



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.06.2010 Patentblatt 2010/23

(51) Int Cl.:
F01D 5/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08021215.2**

(22) Anmeldetag: **05.12.2008**

(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 MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

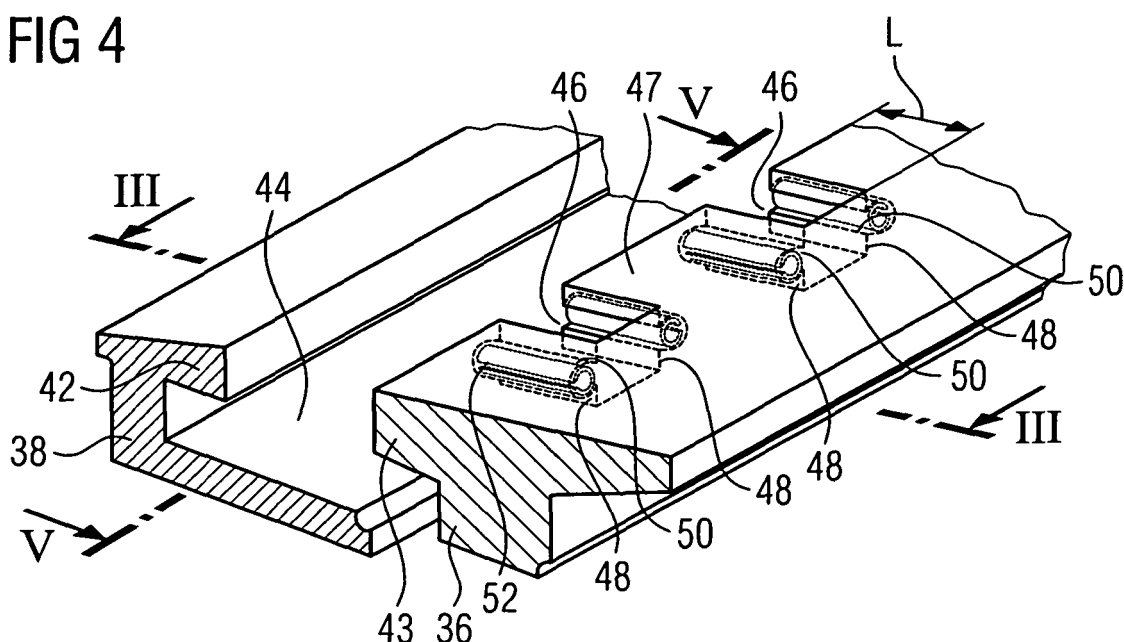
(72) Erfinder:
• **Benkler, Francois, Dr.**
40880 Ratingen (DE)
• **Costamagna, Raoul, Dr.**
45479 Mülheim an der Ruhr (DE)
• **Mertens, Bernward, Dr.**
51379 Leverkusen (DE)
• **Sieber, Uwe**
45476 Mülheim an der Ruhr (DE)

(54) **Leitschaufelanordnung für eine Axialturbomaschine**

(57) Die Erfindung betrifft eine Leitschaufelanordnung (12) für eine Axialturbomaschine, die zumindest einen ringförmigen Leitschaufelträger (14) und einen konzentrisch zum Leitschaufelträger (14) angeordneten Innenring (22) umfasst, zwischen denen strahlenartig eine Anzahl von Leitschaufeln (20) angeordnet sind. Um eine verschleißarme und besonders langlebige Befestigung der von dem Leitschaufelträger (14) getragenen

Leitschaufel (20) am Innenring (22) zu erhalten, wird vorgeschlagen, dass die Leitschaufel (20) am Innenring (22) federnd befestigt sind. Die Befestigung erfolgt dabei mittels eines Federelementes (52). Durch das Federelement (52) kann eine gleichmäßige Anpressung des Leitschaufelkopfes (30) an den Innenring (22) oder gegebenenfalls an ein weiteres Federelement (52) gewährleistet werden, so dass auftretende Spannungen sowie Verschleiß vermindert werden können

FIG 4



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Leitschaufelanordnung für eine Axialturbomaschine, umfassend einen ringförmigen Leitschaufelträger und einen konzentrisch zum Leitschaufelträger angeordneten Innenring, zwischen denen strahlenartig eine Anzahl von Leitschaufeln angeordnet ist, wobei jede Leitschaufel am Leitschaufelträger befestigt ist.

[0002] Eine eingangs genannte Leitschaufelanordnung ist hinreichend aus dem Stand der Technik bekannt. Beispielsweise ist diese bei Verdichtern von stationären Gasturbinen bekannt, bei denen Leitschaufeln des Verdichters an einen Leitschaufelträger oder an einem Verdichtergehäuse befestigt sind. Hierzu weisen bekannte Leitschaufelträger, welche im Speziellen zu meist rohrförmig ausgebildet sind, an ihren inneren Mantelflächen in Umfangsrichtung verlaufende Haltenuten mit Hinterschneidungen auf, in denen Leitschaufeln bzw. Außenringe eingeschoben und befestigt sind. Die Leitschaufeln können dabei einerseits als freistehende Leitschaufeln ausgebildet sein, so dass deren Schaufelblattspitzen unter Spaltbildung einer inneren Begrenzungswand des Strömungspfad des Verdichters gegenüberliegen. Auch ist bekannt, dass die innere Begrenzungswand des Strömungspfad Teil der Leitschaufeln ist oder von den Leitschaufeln selber gehalten werden kann. In diesem Fall weisen die bekannten Leitschaufeln entweder jeweils kopfseitig angeordnete Deckbänder auf, welche dann Teile der Begrenzungswand bilden, oder die Leitschaufeln tragen kopfseitig einen Innenring, dessen äußere Mantelfläche dann die innere Begrenzung für den Strömungspfad darstellt. Die Befestigung des Innenrings an den Leitschaufeln der Leitschaufelanordnung kann dabei über eine geeignete Verschraubung, durch Anschweißen oder auch mittels Verstemmens erfolgen.

[0003] Bei den bekannten Befestigungsarten des Innenrings an den Leitschaufeln der Leitschaufelanordnung kann es während des Betriebs des Verdichters zu Verschleiß oder Risseinleitung an der Verbindung von Innenring und Leitschaufel kommen. Die Verschleißerscheinungen treten aufgrund der Verdrehung des Innenrings durch die aerodynamische Schaufellast auf und/oder aufgrund von thermisch bedingten Dehnungen, welche durch die bei der Verdichtung im Verdichter erzeugte Wärme auftritt. Auch periodische Schaufellaständerungen oder Vibrationen können zu Verschleißerscheinungen führen.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist demzufolge die Bereitstellung einer eingangs genannten Leitschaufelanordnung für eine axiale Turbomaschine, die eine besonders dehnungstolerante, verschleißarme und zuverlässige Befestigung von Leitschaufeln an einem Innenring ermöglicht.

[0005] Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch eine Leitschaufelanordnung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0006] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass bei der eingangs genannten Leitschaufelanordnung der Innenring der Leitschaufelanordnung federnd über zumindest eine der Leitschaufeln befestigt ist. Vorzugsweise sind alle Leitschaufeln der Leitschaufelanordnung federnd mit dem Innenring verbunden.

[0007] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass eine starre Verbindung von Leitschaufeln am Innenring nachteilig ist. Sie schlägt demgemäß eine Verbindungsart vor, die im geringfügigen Umfang Relativbewegungen von Leitschaufeln zu Innenring verschleißfrei ermöglicht, ohne Beschädigung der Verbindung. Folglich wendet sich die Erfindung von den bisherigen Vorgehensweisen ab, bei dem eine starre, feste Verbindung zwischen Leitschaufeln und Innenring vorgesehen war.

[0008] Im Zuge der Erfindung soll nun zur Fixierung der Leitschaufel am Innenring ein Federelement verwendet werden. Durch die Verwendung einer federnden Befestigung von Leitschaufeln am Innenring kann eine gleichmäßige Anpressung der betreffenden Leitschaufel am Innenring erfolgen, was auftretende Spannungen, verursacht durch thermische Dehnungen und/oder statische und/oder dynamische Spannungen wirkungsvoll minimiert. Gleichzeitig lassen sich durch die federnde Befestigung die für eine einfache Montage erforderlichen Montagespiele besonders einfach ausgleichen.

[0009] Durch die Verringerung von Verschleiß und Vermeidung von Rissen kann eine Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit insgesamt ermöglicht werden, da bisher erforderliche Kontrollen und Nacharbeit verschlissener Komponenten bei Verwendung der Erfindung wegfallen. Weiterhin kann Reparaturaufwand gespart werden und ggf. auf Zwischeninspektionen verzichtet werden. Außerdem ist die beschriebene Maßnahme leicht kombinierbar mit einigen der aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen, was eine verbesserte Reparaturmöglichkeit bestehender Turbomaschinen darstellt.

[0010] Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0011] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung umfasst jede betreffende Leitschaufel innenringseitig einen im Innenring versenkten Leitschaufelkopf, mittels dem die Leitschaufel am Innenring federnd befestigt ist. Damit die betreffende Leitschaufel am Innenring federnd befestigbar ist, umfasst sie mindestens ein Konstruktionselement, namentlich den Leitschaufelkopf, der mit dem Innenring verbindbar und geeignet ist, diesen zu tragen.

[0012] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung umfasst der Leitschaufelkopf jeder betreffenden Leitschaufel einen Steg, welcher jeweils in einer nach außen geöffneten, am Innenring angeordneten Aussparung angeordnet ist und bei dem in zumindest einer der dem betreffenden Steg zugewandten Seitenfläche der Aussparung ein Federelement angeordnet ist, welches am Innenring und am Steg der betreffenden Leitschaufel vorgespannt anliegt. Somit ist zur federnden Befestigung

der Leitschaufel am Innenring ein weiteres Konstruktionsbauteil, das Federelement, vorgesehen, welches sich einerseits am Innenring abstützt und andererseits am Steg der betreffenden Leitschaufel. Dabei ist die Leitschaufelanordnung so ausgelegt, dass das Federelement vorgespannt ist und somit den Steg der betreffenden Leitschaufel entweder mittelbar oder unmittelbar an den Innenring, im Detail an eine der beiden Seitenflächen der Aussparung, anpresst.

[0013] Vorteilhafterweise ist der Leitschaufelkopf mittels des Steges und eines sich daran quer erstreckenden Kopfteils hammerförmig ausgebildet, wobei der Steg das Kopfteil mit einem aerodynamisch gekrümmten Schaufelblatt der betreffenden Leitschaufel verbindet und wobei der Innenring eine zum Leitschaufelkopf korrespondierend geformte umlaufende Nut zur Aufnahme der Leitschaufelköpfe aufweist, welche Nut jeweils im Abschnitt zwischen zwei benachbarten Leitschaufeln von einer Abdeckung, also zum Schaufelblatt hin, verschlossen ist. Durch die formschlüssige Verbindung der Leitschaufel mit dem Innenring mittels des an der Leitschaufel angeordneten hammerförmigen Leitschaufelkopfes bzw. Leitschaufelhakens und einer am Innenring vorgesehenen Nut, welche korrespondierend zur Form des Leitschaufelkopfes ausgebildet ist, kann eine Leitschaufelanordnung angegeben werden, bei welcher der Innenring von den Leitschaufeln besonders zuverlässig getragen wird. Diese Ausgestaltung ist insbesondere dann von Vorteil, wenn die Leitschaufelanordnung selber, der Innenring und/oder der ringförmige Leitschaufelträger jeweils nicht einstückig ausgebildet ist, sondern durch zumindest zwei bogenförmige Ringsegmente gebildet werden, welche bei der Montage und/oder Demontage jeweils getrennt von den anderen Ringsegmenten gehandhabt werden. Die Abdeckung verhindert einerseits ein Verschieben des Innenrings gegenüber den Leitschaufeln entlang des Umfangs, da die Abdeckung jeweils zwischen zwei Leitschaufeln angeordnet ist und somit den Verschiebeweg entlang der Nut blockiert. Andererseits sorgt die Abdeckung auch für eine stufenlose Begrenzungsfläche des Strömungskanal.

[0014] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung sind zwei Federelemente für jede betreffende Leitschaufel vorgesehen, die an einander gegenüberliegenden Seitenflächen der Aussparung angeordnet sind. Hierdurch ist jede derartig gelagerte Leitschaufel mittelbar, also über die Federelemente, am Innenring vorgespannt angeordnet. Zweckmäßigerweise ist dabei die Federkraft jedes Federelements in Umfangsrichtung des Innenrings gerichtet. Sofern als Federelement eine Spannhülse verwendet wird, ist zwischen dem Steg jeder betreffenden Leitschaufel und der Spannhülse lediglich ein Linienkontakt vorhanden, wodurch die statische Belastung der Leitschaufel an der Verbindungsstelle geringer ist als bei einer flächig festgelegten Leitschaufel. Da die statische Belastung hauptsächlich durch eine auftretende Verschiebung des Innenrings in Umfangsrichtung verursacht durch eine aerodynamische Schaufelbelas-

tung erfolgt, ist eine verschiebungstolerante Befestigung in Form einer federnden Lagerung in Umfangsrichtung erforderlich, um Verschleiß und Rissentstehung und Risswachstum zu vermeiden.

[0015] Zu einer einfachen Herstellung der Leitschaufelanordnung kann es von Vorteil sein, wenn der Innenring zwei Teilringe umfasst, die nach ihrem Zusammensetzen zu einem einstückigen Innenring montiert werden können.

[0016] Sofern die Leitschaufelanordnung insbesondere in stationären Turbomaschinen verwendet wird, ist es von Vorteil, wenn die Leitschaufelanordnung selber zwei oder mehrere Ringsegmente umfasst, das heißt, dass der Innenring und/oder der ringförmige Leitschaufelträger als bogenförmige Ringsegmente ausgebildet sind. Da die Leitschaufelanordnung und deren Komponenten zu den drehfesten Bestandteilen einer Turbomaschine gehören, welche, sofern im stationären Bereich verwendet, eine Teilungsebene aufweisen, wodurch die drehfesten Bestandteile für eine obere und eine untere Hälfte geteilt sind, eignet sich eine in zwei, je 180° große Ringsegmente aufgeteilte Leitschaufelanordnung insbesondere für stationäre Turbomaschinen. Dann ist eine einfache Montage der einzelnen Bauteile zu einer insgesamt ringförmigen Leitschaufelanordnung möglich. Vorzugsweise wird die Leitschaufelanordnung in einer Turbomaschine verwendet, die insbesondere als Axialverdichter oder Axialturbine ausgebildet sein kann. Zudem kann der Leitschaufelträger innerhalb eines separaten Gehäuses angeordnet oder auch selber als Gehäuse ausgebildet sein.

[0017] Die Erfindung wird anhand einer Zeichnung erläutert. Weitere Vorteile und weitere Merkmale ergeben sich dabei aus der Figurenbeschreibung.

[0018] Es zeigen:

- FIG 1 ein Segment 10 einer Leitschaufelanordnung 12 einer Axialturbomaschine in einer perspektivischen Darstellung;
- FIG 2 eine Explosionsdarstellung von FIG 1;
- FIG 3 einen Längsschnitt durch eine erfindungsgemäße Verbindung von Leitschaufel und Innenring;
- FIG 4 einen Ausschnitt des Innenrings ohne Leitschaufel;
- FIG 5 eine Seitenansicht gemäß dem Schnitt V-V und
- FIG 6, 7 schematisch die Verwindung der Leitschaufel durch Last- und Auflagereaktion für eine nach dem Stand der Technik befestigte Leitschaufel und für eine nach der Erfindung befestigten Leitschaufel.

[0019] FIG 1 zeigt ein Segment 10 einer Leitschaufelanordnung 12 einer Axialturbomaschine in einer perspektivischen Darstellung. Das Segment 10 ist bogenförmig ausgebildet und umspannt einen Bogen von 180°. Zwei der in FIG 1 gezeigten Segmente 10 können zu einer erfindungsgemäßen Leitschaufelanordnung 12 zusammengesetzt werden, welche dann ringförmig ausgebildet ist. An einer Innenfläche 16 des Leitschaufelträgers 14 sind in axialer Richtung verlaufende Nuten 18 zur Aufnahme von Leitschaufeln 20 vorgesehen. In FIG 2 sind die in die Nuten 18 einzusetzenden Leitschaufeln 20 aufgrund der explosionsartigen Darstellweise versetzt zum Leitschaufelträger 14 dargestellt. Der radial äußere Teil der Leitschaufel 20 wird dabei jeweils als Leitschaufelfuß bezeichnet und der radial innere Teil der Leitschaufel 20 als Leitschaufelkopf. Zwischen Leitschaufelfuß und Leitschaufelkopf weist die Leitschaufel 20 ein aerodynamisch gekrümmtes Schaufelblatt auf. Kopfseitig ist an den Leitschaufeln 20 ein Innenring 22 angeordnet, von dem in FIG 2 lediglich ein 180° großes Segment dargestellt ist. Der Innenring 22 bzw. dessen Segmente setzen sich dabei aus zwei Teilringen 36, 38 bzw. Teilringsegmenten zusammen.

[0020] Die sich aus zwei Segmenten 10 zusammensetzende Leitschaufelanordnung 12 umfasst somit einen Ring von Leitschaufeln 20, welcher auch als Leitschaufelkranz bekannt ist und Teil einer Verdichterstufe oder Turbinenstufe sein kann.

[0021] Der Leitschaufelträger 14 ist an einem nicht weiter dargestellten Gehäuse der Axialturbomaschine, beispielsweise eines Verdichters, befestigt oder selbst als Gehäuse ausgebildet. Der Leitschaufelträger 14 trägt die an ihm innen befestigten Leitschaufeln 20, die ihrerseits innenkopfseitig den Innenring 22 tragen. Die äußere Mantelfläche des Innenrings 22 und die Innenfläche 16 des Leitschaufelträgers 14 bilden dabei die radiale innere und äußere Begrenzung für ein die Axialturbomaschine durchströmendes Medium. Sofern die Axialturbomaschine als Verdichter ausgebildet ist, handelt es sich bei dem Medium um verdichtete bzw. zu verdichtende Luft.

[0022] FIG 3 zeigt einen Längsschnitt (im Sinne der Axialturbomaschine) durch eine erfindungsgemäße Verbindung der Leitschaufel 20 mit dem Innenring 22. Das zur Leitschaufel 20 gehörende Schaufelblatt 28 ist nur teilweise dargestellt. Am Schaufelblatt 28, am kopfseitigen Bereich der Leitschaufel 20, ist ein Leitschaufelkopf 30 vorgesehen, welcher einen Steg 32 sowie ein sich daran quer erstreckendes Kopfteil 34 aufweist. Mittels des Steges 32 und des Kopfteils 34 weist der Leitschaufelkopf 30 im Querschnitt betrachtet insgesamt eine Hammerform auf.

[0023] Der Innenring 22 ist mit einer nach außen offenen Nut 44 versehen, deren Längsschnittkontur korrespondierend zum Leitschaufelkopf 30 ausgebildet ist. Der Innenring 22 umfasst die beiden Teilringe 36, 38, die ihrerseits gemäß FIG 2 ebenfalls als 180° große bogenförmige Segmente ausgebildet sind. Die Teilringe 36, 38 bzw. deren Segmente sind über eine Schweißverbin-

dung 40 miteinander fest verbunden. Die Teilringe 36, 38 weisen jeweils aufeinander gerichtete Vorsprünge 42, 43 auf, jeweils zur Bildung einer Hinterschneidung, durch welche der hammerförmige Leitschaufelkopf 30 radial fixiert werden kann.

[0024] FIG 4 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Abschnittes des Innenrings 22, bei dem die Teilringe 36, 38 aus Gründen der Klarheit nicht in ihrer endgültigen Konstruktionslage, sondern unter Abstand dargestellt sind. In ihrer endgültigen Konstruktionslage liegen die beiden Vorsprünge 42, 43 - so weit wie möglich - spaltfrei aneinander. Im Vorsprung 43 des Teilrings 36 ist für jede Leitschaufel 20 eine Aussparung 46 vorgesehen, von denen zwei in FIG 4 dargestellt sind. Die Aussparungen 46 dienen zur Aufnahme des Steges 32 des Leitschaufelkopfes 30 der Leitschaufel 20. Der Vorsprung 43 formt somit zwischen den Aussparungen eine Abdeckung 47, welche die Nut 44 zwischen zwei Leitschaufeln 20 verschließt, um einen versatzfreien Strömungspfad bereitzustellen. Aus Übersichtsgründen ist die in FIG 3 gezeigte Leitschaufel 20 in FIG 4 nicht dargestellt. Jede Aussparung 46 weist zwei einander gegenüberliegende Seitenflächen 48 auf. In zumindest einer der beiden Seitenflächen 48 jeder Aussparung 46 ist eine weitere Tasche 50 vorgesehen, in der ein als Spannring ausgebildetes Federelement 52 zur federnden Befestigung der Leitschaufel 20 am Innenring 22 vorgesehen ist. In FIG 4 ist lediglich in der dort weiter links dargestellten Aussparung 46 ein Federelement 52 schematisch gezeigt. Eine Seitenansicht auf den in FIG 4 weiter rechts dargestellten Abschnitt des Teilrings 36 zeigt FIG 5. Diese Aussparung 46 wird von zwei Seitenflächen 48 begrenzt, in denen jeweils eine Tasche 50 vorgesehen ist. Die Tasche 50 ist im Wesentlichen kreissegmentförmig ausgebildet und erstreckt sich über die gesamte axiale Länge der Aussparung 46. Die Tasche 50 kann dabei beispielsweise vor dem Einbringen der Aussparung 46 durch Bohren oder Erodieren hergestellt worden sein. Die Tasche 50 ist dabei so angeordnet, dass der in der Radialebene der Axialturbomaschine liegende Durchmesser der Tasche 50 im Vorsprung 43 bzw. in der Abdeckung 47 angeordnet ist, so dass nur ein vergleichsweise kleiner Abschnitt des Bohrkreises von der Aussparung 46 erfasst ist. Die Spannhülse weist dann einen Durchmesser auf, der nur geringfügig kleiner ist als der Durchmesser der Tasche 50. Durch die gewählte Lage der Tasche 50 kann das als Spannhülse ausgebildete Federelement 52 noch so weit in die Aussparung 46 hineinragen, dass der dort angeordnete Steg 32, welcher in FIG 5 nicht dargestellt ist, federnd über dem Federelement 52 am Innenring 22 festliegt. Aufgrund der gewählten Anordnung der Aussparung 46, den Taschen 50 und den Federelementen 52 wirkt die Krafrichtung des letztgenannten in Umfangsrichtung.

[0025] Ein Herausfallen des Federelementes 52 aus der Tasche 50 in die Aussparung 46 kann aufgrund der Lage der Tasche 50 vermieden werden. Dies erleichtert den Zusammenbau der Leitschaufelanordnung 12.

[0026] Selbstverständlich könnte das Federelement 52 auch in Taschen gelagert sein, welche am Steg 32, und nicht an den Seitenflächen 48 der Ansparrung 46 angeordnet sind.

[0027] FIG 6 und FIG 7 zeigen schematisch die Verwindung der Leitschaufel 20 durch Last- und Auflagerreaktion für eine nach dem Stand der Technik befestigte Leitschaufel (FIG 6) und für eine nach der Erfindung befestigten Leitschaufel (FIG 7).

[0028] Da eine kopfseitig nach dem Stand der Technik befestigte Leitschaufel 20 besonders stark verwunden wird, konnten an deren schwächsten Stelle, namentlich am Leitschaufelkopf 32, oder auch am Innenring besonders hohe Belastungen und Verschleiß auftreten, die je nach Belastung zu Rissentstehung und Risswachstum führen können. Mit der Erfindung wird nun eine federnde und somit als Loslager zu bezeichnende Befestigung des Leitschaufelkopfes 30 vorgeschlagen, die zu einer wesentlich geringeren Verwindung der Leitschaufel 20 durch Last- und Auflagerreaktion führt. Hierdurch kann die Belastung am Leitschaufelkopf 32 verringert werden, was das Entstehen von Rissen und Verschleiß verzögert bzw. verhindert. Insbesondere die durch aerodynamische Schaufelbelastung auftretende Verschiebung des Innenrings in Umfangsrichtung verursacht eine statische Belastung der Schaufel, welche durch die erfindungsgemäße Verbindung besser kompensiert werden kann als nach dem Stand der Technik befestigte Leitschaufeln.

[0029] Insgesamt betrifft die Erfindung eine Leitschaufelanordnung 12 für eine Axialturbomaschine, die zumindest einen ringförmigen Leitschaufelträger 14 und einen konzentrisch zum Leitschaufelträger 14 angeordneten Innenring 22 umfasst, zwischen denen strahlenartig eine Anzahl von Leitschaufeln 20 angeordnet sind. Um eine verschleißarme und besonders langlebige Befestigung der von dem Leitschaufelträger 14 getragenen Leitschaufel 20 am Innenring 22 anzugeben, wird vorgeschlagen, dass die Leitschaufel 20 am Innenring 22 federnd befestigt sind. Die Befestigung erfolgt dabei mittels eines Federelementes 52. Durch das Federelement 52 kann eine gleichmäßige Anpressung des Leitschaufelkopfes 30 an den Innenring 22 oder gegebenenfalls an ein weiteres Federelement 52 gewährleistet werden, so dass auftretende Spannungen sowie Verschleiß vermindert werden können.

Patentansprüche

1. Leitschaufelanordnung (12) für eine Axialturbomaschine, umfassend einen ringförmigen Leitschaufelträger (14) und einen konzentrisch zum Leitschaufelträger (14) angeordneten Innenring (22), zwischen denen strahlenartig eine Anzahl von Leitschaufeln (20) angeordnet ist, wobei jede Leitschaufel am Leitschaufelträger (14) befestigt ist,
dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest eine der Leitschaufeln (20) am Innenring (22) federnd befestigt ist.

2. Leitschaufelanordnung (12) nach Anspruch 1, bei dem jede betreffende Leitschaufel (20) innenringseitig einen im Innenring (22) versenkten Leitschaufelkopf (30) umfasst, mittels dem die Leitschaufel (20) am Innenring (22) federnd befestigt ist.
3. Leitschaufelanordnung (12) nach Anspruch 2, bei dem der Leitschaufelkopf (30) jeder betreffenden Leitschaufel (20) einen Steg (32) umfasst, welcher jeweils in einer nach außen geöffneten, am Innenring (22) angeordneten Aussparung (46) angeordnet ist, und bei dem in zumindest einer der dem betreffenden Steg (32) zugewandten Seitenfläche (48) der Aussparung (46) ein Federelement (52) angeordnet ist, welches am Innenring (22) und am Steg (32) der betreffenden Leitschaufel (20) vorgespannt anliegt.
4. Leitschaufelanordnung (12) nach Anspruch 3, bei dem der Leitschaufelkopf (30) mittels des Steges (32) und eines sich daran quer erstreckenden Kopfteils (34) hammerförmig ausgebildet ist und der Steg (32) das Kopfteil (34) mit einem aerodynamisch gekrümmten Schaufelblatt (28) der betreffenden Leitschaufel (20) verbindet und bei dem der Innenring (22) eine zum Leitschaufelkopf (30) korrespondierend geformte umlaufende Nut (44) zur Aufnahme der Leitschaufelköpfe (30) aufweist, welche Nut (44) jeweils im Abschnitt zwischen zwei benachbarten Leitschaufeln (20) von einer Abdeckung (47) verschlossen ist.
5. Leitschaufelanordnung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem für jede betreffende Leitschaufel (20) zwei Federelemente (52) vorgesehen sind, die an einander gegenüberliegenden Seitenflächen (48) der Aussparung (46) angeordnet sind.
6. Leitschaufelanordnung (12) nach einem der Ansprüche 3 bis 5, bei dem das Federelement (52) als Spannhülse ausgebildet ist.
7. Leitschaufelanordnung (12) nach einem der Ansprüche 3 bis 6, bei der in den Seitenflächen (48) eine Tasche (50) zur Aufnahme des Federelements (52) vorgesehen ist, aus der das Federelement (52) teilweise herausragt.
8. Leitschaufelanordnung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem die Federkraft in Umfangsrichtung des Innenrings (22) gerichtet ist.

9. Leitschaufelanordnung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
bei dem der Innenring (22) zwei Teilringe (36, 38)
umfasst. 5
10. Leitschaufelanordnung (12) nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
bei dem der Innenring (22) und/oder der ringförmige
Leitschaufelträger (14) zumindest zwei Ringseg- 10
mente umfassen.
11. Leitschaufelanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
bei dem der Leitschaufelträger (14) als ein Gehäuse 15
ausgebildet ist.
12. Turbomaschine mit einer Leitschaufelanordnung
(12) nach einem der Ansprüche 1 bis 11.
13. Turbomaschine nach Anspruch 12, 20
ausgebildet als Axialverdichter oder Axialturbine.

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

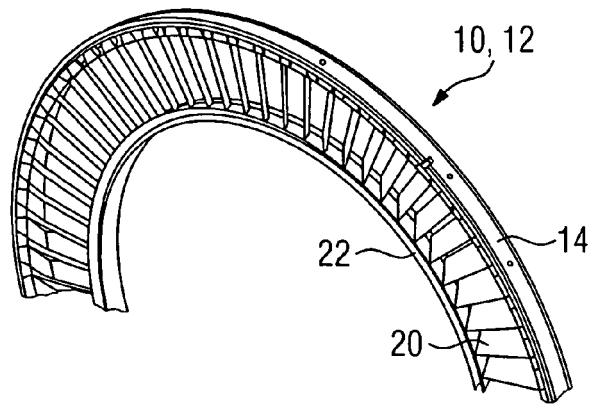


FIG 2

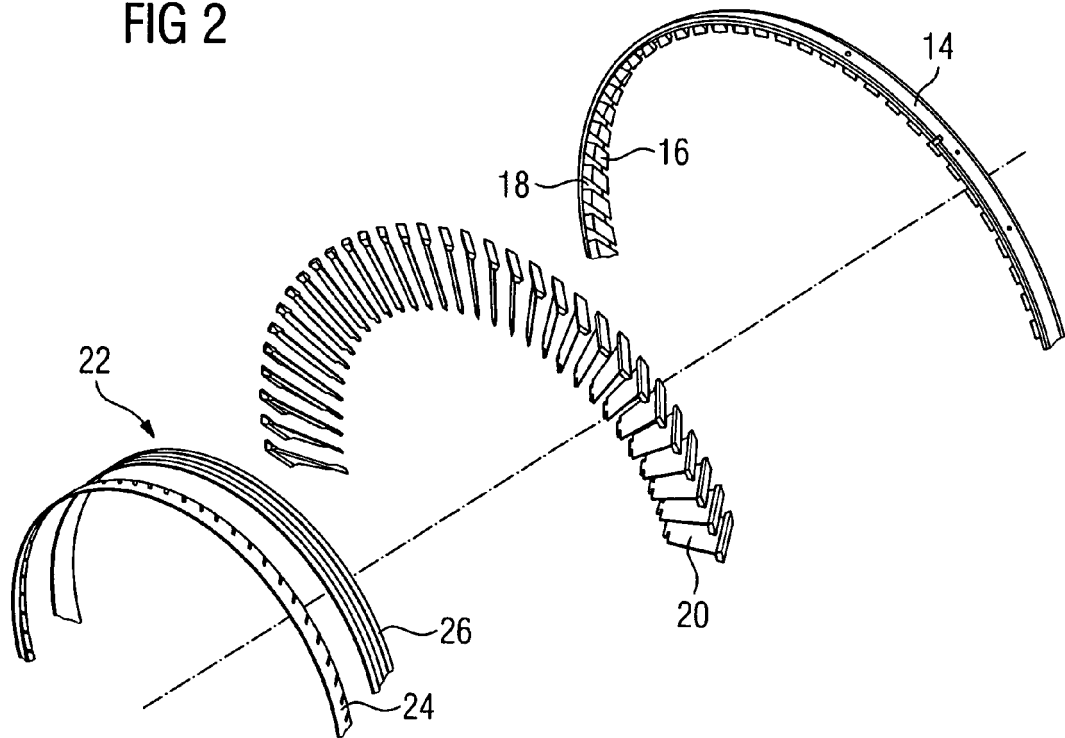


FIG 3

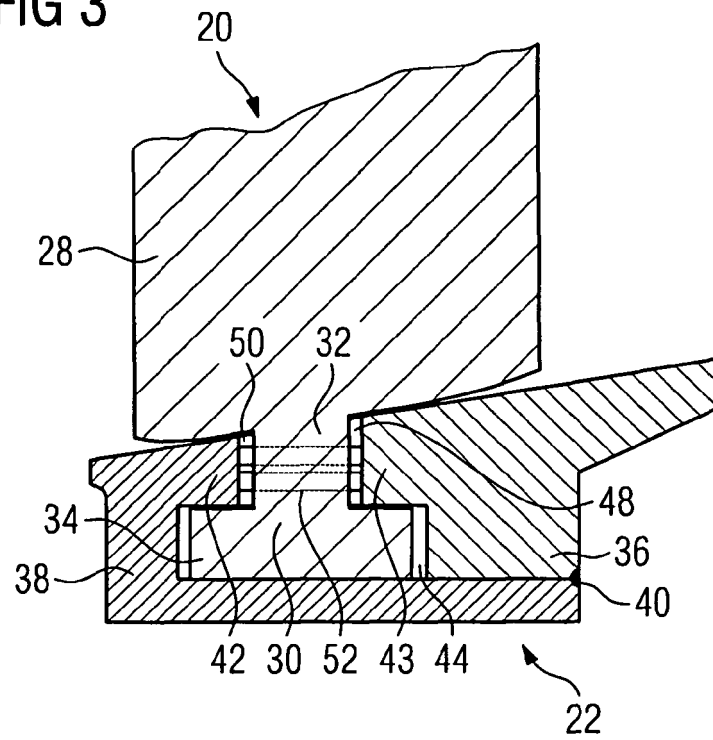


FIG 4

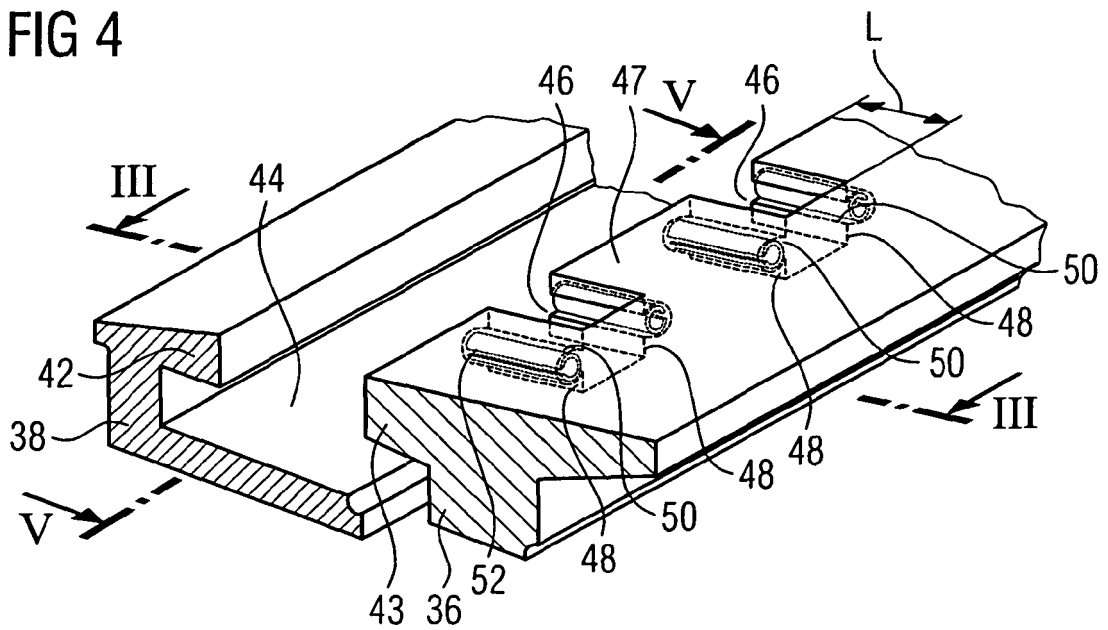


FIG 5

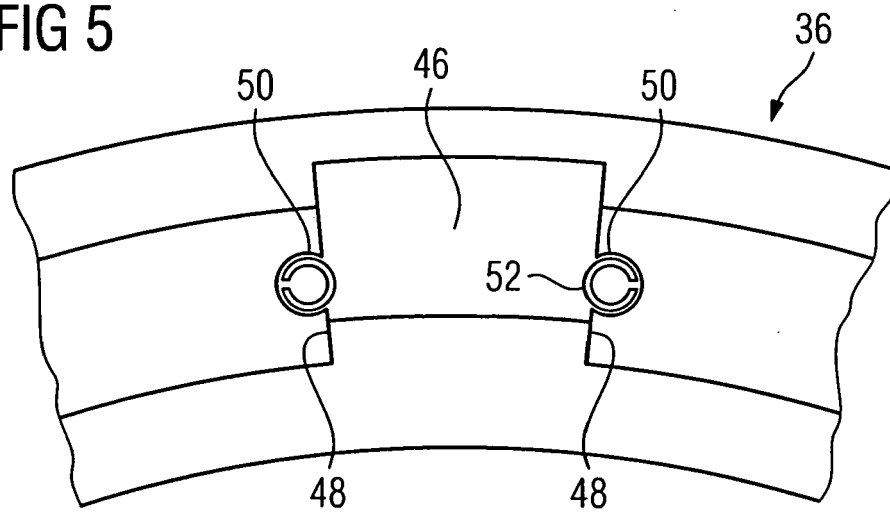


FIG 6

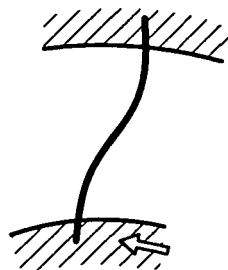
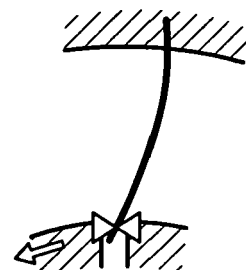


FIG 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 08 02 1215

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 872 156 A (BROWN WILLIAM H) 3. Februar 1959 (1959-02-03) * Spalte 1, Zeile 64 - Spalte 2, Zeile 36; Abbildungen 1-5 *	1-3,5-8, 11-13	INV. F01D5/04
X	GB 2 400 415 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 13. Oktober 2004 (2004-10-13) * Seite 3, Zeilen 27-34; Abbildungen 1-3 *	1,2,8-13	
X	EP 1 076 159 A (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 14. Februar 2001 (2001-02-14) * Absätze [0019], [0034]; Abbildungen 2,5 *	1,2,8-13	
X	EP 1 908 923 A (SNECMA [FR]) 9. April 2008 (2008-04-09) * Absatz [0040]; Abbildungen 2,5 *	1,2,8, 11-13	
X	EP 1 762 703 A (PRATT & WHITNEY CANADA [CA]) 14. März 2007 (2007-03-14) * Absätze [0013], [0015]; Abbildungen 2-4 *	1,2,8, 11-13	
X	EP 1 111 246 A (TECHSPACE AERO SA [BE]) 27. Juni 2001 (2001-06-27) * Absätze [0019], [0022], [0029]; Abbildung 3 *	1,2, 11-13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D F04D
A	US 2007/177973 A1 (SEKI NAOYUKI [JP] ET AL) 2. August 2007 (2007-08-02) * Absätze [0040], [0041]; Abbildung 2 *	1-13	
X	US 2 914 300 A (DOUGLAS SAYRE EDWIN) 24. November 1959 (1959-11-24) * Abbildung 3 *	1,2,8, 11-13	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 12. Mai 2009	Prüfer Teusch, Reinhold
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 08 02 1215

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

12-05-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2872156 A	03-02-1959	KEINE	
GB 2400415 A	13-10-2004	US 2005129520 A1	16-06-2005
EP 1076159 A	14-02-2001	DE 60029394 T2	12-07-2007
		JP 2001099095 A	10-04-2001
		US 6450766 B1	17-09-2002
EP 1908923 A	09-04-2008	CA 2603119 A1	26-03-2008
		CN 101153547 A	02-04-2008
		FR 2906296 A1	28-03-2008
		US 2008075588 A1	27-03-2008
EP 1762703 A	14-03-2007	CA 2622024 A1	22-03-2007
		WO 2007030929 A2	22-03-2007
		JP 2009508034 T	26-02-2009
		US 2007237632 A1	11-10-2007
		US 2007059169 A1	15-03-2007
EP 1111246 A	27-06-2001	DE 69910408 D1	18-09-2003
		DE 69910408 T2	24-06-2004
US 2007177973 A1	02-08-2007	CN 101008328 A	01-08-2007
		EP 1852575 A1	07-11-2007
		JP 2007198293 A	09-08-2007
		KR 20070078688 A	01-08-2007
US 2914300 A	24-11-1959	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82