

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5236206号
(P5236206)

(45) 発行日 平成25年7月17日(2013.7.17)

(24) 登録日 平成25年4月5日(2013.4.5)

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

請求項の数 10 外国語出願 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2007-115349 (P2007-115349)	(73) 特許権者	505277691
(22) 出願日	平成19年4月25日 (2007.4.25)		スネクマ
(65) 公開番号	特開2007-298036 (P2007-298036A)		フランス国、75015・パリ、ブルーバール・ドユ・ジエネラル・マルシアル・バラン、2
(43) 公開日	平成19年11月15日 (2007.11.15)	(74) 代理人	110001173
審査請求日	平成22年4月9日 (2010.4.9)		特許業務法人川口国際特許事務所
(31) 優先権主張番号	0651500	(74) 代理人	100114188
(32) 優先日	平成18年4月27日 (2006.4.27)		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】 ロータのブレードを保持するシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

外側周囲にスロット(16)が設けられたディスク(11)と、前記ディスクに取り付けられた、そのようなスロットに係合され保持されたブレード根元部(20)をそれぞれが有するブレード(14)と、前記スロットの開口端部(16a)と一致する、前記ディスクの上流側に固定された環状軸方向保持板(26)とを備えるロータであって、前記ディスクと前記保持板とは前記開口端部(16a)の径方向外側に延びる外側円周インターロック(34、48)を画定するような形状であること、内側円周インターロック(44、50)は前記開口端部の径方向内側に延びることと、

前記保持板が、2連の歯(48、50)を有し、前記2連の歯(48、50)が、前記スロットの前記開口端部に面するように配置された環状ウェブ(46)の外側周囲と内側周囲とにそれぞれ円周分配され、前記2連の歯が、それぞれ前記外側円周インターロックの一部および前記内側円周インターロックの一部を形成することとを特徴とする、ロータ

10

【請求項 2】

前記ディスクが、前記スロット同士の間、前記開口端部に対して上流側方向外側に突出する前記外側円周インターロックの歯(34)を含むこと、前記歯に溝(36)が形成され、前記溝は歯の内側面に開いていることを特徴とする、請求項1に記載のロータ。

【請求項 3】

前記ディスクが、環状フランジ(40)を含み、前記環状フランジ(40)が、前記開

20

口端部に対して上流側方向内側に突出し、前記環状フランジ(40)が、前記内側円周インターロックの一部を形成する、周囲に分配される歯(44)を画定するように刻み目が付けられたことを特徴とする、請求項1または2に記載のロータ。

【請求項4】

前記保持板(26)が、上流フランジ(54)を含み、前記上流フランジ(54)が、径方向外向きに延び、前記ディスクの前記環状フランジに隣接し、かつ前記環状フランジに固定されることを特徴とする、請求項3に記載のロータ。

【請求項5】

前記環状ウェブ(46)が変形可能であること、軸方向の隙間(J)が、前記インターロックの協働する歯(34、48)同士の間を組み立てで画定されて、前記協働する歯が接触する前に前記ウェブが変形するのを可能にすることを特徴とする、請求項1に記載のロータ。

10

【請求項6】

前記軸方向の隙間(J)が、前記外側インターロックの協働する歯同士の間画定されることを特徴とする、請求項5に記載のロータ。

【請求項7】

前記外側インターロックと内側インターロックとの協働する歯が円周方向に偏位され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ロータ。

【請求項8】

各ブレード根元部と対応するスロットの底部との間に弾性変形可能なスペーサ(22)が挿入されることを特徴とする、請求項1から7のいずれか一項に記載のロータ。

20

【請求項9】

請求項1から8のいずれか一項に記載のロータを備えることを特徴とする、航空機ターボジェットファン。

【請求項10】

請求項1から8のいずれか一項に記載のロータを有するファンを含むことを特徴とする、航空機ターボジェット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

本発明はロータ、詳しくは航空機ターボジェットのファンロータに関し、より詳しくは、本発明はブレード保持システムに関する。本発明はまた、そのようなロータが取り付けられたターボジェットのファンと、そのようなロータがファンに取り付けられている航空機ターボジェットとに関する。

【背景技術】

【0002】

バイパスターボジェットでは、ファンのロータは複数のブレードを担持する。各ブレードは、ディスクの周囲に形成された溝に係合するスプライン式ブレード根元部を含むが、その溝は「スロット」と呼ばれる。スロットは「ディスクの歯」と呼ばれる、スロットの縁部に重なる横突起部が設けられた径方向の突起部同士の間で画定され、その結果上記スロットはブレード根元部を保持するような形状となる。スロットは上流と下流のいずれにも開いている。本明細書では、「上流」と「下流」という用語はそれぞれロータの前方に向かった、または後方に向かった位置を、即ち気流方向に対するそのような位置を指す。

40

【0003】

組み立てで、各ブレード根元部は、それをスロットの上流端部から中へと滑らせることによってそのスロットに係合される。次いで上流端部同士が、具体的には「カウリング(cowl)後部リング」と呼ばれる環状部によって閉じられる。この部品は、ロータディスクに固定される。これはまた、ブレード根元部の下のスロットに挿入された縦スペーサを定位置に保持する働きをする。

【0004】

50

ブレードが失われた場合、スペーサの形状によって旋回が可能になることから、隣接するブレードが傾き、それが前方に移動する。ブレード保持システムはこの軸方向の推進力に耐えることができなければならない。

【0005】

欧州特許第1223309号明細書は、ブレードによって駆動されたスペーサヘッドが上流に移動し、上記カウリング後部リングと接触するブレード保持システムを記載している。したがって、これは大きな力に耐えられるように寸法決めする必要がある。力伝達機能も有するスペーサは、この役割を果たすのに十分な強度を有する金属要素である必要がある。そのため、様々なスロットに挿入される上記のカウリング後部リングとスペーサとは比較的重い金属部品となる。

【特許文献1】欧州特許第1223309号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の主な目的はロータ、特にその上流の阻止システムの重量を低減することである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

この目的のために本発明は主に、ロータにおいて、外側周囲にスロットが設けられたディスクと、上記ディスクに取り付けられた、そのようなスロットに係合され保持されたブレード根元部をそれぞれが有するブレードと、上記スロットの開口端部と一致する、上記ディスクの上流側に固定された環状軸方向保持板とを備えるロータであって、上記ディスクと上記保持板とは上記開口端部の外側で径方向に延びる外側円周インターロックを画定するような形状であること、内側円周インターロックは上記開口端部の内側で径方向に延びることを特徴とするロータに関する。

【0008】

本発明は特にターボジェットファンのロータに適用される。

【0009】

したがって、上流のインターロック機能を実施する働きしかない保持板は、従来技術でこの目的で使用されるカウリング後部リングよりも極めて軽量である。

【0010】

さらに、スペーサはもはや上流に力を伝達することに関係なく、したがってこれを軽量化することができる。特にスペーサは複合材料から作ることができる。各ブレード根元部と対応するスロットの底部との間に挿入されたこのような弾性変形可能なスペーサは、ブレードを外向きに押しやって、ブレード根元部をスロットの縁部に重なる横突起部と接触した状態に保つ働きしかしない。

【0011】

単に例としてここに提示する、添付の図面を参照して行う以下の記述を踏まえれば、本発明をより十分に理解することができ、本発明の他の利点もより明らかとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

ここに図示する通りのターボジェットファンのロータは、ディスクに取り付けられた複数のブレード14を備えたディスク11を備える。この目的のために、ディスクはその外側周囲にスロット16を有する。これらのスロット16は、上記スロット16の縁部に重なる、横突起部19が設けられたディスクの歯18同士の間画定される。さらに、各ブレード14は、対応するスロット16に係合することが可能となる形状のブレード根元部20を備える。スロット16の形状は、ブレード根元部を保持するように設計されている。縦スペーサ22は、各スロット16の底部と対応するブレード根元部20との間に挿入されて、ブレードの位置を径方向に安定化させる。スロット16は図示するように上流の開口端部16aを有する。環状の軸方向保持板26がディスクの上流側に固定されて、ス

10

20

30

40

50

ロットの開口端部 16 a に重なる。したがって、環状板は、ブレードがそれを上流方向に押しやる力を受けた場合に、ブレードがその方向にそのスロットから抜けるのを防止する。これは特にブレードが失われた場合に起こる。このような状況下で、隣接するブレードがスペース 22 で回転することによって傾き、上流に移動する。ブレード根元部は、その結果生じる力に耐えることができなければならない軸方向保持板 26 と接触する。

【0013】

この目的のために、ディスク 12 と保持板 26 は 2 度インターロックするような形状にされている。スロットの上記開口端部 16 a の外側に径方向に位置付けられた円周外側インターロック 30 と、上記開口端部の内側に径方向に延びる円周内側インターロック 32 との両方がある。

10

【0014】

「円周のインターロック」という用語は、2つの環状部同士の間、上記2つの環状部にそれぞれ属する2連の歯を備える任意の構成物を含むものとする。2つの環状部は軸方向にドックされ、回動されることによってインターロックされて、2連の歯の歯同士を一致させて配置するようになり、そのようにして、これらの環状部のいずれか一方に軸方向の力が掛かった場合にそれらが協働するようになる。

【0015】

ここに記述する実施例では、ディスク 11 はそのスロット同士の間、上記で規定したディスクの歯 18 を上流方向に延長する外側円周係合歯 34 を含む。したがってこれらの歯 34 は、スロット 16 の上記開口端部 16 a に対して径方向に外部である位置で上流に突出する。溝 36 はこれらの歯 34 に形成され、歯の内側面の中に開き出る。

20

【0016】

さらに、ディスク 11 は、上流に突出する、スロット 16 の上記開口端部 16 a に対して径方向内部に位置付けられる環状フランジ 40 も有する。この環状フランジは、環状溝 42 を画定するようにディスクから離隔される。この環状フランジは、周囲に分配される歯を画定するように刻み目が付けられている。これらの歯は上記内側円周インターロック 32 の一部を形成する。

【0017】

保持板 26 は、環状ウェブ 46 の外側周囲と内側周囲とにそれぞれ円周分配された2連の歯 48 と 50 を有する。保持板 26 がディスクに固定されるとき、ウェブはスロット 16 の上記開口端部 16 a に面するように配置される。歯 48 は外側円周インターロックの一部を形成し、歯 50 は内側円周インターロックの一部を形成する。

30

【0018】

さらに、保持板 26 は径方向内向きに延びる上流フランジ 54 を含む。組み立て位置で、このフランジはディスクの環状フランジ 40 にぶつかっている。この2つのフランジはボルトで一緒に組み立てられている。

【0019】

図5および図6で示すように、環状ウェブ 46 は変形可能であり、組み立てで軸方向の隙間 J が、協働するインターロック歯 34、48 の間に、より詳しくは本実施例では外側インターロックで画定される。これによって、上記外側インターロック歯同士が接触する前にウェブが変形するのが可能になる。したがって、移動するブレード根元部によって生じる衝撃エネルギーは、ウェブによって初期に自然に吸収される。この緩衝は、2つのインターロックによって力が取り上げられたときの衝撃を低減する。

40

【0020】

さらに外側インターロック列と内側インターロック列の協働する歯 34、48 から 44、50 は、2つの隣接するスロット同士の間、中心の角度の半分に相当する角度分円周方向に偏位される。その結果図2で分かるように、保持板の内側歯 48 と外側歯 50 が角度的に偏位される。同じことがディスクに画定された歯 34、44 に当てはまる。各スロット 16 について、2つのインターロックの力は、2つの外側軸受域および1つの内側軸受域の間で画定される「保持」三角形の全体に分配される。

50

【 0 0 2 1 】

図 4 に示す弾性変形可能なスペーサ 2 2 は有利に複合材料から作られる。しかしそれが金属から作られる場合でも、それが力をブレード根元部から軸方向保持手段に向けて伝達するように設計されていないことから、その重量は小さいままである。

【 0 0 2 2 】

溝 3 6 の加工は、簡単で低コストの、ディスクにスロットが形成される前に実施される旋削作業であることに留意されたい。

【 0 0 2 3 】

2 連の歯の間の保持板の輪郭は、変位されるブレード根元部によって生じる衝撃エネルギーを吸収するように最適化される。

10

【 0 0 2 4 】

組み立てで、ファンのブレード 1 4 はそれぞれのスロットの定位置に入れられ、楔 2 2 はブレード根元部の下に位置決めされる。保持板 2 6 は、歯 4 8、5 0 がディスクの歯 3 4、4 4 の間のギャップに係合できるような形で提示される。保持板の歯 4 8、5 0 がそれぞれ溝 3 6 と内側溝 4 2 とに一致すると、操作者は保持板を回動し、フランジへの保持板の固定を続行することができる。

【 0 0 2 5 】

通常作業では、空気力学的力がファンのブレードを軸方向上流に押し付ける。ブレード根元部はこのように保持板にもたれかかる。ブレードが急激な軸方向の上流方向への推進力を受ける場合（上述の通り隣接するブレードによって）、その内側インターロックに対して阻止された保持板 2 6 は、力の衝撃を緩衝するように変形する。その変形の終わりで、保持板は、外側インターロックの一部を形成するディスクの歯 3 4 の内側面にもたれかかるようになる。次いで保持エネルギーが上述の「保持」三角形の全体に広がる。

20

【 0 0 2 6 】

外側インターロックに画定される隙間によって、保持板が変形し易くなる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】本発明によるファンのロータのディスクの部分斜視図である。

【 図 2 】ディスクの上流側に固定する軸方向保持板を示す部分斜視図である。

【 図 3 】より明確にするために 1 つのファンのブレードしか示していない、ロータの部分斜視図である。

30

【 図 4 】弾性変形可能なスペーサを示す斜視詳細図である。

【 図 5 】どのように組み立てられるかを示す、ロータの図式的放射断面図である。

【 図 6 】ブレードが失われた場合にブレード保持板がどのように挙動するかを示す、図 5 と類似の図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

- 1 1 ディスク
- 1 4 ブレード
- 1 6 スロット
- 1 6 a 開口端部
- 1 8 歯
- 1 9 横突起部
- 2 0 ブレード根元部
- 2 2 スペーサ
- 2 6 環状軸方向保持板
- 3 0、3 4、4 8 円周外側インターロック
- 3 2、4 4、5 0 円周内側インターロック
- 3 6 溝
- 4 0、5 4 フランジ

40

50

- 4 2 環状溝
- 4 6 環状ウェブ

【図1】

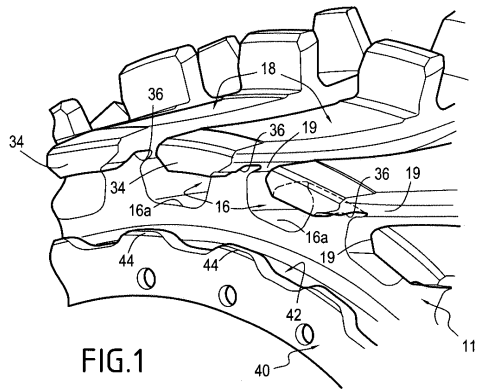


FIG.1

【図3】

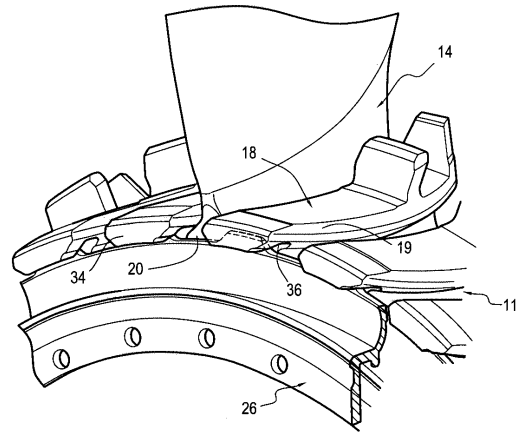


FIG.3

【図2】

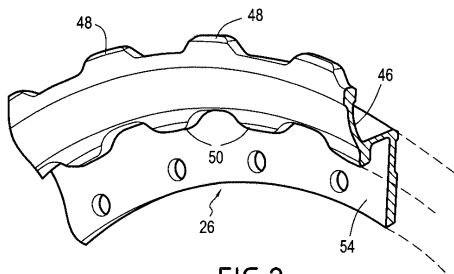


FIG.2

【図4】

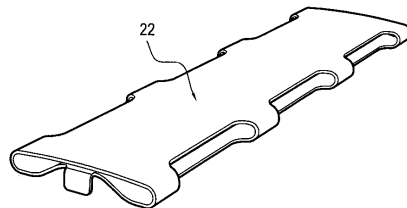
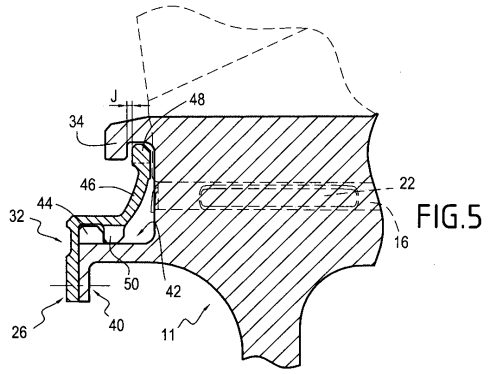
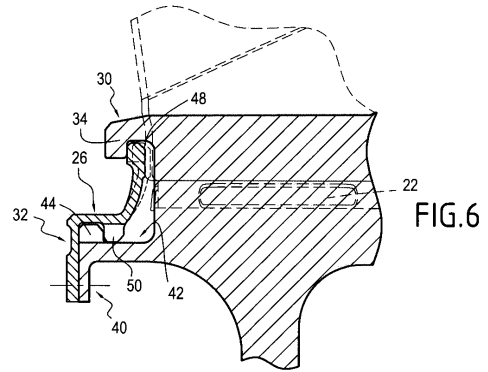


FIG.4

【 図 5 】



【 図 6 】



フロントページの続き

- (74)代理人 100124855
弁理士 坪倉 道明
- (72)発明者 エルベ・ビュイソン
フランス国、77176・サビニー・ル・タンブル、リュ・コルネイユ、47
- (72)発明者 ジャン・リュック・ゴガ
フランス国、77430・シャンパーニュ・シユール・セーヌ、リュ・レオン・ジユオー、19
- (72)発明者 エリック・ルフブル
フランス国、89340・シャンピニー、リュエル・デ・フル、2

審査官 吉田 昌弘

- (56)参考文献 米国特許第03096074(US,A)
特開2002-201909(JP,A)
特開昭54-102605(JP,A)
特開2005-299649(JP,A)
特開2005-273646(JP,A)
特開平11-294387(JP,A)
米国特許第05281098(US,A)
特開昭56-054904(JP,A)
特開昭63-230909(JP,A)

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