

(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2013-249843

(P2013-249843A)

(43) 公開日 平成25年12月12日(2013.12.12)

| | | |
|-----------------------------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl. | F 1 | テーマコード (参考) |
| FO1D 25/12 (2006.01) | FO1D 25/12 B | 3G202 |
| FO1D 9/02 (2006.01) | FO1D 9/02 102 | |
| FO1D 9/04 (2006.01) | FO1D 9/04 | |

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 11 頁)

| | | | |
|--------------|------------------------------|----------|---------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2013-114789 (P2013-114789) | (71) 出願人 | 390041542 |
| (22) 出願日 | 平成25年5月31日 (2013.5.31) | | ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ |
| (31) 優先権主張番号 | 13/487,332 | | アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネ |
| (32) 優先日 | 平成24年6月4日 (2012.6.4) | | クタディ、リバーロード、1番 |
| (33) 優先権主張国 | 米国 (US) | (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 |
| | | (74) 代理人 | 100113974 |
| | | | 弁理士 田中 拓人 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ノズルダイアフラムインデューサ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】ノズルダイアフラムインデューサを提供する。
蒸気の流れによって駆動される蒸気タービンを提供する。

【解決手段】蒸気タービン100は、ロータ110と、ロータ110の周りに位置付けられた複数のノズル140と、複数のノズルダイアフラム190とを含むことができる。ノズルダイアフラム190の1つ又はそれ以上は、インデューサ210プレートを含むことができる。インデューサプレート210は、入口220を含むことができる。

【選択図】図3

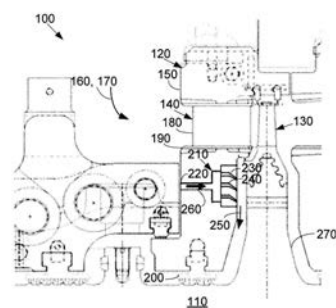


Fig. 3

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

蒸気の流れによって駆動される蒸気タービンであって、
ロータと、
前記ロータの周りに位置付けられた複数のノズルと、
を備え、前記複数のノズルの各々がノズルダイアフラムを含み、該ノズルダイアフラムの
1つ又はそれ以上が、前記ロータにインピンジメント流れを配向するインデュースプレ
ートを含む、蒸気タービン。

【請求項 2】

前記インデュースプレートが、空気入口及び1つ又はそれ以上の出口ジェットを含む、
請求項 1 に記載の蒸気タービン。

10

【請求項 3】

前記インデュースプレートが、角度付き構成を含む、請求項 1 に記載の蒸気タービン。

【請求項 4】

前記ロータが、ロータホイールを含み、前記角度付き構成が、前記インピンジメント流
れを前記ロータホイールに配向する、請求項 3 に記載の蒸気タービン。

【請求項 5】

前記角度付き構成が、前記インピンジメント流れに対して接線方向成分を加える、請求
項 3 に記載の蒸気タービン。

【請求項 6】

前記ロータに取り付けられた複数のバケットを更に備える、請求項 1 に記載の蒸気ター
ビン。

20

【請求項 7】

前記複数のノズル及び前記複数のバケットが、そこを通る流路を含む、請求項 6 に記載
の蒸気タービン。

【請求項 8】

前記複数のノズル及び前記複数のバケットが、前記蒸気タービンの段を含む、請求項 6
に記載の蒸気タービン。

【請求項 9】

前記複数のノズルの各々が、ステータとノズルダイアフラムとの間に位置付けられた翼
形部を含む、請求項 1 に記載の蒸気タービン。

30

【請求項 10】

前記複数のノズルの各々が、その上にラビリンスシールを含む、請求項 1 に記載の蒸気
タービン。

【請求項 11】

前記インデュースプレートが、当初の部品を含む、請求項 1 に記載の蒸気タービン。

【請求項 12】

前記インデュースプレートが、改造部品を含む、請求項 1 に記載の蒸気タービン。

【請求項 13】

蒸気タービンを作動させる方法であって、
ロータ上に位置付けられた複数のバケットを回転させるステップと、
前記複数のバケットと複数のノズルとの間の流路に蒸気の流れを送り込むステップと、
前記蒸気の流れの一部を前記複数のノズルの1つ又はそれ以上の周りに位置付けられた
インデュースプレートを通して配向するステップと、
前記流れの一部を角度付き構成を用いて前記ロータに向けて配向するステップと、
を含む、方法。

40

【請求項 14】

前記複数のノズルの1つ又はそれ以上のうちのノズルダイアフラム無いに前記インデュ
ースプレートを位置付けるステップを更に含む、請求項 13 に記載の方法。

【請求項 15】

50

前記流れの一部がインピンジメント流れを含む、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 6】

蒸気の流れによって駆動される蒸気タービン段であって、
ロータと、
前記ロータ上に位置付けられた複数のバケットと、
前記ロータの周りに位置付けられた複数のノズルと、
を備え、前記複数のノズルの各々がノズルダイアフラムを含み、該ノズルダイアフラムが、インピンジメント流れを前記ロータに角度付き構成で配向するインデューサプレートを
含む、蒸気タービン。

【請求項 1 7】

前記インデューサプレートが、空気入口及び 1 つ又はそれ以上の出口ジェットを含む、
請求項 1 6 に記載の蒸気タービン。

【請求項 1 8】

前記ロータが、ロータホイールを含み、前記角度付き構成が、前記インピンジメント流
れを前記ロータホイールに配向する、請求項 1 6 に記載の蒸気タービン。

【請求項 1 9】

前記角度付き構成が、前記インピンジメント流れに対して接線方向成分を加える、請求
項 1 6 に記載の蒸気タービン。

【請求項 2 0】

前記複数のノズル及び前記複数のバケットが、そこを通る流路を含む、請求項 1 6 に記
載の蒸気タービン。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本出願及び結果として得られる特許は、全体的に、ターボ機械に関し、より詳細には、
蒸気タービンのロータに冷却流を提供して性能及び寿命を改善するためインデューサを備
えたノズルダイアフラム並びにインデューサに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

蒸気タービン入口温度が上昇すると、燃料コスト及び二酸化炭素排出量が減少し、全体
の効率が向上する。従って、蒸気タービンは、ロータ及び他の構成要素の有効寿命を損な
うことなく、このような高温の蒸気温度に耐えることができない。より耐熱
性の材料をロータ構造に用いることができるが、このような材料は、ロータ構成要素のコ
ストを実質的に増加させる可能性が高い。ロータ用の冷却剤として高圧低温の蒸気を用い
ることもできるが、このような冷却流の使用はまた、ロータのコストを増加させると同時
に、ロータ全体の性能を低下させる可能性がある。その上、下流側冷却流を使用するのに
伴う寄生コストが存在する。

【0 0 0 3】

従って、寿命を向上させながらも性能改善の寄生損失を抑えて、ロータ及び他の構成要
素を十分に且つ効率的に冷却することができる、蒸気タービン及び同様のものなどのター
ボ機械の改善に対する要求がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献 1】米国特許出願公開第 2 0 1 2 0 0 4 3 7 2 8 号明細書

【発明の概要】

【0 0 0 5】

従って、本出願及び結果として得られる特許は、蒸気の流れによって駆動される蒸気ター
ビンを提供する。蒸気タービンは、ロータと、ロータの周りに位置付けられた複数のノ
ズルと、を含むことができ、ノズルの各々がノズルダイアフラムとを含む。ノズルダイア

10

20

30

40

50

フラムの１つ又はそれ以上は、ロータにインピンジメント流れを配向するインデューサプレートを含むことができる。

【０００６】

本出願及び結果として得られる特許は更に、蒸気タービンを作動させる方法を提供する。本方法は、ロータ上に位置付けられた複数のバケットを回転させるステップと、バケットと複数のノズルとの間の流路に蒸気の流れを送り込むステップと、蒸気の流れの一部をノズルの１つ又はそれ以上の周りに位置付けられたインデューサプレートを通して配向するステップと、流れの一部を角度付き構成を用いてロータに向けて配向するステップと、を含むことができる。

【０００７】

本出願及び結果として得られる特許は更に、蒸気の流れによって駆動される蒸気タービン段を提供する。蒸気タービン段は、ロータと、ロータ上に位置付けられた複数のバケットと、ロータの周りに位置付けられた複数のノズルと、を含むことができ、ノズルの各々がノズルダイアフラムを含む。ノズルダイアフラムは、インピンジメント流れをロータに角度付き構成で配向するインデューサプレートを含むことができる。

【０００８】

本出願及び結果として得られる特許のこれら及び他の特徴並びに改善は、図面及び請求項を参照しながら以下の好ましい実施形態の詳細な説明を精査することによって当業者には明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【０００９】

【図１】複数のセクションを有する蒸気タービンの１つの実施例の概略図。

【図２】バケット及びノズルを備えた、図１の蒸気タービンの１つの段の部分側面図。

【図３】バケット及びノズルを備えた、本明細書で記載することができる蒸気タービンの１つの段の部分側面図。

【発明を実施するための形態】

【００１０】

次に、幾つかの図全体を通して様々な参照符号が同様の要素を表す図面を参照すると、図１は、蒸気タービン１０の１つの実施例の概略図である。蒸気タービン１０は、第１のセクション１５及び第２のセクション２０を含むことができる。セクション１５、２０は、高圧セクション、中圧セクション、及び／又は低圧セクションとすることができる。以下で詳細に説明するように、セクション１５、２０の各々は、複数の段を有することができる。外側シェル又はケーシング２５は、軸方向でそれぞれ上側ハーフセクション３０と下側ハーフセクション３５とに分割することができる。ロータ４０は、ケーシング２５を通して延びることができ、複数のジャーナル軸受４５により支持することができる。また、複数のシール５０が端部又はその他の周りでロータ４０を囲むことができる。中心セクション５５は、１つ又はそれ以上の蒸気入口６０を含むことができる。流れスプリッター６５は、そこを通る蒸気の流入流を分離するように、セクション１５、２０間に延びることができる。

【００１１】

図２は、蒸気タービン１０と共に用いることができる段７５の１つの実施例を示している。一般的に説明すると、各段７５は、ロータ４０の周りに円周方向に配列された複数のバケット８０を含むことができる。同様に、複数の固定ノズル８５をステータ９０の周りに円周方向に配列することができる。バケット８０及びノズル８５は、蒸気７０の流れのための流路９１を定め、ロータ４０の回転を付勢するようにする。各バケット８０は、ステータ９０から流路９１に延びる翼形部９２を含むことができる。ノズルダイアフラム９３は、翼形部９２からロータ４０に向けて延びることができる。ラビリンズシール９４は、ノズルダイアフラム９３からロータ４０に向けて延びて、漏洩を制限することができる。

【００１２】

使用時には、蒸気 70 の流れは、蒸気入口 60 を通ってセクション 15、20 に入り、段 75 によって蒸気から機械的仕事を抽出し、ロータ 40 を回転させるようにすることができる。次いで、蒸気 70 の流れは、更なる処理及び同様のもののためセクション 15、20 から流出することができる。本明細書で説明される蒸気タービン 10 は、例証の目的に過ぎない。他の多くの構成及び他の多くの又は異なる構成要素を備えた蒸気タービン及び/又は他のタイプのターボ機械を本明細書を用いることもできる。

【0013】

上述のように、蒸気タービン 10 の効率的な作動及び十分な構成要素の寿命が、ロータ 40 の冷却に必要である。ロータ 40 を冷却する公知の方法は、外部冷却源を含むことができる。他の技法は、ロータ 40 を冷却するために蒸気の逆流を使用することを含むことができる。例えば、バケット 80 は、ロータホイール 95 を介してロータ 40 に取り付けることができる。ロータホイール 95 は、逆冷却流のため貫通して延びる 1 つ又はそれ以上の冷却孔 96 を有することができる。しかしながら、この根元反作用の概念は、全体効率に影響を及ぼす可能性がある。

10

【0014】

図 3 は、本明細書で説明することができる蒸気タービン 100 の一部を示している。蒸気タービン 100 は、貫通して延びるロータ 110 を含むことができる。複数の段 120 は、ロータ 110 の周りに位置付けることができる。あらゆる数の段 120 を本明細書で使うことができる。各段 120 は、共に回転するようロータ 110 の周りに円周方向に配列された複数のバケット 130 を含むことができる。バケット 130 は、ロータホイール 135 及び同様のものに取り付けることができる。同様に、各段 120 は、ステータ 150 の周りに円周方向に配列された複数の固定ノズル 140 を含むことができる。バケット 130 及びノズル 140 は、ロータ 110 の回転を付勢するように蒸気 170 の流れのための流路 160 を定めることができる。バケット 130 及びノズル 140 は、あらゆるサイズ、形状、又は構成を有することができる。他の構成要素及び他の構成も本明細書で使うことができる。

20

【0015】

ノズル 140 の各々は、ステータ 150 から流路 160 内に延びる翼形部 180 を含むことができる。ノズルダイアフラム 190 は、翼形部 180 からロータ 110 に向けて延びることができる。ノズルダイアフラム 190 は、あらゆるサイズ、形状、又は構成を有することができる。ラビリンスシール 200 及び同様のものは、ノズルダイアフラム 190 からロータ 110 に向けて延びて、ロータ 110 に沿った漏洩を制限するようにすることができる。他のタイプのロータシールを本明細書で使うことができる。他の構成要素及び他の構成もまた本明細書で使うことができる。

30

【0016】

ノズルダイアフラム 190 は、そこに位置付けられたインデューサプレート 210 を含むことができる。インデューサプレート 210 は、入口 220 を含むことができる。空気入口 220 は、1 つ又はそれ以上の出口ジェット 230 に通じることができる。あらゆる数の出口ジェット 230 が各空気入口 220 と連通することができる。出口ジェット 230 は、角度付き構成 240 を有することができる。角度付き構成 240 は、ロータ 110 及びロータホイール 270 に向けることができる。出口ジェット 230 と角度付き構成 240 との間隔は変えることができ、最適化することができる。インデューサプレート 210 及びその構成要素は、あらゆるサイズ、形状、又は構成を有することができる。あらゆる数のインデューサプレート 210 を本明細書で使うことができる。角度付き構成 240 を備えた出口ジェット 230 は、蒸気 170 の流れの一部 260 からロータ 110 に向けて高速のインピンジメント流れ 250 を提供するよう最適化することができる。インピンジメント流れ 250 は、特にロータホイールの周りで低温を有することができる、十分名ロータ冷却を確保するようにする。他の構成要素及び他の構成を本明細書で使うことができる。

40

【0017】

50

従って、インデューサプレート 210 は、インピンジメント流れ 250 の速度に対して接線成分をもたらす。接線方向の速度又は「予旋回」は、ロータ 110 に対して蒸気の温度を低下させることができる。この予旋回はまた、ロータ 110 が流れに対して実施できる仕事の量を低減することによって、ロータ 110 の周りのウィンデージを低減することができる。結果として、全体のロータ構成要素の寿命を改善することができる。インデューサプレート 210 はモジュール化することができ、当初の部品又は改造部品とすることができる。

【0018】

従って、インデューサプレート 210 は、冷却に対する現在の根元反作用手法を排除することにより空力段効率を改善することができる。同様に、外部冷却源を排除することによって、性能の改善及び二酸化炭素排出量の低減をもたらすことができる。漏洩に関する全体の寄生流量及び外部流量を低減することができる。従って、インデューサプレート 210 は、ロータの寿命を延ばして全体の作動を改善することができる。

10

【0019】

インデューサプレート 210 は、既存の冷却技法と共に用いることができ、及び／又はこのような既存の技法と完全に又は部分的に置き代わることができる。可変、形状、及び構成のインデューサプレート 210 も共に本明細書で使用するすることができる。インデューサプレート 210 の無いノズルダイアフラム 190 をインデューサプレート 210 付きのノズルダイアフラム 190 と共に用いることもできる。

20

【0020】

上記のことは、本出願及びその結果として得られる特許の特定の実施形態にのみに関連している点を理解されたい。添付の請求項及びその均等物によって定義される本発明の全体的な技術的思想及び範囲から逸脱することなく、当業者であれば多くの変更及び修正を本明細書において行うことができる。

【符号の説明】

【0021】

- 10 蒸気タービン
- 15 第 1 のセクション
- 20 第 2 のセクション
- 25 ケーシング
- 30 上側ハーフ
- 35 下側ハーフ
- 40 ロータシャフト
- 45 軸受
- 50 シール
- 55 中心セクション
- 60 蒸気入口
- 65 流れスプリッター
- 70 蒸気の流れ
- 75 段
- 80 パケット
- 85 ノズル
- 90 ステータ
- 91 流路
- 92 翼形部
- 93 ノズルダイアフラム
- 94 ラビリンスシール
- 95 ロータホイール
- 96 冷却孔
- 100 蒸気タービン

30

40

50

- 1 1 0 ロータ
- 1 2 0 段
- 1 3 0 バケット
- 1 3 5 ロータホイール
- 1 4 0 ノズル
- 1 5 0 ステータ
- 1 6 0 流路
- 1 7 0 蒸気の流れ
- 1 8 0 翼形部
- 1 9 0 ノズルダイアフラム
- 2 0 0 ラビリンスシール
- 2 1 0 インデューサプレート
- 2 2 0 空気入口
- 2 3 0 出口ジェット
- 2 4 0 角度付き構成
- 2 5 0 インピンジメント流れ
- 2 6 0 部分
- 2 7 0 ホイール

【 図 1 】

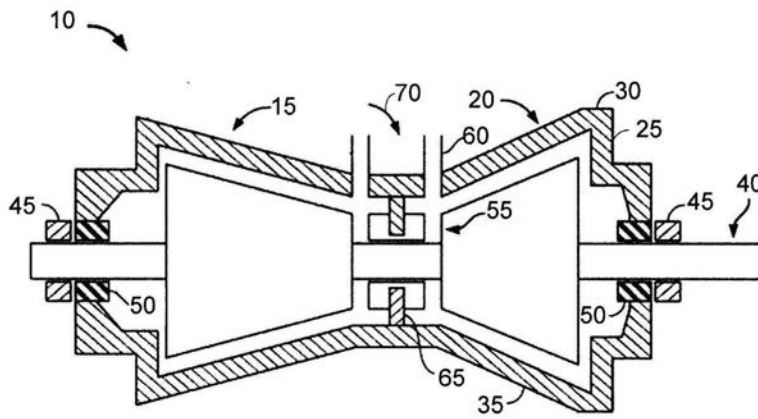


Fig. 1

【 図 2 】

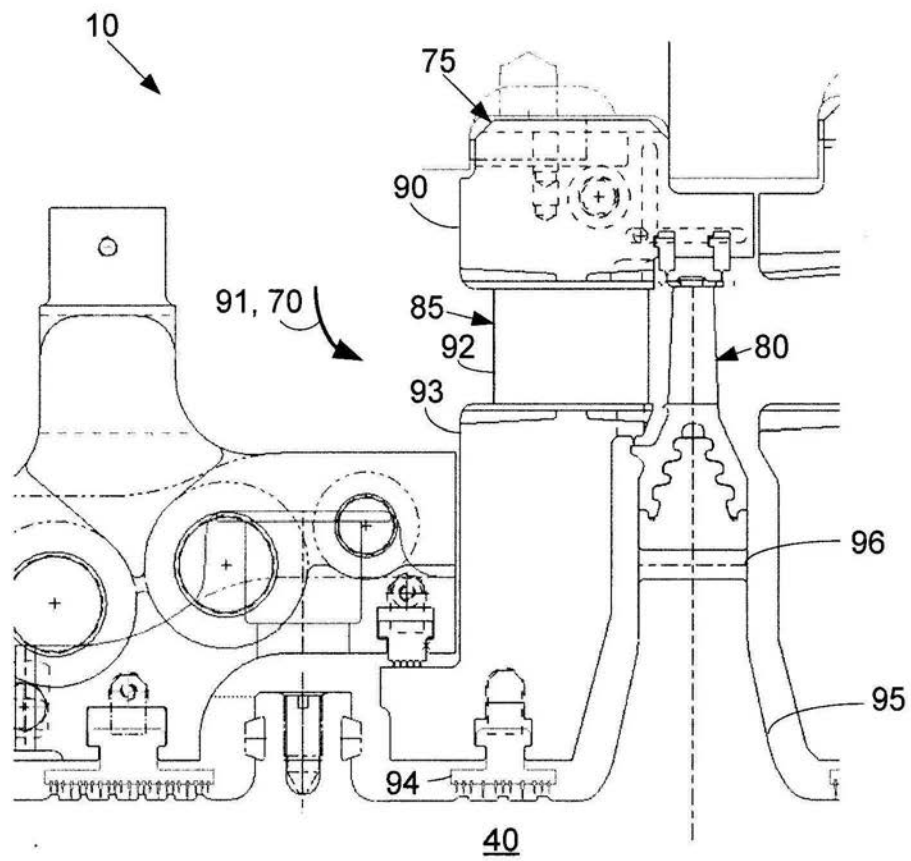


Fig. 2

【 図 3 】

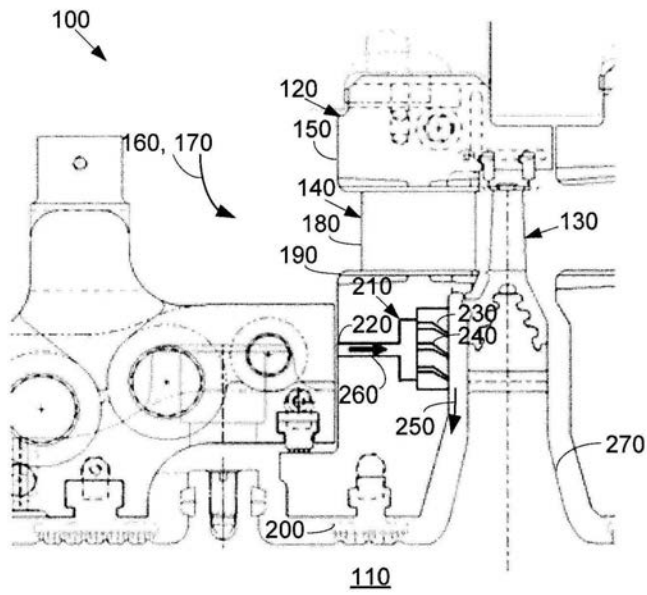


Fig. 3

フロントページの続き

- (72)発明者 サンジェイ・チョブラ
アメリカ合衆国、ニューヨーク州・ 1 2 3 4 5、スケネクタディ、リバー・ロード、 1 番
- (72)発明者 マイケル・ジョセフ・ボス
アメリカ合衆国、ニューヨーク州・ 1 2 3 4 5、スケネクタディ、リバー・ロード、 1 番
- (72)発明者 タイ・ジョン・キム
アメリカ合衆国、ニューヨーク州・ 1 2 3 4 5、スケネクタディ、リバー・ロード、 1 番
- (72)発明者 ジェーソン・ポール・モルツハイム
アメリカ合衆国、ニューヨーク州・ 1 2 0 7 8、グローバースヴィル、イースト・ステート・セント・イーエクステイ、 2 3 3 番
- (72)発明者 ネスター・ヘルナンデス・サンチェス
アメリカ合衆国、ニューヨーク州・ 1 2 3 4 5、スケネクタディ、リバー・ロード、 1 番
- (72)発明者 ハワード・マイケル・プリリアント
アメリカ合衆国、ニューヨーク州・ 1 2 3 4 5、スケネクタディ、リバー・ロード、 1 番
- F ターム(参考) 3G202 GA13 GB01 JJ10 JJ14

【外国語明細書】
2013249843000001.pdf