



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.12.2010 Patentblatt 2010/50

(51) Int Cl.:
F01D 17/16^(2006.01) F04D 29/56^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09007624.1**

(22) Anmeldetag: **09.06.2009**

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

- **Buchholz, Björn**
47137 Duisburg (DE)
- **Sander, Jens**
46236 Bottrop (DE)
- **Shevchenko, Vadim**
44265 Dortmund (DE)
- **Sonnen, Stephan**
45289 Essen (DE)
- **Strohmeier, Oliver, Dr.**
47167 Duisburg (DE)

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

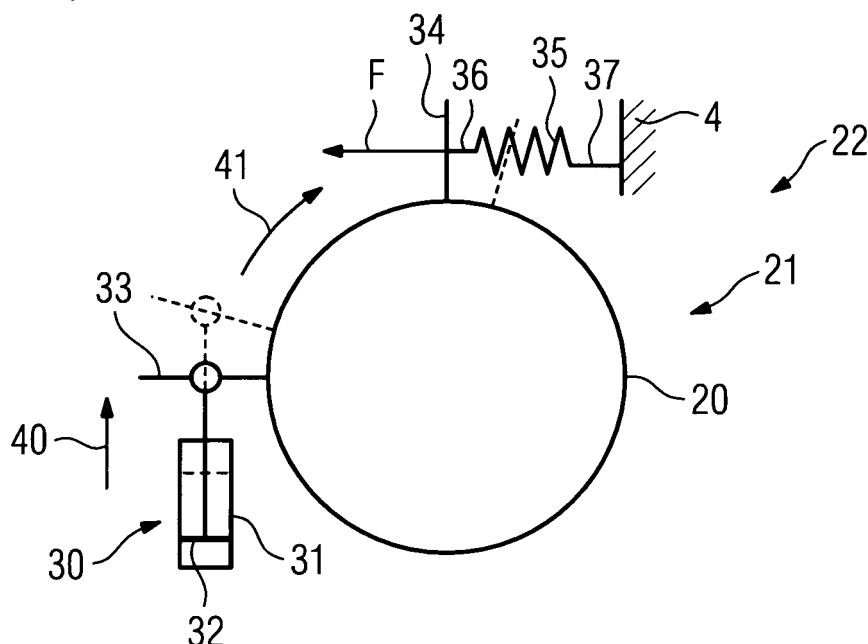
(72) Erfinder:
 • **Bryk, Roderich**
52349 Düren (DE)

(54) **Verstelleinrichtung für Leitschaufeln einer Turbine**

(57) Eine Verstelleinrichtung (22) für Leitschaufeln (8) einer Turbine (2) wird angegeben, die einen besonders sicheren Betrieb derselben ermöglicht. Danach umfasst die Verstelleinrichtung (22) eine mit den Leitschaufeln (8) gekoppelte Verstellmechanik (21) zur reversiblen Verschwenkung der Leitschaufeln (8) um ihre jeweilige Achse. Die Verstelleinrichtung (22) umfasst weiterhin ei-

nen Verstellantrieb (30), der zur Betätigung der Verstellmechanik (21) auf diese einwirkt. Zusätzlich umfasst die Verstelleinrichtung (22) mindestens ein auf die oder jede Leitschaufel (8) einwirkendes Federelement (35), das die oder jede Leitschaufel (8) bei Deaktivierung des jeweils zugeordneten Verstellantriebs (30) in eine definierte Ausfallposition überführt.

FIG 2



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Verstelleinrichtung für Leitschaufeln einer Turbine, insbesondere auf eine Verstelleinrichtung für Leitschaufeln des Verdichterteils einer Gasturbine.

[0002] Eine Turbine, insbesondere eine Gasturbine, ist in Axialrichtung meist in einen Verdichterteil (in welchem das die Turbine durchströmende Fluid komprimiert wird) und einen Turbinenteil (in welchem das Fluid unter Entwicklung von mechanischer Energie entspannt wird) unterteilt. Der Begriff "Turbine" wird im Folgenden allgemein sowohl für den Verdichterteil einer Turbine (oder Gasturbine), als auch für den "eigentlichen" Turbinenteil der Gas- oder auch Dampfturbine verwendet.

[0003] Sowohl im Verdichterteil als auch im Turbinenteil umfasst die Turbine normalerweise ein Gehäuse. In dem Gehäuse ist ein rotierbarer Läufer aufgenommen, an dessen Umfang in mehreren Reihen jeweils eine Vielzahl von Turbinenschaufeln (Laufschaufeln) angeordnet sind. In Axialrichtung der Turbine ist üblicherweise jeweils zwischen zwei Laufschaufelreihen jeweils eine Leitschaufelreihe angeordnet. Die Leitschaufeln sind - im Gegensatz zu den Laufschaufeln ortsfest am Gehäuse angebracht.

[0004] Die Leitschaufeln dienen dazu, das strömende Gas gerichtet auf die Laufschaufeln zu leiten. Um dabei unterschiedlichen Betriebsbedingungen gerecht zu werden, sind die Leitschaufeln üblicherweise um ihre Längsachse verschwenkbar. In einer herkömmlichen Bauform, wie sie beispielsweise aus der DE 103 51 202 A1 oder der DE 102 43 103 A1 bekannt ist, ist hierzu eine Verstelleinrichtung vorgesehen, die einen das Gehäuse umschließenden, rotierbaren Verstellring umfasst, der über eine Hebelvorrichtung alle Leitschaufeln einer Leitschaufelreihe gleichförmig entsprechend seiner eigenen Verdrehung verschwenkt.

[0005] Der Verstellring wird üblicherweise mittels eines Verstellantriebs verdreht. Bei Ausfall dieses Verstellantriebs bleiben die Leitschaufeln entweder starr in der zuletzt eingenommenen Position stehen oder schwenken aufgrund äußerer Kräfte in eine undefinierte Position. Hierdurch kann der Turbinenbetrieb erheblich gestört werden.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verstelleinrichtung für Leitschaufeln einer Turbine anzugeben, die einen besonders sicheren Betrieb derselben ermöglicht.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Danach ist eine Verstelleinrichtung für Leitschaufeln einer Turbine - insbesondere für Leitschaufeln des Verdichterteils einer Gasturbine - vorgesehen. Die Verstelleinrichtung umfasst eine mit den Leitschaufeln gekoppelte Verstellmechanik zur reversiblen Verschwenkung der Leitschaufeln um ihre jeweilige Achse. Die Verstelleinrichtung umfasst weiterhin einen Verstellantrieb, der zur Betätigung der Verstellmechanik auf diese einwirkt. Zusätzlich umfasst

die Verstelleinrichtung mindestens ein - mittelbar oder unmittelbar - auf die oder jede Leitschaufel einwirkendes Federelement, das die oder jede Leitschaufel bei Deaktivierung oder Ausfall des jeweils zugeordneten Verstellantriebs in eine definierte Ausfallposition überführt. Vorzugsweise wird dabei jeweils auch die mit den Leitschaufeln gekoppelte Verstellmechanik in eine definierte Ruheposition überführt.

[0008] Durch das oder jedes Federelement wird also bei Ausfall des Verstellantriebs eine automatische Rückstellung der Leitschaufeln in die definierte Ausfallposition bewirkt, so dass unkontrollierbare Turbinenzustände sicher ausgeschlossen sind.

[0009] Ferner lässt die erfindungsgemäße Verstelleinrichtung als Option vorteilhafterweise den Einsatz eines lediglich unidirektional arbeitenden Verstellantriebs oder lediglich unidirektional kraftübertragender Komponenten der Verstellmechanik (z.B. Bowdenzüge) zu, da die Rückstellung der Leitschaufeln in die Ausfallposition durch das oder jedes Federelement bewirkt wird.

[0010] In einer zweckmäßigen Ausführungsform ist der Verstellantrieb durch einen Hydraulikantrieb, alternativ dazu durch einen Pneumatikantrieb gebildet.

[0011] In einfacher und effektiver Ausführung ist eine in sich im Wesentlichen starre Verstellmechanik vorgesehen, die auf alle Leitschaufeln einer Leitschaufelreihe wirkt, so dass diese stets zeitgleich und gemeinsam verschwenkt werden. Diese Verstellmechanik ist vorzugsweise im Wesentlichen durch einen Verstellring gebildet, der - z. B. über eine Hebelvorrichtung - mit den Leitschaufeln der Leitschaufelreihe gekoppelt ist, und der durch den - insbesondere einen einzelnen - Verstellantrieb verdrehbar ist. Alternativ dazu ist auch denkbar, dass mehrere Verstellantriebe jeweils über die zugeordnete Verstellmechanik mit einer einzelnen Leitschaufel oder mit einer Gruppe von Leitschaufeln gekoppelt sind.

[0012] Bevorzugt weist die Verstellmechanik zumindest ein Dämpfungselement zum nicht schlagartigen, sondern nur allmählichen Schwenken der Leitschaufeln in ihre Ausfallposition auf. Vorzugsweise verhindert das Dämpfungselement ein schlagartiges Verdrehen des Verstellrings. Hierdurch soll vermieden werden, dass die verstellbaren Leitschaufeln schlagartig - innerhalb kürzester Zeit - in Ihre Ausfallposition geschwenkt werden.

Durch ein nur allmähliches Schwenken der Leitschaufeln in ihre Ausfallposition kann dann beispielsweise die Brennstoffzufuhr nachgeführt und an den sich ändernden Gasmassenstrom angepasst werden, ohne dass die Gasturbine währenddessen schädliche Betriebszustände erreicht.

[0013] Bei einer starren, insbesondere ringförmigen Verstellmechanik, ist das - insbesondere ein einzelnes - Federelement vorzugsweise zwischen der Verstellmechanik - insbesondere dem Verstellring - und einem ortsfesten Turbinenteil - insbesondere einem Turbinengehäuse - aufgespannt. Das Federelement wirkt so nur mittelbar, nämlich über die Verstellmechanik, auf die Leitschaufeln.

[0014] Alternativ ist im Rahmen der Erfindung aber auch denkbar, dass an jeder der Leitschaufeln ein einzelnes Federelement, insbesondere unmittelbar, angreift. In einer weiteren Alternative kann das oder jedes Federelement jeweils auch an einem die Verstellmechanik betätigenden Antriebsteil des Verstellantriebs wirksam angebracht sein.

[0015] Vorzugsweise ist das Federelement durch eine Schrauben-, eine Blatt- oder eine Schenkelfeder gebildet. Andere Bauformen des Federelements sind jedoch auch möglich. Als Dämpfungselement ist beispielsweise ein Stoßdämpfer vorgesehen.

[0016] Beispielsweise kann je nach Art der Turbine und Ort ihrer Aufstellung als Ausfallposition, in die die Leitschaufeln unter Wirkung des oder jeden Federelements definiert rückgestellt werden, eine "geschlossene" oder "geöffnete" Leitschaufelstellung bevorzugt gewählt sein.

[0017] Als geschlossene Stellung wird diejenige Position bezeichnet, in der die Leitschaufel, bzw. deren Leitschaufelblatt, im Wesentlichen quer zur Axialrichtung der Turbine steht. Befinden sich alle Leitschaufeln in dieser Position, ist hier insbesondere ein Betriebspunkt eingestellt, der mit einem minimalen durch die Leitschaufelreihe strömenden Gasmassenstrom korrespondiert. Die geschlossene Stellung kann beispielsweise bei einer sogenannten "Peaker-Maschine", die nur zur Spitzenlastabdeckung kurzzeitig eingesetzt wird, bevorzugt als Ausfallposition ausgewählt sein, was aber nicht zwingend ist. Als geöffnete Stellung wird entsprechend diejenige Position bezeichnet, in der die Leitschaufel, bzw. deren Leitschaufelblatt, im Wesentlichen längs zur Axialrichtung der Turbine steht. Befinden sich alle Leitschaufeln in dieser Ausfallposition, ist hier entsprechend ein mit einem maximalen Gasmassenstrom korrespondierender Betriebspunkt eingestellt. Die geöffnete Stellung kann beispielsweise bei einer sogenannten Grundlastmaschine bevorzugt als Ausfallposition ausgewählt sein, was aber auch hier nicht zwingend ist.

[0018] In der Praxis kann die Ausfallposition von weiteren unterschiedlichen Randbedingungen, wie beispielsweise vom Standort der Gasturbine und/oder von am Standort vorhandenen klimatischen Bedingungen abhängig sein. Andere Randbedingungen sich weiter denkbar.

[0019] In speziellen Anwendungsfällen kann aber auch eine zwischen der geschlossenen und der offenen Stellung liegende Leitschaufelstellung als Ausfallposition gewählt sein.

[0020] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert.

[0021] Darin zeigen:

FIG 1 in einer schematischen Schnittdarstellung eine verstellbare Leitschaufel, sowie einen Verstellring einer zugehörigen Verstelleinrichtung, und

FIG 2 in einer Prinzipskizze die Verstelleinrichtung aus FIG 1.

[0022] Einander entsprechende Teile und Größen sind in allen Figuren stets mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0023] FIG 1 zeigt einen ausschnittweisen Längsschnitt durch einen Verdichter 1 einer Gasturbine 2. Eine Axialrichtung 3 der

[0024] Gasturbine 2 bzw. des Verdichters 1 ist dabei in der Darstellung im Wesentlichen horizontal ausgerichtet.

[0025] Der Verdichter 1 umfasst ein in groben Zügen zylinderförmiges Gehäuse 4, welches einen (hier nicht dargestellten) Rotor mit einer Vielzahl von in Axialrichtung 3 hintereinandergeschalteten Laufschaufelreihen aufnimmt.

[0026] Jede Laufschaufelreihe umfasst eine Vielzahl von über den Umfang des Rotors gleichmäßig verteilten Laufschaufeln (hier ebenfalls nicht dargestellt). Die Laufschaufeln dienen im Wesentlichen zur Verdichtung des bestimmungsgemäß in Strömungsrichtung 5 durch den Verdichter 1 strömenden Gases 6.

[0027] In Axialrichtung 3 ist jeweils zwischen zwei (rotierbaren) Laufschaufelreihen eine ortsfeste Leitschaufelreihe 7 angeordnet. Die vorliegende Darstellung beschränkt sich dabei auf den Bereich einer einzigen Leitschaufelreihe 7.

[0028] Jede Leitschaufelreihe 7 umfasst wiederum eine Vielzahl von über den Innenumfang des Gehäuses 4 gleichmäßig verteilten Leitschaufeln 8. Jede Leitschaufel 8 ist dabei mit ihrer Achse 9 im Wesentlichen in Radialrichtung des Verdichters 1 ausgerichtet.

[0029] Jede Leitschaufel 8 umfasst ein Schaufelblatt 10, an welchem radial innenseitig ein Schaft 11, und radial außenseitig eine Spindel 12 angebracht ist.

[0030] Radial innenseitig ist jede Leitschaufel 8 mit ihrem Schaft 11 jeweils in einer korrespondierenden Buchse 13 eines auf dem Rotor gelagerten Innenrings 14 gehalten.

[0031] Radial außenseitig ist die Spindel 12 jeder Leitschaufel 8 jeweils durch eine Durchführung 15 aus dem Gehäuse 4 herausgeführt.

[0032] Am radial außenliegenden Ende 16 jeder Spindel 12 ist ein zu einer Hebelvorrichtung 17 gehöriger Hebel 18 im Wesentlichen rechtwinklig zu derselben an dieser starr befestigt. Jeder Hebel 18 wiederum ist jeweils über ein Lager 19 gelenkig mit einem Verstellring 20 verbunden. Der Verstellring 20, sowie die Hebelvorrichtung 17 sind Teile einer hier als Verstellmechanik 21 bezeichneten Baugruppe. Die Verstellmechanik 21 ist wiederum Teil einer Verstelleinrichtung 22.

[0033] Der Verstellring 20 ist radial außenseitig mit Lagerelementen 23 auf dem Gehäuse 4 rotierbar gelagert, wobei seine Rotationsachse im Wesentlichen konzentrisch zur Achse der Gasturbine 2 bzw. des Verdichters 1 ausgerichtet ist.

[0034] Eine Rotation des Verstellrings 20 bewirkt über

die Hebelvorrichtung 17 eine gleichförmige gleichzeitige Verschwenkung aller Leitschaufeln 8 um ihre jeweilige Achse 9.

[0035] Dabei können die Leitschaufeln 8 je nach Rotationswinkel des Verstellrings 20 zwischen zwei Endpositionen grundsätzlich in jede beliebige Position verstellt werden.

[0036] Die erste, als "geschlossen" bezeichnete Endposition ist erreicht, wenn die Schaufelblätter 10 aller Leitschaufeln 8 mit ihrer jeweiligen Schaufelfläche im Wesentlichen quer zur Strömungsrichtung 5 gestellt sind, wenn also die im Bereich der Leitschaufelreihe 7 freie durchströmte Fläche auf ein Minimum reduziert ist.

[0037] Die zweite, als "geöffnet" bezeichnete Endposition ist dementsprechend dann erreicht, wenn die Schaufelblätter 10 aller Leitschaufeln 8 mit ihrer jeweiligen Schaufelfläche im Wesentlichen parallel zur Strömungsrichtung 5 gestellt sind, wenn also die freie durchströmte Fläche im Bereich der Leitschaufelreihe 7 maximal ist.

[0038] In FIG 2 ist die Verstelleinrichtung 22 in einer schematischen Prinzipskizze gezeigt.

[0039] Die Verstelleinrichtung 22 umfasst die Verstellmechanik 21, mit dem Verstellring 20, der über die Hebelvorrichtung 17 (hier nicht dargestellt) an den Leitschaufeln 8 angreift.

[0040] Die Verstelleinrichtung 22 umfasst weiterhin einen Verstellantrieb 30. In der hier dargestellten Ausführungsform ist der Verstellantrieb 30 durch eine Hydraulikeinheit gebildet, die einen in einem Zylinder 31 beweglich aufgenommenen Stempel 32 umfasst. Der Stempel 32 ist zur Verdrehung des Verstellrings 20 über einen Ausleger 33 mit diesem verbunden. Der Verstellantrieb kann abweichend davon auch durch eine Pneumatikeinheit gebildet sein.

[0041] An einem weiteren Ausleger 34 des Verstellrings 20 ist ein Federelement 35 (hier in Form einer Wendeldruckfeder) mit seinem ersten Ende 36 angebracht.

[0042] Mit seinem von dem Ausleger 34 abgewandten zweiten Ende 37 ist das Federelement 35 am Gehäuse 4 der Gasturbine 2 befestigt.

[0043] Eine durch einen Pfeil 40 dargestellte Transversalbewegung des Stempels 32 bewirkt eine - ebenfalls durch einen Pfeil 41 gekennzeichnete - Rotationsbewegung des Verstellrings 20, wobei eine (im Wesentlichen tangential zum Verstellring 20 ausgerichtete) Rückstellkraft F des Federelements 35 überwunden wird. Hierbei wird der Verstellring 20 aus einer Ruheposition in eine - gestrichelt dargestellte - Arbeitsposition verdreht. Zudem wird das Federelement 35 aus einer entspannten Ruhelage in eine - der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellte - gespannte Arbeitslage überführt.

[0044] Bei einem Ausfall des Verstellantriebs 30 (aber auch bei einem bewussten, beispielsweise betriebsbedingten, Abschalten des Verstellantriebs 30) entspannt sich das Federelement 35 zurück in seine Ruhelage, wobei der Verstellring 20 durch die am Ausleger 34 angreifende Rückstellkraft F ebenfalls zurück in seine Ruhe-

position allmählich und nicht schlagartig überführt wird. Die allmähliche Rückführung wird dabei durch ein entsprechendes, nicht gezeigtes Dämpferelement bewerkstelligt.

[0045] In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Gasturbine 2 zur Grundlastabdeckung eingesetzt. Die Ruheposition des Verstellrings 20 ist hierbei derart gewählt, dass sie mit der zuvor beschriebenen offenen Ausfallposition der Leitschaufeln 8 korrespondiert.

Patentansprüche

1. Verstelleinrichtung (22) für Leitschaufeln (8) einer Turbine (2), insbesondere für Leitschaufeln eines Gasturbinenverdichters (1),

- mit einer mit den Leitschaufeln (8) gekoppelten Verstellmechanik (21) zur reversiblen Verschwenkung der Leitschaufeln (8) um ihre jeweilige Achse (9),

- mit mindestens einem auf die Verstellmechanik (21) wirkenden Verstellantrieb (30), sowie

- mit mindestens einem auf die oder jede Leitschaufel (8) einwirkenden Federelement (35), das die oder jede Leitschaufel (8) bei Deaktivierung oder Ausfall des jeweils zugeordneten Verstellantriebs (30) in eine definierte Ausfallposition überführt.

2. Verstelleinrichtung (22) nach Anspruch 1, wobei die Verstellmechanik (21) einen mit allen Leitschaufeln (8) einer Leitschaufelreihe (7) gekoppelten rotierbaren Verstellring (20) umfasst.

3. Verstelleinrichtung (22) nach Anspruch 2, wobei das oder jedes Federelement (35) zwischen dem Verstellring (20) und einem ortsfesten Turbinenteil, insbesondere einem Turbinengehäuse (4), aufgespannt ist.

4. Verstelleinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die Verstellmechanik (21) ein Dämpfungselement zum allmählichen Schwenken der Leitschaufeln (8) in ihre Ausfallposition aufweist.

5. Verstelleinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das oder jedes Federelement (35) durch eine Schrauben-, Blatt-, oder Schenkelfeder gebildet ist.

6. Verstelleinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die oder jede Leitschaufel (8) in der Ausfallposition im Wesentlichen geschlossen ist.

7. Verstelleinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die oder jede Leitschaufel (8) in der Ausfallposition im Wesentlichen geöffnet ist.

8. Verstelleinrichtung (22) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Verstellantrieb (30) durch einen Hydraulikantrieb gebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG 1

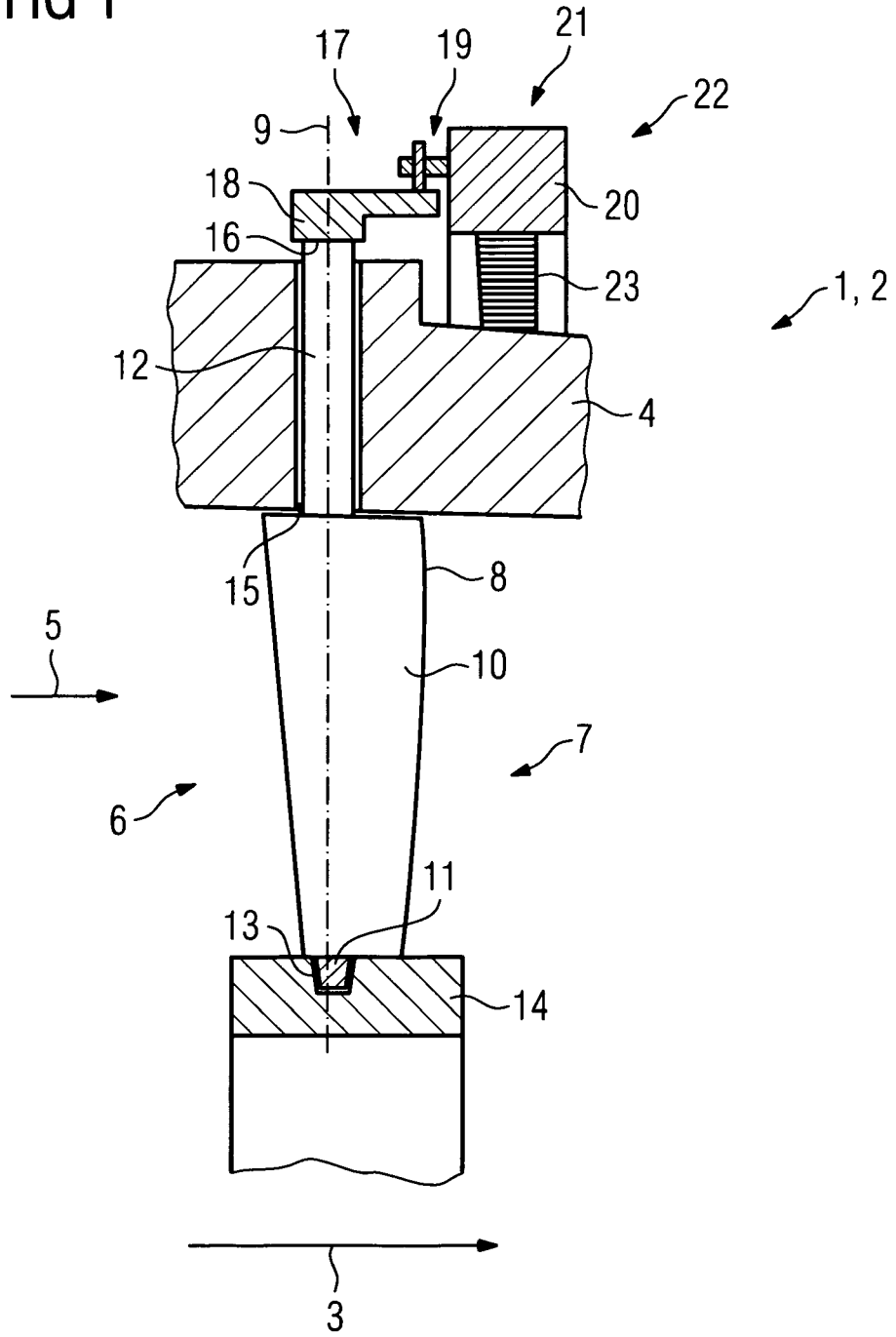
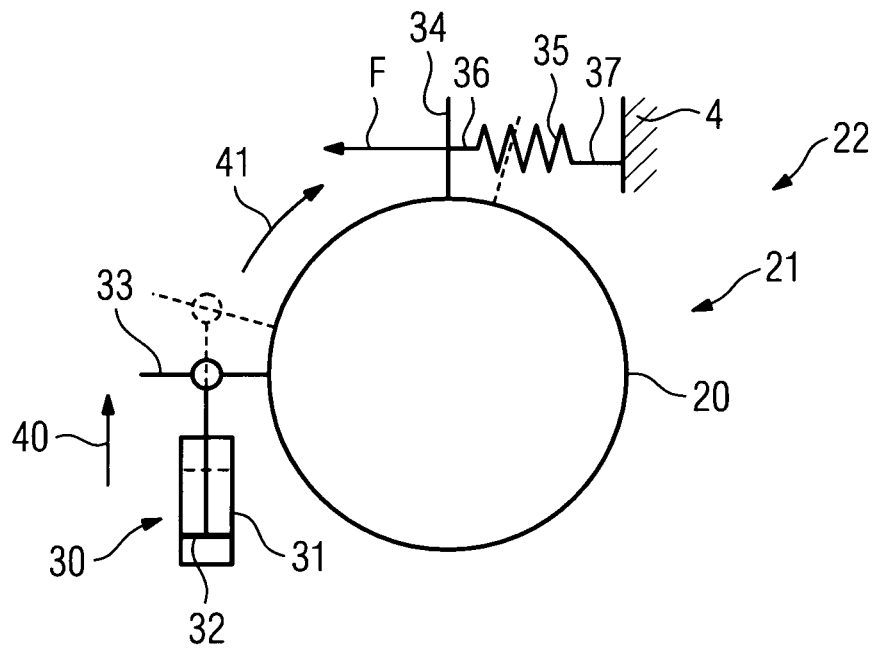


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 00 7624

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2 854 211 A (JOSEPH BENDERSKY) 30. September 1958 (1958-09-30) * Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 37; Abbildung 1 *	1-3,5-8	INV. F01D17/16 F04D29/56
X	US 3 360 240 A (HERBERT WILLIAMSON DOUGLAS ET AL) 26. Dezember 1967 (1967-12-26) * Spalte 2, Zeilen 44-53; Abbildung 2 *	1-2,5-8	
X	EP 2 053 204 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 29. April 2009 (2009-04-29) * Absätze [0021], [0033] - [0038]; Abbildungen 7,9a *	1-2,5-8	
X	JP 06 026352 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD) 1. Februar 1994 (1994-02-01) * Zusammenfassung; Abbildung 5 *	1-2,5-8	
X	US 3 025 036 A (KUMM EMERSON L ET AL) 13. März 1962 (1962-03-13) * Spalte 2, Zeilen 44-62 * * Spalte 3, Zeilen 11-52; Abbildung 2 *	1,5-8	
X	US 3 893 784 A (ZERLAUTH FERDINAND) 8. Juli 1975 (1975-07-08) * Spalte 3, Zeilen 13-58; Anspruch 1; Abbildung 4 *	1,6-8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01D F04D
A	GB 813 343 A (POWER JETS RES & DEV LTD) 13. Mai 1959 (1959-05-13) * Seite 3, Zeilen 61-117; Abbildung 6 *	1-8	
A	US 4 695 220 A (DAWSON JOHN [US]) 22. September 1987 (1987-09-22) * Spalte 5, Zeilen 6-31; Abbildung 4 *	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 14. Dezember 2009	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	

1
EPO FORM 1503 03 82 (P04C03)

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

EP 09 00 7624

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.

14-12-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2854211	A	30-09-1958	KEINE	
US 3360240	A	26-12-1967	FR 1507449 A GB 1064330 A	29-12-1967 05-04-1967
EP 2053204	A2	29-04-2009	US 2009104022 A1	23-04-2009
JP 6026352	A	01-02-1994	KEINE	
US 3025036	A	13-03-1962	KEINE	
US 3893784	A	08-07-1975	CA 987236 A1 CH 557960 A DE 2255853 B1 FR 2205952 A5 GB 1395310 A IT 999287 B JP 895765 C JP 49133909 A JP 52022446 B	13-04-1976 15-01-1975 30-05-1974 31-05-1974 21-05-1975 20-02-1976 14-02-1978 23-12-1974 17-06-1977
GB 813343	A	13-05-1959	KEINE	
US 4695220	A	22-09-1987	CA 1247380 A1 IT 1197210 B JP 1916533 C JP 6039907 B JP 62067238 A SE 462659 B SE 8603832 A	27-12-1988 30-11-1988 23-03-1995 25-05-1994 26-03-1987 06-08-1990 14-03-1987

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 10351202 A1 [0004]
- DE 10243103 A1 [0004]