



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 479 903 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.11.2004 Patentblatt 2004/48

(51) Int Cl.7: **F02M 59/02**, F02M 59/48,
F02M 59/44, F04B 53/16,
F04B 53/22

(21) Anmeldenummer: **04007021.1**

(22) Anmeldetag: **24.03.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

(72) Erfinder:
• **Siegel, Heinz**
70435 Stuttgart (DE)
• **Jackisch, Thomas**
70794 Filderstadt (DE)
• **Flo, Siamend**
70499 Stuttgart (DE)
• **Utler, Andreas**
70806 Kornwestheim (DE)

(30) Priorität: **20.05.2003 DE 10322602**

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(54) **Kolbenpumpe, insbesondere Hochdruck-Kraftstoffpumpe**

(57) Eine Kolbenpumpe (18), insbesondere eine Hochdruck-Kraftstoffpumpe, umfasst ein Gehäuse (34) sowie mehrere seitlich an dem Gehäuse (34) angebrachte Komponenten (20, 22, 30). Es wird vorgeschla-

gen, dass das Gehäuse (34) eine mehreckige Querschnittsform (39) mit wenigstens abschnittsweise geraden Seitenflächen (40a bis 40f) aufweist, und dass mindestens eine Komponente (20, 22, 30) im Bereich einer Seitenfläche (40a, 40c, 40e) angeordnet ist.

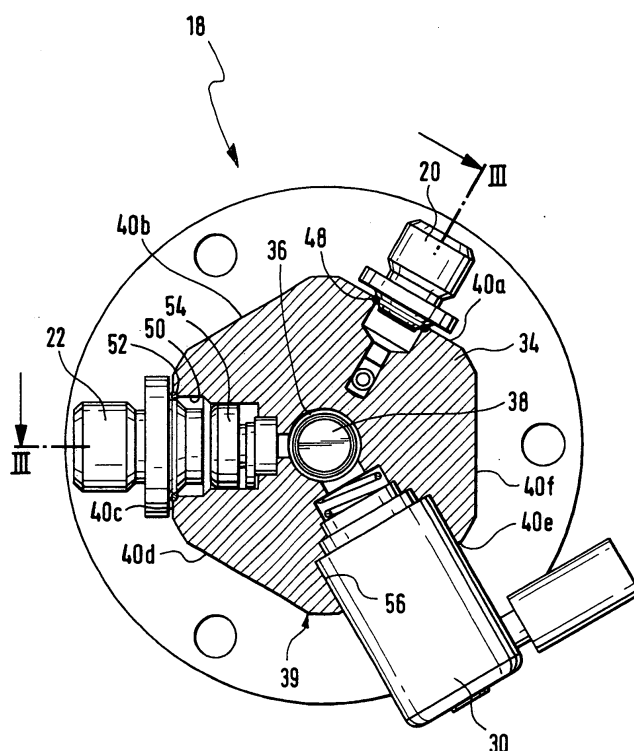


Fig. 2

EP 1 479 903 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kolbenpumpe, insbesondere Hochdruck-Kraftstoffpumpe, mit einem Gehäuse und mit mindestens einer seitlich an dem Gehäuse angebrachten Komponente.

[0002] Eine Kolbenpumpe der eingangs genannten Art ist vom Markt her bekannt. Sie kommt beispielsweise bei Kraftstoffsystemen mit Kraftstoff-Direkteinspritzung zum Einsatz. Bei derartigen Systemen wird der Kraftstoff von einer Hochdruckpumpe auf einen sehr hohen Druck komprimiert und zu einer Kraftstoff-Sammelleitung ("Rail") gefördert. Die Hochdruck-Kolbenpumpe umfasst einen Zylinder, in dem ein Kolben hin- und herbeweglich aufgenommen ist. Bei dieser Bewegung des Kolbens wird in einem Arbeitsraum aufgenommener Kraftstoff komprimiert. Der Kraftstoff gelangt in den Arbeitsraum über einen Einlassstutzen, und von der Hochdruck-Kolbenpumpe zur Kraftstoff-Sammelleitung über einen Auslassstutzen. Die beiden Stutzen sind an dem Zylinder, welcher einen runden Außenquerschnitt aufweist, in seitliche Bohrungen eingeschraubt. Die Mantelfläche des Zylinders ist im Bereich der Bohrungen plan abgedreht.

[0003] Das Gehäuse bei der bekannten Hochdruck-Kolbenpumpe ist aus Stahl hergestellt. Dies ist erforderlich, um die Hochdruck-Kolbenpumpe auch bei solchen Kraftstoffen einsetzen zu können, welche ethanolhaltig sind. Ausgehend von einer solchen Hochdruck-Kolbenpumpe ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, deren Herstellkosten zu senken.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einer Kolbenpumpe der eingangs genannten Art dadurch gelöst, dass das Gehäuse eine mehreckige Querschnittsform mit wenigstens abschnittsweise geraden Seitenflächen aufweist, und dass mindestens eine Komponente im Bereich einer geraden Seitenfläche angeordnet ist.

Vorteile der Erfindung

[0005] Durch die mehreckige Querschnittsform mit geraden, ebenen Seitenflächen kann eine am Gehäuse anzubringende Komponente einfach angeordnet werden. Die geraden Seitenflächen bieten für die meisten Arten von anzubringenden Komponenten ideale Schnittstellen. Eine zusätzliche Bearbeitung der Seitenflächen für die Integration einer Komponente kann entfallen. Dies senkt die Herstellkosten des Gehäuses. Ferner können Werkzeuge, welche radial verlaufende Bohrungen in das Gehäuse einbringen oder dort vorhandene Bohrungen bearbeiten sollen, an den geraden Seitenflächen exakter und schneller positioniert werden, was die Fertigungsqualität der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe erhöht.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in Unteransprüchen angegeben.

[0007] Zunächst wird vorgeschlagen, dass die Seitenflächen wenigstens in etwa gleich groß sind. Dies erhöht die Flexibilität des Gehäuses, da im Grunde jede Komponente an jeder Seitenfläche angeordnet werden kann.

[0008] In Weiterbildung hierzu wird vorgeschlagen, dass das Gehäuse im Querschnitt die Form eines symmetrischen Mehrecks, insbesondere eines Sechsecks, aufweist. Bei einem symmetrischen Mehreck sind die einander gegenüberliegenden Seitenflächen parallel zueinander angeordnet. Dies erleichtert die Positionierung des Gehäuses während der Bearbeitung. Insbesondere die Abstützung von Kräften, die während der Bearbeitung beziehungsweise während des Anbringens von Komponenten an einer Seitenfläche auf diese aufgebracht werden müssen, wird bei dieser Ausgestaltung der Kolbenpumpe vereinfacht. Ein Sechseck bietet mit sechs Seitenflächen eine ausreichende Anzahl von möglichen Anbindungsstellen für Komponenten, bei gleichzeitig noch niedrigen Herstellkosten.

[0009] Besonders vorteilhaft wirkt sich die Erfindung dann aus, wenn das Gehäuse aus Edelstahl hergestellt ist. Die Bearbeitung von Edelstahl ist vergleichsweise teuer und aufwendig sowie zeitintensiv. Da bei der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe aufwendige Bearbeitungsschritte entfallen können, werden besonders beim Einsatz von Edelstahl die Kosten deutlich gesenkt.

[0010] Möglich ist, dass das Gehäuse aus einem Rundprofil hergestellt ist, aus dem die geraden Seitenflächen herausgearbeitet sind. Rundprofile stehen in den unterschiedlichsten Durchmessern und Materialqualitäten zur Verfügung, was die Herstellung einer Kolbenpumpe erleichtert, welche genau auf die spezifischen Anforderungen des jeweiligen Einsatzfalles zugeschnitten ist.

[0011] Alternativ hierzu ist es aber auch möglich, dass das Gehäuse aus einem Standard-Mehrkantprofil hergestellt ist. Derartige, üblicherweise gezogene Ausgangsmaterialien sind preisgünstig, so dass bei dieser Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe die Herstellkosten niedrig sind.

[0012] Außerdem ist in einer weiteren Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe vorgesehen, dass mindestens eine an einer Seitenfläche angeordnete Komponente ein Drucksensor ist. Die geraden Seitenflächen der erfindungsgemäßen Kolbenpumpe eignen sich besonders gut zur Anbringung eines handelsüblichen Drucksensors. Bereits dies reduziert die Kosten erheblich. Darüber hinaus kann auf eine separate Verrohrung mit einem entsprechenden Anschluss, an den der Drucksensor angebunden ist, verzichtet werden. Auch dies senkt die Kosten und vereinfacht den Aufbau des gesamten Kraftstoffsystems.

[0013] Dabei können solche Komponenten, welche einen Fluidanschluss aufweisen, und solche Komponenten, welche einen elektrischen Anschluss aufweisen, einander wenigstens in etwa gegenüberliegen. Dies erleichtert die Montage sowie die sinnvolle Anord-

nung der Fluid- beziehungsweise der elektrischen Leitungen.

Zeichnung

[0014] Nachfolgend werden besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Figur 1 eine schematische Darstellung einer Brennkraftmaschine mit einer Hochdruck-Kolbenpumpe;
- Figur 2 einen Teilschnitt durch die Hochdruck-Kolbenpumpe von Figur 1;
- Figur 3 einen Schnitt längs der Linie III-III von Figur 2; und
- Figur 4 eine Darstellung ähnlich Figur 2 einer alternativen Ausführungsform einer Hochdruck-Kolbenpumpe.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0015] In Figur 1 trägt eine Brennkraftmaschine insgesamt das Bezugszeichen 10. Sie umfasst ein Kraftstoffsystem 12, zu dem ein Kraftstoffbehälter 14 gehört. Aus diesem fördert eine Vorförderpumpe 16 zu einer Hochdruck-Kolbenpumpe 18. Hierzu weist diese einen Einlassstutzen 20 auf. Über einen Auslassstutzen 22 ist die Hochdruck-Kolbenpumpe 18 mit einer Kraftstoff-Sammelleitung 24 verbunden, in der der Kraftstoff unter hohem Druck gespeichert ist. An sie sind mehrere Kraftstoff-Einspritzvorrichtungen 26 angeschlossen, die den Kraftstoff direkt in ihnen zugeordnete Brennräume 28 einspritzen.

[0016] Die Hochdruck-Kolbenpumpe 18 wird direkt auf in Figur 1 nicht näher dargestellte Art und Weise von einer Nockenwelle der Brennkraftmaschine 10 angetrieben. Zur Einstellung der von der Hochdruck-Kolbenpumpe 18 in die Kraftstoff-Sammelleitung 24 geförderten Fluidmenge ist bei der Hochdruck-Kolbenpumpe 18 eine elektromagnetische Betätigungseinrichtung 30 vorhanden, welche auf ein in Figur 1 nicht sichtbares Einlassventil der Hochdruck-Kolbenpumpe 18 wirkt. Die Gesamtheit aus elektromagnetischer Betätigungseinrichtung 30 und Einlassventil der Hochdruckpumpe-Kolbenpumpe 18 wird auch als Mengensteuerventil bezeichnet.

[0017] Der genaue Aufbau der Hochdruck-Kolbenpumpe 18 geht aus den Figuren 2 und 3 hervor. Die Hochdruck-Kolbenpumpe 18 umfasst ein längliches Gehäuse 34, das aus Edelstahl hergestellt ist und in dem eine Zylinderbuchse 36 und ein in dieser hin- und herbeweglicher Kolben 38 aufgenommen sind. Wie insbesondere aus Figur 2 ersichtlich ist, ist das Gehäuse

34 aus einem handelsüblichen gezogenen Sechskantprofil 39 hergestellt, welches insgesamt sechs im Wesentlichen gerade Seitenflächen 40a bis 40f aufweist. Alternativ könnten die geraden Seitenflächen auch durch Drehen hergestellt werden. Die Zylinderbuchse 36 und der Kolben 38 sind in einer Sackbohrung 42 angeordnet, die in der Mittelachse des Sechskantprofils 39 verläuft. Die Sackbohrung 42 und der Kolben 38 begrenzen einen Arbeitsraum 44.

[0018] In die Seitenfläche 40a ist eine Stufenbohrung 46 eingebracht, welche über ein nicht dargestelltes Einlassventil mit dem Arbeitsraum 44 kommunizieren kann und in die der Einlassstutzen 20 eingesetzt ist. Er ist mit dem Gehäuse 34 in 48 verschweißt. In der in Figur 2 entgegen dem Uhrzeigersinn übernächsten Seitenfläche 40c des Sechskantprofils 39 ist ebenfalls eine Stufenbohrung 50 vorhanden, in die der Auslassstutzen 22 eingesetzt ist. Er ist mit einer Schweißnaht 52 mit dem Gehäuse 34 verschweißt. In die Stufenbohrung 50 ist auch ein Auslassventil 54 eingepresst. Die Stufenbohrung 50 kann ebenfalls mit dem Arbeitsraum 44 kommunizieren. In die nochmals im Uhrzeigersinn übernächste Seitenfläche 40e ist nochmals eine Stufenbohrung 56 eingebracht, in welche die elektromagnetische Betätigungseinrichtung 30 und (nicht sichtbar) das Einlassventil eingesetzt sind.

[0019] Aus den Figuren 2 und 3 ist ohne weiteres ersichtlich, dass durch die Form des Gehäuses 34 als Sechskantprofil 39 mit den geraden Seitenflächen 40a bis 40f die Anbindung von Komponenten, wie beispielsweise der beiden Stutzen 20 und 22 sowie der elektromagnetischen Betätigungsvorrichtung 30, erheblich vereinfacht wird. Auch die Einbringung der entsprechenden Stufenbohrungen 46, 50, und 56 ist in die geraden Seitenflächen 40a, 40c, und 40e einfach und mit hoher Präzision möglich.

[0020] Durch den symmetrischen Aufbau des Sechskantprofils 39 sind ferner die der Seitenfläche 40a gegenüberliegende Seitenfläche 40d, die der Seitenfläche 40c gegenüberliegende Seitenfläche 40f, und die der Seitenfläche 40e gegenüberliegende Seitenfläche 40b frei, so dass die bei der Einbringung der Stufenbohrungen 46, 50, und 56 sowie beim Einbau der Komponenten 20, 22, und 30 erforderlichen Abstützkräfte gut aufgenommen werden können. An den geraden Seitenflächen 40a bis 40f können darüber hinaus einfach noch weitere Bohrungen vorhanden sein, welche der Befestigung weiterer Anbaukomponenten dienen. Hierzu gehören beispielsweise auch Schlauchhalterungen oder sonstige Zusatzkomponenten.

[0021] Möglich ist aber auch die Anordnung der Komponenten 20, 22, und 30 an anderen Seitenflächen 40a bis 40f als in den Figuren 2 und 3 dargestellt, ohne dass komplexe Bearbeitungen der Außenfläche des Gehäuses 34 erforderlich sind. Hingewiesen sei auch auf die Möglichkeit, anstelle eines Sechskantprofils auch nur ein Dreikantprofil, ein Vierkantprofil, oder ein Achtkantprofil einzusetzen. Ein Dreikantprofil baut klein und

leicht, wohingegen ein Achtkantprofil eine große Anzahl gerader Seitenflächen zur Anbindung unterschiedlichster Komponenten aufweist.

[0022] Eine alternative Ausführungsform einer Hochdruck-Kolbenpumpe 18 ist in Figur 4 gezeigt. Dabei tragen solche Elemente und Bereiche, welche äquivalente Funktionen zu Elementen und Bereichen des im Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 erläuterten Ausführungsbeispiels aufweisen, die gleichen Bezugszeichen. Sie sind nicht nochmals im Detail erläutert.

[0023] Bei der in Figur 4 gezeigten Hochdruck-Kolbenpumpe 18 ist der Einlassstutzen 20 nicht an der Seitenfläche 40a, sondern an der Seitenfläche 40b, also unmittelbar benachbart zum Auslassstutzen 22, angeordnet. Ferner ist in die Seitenfläche 40f eine Gewindebohrung 58 eingebracht, in die ein Drucksensor 60 eingeschraubt ist. Die Gewindebohrung 58 kommuniziert mit der Stufenbohrung 46, in der der Einlassstutzen 20 befestigt ist. Durch den Drucksensor 60 kann also der Druck in einem Niederdruckbereich (ohne Bezugszeichen) des Kraftstoffsystems 12 erfasst werden.

[0024] Bei dem Drucksensor 60 handelt es sich um ein handelsübliches Teil, welches aufgrund des Vorhandenseins der geraden Seitenfläche 40f problemlos am Gehäuse 34 der Hochdruck-Kolbenpumpe 18 befestigt und beispielsweise über einen O-Ring 61 abgedichtet werden kann. Durch die direkte Befestigung des Drucksensors 60 an der Hochdruck-Kolbenpumpe 18 sind zusätzliche Installationen im Leitungsbereich zwischen der Vorförderpumpe 16 und der Hochdruck-Kolbenpumpe 18 nicht erforderlich.

[0025] Darüber hinaus kann eine elektrische Leitung, welche an eine Steckbuchse 62 des Drucksensors 60 angeschlossen ist, gemeinsam mit einer ohnehin vorhandenen elektrischen Leitung geführt werden, welche an eine Steckbuchse 64 der elektromagnetischen Betätigungseinrichtung 30 angeschlossen ist. Aus Figur 4 geht sehr gut hervor, dass bei der Verwendung eines Sechskantprofils 39 für das Gehäuse 34 einerseits die elektrischen Komponenten 30 und 60 und andererseits die mit Fluidleitungen verbundenen Komponenten 20 und 22 auf einfache Weise gegenüberliegend gruppiert werden können. Dies vereinfacht nochmals die entsprechende Leitungsführung.

2. Kolbenpumpe(18) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenflächen (40) wenigstens in etwa gleich groß sind.
- 5 3. Kolbenpumpe (18) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (34) im Querschnitt die Form eines symmetrischen Mehrecks, insbesondere eines Sechsecks (39), aufweist.
- 10 4. Kolbenpumpe (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (34) aus Edelstahl hergestellt ist.
- 15 5. Kolbenpumpe (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse aus einem Rundprofil hergestellt ist, aus dem die geraden Seitenflächen herausgearbeitet sind.
- 20 6. Kolbenpumpe (18) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (34) aus einem Standard-Mehrkantprofil (39) hergestellt ist.
- 25 7. Kolbenpumpe (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine an einer Seitenfläche (40) angeordnete Komponente ein Drucksensor (60) ist.
- 30 8. Kolbenpumpe (18) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** solche Komponenten (20, 22), welche einen Fluidanschluss aufweisen, und solche Komponenten (30; 60), welche einen elektrischen Anschluss (62, 64) aufweisen, einander wenigstens in etwa gegenüberliegen.

45

Patentansprüche

1. Kolbenpumpe (18), insbesondere Hochdruck-Kraftstoffpumpe, mit einem Gehäuse (34) und mit mindestens einer seitlich an dem Gehäuse angebrachten Komponente (20, 22, 30; 60), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (34) eine mehreckige Querschnittsform (39) mit wenigstens abschnittsweise Seitenflächen (40) aufweist, und dass mindestens eine Komponente (20, 22, 30; 60) im Bereich einer geraden Seitenfläche (40) angeordnet ist.

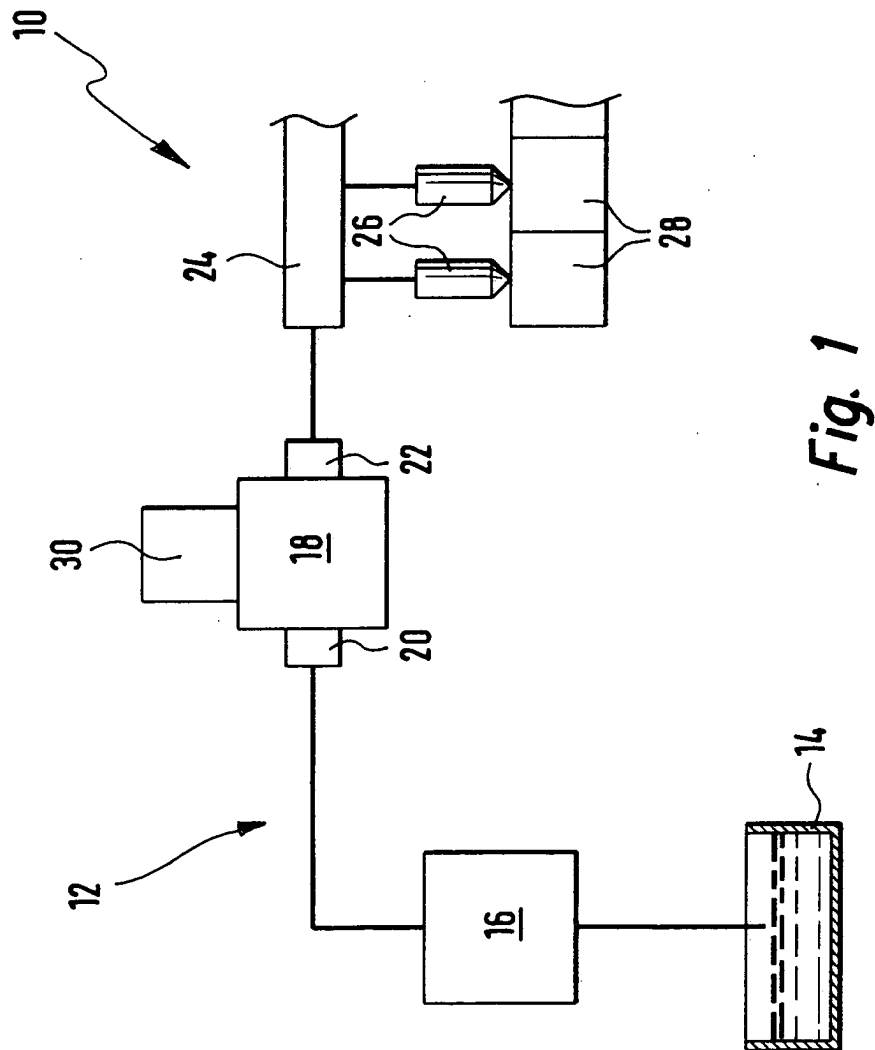


Fig. 1

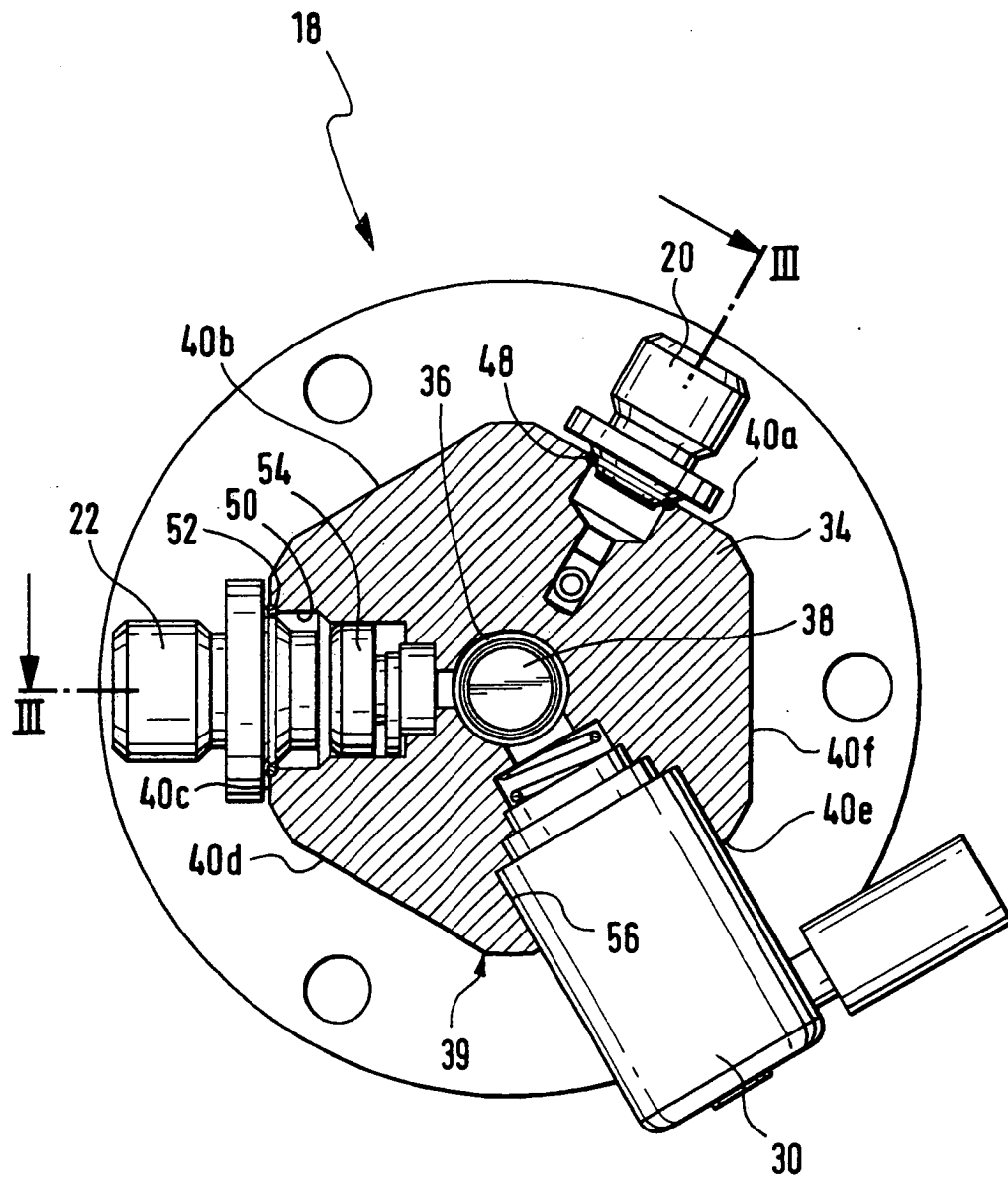


Fig. 2

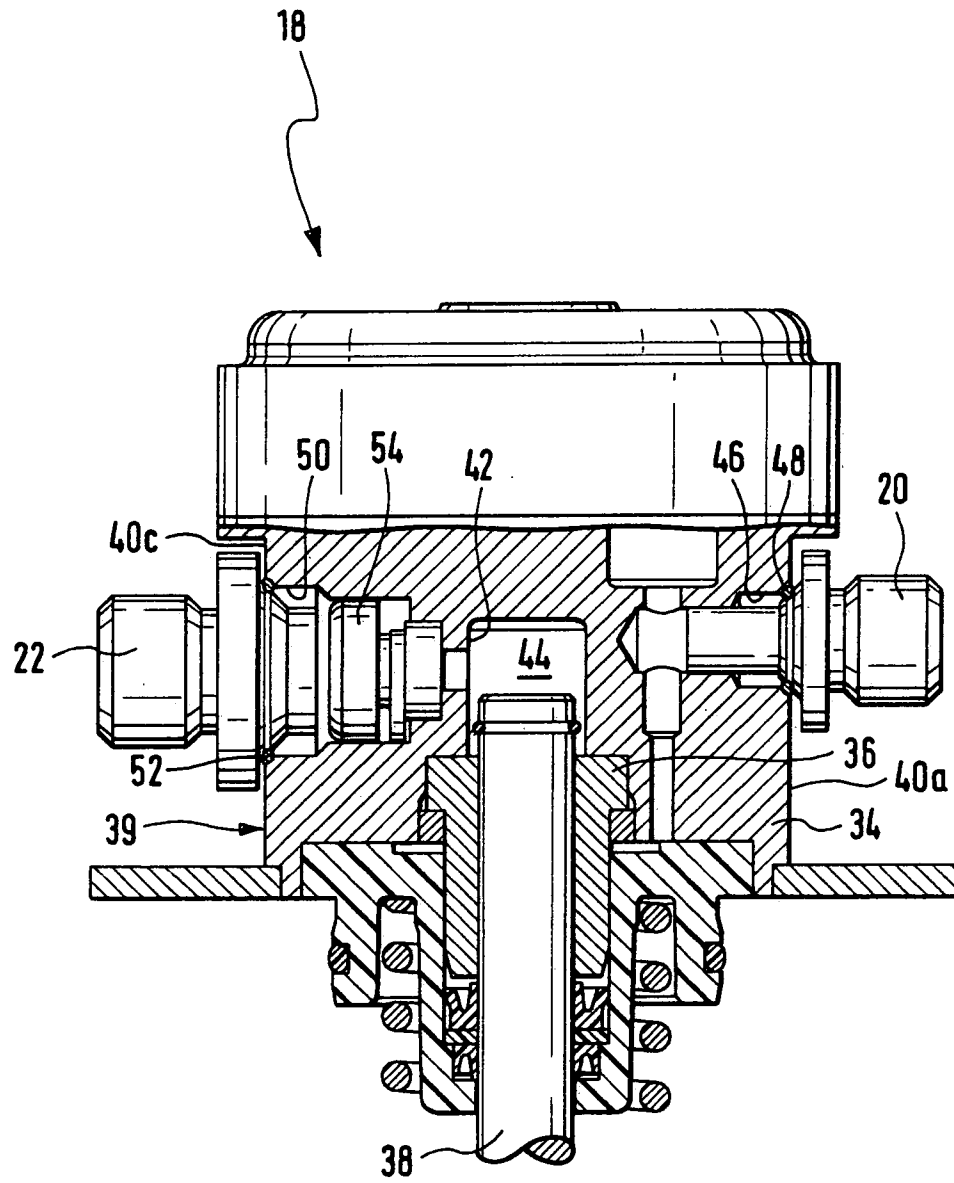


Fig. 3

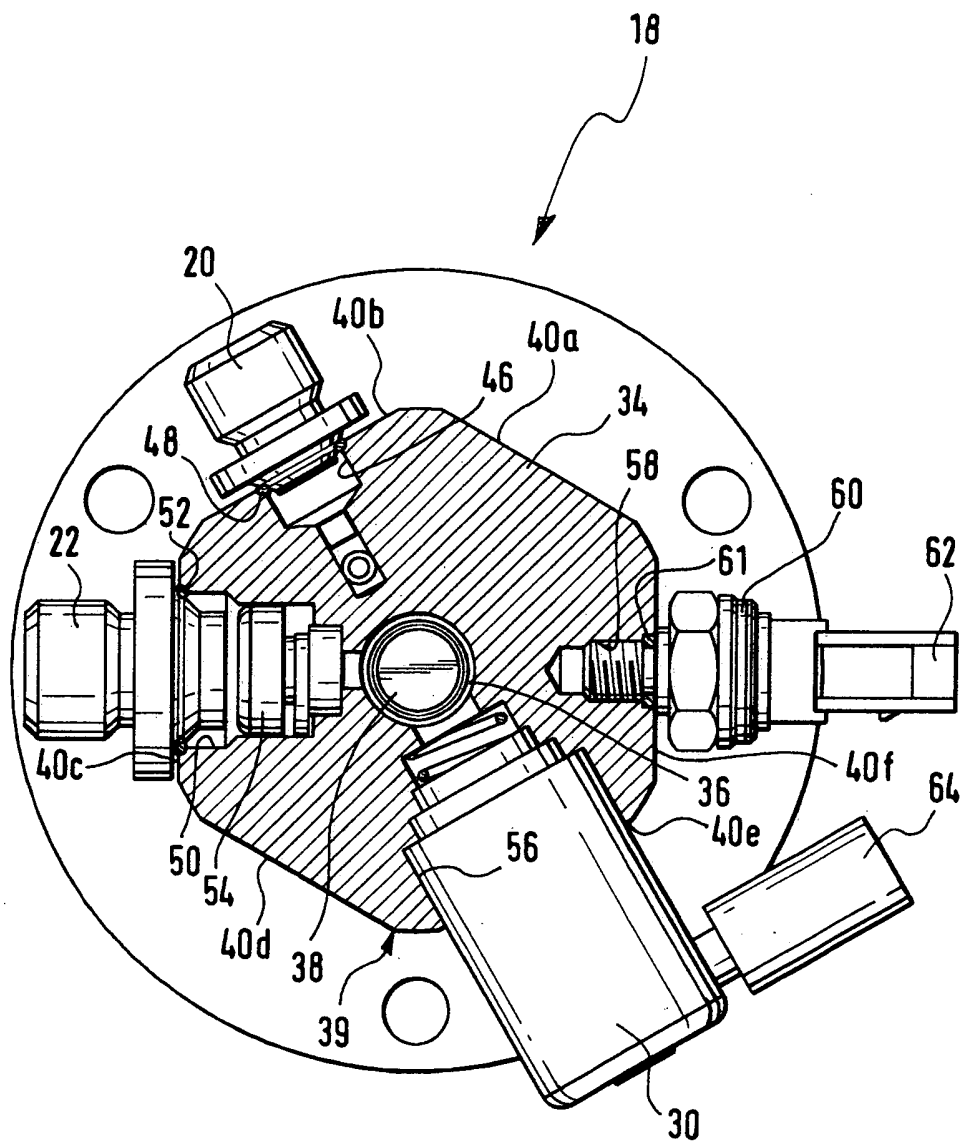


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 7021

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2 573 344 A (LARSH EVERETT P) 30. Oktober 1951 (1951-10-30)	1-3, 5, 6	F02M59/02
Y	* Zusammenfassung; Abbildung 2 *	4	F02M59/48
Y	US 3 220 351 A (KLING NELSON G) 30. November 1965 (1965-11-30)	4	F02M59/44
	* Spalte 1, Zeilen 45-47; Abbildung 1 *		F04B53/16
	-----		F04B53/22
X	US 5 863 187 A (BENSLEY DOUGLAS S ET AL) 26. Januar 1999 (1999-01-26)	1-3	
	* Spalte 1, Zeilen 38-40 *		
	* Spalte 5, Zeilen 18-23, 34-37 *		
	* Abbildungen 1-3 *		

X	US 6 503 066 B1 (CANTLEY GEORGE A) 7. Januar 2003 (2003-01-07)	1-3	
	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *		

X	EP 1 188 926 A (SIEMENS AG) 20. März 2002 (2002-03-20)	1-3	
	* Zusammenfassung; Abbildung 2 *		

X	EP 0 900 934 A (DENSO CORP) 10. März 1999 (1999-03-10)	1, 2	F02M
	* Zusammenfassung; Abbildung 3 *		F04B

X	US 6 419 459 B1 (SIBBING RONALD NORBERT) 16. Juli 2002 (2002-07-16)	1	
	* Zusammenfassung; Abbildung 1 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		30. Juni 2004	
		Prüfer	
		Boye, 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 : 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 04 00 7021

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.

30-06-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2573344	A	30-10-1951	KEINE		
US 3220351	A	30-11-1965	BE	648457 A	27-11-1964
			CH	425474 A	30-11-1966
			GB	1000529 A	04-08-1965
US 5863187	A	26-01-1999	KEINE		
US 6503066	B1	07-01-2003	KEINE		
EP 1188926	A	20-03-2002	DE	10046315 A1	04-04-2002
			EP	1188926 A2	20-03-2002
EP 0900934	A	10-03-1999	JP	11082237 A	26-03-1999
			JP	11082238 A	26-03-1999
			EP	0900934 A2	10-03-1999
			US	6123059 A	26-09-2000
US 6419459	B1	16-07-2002	KEINE		

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82