



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 069 307 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.01.2001 Patentblatt 2001/03

(51) Int Cl.7: **F02M 45/06, F02M 59/26**

(21) Anmeldenummer: **99113377.8**

(22) Anmeldetag: **10.07.1999**

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

(72) Erfinder: **Prillwitz, Rolf**
71696 Möglingen (DE)

(74) Vertreter: **Winter, Josef**
MTU Motoren- und Turbinen-Union
Friedrichshafen GmbH
Patentabteilung ZJXP
88040 Friedrichshafen (DE)

(71) Anmelder: **L Orange GmbH**
70435 Stuttgart (DE)

(54) **Kraftstoffeinspritzpumpe mit Piloteinspritzung**

(57) Es wird eine Kraftstoffeinspritzpumpe für eine Brennkraftmaschine beschrieben, die einen in einem Pumpenzylinder (1b) geführten Pumpenkolben (2) und einen von dem Pumpenkolben (2) beaufschlagten Druckraum (3) enthält, aus welchem der von dem Pumpenkolben (2) zugeführte Kraftstoff über einen Förderkanal (9) zur Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine abgegeben wird. Der Pumpenkolben (2) hat eine obere, druckraumseitig gelegene Steuerkante (6) und mindestens eine unter Steuerkante (7), welche durch Überstreichen von mindestens einer mit einem Saugraum (20) der Kraftstoffeinspritzpumpe in Verbindung stehenden, in den Druckraum (3) mündenden Steuerbohrung (4) Beginn und Ende der Kraftstoffförderung des Pumpenkolbens (2) bestimmen. Zur Förderung einer Piloteinspritzmenge in den Brennraum der Brennkraftmaschine ist ein Pilotkolben (11) vorgesehen, welcher an seiner Vorderseite von dem in dem Druckraum (3) befindlichen, unter Druck stehenden Kraftstoff beaufschlagt wird und mit seiner Rückseite die Piloteinspritzmenge fördert. Erfindungsgemäß ist der Pilotkolben (11) als mehrstufiger Kolben ausgebildet, wobei die von dem in dem Druckraum (3) befindlichen Kraftstoff beaufschlagte Fläche des ersten Abschnitts (11a) des Pilotkolbens (11) wesentlich größer als die die vorgelagerte Kraftstoffmenge fördernde Fläche des zweiten Abschnitts (11b) des Pilotkolbens (11) ist.

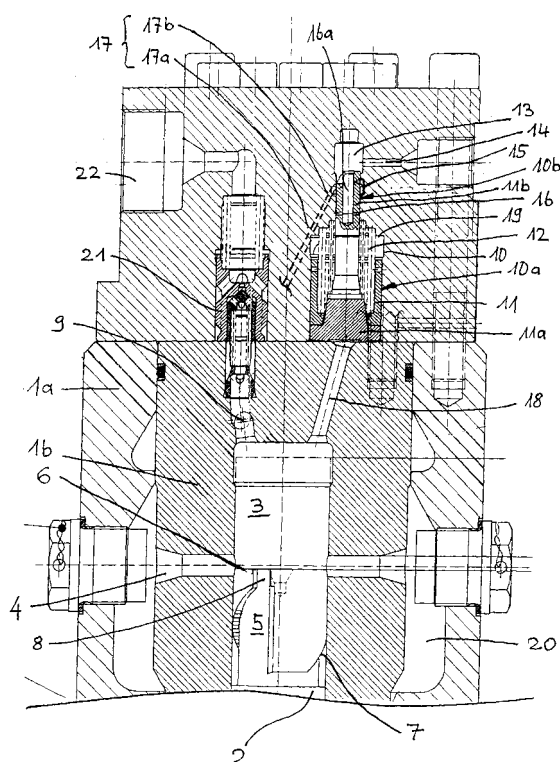


Fig.

EP 1 069 307 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzpumpe für eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Eine derartige Kraftstoffeinspritzpumpe umfaßt einen in einem Pumpenzylinder geführten Pumpenkolben und einen von dem Pumpenkolben beaufschlagten Druckraum, aus welchem der von dem Pumpenkolben geförderte Kraftstoff über einen Förderkanal zur Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine abgegeben wird. Der Pumpenkolben hat eine obere, druckraumseitig gelegene Steuerkante und mindestens eine untere Steuerkante, wobei diese Steuerkanten durch Überstreichen von mindestens einer mit einem Saugraum der Kraftstoffeinspritzpumpe in Verbindung stehenden, in den Druckraum mündenden Steuerbohrung Beginn und Ende der Kraftstoffförderung des Pumpenkolbens bestimmen. Weiterhin ist ein an seiner Vorderseite von dem in dem Druckraum befindlichen, unter Druck stehenden Kraftstoff beaufschlagter Pilotkolben zur Förderung einer der Rückseite des Pilotkolbens vorgelagerten Kraftstoffmenge zur Piloteinspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine vorgesehen.

[0003] Die Einspritzung einer relativ kleinen Kraftstoffmenge als sogenannte Pilotmenge vor Beginn der Verbrennung, das heißt vor Beginn der Einspritzung der für den Verbrennungsvorgang erforderlichen Haupteinspritzmenge ist bei Brennkraftmaschinen, insbesondere Dieselmotoren, eine geeignete Maßnahme, um das Betriebsverhalten der Brennkraftmaschine wesentlich zu verbessern.

[0004] Bisher wurden zu diesem Zweck entweder vollständige separate Einspritzsysteme verwendet, die allein der Zuführung einer solchen Pilotmenge dienen, oder es wurden die zur Förderung der Kraftstoffhauptmenge dienenden Kraftstoffeinspritzpumpen um einen hydraulischen, zusätzlichen Pilotkolben erweitert, welcher an seiner Vorderseite von der durch den Pumpenkolben der Kraftstoffeinspritzpumpe in dem Druckraum erzeugten Druckwelle beaufschlagt und eine seiner Rückseite vorgelagerte Kraftstoffmenge zur Piloteinspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine fördert. Eine solche Kraftstoffeinspritzpumpe wird beispielsweise in der DE 40 18 535 C2 beschrieben und von einer solchen Kraftstoffeinspritzpumpe geht die vorliegende Erfindung aus.

[0005] Ein Nachteil der bekannten Kraftstoffeinspritzpumpe ist es, daß sie nur eine begrenzte zeitliche Voreilung der Einspritzung der Pilotmenge gegenüber der Einspritzung der Hauptmenge zuläßt. Zur weiteren Verbesserung des Verbrennungsprozesses im Brennraum der Brennkraftmaschine wäre jedoch eine größere zeitliche Spreizung der Einspritzung der Pilotmenge und der Einspritzung der Hauptmenge wünschenswert.

[0006] Die Aufgabe der Erfindung ist es somit, eine Kraftstoffeinspritzpumpe der vorausgesetzten Art so weiterzubilden, daß sie eine größere zeitliche Voreilung

der Einspritzung der Pilotmenge gegenüber der Einspritzung der Kraftstoffhauptmenge gestattet.

[0007] Diese Aufgabe wird durch eine Kraftstoffeinspritzpumpe mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0008] Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzpumpe sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0009] Die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzpumpe umfaßt einen in einem Pumpenzylinder geführten Pumpenkolben und einen von dem Pumpenkolben beaufschlagten Druckraum, aus welchem der von dem Pumpenkolben geförderte Kraftstoff über einen Förderkanal zur Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine abgegeben wird. Der Pumpenkolben verfügt über eine obere, druckraumseitig gelegene Steuerkante und mindestens eine untere Steuerkante, welche durch Überstreichen von mindestens einer mit einem Saugraum der Kraftstoffeinspritzpumpe in Verbindung stehenden, in den Druckraum mündenden Steuerbohrung Beginn und Ende der Kraftstoffförderung des Pumpenkolbens bestimmen. Ein an seiner Vorderseite von dem in dem Druckraum befindlichen, unter Druck stehenden Kraftstoff beaufschlagter Pilotkolben ist zur Förderung einer dessen Rückseite vorgelagerten Kraftstoffmenge zur Piloteinspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine vorgesehen. Erfindungsgemäß ist der Pilotkolben als mehrstufiger Kolben ausgebildet, wobei ein von dem in dem Druckraum befindlichen Kraftstoff beaufschlagter erster Abschnitt des Pilotkolbens eine wesentlich größere Fläche hat als ein die vorgelagerte Kraftstoffmenge fördernder zweiter Abschnitt des Pilotkolbens.

[0010] Ein besonderer Vorteil der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzpumpe ist es, daß der Pilotkolben aufgrund der wesentlich größeren Abmessung der von dem im Druckraum befindlichen Kraftstoff beaufschlagten Fläche als der die vorgelagerte Kraftstoffmenge fördernden Fläche als Druckübersetzungskolben wirkt, so daß der bereits vor dem Schließen der Steuerbohrungen sich aufgrund der Bewegung des Pumpenkolbens aufbauende Anfangsdruck ausreicht, die Bewegung des Pilotkolbens zur Förderung der Pilotmenge einzuleiten. Hierdurch werden Fördervolumenverluste begrenzt, welche aufgrund der zum Verschieben des Pilotkolbens erforderlichen Kraftstoffmenge notwendigerweise auftreten, obwohl für die Verschiebung des Pilotkolbens wegen der größeren beaufschlagten Fläche sogar noch ein größeres Kraftstoffvolumen als bei der herkömmlichen Kraftstoffeinspritzpumpe erforderlich ist. Das heißt, es werden in vorteilhafter Weise eine größere zeitliche Voreilung der Piloteinspritzung mit einem höheren Wirkungsgrad der Kraftstoffeinspritzpumpe kombiniert.

[0011] Vorteilhafterweise beträgt die Fläche des von dem in dem Druckraum befindlichen Kraftstoff beaufschlagten ersten Abschnitts des Pilotkolbens zwischen dem 3-fachen bis 20-fachen, vorzugsweise zwischen

dem 5-fachen bis 12-fachen der Fläche des die vorgelegerte Kraftstoffmenge fördernden zweiten Abschnitts des Pilotkolbens.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzpumpe ist es vorgesehen, daß der Pilotkolben am druckraumseitigen Ende des Pumpengehäuses der Kraftstoffeinspritzpumpe angeordnet ist, und daß die von dem in dem Druckraum befindlichen Kraftstoff beaufschlagte Vorderseite des Pilotkolbens über einen Verbindungskanal mit dem Druckraum gekoppelt ist. Dies ermöglicht eine platzsparende Anordnung des Pilotkolbens an der Kraftstoffeinspritzpumpe.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform ist der Pilotkolben in einer mehrstufigen Bohrung verschieblich gelagert, wobei der an der Rückseite des von dem in dem Druckraum befindlichen Kraftstoff beaufschlagten ersten Abschnitts befindliche Raum der mehrstufigen Bohrung über einen Verbindungskanal mit dem Saugraum der Kraftstoffeinspritzpumpe gekoppelt ist. Hierdurch wird vorteilhafterweise ein Teil der zur Verschiebung des Pilotkolbens erforderlichen, aus dem Druckraum der Kraftstoffeinspritzpumpe entnommenen Kraftstoffmenge direkt in den Saugraum der Kraftstoffeinspritzpumpe zurückgeführt.

[0014] Vorzugsweise ist ein die Förderbewegung des Pilotkolbens begrenzender Anschlag vorgesehen.

[0015] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzpumpe ist es vorgesehen, daß der die vorgelagerte Kraftstoffmenge fördernde zweite Abschnitt des Pilotkolbens eine oder mehrere Steuerbohrungen oder Steuerkanten zur Begrenzung der Pileinspritzmenge aufweist, und daß in einem Teil der Bohrung, in welchem der zweite Abschnitt des Pilotkolbens geführt ist, mindestens eine mit den Steuerbohrungen oder Steuerkanten zusammenwirkende Ausnehmung zur Ableitung des vom Pilotkolben geförderten Kraftstoffs im Sinne einer Beendigung der Pileinspritzung vorgesehen ist. Dies ermöglicht eine Kalibrierung der Pileinspritzmenge unabhängig vom Gesamthub des Pilotkolbens.

[0016] Vorzugsweise ist die mit den Steuerbohrungen oder Steuerkanten zusammenwirkende Ausnehmung über einen Verbindungskanal mit dem Saugraum der Kraftstoffeinspritzpumpe gekoppelt. Hierdurch wird der nicht zur Einspritzung vorgesehene Teil der von dem Pilotkolben geförderte Kraftstoffmenge direkt zurückgeführt.

[0017] Vorzugsweise sind der die mit den Steuerbohrungen oder Steuerkanten zusammenwirkende Ausnehmung mit dem Saugraum koppelnde Verbindungskanal und der den an der Rückseite des von dem in dem Druckraum befindlichen Kraftstoff beaufschlagten ersten Abschnitts des Steuerkolbens befindliche Raum der mehrstufigen Bohrung mit dem Saugraum koppelnde Verbindungskanal durch eine gemeinsame Bohrung gebildet.

[0018] Im folgenden wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzpumpe anhand der Zeichnung erläutert.

Die Figur zeigt eine teilweise Schnittdarstellung einer Kraftstoffeinspritzpumpe gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0019] In der Figur ist ein Teil einer Kraftstoffeinspritzpumpe zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine im Schnitt dargestellt. Bezugszeichen 1a bedeutet ein Pumpengehäuse, in welchem ein Pumpenzylinder 1b vorgesehen ist. In dem Pumpenzylinder 1b ist ein Pumpenkolben 2 in Axialrichtung verschieblich gelagert, wobei der Pumpenkolben 2 einen an der Oberseite des Pumpenzylinders 1b ausgebildeten Druckraum 3 begrenzt. An dem in der Figur nicht mehr dargestellten unteren Ende ist der Pumpenkolben 2 mit einem Kolbenfuß versehen, durch den der Pumpenkolben 2 mittels eines von der Brennkraftmaschine angetriebenen Nockens in oszillierender Weise angetrieben wird. Weiterhin ist am unteren Ende des Pumpenkolbens 2 eine ebenfalls in der Figur nicht dargestellte Kolbenfahne angeordnet, mittels welcher der Pumpenkolben 2 zur Steuerung von Einspritzdauer und -menge über einen vorgegebenen Winkelbereich um seine Achse drehbar ist.

[0020] An einem am druckraumseitigen Ende des Pumpenkolbens 2 ausgebildeten Kolbenkopf 5 ist eine obere, druckraumseitige Steuerkante 6 vorgesehen. Weiterhin sind an dem Pumpenkolben 2 zwei untere, schrägverlaufende Steuerkanten 7 ausgebildet. Die obere Steuerkante 6 und die unteren Steuerkanten 7 begrenzen zusammen mit einer Kolbennut 8, welche eine Verbindung des Druckraums 3 mit der Unterseite der schrägen Steuerkante 7 herstellt, jeweils ein Steuerdreieck, das durch Überstreichen von jeweils einer mit einem außerhalb des Pumpenzylinders 1b befindlichen Saugraum 20 der Kraftstoffeinspritzpumpe in Verbindung stehenden, in den Druckraum 3 mündenden Steuerbohrung 4 Beginn und Ende der Kraftstoffförderung der Einspritzpumpe bestimmt.

[0021] Durch das Verdrehen des Pumpenkolbens 2 mittels der vorher genannten Kolbenfahne wird durch Veränderung der gegenseitigen Lage von unterer Steuerkante 7 und Steuerbohrung 4 das Ende der Kraftstoffförderung und damit die Einspritzdauer eingestellt. Der von dem Pumpenkolben 2 aus dem Druckraum 3 verdrängte Kraftstoff wird über einen ein Druckventil 21 enthaltenden Förderkanal 9 einem Druckanschluß 22 zugeführt, von wo er an ein Kraftstoffeinspritzventil zur Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine geliefert wird.

[0022] Am druckraumseitigen Ende der Kraftstoffeinspritzpumpe ist in einer Bohrung 10, welche als mehrstufige Bohrung ausgebildet ist und einen dem Druckraum zugewandten Teil 10a mit größerem Durchmesser und einen dem Druckraum 3 abgewandten Teil 10b mit kleinerem Durchmesser aufweist, ein Pilotkolben 11 verschieblich gelagert vorgesehen.

[0023] Der Pilotkolben 11 ist an seiner dem Druck-

raum 3 der Kraftstoffeinspritzpumpe zugewandten Vorderseite über einen den druckraumseitigen Teil 10a der Bohrung 10 mit dem Druckraum 3 koppelnden Verbindungskanal 18 von dem in dem Druckraum 3 befindlichen, durch den Pumpenkolben 2 unter Druck gesetzten Kraftstoff beaufschlagbar, um eine der Rückseite des Pilotkolbens vorgelagerte Kraftstoffmenge zur Piloteinspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine zu fördern. Der Pilotkolben 11 umfaßt an seiner dem Druckraum 3 zugewandten Vorderseite einen von dem in dem Druckraum 3 befindlichen Kraftstoff beaufschlagten ersten Abschnitt 11a, welcher in dem den größeren Durchmesser aufweisenden Teil 10a der Bohrung 10 geführt ist, und an seiner Rückseite einen die vorgelagerte Kraftstoffmenge fördernden zweiten Abschnitt 11b, welcher in dem den kleineren Durchmesser aufweisenden Teil 10b der Bohrung 10 geführt ist. Der Kraftstoff, welcher der Rückseite des Pilotkolbens 11 vorgelagert ist, wird aus einem das rückwärtige Ende des Teils 10b der Bohrung 10 bildenden Raum 13 über einen Förderkanal 14 als Piloteinspritzmenge abgegeben. Die von dem in dem Druckraum 3 befindlichen Kraftstoff beaufschlagbare Fläche des ersten Abschnitts 11a ist wesentlich größer als die die vorgelagerte Kraftstoffmenge fördernde Fläche des zweiten Abschnitts 11b des Pilotkolbens.

[0024] Typischerweise beträgt die Fläche des von dem in dem Druckraum 3 befindlichen Kraftstoff beaufschlagten ersten Abschnitts 11a des Pilotkolbens 11 zwischen dem 3-fachen bis 20-fachen, vorzugsweise zwischen dem 5-fachen bis 12-fachen der Fläche des die Piloteinspritzmenge fördernden zweiten Abschnitts 11b. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt die Fläche des ersten Abschnitts 11a das 9-fache der Fläche des zweiten Abschnitts 11b, entsprechend dem Umstand, daß der Durchmesser des Bohrungsteils 10a dreimal so groß wie der Durchmesser des Bohrungsteils 10b ist.

[0025] Der an der Rückseite des von dem in dem Druckraum 3 befindlichen Kraftstoff beaufschlagten ersten Abschnitts 11a des Pilotkolbens 11 befindliche Raum 12 der mehrstufigen Bohrung 10 ist über einen Verbindungskanal 17a mit dem Saugraum 20 der Kraftstoffeinspritzpumpe gekoppelt, wobei dieser Verbindungskanal 17a zum Zwecke der Übersichtlichkeit gegenüber seiner tatsächlichen Lage in der Figur um 90° verdreht und nur teilweise dargestellt ist.

[0026] An dem dem Druckraum 3 abgewandten, rückseitigen Ende des den größeren Durchmesser aufweisenden Teils 10a der Bohrung 10 ist ein Anschlag 19 in Form einer Schulter vorgesehen, welcher dazu dient, den Hub bzw. die Förderbewegung des Pilotkolbens 11 zu begrenzen.

[0027] An dem die Piloteinspritzmenge fördernden zweiten Abschnitt 11b des Pilotkolbens 11 sind zwei Steuerbohrungen 16 ausgebildet, welche mit einer in dem den kleineren Durchmesser aufweisenden Teil 10b der Bohrung 10 vorgesehenen Ausnehmung 15 im Sin-

ne einer Beendigung der Piloteinspritzung zusammenwirken. Diese Steuerbohrungen 16 verbinden über eine axial in dem zweiten Abschnitt 11b des Pilotkolbens 11 ausgebildete Bohrung 16a die Rückseite desselben mit der Ausnehmung 15, sobald die Steuerbohrungen 16 bei der Förderbewegung des Pilotkolbens 11 die Ausnehmung 15 erreichen. Die Ausnehmung 15 ist über einen Verbindungskanal 17b, welcher eine Fortsetzung des vorher genannten Verbindungskanals 17a bildet, ebenfalls mit dem Saugraum 20 der Kraftstoffeinspritzpumpe gekoppelt. Somit wird dann, wenn bei der Förderbewegung des Pilotkolbens 11 die Steuerbohrungen 16 die Ausnehmung 15 erreichen, der dem zweiten Abschnitt 11b des Pilotkolbens 11 vorgelagerte Kraftstoff nicht mehr weiter zur Piloteinspritzung gefördert, sondern über die Verbindungskanäle 17b, 17a zum Saugraum 20 der Kraftstoffpumpe zurückgeführt.

Bezugszeichenliste

[0028]

1a	Pumpengehäuse
1b	Pumpenzylinder
2	Pumpenkolben
3	Druckraum
4	Steuerbohrung
5	Kolbenkopf
6	obere Steuerkante
7	untere Steuerkante
8	Kolbennut
9	Förderkanal
10	Bohrung
11	Pilotkolben
11a	erster Abschnitt
11b	zweiter Abschnitt
12	rückwärtiger Raum des ersten Abschnitts
13	rückwärtiger Raum des zweiten Abschnitts
14	Förderkanal
15	Ausnehmung
16	Steuerbohrung
17	Bohrung
17a	Verbindungskanal
17b	Verbindungskanal
18	Verbindungskanal
19	Anschlag
20	Saugraum
21	Druckventil
22	Anschluß

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzpumpe für eine Brennkraftmaschine mit einem in einem Pumpenzylinder (1b) geführten Pumpenkolben (2) und einem von dem Pumpenkolben (2) beaufschlagten Druckraum (3), aus welchem der von dem Pumpenkolben (2) ge-

förderte Kraftstoff über einen Förderkanal (9) zur Einspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine abgegeben wird, wobei der Pumpenkolben (2) eine obere, druckraumseitig gelegene Steuerkante (6) und mindestens eine untere Steuerkante (7) aufweist, welche durch Überstreichen von mindestens einer mit einem Saugraum (20) der Kraftstoffeinspritzpumpe in Verbindung stehenden, in den Druckraum (3) mündenden Steuerbohrung (4) Beginn und Ende der Kraftstoffförderung des Pumpenkolbens (2) bestimmen, und mit einem an seiner Vorderseite von dem in dem Druckraum (3) befindlichen, unter Druck stehenden Kraftstoff beaufschlagten Pilotkolben (11) zur Förderung einer dessen Rückseite vorgelagerten Kraftstoffmenge zur Piloteinspritzung in den Brennraum der Brennkraftmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß der Pilotkolben (11) als mehrstufiger Kolben ausgebildet ist, wobei ein von dem in dem Druckraum (3) befindlichen Kraftstoff beaufschlagter erster Abschnitt (11a) des Pilotkolbens (11) eine wesentlich größere Fläche hat als ein die vorgelagerte Kraftstoffmenge fördernder zweiter Abschnitt (11b) des Pilotkolbens (11).

2. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fläche des von dem in dem Druckraum (3) befindlichen Kraftstoff beaufschlagten ersten Abschnitts (11a) des Pilotkolbens (11) zwischen dem 3-fachen bis 20-fachen, vorzugsweise zwischen dem 5-fachen bis 12-fachen der Fläche des die vorgelagerte Kraftstoffmenge fördernden zweiten Abschnitts (11b) des Pilotkolbens beträgt.
3. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Pilotkolben (11) am druckraumseitigen Ende des Pumpengehäuses (1a) der Kraftstoffeinspritzpumpe angeordnet ist, und daß die von dem in dem Druckraum (3) befindlichen Kraftstoff beaufschlagte Vorderseite des Pilotkolbens (11) über einen Verbindungskanal (18) mit dem Druckraum (3) gekoppelt ist.
4. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Pilotkolben (11) in einer mehrstufigen Bohrung (10) verschieblich gelagert ist, und daß der an der Rückseite des von dem in dem Druckraum (3) befindlichen Kraftstoff beaufschlagten ersten Abschnitts (11a) befindlichen Raum (12) der mehrstufigen Bohrung (10) über einen Verbindungskanal (17a) mit dem Saugraum (20) der Kraftstoffeinspritzpumpe gekoppelt ist.
5. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Förderbewegung des Pilotkolbens (11) begrenzender

der Anschlag (19) vorgesehen ist.

6. Kraftstoffeinspritzpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der die vorgelagerte Kraftstoffmenge fördernde zweite Abschnitt (11b) des Pilotkolbens (11) eine oder mehrere Steuerbohrungen (16) oder Steuerkanten zur Begrenzung der Piloteinspritzmenge aufweist, und daß in einem Teil (19b) der Bohrung (10), in welchem der zweite Abschnitt (11b) des Pilotkolbens (11) geführt ist, mindestens eine mit den Steuerbohrungen (16) oder Steuerkanten zusammenwirkende Ausnehmung (15) zur Ableitung des vom Pilotkolben (11) geförderten Kraftstoffs im Sinne einer Beendigung der Piloteinspritzung vorgesehen ist.
7. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die mit den Steuerbohrungen (16) oder Steuerkanten zusammenwirkende Ausnehmung (15) über einen Verbindungskanal (17b) mit dem Saugraum (20) der Kraftstoffeinspritzpumpe gekoppelt ist.
8. Kraftstoffeinspritzpumpe nach Anspruch 7 in Verbindung mit Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der die mit den Steuerbohrungen (16) oder Steuerkanten zusammenwirkende Ausnehmung (15) mit dem Saugraum (20) koppelnde Verbindungskanal (17b) und der den an der Rückseite des von dem in dem Druckraum (3) befindlichen Kraftstoff beaufschlagten ersten Abschnitts (11a) des Pilotkolbens (11) befindliche Raum (12) der mehrstufigen Bohrung (10) mit dem Saugraum (20) koppelnde Verbindungskanal (17a) durch eine gemeinsame Bohrung (17) gebildet sind.

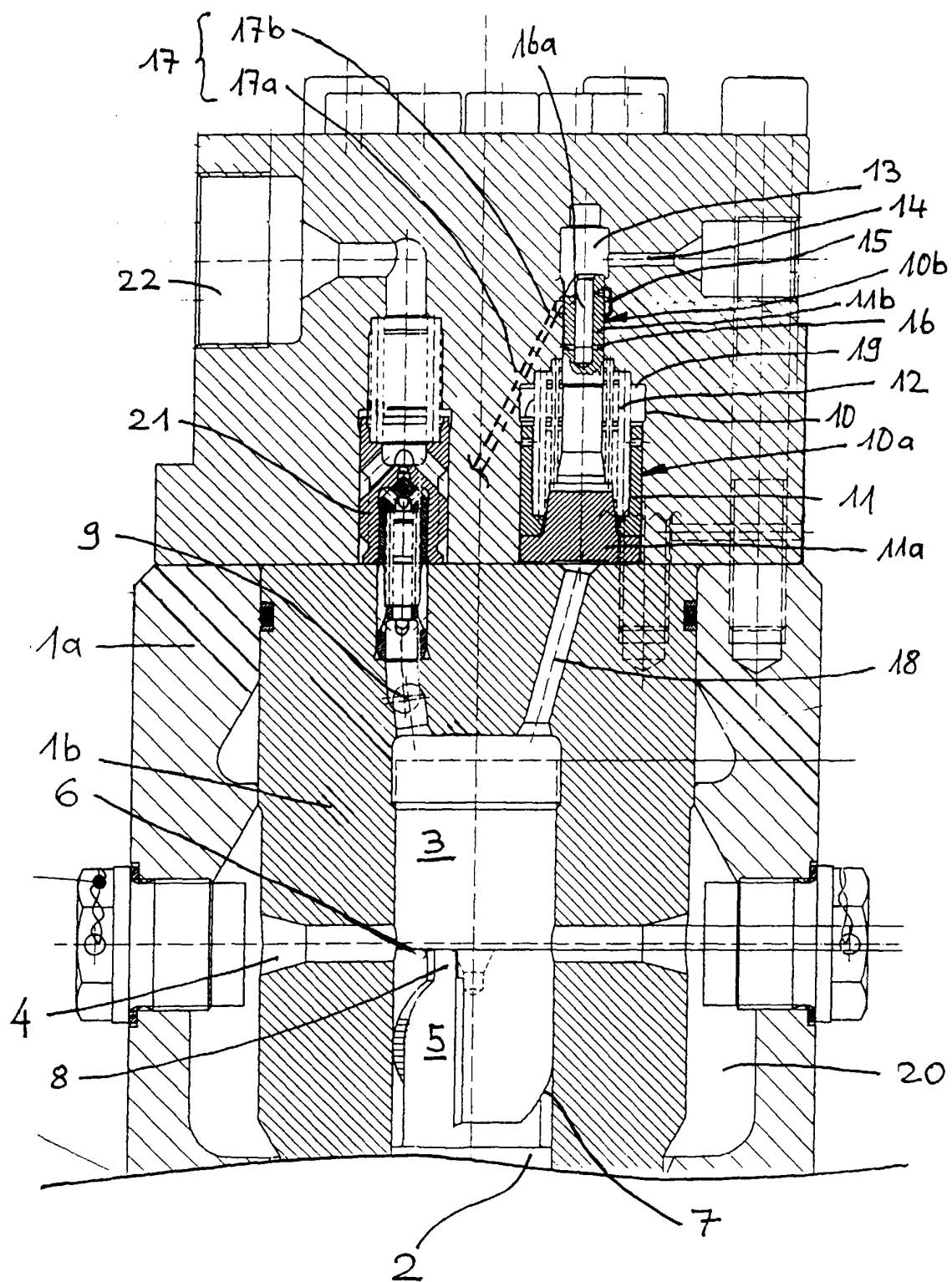


Fig.



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 99 11 3377

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	GB 2 194 599 A (BOSCH GMBH ROBERT) 9. März 1988 (1988-03-09) * Seite 3, Zeile 86 - Seite 4, Zeile 10; Abbildungen *	1-5	F02M45/06 F02M59/26
A	EP 0 027 442 B (FRIEDMANN & MAIER AG) 19. September 1984 (1984-09-19) * Spalte 7, Zeile 28 - Zeile 57; Abbildung 1 *	1-5	
D,A	DE 40 18 535 A (ORANGE GMBH) 12. Dezember 1991 (1991-12-12) * Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 4, Zeile 8; Abbildung *	1	
A	DE 15 76 477 A (BOSCH) 19. Februar 1970 (1970-02-19) * Abbildung 2 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26. November 1999	Prüfer Torle, E
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 99 11 3377

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

26-11-1999

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2194599 A	09-03-1988	DE 3629754 A	10-03-1988
		FR 2603346 A	04-03-1988
		JP 2663969 B	15-10-1997
		JP 63061772 A	17-03-1988
		US 4811899 A	14-03-1989
EP 0027442 B	22-04-1981	AT 379661 A	10-02-1986
		EP 0027442 A	22-04-1981
		ES 495918 A	01-02-1982
		YU 263480 A	30-09-1983
		AT 671779 A	15-06-1985
		JP 56096153 A	04-08-1981
DE 4018535 A	12-12-1991	KEINE	
DE 1576477 A	19-02-1970	KEINE	

EPO FORM P0461

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