



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer : **92810735.8**

(51) Int. Cl.⁵ : **F01L 9/02, F01L 1/24,
F01L 1/16**

(22) Anmeldetag : **30.09.92**

(30) Priorität : **23.10.91 CH 3098/91**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung :
28.04.93 Patentblatt 93/17

(84) Benannte Vertragsstaaten :
CH DE DK FR IT LI

(71) Anmelder : **NEW SULZER DIESEL AG**
Neuwiesenstrasse 15, Postfach 414
CH-8401 Winterthur (CH)

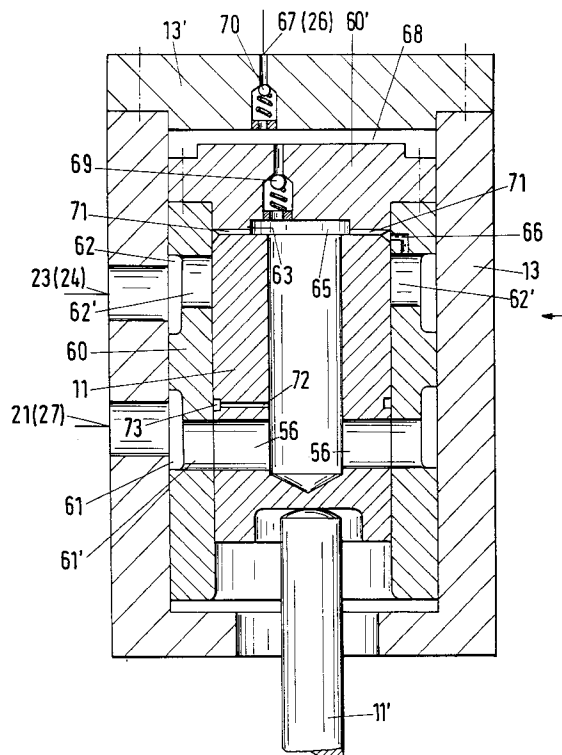
(72) Erfinder : **Wunder, Alfrd Franz**
Löwenstrasse 23
CH-8400 Winterthur (CH)

(74) Vertreter : **Hammer, Bruno Dr.**
c/o Gebrüder Sulzer AG KS/Patente/0007,
Postfach 414
CH-8401 Winterthur (CH)

(54) **Vorrichtung zum hydraulischen Betätigen eines Auslassventils einer Hubkolbenbrennkraftmaschine.**

(57) In der Vorrichtung ist zwischen einem Servozylinder (13) und einem Servokolben (11) eine diese umgebende, axial bewegliche Führungsbüchse (60) angeordnet. Die Führungsbüchse weist Durchbrüche (61, 62'; 62, 62') auf, die mit einem Anschluss (21) für eine Druckmittelleitung (27) bzw. mit einem Anschluss (23) für eine Entlastungsleitung (24) am Servozylinder (13) kommunizieren. Die Führungsbüchse (60) ist an ihrem dem Verschlussteil des Auslassventils abgewendeten Ende durch eine Querwand (60') dicht verschlossen. Zwischen der Querwand (60') und der Stirnwand (13') des Servozylinders ist ein druckmittelgefüllter Raum (68) vorhanden, der über ein gegen diesen Raum schliessendes Rückschlagventil (69) mit einem Druckraum (65) im Servozylinder kommuniziert. Ausserdem kommuniziert der Raum (68) über ein gegen eine Entlüftungsleitung (26) schliessendes Rückschlagventil (70) mit dieser Entlüftungsleitung. Der Druckraum (65) steht stets mit dem Anschluss (23) für die Entlastungsleitung (24) in Verbindung.

Fig.2



Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum hydraulischen Betätigen eines Auslassventils einer Hubkolbenbrennkraftmaschine, das an seinem dem Verschlusssteil abgewendeten Ende mit einem in einem Servozylinder geführten Servokolben in Wirkungsverbindung steht, der im Arbeitstakt der Maschine von einem hydraulischen Druckmittel im Ventilöffnungssinn beaufschlagt ist, das über eine Druckmittelleitung von einer Druckmittelquelle einem Druckraum im Servozylinder zugeführt wird, an dem ausser der Druckmittelleitung eine Entlastungsleitung sowie eine Entlüftungsleitung angeschlossen sind.

Eine solche Vorrichtung ist aus der EP-OS 441 100 bekannt. Bei dieser Vorrichtung hat sich gezeigt, dass Längenänderungen des Auslassventilschaftes aufgrund von Temperaturänderungen die Dämpfungsphase beim Aufsetzen des Verschlusssteils des Auslassventils auf seinen Sitz verändern, weil sich die Position des Servokolbens relativ zum Servozylinder verschiebt, was eine Aenderung des Schliesspunktes des Auslassventils zur Folge hat. Dadurch kann das Betriebsverhalten der Brennkraftmaschine ungünstig beeinflusst werden, insbesondere bei langhubigen Brennkraftmaschinen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Vorrichtung der eingangs genannten Art dahingehend zu verbessern, dass sich Schaftlängenänderungen des Auslassventils nicht mehr ungünstig auf dessen Schliessverhalten auswirken.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass zwischen dem Servozylinder und dem Servokolben eine diesen umgebende, axial bewegliche Führungsbüchse angeordnet ist, die mindestens je einen mit dem Anschluss der Druckmittelleitung und dem Anschluss der Entlastungsleitung am Servozylinder kommunizierenden Durchbruch aufweist und die an ihrem dem Verschlusssteil abgewendeten Ende durch eine Querwand dicht verschlossen ist, dass zwischen der Querwand und der Stirnwand des Servozylinders ein druckmittelgefüllter Raum besteht, der über ein gegen diesen Raum schliessendes Rückschlagventil mit dem Druckraum und über ein gegen die Entlüftungsleitung schliessendes Rückschlagventil mit der Entlüftungsleitung kommuniziert, und dass der Druckraum stets mit dem Anschluss für die Entlastungsleitung am Servozylinder in Verbindung steht.

Hierdurch wird erreicht, dass sich die Führungsbüchse bei Längenänderungen des Ventilschaftes in der gleichen Richtung und im gleichen Ausmass wie der Servokolben verschiebt, so dass die relative Zuordnung zwischen Servokolben und Führungsbüchse in jedem Fall erhalten bleibt. Schaftlängenänderungen des Auslassventils werden also in der Vorrichtung kompensiert, so dass die Öffnungs- und Schliessgeometrie der Servovorrichtung des Auslassventils unabhängig von dessen Schaftlängenänderungen gleich bleibt.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird in der folgenden Beschreibung anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig.1 einen Vertikalschnitt durch den oberen Teil eines Arbeitszylinders mit einem Auslassventil sowie ein Schaltschema der Steuereinrichtung gemäss dem Stand der Technik und

Fig.2 einen Axialschnitt durch einen Servozylinder mit Servokolben gemäss der Erfindung.

Gemäss Fig.1 ist im Maschinengehäuse einer 2-Takt-Dieselmotorkraftmaschine ein Arbeitszylinder 1 und anschliessend an dessen oberem Ende in einem getrennten Gehäuse 10 ein Auspuffkanal 4 ausgebildet. Im Gehäuse 10 ist am Eingang des Auspuffkanals 4 ein Auslassventil 2 angeordnet, das in der gezeichneten geschlossenen Stellung den Brennraum 3 im Arbeitszylinder 1 vom Auspuffkanal 4 trennt. Im Arbeitszylinder 1 ist ein Arbeitskolben 5 auf- und abbeweglich geführt. Die im Arbeitszylinder zu komprimierende Luft wird über nicht dargestellte, im unteren Bereich des Arbeitszylinders 1 angeordnete Schlitze in den Zylinderraum eingelassen und beim anschliessenden Aufwärtshub des Arbeitskolbens 5 im Brennraum 3 verdichtet. Der Brennstoff wird mit Hilfe mindestens einer nicht dargestellten, in den Brennraum 3 ragenden Einspritzdüse zugeführt.

An dem dem Brennraum 3 abgewendeten Ende des Auslassventils 2 ist ein Kolben 6 angeordnet, der in einem Zylinder 7 des Gehäuses 10 geführt ist. An dem in Fig.1 unterhalb des Kolbens 6 befindlichen Zylinderraum 7' ist über ein Rückschlagventil 8 eine Druckluftleitung 9 angeschlossen. Die auf diese Weise im Zylinderraum 7' eingeschlossene Luft bildet eine Luftfeder, die auf das Auslassventil 2 in schliessendem Sinne wirkt.

Auf die in Fig.1 obere Seite des Kolbens 6 wirkt über eine Stange 11' ein von einem hydraulischen Druckmittel betätigter Servokolben 11, der in einem Servozylinder 13 geführt ist, an dem eine hydraulische Steuereinrichtung 12 angeschlossen ist. Die Steuereinrichtung 12 weist ein als 2/2-Wegeventil ausgebildetes, durch einen Elektromagneten 14 betätigtes Vorsteuerventil 15 und ein 4/2-Wegeventil 16 auf. Das hydraulische Druckmittel, z.B. Öl, wird der Steuereinrichtung 12 über eine Leitung 17 von einer als Akkumulator ausgebildeten Druckmittelquelle 18 zugeführt. Der Akkumulator 18 erhält das Druckmittel aus einem Reservoir 20 mittels einer Pumpe 19, die von der nicht dargestellten Kurbelwelle der Brennkraftmaschine oder elektrisch angetrieben ist. Im Akkumulator 18 befindet sich das Druckmittel unter einem Druck von beispielsweise 200 bar. Die vom Akkumulator 18 zur Steuereinrichtung 12 führende Leitung 17 gabelt sich vor dem 4/2-Wegeventil 16 in zwei Leitungszweige 17' und 17''. Der Leitungszweig 17' führt zum 4/2-Wegeventil 16 und setzt sich als Leitung 27 bis zu einer Anschlussstelle 21 am Servozylinder 13 fort. Der Leitungszweig 17'' enthält eine

Drosselstelle 22 und führt einerseits zum Vorsteuerventil 15 und andererseits auf eine Stirnseite des 4/2-Wegeventils 16. Am Servozylinder 13 befindet sich eine weitere Anschlussstelle 23 für eine Entlastungsleitung 24, die zum 4/2-Wegeventil 16 führt und sich als Ablaufleitung 24' fortsetzt, die über ein Rückschlagventil 25 in das Reservoir 20 mündet. An die Ablaufleitung 24' ist ausserdem eine Entlüftungsleitung 26 angeschlossen, die vom Servozylinder 13 oberhalb des Kolbens 11 abzweigt und eine Drosselstelle 57 aufweist. Stromoberhalb des Rückschlagventils 25 mündet in die Ablaufleitung 24' eine Entlastungsleitung 28, die vom Vorsteuerventil 15 ausgeht.

Der Servokolben 11 weist an seinem der Stange 11' abgewendeten Ende eine Sackbohrung 40 auf, die an ihrem in Fig.1 unteren Ende im Bereich der Anschlussstelle 21 über Querbohrungen 56 mit einem Ringraum 58 in Verbindung steht. Im Bereich der Anschlussstelle 23 besteht zwischen dem Servokolben 11 und dem Servozylinder 13 ein Ringraum 59.

In der in Fig.1 gezeichneten Stellung ist der Strom am Elektromagneten 14 des Vorsteuerventils 15 eingeschaltet, und das über den Leitungszweig 17" zugeführte Druckmittel wirkt auf die Stirnfläche des 4/2-Wegeventils 16; die Druckmittelzufuhr über den Leitungszweig 17' und die Leitung 27 zum Servozylinder 13 ist dadurch abgesperrt. Hingegen hat das 4/2-Wegeventil 16 den Durchgang von der Entlastungsleitung 24 zur Ablaufleitung 24' hergestellt, so dass der Servokolben 11 im Servozylinder 13 vom Druck des Druckmittels entlastet wird und das Auslassventil 2 von der Luftfeder unter dem Kolben 6 in schliessendem Sinne beeinflusst wird. Dabei wird Druckmittel aus dem Druckraum des Servozylinders über die Anschlussstelle 23 in die Entlastungsleitung 24 verdrängt. Wegen des Rückschlagventils 25 bleibt in dem stromoberhalb von diesem befindlichen Leitungsabschnitt 24' sowie in den Leitungen 24 und 26 ein Restdruck von ungefähr 10 bar erhalten. Wird der Strom am Elektromagneten 14 ausgeschaltet, so wird im Vorsteuerventil 15 eine Verbindung zwischen dem Leitungszweig 17" und der Entlastungsleitung 28 hergestellt, so dass die Stirnfläche des 4/2-Wegeventils 16 vom Druck entlastet wird. Das 4/2-Wegeventil 16 unterbricht damit die vorherige Verbindung der Leitungen 24 und 24' und verbindet nunmehr den Leitungszweig 17' mit der Leitung 27, so dass unter Druck stehendes Druckmittel über die Anschlussstelle 21, den Raum 58 und die Querbohrungen 56 in die Sackbohrung 40 gelangt, wodurch der Servokolben 11 abwärtsbewegt wird und das Auslassventil 2 öffnet.

Wie Fig.2 zeigt, ist erfindungsgemäss zwischen dem Servozylinder 13 und dem Servokolben 11 eine Führungsbüchse 60 angeordnet, die im Bereich der Anschlussstellen 21 und 23 jeweils einen Durchbruch in Form einer äusseren Ringnut 61 bzw. 62 und meh-

reren von dieser ausgehenden, über den Umfang der Führungsbüchse verteilten radialen Bohrungen 61' bzw. 62' aufweist. Die Führungsbüchse 60 ist im Servozylinder 13 axial beweglich geführt und weist an ihrem in Fig.2 oberen Ende eine Querwand 60' in Form eines lösbar mit der Führungsbüchse verbundenen Deckels auf. In der Führungsbüchse 60 ist der Servokolben 11 gleitend gelagert, der in der in Fig.2 gezeichneten Stellung mit seiner oberen Stirnfläche an einem Ansatz 63 des Deckels 60' anliegt. Von dem so gebildeten Druckraum 65 zwischen dem Servokolben 11 und der Führungsbüchse 60, 60' zweigen zwei den Ansatz 63 durchdringende radiale Kanäle 71 ab, die über eine zwischen den äusseren Stirnkanten des Ansatzes 63 und des Servokolbens 11 ausgebildete Ringnut in einen die Führungsbüchse 60 durchdringenden winkelförmigen Kanal 66 münden, der seinerseits in eine der oberen Bohrungen 62' mündet. Dadurch ist eine ständige Verbindung zwischen dem Druckraum 65 und der an der Stelle 23 angeschlossenen Entlastungsleitung 24 hergestellt ist. Im Servokolben 11 befindet sich etwas oberhalb der in Fig.2 linken Bohrung 56 ein radialer Kanal 72, der in eine äussere Ringnut 73 mündet, die während eines Öffnungsvorganges des Auslassventils bei der Abwärtsbewegung des Servokolbens relativ zur Führungsbüchse 60 vor die Bohrung 61' zu liegen kommt.

Die in Fig.2 obere Stirnwand 13' des Servozylinders 13 weist eine Anschlussstelle 67 für die Entlüftungsleitung 26 auf. Zwischen der Stirnwand 13' und dem Deckel 60' befindet sich ein druckmittelgefüllter Raum 68, der einerseits über ein gegen diesen Raum schliessendes Rückschlagventil 69 mit dem Druckraum 65 und andererseits über ein gegen die Anschlussstelle 67 schliessendes Rückschlagventil 70 mit der Entlastungsleitung 26 kommuniziert.

Die Vorrichtung gemäss Fig.2 funktioniert wie folgt. Wenn sich der Schaft des Auslassventils infolge Temperaturerhöhung verlängert, so wird über die Stange 11' der Servokolben 11 in Fig.2 nach oben verschoben. Da die obere Stirnfläche des Servokolbens 11 am Ansatz 63 anliegt, wird mit der Verschiebung des Servokolbens zugleich auch die Führungsbüchse 60 nach oben verschoben. Durch diese Verschiebung wird Druckmittel aus dem Raum 68 über das sich öffnende Rückschlagventil 69 in den Druckraum 65 verdrängt. Das so verdrängte Druckmittelvolumen entweicht über die Kanäle 71, 66, die Ringnut 62 und die Anschlussstelle 23 in die Entlastungsleitung 24. Auf diese Weise bleibt trotz der Längenänderung des Auslassventilschaftes die relative Lage des Servokolbens 11 zur Führungsbüchse 60 erhalten, und es kann keine Veränderung des Schliessverhaltens des Auslassventils eintreten. Auch bei einer Verkürzung des Schaftes des Auslassventils tritt diese Wirkung ein, indem die Stange 11' der Schaftverkürzung folgt. Da der Durchmesser der Querwand 60' der Führungs-

büchse 60 grösser ist als der Durchmesser des Servokolbens 11 sowie infolge des früher erwähnten Restdruckes entsteht im Raum 68 eine hydraulische Kraft, die die Führungsbüchse in Fig.2 abwärtsbewegt und den Anschlag 63 wieder gegen den Servokolben drückt. 5
Durch Öffnen des Rückschlagventils 70 strömt Druckmittel aus der Entlüftungsleitung 26 in den Raum 68 nach. Auch in diesem Fall bleiben also die relative Lage des Servokolbens 11 zur Führungsbüchse 60 und damit auch das Schliessverhalten des Auslassventils 10 erhalten.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum hydraulischen Betätigen eines Auslassventils einer Hubkolbenbrennkraftmaschine, das an seinem dem Verschluss teil abgewendeten Ende mit einem in einem Servozyylinder geführten Servokolben in Wirkungsverbindung steht, der im Arbeits takt der Maschine von einem hydraulischen Druckmittel im Ventilöffnungssinn beaufschlagt ist, das über eine Druckmittelleitung von einer Druckmittelquelle einem Druckraum im Servozyylinder zugeführt wird, an dem ausser der Druckmittelleitung eine Entlastungsleitung sowie eine Entlüftungsleitung angeschlossen sind, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Servozyylinder und dem Servokolben eine diesen umgebende, axial bewegliche Führungsbüchse angeordnet ist, die mindestens je einen mit dem Anschluss der Druckmittelleitung und dem Anschluss der Entlastungsleitung am Servozyylinder kommunizierenden Durchbruch aufweist und die an ihrem dem Verschluss teil abgewendeten Ende durch eine Querwand dicht verschlossen ist, dass zwischen der Querwand und der Stirn wand des Servozyinders ein druckmittelgefüllter Raum besteht, der über ein gegen diesen Raum schliessendes Rückschlagventil mit dem Druckraum und über ein gegen die Entlüftungsleitung schliessendes Rückschlagventil mit der Entlüftungsleitung kommuniziert, und dass der Druckraum stets mit dem Anschluss für die Entlastungsleitung am Servozyylinder in Verbindung steht. 15
20
25
30
35
40
45
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Querwand als von der Führungsbüchse lösbarer Deckel ausgebildet ist. 50

55

Fig.1

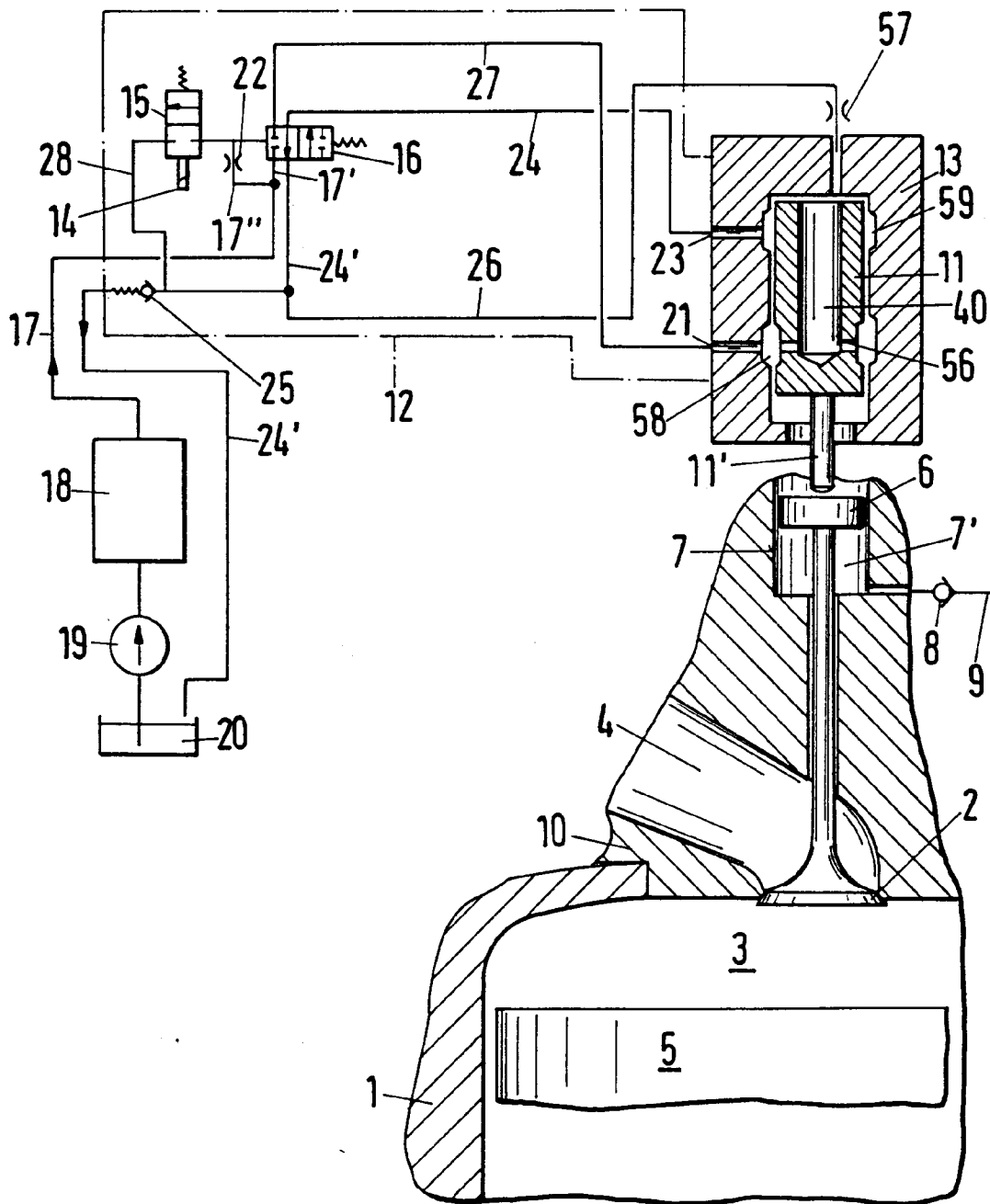
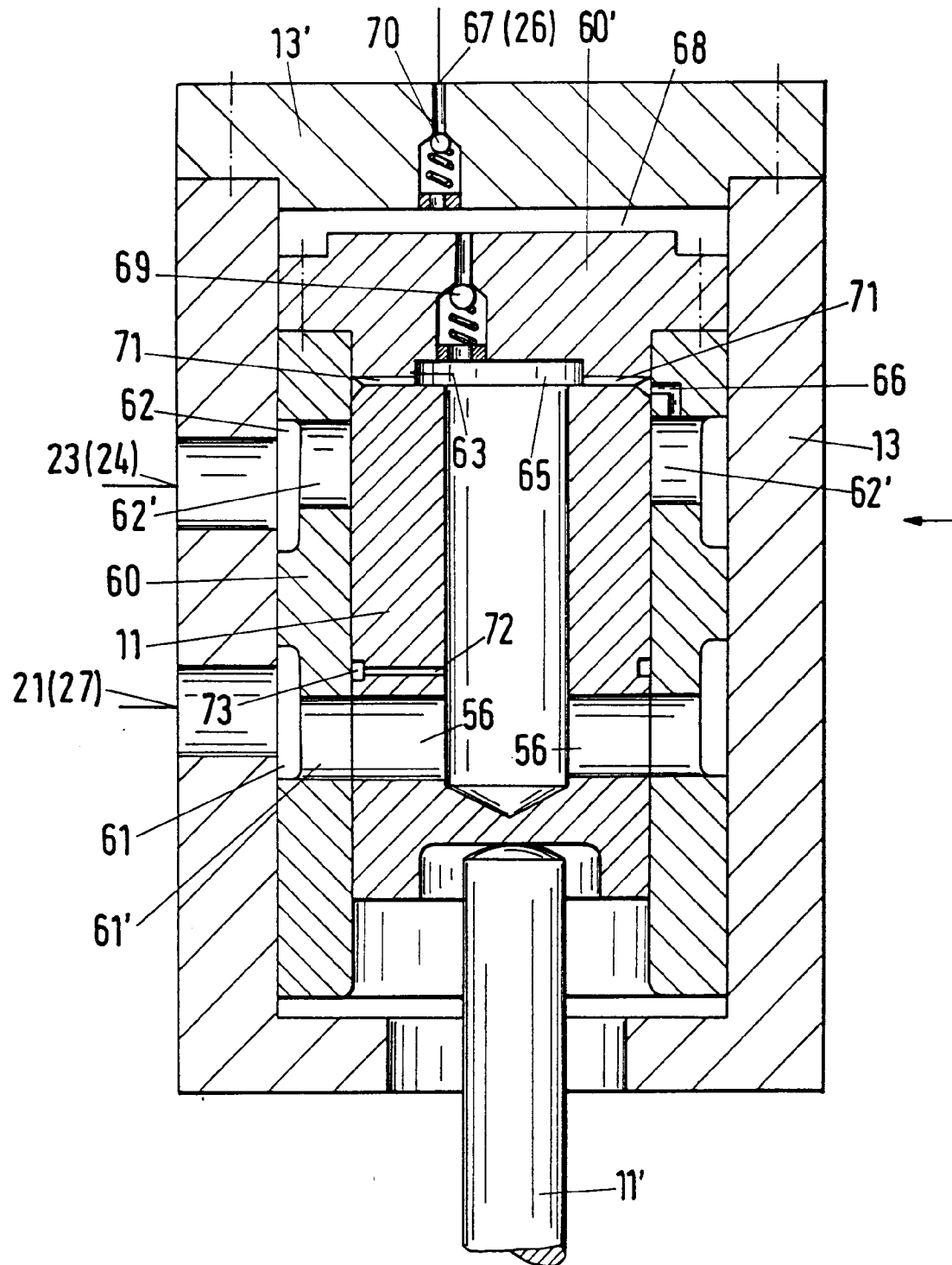


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 81 0735

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-C-3 809 954 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE) * Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 49 * * Abbildungen 1-3 * ---	1	F01L9/02 F01L1/24 F01L1/16
A,D	EP-A-0 441 100 (GEBRÜDER SULZER) * Spalte 2, Zeile 31 - Zeile 45 * * Abbildung 1 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 02 FEBRUAR 1993	
		Prüfer LEFEBVRE L.J.F.	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)