

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5518325号
(P5518325)

(45) 発行日 平成26年6月11日(2014.6.11)

(24) 登録日 平成26年4月11日(2014.4.11)

(51) Int. Cl.		F I	
FO4D 29/34	(2006.01)	FO4D 29/34	D
FO1D 5/14	(2006.01)	FO4D 29/34	E
FO1D 5/30	(2006.01)	FO1D 5/14	
		FO1D 5/30	

請求項の数 11 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-332352 (P2008-332352)	(73) 特許権者	509003461
(22) 出願日	平成20年12月26日(2008.12.26)		テクスパース・アエロ
(65) 公開番号	特開2009-156262 (P2009-156262A)		ベルギー国、4041・ミルモル・エルス
(43) 公開日	平成21年7月16日(2009.7.16)		タル、ルツト・ドウ・リエ・121
審査請求日	平成23年12月14日(2011.12.14)	(74) 代理人	100103920
(31) 優先権主張番号	07150436.9		弁理士 大崎 勝真
(32) 優先日	平成19年12月27日(2007.12.27)	(74) 代理人	100114188
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		弁理士 小野 誠
		(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	100124855
			弁理士 坪倉 道明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ターボ機械の羽根車用のプラットフォームおよび羽根、羽根車、そのような羽根車を備えたコンプレッサまたはターボ機械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ドラム(130)と、ドラム(130)の円周溝(131)内に足部(122)が保持されるハンマヘッド取付け式の羽根(120)とを備えた、ターボ機械の羽根車用のプラットフォーム(150)であって、該プラットフォームが、

プラットフォーム(150)をドラム(130)上に保持するようにドラム(130)と協働することが可能な支承および/または保持面を有し、該支承および/または保持面が、プラットフォームをドラムに対して軸方向に保持すべくドラムの円周溝の側壁(132)の上流側を向いた面および下流側を向いた面にそれぞれ接触する2つの軸方向支持表面を含むことと、ある角度区分をカバーすることと、円周方向に間隔を置いて配置された、羽根(120)の足部(122)をそれぞれが受け取ることが可能な少なくとも2つの開口部(151)を備えており、これによって、羽根(120)から分離した一部片の形態の多羽根用プラットフォームを構成していることを特徴とする、前記プラットフォーム(150)。

【請求項2】

前記各開口部(151)がプラットフォーム(150)の外部面上に位置しており、開口部(151)のそれぞれが、羽根用プラットフォーム(123)を受け取るように形成された凹所(152)に開口していることを特徴とする、請求項1に記載のプラットフォーム(150)。

【請求項3】

単独でプラットフォーム(150)をドラム(130)上に軸方向に保持し、空気の再循環を低減することが可能な支承側面(153a)を備えた2つの補強材(153)も備えることを特徴とする、請求項1または2に記載のプラットフォーム(150)。

【請求項4】

ドラム(130)上に取り付けられた後で、隣接したプラットフォーム(150)のプラットフォーム間支承面(154)に対して当接することが可能なプラットフォーム間支承面(154)をも、その両円周端のそれぞれに備えることを特徴とする、請求項1から3のいずれか一項に記載のプラットフォーム(150)。

【請求項5】

各開口部(151)の軸方向の両側に、羽根用プラットフォーム(123)から下方に延びた羽根留め部(125)の通過をそれぞれ可能にする2つのオリフィス(155)も備えていることを特徴とする、請求項1から4のいずれか一項に記載のプラットフォーム(150)。

10

【請求項6】

円周方向に間隔を置いて配置された、羽根(120)を受け取ることがそれぞれ可能な少なくとも4つの開口部(151)を備えることを特徴とする、請求項1から5のいずれか一項に記載のプラットフォーム(150)。

【請求項7】

軽量金属合金で、あるいは熱可塑性マトリックスおよび繊維を備えた合成材料で製作されていることを特徴とする、請求項1から6のいずれか一項に記載のプラットフォーム(150)。

20

【請求項8】

請求項1から7のいずれか一項に記載のプラットフォームによってドラム上に取り付けられるように設計された羽根(120)であって、単一部片に製作され、縮小プラットフォーム(123)が間に形成された翼(121)と足部(122)を備えることと、縮小プラットフォーム(123)の底面が、軸方向に足部(122)の両側に配置された、足部(122)に向けて配向された2つの羽根留め部(125)を有することとを特徴とする、羽根(120)。

【請求項9】

ハンマヘッド取付け式の羽根(120)と羽根(120)の足部(122)を保持することが可能であり挿入用切欠き(133)を有した円周溝(131)を備えたドラム(130)とを備えた可動型羽根車であって、請求項1から7のいずれか一項に記載のいくつかのプラットフォーム(150)であって羽根車の角度区分をそれぞれがカバーしていくつかの羽根(120)をドラム(130)内に保持するプラットフォーム(150)を備えることを特徴とする、可動型羽根車。

30

【請求項10】

請求項9に記載の少なくとも1つの羽根車を備えるコンプレッサ。

【請求項11】

請求項9に記載の少なくとも1つの羽根車を備えるターボ機械。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、ドラムと、ドラムの円周溝内に足部が保持され、ドラムと協働する支承面および/または保持面を有したハンマヘッド取付け式の羽根と、を備えたターボ機械の羽根車用のプラットフォームに関する。

【0002】

しかし本発明は特に、非制限的に、ターボ機械の低圧コンプレッサの可動型羽根車に関する。

【背景技術】

【0003】

50

通常、これらの羽根車は、一連の羽根であっていくつかの部分をもった個別の部片をそれぞれが形成した羽根を備え、これらの羽根はドラム上に直接取り付けられている。

【 0 0 0 4 】

このような羽根 2 0 それ自体を図 1 に示し、図 2 から図 4 にはドラム 3 0 の円周溝 3 1 内に取り付けられた際の羽根 2 0 を示している。

【 0 0 0 5 】

この場合、図 1 で見られる従来技術の羽根 2 0 は以下の部分を備える：

本質的に半径方向かつ軸方向に延在し、運動エネルギーを空気流に伝達する部分を構成した翼 2 1、

ドラム 3 0 内に収容されることによって羽根をロータ上に維持する部分を構成した足部 2 2、

本質的に軸方向かつ円周方向に延在したプラットフォーム 2 3 であって、空気流を境界画定し、導き、翼 2 1 と足部 2 2 との間に位置付けられた部分を構成したプラットフォーム 2 3、

翼 2 1 とプラットフォーム 2 3 との間にあり、凹形プロフィールを備えた外部漸進移行面を有した連結部を構成したアール部 2 4。

【 0 0 0 6 】

図 2 から図 4 で見られるように、軸線 X - X ' のドラム 3 0 の円周溝 3 1 内に取り付けられた後：

プラットフォーム 2 3 は、それらの円周端面 2 3 a によって対で互いに当接し（図 4 参照）、したがって羽根 2 0 は、羽根 2 0 の列と円周溝 3 1 のロック切欠き（図示せず）との間に取り付けられたロック部（図示せず）の結果、ドラム 3 0 に対して円周方向に不動化される、

足部 2 2 と円周溝 3 1 は、対で協働する、対向した支承面 2 2 a、2 2 b と 3 1 a、3 1 b（図 3 参照）を有し、したがって羽根 2 0 はドラム 3 0 に対して半径方向かつ軸方向に不動化される（回転中、遠心力の作用下では、傾斜した支承面 2 2 a と 3 1 a は接触している）。

【 0 0 0 7 】

この場合、プラットフォーム 2 3 の下流端上（図 1、図 3、および図 4 参照）または上流端上で、プラットフォーム 2 3 の内部面上に環状留め部 2 5 が配置されている。変形形態として、プラットフォーム 2 3 の上流端と下流端の両方に留め部 2 5 が設けられる。

【 0 0 0 8 】

この留め部 2 5 は、プラットフォーム 2 3 の下の受け面を形成している。これは、モータが停止され、羽根 2 0 に遠心力が掛けられていないとき、この留め部を支承している羽根 2 0 が正しい位置に留まっていることを保証する。実際には、留め部 2 5 はその自由端によって、円周溝 3 1 を取り囲んだ側壁の 1 つの上面（外部面）に対して当接する保持面を形成し、したがって足部 2 2 のまわり（図 3 の垂直方向と平行な軸線のまわり）で羽根 2 0 が旋回することが防止される。この留め部 2 5 は、円周溝 3 1（図 3 参照）付近のドラム 3 0 の外部面の環状畝部 3 2 内に収容されるリングシール 4 0 用の支承表面としての役目も果たすことから、留め部 2 5 はシール密閉性を保証する役目も果たして、羽根 2 0 の下で空気が再循環するのを防止する。

【 0 0 0 9 】

ここでは、「内部」と「外部」という用語はそれぞれ、軸線 X - X ' 付近の半径方向位置と軸線 X - X ' から離れた半径方向位置とを示し、「上流」と「下流」という用語は、空気流の流れる方向の軸線 X - X ' に沿った軸方向位置を示し、それぞれ一方が他方の前に配置される。

【 0 0 1 0 】

このタイプのハンマヘッド取り付け部を備えた一部片の羽根 2 0 は、いくつかの技術の応用に伴って一般的にチタニウム合金で製造されている。空気流に曝される部分、即ち翼 2 1 と、アール部 2 4 と、プラットフォーム 2 3 の上面とは鍛造の結果得られ、他の部分、

10

20

30

40

50

即ちプラットフォーム 23 の底面と足部とは鍛造後の機械加工の工程が完了して得られるものである。

【0011】

これらの羽根 20 の一部片の特質のために、これらの部分それぞれの幾何学的応力および作動応力に最も適した方法および材料を使用して羽根 20 の異なる部分を製作することが可能ではない。

【0012】

また、羽根用縮小プラットフォーム（円周方向程度が小さい）を備えた羽根であって、個別の羽根間プラットフォームからなる他の部片から分離した部片である羽根の製作方法も知られている。

10

【0013】

US 6632070、US 2007/0020102、特に US 2006/0222502 はこのような解決方法について述べている。

【0014】

したがって、米国特許第 2006/0222502 号明細書の事例では、羽根、羽根間プラットフォーム、羽根、羽根間プラットフォーム等々が、ドラムの円周溝内に交互に取り付けられている。このようにして、一方の縮小プラットフォームを備えた羽根と、他方の個別の羽根間プラットフォームとが別々に、したがって異なる技法および/または材料を使用して製造されることが可能である。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0015】

【特許文献 1】米国特許第 6632070 号明細書

【特許文献 2】米国特許出願公開第 2007/0020102 号明細書

【特許文献 3】米国特許出願公開第 2006/0222502 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0016】

しかし、羽根車を構成する部片が多い（実質的に 2 倍である）ことから、羽根車の組み立て（または分解）時により多大な取扱い作業が発生する。円周方向の遊び（取り上げられるための遊び）が可能な限り小さくなくてはならないことから、多数の部片の組み立ては、長時間、したがって余計なコストを発生させるとともに、部片同士の位置決め、かつ一連の羽根および羽根間プラットフォームに沿った部片の位置決めに関するエラーの大きなリスクを発生させる。

30

【0017】

さらに、個別の羽根間プラットフォームでは、ロックシステムがより複雑になる。これは、ロック部によって一般的に占領される空間が羽根間プラットフォームによって使用され、これによって羽根間ロックプラットフォームと呼ばれるより複雑な羽根間プラットフォームを使用することになるからである。

【0018】

40

さらに、この事例では、より大きな空気漏れ、即ちプラットフォームの外部面によって境界を画されたダクトからプラットフォームの下に位置した空間への再循環を発生させるリスクが存在する。これは、羽根の縮小プラットフォームと隣接する個別の羽根間プラットフォームとの間に生じる可能性がある空気通路の数が増大することによる。個別の羽根間プラットフォームとのシール密閉性を最適化するために、羽根（または羽根間プラットフォーム）の幾何学的形状を修正することが提案されているが、これらの試みは極めて複雑な幾何学形状をもたらし、大幅な超過コストの原因となってしまう。

【0019】

本発明の目的は、従来技術の欠点を克服することを可能にし、特にプラットフォームと羽根を別々に製造する可能性を提供しながらも、組み立て/分解の際の取扱い作業の数を

50

大幅に増大せず、再循環のリスクを最小限に抑える解決策を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0020】

この目的のために、本発明によると、プラットフォームは、プラットフォームをドラム上に保持するようにドラムと協働することが可能な支承面および/または保持面を有することと、ある角度区分をカバーすることと、円周方向に間隔を置いて配置された、羽根の足部をそれぞれが受け取ることが可能な少なくとも2つの開口部を備えることによって、羽根から分離した一部片の形態の多羽根用プラットフォームを構成していることと、を特徴としている。

【0021】

このようにして、個別の羽根間プラットフォームをもちや使用せず、多羽根用プラットフォームを使用することによって、円周方向に重ねられる部片の数が減少され、そのようにして組み立て/分解の際の取扱い作業が軽減されることが理解される。

【0022】

この解決方法はまた、シール密閉性に関してプラットフォームを最適化すること、即ち再循環のリスクを最小限に抑えることを容易に可能にするという追加の利点も提示する。

【0023】

この解決方法はまた、従来型のロックシステムと適合するという利点も提示し、これは個別の羽根間プラットフォームの解決策には当てはまらない。

【0024】

本発明はまた、先に規定したタイプのプラットフォームによってドラム上に取り付けられるように設計された羽根であって、単一部片に製作され、縮小プラットフォームが間に形成される翼と足部を備えることを特徴とする羽根にも関する。

【0025】

本発明はまた、ハンマヘッド取付け式の羽根と、羽根の足部を保持することが可能な、挿入用切欠きを有した円周方向溝を備えたドラムとを備えた可動型羽根車であって、先に規定したタイプのいくつかのプラットフォームを備え、プラットフォームそれぞれが羽根車の角度区分をカバーし、羽根車の羽根のいくつかをドラム内に保持していることを特徴とする、可動型羽根車にも関する。

【0026】

本発明はまた、先に規定したタイプの羽根車を備えたコンプレッサ、特に低圧コンプレッサ、必要に応じて高圧コンプレッサにも関する。

【0027】

最後に、本発明は、先に規定したタイプの羽根車を備えたターボ機械、特にターボジェットエンジンに関する。

【0028】

一例としてここに掲げた以下の説明を読み、添付図面を参照すれば、本発明の他の利点および特徴が明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0029】

【図1】最新技術による羽根の斜視図である。

【図2】ドラム上に取り付けられた、図1によるいくつかの羽根の斜視図である。

【図3】図2の方向IIIの投影図である。

【図4】図3の方向IV-IVの断面図である。

【図5】図2の図と類似の、本発明のプラットフォームの図である。

【図6】図5の方向VIの投影図である。

【図7】図6の方向VII-VIIの断面図である。

【図8】図6の方向VIII-VIIIの断面図である。

【図9】本発明による縮小プラットフォームを備えた羽根の部分的斜視図である。

【図10】本発明による多羽根用プラットフォームの部分的斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 1 1】多羽根用プラットフォームとドラムとの組み立てのステップを示した図である。

【図 1 2】多羽根用プラットフォームと縮小プラットフォームを備えた羽根とドラムとの組み立てのステップを示した図である。

【図 1 3】多羽根用プラットフォームと縮小プラットフォームを備えた羽根とドラムとの組み立てのステップを示した図である。

【図 1 4】図 1 3 の方向 X I V - X I V の部分的拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0030】

図 5 を参照すると、ドラム 1 3 0 を、縮小プラットフォームを備えた 4 つの羽根 1 2 0 (図 5 にはこれらの 4 つの羽根 1 2 0 のうち 3 つだけを表している) にわたる角度区分に対応した一部分で部分的に表している。これらの羽根 1 2 0 はそれぞれ、それらの足部 1 2 2 によって、1 つの多羽根用プラットフォーム 1 5 0 によってドラム 1 3 0 の円周溝 1 3 1 内に保持されている。

10

【0031】

この目的のために、多羽根用プラットフォーム 1 5 0 は、各羽根 1 2 0 に対して 1 つの開口部 1 5 1 を備え、開口部 1 5 1 は、多羽根用プラットフォーム 1 5 0 がドラム 1 3 0 上に取り付けられているときに円周溝 1 3 1 の中に通じている。

【0032】

多羽根用プラットフォーム 1 5 0 はまた、各開口部 1 5 1 の位置内に、多羽根用プラットフォーム 1 5 0 の外部面上に通じた凹所 1 5 2 も備え、縮小プラットフォーム 1 2 3 を受け取ることが可能にしている。この凹所 1 5 2 は空洞であり、軸方向には多羽根用プラットフォーム 1 5 0 の全長にわたって、かつ幅方向には円周方向に、開口部 1 5 1 と同じ距離にわたって、または羽根 1 2 0 の縮小プラットフォーム 1 2 3 の幅と同じ距離にわたって延在する。縮小プラットフォーム 1 2 3 の幅自体は、最大で羽根 1 2 0 の足部 1 2 2 と同じ幅である。

20

【0033】

プラットフォーム 1 5 0 がドラム上に取り付けられるのを可能にするために、プラットフォーム 1 5 0 は、単独でプラットフォーム 1 5 0 をドラム 1 3 0 上に軸方向に保持しかつ空気の再循環を低減することが可能な支承側面 1 5 3 a を備える 2 つの補強材 1 5 3 も備える。

30

【0034】

この目的のために、2 つの補強材 1 5 3 は、プラットフォーム 1 5 0 の上流端と下流端の両方に内部リブを位置付けて構成し、2 つの補強材 1 5 3 は、円周溝 1 3 1 の側壁 1 3 2 の支承面 1 3 2 a と協働するように設計された支承側面 1 5 3 a を備える (図 1 4 参照)。好ましくも支承側面 1 3 2 a と 1 5 3 a は、ドラム 1 3 0 とプラットフォーム 1 5 0 との間の完全な軸方向の保持のために、軸方向支持表面を、即ちそれらの間に完全な接触をもたらす表面を構成する。

【0035】

このようにして、ドラム 1 3 0 と補強材 1 5 3 との間にラビリンスシールがさらに形成され、これによってプラットフォーム (内部面) の下の空気の再循環が低減され、これによってリングシール 4 0 が省かれることが可能になる。

40

【0036】

プラットフォーム 1 5 0 はまた、その両方の円周端それぞれに、プラットフォーム間支承面 1 5 4 も備える (図 5、図 6、図 1 0、図 1 2、および図 1 3 参照)。プラットフォーム間支承面 1 5 4 は、プラットフォーム 1 5 0 がドラム 1 3 0 上に取り付けられた後で、隣接したプラットフォーム 1 5 0 のプラットフォーム間支承面 1 5 4 に対して当接することが可能である。

【0037】

プラットフォーム 1 5 0 はまた、各開口部 1 5 1 の両側で、軸方向に、羽根留め部 1 2

50

5 が通るのをそれぞれ可能にする 2 つのオリフィス 1 5 5 も備える（図 9、図 1 0、および図 1 4 参照）。

【 0 0 3 8 】

したがって、凹所 1 5 2 は、プラットフォーム 1 5 0 の外部表面に対して陥没を形成する凹型空間を境界画定し、これが開口部 1 5 1 とオリフィス 1 5 5 の位置でのみプラットフォーム 1 5 0 の全厚みを通過していることが理解される。

【 0 0 3 9 】

特に図 9 および図 1 2 で分かるように、本発明によると、本発明に従って多羽根用プラットフォーム 1 5 0 専用とされた羽根 1 2 0 は、単一部片に製作され、翼 1 2 1 と足部 1 2 2 を備え、それらの間に縮小プラットフォーム 1 2 3 が形成されるが、軸方向、円周方向、および半径方向の寸法は、この縮小プラットフォーム 1 2 3 が挿入されることが可能である凹所 1 5 2 の軸方向、円周方向、および半径方向の寸法にそれぞれ精確に一致している。

10

【 0 0 4 0 】

したがって、縮小プラットフォーム 1 2 3 と多羽根用プラットフォーム 1 5 0 との間の再循環が回避される。

【 0 0 4 1 】

さらに、各縮小プラットフォーム 1 2 3 がその凹所 1 5 2 内に配置された際に、縮小プラットフォーム 1 2 3 と多羽根用プラットフォーム 1 5 0 との上面同士が同一平面となるように措置がなされて、空気流の空気力学的な障害を回避する。

20

【 0 0 4 2 】

縮小プラットフォーム 1 2 3 を備えた羽根 1 2 0 は、従来技術に関して先に述べた羽根 2 0 のアール部 2 4 に類似のアール部 1 2 4 も備える。

【 0 0 4 3 】

さらに、縮小プラットフォーム 1 2 3 の底面は、軸方向に足部 1 2 2 の両側に配置された、足部 1 2 2 に向けて配向された 2 つの羽根留め部 1 2 5 を有する。

【 0 0 4 4 】

これらの 2 つの羽根留め部 1 2 5 はプラットフォーム 1 5 0 の 2 つのオリフィス 1 5 5 を通過してドラム 1 3 0 と相互作用する。この目的のために、留め部 1 2 5 の自由端部は、ドラムの円周溝 1 3 1 の側壁 1 3 2 の内部自由端上に位置した対応した外部支承面 1 3 2 b に対して載る / 当接することによって協働する内部支承面 1 2 5 a を有する（図 1 4 参照）。

30

【 0 0 4 5 】

このようにして、羽根 1 2 0 の留め部 1 2 5 は、ドラム 1 3 0 の外部支承面 1 3 2 b と相互作用して、プラットフォーム 1 5 0 を半径方向に維持する。オリフィス 1 5 5 は、羽根 1 2 0 とドラム 1 3 0 の相互作用を可能にするように製作され、寸法決めされている。

【 0 0 4 6 】

2 つの留め部 1 2 5 を備えたこのバージョンは好ましいものであり、図で表したものであるが（特に図 7、図 9、および図 1 4 参照）、ここに表していない変化形態によると、縮小プラットフォーム 1 2 3 は 1 つの留め部 1 2 5 しか備えていない。この場合、多羽根用プラットフォーム 1 5 0 は変化せず、組み立て後に 2 つのオリフィス 1 5 5 の一方が空のままとなるか、あるいは多羽根用プラットフォーム 1 5 0 が 1 つのオリフィス 1 5 5 しか備えないかのいずれである。

40

【 0 0 4 7 】

プラットフォーム 1 5 0 の支承側面 1 5 3 a とドラム 1 3 0 の支承側面 1 3 2 a との相互作用は、一方で、組み立て体内でプラットフォーム 1 3 0 が正確に軸方向に位置決めされること保証し、他方で、プラットフォームの底からの空気の再循環（空気漏れ）が制限されることを保証する。

【 0 0 4 8 】

各羽根 1 2 0 の足部 1 2 2 とドラムの円周溝 1 3 1 との相対的な位置は、図 1 から図 4

50

に関して提示した従来技術の組み立て体と同様の形であって、回転中に遠心力の作用下で、円周溝 1 3 1 の側壁 1 3 2 の傾斜した内部支承面 1 3 2 c と足部 1 2 2 の側面の傾斜した外部支承面 1 2 2 a との間でなされる接触によって軸方向かつ半径方向に決定されることに留意されたい。

【 0 0 4 9 】

先に述べ、図に示した実施形態によると、多羽根用プラットフォーム 1 5 0 は、円周方向に間隔を置いて配置された、羽根 1 2 0 を受け取ることがそれぞれ可能な 4 つの開口部 1 5 1 を備える。この点で、本発明によって、多羽根用プラットフォーム 1 5 0 はいくつかの羽根 1 2 0 からなる角度区分にわたる。これは、多羽根用プラットフォーム 1 5 0 は、いくつかの变化形態によって、2 つ、または 3 つ以上の羽根 1 2 0 を、凹所 1 5 2 と 2 つのオリフィス 1 5 5 とにそれぞれが関連付けられた、羽根 1 2 0 と同数の開口部 1 5 1 によって受け取るように製造されることが可能であることを意味している。

10

【 0 0 5 0 】

多羽根用プラットフォーム 1 5 0 は、軽量金属合金で、あるいは合成材料であって熱可塑性マトリックスおよび繊維、好ましくは短繊維であるが長繊維が使用されることも可能である繊維を備えた合成材料で製作されていることが好ましい。

【 0 0 5 1 】

例えば、熱可塑性マトリックスは P E I (ポリエーテルイミド) または P E E K (ポリエーテルエーテルケトン) タイプであり、繊維は炭素繊維またはガラス繊維を含む。

【 0 0 5 2 】

あるいは、多羽根用プラットフォーム 1 5 0 がアルミニウム合金で製作されるように措置が取られることも可能である。

20

【 0 0 5 3 】

ドラム 1 3 0 は、従来技術のドラム 3 0 と同じであることが可能である。しかし、本発明によって、プラットフォーム 1 5 0 は羽根 1 2 0 から分離しており、したがって先に示したように羽根 1 2 0 を形成している材料よりも軽量の材料 (一般的にチタニウム) で製作されることが可能であることから、低減された力を受けるドラム 1 3 0 を薄くすることが可能である。

【 0 0 5 4 】

したがって本発明の結果、縮小プラットフォームを備えた羽根 1 2 0 が、従来技術による羽根 2 0 を得るのに必要な寸法と比べて縮小された寸法の「鍛造物」から得られることが理解される。

30

【 0 0 5 5 】

さらに、本発明の結果、羽根 1 2 0 と多羽根用プラットフォーム 1 5 0 とからなる組み立て体の、したがってこの組み立て体がドラム 1 3 0 上に取り付けられた際のロータ (または羽根車) の重量を軽量化することが実現される。

【 0 0 5 6 】

次に図 1 1 から図 1 3 に関して、プラットフォーム 1 5 0 、ドラム 1 3 0 、および羽根 1 2 0 それぞれの間の取付けについて説明を行う。

【 0 0 5 7 】

最初に、補強材 1 5 3 の支承側面 1 5 3 a とドラム 1 3 0 の円周溝 1 3 1 の側壁 1 3 2 の支承側面 1 3 2 a との間に滑動されることによって、多羽根用プラットフォーム 1 5 0 がドラム 1 3 0 上に配置されなくてはならない (図 1 3 参照) 。このステップでは、ドラム 1 3 0 の円周溝 1 3 1 の底の中に 1 つの空洞を形成した挿入用切欠き 1 3 3 の反対側に、多羽根用プラットフォーム 1 5 0 の開口部 1 5 1 が配置される (図 1 1 参照) 。

40

【 0 0 5 8 】

第二に、挿入用切欠き 1 3 3 に面して位置決めされた開口部 1 5 1 の中に最初の羽根 1 2 0 の足部 1 2 2 が挿入された後、足部 1 2 2 全体が円周溝 1 3 1 内に配置される。

【 0 0 5 9 】

このステップでは、留め部 1 2 5 が対応したオリフィス 1 5 5 内に自動的に位置決めさ

50

れる（図14参照）。

【0060】

第三に、多羽根用プラットフォーム150が、補強材153の支承側面153aとドラム130の円周溝131の側壁132の支承側面132aとの間で滑動されることによってドラム130上を円周方向に変位されて、次の開口部151を挿入用切欠き133に面するように配置できるようになって、多羽根用プラットフォーム150の中に次の羽根が取り付けられることが可能になる。

【0061】

このステップでは、最初の羽根120は定位置にロックされる。これは最初の羽根120がもはや挿入用切欠き133に面していないので、その足部122はもはや円周溝131から出ることができず、図14の不動位置が得られることによる。

10

【0062】

多羽根用プラットフォーム150の円周長さに対応した角度区分の全ての羽根120がこのようにして取り付けられると、次の多羽根用プラットフォーム150および対応した羽根120が取り付けられ、以降同様となる。

【0063】

全ての多羽根用プラットフォーム150と全ての羽根120が取り付けられると、従来技術のように、2つのロック部（図示せず）を挿入用切欠き133の中およびそのいずれかの側に取り付けることによって、全体がロックされる。

【0064】

プラットフォーム150は羽根120を円周方向にドラム130上に位置決めすることが理解される。

20

【0065】

多羽根用プラットフォーム150の結果、組み立て体局面（または逆の方向に分解局面）が容易、確実、かつ迅速となる。

【0066】

したがって、多羽根用プラットフォーム150の存在が、可動型羽根車を通過する空気流が循環する流脈の境界画定を向上させるとともに、空気の再循環を最小限に抑えることが理解される。

【0067】

本発明によると、プラットフォーム150は、もっぱら支承面および/または保持面によって、ネジ、ボルト、または溶接などの追加の固定手段を用いずにドラム130上に取り付けられる（ドラム、プラットフォーム、または羽根の足部に対して穴開けは必要ない）。

30

【符号の説明】

【0068】

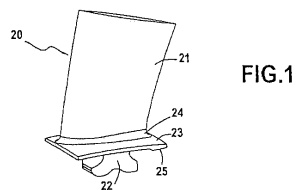
- 20、120 羽根
- 21、121 翼
- 22、122 足部
- 22a、122a 足部の外部支承面
- 22b 足部の内部支承面
- 23、123 縮小プラットフォーム
- 23a 縮小プラットフォームの円周端面
- 24、124 アール部
- 25、125 留め部
- 30、130 ドラム
- 31、131 円周溝
- 31a 円周溝の外部支承面
- 31b 円周溝の内部支承面
- 32 環状畝部

40

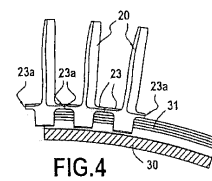
50

- 4 0 オリングシール
- 1 2 5 a 留め部の内部支承面
- 1 3 2 側壁
- 1 3 2 a 側壁の支承側面
- 1 3 2 b 側壁の外部支承面
- 1 3 2 c 側壁の内部支承面
- 1 3 3 挿入用切欠き
- 1 5 0 多羽根用プラットフォーム
- 1 5 1 開口部
- 1 5 2 凹所
- 1 5 3 補強材
- 1 5 3 a 補強材の支承側面
- 1 5 4 プラットフォーム間支承面
- 1 5 5 オリフィス

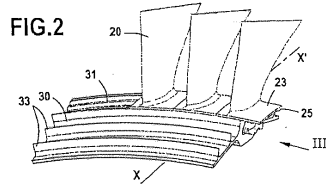
【 図 1 】



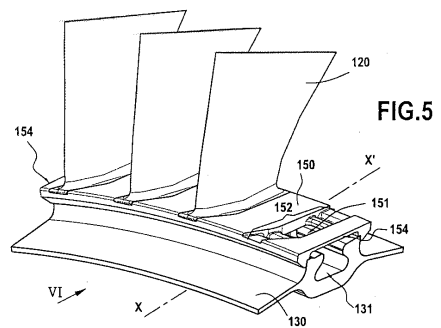
【 図 4 】



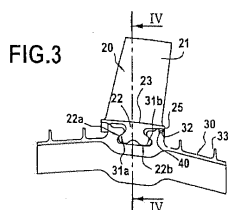
【 図 2 】



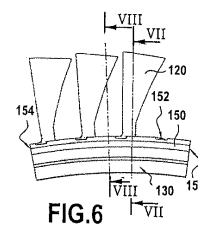
【 図 5 】



【 図 3 】



【 図 6 】



【 7 】

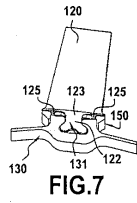


FIG.7

【 1 1 】

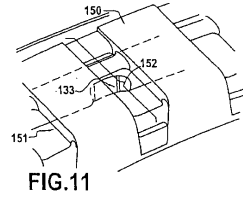


FIG.11

【 8 】

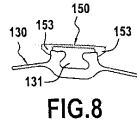


FIG.8

【 1 2 】

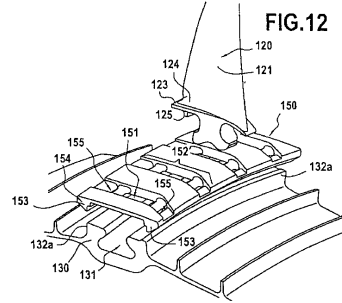


FIG.12

【 9 】

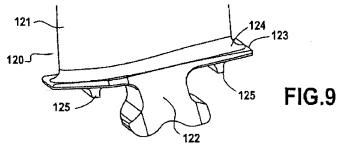


FIG.9

【 1 0 】

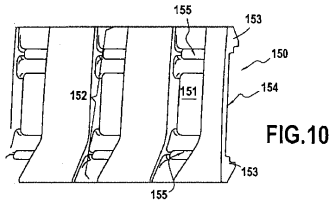


FIG.10

【 1 3 】

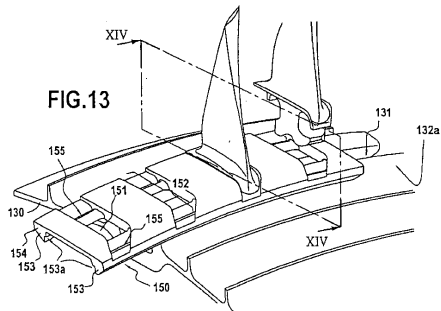


FIG.13

【 1 4 】

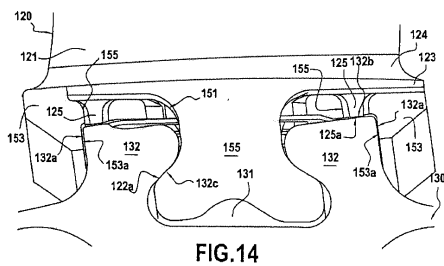


FIG.14

フロントページの続き

- (72)発明者 アラン・デルクレイ
ベルギー国、4218・クチュアン、リュ・ピエ・ドユ・チエ、14
- (72)発明者 フィリップ・アーネスト
ベルギー国、4700・オイペン、シルスウエヒ・8

審査官 田谷 宗隆

- (56)参考文献 米国特許第05263823 (US, A)
仏国特許出願公開第02715968 (FR, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- | | |
|------|-------|
| F04D | 29/34 |
| F01D | 5/14 |
| F01D | 5/30 |