

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 602 823 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.12.2005 Patentblatt 2005/49

(51) Int Cl. 7: F02M 55/04, F02M 37/00

(21) Anmeldenummer: 05006793.3

(22) Anmeldetag: 29.03.2005

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA HR LV MK YU

(30) Priorität: 19.05.2004 DE 102004024865

(71) Anmelder: J. Eberspächer GmbH Co. KG
73730 Esslingen (DE)

(72) Erfinder:

- Bächner, Stefan
73630 Remshalden (DE)
- Brodbeck, Oliver
72555 Metzingen-Neuhausen (DE)

(74) Vertreter: Ruttensperger, Bernhard et al

Weickmann & Weickmann

Patentanwälte

Postfach 86 08 20

81635 München (DE)

(54) Druckpulsationsdämpfer und Kraftstoffdosierpumpe mit einem Druckpulsationsdämpfer

(57) Ein Druckpulsationsdämpfer für eine Dosierpumpe, insbesondere Kraftstoffdosierpumpe, umfasst einen von einem unter Druck zu fördernden Medium umströmbar, kompressiblen Pulsationsdämpfungskörper (28).

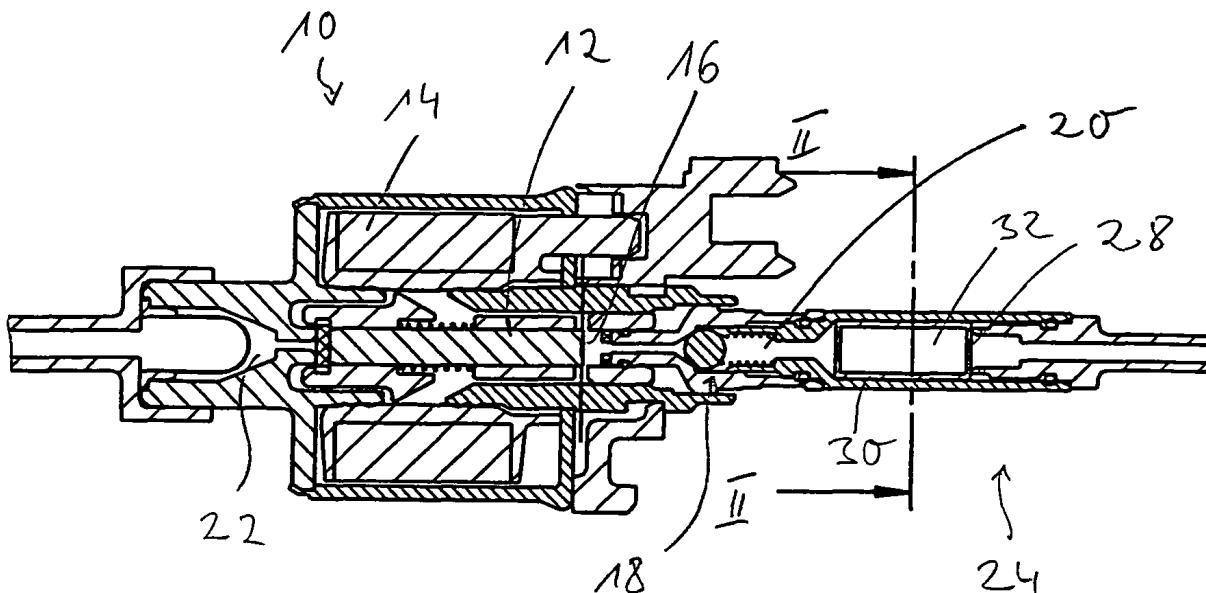


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Druckpulsationsdämpfer bzw. eine Kraftstoffdosierpumpe mit einem Druckpulsationsdämpfer.

[0002] Bei brennstoff- bzw. kraftstoffbetriebenen Heizeräten, wie sie beispielsweise in Kraftfahrzeugen als Standheizungen oder Zuheizer eingesetzt werden, wird der zusammen mit Verbrennungsluft zu verbrennende Kraftstoff im Allgemeinen unter Einsatz so genannter Dosierpumpen in eine Brennkammer geleitet. Diese Dosierpumpen müssen zum Bereitstellen sehr genau dosierter und vergleichsweise kleiner Kraftstoffmengen ausgebildet sein und umfassen dazu im Allgemeinen ein Pumporgan, beispielsweise einen Pumpenkolben, das in einer Pumpkammer getaktet hin und her bewegbar ist, um, je nach Arbeitstakt, in der Pumpkammer zu fördernden Kraftstoff aufzunehmen oder diesen unter Druck aus der Pumpkammer auszustoßen und in Richtung zu einem Austrittsbereich zu fördern. Somit entstehen in dem unter Druck geförderten Kraftstoff Druckpulsationen mit der gleichen Frequenz, mit welcher die Dosierpumpe arbeitet. Vor allem aufgrund der angesprochenen vergleichsweise geringen zu fördern Kraftstoffmengen können diese Druckpulsationen zu entsprechenden Schwankungen in der Kraftstoffeinleitung in eine Brennkammer führen. Dies wiederum beeinträchtigt die Bildung des Gemisches aus Kraftstoff bzw. Kraftstoffdampf und Verbrennungsluft und somit auch die Qualität der ablaufenden Verbrennung.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Maßnahmen vorzusehen, die das Abmindern der in einem unter Druck geförderten Medium vorhandenen Druckspitzen bzw. Druckpulsationen ermöglichen.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch einen Druckpulsationsdämpfer für eine Dosierpumpe, insbesondere Kraftstoffdosierpumpe, umfassend einen von einem unter Druck zu fördernden Medium umströmbar, kompressiblen Pulsationsdämpfungskörper.

[0005] Durch das Bereitstellen eines kompressiblen Pulsationsdämpfungskörpers wird die Möglichkeit geschaffen, dann, wenn Druckspitzen auftreten, diese durch entsprechende Kompression des Pulsationsdämpfungskörpers zu mindern. Fällt der Druck ab, kann durch dann auftretende Expansion des Pulsationsdämpfungskörpers das Druckniveau wieder angehoben werden, so dass bei einem sich mehr oder weniger periodisch verändernden Eingangsdruck eine deutliche Angleichung von Druckmaxima und Druckminima und somit eine Vergleichmäßigung des Druckniveaus erlangt werden kann.

[0006] Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass der Pulsationsdämpfungskörper ein aus flexilem Material ausgebildeter Hohlkörper ist.

[0007] Um diesen Pulsationsdämpfungskörper in definierter Art und Weise komprimieren zu können, wird vorgeschlagen, dass ein Innenraum des Hohlkörpers

mit kompressiblem Medium gefüllt ist. Das kompressive Medium gewährleistet nicht nur die auch aufgrund der Flexibilität des Materials des Pulsationsdämpfungskörpers grundsätzlich mögliche Komprimierbarkeit des selben, sondern kann zusätzlich auch einen Beitrag zur Rückstellkraft in den unkomprimierten Grundzustand liefern.

[0008] Dabei kann beispielsweise vorgesehen sein, dass der Innenraum des Hohlkörpers dicht abgeschlossen ist und mit Gas gefüllt ist.

[0009] Der Aufbau des erfindungsgemäßen Druckpulsationsdämpfers kann beispielsweise so sein, dass der Pulsationsdämpfungskörper in einem Pulsationsdämpfergehäuse angeordnet ist und zwischen einer Gehäuseinnenoberfläche und dem Pulsationsdämpfungskörper ein von dem unter Druck zu fördernden Medium durchströmbarer Strömungsraum gebildet ist.

[0010] Um sicherzustellen, dass ein ungewünschter vollständiger Abschluss des Strömungswegs nicht auftreten kann, wird vorgeschlagen, dass zumindest in einem unkomprimierten Grundzustand der Pulsationsdämpfungskörper die Gehäuseinnenoberfläche nicht berührt.

[0011] Um eine möglichst gute Wechselwirkung des Pulsationsdämpfungskörpers mit dem zu fördernden Medium erlangen zu können, wird vorgeschlagen, dass der Pulsationsdämpfungskörper in Strömungsrichtung des unter Druck zu fördernden Mediums langgestreckt ist. Beispielsweise wird vorgeschlagen, dass der Pulsationsdämpfungskörper in Strömungsrichtung im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist. Hier hat sich eine quaderförmige Ausgestaltung des Pulsationsdämpfungskörpers als besonders vorteilhaft erwiesen.

[0012] Gemäß einer alternativen Ausgestaltungsvariante kann vorgesehen sein, dass der Pulsationsdämpfungskörper in einem unkomprimierten Grundzustand mit Quaderkanten an der Gehäuseinnenoberfläche anliegt.

[0013] Die vorliegende Erfindung betrifft ferner eine Dosierpumpe, insbesondere Kraftstoffdosierpumpe, umfassend ein in einer Pumpkammer zum getakteten Fördern von zu förderndem Medium bewegbares Pumporgan und in Strömungsrichtung des zu fördernden Mediums auf die Pumpkammer folgend einen erfindungsgemäßen Druckpulsationsdämpfer.

[0014] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Figuren detailliert beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Längsschnittansicht einer Kraftstoffdosierpumpe mit einem Druckpulsationsdämpfer;

Fig. 2 eine Querschnittsansicht des in Fig. 1 gezeigten Druckpulsationsdämpfers, geschnitten längs einer Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 eine der Fig. 1 entsprechende Ansicht einer

weiteren Kraftstoffdosierpumpe mit einem alternativ ausgestalteten Druckpulsationsdämpfer;

Fig. 4 eine Längsschnittansicht des im Kreis IV in Fig. 3 gezeigten Druckpulsationsdämpfers in vergrößerter Darstellung.

[0015] In Fig. 1 ist eine Kraftstoffdosierpumpe allgemein mit 10 bezeichnet. Die Kraftstoffdosierpumpe 10 umfasst als Förderorgan einen Pumpenkolben 12, der durch entsprechende Ansteuerung einer Elektromagnetanordnung 14 in seiner Längsrichtung getaktet hin und her bewegbar und dabei in einer ihn teilweise aufnehmenden Pumpkammer 16 bewegbar ist. Bei Bewegung aus der in Fig. 1 dargestellten Positionierung des Pumpenkolbens 12 nach rechts stößt dieser den in der Pumpkammer 16 enthaltenen flüssigen Kraftstoff über ein allgemein mit 18 bezeichnetes Rückschlagventil zu einem Austrittsbereich 20 hin aus. Bei dieser Bewegung kann gleichzeitig aus einem Eintrittsbereich 22 weiterer zu fördernder flüssiger Kraftstoff in Richtung zur Pumpkammer 16 angesaugt werden. Bei Zurückbewegung des Pumpenkolbens 12 in die in Fig. 1 gezeigte Positionierung wird das Volumen der Pumpkammer 16 vergrößert und darin wieder beim nächsten Ausstoßtakt zu fördernder bzw. auszustoßender flüssiger Kraftstoff aufgenommen.

[0016] Der Aufbau und die Arbeitsweise einer derartigen Dosierpumpe sind grundsätzlich bekannt, so dass hier nicht weiter darauf eingegangen werden muss.

[0017] Mit der Frequenz des Arbeitstaktes der Dosierpumpe 10 werden also dosierte Kraftstoffmengen über das Rückschlagventil 18 in Richtung Austrittsbereich 20 gefördert. Die dabei in dem unter Druck geförderten flüssigen Kraftstoff auftretenden Druckschwankungen werden durch den allgemein mit 24 bezeichneten Druckpulsationsdämpfer 24 umfasst, wie in Fig. 2 erkennbar, ein beispielsweise leitungsartig oder röhrenartig ausgestaltetes und nach außen vollständig abgeschlossenes Gehäuse 26. In diesem ist ein Pulsationsdämpfungskörper 28 angeordnet. Der Pulsationsdämpfungskörper 28 ist im dargestellten Beispiel quaderförmig ausgestaltet, ist also in der Strömungsrichtung des unter Druck geförderten flüssigen Kraftstoffs langgestreckt und weist einen viereckigen Außenumfang auf. Der Pulsationsdämpfungskörper 28 ist als Hohlkörper ausgestaltet und umfasst eine vergleichsweise dünne Wandung 30 aus flexiblem, also elastisch verformbaren Material, das einen Hohlraum 32 umgibt und vorzugsweise vollständig und dicht abschließt. In dem Hohlraum 32 kann ein komprimierbares Medium, wie z.B. Gas, angeordnet sein.

[0018] Weiter ist die Positionierung und Dimensionierung des Pulsationsdämpfungskörpers 28 derart, dass dieser mit seinen in der Strömungsrichtung verlaufenden Kanten 34 im nicht komprimierten Grundzustand an einer Innenoberfläche 36 des Gehäuses anliegt. Der In-

nenvolumenbereich des Gehäuses 36 ist somit in vier gleichförmige Kanalbereiche 38 unterteilt, die in ihrer Gesamtheit einen Strömungsraum 40 für den unter Druck geförderten flüssigen Kraftstoff definieren.

5 **[0019]** Der unter Druck in den Austrittsbereich 20 gelangende flüssige Kraftstoff strömt entlang der Kanalbereiche 38 und umströmt somit den Pulsationsdämpfungskörper 28 bzw. durchströmt den zwischen diesem und dem Gehäuse 26 gebildeten Strömungsraum. Aufgrund der Flexibilität bzw. Komprimierbarkeit des Pulsationsdämpfungskörpers 28 kann dieser bei Auftreten von Druckspitzen seine Form ändern, d.h. komprimiert werden, um somit das Volumen des Strömungsraums 40 bei Ansteigen des Drucks zu vergrößern. Diese Vergrößerung des Volumens des Strömungsraums 40 wirkt dem ansteigenden Druck entgegen, d.h. führt zu einer Entspannung des unter Druck geförderten Mediums. Sinkt nachfolgend der Druck wieder ab, so kann der Pulsationsdämpfungskörper 28 wieder in seine Grundform 10 zurückkehren und dabei das Volumen des Strömungsraums 40 wieder vergrößern. Diese Volumenvergrößerung wiederum wirkt dem Druckabfall entgegen, so dass durch das getaktete Komprimieren und Expandieren des Pulsationsdämpfungskörpers 28 gleichphasig mit 15 dem durch den Arbeitstakt der Dosierpumpe 10 induzierten Ansteigen bzw. Absinken des Drucks des geförderten flüssigen Kraftstoffs eine deutliche Vergleichmäßigung des Druckniveaus erlangt werden kann.

[0020] Eine abgewandelte Ausgestaltungsform eines 20 derartigen Druckpulsationsdämpfers 24 ist in Fig. 3 und in Fig. 4 gezeigt. Insbesondere erkennt man in Fig. 4, dass der beispielsweise wieder mit quaderförmiger Außenkontur ausgestaltete Pulsationsdämpfungskörper 28 derart dimensioniert ist, dass er die Innenoberfläche 36 des Gehäuses 26 nicht berührt, also beispielsweise 25 seine Kanten 34 auch oder zumindest im unverformten bzw. unkomprimierten Grundzustand nicht an dieser Innenoberfläche 36 anliegen. Der Strömungsraum 40 ist somit nicht in einzelne voneinander getrennte Kanäle 30 unterteilt, sondern erstreckt sich in Umfangsrichtung 35 durchlaufend und ohne Unterbrechung entlang der Innenoberfläche 36, so dass ein ungewünschtes Abschließen des Strömungsraums 40 vollständig vermieden werden kann.

40 **[0021]** Wie man in Fig. 4 erkennt, kann der durch den Strömungsraum 40 hindurchgetretene flüssige Kraftstoff durch radiale Öffnungen 42, 44 in einem eine Auslassöffnung 46 aufweisenden Einsatzteil 48 hindurchtreten, oder kann durch an einem Ende dieses Körpers 45 48, an dem der Pulsationsdämpfungskörper 28 abgestützt ist, gebildete Nuten 50 o.dgl. zu dieser Öffnung 46 gelangen. Selbiges gilt selbstverständlich auch für die Ausgestaltungsform gemäß den Fig. 1 und 2.

[0022] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung 50 des Druckpulsationsdämpfers 24 mit einem in einem Gehäuse angeordneten und an seiner Außenseite umströmten Pulsationsdämpfungskörper wird eine zuverlässige Vergleichmäßigung des Druckniveaus er-

langt. Von wesentlichem Vorteil ist, dass der Pulsationsdämpfungskörper 28 an seiner Außenseite umströmt wird, die wiederum vollständig umgeben ist von dem Gehäuse 26. Undichtigkeiten im Material des Pulsationsdämpfungskörpers 28 haben somit nicht zwangsläufig auch eine Undichtigkeit im Förderstrang zur Folge.

[0023] Es ist selbstverständlich, dass für das Material dieses Pulsationsdämpfungskörpers 28 geeignete Materialien einzusetzen sind, insbesondere geeignet hinsichtlich der gewünschten Flexibilität, vor allem aber auch geeignet hinsichtlich des zu fördernden Mediums. Das Material darf also durch das zu fördernde Medium nicht angreifbar sein. Im Zusammenhang mit zu förderndem Kraftstoff hat sich besonders kautschukartiges Material als vorteilhaft erwiesen. Weiter sei darauf hingewiesen, dass selbstverständlich die Formgebung und die Dimensionierung des Pulsationsdämpfungskörpers 28 an die im konkreten Einsatzbereich auftretenden Anforderungen angepasst werden können. So kann selbstverständlich nicht nur die dargestellte zylindrische Quaderform gewählt werden, sondern beispielsweise auch eine kreiszylindrische Form. Auch ist es selbstverständlich möglich, die Wandungsstärke des Pulsationsdämpfungskörpers 28 zur Beeinflussung der Flexibilität desselben definiert auszuwählen bzw. den Hohlraum 32 alternativ oder zusätzlich zur Befüllung mit Gas mit einem kompressiblen Material, wie z.B. schwammartigem Material, zu füllen.

Patentansprüche

1. Druckpulsationsdämpfer für eine Dosierpumpe, insbesondere Kraftstoffdosierpumpe, umfassend einen von einem unter Druck zu fördernden Medium umströmbar, kompressiblen Pulsationsdämpfungskörper (28).
2. Druckpulsationsdämpfer nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pulsationsdämpfungskörper (28) ein aus flexilem Material ausgebildeter Hohlkörper ist.
3. Druckpulsationsdämpfer nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innenraum (32) des Hohlkörpers mit kompressiblem Medium gefüllt ist.
4. Druckpulsationsdämpfer nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenraum (32) des Hohlkörpers dicht abgeschlossen ist und mit Gas gefüllt ist.
5. Druckpulsationsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pulsationsdämpfungskörper (28) in einem Pulsationsdämpfungsraum (40) angeordnet ist und zwischen einer Gehäuseinnenoberfläche (36) und dem Pulsationsdämpfungskörper (28) ein von dem unter Druck zu fördernden Medium durchströmbarer Strömungsraum (40) gebildet ist.
6. Druckpulsationsdämpfer nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest in einem unkomprimierten Grundzustand der Pulsationsdämpfungskörper (28) die Gehäuseinnenoberfläche (36) nicht berührt.
7. Druckpulsationsdämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pulsationsdämpfungskörper (28) in Strömungsrichtung des unter Druck zu fördernden Mediums langgestreckt ist.
8. Druckpulsationsdämpfer nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pulsationsdämpfungskörper (28) in Strömungsrichtung im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist.
9. Druckpulsationsdämpfer nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pulsationsdämpfungskörper (28) quaderförmig ausgebildet ist.
10. Druckpulsationsdämpfer nach Anspruch 5 und Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Pulsationsdämpfungskörper (28) in einem unkomprimierten Grundzustand mit Quaderkanten (34) an der Gehäuseinnenoberfläche (36) anliegt.
11. Dosierpumpe, insbesondere Kraftstoffdosierpumpe, umfassend ein in einer Pumpkammer (16) zum getakteten Fördern von zu förderndem Medium bewegbares Pumporgan (12) und in Strömungsrichtung des zu fördernden Mediums auf die Pumpkammer (16) folgend einen Druckpulsationsdämpfer (24) nach einem der vorangehenden Ansprüche.

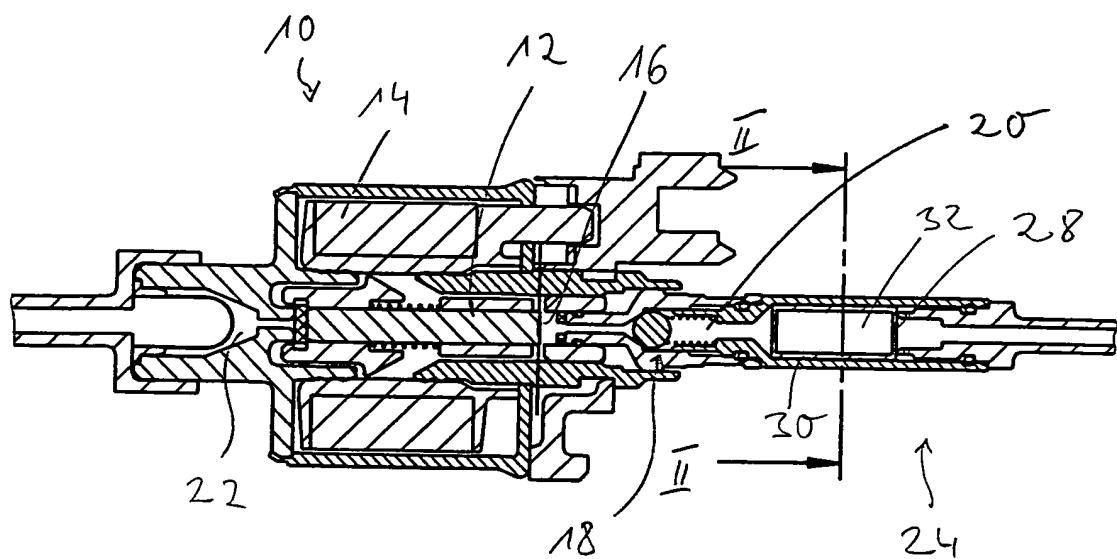


Fig. 1

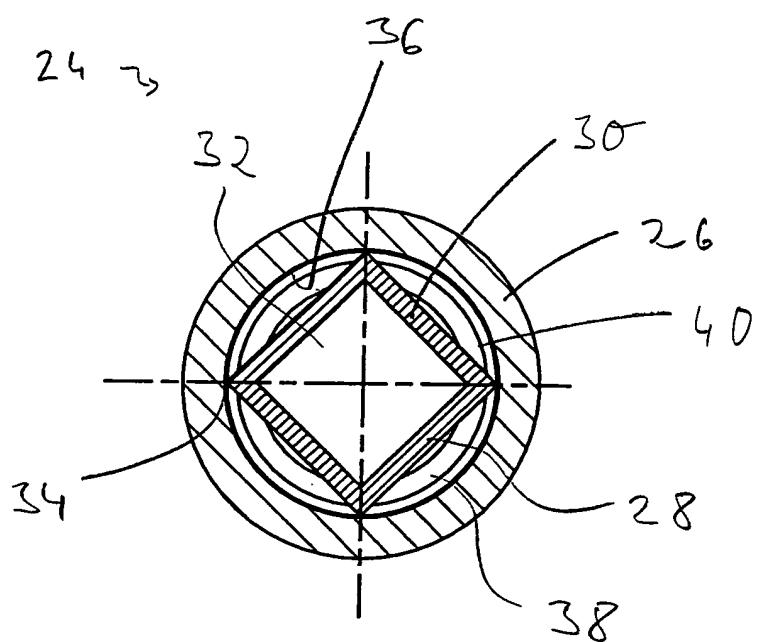
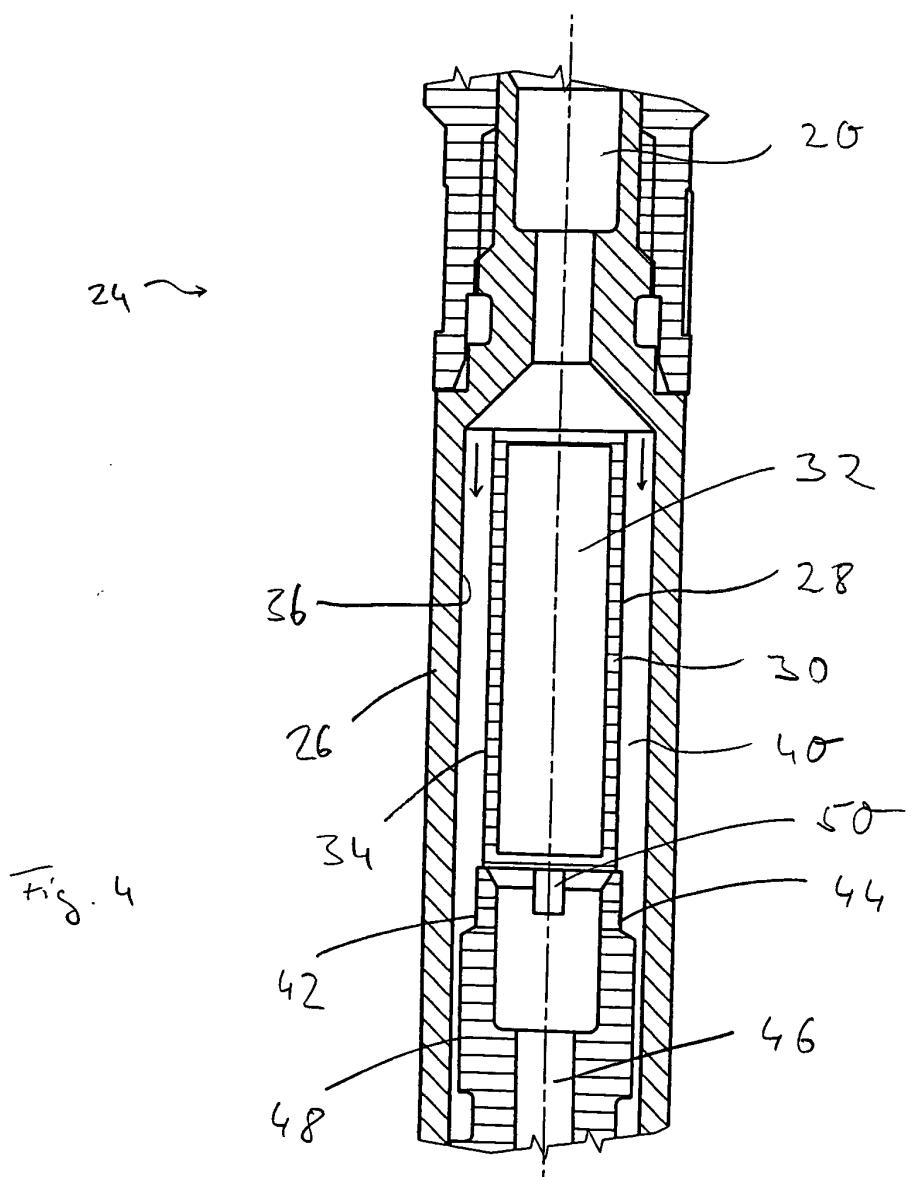
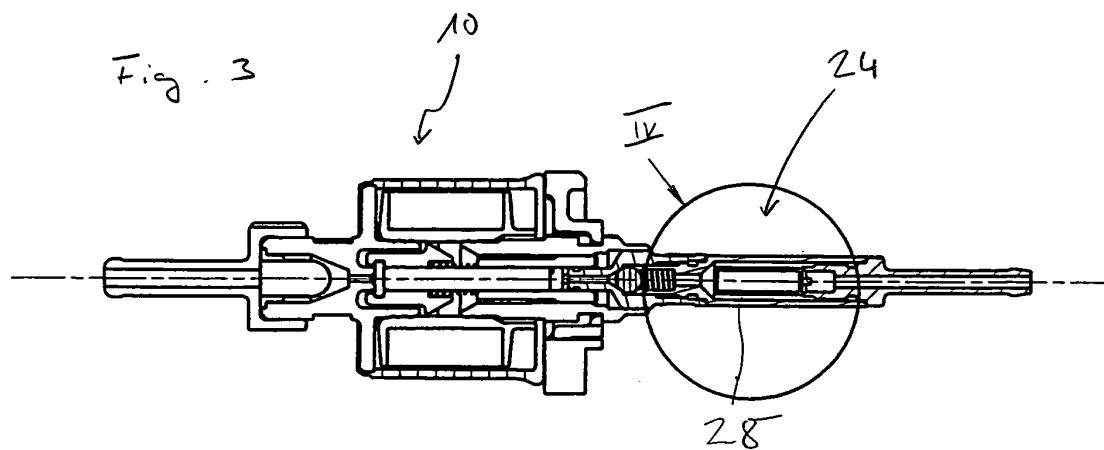


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 05 00 6793

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 2004/035399 A1 (CURRAN STEVEN M ET AL) 26. Februar 2004 (2004-02-26) * Seite 2, Absatz 31 - Seite 2, Absatz 32; Abbildungen 1,2 *	1,2,5-9, 11	F02M55/04 F02M37/00
X	----- DE 29 24 796 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 22. Januar 1981 (1981-01-22) * Seite 3, Absatz 4 - Seite 4, Absatz 1; Abbildung 1 *	1-5,11	
X	----- GB 2 382 623 A (* VISTEON GLOBAL TECHNOLOGIES, INC) 4. Juni 2003 (2003-06-04) * Seite 7, Absatz 28 *	1,2,5,7, 8,10,11	
X	----- GB 1 349 155 A (LUCAS INDUSTRIES LTD JOSEPH) 27. März 1974 (1974-03-27) * Seite 1, Zeile 85 - Seite 2, Zeile 26 *	1-5,11	
X	----- EP 1 371 840 A (ROBERT BOSCH GMBH) 17. Dezember 2003 (2003-12-17) * Zusammenfassung *	1	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7) F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 21. April 2005	Prüfer Etschmann, G
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 Anmelde datum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 05 00 6793

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.

21-04-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2004035399	A1	26-02-2004	US	2003111057 A1	19-06-2003	
			US	2002139351 A1	03-10-2002	
DE 2924796	A1	22-01-1981	JP	56003335 A	14-01-1981	
GB 2382623	A	04-06-2003	DE	10251216 A1	15-05-2003	
			JP	2003148288 A	21-05-2003	
			US	2003084878 A1	08-05-2003	
GB 1349155	A	27-03-1974	DE	2205317 A1	07-09-1972	
			FR	2127777 A5	13-10-1972	
			IT	949442 B	11-06-1973	
EP 1371840	A	17-12-2003	DE	10226004 A1	08-01-2004	
			EP	1371840 A2	17-12-2003	
			JP	2004019661 A	22-01-2004	