

(19)



(11)

**EP 1 537 334 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**13.10.2010 Patentblatt 2010/41**

(51) Int Cl.:  
**F04B 53/16** <sup>(2006.01)</sup> **F04B 1/04** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **03739364.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE2003/000383**

(22) Anmeldetag: **11.02.2003**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2004/022975 (18.03.2004 Gazette 2004/12)**

(54) **PUMPE, INSBESONDERE FÜR EINE KRAFTSTOFFEINSPRITZEINRICHTUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

PUMP, ESPECIALLY FOR A FUEL INJECTION DEVICE FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

POMPE, NOTAMMENT POUR UN SYSTEME D'INJECTION DE CARBURANT DESTINE A UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB**

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **29.08.2002 DE 10239728**

(72) Erfinder: **HABERER, Helmut**  
**70839 Gerlingen-Gehenbuehl (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**08.06.2005 Patentblatt 2005/23**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 1 013 921 DE-C- 10 117 600**  
**US-B1- 6 457 957**

**EP 1 537 334 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einer Pumpe, insbesondere für eine Kraftstoff einspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1.

**[0002]** Eine solche Pumpe ist durch die DE 198 48 035 A1 bekannt. Diese Pumpe weist wenigstens ein Pumpenelement mit einem in einer Zylinderbohrung eines Gehäuseteils dicht geführten Pumpenkolben auf, der in der Zylinderbohrung mit seiner Stirnseite einen Pumpenarbeitsraum begrenzt. Der Pumpenkolben wird dabei in einer Hubbewegung angetrieben. Der Pumpenarbeitsraum weist eine durch ein in den Pumpenarbeitsraum öffnendes Einlassventil gesteuerte Verbindung mit einem Zulaufkanal und eine durch ein aus dem Pumpenarbeitsraum öffnendes Auslassventil gesteuerte Verbindung mit einem Ablaufkanal auf. Das Einlassventil weist ein mit einem Ventilsitz zusammenwirkendes Ventilglied auf, das durch eine Ventilsfeder zum Ventilsitz hin beaufschlagt ist. Der in den Pumpenarbeitsraum mündende Teil des Zulaufkanals ist durch ein in eine Bohrung des Gehäuseteils eingesetztes separates Bauteil gebildet, an dem auch der Ventilsitz ausgebildet ist. Die Bohrung des Gehäuseteils ist mit einer Verschlußschraube verschlossen. Aufgrund der vielen Einzelteile ist die Fertigung und Montage der bekannten Pumpe aufwendig und teuer.

### Vorteile der Erfindung

**[0003]** Die erfindungsgemäße Pumpe mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß diese einfach und kostengünstig herstellbar und montierbar ist, da die Anzahl von deren Einzelteilen reduziert ist.

**[0004]** In den abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Pumpe angegeben.

### Zeichnung

**[0005]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 eine Pumpe in einem Längsschnitt und Figur 2 einen in Figur 1 mit II bezeichneten Ausschnitt der Pumpe in vergrößerter Darstellung.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0006]** In den Figuren 1 und 2 ist eine Pumpe dargestellt, die insbesondere für eine Kraftstoff einspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine beispielsweise eines Kraftfahrzeugs vorgesehen ist. Durch die Pumpe wird dabei Kraftstoff unter Hochdruck von bis zu 2000 bar gefördert, beispielsweise in einen Speicher. Die

Pumpe weist ein Gehäuse auf, das beispielsweise ein Gehäuseteil 10 und ein mit diesem verbundenes Flanschteil 11 aufweist. Im Gehäuse ist eine Antriebswelle 12 angeordnet, durch die ein oder mehrere im Gehäuse angeordnete Pumpenelemente 14 angetrieben werden. Vorzugsweise sind mehrere Pumpenelemente 14 über den Umfang der Antriebswelle 12 verteilt angeordnet. Die Antriebswelle 12 ist über eine Lagerstelle 16 im Gehäuseteil 10 und über eine Lagerstelle 18 im Flanschteil 11 um eine Achse 13 drehbar gelagert und wird in nicht dargestellter Weise durch die Brennkraftmaschine angetrieben. Die Antriebswelle 12 weist einen Exzenterabschnitt 20 auf, auf dem ein Hubring 22 gelagert ist. Das Pumpenelement 14 weist einen Pumpenkolben 24 auf, der in einer zumindest annähernd radial zur Antriebswelle 12 verlaufenden Zylinderbohrung 26 des Gehäuseteils 10 verschiebbar dicht geführt ist. Der Pumpenkolben 24 stützt sich mit seinem Kolbenfuß 25 am Hubring 22 ab, wobei der Kolbenfuß 25 durch eine Feder 28, die sich einerseits am Gehäuseteil 10 und andererseits am Kolbenfuß 25 abstützt, in Anlage am Hubring 22 gehalten wird. Durch den Pumpenkolben 24 wird in der Zylinderbohrung 26 mit seiner Stirnseite ein Pumpenarbeitsraum 30 begrenzt. Der Pumpenarbeitsraum 30 ist der durch ein in den Pumpenarbeitsraum 30 öffnendes Einlassventil 32 mit einem Kraftstoffzulaufkanal 34 verbindbar ist, in dem Niederdruck herrscht. Der Pumpenarbeitsraum 30 ist außerdem durch ein zum Speicher hin öffnendes Auslassventil 36 über einen im Gehäuseteil 10 verlaufenden Kraftstoffablaufkanal 38 mit dem Speicher verbindbar. Bei der Rotation der Antriebswelle 12 wird der Pumpenkolben 24 über den Exzenterabschnitt 20 und den Hubring 22 in einer Hubbewegung angetrieben. Wenn der Pumpenkolben 24 sich radial nach innen bewegt, so führt dieser einen Saughub aus, wobei das Einlassventil 32 geöffnet ist, so dass Kraftstoff über den Kraftstoffzulaufkanal 34 in den Pumpenarbeitsraum 30 einströmt, während das Auslassventil 36 geschlossen ist. Wenn der Pumpenkolben 24 sich radial nach außen bewegt, so führt dieser einen Förderhub aus, wobei das Einlassventil 32 geschlossen ist und der vom Pumpenkolben 24 verdichtete Kraftstoff durch das geöffnete Auslassventil 36 unter hohem Druck über den Kraftstoffablaufkanal 38 in den Speicher gelangt.

**[0007]** Im Gehäuseteil 12 schließt sich an den in dem der Antriebswelle 12 radial abgewandten Endbereich der Zylinderbohrung 26 angeordneten Pumpenarbeitsraum 30 als Teil des Kraftstoffzulaufkanals 34 eine erste Sackbohrung 42 an. Die erste Sackbohrung 42 weist gegenüber der Zylinderbohrung 26 einen kleineren Durchmesser auf und verläuft vorzugsweise zumindest annähernd koaxial zur Zylinderbohrung 26. Die erste Sackbohrung 42 endet innerhalb des Gehäuseteils 10. Der Übergang von der Zylinderbohrung 26 zur ersten Sackbohrung 42 ist beispielsweise zumindest annähernd konisch ausgebildet und bildet einen Ventilsitz 44 für das Einlassventil 32. Das Einlassventil 32 weist ein Ventilglied 46 auf, das beispielsweise als Kugel ausgebildet ist, und das mit dem

Ventilsitz 44 zur Steuerung der Verbindung des Pumpenarbeitsraums 30 mit dem Kraftstoffzulaufkanal 34 zusammenwirkt. Das Ventilglied 46 wird durch eine vorgespannte Ventildfeder 48, beispielsweise in Form einer Schraubendruckfeder, zum Ventilsitz 44 hin beaufschlagt. Zwischen der Ventildfeder 48 und dem Ventilglied 46 kann ein Stützelement in Form eines Federtellers angeordnet sein. Die Ventildfeder 48 kann sich ortsfest am Gehäuseteil 10 abstützen oder wie in der Figur dargestellt an der Stirnseite des Pumpenkolbens 24.

**[0008]** In die erste Sackbohrung 42 mündet als weiterer Teil des Kraftstoffzulaufkanals 34 eine im Gehäuseteil 10 eingebrachte zweite Sackbohrung 50, die ebenfalls im Gehäuseteil 10 endet. Die zweite Sackbohrung 50 verläuft geneigt zur ersten Sackbohrung 42, vorzugsweise zumindest annähernd senkrecht zur ersten Sackbohrung 42 und zumindest annähernd parallel zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12. Die zweite Sackbohrung 50 ist von einer dem Flanschteil 11 zugewandten Seitenfläche 52 des Gehäuseteils 10 aus eingebracht. Im Flanschteil 11 setzt sich der Kraftstoffzulaufkanal 34 ausgehend von einer Seitenfläche 54 des Flanschteils 11 fort, wobei am Flanschteil 11 ein Anschluss 56 für eine Zulaufleitung vorgesehen sein kann, über die beispielsweise durch eine Förderpumpe Kraftstoff aus einem Kraftstoffvorratsbehälter zugeführt wird. Am Übergang des Kraftstoffkanals 34 zwischen dem Flanschteil 11 und dem Gehäuseteil 10 kann ein Dichtelement 58 eingespannt sein. Die einander zugewandten Seitenflächen 52 und 54 des Gehäuseteils 10 und des Flanschteils 11 verlaufen beispielsweise zumindest annähernd senkrecht zur Drehachse 13 der Antriebswelle 12 und können eben ausgebildet sein. Das Gehäuseteil 10 und das Flanschteil 11 sind in nicht näher dargestellter Weise miteinander verbunden, beispielsweise mittels mehrerer Schrauben.

**[0009]** Die den Kraftstoffkanal 34 im Gehäuseteil 10 bildenden Sackbohrungen 42 und 50 können auf einfache Weise von der Zylinderbohrung 26 her bzw. von der Seitenfläche 52 her in das Gehäuseteil 10 eingebracht werden. Das Gehäuseteil 10 weist dabei für den Kraftstoffkanal 34 an seiner Außenseite keine Öffnungen auf. Für das Einlassventil 32 sind als zusätzliche Bauteile lediglich das Ventilglied 46 und die Ventildfeder 48 sowie gegebenenfalls das zwischen diesen angeordnete Stützelement erforderlich. Es kann vorgesehen sein, dass für mehrere Pumpenelemente 14 ein gemeinsames Gehäuseteil 10 vorgesehen ist, in dem in entsprechender Anzahl die Zylinderbohrungen 26 sowie die Sackbohrungen 42 und 50 eingebracht sind. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass für jedes Pumpenelement 14 ein separates Gehäuseteil 10 vorgesehen ist, in dem jeweils nur eine Zylinderbohrung 26 sowie eine Sackbohrung 42, 50 eingebracht ist. Die Gehäuseteile 10 der Pumpenelemente 14 sind dann in geeigneter Weise miteinander verbunden.

**[0010]** Als Teil des Kraftstoffablaufkanals 38 mündet in den Pumpenarbeitsraum 30 in der Zylinderbohrung 26

eine Bohrung 60, die zumindest annähernd senkrecht zur Längsachse der Zylinderbohrung 26 verläuft. Die Bohrung 60 ist im Durchmesser mehrfach gestuft ausgebildet, wobei deren in den Pumpenarbeitsraum 30 mündender Endabschnitt einen kleinen Durchmesser aufweist. An den Endabschnitt schließt sich vom Pumpenarbeitsraum 30 weg ein mittlerer Abschnitt der Bohrung 60 an, wobei der Übergang zwischen dem Endabschnitt und dem mittleren Abschnitt beispielsweise etwa konisch ausgebildet sein kann und einen Ventilsitz 62 für das Auslassventil 36 bildet. Mit dem Ventilsitz 62 wirkt ein Ventilglied 64 des Auslassventils 36, beispielsweise in Form einer Kugel, zur Steuerung der Verbindung des Pumpenarbeitsraums 30 mit dem Kraftstoffablaufkanal 38 zusammen. In einen im Durchmesser gegenüber dem mittleren Abschnitt weiter vergrößerten und mit einem Innengewinde versehenen äußeren Abschnitt der Bohrung 60 ist eine Verschlußschraube 66 eingeschraubt. Zwischen der Verschlußschraube 66 und dem Ventilglied 64 ist eine vorgespannte Ventildfeder 68, beispielsweise in Form einer Schraubendruckfeder, eingespannt, durch die das Ventilglied 64 zum Ventilsitz 62 hin beaufschlagt ist.

## Patentansprüche

1. Pumpe, insbesondere für eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für eine Brennkraftmaschine, mit wenigstens einem Pumpenelement (14), das einen in einer Zylinderbohrung (26) eines Gehäuseteils (10) dicht geführten Pumpenkolben (24) aufweist, der in der Zylinderbohrung (26) einen Pumpenarbeitsraum (30) begrenzt und der in einer Hubbewegung angetrieben wird, wobei der Pumpenarbeitsraum (26) eine durch ein in den Pumpenarbeitsraum (30) öffnendes Einlassventil (32) gesteuerte Verbindung mit einem Zulaufkanal (34) und eine durch ein aus dem Pumpenarbeitsraum (30) öffnendes Auslassventil (36) gesteuerte Verbindung mit einem Ablaufkanal (38) aufweist, wobei das Einlassventil (32) ein mit einem Ventilsitz (44) zusammenwirkendes Ventilglied (46) aufweist, das durch eine Ventildfeder (48) in einer Schließrichtung zum Ventilsitz (44) hin beaufschlagt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zulaufkanal (34) im Gehäuseteil (10) einen sich an den Pumpenarbeitsraum (30) in der Zylinderbohrung (26) anschließenden Teil in Form einer ersten Sackbohrung (42) mit kleinerem Durchmesser als die Zylinderbohrung (26) aufweist, dass am Übergang von der Zylinderbohrung (26) zur ersten Sackbohrung (42) der Ventilsitz (44) gebildet ist und dass in die erste Sackbohrung (42) als weiterer Teil des Zulaufkanals (34) eine zweite Sackbohrung (50) mündet.
2. Pumpe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Sackbohrung (42) zumindest an-

nähernd coaxial zur Zylinderbohrung (26) verläuft.

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Sackbohrung (50) geneigt zur ersten Sackbohrung (42) im Gehäuseteil (10) verläuft.
4. Pumpe nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Sackbohrung (50) zumindest annähernd senkrecht zur ersten Sackbohrung (42) verläuft.
5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Sackbohrung (50) von einer Seitenfläche (52) des Gehäuseteils (10) ausgeht, an die sich ein weiteres Gehäuseteil (11) anschließt.
6. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Gehäuseteil (10) eine Antriebswelle (12) zum Antrieb des wenigstens einen Pumpenelements (14) drehbar gelagert ist, dass die Zylinderbohrung (26) und die erste Sackbohrung (42) zumindest annähernd radial zur Drehachse (13) der Antriebswelle (12) verlaufen und dass die zweite Sackbohrung (50) zumindest annähernd parallel zur Drehachse (13) der Antriebswelle (12) verläuft.
7. Pumpe nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** für jeweils ein Pumpenelement (14) ein separates Gehäuseteil (10) vorgesehen ist, in dem die Zylinderbohrung (26), die erste Sackbohrung (46), der Ventilsitz (44) und die zweite Sackbohrung (50) für das Pumpenelement (14) eingebracht sind.

#### Claims

1. Pump, in particular for a fuel injection device for an internal combustion engine, having at least one pump element (14) which has a pump piston (24) which is guided sealingly in a cylinder bore (26) of a housing part (10), delimits a pump working chamber (30) in the cylinder bore (26) and is driven in a reciprocating movement, the pump working chamber (30) having a connection to a feed channel (34), which connection is controlled by an inlet valve (32) which opens into the pump working chamber (30), and a connection to an outflow channel (38), which connection is controlled by an outlet valve (36) which opens out of the pump working chamber (30), the inlet valve (32) having a valve element (46) which interacts with a valve seat (44) and is loaded in a closing direction towards the valve seat (44) by a valve spring (48), **characterized in that** the feed channel (34) in the housing part (10) has a part which

adjoins the pump working chamber (30) in the cylinder bore (26) in the form of a first blind bore (42) with a smaller diameter than the cylinder bore (26), **in that** the valve seat (44) is formed at the transition from the cylinder bore (26) to the first blind bore (42), and **in that** a second blind bore (50) opens into the first blind bore (42) as a further part of the feed channel (34).

2. Pump according to Claim 1, **characterized in that** the first blind bore (42) extends at least approximately coaxially with respect to the cylinder bore (26).
3. Pump according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the second blind bore (50) extends in the housing part (10) in an inclined manner with respect to the first blind bore (42).
4. Pump according to Claim 3, **characterized in that** the second blind bore (50) extends at least approximately perpendicularly with respect to the first blind bore (42).
5. Pump according to one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the second blind bore (50) starts from a side face (52) of the housing part (10), which side face (52) is adjoined by a further housing part (11).
6. Pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** a drive shaft (12) for driving the at least one pump element (14) is mounted rotatably in the housing part (10), **in that** the cylinder bore (26) and the first blind bore (42) extend at least approximately radially with respect to the rotational axis (13) of the drive shaft (12), and **in that** the second blind bore (50) extends at least approximately parallel to the rotational axis (13) of the drive shaft (12).
7. Pump according to one of the preceding claims, **characterized in that** a separate housing part (10) is provided for in each case one pump element (14), in which separate housing part (10) the cylinder bore (26), the first blind bore (42), the valve seat (44) and the second blind bore (50) for the pump element (14) are made.

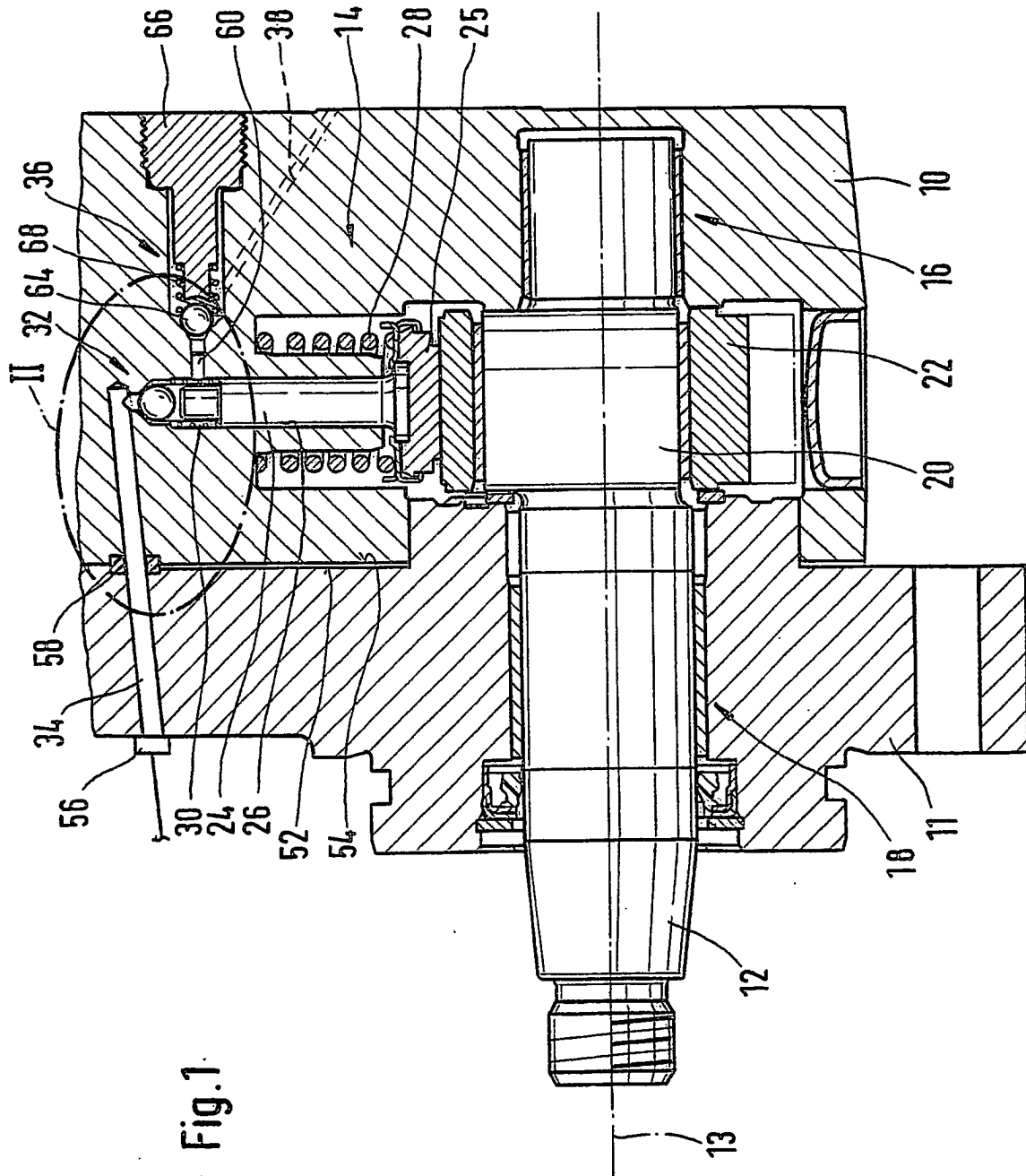
#### Revendications

1. Pompe, notamment pour un système d'injection de carburant destiné à un moteur à combustion interne, avec au moins un élément de pompe (14), qui comprend un piston de pompe (24) guidé de façon étanche dans un alésage de cylindre (26) d'une partie de boîtier (10), qui limite une chambre de travail de pompe (30) dans l'alésage de cylindre (26) et qui est mis en mouvement dans une course, dans laquelle

la chambre de travail de pompe (30) présente une communication avec un canal d'arrivée (34) commandée par une soupape d'admission (32) s'ouvrant dans la chambre de travail de pompe (30) et une communication avec un canal d'évacuation (38) commandée par une soupape d'échappement (36) s'ouvrant hors de la chambre de travail de pompe (30), dans laquelle la soupape d'admission (32) présente un organe de soupape (46) coopérant avec un siège de soupape (44), qui est poussé dans une direction de fermeture vers le siège de soupape (44) par un ressort de soupape (48), **caractérisée en ce que** le canal d'arrivée (34) dans la partie de boîtier (10) présente une partie, sous la forme d'un premier alésage borgne (42) de plus petit diamètre que l'alésage de cylindre (26), qui se raccorde à la chambre de travail de pompe (30) dans l'alésage de cylindre (26), **en ce que** le siège de soupape (44) est formé à la transition de l'alésage de cylindre (26) au premier alésage borgne (42), et **en ce qu'**un deuxième alésage borgne (50) débouche dans le premier alésage borgne (42) en formant une autre partie du canal d'arrivée (34).

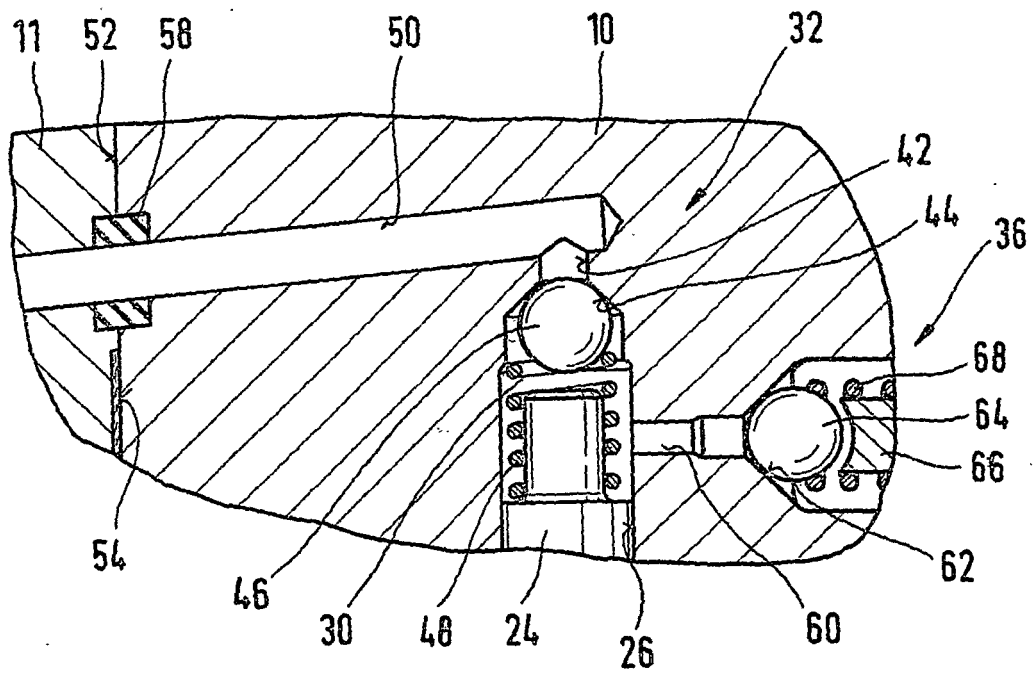
2. Pompe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le premier alésage borgne (42) s'étend au moins à peu près coaxialement à l'alésage de cylindre (26). 25
3. Pompe selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le deuxième alésage borgne (50) s'étend en position inclinée par rapport au premier alésage borgne (42) dans la partie de boîtier (10). 30
4. Pompe selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le deuxième alésage borgne (50) s'étend au moins à peu près perpendiculairement au premier alésage borgne (42). 35
5. Pompe selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisée en ce que** le deuxième alésage borgne (50) part d'une face latérale (52) de la partie de boîtier (10), à laquelle se raccorde une autre partie de boîtier (11). 40
6. Pompe selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un arbre d'entraînement (12) est monté de façon rotative dans la partie de boîtier (10) pour entraîner ledit au moins un élément de pompe (14), **en ce que** l'alésage de cylindre (26) et le premier alésage borgne (42) s'étendent au moins à peu près radialement à l'axe de rotation (13) de l'arbre d'entraînement (12) et **en ce que** le deuxième alésage borgne (50) s'étend au moins à peu près parallèlement à l'axe de rotation (13) de l'arbre d'entraînement (12). 45 50 55
7. Pompe selon l'une quelconque des revendications

précédentes, **caractérisée en ce qu'il** est prévu pour chaque élément de pompe (14) une partie de boîtier séparée (10), dans laquelle sont prévus l'alésage de cylindre (26), le premier alésage borgne (42), le siège de soupape (44) et le deuxième alésage borgne (50) pour l'élément de pompe (14).



**Fig. 1**

Fig. 2



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19848035 A1 [0002]