

(19)



(11)

EP 2 568 180 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

13.03.2013 Patentblatt 2013/11

(51) Int Cl.:

F04C 18/344 (2006.01)**F04C 29/06** (2006.01)**F04C 29/12** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **11180904.2**(22) Anmeldetag: **12.09.2011**

(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(71) Anmelder: **Pierburg Pump Technology GmbH****41460 Neuss (DE)**

(72) Erfinder:

- **Cramer, Sebastian**
50823 Pulheim (DE)

- **Al-Hasan, Nabil Salim**

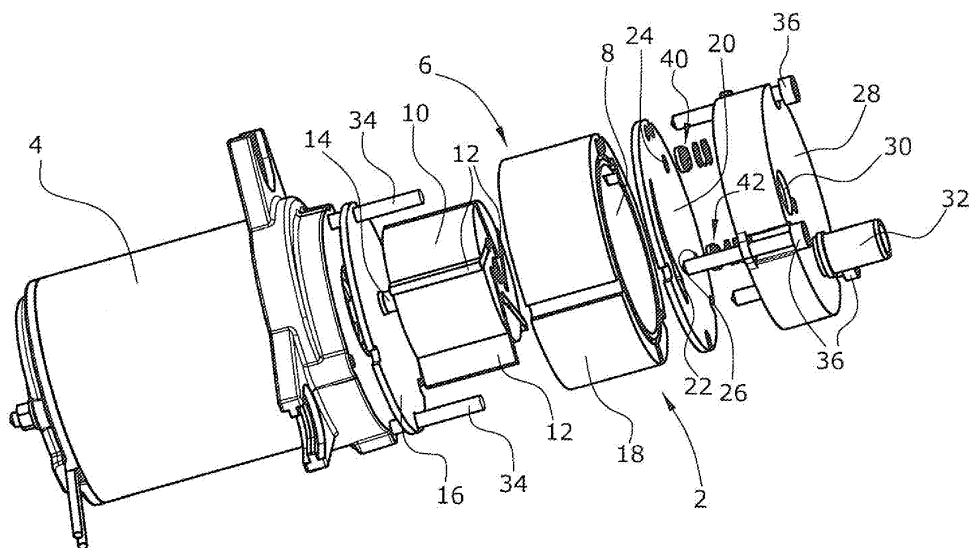
50374 Erftstadt (DE)

- **Müller, Daniel**

42119 Wuppertal (DE)(74) Vertreter: **ter Smitten, Hans****Ter Smitten Eberlein Rütten****Patentanwälte****Partnerschaftsgesellschaft****Burgunderstrasse 29****40549 Düsseldorf (DE)**(54) **Flügelzellenpumpe**

(57) Flügelzellenpumpe für ein kompressibles Fluid, mit einem Gehäuse (6), das eine Pumpenkammer (8) aufweist, in der ein Rotor (10) mit mindestens einem Schieberelement (12) drehbar angeordnet ist, wobei das Gehäuse (6) eine Bodenplatte (16), einen Hubring (18), eine Anlaufscheibe (20) mit mindestens einer Fluideinlassöffnung (22) und mindestens einer Fluidauslassöffnung (24,26), ein Deckelelement (28) und Mittel zur Schalldämmung (52,60,62) aufweist, wobei mindestens

ein Sauganschluss (30), mindestens ein Fluidkanal (52,56,58) und mindestens ein Druckanschluss (32,66,68) vorgesehen sind, derart, dass Fluid über den Sauganschluss (30), die Pumpenkammer (8), den mindestens einen Fluidkanal (52,56,58) zum Druckanschluss (32,66,68) zu führen ist, wobei das Deckelelement (28) den mindestens einen Sauganschluss (30), dem mindestens einen Fluidkanal (52,56,58), dem mindestens einen Druckanschluss (32,66,68) und die Mittel zur Schalldämmung (52,60,62) aufweist.

**Fig.1****EP 2 568 180 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flügelzellenpumpe für ein kompressibles Fluid, mit einem Gehäuse, dass eine Pumpenkammer aufweist, der ein Rotor mit mindestens einem Schiebeelement drehbar angeordnet ist, wobei das Gehäuse eine Bodenplatte, einen Hubring, eine Anlaufscheibe mit mindestens einer Fluideinlassöffnung und mindestens einer Fluidauslassöffnung, ein Deckelelement und Mittel zur Schalldämmung aufweist, wobei mindestens ein Sauganschluss, mindestens ein Fluidkanal und mindestens ein Druckanschluss vorgesehen sind, derart, dass Fluid über den Sauganschluss, die Pumpenkammer, den mindestens einen Fluidkanal zum Druckanschluss zu führen ist.

[0002] Eine derartige Flügelzellenpumpe ist aus der DE 10 2006 058 980 A1 bekannt. Diese Druckschrift offenbart eine kompakte Flügelzellenpumpe, die zum Einsatz in Bremssystemen von Kraftfahrzeugen zum Einsatz gelangen kann. Weitere Anwendungsgebiete sind Getriebe, Lenkungssysteme sowie aktive Fahrwerksysteme von Kraftfahrzeugen. Um niedrige Geräuschemissionen zu gewährleisten, ist ein kappenartig ausgebildeter Schalldämpfer vorgesehen, der die Flügelzellenpumpe endseitig abschließt. Obschon diese bekannte Flügelzellenpumpe eine kompakte Bauform aufweist, ist es aufgrund der immer aufwendigeren Motorenkonzepte notwendig, Zusatzaggregate, wie eine Flügelzellenpumpe, noch kleiner und leistungsfähiger auszuführen. Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Flügelzellenpumpe bereit zu stellen, die bei kleinster Bauform ein hohes Leistungsvermögen und eine hohe Anschlussvariabilität aufweist.

[0003] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Deckelelement den mindestens einen Sauganschluss, den mindestens einen Fluidkanal, den mindestens einen Druckanschluss und die Mittel zur Schalldämpfung aufweist. Auf diese Weise wird eine sehr einfach und kompakt aufgebaute Flügelzellenpumpe geschaffen, die lediglich durch Austausch des Deckelelementes unterschiedlichen Bauraumanforderungen angepasst werden kann. In vorteilhafter Weise ist das Deckelelement hierbei scheibenförmig ausgebildet, wodurch eine geringe Flügelzellenpumpenlänge gewährleistet ist.

[0004] Dadurch dass in den Fluidkanal mindestens ein Rückschlagventil reicht, das mit der mindestens einen Fluidauslassöffnung in der Anlaufscheibe in Wirkverbindung steht, wird ein ungewolltes und leistungsreduzierendes Belüften der Flügelzellenpumpe verhindert. In einer vorteilhaften Ausführungsform ist das Rückschlagventil als Feder-Platte-Ventil ausgeführt und im Deckelelement angeordnet. Auf diese Weise ist das Deckelelement einfach als Einheit zu montieren. Ein Ventilsitz wird im Bereich der Fluidauslassöffnung durch die Anlaufscheibe gebildet. Auf diese Weise wird der Totraum zwischen Auslassöffnung und Pumpeneinheit auf ein Minimum reduziert, was sich positiv auf die Leistungsaufnahme der Pumpe auswirkt. Eine alternative Ausführungs-

form wird dadurch erreicht, dass das Rückschlagventil als Umbrella-Ventil ausgeführt ist, das in der Anlaufscheibe befestigt ist. In diesem Falle kann der Deckel eine Ventilbegrenzung für das Umbrella-Ventil beinhalten. Eine weitere alternative Ausführungsform ist dadurch gegeben, dass das Rückschlagventil als Membranorgan ausgeführt ist, dass am Deckelelement angeordnet ist. Das Membranorgan kann hierbei als Gummimembran oder als Federstahl ausgeführt sein, wobei der Ventilsitz wiederum durch die Anlaufscheibe gebildet wird.

[0005] Die Mittel zur Schalldämmung weisen vorteilhafterweise ein poröses Formteil auf, das bauraumgünstig dem Druckanschluss als Schalldämpfer vorgelagert ist. Alternativ oder zusätzlich können die Mittel zur Schalldämmung aus einer labyrinthförmigen Ausgestaltung des Fluidkanals bestehen, wobei der mindestens eine Fluidkanal derart ausgebildet ist, dass der Schall beim Durchströmen des Fluidkanals durch das Fluid am Fluidkanal gebrochen wird. In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform kann der Fluidkanal siphonartig ausgeführt sein, um Verunreinigungen oder Flüssigkeitsbestandteile zurückzuhalten, Hierbei können Ablassöffnungen im Fluidkanal vorgesehen sein um ein Volllaufen des Fluidkanals zu verhindern.

[0006] Vorteilhafter Weise ist das Deckelelement aus Kunststoff oder Aluminium hergestellt.

[0007] Die erfindungsgemäße Flügelzellenpumpe wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigt:

Figur 1 eine Explosionsansicht einer erfindungsgemäßen Flügelzellenpumpe,
Figur 2 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines Deckelelementes,
Figur 3 eine perspektivische Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines Deckelelementes, und
Figur 4 eine perspektivische Ansicht einer dritten Ausführungsform eines Deckelelementes.

[0008] Figur 1 zeigt eine Explosionsansicht einer erfindungsgemäßen Flügelzellenpumpe 2 im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die erfindungsgemäße Flügelzellenpumpe fest mit einem die Antriebseinheit bildenden Elektromotor 4 verbunden. Die Flügelzellenpumpe 2 für ein kompressibles Fluid wie beispielsweise Luft, weist ein Gehäuse 6 auf, das eine Pumpenkammer 8 definiert. In der Pumpenkammer 8 ist ein Rotor 10 mit im vorliegenden Fall, fünf Schieberelementen 12 drehbar angeordnet. Der Rotor 10 ist auf bekannte Weise auf einer Antriebswelle 14 des Elektromotors 4 angeordnet. Zum Elektromotor 4 hin gerichtet ist die Pumpenkammer 8 durch eine Bodenplatte 16 abgeschlossen. Die Schieberelemente 12 werden auf bekannte Weise entlang einem Hubring 18 geführt und erzeugen auf diese Weise den gewünschten Unterdruck. An dem Elektromotor 4 entgegengesetzten Ende ist die Pumpenkammer 8 durch eine Anlaufscheibe 20 abgeschlossen. Diese Anlaufscheibe 20 weist eine Einlassöffnung 22 auf,

durch die das Fluid in die Pumpenkammer 8 eintritt und weist im vorliegenden Ausführungsbeispiel 2 Auslassöffnungen 24, 26 auf, durch die das Fluid die Pumpenkammer 8 verlässt. Abgeschlossen ist das Gehäuse durch ein Deckelelement 28, das einen Sauganschluss 30 und einen Druckanschluss 32 besitzt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist das Deckelelement 28 aus Aluminium hergestellt. Desweiteren sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel zwei Zentrierstifte 34 vorgesehen, durch die die Einzelteile des Gehäuses 6 in der richtigen Passform montierbar sind. Schrauben 36 gewährleisten eine sichere Befestigung der Einzelteile 16, 18, 20, 28 am Elektromotor 4.

[0009] Figur 2 zeigt nun eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform des Deckelelementes 28, wobei im Wesentlichen, die zur Anlaufscheibe gerichtete Seite des Deckelelementes 28 dargestellt ist. Zu erkennen ist zunächst der Sauganschluss 30 dem sich ein Kanal 38 anschließt, derart, dass Fluid über die Einlassöffnung 22 auf bekannte

[0010] Weise in die Pumpenkammer 8 gelangt. Dort wird durch Drehen des Rotors 10 ein Unterdruck aufgebaut und das verdichtete Fluid über die Auslassöffnung 24 und 26 ausgestoßen. Die Anlaufscheibe 20 bildet im vorliegenden Ausführungsbeispiel den Ventilsitz für die Feder-Platten-Ventile 40, 42 die jeweils aus einem Plattenteil 44 und einer Feder 46 bestehen. Die Plattenteile 44 werden mittels Ansatzstücken 48 verliersicher im Deckelelement 28 gehalten und durch die Federn 46 unter Vorspannung gegen die Anlaufscheibe 20 gedrückt. Über Unterbrechungen 50 die zwischen den Ansatzstücken 48 vorgesehen sind, gelangt das unter Druck stehende Fluid, in den Fluidkanal 52 und von dort zum Druckanschluss 32. Der Fluidkanal 52 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel labyrinthförmig ausgebildet, sodass die Schallwellen des ausströmenden Fluids gebrochen werden und dadurch die Geräuschemission wesentlich verringert wird. Desweiteren sorgt eine Vertiefung 54 für einen siphonartigen Aufbau des Fluidkanals 52, wodurch Verunreinigungen und/oder Flüssigkeitsbestandteil in jeder Einbaulage zurückgehalten werden.

[0011] Figur 3 zeigt eine alternative Ausführungsform des Deckelelementes 28. Auch hier ist wieder der Sauganschluss 30 mit anschließendem Kanal 38 zu erkennen. Auch die Rückschlagventile 40 und 42 entsprechen in Aufbau und Funktion den oben, in Bezug auf Figur 2, beschriebenen Rückschlagventilen 40 und 42. Jede Auslassöffnung 24, 26 der Anlaufscheibe 20 ist hier nun ein eigener Fluidkanal 56, 58 zugeordnet, der jeweils in einen nicht weiter dargestellten Druckanschluss mündet. Dem jeweiligen Druckanschluss ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel jeweils ein poröses Formelement 60, 62 vorgelagert, das als Schalldämpfer wirkt. Natürlich könnte auch hier der jeweilige Fluidkanal 56, 58 auch noch labyrinthförmig ausgestaltet sein.

[0012] Figur 4 zeigt nun das Deckelelement aus Figur 3 mit einem alternativen Rückschlagventil 64. Hier sind auch die porösen Formelemente 60, 62 weggelassen, so-

dass Druckanschlüsse 66, 68 zu erkennen sind. Das Rückschlagventil 64 ist hier als Membranorgan aus Federstahl ausgebildet, das durch den Druck der an einer oder mehreren Auslassöffnungen der Anlaufscheibe 20 anliegt auf bekannte Weise geöffnet wird. Im Deckelelement 28 ist ein Ventilbegrenzungselement 70 vorgesehen, das den Öffnungsgrad des Membranorgans 64 beschränkt.

Patentansprüche

1. Flügelzellenpumpe für ein kompressibles Fluid, mit einem Gehäuse (6), das eine Pumpenkammer (8) aufweist, in der ein Rotor (10) mit mindestens einem Schieberelement (12) drehbar angeordnet ist, wobei das Gehäuse (6) eine Bodenplatte (16), einen Hubring (18), eine Anlaufscheibe (20) mit mindestens einer Fluideinlassöffnung (22) und mindestens einer Fluidauslassöffnung (24, 26), ein Deckelelement (28) und Mittel zur Schalldämmung (52, 60, 62) aufweist, wobei mindestens ein Sauganschluss (30), mindestens ein Fluidkanal (52, 56, 58) und mindestens ein Druckanschluss (32, 66, 68) vorgesehen sind, derart, dass Fluid über den Sauganschluss (30), die Pumpenkammer (8), den mindestens einen Fluidkanal (52, 56, 58) zum Druckanschluss (32, 66, 68) zu führen ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckelelement (28) den mindestens einen Sauganschluss (30), dem mindestens einen Fluidkanal (52, 56, 58), dem mindestens einen Druckanschluss (32, 66, 68) und die Mittel zur Schalldämmung (52, 60, 62) aufweist.
2. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckelelement (28) scheibenförmig ausgebildet ist.
3. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den Fluidkanal (52, 56, 58) mindestens ein Rückschlagventil (40, 42, 64) reicht, das mit der mindestens einen Fluidauslassöffnung (24, 26) in der Anlaufscheibe (20) in Wirkverbindung steht.
4. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil (40, 42) als Feder-Platte-Ventil ausgeführt ist und im Deckelelement (28) angeordnet ist.
5. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil als Umbrella-ventil ausgeführt ist, das in der Anlaufscheibe (20) befestigt ist,
6. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rückschlagventil als Membranorgan (64) ausgeführt ist, das am Deckelele-

ment (28) angeordnet ist.

7. Flügelzellenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Schalldämmung (60, 62) ein poröses Formteil aufweisen, dass dem Druckanschluss (66, 68) vorgelagert ist. 5
8. Flügelzellenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel zur Schalldämmung aus einer labyrinthförmigen Ausgestaltung des Fluidkanals (52) bestehen. 10
9. Flügelzellenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Fluidkanal (52, 56, 58) siphonartig ausgeführt ist, um Verunreinigungen und/oder Flüssigkeitsbestandteile zurück zu halten, 15
10. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** Ablassöffnungen im Fluidkanal (52) vorgesehen sind. 20
11. Flügelzellenpumpe nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckelement (28) aus Kunststoff oder Aluminium hergestellt ist, 25

30

35

40

45

50

55

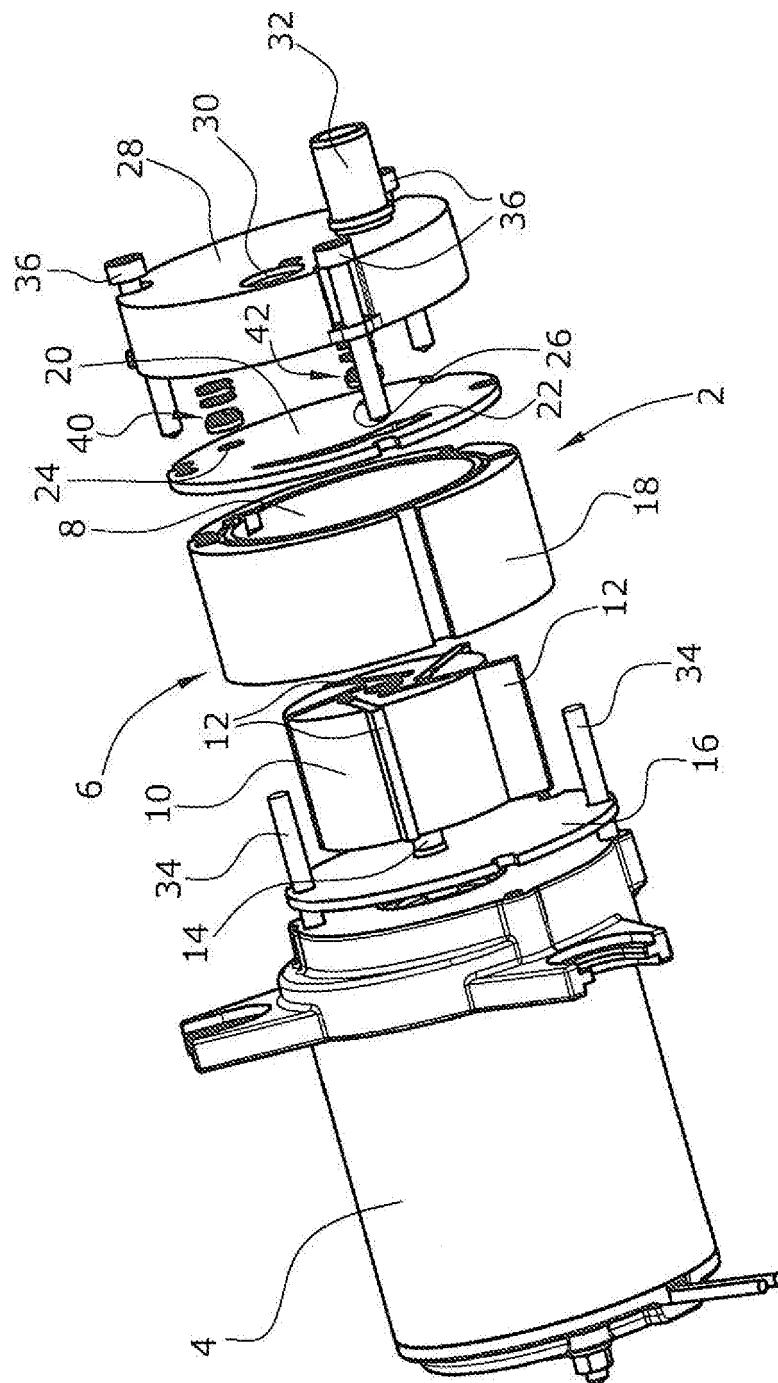


Fig.1

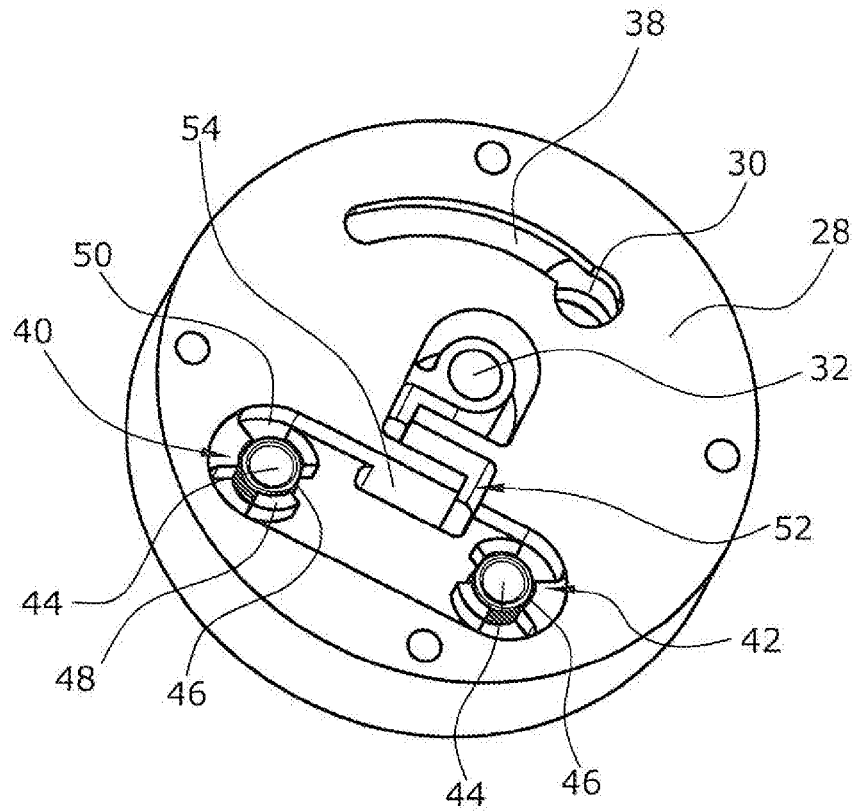


Fig.2

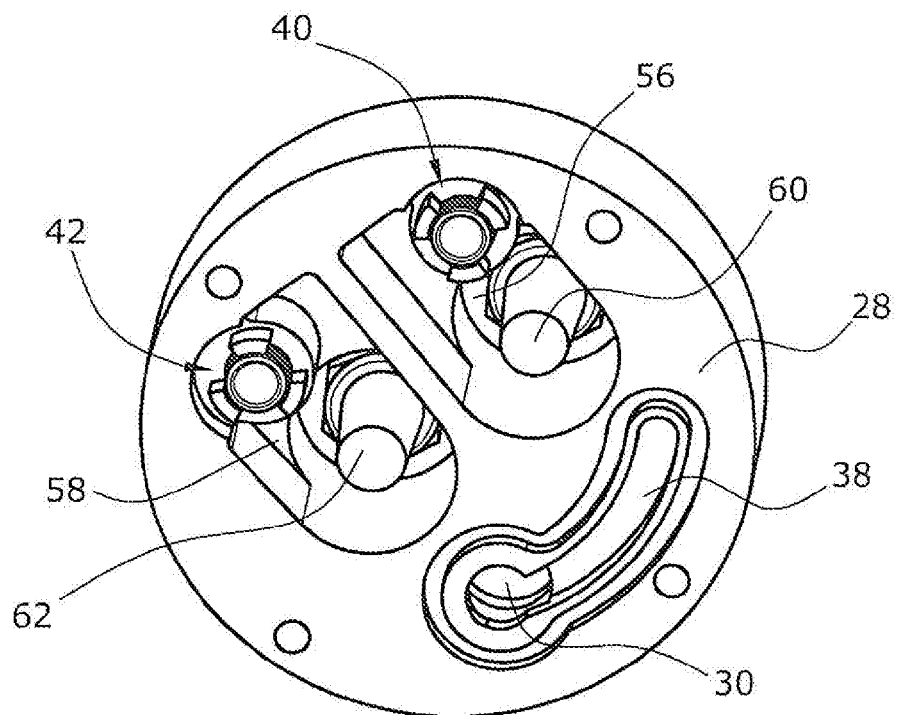


Fig.3

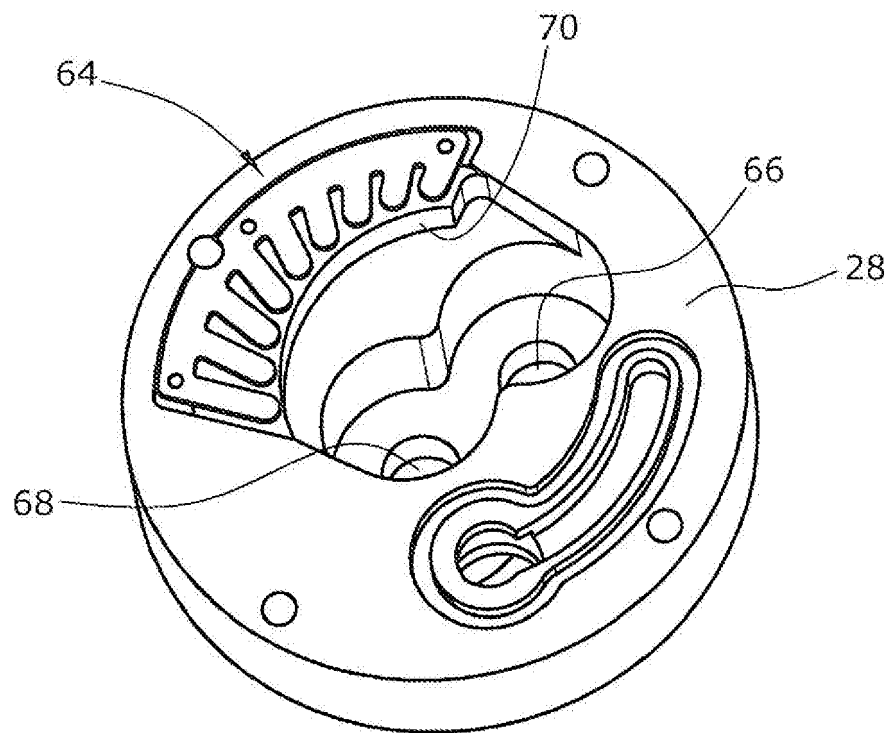


Fig.4



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 11 18 0904

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2007 006716 A1 (ZF LENKSYSTEME GMBH [DE]) 14. August 2008 (2008-08-14) * Absatz [0007] - Absatz [0014]; Abbildungen 1-6 * * Absatz [0040] *	1-6,11	INV. F04C18/344 F04C29/06 F04C29/12
X	US 2004/170516 A1 (HINCHEY RONALD R [US]) HINCHEY JR RONALD R [US] 2. September 2004 (2004-09-02) * Absatz [0025]; Abbildungen 1-4 * * Absatz [0010] - Absatz [0016] *	1,2,7-10	
A	DE 10 2007 060883 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25) * Absatz [0004] - Absatz [0011]; Abbildungen 1, 2 *	1-11	
A	US 3 180 569 A (BIELEFELD ROLF A) 27. April 1965 (1965-04-27) * das ganze Dokument *	1-11	
A	EP 0 768 465 A1 (SEIKO SEIKI KK [JP]) 16. April 1997 (1997-04-16) * das ganze Dokument *	1-11	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	EP 0 540 459 A1 (CARRIER CORP [US]) 5. Mai 1993 (1993-05-05) * das ganze Dokument *	1-11	F04C
A	US 3 180 449 A (CUNEO WILLIAM T) 27. April 1965 (1965-04-27) * das ganze Dokument *	1-11	
A	JP 62 225793 A (TOSHIBA CORP) 3. Oktober 1987 (1987-10-03) * das ganze Dokument *	1-11	
		-/--	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
2	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 10. Februar 2012	Prüfer Alquezar Getan, M
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (F04C03)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 0904

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2006 061706 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. Juli 2008 (2008-07-03) * das ganze Dokument * -----	1-11	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 10. Februar 2012	Prüfer Alquezar Getan, M
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	

2
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 18 0904

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.

10-02-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007006716 A1	14-08-2008	KEINE	
US 2004170516 A1	02-09-2004	KEINE	
DE 102007060883 A1	25-06-2009	KEINE	
US 3180569 A	27-04-1965	KEINE	
EP 0768465 A1	16-04-1997	DE 69617865 D1	24-01-2002
		DE 69617865 T2	25-04-2002
		EP 0768465 A1	16-04-1997
		JP 2858302 B2	17-02-1999
		JP 9105393 A	22-04-1997
EP 0540459 A1	05-05-1993	AU 651013 B2	07-07-1994
		AU 2736592 A	29-04-1993
		CA 2080878 A1	29-04-1993
		CN 1071999 A	12-05-1993
		DE 69208020 D1	14-03-1996
		DE 69208020 T2	05-09-1996
		EP 0540459 A1	05-05-1993
		JP 2527892 B2	28-08-1996
		JP 5332278 A	14-12-1993
		US 5214937 A	01-06-1993
US 3180449 A	27-04-1965	KEINE	
JP 62225793 A	03-10-1987	KEINE	
DE 102006061706 A1	03-07-2008	KEINE	

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 102006058980 A1 [0002]