



European Patent Office



(11)

EP 0 793 017 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(51) Int. Cl.⁶: **F04B 1/14**, F04B 49/24

(21) Anmeldenummer: 97101289.3

(22) Anmeldetag: 28.01.1997

(72) Erfinder:

- Skoumal, Roger
71404 Korb (DE)
- Klöpfer, Jürgen
D 71576 Burgstetten (DE)

(30) Priorität: 01.03.1996 DE 19607881

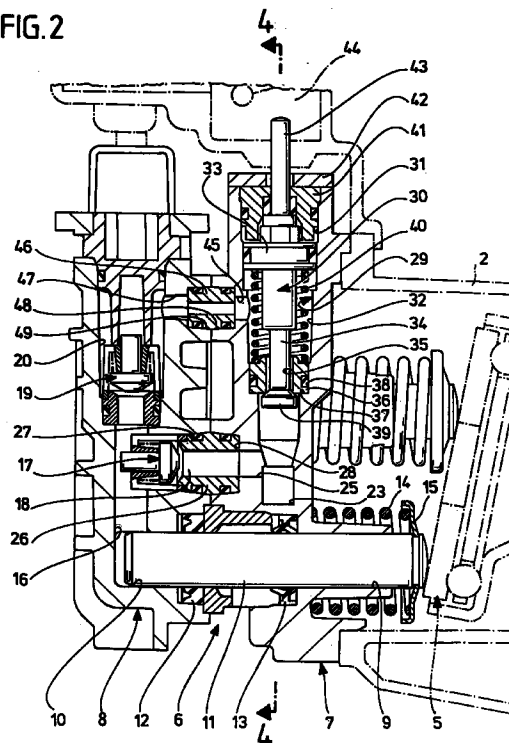
**(71) Anmelder: Alfred Kärcher GmbH & Co.
71364 Winnenden (DE)**

**(74) Vertreter: Böhme, Ulrich
Hoeger, Stellrecht & Partner
Uhlandstrasse 14c
D-70182 Stuttgart (DE)**

(54) Pumpe für ein Hochdruckreinigungsgerät

(57) Um bei einer Pumpe für ein Hochdruckkreinigungsgerät mit einem Zylinderblock, in dem mehrere parallele Zylinderbohrungen angeordnet sind, mit einem mit dem Zylinderblock verbundenen Zylinderkopf, der mit den Zylinderbohrungen des Zylinderblockes ausgerichtete Bohrungen aufweist, die gemeinsam mit diesen jeweils eine längs der Bohrungen durch einen Antrieb axial verschiebbiche Pumpenkolben aufnehmende Führung ausbilden, mit mit den Bohrungen in Verbindung stehenden Pumpenkammern im Zylinderkopf, die über Einlaßventile mit einer Saugleitung und über Auslaßventile mit einer Druckleitung in Verbindung stehen, und mit einer von der Druckleitung zur Saugleitung führenden, durch ein Schließventil verschließbaren Bypassleitung einen kompakteren Aufbau zu erreichen, wird vorgeschlagen, daß das Schließventil im Zylinderblock in einer Kammer angeordnet ist, die sich vom äußeren Rand des Zylinderblockes senkrecht zur Längsachse der Zylinderbohrungen in den Zwischenraum zwischen den Zylinderbohrungen im Zylinderblock erstreckt.

FIG. 2



EP 0 793 017 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Pumpe für ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Zylinderblock, in dem mehrere parallele Zylinderbohrungen angeordnet sind, mit einem mit dem Zylinderblock verbundenen Zylinderkopf, der mit den Zylinderbohrungen des Zylinderblockes ausgerichtete Bohrungen aufweist, die gemeinsam mit diesen jeweils eine längs der Bohrungen durch einen Antrieb axial verschiebbliche Pumpenkolben aufnehmende Führungen ausbilden, mit mit den Bohrungen in Verbindung stehenden Pumpenkammern im Zylinderkopf, die über Einlaßventile mit einer Saugleitung und über Auslaßventile mit einer Druckleitung in Verbindung stehen, und mit einer von der Druckleitung zur Saugleitung führenden, durch ein Schließventil verschließbaren Bypassleitung.

Eine solche Pumpe ist beispielsweise aus der DE 39 28 006 C2 bekannt. Man erreicht mit einer solchen Pumpe einen sehr platzsparenden Aufbau, da die wesentlichen Teile in dem Zylinderblock und in dem Zylinderkopf günstig unterzubringen sind.

Zusätzlichen Platz benötigen aber regelmäßig bei derartigen Konstruktionen die Bypassleitung und das diese Bypassleitung verschließende Schließventil, das bei Hochdruckreinigern auch als Überströmer bezeichnet wird.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine gattungsgemäße Pumpe so auszugestalten, daß eine platzsparende Anordnung für die Bypassleitung und den Überströmer ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird bei einer Pumpe der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Schließventil im Zylinderblock in einer Kammer angeordnet ist, die sich vom äußeren Rand des Zylinderblockes senkrecht zur Längsachse der Zylinderbohrungen in den Zwischenraum zwischen den Zylinderbohrungen im Zylinderblock erstreckt.

Man nützt bei dieser Konstruktion also den Raum zwischen den die Pumpenkolben aufnehmenden Zylinderbohrungen im Zylinderblock aus, um in diesem Raum die Kammer für das Schließventil unterzubringen. Es hat sich überraschenderweise herausgestellt, daß in diesem Bereich noch genügend Raum für die Aufnahme einer solchen Kammer vorhanden ist, so daß die Kammer vollständig in den Umriß eines Zylinderblockes bekannter Bauart eintaucht, ohne nach außen hin zusätzlichen Raum einzunehmen. Diese Anordnung hat außerdem den Vorteil, daß die Verbindungsleitungen zwischen der Druckleitung einerseits und der Saugleitung andererseits besonders kurz ausgebildet werden können, so daß auch der Platzbedarf für diese Leitungen äußerst gering ist.

Man erhält dadurch einen besonders kompakten Aufbau einer solchen Pumpe.

Insbesondere kann vorgesehen sein, daß die Kammer als Bohrung ausgebildet ist, vorzugsweise verengt sich die Bohrung in Richtung auf ihr inneres Ende stufenförmig.

An diesem inneren Ende kann die Kammer in die Saugleitung eintreten, so daß an dieser Seite keine zusätzlichen Verbindungsleitungen notwendig werden.

Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn die Saugleitung senkrecht zur Längsachse der Zylinderbohrungen und quer zur Längsachse der Kammer vom äußeren Rand des Zylinderblockes zwischen die Zylinderbohrungen im Zylinderblock eintritt. Bei einer solchen Konstruktion werden alle Zwischenräume zwischen den Zylinderbohrungen optimal ausgenutzt, in einer Richtung durch die von außen nach innen eintretende Saugleitung, in einer Richtung senkrecht dazu durch die von außen nach innen eintretende Kammer für das Schließventil.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, daß in der Kammer ein diese in einen oberen und einen unteren Teilraum unterteilender Steuerkolben axial verschieblich gelagert ist, der einen eine Ventilöffnung verschließenden Ventilkörper verschiebt. Günstig ist es, wenn die Ventilöffnung durch einen ringförmigen Einsatz gebildet wird, der gegen eine untere Stufe der Kammer anliegt.

Bei einer besonderen Ausführungsform wird dabei der Ventilkörper über eine Kolbenstange mit dem Steuerkolben verbunden, die die Ventilöffnung unter Ausbildung eines Ringspaltes durchsetzt und den Ventilkörper an ihrem aus der Ventilöffnung vorstehenden Ende trägt.

Dabei kann vorgesehen sein, daß der Steuerkolben durch eine Feder radial nach außen verschoben wird, so daß der Ventilkörper die Ventilöffnung verschließend an dieser anliegt.

Um die Steuerung des Steuerkolbens zu ermöglichen, kann weiterhin vorgesehen sein, daß parallel zur Längsachse der Zylinderbohrungen ein Kanal in den unteren Teilraum eintritt, der mit einem mit der Druckleitung in Verbindung stehenden Kanal im Zylinderkopf verbunden ist. Auch dadurch wird nur ein sehr kurzer Kanal im Zylinderblock benötigt, auch im Zylinderkopf kann durch eine sehr kurze Verbindung eine Kommunikation zwischen Druckleitung und dem unteren Teilraum der Kammer hergestellt werden.

Weiterhin kann vorgesehen sein, daß in den oberen Teilraum ein Kanal eintritt, der mit einem Kanal im Zylinderkopf verbunden ist, der seinerseits an einer Drosselstelle der Druckleitung oder stromabwärts davon in die Druckleitung einmündet. Auch in diesem Falle werden die Kanäle in den Zylinderblock bzw. in den Zylinderkopf integriert und benötigen daher keinen zusätzlichen Raum.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß der Kanal im Zylinderblock im wesentlichen tangential zu dessen äußerem Rand verlaufend angeordnet ist. Diese Anordnung macht es möglich, den Kanal durch eine Bohrung herzustellen, die schräg zur Längsachse der Kammer von der Kammer ausgehend in den Zylinderblock eingebracht wird. Dadurch wird die Herstellung erleichtert.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind drei

Zylinderbohrungen im Zylinderblock vorgesehen, die auf den Eckpunkten eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet sind. Die Längsachse der Kammer durchsetzt dabei die Verbindungslinie von zwei Eckpunkten des Dreiecks senkrecht.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn sich die Kammer bis in die Mitte des Zylinderblockes erstreckt.

Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß der Steuerkolben eine abgedichtet aus der Kammer austretende Verlängerung zur Betätigung einer Schalteinrichtung aufweist. Dadurch kann die Bewegung des Steuerkolbens ausgenutzt werden, um zusätzliche Schaltvorgänge vorzunehmen, beispielsweise kann dadurch bei verschlossener Sprühlanze der Antrieb der Pumpe abgeschaltet werden.

Die nachfolgende Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung dient im Zusammenhang mit der Zeichnung der näheren Erläuterung. Es zeigen:

- Figur 1: eine schematische Schnittansicht durch ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Taumelscheibenantrieb;
- Figur 2: eine vergrößerte Schnittansicht im Bereich der Pumpe des Hochdruckreinigungsgerätes der Figur 1 mit dem Schließventil in der Bypassleitung in Schließstellung;
- Figur 3: eine Ansicht ähnlich Figur 2 mit dem Schließventil in Öffnungsstellung, wobei der Zylinderkopf nur schematisch wiedergegeben ist, und
- Figur 4: eine Schnittansicht längs Linie 4-4 in Figur 2.

Das in der Zeichnung dargestellte Hochdruckreinigungsgerät umfaßt einen Elektromotor 1, der liegend in einem Gehäuse 2 angeordnet ist und dessen Motorwelle 3 an beiden Stirnseiten hervorsteht. An einer Seite trägt die Motorwelle 3 ein Lüfterrad 4, mit dem den Motor umströmende Kühlluft gefördert wird, auf der gegenüberliegenden Seite eine Taumelscheibe 5, die das Antriebselement für eine an das Motorgehäuse angesetzte Hochdruckpumpe 6 bildet.

Diese Hochdruckpumpe wird zusammengesetzt aus zwei Bauteilen, nämlich einem Zylinderblock 7 und einem flächig an diesem anliegenden Zylinderkopf 8. Beide Bauteile können beispielsweise als Aluminiumdruckgußteile ausgebildet sein.

Der Zylinderblock 7 weist drei Zylinderbohrungen 9 auf, die den Zylinderblock 7 durchsetzen und deren parallele Längsachsen parallel zur Motorwelle 3 verlaufen. Diese Zylinderbohrungen 9 sind an den Eckpunkten eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet, dessen Mittelpunkt etwa in der Mitte des Zylinderblockes 7 liegt.

Im Zylinderkopf 8 sind ebenfalls drei Bohrungen 10 angeordnet, die mit den Zylinderbohrungen 9 im Zylinder-

block 7 fluchten, wenn der Zylinderblock 7 und der Zylinderkopf 8 flächig aneinanderliegend miteinander verbunden sind. Die miteinander ausgerichteten Zylinderbohrungen 9 und Bohrungen 10 bilden eine Führung für jeweils einen zylindrischen Pumpenkolben 11, der in den beiden Bohrungen in Längsrichtung verschiebbar und gegenüber den Bohrungen durch Dichtungen 12, 13 abgedichtet geführt ist. Die Pumpenkolben 11 werden durch Schraubenfedern 14, die sich einerseits am Zylinderblock 7 und andererseits an einer Druckmanschette 15 der Pumpenkolben 11 abstützen, mit ihrem aus der Zylinderbohrung 9 hervorstehenden freien Ende gegen die Taumelscheibe 5 gedrückt, so daß die Pumpenkolben 11 bei Drehung der Motorwelle 3 eine oszillierende Längsverschiebung in den Bohrungen 9 und 10 erfahren.

Die Bohrungen 10 im Zylinderkopf 8 sind als Sacklochbohrungen ausgeführt, sie münden in im Zylinderkopf 8 angeordnete Pumpenkammern 16, die über ein Einlaßventil 17 mit einer Saugleitung 18 und über ein Auslaßventil 19 mit einem Druckraum 20 verbunden sind. Bei der oszillierenden Bewegung der Pumpenkolben 11 wird über das Einlaßventil 17 Flüssigkeit aus der Saugleitung 18 angesaugt und anschließend über das Auslaßventil 19 unter hohem Druck in den Druckraum 20 abgegeben. Der Druckraum steht mit einer in der Zeichnung dargestellten Druckleitung in Verbindung, durch die die geförderte Flüssigkeit einer Schlauchleitung 21 zugeführt wird, die ihrerseits mit einer Handspritzpistole 22 verbunden ist (Figur 1).

In den Zylinderblock 7 mündet radial eine Ansaugleitung 23 ein, die sich im Inneren eines an den Zylinderblock 7 angeformten, radial abstehenden Rohrstutzens 24 befindet und die sich zwischen den Zylinderbohrungen 9 hindurch in das Innere des Zylinderblockes 7 erstreckt, wobei die Ansaugleitung 23 etwa durch den Mittelpunkt des durch die drei Zylinderbohrungen 9 aufgespannten Dreiecks hindurchläuft und unterhalb der dem Rohrstutzen 24 gegenüberliegenden Zylinderbohrung 9 endet (Figur 4). Drei parallel zu den Zylinderbohrungen 9 verlaufende Bohrungen 25 stehen mit der Ansaugleitung 23 in Verbindung, diese Bohrungen 25 stehen über hülsenförmige Verbindungsstücke 26 mit den Einlaßventilen 17 im Zylinderkopf in Verbindung und bilden gemeinsam mit diesen Verbindungsstücken 26 die Saugleitungen 18 aus. Die Verbindungsstücke 26 sind dabei dichtend in Erweiterungen 27, 28 im Zylinderblock 7 bzw. im Zylinderkopf 8 eingesetzt und überbrücken dadurch die Verbindungsfläche zwischen Zylinderblock 7 und Zylinderkopf 8.

Senkrecht zur Längsrichtung der Ansaugleitung 23 ist in radialer Richtung verlaufend eine sich zur Mitte hin stufig verengende Bohrung 29 in den Zylinderblock 7 eingearbeitet, die in den Zwischenraum 30 zwischen zwei benachbarten Zylinderbohrungen 9 eintritt und die in die Ansaugleitung 23 einmündet. Diese Bohrung 29 bildet eine Kammer aus für die Aufnahme eines sogenannten Überströmers. Dazu ist in die Kammer ein Schließventil 30 eingesetzt, welches einen die Kammer

in einen oberen Teilraum 31 und in einen unteren Teilraum 32 unterteilenden, in der Kammer in Längsrichtung abgedichtet verschiebbaren Steuerkolben 33 umfaßt, der an seinem unteren Ende eine Kolbenstange 34 trägt. Diese durchsetzt eine zentrale Öffnung 35 eines ringförmigen Einsatzes 36, der sich an einer unteren Stufe 37 der sich verengenden Bohrung 29 abstützt und der über eine O-Ringdichtung 38 gegenüber der Bohrung 29 abgedichtet ist. Der Außendurchmesser der Kolbenstange ist kleiner als der Durchmesser der zentralen Öffnung 35, so daß sich zwischen den beiden Teilen ein Ringspalt ausbildet. Am unteren, aus dem Einsatz 36 hervorstehenden Ende trägt die Kolbenstange 34 einen sich konisch erweiternden Ventilkörper 39, der durch eine im unteren Teilraum 32 angeordnete, die Kolbenstange 34 umgebende, sich am Einsatz 36 und am Steuerkolben 33 abstützende Schraubenfeder 40 in eine die zentrale Öffnung 35 verschließende Anlage an dem Einsatz 36 verschoben wird.

In den oberen Teilraum 31 ist abgedichtet ein Verschlusskörper 41 eingesetzt, der durch eine Abschlußplatte 42 in der Bohrung 29 gehalten wird. Eine Verlängerung 43 der Kolbenstange 34 durchsetzt den Verschlusskörper 41 abgedichtet und ragt nach außen über die Abschlußplatte 42 hervor. Diese Verlängerung 43 dient zur Betätigung eines Schalters 44, der oberhalb des Zylinderblockes 7 im Hochdruckreinigungsgerät angeordnet ist. Dieser Schalter 44 schaltet bei entsprechender Betätigung den Elektromotor 1 ein bzw. aus.

An ihrem der Ansaugleitung 23 zugewandten inneren Ende mündet die stufige Bohrung 29 in die Ansaugleitung 23 ein.

Aus dem unteren Teilraum 32 tritt parallel zur Längsachse der Zylinderbohrungen 9 ein Kanal 45 aus, der über ein Verbindungsstück 46 und über einen Kanal 47 im Zylinderkopf 8 mit dem Druckraum 20 in Verbindung steht. Das Verbindungsstück 46 ist ähnlich wie das Verbindungsstück 26 abgedichtet in Erweiterungen 48 bzw. 49 des Zylinderkopfes 8 und des Zylinderblockes 7 eingesetzt und überbrückt in diesem Bereich die Trennebene zwischen Zylinderblock 7 und Zylinderkopf 8.

In den oberen Teilraum 31 tritt eine Leitung 50 ein, die als im wesentlichen tangential zur Außenfläche des Zylinderblockes 7 im Bereich dessen Randes verlaufende Bohrung ausgebildet ist (Figur 4). Diese Bohrung ist so angeordnet, daß sie von der oberen Seite der stufigen Bohrung 29 aus eingebracht werden kann, zu diesem Zweck ist in der der Leitung 50 gegenüberliegenden Seitenwand der Bohrung 29 eine entsprechende Ausnehmung 51 vorgesehen, die den geradlinigen Zugang zur Leitung 50 ermöglicht.

Die Leitung 50 mündet in einen parallel zu den Zylinderbohrungen 9 verlaufenden Kanal 52 ein, der in gleicher Weise wie der Kanal 45 über ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Verbindungsstück mit einem in der Zeichnung ebenfalls nicht dargestellten Kanal im Zylinderkopf 8 in Verbindung steht. Dieser Kanal führt

zu einer vom Druckraum 20 abgehenden Druckleitung und mündet in diese im Bereich einer Verengung der Druckleitung oder stromabwärts einer solchen Verengung ein. Diese Teile sind in der Zeichnung nicht dargestellt.

Im Betrieb der beschriebenen Hochdruckreinigungsvorrichtung werden die Pumpenkolben 11 durch die Taumelscheibe 5 oszillierend angetrieben und pumpen dadurch Flüssigkeit in der beschriebenen Weise aus den Saugleitungen 18 in den Druckraum 20. Die Flüssigkeit wird dabei der Saugleitung 18 durch den Rohrstutzen 24, die Ansaugleitung 23, die Bohrungen 25 und die Verbindungsstücke 26 zugeleitet.

Im normalen Betrieb gelangt unter dem Pumpendruck stehende Flüssigkeit aus dem Druckraum 20 über den Kanal 47, das Verbindungsstück 46 und den Kanal 45 in den unteren Teilraum 32 der Bohrung 29, außerdem steht der obere Teilraum 31 über die Leitung 50 und den Kanal 52 in der beschriebenen Weise mit der Druckleitung in Verbindung. Durch die strömende Flüssigkeit in der Druckleitung stellt sich im Bereich der Verengung in der Druckleitung eine Druckabsenkung ein, durch die Drosselwirkung der Verengung ist auch stromabwärts der Verengung eine Druckabsenkung gegenüber dem Druckraum 20 vorhanden. Dadurch wird der obere Teilraum 31 mit einem Druck beaufschlagt, der niedriger ist als der Druck im unteren Teilraum 32. Dies führt gemeinsam mit der Kraft der Schraubenfeder 40 dazu, daß der Steuerkolben 33 nach oben geschoben wird, der Ventilkörper 39 verschließt dabei die zentrale Öffnung 35. Das Schließventil in der Bohrung 29 bleibt verschlossen, die von der Pumpe geförderte Flüssigkeit gelangt vom Druckraum 20 über die anschließende Druckleitung zur Handspritzpistole 22.

Wird die Handspritzpistole 22 verschlossen, wird die Durchströmung der Druckleitung unterbunden. Bei fehlender Strömung ergibt sich im Bereich der Verengung der Druckleitung keine dynamische Druckabsenkung, der Druck in diesem Bereich ist vielmehr gleich wie der im Druckraum 20. In diesem Falle ergeben sich auch im oberen Teilraum 31 und im unteren Teilraum 32 gleiche Drücke, und entsprechend einer geeigneten Abmessung der wirksamen Druckflächen des Steuerkolbens 33 wird dieser dadurch entgegen der Wirkung der Schraubenfeder 40 nach unten verschoben, so daß sich der Ventilkörper 39 von der zentralen Öffnung 35 abhebt und diese freigibt. Damit entsteht eine Verbindung vom Druckraum 20 über den Kanal 47, das Verbindungsstück 46, den Kanal 45, den unteren Teilraum 32 und die zentrale Öffnung 35 zur Ansaugleitung 23, d. h. damit ist eine Bypassleitung von der Druckseite der Pumpe zur Saugseite geöffnet.

Die Bewegung des Steuerkolbens 33 und die Bewegung der mit diesem verbundenen Verlängerung 43 führt auch zu einer Betätigung des Schalters 44, durch den der Motor abgeschaltet werden kann. Dadurch ist es möglich, bei verschlossener Handspritzpistole einen unnötigen Betrieb des Motors zu vermei-

den. Die Wiederinbetriebnahme des Motors erfolgt, wenn die Handspritzpistole 22 geöffnet wird, dadurch sinkt der Druck in der Druckleitung wieder ab, und dies führt zu einer Druckabsenkung im oberen Teilraum 31, so daß der Steuerkolben 33 unter der Wirkung der Schraubenfeder 40 wieder in die Schließstellung verschoben werden kann.

Patentansprüche

1. Pumpe für ein Hochdruckreinigungsgerät mit einem Zylinderblock, in dem mehrere parallele Zylinderbohrungen angeordnet sind, mit einem mit dem Zylinderblock verbundenen Zylinderkopf, der mit den Zylinderbohrungen des Zylinderblockes ausgerichtete Bohrungen aufweist, die gemeinsam mit diesen jeweils eine längs der Bohrungen durch einen Antrieb axial verschiebbiche Pumpenkolben aufnehmende Führung ausbilden, mit mit den Bohrungen in Verbindung stehenden Pumpenkammern im Zylinderkopf, die über Einlaßventile mit einer Saugleitung und über Auslaßventile mit einer Druckleitung in Verbindung stehen, und mit einer von der Druckleitung zur Saugleitung führenden, durch ein Schließventil verschließbaren Bypassleitung, dadurch gekennzeichnet, daß das Schließventil (30) im Zylinderblock (7) in einer Kammer (29) angeordnet ist, die sich vom äußeren Rand des Zylinderblockes (7) senkrecht zur Längsachse der Zylinderbohrungen (9) in den Zwischenraum zwischen den Zylinderbohrungen (9) im Zylinderblock (7) erstreckt.
2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (29) als Bohrung ausgebildet ist.
3. Pumpe nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kammer (29) in Richtung auf ihr inneres Ende stufig verengt.
4. Pumpe nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kammer (29) an ihrem inneren Ende in die Saugleitung (23) eintritt.
5. Pumpe nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Saugleitung (23) senkrecht zur Längsachse der Zylinderbohrungen (9) und quer zur Längsachse der Kammer (29) vom äußeren Rand des Zylinderblockes (7) zwischen die Zylinderbohrungen (9) im Zylinderblock (7) eintritt.
6. Pumpe nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Kammer (29) ein diese in einen oberen und einen unteren Teilraum (31 bzw. 32) unterteiler Steuerkolben (33) axial verschieblich gelagert ist, der einen eine Ventilöffnung (35) verschließenden Ventilkörper (39) verschiebt.
7. Pumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventilöffnung (35) durch einen ringförmigen Einsatz (36) gebildet wird, der gegen eine untere Stufe (37) der Kammer (29) anliegt.
8. Pumpe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilkörper (39) über eine Kolbenstange (34) mit dem Steuerkolben (33) verbunden ist, die die Ventilöffnung (35) unter Ausbildung eines Ringspaltes durchsetzt und den Ventilkörper (39) an ihrem aus der Ventilöffnung (35) vorstehenden Ende trägt.
9. Pumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (33) durch eine Feder (40) radial nach außen verschoben wird, so daß der Ventilkörper (39) die Ventilöffnung (35) verschließend an dieser anliegt.
10. Pumpe nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß parallel zur Längsachse der Zylinderbohrungen (9) ein Kanal (45) in den unteren Teilraum (32) eintritt, der mit einem mit der Druckleitung (20) in Verbindung stehenden Kanal (47) im Zylinderkopf (8) verbunden ist.
11. Pumpe nach einem der Ansprüche 6 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß in den oberen Teilraum (31) ein Kanal (50, 52) eintritt, der mit einem Kanal im Zylinderkopf (8) verbunden ist, der seinerseits an einer Drosselstelle der Druckleitung oder stromabwärts davon in die Druckleitung einmündet.
12. Pumpe nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (50) im Zylinderblock (7) im wesentlichen tangential zu dessen äußerem Rand verlaufend angeordnet ist.
13. Pumpe nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß drei Zylinderbohrungen (9) vorgesehen sind, die auf den Eckpunkten eines gleichseitigen Dreiecks angeordnet sind, und daß die Längsachse der Kammer (29) die Verbindungslinie von zwei Eckpunkten des Dreiecks senkrecht durchsetzt.
14. Pumpe nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kammer (29) bis in die Mitte des Zylinderblockes (7) erstreckt.
15. Pumpe nach einem der Ansprüche 6 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (33) eine abgedichtet aus der Kammer (29) austretende Verlängerung (43) zur Betätigung einer Schalteinrichtung (44) aufweist.

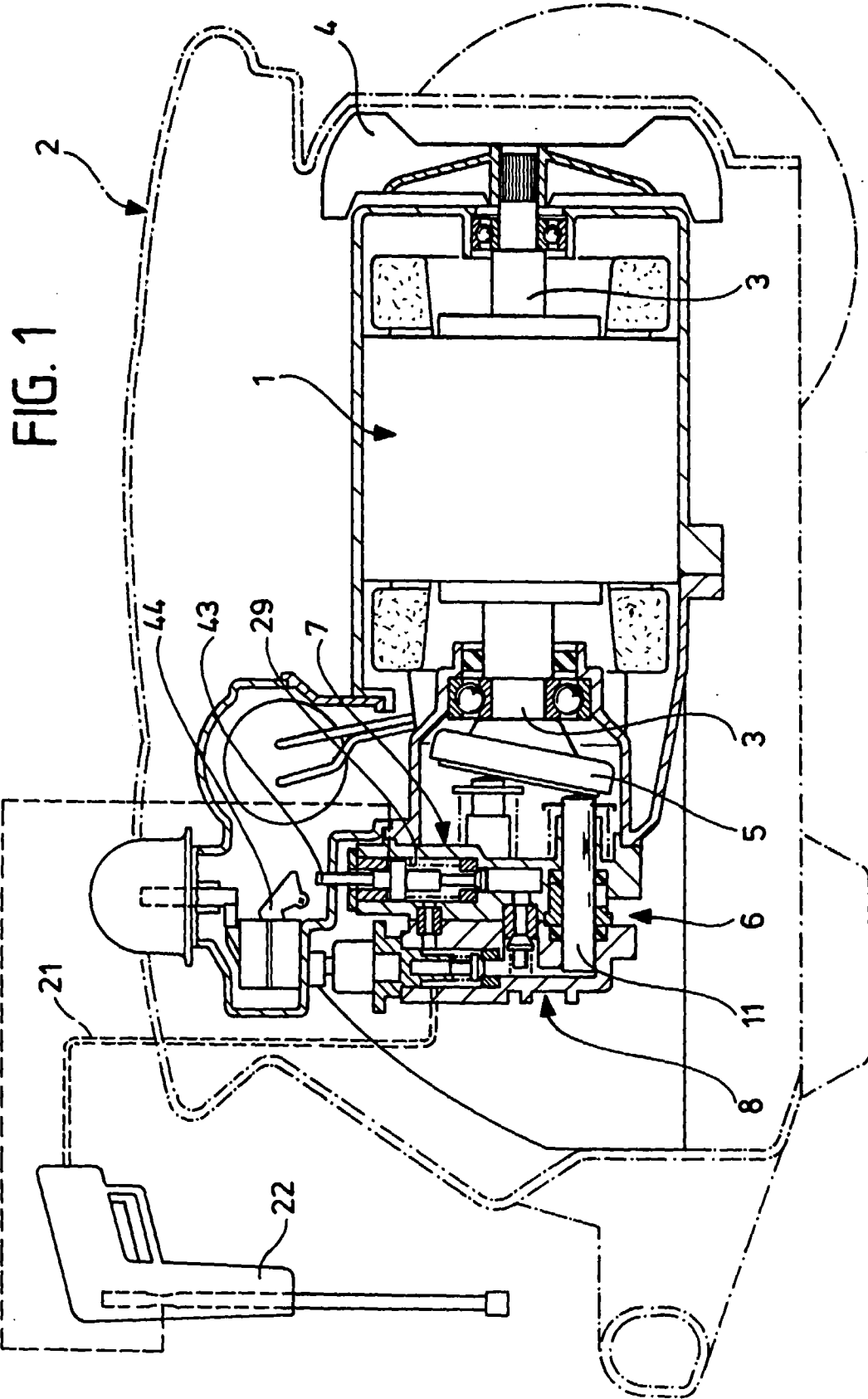


FIG. 2

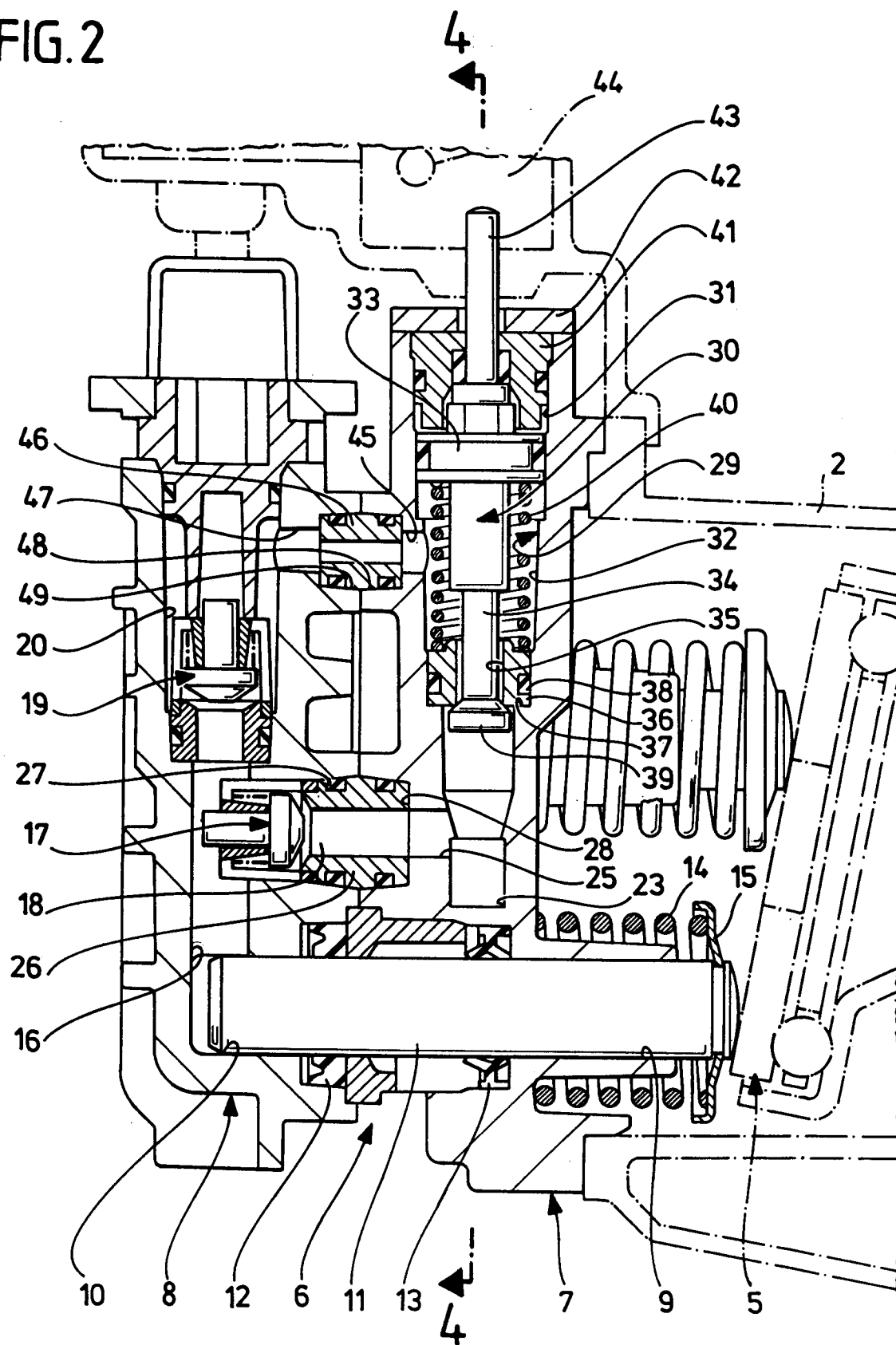


FIG. 3

