

(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2005-54796

(P2005-54796A)

(43) 公開日 平成17年3月3日(2005.3.3)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F O 1 D 9/02

F I

F O 1 D 9/02 1 O 2

テーマコード(参考)

3 G 002

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2004-226289 (P2004-226289)	(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 クタディ、リバーロード、1番 100093908
(22) 出願日	平成16年8月3日 (2004.8.3)	(74) 代理人	弁理士 松本 研一 100105588
(31) 優先権主張番号	10/632,851	(74) 代理人	弁理士 小倉 博 100106541
(32) 優先日	平成15年8月4日 (2003.8.4)	(74) 代理人	弁理士 伊藤 信和 100129779
(33) 優先権主張国	米国(US)	(74) 代理人	弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

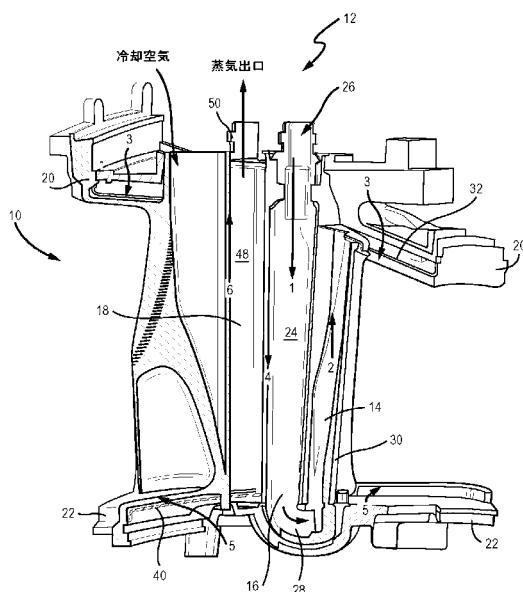
(54) 【発明の名称】タービンノズル内の冷却回路及びタービンノズルを冷却する方法

## (57) 【要約】

【課題】 タービン効率を増大させるタービンノズル内部の冷却回路を提供する。

【解決手段】 第1のダクトインサートは、該冷却媒体流を第2の空洞の底部までダクト送流する。第1のダクトインサートから冷却媒体流を受けるインピングメントインサート(30)が、第1の空洞内に配置される。第1のインピングメントプレート(32)が、外側バンド内に配置されて、外側バンド内に外側バンド冷却通路を画成する。外側バンド冷却通路は、第1の空洞から冷却媒体流を受ける。第2の空洞冷却通路が、第1のダクトインサートと第2の空洞壁との間に画成される。第2のインピングメントプレート(40)が、内側バンド内に配置されて、内側バンド内に内側バンド冷却通路を画成する。最後に、第2のダクトインサート(48)が、第3の空洞内に配置されて、第2のダクトインサートと第3の空洞壁との間に第3の空洞冷却通路を画成する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第1(14)、第2(16)及び第3(18)の空洞と、外側バンド(20)と、内側バンド(22)とを備えたタービンノズル内の閉ループ冷却回路であって、

冷却媒体流を受ける入口(26)と、

前記第2の空洞内に配置されて、前記入口を介して冷却媒体流を受けかつ該冷却媒体流を該第2の空洞の底部までダクト送流する第1のダクトインサート(24)と、

前記第1の空洞内に配置されて、前記第1のダクトインサートから冷却媒体流を受けるインピングメントインサート(30)と、

前記外側バンド内に配置されて、前記第1の空洞から冷却媒体流を受ける外側バンド冷却通路を該外側バンド内に画成する第1のインピングメントプレート(32)と、  
10  
を含み、

前記外側バンド冷却通路から冷却媒体流を受ける第2の空洞冷却通路が、前記第1のダクトインサートと第2の空洞壁との間に画成され、

第2のインピングメントプレート(40)が、前記内側バンド内に配置されて、前記第2の空洞冷却通路から冷却媒体流を受ける内側バンド冷却通路を該内側バンド内に画成し、  
20

第2のダクトインサート(48)が、前記第3の空洞内に配置されて、前記内側バンド冷却通路から冷却媒体流を受ける第3の空洞冷却通路を該第2のダクトインサートと第3の空洞壁との間に画成している、  
20

閉ループ冷却回路。

**【請求項 2】**

前記第1のダクトインサート(24)と前記インピングメントインサート(32)との間に配置されて、該第1のダクトインサートから該インピングメントインサートに冷却媒体流を導くエルボ継手(28)をさらに含む、請求項1記載の閉ループ冷却回路。

**【請求項 3】**

前記第3の空洞冷却通路の端部に配置された出口フランジ(50)をさらに含み、冷却媒体流が前記出口フランジを介してタービンノズル(10)から排出される、請求項1記載の閉ループ冷却回路。

**【請求項 4】**

前記冷却媒体流が蒸気である、請求項1ないし請求項3のいずれか一項記載の閉ループ冷却回路。  
30

**【請求項 5】**

前記冷却媒体流が空気である、請求項1ないし請求項4のいずれか一項記載の閉ループ冷却回路。

**【請求項 6】**

冷却回路を介して第1(14)、第2(16)及び第3(18)の空洞(18)と、外側バンド(20)と、内側バンド(22)とを備えたタービンノズルを冷却する方法であって、  
40

第1のダクトインサート(24)を介して前記第2の空洞の底部まで冷却媒体流をダクト送流し、該冷却媒体流を前記第1の空洞に向けて導く段階と、

冷却媒体流で前記第1の空洞をインピングメント冷却する段階と、

前記外側バンド内に外側バンド冷却通路を画成し、冷却媒体流で該外側バンドをインピングメント冷却する段階と、

前記第2の空洞内で前記第1のダクトインサートと第2の空洞壁との間に第2の空洞冷却通路を画成し、冷却媒体流で該第2の空洞をダクト冷却する段階と、

前記内側バンド内に内側バンド冷却通路を画成し、冷却媒体流で該内側バンドをインピングメント冷却する段階と、

前記第3の空洞内で第2のダクトインサート(48)と第3の空洞壁との間に第3の空洞冷却通路を画成し、冷却媒体流で該第3の空洞をダクト冷却する段階と、  
50  
を含む方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、タービンノズルの冷却回路に関し、より具体的には、システムの健全性及び寿命目標を維持しながらノズルの最適な冷却を可能にするタービンノズル内部の冷却回路に関する。

**【背景技術】****【0002】**

最近のタービン設計は、高温ガス流路部品の幾つかの内部で蒸気又は空気冷却を使用する高出力、高効率ガスタービンになっている。この構造は、向上した蒸気又は空気冷却特性を効率的に利用するためにどのようにして構造内にさらに高圧力と高温度とを含ませかつ高温ガス流路の環境に依然として耐えるようにするかについて、固定部品内に新しい問題をもたらしている。母材温度、蒸気温度上昇、蒸気圧力、流量及び形状寸法は、実行計画目標に適合する部品寿命を保証するために考慮すべき事柄の幾つかの例である。

10

**【発明の開示】****【課題を解決するための手段】****【0003】**

本発明の例示的な実施形態では、第1、第2及び第3の空洞と、外側バンドと、内側バンドとを備えたタービンノズル内の閉ループ冷却回路を提供する。本冷却回路は、冷却媒体流を受ける入口と、第2の空洞内に配置された第1のダクトインサートとを含む。第1のダクトインサートは、入口を介して冷却媒体流を受け、該冷却媒体流を第2の空洞の底部までダクト送流する。第1のダクトインサートから冷却媒体流を受けるインピングメントインサートが、第1の空洞内に配置される。第1のインピングメントプレートは、外側バンド内に配置されて、外側バンド内に外側バンド冷却通路を画成する。外側バンド冷却通路は、第1の空洞から冷却媒体流を受ける。

20

**【0004】**

第2の空洞冷却通路が、第1のダクトインサートと第2の空洞壁との間に画成され、該第2の空洞冷却通路は、外側バンド冷却通路から冷却媒体流を受ける。第2のインピングメントプレートは、内側バンド内に配置されて、内側バンド内に内側バンド冷却通路を画成する。内側バンド冷却通路は、第2の空洞冷却通路から冷却媒体流を受ける。最後に、第2のダクトインサートが、第3の空洞内に配置されて、第2のダクトインサートと第3の空洞壁との間に第3の空洞冷却通路を画成する。第3の空洞冷却通路は、内側バンド冷却通路から冷却媒体流を受ける。

30

**【0005】**

本発明の別の例示的な実施形態では、第1、第2及び第3の空洞と、外側バンドと、内側バンドとを備えたタービンノズル内の冷却回路を提供する。本冷却回路は、冷却媒体流を受ける入口と、第2の空洞内に配置された第1のダクトインサートとを含む。第1のダクトインサートは、入口を介して冷却媒体流を受ける。エルボ継手が、第1のダクトインサートを介して冷却媒体流を受け、該冷却媒体流を第1の空洞に向けて導く。インピングメントインサートが第1の空洞内に配置され、該インピングメントインサートは、エルボ継手を介して冷却媒体流を受ける。第1のインピングメントプレートが、外側バンド内に配置されて、外側バンド内に外側バンド冷却通路を画成する。外側バンド冷却通路は、第2の空洞に隣接する連通スロットで終端し、冷却媒体流が外側バンド冷却通路を介して連通スロットを通り抜ける。

40

**【0006】**

第2の空洞冷却通路が、第1のダクトインサートと第2の空洞壁との間に画成され、該第2の空洞冷却通路は、連通スロットを介して冷却媒体流を受ける。第2のインピングメントプレートが、内側バンド内に配置されて、内側バンド内に内側バンド冷却通路を画成する。内側バンド冷却通路は、第3の空洞入口で終端し、冷却媒体流が内側バンド冷却通路を介して第3の空洞入口を通り抜ける。最後に、第2のダクトインサートが、第3の空

50

洞内に配置されて、第2のダクトインサートと第3の空洞壁との間に第3の空洞冷却通路を画成する。第3の空洞冷却通路は、第3の空洞入口を介して冷却媒体流を受ける。

#### 【0007】

本発明のさらに別の実施形態では、冷却回路を介してタービンノズルを冷却する方法を提供し、本方法は、第1のダクトインサートを介して第2の空洞の底部まで冷却媒体流をダクト送流し、該冷却媒体流を第1の空洞に向けて導く段階と、冷却媒体流で第1の空洞をインピンジメント冷却する段階と、外側バンド内に外側バンド冷却通路を画成し、冷却媒体流で外側バンドをインピンジメント冷却する段階と、第2の空洞内で第1のダクトインサートと第2の空洞壁との間に第2の空洞冷却通路を画成し、冷却媒体流で第2の空洞をダクト冷却する段階と、内側バンド内に内側バンド冷却通路を画成し、冷却媒体流で内側バンドをインピンジメント冷却する段階と、第3の空洞内で第2のダクトインサートと第3の空洞壁との間に第3の空洞冷却通路を画成し、冷却媒体流で第3の空洞をダクト冷却する段階とを含む。

#### 【発明を実施するための最良の形態】

#### 【0008】

図1は、本発明の蒸気冷却回路12を示す、タービンノズル10の断面図である。蒸気冷却回路に関する本発明を説明するが、本回路が蒸気又は空気のいずれかを冷却媒体として実施することができることは当業者には明らかであろう。

#### 【0009】

タービンノズルの内部構造は、キャビティ1とも呼ばれる第1の空洞14と、キャビティ2とも呼ばれる第2の空洞16と、キャビティ3とも呼ばれる第3の空洞18とを含む。ノズル12はさらに、外側バンド20と内側バンド22とを含む。本発明の冷却回路12は、タービン効率を増大させるのに役立つように、第1、第2及び第3の空洞と共に内側及び外側バンドを効果的に冷却するよう努めている。

#### 【0010】

冷却効率を高めるためには、冷却回路12は閉ループ冷却回路であるのが好ましい。ダクトインサート24が、第2の空洞16内に配置され、入口26を介して冷却媒体流を受ける。スプーリ又は同様の継手が、空洞カバーの底面からインサート24の頂部まで設けられるのが好ましい。矢印1で示すように、蒸気はダクトインサート24を介して第2の空洞16の底部までダクト送流される。エルボ継手28が、ダクトインサート24を介して冷却媒体流を受け、該冷却媒体流を第1の空洞14に向けて導く。インピンジメントインサート30が、第1の空洞14内に配置され、エルボ継手28を介して冷却媒体流を受ける。図1に示すように、インピンジメントインサート30は、第1の空洞14に沿って開口を備え(ダクトインサート24と対照的に)、第1の空洞14をインピンジメント冷却する。第1の空洞14内のインピンジメントインサート30を通る媒体流の経路を矢印2で示す。使用済み蒸気は、インピンジメントインサート30の背面側に流れ、オリフィス孔を通って外側バンドの前部インピンジメント領域34(図2参照)まで上方に流れ。

#### 【0011】

図1及び図2を引き続き参照すると、インピンジメントプレート32が外側バンド20内に配置され、外側バンド内に外側バンド冷却通路を画成する。インピンジメントプレート32は、外側バンドを前部インピンジメント領域34と後部インピンジメント領域36とに分割する。外側バンド冷却通路は、第2の空洞16に隣接する連通スロット38で終端する。矢印3で示すように、蒸気は、前部インピンジメント領域34内の外側バンド20全体にわたって流れ、インピンジメントプレート32を介して外側バンドをインピンジメント冷却する。次に蒸気は、連通スロット38及びバイパス孔39を通り抜け、第2の空洞16内でダクトインサート24と第2の空洞壁との間に画成された第2の空洞冷却通路内に流入する。矢印4を参照されたい。第2の空洞冷却通路は、連通スロット38を介して蒸気流を受ける。第2の空洞冷却通路内の蒸気は、ダクト冷却によって第2の空洞16を冷却する。蒸気は、第2の空洞16内でダクトインサート24の外側面に沿って下方に本質的に強制的に流されて速度を増大し冷却効果を高める。

## 【0012】

図1及び図3を参照すると、内側バンドインピンジメントプレート40が、内側バンド22内に配置され、内側バンド内に内側バンド冷却通路を画成する。外側バンド20と同様に、内側バンドは、前部インピンジメント領域42と後部インピンジメント領域44とを含む。内側バンド冷却通路は、第3の空洞入口すなわちバイパス孔46で終端する。蒸気は、前部インピンジメント領域42内において内側バンド22全体にわたって流れ、次いでインピンジメントプレート40を介して外側バンドの後部インピンジメント領域44をインピンジメント冷却する。矢印5を参照されたい。次いで蒸気は、第3の空洞入口孔46を通り抜ける。

## 【0013】

無孔のダクトインサート48が、第3の空洞18内に配置され、該ダクトインサート48と第3の空洞18の壁との間に第3の空洞冷却通路を画成する。蒸気は、矢印6で示すように第3の空洞冷却通路内を流れて第3の空洞18をダクト冷却する。その後蒸気は、第3の空洞18の頂部の出口フランジ50を通って外部配管に流出する。

## 【0014】

タービンノズルにおける蒸気冷却は、複合せサイクルモードでタービン効率を60%ほど増大させるのに役立つ。主冷却媒体として蒸気を使用することによって、冷却効率の向上により母材はさらに高い流路温度に耐えることが可能になる。本発明の冷却回路は、ノズル構造内に蒸気を包含して、冷却目的のための蒸気による最大の利点を受けるようになるのが好ましい。上述のように、蒸気は好ましい冷却媒体であるが、本発明の冷却回路では、冷却媒体として空気を使用することもできる。

## 【0015】

現在最も実用的かつ好ましい実施形態であると考えられるものに関して本発明を説明してきたが、本発明は開示した実施形態に限定されるものではなく、また、特許請求の範囲に記載された符号は、理解容易のためであってなんら発明の技術的範囲を実施例に限縮するものではない。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0016】

【図1】本発明の冷却回路及びタービンノズル内部構造を示す断面図。

【図2】外側バンドの連通スロット/バイパス孔を示す冷却回路の拡大図。

【図3】第3の空洞バイパス及び入口に至る内側壁の後部インピンジメント領域の拡大図。

## 【符号の説明】

## 【0017】

- 10 タービンノズル
- 12 冷却回路
- 14 第1の空洞
- 16 第2の空洞
- 18 第3の空洞
- 20 外側バンド
- 22 内側バンド
- 24 第1のダクトインサート
- 26 入口
- 28 エルボ継手
- 30 インピンジメントインサート
- 32 第1のインピンジメントプレート
- 40 第2のインピンジメントプレート
- 48 第2のダクトインサート
- 50 出口フランジ

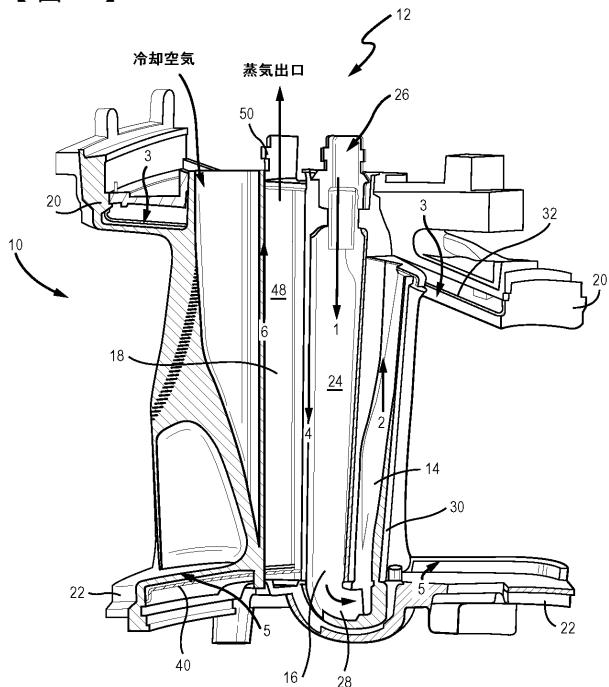
10

20

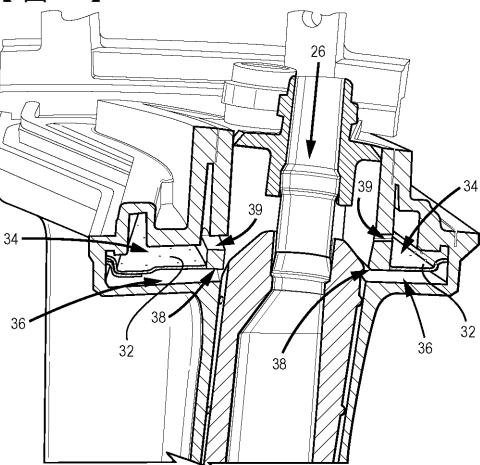
30

40

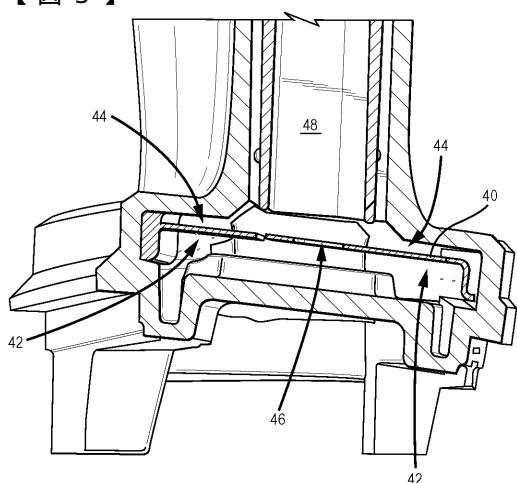
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

(72)発明者 マイケル・アール・ボティエ

アメリカ合衆国、マサチューセッツ州、レミンスター、コムストック・ロード、36番

(72)発明者 ジョン・アール・シーモア

アメリカ合衆国、マサチューセッツ州、ハーバード、アン・リー・ロード、22番

(72)発明者 デビッド・レオ

アメリカ合衆国、マサチューセッツ州、レミンスター、メリアム・アベニュー、516番

F ターム(参考) 3G002 GA08 GB01