



(11) **EP 2 574 792 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
03.04.2013 Patentblatt 2013/14

(51) Int Cl.:
F04C 28/28^(2006.01) F04C 28/26^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11182852.1**

(22) Anmeldetag: **27.09.2011**

(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

- **Rombach, Michael**
41470 Neuss (DE)
- **Kuhnekath, Andreas**
41236 Mönchengladbach (DE)

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

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

(72) Erfinder:
• **Hammer, Stefan**
40219 Düsseldorf (DE)

(54) **Flügelzellenpumpe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Flügelzellenpumpe für ein kompressibles Fluid mit einem abgedichteten Gehäuse (4), das eine Pumpenkammer (6) aufweist, wobei das Gehäuse (4) im Wesentlichen aus einem Flanschteil (8), einem Umfangsteil (10) und einem Deckelteil (12) aufgebaut ist, wobei in dem Flanschteil (8) eine Rotorwelle (14) mit einer Rotoreinheit (18), die mindestens ein Schieberelement (20) aufweist, drehbar derart gelagert

ist, dass die Rotoreinheit (16) die Pumpenkammer (6) in mindestens zwei Teilkammern (5, 7) unterteilt und ein Druck- / Unterdruckaufbau vorsieht, wobei das Deckelteil (12) in Axialrichtung der Rotorwelle (14) beweglich ausgeführt ist, derart, dass bei einem zu hohen Druck in einer Teilkammer (5, 7) eine Druckentlastung durch eine flüssige Verbindung zur benachbarten Teilkammer (5, 7) erfolgt.

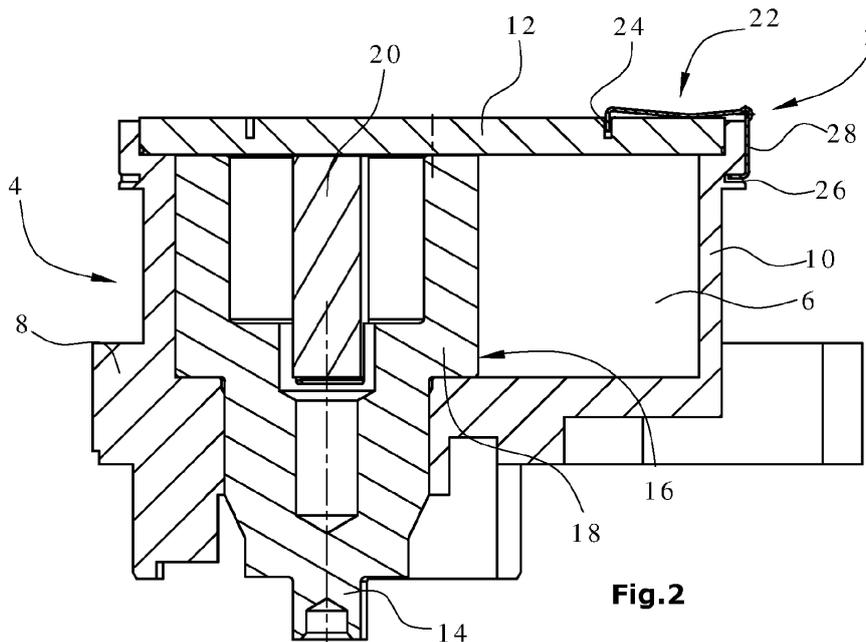


Fig.2

EP 2 574 792 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Flügelzellenpumpe für ein kompressibles Fluid mit einem abgedichteten Gehäuse, das eine Pumpenkammer aufweist, wobei das Gehäuse im Wesentlichen aus einem Flanschteil, einem Umfangsteil und einem Deckelteil aufgebaut ist, wobei in dem Flanschteil eine Rotorwelle mit einer Rotoreinheit, die mindestens ein Schieberelement aufweist, drehbar derart gelagert ist, dass die Rotoreinheit die Pumpenkammer in mindestens zwei Teilkammern unterteilt und ein Druck- / Unterdruckaufbau vorsieht.

[0002] Derartig Flügelzellenpumpen gelangen zum Beispiel in Bremssystemen von Kraftfahrzeugen zum Einsatz. Weitere Anwendungsgebiete sind Getriebe, Längssysteme sowie aktive Fahrwerksysteme von Kraftfahrzeugen. Die DE 38 32 042 C2 offenbart eine Flügelzellenpumpe mit einem, verschieblich gelagerten Schieberelement, der also die Pumpenkammer in zwei Teilkammern unterteilt, um ein ausreichendes Fördervolumen bei geringer Verschleißanfälligkeit und hoher Laufruhe bereitzustellen, weist die Flügelzellenpumpe dieser Druckschrift an den Enden des Schieberelementes schwenkbar gelagerte Gleitstücke auf, die in Wirkverbindung mit dem Umfangsteil stehen. Um eine Schmierung der Rotoreinheit in der Pumpenkammer zu gewährleisten und damit auch einen optimalen Druckaufbau zu bewerkstelligen, wird Schmieröl des Kraftfahrzeuges in die Pumpenkammer gesogen und beim Ausschwenken des Schieberelementes aus der Pumpenkammer ausgepresst. Nun weist das Schmieröl, insbesondere im kalten Zustand, also bei geringen Außentemperaturen und noch nicht erreichtem Betriebszustand des Motors eine geringe Fließfähigkeit auf. Dies kann insbesondere beim Startvorgang zu einem hohen, nicht erwünschten Druckaufbau führen, der eine derartige Belastung für die Schieberelemente und damit auch für die Rotoreinheit darstellt, dass es zu einem Ausfall der Flügelzellenpumpe kommen kann.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine kostengünstige, einfach aufgebaute Flügelzellenpumpe bereitzustellen, die den oben genannten Nachteil vermeidet.

[0004] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Deckelteil in Axialrichtung der Rotorwelle beweglich ausgeführt ist, derart, dass bei einem zu hohen Druck in einer Teilkammer eine Druckentlastung durch eine fluidische Verbindung zur benachbarten Teilkammer erfolgt. Ein derartig bewegliches Deckelteil ermöglicht durch seine Flexibilität ein Überströmen des Fluids in eine benachbarte Kammer und damit einen kurzfristigen Druckabbau, wodurch ein Ausfall der Vakuumpumpe verhindert werden kann. Eine vorteilhafte Ausführungsform ergibt sich dadurch, dass das Deckelteil radial abgedichtet flexibel auf dem Umfangsteil angeordnet ist. Hierbei kann eine elastische Klips- oder Federverbindung das Deckelteil mit dem Umfangsteil verbinden. Auf diese Weise ist es möglich, eine Beweglichkeit in Axialrichtung auf ein-

fache Weise mit einem einfachen Deckelteil herzustellen.

[0005] Das Deckelteil kann jedoch auch flexibel ausgeführt sein, so dass es für sich oder in Verbindung mit einer elastischen Klips- oder Federverbindung die nötige Beweglichkeit in Axialrichtung bereitstellt. Hierbei kann das Deckelteil starr, beispielsweise mit Schrauben mit dem Umfangsteil verbunden sein, so dass keine Anpassung des Montageprozesses notwendig ist.

[0006] Besonders vorteilhaft ist eine Ausführungsform bei der das Deckelteil in Umfangsrichtung mindestens eine Aussparung und das Umfangsteil über den Umfang verteilte Öffnungen aufweisen, wobei zweischenkelige Federorgane vorgesehen sind, die durch die Öffnungen hindurchreichen und sich mit dem ersten, zur Rotoreinheit gerichteten Schenkel am Deckelteil abstützen und sich mit dem zweiten, von der Rotoreinheit abgewandten Schenkel am Umfangsteil abstützen. Hierbei kann das Deckelteil alternativ auch eine umlaufende Aussparung aufweisen.

[0007] Des Weiteren kann es vorteilhaft sein, dass das Flanschteil um das Umfangsteil einstückig ausgeführt ist.

[0008] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert, hierbei zeigt:

Figur 1 eine schematische Perspektivansicht der geöffneten Flügelzellenpumpe,

Figur 2 eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Flügelzellenpumpe, und

Figur 3 eine Schnittansicht einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Flügelzellenpumpe.

[0009] Figur 1 zeigt eine schematische Perspektivansicht einer geöffneten Flügelzellenpumpe 2. Hierbei ist ein geöffnetes Gehäuse 4 zu erkennen, das eine Pumpenkammer 6 definiert. Das Gehäuse 4 besteht im Wesentlichen aus einem Flanschteil 8, einem Umfangsteil 10 sowie einem Deckelteil 12, das in dieser Ansicht weggelassen wurde. Durch eine Rotoreinheit 16 mit einem Schieberelement 20 ist die Pumpenkammer in zwei Teilkammern 5, 7 unterteilt, in denen durch Drehung der Rotoreinheit ein Unterdruck aufgebaut wird. Durch einen nicht weiter dargestellten Sauganschluss wird Luft angesogen und über einen nicht weiter dargestellten Auslass abgeführt. Zur Schmierung der Rotoreinheit 16 im Gehäuse 2 dient Fahrzeugschmieröl, was auf bekannte Weise über Öffnungen in die Pumpenkammer 6 eingesaugt und über entsprechende nicht dargestellte Öffnungen ausgepresst wird.

[0010] Figur 2 zeigt eine Schnittansicht einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Flügelzellenpumpe 2, Das Flanschteil 8 und das Umfangsteil 10 sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel einstückig ausgeführt. Über eine Rotorwelle 14 ist die Rotoreinheit 16 an-

treibbar. Auch die Rotorwelle 14 und ein Rotorbasisteil 18, in dem das Schieberelement 20 verschiebbar angeordnet ist, sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel einstückig ausgeführt. Das Schieberelement 20 unterteilt die Pumpenkammer 6, wie in Figur 1 dargestellt, in zwei Teilkammern 5, 7. Die Rotorwelle 14 kann auf bekannte Weise durch eine, nicht weiter dargestellte Kupplung mit einer Nockenwelle des Verbrennungsmotors verbunden ist. Das Deckelelement 12 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel aus einem flexiblen Material, beispielsweise Blech, hergestellt und ist über eine Klipsverbindung 22 mit dem Umfangsteil 10 verbunden. Die Klipsverbindung 22 besteht hierbei aus Aussparungen 24, 26 in die Klipselemente 28 eingreifen, wobei die linke Seite der Flügelzellenpumpe 2 ohne in Eingriff befindliche Klipselemente 28 dargestellt ist. Die Aussparungen 24, 26 können auch als eine zusammenhängende, umlaufende Aussparung ausgeführt sein, so dass ein umlaufende Klipselement 28 die Clipsverbindung herstellt.

[0011] Für den Fall, dass insbesondere in der Startphase, aufgrund von zähflüssigen Schmieröl ein zu hoher Druck auf das Schieberelement 20 wirkt, ist das Deckelelement 12 in Axialrichtung aufgrund des Werkstoffes und der Klipsverbindung beweglich, so dass die zwei Teilkammern 5, 7 fluidisch miteinander verbunden sind, und dementsprechend eine Druckentlastung stattfindet. Figur 3 zeigt nun eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Flügelzellenpumpe 2. Die Flügelzellenpumpe 2 gemäß Figur 3 ist grundsätzlich genauso aufgebaut wie die Flügelzellenpumpe 2 aus Figur 2. Zu erkennen in diesem Ausführungsbeispiel ist noch eine Ölablassöffnung 26 mit eingebauten Ventil. Das Deckelteil 12 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel steif ausgeführt und weist zwecks Gewichtseinsparung im Wesentlichen eine geringere Dicke als das Deckelteil 12 aus Figur 2 auf. Hierbei sind jedoch noch Rippen vorgesehen, um die nötige Steifigkeit zu gewährleisten. In einem Randbereich 29 weist das Deckelteil 12 eine umlaufende Aussparung 30 auf. Das Umfangsteil 10 besitzt eine Anzahl über den Umfang verteilte Öffnungen 32 durch die hindurch zweischenkellige Federorgane 34 in die Aussparung 30 eingreifen. Dabei stützt sich ein erster, zur Rotoreinheit 16 gerichteter Schenkel 36 am Deckelteil 12 ab. Ein zweiter von der Rotoreinheit 16 abgewandter Schenkel 38 stützt sich in der Aussparung am Umfangsteil 10 ab.

[0012] Bei einem in einer Teilkammer 5, 7 vorherrschenden zu hohen Druck hebt sich das Deckelteil 12 von einer Anlagekante 40 des Umfangsteils 10 ab und sorgt auf diese Weise für eine Druckentlastung durch eine fluidische Verbindung der beiden Teilkammern 5, 7. Es sollte deutlich sein, dass anstatt einer einzigen umlaufenden Aussparung 30 auch mehrere, über dem Umfang des Deckelteils 12 verteilte Aussparungen vorgesehen sein können.

Patentansprüche

1. Flügelzellenpumpe für ein kompressibles Fluid mit einem abgedichteten Gehäuse (4), das eine Pumpenkammer (6) aufweist, wobei das Gehäuse (4) im Wesentlichen aus einem Flanschteil (8), einem Umfangsteil (10) und einem Deckelteil (12) aufgebaut ist, wobei in dem Flanschteil (8) eine Rotorwelle (14) mit einer Motoreinheit (18), die mindestens ein Schieberelement (20) aufweist, drehbar derart gelagert ist, dass die Rotoreinheit (16) die Pumpenkammer (6) in mindestens zwei Teilkammern (5, 7) unterteilt und ein Druck- / Unterdruckaufbau vorsieht, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckelteil (12) in Axialrichtung der Rotorwelle (14) beweglich ausgeführt ist, derart, dass bei einem zu hohen Druck in einer Teilkammer (5, 7) eine Druckentlastung durch eine fluidische Verbindung zur benachbarten Teilkammer (5, 7) erfolgt.
2. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckelteil (12) radial abgedichtet flexibel auf dem Umfangsteil (10) angeordnet ist.
3. Flügelzellenpumpen nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine elastische Klips- oder Federverbindung (22, 34) das Deckelteil (12) mit dem Umfangsteil (10) verbindet.
4. Flügelzellenpumpen nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckelteil (12) flexibel ausgeführt ist,
5. Flügelzellenpumpen nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckelteil starr, beispielsweise mittels Schrauben mit dem Umfangsteil (10) verbunden ist.
6. Flügelzellenpumpen nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckelteil (12) in Umfangsrichtung mindestens eine Aussparung (30) und das Umfangsteil (10) über den Umfang verteilte Öffnungen (32) aufweisen, wobei zweischenkellige Federorgane (34) vorgesehen sind, die durch die Öffnungen (32) hindurchreichen und sich mit dem ersten, zur Rotoreinheit (16) gerichteten Schenkel (36) am Deckelteil (12) abstützen und sich mit dem zweiten, von der Rotoreinheit (16) abgewandten Schenkel (38) am Umfangsteil (10) abstützen.
7. Flügelzellenpumpen nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Deckelteil in Umfangsrichtung eine umlaufende Aussparung (30) aufweist.
8. Flügelzellenpumpen nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flanschteil (8) und das Umfangsteil (10) einstückig

ausgeführt sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

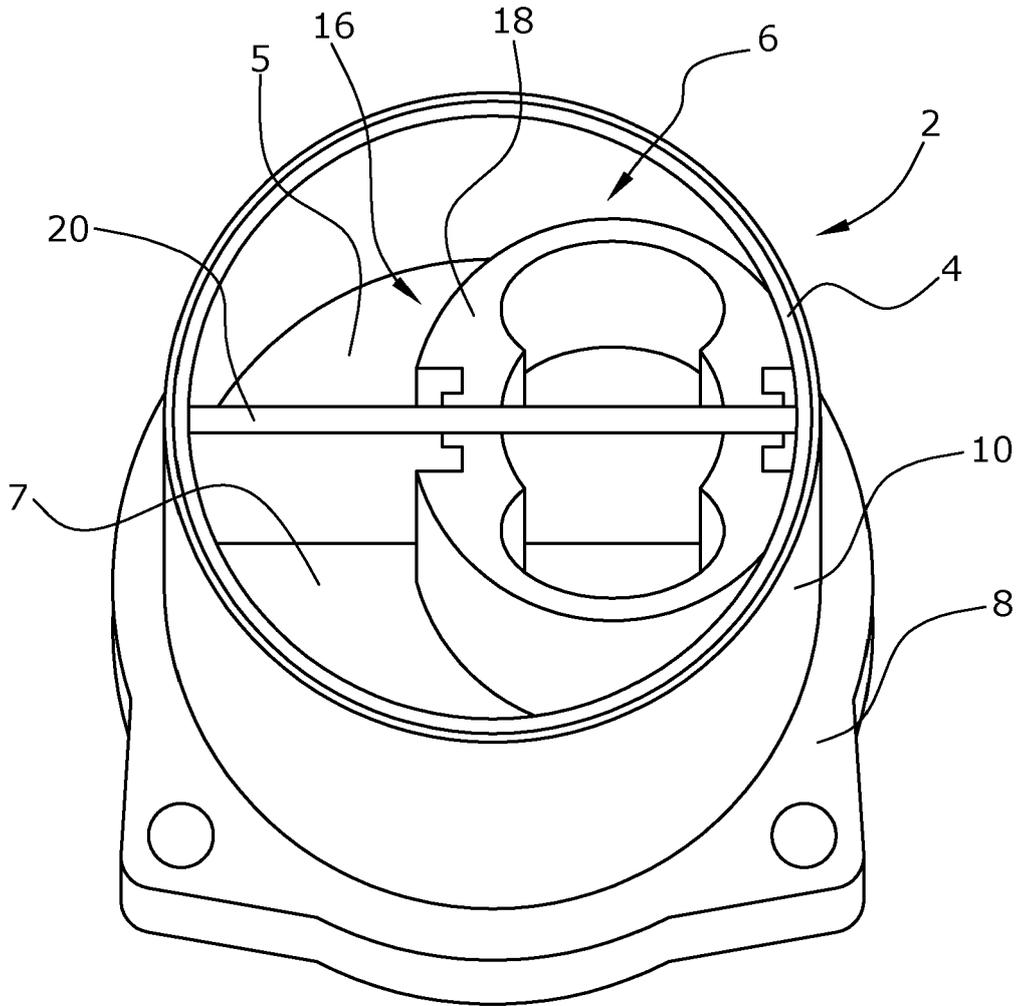


Fig.1

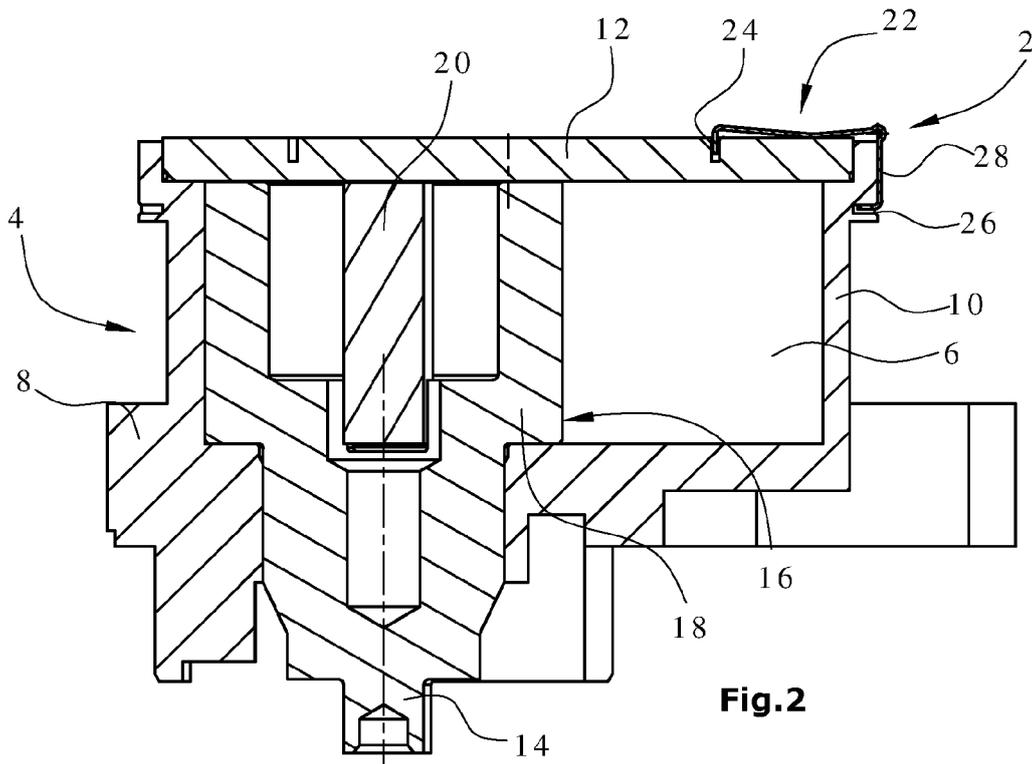


Fig.2

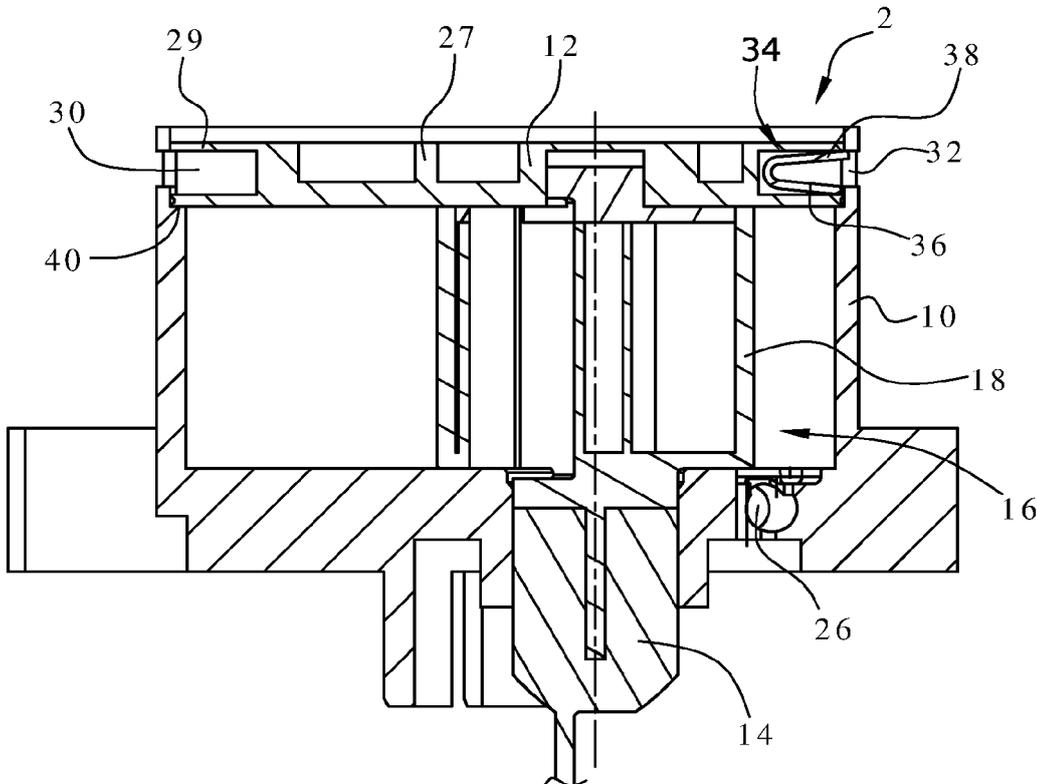


Fig.3



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 11 18 2852

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 16 28 245 A1 (BEAUDOUIN S A ETS) 28. Januar 1971 (1971-01-28) * Seite 10, Absatz 2 - Seite 11, Absatz 2 * * Abbildungen 1-4 *	1-4	INV. F04C28/28 F04C28/26
A	US 2011/174396 A1 (AKAYA YUKI [JP] ET AL) 21. Juli 2011 (2011-07-21) * Absätze [0049], [0050] * * Abbildungen 1-7c *	1-4,8	
A	JP 9 310773 A (DAIHATSU MOTOR CO LTD) 2. Dezember 1997 (1997-12-02) * Zusammenfassung *	1-4,8	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 2. Mai 2012	Prüfer Lange, Christian
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	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 11 18 2852

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.

02-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 1628245 A1	28-01-1971	DE 1628245 A1 FR 1450639 A	28-01-1971 24-06-1966
-----	-----	-----	-----
US 2011174396 A1	21-07-2011	CN 101981318 A JP 2010053750 A US 2011174396 A1 WO 2010024044 A1	23-02-2011 11-03-2010 21-07-2011 04-03-2010
-----	-----	-----	-----
JP 9310773 A	02-12-1997	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 3832042 C2 [0002]