

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5068049号
(P5068049)

(45) 発行日 平成24年11月7日 (2012. 11. 7)

(24) 登録日 平成24年8月24日 (2012. 8. 24)

(51) Int. Cl.	F I
FO4D 29/34 (2006.01)	FO4D 29/34 C
FO1D 5/30 (2006.01)	FO1D 5/30
FO4D 29/64 (2006.01)	FO4D 29/64 C

請求項の数 12 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2006-248977 (P2006-248977)	(73) 特許権者	505277691
(22) 出願日	平成18年9月14日 (2006. 9. 14)		スネクマ
(65) 公開番号	特開2007-77993 (P2007-77993A)		フランス国、75015・パリ、ブルーバール・ドユ・ジェネラル・マルシイアル・バラン、2
(43) 公開日	平成19年3月29日 (2007. 3. 29)	(74) 代理人	100062007
審査請求日	平成21年9月4日 (2009. 9. 4)		弁理士 川口 義雄
(31) 優先権主張番号	0509420	(74) 代理人	100114188
(32) 優先日	平成17年9月15日 (2005. 9. 15)		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】 ターボジェットブレードのためのシム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ターボ機械のブレード（14）のためのシム（20）であって、
シムが、ブレードの根元部（16）のフランクの周囲を覆う2つの分岐部（21A、21B）を有するとともに、2つの分岐部のそれぞれの1つの一端からそれぞれ延びる2つのタブ（22）を有しており、
2つのタブは、開くことができないように互いに連結されていることを特徴とする、シム（20）。

【請求項 2】

前記タブが開かないように該タブを相互に連結する連結部（24、124、224）を含むことを特徴とする、請求項 1 に記載のターボ機械のブレードのためのシム。

10

【請求項 3】

前記連結部（24、124、224）が、シムの分岐部（21A、21B）を広げることができるように前記タブ（22）に組み込まれていることを特徴とする、請求項 2 に記載のシム。

【請求項 4】

前記連結部（224）が、その2つの端部内に前記タブ（22）を受け入れるレールであることを特徴とする、請求項 2 または 3 に記載のシム。

【請求項 5】

前記タブ（22）の一方が連結部（224）の一方の端部に固定されるとともに、前記

20

タブ（２２）の他方が、分岐部（２１Ａ、２１Ｂ）を広げる方向に沿って自由に平行移動できるように連結部（２２４）の他方の端部に組み込まれていることを特徴とする、請求項２から４のいずれか一項に記載のシム。

【請求項６】

両方のタブ（２２）が連結部（２４、１２４）のそれぞれの端部に固定されており、前記連結部が分岐部（２１Ａ、２１Ｂ）を広げる方向に伸びるようになっていることを特徴とする、請求項２または３に記載のシム。

【請求項７】

前記連結部（２４、１２４）が、湾曲しているかまたは折り曲げられた、少なくとも１つの部分（２５、１２５）を含む可撓性ブレードであることを特徴とする、請求項２、３および６のいずれか一項に記載のシム。

【請求項８】

前記タブ（２２）が重なり合って互いに固定されており、前記タブ（２２）の少なくとも一方が、湾曲しているかまたは折り曲げられた少なくとも１つの部分（３２５）を含む可撓性ブレードであることを特徴とする、請求項１に記載のシム。

【請求項９】

前記タブ（２２）が、分岐部（２１Ａ、２１Ｂ）を広げる方向に自由に平行移動できるように相互に係合していることを特徴とする、請求項１に記載のシム。

【請求項１０】

前記連結部（２４、１２４）または前記タブ（２２）における前記湾曲しているかまたは折り曲げられた部分（２５、１２５、３２５）が、シム（２０）の内側に向かって突出していることを特徴とする、請求項７または８に記載のシム。

【請求項１１】

請求項１から１０のいずれか一項に記載のシム（２０）に覆われる根元部（１６）を有する、ファンブレード（１４）。

【請求項１２】

請求項１から１０のいずれか一項に記載のシム（２０）に覆われる根元部（１６）を有するファンブレード（１４）を含んでいることを特徴とする、ターボジェット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明はターボ機械のブレードのためのシムに関し、シムは、ブレードの根元部のフランクの周囲を覆うのに適する２つの分岐部を有するものである。

【０００２】

より詳細には、本発明は、ターボジェットのファンブレードのためのシムに関してもよい。シムおよびブレードの根元部は、ファンディスクに形成される軸方向スロットによって形成されるハウジングを内部に配置するためのものである。ハウジングは、上流側で開口しているが、下流側では壁によって閉止されている。壁は、ターボジェットの低圧圧縮機のドラムの上流側面によって形成される。この位置では、ドラムは全体として厚さが比較的薄いことを理解されたい。

【０００３】

本出願において、軸方向は、ファンの回転軸に平行な方向であると定義される。さらに、部分の上流側および下流側は、ターボジェットを通るガス流の通常の方

【背景技術】

【０００４】

従来シムについては、以下の欠点が発生する。すなわち、ファンが回転する間、シムはハウジング内で前後に軸方向に移動し、繰り返し低圧圧縮機のドラムに当たる。ドラムにシムが繰り返し当たることによって、ドラムに損傷を与え、ドラムの寿命が短くなる。一般に、くぼみがドラムに形成されて、亀裂の始まるゾーン（crack start e

10

20

30

40

50

r zone)を構成することがわかっている。ドラムが比較的高価な部品であるという点において、この現象が特に問題となる。

【0005】

このような欠点を回避するために、シムの分岐部の上流側端部からそれぞれ延びる2つのタブをシムに設けることが知られており、これらのタブは互いに向かって折曲げられている。シムが下流側に移動する時、タブはブレードの根元部の前面に当接するようになる。このようにして、シムがドラムに当たる前に、タブがシムを保持する。

【0006】

それにもかかわらず、このようなタブは、ブレードの根元部によってタブに及ぼされる推力の影響を受けて、開く傾向がある。一度開いてしまうと、タブはもはや当接部として機能せず、シムはもはや保持されないので、シムがドラムに当たる。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、ターボ機械のブレードのためのシムを提供することによって、この問題を回避しようとするものであり、シムはブレードの根元部のフランクの周囲を覆うのに適する2つの分岐部を有し、かつ2つの分岐部のそれぞれの1つの一端からそれぞれ延びる2つのタブを有するものであり、シムは、2つのタブが開いてしまわないような方法で互いに連結されることを特徴とする。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

第1の実施形態において、上記タブは十分に長いので、一方のタブを他方のタブの上に折曲げられることができ、互いに直接連結されることができる。たとえば、溶接によって、リベット締めによって、ボルト締めによって、または一方のタブを他方のタブに実際に相互に係合することによって、タブが互いに連結されることが可能である。

【0009】

第2の実施形態において、シムは、タブが開かないように上記タブを相互に連結する連結部を含む。この第2の実施形態によって、より短く、全体として第1の実施形態の形状ほど複雑でない形状を有するタブを提供することが可能となる。

【0010】

30

使用される連結部は、様々な形状を有することができる。さらにまた、連結部自体およびタブの間を相対移動することがないように、連結部がタブに固定されることが可能である、すなわち、タブに組み付けられることも可能であり、または逆に、相対運動に対して一定の自由度をもって、連結部がタブに組み付けられることが可能である。

【0011】

本発明につながる研究の間に、ファンディスクおよび／またはブレードの根元部の摩耗を制限するために、ブレードの根元部がシムの内側で、軸方向以外の方向に移動可能であることが好ましいことが分かった。

【0012】

このようにして、有利な一実施形態において、シムの分岐部が開離することができる（このことは上記タブが離れることができなければならないことを意味する）ように、連結部がタブに組み付けられ、その結果、ブレードの根元部がシム内で「横方向に」移動することが可能となる。

40

【0013】

したがって、たとえば、連結部はその2つの端部内で上記タブを受け入れるレールであってもよい。

【0014】

上記タブが離れることができるようにするために、シムの分岐部を開離するための方向に沿って平行移動するためにタブのどちらもが自由な状態であるように、2つのタブがレールの端部に組み付けられるか、タブのうちの一方が、たとえば溶接によってレールに固

50

定されるのに対して、他方は自由に平行移動できる状態のままであるか、どちらかである。

【0015】

以下の説明から、本発明および本発明の利点は、よりよく理解されるであろう。添付の図を参照して説明する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1から図3は以下を示す。すなわち、低圧圧縮機のドラム6の上流側面8と協動してスペーサ12を受け入れるのに適するハウジング10を画定する、数多くの軸方向スロット4をその周縁に示すファンディスク2と、1片のシム20と、ブレード14の根元部16とを示す。スペーサ12を含まない類似したアセンブリが存在することを、理解されたい。

10

【0017】

1片のシム20は2つの側方の分岐部21Aおよび21Bを備え、シム20はブレードの根元部16の周囲を覆うのに適する。図2に示されるように、シム20はスペーサ12に載置される。たとえば、ブレードの根元部16、スペーサ12、ドラム6、およびファンディスク2は、チタン合金製である。シム20は、商標INCONEL718で知られている合金等の、比較的硬い合金で作製される摩耗部分であり、シムの機能は、ブレードの根元部16およびファンディスク2の摩耗を制限することである。シム20がドラム6の材料よりも硬い材料で作製されるので、これらの2つの要素の間の繰り返される衝撃によって、ドラムが損傷する。

20

【0018】

このような衝撃を回避するために、シム20は、ブレードの根元部の片側にある上流端部から突設し、互いに向かって折曲げられる2つのタブ22を示す。タブ22は、タブが開かないようにする連結部24によって互いに連結される。シムにとって、および他の部分にとって、用語「上流側」および「下流側」は、図3において矢印Fによって示されるように、ターボジェットを通るガスの通常の流れ方向に対して定義されるものである。

【0019】

一実施形態において、溶接によって、リベット締めによって、ボルト締めによって、あるいは任意の他の好適な締結手段によって、タブ22が連結部24の端部に固定される。図4および図5の実施例において、スポット溶接部26が、各タブ22および部分24部の間に設けられる。さらに、連結部24は、分岐部21Aおよび21Bを開離する方向に、すなわち、図4において示される横軸Aに平行な方向に伸ばすのに適する。

30

【0020】

このように伸ばすために、連結部24は、少なくとも1つの、湾曲しているかまたは折曲げられた部分を有する、可撓性ブレードであってもよい。図4および図5の実施例において、連結部24は中央部分に複数の折曲げ部28を示す可撓性ブレードであり、そのため、部分24が下流側、すなわちブレードの根元部16に向かって突き出る。分岐部21Aおよび21Bと分岐部のそれぞれのタブ22とが、軸Aに沿って離れようとする場合、部分24の突出部が平らになるので、部分24が伸びて分岐部21Aおよび21Bが開離することができるようになる。

40

【0021】

部分24がシム20内に受け入れられるブレードの根元部16に向かって、すなわち下流側に突出するという事実が、シム20およびブレードの根元部16の間の衝撃を減衰させる働きをするのは、ブレードの根元部16に当接するようになるとすぐに突出部25が変形する（平らになる）ためである。さらに、突出部は、溶接部26およびタブ22をブレードの根元部16から離して配置させ、その結果、衝撃に対してこれらの部分を保護する。

【0022】

図6に示される別の実施例において、連結部124は上流側に突き出ることができる。

50

このような状況では、突出部 1 2 5 は、ブレードの根元部 1 6 と接触しない（減衰機能を実行しない）が、部分 1 2 4 を伸ばすことがさらに可能である。

【0 0 2 3】

突出部 2 5 および 1 2 5 の部分に関しては、折曲げ部、および／または、少なくとも 1 つの湾曲した領域を示すことができる。図 6 において、突出部 1 2 5 が湾曲した領域によって形成されるのに対して、図 5 において、突出部 2 5 は 4 つの折曲げ部によって相互に連結される 5 つの平坦な面を示す。突出部 2 5 によって示される折曲げ部の数が増大すればするほど、より変形し易くなり、したがって、部分 2 4 が伸び易くなり、かつブレードの根元部 1 6 に対してシム 2 2 を減衰し易くなることを理解されたい。

【0 0 2 4】

別の実施形態において、図 7 に示されるように、上記連結部はその 2 つの端部内で上記タブ 2 2 を受け入れるレール 2 2 4 である。一例として、レール 2 2 4 はプレートを折重ねることによって作製されてもよい。図 7 の実施例において、タブ 2 2 の 1 つが連結部 2 2 4 の端部の 1 つに固定される一方で、分岐部が開離することができる方向、すなわち横軸 A ' に平行な方向に沿って自由に平行移動できる状態を維持するような方法で、他方のタブ 2 2 が連結部 2 2 4 の他端部に係合される。

【0 0 2 5】

自由に平行移動できるタブ 2 2 をレール 2 2 4 内により簡単に挿着するために、レールの対応する端部が面取りされる。

【0 0 2 6】

タブ 2 2 の少なくとも 1 つを連結部 2 4 に固定することによって、確実にシムが単一部として扱われることが可能となる。さらに、作動中に分離するようになる連結部のあらゆるリスクが回避される。

【0 0 2 7】

以下、図 8 および図 9 を参照しつつ、連結部を含まないシムの 2 つの実施例を説明する。

【0 0 2 8】

図 8 の実施例において、シム 2 0 の 2 つのタブ 2 2 は、重なり合って互いに固定される。一例として、タブはスポット溶接部 2 6 によって互いに固締されてもよい。分岐部 2 1 A および 2 1 B を開離するためにシムを方向 A " に伸ばすことができるように、少なくとも上記タブの 1 つは、少なくとも 1 つの、湾曲しているかまたは折曲げられた部分を有する可撓性ブレードの形である。この実施例において、あらゆる不釣合いが生じないように、両方のタブ 2 2 は、下流側に延びてそれぞれの湾曲した領域によって形成される、それぞれの突出部 3 2 5 を示す。あるいは、このような突出部 3 2 5 は、折曲げ部を示していてもよく、および／または、上流側に延びていてもよい。突出部 3 2 5 がシム 2 0 の内部に向かって、すなわちブレードの根元部 1 6 に向かって延びるという事実によって、シム 2 0 およびブレードの根元部 1 6 の間にある衝撃を減衰することが可能となるのは、ブレードの根元部 1 6 に当接するようになるとすぐに突出部 3 2 5 が変形するためである。

【0 0 2 9】

図 9 の実施例において、シム 2 0 の 2 つのタブ 2 2 は重なり合い、分岐部を開離する方向へ自由に平行移動できる状態を維持するような方法で、タブが相互に係合される。この実施例において、タブ 2 2 の 1 つは、他方のタブ 2 2 がその中をスライドできるレールを形成するような方法で折重ねられる、上部フランジおよび下部フランジ 2 3 を示す。

【0 0 3 0】

示されない別の実施例において、タブ 2 2 の 1 つは、スタッドがその中をスライドする細長の開口部を示す。スタッドは他方のタブ 2 2 に固定されることが可能であり、そうでなければ、他方のタブ 2 2 に形成される細長の開口部内でスライドすることもまた可能である。

【0 0 3 1】

上述の説明は、ターボジェットのプロペラブレードのためのシムの実施例に関する。しか

10

20

30

40

50

しながら、このようなシムは、たとえばターボジェットの低圧圧縮機のブレード等、ターボ機械の他のタイプのブレードのために使用されることもまた可能である。

【0032】

さらにまた、これらの実施例において、保護されていることになっているターボジェットの部分、すなわち低圧圧縮機のドラム6は、シムから下流側に位置する。それゆえに、タブ22は、シム20の上流側端部から延びる。しかしながら、保護される必要のあるターボジェットの部分が、シムから上流側にあるという状況が生じ得る。このような状況では、タブ22はシム20の下流側端部から延びることになる。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】ファンディスクの一部と、スペーサと、本発明によるシムの実施例と、ファンブレードの根元部とを備える、組み付ける前の部分の概略図である。

【図2】図1と同じ部分を示し矢印IIに沿って見た、部分が一旦組み付けられた正面図である。

【図3】図2のアセンブリのIII-IIIの軸方向断面図である。

【図4】矢印IVに沿って見た、図1から図3におけるシムの連結部を示す詳細斜視図である。

【図5】図4の連結部を示す平面V-Vにおける断面図である。

【図6】別のタイプの連結部を示す、図5の断面図に類似した断面図である。

【図7】別のタイプの連結部に嵌合される本発明によるシムの実施例を示す、詳細斜視図である。

【図8】連結部がない本発明によるシムの実施例を示す詳細斜視図である。

【図9】連結部がない本発明によるシムの別の実施例を示す詳細斜視図である。

【符号の説明】

【0034】

2 ファンディスク

4 スロット

6 ドラム

8 上流側面

10ハウジング

12 スペーサ

14 ブレード

16 根元部

20 シム

21A、21B 分岐部

22 タブ

23 フランジ

24、124、224 連結部

25、125、325 突出部

26 スポット溶接部

28 折曲げ部

224 レール

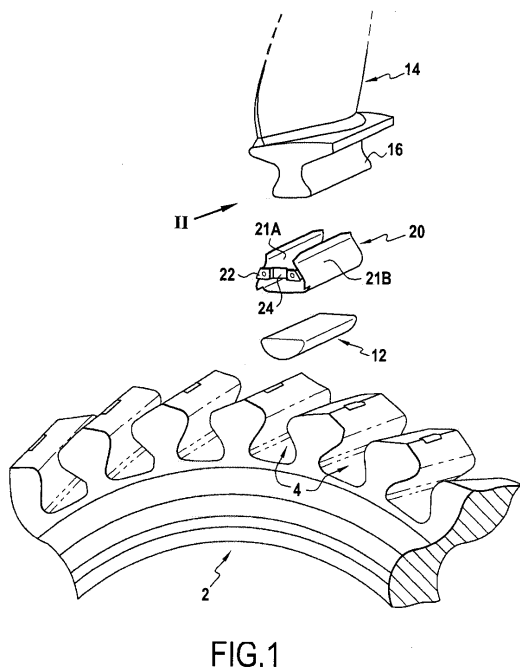
10

20

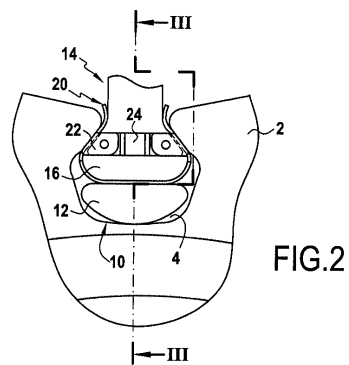
30

40

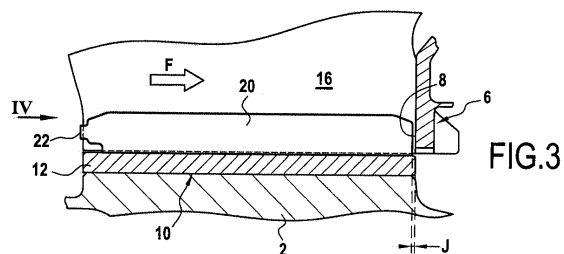
【図 1】



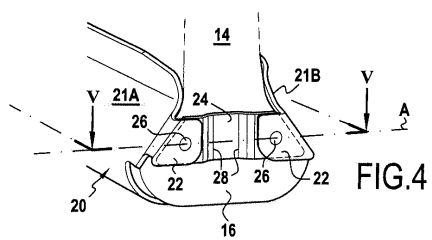
【図 2】



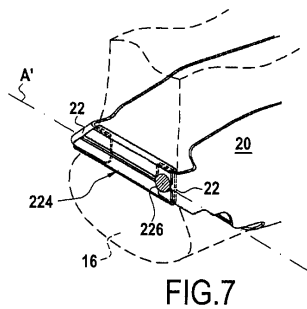
【図 3】



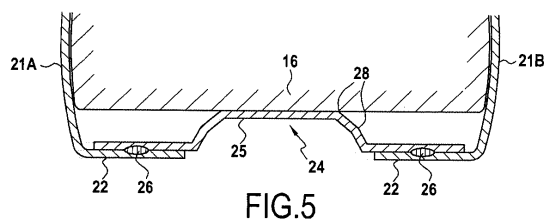
【図 4】



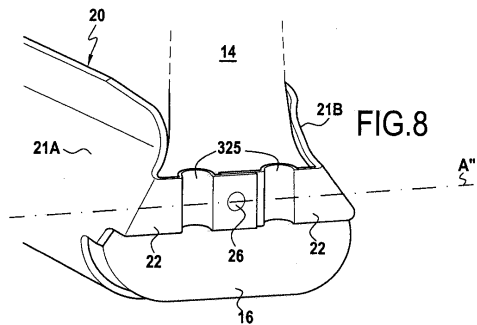
【図 7】



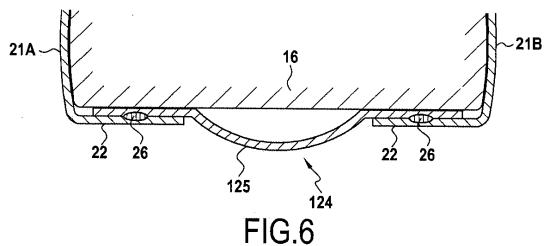
【図 5】



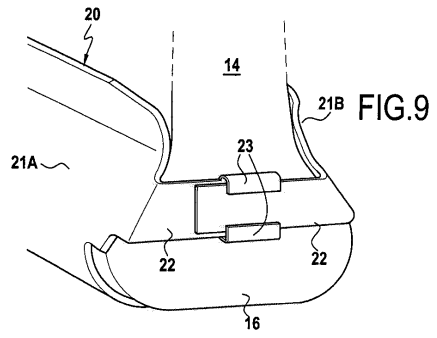
【図 8】



【図 6】



【図 9】



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 ジヤン－ベルナール・フオルグ

フランス国、８９１５０・モンタシエールガルダン、レ・シウ

(72)発明者 ジヤツクーピエール・ロベルニヤ

フランス国、７７１７６・サビニールータンプル、リュ・ドユ・ローヌ－プレシス・ル・ロワ・
２２

(72)発明者 テイエリー・ニトル

フランス国、９１３３０・イエール、リュ・アンリエット・９

(72)発明者 パトリック・ルゲザ

フランス国、７７０００・ボーーループニル、アレ・デ・ティユール・１

審査官 加藤 一彦

(56)参考文献 特開２００３－３１４３６９（ＪＰ，Ａ）

特開２００４－２３２６４２（ＪＰ，Ａ）

特開平０７－２４７８０４（ＪＰ，Ａ）

特開平１０－３１７９０７（ＪＰ，Ａ）

実公昭４９－０４２８８８（ＪＰ，Ｙ１）

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F 0 4 D 2 9 / 3 4

F 0 1 D 5 / 3 0

F 0 4 D 2 9 / 6 4