

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5865595号
(P5865595)

(45) 発行日 平成28年2月17日(2016.2.17)

(24) 登録日 平成28年1月8日(2016.1.8)

(51) Int.Cl.	F I
FO1D 5/18 (2006.01)	FO1D 5/18
FO1D 11/00 (2006.01)	FO1D 11/00

請求項の数 5 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-62482 (P2011-62482)	(73) 特許権者	390041542
(22) 出願日	平成23年3月22日 (2011.3.22)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ
(65) 公開番号	特開2011-196379 (P2011-196379A)		アメリカ合衆国、ニューヨーク州 123
(43) 公開日	平成23年10月6日 (2011.10.6)		45、スケネクタデイ、リバーロード、1
審査請求日	平成26年3月18日 (2014.3.18)		番
(31) 優先権主張番号	12/728,517	(74) 代理人	100137545
(32) 優先日	平成22年3月22日 (2010.3.22)		弁理士 荒川 聡志
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100105588
			弁理士 小倉 博
		(74) 代理人	100129779
			弁理士 黒川 俊久
		(72) 発明者	デビッド・マーティン・ジョンソン
			アメリカ合衆国、サウスカロライナ州、グ
			リーンヴィル、ガーリントン・ロード、3
			00番
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動翼組立体を冷却するための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の動翼組立体(30)の構造であって、
 プラットフォーム(32)と、
 前記プラットフォーム(32)から半径方向外向きに延在する翼形部(34)と、
 前記プラットフォーム(32)から半径方向内向きに延在するシャンク(36)であって、
 正圧側側壁(42)、負圧側側壁(44)、上流側側壁(46)及び下流側側壁(48)
)を含むシャンク(36)と、
 前記上流側側壁(46)に隣接して配置され且つ前記動翼組立体(30)と隣接の動翼組
 立体(30)との間にシールを形成するように構成されたシール・ピン(112)と、
 前記プラットフォーム(32)に隣接して配置され、前端部(117)及び後端部(11
 8)を含むダンパー・ピン(116)であって、前記前端部(117)は前記上流側側壁
 (46)に隣接して配置され、前記後端部(118)は前記下流側側壁(48)に隣接し
 て配置され、前記動翼組立体(30)と隣接の動翼組立体(30)との間の振動を減衰さ
 せるように構成されているダンパー・ピン(116)と
 を有し、
 前記側壁(42, 44, 46, 48)が少なくとも部分的に内部冷却回路(90)を画成
 し、
 前記冷却回路(90)が、冷却媒体(95)を受け取って、該冷却媒体を前記翼形部(3
 4)へ供給するように構成されており、

10

20

前記上流側側壁（４６）が少なくとも部分的に内部冷却通路（８０）を画成し且つ少なくとも部分的に外部吸込み区域（７０）を画成しており、

前記冷却通路（８０）が、前記上流側側壁の正圧側側面又は負圧側側面の１つにより画成された前記冷却通路の開口を通じて、前記冷却回路（９０）から隣接の動翼組立体（３０）の吸込み区域（７０）へ冷却媒体（９５）の一部分を供給するように構成され、

前記冷却通路（８０）は外部冷却通路開口（８４）を含み、該冷却通路開口（８４）は高温ガス流（２８）に関して前記シール・ピン（１１２）と実質的に整列し、

前記動翼組立体（３０）及び隣接の動翼組立体（３０）が更にそれらの間に前記吸込み区域（７０）を画成し、

前記吸込み区域（７０）に供給された冷却媒体（９５）が前記隣接の動翼組立体（３０）の前記シール・ピン（１１２）の少なくとも一部分、及び、前記ダンパー・ピン（１１６）の前記前端部（１１７）の少なくとも一部分と相互作用して、該シール・ピン（１１２）及び該前端部（１１７）を冷却する

ことを特徴とする、複数の動翼組立体（３０）の構造。

【請求項２】

前記上流側側壁（４６）は、外面（６２）、内面（６４）、正圧面（６６）及び負圧面（６８）を含み、前記吸込み区域（７０）が前記負圧面（６８）及び前記プラットフォーム（３２）に隣接して画成されている、請求項１記載の複数の動翼組立体（３０）の構造。

【請求項３】

前記冷却通路（８０）は外部冷却通路開口（８４）を含み、該冷却通路開口（８４）は高温ガス流（２８）に関して前記シール・ピン（１１２）の上流側に配置されている、請求項１又は２に記載の複数の動翼組立体（３０）の構造。

【請求項４】

前記冷却媒体（９５）が前記吸込み区域（７０）内で高温ガス流（２８）と混合して、該高温ガス流（２８）を冷却する、請求項１乃至３のいずれか１項に記載の複数の動翼組立体（３０）の構造。

【請求項５】

前記冷却媒体（９５）は、高温ガス流（２８）が前記吸込み区域（７０）に入るのを防止する吸込み障壁を構成する、請求項１乃至４のいずれか１項に記載の複数の動翼組立体（３０）の構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、一般的に云えば、タービン動翼に関し、より具体的には、動翼組立体構成要素のための冷却装置に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

ガスタービン・システムは電力・動力発生のような分野で広く利用されている。従来のガスタービン・システムは、圧縮機と、燃焼器と、タービンを含む。ガスタービン・システムの運転中、システム内の様々な構成要素は高温の流れに曝され、その高温の流れは構成要素を故障させることがある。流れの温度をより高くすると、一般にガスタービン・システムの性能、効率及び出力が増大するので、高温の流れに曝される構成要素は、ガスタービン・システムをより高い温度で動作させることができるように冷却しなければならない。

【０００３】

様々なガスタービン・システム構成要素を冷却するための様々な方策が知られている。例えば、冷却媒体を圧縮機から取り出して様々な構成要素へ供給することができる。該システムのタービン部分では、冷却媒体は様々なタービン構成要素を冷却するために利用することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 4 】

タービン動翼は、冷却しなければならない高温ガス通路構成要素の一例である。不完全に封止された動翼シャンクは高温ガスがその中に入ることを許し、従って、高温ガスが動翼を故障させる虞がある。例えば、シャンクによっては、シャンクに入る高温ガスが 1900 ° F 以上であるとき、該高温ガスはシャンク・シール・ピンのクリープ及び変形を生じさせる虞があり、またシール・ピンをシャンクから押し出すことがある。更に、高温ガスはシャンク・ダンパー・ピン及びシャンク自体を損傷し、その結果として動翼の故障を招く虞がある。

【 0 0 0 5 】

動翼シャンク構成要素を冷却し且つ高温ガスの吸込み(ingestion)を防止するための様々な方策が当該分野で知られている。例えば、従来技術の 1 つの方策は、冷却媒体の高圧流を利用して、シャンク空洞を加圧し、もってシャンク上の全ての高温ガス吸込み場所について正の逆流余裕を与えることである。この正の逆流余裕は、高温ガスがシャンクに入ってシャンクを損傷することを防止する。しかしながら、シャンク空洞を加圧するために圧縮機から取り出さなければならない冷却媒体の量がかなり大きくなり、圧縮機を通る流れのこの損失により、ガスタービン・システムの性能、効率及び出力に損失が生じる。更に、シャンク空洞に供給される冷却媒体のかなりの量がシャンク空洞から漏出し且つ高温ガス流路へ放出され、その結果、この冷却媒体が無駄になる。

【 0 0 0 6 】

従って、動翼シャンク用の冷却装置が当該分野で要望されていると思われる。例えば、圧縮機から取り出される冷却媒体の量を最少にし、且つ動翼シャンクの冷却中に無駄にされて失われる冷却媒体の量を最少にする冷却装置があれば有利であろう。更に、動翼シャンクを効果的に冷却しながら、ガスタービン・システムの性能、効率及び出力を最大にする冷却装置があれば有利であろう。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 米国特許第 7 6 2 8 5 8 8 号

【 発明の概要 】

【 0 0 0 8 】

本発明の様々な面及び利点は、一部は以下に説明し、又は以下の説明から明らかになり、又は本発明の実施により習得されよう。

【 0 0 0 9 】

一実施形態においては、動翼組立体が提供され、該動翼組立体は、プラットフォームと、翼形部と、シャンクとを含む。翼形部はプラットフォームから半径方向外向きに延在することができる。シャンクはプラットフォームから半径方向内向きに延在することができる。シャンクは、正圧側側壁、負圧側側壁、上流側側壁、及び下流側側壁を含むことができる。これらの側壁は少なくとも部分的に冷却回路を画成することができる。冷却回路は、冷却媒体を受け取って、該冷却媒体を翼形部へ供給するように構成することができる。上流側側壁は少なくとも部分的に内部冷却通路を画成することができ、また少なくとも部分的に外部吸込み区域を画成することができる。冷却通路は冷却回路から隣接の動翼組立体の吸込み区域へ冷却媒体の一部分を供給するように構成することができる。

【 0 0 1 0 】

本発明のこれらの及び他の特徴、面及び利点は、以下の説明及び「特許請求の範囲」の記載を参照するとより良く理解されよう。添付の図面は、本明細書に取り入れられて明細書の一部を構成するが、本発明の実施形態を例示して、以下の説明と共に本発明の原理を説明するのに役立つ。

【 0 0 1 1 】

以下の説明では、当業者を対象として、最良の実施形態を含む、本発明の完全で実現可能な開示を、添付の図面を参照して行う。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 2 】

【図 1】図 1 は、ガスタービン・システムの概略図である。

【図 2】図 2 は、本発明の一実施形態に従ったガスタービン・システムのタービン部分の側断面図である。

【図 3】図 3 は、本発明の一実施形態に従った動翼組立体の斜視図である。

【図 4】図 4 は、本発明の一実施形態に従った動翼組立体の側面図である。

【図 5】図 5 は、本発明の一実施形態に従った動翼組立体の反対側の側面図である。

【図 6】図 6 は、本発明の一実施形態に従ったロータ組立体の一部の断面図である。

【図 7】図 7 は、本発明の一実施形態に従ったロータ組立体の一部の斜視図である。

10

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 3 】

次に本発明の実施形態について詳しく説明するが、実施形態の 1 つ又は複数の例を図面に示している。各例は本発明の説明のためであって、本発明を制限するものではない。実際に、本発明の精神及び範囲を逸脱することなく本発明内で様々な修正及び変形を為しうることが当業者には明らかであろう。例えば、一実施形態の一部として例示し又は記述した特徴を別の実施形態に用いて、更に別の実施形態を作ることが可能である。従って、本発明がこのような修正及び変形並びにそれらの等価なものの特許請求の範囲内に入るものとして包含する。

【 0 0 1 4 】

20

図 1 はガスタービン・システム 1 0 の概略図である。システム 1 0 は、圧縮機 1 2 と、燃焼器 1 4 と、タービン 1 6 とを含むことができる。圧縮機 1 2 とタービン 1 6 とはシャフト 1 8 によって結合することができる。シャフト 1 8 は単一のシャフトであっても、シャフト 1 8 を形成するために一緒に結合された複数のシャフト・セグメントより成るものであってもよい。

【 0 0 1 5 】

タービン 1 6 は複数のタービン段を含むことができる。例えば、一実施形態では、タービン 1 6 は、図 2 に示されているように、3 つの段を持つことができる。例えば、タービン 1 6 の第 1 段は、複数の円周方向に間隔をおいて設けられたノズル 2 1 及び動翼 2 2 を含むことができる。それらの複数のノズル 2 1 は、シャフト 1 8 の周りに円周方向に配置して固定することができる。複数の動翼 2 2 は、シャフト 1 8 の周りに円周方向に配置し且つシャフト 1 8 に結合することができる。タービン 1 6 の第 2 段は、複数の円周方向に間隔をおいて設けられたノズル 2 3 及び動翼 2 4 を含むことができる。複数のノズル 2 3 は、シャフト 1 8 の周りに円周方向に配置して固定することができる。複数の動翼 2 4 は、シャフト 1 8 の周りに円周方向に配置し且つシャフト 1 8 に結合することができる。タービン 1 6 の第 3 段は、複数の円周方向に間隔をおいて設けられたノズル 2 5 及び動翼 2 6 を含むことができる。複数のノズル 2 5 は、シャフト 1 8 の周りに円周方向に配置して固定することができる。複数の動翼 2 6 は、シャフト 1 8 の周りに円周方向に配置し且つシャフト 1 8 に結合することができる。タービン 1 6 の様々な段はタービン 1 6 の高温ガス流 2 8 の通路内に配置することができる。ここで、タービン 1 6 では 3 つの段が示されているが、タービン分野で知られている任意の数の段を持つことができることを理解されたい。

30

40

【 0 0 1 6 】

複数の動翼 2 2 , 2 4 , 2 6 の各々は、図 3 に示されるように、動翼組立体 3 0 で構成することができる。動翼組立体 3 0 は、プラットフォーム 3 2 と、翼形部 3 4 と、シャンク 3 6 とを含むことができる。翼形部 3 4 はプラットフォーム 3 2 から半径方向外向きに延在することができる。シャンク 3 6 はプラットフォーム 3 2 から半径方向内向きに延在することができる。

【 0 0 1 7 】

動翼組立体 3 0 は更にダブテール 3 8 を含むことができる。ダブテール 3 8 はシャンク

50

から半径方向内向きに延在することができる。一実施形態の模範的な一面では、ダブルテール 38 は、動翼組立体 30 をシャフト 18 に結合するように構成することができる。例えば、ダブルテール 38 は、シャフト 18 に取り付けられたロータ・ディスク（図示せず）に動翼組立体 30 を固定することができる。従って、複数の動翼組立体 30 はシャフト 18 の周りに円周方向に配置され且つシャフト 18 に結合されて、図 6 及び図 7 に部分的に示されているように、ロータ組立体 20 を形成することができる。

【0018】

必要に応じて、ダブルテール 38 は、動翼組立体 30 内に画成された冷却回路 90 へ冷却媒体 95 を供給するように構成することができる。例えば、冷却回路 90 の入口 92 はダブルテール 38 によって定めることができる。冷却媒体 95 は入口 92 を通って冷却回路 90 に入ることができる。冷却媒体 95 は、例えば、膜冷却孔を通して、或いは任意の他の動翼組立体出口孔、通路又は開口を通して、冷却回路 90 から出て行くことができる。

10

【0019】

冷却媒体 95 は一般に圧縮機 12 からタービン 16 へ供給される。しかしながら、冷却媒体 95 は、圧縮機 12 から供給される冷却媒体に制限されず、任意のシステム 10 の構成要素又は外部の構成要素から供給してもよいことを理解されたい。更に、冷却媒体 95 は一般に冷却空気である。しかしながら、冷却媒体 95 は空気に制限されず、任意の冷却媒体であってよいことを理解されたい。

【0020】

翼形部 34 は正圧面 52 及び負圧面 54 を含むことができる。正圧面 52 及び負圧面 54 は前縁 56 及び後縁 58 において接続することができる。翼形部 34 はその中に少なくとも部分的に冷却回路 90 を画成することができる。例えば、正圧面 52 及び負圧面 54 は少なくとも部分的に冷却回路 90 を画成することができる。冷却回路 90 は、冷却媒体 95 を受け取って、該冷却媒体を翼形部 34 へ供給するように構成することができる。例えば、冷却媒体 95 は翼形部 34 内の冷却回路 90 を通って、翼形部 34 を冷却することができる。

20

【0021】

シャンク 36 は、正圧側側壁 42、負圧側側壁 44（図 5 参照）、上流側側壁 46 及び下流側側壁 48 を含むことができる。シャンク 36 の上流側側壁 46 は、外面 62、内面 64、正圧面 66 及び負圧面 68（図 5 参照）を含むことができる。

30

【0022】

シャンク 36 は、その中に少なくとも部分的に冷却回路 90 を画成することができる。例えば、側壁 42、44、46 及び 48 は、少なくとも部分的に冷却回路 90 を画成することができる。シャンク 36 は更に、上流側上側エンジェル・ウイング 130、上流側下側エンジェル・ウイング 134、下流側上側エンジェル・ウイング 132 及び下流側下側エンジェル・ウイング 136 を含むことができる。エンジェル・ウイング 130 及び 134 は上流側側壁 46 から外向きに延在することができ、またエンジェル・ウイング 132 及び 136 は下流側側壁 48 から外向きに延在することができる。上流側上側エンジェル・ウイング 130 及び下流側上側エンジェル・ウイング 132 は、ロータ組立体 20 内に画成された緩衝空洞（図示せず）を封止するように構成することができる。上流側下側エンジェル・ウイング 134 及び下流側下側エンジェル・ウイング 136 は、動翼組立体 30 とロータ・ディスク（図示せず）との間にシールを形成するように構成することができる。

40

【0023】

シャンク 36 は更に、外部吸込み区域 70 を画成することができる。外部吸込み区域 70 は隣り合う動翼組立体 30 の間の区域であり、該区域で高温ガス流 28 が動翼組立体 30 に入る。一実施形態の模範的な一面では、吸込み区域 70 は、一つの動翼組立体 30 に関して云えば、少なくとも部分的に上流側側壁 46 の負圧面 68 に隣接し且つプラットフォーム 32 に隣接して画成される。吸込み区域 70 は更に、一つの動翼組立体 30 に関して云えば、上流側側壁 46 の正圧面 66 に隣接し且つプラットフォーム 32 に隣接して画

50

成される。例えば、システム 10 の運転中、高温ガス流 28 中の圧力勾配により、高温ガス流 28 の少なくとも一部分が、シャンク 36 によって画成された堀形空洞(trench cavity) 75 の中へ差し向けられる。堀形空洞 75 は上流側上側エンジェル・ウイング 130 にほぼ隣接して画成することができる。高温ガス流 28 は更に、堀形空洞 75 から吸込み区域 70 を通って隣り合う動翼組立体 30 の間に及び動翼組立体 30 の中に差し向けられる。

【0024】

動翼組立体 30 は上流側シール・ピン 112 を含むことができる。上流側シール・ピン 112 は、図 5 に示されているように、上流側側壁 46 に隣接して配置することができる。例えば、上流側シール・ピン 112 は、上流側側壁 46 の負圧面 68 に隣接して配置することができ、また上流側側壁 46 の負圧面 68 に画成されたチャンネル 113 の中に配置することができる。代わりに、チャンネル 113 は上流側側壁 46 の正圧面 66 に画成することができ、そして上流側シール・ピン 112 をそのチャンネル 113 の中に配置することができる。代わりに、チャンネル 113 は負圧面 68 及び正圧面 66 の両方に画成することができ、そして上流側シール・ピン 112 を、上流側側壁 46 の負圧面 68 に画成されたチャンネル 113 の中と、隣接の動翼組立体 30 の上流側側壁 46 の正圧面 66 に画成されたチャンネル 113 の中にそれぞれ配置することができる。動翼組立体 30 は更に下流側シール・ピン 114 を含むことができ、下流側シール・ピン 114 は、図 5 に示されているように、下流側側壁 48 に隣接してチャンネル 115 の中に配置することができる。チャンネル 115 は、上流側側壁 46 内のチャンネル 113 と同様に、下流側側壁 48 内に画成することができる。シール・ピン 112 及び 114 は、当該動翼組立体 30 と隣接の動翼組立体 30 との間にシールを形成するように構成することができる。例えば、タービン 16 の運転中、回転力により、一つの動翼 30 のシール・ピン 112 及び 114 を隣接の動翼 30 の上流側側壁 46 及び下流側側壁 48 とそれぞれ相互作用させて、これらの動翼組立体 30 の間にシールを構成することができる。例えば、図 6 に示されているように、上流側シール・ピン 112 は上流側側壁 46 の正圧面 66 と相互作用して、隣り合う動翼組立体 30 の間にシールを構成することができる。

【0025】

動翼組立体 30 は更にダンパー・ピン 116 を含むことができる。ダンパー・ピン 116 は、プラットフォーム 32 及び負圧側側壁 44 に隣接して、又はプラットフォーム 32 及び正圧側側壁 42 に隣接して配置することができる。ダンパー・ピン 116 は前端部 117 及び後端部 118 を含む。前端部 117 は上流側側壁 46 に隣接して配置することができる。後端部 118 は下流側側壁 48 に隣接して配置することができる。ダンパー・ピン 116 は、当該動翼組立体 30 と隣接の動翼組立体 30 との間の振動を減衰させるように構成することができる。例えば、タービン 16 の運転中、回転力により、図 6 に示されているように、一つの動翼 30 のダンパー・ピン 116 を隣接の動翼 30 のプラットフォーム 32 と相互作用させて、これらの動翼組立体 30 の間の振動を減衰させることができる。

【0026】

動翼組立体 30 のシャンク 36 は更に、内部冷却通路 80 を画成することができる。冷却通路 80 は、冷却回路 90 から冷却媒体 95 の一部分を隣接の動翼組立体 30 の吸込み区域 70 へ供給するように構成することができる。例えば、冷却通路 80 は冷却回路 90 からシャンク 36 の中を延在することができる。一実施形態の模範的な一面では、冷却通路 80 は冷却回路 90 から少なくとも部分的にシャンク 36 の上流側側壁 46 の中を延在することができる。しかしながら、冷却通路 80 はまた、部分的に又は完全に、正圧側側壁 42、又は負圧側側壁 44、又は下流側側壁 48 の中を延在することができる。冷却通路 80 は更に、図 4 に示されているように、外部冷却通路開口 84 を含むことができる。冷却通路開口 84 は、上流側側壁 46 によって、例えば、上流側側壁 46 の正圧面 66 に画成することができる。代わりに、冷却通路開口 84 は上流側側壁 46 の負圧面 68 に画成することができる。冷却媒体 95 の一部分が冷却回路 90 から冷却通路 8

10

20

30

40

50

0に流れることができ、またその冷却媒体95は冷却通路80から冷却通路開口84を介して排出することができる。

【0027】

冷却媒体95は冷却通路80及び冷却通路開口84を通して隣接した動翼組立体30の吸込み区域70へ供給することができる。例えば、一実施形態の模範的な一面では、図6及び図7に部分的に示されているように、複数の動翼組立体30がシャフト18の周りに円周方向に配置され且つシャフト18に結合されて、ロータ組立体20をすることができる。各々の動翼組立体30及び隣接の動翼組立体30は、図6に示されているように、それらの間に吸込み区域70を画成することができる。

【0028】

一実施形態の模範的な一面では、吸込み区域70に供給された冷却媒体95は、隣接した動翼組立体30のシール・ピン112の少なくとも一部分と相互作用して、上流側シール・ピン112を冷却することができる。例えば、図6に示されているように、上流側シール・ピン112の上側端部119は吸込み区域70に隣接して又は吸込み区域70内に配置することができる。吸込み区域70に供給された冷却媒体95は、シール・ピン112の上側端部119と相互作用して、上側端部119を冷却することができる。

【0029】

一実施形態の模範的な一面では、外部冷却通路開口84は高温ガス流28に関してシール・ピン112の上流側に位置決めすることができる。一実施形態の別の模範的な面では、外部冷却通路開口84は高温ガス流28に関してシール・ピン112と実質的に整列させることができる。しかしながら、外部冷却通路開口84の位置はシール・ピン112の上流側の位置又はシール・ピン112と整列した位置に制限されず、冷却通路開口84を

通って隣接した動翼組立体30の吸込み区域70へ冷却媒体95を供給することのできるシャンク36上の任意の場所にすることができることを理解されたい。

【0030】

一実施形態の模範的な一面では、吸込み区域70に供給された冷却媒体95は、隣接した動翼組立体30のダンパー・ピン116の少なくとも一部分と相互作用して、ダンパー・ピン116を冷却することができる。例えば、図6に示されているように、ダンパー・ピン116の前端部117は吸込み区域70に隣接して又は吸込み区域70内に配置することができる。吸込み区域70に供給された冷却媒体95は、ダンパー・ピン116の前端部117と相互作用して、前端部117を冷却することができる。

【0031】

一実施形態の模範的な一面では、冷却媒体95は、冷却通路開口84を通過して冷却通路80を出たときに、吸込み区域70内の高温ガス流28と混合して、高温ガス流28を冷却することができる。例えば、一実施形態では、高温ガス流28は約1900°Fよりも高い温度になることがある。冷却媒体95は高温ガス流28と混合して、高温ガス流28を約1900°Fよりも低い温度まで冷却することができる。一実施形態の別の模範的な面では、冷却媒体95は、冷却通路開口84を通過して冷却通路80を出たときに、吸込み障壁を構成することができる。この吸込み障壁は、高温ガス流28が吸込み区域70に入るのを防止することができる。例えば、冷却媒体95は、局在化された冷却用噴出流を構成するのに十分な圧力で冷却通路80を流出して、その結果、吸込み障壁が生じる。

【0032】

本願発明はまた、動翼組立体30を冷却するための方法も対象とする。本方法は、例えば、冷却媒体95を動翼組立体30内の冷却回路90へ供給する段階を含むことができる。例えば、冷却媒体95は、前に述べたように、圧縮機12からダブテール38又はシャンク36を介して冷却回路90へ供給することができる。本方法は更に、例えば、冷却媒体95の一部分を、冷却回路90から内部冷却通路80を通過して隣接の動翼組立体30の外部吸込み区域70へ供給する段階を含むことができる。動翼組立体30は、前に述べたように、プラットフォーム32と、翼形部34と、シャンク36と、ダブテール38とを含むことができる。

【 0 0 3 3 】

動翼組立体 3 0 は更に、前に述べたように、シール・ピン 1 1 2 を含むことができる。動翼組立体 3 0 とその隣接の動翼組立体 3 0 とは更にそれらの間に吸込み区域 7 0 を画成することができ、また、吸込み区域 7 0 に供給された冷却媒体 9 5 が、前に述べたように、隣接の動翼組立体 3 0 のシール・ピン 1 1 2 の少なくとも一部分と相互作用して、シール・ピン 1 1 2 を冷却することができる。

【 0 0 3 4 】

冷却通路 8 0 は、前に述べたように、外部冷却通路開口 8 4 を含むことができる。冷却通路開口 8 4 は、例えば、前に述べたように、高温ガス流 2 8 に関してシール・ピン 1 1 2 の上流側に位置決めすることができ、或いは、高温ガス流 2 8 に関してシール・ピン 1 1 2 と実質的に整列させることができる。

10

【 0 0 3 5 】

動翼組立体 3 0 は更に、前に述べたように、ダンパー・ピン 1 1 6 を含むことができる。動翼組立体 3 0 及びその隣接の動翼組立体 3 0 は更に、それらの間に吸込み区域 7 0 を画成することができ、また吸込み区域 7 0 に供給された冷却媒体 9 5 が、前に述べたように、隣接の動翼組立体 3 0 のダンパー・ピン 1 1 6 の前端部 1 1 7 の少なくとも一部分と相互作用して、前端部 1 1 7 を冷却することができる。

【 0 0 3 6 】

冷却媒体 9 5 は、前に述べたように、吸込み区域 7 0 において高温ガス流 2 8 と混合して、高温ガス流 2 8 を冷却することができる。代わりに、冷却媒体 9 5 は吸込み障壁を構成することができる。吸込み障壁は、前に述べたように、高温ガス流 2 8 が吸込み区域 7 0 に入るのを防止することができる。

20

【 0 0 3 7 】

本発明に従って、高温ガス流 2 8 の吸込みを防止し、シール・ピン 1 1 2 を冷却し、且つダンパー・ピン 1 1 6 を冷却するために必要とされる冷却媒体 9 5 の量は、有利なことに最少量にすることができる。例えば、圧縮機 1 2 からタービン 1 6 及び様々な動翼組立体 3 0 へ供給される冷却媒体 9 5 の必要量は、シャंकを加圧する設計のような他の様々な動翼構成要素冷却装置及び設計で必要とされる量よりも実質的に低くすることができる。従って、本発明に従って必要とされる冷却媒体 9 5 が最少量であるので、ガスタービン・システム 1 0 のタービン 1 6 における漏れ及び放出により無駄になる冷却媒体 9 5 の量を大幅に低減することができる。更に、本発明に従って必要とされる冷却媒体 9 5 が最少量であるので、タービン 1 6 及びガスタービン・システム 1 0 の性能及び効率を大幅に増大させることができる。

30

【 0 0 3 8 】

本明細書は、最良の実施形態を含めて、本発明を開示するために、また当業者が任意の装置又はシステムを作成し使用し、任意の採用した方法を遂行すること含めて、本発明を実施することができるようにするために、幾つかの例を使用した。本発明の特許可能な範囲は「特許請求の範囲」の記載に定めており、また当業者に考えられる他の例を含み得る。このような他の例は、それらが「特許請求の範囲」の文字通りの記載から差異のない構造的要素を持つ場合、或いはそれらが「特許請求の範囲」の文字通りの記載から実質的に差異のない等価な構造的要素を含む場合、特許請求の範囲内にあるものとする。

40

【 符号の説明 】

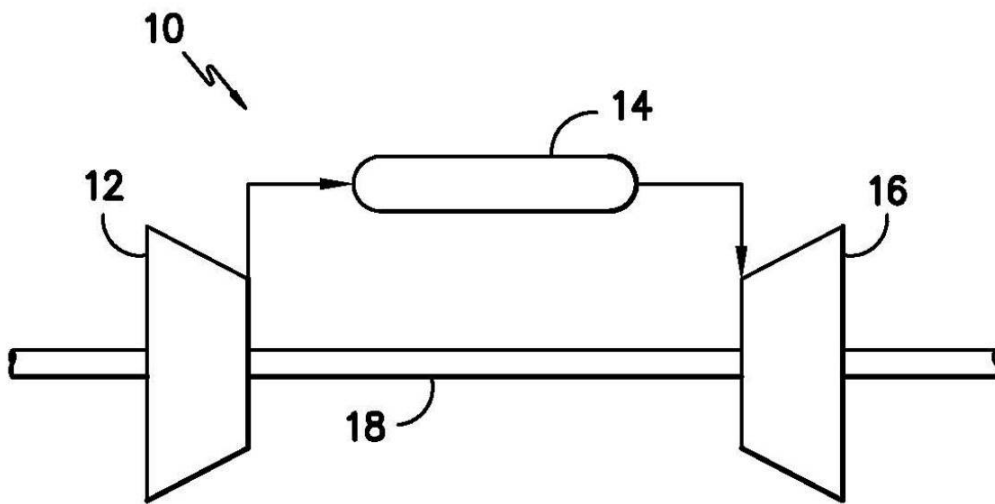
【 0 0 3 9 】

- 1 0 ガスタービン・システム
- 1 2 圧縮機
- 1 4 燃焼器
- 1 6 タービン
- 1 8 シャフト
- 2 0 ロータ組立体
- 2 1 第 1 段のノズル

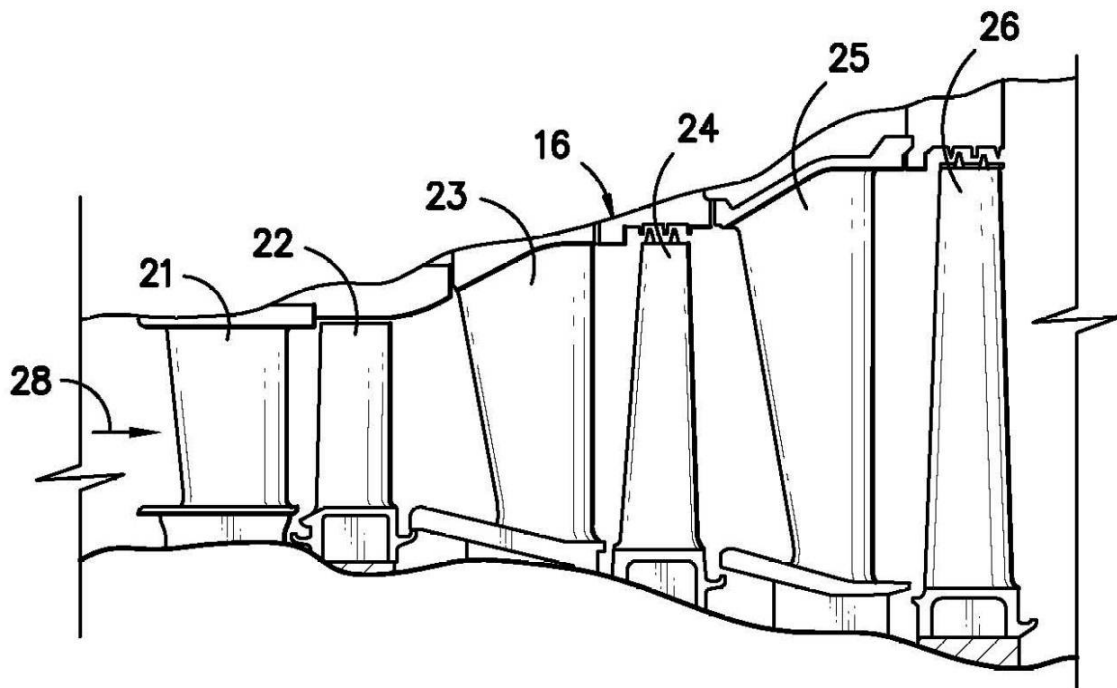
50

2 2	第 1 段の動翼	
2 3	第 2 段のノズル	
2 4	第 2 段の動翼	
2 5	第 3 段のノズル	
2 6	第 3 段の動翼	
2 8	高温ガス流	
3 0	動翼組立体	
3 2	プラットフォーム	
3 4	翼形部	
3 6	シャンク	10
3 8	ダブテール	
4 2	正圧側側壁	
4 4	負圧側側壁	
4 6	上流側側壁	
4 8	下流側側壁	
5 2	正圧面	
5 4	負圧面	
5 6	前縁	
5 8	後縁	
6 2	外面	20
6 4	内面	
6 6	正圧面	
6 8	負圧面	
7 0	吸込み区域	
7 5	堀形空洞	
8 0	冷却通路	
8 4	外部冷却通路開口	
9 0	冷却回路	
9 2	冷却回路入口	
9 5	冷却媒体	30
1 1 2	上流側シール・ピン	
1 1 3	チャンネル	
1 1 4	下流側シール・ピン	
1 1 5	チャンネル	
1 1 6	ダンパー・ピン	
1 1 7	前端部	
1 1 8	後端部	
1 1 9	上流側シール・ピンの上側端部	
1 3 0	上流側上側エンジェル・ウイング	
1 3 2	下流側上側エンジェル・ウイング	40
1 3 4	上流側下側エンジェル・ウイング	
1 3 6	下流側下側エンジェル・ウイング	

【図 1】

*FIG. -1-*

【図 2】

*FIG. -2-*

【図4】

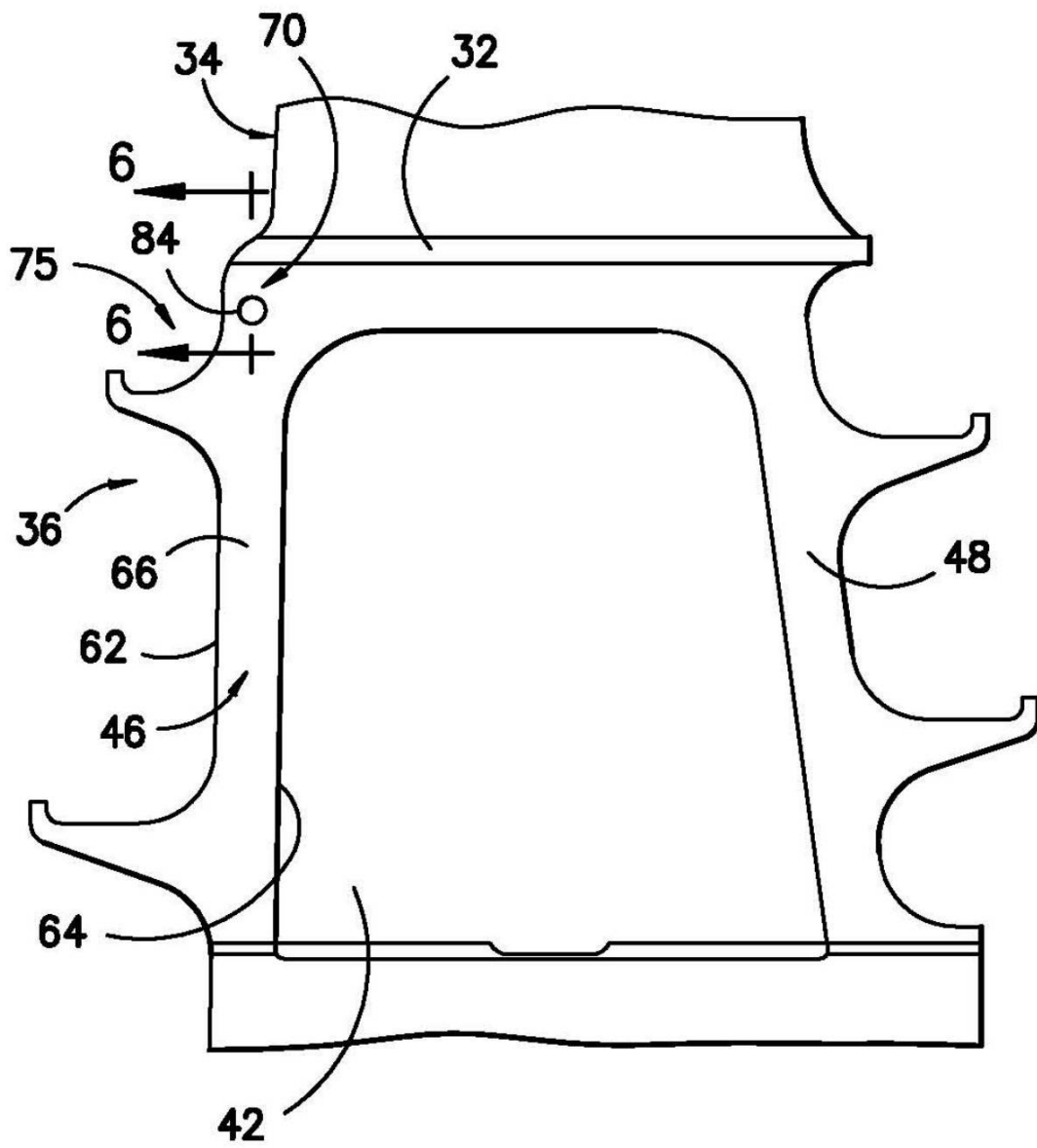
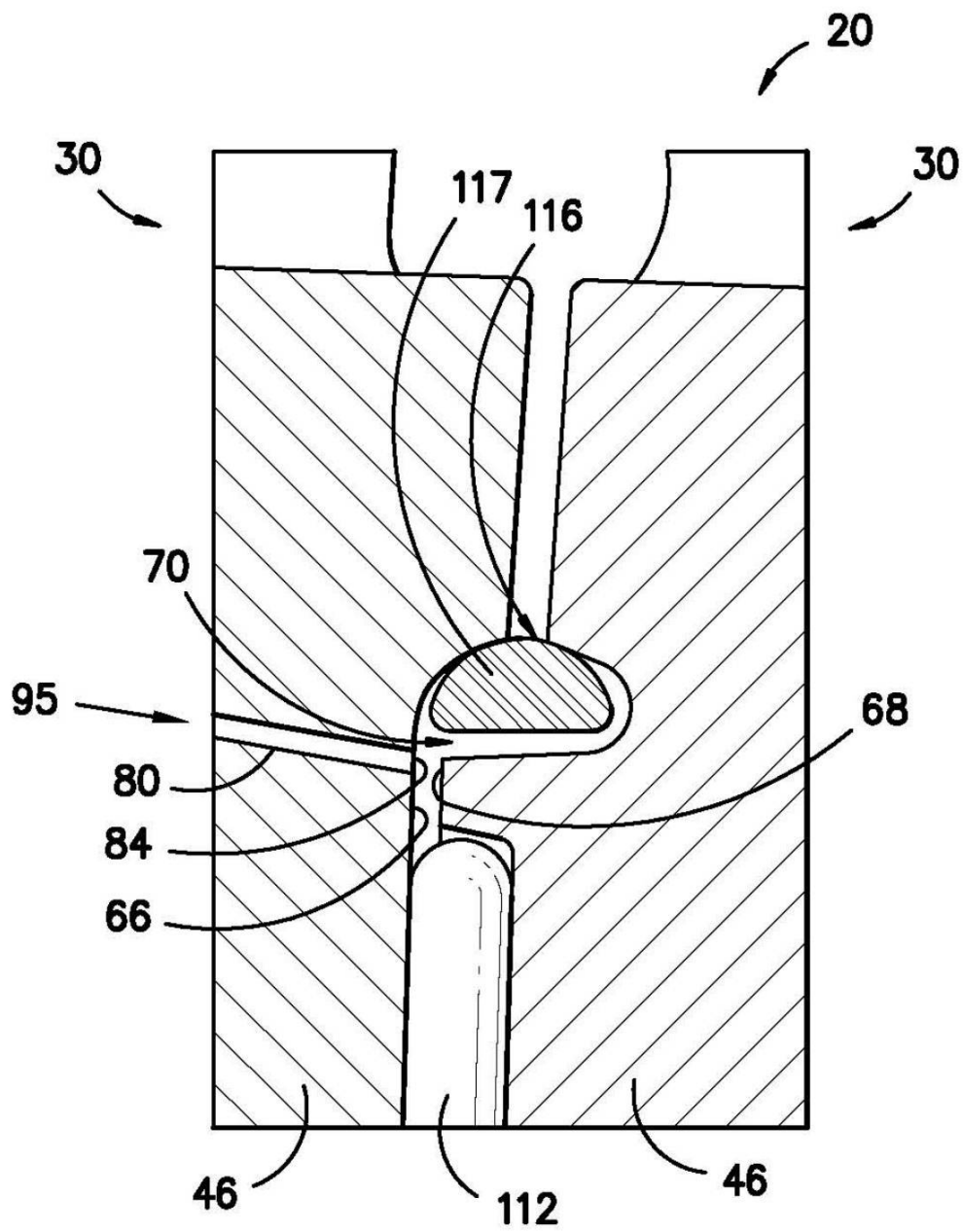
**FIG. -4-**

FIG. -5-

【図 6】

*FIG. -6-*

フロントページの続き

審査官 瀬戸 康平

(56)参考文献 米国特許出願公開第2006/0024166(US,A1)

米国特許第02912223(US,A)

特開2006-083849(JP,A)

特開2007-138942(JP,A)

特開2010-059966(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

F01D 5/18,11/00