

(19)



(11)

EP 2 006 495 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.12.2008 Patentblatt 2008/52

(21) Anmeldenummer: **07110648.8**

(22) Anmeldetag: **20.06.2007**

(51) Int Cl.:
F01D 17/16 (2006.01) **F02B 37/24** (2006.01)
F02C 6/12 (2006.01) **F04D 27/02** (2006.01)
F04D 29/56 (2006.01)

(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 MT NL PL PT RO SE
SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK RS

(71) Anmelder: **ABB Turbo Systems AG**
5400 Baden (CH)

(72) Erfinder:
• **Bättig, Josef**
5704 Egliswil (CH)
• **Richner, Matthias**
5242 Lupfig (CH)

(74) Vertreter: **ABB Patent Attorneys**
c/o ABB Schweiz AG,
Intellectual Property (CH-LC/IP),
Brown Boveri Strasse 6
5400 Baden (CH)

(54) Positionsregelung für Vordrall-Leitvorrichtung

(57) Die Positionsregelung einer Vordrall-Leitvorrichtung zum Erzeugen eines Vordralls im Ansaugbereich eines Verdichters umfasst einen Aktuator (50) zum Bewegen von Leitelementen (20) der Vordrall-Leitvorrichtung sowie einen Sensor (60), welcher die aktuelle

Winkelstellung mindestens eines Leitelementes (20) erfasst.

Dies ermöglicht eine exakte, robuste sowie kostengünstige Erkennung der Winkelstellung der Leitschaukeln der Vordrall-Leitvorrichtung und die Rückführung in einem geschlossenen Regelkreis.

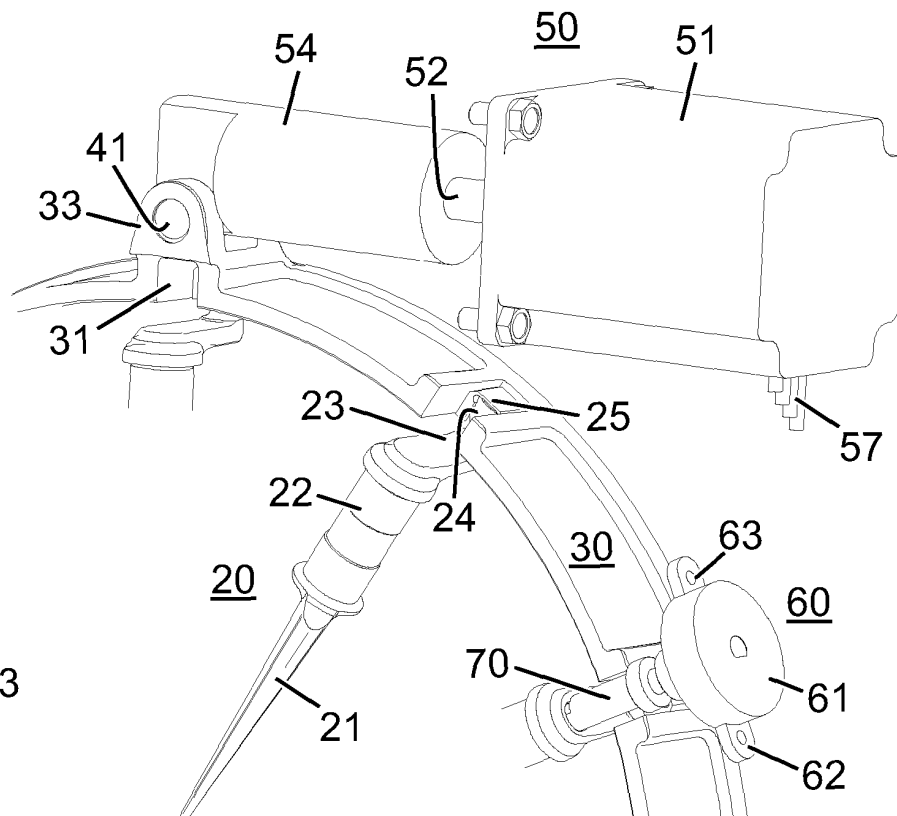


Fig. 3

EP 2 006 495 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der mit Abgasen von Brennkraftmaschinen beaufschlagten Strömungsmaschinen.

[0002] Sie betrifft eine Positionsregelung einer Vordrall-Leitvorrichtung zum Erzeugen eines Vordralls im Ansaugbereich eines Verdichters sowie einen Abgasturbolader mit einer solchen Vordrall-Leitvorrichtung.

Stand der Technik

[0003] Abgasturbolader werden zur Leistungssteigerung von Brennkraftmaschinen (Hubkolbenmotoren) eingesetzt. Bei modernen Brennkraftmaschinen wird die Anpassung der Abgasturbolader an variable Betriebsbedingungen zunehmen schwieriger. Eine weit verbreitete Möglichkeit dazu bietet die so genannte variable Turbinen- und/oder Verdichtergeometrie. Bei der variablen Turbinengeometrie werden die Leitschaufeln des Leitapparates stromauf des Turbinenrades entsprechend dem Leistungsbedarf der Turbine mehr oder weniger steil zur Strömung ausgerichtet. Bei der variablen Verdichtergeometrie werden die Leitschaufeln im Diffusor stromab des Verdichterrades mehr oder weniger steil zur Strömung ausgerichtet.

[0004] Eine weitere Möglichkeit zur Anpassung des Abgasturboladers an die variablen Betriebsbedingungen bieten Vordrall-Leitvorrichtungen, welche im Luftansaugbereich des Verdichters in der angesaugten Luft einen bestimmten Vordrall erzeugen, je nach Betriebspunkt mehr oder weniger ausgeprägt mit- oder gegenläufig zur Drehrichtung des Verdichterrades.

[0005] Solche Vordrall-Leitvorrichtungen, sind etwa aus der DE 36 13 857 A1, oder der europäische Patentanmeldung vom 31. März 2006 mit der Anmeldenummer 06405137.8, deren Inhalt in diese Anmeldung durch Verweis einbezogen wird, bekannt.

[0006] Diese Vordrall-Leitvorrichtungen umfassen mehrere, bezüglich der Verdichterachse in radialer Richtung ausgerichtet angeordnete Leitschaufeln. Jede der Leitschaufeln umfasst neben dem in den Strömungskanal hineinragenden Schaufelprofil einen Schaufelschaft, mit welchem das Schaufelprofil drehbar in einem Gehäuse gelagert ist. Über einen Verstellhebel lässt sich das Schaufelprofil um die Achse des Schaufelschaftes drehen. Zum Antrieb des Verstellhebels, und somit zum Verstellen des Schaufelprofils, ist ein Verstellring vorgesehen, welcher konzentrisch zur Achse des Verdichters angeordnet ist. Durch Drehen des Verstellrings, werden alle Schaufeln gleichzeitig um die jeweiligen Achsen ihrer Schaufelschäfte verstellt, wodurch die zum Verdichterrad geführte Strömung mit einem Mit- oder Gegendrall (bezüglich der Drehrichtung des Verdichterrades) beaufschlagt wird. Der Antrieb des Verstellrings erfolgt bei herkömmlichen Vordrall-Leitvorrichtungen durch einen Ak-

tuator ausserhalb des Gehäuses.

[0007] Idealerweise erfolgt die Positionserkennung der Leitschaufeln der Vordrall-Leitvorrichtung als Absolutwert und dient direkt als Stellgrösse für den Antrieb. Im Handel erhältliche Aktuatoren mit so genannten Absolut-Encodern sind sehr teuer und brauchen immer auch eine Referenzfahrt auf einen Endschalter. Zudem kann mit einem solchen System die Stellung der Leitschaufel nur indirekt über die Ankerumdrehung ermittelt werden.

Kurze Darstellung der Erfindung

[0008] Die vorliegende Erfindung ermöglicht eine exakte, robuste sowie kostengünstige Erkennung der Winkelstellung der Leitschaufeln der Vordrall-Leitvorrichtung und die Rückführung in einem geschlossenen Regelkreis (closed loop).

[0009] Mit einem einfachen und sehr robusten Dreh-Potentiometer (optional in Hohlshaft-Ausführung) als Sensor wird direkt die Winkelstellung der Leitschaufeln gemessen. Alternativ können als Sensoren zur Erkennung der Winkelstellung der Leitschaufeln der Vordrall-Leitvorrichtung kontaktlose, magnetische oder optische Winkelmesssysteme verwendet werden.

[0010] Diese Potentiometerlösung ist sehr kostengünstig und zudem sehr genau. Durch die optional direkte Anordnung des Winkelgebers auf dem Schaft der Leitschaufel brauchen für die Regelung keine Spiel- und Temperatureinflüsse berücksichtigt zu werden.

[0011] Die Messung erfolgt potentiometrisch, sodass aufgrund eines gemessenen Strom- oder Spannungswertes direkt eine bestimmte Winkelstellung festgestellt werden kann.

[0012] Hierfür braucht es keine Referenzierung nach dem Einschalten bzw. nach einer Störung, d.h. ein Anfahren einer bestimmten Ausgangsposition ist nicht notwendig. Der Aktuator wird solange betätigt und damit der Verstellring bzw. die Leitschaufeln bewegt, bis die Ist-Position der Leitschaufel mit dem Sollwert übereinstimmt.

[0013] Als Aktuator kann optional ein Linearaktuator (Schrittmotor mit Gewindespindel) verwendet werden. Diese Aktuatoren sind relativ kostengünstig und bauen sehr kompakt. Zudem ist er recht robust in Bezug auf Vibrationen und Temperaturbelastungen.

[0014] Um eine einwandfreie Abdichtung zu ermöglichen ist das Drehpotentiometer optional auf der Gehäusseussenseite angeordnet. Die Verbindung zwischen der Leitschaufel und dem Drehpotentiometer erfolgt über einen Verbindungsstift welcher mit einem Kolbendichtring abgedichtet wird. Ein weiterer Vorteil dieser Anordnung ist die einfache Verkabelung des Elektromotors und des Winkelgebers. Zudem lässt sich so alles unter einer gemeinsamen Abdeckung unterbringen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0015] Nachfolgend wird eine Ausführungsform der Erfindung anhand von Zeichnungen detailliert erläutert. Hierbei zeigt

- Fig. 1 einen isometrische Ansicht auf eine im Verdichtergehäuse angeordnete Vordrall-Leitvorrichtung mit einem zugedeckten Gehäusefortsatz,
- Fig. 2 eine Detailansicht des abgedeckten Gehäusefortsatzes nach Fig. 1 mit einem Aktuator und einem Positionssensor,
- Fig. 3 eine isometrische Detailansicht des Antriebs und des Positionssensors der Vordrall-Leitvorrichtung nach Fig. 2, und
- Fig.3 die einzelnen Komponenten des Positionssensors der Vordrall-Leitvorrichtung nach Fig. 2.

Weg zur Ausführung der Erfindung

[0016] Fig. 1 zeigt eine Vordrall-Leitvorrichtung im Ansaugbereich eines Verdichters. Solche Verdichter werden, wie eingangs beschrieben, in Abgasturboladern zum Steigern der Leistung von Brennkraftmaschinen eingesetzt. Der Verdichter umfasst ein Verdichtergehäuse, welches das Verdichterrad umfasst und den Strömungskanal des zu verdichtenden Mediums bildet. Das radial äussere Gehäuse 13 umfasst in der dargestellten Ausführungsform einen Gehäusefortsatz 14 sowie eine Dekkel 15 zum Abdecken des im Gehäusefortsatz angeordneten Antriebs für die Vordrall-Leitvorrichtung.

[0017] Die Leitvorrichtung umfasst mehrere, bezüglich der Verdichterachse in radialer Richtung ausgerichtet angeordnete Leitschaufeln 20. Die Leitschaufeln sind in einem inneren Gehäuse 10 drehbar gelagert. Im zentralen Bereich der Leitvorrichtung, in welchem die Spitzen der mehreren Leitschaufeln zusammen kommen, ist ein zentraler Gehäusekörper 12 angeordnet. Dieser Zentralkörper liegt konzentrisch auf der Achse des Verdichters. Der Zentralkörper ist Teil des inneren Gehäuses, welches im Bereich der Leitvorrichtung den Strömungskanal des zu verdichtenden Mediums bildet.

[0018] Wie dargestellt, kann der Zentralkörper 12 über eine oder mehrere radial verlaufende Halterippen 11 positioniert und festgehalten sein. Um die Strömung im Strömungskanal nicht mit solchen Rippen beeinträchtigen zu müssen, kann der Zentralkörper auch über die Leitschaufelspitzen positioniert und festgehalten werden.

[0019] Die Ansicht nach Fig. 2 auf das äussere Gehäuse 13 mit dem Gehäusefortsatz 14 zeigt neben dem Aktuator 51 für den Antrieb der Vordrall-Leitvorrichtung auch ein Sensor 60 zur Erfassung der aktuellen Winkelstellung der Leitschaufeln. Dieser Sensor, in der dargestellten Ausführungsform als Drehpotentiometer ausge-

bildet, ist ebenso wie der Aktuator mittels der Befestigungsmittel 58 bzw. 65 fest mit dem Gehäuse verschraubt. Die Zuleitungen für die Versorgung mit elektrischer Energie, bzw. die Steuerkabel sind mit den Anschlusskabeln 57 für den Aktuator, bzw. 64 für den Sensor angedeutet. Nicht dargestellt ist eine Steuereinheit zum Ansteuern des Aktuators, welche aufgrund der gemessenen Winkelstellungen der Leitschaufeln die Steuerung bzw. die Regelung mit Positionsrückmeldung ermöglicht. Diese Steuereinheit kann optional Teil der Motorsteuerung der mit dem Abgasturbolader verbundenen Brennkraftmaschine sein. Die Steuerleitungen von und zu dem Aktuator bzw. Sensor können kabelgebunden oder kabellos ausgebildet sein.

[0020] Fig. 3 erlaubt einen Blick ins Innere des äusseren Gehäuses, insbesondere auf den Antrieb sowie die Bestandteile der erfindungsgemässen Positionsregelung für die Vordrall-Leitvorrichtung und Fig. 4 zeigt im Detail die einzelnen Bestandteile der Positionsregelung in demontiertem Zustand.

[0021] Jede der Leitschaufeln der Leitvorrichtung umfasst neben dem in den Strömungskanal hineinragenden Schaufelprofil 21 einen Schaufelschaft 22, mit welchem das Schaufelprofil drehbar in dem nicht dargestellten Gehäuse gelagert ist. Über einen Verstellhebel 23 lässt sich das Schaufelprofil um die Achse des Schaufelschaftes drehen. Zum Antrieb des Verstellhebels, und somit zum Verstellen des Schaufelprofils, ist ein Verstellring 30 vorgesehen, welcher konzentrisch zur Achse des Verdichters angeordnet ist.

[0022] In der dargestellten Ausführungsform erfolgt die Drehmomentübertragung vom Verstellring 30 auf den Schaufelschaft 22 über einen am freien Ende des Verstellhebels 23 angeordneten Kugelpopf 24. Der Kugelpopf 24 wird in einer Nut 31 des Verstellrings mit zwei parallel zueinander verlaufenden Wänden geführt. In der Nut hat der Kugelpopf die translatorischen und rotatorischen Bewegungsfreiheiten, welche zur Umsetzung der Momentübertragung notwendig sind. Der Kugelpopf ist in einem translatorisch verschiebbar angeordneten Gleitschuh 25 angeordnet. Wird der Verstellring 30 zum Verstellen der Leitschaufeln gedreht, so wird der Gleitschuh 25 von dem Kugelpopf 24 in der Nut 31 in der Ebene der Nutwände verschoben. Wird der Verstellring weggedreht, so verändert sich die Lage des Verstellhebels relativ zum Verstellring. Neben der translatorischen Verschiebung des Rotationszentrums des Kugelpopfes innerhalb der Nut, kommt es zu einer Verdrehung des Verstellhebels bezüglich des Verstellrings. Die translatorische Verschiebung des Rotationszentrums des Kugelpopfes wird durch den, den Nutwänden entlang gleitenden Gleitschuh ermöglicht, während sich für die Verdrehung der Kugelpopf in der durch den Gleitschuh geformten Kugelpfanne beliebig in jede Richtung verdrehen kann. Der Gleitschuh kann auch zweiteilig ausgebildet sein, indem auf jeder Seite der Nut im Verstellring eine Kugelpfannenhälfte mit einer flachen, gleitfähigen Rückseite angeordnet ist.

[0023] Alternativ kann die Drehmomentübertragung vom Verstellring auf den Schaufelschaft auch über einen am freien Ende des Verstellhebels angeordneten, zylinderförmigen Stift erfolgen. Der Stift greift in eine Bohrung eines im Verstellring ebenfalls in einer Bohrung gelagerten, zylinderförmigen Gleitelements ein. Der Gleitzylinder lässt sich in der Bohrung um die eigene Achse drehen und entlang der eigenen Achse verschieben. Die Bohrung im Gleitzylinder, welche zur Aufnahme des Stifts vorgesehen ist, steht senkrecht zur Achse des Gleitzylinders. Der Stift lässt sich in dieser Bohrung um seine eigene Achse drehen und entlang seiner eigenen Achse verschieben. Somit sind wiederum die für die Umsetzung der Momentübertragung notwendigen Bewegungsfreiheiten, je zwei translatorische und rotatorische, gegeben. Optional kann der Stift, im Gleitzylinder fixiert und dafür in einer entsprechenden Bohrung im freien Ende des Verstellhebels der Leitschaukel gleitend gelagert sein.

[0024] Anstelle der dargestellten und detailliert beschriebenen sind weitere Ausführungsformen zur Momentübertragung denkbar, etwa mit einem als Zahnradsegment ausgebildeten Verstellhebel, welcher in dem mit einem Zahnkranz versehenen Verstellring eingreift.

[0025] Schaukelprofil 21, Schaukelschaft 22 und der Verstellhebel 23 mitsamt dem für die Momentübertragung notwendigen Aufsatz können ein- oder mehrteilig ausgebildet sein.

[0026] Zum Verdrehen des Verstellrings 30 braucht es eine Aktuator-Vorrichtung 50. Diese umfasst einen Aktuator 51, also den eigentlichen Antrieb, und eine Kupplung zum Verstellring 30 gekuppelt ist. Diese Kupplung umfasst beispielsweise ein Tauchrohr 54, welches mittels einer drehbaren Gewindespindel 52 translatorisch verschoben werden kann. Je nach Drehsinn der Spindel bewegt sich das Tauchrohr von der Spindel angetrieben und geführt, in tangentialer Richtung entlang dem Verstellring hin und zurück. Am freien Ende weist das Tauchrohr eine parallelwandige Nut auf, welche zur Aufnahme eines Gleitstifts 41 vorgesehen ist. Der Gleitstift ist zusätzlich mit dem Verstellring 30 verbunden, indem er drehbar in einer Bohrung in radial nach aussen abstehenden Laschen 33 des Verstellrings 30 angeordnet ist. Der Aktuator ist optional als elektrischer Schrittmotor ausgebildet, bei welchem über den Steueranschluss 57 die gewünschte Rotationsrichtung eingestellt werden kann. Im Bereich der Laschen ist das Tauchrohr seitlich verjüngt.

[0027] Alternativ kann die Gewindespindel direkt mit auf dem Verstellring angeordneten Zähnen zusammenwirken. In diesem Fall wird die Rotationsbewegung der Spindel direkt in eine Rotationsbewegung des Verstellrings gewandelt.

[0028] Die erfindungsgemässe Positionsregelung beruht auf der genauen Erfassung der Winkelstellung der Leitschaukeln 20 der Vordrall-Leitvorrichtung. Dabei wird ein Drehpotentiometer 61, welches einen drehbaren Teil umfasst, direkt oder - wie in der dargestellten Ausführungsform - über ein Verbindungsstift 70 mit dem Schaft einer Leitschaukel verbunden. Ein feststehender Teil des Dreh-Potentiometers wird mit Befestigungsmitteln 65, welche in Bohrungen 63 in den Befestigungslaschen 62 angeordnet sind, am Gehäuse befestigt. Ändert sich die Winkellage der Leitschaukel, führt dies dazu, dass der drehbare Teil des Potentiometers relativ zum feststehenden Teil des Potentiometers verdreht wird, so dass sich der über den Anschlusskabeln anliegende elektrische Widerstand ändert. Aufgrund der messbaren elektrischen Kenngrösse kann auf diese Weise präzise die genaue Winkellage der Leitschaukel bestimmt werden. Um die Genauigkeit zu erhöhen, oder um den Ausfall eines Sensors kompensieren zu können, kann optional ein zweiter Sensor auf der gleichen oder einer anderen Leitschaukel angeordnet sein. Anstelle eines Dreh-Potentiometers können auch kontaktlose magnetische Sensoren oder optische Absolutwinkelmesssysteme eingesetzt werden.

[0029] Die Verbindung zur Leitschaukel 20 erfolgt in der dargestellten Ausführungsform über den Verbindungsstift 70. Dieser ist in einer Bohrung durch die Gehäusewand angeordnet, wobei die Bohröffnung optional mittels Dichtring 74 abgedichtet ist, so dass keinerlei Gasaustausch zwischen dem Strömungskanal und der Aussenwelt erfolgt.

[0030] Der Verbindungsstift 70 wird mit einem definiert geformten Steckbereich 73 in eine entsprechend geformte Stecköffnung 26 in der Schaukelwelle 22 gesteckt, und zwar coaxial zur Drehachse der Leitschaukelwelle. Das Dreh-Potentiometer wird mit einem ebenfalls definiert geformten Steckbereich 61 auf den entsprechend geformten Steckbereich 71 des Verbindungsstiftes bis zum Anschlag 72 aufgesteckt.

[0031] Der Verbindungsstift kann optional Teil des Schaukelschafts sein, so dass das Potentiometer direkt auf den Schaft aufgesteckt werden kann.

[0032] Nach dem Einschalten bzw. nach einer Störung braucht die Vordrall-Leitvorrichtung nicht in eine bestimmte Ausgangsposition gefahren werden. Der Aktuator wird solange betätigt (in die eine oder andere Richtung) und damit der Verstellring bzw. die Leitschaukeln entsprechend bewegt, bis die Ist-Position der Leitschaukeln mit dem Sollwert übereinstimmen.

Bezugszeichenliste

[0033]

10	Inneres Gehäuseteil
11	Halterippe
12	Zentralkörper
13	Äusseres Gehäuseteil
14	Gehäusefortsatz
15	Gehäusedeckel
20	Leitschaukel
21	Schaukelprofil
22	Schaukelschaft

23	Verstellhebel zum Bewegen der Leitschaukeln	ist.
24	Kugelkopf	
25	Gleitschuh	7. Positionsregelung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine Kontrolleinheit über ein Anschlusskabel (64) mit dem Sensor (60) und über ein Anschlusskabel (57) mit dem Aktuator (50) verbunden ist, und die Kontrolleinheit Mittel zum Steuern des Aktuators (50) in Abhängigkeit der vom Sensor (60) erfassten Winkelstellung umfasst.
26	Stecköffnung	
30	Verstellring zum Bewegen der Leitschaukeln über die Verstellhebel	5
31	Nut zur Aufnahme von Gleitschuh	
32	Ringbohrung zur Aufnahme von Gleitstift	
33	Laschen	
41	Gleitstift	10
50	Aktuator-Vorrichtung	8. Positionsregelung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend mindestens einen weiteren Sensor zum erfassen der aktuellen Winkelstellung des Leitelementes.
51	Aktuator, Linearmotor	
52	Spindel	
54	Tauchrohr	
57	Anschlusskabel	15
58	Befestigungsmittel	
60	Winkelgeber, Potentiometer	9. Positionsregelung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, umfassend mindestens einen weiteren Sensor zum erfassen der aktuellen Winkelstellung mindestens eines weiteren Leitelementes.
61	Stecköffnung	
62	Befestigungslaschen	
63	Befestigungsbohrungen	20
64	Anschlusskabel	
65	Befestigungsmittel	
70	Verbindungsstift	
71, 73	Steckbereich	
72	Anschlag	25
74	Dichtring	

Patentansprüche

1. Positionsregelung einer Vordrall-Leitvorrichtung zum Erzeugen eines Vordralls im Ansaugbereich eines Verdichters, umfassend einen Aktuator (50) zum Bewegen von Leitelementen (20) der Vordrall-Leitvorrichtung, **gekennzeichnet durch** einen Sensor (60), welcher die aktuelle Winkelstellung mindestens eines Leitelementes (20) erfasst. 30
2. Positionsregelung nach Anspruch 1, wobei der Sensor ein Drehpotentiometer (60) umfasst. 40
3. Positionsregelung nach Anspruch 1, wobei der Sensor als kontaktloser, magnetischer Sensor ausgebildet ist. 45
4. Positionsregelung nach Anspruch 1, wobei der Sensor ein optisches Absolutwinkelmesssystem umfasst. 50
5. Positionsregelung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Sensor (60) über ein drehbares Verbindungsstück (70) mit einem Leitelement (20) verbunden ist. 55
6. Positionsregelung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Sensor (60) einen rotierbaren Teil umfasst, und der rotierbare Teil koaxial zu einem drehbaren Schaft (22) des Leitelements angeordnet

Fig. 1

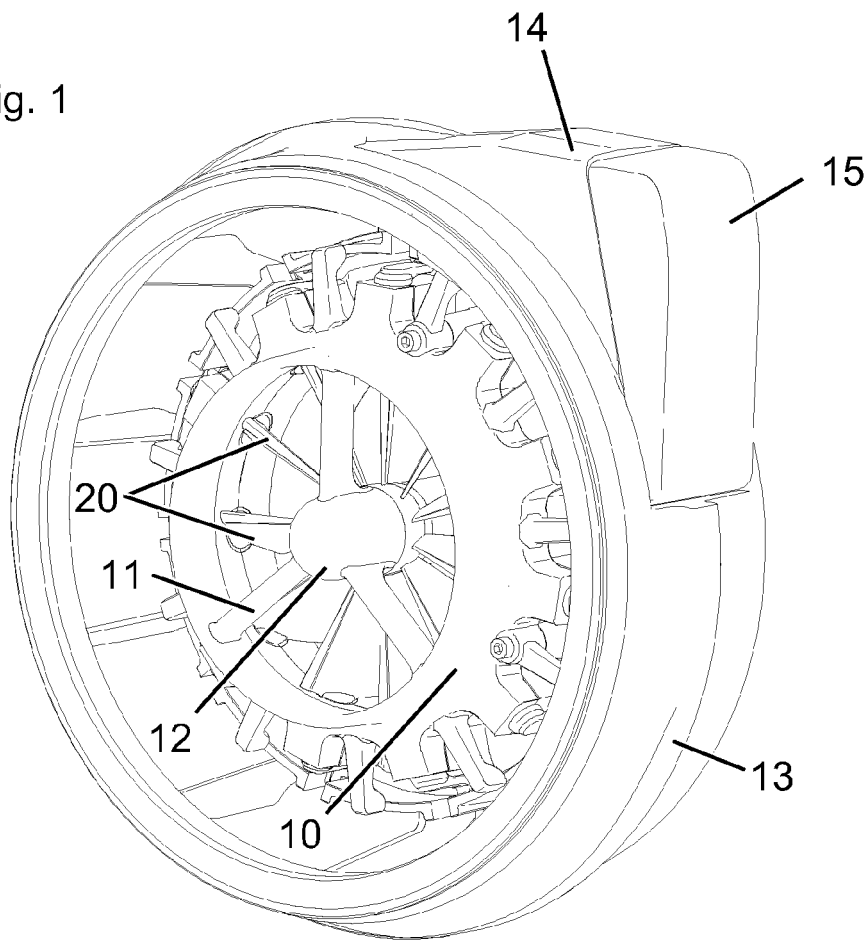
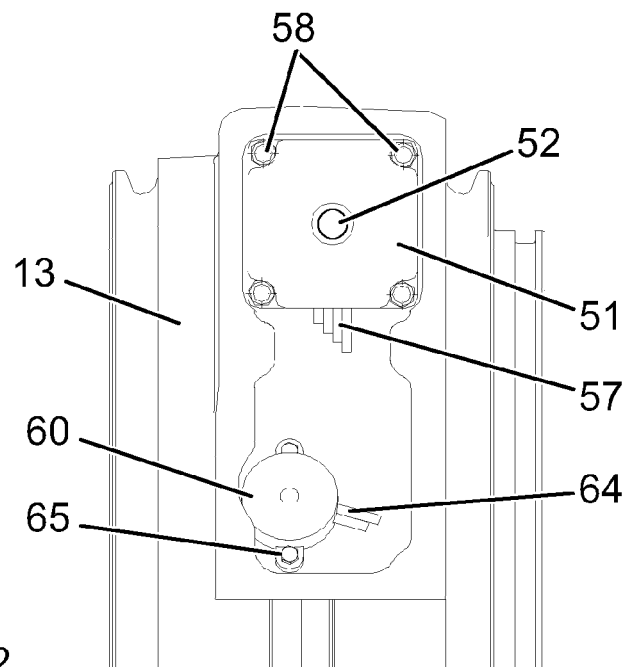


Fig. 2



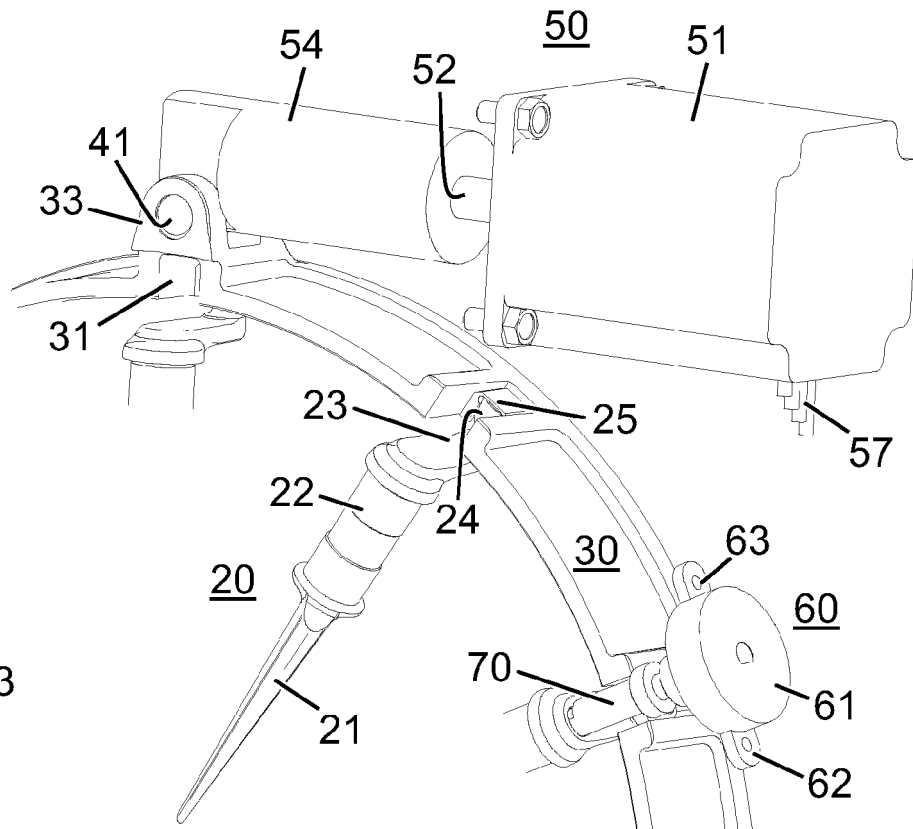


Fig. 3

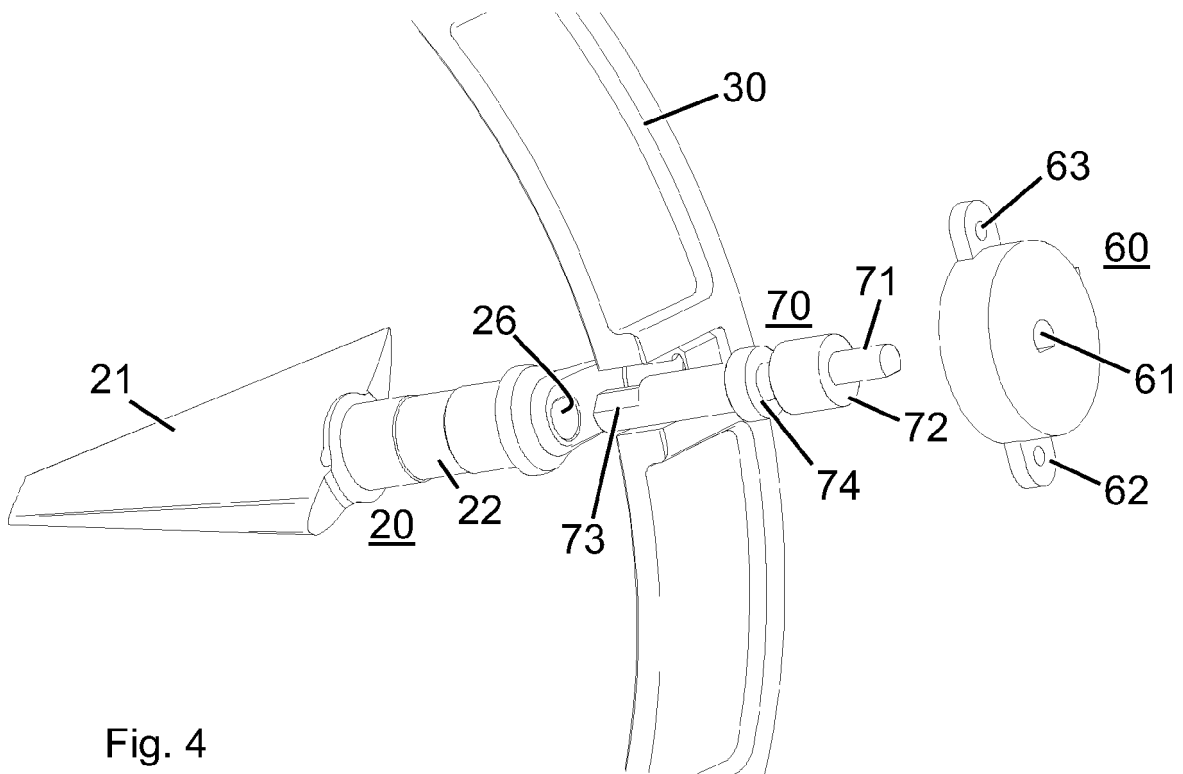


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 0648

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 025 629 A (WOOLLENWEBER WILLIAM E) 25. Juni 1991 (1991-06-25) * Spalte 9, Zeile 19 - Zeile 23; Abbildungen 3,9 * * Spalte 14, Zeile 57 - Zeile 58 * * Spalte 15, Zeile 5 - Zeile 8 *	1,10	INV. F01D17/16 F02B37/24 F02C6/12 F04D27/02 F04D29/56
X	US 6 364 602 B1 (ANDREW PHILIP L [US] ET AL) 2. April 2002 (2002-04-02) * Spalte 5, Zeile 1 - Zeile 3; Abbildung 2 *	1	
X	EP 1 036 924 A (GEN ELECTRIC [US]) 20. September 2000 (2000-09-20) * Zusammenfassung; Anspruch 1; Abbildung 1 *	1	
X	EP 1 063 402 A (GEN ELECTRIC [US]) 27. Dezember 2000 (2000-12-27) * Spalte 6, Zeile 18 - Zeile 23; Abbildung 4 *	1	
X	US 4 380 893 A (STOKES RICHARD F ET AL) 26. April 1983 (1983-04-26) * Spalte 6, Zeile 40 - Zeile 43; Abbildung 1 *	1	F02C F04D F01D F02K F02B
X	EP 1 274 164 A (LUCAS INDUSTRIES LTD [GB] GOODRICH ACTUATION SYSTEMS LTD [GB]) 8. Januar 2003 (2003-01-08) * Absatz [0043]; Abbildungen 2,6 *	1	
A	US 3 799 689 A (MORIGUTI K ET AL) 26. März 1974 (1974-03-26) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 *	1	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. November 2007	Prüfer de Martino, Marcello
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)



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 0648

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 349 259 A (HITACHI LTD [JP]; HITACHI CAR ENG CO LTD [JP]) 1. Oktober 2003 (2003-10-01) * Spalte 3, Zeile 38 - Zeile 45; Abbildung 1 *	1	
A	JP 2002 130183 A (ISHIKAWAJIMA HARIMA HEAVY IND) 9. Mai 2002 (2002-05-09) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1	
A	EP 0 886 069 A (EBARA CORP [JP]) 23. Dezember 1998 (1998-12-23) * Zusammenfassung; Abbildung 6 *	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 16. November 2007	Prüfer de Martino, Marcello
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 Patentedokument, 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 07 11 0648

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.

16-11-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5025629	A	25-06-1991	KEINE		
US 6364602	B1	02-04-2002	KEINE		
EP 1036924	A	20-09-2000	DE	60029660 T2	26-07-2007
			JP	2000310128 A	07-11-2000
			US	6164057 A	26-12-2000
EP 1063402	A	27-12-2000	JP	2001020760 A	23-01-2001
			KR	20010007259 A	26-01-2001
			US	6226974 B1	08-05-2001
US 4380893	A	26-04-1983	DE	3278372 D1	26-05-1988
			EP	0059061 A2	01-09-1982
			JP	1684265 C	31-07-1992
			JP	3048359 B	24-07-1991
			JP	57153995 A	22-09-1982
EP 1274164	A	08-01-2003	US	2003007865 A1	09-01-2003
US 3799689	A	26-03-1974	KEINE		
EP 1349259	A	01-10-2003	JP	3670618 B2	13-07-2005
			JP	2003289648 A	10-10-2003
			US	2003185672 A1	02-10-2003
JP 2002130183	A	09-05-2002	KEINE		
EP 0886069	A	23-12-1998	KEINE		

EPO FORM P0481

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 3613857 A1 [0005]
- EP 06405137 A [0005]