

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 499 794 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92100785.2**

(51) Int. Cl.⁵: **F04C 15/04**

(22) Anmeldetag: **18.01.92**

(30) Priorität: **19.02.91 DE 4105030**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.08.92 Patentblatt 92/35

(84) Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT SE

(71) Anmelder: **MERCEDES-BENZ AG**
Mercedesstrasse 136
W-7000 Stuttgart 60(DE)

(72) Erfinder: **Klumpp, Rolf, Dr.**
Lindenstrasse 33/1
W-7053 Kernen(DE)
Erfinder: **Höptner, Claus-Peter**
Alte-Holzhäuser-Strasse 1
W-7336 UHINGEN(DE)
Erfinder: **Matena, Uwe**
Stuttgarter Strasse 62
W-7150 Backnang(DE)

(54) **Hydropumpe.**

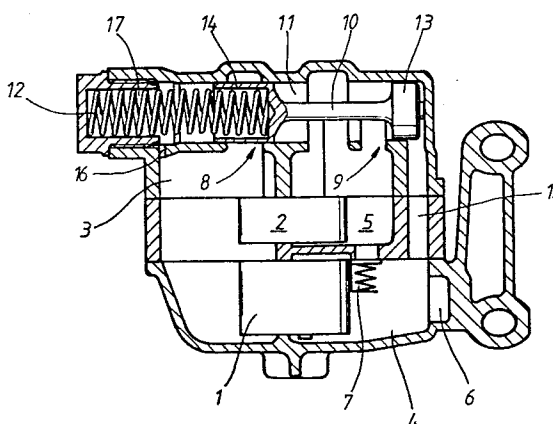
(57) Eine Hydropumpe, bei der zwei Pumpenelemente aus einem gemeinsamen Saugraum fördern und die Förderströme alternativ gemeinsam einem Druckausgang zugeführt oder auf zwei Ausgänge getrennt werden können, von denen ein Ausgang in den Saugraum zurückführt, soll bezüglich ihres Aufbaus vereinfacht werden.

Zu diesem Zweck sind die druckseitigen Kammern für die getrennten Förderströme über ein Einwegeventil verbindbar, durch das in geöffnetem Zustand der Förderstrom eines Pumpelementes mit demjenigen des zweiten Pumpelementes vereint werden kann.

Die unterschiedlichen Förderstromführungen werden über Steuerventile geschaltet, deren Stellung allein von dem am Druckausgang der Hydropumpe herrschenden Druck abhängig ist.

Die zu schaltenden Steuerventile sind gemeinsamer Bestandteil eines einzigen Steuerschiebers.

Fig. 1



Die Erfindung betrifft eine Hydropumpe mit einer aus einem gemeinsamen Saugraum in eine den Druckausgang der Hydropumpe bildende erste Kammer ansaugenden ersten Pumpe und einer in eine zweite Kammer ansaugenden zweiten Pumpe nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine solche Hydropumpe ist aus DE-A-38 37 599 bekannt.

Diese bekannte Pumpe konstruktiv einfacher zu gestalten und dadurch eine kostengünstigere Herstellung zu erreichen, ist das der Erfindung zugrundeliegende Problem.

Eine Lösung des erfindungsgemäßen Problems stellt eine gattungsgemäße Hydropumpe mit den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruchs 1 dar.

Zweckmäßige Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Der grundsätzliche Unterschied der erfindungsgemäßen Lösung gegenüber der eingangs zitierten vorbekannten Ölpumpe besteht darin, daß unterhalb des gattungsgemäß definierten ersten am Druckausgang herrschenden Förderdruckgrenzwertes der Förderstrom der zweiten Kammer direkt über ein Einwegeventil, d. h. ein Rückschlagventil, in die den Druckausgang der Pumpe bildende erste Kammer gefördert wird. Dadurch können bisher notwendige Steuerventile und damit verbundene Steuerkanäle entfallen.

Im Stand der Technik ist aus DE-A-31 42 604 zwar bereits eine Ölpumpe bekannt, bei der zwei Pumpeneinheiten aus einem gemeinsamen Saugraum wahlweise in einen gemeinsamen Druckausgang oder getrennte Druckausgänge fördern und ein die beiden Druckausgänge miteinander verbindendes Einwegeventil besitzen. Gattungsmäßig ist jene Ölpumpe jedoch mit der Erfindung nicht vergleichbar, da dem dortigen Einwegeventil eine andersartige Funktion zukommt. Während das Einwegeventil nach der Erfindung dafür sorgt, daß die Förderströme beider Pumpeneinheiten unterhalb eines ersten am Druckausgang herrschenden Förderdruckgrenzwertes in einen gemeinsamen Druckausgang der Pumpe geleitet werden, ist das Einwegeventil der vorbekannten Einrichtung so geschaltet und gesteuert, daß es erst oberhalb eines voreingestellten Förderdruckes am Druckausgang der Pumpe öffnen kann, während es bei einem unter diesem Grenzwert liegenden Förderdruck durch ein Steuerventil verschlossen gehalten wird.

Durch die andersartige Funktionsbestimmung jener vorbekannten Ölpumpe, bei der im Gegensatz zu derjenigen nach der Erfindung die beiden Förderpumpen nicht bei niedrigem Förderdruck am Pumpenausgang, sondern bei hohem Förderdruck beim Pumpenausgang in einen gemeinsamen Druckausgang fördern sollen, weist jene Pumpe einen insgesamt völlig andersartigen Steuer- und

Schaltmechanismus auf, wodurch der Aufbau und die Funktion der notwendigen Ventilsteuerungen in beiden Fällen nicht miteinander vergleichbar sind.

Ein Ausführungsbeispiel ist in der Zeichnung dargestellt. Es zeigen

- Fig. 1 einen Schnitt durch eine Hydropumpe,
Fig. 2-4 die in Fig. 1 dargestellte Hydropumpe in verschiedenen Arbeitsfunktionen.

In einem teilbaren Gehäuse einer Hydropumpe arbeiten zwei gemeinsam angetriebene Umlaufverdränger 1 und 2, von denen der Umlaufverdränger 1 einen Primär- und der Umlaufverdränger 2 einen Sekundärstrom fördert. Beide Umlaufverdränger 1, 2 fördern aus einem gemeinsamen Saugraum 3. Druckseitig fördert der Umlaufverdränger 1 in eine erste Kammer 4 und der Umlaufverdränger 2 in eine zweite Kammer 5. Die erste Kammer 4 mündet direkt in den Druckausgang 6 der Hydropumpe.

Die beiden Kammern 4 und 5 sind durch ein in Richtung der ersten Kammer 4 öffnendes Einwegeventil 7 miteinander verbunden.

Der Saugraum 3 ist über ein erstes Steuerventil 8 mit der zweiten Kammer 5 verbindbar und über diese hinweg auch noch über ein zweites Steuerventil 9 mit der ersten Druckkammer. Das zweite Steuerventil 9 ist zweckmäßigerweise als Drosselventil ausgebildet. Die Betätigung der beiden Ventile 8 und 9 erfolgt über einen Steuerschieber 10, der in einer Bohrung 11 der Hydropumpe geführt ist. Auf einer Stirnseite ist der Steuerschieber durch eine Feder 12 in seiner Längsachse kraftbeaufschlagt. Diese Stirnseite ist dem Druck des Saugraumes 3 ausgesetzt. Die entgegengesetzte Stirnseite des Steuerschiebers ist dem Druck der ersten Kammer 4 ausgesetzt. Die Steuerventile 8 und 9 werden durch Steuerkolben 13 und 14 betätigt, die Bestandteil des Steuerschiebers 10 sind. Der Steuerkolben 13 ist dabei Teil des Ventiles 9 und der Steuerkolben 14 Teil des Ventiles 8. Die beiden Steuerkolben 13 und 14 üben zusätzlich auch noch die Funktion von in der Bohrung 11 geführten Arbeitskolben aus. Mit der ersten Kammer 4 steht der Steuerkolben 13 über einen Kanal 15 in Verbindung.

Der federbeaufschlagte Steuerkolben 14 grenzt mit seiner einen Stirnseite an die zweite Kammer 5 und mit seiner anderen Stirnseite an eine über eine Drosselbohrung 16 mit dem Saugraum 3 in Verbindung stehende Dämpfungskammer 17 an.

Die Funktion der Hydropumpe in ihren verschiedenen Arbeitsstellungen wird nachfolgend anhand der Fig. 2-4 erläutert.

Bei dem Arbeitszustand der Hydropumpe nach Fig. 2 herrscht am Druckausgang der Hydropumpe ein unterhalb eines vorgegebenen ersten Förderdruckgrenzwertes liegender Förderdruck, bei dem

der Sekundärförderstrom gemeinsam mit dem Primärförderstrom den Druckausgang 6 der Förderpumpe verläßt. Zur Zuleitung des Sekundärförderstromes aus der zweiten Kammer 5 zu dem Primärstrom der ersten Kammer 4 ist das diese beiden Kammern verbindende Einwegeventil 7 geöffnet. Die Steuerventile 8 und 9 sind bei diesem Arbeitszustand der Pumpe geschlossen.

Die Förderströme der beiden Umlaufverdränger 1 und 2 sind jeweils unterschiedlich schraffiert gekennzeichnet, wobei zusätzlich noch zwischen Druckzuständen auf der Druck- und Saugseite unterschieden ist. Soweit die Förderströme auf der Druckseite auf gleichem Druckniveau miteinander verbunden sind, sind beide Förderströme übereinstimmend gleich markiert.

Bei dem Arbeitszustand der Hydropumpe nach Fig. 3 herrscht am Druckausgang 6 der Hydropumpe ein Druck, der oberhalb des vorgenannten ersten Förderdruckgrenzwertes liegt. Bei diesem erhöhten Förderdruck, der jedoch noch unterhalb eines zweiten Förderdruckgrenzwertes liegt, öffnet das Steuerventil 8. Das Öffnen des Ventiles 8 über den Steuerkolben 14 bewirkt der Steuerschieber 10, auf den über den Steuerkolben 13 der am Druckausgang 6 herrschende Förderdruck ansteht. Durch das geöffnete erste Steuerventil 8 fördert der Umlaufverdränger 2 den von ihm erzeugten Sekundärförderstrom gegendrucklos zurück in den Saugraum 3. Durch die Druckentlastung in der zweiten Kammer 5 schließt automatisch das Einwegeventil 7.

Bei dem Arbeitszustand der Hydropumpe nach Fig. 4 herrscht an dem Druckausgang 6 der Hydropumpe ein oberhalb des vorstehend definierten zweiten Förderdruckgrenzwertes liegender Förderdruck. Bei diesem Zustand ist zusätzlich zu dem ersten Steuerventil 8 auch noch das zweite Steuerventil 9 geöffnet. Durch dieses Steuerventil 9 strömt druckgedrosselt ein in den Saugraum rückzuführender Teilstrom des Primärförderstromes des ersten Umlaufverdrängers 1. Die Öffnung des zweiten Steuerventiles wird allein durch den Druck der ersten Kammer 4 bewirkt, der an dem das Ventil 9 betätigenden Steuerkolben 13 ansteht. Das Steuerventil 9 ist als Drosselventil ausgebildet, damit der notwendige Druckunterschied zwischen Druckausgang 6 der Hydropumpe und dem Saugraum 3, die über das Ventil 9 miteinander verbunden sind, aufrechterhalten bleibt.

Die beschriebene Hydropumpe ist vorzugsweise zur Förderung von Schmieröl in den Schmierölkreislauf einer Brennkraftmaschine bestimmt und geeignet. In der Arbeitsstellung nach Fig. 2 befindet sich die Hydropumpe bei einem solchen Einsatz bei abgestellter Brennkraftmaschine. In diesem Zustand werden bei anlaufender Brennkraftmaschine demnach die Förderströme beider Umlaufver-

dränger 1 und 2 zunächst gemeinsam dem Schmierölkreislauf druckseitig zugeführt. Diese gemeinsame Zuleitung beider Förderströme ist in der Start- und Leerlaufphase des Motors bei den dort herrschenden niedrigen Drehzahlen und der damit verbundenen geringen Fördermenge notwendig. Dabei ist zu bemerken, daß beide Umlaufverdränger 1 und 2 auf einer gemeinsamen Welle mit gleicher Drehzahl angetrieben werden.

Nimmt mit zunehmender Motordrehzahl die Fördermenge und damit der Druck am Druckausgang der als Schmierölpumpe arbeitenden Hydropumpe zu, schaltet die Hydropumpe automatisch in den Zustand nach Fig. 3 um.

Bei noch weiter gestiegener Drehzahl kann auch noch ein Teilstrom des Primärstromes druckentlastet zum Saugraum 3 der Pumpe zurückgeführt werden. Diesen Schaltzustand der Pumpe zeigt Fig. 4.

Der Zweck der druckentlasteten Rückführung einzelner Teilstrome der Hydropumpe ist es, bei hohen Drehzahlen Leistungsverluste der Pumpe zu vermeiden, die sich durch unnötig hohe gegen Druck arbeitende Förderströme zwangsläufig ergeben.

Die für die Erfindung einsetzbaren Umlaufverdränger können beliebiger Art sein, wobei sie beispielsweise Elemente einer Zahnrad-, Trochoiden-, Sichel-, Eaton-, Schrauben- oder Flügelzellenpumpe sein können.

Bezugszeichenliste

	1	Umlaufverdränger
35	2	Umlaufverdränger
	3	Saugraum
	4	erste Kammer
	5	zweite Kammer
	6	Druckausgang
40	7	Einwegeventil
	8	erstes Steuerventil
	9	zweites Steuerventil
	10	Steuerschieber
	11	Bohrung
45	12	Feder
	13	Steuerkolben
	14	Steuerkolben
	15	Kanal
	16	Drosselbohrung
50	17	Dämpfungsraum

Patentansprüche

1. Zahnradpumpe mit einem mehrteiligen Pumpengehäuse, in dem in unterschiedlichen Gehäuseteilen zwei Zahnradpaare (1,2) nebeneinander angeordnet sind, die mit einem gemeinsamen Saugraum (3) und voneinander getrennt-

ten Druckräumen (4,5) verbunden sind, von denen ein erster Druckraum (4) einen gemeinsamen Druckausgang (6) aufweist, wobei das mit diesem ersten Druckraum (4) verbundene Zahnradpaar (1) ständig eine Teilmenge einer Förderflüssigkeit in einen Kreislauf fördert und ein zweiter Druckraum (5) des anderen Zahnradpaares (2) mit diesem ersten Druckraum (4) durch einen Druckkanal mit einem Einwegeventil (7) verbunden ist und mit einem Steuerschieber (10), der einen vom Druck der Förderflüssigkeit aus dem den Druckausgang (6) aufweisenden Druckraum (4) beaufschlagten und gegen die Kraft einer Feder (12) verschiebbaren Steuerkolben (13) und einen Steuer-schieber (14) aufweist, von dem aus in Abhängigkeit von Förderdruckgrenzwerten der Förderflüssigkeit eine Verbindung zwischen mindestens einem Druckraum (4,5) und dem gemeinsamen Saugraum (3) steuerbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß beide Druckräume (4,5) bei einem an dem Druckausgang (6) unterhalb eines ersten Förderdruckgrenzwertes liegenden Förderdruck über das geöffnete Einwegeventil (7) miteinander verbunden sind, während vom Steuerschieber (14) die Verbindung zwischen den Druckräumen (4,5) und dem Saugraum (3) gesperrt ist,

daß bei Erreichen des ersten Förderdruckgrenzwertes das Druckventil (7) geschlossen ist und das Steuerventil (10) in eine Stellung eingestellt ist, in der ausschließlich der zweite Druckraum (5) mit dem Saugraum (3) verbunden ist,

und daß in einer einem zweiten Förderdruckgrenzwert entsprechenden Stellung des Steuerventils (10) vom Steuerkolben (13) eine Drosselverbindung zwischen dem ersten Druckraum (4) und dem zweiten Druckraum (5) auf-gesteuert ist, während vom Steuerschieber (14) die Verbindung zwischen dem zweiten Druckraum (5) und dem Saugraum (3) weiter geöffnet bleibt.

2. Zahnradpumpe nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß der erste Druckraum (4) mit dem ersten Zahnradpaar (1) in einem Gehäuseteil des Pumpengehäuses angeordnet ist, das unmittelbar an ein das Steuerventil (10) in einer Führungsbohrung (11) aufnehmendes Steuerge-häuseteil des Pumpengehäuses angrenzt.

3. Zahnradpumpe nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Führungsbohrung (11) zusammen mit dem Steuerschieber (14) eine Dämpfungskam-

mer (17) einschließt.

4. Zahnradpumpe nach Anspruch 1 oder 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Dämpfungskammer (17) über eine Drosselbohrung (16) mit dem Saugraum (3) verbunden ist.

5. Zahnradpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4,

dadurch gekennzeichnet,

daß der erste Druckraum (4) über einen Druckkanal (15) mit einer Steuerseite des Steuerkolbens (13) verbunden ist.

Fig. 1

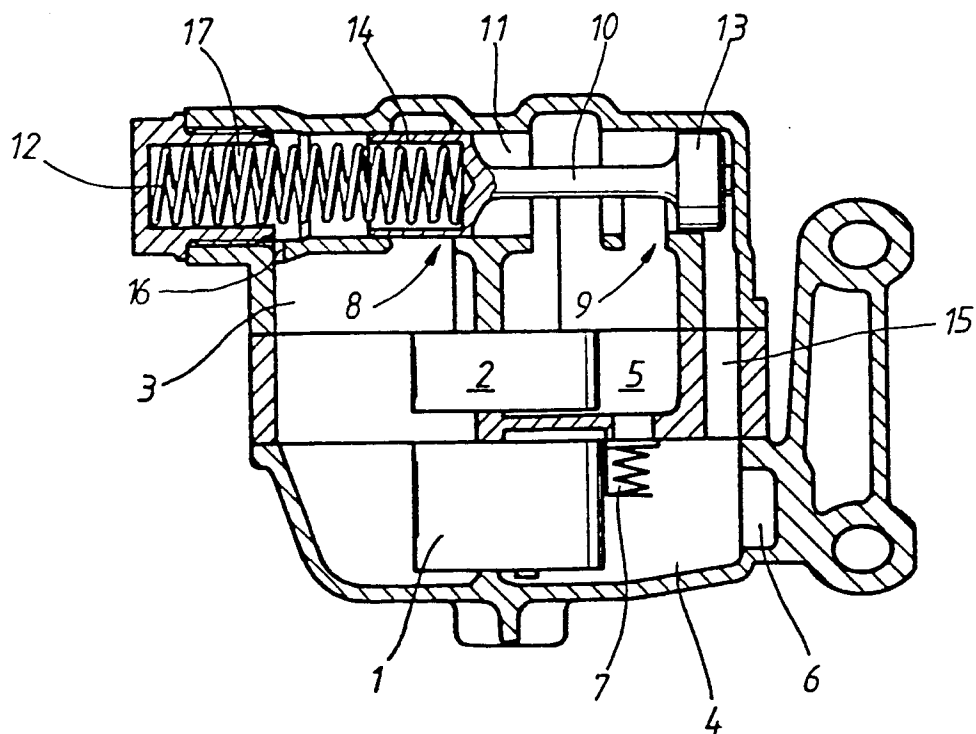


Fig. 2

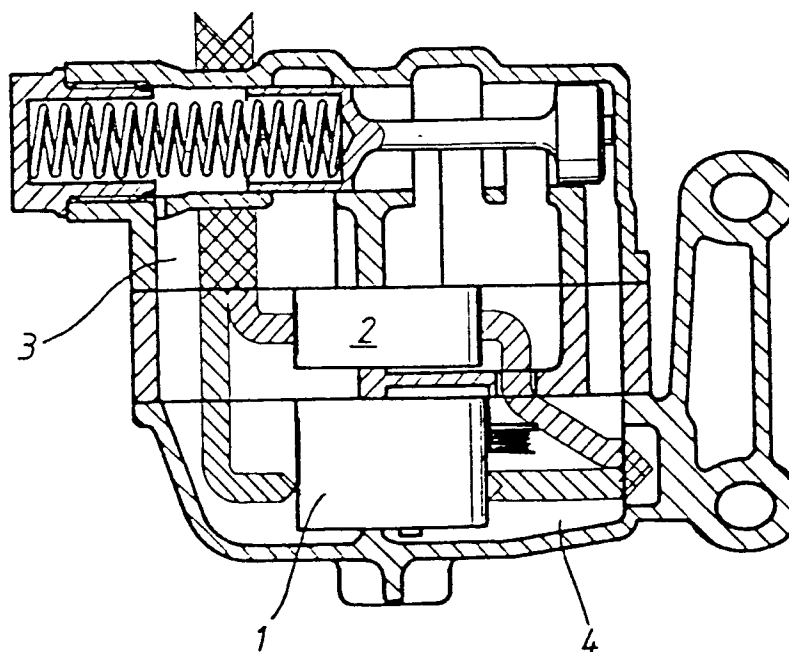


Fig. 3

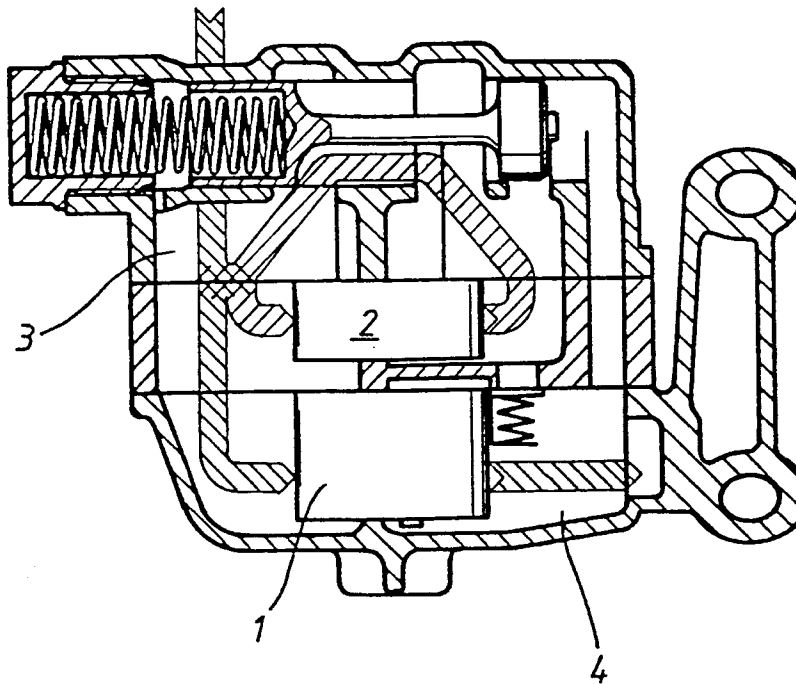
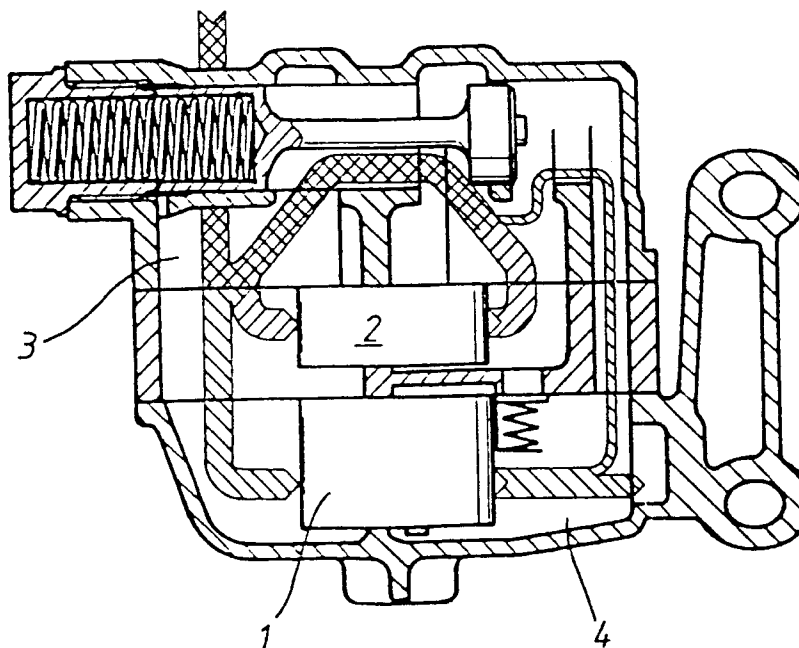


Fig. 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 10 0785

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D, A	DE-A-3 837 599 (DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT) * das ganze Dokument * -----	1	F04C15/04
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F04C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 25 MAI 1992	Prüfer DIMITROULAS P.
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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			