



(11) **EP 1 843 042 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.10.2007 Patentblatt 2007/41

(51) Int Cl.:
F04C 9/00 (2006.01) **F01C 21/08** (2006.01)
F01C 21/10 (2006.01) **F01C 9/00** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07006110.6**

(22) Anmeldetag: **24.03.2007**

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

(71) Anmelder: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**
88046 Friedrichshafen (DE)

(72) Erfinder:
• **Reuß, Matthias**
97440 Werneck/Stettbach (DE)
• **Beilner, Rainer**
97422 Schweinfurt (DE)
• **Göllner, Bernd**
97357 Prichsenstaddt (DE)

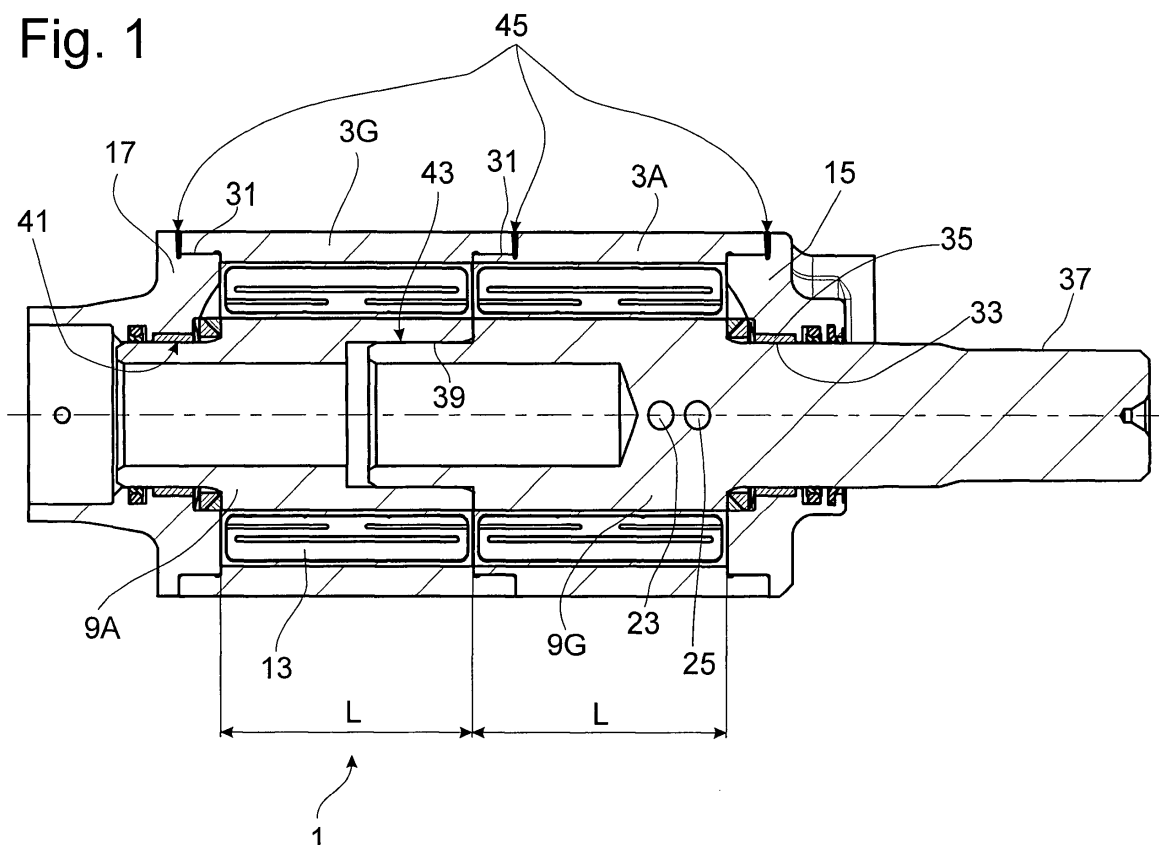
(30) Priorität: **07.04.2006 DE 102006016469**

(54) **Schwenkmotor**

(57) Schwenkmotor, umfassend einen Zylinder (3) mit axial verlaufende Rippen (7) an dessen Innenwandung, eine Motorwelle mit außenseitigen Flügeln (11), die parallel zu den Rippen ausgeführt sind, sowie endseitig am Zylinder fixierte Deckel (15;17), die zusammen mit den Rippen des Zylinders und den Flügeln der Mo-

torwelle Arbeitsräume begrenzen, die gegeneinander durch Scheibendichtungen abgedichtet sind, wobei mindestens eine der Hauptbaugruppen Zylinder (3) oder Motorwelle (9) ein Grundbauteil (3G,9G) und mindestens ein Adapterbauteil (3A,9A) zur Verlängerung der Arbeitsräume (19,21) aufweist.

Fig. 1



EP 1 843 042 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen druckmittelbetriebenen Schwenkmotor nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

[0002] Aus der DE 43 37 815 C1 ist ein druckmittelbetriebener Schwenkmotor bekannt, der eine mit Flügeln bestückte Motorwelle und einen Zylinder mit axial verlaufenden Rippen aufweist. Die Flügel und die Rippen begrenzen zusammen mit endseitigen Deckeln Arbeitsräume, die willkürlich mit Druckmittel versorgt werden und dadurch eine Relativbewegung zwischen Motorwelle und Zylinder erzeugen.

[0003] In die Berechnung des Torsionsmoments des Schwenkmotors gehen u. a. die Flügel- oder Rippenlänge und die radiale Erstreckung der Flügel oder Rippen sowie der mittlere Radius der Rippen oder Flügel ein. Eine motorseitige Steigerung des Torsionsmoments ist möglich, wenn einer der aufgezählten Parameter erhöht wird. Zusätzlich kann man die Anzahl der Arbeitskammern durch eine zwangsläufige zunehmende Zahl von Flügeln und Rippen steigern, jedoch mit dem Nachteil, dass der Schwenkwinkel abnimmt. Eine Druckerhöhung des Druckmediums verschlechtert das Extrusionsverhalten und die Haltbarkeit der standardmäßig verwendeten Leitungen und Dichtungen in den Rippen und Flügeln.

[0004] Eine Lösung des beschriebenen Widerspruchs könnte in der Konstruktion des Schwenkmotors nach der DE 10 2004 002 550 A1 gesehen werden. Ein Problem besteht jedoch darin, dass der benötigte radiale Bauraum beträchtlich ist und der Fertigungsaufwand für den inneren Zylinder, der am Innendurchmesser die Rippen und am Außendurchmesser Flügel wie eine Motorwelle aufweist, sehr beträchtlich ist. Es handelt sich im Vergleich zum Schwenkmotor nach der DE 43 37 815 C1 um ein völlig anderes Bauprinzip, so dass Bauteile zwischen diesen beiden Schwenkmotortypen nicht kompatibel sind.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Schwenkmotorkonzept zu bieten, dass hinsichtlich des ausführbaren Torsionsmoments eine sehr große Bandbreite ermöglicht.

[0006] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass mindestens eine der Hauptbaugruppen Zylinder oder Motorwelle ein Grundbauteil und mindestens ein Adapterbauteil zur Verlängerung der Arbeitsräume aufweist.

[0007] Je nach gefordertem Torsionsmoment werden die Adapterbauteile verwendet, wobei die endseitigen Deckel unabhängig von der Länge des Schwenkmotors einsetzbar sind, so dass standardisierte Bauteile zur Anwendung kommen können. Im Vergleich zu einem einteiligen Zylinder mit einer vergrößerten Länge lässt sich ein Zylinder aus einem Grundbauteil und Adapterbauteilen sehr viel leichter herstellen, insbesondere die Rippen und die Innenwandung durch ein Räumverfahren erzeugen. Bei einem extrem langen Zylinder wirken sich kleinste Winkelfehler der Räumahle unmittelbar aus. Des Weiteren steigen die Werkzeugkosten extrem an.

[0008] Des Weiteren ist vorgesehen, dass das Grundbauteil des Zylinders endseitig mit einer Kontaktfläche zu einem Deckel ausgeführt ist, wobei das Adapterbauteil des Zylinders für das Grundbauteil des Zylinders einen Konturenverlauf gleichartig wie die Kontaktfläche zum Deckel aufweist. Diese besondere Ausgestaltung ermöglicht das einfache Aufstecken auch mehrerer Adapterbauteile.

[0009] Gemäß einem vorteilhaften Unteranspruch wird die Kontaktfläche des Grundbauteils zum Deckel und zum Adapterbauteil von einem Absatz gebildet.

[0010] Das Grundbauteil der Motorwelle ist mit einer Lagersitzfläche für ein Schwenklager in beiden Deckeln ausgeführt, wobei das Adapterbauteil der Motorwelle für das Grundbauteil der Motorwelle eine Aufnahme mit einem Durchmesser wie für die Lagersitzfläche des zweiten Schwenklagers in dem zweiten Deckel aufweist. Auch bei der Motorwelle kann ähnlich wie beim Zylinder durch einfaches Aufschieben der Adapterstücke die Wirklänge der Motorwelle vergrößert werden.

[0011] Vorteilhafterweise sind in den Flügeln und Rippen mehrere axial in Reihe angeordnete Scheibendichtungen ausgeführt. Diese abschnittsweise Anordnung der Scheibendichtungen erleichtert die Montage ungemein.

[0012] Um die Teilevielfzahl zu begrenzen, ist die Wirklänge eines Adapterbauteils des Zylinders und/oder der Motorwelle gleich der Wirklänge des Grundbauteils des Zylinders und/oder der Motorwelle ausgeführt, so dass man nur eine Abmessung von Scheibendichtungen bevorzugen muss.

[0013] Für eine einfache Montageeinrichtung sind die Schweißverbindungen zwischen den Deckeln und dem Grundbauteil und dem mindestens einen Adapterbauteil des Zylinders radial an einer Mantelfläche des Zylinders ausgeführt.

[0014] Anhand der folgenden Figurenbeschreibung soll die Erfindung näher erläutert werden.

[0015] Es zeigt:

Fig. 1 Schwenkmotor im Längsschnitt

Fig. 2 Schwenkmotor im Querschnitt

[0016] Die Zusammenschau der Figuren 1 und 2 beschreibt einen Schwenkmotor 1, der einen Zylinder 3 aufweist, an dessen Innenwandung 5 axial verlaufende Rippen 7 ausgeführt sind. Im Zylinder 3 ist eine Motorwelle 9 schwenkbar gelagert, die parallel zu den Rippen verlaufende Flügel 11 aufweist. In jedem Flügel 11 und jeder Rippe 7 ist eine Scheibendichtung 13 angeordnet, die identische Abmessungen aufweisen. Endseitig wird der Schwenkmotor von einem ersten Deckel 15 und einem zweiten Deckel 17 verschlossen, so dass abwechselnd Arbeitsräume 19; 21 vorliegen, die jeweils über Queröffnungen 23; 25 in der Motorwelle paarweise miteinander verbunden sind. Im ersten Deckel 15 ist jeweils ein Druckanschluss 27; 29 (Fig. 2) für ein Arbeitsraumpaar angeordnet.

[0017] Zur Anpassung des Schwenkmotors an ein größeres Anwendungsspektrum ist der Schwenkmotor modular aufgebaut. Der Zylinder 3 als eine Hauptbaugruppe des Schwenkmotors umfasst ein Grundbauteil 3G und mindestens ein Adapterbauteil 3A. Das Grundbauteil 3G kommt unabhängig von der Anzahl der Adapterbauteile 3A zur Anwendung und bestimmt mit dem Abstand zwischen der Innenseite des Deckels 17 und dem Ende der Rippe eine Wirklänge L. An beiden Enden des Grundbauteils 3G ist ein Absatz 31 angeformt, so dass axial verlaufende Kontaktflächen einerseits zum Deckel 17 und zum Adapterbauteil 3A vorliegen. Das Adapterbauteil 3A verfügt im Bereich der Kontaktfläche über denselben Außendurchmesser wie der Deckel 17. Am anderen Ende in Richtung des Deckels 15 weist das Adapterbauteil 3A den gleichartigen Konturenverlauf wie das Grundbauteil 3G zum Deckel 17 auf, so dass man das Adapterbauteil 3A in das Grundbauteil 3G des Zylinders einschieben und eine beliebig lange Anordnung von Adapterbauteilen 3A vorsehen kann.

[0018] Auch die Hauptbaugruppe Motorwelle umfasst ein Grundbauteil 9G mit den beiden Queröffnungen 23; 25, eine Lagersitzfläche 33 für ein erstes Schwenklager 35 und einem Befestigungsansatz 37, z. B. für einen nicht dargestellten Stabilisator. Auf einem Absatz in Richtung des zweiten Deckels 17 verfügt das Grundbauteil 9G der Motorwelle über eine Lagersitzfläche 39 für ein zweites Schwenklager 41. Wenn, wie in der dargestellten Ausführung auch die Motorwelle um ein Adapterbauteil 9A verlängert ist, greift die Lagersitzfläche 39 in eine Aufnahme 43, deren Innendurchmesser dem Durchmesser der Lagersitzfläche 39 angepasst ist und eine verdreh-sichere Verbindung darstellt.

[0019] Die Wirklänge L der Adapterbauteile 3A, 9A des Zylinders 3 und der Motorwelle 9 gleichen der Wirklänge L der Grundbauteile 3G; 9G, so dass die Scheibendichtungen 13 in axialer Reihen-anordnung verbaut werden können.

[0020] Das Grundbauteil 3G, das Adapterbauteil 3A des Zylinders und die Deckel 15; 17 sind jeweils durch radial verlaufende Schweißverbindungen 45 an der Mantelfläche miteinander verbunden. Für die Verbindung zwischen den Teilen der Motorwelle wird das gleiche Prinzip verwendet.

Patentansprüche

1. Schwenkmotor, umfassend einen Zylinder mit axial verlaufende Rippen an dessen Innenwandung, eine Motorwelle mit außenseitigen Flügeln, die parallel zu den Rippen ausgeführt sind, sowie endseitig am Zylinder fixierte Deckel, die zusammen mit den Rippen des Zylinders und den Flügeln der Motorwelle Arbeitsräume begrenzen, die gegeneinander durch Scheibendichtungen abgedichtet sind,
dadurch gekennzeichnet,
dass mindestens eine der Hauptbaugruppen Zylinder

der (3) oder Motorwelle (9) ein Grundbauteil (3G; 9G) und mindestens ein Adapterbauteil (3A; 9A) zur Verlängerung der Arbeitsräume (19; 21) aufweist.

2. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Grundbauteil (3G) des Zylinders (3) endseitig mit einer Kontaktfläche zu einem Deckel (15, 17) ausgeführt ist, wobei das Adapterbauteil (3A) des Zylinders (3) für das Grundbauteil (3G) des Zylinders (3) einen Konturenverlauf gleichartig wie die Kontaktfläche zum Deckel (15; 17) aufweist.
3. Schwenkmotor nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kontaktfläche des Grundbauteils (3G) zum Deckel und zum Adapterbauteil (3A) von einem Absatz (31) gebildet wird.
4. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Grundbauteil (9G) der Motorwelle (9) mit einer Lagersitzfläche (33; 39) für ein Schwenklager (35; 41) in beiden Deckeln (15; 17) ausgeführt ist, wobei das Adapterbauteil (9A) der Motorwelle (9) für das Grundbauteil (9G) der Motorwelle (9) eine Aufnahme (43) mit einem Durchmesser wie die Lagersitzfläche (39) für das zweite Schwenklager (41) in dem zweiten Deckel (17) aufweist.
5. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass in den Flügeln (11) und Rippen (9) mehrere axial in Reihe angeordnete Scheibendichtungen (13) ausgeführt sind.
6. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wirklänge (L) eines Adapterbauteils (3A; 9A) des Zylinders (3) und/oder der Motorwelle (9) gleich der Wirklänge (L) des Grundbauteils (3G; 9G) des Zylinders (3) und/oder der Motorwelle (9) ausgeführt ist.
7. Schwenkmotor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass Schweißverbindungen (45) zwischen den Deckeln (15; 17) und dem Grundbauteil (3G) und dem mindestens einen Adapterbauteil (3A) des Zylinders (3) radial an einer Mantelfläche des Zylinders (3) ausgeführt sind.

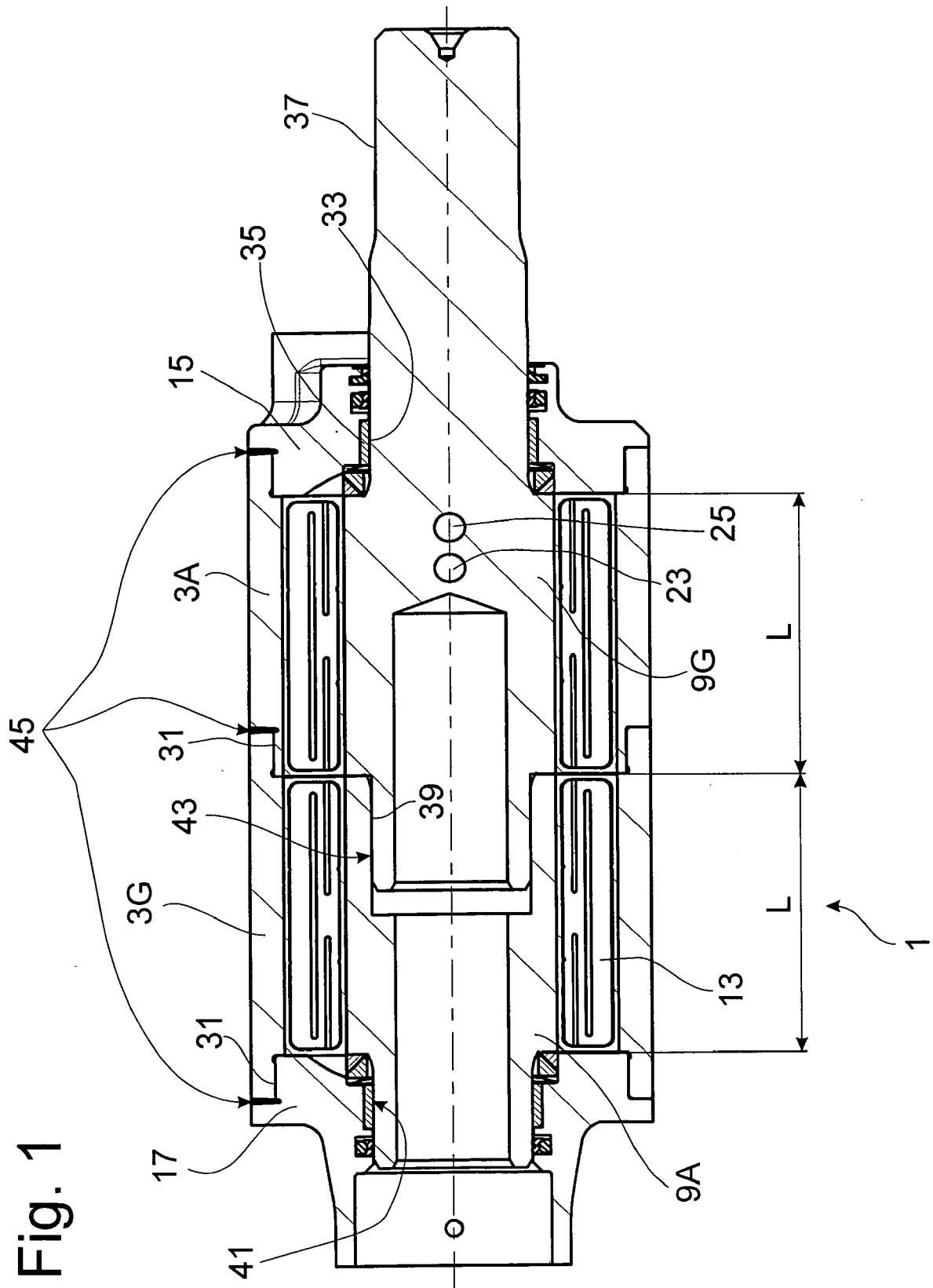
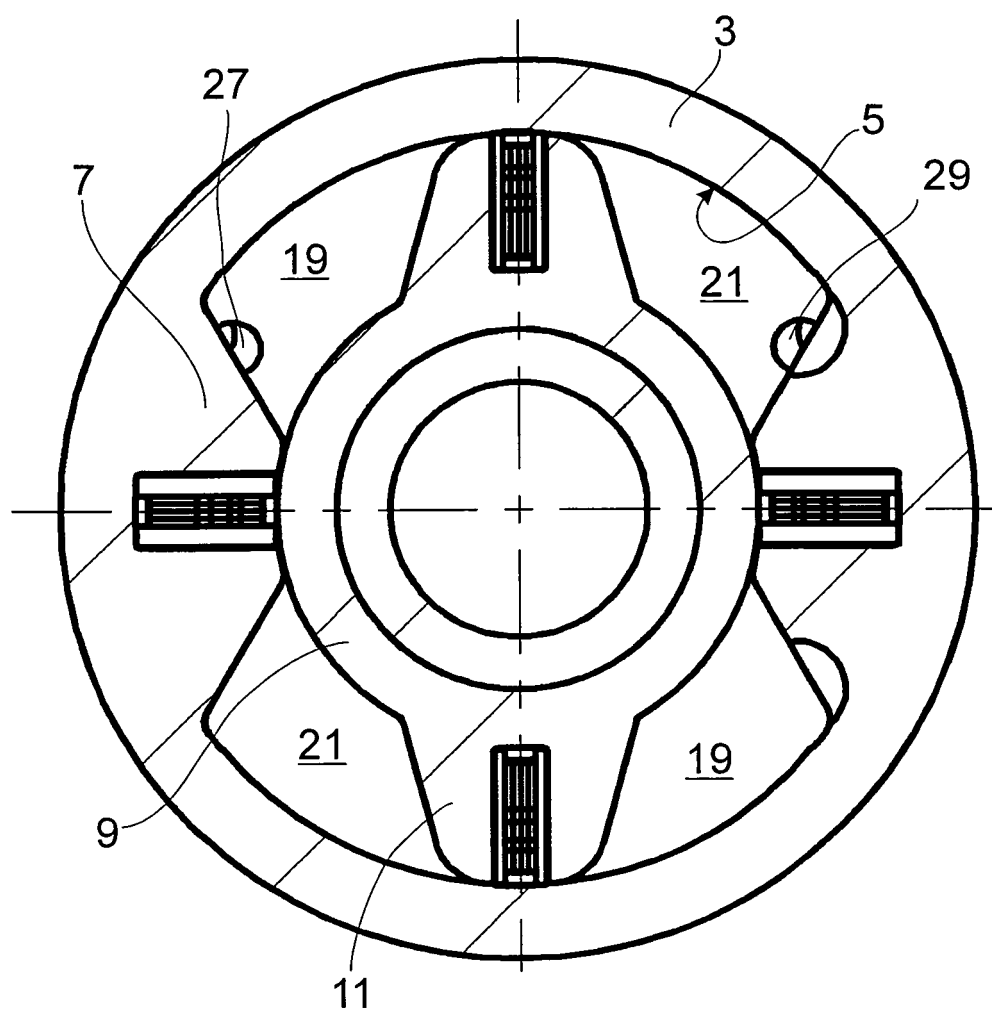


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 00 6110

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	DE 10 2004 011852 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 1. September 2005 (2005-09-01) * Abbildungen 1-3 * * Absatz [0016] *	1-7	INV. F04C9/00
X	DE 39 02 730 A1 (SCHILP REINHOLD DR [DE]) 2. August 1990 (1990-08-02) * Abbildungen 1-3,6 * * Spalte 2, Zeile 62 - Spalte 3, Zeile 22 *	1,6	ADD. F01C21/08 F01C21/10 F01C9/00
A		2-5,7	
X	DE 37 30 045 A1 (BLOHM VOSS AG [DE]) 16. März 1989 (1989-03-16) * Abbildungen 1,2 * * Spalte 3, Zeile 33 - Zeile 51 *	1-3,6	
X	EP 0 394 720 A1 (PFEIFFER VAKUUMTECHNIK [DE]) 31. Oktober 1990 (1990-10-31) * Abbildungen 1-3 * * Spalte 2, Zeile 39 - Spalte 3, Zeile 32 *	1,6	
Y	FR 2 588 322 A1 (BITAR JOSEPH [SY]) 10. April 1987 (1987-04-10) * Abbildungen 1-3 * * Seite 1, Zeile 5 - Zeile 8 * * Seite 4, Zeile 21 - Seite 5, Zeile 28 *	1-7	F15B F04C F01C B60G
A	GB 2 156 001 A (FESTO KG) 2. Oktober 1985 (1985-10-02) * Abbildung 2 * * Seite 1, Zeile 19 - Zeile 38 * * Seite 1, Zeile 76 - Zeile 94 *	1-7	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 16. Juli 2007	Prüfer Lequeux, Frédéric
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	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 00 6110

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

16-07-2007

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004011852 A1	01-09-2005	KEINE	
DE 3902730 A1	02-08-1990	KEINE	
DE 3730045 A1	16-03-1989	KEINE	
EP 0394720 A1	31-10-1990	DD 294068 A5	19-09-1991
		DE 3914042 A1	31-10-1990
		JP 2301693 A	13-12-1990
		US 5017106 A	21-05-1991
FR 2588322 A1	10-04-1987	KEINE	
GB 2156001 A	02-10-1985	DE 3408607 A1	12-09-1985
		IT 1185054 B	04-11-1987
		JP 60211107 A	23-10-1985
		US 4590846 A	27-05-1986

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 4337815 C1 [0002] [0004]
- DE 102004002550 A1 [0004]