

(19)



(11)

EP 1 956 194 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
13.08.2008 Patentblatt 2008/33

(51) Int Cl.:
F01D 5/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07002547.3**

(22) Anmeldetag: **06.02.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
 HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
 SK TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

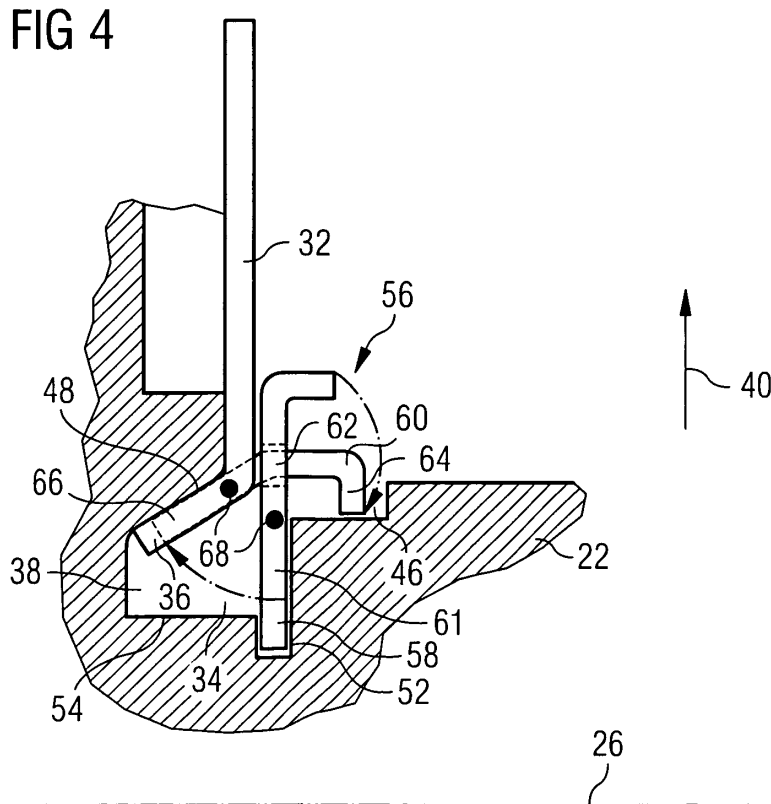
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder: **Schneider, Oliver, Dr.
46487 Wesel (DE)**

(54) **Turbinenanordnung mit einem Sicherungselement sowie Verfahren zur Sicherung einer Deckplatte**

(57) Turbinenanordnung, Sicherungselement einer Turbinenanordnung, Deckplatte einer Turbinenanordnung sowie zugehöriges Verfahren zur Sicherung einer Deckplatte einer Turbinenanordnung, wobei die Turbinenanordnung wenigstens eine Läuferscheibe sowie wenigstens eine darin einsetzbare Turbinenschaufel umfasst, welche mittels wenigstens einer insbesondere an der Läuferscheibe abgestützten Deckplatte in axialer

Richtung der Läuferscheibe fixierbar ist, wobei die Deckplatte mittels wenigstens eines Sicherungselementes in einer in wenigstens einen Umfangsabschnitt der Läuferscheibe in Umfangsrichtung erstreckten ersten Nut sicherbar, insbesondere einklemmbar ist und wenigstens ein von einer ersten Position in eine zweite Position bewegbares Verriegelungselement vorgesehen ist, wobei in der zweiten Position des Verriegelungselementes das Sicherungselement gegen Herausfallen verriegelt ist.



EP 1 956 194 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Turbinenanordnung, welche wenigstens eine Läuferscheibe sowie wenigstens eine darin einsetzbare Turbinenschaufel umfasst, wobei die Turbinenschaufel mittels einer Deckplatte in axialer Richtung der Läuferscheibe fixierbar ist, sowie ein Sicherungselement zur Verwendung in einer derartigen Turbinenanordnung, eine Deckplatte zur Verwendung in einer derartigen Turbinenanordnung und ein Verfahren zur Sicherung einer Deckplatte in einer Turbinenanordnung.

[0002] Derartige Turbinenanordnungen finden beispielsweise als Wärme-Kraftmaschinen oder als Verdichtermaschinen Verwendung.

[0003] Zur axialen Sicherung des Turbinenschaufelfußes gegen Herausfallen muss ein Sicherungselement an den Läufer oder den Turbinenschaufelfuß angebracht werden. Hierzu wird vor und hinter der Turbinenschaufel eine Deckplatte verwendet, die ebenfalls gegen Verdrehen und Herausfallen gesichert werden muss. Im Betrieb dichtet die Deckplatte ferner teilweise einen Kühlluftstrom zur Versorgung der Laufschaufel gegen einen Heißgasstrom in der so genannten Radseitenkammer ab, und schützt die Läuferscheibe vor thermischer Überhitzung.

[0004] Es ist bekannt, die Deckplatte der oben genannten Art an einem Turbinenschaufelfuß abzustützen.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Sicherung einer Turbinenschaufel zu vereinfachen, insbesondere deren einfachere und sichere Handhabung zu ermöglichen.

[0006] Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß gelöst durch eine Turbinenanordnung mit den Merkmalen des Anspruches 1, eine Turbinenanordnung mit den Merkmalen des Anspruches 15, ein Sicherungselement zur Verwendung in einer Turbinenanordnung mit den Merkmalen des Anspruches 16, eine Deckplatte zur Verwendung in einer Turbinenanordnung mit den Merkmalen des Anspruches 18 sowie ein Verfahren zur Sicherung einer Deckplatte einer Turbinenanordnung mit den Merkmalen des Anspruches 19. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den jeweiligen abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0007] Eine erfindungsgemäße Turbinenanordnung umfasst wenigstens eine Läuferscheibe sowie wenigstens eine darin einsetzbare Turbinenschaufel, welche mittels wenigstens einer insbesondere an der Läuferscheibe abgestützten Deckplatte in axialer Richtung der Läuferscheibe fixierbar ist, wobei die Deckplatte mittels wenigstens eines Sicherungselementes in einer in wenigstens einem Umfangsabschnitt der Läuferscheibe in Umfangsrichtung erstreckten Nut sicherbar, insbesondere einklemmbar ist und wenigstens ein von einer ersten Position in eine zweite Position bewegbares Verriegelungselement vorgesehen ist, wobei in der zweiten Position des Verriegelungselementes das Sicherungselement gegen Herausfallen verriegelt ist.

[0008] Vorzugsweise kann auf eine weitere Sicherung der Deckplatte verzichtet werden. Vorteilhafterweise wird eine Einhaltung der Anforderungen in Bezug auf eine Einhaltung einer Dichtheit für Kühlluft vereinfacht. Weiter vorteilhaft wird durch eine gegenüber der Lösung des Standes der Technik verringerte Teilanzahl die Anzahl der potentiellen Fehlerquellen verringert. Insbesondere sind die herzustellenden Geometrien sowohl für die Schaufelherstellung als auch für die Läuferfertigung leichter zu beherrschen. Vorzugsweise kann das Sicherungselement bzw. Sicherungsblech aus einem wesentlich einfacheren und kostengünstigeren Werkstoff hergestellt werden als die Deckplatte. Vorteilhafterweise kann die Schaufel durch Verwendung gleicher Deckplatten auf Vorder- und Rückseite zu beiden Seiten hin ausgebaut werden, wobei durch Verwendung der gleichen Deckplatten bei einer Wartung nur eine geringe Anzahl von Ersatzteilen bereitgehalten werden muss. Vorzugsweise ist die Auslegung in Bezug auf Festigkeitsanforderungen erleichtert. Vorteilhafterweise wird die Gefahr verhindert oder zumindest vermindert, dass auch bei hohen Drehzahlen der Turbinenanordnung das Sicherungselement entriegelt wird und nicht sicher an seinem Platz gehalten werden könnte.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Turbinenanordnung handelt es sich insbesondere um eine Turbinenanordnung einer Wärme-Kraftmaschine oder einer Verdichtermaschine. Es kann jedoch auch eine Turbinenanordnung anderer Art vorgesehen sein.

[0010] Die Deckplatte dient wie erwähnt beispielsweise dazu, Kühlluft zur Versorgung einer Laufschaufel gegen einen Heißgasstrom in einer Radseitenkammer abzudichten und damit die Läuferscheibe vor einer thermischen Überhitzung zu schützen. Die Deckplatte ist dabei insbesondere in einem Bauraum zwischen den Füßen von Laufschaufeln benachbarter Turbinenstufen angeordnet, wobei in diesem Bauraum beispielsweise der Innenring von Leitschaufeln und/oder eventuelle Sicherungselemente untergebracht sind.

[0011] Die in Umfangsrichtung der Läuferscheibe erstreckte erste Nut kann dabei durch eine Ausnehmung der Läuferscheibe gebildet sein. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Läuferscheibe aus mehreren axialen Segmenten zusammengesetzt ist, sodass eine Nut durch mehrere Läuferscheiben mit unterschiedlichen Durchmessern gebildet wird.

[0012] Der Umfangsabschnitt, in dem die erste Nut in Umfangsrichtung erstreckt ist, erstreckt sich vorzugsweise wenigstens über eine für einen Turbinenschaufelfuß vorzusehende Umfangsbreite. Die Nut kann auch über den gesamten Umfang erstreckt sein. Vorzugsweise kann mittels einer Unterbrechung der Nut in Umfangsrichtung eine Fixierung des Sicherungselementes und/oder der Deckplatte zumindest in Umfangsrichtung erleichtert werden.

[0013] Gemäß einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Verriegelungselement um eine Achse von der ersten in die zweite Position verschwenkbar ist, wobei eine Massenverteilung des Verriegelungselementes so gewählt ist, dass

ein von der bei einer Rotation der Läuferscheibe auftretenden Fliehkraft an der Achse bewirktes Drehmoment einer Verschwenkung des Verriegelungselements von der zweiten Position in die erste Position entgegengerichtet ist. Bei der Achse kann es sich sowohl um eine verkörperte Achse als auch um eine Körperachse handeln. Eine Körperachse wird beispielsweise durch eine Verbindungslinie zweier Aufhängungs- bzw. Lagerungspunkte des Verriegelungselementes definiert.

[0014] Zur Ermittlung einer geeigneten Massenverteilung und zur Berechnung eines an der Achse bewirkten Drehmomentes wird insbesondere die an jedem Massenpunkt angreifende Zentrifugalkraft betrachtet und daraus das entsprechende infinitesimale Drehmoment eines infinitesimalen Massenpunktes an der Achse berechnet. Das resultierende Gesamtdrehmoment kann vorzugsweise durch eine Integration über alle infinitesimalen Massenpunkte dm des Verriegelungselementes ermittelt werden. Dies wird anhand der folgenden Gleichungen erläutert:

[0015] Die infinitesimale Zentrifugalkraft dF ergibt sich aus der folgenden Gleichung als Vektorprodukt

$$dF = -dm \cdot \Omega \times (\Omega \times R),$$

wobei dm die infinitesimale Masse eines Punktes mit den Koordinaten x, y, z ist, Ω eine Winkelgeschwindigkeit der Läuferscheibe sowie R der Radiusrichtungsvektor von einer Turbinenachse der Läuferscheibe zum infinitesimalen Massenpunkt dm .

[0016] Ein infinitesimales Drehmoment dM ergibt sich als Vektorprodukt nach folgender Gleichung:

$$dM = dF \times r .$$

[0017] Darin bezeichnet dF die infinitesimale Zentrifugalkraft, welche an dem entsprechenden Massenpunkt dm angreift, sowie r einen radialen Richtungsvektor von der Achse des Verriegelungselementes zum entsprechenden Massenpunkt dm .

[0018] Ein resultierendes Drehmoment ergibt sich aus einer Kombination der beiden Gleichungen in Verbindung mit einer dreidimensionalen Integration über die Ausdehnungen des Verriegelungselementes in folgender Weise:

$$M_{res} = - \iiint_V (\Omega \times (\Omega \times R(x, y, z))) \times r(x, y, z) \cdot \rho(x, y, z) dx dy dz$$

[0019] Dann bezeichnet (x, y, z) die Koordinate eines infinitesimalen Massenpunktes dm . $\rho(x, y, z)$ ist dabei eine lokale Dichte des Verriegelungselementes an der Position x, y, z . Die Integration ist dabei über das Volumen V des Verriegelungselementes durchzuführen. Auf diese Weise kann vorzugsweise bei einfachen geometrischen Formen ein resultierendes Drehmoment analytisch berechnet werden. Für komplizierte geometrische Formen eines Verriegelungselementes erfolgt eine Berechnung insbesondere numerisch. Weiterhin ist es vorzugsweise möglich, mittels Optimierungsverfahren wie beispielsweise Simplexverfahren oder dergleichen eine Massenverteilung für ein gewünschtes Drehmoment zu ermitteln.

[0020] Das Vorzeichen der vorstehenden Gleichung für das resultierende Drehmoment entscheidet dabei darüber, ob das an der Achse bewirkte Drehmoment einer Verdrehung des Verriegelungselementes von der zweiten Position in die erste Position entgegenwirkt oder aber eine derartige Verdrehung unterstützt. Die Winkelgeschwindigkeit Ω ist dabei unabhängig von (x, y, z) sodass in einer Umformung ein Betrag der Winkelgeschwindigkeit S_2 insbesondere auch vor den Integralausdruck gezogen werden kann. Vorzugsweise wird die Berechnung daher, wenn es nur auf das Vorzeichen ankommt, unabhängig vom Betrag der Winkelgeschwindigkeit durchgeführt. Vorzugsweise brauchen bei dieser Berechnung nur die Größen $R(x, y, z)$, $r(x, y, z)$, $\rho(x, y, z)$ sowie ein auf den Betrag 1 normierter Vektor der Winkelgeschwindigkeit Ω verwendet zu werden. Bei einer üblicherweise konstanten Dichte ρ ist die Berechnung zusätzlich vereinfachbar.

[0021] Eine weitere Vereinfachung ergibt sich vorzugsweise, wenn das Verriegelungselement in radialer Richtung lediglich eine vernachlässigbare Ausdehnung gegenüber einem Abstand von der Achse der Läuferscheibe aufweist. Vorzugsweise kann in diesem Fall eine Betrachtung auf einen Massenschwerpunkt des Verriegelungselementes reduziert werden.

[0022] Gemäß einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass der Massenschwerpunkt des Verriegelungselementes außerhalb der Achse liegt und in der zweiten Position einen größeren radialen Abstand zu einer Drehachse der Läuferscheibe aufweist als in der das Sicherungselement entriegelnden ersten Position. Beispielsweise ist vorgesehen, dass

das Verriegelungselement in der zweiten Position im Wesentlichen waagrecht zur Achse der Läuferscheibe ausgerichtet ist. Bei einem in Bezug auf die Achse des Verriegelungselementes exzentrisch ausgestaltetem Verriegelungselement liegt der Massenschwerpunkt dabei beispielsweise in der zweiten Position in waagerechter Richtung neben der Achse, so dass ein radialer Abstand der Achse und ein radialer Abstand des Schwerpunktes von der Drehachse in etwa gleich sind. Bei einem in der ersten Position im wesentlichen senkrecht in Bezug auf die Achse der Läuferscheibe ausgerichteten Verriegelungselement kann der Massenschwerpunkt dagegen einen kleineren radialen Abstand von der Achse der Läuferscheibe aufweisen.

[0023] Die Vereinfachung bei vernachlässigbaren Unterschieden bezüglich des Radiusrichtungsvektors R ist auch aus der vorstehenden Gleichung zum resultierenden Drehmoment ersichtlich. In diesem Fall kann insbesondere auch $R(x,y,z)$ vor den Integralausdruck gezogen werden, sodass das Vorzeichen vorzugsweise lediglich von den Größen $r(x,y,z)$ sowie $\rho(x,y,z)$ abhängt. Dies ist vorzugsweise gleichbedeutend mit einer Massenschwerpunkt Betrachtung.

[0024] Die Achse des Verriegelungselementes ist gemäß einer Ausgestaltung senkrecht zur axialen Richtung und senkrecht zu einer radialen Richtung der Läuferscheibe ausgerichtet. Vorzugsweise wird dadurch eine möglichst gute Wirkung der Fliehkraft erreicht. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Achse des Verriegelungselementes schräg zur radialen Richtung und/oder axialen Richtung der Läuferscheibe ausgerichtet ist.

[0025] In einer weiteren Ausgestaltung des Verriegelungselementes ist vorgesehen, dass das Verriegelungselement einen ersten Schenkel und einen zweiten Schenkel aufweist, wobei das Sicherungselement durch den ersten Schenkel in der zweiten Position verriegelbar ist. Dies ermöglicht eine einfache Bauweise. Der erste Schenkel und der zweite Schenkel sind beispielsweise in einem Winkel von 180° zu einander ausgerichtet, was beispielsweise durch ein einfaches Blech mit einer daran entsprechend vorgesehenen Achse bzw. daran vorgesehenen Halterungspunkten ausgestaltet sein kann. Die Schenkel können jedoch auch in einem anderen Winkel zueinander angeordnet sein. Insbesondere ist es auch möglich, komplizierte geometrische Formen als Schenkel zu wählen.

[0026] In einer Variante ist vorgesehen, dass der erste Schenkel länger als der zweite Schenkel ist. Insbesondere bei einem plattenförmigen Verriegelungselement ist dabei eine einfache Herstellung möglich.

[0027] Eine Fixierung der Deckplatte wird vorzugsweise weiter verbessert, wenn an der Läuferscheibe eine erste Ausnehmung vorgesehen ist, mit welcher das Verriegelungselement in der zweiten Position in Eingriff bringbar und in Umfangsrichtung verriegelbar ist. Beispielsweise ist vorgesehen, dass der zweite Schenkel in die erste Ausnehmung eingreift. Die erste Ausnehmung ist dabei vorzugsweise am Umfang der Läuferscheibe benachbart zur ersten Nut und in Verbindung mit dieser angeordnet.

[0028] Gemäß einer Weiterbildung weist die Deckplatte in einem Fußbereich wenigstens eine zweite Ausnehmung auf, mit welcher das Verriegelungselement in der zweiten Position in Eingriff bringbar und in Umfangsrichtung verriegelbar ist. Die Ausnehmung ist dabei beispielsweise durch eine Vertiefung gebildet. Es kann jedoch auch vorgesehen sein, dass die Ausnehmung durch eine Ausstanzung in der Deckplatte gebildet ist. Insbesondere ist vorgesehen, dass das Verriegelungselement mit seinem ersten Schenkel in die zweite Ausnehmung eingreift. Weiterhin kann vorgesehen sein, dass die zweite Ausnehmung im Fußbereich der Deckplatte benachbart zur ersten Ausnehmung in der ersten Nut zu liegen kommt, sodass das Verriegelungselement gleichzeitig in die zweite Ausnehmung und die erste Ausnehmung eingreifen kann, wodurch vorzugsweise sowohl das Verriegelungselement als auch die Deckplatte in Umfangsrichtung an der Läuferscheibe fixiert werden.

[0029] Für eine einfache Herstellung des Sicherungselementes ist es vorteilhaft, wenn das Sicherungselement aus Blech besteht.

[0030] Gemäß einer Weiterbildung ist das Verriegelungselement einstückig mit dem Sicherungselement ausgebildet, wobei Ausstanzungen derart vorgesehen sind, dass das Verriegelungselement mit Seitenblechen lediglich über wenigstens einen Steg in Verbindung steht. Vorzugsweise ermöglicht dies eine einfache Herstellung mittels Ausstanzen aus einer Platte, insbesondere aus einem Blech. Weiterhin vorteilhaft ist das Verriegelungselement unverlierbar. Bei einem Wartungsvorgang sind vorteilhafterweise keine zusätzlichen Elemente wie Schrauben, Nieten oder dergleichen bereit zu halten. Vorzugsweise sind genau zwei Stege vorgesehen, welche als Drehachse des Verriegelungselementes dienen.

[0031] Eine Verschwenkbarkeit bzw. Verdrehbarkeit des Verriegelungselementes kann auf verschiedene Weisen bereitgestellt werden. In einer ersten Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Verriegelungselement durch Verdrehen des Steges aus der ersten Position in die zweite Position gebracht werden kann und insbesondere durch Verdrehen des Steges aus der zweiten Position in die erste Position rückführbar ist. Insbesondere ist das Verriegelungselement aus der zweiten Position in die erste Position sowie aus der ersten Position in die zweite Position biegsam. Ein derartig verdrehbarer Steg kann vorzugsweise bereits mit einer einfachen Herstellung des Verriegelungselementes aus einer einzigen Platte, insbesondere einem Blech, bereitgestellt werden.

[0032] In einer weiteren Ausgestaltung ist vorgesehen, dass das Verriegelungselement an einer Schwenkachse gelagert ist und zumindest in seiner zweiten Position einrastbar ist. Vorzugsweise ermöglicht dies eine große Anzahl von Schwenkbewegungen, ohne das Materialermüdungen durch ein Hin- und Herbiegen von Material zu befürchten ist. Zum Einrasten kann beispielsweise vorgesehen sein, dass das Verriegelungselement formschlüssig in der ersten oder der zweiten Ausnehmung einrastet. Es kann auch am Verriegelungselement selbst ein Rastmechanismus vorgesehen sein.

[0033] In einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass in einem Nutgrund der ersten Nut zumindest abschnittsweise eine zweite Nut vorgesehen ist, in welche ein Rand des Seitenbleches einsteckbar ist. Vorzugsweise ermöglicht dies eine sichere Führung des Sicherungsbleches bei einem Einsetzen. Weiterhin ist eine Breite der zweiten Nut vorzugsweise so ausgestaltet, dass zumindest in geringem Maße eine Klemmwirkung beim Einsetzen erzielt wird. Insbesondere dient die zweite Nut im Nutgrund der ersten Nut als Widerlager des Sicherungselementes, welches die Deckplatte in der ersten Nut einklemmt.

[0034] Gemäß einer Ausgestaltung ist eine formschlüssige Verbindung zwischen Deckplatte und Läuferscheibe vorgesehen, wodurch die Deckplatte zumindest in radialer Richtung gesichert ist. Insbesondere ermöglicht dies, dass mit dem Sicherungselement lediglich eine geringe Klemmkraft aufgewendet werden muss, um ein Herausgleiten des Sicherungselementes aus der formschlüssigen Verbindung zu verhindern. Insbesondere müssen mit dem Sicherungselement keine radialen Haltekräfte auf die Deckplatte ausgeübt werden.

[0035] Für eine formschlüssige Verbindung können verschiedene Varianten vorgesehen sein. In einer ersten Variante weist die erste Nut zumindest abschnittsweise einen Hinterschnitt auf, in welchen ein zumindest abschnittsweise abgewinkelter Rand der Deckplatte eingreift. Beispielsweise ist ein radial innerer Rand der Deckplatte in etwa L-förmig abgewinkelt, so dass dieser in den Hinterschnitt der ersten Nut eingreifen kann. Vorzugsweise ermöglicht dies eine einfache Herstellung einer Deckplatte durch einfaches Umformen einer Platte, insbesondere eines Bleches.

[0036] Alternativ oder zusätzlich ist in einer weiteren Variante eine wenigstens einen Vorsprung sowie wenigstens eine dritte Ausnehmung aufweisende Verbindung zwischen Deckplatte und Läuferscheibe vorgesehen. Beispielsweise ist an einer Seitenwand der ersten Nut eine Nase vorgesehen, welche in eine Ausstanzung bzw. Aufnahme der Deckplatte eingreift. Entsprechend kann umgekehrt eine Nase an der Deckplatte und eine Ausnehmung an der Seitenwand der Nut vorgesehen sein.

[0037] Weiterhin betrifft die Erfindung eine Turbinenanordnung, insbesondere gemäß wenigstens einer der vorbeschriebenen Ausgestaltungen, mit wenigstens einer Läuferscheibe sowie wenigstens einer darin einsetzbaren Turbinenschaufel, welche mittels wenigstens einer Deckplatte in axialer Richtung der Läuferscheibe fixierbar ist, wobei die Deckplatte in eine in wenigstens einem Umfangsabschnitt der Läuferscheibe in Umfangsrichtung erstreckten ersten Nut einsetzbar ist, wobei die Deckplatte an der Läuferscheibe abgestützt ist.

[0038] Die Erfindung betrifft außerdem ein Sicherungselement zur Verwendung in einer Turbinenanordnung gemäß einer der vorstehenden Ausgestaltungen, wobei mittels des Sicherungselementes eine Deckplatte in einer in wenigstens einem Umfangsabschnitt der Läuferscheibe in Umfangsrichtung erstreckten ersten Nut sicherbar, insbesondere einklemmbar ist und das Sicherungselement wenigstens ein von einer ersten Position in eine zweite Position bewegbares Verriegelungselement umfasst, durch welches das Sicherungselement in der zweiten Position gegen Herausfallen verriegelbar ist.

[0039] Gemäß einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Verriegelungselement um eine Achse von der ersten Position in die zweite Position schwenkbar ist und dass eine Massenverteilung des Verriegelungselementes so gewählt ist, dass ein von der bei einer Rotation der Läuferscheibe auftretenden Fliehkraft an der Achse bewirktes Drehmoment einer Verschwenkung des Verriegelungselementes von der zweiten Position in die erste Position entgegengerichtet ist.

[0040] Insbesondere ist die Massenverteilung des Verriegelungselementes so ausgestaltet, dass ein Massenschwerpunkt des Verriegelungselementes außerhalb der Achse liegt und in der zweiten Position einen größeren radialen Abstand zu einer Drehachse der Läuferscheibe aufweist als in der das Sicherungselement entriegelnden ersten Position.

[0041] Weiterhin ist Gegenstand der Erfindung eine Deckplatte zur Verwendung in einer Turbinenanordnung gemäß wenigstens einer der vorstehend beschriebenen Ausgestaltungen, wobei die Deckplatte an der Läuferscheibe abstützbar und mittels wenigstens eines Sicherungselementes in einer in wenigstens einem Umfangsabschnitt der Läuferscheibe in Umfangsrichtung erstreckten Nut sicherbar, insbesondere einklemmbar ist. Vorzugsweise sind zur Befestigung der Deckplatte keine weiteren Befestigungselemente, insbesondere keine Schrauben, Bolzen oder dergleichen erforderlich.

[0042] Schließlich betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Sicherung einer Deckplatte einer Turbinenanordnung, insbesondere gemäß einer der vorstehend beschriebenen Ausgestaltungen, welche wenigstens eine Läuferscheibe sowie wenigstens eine darin einsetzbare Turbinenschaufel umfasst, wobei die Deckplatte mit wenigstens einem Sicherungselement in einer in zumindest einem Umfangsabschnitt einer Läuferscheibe vorgesehenen Nut eingeklemmt wird und ein Verriegelungselement von einer ersten Position in eine zweite Position bewegt wird, wodurch das Sicherungselement gegen Herausfallen verriegelt wird.

[0043] In einer Ausgestaltung ist vorgesehen, dass bei einer Drehung der Läuferscheibe bei einem Betrieb der Turbinenanordnung eine auf das Verriegelungselement wirkende Fliehkraft einer Bewegung des Verriegelungselementes von der zweiten Position in die entriegelnde erste Position entgegenwirkt. Vorzugsweise werden von dem Verriegelungselement keine radial wirkenden Kräfte auf die Deckplatte übertragen, sodass lediglich eine geringe Kraft zum Verhindern eines Herausfallens bzw. Herausgeschleudert-Werdens bei einer Umdrehung der Läuferscheibe aufgewendet werden muss.

[0044] Eine einfache Verriegelung wird vorzugsweise dadurch ermöglicht, dass das Verriegelungselement zur Verriegelung von der ersten Position in die zweite Position umgebogen wird. Dem entsprechend kann das Verriegelungs-

element vorzugsweise bei einer Demontage des Sicherungselementes von der zweiten Position in die erste Position zurück gebogen werden.

[0045] Im Folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung im Einzelnen beispielhaft erläutert. Die dort dargestellten Merkmalskombinationen sind jedoch nicht beschränkend zu verstehen, vielmehr sind die jeweils in der Beschreibung einschließlich der Figurenbeschreibung sowie in den Figuren enthaltenen Merkmale zu Weiterbildungen miteinander kombinierbar. Es zeigen:

FIG 1 einen Längsschnitt einer Turbinenanordnung,

FIG 2 eine perspektivische Ansicht eine Deckplatte nebst deren Umgebung,

FIG 3 eine perspektivische Ansicht des Sicherungselementes und

FIG 4 einen Längsschnitt durch das Sicherungselement gemäß FIG 3 nebst dessen Umgebung.

[0046] FIG 1 zeigt einen Längsschnitt einer Turbinenanordnung 10. Dabei handelt es sich um eine Strömungsmaschine, welche als Gasturbine ausgestaltet ist. Die Turbinenanordnung 10 umfasst einen Verdichter 12 sowie eine Turbineneinheit 14, welche über eine Brennkammer 16 miteinander verbunden sind. Im Verdichter 12 sind eine erste Läuferscheibe 18 und eine zweite Läuferscheibe 20 vorgesehen. Die Turbineneinheit 14 weist eine dritte Läuferscheibe 22 sowie eine vierte Läuferscheibe 24 auf. Die Läuferscheiben 18; 20; 22; 24 sind dabei über eine gemeinsame Läuferachse 26 verbunden. An den Läuferscheiben 18; 20; 22; 24 sind weitere Bauteile befestigt, was an der vierten Läuferscheibe 24 exemplarisch gezeigt ist. Diese weist eine Turbinenlaufschaufel 28 auf, welche auswechselbar in die vierte Läuferscheibe 24 einsetzbar ist. Zur Sicherung der Turbinenlaufschaufel 28 ist auf beiden Seiten der Läuferscheibe 24 ein in FIG 1 nicht dargestelltes Sicherungsblech bzw. eine Deckplatte vorgesehen. Benachbart zu der Turbinenlaufschaufel 28 ist eine Leitschaufel 30 vorgesehen. Daneben umfasst die Turbinenanordnung naturgemäß weitere Reihen weiterer nicht dargestellter Leitschaufeln und Turbinenlaufschaufeln.

[0047] FIG 2 zeigt eine perspektivische Ansicht einer solchen Deckplatte 32 nebst deren Umgebung. Diese ist in einer ersten Nut 34 der dritten Läuferscheibe 22 eingesetzt. Bei der Turbinenanordnung gemäß FIG 2 ist links von der Deckplatte 32 an der dritten Läuferscheibe 22 eine nicht dargestellte Turbinenschaufel angebracht. Die Deckplatte 32 ist in einem Fußbereich 36 abgewinkelt, sodass die Deckplatte 32 in einen Hinterschnitt 38 der ersten Nut 34 eingreifen kann. Dadurch wird eine formschlüssige Verbindung zwischen der dritten Läuferscheibe 22 und der Deckplatte 32 bewirkt, sodass bei einer Rotation um die Läuferachse 26 eine Sicherung gegen ein Herausgeschleudert-Werden in einer radialen Richtung 40 gewährleistet ist.

[0048] Weiterhin sind eine erste Ausnehmung 46 in der dritten Rotorscheibe 22 sowie eine zweite Ausnehmung 48 in der Deckplatte 32 vorgesehen. Diese Ausnehmungen 46; 48 dienen dabei einer Verriegelung der Deckplatte 32 gegen die Verschiebung in einer Umfangsrichtung 50 mittels eines in FIG 2 nicht dargestellten Verriegelungselementes. Des Weiteren ist eine zweite Nut 52 in einem Nutgrund 54 der ersten Nut 34 zur teilweisen Aufnahme eines Sicherungselementes vorgesehen.

[0049] FIG 3 zeigt das in die Nut 34 einzusetzende Sicherungselement 56 in perspektivischer Darstellung in einer ersten Position. Das Sicherungselement 56 umfasst ein Verriegelungselement 60 und zwei damit einstückig verbundene, dabei beidseitig angeordnete Seitenbleche 61. Das Verriegelungselement 60 ist dabei durch Ausstanzungen 72 aus einem Blech hergestellt. Die Ausstanzungen 72 sind dabei so gewählt, dass ein erster Steg 74 und ein zweiter Steg 76 eine Achse 62 definieren, um welche das Verriegelungselement 60 gegenüber den Seitenblechen 61 verschwenkbar ist. Aufgrund der gewählten Lage der Stege 74, 76 umfasst das Verriegelungselement 60 einen ersten Schenkel 66 und einen zweiten Schenkel 64. Der Massenschwerpunkt 68 des Verriegelungselementes 60 liegt unterhalb der Achse 62, welche - bei eingebautem Zustand in der Turbine - auf dem gleichen Radius wie die Stege 74, 76 verläuft.

[0050] Die beiden Seitenbleche 61 weisen eine in Umfangsrichtung gesehene Breite auf, die jeweils nicht größer ist als 75% der Breite des Verriegelungselementes 60, um die gewünschten Massenverhältnisse und die gewünschte Schwerpunktverschiebung zu erreichen. Vorzugsweise beträgt die Breite der Seitenbleche ungefähr 50% der Breite des Verriegelungselementes 60. Die Seitenblechbreite sollte jedoch auch eine Mindestgröße nicht unterschreiten, damit die Seitenbleche 61 die von den Laufschaufeln über die Deckplatte 32 auf sie übertragenen Axialkräfte schadlos aufnehmen können, wodurch ein sicherer axialer Sitz der Laufschaufeln in ihren Haltenuten gewährleistet werden kann.

[0051] Des Weiteren sind die radial nach innen ragenden Schenkel der Seitenbleche 61 länger als der erste Schenkel 66 des Verriegelungselementes 61, damit lediglich diese in der Nut 52 einsetzbar sind und der erste Schenkel 66 beim Umbiegen nicht von der Nut 52 blockiert werden kann.

[0052] FIG 4 zeigt einen Längsschnitt eines eingesetzten Sicherungselementes 56 nebst dessen Umgebung. Dieses ist in eine erste Nut 34 der dritten Läuferscheibe 22 eingesteckt, welche lediglich ausschnittsweise dargestellt ist. Die Seitenbleche 61 sind mit einem unteren Rand 58 in die zweite Nut 52 im Nutgrund 54 der ersten Nut 34 eingesteckt.

Diese zweite Nut 52 dient als ein Widerlager des ersten Sicherungselementes 56 beim Einbiegen des Verriegelungselementes 60 in die Ausnehmungen 46, 48. Die Deckplatte 32 greift mit einem abgewinkelten Rand in ihrem Fußbereich 36 in den Hinterschnitt 38 der ersten Nut 34 ein.

[0053] Schematisch dargestellt ist das Verriegelungselement 60 in einer das Sicherungselement 56 sich selbst und die Deckplatte 32 verriegelnden zweiten Position. Bezogen auf die in FIG 3 dargestellte erste Position ist das Verriegelungselement 60 in etwa um 90° im Uhrzeigersinn um die Achse 62, welche sich senkrecht zur Zeichenebene erstreckt, verschwenkt. In der dargestellten zweiten Position greift der zweite Schenkel 64 des Verriegelungselementes 60 in die erste Ausnehmung 46 der dritten Läuferscheibe 22 ein. Der erste Schenkel 66 sichert das Sicherungselement 56 gegen ein Herausfallen aus der ersten Nut 34 und greift außerdem in die in FIG 3 ansatzweise dargestellte zweite Ausnehmung 48 in der Deckplatte 32 ein. Der Massenschwerpunkt 68 des Verriegelungselementes 60 wird bei einem Verschwenken von der ersten Position in die dargestellte zweite Position in einer radialen Richtung 40 angehoben. Bei einer Rotation der dritten Läuferscheibe 22 um die Läuferachse 26 bei einem Betrieb der Turbinenanordnung wird der erste Schenkel 66 des Verriegelungselementes 60 aufgrund der wirkenden Fliehkraft von unten in die zweite Ausnehmung 48 und gegen den Hinterschnitt 38 gedrückt. Dadurch wird ein unerwünschtes Zurückbiegen des Verriegelungselementes 60 von der zweiten Position in die erste Position verhindert.

[0054] Zur Verriegelung der eingesetzten Deckplatte 32 wird das Verriegelungselement 60 nach seinem Einsetzen in die Nut 34 gegenüber den Seitenblechen 61 im Uhrzeigersinn um etwa 90° um die Achse 62 gedreht. Der erste, radial gesehen innere Schenkel 66 des Verriegelungselementes 60 wird dadurch in die zweite Ausnehmung 48 eingeschwenkt, der zweite Schenkel 64 bewegt sich gleichzeitig in die erste Ausnehmung 46. Dabei wird ein radialer Abstand 78 zu einer schematisch angedeuteten Läuferachse 26 des Massenschwerpunktes 68 des Verriegelungselementes 60 vergrößert, wodurch die beim Betrieb der Turbine auf das Verriegelungselementes 60 einwirkende Fliehkraft das ungewollte Zurückbiegen des Verriegelungselementes 60 sicher verhindert. Sowohl Deckplatte 32 als auch das Sicherungselement 56 sind somit zuverlässig und annähernd spielfrei an der Läuferscheibe 22 befestigt.

Patentansprüche

1. Turbinenanordnung (10) mit wenigstens einer Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) sowie wenigstens einer darin einsetzbaren Turbinenschaufel (28),
welche mittels wenigstens einer Deckplatte (32) in axialer Richtung (26) der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) fixierbar ist, wobei die Deckplatte (32) mittels wenigstens eines Sicherungselementes (56) in einer in wenigstens einem Umfangsabschnitt der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) in Umfangsrichtung (50) erstreckten ersten Nut (34) sicherbar ist, welches Sicherungselement (56) wenigstens ein von einer ersten Position in eine zweite Position bewegbares Verriegelungselement (60) umfasst,
wobei in der zweiten Position des Verriegelungselementes (60) das Sicherungselement (56) gegen Herausfallen verriegelt ist.
2. Turbinenanordnung (10) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verriegelungselement (60) um eine Achse (62) von der ersten Position in die zweite Position verschwenkbar ist und
dass eine Massenverteilung des Verriegelungselementes (60) so gewählt ist, dass ein von der bei einer Rotation der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) auftretenden Fliehkraft an der Achse (62) bewirktes Drehmoment einer Verschwenkung des Verriegelungselementes (60) von der zweiten Position in die erste Position entgegengerichtet ist.
3. Turbinenanordnung (10) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
ein Massenschwerpunkt (68) des Verriegelungselementes (60) außerhalb der Achse (62) liegt und in der zweiten Position einen größeren radialen Abstand (78) zu einer Drehachse (26) der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) aufweist als in der das Sicherungselement (56) entriegelnden ersten Position.
4. Turbinenanordnung (10) nach Anspruch 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Achse (62) senkrecht zur axialen Richtung (26) und senkrecht zu einer radialen Richtung (40) der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) ausgerichtet ist.
5. Turbinenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass

EP 1 956 194 A1

das Verriegelungselement (60) einen ersten Schenkel (66) und einen zweiten Schenkel (64) aufweist, wobei das Sicherungselement (56) durch den ersten Schenkel (66) in der zweiten Position verriegelbar ist.

- 5
6. Turbinenanordnung (10) nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
der erste Schenkel (66) länger als der zweiten Schenkel (64) ist.
- 10
7. Turbinenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
an der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) eine erste Ausnehmung (46) vorgesehen ist, mit welcher das Verriegelungselement (60) in der zweiten Position in Eingriff bringbar und in Umfangsrichtung verriegelbar ist.
- 15
8. Turbinenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deckplatte (32) in einem Fußbereich wenigstens eine zweite Ausnehmung (48) aufweist, mit welcher das Verriegelungselement (60) in der zweiten Position in Eingriff bringbar und in Umfangsrichtung verriegelbar ist.
- 20
9. Turbinenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sicherungselement (56) als Blech ausgebildet ist.
- 25
10. Turbinenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verriegelungselement (60) einstückig mit dem Sicherungselement (56) gebildet ist,
wobei Ausstanzungen (72) derart vorgesehen sind, dass
das Verriegelungselement (60) mit dem Sicherungselement (56) lediglich über wenigstens einen Steg (72, 74) in Verbindung steht.
- 30
11. Turbinenanordnung (10) nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Verriegelungselement (60) durch Verdrehen des Steges (72, 74) aus der zweiten Position in die erste Position rückführbar biegsam ist.
- 35
12. Turbinenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
in einem Nutgrund (54) der ersten Nut (34) zumindest abschnittsweise eine zweite Nut (52) vorgesehen ist, in welche ein Rand (58) des Sicherungselementes (56) einsteckbar ist.
- 40
13. Turbinenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine formschlüssige Verbindung zwischen Deckplatte (32) und Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) vorgesehen ist, wodurch die Deckplatte (32) zumindest in radialer Richtung (40) gesichert ist.
- 45
14. Turbinenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die erste Nut (34) zumindest abschnittsweise einen Hinterschnitt (38) aufweist,
in welchen ein zumindest abschnittsweise abgewinkelter Rand der Deckplatte (32) eingreift.
- 50
15. Turbinenanordnung (10),
insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
mit wenigstens einer Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) sowie wenigstens einer darin einsetzbaren Turbinenschaufel,
welche mittels wenigstens einer Deckplatte (32) in axialer Richtung der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) fixierbar ist,
wobei die Deckplatte (32) in eine in wenigstens einem Umfangsabschnitt der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) in Umfangsrichtung (50) erstreckten ersten Nut (34) einsetzbar ist,
55
dadurch gekennzeichnet, dass
die Deckplatte (32) an der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) abgestützt ist.
16. Sicherungselement (56) zur Verwendung in einer Turbinenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden An-

sprüche 1 bis 15,

wobei mittels des Sicherungselementes (56) eine Deckplatte (32) in einer in wenigstens einem Umfangsabschnitt der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) in Umfangsrichtung (50) erstreckten ersten Nut sicherbar, insbesondere ein-

5 klemmbar ist und das Sicherungselement (56) wenigstens ein von einer ersten Position in eine zweite Position bewegbares Verriegelungselement (60) umfasst,
wobei in der zweiten Position des Verriegelungselementes (60) das Sicherungselement (56) gegen Herausfallen verriegelbar ist.

17. Sicherungselement (56) nach Anspruch 16,

10 **dadurch gekennzeichnet, dass**

das Verriegelungselement (60) um eine Achse (62) von der ersten Position in die zweite Position schwenkbar ist und dass eine Massenverteilung des Verriegelungselementes (60) so gewählt ist,

15 dass ein von der bei einer Rotation der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) auftretenden Fliehkraft an der Achse (62) bewirktes Drehmoment einer Verschwenkung des Verriegelungselementes (60) von der zweiten Position in die erste Position entgegengerichtet ist.

18. Deckplatte (32) zur Verwendung in einer Turbinenanordnung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 15,

20 wobei die Deckplatte (32) an der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) abstützbar und mittels wenigstens eines Sicherungselementes (56) in einer in wenigstens einem Umfangsabschnitt der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) in Umfangsrichtung (50) erstreckten Nut (34) sicherbar ist.

19. Verfahren zur Sicherung einer Deckplatte (32) einer Turbinenanordnung (10),

25 welche wenigstens eine Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) sowie wenigstens eine darin einsetzbare Turbinenschaufel umfasst,

wobei die Deckplatte (32) mit wenigstens einem Sicherungselement (56) in einer in zumindest einem Umfangsabschnitt einer Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) vorgesehenen Nut (34) eingesetzt wird und ein Verriegelungselement (60) von einer ersten Position in eine zweite Position bewegt wird, wodurch das Sicherungselement (56) gegen

30 Herausfallen verriegelt wird.

20. Verfahren nach Anspruch 19,

dadurch gekennzeichnet, dass

35 bei einer Drehung der Läuferscheibe (18; 20; 22; 24) bei einem Betrieb der Turbinenanordnung eine auf das Verriegelungselement (60) wirkende Fliehkraft einer Bewegung des Verriegelungselementes (60) von der zweiten Position in die entriegelnde erste Position entgegenwirkt.

21. Verfahren nach Anspruch 19 oder 20,

dadurch gekennzeichnet, dass

40 das Verriegelungselement (60) zur Verriegelung von der ersten Position in die zweite Position umgebogen wird.

45

50

55

FIG 1

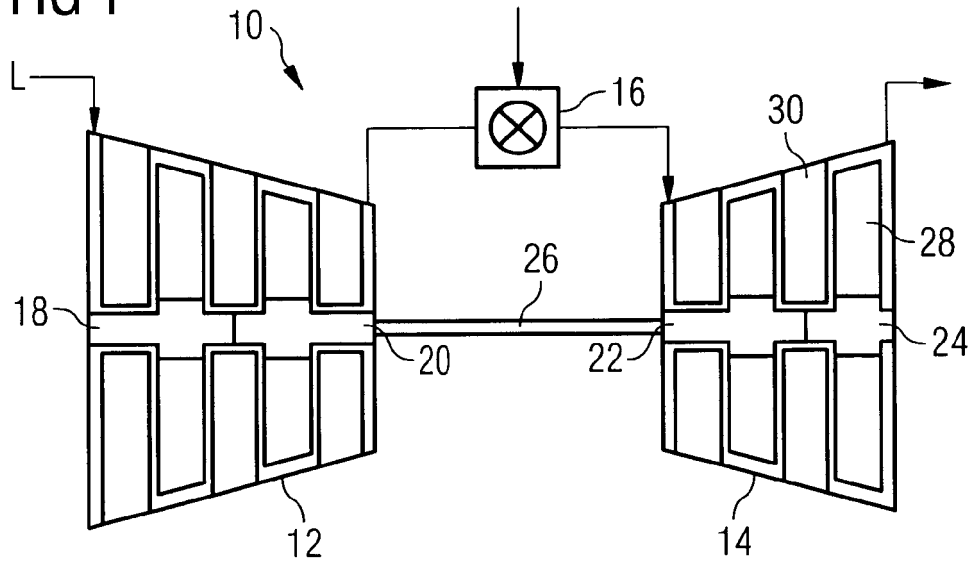


FIG 2

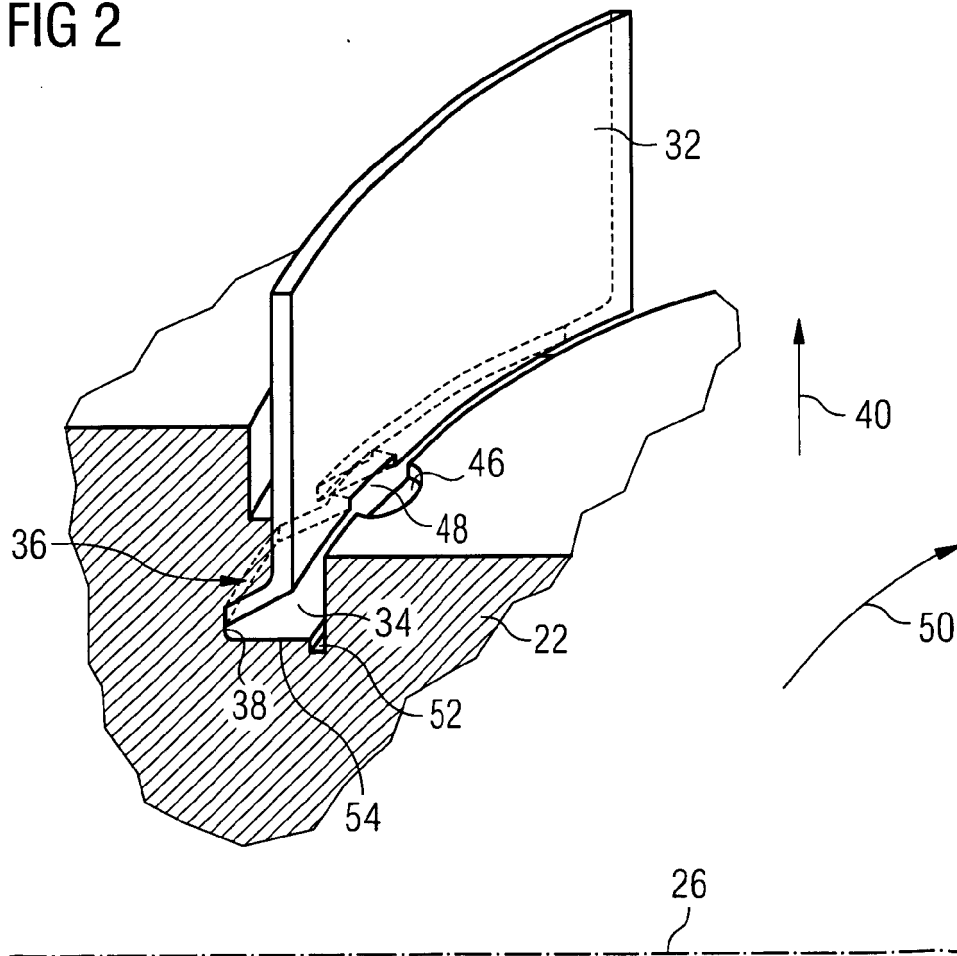


FIG 3

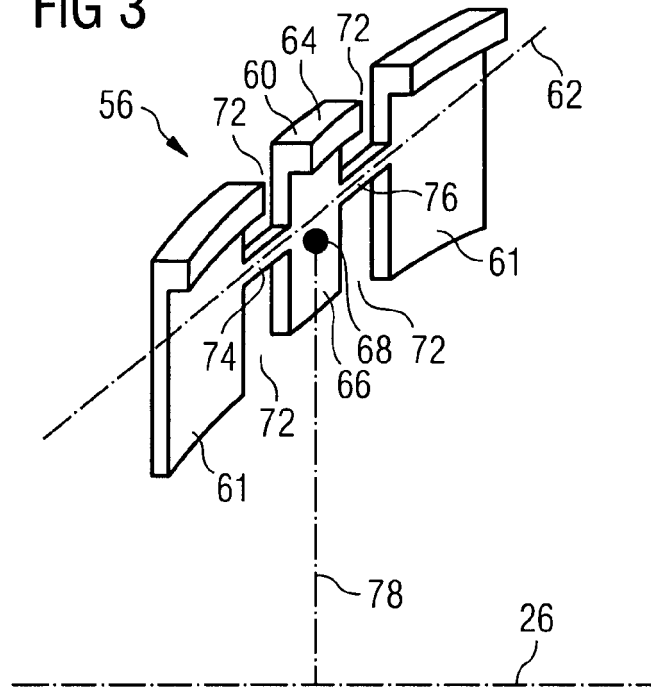
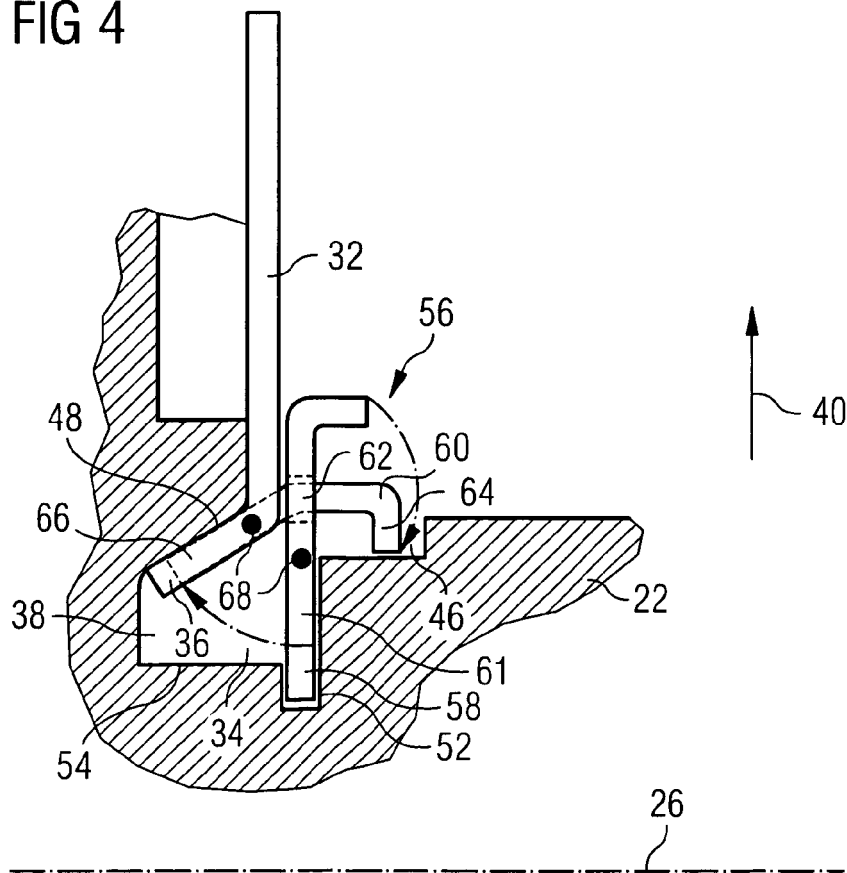


FIG 4





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 14 01 452 A1 (ROLLS ROYCE) 6. Februar 1969 (1969-02-06) * Seite 4, Zeile 24 - Seite 6, Zeile 16 *	1-4,7-9, 11,13-21	INV. F01D5/32
Y	* Abbildungen 4-6 *	12	
X	EP 1 096 107 A (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 2. Mai 2001 (2001-05-02) * Absätze [0016], [0019], [0020]; Abbildungen 1-3 *	1-5, 13-21	
X	DE 15 76 979 A1 (ROLLS ROYCE) 21. Mai 1970 (1970-05-21) * Seite 6, Absatz 3 * * Seite 7, Absatz 2; Abbildungen 2,4 *	1,5, 9-11,13, 15,16, 18,19,21	
X	US 3 043 562 A (NEST FRANCIS H VAN ET AL) 10. Juli 1962 (1962-07-10) * Spalte 3, Zeile 50 - Spalte 4, Zeile 10; Abbildungen 1-3 *	1,15,16, 18,19	
X	EP 1 607 579 A1 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 21. Dezember 2005 (2005-12-21) * Absätze [0012] - [0014]; Abbildungen 3-5 *	1,15,16, 18,19	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D
X	GB 954 323 A (ROLLS ROYCE) 2. April 1964 (1964-04-02) * Seite 2, Zeile 31 - Seite 3, Zeile 7; Abbildungen 6-8 *	1,15,16, 18,19	
Y	EP 1 498 579 A (SNECMA MOTEURS [FR]) 19. Januar 2005 (2005-01-19) * Absätze [0017], [0020], [0022]; Abbildungen 1-4 *	12	
-/--			
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. Juli 2007	Prüfer Steinhauser, Udo
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 : mündliche 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	



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	US 3 656 865 A (SPEARS ESTEN W JR) 18. April 1972 (1972-04-18) * Spalte 1, Zeile 70 - Spalte 2, Zeile 47; Abbildung 6 * -----	1-21	
			RECHERCHIERTER SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 5. Juli 2007	
		Prüfer Steinhauser, Udo	
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 07 00 2547

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.

05-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 1401452	A1	06-02-1969	GB	928349 A	12-06-1963
			US	3096074 A	02-07-1963

EP 1096107	A	02-05-2001	US	6494684 B1	17-12-2002

DE 1576979	A1	21-05-1970	GB	1095830 A	20-12-1967
			US	3397865 A	20-08-1968

US 3043562	A	10-07-1962	KEINE		

EP 1607579	A1	21-12-2005	US	2006018757 A1	26-01-2006

GB 954323	A	02-04-1964	KEINE		

EP 1498579	A	19-01-2005	CA	2475043 A1	17-01-2005
			FR	2857691 A1	21-01-2005
			JP	2005036811 A	10-02-2005
			US	2005042108 A1	24-02-2005

US 3656865	A	18-04-1972	CA	935380 A1	16-10-1973
			GB	1286776 A	23-08-1972

EPO FORM P0461

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