

(19)



(11)

EP 2 436 918 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
04.04.2012 Patentblatt 2012/14

(51) Int Cl.:
F03C 1/04 (2006.01) **F03C 1/047** (2006.01)
F03C 1/24 (2006.01) **F04B 1/047** (2006.01)
F01B 1/06 (2006.01) **F01B 13/06** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10011478.4**

(22) Anmeldetag: **29.09.2010**

(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 SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME RS

(72) Erfinder: **Burgdorf, Herbert, Dipl.-Ing. (FH)**
38259 Salzgitter (DE)

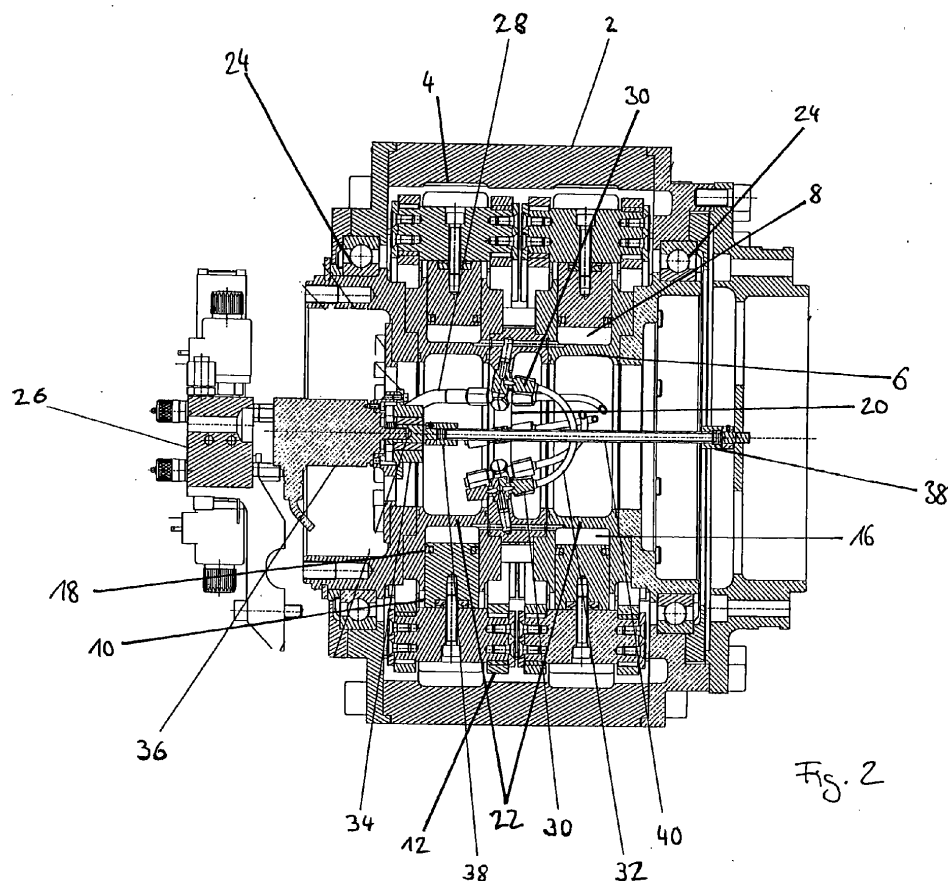
(74) Vertreter: **Rehmann, Thorsten et al**
Gramm, Lins & Partner GbR
Theodor-Heuss-Strasse 1
38122 Braunschweig (DE)

(71) Anmelder: **Salzgitter Maschinenbau AG,**
38259 Salzgitter (DE)

(54) Hydraulischer Radialkolbenmotor

(57) Ein hydraulischer Radialkolbenmotor mit mindestens einem Nockenring (4) und mindestens einem Zylinderblock (6), die relativ zueinander um eine Drehachse D drehbar in einem Gehäuse (2) angeordnet sind, wobei der Zylinderblock (6) mit einer Mehrzahl radial zur

Drehachse D angeordneter Kolben (10) versehen ist, die an ihren radial äußeren Enden am Nockenring (4) ablaufende Stützrollen (12) aufweisen, zeichnet sich durch eine die jeweiligen Winkelstellung zwischen dem Nockenring (4) und dem Zylinderblock (6) erfassende Messvorrichtung (34) aus.

**EP 2 436 918 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen hydraulischen Radialkolbenmotor mit mindestens einem Nockenring und mindestens einem Zylinderblock, die relativ zueinander um eine Drehachse drehbar in einem Gehäuse angeordnet sind, wobei der Zylinderblock mit einer Mehrzahl radial zur Drehachse angeordneter Kolben versehen ist, die an ihren radial äußeren Enden am Nockenring ablaufende Stützrollen aufweisen sowie ein Verfahren zur Steuerung eines hydraulischen Radialkolbenmotors.

[0002] An einen solchen Radialkolbenmotor wird eine Hydraulikpumpe angeschlossen. Diese kann die einzelnen Zylinder des Zylinderblocks mit Hydraulikfluid befüllen, sodass die entsprechenden Kolben jeweils nach radial außen gedrückt werden. Damit üben die Kolben mittels der Stützrollen eine Kraft auf den Nockenring aus. Die Stützrollen bewegen sich an der anliegenden Flanke des Nockenrings entlang, bis der Kolben seinen äußeren Umkehrpunkt erreicht, was einer Position der Stützrolle an einer der axial am weitesten vom Mittelpunkt des Motors entfernten Stelle des Nockenrings entspricht. Der Zylinderblock wird relativ zum Nockenring in eine Drehbewegung versetzt. Wird der entsprechende Zylinder nun auf Rücklauf geschaltet, so wird bei einer fortlaufenden Drehung des Motors das Hydraulikfluid wieder aus dem Zylinder gepresst und der Kolben bewegt sich zu seinem inneren Umkehrpunkt hin, was einer Position der Stützrolle an einer der axial dem Mittelpunkt des Motors am nächsten liegenden Stelle des Nockenrings entspricht. Der Zylinder kann nun wieder mit Druck beaufschlagt und ein weiterer Zyklus begonnen werden. Da die Anzahl der Zylinder zweckmäßigerweise von der Anzahl der Nocken des Nockenrings verschieden ist, ist zu jedem Zeitpunkt immer zumindest ein Zylinder in dem Teil des Motorzyklus, in dem er die Drehung des Motors antreibt. Somit lässt sich eine annähernd kontinuierliche Drehbewegung und ein annähernd kontinuierlicher Drehmomentverlauf erzielen.

[0003] Solche hydraulischen Radialkolbenmotoren zeichnen sich durch ein hohes Drehmoment schon aus dem Stillstand heraus, eine variable Laufgeschwindigkeit, die ohne Getriebe geregelt werden kann, ein schnelles Ansprechverhalten sowie durch eine kompakte Bauweise aus. Einsatzgebiete finden sich unter anderem im Bergbau, der Robotik, als Antrieb für Winden oder Förderbänder sowie ebenfalls als hochpräzise Schwenk- und Positioniermotoren.

[0004] Ein gattungsgemäßer hydraulischer Radialkolbenmotor ist beispielsweise aus der US 2005/0126387 A1 bekannt. Der Zu- bzw. Rücklauf des Hydraulikfluids wird hier über eine Verteilereinheit gesteuert, die relativ zum Zylinderblock rotiert und Öffnungen aufweist, die mit korrespondierenden Öffnungen in den Zylindern kommunizieren können, sodass die einzelnen Zylinder abwechselnd auf Zu- und Rücklauf geschaltet werden. Um einen möglichst ruhigen Lauf des Motors zu erzielen, sind die Öffnungen in der Verteilereinheit nicht exakt kreisförmig,

sondern besitzen kleine Fortsätze, die abrupte Änderungen des Drucks im Zylinder vermeiden sollen.

[0005] Die DE 196 18 793 B4 beschreibt eine Radialkolbenmaschine mit äußerer Kolbenabstützung. Zur Vergrößerung des erzielten Drehmoments sind die Querschnitte der Kolben oval bzw. elipsenförmig ausgeführt. Weiterhin sind die Kolben als Stufenkolben und die entsprechenden Aufnahmen als Stufenaufnahmen ausgeführt, um eine lange Führungsstrecke einerseits und eine große Kolbenfläche, was einem großen auf den Kolben wirkenden Druck und damit einem großen Drehmoment des Motors entspricht, andererseits zu erzielen.

[0006] Aus der CH 487 331 A ist ein hydraulischer Radialkolbenmotor bekannt, bei dem die Kolben der Zylinder von beiden Seiten mittels eines Hydraulikfluids mit Druck beaufschlagt werden können, sodass jeder Zylinder sowohl in Hubrichtung nach außen als auch nach innen angetrieben werden kann. In Verbindung mit einem zweiten, innen liegenden Nockenring lässt sich auch die getriebene Bewegung des Kolbens nach innen hin für den Antrieb des Motors nutzen.

[0007] Im bekannten Stand der Technik wird der Zu- und Rückfluss des Hydraulikfluids in bzw. aus den Zylindern des Motors passiv und rein mechanisch mittels zusammen mit dem Motor rotierender Verteilerelemente gesteuert. Dabei entsteht ein zeitlicher Drehmomentverlauf mit Unregelmäßigkeiten. Ein kontinuierlicher zeitlicher Drehmomentverlauf ist wünschenswert. Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht daher darin, einen hydraulischen Rotationskolbenmotor bereitzustellen, der einen gegenüber dem Stand der Technik verbesserten konstanten Drehmomentverlauf während einer jeden Umdrehung aufweist.

[0008] Zur Problemlösung wird ein gattungsgemäßer hydraulischer Radialkolbenmotor vorgeschlagen, der eine Messvorrichtung zum Messen eines Winkels, der die Position des zumindest einen Zylinderblocks relativ zum Nockenring beschreibt, aufweist.

[0009] Durch eine solche Ausgestaltung lässt sich der Drehmomentverlauf optimieren, sodass ein weitestgehend konstantes Drehmoment bereitgestellt wird. Die Messvorrichtung ermittelt ständig den Winkel zwischen dem zumindest einem Zylinderblock und dem Nockenring. Z. B. mittels einer geeigneten Elektronik kann dann aktiv bestimmt werden, wann der Zulauf und wann der Rücklauf der einzelnen Zylinder geschaltet werden soll. Der Wechsel zwischen Zu- und Rücklauf erfolgt schneller als bei einer passiven, rein mechanischen Steuerung, wodurch die Effizienz des Motors gesteigert und mechanische Belastungen verringert werden können. Der Motor ist vorzugsweise hermetisch abgedichtet, sodass er auch über eine lange Zeitdauer in einer eingenommenen Stellung verharren kann. Daher ist er sehr gut als Positioniermotor einsetzbar.

[0010] Die Messvorrichtung zum Messen des Winkels zwischen Nockenring und Zylinderblock kann auf verschiedene Arten ausgestaltet sein. Abhängig vom Verwendungszweck des Motors kann unter anderem ein

Hohlwellenresolver, ein induktiver, potentiometrischer oder opto-elektronischer Sensor oder ein RVDT (Rotary Variable Differential Transformer) zum Einsatz kommen. Es können auch mehrere, gegebenenfalls verschiedenartige Messvorrichtungen in denselben Motor eingebaut werden.

[0011] Der Motor kann modular aufgebaut sein: jeweils zwei oder mehr Nockenringe und Zylinderblöcke können drehfest miteinander verbunden werden. Dadurch sind Motoren mit einem weiten Leistungs- und Drehmomentbereich möglich. Die einzelnen Module können dabei winklig gegeneinander versetzt ausgeführt sein, sodass sie nicht kongruent hintereinander liegen. Dadurch kann eine weitere Harmonisierung des Drehmomentverlaufs erreicht werden.

[0012] Vorzugsweise weist die Messvorrichtung zur Bestimmung des Winkels zwischen dem Nockenring und dem Zylinderblock eine Auflösung von zumindest $0,01^\circ$ und insbesondere vorzugsweise von $0,005^\circ$ auf. Durch die hohe Auflösung lässt sich einerseits die Steuerung und damit der Drehmomentverlauf optimieren, andererseits können so hochgenaue Schwenk- und Positionierungsmotoren realisiert werden.

[0013] In einer Ausführungsform des Motors können die Kolben sowie die Kolbenaufnahmen mehrstufig ausgebildet sein. Damit ergibt sich eine hohe Querschnittsfläche des Kolbens und somit ein hohes mögliches resultierendes Drehmoment, und gleichzeitig eine große Führungslänge der Kolben, woraus ein geringeres Spiel der Kolben folgt.

[0014] Neben der kreisrunden Form des Querschnitts der Kolben sind auch andere

[0015] Formen, insbesondere Ovale und Ellipsen denkbar. Durch die Verwendung von der kreisrunden Form abweichender Querschnittsformen können nochmals kompaktere, bei gleicher Baugröße drehmomentstärkere Motoren als mit einem kreisrunden Querschnitt der Kolben realisiert werden.

[0016] Zur Bestimmung der absoluten Lage des Motors relativ zur Umgebung kann eine weitere Messvorrichtung am Motor angeordnet sein. Diese dient dann der Bestimmung der Motorposition beim Einsatz als Schwenk- oder Positioniermotor.

[0017] Mit Hilfe einer Zeichnung soll ein Ausführungsbeispiel der Erfindung nachfolgend näher beschrieben werden.

[0018] Es zeigt:

Figur 1 - einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Radialkolbenmotor quer zur Drehachse,

Figur 2 - einen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Radialkolbenmotor längs zur Drehachse,

Figur 3 - einen isometrischen Schnitt durch einen erfindungsgemäßen Radialkolbenmotor längs zur Drehachse,

Figur 4 - ein mögliches elektro-hydraulisches Steuerungsschema.

[0019] In Figur 1 ist ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Radialkolbenmotors in einem Schnitt quer zur Rotationsachse dargestellt. Ein drehbarer Zylinderblock 6 mit seinen Zylindern 8 wird von einem Gehäuse 2 umschlossen, an dem wiederum ein Nockenring 4 zu sehen ist. Der Nockenring 4 weist eine Vielzahl auf- und absteigender Flanken 14 auf und ist drehfest mit dem Gehäuse 2 verbunden. Wenn die Kolben 10 mit Druck beaufschlagt und radial nach außen gedrückt werden, laufen Stützrollen 12 an dem Nockenring 4 entlang und vermitteln so die Drehung des Zylinderblocks 6. Dabei wird ein auf der Achsseite des Kolbens 10 gelegener Raum 16 periodisch mit Hydraulikfluid befüllt und anschließend wieder entleert. Durch die elektrohydraulische Steuerung des Motors lässt sich dabei schneller als mit herkömmlichen Steuerungsmethoden zwischen Zu- und Rücklauf umschalten. Weiterhin kann der Umschaltzeitpunkt individuell eingestellt werden und mit Hilfe der gemessenen Daten zum Winkel α zwischen dem Zylinderblock 6 und dem umlaufenden Nockenring 4 der resultierende Drehmomentverlauf optimiert werden. Der Zylinderblock 6 ist in dem Gehäuse 2 auf Rillenkugellagern 24 drehbar gelagert. Die Kolben 10 sind mit hermetisch schließenden Dichtungen 18, die im gezeigten Ausführungsbeispiel als Stufendichtungen ausgeführt sind, abgedichtet.

[0020] In Figur 2 ist ein erfindungsgemäßer Radialkolbenmotor in einem Schnitt längs der Drehachse dargestellt. Dabei besteht der Motor aus zwei über eine Zwischenplatte 20 miteinander verbundenen Motormodulen 22. Diese arbeiten synchron. Es ergibt sich so die doppelte Leistung und das doppelte Drehmoment eines einzelnen Motormoduls 22. Jedes der Motormodule 22 weist Kolben 10 und Stützrollen 12 auf, die an den Flanken des Nockenrings 4 entlang abrollen, wenn die Zylinder 8 mit Hydraulikfluid befüllt und wieder entleert werden. Das Hydraulikfluid fließt dabei durch eine Schlauchleitung 28, eine Verschraubung 30 und eine Rohrleitung 32 in den hydraulischen Raum 16. Der Zu- und Abfluss wird dabei über hydraulische Ventile, die als Proportionalventile ausgeführt sind, in einem Steuerblock 26 geregelt. Zu diesem Zweck verarbeitet eine in dem Steuerblock 26 angeordnete Elektronik Daten, die von dem Hohlwellenresolver geliefert werden. Ein Winkelgeber 36 gibt Informationen über die absolute Lage beispielsweise einer Lafette in einem Winkelbereich von $\pm 225^\circ$. Die Messvorrichtungen, nämlich der Hohlwellenresolver 34 und der Winkelgeber 36 sind drehbar gelagert. Zu diesem Zweck werden das Innenteil des Hohlwellenresolvers 34 und die Welle des Winkelgebers 36 über die beiden Kupplungen 38 und das Distanzrohr 40 gehalten. Zu sehen sind weiterhin das Gehäuse 2 und Rillenkugellager 24, mittels derer die Zylinderblöcke 6 drehbar gegenüber dem Gehäuse 2 gelagert sind. Der Radialkolbenmotor ist hermetisch abgedichtet, sodass er eine einge-

stellte Lage, in der er angehalten wird, nahezu unbegrenzt halten kann.

[0021] Figur 3 zeigt eine isometrische Darstellung eines Längsschnitts durch einen erfindungsgemäßen Radialkolbenmotor. Zu sehen sind das Gehäuse 2 und die über die Zwischenplatte 20 verbundenen Zylinderblöcke 6 mit den Kolben 10. Ebenso wie in Figur 2 wird das Hydraulikfluid von einer nicht dargestellten Pumpe durch die Proportionalventile des Steuerblocks 26, die Schlauchleitung 28, die Verschraubung 30 und die Rohrleitung 32 in die hydraulischen Räume 16 gepumpt. Neben- und einander bezüglich der Drehachse D gegenüberliegende Kolben arbeiten dabei synchron. Die Winkelinformation, die der Hohlwellenresolver 34 liefert, werden wiederum von dem Steuerblock 26 zur Steuerung der Ventile, die den Zu- bzw. Abfluss des Hydraulikfluids in die einzelnen Zylinder 8 steuern, genutzt.

Bezugszeichenliste

[0022]

2	Gehäuse
4	Nockenring
6	Zylinderblock
8	Zylinder
10	Kolben
12	Stützrolle
14	Flanke
16	hydraulischer Raum
18	hermetisch schließende Dichtung
20	Zwischenplatte
22	Motormodul
24	Rillenkugellager
26	Steuerblock
28	Schlauchleitung
30	Verschraubung
32	Rohrleitung
34	Hohlwellenresolver
36	Winkelgeber

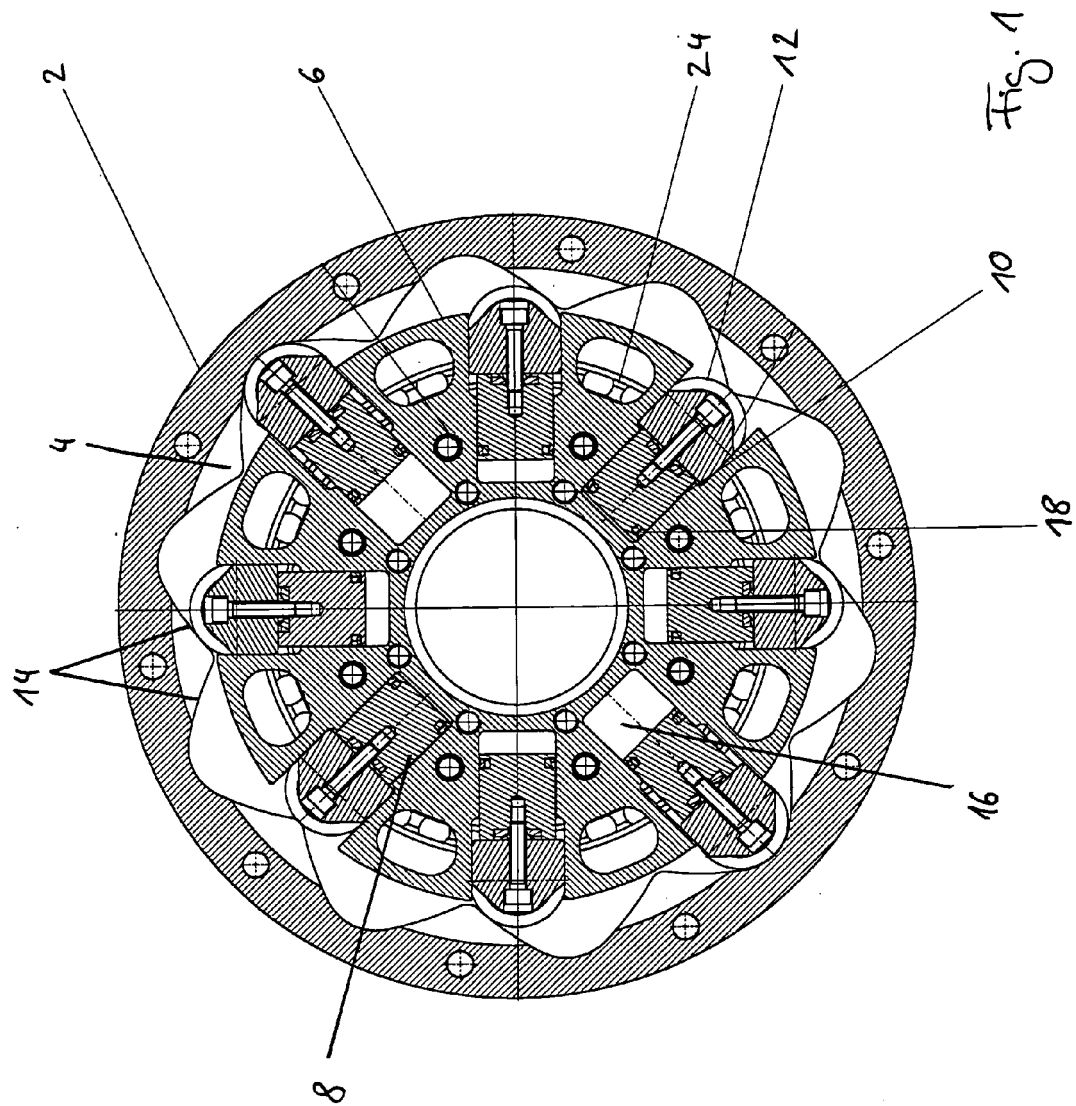
38	Kupplung
40	Distanzrohr
5	42 hermetisch schließende Dichtung

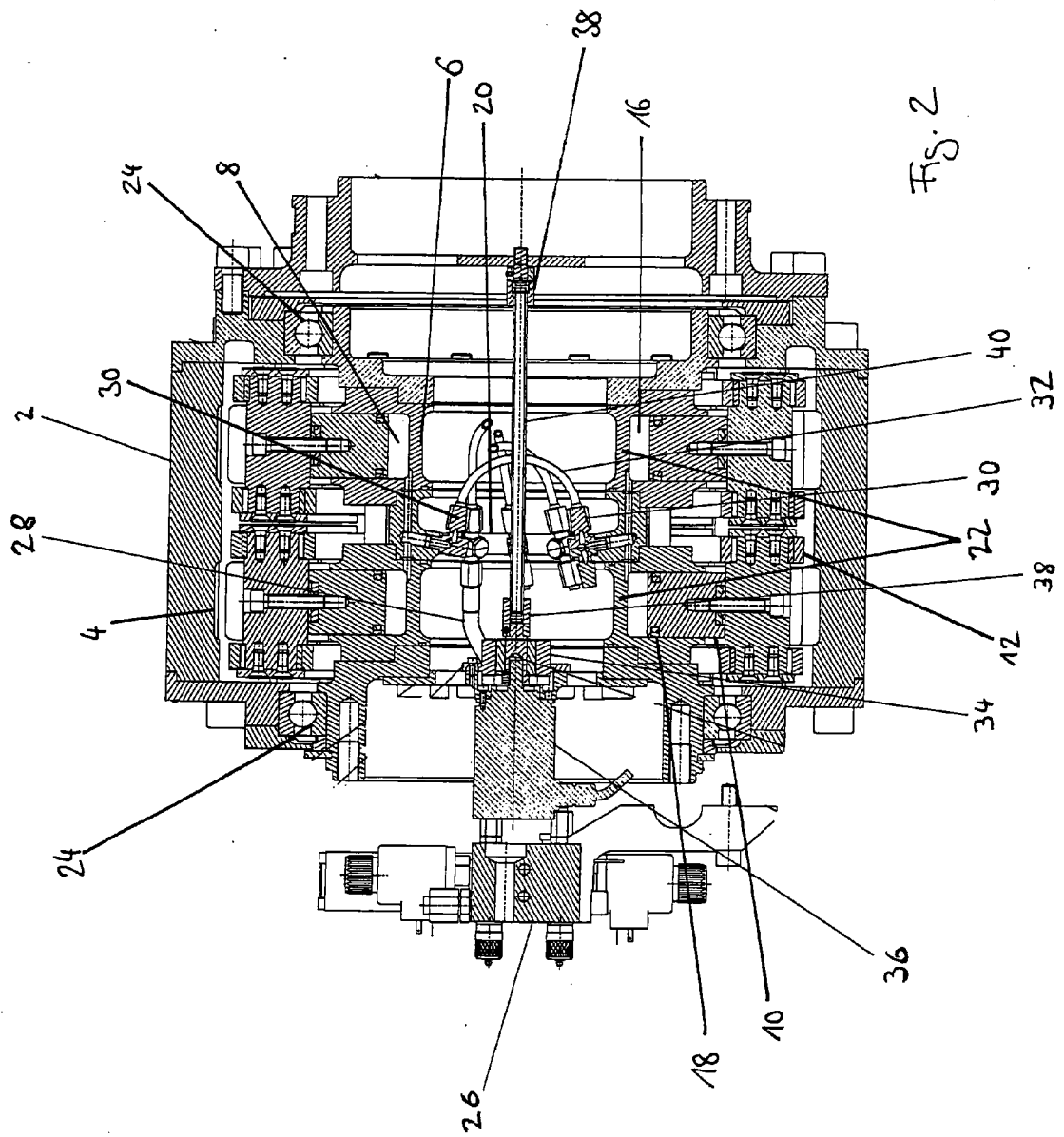
Patentansprüche

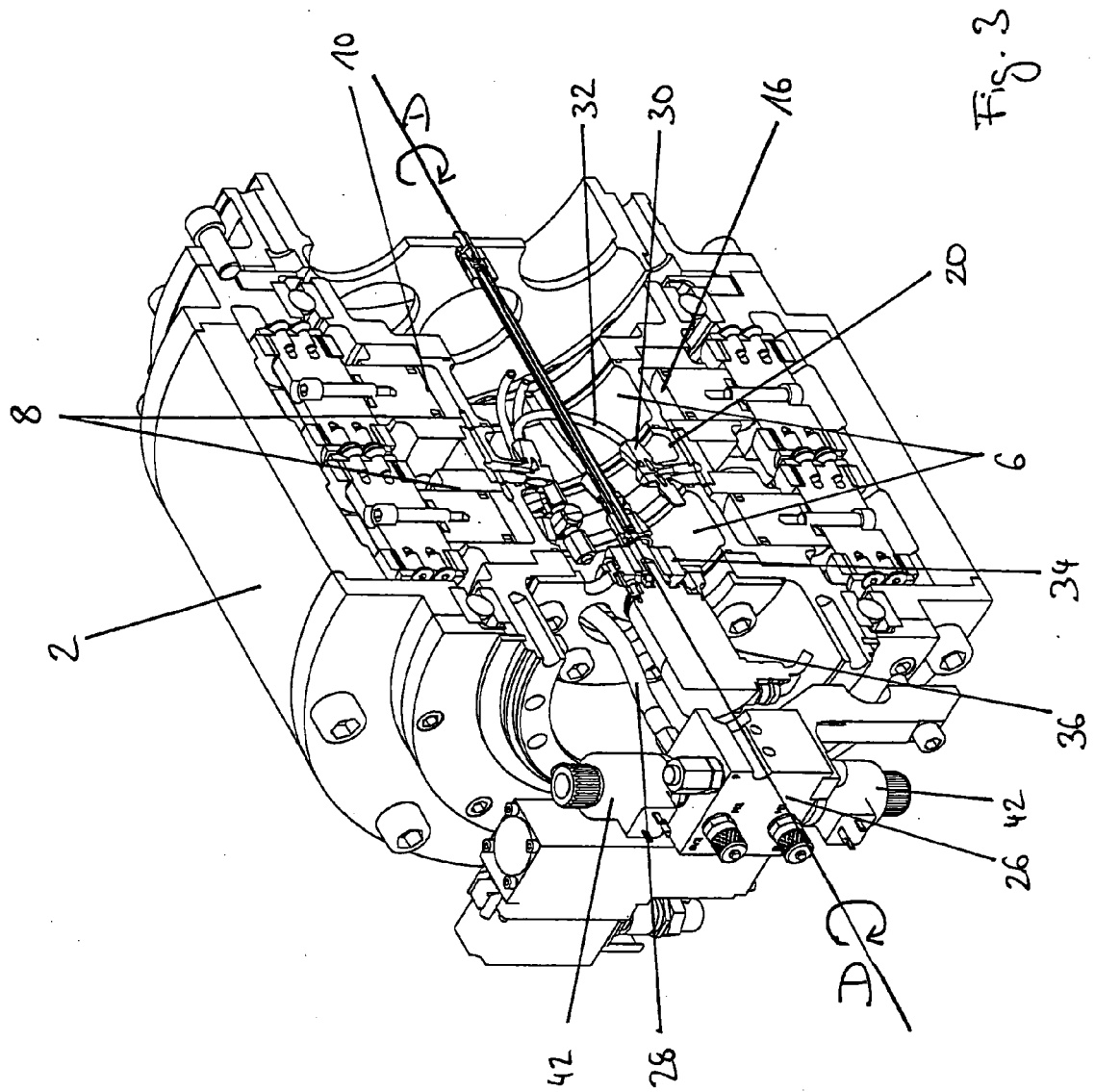
- 10 1. Hydraulischer Radialkolbenmotor mit mindestens einem Nockenring (4) und mindestens einem Zylinderblock (6), die relativ zueinander um eine Drehachse (D) drehbar in einem Gehäuse (2) angeordnet sind, wobei der Zylinderblock (6) mit einer Mehrzahl radial zur Drehachse (D) angeordneter Kolben (10) versehen ist, die an ihren radial äußeren Enden am Nockenring (4) ablaufende Stützrollen (12) aufweisen, **gekennzeichnet, durch** eine die jeweilige Winkelstellung zwischen dem Nockenring (4) und dem Zylinderblock (6) erfassende Messvorrichtung (34).
- 25 2. Radialkolbenmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (34) ein Hohlwellenresolver ist.
- 30 3. Radialkolbenmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (34) ein induktiver Sensor ist.
- 35 4. Radialkolbenmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (34) ein potentiometrischer Sensor ist.
- 40 5. Radialkolbenmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (34) ein opto-elektronischer Sensor ist.
- 45 6. Radialkolbenmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung (34) ein RVDT (Rotary Variable Differential Transformer) ist.
- 50 7. Radialkolbenmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine elektrohydraulische Steuereinheit (26) zum Schalten von Zu- und Rücklauf eines Hydraulikfluids in und aus einzelnen Zylindern (8).
- 55 8. Radialkolbenmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest zwei Zylinderblöcke (6) vorgesehen sind, die axial hintereinander angeordnet sind.
9. Radialkolbenmotor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zumindest zwei Zylinderblöcke (6) winklig versetzt zueinander angeordnet

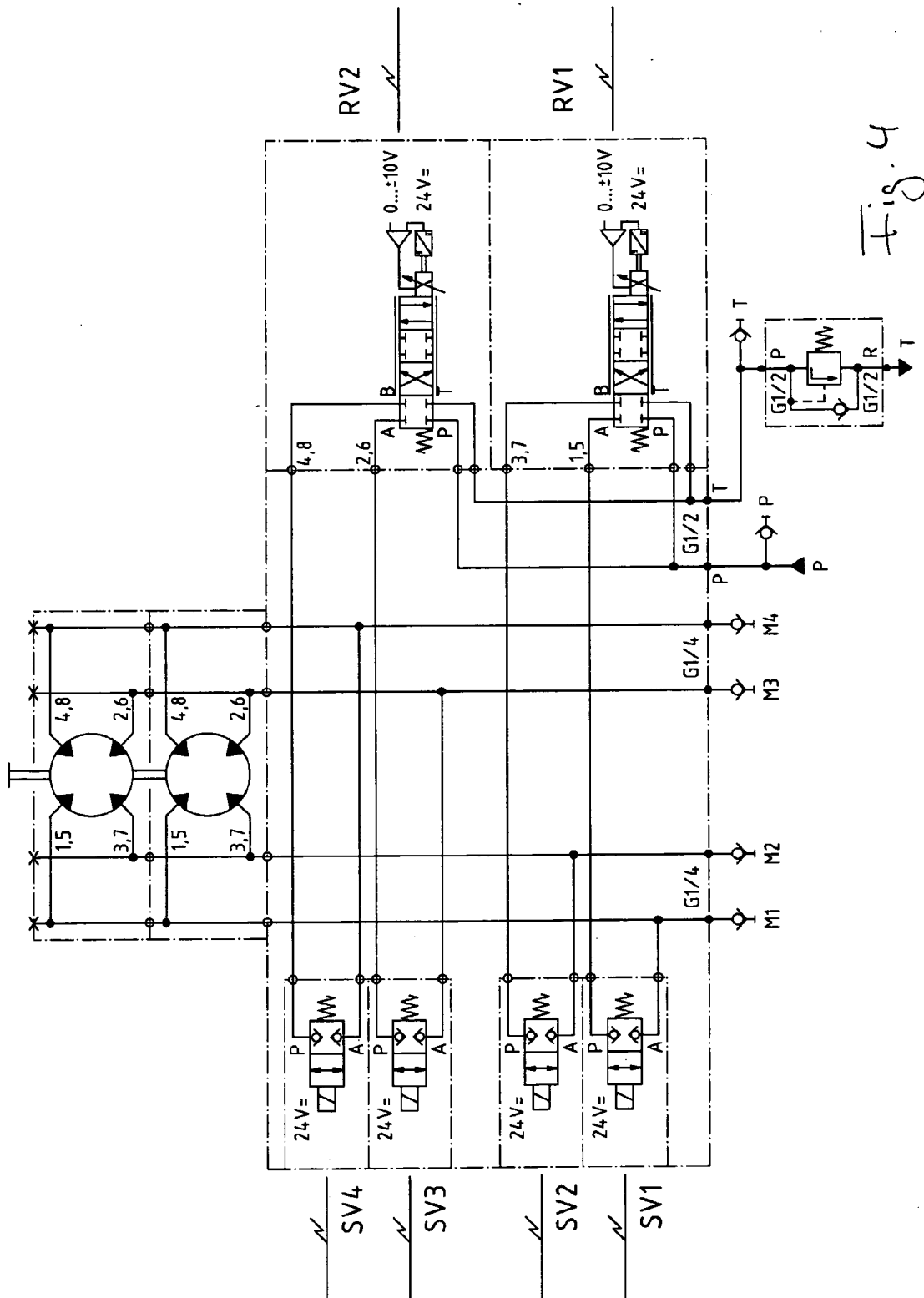
sind.

10. Radialkolbenmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung eine Winkelbestimmung mit einer Genauigkeit von zumindest 0,01 ° erlaubt. 5
11. Radialkolbenmotor nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Messvorrichtung eine Winkelbestimmung mit einer Genauigkeit von zumindest 0,005° erlaubt. 10
12. Radialkolbenmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolben (10) mehrstufig ausgebildet sind. 15
13. Radialkolbenmotor nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kolben (10) einen von der Kreisform abweichenden Querschnitt aufweisen. 20
14. Radialkolbenmotor nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die druckbeaufschlagte Seite der Kolben (10) mit hermetisch schließenden Dichtungen (18) ausgestattet ist. 25
15. Radialkolbenmotor nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektro-hydraulische Steuereinheit (26) mit hermetisch schließenden Dichtungen (42) für den Stillstand ausgestattet ist. 30
16. Verfahren zur Steuerung eines hydraulischen Radialkolbenmotors mit mindestens einem Nockenring (4) und mindestens einem Zylinderblock (6) die relativ zueinander um eine Drehachse (D) drehbar in einem Gehäuse (2) angeordnet sind, wobei der Zylinderblock (6) mit einer Mehrzahl radial zur Drehachse (D) angeordneten Kolben (10) versehen ist, die an ihren radial äußeren Enden am Nockenring (4) ablaufende Stützrollen (12) aufweisen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die jeweilige Winkelstellung (α) zwischen dem Nockenring (4) und dem Zylinderblock (6) durch eine Messvorrichtung (34) erfasst wird und auf der Basis der gemessenen Winkelstellung (α) der Zu- und Rücklauf eines Hydraulikfluids in und aus Zylindern (8) des mindestens einen Zylinderblocks (6) gesteuert wird. 35
40
45
50
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Winkelstellung permanent erfasst wird. 55











EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 01 1478

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 00/06869 A1 (MOTORVATION INTERNATIONAL LIMI [GB]; WRIGHT LYNDON JAMIE [GB]; HIBBERT) 10. Februar 2000 (2000-02-10)	1-17	INV. F03C1/04 F03C1/047 F03C1/24 F04B1/047 F01B1/06 F01B13/06
Y	* Seite 6, Zeile 11 - Seite 21, Zeile 8; Abbildungen 1-5,8, 10-11b *	1-17	

X	GB 2 167 138 A (DUESTERLOH GMBH) 21. Mai 1986 (1986-05-21)	1-17	
Y	* Seite 3, Zeile 17 - Zeile 65; Ansprüche 1,3,4,7; Abbildung 2 *	1-17	

X	FR 2 940 672 A1 (POCLAIN HYDRAULICS IND [FR]) 2. Juli 2010 (2010-07-02)	1-17	
Y	* Seite 17, Zeile 14 - Seite 24, Zeile 34; Ansprüche 1,17; Abbildungen 1-5 *	1-17	

Y,D	US 3 587 401 A (JOHANSSON FRITZ AGNE) 28. Juni 1971 (1971-06-28)	1-17	
	* Spalte 2, Zeile 42 - Spalte 4, Zeile 11; Abbildungen 1-6 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F01B F04B F03C
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 19. August 2011	Prüfer Jurado Orenes, A
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 01 1478

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.

19-08-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0006869 A1	10-02-2000	AU 5059399 A	21-02-2000
		GB 2358047 A	11-07-2001
		NO 20010495 A	19-03-2001
		US 6575078 B1	10-06-2003

GB 2167138 A	21-05-1986	DE 3441966 A1	28-05-1986
		IT 1182909 B	05-10-1987
		SE 8505422 A	17-05-1986

FR 2940672 A1	02-07-2010	WO 2010076543 A2	08-07-2010

US 3587401 A	28-06-1971	AT 295951 B	25-01-1972
		CH 487331 A	15-03-1970
		DE 1911747 A1	30-10-1969
		FR 2003388 A1	07-11-1969
		GB 1250231 A	20-10-1971
		NL 6903532 A	09-09-1969
		SE 332399 B	01-02-1971

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

- US 20050126387 A1 [0004]
- DE 19618793 B4 [0005]
- CH 487331 A [0006]