

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第6991007号

(P6991007)

(45)発行日 令和4年1月12日(2022.1.12)

(24)登録日 令和3年12月9日(2021.12.9)

(51)国際特許分類

F 0 1 D 9/04 (2006.01)

F I

F 0 1 D 9/04

請求項の数 8 外国語出願 (全8頁)

(21)出願番号	特願2017-145249(P2017-145249)	(73)特許権者	510153962
(22)出願日	平成29年7月27日(2017.7.27)		マン・エナジー・ソリューションズ・エ
(65)公開番号	特開2018-17236(P2018-17236A)		スイー
(43)公開日	平成30年2月1日(2018.2.1)		MAN ENERGY SOLUTION
審査請求日	令和2年2月7日(2020.2.7)		S S E
(31)優先権主張番号	10 2016 113 912.2		ドイツ・8 6 1 5 3・アウグスブルク・
(32)優先日	平成28年7月28日(2016.7.28)		シュタットバッハシュトラッセ・1
(33)優先権主張国・地域又は機関	ドイツ(DE)		Stadtbachstr. 1 8 6 1
			5 3 Augsburg, GERMANY
		(74)代理人	100108453
			弁理士 村山 靖彦
		(74)代理人	100110364
			弁理士 実広 信哉
		(74)代理人	100133400
			弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 ターボ機械の案内翼配置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

ターボ機械の案内翼配置(1)であって、

前記案内翼配置の周方向に互いに隣り合って配置される複数の案内翼(2)を備え、各々の前記案内翼(2)は内側シュラウド(4)を備え、該内側シュラウド上では前記案内翼(2)が互いに連結されており、

それぞれの前記案内翼(2)の前記内側シュラウド(4)の第1の孔(7)が、周方向に見て第1の側(9)に直接隣接する案内翼(2)の前記内側シュラウド(4)へと導入される第2の孔(8)と位置合わせされ、且つそれぞれの前記案内翼(2)の前記内側シュラウド(4)の前記第2の孔(8)が、周方向に見て第2の側(10)に直接隣接する案内翼(2)の前記内側シュラウド(4)へと導入される前記第1の孔(7)と位置合わせされるような手法で、前記第1の孔(7)および前記第2の孔(8)が前記案内翼(2)の前記内側シュラウド(4)へと導入されており、

前記内側シュラウド(4)の前記第1の側(9)および前記第2の側(10)は該案内翼配置(1)の軸方向に対して斜めに設定されており、

前記直接隣接する案内翼(2)同士的位置合わせされた前記孔(7、8)を通じて連結要素が延び、それによって、それぞれの直接隣接する案内翼(2)同士がそれらの前記内側シュラウド(4)の領域において連結されており、

前記第1および第2の孔(7、8)は、前記内側シュラウド(4)の互いに隣接する側(9、10)または境界面に対して垂直に延びており、

任意の一の内側シュラウド(4)における前記第1の孔(7)と前記第2の孔(8)との位置関係は

、該内側シュラウド(4)に隣接する内側シュラウド(4)における第1の孔(7)と第2の孔(8)との位置関係と同じである

ことを特徴とする案内翼配置(1)。

【請求項2】

周方向に見て前記第1の側(9)において、それぞれの前記案内翼(2)の前記内側シュラウド(4)は、この第1の側(9)において直接隣接する前記案内翼(2)の前記内側シュラウド(4)へと導入される前記第1の孔(7)を覆い、周方向に見て前記第2の側(10)において、それぞれの前記案内翼(2)の前記内側シュラウド(4)は、この第2の側(10)において直接隣接する前記案内翼(2)の前記内側シュラウド(4)へと導入される前記第2の孔(8)を覆うことを特徴とする、請求項1に記載の案内翼配置。

10

【請求項3】

それぞれの前記第1の孔(7)は貫通孔であり、それぞれの前記第2の孔(8)はネジ孔であり、およびそれぞれの前記連結要素はネジ要素であり、ネジ頭部がそれぞれの前記孔(7)へと延び入り、ネジ山部がそれぞれの前記第2の孔(8)へと延び入ることを特徴とする、請求項1または2に記載の案内翼配置。

【請求項4】

それぞれの前記第1の孔(7)は貫通孔であり、それぞれの前記第2の孔(8)は貫通孔であり、およびそれぞれの前記連結要素はネジ要素であり、ネジ頭部が前記孔(7、8)のうち的一方へと延び入り、ネジ山部が、前記ネジ山部と相互作用するナットを受け入れる前記孔(8、7)のうちの他方へと延び入ることを特徴とする、請求項1または2に記載の案内翼配置。

20

【請求項5】

それぞれの前記第1の孔(7)は貫通孔であり、それぞれの前記第2の孔(8)は貫通孔であり、およびそれぞれの前記連結要素は楔止ピンまたは平行ピンであり、前記楔止ピンまたは前記平行ピンは、一方の部分で、前記孔(7、8)のうち的一方へと押し込まれ、他方の部分で、前記孔(8、7)のうちの他方へと押し込まれることを特徴とする、請求項1または2に記載の案内翼配置。

【請求項6】

前記孔(7、8)の中心軸は、それぞれの前記内側シュラウド(4)のそれぞれの位置のそれぞれの周方向位置における接線と、1°から6°の間の角度を含むことを特徴とする、請求項1から5のいずれか一項に記載の案内翼配置。

30

【請求項7】

前記孔(7、8)の中心軸は、それぞれの前記内側シュラウド(4)のそれぞれの位置のそれぞれの周方向位置における接線と、2°から5°の間の角度を含むことを特徴とする、請求項1から6のいずれか一項に記載の案内翼配置。

【請求項8】

前記孔(7、8)の中心軸は、それぞれの前記内側シュラウド(4)のそれぞれの位置のそれぞれの周方向位置における接線と、3°から4°の間の角度を含むことを特徴とする、請求項7に記載の案内翼配置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

40

【0001】

本発明は、ターボ機械の案内翼配置に関する。

【背景技術】

【0002】

ターボ機械は、典型的には、動翼が周方向に互いに隣り合って各々位置決めされる少なくとも1つの回転子側の動翼配置と、複数の案内翼が周方向に互いに隣り合って各々位置決めされる少なくとも1つの固定子側の案内翼配置と、を備える。周方向に互いに隣り合って位置決めされた複数の動翼の動翼配置は、動翼列とも表現される。本発明は、案内翼配置の周方向に互いに隣り合って配置される複数の案内翼を伴う案内翼配置に関する。ここで、各々の案内翼は翼板と内側シュラウドとを備え、内側シュラウドは、典型的には、タ

50

ーボ機械の回転子のハブに隣接する。案内翼は、それらの内側シュラウドにおいて互いに連結される。径方向外側の翼付根を用いて、案内翼は、典型的には案内翼環体に受け入れられるか、または保持される。

【 0 0 0 3 】

案内翼配置の案内翼を内側シュラウドに連結するために、異なる手法が先行技術から知られている。したがって、翼板が400mmの最大の径方向の延在を有する比較的小さい案内翼の場合、隣接する案内翼の内側シュラウドは、典型的にはかしめワイヤを用いて互いに連結される。翼板が径方向に400mmを超える延在を有するより大きい案内翼の場合、隣接する案内翼の内側シュラウドは、典型的には溶接によって連結される。

【 0 0 0 4 】

したがって、実践から分かっている、案内翼配置の隣接する案内翼をそれらの内側シュラウドの領域において連結するための改作は、案内翼の寸法に依存している。案内翼が、それらの内側シュラウドの領域において、それらの寸法に拘わらず、一様な手法で互いに連結され得る案内翼配置が必要である。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 5 】

これを起点として、本発明は、ターボ機械の新しい種類の案内翼配置を作り出す目的に基づかれている。この目的は、請求項1によるターボ機械の案内翼配置を通じて解決される。本発明によれば、それぞれの案内翼の内側シュラウドの第1の孔が、周方向に見て、第1の側に直接隣接する案内翼の内側シュラウドへと導入される第2の孔と位置合わせされ、それぞれの案内翼の内側シュラウドの第2の孔が、周方向に見て、第2の側に直接隣接する案内翼の内側シュラウドへと導入される第1の孔と位置合わせされるような手法で、第1の孔および第2の孔が案内翼の内側シュラウドの各々へと導入される。直接隣接する案内翼同士の位置合わせされた孔を通じて連結要素が延び、それによって、それぞれの直接隣接する案内翼同士がそれらの領域における内側シュラウドに連結される。

【 0 0 0 6 】

本発明は、隣接する案内翼の内側シュラウドが、まったく新しい方法で、つまり案内翼の寸法に拘わらず、すべての寸法にわたって採用できる概念によって、互いに連結されるターボ機械の案内翼配置を提案する。それによって、案内翼の内側シュラウドの領域における案内翼列の案内翼の特に有利な連結が可能である。

【 0 0 0 7 】

本発明による案内翼配置の第1のさらなる発展によれば、それぞれの第1の孔は貫通孔であり、それぞれの第2の孔はネジ孔であり、それぞれの連結要素は、ネジ頭部がそれぞれの第1の孔へと延び入り、ネジ山部がそれぞれの第2の孔へと延び入るネジである。本発明の第1のさらなる発展は、内側シュラウドの領域での案内翼の特に簡単な連結を可能にするため、特に好ましい。

【 0 0 0 8 】

本発明による案内翼配置の第2の代替のさらなる発展によれば、それぞれの第1の孔は貫通孔であり、それぞれの第2の孔は貫通孔であり、それぞれの連結要素は、ネジ頭部が孔のうちの一方へと延び入り、ネジ山部が、ネジ山部と相互作用するナットを受け入れる孔のうちの他方へと延び入るネジである。本発明のこのさらなる発展であれば、隣接する案内翼同士は、固定されたネジ連結という意味で、それらの内側シュラウドの領域で互いに容易に連結もされ得る。

【 0 0 0 9 】

本発明による案内翼配置の第3の同様の代替のさらなる発展によれば、それぞれの第1の孔は貫通孔であり、それぞれの第2の孔は貫通孔であり、それぞれの連結要素は楔止ピンまたは平行ピンであり、楔止ピンまたは平行ピンは、一方の部分は、孔のうちの一方へと押し込まれ、他方の部分は、孔のうちの他方へと押し込まれる。この代替は、隣接する案内翼同士の、それらの内側シュラウドの領域での簡単な連結を可能にもする。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 0 】

ここで記載されている方法は、外側の付根の代わりに一体の付根(または、外側シュラウド)を伴う案内翼を用いるとき、外側において案内翼環体を連結するためにも、この方法で基本的に適用可能である。

【 0 0 1 1 】

優先的には、孔は、内側シュラウドの隣接する境界面に対して垂直に延びる。これは、隣接する案内翼同士を、それらの内側シュラウドの領域で連結するために特に好ましい。

【 0 0 1 2 】

優先的には、孔の中心軸は、それぞれの内側シュラウドのそれぞれの周方向位置において接線に適合する。このために必要な角度は、案内翼列における翼の数から得られ、 1° から 6° の間の範囲、好ましくは 2° から 5° の間の角度、特に好ましくは 3° から 4° の間の角度にある。これによって、内側シュラウドにおけるそれぞれの位置合わせされた孔は、案内翼の真っ直ぐな延在に拘わらず、案内翼の内側シュラウドの領域において、案内翼配置の円形の回転におおよそ追従し、この方法において、隣接する案内翼の、それらの内側シュラウドの領域における連結を可能にする。

【 0 0 1 3 】

周方向に見て第1の側において、それぞれの案内翼の内側シュラウドは、この側において直接隣接する案内翼の内側シュラウドへと導入される第1の孔を覆い、周方向に見て第2の側において、この第2の側において直接隣接する案内翼の内側シュラウドへと導入される第2の孔を覆う。したがって、連結要素は、損失を防止する手法で保持される。

【 0 0 1 4 】

シュラウドネジ連結は、一体の付根を伴う翼およびシュラウドも使用され得るように、外側留め付けの種類に拘わらず適用できる。

【 0 0 1 5 】

本発明の好ましいさらなる発展は、従属請求項および以下の記載から得られる。本発明の例示の実施形態が、これに制限されることのない図面を用いて、より詳細に説明される。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 6 】

【 図 1 】 本発明による案内翼配置の斜視図である。

【 図 2 】 連結要素のない2つの内側シュラウドの領域における、本発明による第1の案内翼配置を貫く断面図である。

【 図 3 】 連結要素のない2つの内側シュラウドの領域における、本発明による第2の案内翼配置を貫く断面図である。

【 図 4 】 連結要素のない2つの内側シュラウドの領域における、本発明による第3の案内翼配置を貫く断面図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 7 】

本発明は、例えば圧縮機またはタービンといった、ターボ機械の案内翼配置に関する。

【 0 0 1 8 】

図1は、案内翼配置の周方向に互いに隣り合って位置決めされた複数の案内翼2(i 、 $i=1-N$)の案内翼列として形成された案内翼配置1の斜視図を示している。各々の案内翼2は、径方向に延びる翼板3を備えており、翼板の径方向内側の端には、それぞれの案内翼2の内側シュラウド4が形成されており、それぞれの案内翼板3の径方向外側端には、それぞれの案内翼2の明確に示されていない翼付根が形成されている。その翼付根によって、各々の案内翼2は、案内翼配置1のいわゆる案内翼環体6に挿入され、案内翼環体6で保持される。隣接する案内翼2は、それらの内側シュラウド4において互いに連結される。

【 0 0 1 9 】

図2は、2つの直接隣接する案内翼2(i)および2($i+1$)の内側シュラウド4の領域において図1の案内翼配置1を貫く断面図を示している。案内翼2(i)、2($i+1$)の各々の内側シュラウド4へと、第1の孔7と第2の孔8とが各々の場合で導入される。案内翼2(i)の内側シュラウド

10

20

30

40

50

4の第1の孔7が、周方向に見て第1の側9に直接隣接する案内翼2(i+1)の内側シュラウド4へと導入される第2の孔8と位置合わせされ、一方、案内翼2(i)の内側シュラウド4の第2の孔8が、周方向に見て第2の側10に直接隣接する案内翼2(i-1)(図2において示されていない)の内側シュラウド4へと導入される第1の孔7と位置合わせされるような手法で、これらの孔7、8の両方が案内翼2の内側シュラウド4へと導入される。

【0020】

周方向に見て第1の側9において、案内翼2(i)の内側シュラウド4は、この側9において直接隣接する案内翼2(i+1)の内側シュラウド4へと導入される第1の孔7を覆い、周方向に見て第2の側10において、この第2の側10において直接隣接する案内翼2(i-1)(図2において示されていない)の内側シュラウド4へと導入される第2の孔8を覆う。

10

【0021】

したがって、本発明は、案内翼配置1の案内翼2の内側シュラウド4に第1の孔7および第2の孔8を導入することを意図しており、第1の孔7および第2の孔8は、直接隣接する案内翼2、延いては、直接隣接する内側シュラウド4の領域で、互いに位置合わせされるような手法で、案内翼2へと、つまり、案内翼2の内側シュラウドに導入される。

【0022】

直接隣接する案内翼2または直接隣接する内側シュラウド4の位置合わせされた孔7、8を通じて、図示されていない連結要素が延び、それによって、それぞれの直接隣接する案内翼2同士がそれらの内側シュラウド4の領域において連結される。

【0023】

20

図2に例示の実施形態では、それぞれの案内翼2のそれぞれの内側シュラウド4のそれぞれの第1の孔7は、貫通孔として具現化されており、それぞれの案内翼2のそれぞれの内側シュラウド4のそれぞれの第2の孔8は、ネジ孔として具現化されている。したがってこの場合、ネジは、それぞれのネジ頭部で、止まり穴の孔として設計されたそれぞれの第1の孔7へと延び、それぞれのネジ山部で、それぞれの第2の孔8へと延びる連結要素として、採用される。

【0024】

内側シュラウド4の領域における2つの直接隣接する案内翼2の連結に続いて、さらなる案内翼2が径方向に案内翼環体6へと挿入され、その案内翼2の内側シュラウド4は、2つの案内翼2の間の先に形成されたネジ連結、または、一方の側におけるそれぞれの位置合わせされた孔7、8を覆う。したがって、特に、案内翼2の連結がそれらの内側シュラウド4の領域において連結解除されるべきときでさえ、対応する連結要素が内側シュラウド4の領域におけるそれらの位置に保持されることが確保される。したがって、連結要素はターボ機械の回転子の領域に入らず、回転子を損傷し得ない。

30

【0025】

図3は、本発明による案内翼配置の改作を示しており、第1の孔7と、それぞれの案内翼2の内側シュラウド4へと導入される第2の孔8との両方が貫通孔として形成されている。この場合、優先的には、ネジが連結要素として同様に採用され、それぞれのネジは、ネジ頭部が、それぞれの孔7または8の一方へと延び入り、ネジ山部が、それぞれの他方の孔8または9へと延び入り、その他方の孔8または9は次に、それぞれのネジ山部と相互作用するナットを受け入れる。

40

【0026】

本発明による案内翼配置のさらなる改作が図4に示されており、図4では、図3に一致する孔7、8がここでも貫通孔として設計されているが、いわゆる止まり穴の孔としてではなく、楔形とされた孔として設計されている。次に、楔止ピンまたは平行ピンとして設計された連結要素が、これらの孔と相互作用し、各々の楔止ピンは、直接隣接する案内翼2の直接隣接するシュラウド4の2つの位置合わせされた孔7、8を通じて延びる。これらの孔7、8は、断面が円錐状、漏斗状、または円錐台状の輪郭とされている。

【0027】

案内翼2または内側シュラウド4の領域において、それぞれの内側シュラウド4を伴う直接

50

隣接する案内翼が続く内側シュラウドの側9、10において、軸方向に対して斜めに設定された内側シュラウド4の境界面が延びている。孔7、8の長手方向中心軸は、内側シュラウド4のこれらの境界面に対して垂直に延びており、したがって、側9、10に対して垂直に延びている。

【0028】

それぞれの内側シュラウド4のそれぞれの周位置における接線と、孔7、8の中心軸は、1°から6°の間の角度、好ましくは2°から5°の間の角度、特に好ましくは3°から4°の間の角度を含み、そのため、それぞれの位置合わせされた孔7、8は直線上に延びており、案内翼2の周囲に、それらの内側シュラウド4の領域でおおよそ続いている。このために必要な角度は、案内翼配置における翼の数から得られる。

10

【0029】

したがって、本発明では、案内翼配置1の案内翼2の内側シュラウド4の領域におけるまったく新しい連結の種類が提案されている(または同じく外側シュラウドにおいても)。案内翼2の内側シュラウド4へと、優先的には2つずつの孔が導入され、各々の案内翼2の内側シュラウド4の側9、10では、直接隣接する案内翼、延いては、直接隣接する内側シュラウド4の2つの孔7、8が位置合わせされ、それらの孔を通じて、内側シュラウド4の領域において案内翼2を連結するための連結要素が延び、それらの連結要素の位置のため、連結要素は他の隣接する案内翼2の内側シュラウド4によって覆われ、そのため連結要素は、特にこれらが連結解除されることになるときでさえ、孔7、8から落ちる可能性がなく、ターボ機械の回転子の領域に達する可能性がない。

20

【0030】

本発明は、タービンおよび圧縮機の両方で、異なる寸法の異なるターボ機械で採用できる。特に好ましくは、本発明は、蒸気タービンのための案内翼配置で採用される。

【符号の説明】

【0031】

- 1 案内翼配置
- 2 案内翼
- 3 案内翼板
- 4 内側シュラウド
- 6 案内翼環体
- 7 第1の孔
- 8 第2の孔
- 9 第1の側
- 10 第2の側

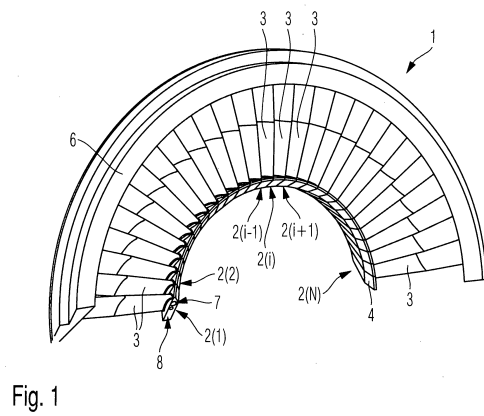
30

40

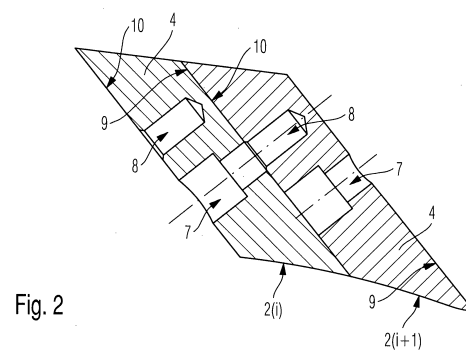
50

【図面】

【図 1】

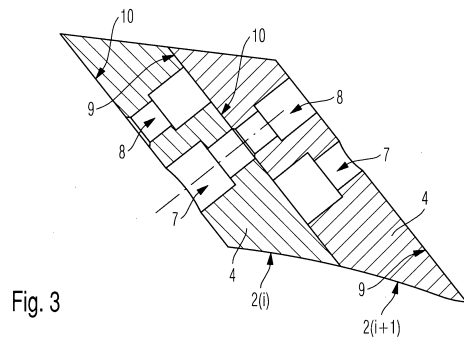


【図 2】

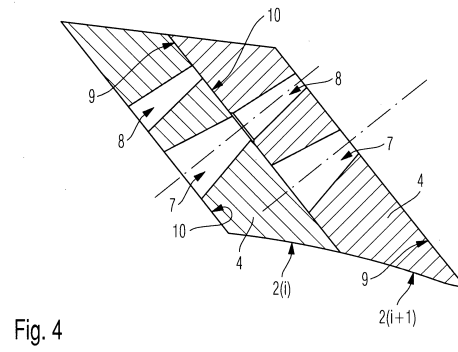


10

【図 3】



【図 4】



20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 トーマス・モクリス
 ドイツ・４６５０９・クサンテン・ギンデリヒャー・シュトラッセ・３４
- (72)発明者 マルクス・シュローター
 ドイツ・４７４９５・ラインベルク・アルター・キルヒヴェーク・１
- (72)発明者 マティアス・ゼルザウ
 ドイツ・４６５３９・ディンスラーケン・キルヒシュトラッセ・１１０
- (72)発明者 クラウス・ジンツ
 ドイツ・４６０４７・オーバーハウゼン・カール・シュタインハウアーシュトラッセ・２７
- 審査官 谿花 正由輝
- (56)参考文献 特開平１０－１９６３０８（ＪＰ，Ａ）
 欧州特許出願公開第１７０７７４３（ＥＰ，Ａ１）
- (58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
 Ｆ０１Ｄ ９／０４
 Ｆ０１Ｄ ５／２２