

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-255631

(P2010-255631A)

(43) 公開日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl.

F 0 1 D 25/00 (2006.01)

F I

F O 1 D 25/00

テーマコード (参考)

V

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2010-96575 (P2010-96575)  
 (22) 出願日 平成22年4月20日 (2010. 4. 20)  
 (31) 優先権主張番号 12/428, 428  
 (32) 優先日 平成21年4月22日 (2009. 4. 22)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 390041542  
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー  
 GENERAL ELECTRIC CO  
 MPANY  
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ  
 クタデイ、リバーロード、1番  
 (74) 代理人 100137545  
 弁理士 荒川 聡志  
 (74) 代理人 100105588  
 弁理士 小倉 博  
 (74) 代理人 100129779  
 弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

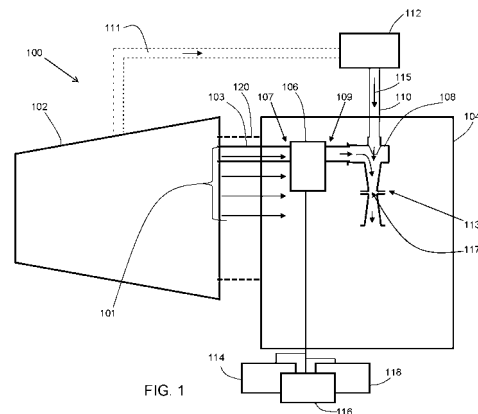
(54) 【発明の名称】 蒸気タービンにおける蒸気量の測定

(57) 【要約】

【課題】 蒸気タービン (102) における蒸気量を測定する解決法を開示する。

【技術分野】 蒸気量測定 (SQM) 装置 (106) 及びエジェクタ (108) は、適切な配管構成 (103、110) を通して蒸気タービン (102) に結合されて、例えばタービンの運転時に該タービンから放出された蒸気を該 SQM 装置 (106) を通して引込んで蒸気量を連続的に測定する。

【選択図】 図 1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

蒸気量を測定するためのシステム(100)であって、当該システムが、蒸気タービン(102)から蒸気排出(101)を受ける入口と、その第1の端部(107)が前記蒸気タービン(102)に結合されかつ蒸気量を測定するように構成された蒸気量測定(SQM)装置(106)と、その1つの端部が前記SQM装置(106)の第2の端部(109)に結合されかつその1つの端部が前記蒸気排出(101)よりも高い圧力の駆動流体(112、115)源に結合されたエジェクタ(108)とを備えており、前記エジェクタ(108)が、前記SQM装置(106)を通して前記蒸気排出(101)の一部分を引込むように構成されている、システム。

10

**【請求項 2】**

前記SQM装置(106)が、前記蒸気タービン(102)の運転時に前記蒸気排出(101)の一部分の蒸気量を測定する、請求項1記載のシステム。

**【請求項 3】**

前記SQM装置(106)が、前記蒸気排出(101)の一部分の蒸気量を連続的に測定する、請求項1記載のシステム。

**【請求項 4】**

前記蒸気タービン(102)の排出口が結合された前記SQM装置(106)の第1の端部(107)が、前記エジェクタ(108)が結合された前記SQM装置(106)の第2の端部(109)と対向している、請求項1記載のシステム。

20

**【請求項 5】**

前記SQM装置(106)が、前記蒸気量測定の結果を、該結果を表示するように構成された表示装置(114)、該結果を保管するように構成された電子記憶装置(116)、及び該結果をフィードバックアイテムとして受けるように構成された制御システム(118)の1以上に対して出力する、請求項1乃至請求項4のいずれか1項記載のシステム。

**【請求項 6】**

前記蒸気排出(101)の一部分が前記SQM装置(106)を流れて後に該一部分を受ける復水器(104、108)をさらに含む、請求項1乃至請求項5のいずれか1項記載のシステム。

30

**【請求項 7】**

蒸気量を測定する方法であって、蒸気量を測定するように構成された蒸気量測定(SQM)装置(106)の第1の端部(107)において蒸気タービン(102)の排出口を受けるステップと、前記SQM装置(106)の第2の端部(109)に対してエジェクタ(108)を結合しかつ前記エジェクタ(108)を通して前記蒸気排出(101)よりも高い圧力の駆動流体(112、115)を流して前記SQM装置(106)を通して前記蒸気排出(101)の一部分を引込むことによって、該SQM装置(106)を通して前記蒸気排出(101)の一部分を引込むステップと、前記蒸気排出(101)の一部分が前記SQM装置(106)を流れる時に、該一部分の蒸気量を測定するステップとを含む方法。

40

**【請求項 8】**

前記SQM装置(106)が、前記蒸気タービン(102)の運転時に前記蒸気排出(101)の一部分の蒸気量を測定する、請求項7記載の方法。

**【請求項 9】**

前記SQM装置(106)が、前記蒸気排出(101)の一部分の蒸気量を連続的に測定する、請求項7記載の方法。

**【請求項 10】**

50

前記排出口が結合された前記 S Q M 装置 ( 1 0 6 ) の第 1 の端部 ( 1 0 7 ) が、前記エジェクタ ( 1 0 8 ) が結合された前記 S Q M 装置 ( 1 0 6 ) の第 2 の端部 ( 1 0 9 ) と対向している、請求項 7 記載の方法。

【請求項 1 1】

前記蒸気量測定の結果を、該結果を表示するように構成された表示装置 ( 1 1 4 )、該結果を保管するように構成された電子記憶装置 ( 1 1 6 ) 及び該結果をフィードバックアイテムとして受けるように構成された制御システム ( 1 1 8 ) の 1 以上に対して出力するステップをさらに含む、請求項 7 乃至請求項 1 0 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 1 2】

前記蒸気排出 ( 1 0 1 ) の一部分が前記 S Q M 装置 ( 1 0 6 ) を通って流れた後に該蒸気排出 ( 1 0 1 ) の一部分を復水器 ( 1 0 4、1 0 8 ) に対して放出するステップをさらに含む、請求項 7 乃至請求項 1 1 のいずれか 1 項記載の方法。

【請求項 1 3】

蒸気排出 ( 1 0 1 ) を放出するように構成された排出口を有するタービンセクションと

、  
その第 1 の端部 ( 1 0 7 ) において前記排出口に結合されかつ蒸気量を測定するように構成された蒸気量測定 ( S Q M ) 装置 ( 1 0 6 ) と、

その 1 つの端部が前記 S Q M 装置 ( 1 0 6 ) の第 2 の端部 ( 1 0 9 ) に結合され、その 1 つの端部が前記蒸気排出 ( 1 0 1 ) よりも高い圧力の駆動流体 ( 1 1 2、1 1 5 ) 源に結合されかつ該 S Q M 装置 ( 1 0 6 ) を通して前記蒸気排出 ( 1 0 1 ) の一部分を引込むように構成されエジェクタ ( 1 0 8 ) と  
を備える蒸気タービン ( 1 0 2 ) 。

【請求項 1 4】

前記 S Q M 装置 ( 1 0 6 ) が、該蒸気タービン ( 1 0 2 ) の運転時に前記蒸気排出 ( 1 0 1 ) の一部分の蒸気量を測定する、請求項 1 3 記載の蒸気タービン。

【請求項 1 5】

前記 S Q M 装置 ( 1 0 6 ) が、前記蒸気排出 ( 1 0 1 ) の一部分の蒸気量を連続的に測定する、請求項 1 3 記載の蒸気タービン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、総括的には蒸気タービンに関する。より具体的には、本発明は、蒸気タービンにおける蒸気量を測定する解決法に関する。

【背景技術】

【0002】

蒸気タービンにおける蒸気量の測定は、タービンの性能を改善し、タービン制御を高めかつプラント制御 ( 復水器性能の調整、排熱回収ボイラ ( H R S G ) の調整及びガスタービン運転のような ) を向上させるために望ましいことが多い。しかしながら、蒸気タービンにおける蒸気量を測定する現在の方法では、タービンの正常運転時に蒸気量を測定するための方法は得られない。例えば、1 つの現在の方法、つまり米国特許第 4 7 8 8 8 4 8 号に記載されているようなトレーサ試験を実行することができ、このトレーサ試験は、基本的に蒸気供給源内への溶液の噴射を必要とする。しかしながら、トレーサ試験からのフィードバックは、即座には行なわれず、一般的にそのような試験を実行する高いコストは、トレーサ試験が常に一定の基準で行なわれることを妨げている。

【0003】

それに代えて、蒸気量は、多くの場合に不正確であるが、総合プラント熱バランスのような他の測定値から推量することができる。言い換えれば、分析専門家は、他の測定結果を生じるためにはどの程度の蒸気量が存在しなければならなかったかを推量することができる。この蒸気量を測定する方法には、固有の限界があり、蒸気タービンにおける蒸気量を正確に測定するものではないことは、明らかである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】米国特許第4876897号明細書

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

蒸気タービンにおける蒸気量を測定する解決法を開示する。

蒸気量測定(SQM)装置及びエジェクタは、適切な配管構成を通して蒸気タービンに結合されて、タービンの運転時に該タービンから放出された蒸気を該SQM装置を通して引込んで蒸気量を測定する。

10

【0006】

本発明の第1の態様は、蒸気量を測定するためのシステムを提供し、本システムは、蒸気タービンから蒸気排出を受ける入口と、その第1の端部が蒸気タービンに結合されかつ蒸気量を測定するように構成された蒸気量測定(SQM)装置と、その1つの端部がSQM装置の第2の端部に結合されかつその1つの端部が蒸気排出よりも高い圧力の駆動流体源に結合されたエジェクタとを含み、エジェクタは、SQM装置を通して蒸気排出の一部分を引込むように構成される。

【0007】

本発明の第2の態様は、蒸気量を測定する方法を提供し、本方法は、蒸気量を測定するように構成された蒸気量測定(SQM)装置の第1の端部において蒸気タービンの排出口を受けるステップと、SQM装置の第2の端部に対してエジェクタを結合しかつエジェクタを通して蒸気排出よりも高い圧力の駆動流体を流してSQM装置を通して蒸気排出の一部分を引込むことによって、該SQM装置を通して蒸気排出の一部分を引込むステップと、蒸気排出の一部分がSQM装置を流れる時に、該一部分の蒸気量を測定するステップとを含む。

20

【0008】

本発明の第3の態様は、蒸気タービンを提供し、本蒸気タービンは、蒸気排出を放出するように構成された排出口を有するタービンセクションと、その第1の端部において排出口に結合されかつ蒸気量を測定するように構成された蒸気量測定(SQM)装置と、その1つの端部がSQM装置の第2の端部に結合され、その1つの端部が蒸気排出よりも高い圧力の駆動流体源に結合されかつ該SQM装置を通して蒸気排出の一部分を引込むように構成されエジェクタとを含む。

30

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の実施形態による、蒸気量を測定するためのシステムの概略図。

【図2】本発明の別の実施形態による、蒸気量を測定するためのシステムの概略図。

【発明を実施するための形態】

【0010】

図1に移ると、本発明の実施形態による、蒸気タービン102における蒸気量を測定するためのシステム100を示している。システム100は、例えば蒸気タービン102の運転時に連続的に蒸気タービン102における蒸気量を測定するように構成された蒸気量測定(SQM)装置106を含む。SQM装置106の第1の端部107は、蒸気タービン102に結合される。当技術分野では公知のように、蒸気タービン102は、排気口(図示せず)を通して蒸気排出を放出することになる。蒸気タービン102から放出された蒸気排出は、矢印101で示している。運転時に、蒸気排出101は、蒸気タービン102から復水器104内に放出されて、蒸気タービン102内でさらに使用するために凝縮され(復水され)かつ再循環されることになる。蒸気タービン102及び復水器108の特定の構成に応じて、該蒸気タービン102及び復水器108間にさらに移行部品120を設ける場合がある。移行部品120は、蒸気タービン102から復水器108内に蒸気

40

50

排出101を導くように構成された所望のあらゆる形状及び材料とすることができる。

【0011】

図1に示すように、SQM装置106は、蒸気タービン102に結合されて、蒸気排出101の少なくとも幾らかが該SQM装置106を通して流れるのを可能にする。当業者は、適切な配管構成を通してあらゆる現在公知の又は今後開発の方法でSQM装置106及び蒸気タービン102を結合することができることを理解されたい。

【0012】

SQM装置106は、蒸気量を測定するためのあらゆる現在公知の又は今後開発の手段を含むことができる。本発明の実施形態に関して使用することができるSQM装置106の実施例には、以下の特許、すなわち米国特許第4769593号、米国特許第4849988号、米国特許第4753106号、米国特許第4876897号及び米国特許第4836032号に開示されているものが含まれる。

10

【0013】

蒸気タービン102から放出された蒸気排出101は一般的に、大気圧以下であり、従って、SQM装置106を通して蒸気排出101の少なくとも幾らかを引込むために、エジェクタ108が設けられる。エジェクタ108は、SQM装置106の第2の端部109において該SQM装置106に結合される。SQM装置106の第2の端部109は、蒸気タービン102に結合された該SQM装置106の第1の端部107とほぼ対向している。言い換えると、蒸気タービン102、SQM装置106及びエジェクタ108は、本明細書に説明するように、エジェクタ108がSQM装置106を通して蒸気排出101を引込むことができるようにほぼ一直線に配置される。

20

【0014】

エジェクタ108は、ベンチュリ効果を使用してノズルを通して流体を引込む、当技術分野では公知の一般的インジェクタ/エジェクタとして作動する。例えば、図1に示すように、エジェクタ108は、駆動流体115の圧力エネルギーを速度エネルギーに変換するように使用する収束-発散形ノズル113を含み、この速度エネルギーにより、蒸気排出101を引込む低圧ゾーン117を収束-発散形ノズル113内に形成することができる。エジェクタ108は、該エジェクタ108に駆動流体115を供給する駆動流体源112に結合される。駆動流体源は、蒸気排出101よりも高い圧力でありかつ適切な配管構成110を介してエジェクタ108に供給することができる空気又は蒸気の形態の駆動流体115を供給することができる。駆動流体はまた、その蒸気排出が蒸気タービン102から既に放出された蒸気排出101よりも高い圧力であることになるので、蒸気タービン102内におけるさらに上流の箇所からの蒸気排出(例えば、蒸気タービン102から未だ流出していない蒸気排出)とすることができる。仮想線111は、どのようにして駆動流体として使用するためにそのような高圧蒸気をエジェクタ108に送ることができるかの実施例を示している。使用しているSQM装置106の要件に応じて、エジェクタ108は、SQM装置106を通して必要量の蒸気排出101を引込むように構成することができる。

30

【0015】

エジェクタ108は、蒸気タービン102の運転時にSQM装置106を通して蒸気排出101の一部分を引込んで、SQM装置106が該蒸気タービン102から放出されている蒸気排出101の一部分の量を測定することができる。1つの実施形態では、SQM装置106は、蒸気タービン102の運転時に蒸気排出101の一部分の量を連続的にすなわち中断なしに測定することができる。他の実施形態では、システム100は、(1)蒸気排出101の測定が、該システムの作動の不可欠な要素である、(2)蒸気排出101の測定が、自動的に行なわれかつ所定の時間経過毎に記録することができる、(3)蒸気排出101の測定が、その測定を行なうために該システムの作動の変更を必要としない、また/又は(4)一回のスキャンにおいて蒸気排出101の測定を実行するのに必要な時間が、該システムの作動に対して非常に小さくなるように構成することができる。

40

【0016】

50

SQM装置106による測定の結果は、表示装置114上を含むあらゆる公知の手段に出力又は表示することができ、電子記憶装置116（コンピュータ、フラッシュドライブ、又はその他の一般に公知の記憶装置）のメモリ（データベース、ファイルなど）内に保管することができ、かつ/或いは制御システムに対するフィードバックアイテムとして使用することができる。蒸気排出101の一部分が、SQM装置106を流ると、蒸気排出101の一部分は、復水器104内に放出されて、蒸気タービン102内でさらに使用するために復水されかつ再循環される。

#### 【0017】

本明細書では、蒸気がタービン102の排出口から流出した時にその蒸気量を測定することに関してシステム100を説明しているが、システム100はまた、給水ヒータ、蒸気シールシステム、並びにあらゆるその他の蒸気タービン入口及び抽出箇所のような、湿気が存在するタービンのあらゆる領域における蒸気量を測定するために使用することができることを理解されたい。図1には蒸気排出101が復水器104内に流入する箇所近くで該復水器104内部に配置したものととしてSQM装置106及びエジェクタ108を図示しているが、その他の構成も実施可能であることにも注目されたい。例えば、SQM装置106及びエジェクタ108は、蒸気排出101が復水器104内に流入する箇所の右側に設置することができ、或いはその箇所からさらに離して配置することができる。別の実施形態では、SQM装置106及びエジェクタ108の一方又は両方は、復水器104の外部に配置することができる。例えば、図2に示すように、SQM装置106及びエジェクタ108は、蒸気がタービン102と復水器104との間において移行部品120内に配置することができる。

#### 【0018】

別の実施形態は、システム100を使用して蒸気量を測定する方法を開示している。本方法は、SQM装置106の第1の端部107において蒸気タービン102から蒸気排出101を受けるステップと、SQM装置106の第2の端部109に対してエジェクタ108を結合しかつエジェクタ108を通して蒸気排出101よりも高い圧力の駆動流体115を流してSQM装置106を通して蒸気排出101の一部分を引込むことによって、該SQM装置106を通して該蒸気排出101の一部分を引込むステップと、蒸気排出101の一部分がSQM装置106を流る時に、該一部分の蒸気量を測定するステップとを含む。

#### 【0019】

本明細書における「第1の」、「第2の」などの用語は、何らの順序、数量又は重要度を表すものではなく、むしろ1つの要素を別の要素から区別するために使用しており、また本明細書における数詞を付していない表現は、数量の限定を表すものではなく、むしろ記載した事項の少なくとも1つが存在することを表している。数量と関連して使用する「約」という修飾語は、記述した数値を包含しかつ文脈によって決まる意図的意味を有する（例えば、特定の数量の測定に関連する誤差の程度を含む）。本明細書で使用する場合における「1以上の」という前置表現は、この表現が前置する用語のものの単数及び複数の両方を含み、従ってその用語のものを1以上含む（例えば、1以上の金属という表現は、1種以上の金属を含む）ことを意図している。

#### 【0020】

本明細書では、様々な実施形態について説明しているが、当業者が要素の様々な組合せ、それらの変形或いは改良を行なうことができ、またそれらが本発明の技術的範囲内にあることは、本明細書から分かるであろう。さらに、本発明の技術的範囲から逸脱せずに特定の状況及び物的事項を本発明の教示に適合させるように、多くの変更を加えることができる。従って、本発明は、本発明を実施するために考えられる最良の形態として開示した特定の実施形態に限定されるものではないこと、また本発明は、特許請求の範囲の技術的範囲内に属する全ての実施形態を含むことになることを意図している。

#### 【符号の説明】

#### 【0021】

10

20

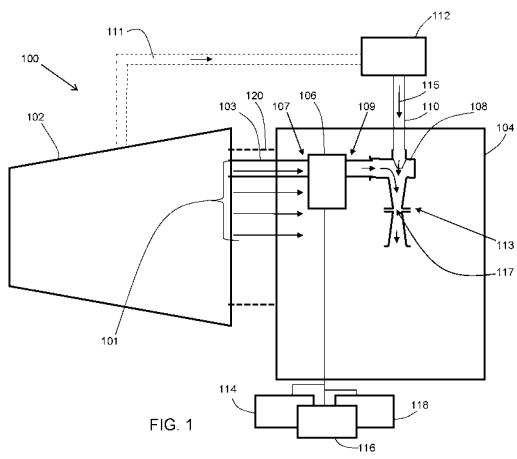
30

40

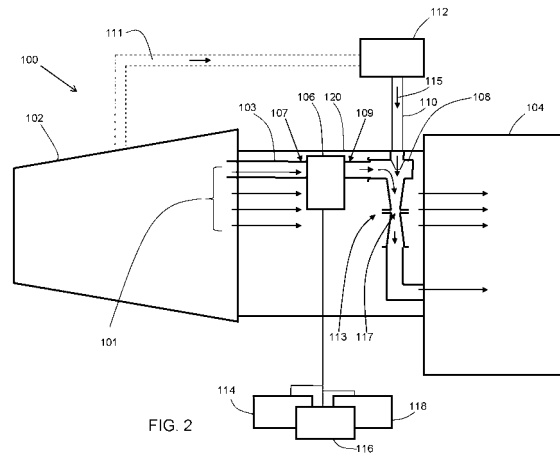
50

- 100 システム
- 101 排出蒸気、蒸気排出（矢印で示す）
- 102 蒸気タービン
- 103、110 配管構成
- 104、108 復水器
- 108 エジェクタ
- 106 蒸気量測定（SQM）装置
- 107 第1の端部
- 109 第2の端部
- 111 仮想線
- 112、115 駆動流体
- 113 収束 - 発散形ノズル
- 114 表示装置
- 116 電子記憶装置
- 117 低圧ゾーン
- 118 制御システム
- 120 移行部品

【図1】



【図2】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 スコット・ヴィクター・ハニユラ  
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、レックスフォード、ウォールフラワー・ドライブ、42番
- (72)発明者 ランディ・スコット・ロツソン  
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、シンプソンヴィル、パドック・ラン・レーン、14番
- (72)発明者 ケヴィン・ウッド・ウィルクス  
アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グリーンヴィル、カンテラ・サークル、54番