすることから、参照番号はすべての図において必ずしも繰り返されない。

添付の図、特に図 1 および図 2 によれば、機械的エネルギー生成システムは、ジェネレーター（25）、一体構造で形成する蒸気生成チャンバー（2）に接続されるガスタービン（1）から成るシングルブロック（single block）の複合サイクルを含み、前記ジェネレーター（25）は、ガスタービンのシャフトに接続される。蒸気チャンバー生成の端は配向管（3）に相互接続され、配向管の出口端は、汚染蒸気（4）と共に動く少なくとも 1 つのタービンと連通する。

【0024】

この態様において、機械的エネルギー生成システムは、支持基盤（5）の上に設置される。

また、図 1 および図 2 を参照して、シングルブロック内の前記複合サイクルの流れを見ることができ、ここでは空気を捕らえることから始まり、その空気はガスタービン（1）の入り口開口（11）に取り入れられ、燃焼チャンバー（7）内の供給ノズル（12）により注入される燃料と混合され、パワータービン（13）中で膨張される高温のガスを生成する。パワータービン（13）に取り付けられる、電気的エネルギーを生成するジェネレーター（25）がある。

【0025】

前記パワータービン（13）は、水噴射機構（14）を装備した蒸気生成チャンバー（2）の方向に、ガスタービン（1）からの熱いガスの排出を引き起こす。水は前記蒸気生成チャンバー（2）に入り、燃焼チャンバー（7）、ガスタービン（1）からのガスエネルギーが、注入された水の瞬間的な気化を推進し、結果的として蒸気の流れを得る。配向管（3）により導かれる燃焼ガスと混合されるため、これは汚染または損失蒸気と名づけられる。

前記配向管（3）は、第二タービン（4）の流体入口（15）の方向に、汚染蒸気の流れを導く目的がある。第二タービン（4）に取り付けられる、電気的エネルギーを生成する第二ジェネレーター（6）がある。

【0026】

前記配向管（3）の特徴は、タービン（4）のパワーおよびサイズによって決まり得ることを強調しておくことは重要である。例えば、前記配向管（3）は、タービンのいくつかの部に蒸気を供給するための一定の断面を有し得るが、またディフューザーに似た変化する断面を提供し得る。

あるいは、図 2 に示される態様において示されるように、前記配向管（3）内に、誘導ディフューザー（16）を導入することが可能であり、その目的は、タービン（4）の入り口への蒸気の流れをガイドすることにある。前記ディフューザーは蒸気の流れをタービンの入り口へバランス良く向けることができるため、1 以上のタービン（4）の組合せがある場合には、このディフューザー（16）の配置が特に有益である。

【0027】

1 つの態様では、タービン（4）は、隣り合わせに配置され互いに比較的小さな距離に置かれる一連の並行ディスク（8）により形成され、配向管（3）を通り抜ける汚染蒸気が、前記並行ディスク（8）の接線方向に位置する流体入口（15）へ導入される。

よって、汚染蒸気の流れは、中央通路へ放出さるまで、ディスク（8）間の空間でその表面を介して、ディスク（8）の端部に接線方向に導入される。この汚染蒸気の流れを介

して、ディスクは回転し、結果としてディスクを保持するシャフト（１０）もまた回転し、その結果として前記シャフト（１０）の端（１０'）において、機械的なエネルギーを生成する。図２および４に見られるように、第二タービン（２７）のシャフトおよびガスタービン（２６）のシャフトは異なる。これは同期操作の不必要性を意味する。

【００２８】

１つの態様では、並行ディスク（８）の中央領域からの蒸気の出口は、通常濃縮された蒸気を生成する排気口（１７）の方向に向けられ得る。

もう１つの態様では、図３および４に示されるように、前記排気口（１７）はフィルタリングシステム、または凝縮（condenser）および分離デバイス（２１）にも連結され、分離デバイスは、ガス出口チューブ（２２）および水出口（２３）を含み、後者はパイプ（２４）によって水噴射機構（１４）に接続され、濃縮された水の再利用を可能にする。

【００２９】

前記凝縮および分離デバイス（２１）は、残りの蒸気を濃縮し、まだ水に溶解されている燃焼ガスの物理的な分離を可能にする目的がある。熱湯または冷水は、蒸気生成チャンバー内の水噴射機構（１４）に戻り、燃焼ガスはガス出口チューブ（２２）によって、大気に解放される。

図５に関して、水噴射機構（１４）が装備された蒸気生成チャンバー（２）に連結されるガスタービン（１）が示される。この図においては、チャンネル（２０）により供給される半径方向に配置された複数のインジェクターノズル（１９）を備えたリング（１８）を含む、前記水噴射機構（１４）の１つの態様が示される。当業者により評価されるように、前記インジェクターノズル（１９）の量および寸法は、システムプロジェクトの全体としての特徴に依存する。

【００３０】

図６Ａおよび６Ｂは、一連の並行ディスク（８）を含む、汚染蒸気（４）と共に動くタービンの１つの態様のいくつかの詳細を示し、一連の並行ディスク（８）は、図６Ｂに示されるように隣り合わせに配置され、汚染蒸気の流れる通路を形成するためにそれらの間に空間が設けられる。

特に図６Ａに関して、タービン（４）のディスク（８）の構造の１つの態様を観察することができる。本発明の１つの態様において、リミットレイヤー効果および並行ディスクの側面の１つに位置する半径方向のペルトンタイプのブレードにより生成される効果の組合せを可能にするために、前記タービン（４）は、ペルトン効果隆起を備えるテスラタービンタイプである。示されるように、ディスク（８）の表面は、ペルトン効果と名づけられるディスク（８）の端および中央の間の蒸気の流れの伝導を補助する隆起アーチ形状または任意の他の形状のいくつかの構造体（９）が装備される。

【００３１】

当業者によく知られるように、並行ディスクを備える一形式のタービンは、テスラタービンとして知られ、そのディスクは平らな表面を含む。

有利な態様では、並行ディスクおよびスピードとトルクの改善を得るための隆起したアーチを備えた変更ディスクを組み合わせることも可能であり、それは、開発されるシステム、本発明の目的のための目標および応用に依存する。

最後に、ここに開示されたエネルギー生成システムは、効率の改善、タービンの温度の減少、および $\text{NO}_x$ 排出の減少を得ることを可能にするために、再生サイクルおよび水噴射、もしくは燃焼チャンバーまたはコンプレッサーの吸気口への蒸気のような、ガスタービンに従来利用されるサイクルおよびプロセスを含んでもよい。

【手続補正２】

【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】**

複合サイクルエネルギー生成システムであって、第一タービンとしてガスタービン（１）を含み、前記ガスタービン（１）のパワータービン（１３）は、水噴射機構（１４）を含み接続手段を介して第二タービン（４）に接続された蒸気チャンバー（２）に連結され、前記第二タービンは第一タービンのシャフト（２６）と異なるシャフト（２７）に配置され、好ましくは垂直位置にあり、各シャフト（２６、２７）に取り付けられるジェネレーター（２５、６）を有する、前記複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 2】**

汚染蒸気と共に動く、請求項 1 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 3】**

第二タービンが排気口（１７）を含み、前記排気口（１７）は、フィルタリングシステムに、またはガス出口（２２）および蒸気生成チャンバー（２）の水噴射機構（１４）に連通される水出口（２３）を含む、凝縮（condenser）および分離デバイス（２１）に連結される、請求項 2 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 4】**

汚染蒸気によって動く第二タービン（４）がディスクタービン（８）を含む、請求項 3 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 5】**

ディスクタービン（８）が、ディスクの端および中央の間の蒸気の流れの伝導を補助するアーチ形状または任意の他の形状のいくつかの隆起（９）が備えられたディスクを含む、請求項 4 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 6】**

ディスクタービン（８）が、ペルトン効果を備えたテスラタービンタイプである、請求項 5 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 7】**

ディスクタービン（８）が、平らなディスクおよび湾曲した隆起（９）を備えたディスクの組合せを含む、請求項 6 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 8】**

水噴射機構（１４）が、チャネル（２０）により供給される半径方向に配置された複数のインジェクターノズル（１９）を備えたリング（１８）を含む、請求項 1 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 9】**

接続手段が、蒸気生成チャンバー（２）の汚染蒸気出口および第二タービン（４）の流体入口（１５）に接続される、一定の断面の管（３）を含む、請求項 1 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 10】**

接続手段が、蒸気生成チャンバー（２）の汚染蒸気出口および第二タービン（４）の流体入口（１５）に接続される、変化する断面の配向管（３）を含む、請求項 1 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 11】**

接続手段が、蒸気タービン（４）の入口方向へ蒸気の流れをガイドする誘導ディフューザー（１６）をさらに含む、請求項 1 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【請求項 12】**

スキッドタイプの支持基盤（５）上に取り付けられる、請求項 1 に記載の複合サイクルエネルギー生成システム。

**【手続補正 3】**

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】全図

【補正方法】変更

【補正の内容】

【 図 1 】

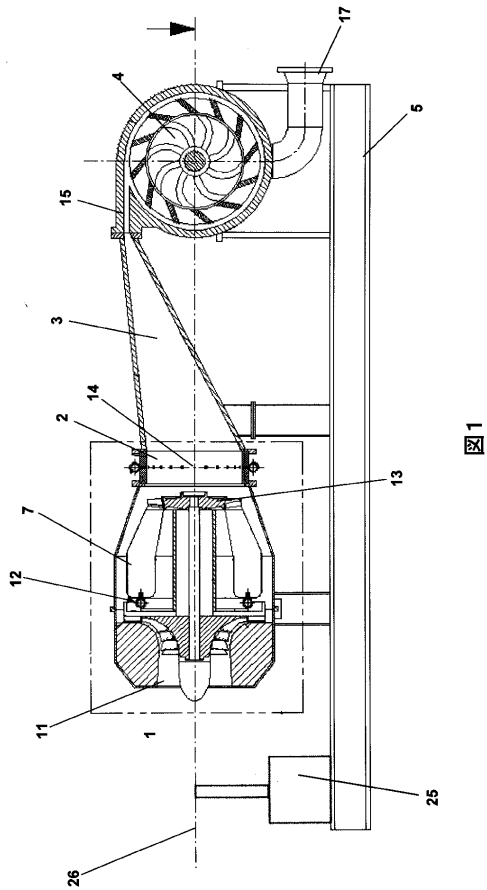


図 1

【 図 2 】

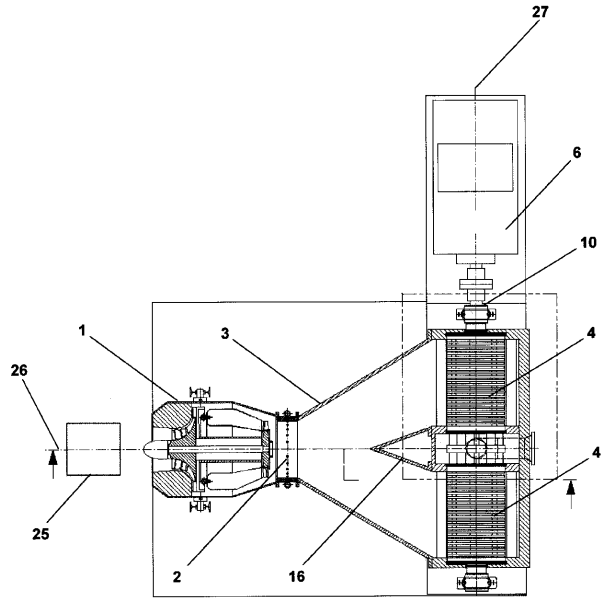


図 2

【 図 3 】

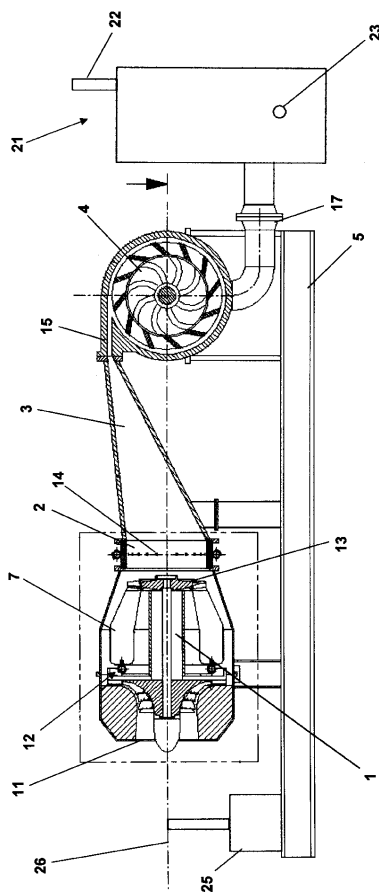


図 3

【 図 4 】

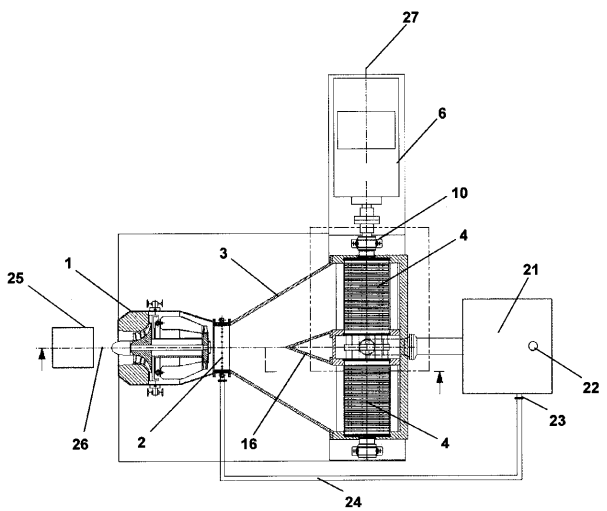


図 4

【 図 5 】

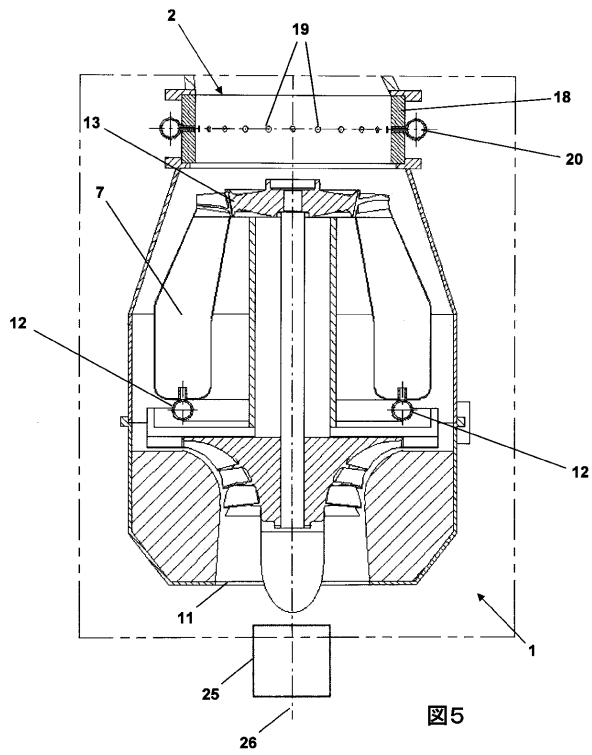


図5

【 図 6 A 】

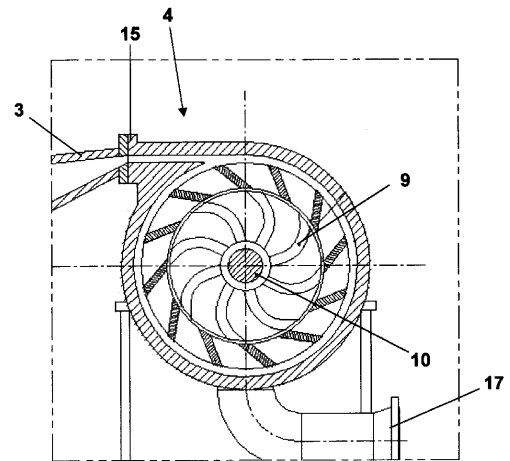


図6A

【 図 6 B 】

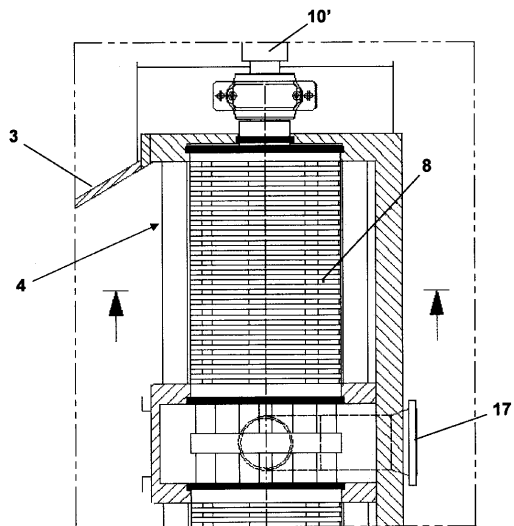


図6B

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/BR 2009/000199
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC <sup>8</sup> : <b>F02C 6/00</b> (2006.01); <b>F01K 21/04</b> (2006.01) According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC <sup>8</sup> : F02C, F01K 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) EPODOC,WPI		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 3619661 A1 (GREUL) 17 December 1987 (17.12.1987) Abstract; figure; column 3, lines 41-40; claim 1;	1,2,11,15
Y	figure; column 3, lines 41-40; claim 1;	4,7-10,16
	---	
Y	GB 186084 A (TESLA) 25 September 1922 (25.09.1922) Fig. 1,2; page 2, line 56 - page 3, line 3;	4,7,8
	---	
Y	GB 186083 A (TESLA) 25 September 1922 (25.09.1922) Fig. 1; page 4, line 6 - page 5, line 35;	9,10,16
	---	
<input 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 17 September 2009 (17.09.2009)		Date of mailing of the international search report 28 September 2009 (28.09.2009)
Name and mailing address of the ISA/ AT <b>Austrian Patent Office</b> Dresdner Straße 87, A-1200 Vienna Facsimile No. +43 / 1 / 534 24 / 535		Authorized officer <b>HÖRZER K.</b> Telephone No. +43 / 1 / 534 24 / 359

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family membersInternational application No.  
PCT/BR 2009/000199

Patent document cited in search report			Publication date			Patent family member(s)			Publication date		
DE	A	3619661				DE	A1	3619661			1987-12-17
						DE	A1	3605466			1987-08-27
GB	A	186084				GB	A	186084			1922-09-25
GB	A	186083				GB	A	186083			1922-09-25

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(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, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 モーラ, ウゴ ジョゼ チイシェイラ

ブラジル連邦共和国 20040-002 リオ デ ジャネイロ、サラン 1602 セントロ  
、138、アヴェニダ リオ ブランコ

(72)発明者 ブラジレイロ, マルシオ アレクサンドリノ

ブラジル連邦共和国 20040-002 リオ デ ジャネイロ、サラン 1602 セントロ  
、138、アヴェニダ リオ ブランコ

(72)発明者 アルベルチ ジュニオル, エルゾ

ブラジル連邦共和国 20040-002 リオ デ ジャネイロ、サラン 1602 セントロ  
、138、アヴェニダ リオ ブランコ

(72)発明者 マイア, ルイス オタビオ アレオッチ

ブラジル連邦共和国 20040-002 リオ デ ジャネイロ、サラン 1602 セントロ  
、138、アヴェニダ リオ ブランコ

(72)発明者 パロス ジュニオル, ジョアキム ルイズ モンテイロ ジ

ブラジル連邦共和国 20040-002 リオ デ ジャネイロ、サラン 1602 セントロ  
、138、アヴェニダ リオ ブランコ

F ターム(参考) 3G081 BA02 BA11 BB08 BC07 BD08