

(19)



(11)

EP 3 128 134 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
08.02.2017 Patentblatt 2017/06

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

(21) Anmeldenummer: **15180035.6**

(22) Anmeldetag: **06.08.2015**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA

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

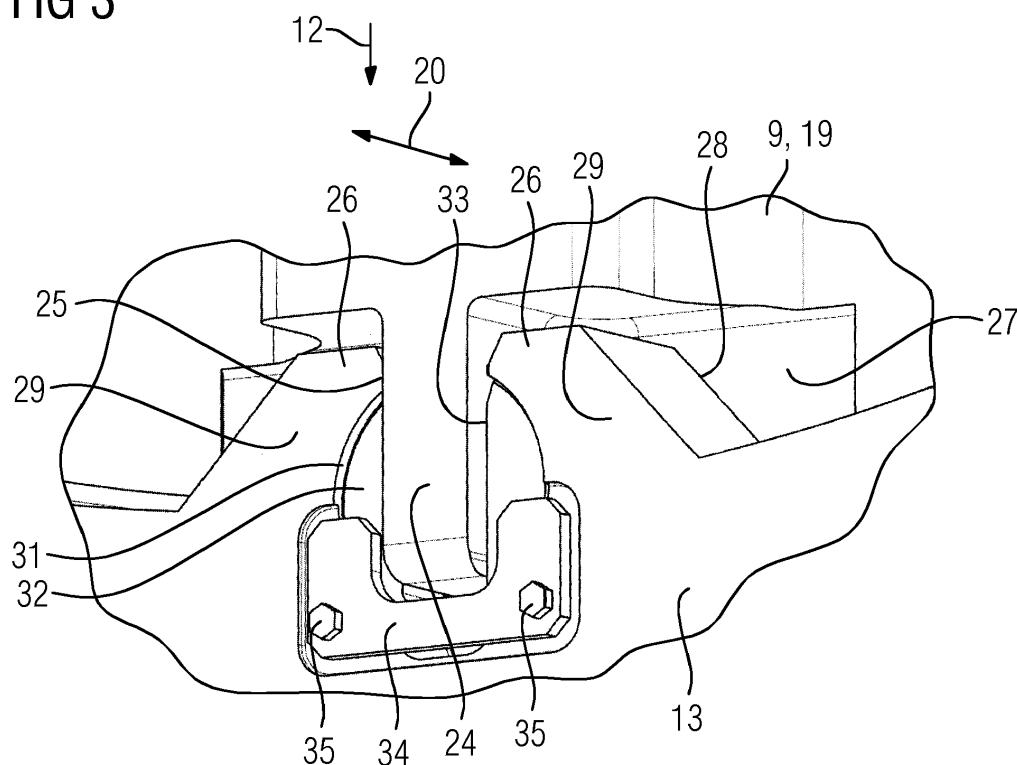
(72) Erfinder:
• **Barkowski, David**
46147 Oberhausen (DE)
• **Bocska, Peter**
45481 Mülheim a.d. Ruhr (DE)
• **Hortig, Christian**
44149 Dortmund (DE)

(54) **ANORDNUNG FÜR EINE DAMPTURBINE UND ZUGEHÖRIGES FIXIERUNGSVERFAHREN**

(57) Die Erfindung betrifft eine Mittenführung (23) für eine Dampfturbine, wobei der Leitschaufelträger (9) mit einem Haltevorsprung (19) derart ausgebildet ist, dass die Mittenführung (23) in den Leitschaufelträger (9) inte-

griert ist, um einen axialen Bauraum zu verkürzen. Ein zugehöriges Verfahren zum Fixieren eines Leitschaufelträgers gegenüber einem Innengehäuse wird ebenfalls präsentiert.

FIG 3



EP 3 128 134 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung umfassend ein Außengehäuse, einen innerhalb des Außengehäuses angeordneten Leitschaufelträger, wobei der Leitschaufelträger zum Halten von Leitschaufeln ausgebildet ist, wobei der Leitschaufelträger ein Trägerbauteil umfasst, an dem auf einer Innenfläche Vorrichtungen zum Halten von Leitschaufeln ausgebildet sind, wobei der Leitschaufelträger gegenüberliegend zur Innenfläche eine Außenfläche aufweist, die zum Außengehäuse zeigt, wobei zwischen der Außenfläche und dem Außengehäuse eine Anzapfkammer ausgebildet ist, wobei der Leitschaufelträger auf der Außenfläche einen Haltevorsprung aufweist, der bis zum Außengehäuse ragt. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Fixieren eines Leitschaufelträgers gegenüber einem Innengehäuse.

[0002] Dampfturbinen werden zur Erzeugung von elektrischer Energie eingesetzt. Dampfturbinen werden hierbei in der Regel in Hochdruck-Teilturbinen, Mitteldruck-Teilturbinen und Niederdruck-Teilturbinen eingeteilt. Ein Frischdampf strömt zunächst in die Hochdruck-Teilturbine. Dort wird die thermische Energie des Dampfes in mechanische Energie eines Rotors umgewandelt. Nach Durchströmung des Dampfes durch die Hochdruck-Teilturbine strömt der Dampf in der Regel zu einem Zwischenüberhitzer, um dort wieder auf eine erhöhte Temperatur gebracht zu werden, um dann anschließend in eine Mitteldruck-Teilturbine zu strömen. Dort entspannt der Dampf weiter, wobei die thermische Energie des Dampfes auch hier wieder in mechanische Energie des Rotors umgewandelt wird. Nach Durchströmung des Dampfes durch die Mitteldruck-Teilturbine strömt der Dampf zu einer Niederdruck-Teilturbine mittels einer Überströmleitung. Auch in der Niederdruck-Teilturbine wird die thermische Energie des Dampfes in mechanische Energie des Rotors umgewandelt. Anschließend strömt der Dampf zu einem Kondensator und kondensiert dort zu Wasser. Über geeignete Pumpen und Rohrleitungen wird das Wasser wieder zu einem Dampferzeuger geführt, wobei im Dampferzeuger das Wasser mittels Zuführen thermischer Energie wieder in Dampf umgewandelt wird.

[0003] Um den Wirkungsgrad solch eines Dampfkraftwerkes zu erhöhen, wird üblicherweise das Wasser, das auch als Speisewasser bezeichnet wird, vorgewärmt. Dazu wird in der Regel aus der Dampfturbine eine Teilmenge des Dampfes entnommen, der eine entsprechende thermische Energie aufweist und auf eine Reihe von Oberflächen- oder Mischvorwärmern geleitet.

[0004] Die Niederdruck-Teilturbine umfasst einen Niederdruckrotor sowie einen Leitschaufelträger, der um den Niederdruckrotor angeordnet ist und Niederdruck-Leitschaufeln umfasst. Zur Entnahme des Dampfes aus der Niederdruck-Teilturbine wird der Leitschaufelträger an einer bestimmten axialen Position über dem Umfang angebohrt, so dass Dampf in einer außerhalb des Leit-

schaufelträgers liegende Kammer, eine so genannte Anzapfkammer, strömen kann. Der Dampf strömt in tangentialer Richtung zu einem Anschluss an die Vorwärmstrecke durch diese Anzapfkammer.

[0005] Der Leitschaufelträger muss derart angeordnet werden, dass die Lage des Leitschaufelträgers relativ zum Rotor genau definiert ist. Die Niederdruck-Teilturbine muss hierbei derart ausgebildet sein, dass der Leitschaufelträger trotz der thermischen Expansion die Lage relativ zum Rotor nicht verändert. Daher wird in der Regel auf der unteren Position, die sogenannte 6-Uhr-Position eine sogenannte Mittenführung angeordnet. Die Mittenführung soll Bewegungen des Leitschaufelträgers in horizontaler Richtung, senkrecht zur Maschinenachse verhindern. Des Weiteren muss mittels der Mittenführung gewährleistet sein, dass die Ausrichtung des Leitschaufelträgers und Innengehäuses ein Kippen ermöglicht. Des Weiteren muss gewährleistet sein, dass der Leitschaufelträger durch Absenken in vertikaler Richtung ins Innengehäuse eingebaut werden kann.

[0006] Die derzeitigen Ausführungsformen der Mittenführungen sind allerdings derart, dass die Mittenführung in der tangentialen Strömung steht und dadurch die Dampfgeschwindigkeit erhöht, was die Strömungsverluste erhöht.

[0007] Derzeit wird dies durch ausreichende Dimensionierung der Anzapfkammer erreicht. Was allerdings zu einer insgesamt größeren Bauweise der Turbine führt.

[0008] Aufgabe der Erfindung ist es eine verbesserte Mittenführung anzugeben. Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Anordnung umfassend ein Außengehäuse, einen innerhalb des Außengehäuses angeordneten Leitschaufelträger, wobei der Leitschaufelträger zum Halten von Leitschaufeln ausgebildet ist, wobei der Leitschaufelträger ein Trägerbauteil umfasst, an dem auf einer Innenfläche Vorrichtungen zum Halten von Leitschaufeln ausgebildet sind, wobei der Leitschaufelträger gegenüberliegend zur Innenfläche eine Außenfläche aufweist, die zum Außengehäuse zeigt, wobei zwischen der Außenfläche und dem Außengehäuse eine Anzapfkammer ausgebildet ist, wobei der Leitschaufelträger auf der Außenfläche einen Haltevorsprung aufweist, der bis zum Außengehäuse ragt, wobei der Haltevorsprung derart mit dem Außengehäuse gekoppelt ist, dass ein Verschieben des Leitschaufelträgers entlang des Außengehäuses verhindert ist.

[0009] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben. Mit der Erfindung wird somit vorgeschlagen, ein neues Mittenführungsdesign anzugeben, wodurch eine Reduzierung des axialen Bau-raums möglich ist. Gelöst wird dies im Wesentlichen durch eine Mittenführung, die in die Anlagefläche des Leitschaufelträgers integriert ist.

[0010] In einer vorteilhaften Weiterbildung ist der Leitschaufelträger um eine Rotationsachse ausgebildet, wobei das Verschieben entlang der Rotationsachse verhindert ist.

[0011] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merk-

male und Vorteile der Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert werden.

[0012] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung beschrieben. Diese soll die Ausführungsbeispiele nicht maßgeblich darstellen, vielmehr ist die Zeichnung, wohl zu Erläuterungen dienlich, in schematisierter und/oder leicht verzerrter Form ausgeführt. Im Hinblick auf Ergänzungen der in der Zeichnung unmittelbar erkennbaren Lehren, wird auf den einschlägigen Stand der Technik verwiesen.

[0013] Es zeigen

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Niederdruck-Teilturbine gemäß dem Stand der Technik

Figur 2 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Mittenführung

Figur 3 eine perspektivische Ansicht eines Teils der erfindungsgemäßen Mittenführung.

[0014] Figur 1 zeigt einen Ausschnitt einer Niederdruck-Teilturbine 1 gemäß dem Stand der Technik. Die Niederdruck-Teilturbine 1 umfasst einen drehbar gelagerten Rotor 2, der um eine Rotationsachse 3 rotations-symmetrisch ausgebildet ist. Der Rotor 2 umfasst mehrere auf der Rotoroberfläche 4 angeordnete Laufschaufeln 5. Der Übersichtlichkeit wegen ist lediglich eine Laufschaufel mit dem Bezugszeichen 5 versehen. Die in Figur 1 dargestellte Niederdruck-Teilturbine ist eine zweiflutige Niederdruck-Teilturbine 1 ausgeführt. Das bedeutet, dass der Dampf über einen Einströmbereich 6 in die Niederdruckteilturbine strömt und von dort in eine erste Flut 7 und in eine zweite Flut 8 strömt. In der Figur 1 ist die zweite Flut 8 nicht vollständig dargestellt.

[0015] Um den Rotor 2 ist ein Leitschaufelträger 9 angeordnet, der um die Rotationsachse 3 verteilte Leitschaufeln 10 umfasst. Aus Gründen der Übersichtlichkeit ist lediglich eine Leitschaufel mit dem Bezugszeichen 10 versehen. Der Leitschaufelträger 9 ist zum Halten der Leitschaufeln 10 ausgebildet und umfasst daher nicht dargestellte Nuten, in die die Leitschaufelfüße (nicht dargestellt) hineinragen. Der Leitschaufelträger 9 ist in axialer Richtung mit einem Leitring 11 gekoppelt. In einer radialen Richtung 12, die im Wesentlichen senkrecht zur Rotationsachse 3 angeordnet ist, ist ein Innengehäuse 13 um den Leitschaufelträger 9 angeordnet. Das Innengehäuse 13 ist ebenfalls an den Leitringen 11 gekoppelt. Um das Innengehäuse 13 und den Leitring 11 ist ein Außengehäuse (nicht dargestellt) angeordnet. Der Leitschaufelträger 9 umfasst eine Zuströmöffnung (nicht dargestellt), die strömungstechnisch einen Strömungskanal 14, der durch die Laufschaufeln 5 und Leitschaufeln 10 gebildet wird und einer Anzapfkammer 15 die zwischen

dem Leitschaufelträger 9 und dem Innengehäuse 13 angeordnet ist, herstellt.

[0016] Das Innengehäuse 13 weist eine Abströmöffnung (nicht dargestellt) zum Abströmen von Dampf aus der Anzapfkammer 15 auf. Die Zuströmöffnung ist zum Zuströmen von Dampf ausgebildet.

[0017] Der Leitschaufelträger 9 weist ein Trägerbauteil 16 auf, das eine Innenfläche 17 aufweist, das zum Halten von Leitschaufeln ausgebildet ist. Hierzu weist die Innenfläche Vorrichtungen zum Halten der Leitschaufeln 10 auf. Diese Vorrichtungen können zum Beispiel Nuten sein (nicht dargestellt). Gegenüberliegend zur Innenfläche 17 ist eine Außenfläche 18 ausgebildet, die zum Innengehäuse ragt. Zwischen der Außenfläche und dem Innengehäuse ist die Anzapfkammer 15 angeordnet. Der Leitschaufelträger 9 weist auf der Außenfläche einen Haltevorsprung 19 auf. In der Anzapfkammer ist eine Mittenführung ausgebildet, die in der radialen Richtung von der Außenfläche 18 zum Innengehäuse ausgebildet ist und in der 6-Uhr-Position angeordnet ist. Die Mittenführung verhindert ein Verschieben des Leitschaufelträgers 9 relativ zum Innengehäuse 13 in einer Rotationsachsenrichtung 20. Die Rotationsachsenrichtung 20 ist parallel zur Rotationsachse 3.

[0018] Um ein Kippen des Leitschaufelträgers 9 zu ermöglichen, wird ein Bolzen 21 der in einem Passstück 22 sitzt, verwendet. Um den Bolzen aufzunehmen ist vor und hinter dem Bolzen 22 noch Material am Leitschaufelträger angeordnet. Die Figur 2 zeigt eine erfindungsgemäße Anordnung der Mittenführung 23. Die Mittenführung ist nun in den Haltevorsprung 19 integriert und verhindert ein Verschieben des Leitschaufelträgers 9 gegenüber dem Innengehäuse 13.

[0019] Mit dem Haltevorsprung 19 und der dadurch ausgebildeten Mittenführung 23 wird somit ein Verschieben des Leitschaufelträgers 9 entlang der Rotationsachsenrichtung 20 relativ zum Innengehäuse 13 verhindert. Der Haltevorsprung 19 weist einen Zentriervorsprung 24 auf, wie in Figur 3 dargestellt. Der Zentriervorsprung 24 ist endseitig am Haltevorsprung 19 angeordnet und ragt in einen im Innengehäuse 13 angeordneten Spalt. Somit ist ein Verschieben des Leitschaufelträgers 9 in der radialen Richtung 12 problemlos möglich. Das Innengehäuse 13 weist einen Stützvorsprung 26 auf, der derart am Haltevorsprung 19 anliegt, das ein Verschieben des Leitschaufelträgers 9 gegenüber dem Innengehäuse 13 verhindert ist. Dazu weist der Haltevorsprung 19 eine erste Anlagefläche 27 auf, der an dem Stützvorsprung 26 anliegt. Der Stützvorsprung 26 weist eine Innenfläche 28 und eine Außenfläche 29 auf, die in der Rotationsachsenrichtung 20 hintereinander angeordnet ist. Die erste Anlagefläche 27 liegt an der Innenfläche 28 an und verhindert dadurch ein Verschieben des Leitschaufelträgers gegenüber dem Innengehäuses 13.

[0020] Die Figur 3 zeigt im Wesentlichen einen Blick auf die Mittenführung mit einer Blickrichtung aus Figur 2 von links nach rechts. Der Haltevorsprung 19 weist eine zweite Anlagefläche auf, die in Rotationsachsenrichtung

20 hinter der ersten Anlagefläche 27 angeordnet ist. Die zweite Anlagefläche 30 liegt an der Außenfläche 29 an und verhindert ein Verschieben des Leitschaukelträgers 9 gegenüber dem Innengehäuse 13.

[0021] Der Spalt 25 weist des Weiteren einen kreisförmigen Spalt 31 auf. Innerhalb dieses kreisförmigen Spaltes 31 ist ein Zylinder 32 angeordnet, wobei der Zylinder 32 einen Zylinderspalt 33 aufweist. In diesen Zylinderspalt 33 ragt der Zentriervorsprung 24. Durch die kreisförmige Ausbildung des Spaltes 31 und des darin angeordneten Zentriervorsprungs des Haltevorsprungs 19 der mit dem Leitschaukelträger 9 gekoppelt ist, ist ein Kippen des Leitschaukelträgers 9 gegenüber dem Innengehäuse 13 möglich. Vor dem Zylinder ist ein Sicherungselement 34 angeordnet und verhindert das Herausfallen des Zylinders aus dem Spalt 31.

[0022] Das Sicherungselement 34 ist hier mit über geeignete Schrauben mit dem Innengehäuse verbunden.

[0023] Obwohl die Erfindung im Detail durch das bevorzugte Ausführungsbeispiel näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzbereich der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Anordnung umfassend
ein Außengehäuse, einen innerhalb des Außengehäuses angeordneten Leitschaukelträger (9),
wobei der Leitschaukelträger (9) zum Halten von Leitschaukeln (5) ausgebildet ist,
wobei der Leitschaukelträger (9) ein Trägerbauteil (16) umfasst,
an den auf einer Innenfläche (17, 28) Vorrichtungen zum Halten von Leitschaukeln (5) ausgebildet sind,
wobei der Leitschaukelträger (9) gegenüberliegend zur Innenfläche (17, 28) eine Außenfläche (18, 29) aufweist, die zum Außengehäuse zeigt,
wobei zwischen der Außenfläche (18, 29) und dem Innengehäuse (13) eine Anzapfkammer (15) ausgebildet ist,
wobei der Leitschaukelträger (9) auf der Außenfläche (18, 28) einen Haltevorsprung (19) aufweist, der bis zum Innengehäuse (13) ragt,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Haltevorsprung (19) derart mit dem Innengehäuse (13) gekoppelt ist, dass ein Verschieben des Leitschaukelträgers (9) entlang des Innengehäuses (13) verhindert ist.
2. Anordnung nach Anspruch 1,
wobei der Leitschaukelträger (9) an der Rotationsachse (3) ausgebildet ist,
wobei das Verschieben entlang der Rotationsachse (3) verhindert ist.

3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2,
wobei der Haltevorsprung (19) einen Zentriervorsprung (24) aufweist, der in einen im Innengehäuse (13) ausgebildeten Spalt (31) ragt.

4. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei das Innengehäuse (13) einen Stützvorsprung (26) aufweist, an dem der Haltevorsprung (19) derart anliegt, dass ein Verschieben des Leitschaukelträgers (9) gegenüber dem Innengehäuse (13) verhindert ist.

5. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei der Haltevorsprung (19) eine erste Anlagefläche (27) aufweist,
wobei der Stützvorsprung (26) eine Innenfläche (27) und eine Außenfläche (29) aufweist, die in Rotationsachsenrichtung (20) hintereinander angeordnet sind,
wobei die erste Anlagefläche (27) an der Innenfläche (28) anliegt und ein Verschieben des Leitschaukelträgers (9) gegenüber dem Innengehäuse (13) verhindert.

6. Anordnung nach Anspruch 5,
wobei der Haltevorsprung (19) eine zweite Anlagefläche (27) aufweist, die in Rotationsachsenrichtung (20) hinter der ersten Anlagefläche (27) angeordnet ist,
wobei die zweite Anlagefläche (27) an der Außenfläche (29) anliegt und ein Verschieben des Leitschaukelträgers (9) gegenüber dem Innengehäuse (13) verhindert.

7. Anordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 6,
wobei der Spalt (31) kreisförmig ausgebildet ist und innerhalb des Spaltes (31) ein Zylinder angeordnet ist,
wobei der Zentriervorsprung (24) derart in einen im Zylinder angeordneten Zylinderspalt ragt, dass ein Kippen des Leitschaukelträgers (9) relativ zum Innengehäuse (13) möglich ist.

8. Anordnung nach Anspruch 7,
wobei vor dem Zylinder ein Sicherungselement (34) angeordnet ist, das ein Herausfallen des Zylinders aus dem Spalt (31) verhindert.

9. Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
wobei die Anzapfkammer (15) mit einer Zuströmöffnung zum Zuströmen von Dampf und einer Abströmöffnung zum Abströmen von Dampf ausgebildet ist.

10. Verfahren zum Fixieren eines Leitschaukelträgers (9) gegenüber einem Innengehäuse (13),

wobei der Leitschaufelträger (9) mit einem Haltevorsprung (19) ausgebildet wird, der derart am Innengehäuse (13) angelegt wird, dass ein Verschieben der Leitschaufelträger (9) gegenüber dem Innengehäuse (13) verhindert wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

FIG 1

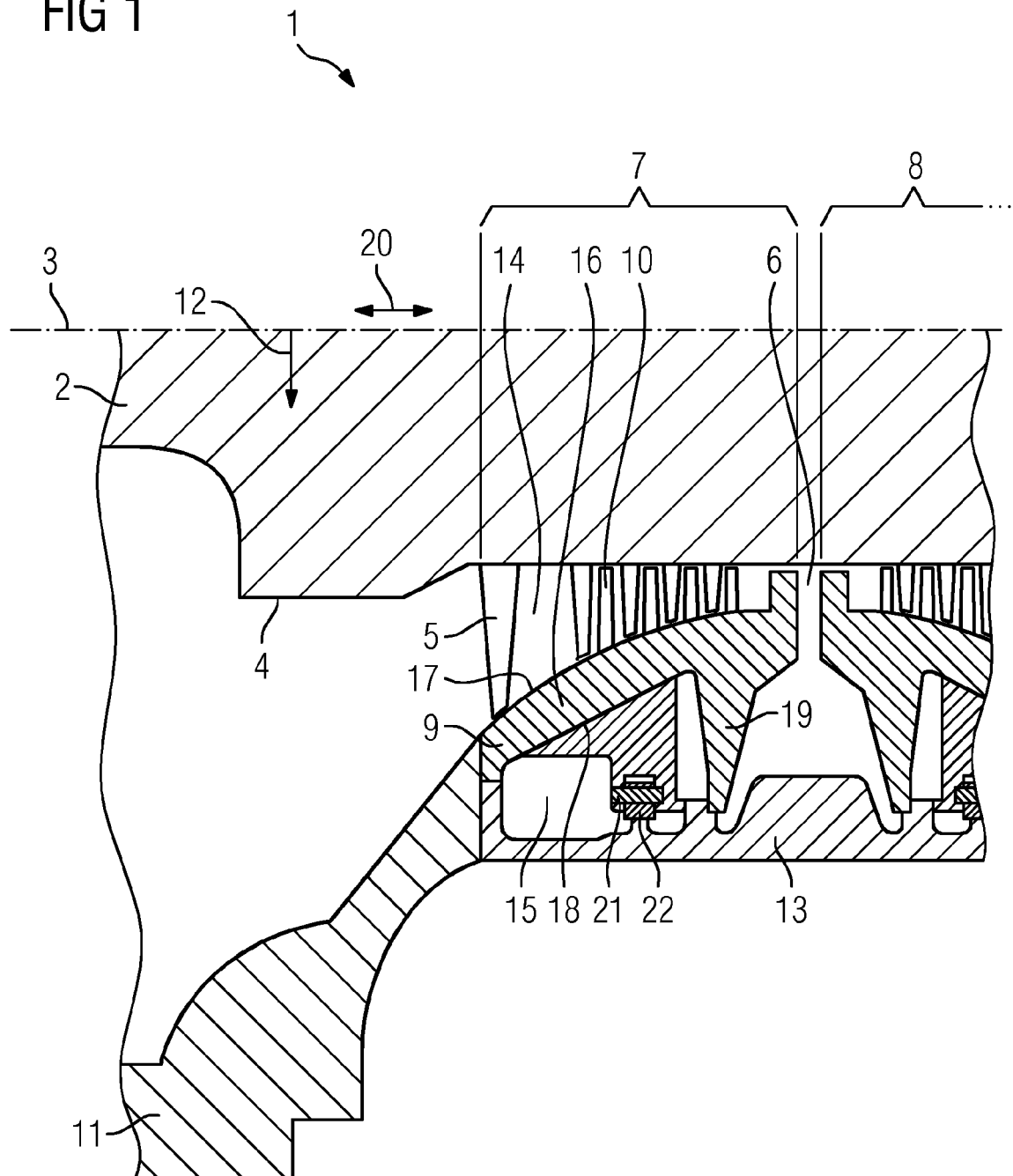


FIG 2

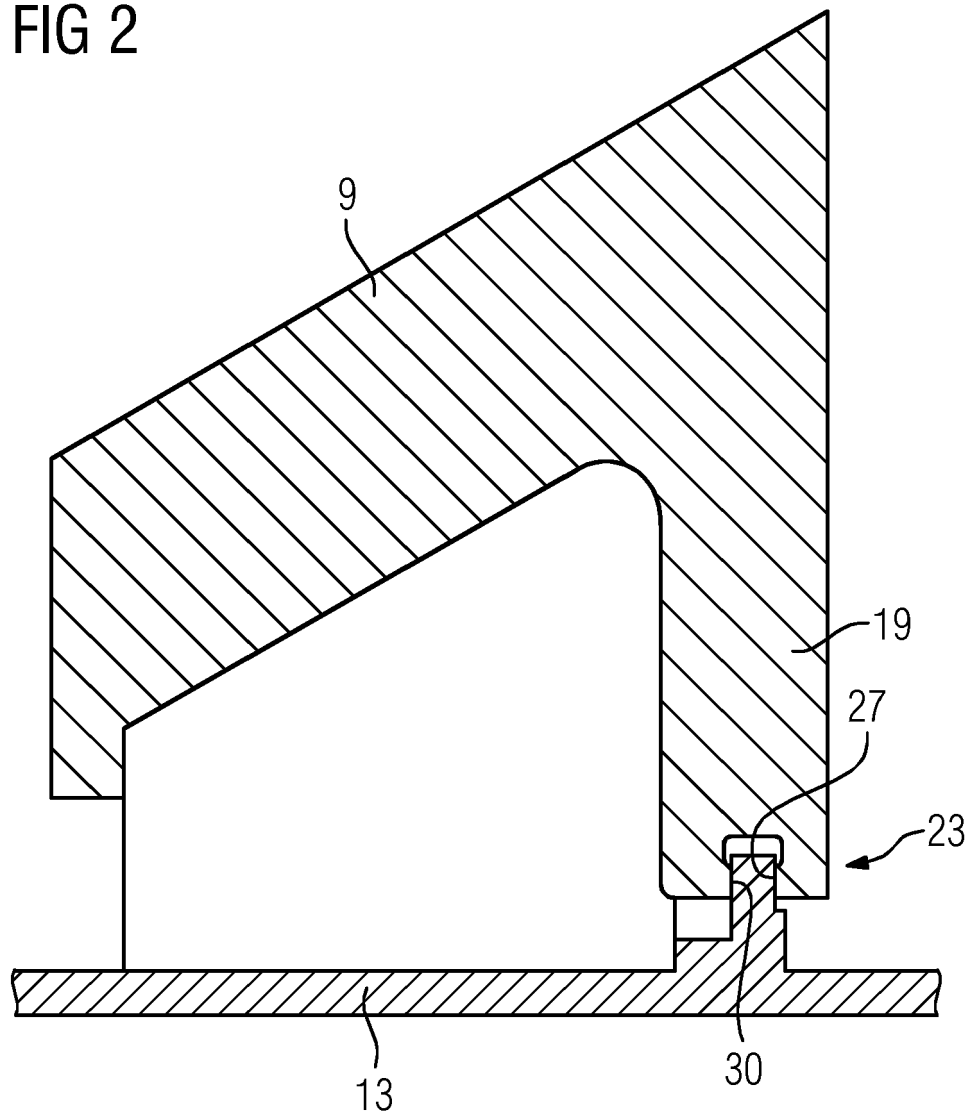
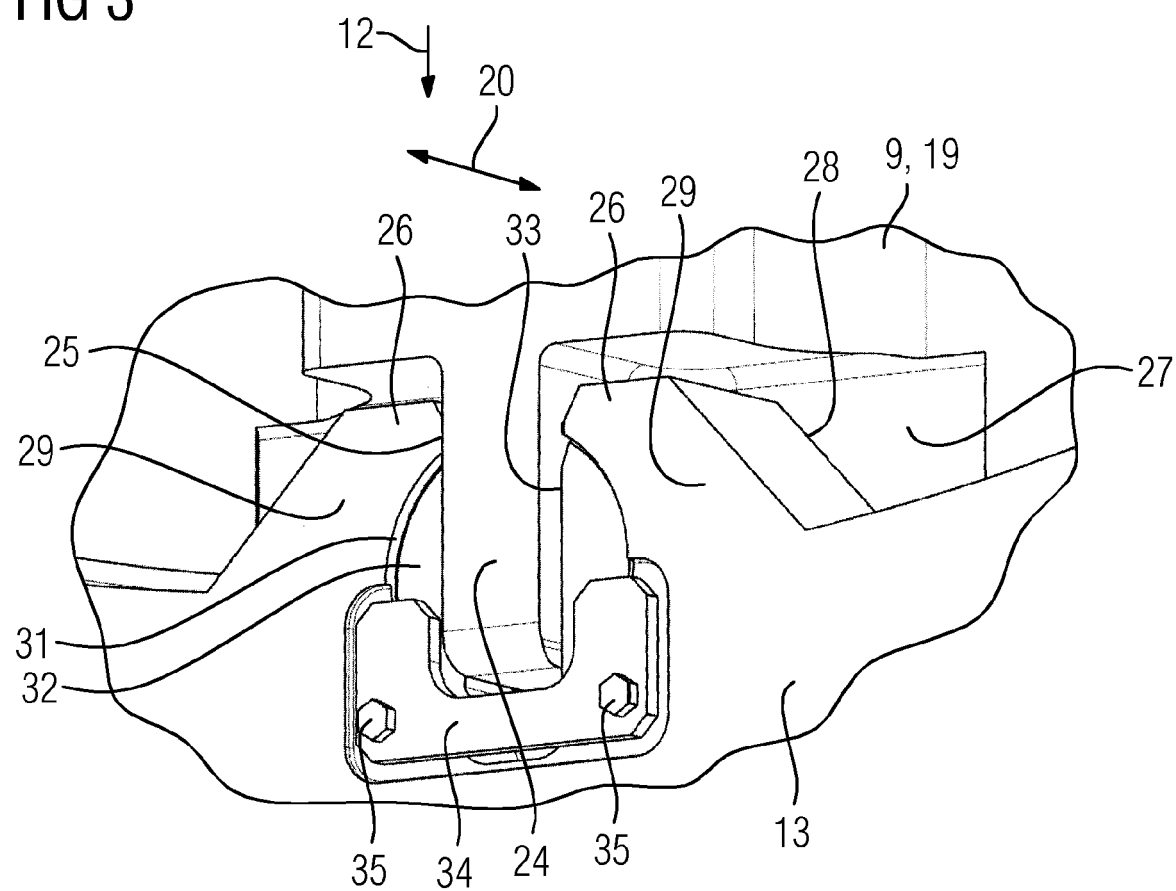


FIG 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 15 18 0035

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2010/260599 A1 (YAMASHITA SHOKI [JP] ET AL) 14. Oktober 2010 (2010-10-14) * Abbildungen 1, 2a, 2b, 4, 5 * * Seite 1, Absatz [0010] * * Seite 2, Absatz [0038] - Seite 4, Absatz [0058] * * Seite 4, Absatz [0069] - Seite 5, Absatz [0071] *	1-4,9,10	INV. F01D25/24
X	US 4 816 213 A (GROENENDAAL JR JOHN C [US]) 28. März 1989 (1989-03-28) * Abbildungen 1, 2 * * Spalte 2, Zeile 34 - Zeile 52 * * Spalte 3, Zeile 15 - Zeile 28 *	1,2,4-6,9,10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 14. Januar 2016	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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 18 0035

5 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.

14-01-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
15	US 2010260599	A1	14-10-2010	CN	101952557 A	19-01-2011
				EP	2276912 A2	26-01-2011
				JP	4969688 B2	04-07-2012
				JP	2011506809 A	03-03-2011
				RU	2010125558 A	10-05-2012
				US	2010260599 A1	14-10-2010
				WO	2009123301 A2	08-10-2009
20	US 4816213	A	28-03-1989	CA	1283609 C	30-04-1991
				CN	1031877 A	22-03-1989
				ES	2010324 A6	01-11-1989
				IT	1226534 B	24-01-1991
				JP	S6473106 A	17-03-1989
25				US	4816213 A	28-03-1989
30						
35						
40						
45						
50						
55						

EPO FORM P0461

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