

(19)



(11)

EP 2 728 123 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.05.2014 Patentblatt 2014/19

(51) Int Cl.:
F01D 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12191346.1**

(22) Anmeldetag: **06.11.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL 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 RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **MTU Aero Engines AG**
80995 München (DE)

(72) Erfinder: **Tomsik, Joseph**
80799 München (DE)

(54) **Strömungsmaschine sowie zugehöriges Montageverfahren einer Strömungsmaschine**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine axiale Strömungsmaschine, insbesondere Verdichter, mit mindestens einem Leitschaufelkranz, der eine Vielzahl von radial angeordneten Leitschaufeln, die radial außen durch ein Gehäuse und radial innen durch einen statischen Innenring gehalten werden, wobei der Innenring mittels einer Dichteinrichtung gegenüber einem Rotor abgedichtet ist. Um eine alternative Art der Abdichtung zwischen einem Innenring und einem Zusatzring zu erreichen, um-

fassen der Innenring mindestens zwei nur in Umfangsrichtung segmentierte Fixiersegmente und die Dichteinrichtung mindestens zwei Dichtungssegmente, wobei die Dichtungssegmente in axialer Richtung der Strömungsmaschine jeweils an einem zugehörigen Fixiersegment montiert sind bzw. werden. Ein zugehöriges Montageverfahren einer Strömungsmaschine wird ebenfalls präsentiert.

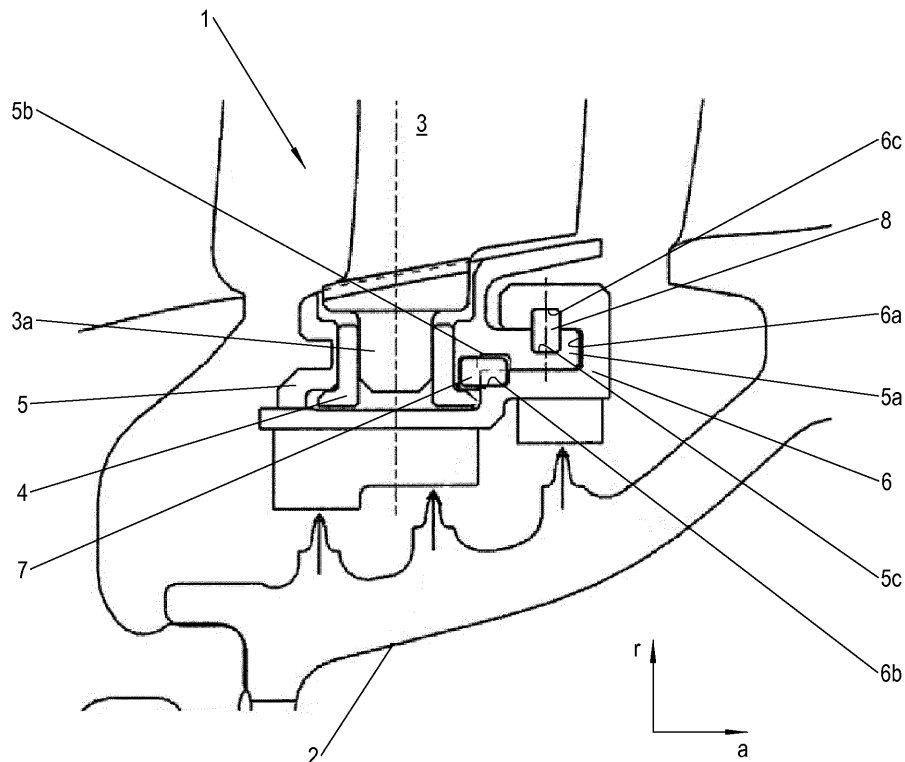


Fig. 1

EP 2 728 123 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Strömungsmaschine, insbesondere ein Verdichter, und ein Verfahren zur Montage der axialen Strömungsmaschine.

[0002] Strömungsmaschinen, insbesondere Verdichter von Gasturbinen, umfassen oft Leitschaufelkränze, die in Strömungsrichtung jeweils vor einem Laufschaufelkranz angeordnet sind. Die Leitschaufeln der Leitschaufelkränze werden in radialer Richtung der Strömungsmaschine außen von einem Gehäuse und innen von einem Innenring gehalten. Am Innenring ist ein Zusatzring angeordnet, der zusammen mit einem Rotor eine Dichtung bildet und oft auch noch weitere Funktionen erfüllt. Problematisch ist dabei die Abdichtung zwischen dem Innenring und dem Zusatzring.

[0003] Aus der DE 10 2008 032 661 A1 ist eine Strömungsmaschine mit einem Innenring für einen Leitschaufelkranz bekannt, der aus zwei Teilen besteht, die von einem Zusatzring zusammengehalten werden. Die Montage des Zusatzrings erfolgt in radialer Richtung der Strömungsmaschine. Die Abdichtung zwischen den Teilen des Innenrings und dem Zusatzring kann aufgrund einer Vorspannung in axialer Richtung der Strömungsmaschine erfolgen.

[0004] In den DE 699 00 004 T2, DE 694 19 287 T2 und US 2006/0056963 A1 sind Strömungsmaschinen offenbart, bei denen die Zusatzringe in Umfangsrichtung der Strömungsmaschine an den jeweiligen Innenringen montiert werden. Nachteilig ist hier, dass zwischen dem Innenring und dem Zusatzring jeweils eine Leckage möglich ist, die sich aus dem für die Montage erforderlichen Spiel ergibt.

[0005] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Strömungsmaschine zu schaffen, bei der eine alternative Art der Abdichtung zwischen einem Innenring und einem Zusatzring erfolgt.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Strömungsmaschine nach Anspruch 1 gelöst. Weiterhin wird die Aufgabe mit einem Verfahren zur Montage der axialen Strömungsmaschine nach Anspruch 8 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

[0007] Erfindungsgemäß besteht die Lösung der Aufgabe in einer Strömungsmaschine, insbesondere einem Verdichter, mit mindestens einem Leitschaufelkranz, der eine Vielzahl von radial angeordneten Leitschaufeln, die radial außen durch ein Gehäuse und radial innen durch einen statischen Innenring gehalten werden, wobei der Innenring mittels einer Dichteinrichtung gegenüber einem Rotor abgedichtet ist. Der Innenring umfasst mindestens zwei nur in Umfangsrichtung segmentierte Fixiersegmente und die Dichteinrichtung mindestens zwei Dichtungssegmente, wobei die Dichtungssegmente in axialer Richtung der Strömungsmaschine jeweils an einem zugehörigen Fixiersegment montiert sind.

[0008] Diese Lösung bietet den Vorteil, dass aufgrund der axialen Montagerichtung ein sehr kleines Montage-

spiel zwischen den Fixiersegmenten und den Dichtungssegmenten bei gleichzeitig handhabungsfreundlicher Montage ermöglicht wird. Hierdurch wird eine Abdichtung zwischen den Segmenten verbessert, so dass ein hoher Wirkungsgrad, eine hohe Pumpgrenze und eine hohe Leistung der axialen Strömungsmaschine gewährleistet wird.

[0009] In einer speziellen Ausgestaltung ist jedes Dichtungssegment in radialer Richtung, in Umfangsrichtung und in axialer Richtung der Strömungsmaschine gegenüber dem zugehörigen Fixiersegment fixiert, wobei die Fixierung in radialer Richtung eine insbesondere auf ein minimales Spiel oder eine Spielfreiheit beruhende Abdichtung umfasst. Durch die Fixierung in diesen Richtungen sind die Dichtungssegmente optimal gegen unerwünschte Bewegungen beim Betrieb der Strömungsmaschine gesichert. Die Abdichtung verhindert eine Leckage zwischen einem Fixiersegment und einem Dichtungssegment.

[0010] Insbesondere sind die Dichtungssegmente in radialer Richtung der Strömungsmaschine jeweils mittels einer Nutenverbindung gegenüber den Fixiersegmenten fixiert, wobei die Dichtungssegmente jeweils eine Umfangsnut aufweisen, die eine in Umfangsrichtung durchgehend ausgebildete Nase an dem zugehörigen Fixiersegment umschließt. Dies ist vorteilhaft, weil aufgrund der Nutenverbindung die Spannungsbereiche in den Fixiersegmenten und den Dichtungssegmenten auf den Bereich um die Nutenverbindung begrenzt werden, insbesondere bei Aufbringen einer Presskraft.

[0011] Außerdem können die Dichtungssegmente in Umfangsrichtung der Strömungsmaschine jeweils mittels mindestens eines Umfangssicherungssteins gegenüber den Fixiersegmenten fixiert sein, wobei der Umfangssicherungsstein in einer geometrisch angepassten Ausnehmung angeordnet ist, die teilweise in dem Fixiersegment und teilweise in dem Dichtungssegment ausgeformt ist. Vorteilhaft ist dabei, dass der Umfangssicherungsstein und die Ausnehmung einfach herzustellen sind und eine Bewegung des Dichtungssegments gegenüber dem Fixiersegment wirksam verhindern.

[0012] Weiterhin können die Dichtungssegmente in axialer Richtung der Strömungsmaschine jeweils mittels eines Sicherungssegmentes gegenüber den Fixiersegmenten fixiert sein, wobei das Sicherungssegment in einer Umfangsnut des Dichtungssegments und in einer gegenüberliegenden Umfangsnut des zugehörigen Fixiersegmentes angeordnet ist. Der Vorteil des Sicherungssegmentes besteht darin, dass er eine axiale Fixierung entlang des gesamten Umfangs des Fixiersegments und des Dichtungssegments ermöglicht.

[0013] In einer weiteren Ausgestaltung ist das Sicherungssegment in Umfangsrichtung der Strömungsmaschine durch einen Anschlag an einem ersten Ende des Dichtungssegments und durch einen Anschlag an einem ersten Ende eines benachbarten Dichtungssegments bewegungsbegrenzt. Der Anschlag verhindert vorteilhaft Bewegungen des Sicherungssegmentes während des

Betriebs der Strömungsmaschine.

[0014] Insbesondere kann der Anschlag ein Plättchen sein, das auf das erste Ende des Dichtungssegmentes aufgelötet, aufgeklebt oder aufgeschweißt ist. Ein derartiges Plättchen ist einfach aufgebaut, lässt sich durch Löten, Kleben oder Schweißen leicht befestigen und bietet dennoch einen wirksamen Schutz gegen Bewegungen des Sicherungssegments.

[0015] Weiterhin besteht die Lösung der Aufgabe in einem Verfahren zur Montage der Strömungsmaschine, wobei die Fixiersegmente durch elastische Verformung an in radialer Richtung der Strömungsmaschine inneren Zapfen der Leitschaukeln angebracht werden und anschließend Buchsen in die Fixiersegmente eingesetzt werden, die die Zapfen der Leitschaukeln umschließen. Die Dichtungssegmente werden in axialer Richtung der Strömungsmaschine an den zugehörigen Fixiersegmenten montiert. Vorteilhaft ist hierbei, dass eine in der Handhabung einfache Montage möglich ist, wobei im selben Montageschritt eine Abdichtung hergestellt wird.

[0016] Insbesondere werden die Dichtungssegmente bei der Montage an den zugehörigen Fixiersegmenten gleichzeitig mittels der Nutenverbindung in radialer Richtung der Strömungsmaschine fixiert, vorzugsweise mittels einer Pressung. Durch diese Montage kann eine enge Sitzgestaltung zwischen der Nase und der Umfangsnut gewählt werden, insbesondere durch Aufbringen einer Presskraft. Damit ergeben sich in der Summe geringe radiale Spiele im Leitschaukelkranz. Bedingt durch das geringere radiale Spiel ergibt sich eine Verbesserung in der Dichtwirkung zwischen dem Fixiersegment und dem Dichtungssegment. Der Spalt zwischen an dem Dichtungssegment angebrachten Einlaufwaben und Labyrinthspitzen am Rotor kann ebenfalls reduziert werden.

[0017] Außerdem kann vor der Montage der Dichtungssegmente mindestens ein Umfangssicherungsstein in den zum Fixiersegment gehörigen Teil der Ausnehmung eingesetzt und bei der Montage der Dichtungssegmente in axialer Richtung der Strömungsmaschine in den zum Dichtungssegment gehörigen Teil der Ausnehmung eingeführt werden. Vorteilhaft ist dabei, dass der Umfangssicherungsstein ein einfach herstellbares und leicht montierbares Bauteil ist.

[0018] Weiterhin kann nach der Montage der Dichtungssegmente je ein Sicherungssegment in Umfangsrichtung der Strömungsmaschine in die Umfangsnut des Fixiersegmentes und gleichzeitig in die gegenüberliegende Umfangsnut des Dichtungssegmentes eingeführt werden. Dies bietet den Vorteil, dass das Sicherungssegment gut in den Umfangsnuten geführt wird.

[0019] Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand von zwei Figuren näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Teilbereich einer axialen Strömungsmaschine im Längsschnitt und

Fig. 2 einen Schnitt entlang der Linie AA durch den

Teilbereich aus Figur 1.

[0020] Fig. 1 zeigt in einer Schnittansicht einen Bereich zwischen einer zu einem Leitschaukelkranz 1 gehörenden Leitschaukel 3 und einem Rotor 2 einer ansonsten nicht weiter dargestellten axialen Strömungsmaschine.

[0021] Der Leitschaukelkranz 1 umfasst eine Vielzahl von Leitschaukeln 3 mit Buchsen 4, zwei Fixiersegmenten 5, zwei Dichtungssegmenten 6, zwei Umfangssicherungssteinen 7 und zwei Sicherungssegmenten 8.

[0022] Die Fixiersegmente 5, die Dichtungssegmente 6 und die Sicherungssegmente 8 sind jeweils halbringförmig und damit lediglich in Umfangsrichtung segmentiert und ansonsten einteilig ausgebildet. Jedes Fixiersegment 5 umschließt die Buchsen 4, die wiederum Zapfen 3a der Leitschaukeln 3 umgeben.

[0023] Gemäß Fig. 1 ist das Fixiersegment 5 in einer axialen Richtung a der Strömungsmaschine hinter dem Zapfen 3a der Leitschaukel 3 verlängert und bildet eine Nase 5a. An der Nase 5a ist in einer radialen Richtung r der Strömungsmaschine eine Umfangsnut 5c angeordnet, die in Richtung der Leitschaukel 3 offen ist. Im Bereich zwischen der Nase 5a und der Buchse 4 ist eine in einer Umfangsrichtung, in der radialen und in der axialen Richtung a der Strömungsmaschine begrenzte Ausnehmung 5b angeordnet.

[0024] Das Dichtungssegment 6 gemäß Fig. 1 erstreckt sich in axialer Richtung a der axialen Strömungsmaschine und weist am in radialer Richtung r der Strömungsmaschine inneren Bereich der Buchse 4 eine geradlinige Form auf, wobei das Dichtungssegment 6 stromaufwärts von der Buchse 4 an dem Fixiersegment 5 anliegt. Ansonsten umklammert das Dichtungssegment 6 das Fixiersegment 5 in dem in axialer Richtung a der axialen Strömungsmaschine hinter dem Zapfen 3a der Leitschaukel 3 liegenden Bereich C-förmig.

[0025] Insbesondere umklammert eine Umfangsnut 6a des Dichtungssegmentes 6 die Nase 5a des Fixiersegmentes 5. Im Bereich der C-förmigen Umklammerung weist das Dichtungssegment 6 eine Umfangsnut 6c auf, die der Umfangsnut 5c des Fixiersegmentes 5 gegenüberliegt, so dass ein durch die Umfangsnut 5c und die Umfangsnut 6c gebildeter halbringförmiger Zwischenraum entsteht. Im Bereich der Ausnehmung 5b des Fixiersegmentes 5 weist das Dichtungssegment 6 ebenfalls eine Ausnehmung 6b auf, die zusammen mit der Ausnehmung 5b einen im Wesentlichen quaderförmigen Hohlraum bildet.

[0026] In dem von den Umfangsnuten 5c und 6c gebildeten Zwischenraum ist das Sicherungssegment 8 angeordnet. In dem von den Ausnehmungen 5b und 6b gebildeten Hohlraum ist einer der im Wesentlichen quaderförmigen Umfangssicherungssteine 7 angeordnet.

[0027] In Fig. 2 ist ein in Umfangsrichtung der axialen Strömungsmaschine erstes Ende 6d des Dichtungssegmentes 6 mit eingesetztem Sicherungssegment 8 in einem Schnitt durch die Umfangsnut 6c entlang der Umfangsrichtung und der axialen Richtung a der Strömungsmaschine

schine dargestellt. Die Umfangsnut 6c ist durch einen Anschlag 6e begrenzt, der an das Dichtungssegment 6 angelötet ist. Alternative Befestigungsarten sind Kleben oder Schweißen. Ein nicht dargestelltes zweites Ende des Dichtungssegments 6 weist keinen Anschlag auf.

[0028] Bei der Montage wird zunächst das Fixiersegment 5 mit Hilfe von elastischer Verformung an den Zapfen 3a der Leitschaukeln 3 positioniert. Anschließend werden die Buchsen 4 in das Fixiersegment 5 eingesetzt, um die Zapfen 3a der Leitschaukeln 3 zu fixieren. In einem nächsten Schritt wird der Umfangssicherungsstein 7 in die Ausnehmung 5b des Fixiersegments 5 eingesetzt. Danach wird das Dichtungssegment 6 in axialer Richtung a der Strömungsmaschine mit der Umfangsnut 6a auf die Nase 5a des Fixiersegments geschoben. Dabei ist eine leichte Presskraft zulässig. Gleichzeitig wird die Ausnehmung 6b auf den Umfangssicherungsstein 7 aufgeschoben. Zum Schluss wird das Sicherungssegment 8 in Umfangsrichtung der Strömungsmaschine in die Umfangsnut 5c des Fixiersegments 5 und gleichzeitig in die Umfangsnut 6c des Dichtungssegments 6 eingeschoben, bis das Sicherungssegment 8 gegen den Anschlag 6e stößt.

[0029] Bei der Herstellung der Umfangsnut 6c des Dichtungssegments 6 muss der Platzbedarf für den Drehstahl beachtet werden. An den Kontaktstellen zwischen der Nase 5a des Fixiersegments 5 und der Umfangsnut 6a des Dichtungssegments 6 sind relativ enge Toleranzen vorzusehen, um eine Dichtwirkung zu erreichen. Für das Sicherungssegment 8 kann beispielsweise ein Werkstoff auf Co-Basis gewählt werden. Für den Umfangssicherungsstein 7 kann beispielsweise Stahl gewählt werden.

[0030] Die Erfindung bezieht sich auf eine axiale Strömungsmaschine, insbesondere Verdichter, mit mindestens einem Leitschaukelkranz, der eine Vielzahl von radial angeordneten Leitschaukeln, die radial außen durch ein Gehäuse und radial innen durch einen statischen Innenring gehalten werden, wobei der Innenring mittels einer Dichteinrichtung gegenüber einem Rotor abgedichtet ist. Um eine alternative Art der Abdichtung zwischen einem Innenring und einem Zusatzring zu erreichen, umfassen der Innenring mindestens zwei nur in Umfangsrichtung segmentierte Fixiersegmente und die Dichteinrichtung mindestens zwei Dichtungssegmente, wobei die Dichtungssegmente in axialer Richtung der Strömungsmaschine jeweils an einem zugehörigen Fixiersegment montiert sind bzw. werden.

Bezugszeichenliste

[0031]

- 1 Leitschaukelkranz
- 2 Rotor
- 3 Leitschaukel
- 3a Zapfen
- 4 Buchse

- 5 Fixiersegment
- 5a Nase
- 5b Ausnehmung
- 5c Umfangsnut
- 5 6 Dichtungssegment
- 6a Umfangsnut
- 6b Ausnehmung
- 6c Umfangsnut
- 6d Erstes Ende
- 10 6e Anschlag
- 7 Umfangssicherungsstein
- 8 Sicherungssegment
- a Axiale Richtung
- r Radiale Richtung

Patentansprüche

1. Strömungsmaschine, insbesondere Verdichter, mit mindestens einem Leitschaukelkranz (1), der eine Vielzahl von radial angeordneten Leitschaukeln (3), die radial außen durch ein Gehäuse und radial innen durch einen statischen Innenring gehalten werden, wobei der Innenring mittels einer Dichteinrichtung gegenüber einem Rotor (2) abgedichtet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenring mindestens zwei nur in Umfangsrichtung segmentierte Fixiersegmente (5) und die Dichteinrichtung mindestens zwei Dichtungssegmente (6) umfassen, wobei die Dichtungssegmente (6) in axialer Richtung (a) der Strömungsmaschine jeweils an einem zugehörigen Fixiersegment (5) montiert sind.
2. Strömungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** jedes Dichtungssegment (6) in radialer Richtung (r), in Umfangsrichtung und in axialer Richtung (a) der Strömungsmaschine gegenüber dem zugehörigen Fixiersegment (5) fixiert ist, wobei die Fixierung in radialer Richtung eine insbesondere auf ein minimales Spiel oder Spielfreiheit beruhende Abdichtung umfasst.
3. Strömungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungssegmente (6) in radialer Richtung (r) der Strömungsmaschine jeweils mittels einer Nutenverbindung (5a, 6a) gegenüber den Fixiersegmenten (5) fixiert sind, wobei die Dichtungssegmente (6) jeweils eine Umfangsnut (6a) aufweisen, die eine in Umfangsrichtung durchgehend ausgebildete Nase (5a) an dem zugehörigen Fixiersegment (5) umschließt.
4. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungssegmente (6) in Umfangsrichtung der Strömungsmaschine jeweils mittels mindestens eines Umfangssicherungssteins (7) gegenüber den Fixiersegmenten (5) fixiert sind, wobei der Umfangssiche-

rungsstein (7) in einer geometrisch angepassten Ausnehmung (5b, 6b) angeordnet ist, die teilweise in dem Fixiersegment (5) und teilweise in dem Dichtungssegment (6) ausgeformt ist.

5. Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungssegmente (6) in axialer Richtung (a) der Strömungsmaschine jeweils mittels eines Sicherungssegmentes (8) gegenüber den Fixiersegmenten (5) fixiert sind, wobei das Sicherungssegment (8) in einer Umfangsnut (6c) des Dichtungssegments (6) und in einer gegenüberliegenden Umfangsnut (5c) des zugehörigen Fixiersegmentes (5) angeordnet ist. 5
6. Strömungsmaschine nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherungssegment (8) in Umfangsrichtung der Strömungsmaschine durch einen Anschlag (6e) an einem ersten Ende (6d) des Dichtungssegments (6) und durch einen Anschlag (6e) an einem ersten Ende (6d) eines benachbarten Dichtungssegments (6) bewegungsbegrenzt ist. 10
7. Strömungsmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag (6e) ein Plättchen ist, das auf das erste Ende (6d) des Dichtungssegmentes (6) aufgelötet, geklebt oder geschweißt ist. 15
8. Verfahren zur Montage der Strömungsmaschine nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei die Fixiersegmente (5) durch elastische Verformung an in radialer Richtung (r) der Strömungsmaschine inneren Zapfen (3a) der Leitschaukeln (3) angebracht werden und anschließend Buchsen (4) in die Fixiersegmente (5) eingesetzt werden, die die Zapfen (3a) der Leitschaukeln (3) umschließen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungssegmente (6) in axialer Richtung (a) der Strömungsmaschine an den zugehörigen Fixiersegmenten (5) montiert werden. 20
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungssegmente (6) bei der Montage an den zugehörigen Fixiersegmenten (5) gleichzeitig mittels der Nutenverbindung (5a, 6a) in radialer Richtung (r) der Strömungsmaschine fixiert werden, vorzugsweise mittels einer Pressung. 25
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor der Montage der Dichtungssegmente (6) mindestens ein Umfangssicherungsstein (7) in den zum Fixiersegment (5) gehörigen Teil der Ausnehmung (5b) eingesetzt und bei der Montage der Dichtungssegmente (6) in axialer Richtung (a) der Strömungsmaschine in den zum Dichtungssegment (6) gehörigen Teil der Ausnehmung (6b) eingeführt wird. 30

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der Montage der Dichtungssegmente (6) je ein Sicherungssegment (8) in Umfangsrichtung der Strömungsmaschine in die Umfangsnut (5c) des Fixiersegmentes (5) und gleichzeitig in die gegenüberliegende Umfangsnut (6c) des Dichtungssegments (6) eingeführt wird. 35

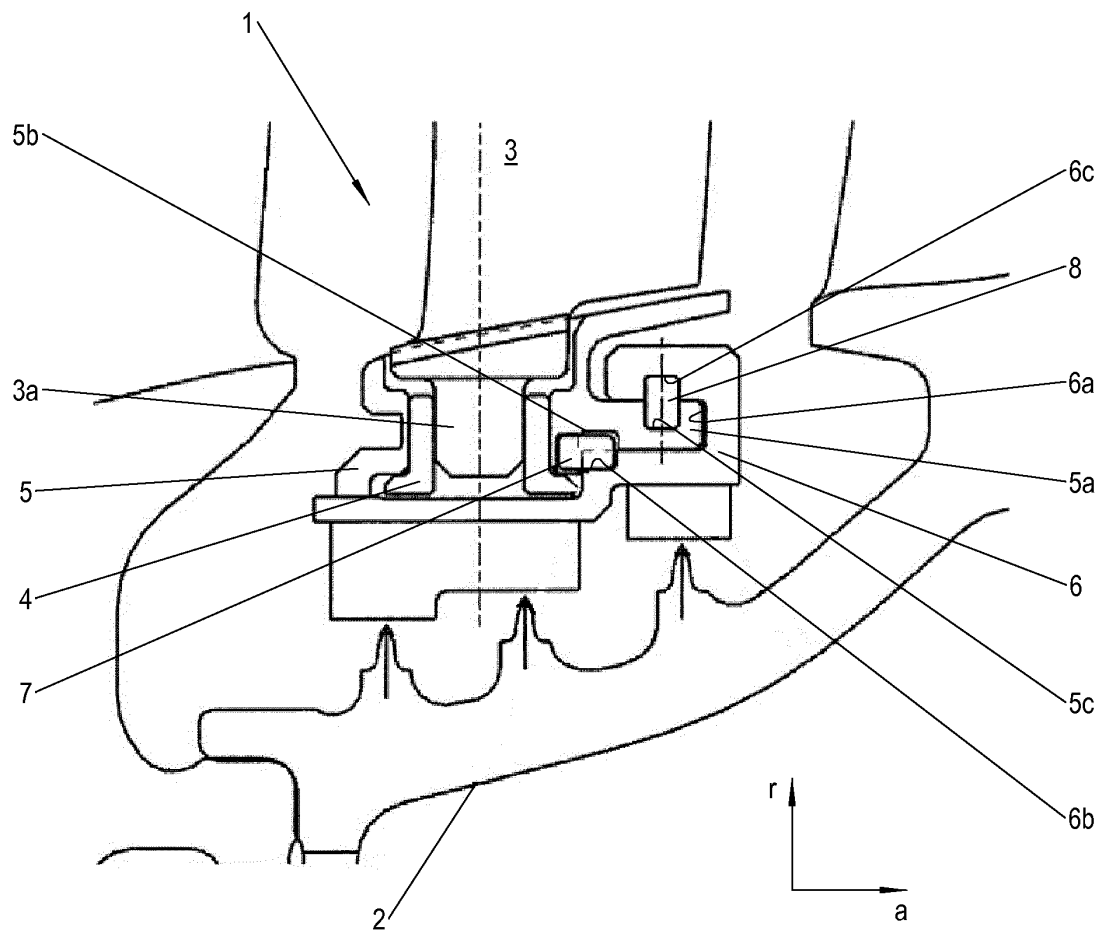


Fig. 1

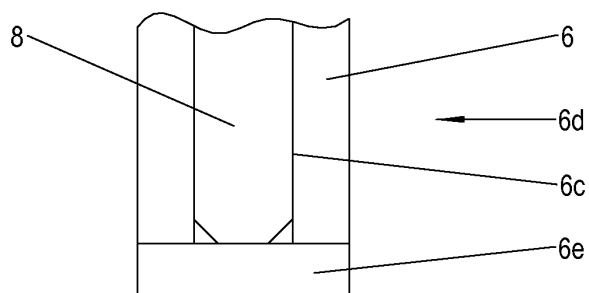


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 19 1346

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 715 596 A (BINTZ MATTHEW E [US]) 10. Februar 1998 (1998-02-10) * Spalte 1, Zeile 56 - Zeile 64; Anspruch 1; Abbildungen 1-5 * * Spalte 2, Zeile 20 - Zeile 58 * * Spalte 3, Zeile 27 - Zeile 34 *	1-3,5,6	INV. F01D11/00
A	US 2012/195745 A1 (KAPALA PATRICK EDMOND [FR]) 2. August 2012 (2012-08-02) * das ganze Dokument *	1-11	
A,D	US 2006/056963 A1 (ABADIE AUDE [FR] ET AL) 16. März 2006 (2006-03-16) * das ganze Dokument *	1-11	
A,D	DE 10 2008 032661 A1 (MTU AERO ENGINES GMBH [DE]) 14. Januar 2010 (2010-01-14) * das ganze Dokument *	1-11	
A,D	DE 699 00 004 T2 (SNECMA [FR]) 1. März 2001 (2001-03-01) * das ganze Dokument *	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 695 05 074 T2 (SNECMA [FR]) 11. März 1999 (1999-03-11) * das ganze Dokument *	1-11	F01D
A	US 4 604 030 A (NAUDET JACKY [FR]) 5. August 1986 (1986-08-05) * das ganze Dokument *	1-11	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 8. April 2013	Prüfer Lutoschkin, Eugen
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			

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 12 19 1346

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.

08-04-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5715596 A	10-02-1998	US 5639211 A	17-06-1997
		US 5715596 A	10-02-1998
US 2012195745 A1	02-08-2012	FR 2971022 A1	03-08-2012
		US 2012195745 A1	02-08-2012
US 2006056963 A1	16-03-2006	CA 2518355 A1	10-03-2006
		EP 1635039 A1	15-03-2006
		FR 2875270 A1	17-03-2006
		US 2006056963 A1	16-03-2006
DE 102008032661 A1	14-01-2010	DE 102008032661 A1	14-01-2010
		WO 2010003405 A1	14-01-2010
DE 69900004 T2	01-03-2001	CA 2263255 A1	05-09-1999
		DE 69900004 D1	08-06-2000
		DE 69900004 T2	01-03-2001
		EP 0947668 A1	06-10-1999
		FR 2775731 A1	10-09-1999
		JP 3877032 B2	07-02-2007
		JP H11315702 A	16-11-1999
		US 6129512 A	10-10-2000
DE 69505074 T2	11-03-1999	DE 69505074 D1	05-11-1998
		DE 69505074 T2	11-03-1999
		EP 0696675 A1	14-02-1996
		FR 2723614 A1	16-02-1996
		US 5636968 A	10-06-1997
US 4604030 A	05-08-1986	DE 3461318 D1	02-01-1987
		EP 0146449 A1	26-06-1985
		FR 2556410 A1	14-06-1985
		JP S60145500 A	31-07-1985
		US 4604030 A	05-08-1986

EPO FORM P0461

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

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 102008032661 A1 [0003]
- DE 69900004 T2 [0004]
- DE 69419287 T2 [0004]
- US 20060056963 A1 [0004]