(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 352 909 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.01.2016 Patentblatt 2016/02

(21) Anmeldenummer: **09783073.1**

(22) Anmeldetag: **16.09.2009**

(51) Int Cl.:
F01D 25/24 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/061996

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/063500 (10.06.2010 Gazette 2010/23)

(54) **LEITSCHAUFELTRÄGER**

Nozzle vane carrier

Support d'aubes directrices

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **03.12.2008 EP 08020992**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.08.2011 Patentblatt 2011/32

(73) Patentinhaber: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
- **BRYK, Roderich**
  52349 Düren (DE)
- **STROHMEIER, Oliver**
  47167 Duisburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
CH-A- 304 835
DE-C- 190 159
GB-A- 2 218 167
US-A- 2 445 661
US-A- 2 934 316
US-A1- 2007 031 247

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 2 352 909 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Leitschaufelträger, insbesondere für eine Gas- oder Dampfturbine, der aus einer Anzahl von Axialsegmenten besteht.

[0002] Gas- oder Dampfturbinen werden in vielen Bereichen zum Antrieb von Generatoren oder von Arbeitsmaschinen eingesetzt. Dabei wird der Energieinhalt eines Brennstoff bzw. überhitzten Dampfs zur Erzeugung einer Rotationsbewegung einer Turbinenwelle genutzt.

[0003] Bei der Gasturbine wird der Brennstoff dazu in einer Brennkammer verbrannt, wobei von einem Luftverdichter verdichtete Luft zugeführt wird. Das in der Brennkammer durch die Verbrennung des Brennstoffs erzeugte, unter hohem Druck und unter hoher Temperatur stehende Arbeitsmedium wird dabei über eine der Brennkammer nachgeschaltete Turbineneinheit geführt, wo es sich arbeitsleistend entspannt.

[0004] Zur Erzeugung der Rotationsbewegung der Turbinenwelle sind dabei an dieser eine Anzahl von üblicherweise in Schaufelgruppen oder Schaufelreihen zusammengefassten Laufschaufeln angeordnet, die über einen Impulsübertrag aus dem Arbeitsmedium die Turbinenwelle antreiben. Zur Strömungsführung des Arbeitsmediums in der Turbineneinheit sind zudem üblicherweise zwischen benachbarten Laufschaufelreihen mit dem Turbinengehäuse verbundene und zu Leitschaufelreihen zusammengefasste Leitschaufeln angeordnet.

[0005] Die Leitschaufeln sind dabei jeweils über einen auch als Plattform bezeichneten Schaufelfuß an einem Leitschaufelträger der Turbinen- oder Verdichtereinheut fixiert. Je nach Auslegungsziel der Gasturbine können dabei die Leitschaufeln der Gasturbine entweder an einem gemeinsamen Leitschaufelträger befestigt werden oder es sind für jede Turbinen- oder Verdichterstufe separate Axialsegmente vorgesehen, die üblicherweise starr miteinander verbunden werden. Die Verwendung mehrerer Axialsegmente bietet den Vorteil, dass einerseits kleinere und damit günstiger zu fertigende Gussteile zur Anwendung kommen, andererseits lassen sich die Materialien der einzelnen Segmente individuell an die im jeweiligen axialen Bereich vorherrschenden physikalischen Randbedingungen anpassen.

[0006] Bei stationären Gasturbinen ist der Leitschaufelträger weiterhin üblicherweise konisch oder zylindrisch geformt und der Leitschaufelträger oder dessen einzelne Axialsegmente bestehen jeweils aus einem oberen und einem unteren Segment, die z. B. über Flansche miteinander verbunden sind. Axial zueinander benachbarte Axialsegmente können dabei über eine Zugankerverbindung gemäß DE 190 159 miteinander verbunden sein.

[0007] Bei der Auslegung heutiger Gasturbinen ist zusätzlich zur erreichbaren Leistung üblicherweise ein besonders hoher Wirkungsgrad ein Auslegungsziel. Eine Erhöhung des Wirkungsgrades lässt sich dabei aus thermodynamischen Gründen grundsätzlich durch eine Erhöhung der Austrittstemperatur erreichen, mit der das Arbeitsmedium aus der Brennkammer der Gasturbine ab- und in die Turbineneinheit einströmt. Daher werden Temperaturen von etwa 1200°C bis 1500°C für derartige Gasturbinen angestrebt und auch erreicht.

[0008] Bei derartig hohen Temperaturen des Arbeitsmediums sind jedoch die diesem ausgesetzten Komponenten und Bauteile hohen thermischen Belastungen ausgesetzt. Bei einem aus mehreren Axialsegmenten zusammengesetzten Leitschaufelträger führt dies aufgrund des vorliegenden Temperaturprofils und des unterschiedlichen thermischen Verformungsverhaltens der einzelnen Axialsegmente zu einer axialen und radialen Verschiebung der Axialsegmente zueinander. Dies führt zu einer hohen mechanischen Belastung der Verbindung zwischen den Axialsegmenten, was zu einer schnellen Materialermüdung mit entstehenden Rissen oder gar Brüchen im Verbindungsbereich führen kann.

[0009] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, einen Leitschaufelträger anzugeben, der bei einer besonders hohen betrieblichen Sicherheit eine höhere Lebensdauer erreicht.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst, indem zwei benachbarte Axialsegmente mit einer Anzahl von jeweils von einm Stützrohr umschlossenen Zugankern verbunden sind, wobei an zumindest einem Ende, vorzugsweise jedoch an beiden Enden des jeweiligen Stützrohres eine Kugelscheibe angeordnet ist, welche in einer sich am jeweiligen Axialsegment abstützenden Kegelpfanne gelagert ist.

[0011] Die Erfindung geht dabei von der Überlegung aus, dass eine höhere Lebensdauer des Leitschaufelträgers durch eine Vermeidung einer zu großen mechanischen Belastung durch eine unterschiedliche Verformung aufgrund von Temperaturunterschieden erreichbar wäre. Dabei tritt eine besonders hohe mechanische Belastung bei aus mehreren Axialsegmenten bestehenden Leitschaufelträgern insbesondere im Verbindungsbereich zwischen den einzelnen Axialsegmenten auf. Da dies bei einer starren Verbindung zweier Axialsegmente zu Beschädigungen führen kann, sollte die Verbindung flexibel ausgelegt werden. Eine flexible Verbindung kann insbesondere dadurch erreicht werden, dass die Axialsegmente nicht stoffschlüssig verbunden, sondern lediglich formschlüssig miteinander verspannt werden. Zur Verspannung der Axialsegmente ist eine Anzahl von Zugankern vorgesehen. Die Zuganker können dabei auf verschiedene Weise zwei benachbarte Axialsegmente miteinander verbinden, beispielsweise indem in die betreffenden Axialsegmente jeweils koaxiale Öffnungen eingebracht sind, durch die der Zuganker geführt ist. An der dem jeweils benachbarten Axialsegment abgewandten Seite der jeweiligen Öffnung werden dann beispielsweise Schraubenmuttern auf ein Gewinde des Zugankers gesetzt, welche Schraubenmutter einen größeren Durchmesser als die jeweilige Öffnung besitzen. Dadurch werden die beiden Axialsegmente miteinander verspannt, ohne eine stoffschlüssige Verbindung einzu-

gehen.

[0012] Ziel der Anordnung von Zugankern zwischen den Axialsegmenten des Leitschaufelträgers ist eine Verbindung, die radiale oder axiale Verschiebungen durch ihre Flexibilität auffangen kann, ohne dass Materialschäden durch Zug- oder Scherkräfte auftreten. Eine größere Flexibilität ist erreichbar, indem zwischen den benachbarten Axialsegmenten ein Stützrohr verspannt ist, welches den jeweiligen Zuganker umschließt. Ein derartiges Stützrohr dient als Abstandshalter zwischen den Axialsegmenten bzw. den Fixierungsstellen des Zugankers, die nicht motwendigerweise am jeweils axialen Rand des Axialsegments angeordnet sein müssen. Durch den größeren Abstand zwischen zwei Axialsegmenten wird die Flexibilität der Verbindung vergrößert und Beschädigungen durch mechanische Belastung werden noch besser vermieden. Insofern werden die Verschiebungen der Axialsegmente gegeneinander von den Stützrohren und Zugankern ermöglicht.

[0013] Um eine gute Sicherung des jeweiligen Stützrohrs zu erreichen, ist an einem Ende des jeweiligen Stützrohres eine Kugelscheibe angeordnet, welche in einer am jeweiligen Axialsegment angeordneten Kegelpfanne gelagert ist. Kugelscheibe und Kegelpfanne bilden dann ein Kugelgelenk, welches jedoch eine Öffnung für den durchgehenden Zuganker aufweist. Durch dieses Kugellager ist eine radiale Sicherung des Stützrohres auch bei einer Neigung gegen die Normale der Radialfläche gewährleistet.

[0014] In vorteilhafter Ausgestaltung sind dabei der jeweilige Zuganker und das jeweilige Stützrohr zylindrisch ausgelegt und der Innendurchmesser des jeweiligen Stützrohres ist größer als der Außendurchmesser des jeweiligen Zugankers. Dadurch erhöht sich die Flexibilität der Verbindung bei einer Torsion oder Scherung der Axialsegmente gegeneinander, da das Stützrohr an der dem jeweils anderen Axialsegment zugewandten Seite aufliegt, während der Zuganker durch beispielsweise eine Schraubenmutter auf der abgewandten Seite fixiert ist. Dadurch ergeben sich unterschiedliche Fixpunkte bei einer durch Torsion verursachten Bewegung von Zuganker bzw. Stützrohr aus der Normalen der Radialfläche. Durch einen größeren Innendurchmesser des Stützrohres sind Stützrohr und Zuganker in alle radialen Richtungen stets voneinander beabstandet und können sich so trotz unterschiedlicher Fixpunkte frei gegen die Normale der Radialfläche neigen.

[0015] In vorteilhafter Ausgestaltung beträgt die Anzahl der Zuganker mindestens sechs. Insbesondere bei einem Leitschaufelträger, der aus einem oberen und unteren Segment besteht, können dann für jedes Segment des jeweiligen Axialsegments je drei Zuganker vorgesehen sein, so dass eine sichere Dreipunktverbindung der jeweiligen Segmente der Axialsegmente entsteht.

[0016] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung sind die jeweiligen benachbarten Axialsegmente mit einem Kreuzgelenk verbunden. Durch derartige Kreuzgelenke wird eine zusätzliche kardanische Kopplung der jeweiligen Axialsegmente erreicht, über die eine Zentrierung und gleichzeitige Übertragung des Leitmoments von einem auf den anderen Träger möglich ist, z. B., wenn nur eine Fixierung vorgesehen ist. Dadurch wird eine noch sicherere Verbindung bei gleichzeitig hoher Flexibilität erzielt.

[0017] Vorteilhafterweise umfasst eine Gas- oder Dampfturbine einen derartigen Leitschaufelträger sowie eine Gas- und Dampfturbinenanlage eine Gas- und/oder Dampfturbine mit einem derartigen Leitschaufelträger.

[0018] Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch die Verbindung der Axialsegmente eines Leitschaufelträgers mit Zugankern eine sichere und gleichzeitig flexible Kopplung der Axialsegmente erreicht wird. Dadurch können bei auftretenden Scher- oder Zugkräften durch unterschiedliches thermisches Ausdehnungsverhalten der einzelnen Axialsegmente keine Beschädigungen der Verbindung auftreten und die Lebensdauer des Leitschaufelträgers wird wesentlich erhöht. Damit wird die Verwendung eines axial segmentierten Leitschaufelträgers attraktiver, der weitere Vorteile bietet, wie beispielsweise kleinere Bauteile, einfachere Reparierbarkeit und die Möglichkeit der Verwendung unterschiedlicher Materialen für die einzelnen Axialsegmente.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

FIG 1 zwei starr verbundene Axialsegmente eines Leitschaufelträgers nach dem Stand der Technik,

FIG 2 zwei über Zuganker verbundene Axialsegmente eines Leitschaufelträgers,

FIG 3 einen Zuganker mit kugelgelagertem Stützrohr,

FIG 4 eine Kugelscheibe und eine Kegelpfanne zur Lagerung des Stützrohre, und

FIG 5 einen Halbschnitt durch eine Gasturbine.

[0020] Gleiche Teile sind in allen Abbildungen mit denselben Bezugszeichen versehen.

[0021] FIG 1 zeigt im Detail einen Teil eines Leitschaufelträgers 1. Bei stationären Gasturbinen ist der Leitschaufelträger 1 üblicherweise konisch oder zylindrisch geformt und besteht aus zwei Segmenten, einem oberen und einem unteren Segment, die z. B. über Flansche miteinander verbunden sind.

[0022] Der gezeigte Leitschaufelträger 1 umfasst zwei Axialsegmente 2. Dabei sind die Axialsegmente 2 über Verbindungsbrücken 4 miteinander verbunden. Dadurch ist zwar eine sichere und formstabile Verbindung gewährleistet, jedoch zeigt die bisherige Betriebserfahrung, dass durch die unterschiedliche thermische Verformung der Axialsegmente 2 hohe Zug- und Scherkräfte auf die Verbindungsbrücken 4 wirken, die zu Materialversagen

führen können.

[0023] Zum Ausgleich dieser Zug- und Scherkräfte sind im Leitschaufelträger 1 nach der FIG 2 die Axialsegmente 2 über hier insgesamt acht elastische Verbindungen 6 mit jeweils einem Zuganker 8 (FIG 3) miteinander verspannt. Zusätzlich sind Kreuzgelenke 10 vorgesehen, die für eine Zentrierung der Axialsegmente 2 und die Weiterleitung von Scherkräften sorgen, welche durch Strömungskräfte entstehen, die von den Leitschaufeln an die Axialsegmente übertragen werden.

[0024] Der Aufbau jeder elastischen Verbindungen 6 ist detailliert in FIG 3 dargestellt. Zentrales Element ist der zylindrischmassive Zuganker 8, der an seinen Enden 12 an jeweils einem Axialsegment 2 befestigt ist. Um den Zuganker 8 ist ein hohlzylindrisches Stützrohr 14 angeordnet. Dieses wirkt als Abstandshalter zwischen den Axialsegmenten 2. Die Verbindung zwischen den Axialsegmenten 2 wird über geeignete Befestigungsvorrichtungen auf den Axialsegmenten 2 hergestellt, die entsprechende Öffnungen aufweisen. Zwischen den Öffnungen wird an der jeweils dem anderen Axialsegment 2 zugewandten Seite das Stützrohr 14 angeordnet, danach wird durch Öffnungen und Stützrohr 14 der Zuganker 8 geführt, welcher dann an der jeweils abgewandten Seite beispielsweise mit Schraubenmuttern verspannt wird. Somit ist eine feste, jedoch nicht stoffschlüssige Verbindung erreicht, die sich in gewissen Grenzen flexibel bei Zug- und Scherkräften verformen kann.

[0025] Um eine noch bessere Flexibilität bei gleichzeitiger Stabilität der Verbindung zu erreichen, sind an den jeweiligen axialen Enden des Stützrohres 14 Kugelscheiben 16 angebracht. Diese sind in entsprechend passenden Kegelpfannen 18 angeordnet, die jeweils an einem zugeordneten Axialsegment 2 angebracht sind. Die Kugelscheiben 16 und Kegelpfannen 18 weisen eine Öffnung für den Zuganker 8 auf und sorgen für einen stabilen Halt bei gleichzeitiger flexibler Lagerung des Stützrohrs 14 an den Axialsegmenten 2.

[0026] Die Verwindung ist in FIG 3 anhand der eingezeichneten Verlängerungen 20 der Achse der Kugelscheiben 16 gegen die Achse des Zugankers 8 ersichtlich. Je nach thermisch bedingter Verformung der Axialsegmente 2 ist der Winkel 22 zwischen den jeweiligen Achsen variabel, ohne dass dabei strukturelle Schäden der Verbindung zu befürchten sind. Durch die Kugellagerung ist die elastische Verbindung 6 somit besonders leicht bei radialem Versatz als auch bei Verwindungen der jeweiligen Bereiche der Axialsegmente 2 verformbar, ohne dabei an Stabilität einzubüßen.

[0027] Die Kugelscheiben 16 und Kegelpfannen 18 sind noch einmal in FIG 4 dargestellt. Diese können beispielsweise nach DIN 6319 ausgestaltet sein und in ihren geometrischen Maßen und ihrem Material an die jeweiligen Erfordernisse hinsichtlich Stabilität und Flexibilität der elastischen Verbindung 6 angepasst sein.

[0028] Ein aus elastisch verbundenen Axialsegmenten 2 bestehender Leitschaufelträger 1 sollte beispielsweise in einer Gasturbine verwendet werden. Die Gasturbine 101 gemäß FIG 5 weist einen Verdichter 102 für Verbrennungsluft, eine Brennkammer 104 sowie eine Turbineneinheit 106 zum Antrieb des Verdichters 102 und eines nicht dargestellten Generators oder einer Arbeitsmaschine auf. Dazu sind die Turbineneinheit 106 und der Verdichter 102 auf einer gemeinsamen, auch als Turbinenläufer bezeichneten Turbinenwelle 108 angeordnet, mit der auch der Generator bzw. die Arbeitsmaschine verbunden ist, und die um ihre Mittelachse 109 drehbar gelagert ist. Die in der Art einer Ringbrennkammer ausgeführte Brennkammer 104 ist mit einer Anzahl von Brennern 110 zur Verbrennung eines flüssigen oder gasförmigen Brennstoffs bestückt.

[0029] Die Turbineneinheit 106 weist eine Anzahl von mit der Turbinenwelle 108 verbundenen, rotierbaren Laufschaufeln 112 auf.

[0030] Die Laufschaufeln 112 sind kranzförmig an der Turbinenwelle 108 angeordnet und bilden somit eine Anzahl von Laufschaufelreihen. Weiterhin umfasst die Turbineneinheit 106 eine Anzahl von feststehenden Leitschaufeln 114, die ebenfalls kranzförmig unter der Bildung von Leitschaufelreihen an einem Leitschaufelträger 1 der Turbineneinheit 106 befestigt sind. Die Laufschaufeln 112 dienen dabei zum Antrieb der Turbinenwelle 108 durch Impulsübertrag vom die Turbineneinheit 106 durchströmenden Arbeitsmedium M. Die Leitschaufeln 114 dienen hingegen zur Strömungsführung des Arbeitsmediums M zwischen jeweils zwei in Strömungsrichtung des Arbeitsmediums M gesehen aufeinander folgenden Laufschaufelreihen oder Laufschaufelkränzen. Ein aufeinander folgendes Paar aus einem Kranz von Leitschaufeln 114 oder einer Leitschaufelreihe und aus einem Kranz von Laufschaufeln 112 oder einer Laufschaufelreihe wird dabei auch als Turbinenstufe bezeichnet.

[0031] Jede Leitschaufel 114 weist eine Plattform 118 auf, die zur Fixierung der jeweiligen Leitschaufel 114 an einem Leitschaufelträger 1 der Turbineneinheit 106 als Wandelement angeordnet ist. Die Plattform 118 ist dabei ein thermisch vergleichsweise stark belastetes Bauteil, das die äußere Begrenzung eines Heißgaskanals für das die Turbineneinheit 106 durchströmende Arbeitsmedium M bildet. Jede Laufschaufel 112 ist in analoger Weise über eine auch als Schaufelfuß bezeichnete Plattform 119 an der Turbinenwelle 108 befestigt.

[0032] Zwischen den beabstandet,voneinander angeordneten Plattformen 118 der Leitschaufeln 114 zweier benachbarter Leitschaufelreihen ist jeweils ein Führungsring 121 an einem Leitschaufelträger 1 der Turbineneinheit 106 angeordnet. Die äußere Oberfläche jedes Führungsrings 121 ist dabei ebenfalls dem heißen, die Turbineneinheit 106 durchströmenden Arbeitsmedium M ausgesetzt und in radialer Richtung vom äußeren Ende der ihm gegenüberliegenden Laufschaufeln 112 durch einen Spalt beabstandet. Die zwischen benachbarten Leitschaufelreihen angeordneten Führungsringe 121 dienen dabei insbesondere als Abdeckelemente, die das Innengehäuse im Leitschaufelträger 1 oder andere Gehäuse-Einbauteile vor einer thermischen Überbeanspru-

chung durch das die Turbine 106 durchströmende heiße Arbeitsmedium M schützen.

[0033] Die Brennkammer 104 ist im Ausführungsbeispiel als so genannte Ringbrennkammer ausgestaltet, bei der eine Vielzahl von in Umfangsrichtung um die Turbinenwelle 108 herum angeordneten Brennern 110 in einen gemeinsamen Brennkammerraum münden. Dazu ist die Brennkammer 104 in ihrer Gesamtheit als ringförmige Struktur ausgestaltet, die um die Turbinenwelle 108 herum positioniert ist.

[0034] Durch die die Verwendung eines Leitschaufelträgers 1 der oben angegebenen Ausgestaltung wird eine erhöhte Lebensdauer und geringere Reparaturanfälligkeit der Gasturbine 1 erzielt. Durch die elastischen Verbindungen 6 werden nämlich Beschädigungen des Leitschaufelträgers 1 durch thermische Verformungen der Axialsegmente 2 vermieden. Dabei kann der Leitschaufelträger 1 auch im Verdichter 102 oder in einer Dampfturbine zur Anwendung kommen.

Patentansprüche

1. Leitschaufelträger (1), insbesondere für eine Gas- oder Dampfturbine (101), der eine Anzahl von Axialsegmenten (2) aufweist,
   wobei zwei unmittelbar benachbarte Axialsegmente (2) mit einer Anzahl von jeweils von einem Stützrohr (14) umschlossenen Zugankern (8) verbunden sind,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   an zumindest einem Ende, vorzugsweise beiden Enden des jeweiligen Stützrohres (14) eine Kugelscheibe (16) angeordnet ist, welche in einer sich am jeweiligen Axialsegment (2) abstützenden Kegelpfanne (18) gelagert ist.

2. Leitschaufelträger (1) nach Anspruch 1,
   bei dem der jeweilige Zuganker (8) und das jeweilige Stützrohr (14) zylindrisch ausgelegt sind und der Innendurchmesser des jeweiligen Stützrohres (14) größer als der Außendurchmesser des jeweiligen Zugankers (8) ist.

3. Leitschaufelträger (1) nach Anspruch 1 oder 2,
   bei dem die Anzahl der Zuganker (8) mindestens sechs beträgt.

4. Leitschaufelträger (1) nach Anspruch 1, 2 oder 3,
   bei dem die jeweiligen benachbarten Axialsegmente (2) mit einem Kreuzgelenk (10) verbunden sind.

5. Gas- oder Dampfturbine (101) mit einem Leitschaufelträger (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4.

6. Gas- und Dampfturbinenanlage mit einer Gas- und/oder Dampfturbine (101) nach Anspruch 5.

Claims

1. Stator blade carrier (1),
   especially for a gas turbine or steam turbine (101),
   which has a number of axial segments (2),
   wherein two directly adjacent axial segments (2) are connected by a number of tie rods (8) which in each case are enclosed by a support tube (14),
   characterized in that
   a spherical disk (16), which is mounted in a conical cup (18) which is supported on the respective axial segment (2), is arranged at at least one end, preferably at both ends, of the respective support tube (14).

2. Stator blade carrier (1) according to Claim 1,
   in which the respective tie rod (8) and the respective support tube (14) are of cylindrical design and the inside diameter of the respective support tube (14) is larger than the outside diameter of the respective tie rod (8).

3. Stator blade carrier (1) according to Claim 1 or 2,
   in which the number of tie rods (8) is at least six.

4. Stator blade carrier (1) according to Claim 1, 2 or 3,
   in which the respective adjacent axial segments (2) are connected by a universal joint (10).

5. Gas turbine or steam turbine (101) with a stator blade carrier (1) according to one of Claims 1 to 4.

6. Gas turbine and steam turbine plant with a gas turbine and/or steam turbine (101) according to Claim 5.

Revendications

1. Support (1) d'aubes directrices,
   notamment pour une turbine (101) à gaz ou à vapeur,
   qui a un certain nombre de segments (2) axiaux,
   dans lequel deux segments (2) axiaux directement voisins sont reliés par un certain nombre de tirants (8) entourés respectivement d'un tuyau (4) d'appui, **caractérisé en ce que**
   à au moins une extrémité, de préférence aux deux extrémités du tuyau (14) d'appui respectif, est disposée une rondelle (16) à portée sphérique, qui est montée dans une crapaudine (18) conique s'appuyant sur le segment (2) axial respectif.

2. Support (1) d'aubes directrices suivant la revendication 1,
   dans lequel le tirant (8) respectif et le tuyau (14) d'appui respectif sont conçus cylindriquement et le diamètre intérieur du tuyau (14) d'appui respectif est plus grand que le diamètre extérieur du tirant (8) respectif.

3. Support (1) d'aubes directrices suivant la revendication 1 ou 3,
dans lequel le nombre des tirants (8) est d'au moins six.

4. Support (1) d'aubes directrices suivant la revendication 1, 2 ou 3,
dans lequel les segments (2) axiaux voisins respectifs sont reliés par une articulation à la cardan.

5. Turbine (101) à gaz ou à vapeur ayant un support (1) d'aubes directrices suivant l'une des revendications 1 à 4.

6. Installation de turbine à gaz et de turbine à vapeur ayant une turbine (101) à gaz et/ou à vapeur suivant la revendication 5.

FIG 1

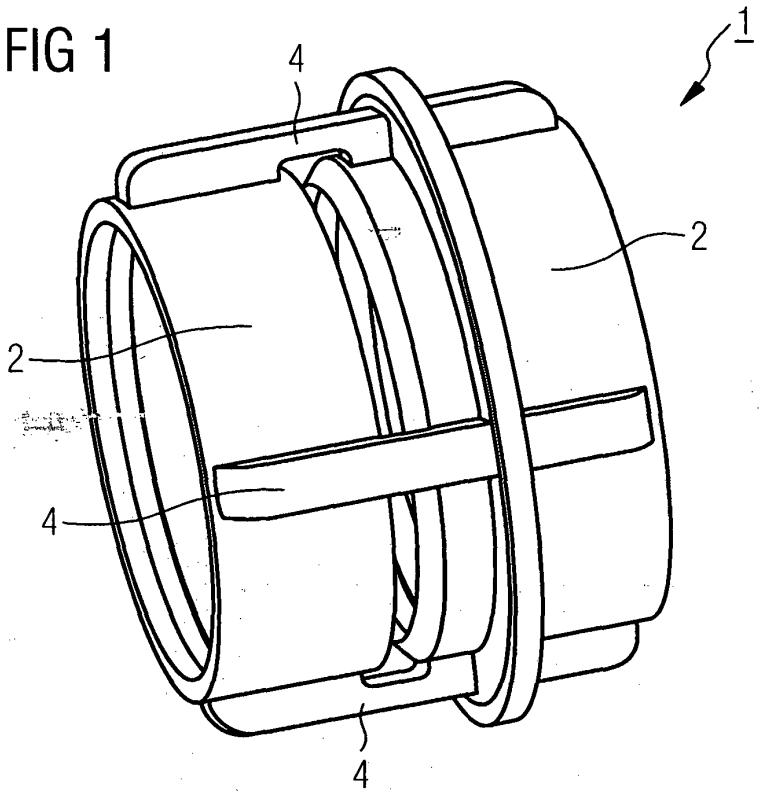


FIG 2

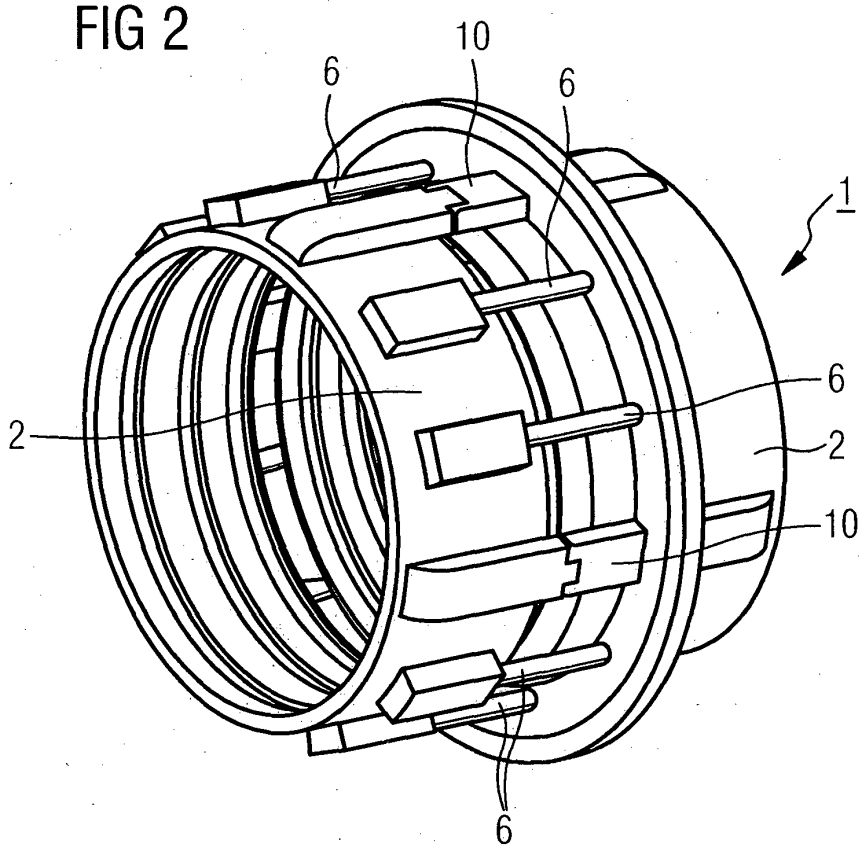


FIG 3

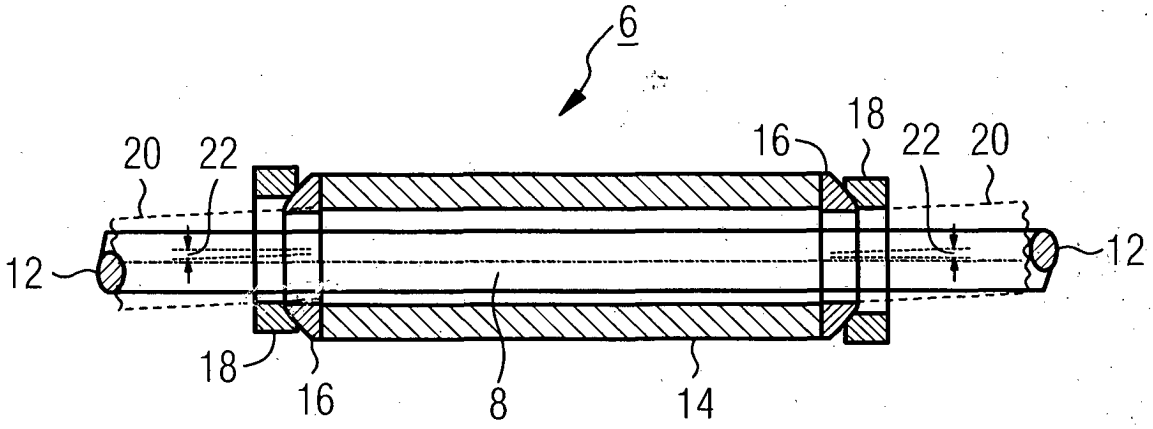


FIG 4

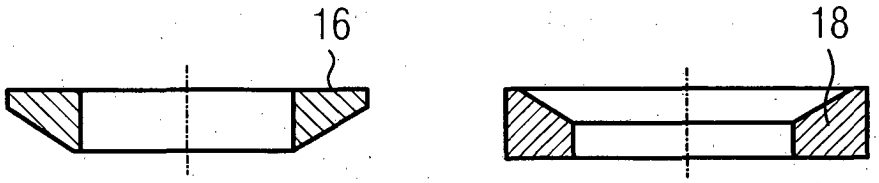
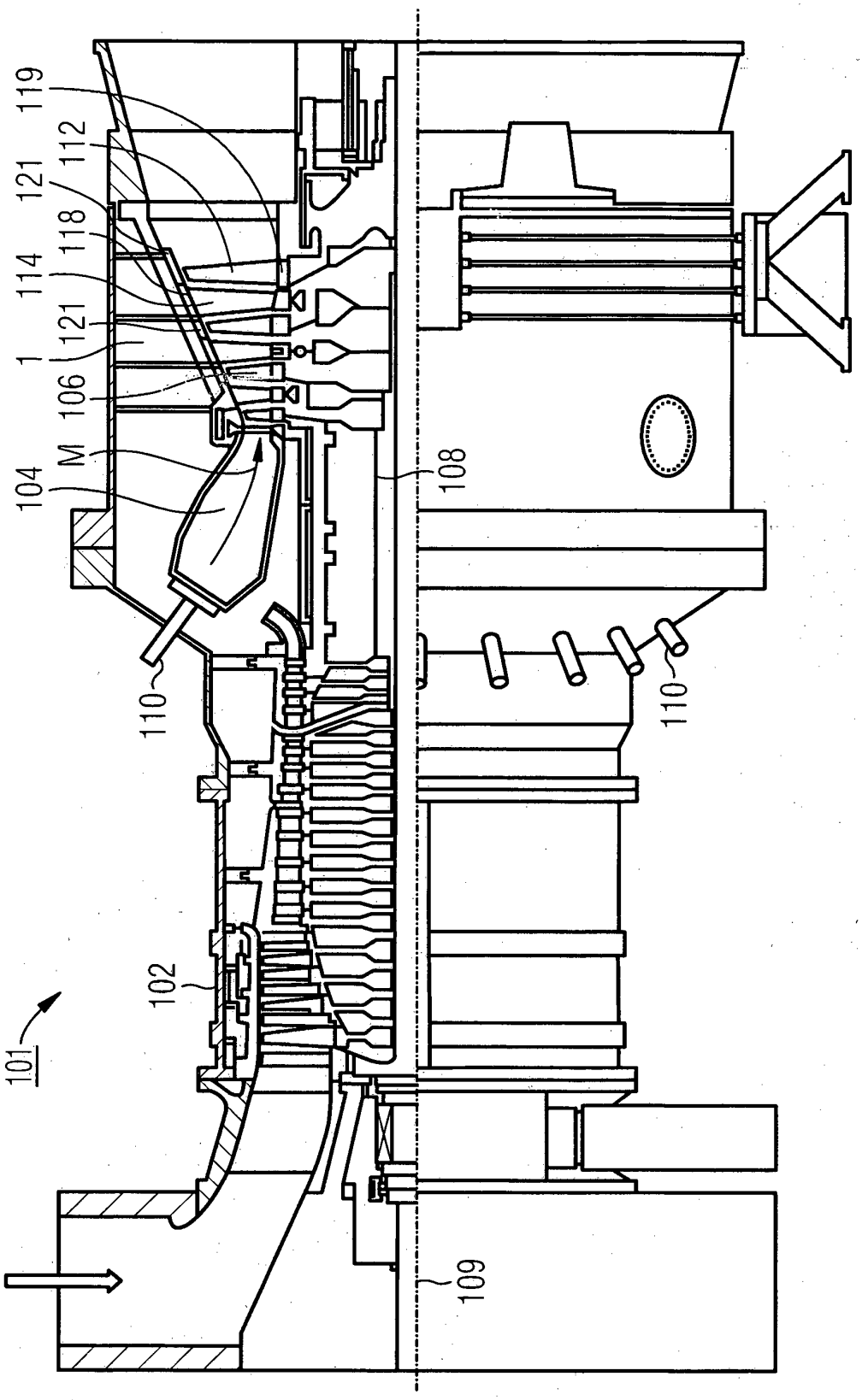


FIG 5



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 190159 **[0006]**