

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4956809号
(P4956809)

(45) 発行日 平成24年6月20日 (2012.6.20)

(24) 登録日 平成24年3月30日 (2012.3.30)

(51) Int. Cl.	F I	
FO2C 7/18 (2006.01)	FO2C 7/18	D
FO4D 29/42 (2006.01)	FO4D 29/42	M
FO4D 29/58 (2006.01)	FO4D 29/58	R
FO1D 25/12 (2006.01)	FO4D 29/58	S
	FO2C 7/18	A

請求項の数 11 外国語出願 (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-186669 (P2007-186669)	(73) 特許権者	505277691
(22) 出願日	平成19年7月18日 (2007.7.18)		スネクマ
(65) 公開番号	特開2008-25578 (P2008-25578A)		フランス国、75015・パリ、ブルーバール・ドユ・ジエネラル・マルシイアル・バラン、2
(43) 公開日	平成20年2月7日 (2008.2.7)	(74) 代理人	100062007
審査請求日	平成22年6月24日 (2010.6.24)		弁理士 川口 義雄
(31) 優先権主張番号	0606541	(74) 代理人	100114188
(32) 優先日	平成18年7月19日 (2006.7.19)		弁理士 小野 誠
(33) 優先権主張国	フランス (FR)	(74) 代理人	100140523
			弁理士 渡邊 千尋
		(74) 代理人	100119253
			弁理士 金山 賢教
		(74) 代理人	100103920
			弁理士 大崎 勝真

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心圧縮機のインペラの下流側空洞の換気システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターボ機械の遠心圧縮機のインペラの下流側空洞の換気システムであって、下流側空洞が、インペラの下流側面と遠心圧縮機の出口に配置された環状ディフューザの下流側環状末端片とにより画定され、かつ遠心圧縮機の出口から空気を取り出して換気され、前記換気システムが、インペラの下流側空洞に固定して取り付けられた複数の分岐環状金属板を備え、該分岐環状金属板は、遠心圧縮機の出口から取り出された空気を、インペラの下流側空洞内の入口へディフューザの下流側環状末端片に沿って分岐させるとともに、下流側空洞の下流側部分からの換気空気を分岐させて、換気空気をインペラの下流側面に沿って径方向内側から外側に流れさせる、システム。

【請求項 2】

インペラの下流側空洞内で、ディフューザの下流側環状末端片の下流側端の固定手段に固定して取り付けられた第1の環状金属板を備え、該第1の環状金属板が、前記固定手段からインペラの下流側面に沿って上流側に延びて、遠心圧縮機の出口から空気を取り出す空気取り出し手段の近傍で終端する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

ディフューザの下流側環状末端片の下流側端の固定手段に固定して取り付けられた第2の環状金属板を含み、該第2の環状金属板が、前記固定手段からディフューザの下流側環状末端片に平行に上流側に延びて、遠心圧縮機の出口から空気を取り出す空気取り出し手段の近傍で終端する、請求項 1 または 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

第2の環状金属板の上流側端が、第1の環状金属板の上流側端の径方向外側に配置される、請求項2および3に記載のシステム。

【請求項 5】

インペラの下流側面が、流れを分岐させる環状要素を支持し、該環状要素が、2個の環状金属板の上流側端の間で下流側空洞内に突出部として延びる、請求項4に記載のシステム。

【請求項 6】

第1の環状金属板が、インペラの下流側面と共に換気空気の環状通路を形成し、該換気空気の環状通路が、第2の環状金属板とディフューザの下流側環状末端片との間に形成される換気空気の環状通路と下流側端で連通する、請求項3から5のいずれか一項に記載のシステム。

10

【請求項 7】

第2の環状金属板が、下流側空洞の内部にあり、第2の環状金属板がディフューザの下流側環状末端片と共に形成する環状通路が、遠心圧縮機の出口から取り出される空気を供給される、請求項6に記載のシステム。

【請求項 8】

第2の環状金属板が、下流側空洞の外側にあり、第2の環状金属板がディフューザの下流側環状末端片と共に形成する環状通路が、ディフューザから出る空気を供給される、請求項6に記載のシステム。

20

【請求項 9】

環状金属板が、インペラの下流側面と共に環状通路を画定し、前記環状通路は、下流側端で空気が供給され、前記空気が、換気空気の噴射回路から取り出される、請求項2に記載のシステム。

【請求項 10】

インペラの下流側面に換気空気の噴射手段を含み、該噴射手段を出る空気の流れが、インペラの回転方向に向けられ、噴射手段が、第2の環状金属板およびディフューザの下流側環状末端片のいずれか一方、または第2の環状金属板およびディフューザの下流側環状末端片の両方により支持される、請求項3から9のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 11】

請求項1から10のいずれか一項に記載の換気システムを含む、ターボ機械。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に航空機のターボジェットエンジンまたはターボプロップエンジン、またはガス発生炉などのターボ機械における遠心圧縮機のインペラの下流側空洞の換気システムに関する。

【背景技術】

【0002】

ターボ機械における遠心圧縮機のロータまたはインペラの下流側に形成される環状空洞は、インペラが発生する熱エネルギーを排出するために換気が必要である。こうした換気は、通常、燃焼室を供給する環状ディフューザの入口との接続部で、圧縮機の出口から空気を取り出すことによって提供される。

40

【0003】

既に比較的高温になっているこうした換気空気は、インペラの下流側空洞内で外側から内側に流れる間に、インペラの下流側面で粘性摩擦により加熱され、空気は、インペラの回転軸に近づくにつれてますます高温になる。この高温空気は、対流によって、インペラの温度、特に、機械応力が動作時に最大である径方向内側の部分の温度を上げることがあり、このために、材料のクリープによってインペラが劣化する恐れがある。

【0004】

50

熱から保護するための環状シールドを、インペラの下流側面に取り付けることが提案されている。しかしながら、このシールドのインペラへの取り付けは、複雑で、重量増加を招き、圧縮機のインペラ回転時の慣性を増すので、ターボ機械の性能が低下する可能性がある。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、特に、これらの問題に簡単で有効かつ経済的な解決方法をもたらすことを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

このため、本発明は、ターボ機械の遠心圧縮機のインペラの下流側空洞の換気システムを提案し、この下流側空洞は、インペラの下流側面と遠心圧縮機の出口に配置された環状ディフューザの下流側末端片とにより画定され、かつ遠心圧縮機の出口から空気を取り出して換気され、この換気システムは、インペラの下流側空洞内に固定して取り付けられた分岐手段を備え、この分岐手段は、圧縮機の出口から取り出された空気を、インペラの下流側空洞への入口へディフューザの環状末端片に沿って分岐させるとともに、下流側空洞の下流側部分からの換気空気を分岐させて、換気空気をインペラの下流側面に沿って径方向内側から外側に流れさせる。

【0007】

本発明は、インペラの面に沿って径方向内側から外側に換気空気を流れさせ、すなわち従来技術のように求心方向ではなく、インペラの回転軸に対して遠心方向に換気空気を流れさせることができる。この換気空気は、インペラの径方向内側の部分では比較的低温であって、インペラの下流側面に沿って内側から外側に流れるにつれて加熱される。より高温の空気は、機械的な応力が少なく、こうした高温空気に対する感受性が少ないインペラの径方向外側の部分を流れるので、インペラの耐用年数を延ばすことができる。

【0008】

本発明の別の特徴によれば、分岐手段は、インペラの下流側空洞内で、ディフューザの環状末端片の下流側端の固定手段に固定して取り付けられた環状金属板を含んでおり、この環状金属板が、これらの固定手段からインペラの下流側面に沿って上流側に延びて、圧縮機の出口から空気を取り出す空気取り出し手段の近傍で終端する。この環状金属板は、インペラの下流側面と共に、換気空気の第1の環状通路を形成する。

【0009】

本発明の第1の実施形態では、分岐手段が、ディフューザの環状末端片の下流側端の固定手段に固定して取り付けられた第2の環状金属板を含んでおり、この第2の環状金属板が、これらの固定手段からディフューザの環状末端片にほぼ平行に上流側に延びて、圧縮機の出口から空気を取り出す空気取り出し手段の近傍で終端する。この第2の環状金属板は、ディフューザの末端片と共に、第1の環状金属板によって形成される環状通路と連通する換気空気の第2の環状通路を画定する。

【0010】

第2の環状金属板の上流側端は、第1の環状金属板の上流側端の径方向外側に配置される。有利には、インペラの下流側面が、2個の環状金属板の上流側端間で下流側空洞内への突出部として延びる、流れを分岐させる環状要素を支持する。

【0011】

第2の環状金属板は、圧縮機の出口から取り出される空気を供給される環状通路を、ディフューザの環状末端片と共に形成するために、インペラの下流側空洞の内側に固定して取り付けることができる。

【0012】

変形実施形態では、第2の環状金属板が、ディフューザから出る空気を供給される環状通路を、ディフューザの環状末端片と共に形成するために、インペラの下流側空洞の外側

10

20

30

40

50

に固定して取り付けられる。

【0013】

本発明の別の変形実施形態では、第1の環状金属板が、換気空気の噴射回路で取り出された空気を下流側端で供給される環状通路を、インペラの下流側面と共に画定する。

【0014】

システムは、インペラの下流側面に換気空気の噴射手段を含むことができ、これらの噴射手段から出る空気流が、インペラの回転方向に向けられ、噴射手段が、第2の環状金属板および/またはディフューザの環状末端片により支持される。

【0015】

本発明は、さらに、上記のような換気システムを含む、航空機のターボジェットエンジンまたはターボプロップエンジン等のターボ機械に関する。

10

【0016】

本発明は、添付図面に関して限定的ではなく例としてなされた以下の説明を読めば、いっそう理解され、本発明の他の細部、特徴、および長所が明らかになるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

最初に、航空機のターボジェットエンジンまたはターボプロップエンジン等のターボ機械の一部を示す図1を参照すると、ターボ機械内部でガスが流れる方向に、上流側から下流側に向かって、圧縮機の遠心段10と、環状ディフューザ12と、燃焼室14とを含んでいる。

20

【0018】

遠心段10の入口16は、ターボ機械の軸18にほぼ平行に上流側に向けられ、遠心段の出口20は、ターボ機械の軸18にほぼ垂直に外側に向けられ、ディフューザ12の径方向の入口22と一直線に揃えられている。このディフューザは、ほぼ90°に曲げられた環状形状であり、ターボ機械の軸に平行に向けられた環状の出口24を含み、この出口は、燃焼室14が内部に取り付けられる環状エンクロージャに通じている。

【0019】

ディフューザ12は、圧縮機10と、ディフューザ12と、燃焼室14とを外側で囲むターボ機械の外側ケーシング26により支持されている。

【0020】

30

ディフューザ12は、ディフューザの入口22から下流側に内部に延びるほぼ円錐台形の下流側の環状末端片28を含み、この環状末端片は、特に燃焼室14の下流側に配置されるタービン(図示せず)の、換気空気の噴射回路32に固定される環状フランジ30を有するその下流側端で終端する。

【0021】

ディフューザの環状末端片28は、遠心段10のロータまたはインペラ36の下流側面34と共に、その径方向外側の端で圧縮機の出口20と連通する環状空洞38を画定する。インペラの下流側面34は、下流側に向かって向けられた径方向の環状面を含み、この環状面が、その径方向内側の端で、外向きに向けられた下流側の円筒面に接続されている。

40

【0022】

燃焼室14は、同軸の2個の回転壁39、40を含み、これらの回転壁は、互いの内部に延び、燃焼室の底壁42に上流側端で結合される。燃焼室の径方向外側の壁40は、その下流側端で外側ケーシング26に固定され、燃焼室の径方向内側の壁39は、上記の噴射回路32への固定用の内部環状フランジ46を径方向内側の端に含む円錐台形のリング44に、下流側端で接続されている。

【0023】

噴射回路32は、ほぼL字型の断面の環状チャンネル48を画定し、このチャンネルは、径方向外側の上流側端で、ディフューザの末端片28のフランジ30の下流側と、リング44のフランジ46の上流側とに通じており、その軸方向下流側端で下流側に通じている。

50

穴49は、噴射回路32の対応する穴を通して延びるねじナットタイプの固定手段50を通すために、末端片28のフランジ30とリング44のフランジ46のそれぞれに形成されている。

【0024】

圧縮機10から出る空気流の大部分は、ディフューザ12を通して(矢印51)、燃焼室14と(矢印52)、燃焼室14を分岐する環状の内側流れ54および外側流れ56とを供給する(矢印58)。外側流れ56は、外側ケーシング26と燃焼室の外壁40との間に形成され、内側流れ54は、ディフューザの末端片28と、燃焼室の内壁39との間に形成される。内側流れ54を通る空気は、特に、空気噴射回路32を供給する。

【0025】

遠心圧縮機10から出る空気流れのわずかな部分は、換気を行うためにインペラの下流側空洞38に入る(矢印60)。空気60は、インペラの回転軸に対して求心方向に流れ、すなわち外側から内側にインペラの下流側面34に沿って流れ、この面で粘性摩擦により加熱され、空気は、インペラの回転軸18に近づくにつれてますます高温になる。

【0026】

従来技術では、機械的に強い応力を受けるインペラ36の径方向内側の部分は、環状のシールド62によりこうした高温の空気から保護され、シールド62は、インペラの下流側に取り付けられ、インペラの下流側面34の径方向内側部分を被覆する。しかし、このシールドには、上記のような多数の欠点がある。

【0027】

本発明による換気システムは、特に、インペラの軸に対して遠心方向に、すなわち径方向内側から外側に、インペラの下流側面に沿って換気空気を流れさせるために、空洞38に固定して取り付けられた流れの分岐手段により、このシールド62をなくすることができる。このようにして、比較的低温の換気空気が、インペラの径方向内側部分で流れ、インペラの下流側面で粘性摩擦により加熱されたそれよりも高温の空気は、インペラの径方向外側部分に流れる。

【0028】

図2の実施形態では、ガイド手段が、インペラの下流側面34に沿って径方向内側から外側に、圧縮機の出口から取り出された換気空気をガイドするために、インペラの下流側空洞38内に固定して取り付けられた2個の環状金属板70、84を含む。

【0029】

分岐用の第1の環状金属板70は、軸方向の断面がL字型またはU字型であり、インペラの下流側面34に沿って延びて、ほぼ直角に曲がる空気流れの環状通路74を形成し、通路74の径方向外側の端が、圧縮機の出口20付近で外側に通じ、その下流側端が、空気の噴射回路32の位置まで軸方向下流側に延びている。

【0030】

金属板70は、インペラの径方向下流側面に沿って下流側に延びる、ほぼ径方向上流側の部分72と、インペラの下流側面34の円筒面を中心として、この円筒面から離れて、上流側部分72の径方向内側の端から下流側に延びる、ほぼ円筒形の下流側部分76とを含む。この下流側部分76は、その下流側端で、ディフューザの末端片のフランジ30と噴射回路32とに手段50により固定される外側の環状フランジ78で終端する。

【0031】

分岐用の第2の環状金属板84は、ディフューザの末端片28の内側かつ第1の金属板70の外側で、インペラの下流側空洞38内に取り付けられる。この第2の金属板84は、ほぼ円錐台形であって、第1の金属板70のフランジ78に接続される下流側端から、外側上流側の方向に、圧縮機の出口20の付近まで延びる。第2の環状金属板84の上流側端は、ほぼ円筒形であり、圧縮機の出口20に径方向に配置され、この金属板84の他の部分は、ディフューザの末端片28にほぼ平行に延びて、圧縮機の出口から取り出される空気が内部を流れる通路86を形成する。末端片の固定フランジ30と第1の金属板70の固定フランジ78とにそれぞれ配置される上記通路86の下流側端は、第1の金属板

10

20

30

40

50

70のフランジ78または末端片28のフランジ30に形成されるほぼ径方向の穴88を介して、通路74の下流側端と連通する。これらの穴は、ターボ機械の軸を中心として規則正しく配分され、固定手段50の間に形成されている。

【0032】

圧縮機の出口から取り出された空気90は、インペラの下流側面34と第2の金属板84の上流側端との間の軸方向の狭い隙間と、インペラの下流側面34に突出部として形成されて、第2の金属板84の上流側端の径方向内側で、この金属板から径方向に短い距離のところに配置された、流れの分岐用の環状要素92とによって、第2の金属板84の内部を直接通過することが妨げられる。変形例は、この環状要素を無しで済ませることからなる。

10

【0033】

空気90は、ディフューザの末端片28と、第2の環状金属板84とによって画定される通路86内で上流側から下流側に内側に向かって流れ、次いで、第1の金属板70のフランジ78の穴88を介して通路74に入る(矢印94)。空気96は、通路74内で、第1の金属板70の円筒部分76に沿って下流側から上流側に流れ、次いで、第1の金属板70の径方向の部分72に沿って径方向内側から外側に流れる。インペラの下流側面34で加熱されるこの空気は、分岐用の金属板70と84の間に形成される環状チャンバ内の要素92によって下流側に分岐される(矢印98)。第1の金属板70の径方向外側の端100は、下流側に向かって内側に湾曲し、2個の金属板70、84の間を空気98が通過するときに、乱流を制限する。変形例は、この金属板を湾曲させないことからなる。

20

【0034】

高温の空気は、フランジ30、78、46および噴射回路32で、固定手段50と上記の径方向の穴88との間に設けられた、空気通過用の軸方向の穴104を介して、下流側に排出される(矢印102)。

【0035】

図3に示された変形実施形態において、第2の分岐金属板84'と図2の分岐金属板との相違は、その上流側端が、ほぼ径方向であって、インペラ36の下流側面の径方向外側部分に沿って下流側に延びて、軸方向の寸法が小さい径方向の環状スペース106を形成していることにある。金属板84'の径方向外側の端は、圧縮機の出口20の位置に径方向に配置されて、圧縮機の出口から取り出される空気の一部が、外側から内側に径方向のスペース106に流れるようにされている(矢印108)。

30

【0036】

流れを分岐させる環状要素92'は、インペラの下流側面34で、2枚の金属板84'と70の上流側端の間に突出部として形成されている。径方向のスペース106から出る空気108は、金属板70、84'によって画定される環状チャンバ内でこの要素92'により下流側に分岐させられる。インペラと第1の金属板70との間に形成された通路74から出る空気110も、要素92'により下流側に分岐され、環状チャンバ内で径方向のスペース106から出る空気と混合される。

【0037】

図3の換気システムは、インペラの径方向内側および外側の部分に沿って比較的低温の空気を流れさせ、インペラの下流側面34で空気が加熱した場合は、この空気を下流側に分岐させることができる。

40

【0038】

図4の変形例では、分岐手段が、図2とほぼ同じ第1の金属板70を含んでおり、この第1の金属板が、インペラと共に環状の通路74を形成し、この通路内で、径方向内側から外側に、ディフューザ12から送られる空気が流れ、この通路74を出る空気は、その後、圧縮機の出口から取り出された空気と混合される。

【0039】

分岐手段は、ディフューザの末端片28の周囲に、ディフューザから近い距離で取り付けられた、円錐台形の第2の金属板120を含んで、空気が流れる第2の通路122を形

50

成し、この通路は、その上流側端で、燃焼室 14 の迂回用の内部環状流れ 54 に通じている。第 2 の金属板 120 は、その下流側端で、噴射回路 32 の上記固定手段 50 により固定される内部環状フランジ 124 で終端し、このフランジ 124 は、ディフューザの末端片のフランジ 30 と噴射回路 32 との間で軸方向に締め付けられる。変形例は、この金属板 120 をなくすことからなる。その場合、フランジ 124 は保持されるか、またはフランジ 30 に組み込まれる。

【 0040 】

第 2 の金属板 120 によって形成される通路 122 の下流側端は、ディフューザの末端片のフランジ 30 に形成される空気の通過穴 126 を介して、第 1 の金属板 70 により画定される通路 74 の下流側端と連通し、これらの穴 126 は、ターボ機械の軸を中心として、固定手段 50 の間で規則正しく配分される。第 1 の金属板 70 の下流側端は、溶接により末端片のフランジ 30 に固定される。第 1 の金属板 70 の上流側端は、圧縮機の出口よりも小さい半径のところに配置される。変形例は、第 1 の金属板 70 の上流側端を、圧縮機の出口の半径に少なくとも等しい半径のところに配備可能にしている（たとえば図 6 を参照すると、第 1 の金属板 70 の上流側端の半径は、圧縮機の出口の半径より大きい）。

10

【 0041 】

ディフューザ 12 から出て内部流れ 54 に入る空気の一部は、第 2 の金属板 120 とディフューザの末端片 28 から形成される第 2 の通路 122 内に流れ込み（矢印 128）、次いで、穴 126 を介して第 1 の通路 74 に入る。インペラの下流側面に沿って上昇する空気 130 は加熱され、通路 74 の出口で、圧縮機の出口から取り出された空気（矢印 132）と混合される。こうした空気の混合物が、第 1 の金属板 70 とディフューザの末端片 28 とにより画定される環状チャンバに入り、その後、フランジ 30、124、46 と噴射回路 32 の穴 104 から排出される。

20

【 0042 】

変形例では、図 5 に示したように、ディフューザの末端片 28 が、ディフューザの入口 22 からインペラの径方向外側部分に沿って下流側に延びる、ほぼ径方向の上流側部分を含んで、径方向外側の端で圧縮機の出口 20 と連通する径方向の環状スペース 134 を形成する。

【 0043 】

流れを分岐させる環状要素 92' は、末端片 28 の上流側端と第 1 の金属板 70 の上流側端との間で、インペラの下流側面に突出部として形成される。径方向のスペース 134 から出る空気は、この要素 92' によって下流側に分岐し、通路 74 から出て部材 92' により下流に分岐される空気 130 とチャンバ内で混合される。

30

【 0044 】

図 5 の換気システムは、また、インペラの径方向内側部分および外側部分に沿って比較的低温の空気を流れさせるようにすることができる。

【 0045 】

図 6 に示した変形例では、分岐手段が、1 枚の環状金属板 70' だけを含み、この金属板が、インペラの下流側面と共に、空気の噴射回路 32 の出口から取り出された空気を供給される環状通路 74 を形成し、この径方向の通路 74 から出る空気が、圧縮機の出口から取り出される空気と混合される。

40

【 0046 】

噴射回路 32 から出る空気流れの一部は、適切な手段により取り出され（矢印 136）、金属板 70' の円筒部分に沿って通路 74 内で下流側から上流側に、また、金属板 70' の径方向の部分に沿って径方向内側から外側に流れる。図示された例では、金属板 70' が、インペラの下流側面のほぼ全体に沿って延び、その径方向外側の端 100 が、ディフューザ 12 の入口の位置に径方向に配置されている。通路 74 内で上昇する空気 138 は、インペラの下流側面で加熱され、次いで、圧縮機の出口で取り出された空気 140 と混合される。この混合空気は、金属板の径方向外側の端 100 とディフューザの末端片と

50

の間を通過してから、末端片 28 のフランジ 30 と噴射回路 32 との穴 104 を介して排出される。金属板の下流側端は、末端片のフランジ 30 に溶接により接続される。

【0047】

変形例は、噴射回路内に形成される穴を介して、この噴射回路 32 から直接空気を取り出すことからなり、この穴は、一端で噴射回路の環状チャネル 48 に通じ、他端で環状通路 74 の下流側端に通じている。

【0048】

図 7 の変形例では、図 5 に関して説明したように、ディフューザの末端片 28 が、ディフューザの入口 22 からインペラの径方向外側部分に沿って下流側に延びる径方向上流側部分を含んで、径方向外側の端で、圧縮機の出口と連通する径方向の環状スペース 142 を形成する。この換気システムの動作については、図 5 の事例が参照される。

10

【0049】

図 8 および図 9 の変形実施形態と、図 2 および図 3 の変形実施形態との相違は、インペラの下流側面に換気空気の噴射手段（点線 150 で概略的に図示）を含むことにあり、この空気は、インペラの回転方向に噴射されて、インペラから見てこの空気に関する温度全体を最小化させるようにされている。

【0050】

図 8 では、第 1 の金属板 70 により画定される通路 74 内で、噴射手段の出口が、インペラの下流側面 34 に通じている。噴射された空気は、インペラの下流側面に沿って径方向内側から外側に流れる空気 97 と混合され、この混合空気は、その後、インペラの径方向外側の端に、突出部として形成された環状要素 92 によって下流側に分岐される。

20

【0051】

図 9 では、流れを分岐させる第 2 の環状要素 92' が、第 1 の金属板 70 の径方向外側の端 100 の径方向外側で、インペラの下流側面に突出部として形成されて、通路 74 から出る空気を下流側に分岐させている。噴射手段 150 の出口は、この環状要素 92' の径方向外側に配置されて、噴射された空気 152 が、インペラの下流側面に沿って内側から外側に流れるようにし、また、第 1 の環状要素 92 によりインペラの径方向外側の端で下流側に分岐するようにされている。その後、この空気 152 は、環状金属板 70、84 により画定される環状チャンバ内で通路 74 から出る空気と混合される。

【0052】

噴射手段 150 は、適切な手段により第 2 の環状金属板 84 および / またはディフューザの環状末端片 28 に固定される。

30

【0053】

このシステムは、また、インペラの下流側空洞の換気空気の温度を下げて、あまりに高温の空気が、インペラの下流側面に沿って流れることを妨げるようにすることができる。

【0054】

これらの噴射手段 150 は、また、図 4 から図 7 の換気システムと組み合わせることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図 1】従来技術による圧縮機インペラの下流側空洞の換気システムを示す概略的な軸方向片側断面図である。

【図 2】本発明による圧縮機インペラの下流側空洞の換気システムを示す概略的な軸方向部分断面図である。

【図 3】本発明によるシステムの変形実施形態を示す、図 2 に対応する図である。

【図 4】本発明によるシステムの変形実施形態を示す、図 2 に対応する図である。

【図 5】本発明によるシステムの変形実施形態を示す、図 2 に対応する図である。

【図 6】本発明によるシステムの変形実施形態を示す、図 2 に対応する図である。

【図 7】本発明によるシステムの変形実施形態を示す、図 2 に対応する図である。

【図 8】本発明によるシステムの変形実施形態を示す、図 2 に対応する図である。

40

50

【図9】本発明によるシステムの変形実施形態を示す、図2に対応する図である。

【符号の説明】

【0056】

- 10 遠心圧縮機
- 12 ディフューザ
- 20 圧縮機の出口
- 22 ディフューザの入口
- 28 環状末端片
- 30、124、46 フランジ
- 32 噴射回路
- 34 下流側面
- 36 インペラ
- 38 下流側空洞
- 48 環状管路
- 70 第1の環状金属板
- 74 環状通路
- 84、120 第2の環状金属板
- 86、122 環状通路
- 92 第1の環状要素
- 92' 第2の環状要素
- 104 穴
- 126 空気の通過穴
- 134、142 径方向の環状スペース
- 150 噴射手段

10

20

【図1】

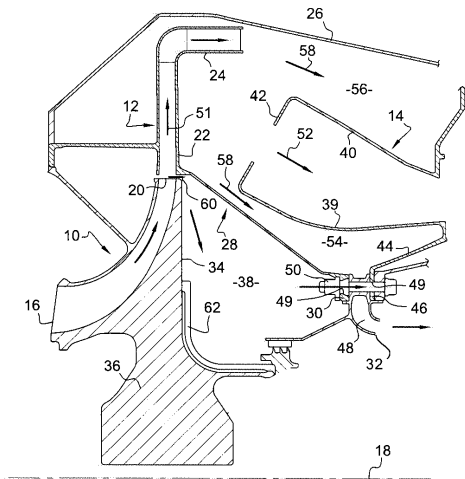


Fig. 1

【図2】

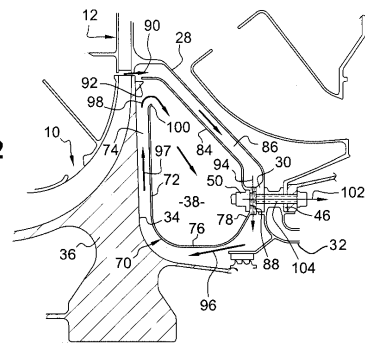


Fig. 2

【図3】

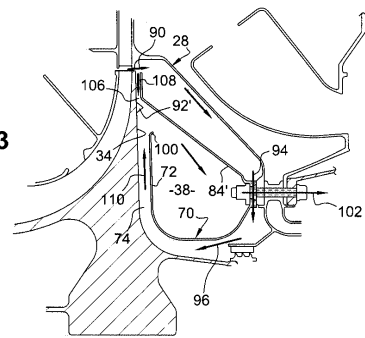
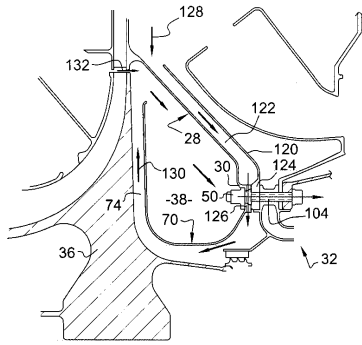


Fig. 3

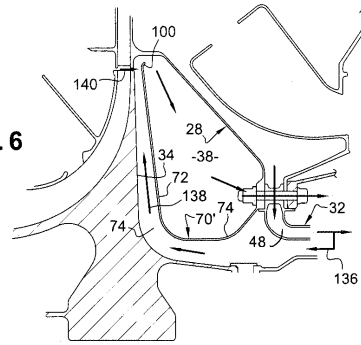
【 図 4 】

Fig. 4



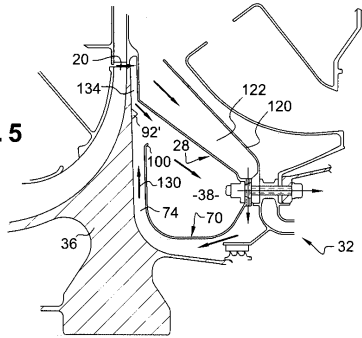
【 図 6 】

Fig. 6



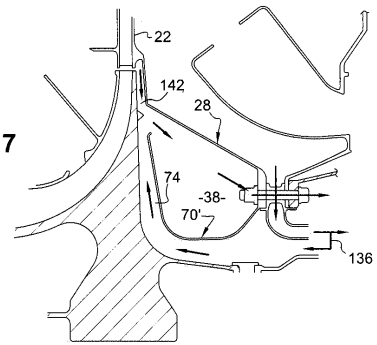
【 図 5 】

Fig. 5



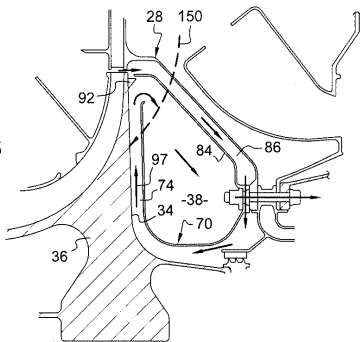
【 図 7 】

Fig. 7



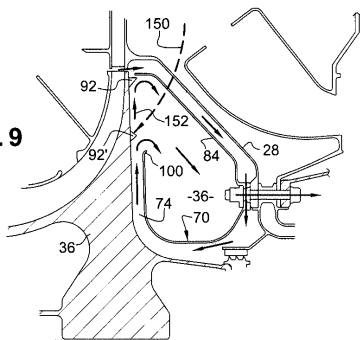
【 図 8 】

Fig. 8



【 図 9 】

Fig. 9



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
F 0 1 D 25/12 E

(74)代理人 100124855

弁理士 坪倉 道明

(72)発明者 テイエリー・アルゴ

フランス国、77590・シヤルトレット、ロツト・ドユ・ムラン・ア・パン・7

(72)発明者 アントワーヌ・ロベール・アラン・ブルネ

フランス国、77550・モワシイ・クラメイユ、リユ・ドユ・ゲイ・ドウ・ビル・217

(72)発明者 ジャン・クリストフ・レイナンジエ

フランス国、75017・パリ、リユ・ドウ・ラ・ジヨンキエール・22・ビス

審査官 藤原 弘

(56)参考文献 米国特許第05555721(US,A)

特開平10-089291(JP,A)

米国特許第04462204(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 1 D 2 5 / 1 2

F 0 2 C 7 / 1 8

F 0 4 D 1 / 0 0 - 1 3 / 1 6

F 0 4 D 1 7 / 0 0 - 1 9 / 0 2

F 0 1 D 2 1 / 0 0 - 2 5 / 1 6

F 0 4 D 2 9 / 0 0 - 3 5 / 0 0