

(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2017-519929

(P2017-519929A)

(43) 公表日 平成29年7月20日(2017.7.20)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
FO2C 3/34 (2006.01)	FO2C 3/34	4D052
FO2C 6/18 (2006.01)	FO2C 6/18	A
FO2C 7/00 (2006.01)	FO2C 7/00	B
FO2C 3/30 (2006.01)	FO2C 3/30	D
F23R 3/00 (2006.01)	F23R 3/00	B

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2016-558750 (P2016-558750)	(71) 出願人	500450727
(86) (22) 出願日	平成27年1月21日 (2015. 1. 21)		エクソンモービル アップストリーム リ
(85) 翻訳文提出日	平成28年9月23日 (2016. 9. 23)		サーチ カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/012263		アメリカ合衆国 テキサス州 77252
(87) 国際公開番号	W02015/147974		-2189 ヒューストン ピーオーボッ
(87) 国際公開日	平成27年10月1日 (2015. 10. 1)		クス 2189
(31) 優先権主張番号	61/970, 766	(74) 代理人	100086771
(32) 優先日	平成26年3月26日 (2014. 3. 26)		弁理士 西島 孝喜
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100088694
			弁理士 弟子丸 健
		(74) 代理人	100094569
			弁理士 田中 伸一郎
		(74) 代理人	100095898
			弁理士 松下 満

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 再循環された排気ガスの調整のためのシステム及び方法

(57) 【要約】

排気ガスを熱回収蒸気発生機からタービン圧縮機入口まで送る再循環排気ガス調整ループを含み、再循環排気ガス調整ループが、排気ガスを冷却して排気ガスから粒子状物質を除去する排気ガス調整デバイスと排気ガスを除湿する除湿機とを含むシステム。

【選択図】 図 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

システムであって、
排気ガスを熱回収蒸気発生機からタービン圧縮機入口まで送る再循環排気ガス調整ループ、を備え、

前記再循環排気ガス調整ループは、

前記排気ガスを冷却して該排気ガスから粒子状物質を除去する排気ガス調整デバイスと

、
前記排気ガスを除湿する除湿機と、を有している、
ことを特徴するシステム。

10

【請求項 2】

前記排気ガス調整デバイスと前記除湿機の間に入り、該排気ガス調整デバイスによって導入されていた液体を前記排気ガスから除去する離脱セクションを備えている、

請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

前記排気ガス調整デバイスは、同じ下向き方向に前記排気ガス及び熱伝達液体の並流を発生させるスプレーカラムを有する垂直直接接触凝縮機を有している、

請求項 1 または 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記熱回収蒸気発生機であって、前記再循環ガス調整ループへの入力が、前記熱回収蒸気発生機のトップバックセクションと流体連通している熱回収蒸気発生機を更に備えている、

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載のシステム。

20

【請求項 5】

前記排気ガス調整デバイスの前に、

前記排気ガスの大気放出を提供するバイパススタックと、

前記排気ガスを前記バイパススタック又は前記排気ガス調整デバイスに送るダンパーアセンブリと、を更に備えている、

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 6】

前記除湿機は、煙道ガス凝縮機を含み、

前記煙道ガス凝縮機は、前記排気ガスを冷却して除湿する、

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載のシステム。

30

【請求項 7】

前記除湿機から下流でかつ前記タービン圧縮機入口の前で前記排気ガスの大気放出を提供する保護スタックと、

前記排気ガスを前記保護スタック又は前記タービン圧縮機入口にかつ前記煙道ガス凝縮機から下流に送るダンパーアセンブリと、を更に備えている、

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 8】

排気ガスを熱回収蒸気発生機からタービン圧縮機入口まで送る調整ループを通して排気ガスを再循環させるステップを含み、

前記再循環させるステップが、

排気ガス調整デバイスを用いて、前記排気ガスを冷却するステップと、

前記排気ガス調整デバイスを用いて、前記排気ガスから粒子状物質を除去するステップと、

除湿機を用いて、前記排気ガスを除湿するステップと、を含む、

ことを特徴とする方法。

40

【請求項 9】

前記排気ガス調整デバイスと前記除湿機の間に入り、該排気ガス調

50

整デバイスによって導入された液体を前記排気ガスから除去するステップを更に含む、
請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記排気ガス調整デバイスは、スプレーカラムを有する垂直直接接触凝縮機を含み、
前記方法が、

同じ下向き方向に前記スプレーカラムから放出される前記排気ガス及び熱伝達液体の並
流を発生させるステップを含む、

請求項 8 又は 9 に記載の方法。

【請求項 11】

コンピュータを用いて、前記排気ガスが前記排気ガス調整デバイスに達する前に該排気
ガスの大気放出を提供するバイパススタックに又は該排気ガス調整デバイスに該排気ガス
を送るようにダンパーアセンブリを制御するステップを更に含む、

10

請求項 8 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記除湿するステップは、煙道ガス凝縮機を使用するステップを含む、

請求項 8 ないし 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

コンピュータを用いて、前記除湿機から下流でかつ前記タービン圧縮機入口の前でかつ
前記煙道ガス凝縮機から下流で前記排気ガスの大気放出を提供する保護スタックに、又は
該タービン圧縮機入口に該排気ガスを送るようにダンパーアセンブリを制御するステップ
を更に含む、

20

請求項 13 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

〔関連出願への相互参照〕

本出願は、その全体が引用によって本明細書に組み込まれる「SYSTEM AND
METHOD FOR THE CONDITIONING OF RECIRCULATED EXHAUST GAS」という名称の 2014 年 3 月 26 日出願の米国仮特許
出願第 61/970,766 号の優先権利益を主張するものである。

30

【0002】

本説明は、一般に、ガスタービンシステムに関し、より具体的には、ガスタービン駆動
式発電プラントに関する。

【背景技術】

【0003】

ガスタービンエンジンは、発電、航空機、及び種々の機械装置など、幅広い種類の用途
で使用されている。ガスタービンエンジンは、一般に、燃焼器セクションにおいて酸化剤
(例えば、空気)と共に燃料を燃焼させて高温の燃焼生成物を発生させ、これによりター
ビンセクションの 1 又は 2 以上のタービン段を駆動する。次に、タービンセクションは、
圧縮機セクションの 1 又は 2 以上の圧縮機段を駆動し、これにより燃料と共に燃焼器セク
ションの中に吸入するための酸化剤を圧縮する。この場合も同様に、燃料及び酸化剤が燃
焼器セクションにおいて混合して次に燃焼し、高温燃焼生成物を生成する。これらの燃
焼生成物は、燃焼の条件に応じて未燃燃料、残留酸化剤、及び種々のエミッション(例えば
、窒素酸化物)を含む場合がある。更に、ガスタービンエンジンは、典型的には、酸化剤
として大量の空気を消費し、かなりの量の排気ガスを大気中に出力する。換言すると、排
気ガスは、典型的には、ガスタービン作動の副産物として無駄になる。

40

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

排気ガスを熱回収蒸気発生機からタービン圧縮機入口まで送る再循環排気ガス調整ルー

50

ブを含み、再循環排気ガス調整ループが、排気ガスを冷却して排気ガスから粒子状物質を除去する排気ガス調整デバイスと排気ガスを除湿する除湿機とを含むシステム。

【0005】

システムは、排気ガス調整デバイスと排気ガス調整デバイスによって導入された液体を排気ガスから除去する除湿機との間に離脱セクションを更に含むことができる。

【0006】

排気ガス調整デバイスは、同じ下向き方向に排気ガス及び熱伝達液体の並流を発生させるスプレーカラムを有する垂直直接接触凝縮機を含むことができる。

【0007】

システムは、熱回収蒸気発生機を更に含むことができ、再循環されたガス調整ループへの入力、熱回収蒸気発生機のトップバックセクションと流体連通している。

10

【0008】

システムは、排気ガス調整デバイスの前に、排気ガスの大気放出を提供するバイパススタックと、排気ガスをバイパススタック又は排気ガス調整デバイスに送るダンパーアセンブリとを更に含むことができる。

【0009】

除湿機は、排気ガスを冷却して除湿する煙道ガス凝縮機を含むことができる。

【0010】

システムは、除湿機から下流でかつタービン圧縮機入口の前で排気ガスの大気放出を提供する保護スタックと、排気ガスを保護スタック又はタービン圧縮機入口にかつ煙道ガス凝縮機から下流に送るダンパーアセンブリとを更に含むことができる。

20

【0011】

排気ガスを熱回収蒸気発生機からタービン圧縮機入口まで送る調整ループを通して排気ガスを再循環させるステップを含み、再循環させるステップが、排気ガス調整デバイスを用いて排気ガスを冷却するステップと、排気ガス調整デバイスを用いて排気ガスから粒子状物質を除去するステップと、除湿機を用いて排気ガスを除湿するステップとを含む方法。

【0012】

本方法は、排気ガス調整デバイスと除湿機との間の離脱セクションを用いて、排気ガス調整デバイスによって導入された液体を排気ガスから除去するステップを更に含むことができる。

30

【0013】

排気ガス調整デバイスは、スプレーカラムを有する垂直直接接触凝縮機を含むことができ、本方法は、同じ下向き方向にスプレーカラムから放出される排気ガス及び熱伝達液体の並流を発生させるステップを含むことができる。

【0014】

本方法は、コンピュータを用いて、排気ガスが排気ガス調整デバイスに達する前に排気ガスの大気放出を提供するバイパススタック又は排気ガス調整デバイスに排気ガスを送るようにダンパーアセンブリを制御するステップを更に含むことができる。

【0015】

本方法は、コンピュータを用いて、除湿機から下流でかつタービン圧縮機入口の前でかつ煙道ガス凝縮機から下流で排気ガスの大気放出を提供する保護スタック又はタービン圧縮機入口まで排気ガスを送るようにダンパーアセンブリを制御するステップを更に含むことができる。

40

【0016】

本開示は、種々の修正及び代替形態を受け入れることができ、これらの特定の実施例は、図面に示されて本明細書で詳細に説明されている。しかし、特定の実施例の本明細書における説明は、本明細書で開示する特定の形態に開示を限定することを意図するものでなく、それどころか、本開示は、添付の特許請求の範囲によって定められるような全ての修正及び均等物を網羅するものとするとは理解すべきである。図面は必ずしも正確な縮尺

50

になっているとは限らず、代わりに本発明の技術的進歩の原理を明確に示すことに重点が置かれていることも理解すべきである。更に、ある一定の寸法は誇張されており、このような原理を視覚的に伝達するのを助けている。

【図面の簡単な説明】

【0017】

【図1】炭化水素生成システムに連結されたタービンベースのサービスシステムを有するシステムの非限定的な実施例の図である。

【図2】再循環された排気ガスの調整の非限定的な実施例の図である。

【図3】再循環された排気ガスの調整の工程の非限定的な実施例のフローチャートである。

【図4】本発明の技術的進歩と共に使用可能なコンピュータの非限定的な実施例の図である。

【図5】再循環されたガスの調整を制御する非限定的な方法のフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0018】

本発明の技術的進歩の非限定的な実施例が本明細書で説明されている。本発明は、以下で説明する特定の実施例に限定されることなく、むしろ本発明は、添付の特許請求の範囲の精神及び範囲に含まれる全ての代替形態、修正物、及び均等物を含む。

【0019】

これらの実施形態の簡潔な説明を行う取り組みの一環として、本明細書では、実際の実施構成の全ての特徴については説明しない場合がある。技術又は設計プロジェクトと同様に、このような何らかの実際の実施構成の開発において、システム及び/又はビジネスに関連した制約への準拠など、実施構成毎に異なる可能性のある特定の目標を達成するために多数の実装時固有の決定が行われる点は理解されたい。その上、このような取り組みは、複雑で多大な時間を必要とする場合があるが、本開示の利点を有する当業者にとっては、設計、製作、及び製造の日常的な業務である点を理解されたい。

【0020】

詳細な例示的实施形態が、本明細書で開示されている。しかし、本明細書で開示された特定の構造及び機能の詳細は、例示的实施形態を説明する目的のための代表的なものに過ぎない。しかし、本発明の技術的進歩の実施形態は、多くの代替の形態で具現化することができ、本明細書に記載された実施形態のみに限定されると解釈すべきではない。

【0021】

本明細書で用いる専門用語は、特定の实施形態のみを説明するためのものであり、例示的实施形態を限定することを意図するものではない。本明細書で使用される場合、単数形あるいは数を明確にしない記載は、そうでないとする明確な指示がない限り、複数形も含むことが意図される。用語「備える」、「有する」、及び/又は「含む」は、本明細書で用いられるとき、特徴、整数、段階、操作、要素、及び/又は構成要素の存在を特定するが、1又は2以上の他の特徴、整数、段階、操作、要素、構成要素、及び/又はこれらのグループの存在又は追加を排除するものではない。

【0022】

用語第1、第2、1次、2次、その他を本明細書で使用して、種々の要素を説明することができるが、これらの要素をこれらの用語に限定すべきではない。これらの用語は、1つの要素を別の要素と識別するために使用されるに過ぎない。例えば、限定ではないが、例示的实施形態の範囲から逸脱することなく、第1の要素は第2の要素と呼ぶことができ、同様に、第2の要素は第1の要素と呼ぶことができる。本明細書で使用される場合、用語「及び/又は」は、関連する上記に挙げた品目のうちの1又は2以上の何れか及び全ての組合せを含む。

【0023】

特定の専門用語は、読者の利便性のみのために本明細書で使用することができ、本発明の範囲を限定すると取るべきではない。例えば、「上側」、「下側」、「左側」、「右側

10

20

30

40

50

」、「前部」、「後部」、「上部」、「底部」、「水平」、「垂直」、「上流」、「下流」、「前方」、及び「後方」などの単語は、図に示す構成を説明するに過ぎない。当然ながら、本発明の実施形態の1つ又は複数の要素は、いずれかの方向に向けることができ、従って、専門用語は、具体的に別段の定めをした場合を除き、このような変形形態を包含すると理解されたい。

【0024】

以下で詳細に検討されるように、開示される実施形態は、全体的に、排気ガス再循環（EGR）を備えたガスタービンシステムに関し、より詳細には、EGRを用いたガスタービンシステムの量論的作動に関する。例えば、ガスタービンシステムは、排気ガス再循環経路に沿って排気ガスを再循環させ、再循環された排気ガスの少なくとも一部と共に燃料及び酸化剤を量論的に燃焼させて、様々な目標システムにおいて使用するために排気ガスを取り込むよう構成することができる。量論的燃焼と共に排気ガスを再循環することによって、排気ガス中の二酸化炭素（CO₂）の濃度レベルを上昇させるのに役立つ、種々の目標システムで使用するためにCO₂及び窒素（N₂）を分離及び精製するよう後処理することができる。ガスタービンシステムはまた、排気ガス再循環経路に沿って種々の排気ガス工程（例えば、熱回収、触媒反応、その他）を利用し、これによりCO₂の濃度レベルを上昇させ、他のエミッション（例えば、一酸化炭素、窒素酸化物、及び未燃炭化水素）の濃度レベルを低下させ、エネルギー回収（例えば、熱回収ユニットを用いて）を向上させることができる。更に、ガスタービンエンジンは、1又は2以上の拡散火炎（例えば、拡散燃料ノズルを用いて）、予混合火炎（例えば、予混合燃料ノズルを用いて）燃料及び酸化剤を燃焼させるように構成することができる。特定の実施形態において、拡散火炎は、量論的燃焼の一定の限度内に安定性及び作動を維持するのに役立つことができ、これは次に、CO₂の生成を増加させるのに役立つ。例えば、拡散火炎で作動するガスタービンシステムは、予混合火炎で作動するガスタービンシステムと比べてより大量のEGRを可能にすることができる。次に、EGRの増量は、CO₂生成を増加させるのに役立つ。可能な目標システムは、原油二次回収（EOR）システムなどのパイプライン、貯蔵タンク、炭素隔離システム、及び炭化水素生成システムを含む。

10

20

【0025】

特に、本発明の実施形態は、ガスタービンシステム、つまり超低エミッション技術（ULET）発電プラントを含む量論的排気ガス再循環（EGR）システムに関連する。これらのシステムは、一般に、配電網に連結されて配電網に対して電気出力を発生する少なくとも1つのガスタービンエンジンを含む。例えば、本発明の実施形態は、1又は2以上のEGRガスタービンエンジンによって提供される機械出力の一部を配電網に送出するための電気出力に変換する1又は2以上の発電機を有するULET発電プラントを含む。

30

【0026】

上述の事項を考慮に入れて、図1は、タービンベースのサービスシステム14に関連する炭化水素生成システム12を有するシステム10の実施形態の図である。以下でより詳細に検討するように、タービンベースのサービスシステム14の種々の実施形態は、電力、機械出力、及び流体（例えば、排気ガス）などの種々のサービスを炭化水素生成システム12に提供し、オイル及び/又はガスの生成又は取り出しを促進するよう構成される。図示の実施形態において、炭化水素生成システム12は、オイル/ガス抽出システム16及び原油二次回収（EOR）システム18を含み、これらは、地下リザーバ20（例えば、オイル、ガス、又は炭化水素リザーバ）に連結される。オイル/ガス抽出システム16は、オイル/ガス井戸26に連結された様々な坑外設備（クリスマスツリー又は生成ツリー24など）を含む。更に、井戸26は、地中32にある掘削ポア30を通過して地下リザーバ20まで延びる1又は2以上の管体28を含むことができる。ツリー24は、地下リザーバ20との間で圧力を調節し流れを制御する、1又は2以上のバルブ、チョーク、分離スリーブ、噴出防止装置、及び種々の流れ制御装置を含む。ツリー24は、一般に、地下リザーバ20の外への生産流体（例えば、オイル又はガス）の流れを制御するのに使用されるが、EORシステム18は、1又は2以上の流体を地下リザーバ20内に注入する

40

50

ことによりオイル又はガスの生産を増大させることができる。

【0027】

従って、EORシステム18は、地中32にあるボア38を通過して地下リザーバ20内に延びる1又は2以上の管体36を有する流体注入システム34を含むことができる。例えば、EORシステム18は、1又は2以上の流体40（ガス、蒸気、水、化学物質、又はこれらの何らかの組合せ）を流体注入システム34に送ることができる。例えば、以下でより詳細に検討するように、EORシステム18は、タービンベースのサービスシステム14に連結され、その結果、システム14は、排気ガス42（例えば、実質的に又は完全に酸素を伴わない）をEORシステム18に送り、注入流体40として用いることができるようになる。流体注入システム34は、矢印44で示されるように、流体40（例えば、排気ガス42）を1又は2以上の管体36を通過して地下リザーバ20に送る。注入流体40は、オイル/ガス井戸26の管体28からオフセット距離46だけ離れた管体36を通過して地下リザーバ20に流入する。従って、注入流体40は、地下リザーバ20内に配置されたオイル/ガス48を移動させ、矢印50で示されるように、オイル/ガス48を炭化水素生成システム12の1又は2以上の管体28を通過して上方に送り出す。以下でより詳細に検討するように、注入流体40は、炭化水素生成システム12によって必要に応じて施設内で排気ガス42を発生させることができるタービンベースのサービスシステム14から生じた排気ガス42を含むことができる。換言すると、タービンベースのシステム14は、1又は2以上のサービス（例えば、電力、機械出力、蒸気、水（例えば、脱塩水）と、炭化水素生成システム12が使用する排気ガス（例えば、実質的に酸素を伴わない）とを同時に発生させ、これによりこのようなサービスの外部供給源への依存を低減又は排除することができる。

10

20

【0028】

図示の実施形態において、タービンベースのサービスシステム14は、量論的排気ガス再循環（SEGR）ガスタービンシステム52及び排気ガス（EG）処理システム54を含む。ガスタービンシステム52は、燃料希薄制御モード又は燃料リッチ制御モードのような、量論的燃焼運転モード（例えば、量論的制御モード）及び非量論的燃焼運転モード（例えば、非量論的制御モード）で作動するよう構成することができる。量論的制御モードにおいては、燃焼は、全体的に、燃料及び酸化剤の実質的に化学量論比で生じ、これにより実質的に量論的燃焼を生じることになる。特に、量論的燃焼は、一般に、燃焼生成物が実質的に又は完全に未燃燃料及び酸化剤を含まないように、燃焼反応において燃料及び酸化剤の実質的に全てを消費することを伴う。量論的燃焼の1つの尺度は、当量比すなわちファイ（ ϕ ）であり、量論的燃料/酸化剤比に対する実際の燃料/酸化剤比の割合である。1.0よりも大きい当量比は、燃料及び酸化剤の燃料リッチ燃焼をもたらす。他方、1.0よりも小さい当量比は、燃料及び酸化剤の燃料希薄燃焼をもたらす。対照的に、当量比1.0は、燃料リッチでもなく燃料希薄でもない燃焼をもたらす。従って、燃焼反応において燃料及び酸化剤の全てを実質的に消費する。開示する実施形態の文脈において、用語「量論的」又は「実質的に量論」とは、約0.95～約1.05の当量比を指すことができる。しかし、開示する実施形態はまた、当量比1.0±0.01、0.02、0.03、0.04、0.05、又はそれ以上を含むことができる。この場合も同様に、タービンベースのサービスシステム14における燃料及び酸化剤の量論的燃焼は、残存する未燃燃料又は酸化剤が実質的に存在しない燃焼生成物又は排気ガス（例えば、42）をもたらすことができる。例えば、排気ガス42は、1、2、3、4、又は5容積パーセント未満の酸化剤（例えば、酸素）、未燃燃料又は炭化水素（例えば、HC）、窒素酸化物（例えば、NO_x）、一酸化炭素（CO）、硫黄酸化物（例えば、SO_x）、水素、及び他の不完全燃焼生成物を有することができる。別の実施例によれば、排気ガス42は、約10、20、30、40、50、60、70、80、90、100、200、300、400、500、1000、2000、3000、4000、又は5000 ppmv（百万分の1体積）未満の酸化剤（例えば、酸素）、未燃燃料又は炭化水素（例えば、HC）、窒素酸化物（例えば、NO_x）、一酸化炭素（CO）、硫黄酸化物（例えば、SO_x）、水素

30

40

50

、及び他の不完全燃焼生成物を有することができる。しかし、開示する実施形態はまた、排気ガス42中の他の範囲の残留燃料、酸化剤、及び他のエミッションレベルを生成する。本明細書で使用される場合、用語「エミッション」、「エミッションレベル」、及び「エミッション目標」は、特定の燃焼生成物（例えば、NO_x、CO、SO_x、O₂、N₂、H₂、HCs、その他）の濃度レベルを指すことができ、これらは、再循環されたガストリーム、放出されたガストリーム（例えば、大気中に排気された）、及び種々の目標システム（例えば、炭化水素生成システム12）において使用されるガストリーム中に存在することができる。

【0029】

SEGRガスタービンシステム52及びEG処理システム54は、異なる実施形態において様々な構成要素を含むことができるが、図示のEG処理システム54は、熱回収蒸気発生機(HRSG)56及び排気ガス再循環(EGR)システム58を含み、これらは、SEGRガスタービンシステム52から生じた排気ガス60を受け取って処理する。HRSG56は、1又は2以上の熱交換器、凝縮機、及び種々の熱回収設備を含むことができ、これらは全体として、排気ガス60からの熱を水ストリームに伝達して蒸気62を発生させるよう機能する。蒸気62は、1又は2以上の蒸気タービン、EORシステム18、又は炭化水素生成システム12の他のいずれかの部分において用いることができる。例えば、HRSG56は、低圧、中圧、及び/又は高圧の蒸気62を生成することができ、これらは、低圧、中圧、及び高圧蒸気タービン段又はEORシステム18の異なる用途に選択的に適用することができる。蒸気62に加えて、脱塩水のような処理水64は、HRSG56、EGRシステム58、及び/又はEG処理システム54又はSEGRガスタービンシステム52の別の部分によって生成することができる。処理水64（例えば、脱塩水）は、内陸又は砂漠地帯などの水不足の領域において特に有用とすることができる。処理水64は、SEGRガスタービンシステム52内で燃料の燃焼を生じる大量の空気によって少なくとも部分的に生成することができる。蒸気62及び水64の施設内での生成は、多くの用途（炭化水素生成システム12を含む）で有益であるが、排気ガス42、60の施設内での生成は、SEGRガスタービンシステム52から生成される低酸素含有、高圧及び熱に起因して、EORシステム18に特に有益とすることができる。従って、HRSG56、EGRシステム58、及び/又はEG処理システム54の別の部分は、再循環された排気ガス調整システム(REGCS)100を介して排気ガス60をSEGRガスタービンシステム52に出力又は再循環できると同時に、排気ガス42を炭化水素生成システム12と共に使用するためにEORシステム18に送ることができる。同様に、排気ガス42は、炭化水素生成システム12のEORシステム18にて使用するためにSEGRガスタービンシステム52から直接（すなわち、EG処理システム54を通過することなく）抽出することができる。

【0030】

排気ガス再循環は、EG処理システム54のEGRシステム58により処理される。例えば、EGRシステム58は、1又は2以上の導管、バルブ、プロア、排気ガス処理システム（例えば、フィルタ、粒子状物質除去ユニット、ガス分離ユニット、ガス精製ユニット、熱交換器、熱回収ユニット、除湿ユニット、触媒ユニット、化学物質注入ユニット、又はこれらの組合せ）、及び制御部を含み、排気ガス再循環経路に沿ってSEGRガスタービンシステム52の出力（例えば、排気された排気ガス60）から入力（例えば、吸入された排気ガス60）まで排気ガスを再循環するようにする。図示の実施形態において、SEGRガスタービンシステム52は、1又は2以上の圧縮機を有する圧縮機セクションに排気ガス60を吸入させ、これにより排気ガス60を圧縮して、酸化剤68及び1又は2以上の燃料70の吸入と共に燃焼器セクションにおいて使用する。酸化剤68は、周囲空気、純酸素、酸素富化空気、貧酸素空気、酸素-窒素混合気、又は燃料70の燃焼を促進する何らかの好適な酸化剤を含むことができる。燃料70は、1又は2以上のガス燃料、液体燃料、又は何らかのこれらの組合せを含むことができる。例えば、燃料70は、天然ガス、液化天然ガス(LNG)、シingas、メタン、エタン、プロパン、ブタン、ナフ

10

20

30

40

50

サ、ケロシン、ディーゼル燃料、エタノール、メタノール、バイオ燃料、又は何らかのこれらの組合せを含むことができる。

【0031】

SEGRガスタービンシステム52は、燃焼器セクションにおいて排気ガス60、酸化剤68、及び燃料70を混合して燃焼させ、これによりタービンセクションにおいて1又は2以上のタービン段を駆動する高温の燃焼ガス又は排気ガス60を発生する。特定の実施形態において、燃焼器セクションにおける各燃焼器は、1又は2以上の予混合燃料ノズル、1又は2以上の拡散燃料ノズル、又は何らかのこれらの組合せを含む。例えば、各予混合燃料ノズルは、燃料ノズルの内部で、及び/又は燃料ノズルの部分的に上流側で酸化剤68と燃料70を混合し、これにより予混合燃焼(例えば、予混合火炎)のため酸化剤-燃料混合気を燃料ノズルから燃焼ゾーンに注入するよう構成することができる。別の実施例によれば、各拡散燃料ノズルは、酸化剤68及び燃料70の流れを燃料ノズル内で分離し、これにより拡散燃焼(例えば、拡散火炎)のため酸化剤68及び燃料70を燃料ノズルから燃焼ゾーンに別個に注入するよう構成することができる。特に、拡散燃料ノズルによって提供される拡散燃焼は、初期燃焼のポイントすなわち火炎領域まで酸化剤68及び燃料70の混合を遅延させる。拡散燃料ノズルを利用する実施形態において、拡散火炎は、一般に酸化剤68及び燃料70の別個のストリームの間(すなわち、酸化剤68及び燃料70が混合されるときに)の化学量論ポイントにて形成されるので、火炎安定性を向上させることができる。特定の実施形態において、1又は2以上の希釈剤(例えば、排気ガス60、蒸気、窒素、又は別の不活性ガス)は、拡散燃料ノズル又は予混合燃料ノズルの何れかにおいて酸化剤68、燃料70、又は両方と予混合することができる。これに加えて、1又は2以上の希釈剤(例えば、排気ガス60、蒸気、窒素、又は別の不活性ガス)は、各燃焼器内での燃焼ポイントにて又はその下流側にて燃焼器内に注入することができる。これらの希釈剤を使用することにより、火炎(例えば、予混合火炎又は拡散火炎)の調質を助け、これにより一酸化窒素(NO)及び二酸化窒素(NO_2)などの NO_x エミッションの低減を助けることができる。火炎のタイプに関係なく、燃焼は、高温の燃焼ガス又は排気ガス60を生成して、1又は2以上のタービン段を駆動する。各タービン段が排気ガス60によって駆動されると、SEGRガスタービンシステム52は、機械出力72及び/又は電気出力74(例えば、発電機を介して)を発生する。システム52はまた、排気ガス60を出力し、更に水64を出力することができる。この場合も同様に、水64は、脱塩水などの処理水とすることができ、これは、設備内又は設備外での様々な用途で有用とすることができる。

【0032】

排気ガスの抽出はまた、1又は2以上の抽出ポイント76を用いてSEGRガスタービンシステム52により提供される。例えば、図示の実施形態は、抽出ポイント76から排気ガス42を受け取り、該排気ガス42を処理して、次いで、種々の目標システムに排気ガス42を供給又は分配する排気ガス(EG)抽出システム80及び排気ガス(EG)処理システム82を有する排気ガス(EG)供給システム78を含む。目標システムは、EORシステム18、及び/又はパイプライン86、貯蔵タンク88、又は炭素隔離システム90などの他のシステムを含むことができる。EG抽出システム80は、1又は2以上の導管、バルブ、制御部、及び流れ分離装置を含むことができ、これらは、排気ガス42を酸化剤68、燃料70、及び他の汚染物質から隔離すると同時に、抽出した排気ガス42の温度、圧力、及び流量を制御するのを可能にする。EG処理システム82は、1又は2以上の熱交換器(例えば、熱回収蒸気発生機などの熱回収ユニット、凝縮機、冷却器、又はヒーター)、触媒システム(例えば、酸化触媒システム)、粒子状物質及び/又は水除去システム(例えば、ガス脱水ユニット、慣性力選別装置、凝集フィルタ、水不透過性フィルタ、及び他のフィルタ)、化学物質注入システム、溶剤ベース処理システム(例えば、吸収器、フラッシュタンク、その他)、炭素捕捉システム、ガス分離システム、ガス精製システム、及び/又は溶剤ベース処理システム、排気ガス圧縮機、これらのいずれかの組合せを含むことができる。EG処理システム82のこれらのサブシステムにより、温

10

20

30

40

50

度、圧力、流量、水分含有量（例えば、水分除去量）、粒子状物質含有量（例えば、粒子状物質除去量）、及びガス組成（例えば、 CO_2 、 N_2 、その他の割合）の制御が可能となる。

【0033】

抽出した排気ガス42は、目標システムに応じて、EG処理システム82の1又は2以上のサブシステムにより処理される。例えば、EG処理システム82は、炭素捕捉システム、ガス分離システム、ガス精製システム、及び/又は溶剤ベース処理システムを通じて排気ガス42の一部又は全てを向けることができ、種々の目標システムで使用するために炭素含有ガス（例えば、二酸化炭素）92及び/又は窒素（ N_2 ）94を分離及び精製するよう制御される。例えば、EG処理システム82の実施形態は、ガス分離及び精製を実施し、第1のストリーム96、第2のストリーム97、及び第3のストリーム98のような排気ガス42の複数の異なるストリーム95を生成することができる。第1のストリーム96は、二酸化炭素リッチ及び/又は窒素希薄（例えば、 CO_2 リッチ・ N_2 希薄ストリーム）である第1の組成を有することができる。第2のストリーム97は、二酸化炭素及び/又は窒素の中間濃度レベル（例えば、中間濃度 CO_2 ・ N_2 ストリーム）である第2の組成を有することができる。第3のストリーム98は、二酸化炭素希薄及び/又は窒素リッチ（例えば、 CO_2 希薄・ N_2 リッチストリーム）である第3の組成を有することができる。各ストリーム95（例えば、96、97、及び98）は、目標システムへのストリーム95の送進を促進するために、ガス脱水ユニット、フィルタ、ガス圧縮機、又はこれらの組合せを含むことができる。特定の実施形態において、 CO_2 リッチ・ N_2 希薄ストリーム96は、約70、75、80、85、90、95、96、97、98、又は99容積パーセントよりも大きい CO_2 純度又は濃度レベルと、約1、2、3、4、5、10、15、20、25、又は30容積パーセントよりも小さい N_2 純度又は濃度レベルとを有することができる。対照的に、 CO_2 希薄・ N_2 リッチストリーム98は、約1、2、3、4、5、10、15、20、25、又は30容積パーセントよりも小さい CO_2 純度又は濃度レベルと、約70、75、80、85、90、95、96、97、98、又は99容積パーセントよりも大きい N_2 純度又は濃度レベルとを有することができる。中間濃度 CO_2 ・ N_2 ストリーム97は、約30～70、35～65、40～60、又は45～55容積パーセントの CO_2 純度又は濃度レベル及び/又は N_2 純度又は濃度レベルを有することができる。上述の範囲は、単に非限定的な実施例に過ぎず、 CO_2 リッチ・ N_2 希薄ストリーム96及び CO_2 希薄・ N_2 リッチストリーム98は、EORシステム18及び他のシステム84と共に使用するのに特に好適とすることができる。しかし、これらのリッチ、希薄、又は中間の濃度の CO_2 ストリーム95の何れかは、単独で、又は様々な組合せでEORシステム18及び他のシステム84と共に使用することができる。例えば、EORシステム18及び他のシステム84（例えば、パイプライン86、貯蔵タンク88、及び炭素隔離システム90）は各々、1又は2以上の CO_2 リッチ・ N_2 希薄ストリーム96、1又は2以上の CO_2 希薄・ N_2 リッチストリーム98、1又は2以上の中間濃度 CO_2 ・ N_2 ストリーム97、及び1又は2以上の未処理排気ガス42ストリーム（すなわち、EG処理システム82をバイパスした）を受け取ることができる。

【0034】

EG抽出システム80は、圧縮機セクション、燃焼器セクション、及び/又はタービンセクションに沿った1又は2以上の抽出ポイント76にて排気ガス42を抽出し、排気ガス42が、好適な温度及び圧力でEORシステム18及び他のシステム84において使用できるようにする。EG抽出システム80及び/又はEG処理システム82はまた、EG処理システム54との間で流体流（例えば、排気ガス42）を循環させることができる。例えば、EG処理システム54を通過する排気ガス42の一部は、EORシステム18及び他のシステム84で使用するためにEG抽出システム80によって抽出することができる。特定の実施形態において、EG供給システム78及びEG処理システム54は、独立しているか、又は互いに一体化することができ、従って、独立したサブシステム又は共通のサブシステムを用いることができる。例えば、EG処理システム82は、EG供給シス

10

20

30

40

50

テム 7 8 及び E G 処理システム 5 4 両方によって用いることができる。E G 処理システム 5 4 から抽出される排気ガス 4 2 は、E G 処理システム 5 4 における 1 又は 2 以上のガス処理段及びその後続く E G 処理システム 8 2 における 1 又は 2 以上の追加のガス処理段のような、複数のガス処理段を受けることができる。

【 0 0 3 5 】

各抽出ポイント 7 6 において、抽出した排気ガス 4 2 は、E G 処理システム 5 4 において実質的に量論的燃焼及び / 又はガス処理に起因して、実質的に酸化剤 6 8 及び燃料 7 0 (例えば、未燃燃料又は炭化水素)が存在しない場合がある。更に、目標システムに依りて、抽出した排気ガス 4 2 は、E G 供給システム 7 8 の E G 処理システム 8 2 において更なる処理を受け、これにより何らかの残留する酸化剤 6 8、燃料 7 0、又は他の望ましくない燃焼生成物を更に低減することができる。例えば、E G 処理システム 8 2 の処理の前又は後で、抽出した排気ガス 4 2 は、1、2、3、4、又は 5 容積パーセントよりも少ない酸化剤 (例えば、酸素)、未燃燃料又は炭化水素 (例えば、HC)、窒素酸化物 (例えば、NO_x)、一酸化炭素 (CO)、硫黄酸化物 (例えば、SO_x)、水素、及び他の不完全燃焼生成物を有することができる。別の実施例によれば、E G 処理システム 8 2 の処理の前又は後で、抽出した排気ガス 4 2 は、約 10、20、30、40、50、60、70、80、90、100、200、300、400、500、1000、2000、3000、4000、又は 5000 ppmv (百万分の 1 体積)よりも少ない酸化剤 (例えば、酸素)、未燃燃料又は炭化水素 (例えば、HC)、窒素酸化物 (例えば、NO_x)、一酸化炭素 (CO)、硫黄酸化物 (例えば、SO_x)、水素、及び他の不完全燃焼生成物を有することができる。従って、排気ガス 4 2 は、E O R システム 1 8 と共に使用するのに特に好適である。

10

20

【 0 0 3 6 】

タービンシステム 5 2 の E G R 作動は、具体的には、複数の位置 7 6 での排気ガス抽出を可能にする。例えば、システム 5 2 の圧縮機セクションを用いて、どのような酸化剤 6 8 もなしで排気ガス 6 0 を圧縮する (すなわち、排気ガス 6 0 の圧縮のみ)ことができ、その結果、酸化剤 6 8 及び燃料 7 0 の流入前に圧縮機セクション及び / 又は燃焼器セクションから実質的に酸素を含まない排気ガス 4 2 を抽出することができるようになる。抽出ポイント 7 6 は、隣接する圧縮機段の間の段間ポートにて、圧縮機排気ケーシングに沿ったポートにて、燃焼器セクションにおける各燃焼器に沿ったポートにて、又はこれらの組合せに位置付けることができる。特定の実施形態において、排気ガス 6 0 は、燃焼器セクションにおける各燃焼器のヘッド端部部分及び / 又は燃料ノズルに達するまでは、酸化剤 6 8 及び燃料 7 0 と混合しないようにすることができる。更に、1 又は 2 以上の流れ分離器 (例えば、壁、仕切り、パッフル、又は同様のもの)を用いて、酸化剤 6 8 及び燃料 7 0 を抽出ポイント 7 6 から隔離することができる。これらの流れ分離器を用いると、抽出ポイント 7 6 は、燃焼器セクションにおける各燃焼器の壁に沿って直接配置することができる。

30

【 0 0 3 7 】

排気ガス 6 0、酸化剤 6 8、及び燃料 7 0 がヘッド端部部分を通して (例えば、燃料ノズルを通して)各燃焼器の燃焼部 (例えば、燃焼室)に流入すると、S E G R ガスタービンシステム 5 2 は、排気ガス 6 0、酸化剤 6 8、及び燃料 7 0 の実質的に量論的な燃焼をもたらすよう制御される。例えば、システム 5 2 は、約 0.95 ~ 約 1.05 の当量比を維持することができる。結果として、各燃焼器における排気ガス 6 0、酸化剤 6 8、及び燃料 7 0 の混合気の燃焼生成物は、実質的に酸素及び未燃燃料を含まない。従って、燃焼生成物 (又は排気ガス)は、E O R システム 1 8 に送られる排気ガス 4 2 として使用するために S E G R ガスタービンシステム 5 2 のタービンセクションから抽出することができる。タービンセクションに沿って、抽出ポイント 7 6 は、隣接するタービン段の間の段間ポートなどのいずれかのタービン段に位置付けることができる。従って、上述の抽出ポイント 7 6 の何れかを用いて、タービンベースのサービシステム 1 4 は、排気ガス 4 2 を生成及び抽出し、炭化水素生成システム 1 2 (例えば、E O R システム 1 8)に送出して

40

50

、地下リザーバ 20 からのオイル / ガス 48 の生成に用いることができる。

【 0038 】

図 2 は、再循環された排気ガスの調整の非限定的な実施例である。多くの課題は、ガスタービン又は同様の機器のための吸気の代わりとしての再循環排気ガス (EGR) の使用に関連付けられる。EGR は、ガスタービンロータ及び他の関連する構成要素に損傷を与えない温度まで冷却すべきである。加えて、EGR は、できるだけ粒子状物質をなくすべきである。

【 0039 】

この非限定的な実施例において、タービン排気ガス 60 は、排気ガスの温度を低下させる HRS G 56 を通過する。ダクトバーナー及び HRS G 56 内に位置する触媒床による反応は、排気ガス 60 においてすす及び粒子状物質形成の一因となる可能性がある。HRS G 56 は、排気ガス 60 が HRS G 56 の後端 56 A の上部から出るように構成することができる。この構成は、56 B で示される領域において蒸気蓄積が抱える問題を和らげる。しかし、他の構成も本発明の技術的進歩とともに使用可能である。

10

【 0040 】

HRS G から出ると、バイパススタックダンパー 200 は、バイパススタック 202 を介してタービン排気ガス 60 を大気を送ることができる。センサは、バイパススタックダンパー 200 に又はその近くにあってよい。このようなセンサは、温度、水濃度、及び / 又は粒子状物質濃度を監視し、図 1 及び 2 に示すシステムを制御する 1 又は 2 以上のコンピュータに情報を通信することができる。温度、水濃度、及び / 又は粒子状物質濃度が許容範囲外にある場合、コンピュータは、排気ガスを大気のようにダンパーを位置決めすることができる。温度、水濃度、及び / 又は粒子状物質センサを検討するが、これらは単に例証に過ぎず、他の基準を監視するセンサを使用することができる。

20

【 0041 】

排気ガス 60 を大気を送る理由がない場合、コンピュータは、排気ガス 60 を再循環配管に、次いですす洗浄 / 冷却セクション 204 に送るようにバイパススタックダンパー 200 を位置決めすることができる。

【 0042 】

排気ガス 60 は、下向きにすす洗浄 / 冷却セクション 204 に流入することができる。すす洗浄 / 冷却セクション 204 は、下向きに冷たい浄水を噴霧するスプレーカラム 204 a を含む。パイプライン 206 は、濾過システム 230 (以下で検討する) からの冷たい浄水及び必要以上に何らかの補給用の冷たい浄水 (発生源は図示せず) を担持する。冷たい浄水は、排気ガス 60 を冷却又は過熱防止し、粒子状物質の排気ガス 60 を洗浄する。スプレーカラム 204 a は、1 又は 2 以上のジェット、ノズル、又はシャワーヘッドとすることができる。冷たい浄水を熱伝達媒体として使用して、本発明の実施形態において排気ガス 60 を冷却し、他の液体又は冷却剤は、場合によっては熱伝達媒体として使用することができる。過熱防止は、排気ガスがその露点を過ぎて冷却されていることを指す。

30

【 0043 】

非限定的な実施形態において、並流 (例えば、両方とも同じ方向及び下向きに流れる排気ガス及び排水) の直接接触式噴霧凝縮機は、設計のベースを形成し、排気ガスからの粒子状物質を冷却して除去する。すす洗浄 / 冷却セクション 204 を収容する容器は、任意選択的に、更に排気ガス 60 を冷却する追加の熱伝達媒体を含むことができる。このような追加の熱伝達媒体は、限定ではないが、梱包用トレイ及び表面凝縮機を含む。

40

【 0044 】

すす洗浄 / 冷却セクション 204 はまた、集水機 208 a を含む。集水機 208 a は、すす洗浄 / 冷却セクション 204 の底部にて暖かい汚れた水を集める。重力により、並流の結果として暖かい汚れた水が集水機 208 a に集まる。次いで、排水管、パイプ、バルブ、及び / 又はポンプ 210 の収集により、暖かい汚れた水を水濾過システム 230 に送ることができる。

【 0045 】

50

すす洗浄/冷却セクション204に続いて、排気ガスは、離脱セクション212に流入する。離脱セクション212は、すす洗浄/冷却セクション204から持ち越されている可能性がある水/液滴を除去する。離脱セクション212は、水/液体及び残留液滴を同伴して集水機208bに送る単一ペーン又はペーンの組合せを含むことができる。一部の構成では、集水機208a及び208bは、互いに流体連通状態にすることができ、又は共通の集水機が、すす洗浄/冷却セクション204及び離脱セクション212の両方を使用可能にすることができる。同様に、集水機208bによって集められる水は、水濾過システムに送ることができる。

【0046】

離脱セクション212に続いて、排気ガスは、フロア214を通過する。フロア214は、排気ガスを再循環移送配管216に押し流すファンとすることができる。図2のシステムは、1つのフロアを示すが、システムは、必要に応じて再循環移送配管216に沿って位置決めされた複数のフロアを含むことができる。

10

【0047】

再循環移送配管216を通過すると、排気ガス60は、次に煙道ガス凝縮機218に流入する。煙道ガス凝縮機218は、加熱面を増加させて冷たい浄水パイプ220を通過して循環する冷たい浄水に熱を伝達するバーを有するパイプで形成することができる。これに代えて、煙道ガス凝縮機は、凝縮コイルを含む除湿機とすることができる。煙道ガス凝縮機218は、適切な温度及び/又は湿度センサの使用によって、圧縮機SEGRガスタービンシステム52への入口に好適な所定の温度及び/又は湿度範囲まで排気ガスを更に冷却及び/又は除湿するようにコンピュータによって制御することができる。

20

【0048】

煙道ガス凝縮機218に続いて、排気ガスは、集水機208aによって第2の離脱セクション222へ流れる。第2の離脱セクションは、FGCにおいて生成された凝縮物を除去する。任意選択的に、第2の離脱セクション222の前に、別のすす洗浄/冷却セクションを使用することができる。

【0049】

第2の離脱セクション222に続いて、排気ガス60は、保護スタックダンパー224及び保護スタック226へ流れる。コンピュータは、1又は2以上のセンサを使用して、排気ガスの品質又はSEGRガスタービンシステム52の状態を監視し、ダンパーを制御して必要に応じて排気ガスを大気を送ることができる。第2の離脱セクション222の下流の保護スタック226は、排気ガスのいずれかの態様が望ましい水含有量、粒子状物質濃度、及び温度を提供できない場合、SEGRガスタービンシステム52の保護を可能にする。センサ及びコンピュータが、排気ガス60の水含有量、粒子状物質濃度、及び温度が許容限界内にあることを確認する場合、コンピュータは、排気ガス60をSEGRガスタービンシステム52の入口まで送るように保護スタックダンパー224を制御することができる。

30

【0050】

上述の水濾過システム230は、図2のシステムにおいて用いられる水を浄化して再循環する手段を提供する。集水機208a及び208bによって集められた暖かい汚れた水は、フィルタ232を通過する。廃棄物234は廃棄される。暖かい浄水236は、プレート及びフレーム熱交換器238に送られる。集水機208cからの暖かい浄水はまた、パイプ240を介してプレート及びフレーム熱交換器238に送られる。プレート及びフレーム熱交換器は、すす洗浄/冷却セクション204に給送するパイプ206、及び煙道ガス凝縮機218を冷却するパイプ220に冷たい浄水を出力する。要素242及び246は、それぞれ冷却液タンク(図示せず)からの入口及び冷却液タンクへの出口である。

40

【0051】

図3は、再循環された排気ガスの調整の工程の非限定的な実施例のフローチャートである。ステップ302は、排気ガスを熱回収蒸気発生機からタービン圧縮機入口まで送る調整ループを通して排気ガスを再循環するステップを含む。ステップ304は、コンピュー

50

タを用いて、排気ガスの大気放出を提供するバイパススタック又は排気ガス調整デバイスに排気ガスを送るようにダンパーアセンブリを制御するステップを含む。ステップ306は、排気ガス調整デバイスを用いて、排気ガスを冷却するステップを含む。ステップ308は、排気ガス調整デバイスを用いて、排気ガスから粒子状物質を除去するステップを含む。ステップ310は、離脱セクションを用いて、排気ガス調整デバイスによって導入された液体を排気ガスから除去するステップを含む。ステップ312は、煙道ガス凝縮機によって排気ガスを冷却及び除湿するステップを含む。ステップ314は、コンピュータを用いて、除湿機から後及びタービン圧縮機入口の前及び煙道ガス凝縮機から下流で排気ガスの大気放出を提供する保護スタック又はタービン圧縮機入口に排気ガスを送るようにダンパーアセンブリを制御するステップを含む。

10

【0052】

図4は、図1及び2のシステムを制御するのに用いることができるコンピュータ400のブロック図である。中央演算処理ユニット(CPU)402は、システムバス404に連結される。CPU402は、あらゆる汎用CPUとすることができるが、他のタイプのCPU402のアーキテクチャ(又は例示のシステム400の他の構成要素)も、CPU402(及びシステム400の他の構成要素)が本明細書で説明するような作動をサポートする限り使用することができる。単一CPU402のみが図4に示されているが、追加のCPUが存在し得ることを当業者は認識するであろう。その上、コンピュータ400は、ハイブリッド並列CPU/GPUシステムを含むことができるネットワークで結んだマルチプロセッサコンピュータを含むことができる。CPU402は、本明細書で開示する種々の教示により種々の論理命令を実行することができる。例えば、CPU402は、説明した作動フローによる処理を実施するための機械レベルの命令を実行することができる。

20

【0053】

コンピュータ400はまた、非一時的コンピュータ可読媒体などのコンピュータ構成要素を含むことができる。コンピュータ可読媒体の例は、SRAM、DRAM、SDRAM、又は同様のものとしてすることができるランダムアクセスメモリ(RAM)を含む。コンピュータ400はまた、PROM、EPROM、EEPROM、又は同様のものとしてすることができる読み取り専用メモリ(ROM)408などの追加の非一時的コンピュータ可読媒体を含むことができる。RAM406及びROM408は、当技術分野で公知のように、ユーザ及びシステムデータ及びプログラムを保持する。コンピュータ400はまた、入力/出力(I/O)アダプタ410、通信アダプタ422、ユーザインタフェースアダプタ424、及びディスプレイアダプタ418を含むことができる。

30

【0054】

I/Oアダプタ410は、例えば、ハードドライブ、コンパクトディスク(CD)ドライブ、フロッピーディスクドライブ、テープドライブ、及び同様のものを含むストレージデバイス412などの追加の非一時的コンピュータ可読媒体をコンピュータ400に接続することができる。ストレージデバイスは、RAM406が、本技術の作動のためのデータの格納に関連付けられたメモリ要件にとって不十分であるときに使用することができる。コンピュータ400のデータストレージは、本明細書で開示するように使用又は生成する情報及び/又は他のデータを格納するために使用することができる。例えば、ストレージデバイス412を使用して、本技術に従って構成情報又は追加のプラグインを格納することができる。更に、ユーザインタフェースアダプタ424は、キーボード428、ポインティングデバイス426などのユーザ入力デバイス、及び/又は出力デバイスをコンピュータ400に連結する。ディスプレイアダプタ418は、CPU402によって駆動され、ディスプレイデバイス420上の表示を制御して例えば利用可能なプラグインに関してユーザに情報を提示する。

40

【0055】

システム400のアーキテクチャは、必要に応じて変更することができる。例えば、以下に限定されるものではないが、パーソナルコンピュータ、ラップトップコンピュータ、

50

コンピュータワークステーション、及びマルチプロセッササーバを含むあらゆる好適なプロセッサベースのデバイスを使用することができる。その上、本発明の技術的進歩は、アプリケーション固有の集積回路又は非常に大型の集積（VLSI）回路上に実装することができる。実際に、当業者は、本発明の技術的進歩により論理演算を実行することができるあらゆる数の好適なハードウェア構造を使用することができる。用語「処理回路」は、ハードウェアプロセッサ（上述のハードウェアデバイスに見られるものなど）、ASIC、及びVLSI回路を含む。コンピュータ400への入力データは、種々のプラグイン及びライブラリファイルを含むことができる。入力データは、それに追加して構成情報を含むことができる。

【0056】

図5は、再循環されたガスの調整を制御するための非限定的な方法を示している。図5のステップは、必ずしも列挙した順序で実施されるとは限らず、一部のステップは、他のものと同時に実施することができる。

【0057】

ステップ502において、センサを使用して温度、粒子状物質濃度、湿度、及び/又は機器の作動ステータスを測定する。ステップ504において、コンピュータは、センサ読取値を事前に確立した基準と比較し、バイパススタック202を介して排気ガス60を大気を送り、又は排気ガス60をすす洗浄/冷却セクション204に送るようにバイパススタックダンパー200を制御する。ステップ506において、コンピュータ400は、冷たい浄水をスプレーカラム204aに供給できるようにするバルブを制御し、スプレーカラムは、次に、排気ガスを離脱セクション212を通して押し出すことができる。ステップ508において、コンピュータ400は、フロア214をして再循環配管216を通して排気ガスを押し出させる。ステップ510において、コンピュータ400は、離脱セクション22を通過する前に排気ガス60を冷却及び/又は除湿するように煙道ガス凝縮機を制御する。ステップ512において、センサを使用して温度、粒子状物質濃度、湿度、及び/又は機器の作動ステータスを測定する。ステップ514において、コンピュータは、センサ読取値を事前に確立した基準と比較し、保護スタック226を介して排気ガス60を大気を送り、又は排気ガス60をSEGRガスタービンシステム52に送るように保護スタックダンパー224を制御する。ステップ516において、コンピュータ400は、図2に示すように水を再循環してそれを種々の構成要素に供給するように、システムの種々のパイプにおいて流水を制御するあらゆる関連するバルブと共に水濾過システムを制御する。

【0058】

本書の説明は、最良モードを含む本発明を開示するために、かつ同じくあらゆる当業者がいずれかのデバイス又はシステムを作り、使用していずれかの組み込まれた方法を実行することを含む本発明を実施することを可能にするために実施例を使用している。本発明の特許請求可能な範囲は、特許請求の範囲によって定められ、かつ当業者に想起される他の実施例を含む場合がある。そのような他の実施例は、それらが、特許請求の範囲の文字通りの言語と異なる構造要素を有する場合、又はそれらが、特許請求の範囲の文字通りの言語からの差異が実質的でない均等構造要素を含む場合には、特許請求の範囲内であるように意図している。

【符号の説明】

【0059】

- 12 炭化水素生成システム
- 14 タービンベースのサービスシステム
- 18 原油二次回収（EOR）システム
- 20 地下リザーバ
- 30 掘削ボア

10

20

30

40

【 図 1 】

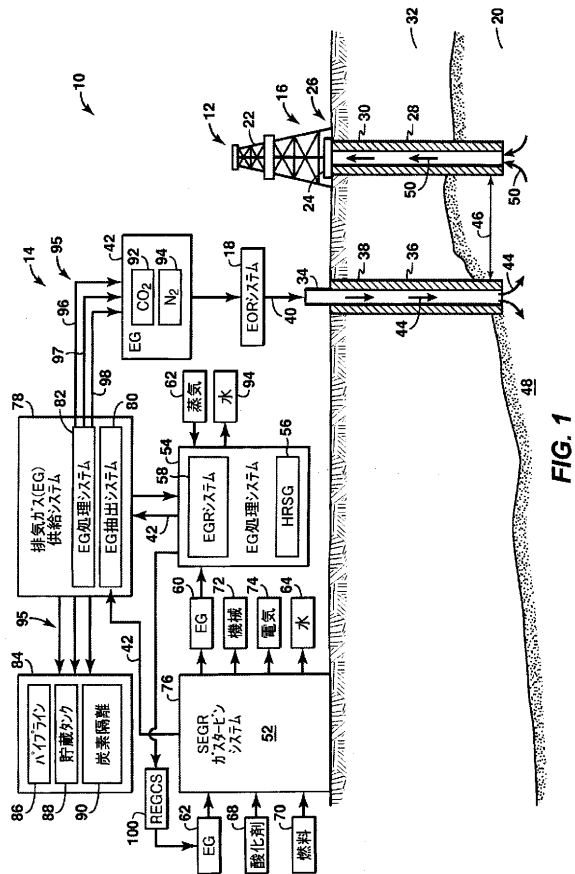


FIG. 1

【 図 2 】

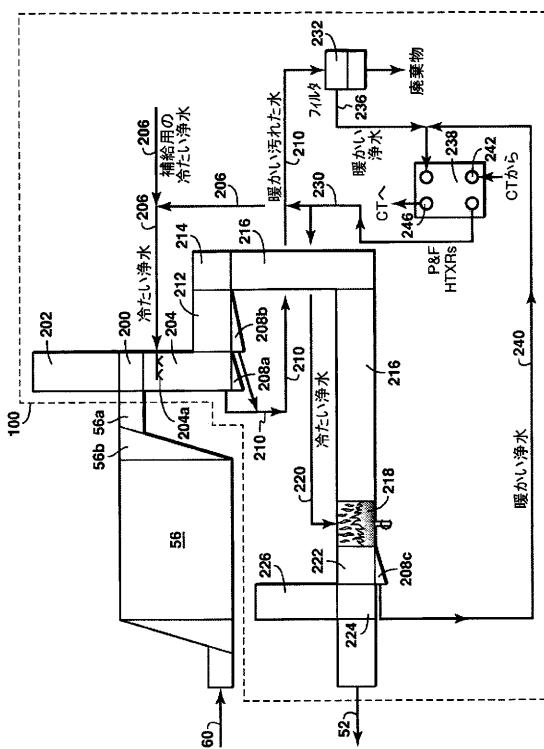


FIG. 2

【 図 3 】

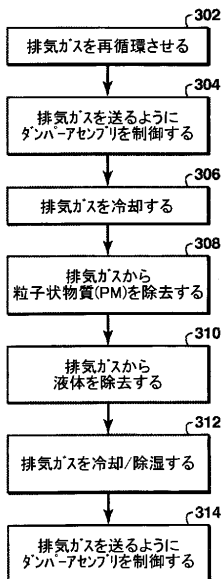


FIG. 3

【 図 4 】

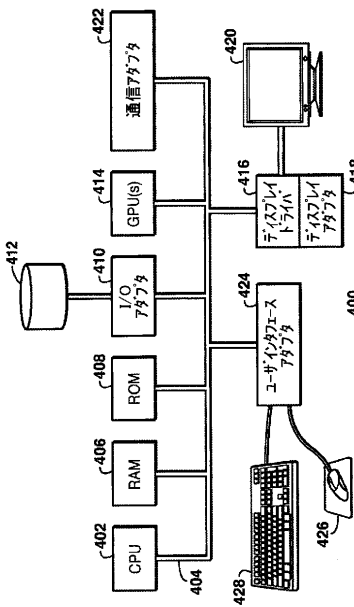


FIG. 4

【 図 5 】

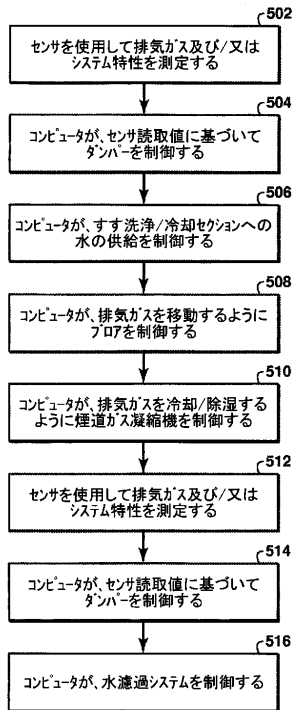


FIG. 5

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2015/012263

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02C3/34 F01D25/32 F02C7/141 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 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	US 2009/107141 A1 (CHILLAR RAHUL J [US] ET AL) 30 April 2009 (2009-04-30) paragraph [0001] - paragraphs [0006], [0014] paragraph [0021] - paragraph [0060] figure 5	1-13
X	US 2008/309087 A1 (EVULET ANDREI TRISTAN [US] ET AL) 18 December 2008 (2008-12-18) paragraph [0002] - paragraph [0003] paragraph [0017] - paragraph [0029] figures 1-4	1-13
A	US 2005/028529 A1 (BARTLETT MICHAEL ADAM [SE] ET AL) 10 February 2005 (2005-02-10) paragraph [0055] figure 5	1-13
	----- -/--	
<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		Date of mailing of the international search report
26 March 2015		13/04/2015
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 Kreissl, Franz

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2015/012263

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2013/312386 A1 (WIRSUM MANFRED [DE] ET AL) 28 November 2013 (2013-11-28) paragraph [0045] figure 2 -----	3
A	US 2013/283808 A1 (KOLVICK SANDRA BEVERLY [US]) 31 October 2013 (2013-10-31) paragraph [0002] - paragraph [0004] paragraph [0020] - paragraph [0031] figures 1,2 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2015/012263

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009107141 A1	30-04-2009	CN 101424216 A	06-05-2009
		DE 102008002868 A1	07-05-2009
		FR 2922949 A1	01-05-2009
		JP 2009108848 A	21-05-2009
		US 2009107141 A1	30-04-2009
		US 2011107736 A1	12-05-2011

US 2008309087 A1	18-12-2008	CH 704349 B1	13-07-2012
		CN 101324203 A	17-12-2008
		DE 102008002870 A1	24-12-2008
		JP 5314938 B2	16-10-2013
		JP 2008309153 A	25-12-2008
		US 2008309087 A1	18-12-2008

US 2005028529 A1	10-02-2005	DE 10325111 A1	05-01-2005
		EP 1484102 A2	08-12-2004
		JP 4727949 B2	20-07-2011
		JP 2004360694 A	24-12-2004
		US 2005028529 A1	10-02-2005

US 2013312386 A1	28-11-2013	CN 103459784 A	18-12-2013
		EP 2673478 A1	18-12-2013
		JP 2014512471 A	22-05-2014
		US 2013312386 A1	28-11-2013
		WO 2012104202 A1	09-08-2012

US 2013283808 A1	31-10-2013	AR 090864 A1	10-12-2014
		TW 201408865 A	01-03-2014
		US 2013283808 A1	31-10-2013

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I		テーマコード(参考)
F 0 1 D 25/30 (2006.01)	F 0 1 D	25/30	F
B 0 1 D 53/26 (2006.01)	B 0 1 D	53/26	1 0 0

(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

(74) 代理人 100098475

弁理士 倉澤 伊知郎

(72) 発明者 アーバンスキー ニコラス エフ

アメリカ合衆国 テキサス州 77494 ケイティー ジュニパー フォレスト フォール レン 26622

(72) 発明者 アーリッジ ジェイン

アメリカ合衆国 テキサス州 77302 コンロー オータム ミスト レン 13244

Fターム(参考) 4D052 AA02 BA03 BA04 CA09 GA01 GA03 GB02 GB03