



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 445 485 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.08.2004 Patentblatt 2004/33

(51) Int Cl.7: **F04B 13/00, F04B 17/04**

(21) Anmeldenummer: **04000552.2**

(22) Anmeldetag: **13.01.2004**

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

(72) Erfinder: **Humburg, Michael**
73035 Göppingen (DE)

(74) Vertreter:
Ruttensperger, Bernhard, Dipl.-Phys. et al
Weickmann & Weickmann
Patentanwälte
Postfach 86 08 20
81635 München (DE)

(30) Priorität: **14.01.2003 DE 10301093**

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

(54) **Dosierpumpeinrichtung für ein Fahrzeugheizgerät**

(57) Eine Dosierpumpeinrichtung für ein Fahrzeugheizgerät umfasst eine Einlasskammer (40), eine Auslasskammer (54), eine erste Ventilanordnung (66) zwischen der Einlasskammer (40) und der Auslasskammer (54), welche einen Fluidaustausch im Wesentlichen nur

von der Einlasskammer (40) zur Auslasskammer (54) zulässt, ein Verdrängungskolbenelement (12), welches in einer ersten Kolbenstellung das Volumen der Einlasskammer (40) minimiert und in einer zweiten Kolbenstellung das Volumen der Auslasskammer (54) minimiert.

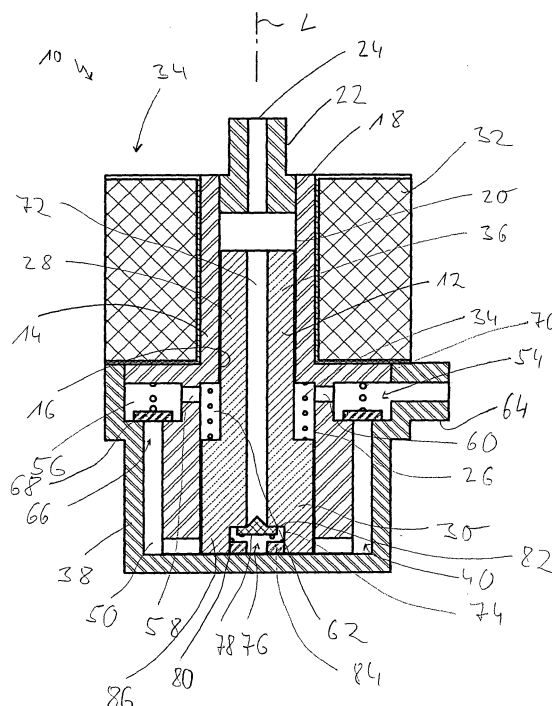


Fig. 1

EP 1 445 485 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Dosierpumpeinrichtung für ein Fahrzeugheizgerät.

[0002] In Kraftfahrzeugen eingesetzte Heizgeräte, die beispielsweise als Standheizung oder als Zuheizung wirksam sein können, werden im Allgemeinen mit dem gleichen Brennstoff betrieben, wie ein in einem derartigen Fahrzeug vorgesehenes Antriebsaggregat. Es ist daher erforderlich, einem derartigen Heizgerät, je nach geforderter Heizleistung, eine entsprechend angepasste Brennstoffmenge bzw. Kraftstoffmenge zuzuführen. Hierzu werden im Allgemeinen Dosierpumpeinrichtungen eingesetzt, die dazu in der Lage sein müssen, vergleichsweise kleine Brennstoffmengen in exakt dosierter Art und Weise zum Heizgerät zu liefern, um darin die Verbrennung in der erforderlichen Art und Weise, d.h. vor allem auch mit minimalem Schadstoffausstoß, ablaufen zu lassen.

[0003] Aus der DE 101 03 224 C1 ist eine Dosierpumpanordnung bekannt, bei welcher ein Pumpenkolben in einer Pumpenkammer hin und her bewegbar ist. Je nach Betriebsakt ist diese Pumpenkammer entweder mit einem Kraftstoffzufuhrbereich oder einem Kraftstoffableitbereich verbunden, so dass beispielsweise bei mit dem Kraftstoffzufuhrbereich verbundener Pumpenkammer und beim Zurückziehen des Pumpenkolbens durch Vergrößerung des Pumpenkammervolumens Kraftstoff in die Pumpenkammer eingeleitet wird, und in einem nachfolgenden Arbeitstakt nach Verbinden der Pumpenkammer mit dem Kraftstoffableitbereich und Zurückschieben des Pumpenkolbens in die Pumpenkammer durch Verringerung des Volumens derselben der Kraftstoff abgegeben wird. Diese Wirkungsweise hat zur Folge, dass beispielsweise nur bei jedem zweiten Hub der Pumpenkolben zum Aufnehmen bzw. Ansaugen von zu förderndem Fluid in die Pumpenkammer wirksam ist und in entsprechender Weise nur bei jedem zweiten Hub zum Abgeben des zuvor aufgenommenen Fluids wirksam ist.

[0004] Aus der DE 42 05 290 A1 ist eine elektromagnetisch betriebene Pumpe bekannt, bei welcher ein Verdrängungskolbenelement periodisch zwischen einer Stellung, in welcher das Volumen einer Einlasskammer minimal ist, und einer Stellung, in welcher das Volumen einer Auslasskammer minimal ist, hin und her bewegbar ist. Die Volumenänderung der Einlasskammer bzw. Auslasskammer wird dadurch erlangt, dass ein Kolbenabschnitt des Verdrängungskolbenelements in einem Zylindergehäuse geführt ist und mehr oder weniger weit in dieses eintaucht. Da der in dem Zylindergehäuse verschiebbar und mehr oder weniger weit in dieses eintauchende Kolbenabschnitt einen konstanten Außenquerschnitt über seine Länge hinweg aufweist, hat eine Verschiebung des Verdrängungskolbenelements zur Folge, dass das Volumen der Einlasskammer und das Volumen der Auslasskammer sich im gleichen Ausmaß verändern. Die erste Ventilanordnung ist im Inneren des

Kolbenabschnitts vorgesehen und somit mit diesem hin und her bewegbar. Das bei Bewegung zum Minimieren des Volumens der Einlasskammer aus dieser verdrängte Fluid tritt zunächst in einen Innenraumbereich des Kolbenabschnitts ein und verlässt diesen durch Durchtrittsöffnungen in Richtung zum verbleibenden Volumenbereich der Auslasskammer.

[0005] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Dosierpumpeinrichtung für ein Fahrzeugheizgerät vorzusehen, welche bei einfachem Aufbau eine verbesserte Förderwirkung aufweist.

[0006] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird diese Aufgabe gelöst durch eine Dosierpumpeinrichtung für ein Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Einlasskammer, eine Auslasskammer, eine erste Ventilanordnung zwischen der Einlasskammer und der Auslasskammer, welche einen Fluidaustausch im Wesentlichen nur von der Einlasskammer zur Auslasskammer zulässt, ein Verdrängungskolbenelement, welches zwischen einer ersten Kolbenstellung, in welcher es das Volumen der Einlasskammer minimiert, und in einer zweiten Kolbenstellung, in welcher es das Volumen der Auslasskammer minimiert, bewegbar ist, wobei bei Bewegung des Verdrängungskolbenelements von der ersten Kolbenstellung zur zweiten Kolbenstellung eine Volumenabnahme der Einlasskammer größer als eine Volumenzunahme der Auslasskammer ist.

[0007] Ein wesentliches Merkmal der erfindungsgemäßen Dosierpumpeinrichtung ist, dass diese zwei durch eine erste Ventilanordnung getrennte Kammern aufweist, und dass durch das Verdrängungskolbenelement, je nach Bewegungsrichtung bzw. Bewegungstakt, entweder das Volumen der Einlasskammer oder das Volumen der Auslasskammer minimiert wird. Daraus folgt aber, dass immer dann, wenn beispielsweise das Verdrängungskolbenelement in die zweite Kolbenstellung gelangt, also sich in einer bestimmten Bewegungsrichtung oder einem bestimmten Bewegungsmodus bewegt, dieses Volumen der Auslasskammer minimiert wird und dadurch zu förderndes Fluid aus dieser Auslasskammer ausgestoßen wird. Entsprechendes gilt bei entgegengesetzt gerichteter Bewegung, bei welcher dann bei jedem Bewegungsvorgang in dieser Richtung bzw. in diesem Modus das Volumen der Einlasskammer minimiert wird und aufgrund des Wirkens der ersten Ventilanordnung zu förderndes Fluid von der Einlasskammer zur Auslasskammer übertragen wird. Da bei der Hin- und Herbewegung des Verdrängungskolbenelements das Volumen der Einlasskammer und das Volumen der Auslasskammer sich nicht in gleichem Maße verändern, sondern die Volumenänderung bei der Einlasskammer größer ist als bei der Auslasskammer hat eine Bewegung des Verdrängungskolbenelements in Richtung zur ersten Kolbenstellung, also eine Bewegung, bei welcher das Volumen der Einlasskammer verringert wird, zur Folge, dass das dabei aus der Einlasskammer verdrängte Fluid nicht vollständig in der Auslasskammer aufgenommen werden kann, da deren Vo-

lumen nicht im gleichen Maße zunimmt. Daraus resultiert, dass bei einem Arbeitstakt, bei welchem das Verdrängungskolbenelement sich in Richtung Minimierung des Volumens der Einlasskammer und Maximierung des Volumens der Auslasskammer bewegt, der überschüssige Teil des aus der Einlasskammer verdrängten und in der Auslasskammer nicht aufnehmbaren Fluidvolumens nach außen ausgestoßen wird. Bei der Zurückbewegung in Richtung zur zweiten Kolbenstellung wird dann das Volumen der Auslasskammer minimiert mit der Folge, dass auch bei dieser Bewegung auf Grund des Vorhandenseins der ersten Ventilanordnung Fluid aus der Auslasskammer nach außen ausgestoßen wird. Die Folge davon ist, dass gegenüber dem vorangehend angesprochenen Stand der Technik der Fördertakt bzw. die Förderfrequenz der erfindungsgemäßen Dosierpumpeinrichtung erhöht ist, so dass eine deutlich höherfrequente Abgabe von zu förderndem Fluid an das Fahrzeugheizgerät erfolgt, was eine verbesserte Anpassung an einen quasi-kontinuierlichen Fluidstrom zur Folge hat.

[0008] Der Aufbau der erfindungsgemäßen Dosierpumpeinrichtung kann beispielsweise derart sein, dass in der ersten Kolbenstellung das Verdrängungskolbenelement mit einem ersten Kolbenbereich in die Einlasskammer eintaucht und in der zweiten Kolbenstellung das Verdrängungskolbenelement mit einem zweiten Kolbenbereich in die Auslasskammer eintaucht.

[0009] Das unterschiedliche Ändern des Volumens der Einlasskammer und des Volumens der Auslasskammer bei Bewegung des Verdrängungskolbenelements, das letztendlich durch seine Bewegung beide Volumenänderungen induziert, kann beispielsweise dadurch erlangt werden, dass das Verdrängungskolbenelement in einem ersten Kolbenbereich eine bei Bewegung des Verdrängungskolbenelements in Richtung zur ersten Kolbenstellung wirksame erste Verdrängungsfläche aufweist und in einem zweiten Kolbenbereich eine bei Bewegung des Verdrängungskolbenelements in Richtung zur zweiten Kolbenstellung wirksame zweite Verdrängungsfläche aufweist und dass die erste Verdrängungsfläche größer ist als die zweite Verdrängungsfläche.

[0010] Eine Vergleichmäßigung des nach außen ausgestoßenen Fluidstroms in Richtung zu einem kontinuierlichen oder quasi kontinuierlichen Fluidstrom kann dadurch noch unterstützt werden, dass die erste Verdrängungsfläche und die zweite Verdrängungsfläche zueinander ein Flächenverhältnis von 2:1 aufweisen. Bei einer baulich einfach zu realisierenden und stabil wirkenden Ausgestaltungsform kann vorgesehen sein, dass das Verdrängungskolbenelement einen den ersten Kolbenbereich und den zweiten Kolbenbereich bereitstellenden Kolbenabschnitt aufweist sowie einen Verdrängungsabschnitt, welcher bei Bewegung des Verdrängungskolbenelements von der ersten Kolbenstellung zur zweiten Kolbenstellung in die Auslasskammer eintaucht.

[0011] Ein besonders einfach realisierbarer Aufbau kann vorsehen, dass das Verdrängungskolbenelement zwischen der ersten Kolbenstellung und der zweiten Kolbenstellung verschiebbar ist. Hierzu ist es beispielsweise möglich, dass das Verdrängungskolbenelement in einem Kolbengehäuse mit zylindrischer Öffnung verschiebbar ist, wobei in dem Kolbengehäuse der Bereich der Einlasskammer, in welchen der erste Kolbenbereich in der ersten Kolbenstellung eintaucht, und der Bereich der Auslasskammer, in welchen der zweite Kolbenbereich in der zweiten Kolbenstellung eintaucht, wenigstens zum Teil ausgebildet sind.

[0012] Um in einfacher Art und Weise die Einlasskammer und die Auslasskammer bei der erfindungsgemäßen Dosierpumpeinrichtung realisieren zu können, wird vorgeschlagen, dass das Kolbengehäuse wenigstens bereichsweise von einem Kammergehäuse umgeben ist und dass die Einlasskammer oder/und die Auslasskammer wenigstens teilweise zwischen dem Kolbengehäuse und dem Kammergehäuse gebildet ist.

[0013] Die Einleitung von zu förderndem Fluid in die Einlasskammer kann beispielsweise dadurch erfolgen, dass in dem Verdrängungskolbenelement eine Fluidzuführleitung vorgesehen ist, die am ersten Kolbenbereich eine Mündung zur Einlasskammer hin aufweist und durch eine zweite Ventilanordnung abschließbar ist, welche einen Fluidaustausch im Wesentlichen nur von der Fluidzuführleitung zur Einlasskammer hin zulässt.

[0014] Um in zuverlässiger Art und Weise den Fluidstrom nur in einer Richtung zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, dass die erste Ventilanordnung oder/und die zweite Ventilanordnung als Rückschlagventil ausgebildet ist. Dazu kann beispielsweise vorgesehen sein, dass die erste Ventilanordnung oder/und die zweite Ventilanordnung ein federvorgespanntes Ventilorgan aufweist.

[0015] Zur Erzeugung der Bewegung des Verdrängungskolbenelements kann ein elektromagnetisch wirksamer Antrieb vorgesehen sein, der beispielsweise eine Spule/Anker-Anordnung umfassen kann, bei welcher der Anker durch das Verdrängungskolbenelement gebildet ist.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt betrifft die vorliegende Erfindung eine Dosierpumpeinrichtung für ein Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Einlasskammer eine Auslasskammer, eine erste Ventilanordnung zwischen der Einlasskammer und der Auslasskammer, welche einen Fluidaustausch im Wesentlichen nur von der Einlasskammer zur Auslasskammer zulässt, ein Verdrängungskolbenelement, welches in einer ersten Kolbenstellung das Volumen der Einlasskammer minimiert und in einer zweiten Kolbenstellung das Volumen der Auslasskammer minimiert, wobei die erste Ventilanordnung einen Ventilsitz und ein gegen den Ventilsitz pressbares Ventilorgan umfasst, wobei der Ventilsitz der ersten Ventilanordnung an einem das Verdrängungskolbenelement aufnehmenden Gehäuse vorgesehen ist.

[0017] Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausgestaltungsformen detailliert beschrieben. Es zeigt:

- Fig. 1 eine Längsschnittansicht einer erfindungsgemäßen Dosierpumpeinrichtung bei in einer ersten Kolbenstellung vollständig in eine Einlasskammer eintauchendem Verdrängungskolbenelement;
- Fig. 2 die Dosierpumpeinrichtung der Fig. 1 beim Übergang des Kolbenelements von der ersten Kolbenstellung zu einer zweiten Kolbenstellung;
- Fig. 3 die erfindungsgemäße Dosierpumpeinrichtung bei in der zweiten Kolbenstellung positioniertem vollständig in eine Auslasskammer eintauchendem Verdrängungskolbenelement;
- Fig. 4 die erfindungsgemäße Dosierpumpeinrichtung bei von der zweiten Kolbenstellung zur ersten Kolbenstellung übergehendem Verdrängungskolbenelement;
- Fig. 5 eine Prinzipdarstellung einer erfindungsgemäßen Dosierpumpeinrichtung bei maximalem Einlasskammervolumen;
- Fig. 6 die in Fig. 5 dargestellte Dosierpumpeinrichtung bei maximalem Auslasskammervolumen.

[0018] In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Dosierpumpeinrichtung 10 im Längsschnitt, geschnitten entlang einer Längsmittenlinie eines allgemein mit 12 bezeichneten Verdrängungskolbenelements, dargestellt. Die Dosierpumpeinrichtung 10 umfasst ein Kolbengehäuse 14, in welchem eine gestuft ausgebildete, in Richtung der Längsachse L sich im Wesentlichen zylindrisch erstreckende Öffnung 16 vorgesehen ist. An einem Endbereich 18 des Kolbengehäuses 14 ist ein in die Öffnung 16 bzw. den Abschnitt 20 mit geringerem Durchmesser derselben eingreifend positioniertes und daran festgelegtes Einlassstutzelement 22 mit einer Einlassöffnung 24 ausgebildet. Dieses Einlassstutzelement 22 kann beispielsweise über eine Schlauchleitung o. dgl. mit einem Kraftstoffreservoir verbunden werden.

[0019] In Anpassung an die gestufte Ausgestaltung der Öffnung 16 mit ihrem Abschnitt 20 mit geringerem Durchmesser und einem Abschnitt 26 mit größerem Durchmesser ist auch das Verdrängungskolbenelement 12 entsprechend gestuft ausgebildet und weist einen Abschnitt 28 mit geringerem Durchmesser auf, sowie einen Abschnitt 30 mit größerem Durchmesser. Dabei ist hinsichtlich seiner Abmessung der Abschnitt 28 mit geringerem Durchmesser an den Abschnitt 20 der Öffnung 16 angepasst, und in entsprechender Weise ist der Ab-

schnitt 30 des Verdrängungskolbenelements 12 an den Abschnitt 26 der Öffnung 16 angepasst, so dass in den beiden Öffnungsabschnitten 20, 26 das Verdrängungskolbenelement 12 mit sehr genauer Passung geführt ist.

Um einen dichten Abschluss schaffen zu können, ist es beispielsweise möglich, am Abschnitt 30 des Verdrängungskolbenelements 12 an dessen Außenumfang Dichtungselemente, wie z.B. Dichtungsringe o. dgl., vorzusehen.

[0020] In demjenigen Bereich des Kolbengehäuses 14, in welchem der Abschnitt 20 der Öffnung 16 ausgebildet ist, ist dieses umgeben von einer Spule 32. Die Spule 32 bildet einen Teil eines elektromagnetisch wirkenden Antriebs 34. Das Verdrängungskolbenelement 12 bildet mit seinem Abschnitt 28, der bereichsweise in die Spule 32 eintaucht, einen Anker 36. Bei Erregung der Spule 32 wird durch die dabei entstehende elektromagnetische Wechselwirkung das Verdrängungskolbenelement 12 entgegen der Wirkung einer Vorspannfeder 34 von der in Fig. 1 dargestellten Kolbenstellung aufwärts in Richtung auf das Einlassstutzelement 22 zu verschoben. Dabei stützt sich die Vorspannfeder 34, welche beispielsweise als Schraubendruckfeder ausgebildet sein kann, am stufenartigen Übergang zwischen den Abschnitten 20, 26 der Öffnung 16 einerseits und am stufenartigen Übergang zwischen den Abschnitten 28 und 30 des Verdrängungskolbenelements 12 andererseits ab. Wird die Erregung der Spule 32 beendet oder gemindert, so wird unter der Vorspannwirkung dieser Vorspannfeder 34 das Verdrängungskolbenelement 12 wieder in die in Fig. 1 dargestellte Kolbenstellung bewegt.

[0021] Anschließend an den von der Spule 32 umgebenen Teil des Kolbengehäuses 14 ist dieses durch ein mit topfartiger Struktur ausgebildetes Kammergehäuse 38 umgeben. Auf diese Art und Weise wird eine vor allem auch in der Fig. 2 erkennbare Einlasskammer 40 gebildet. Diese Einlasskammer 40 umfasst einen ersten Einlasskammerbereich 42, der im Wesentlichen am axialen Endbereich 44 des Kolbengehäuses 14 vorgesehen und dort durch den Abschnitt 26 der Öffnung 16 bereitgestellt ist. Ein zweiter Einlasskammerbereich 46 umfasst zumindest eine, vorzugsweise mehrere nach radial außen führende Öffnungen 48 im Endbereich 44 des Kolbengehäuses 14. Ein dritter Einlasskammerbereich 50 umfasst einen im Wesentlichen zylindrischen, ringartig ausgebildeten Volumenbereich 52 zwischen dem Kolbengehäuse 14 und dem Kammergehäuse 38.

[0022] Weiterhin ist unter Zusammenwirkung von Kolbengehäuse 14 und Kammergehäuse 38 eine allgemein mit 54 bezeichnete Auslasskammer gebildet. Diese umfasst einen an den Einlasskammerbereich 50 anschließenden ringartigen Auslasskammerbereich 56 sowie einen von diesem nach radial innen führenden Auslasskammerbereich 58, der zumindest eine Öffnung 60 im Kolbengehäuse 14 umfasst. Diese Öffnung oder Öffnungen 60 bzw. der Auslasskammerbereich 58 sind nach radial innen zum Abschnitt 26 der Öffnung 14 im

Kolbengehäuse 14 offen, und zwar in einem an den stufenartigen Übergang zwischen den Abschnitten 20 und 26 gebildeten Bereich desselben, in welchem auch die Vorspannfeder 34 aufgenommen ist. Dieser Volumenbereich des Öffnungsabschnitts 26 bildet einen weiteren Auslasskammerbereich 62. Über einen am Kammergehäuse 38 vorgesehenen bzw. integral ausgebildeten Auslassstutzen 64 kann die Dosierpumpeinrichtung 10 an ein zu versorgendes Gerät, also beispielsweise ein Fahrzeugheizgerät, angeschlossen werden.

[0023] Eine erste Ventilanordnung 66 umfasst ein ringartiges Ventilorgan 68, das unter der Vorspannwirkung einer weiteren Vorspannfeder 70 an einem sowohl am Kolbengehäuse 14 als auch am Kammergehäuse 38 gebildeten stufenartigen Übergang zwischen dem Auslasskammerbereich 56 und dem Einlasskammerbereich 50 aufliegt. Somit stellt diese als Rückschlagventil ausgebildete erste Ventilanordnung 66 sicher, dass eine Fluidströmung im Wesentlichen nur vom Einlasskammerbereich 50 zum Auslasskammerbereich 56 hin stattfinden kann, und nicht umgekehrt.

[0024] In dem Verdrängungskolbenelement 12 ist eine sich in Längsrichtung desselben erstreckende Zuführleitung 72 ausgebildet. Am Abschnitt 36 des Verdrängungskolbenelements 12 ist diese Zuführleitung 72 zum Öffnungsabschnitt 20 der Öffnung 16 im Kolbengehäuse 14 und somit auch zur Einlassöffnung 24 des Einlassstutzelements 22 offen. Am Abschnitt 30 des Verdrängungskolbenelements 12 mündet diese Zuführleitung 72 zur Einlasskammer 40. Ferner ist an diesem Mündungsbereich 74 die Zuführleitung 72 durch eine zweite Ventilanordnung 76 abschließbar. Diese zweite Ventilanordnung 76 umfasst ein scheibenartig ausgebildetes Ventilorgan 78, das unter der Vorspannwirkung einer weiteren Vorspannfeder 80 gegen einen an einem stufenartigen Erweiterungsübergang der die Zuführleitung 72 bereitstellenden Öffnung im Verdrängungskolbenelement 12 gebildeten Ventilsitz 82 vorgespannt ist, wobei die Feder 80 sich dabei an einem mit dem Verdrängungskolbenelement 12 verbundenen Abstützelement 84 abstützt. Diese zweite Ventilanordnung 76 stellt also sicher, dass ein Fluidstrom von der Fluidzuführleitung 72 in Richtung zur Einlasskammer 40 hin möglich ist, während eine Fluidströmung in entgegengesetzter Richtung nicht möglich ist.

[0025] Nachfolgend wird mit Bezug auf die Fig. 1 - 4 die Funktionsweise der vorangehend vor allem mit Bezug auf die Fig. 1 und 2 hinsichtlich ihres konstruktiven Aufbaus detailliert beschriebenen Dosierpumpeinrichtung 10 beschrieben.

[0026] In der Fig. 1 ist das Verdrängungskolbenelement 12 in einer ersten Kolbenstellung, in welcher es durch die Vorspannwirkung der Vorspannfeder 34 gehalten ist. In dieser ersten Kolbenstellung taucht das Verdrängungskolbenelement 12 mit einem Kolbenbereich 86 in maximalem Ausmaß in die Einlasskammer 40 ein, so dass der Einlasskammerbereich 42 im Wesentlichen vollständig von dem Kolbenbereich 86 des

Verdrängungskolbenelements 12 ausgefüllt ist und somit das Gesamtvolumen der Einlasskammer 40 minimiert ist. Wird ausgehend von einem Zustand, in welchem also das Verdrängungskolbenelement 12 in seiner ersten Kolbenstellung ist und das Volumen der Einlasskammer 40 minimal ist, während das Volumen der Auslasskammer 54 maximal ist, das Verdrängungskolbenelement 12 durch Erregung der Spule 32 entgegen der Vorspannwirkung der Vorspannfeder 34 verschoben, so nimmt das nicht von dem Verdrängungskolbenelement 12 besetzte Volumen der Einlasskammer 40 zu, während gleichzeitig das Verdrängungskolbenelement 12 mit einem zweiten Kolbenbereich 88 sich zunehmend in den Auslasskammerbereich 58 hinein verschiebt, in welchem auch die in diesem Bewegungsvorgang sich zunehmend komprimierende Vorspannfeder 34 angeordnet ist. Bei diesem Vorgang wird also das Gesamtvolumen der Auslasskammer 54, das nicht durch das Verdrängungskolbenelement 12 besetzt ist und in dem somit zu förderndes Fluid angeordnet sein kann, verringert, bis in dem in Fig. 3 erkennbaren Zustand, in welchem das Verdrängungskolbenelement 12 in einer zweiten Kolbenstellung ist, dieses Volumen minimiert ist. Bei dieser Bewegung verdrängt das Verdrängungskolbenelement 12 mit einer als Verdrängungsfläche 89 wirksamen axialen Stirnfläche des Abschnitts 30 Fluid aus dem Auslasskammerbereich 62.

[0027] Beim Übergang in diese zweite Kolbenstellung 12 kann das Einlassstutzelement 22 einen Bewegungsanschlag für das Verdrängungskolbenelement 12 bilden, und zwar vorzugsweise noch bevor die Vorspannfeder 34 vollständig komprimiert und somit auf Block gesetzt wird. Beim Übergang von dem in Fig. 1 dargestellten Zustand, in welchem das Verdrängungskolbenelement 12 in seiner ersten Kolbenstellung ist, zu dem in Fig. 3 dargestellten Zustand, in welchem das Verdrängungskolbenelement 12 in seiner zweiten Kolbenstellung ist, wird also das zur Fluidaufnahme bereitstehende Volumen der Einlasskammer 40 vergrößert, während das zur Fluidaufnahme zur Verfügung stehende Volumen der Auslasskammer 54 verringert wird. Bedingt durch die Wirkungsweise der beiden als Rückschlagventile ausgestalteten Ventilanordnungen 66, 76 wird bei diesem Übergang durch Abheben des Ventilorgans 78 von seinem zugeordneten Ventilsitz 82 Fluid von der Zuführleitung 72 in die Einlasskammer 40 einströmen können, während durch die Vorspannwirkung der Vorspannfeder 70 einerseits und die Zunahme des Drucks in der Auslasskammer 54 durch Verringerung des Volumens derselben andererseits das Ventilorgan 68 verstärkt gegen seinen Ventilsitz 90 am Kolbengehäuse 14 und am Kammergehäuse 38 gepresst wird. Während also bei diesem Übergang neues zu förderndes Fluid in die Einlasskammer 40 eingeleitet wird, da der Kolbenbereich 86 zunehmend aus dem Einlasskammerbereich 42 herausgezogen wird, wird bereits in der Auslasskammer 54 vorhandenes Fluid durch den zunehmend in den Auslasskammerbereich 58 eintau-

chenden zweiten Kolbenbereich 88 durch die Verdrängungsfläche 89 verdrängt, so dass es über die Auslassöffnung 92 des Auslassstutzens 64 die Auslasskammer 54 verlässt und in Richtung zu dem Heizgerät strömt.

[0028] Wird nun bei vollständig in den Auslasskammerbereich 58 eintauchendem Kolbenbereich 88 die Erregung der Spule 32 beendet, so kehrt, wie in Fig. 4 verdeutlicht, das Verdrängungskolbenelement 12 wieder in Richtung zu seiner ersten Kolbenstellung zurück. Das heißt, der erste Kolbenbereich 86 taucht wieder zunehmend weiter in den Einlasskammerbereich 42 ein, während der zweite Kolbenbereich 88 immer mehr aus dem Auslasskammerbereich 58 herausgezogen wird. Es tritt also dabei eine Verringerung des zur Fluidaufnahme zur Verfügung stehenden Volumens der Einlasskammer 40 auf, während gleichzeitig das zur Fluidaufnahme zur Verfügung stehende Volumen der Auslasskammer 54 zunimmt. Bei dieser Bewegung verdrängt das Verdrängungskolbenelement 12 mit seinem Abschnitt 30 bzw. einer Verdrängungsfläche 87 daran in dem Einlasskammerbereich 42 zunächst noch enthaltenes Fluid. Durch die Verdrängungswirkung des Verdrängungskolbenelements 12 und die nunmehr abschließende Wirkung der zweiten Ventilanordnung 76 wird das Ventilorgan 68 der ersten Ventilanordnung 66 entgegen der Vorspannwirkung der Feder 70 von seinem Ventilsitz 90 abgehoben, so dass das aus der Einlasskammer 40 verdrängte Fluid in den Auslasskammerbereich 56 einströmen kann. Dieser Vorgang dauert an, bis das Verdrängungskolbenelement 12 wieder in seine in der Fig. 1 dargestellte erste Kolbenstellung gelangt, in welcher das freie Volumen der Einlasskammer 40 minimiert ist und in entsprechender Weise das zur Fluidaufnahme bereite Volumen der Auslasskammer 54 maximal ist. Man erkennt beim Übergang von dem in Fig. 3 dargestellten Zustand zu dem in Fig. 4 dargestellten Zustand, dass bei dieser Bewegung des Verdrängungskolbenelements 12 die Volumenänderung in der Einlasskammer 40 einerseits und der Auslasskammer 54 andererseits nicht gleich sind. Da das Verdrängungskolbenelement 12 insbesondere in seinem Abschnitt 30 im Wesentlichen zylindrisch ausgestaltet ist und da der Abschnitt 28 mit geringerem Durchmesser immer zumindest teilweise in den Öffnungsabschnitt 20 eintaucht, ist die Volumenänderung im Bereich der Auslasskammer definiert durch die Größe der im Wesentlichen ringartig ausgestalteten Verdrängungsfläche 89 multipliziert mit dem Hub des Verdrängungskolbenelements 12, während bei dem gleichen Hub der Kolbenbereich 86 mit einer im Wesentlichen den gesamten Querschnitt des Abschnitts 30 des Kolbenelements umfassenden Verdrängungsfläche 87 wirksam wird. Dies bedeutet, dass das Verhältnis der Volumenänderung der Einlasskammer 40 zur Volumenänderung der Auslasskammer 54 definiert ist durch das Verhältnis der Größe der Verdrängungsfläche 87 zur Größe der Verdrängungsfläche 89, also der bei der jeweiligen Bewegung wirksamen Verdrängungsflächen.

che. Daraus resultiert, dass bei einer Bewegung, bei welcher das Volumen der Einlasskammer 40 verringert wird und gleichzeitig auch das Volumen der Auslasskammer 54 vergrößert wird, das aus der Einlasskammer 40 über die Ventilanordnung 66 in Richtung Auslasskammer 54 verdrängte Fluid nicht vollständig in dieser Auslasskammer 54 aufgenommen werden kann. Derjenige Volumenteil des aus der Einlasskammer 40 verdrängten Fluids, der die Zunahme des Volumens der Auslasskammer 54 übersteigt, wird bei dieser Bewegung des Verdrängungskolbenelements 12 in Richtung Minimierung des Volumens der Einlasskammer 40 über die Auslasskammer 54 hinweg nach außen verdrängt und somit zu einem das Fluid aufnehmenden System abgegeben. Daraus wiederum resultiert, dass nicht nur bei der Bewegung von der in Fig. 1 dargestellten Kolbenstellung zu der in Fig. 3 dargestellten Kolbenstellung, also einer Bewegung in Richtung Verringerung des Volumens der Auslasskammer 54, Fluid aus der Auslasskammer 54 nach außen hin ausgestoßen wird, sondern auch bei der entgegengesetzten Bewegung, also einer Bewegung zum Verringern des Volumens der Einlasskammer 40 oder zum Vergrößern des Volumens der Auslasskammer 54 Fluid über die Auslasskammer 54 nach außen ausgestoßen wird. Es ergibt sich somit eine Arbeitsweise, bei welcher bei jedem Hub des Verdrängungskolbenelements 12 unabhängig von der Hubrichtung Fluid ausgestoßen wird. Dadurch wird eine deutliche Erhöhung der Ausstoßfrequenz erzielt, mit der Folge, dass eine Annäherung an einen kontinuierlichen oder quasi-kontinuierlichen Fluidstrom erlangt wird. Dies kann insbesondere dadurch unterstützt werden, dass durch entsprechende Bemessung der beiden Verdrängungsflächen 87 und 89 die Volumenänderungen der Einlasskammer 40 bzw. der Auslasskammer 54 so aufeinander abgestimmt werden, dass sie im Verhältnis 2:1 stehen. D.h. bei Verringerung des Volumens der Einlasskammer 40 wird eine Volumenhälfte des verdrängten Fluids in der Auslasskammer 54 durch Volumenvergrößerung derselben aufgenommen werden können, während die zweite Volumenhälfte nicht mehr in der Auslasskammer 54 aufgenommen werden kann und nach außen ausgestoßen wird. Bei der entgegengesetzten Bewegung wird dann exakt ein Volumenanteil ausgestoßen, der der Abnahme des Volumens der Auslasskammer 54 entspricht, also wiederum ein Volumen, das der Hälfte der Volumenänderung der Einlasskammer entspricht. Somit wird bei jedem Hub des Verdrängungskolbenelements 12 im Wesentlichen die gleiche Fluidmenge nach außen ausgestoßen.

[0029] Eine alternative Ausgestaltungsform einer gemäß den Prinzipien der vorliegenden Erfindung aufgebauten Dosierpumpeinrichtung ist in den Figuren 5 und 6 gezeigt. Komponenten, welche vorangehend beschriebenen Komponenten hinsichtlich Aufbau bzw. Funktion entsprechen, sind mit dem gleichen Bezugszeichen unter Hinzufügung eines Anhangs "a" bezeichnet.

[0030] Man erkennt zunächst in Fig. 5, dass der bei der vorangehenden Ausgestaltungsform vorhandene Abschnitt mit geringerem Durchmesser des Verdrängungskolbenelements, welcher sich über die Auslasskammer hinaus in den Öffnungsabschnitt 20 hinein erstreckt, nicht vorhanden ist. Vielmehr ist das Verdrängungskolbenelement 12a im Wesentlichen stufenartig ausgebildet und weist an seinen beiden in Achsrichtung, also Bewegungsrichtung, gelegenen Endseiten die Verdrängungsflächen 87a, 89a in den Kolbenbereichen 86a bzw. 88a auf. Durch die gestufte Ausgestaltung des Verdrängungskolbenelements 12a, das in einer entsprechend gestuft ausgestalteten Öffnung 16a des Kolbengehäuses 14a aufgenommen ist, wird wieder erlangt, dass die beiden Verdrängungsflächen 87a, 89a in einem von 1 unterschiedlichen Größenverhältnis zueinander stehen, beispielsweise wieder ein Verhältnis von 2:1 zueinander aufweisen.

[0031] Bewegt sich das in Fig. 5 zunächst in einer Stellung maximalen Einlasskammervolumens gehaltene Verdrängungskolbenelement 12a in einer Richtung zum Verringern des Volumens der Einlasskammer 40a, so nimmt das Volumen der Einlasskammer 40a ab, während gleichzeitig das Volumen der Auslasskammer 54a zunimmt. Bewegt sich beispielsweise das Verdrängungskolbenelement 12a so weit, dass es mit seinem Kolbenbereich 86a an einem Anschlag 94a zur Anlage kommt, beispielsweise wieder unter Vorspannung einer nicht dargestellten Feder, so ändert sich das Volumen der Einlasskammer 40a entsprechend dem vorgesehenen Hub multipliziert mit der Größe der Verdrängungsfläche 87a um eine Größe V_1 . Da der Kolbenbereich 88a sich im gleichen Ausmaß verschiebt, ändert sich das Volumen der Auslasskammer 54a um ein Volumen V_2 , das sich ergibt durch den vorangehend bereits angesprochenen Hub des Verdrängungskolbenelements 12a multipliziert mit der Größe der Verdrängungsfläche 89a. Auch hier stellt sich die gleiche Wirkung ein, dass das aus der Einlasskammer 40a verdrängte Volumen V_1 nicht vollständig in der Auslasskammer 54a aufgenommen werden kann, deren Volumen nur um die Größe V_2 zugenommen hat. D.h., es wird der nicht in der Auslasskammer 54a aufnehmbare Volumenanteil des verdrängten Fluids nach außen abgegeben.

[0032] Um diese Bewegung des Verdrängungskolbenelements 12a nicht zu erschweren, kann eine Belüftungs/Entlüftungsöffnung 96a vorgesehen sein, die das Eindringen bzw. Entweichen von Luft in die Öffnung 16a des Kolbengehäuses 14a ermöglicht.

[0033] Man erkennt weiter bei der in den Figuren 5 und 6 gezeigten Ausgestaltungsform, dass nunmehr eine Zuführleitung 72a vorgesehen ist, die über die zweite Ventilanordnung 76a direkt in die Einlasskammer 40a einmündet und dabei nicht durch das Verdrängungskolbenelement 12a hindurchführt.

[0034] Erfolgt die Bewegung des Verdrängungskolbenelements 12a von der in Fig. 5 gezeigten Stellung maximalen Einlasskammervolumens zu der in Fig. 6

dargestellten Stellung maximalen Auslasskammervolumens unter Federvorspannung, so kann die Rückbewegung dann durch elektromagnetische Wechselwirkung erfolgen, so wie vorangehend beschrieben. Es ist selbstverständlich möglich, die Vorspannung in der anderen Richtung vorzunehmen.

[0035] Aus der vorangehenden Beschreibung der Funktionsweise der erfindungsgemäßen Dosierpumpeinrichtung erkennt man, dass jede Hubbewegung des Verdrängungskolbenelements zu einem Ausstoßtakt führt. Dies bedeutet bei vorgegebener Bewegungsfrequenz des Verdrängungskolbenelements eine Verdoppelung der Förderfrequenz im Vergleich zu der aus dem Stand der Technik bekannten Dosierpumpanordnung mit einer entsprechenden deutlich gleichmäßigeren Strömungscharakteristik des zu einem Heizgerät geförderten Brennstoffs.

[0036] Die erfindungsgemäße Dosierpumpeinrichtung weist nur ein einziges durch entsprechende Ansteuerung zu bewegendes Organ auf, was den Aufbau vereinfacht und die Anzahl der erforderlichen Bauteile verringert. Ferner ist insbesondere durch die Hindurchführung der Fluidzuführung durch das Verdrängungskolbenelement 12 ein sehr kompakter Aufbau vorgesehen, und es ist kein bewegbares Bauteil nach außen hin abzudichten.

Patentansprüche

1. Dosierpumpeinrichtung für ein Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Einlasskammer (40; 40a), eine Auslasskammer (54; 54a), eine erste Ventilanordnung (66; 66a) zwischen der Einlasskammer (40; 40a) und der Auslasskammer (54; 54a), welche einen Fluidaustausch im Wesentlichen nur von der Einlasskammer (40; 40a) zur Auslasskammer (54; 54a) zulässt, ein Verdrängungskolbenelement (12; 12a), welches zwischen einer ersten Kolbenstellung, in welcher es das Volumen der Einlasskammer (40; 40a) minimiert, und in einer zweiten Kolbenstellung, in welcher es das Volumen der Auslasskammer (54; 54a) minimiert, bewegbar ist, wobei bei Bewegung des Verdrängungskolbenelements (12; 12a) von der ersten Kolbenstellung zur zweiten Kolbenstellung eine Volumenabnahme (V_1) der Einlasskammer (40; 40a) größer als eine Volumenzunahme (V_2) der Auslasskammer (54; 54a) ist.
2. Dosierpumpeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der ersten Kolbenstellung das Verdrängungskolbenelement (12; 12a) mit einem ersten Kolbenbereich (86; 86a) in die Einlasskammer (40; 40a) eintaucht und in der zweiten Kolbenstellung das Verdrängungskolbenelement (12; 12a) mit einem zweiten Kolbenbereich (88; 88a) in die Auslasskammer (54; 54a) eintaucht.

3. Dosierpumpeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verdrängungskolbenelement (12; 12a) in einem ersten Kolbenbereich (86; 86a) eine bei Bewegung des Verdrängungskolbenelements (12; 12a) in Richtung zur ersten Kolbenstellung wirksame erste Verdrängungsfläche (87; 87a) aufweist und in einem zweiten Kolbenbereich (88; 88a) eine bei Bewegung des Verdrängungskolbenelements (12; 12a) in Richtung zur zweiten Kolbenstellung wirksame zweite Verdrängungsfläche (89; 89a) aufweist und dass die erste Verdrängungsfläche (87; 87a) größer ist als die zweite Verdrängungsfläche (89; 89a).
4. Dosierpumpanordnung nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Verdrängungsfläche (87; 87a) und die zweite Verdrängungsfläche (89; 89a) zueinander ein Flächenverhältnis von 2:1 aufweisen.
5. Dosierpumpanordnung nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verdrängungskolbenelement (12) einen den ersten Kolbenbereich (86) und den zweiten Kolbenbereich bereitstellenden Kolbenabschnitt (30) aufweist sowie einen Verdrängungsabschnitt (28), welcher bei Bewegung des Verdrängungskolbenelements (12) von der ersten Kolbenstellung zur zweiten Kolbenstellung in die Auslasskammer (54) eintaucht.
6. Dosierpumpeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verdrängungskolbenelement (12; 12a) zwischen der ersten Kolbenstellung und der zweiten Kolbenstellung verschiebbar ist.
7. Dosierpumpeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass das Verdrängungskolbenelement (12) in einem Kolbengehäuse (14) mit zylindrischer Öffnung (16) verschiebbar ist, wobei in dem Kolbengehäuse (14) der Bereich (42) der Einlasskammer (40), in welchen der erste Kolbenbereich (86) in der ersten Kolbenstellung eintaucht, und der Bereich (62) der Auslasskammer (54), in welchen der zweite Kolbenbereich (88) in der zweiten Kolbenstellung eintaucht, wenigstens zum Teil ausgebildet sind.
8. Dosierpumpeinrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass das Kolbengehäuse (14) wenigstens bereichsweise von einem Kammergehäuse (38) umgeben ist und dass die Einlasskammer (40) oder/und die Auslasskammer (54) wenigstens teilweise zwischen dem Kolbengehäuse (14) und dem Kammergehäuse (38) gebildet ist.
9. Dosierpumpeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass in dem Verdrängungskolbenelement (12) eine Fluidzuführleitung (72) vorgesehen ist, die am ersten Kolbenbereich (86) eine Mündung (74) zur Einlasskammer (40) hin aufweist und durch eine zweite Ventilanordnung (76) abschließbar ist, welche einen Fluidaustausch im Wesentlichen nur von der Fluidzuführleitung (72) zur Einlasskammer (40) hin zulässt.
10. Dosierpumpeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ventilanordnung (66; 66a) oder/und die zweite Ventilanordnung (76; 76a) als Rückschlagventil ausgebildet ist.
11. Dosierpumpeinrichtung nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet, dass die erste Ventilanordnung (66) oder/und die zweite Ventilanordnung (76) ein federvorgespanntes Ventilorgan (68, 78) aufweist.
12. Dosierpumpeinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
gekennzeichnet durch einen elektromagnetisch wirksamen Antrieb (34; 34a) für das Verdrängungskolbenelement (12; 12a).
13. Dosierpumpeinrichtung nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet, dass der Antrieb (34) eine Spule/Anker-Anordnung (32, 36) umfasst, wobei der Anker (36) durch das Kolbenelement (12) gebildet ist.
14. Dosierpumpeinrichtung für ein Fahrzeugheizgerät, umfassend eine Einlasskammer (40; 40a), eine Auslasskammer (54; 54a), eine erste Ventilanordnung (66; 66a) zwischen der Einlasskammer (40; 40a) und der Auslasskammer (54; 54a), welche einen Fluidaustausch im Wesentlichen nur von der Einlasskammer (40; 40a) zur Auslasskammer (54; 54a) zulässt, ein Verdrängungskolbenelement (12; 12a), welches in einer ersten Kolbenstellung das Volumen der Einlasskammer (40; 40a) minimiert und in einer zweiten Kolbenstellung das Volumen der Auslasskammer (54; 54a) minimiert, wobei die erste Ventilanordnung (66; 66a) einen Ventilsitz (90; 90a) und ein gegen den Ventilsitz (90; 90a) pressbares Ventilorgan (68; 68a) umfasst, wobei der Ventilsitz (90; 90a) der ersten Ventilanordnung (66; 66a) an einem das Verdrängungskolbenelement (12; 12a) aufnehmenden Gehäuse (14, 38; 14a) vorgesehen ist.

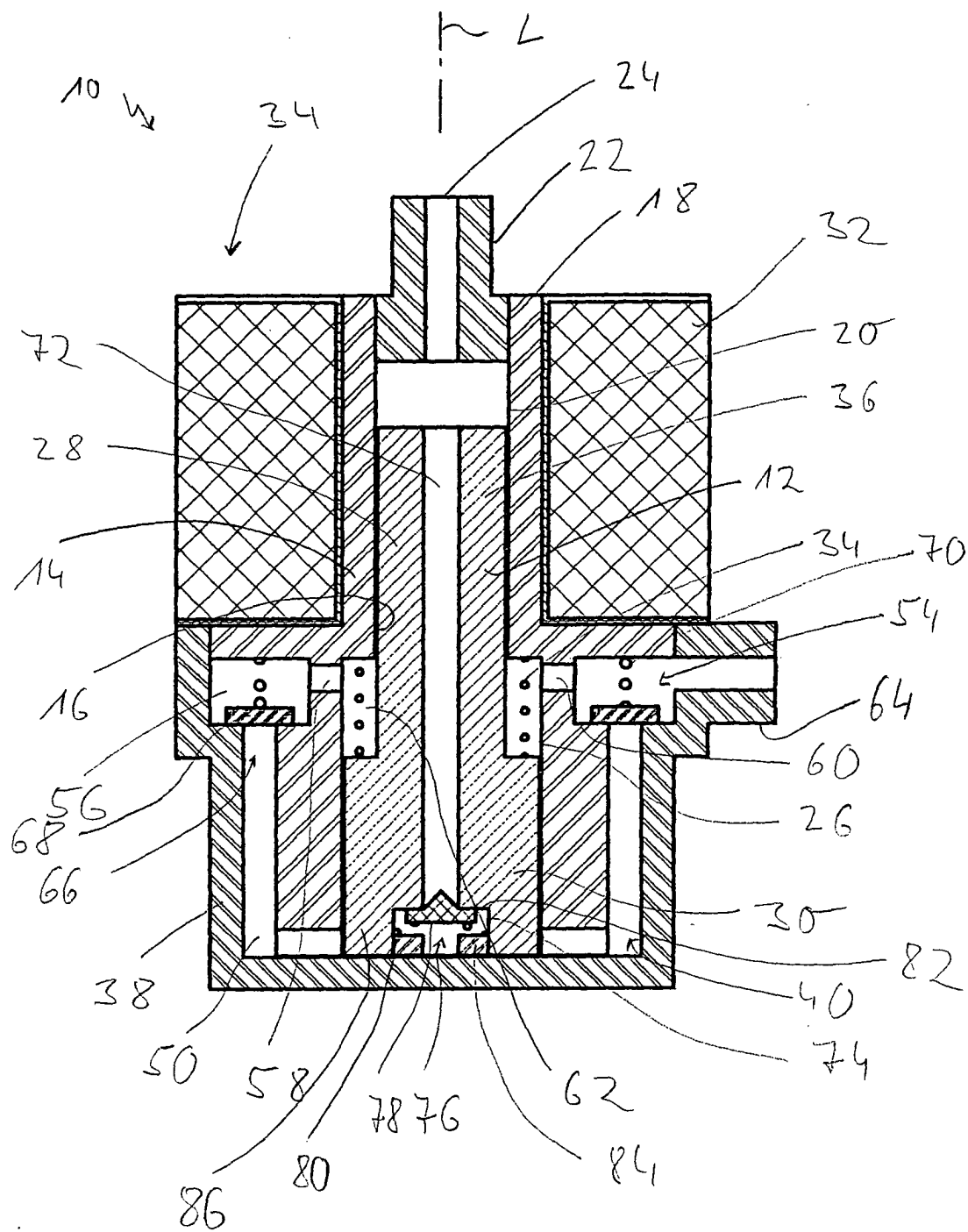


Fig. 1

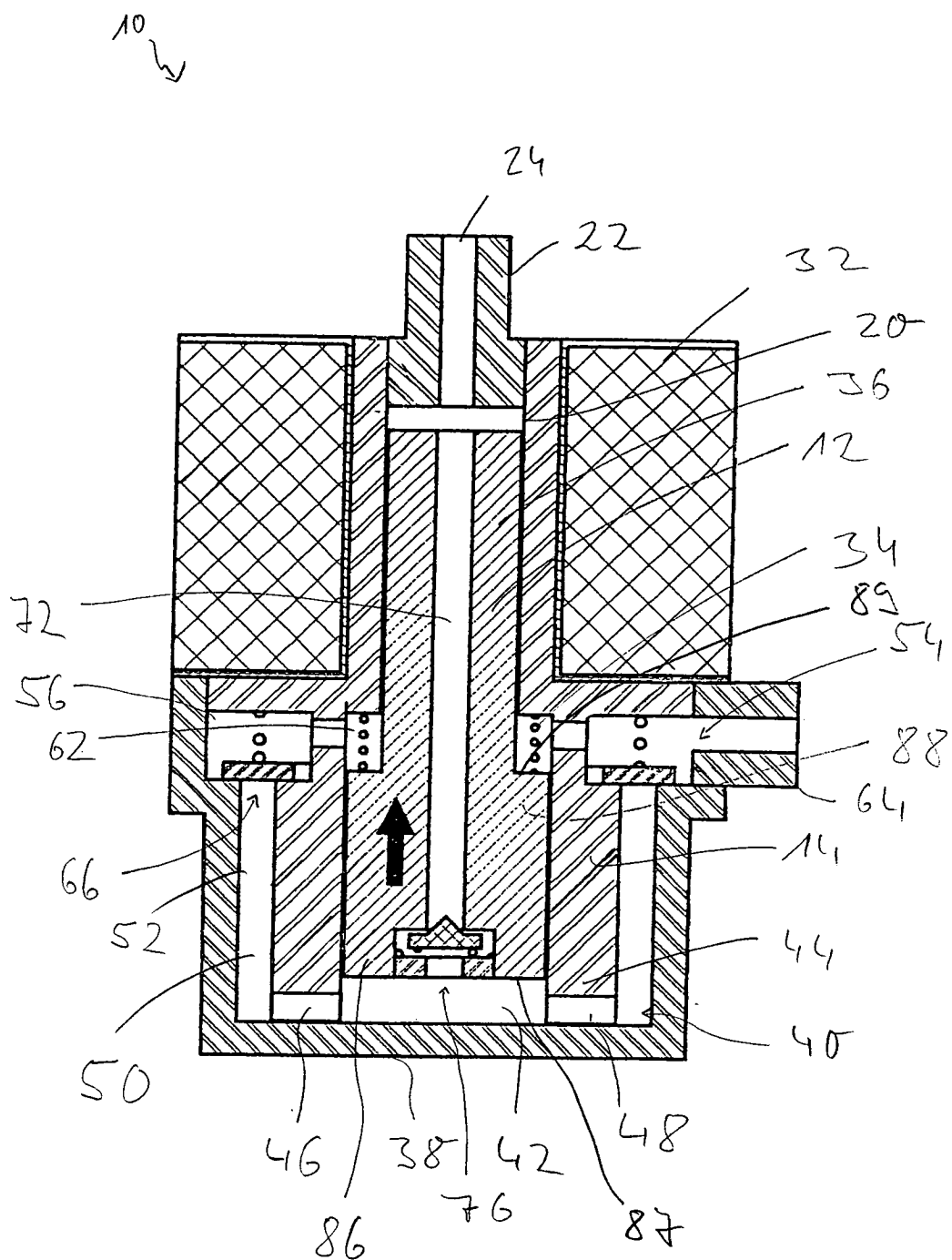


Fig. 2

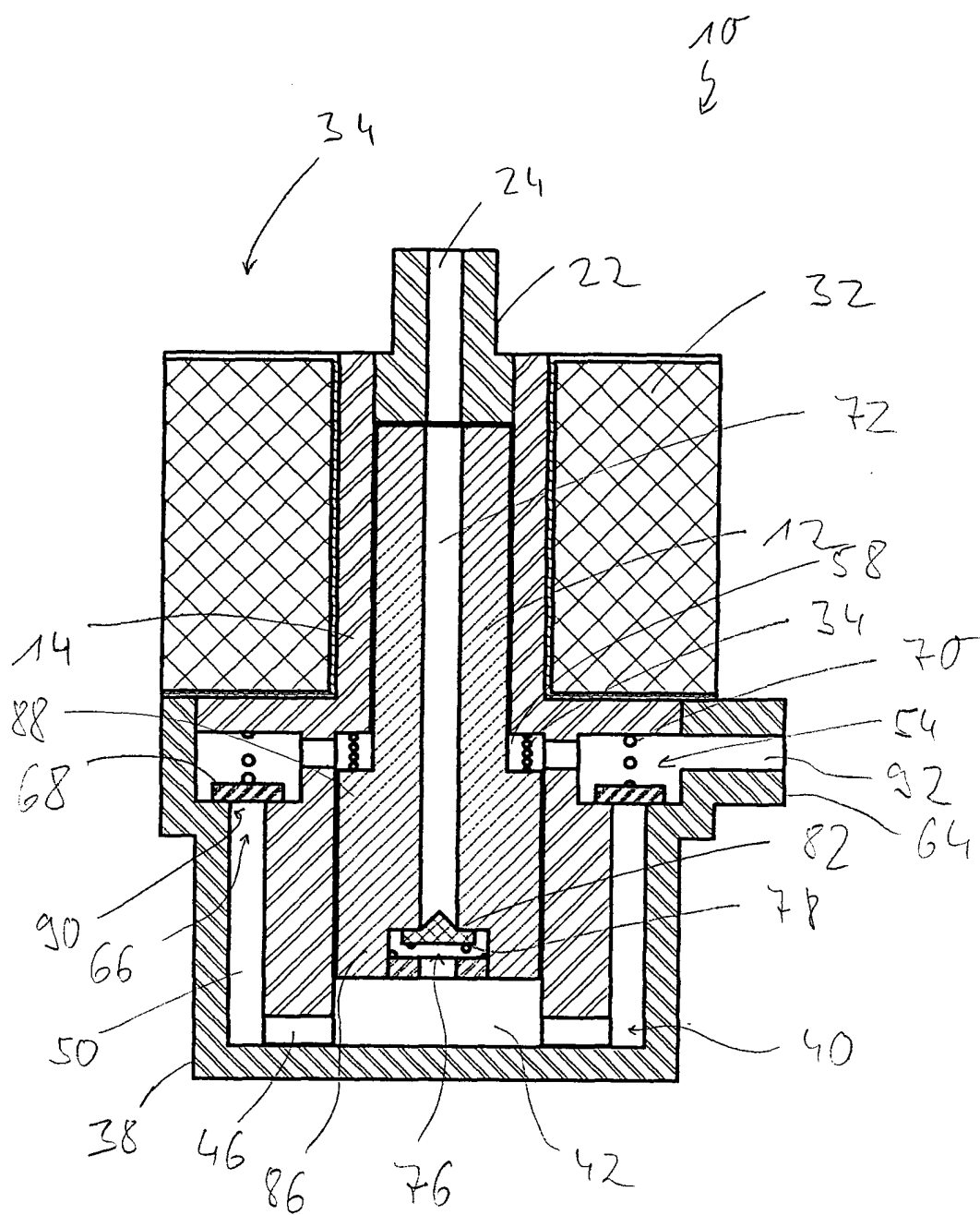


Fig. 3

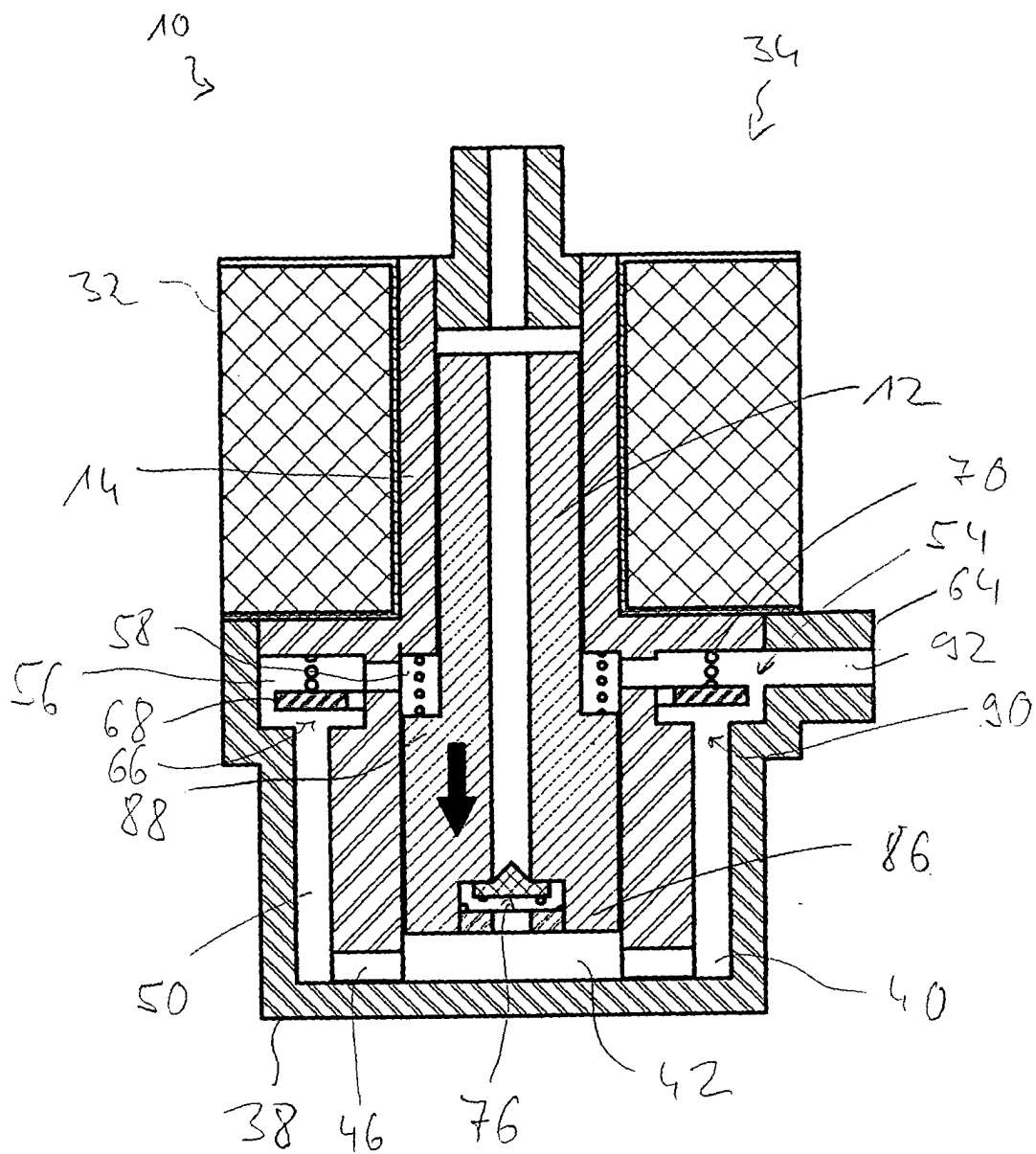


Fig. 4

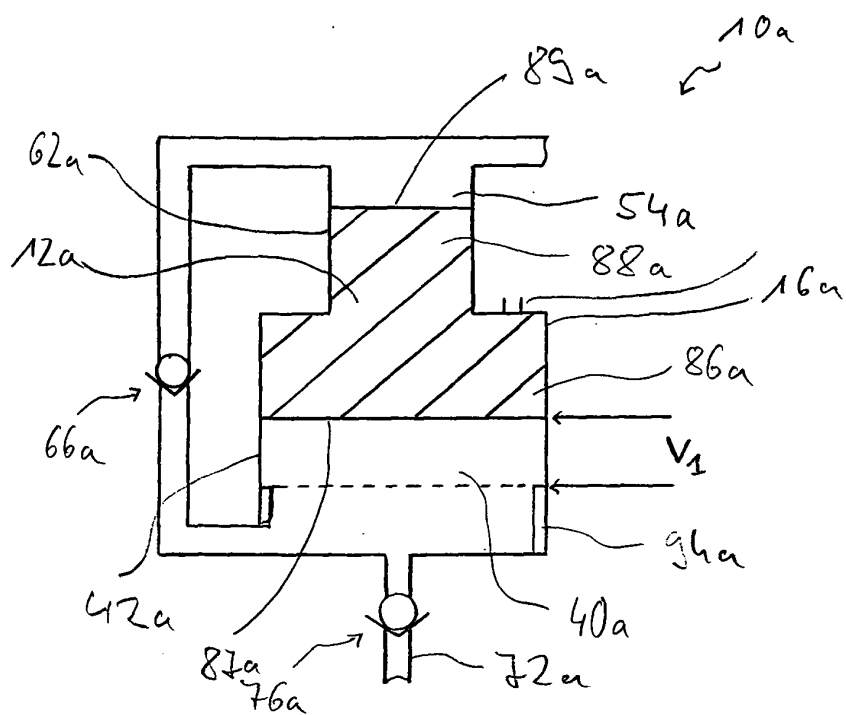


Fig. 5

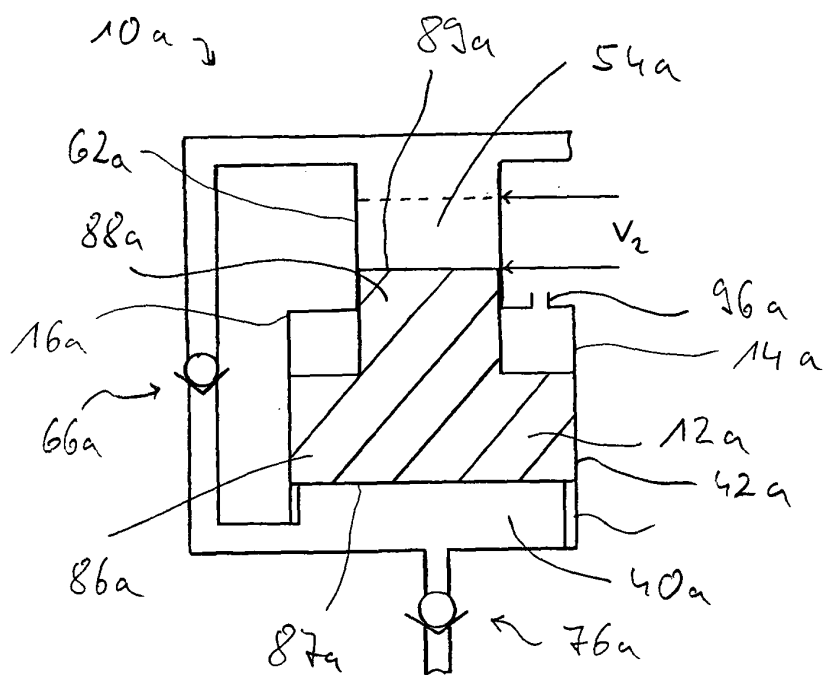


Fig. 6