

(19)



(11)

EP 1 861 617 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.07.2009 Patentblatt 2009/29

(51) Int Cl.:
F02M 63/00 (2006.01) F02M 57/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06708414.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2006/060134

(22) Anmeldetag: **21.02.2006**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2006/097398 (21.09.2006 Gazette 2006/38)

(54) **VORRICHTUNG ZUM EINSPRITZEN VON KRAFTSTOFF**

FUEL INJECTION DEVICE

DISPOSITIF D'INJECTION DE CARBURANT

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

(72) Erfinder:

- **POSSELT, Andreas**
75417 Muehlacker (DE)
- **FRIEDLE, Susanne**
74626 Bretzfeld (DE)
- **GUTSCHER, Andreas**
71706 Markgroeningen (DE)

(30) Priorität: **16.03.2005 DE 102005012068**
25.01.2006 DE 102006003484

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 733 799 EP-A- 0 856 654
WO-A-00/55496 WO-A-99/24721
US-A- 5 080 079

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.12.2007 Patentblatt 2007/49

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

EP 1 861 617 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 Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff nach der Gattung des Hauptanspruchs.

[0002] Es ist schon eine Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff aus der DE 100 50 599 A1 bekannt mit wenigstens einem Brennstoffeinspritzventil. In diesem Brennstoffeinspritzventil ist ein Verstärkerkolben vorgesehen, der den Druck der dem Brennstoffeinspritzventil zugeführten Flüssigkeit ausgehend von einem Raildruck durch hydraulische Übersetzung auf einen höheren Wert verstärkt. Nachteilig ist, dass diese Art der Druckverstärkung sehr aufwendig und kompliziert ist.

[0003] Außerdem bekannt ist, zwei Förderpumpen hintereinander in Reihe zu schalten, um einen vorbestimmten Druck in einer Kraftstoffleitung und in dem mit der Kraftstoffleitung strömungsverbundenen Brennstoffeinspritzventil zu erreichen. Da die von der zweiten Förderpumpe erzeugte Druckerhöhung nicht in jedem Betriebszustand benötigt wird, ist diese Lösung sehr teuer.

Vorteile der Erfindung

[0004] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß die Druckverstärkung im Brennstoffeinspritzventil vereinfacht und kostengünstiger gestaltet wird, indem an wenigstens einem Brennstoffeinspritzventil ein elektromagnetischer Druckverstärker angeordnet ist.

[0005] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch angegebenen Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff möglich.

[0006] Besonders vorteilhaft ist, dass der elektromagnetische Druckverstärker dem wenigstens einen Brennstoffeinspritzventil unmittelbar vorgeschaltet ist. Auf diese Weise ist nur ein sehr kleines Volumen auf einen höheren Druck zu bringen, so dass der Energieaufwand für die Druckerhöhung gering ist und die Druckerhöhung in sehr kurzer Zeit erreichbar ist.

[0007] Gemäss einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist der elektromagnetische Druckverstärker auf einen Eingangskanal des Brennstoffeinspritzventils gesteckt, geclipst, geschweisst oder gepresst. Diese Verbindungen sind besonders einfach und kostengünstig. Der elektromagnetische Druckverstärker ist mit einer Kraftstoffleitung strömungsverbunden.

[0008] Erfindungsgemäß ist, als Brennstoffeinspritzventil ein elektromagnetisches, piezoelektrisches oder magnetostruktives Brennstoffeinspritzventil zu verwenden.

[0009] Desweiteren vorteilhaft ist, wenn der elektromagnetische Druckverstärker einen Elektromagneten mit einer Erregerspule und einem Anker aufweist, wobei

der Anker mit einem in einer Druckkammer des elektromagnetischen Druckverstärkers axial beweglich gelagerten Kolben wirkverbunden ist, da ein derartiger Druckverstärker besonders einfach aufgebaut ist und sehr günstig herstellbar ist.

[0010] Darüber hinaus vorteilhaft ist, dass der elektromagnetische Druckverstärker einen Einlasskanal hat, der über eine Einlassöffnung in die Druckkammer mündet und die Druckkammer einen Auslass aufweist, der mit einem Eingangskanal des Brennstoffeinspritzventils strömungsverbunden ist.

[0011] Außerdem vorteilhaft ist, wenn die Strömungsverbindung vom Einlasskanal in die Druckkammer verschliessbar ist und eine Druckerhöhung in der Druckkammer und stromab des Auslasses der Druckkammer mittels eines axialen Hubs des Kolbens erzielbar ist.

[0012] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung ist vorgesehen, die Strömungsverbindung vom Einlasskanal in die Druckkammer mittels eines separaten Ventils in dem Einlasskanal, mittels des Kolbens oder durch ein Zusammenwirken des Kolbens mit dem Anker zu verschliessen und anschließend durch einen Hub des Kolbens eine kurzfristige Druckverstärkung zu erreichen.

25 Zeichnung

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Fig.1 eine Ansicht eines Brennstoffeinspritzventils mit einem elektromagnetischen Druckverstärker, Fig.2 ein erstes Ausführungsbeispiel und Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel des elektromagnetischen Druckverstärkers.

35 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0014] Fig. 1 zeigt ein Brennstoffeinspritzventil mit einem elektromagnetischen Druckverstärker.

[0015] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist zumindest ein Brennstoffeinspritzventil 1 auf, das Kraftstoff beispielsweise bei einer Direkteinspritzung in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine und bei einer Saugrohreinspritzung in ein sogenanntes Saugrohr einer Brennkraftmaschine einspritzt. Das zumindest eine Brennstoffeinspritzventil 1 ist mit einer Kraftstoffleitung 2, beispielsweise einem Kraftstoffverteiler, strömungsverbunden, über die das zumindest eine Brennstoffeinspritzventil 1 mit Kraftstoff versorgt wird. Das Brennstoffeinspritzventil 1 ist beispielsweise als ein elektromagnetisches, piezoelektrisches oder magnetstruktives Ventil ausgebildet.

[0016] Es ist ein Förderaggregat 3 vorgesehen, das beispielsweise als Strömungspumpe ausgebildet ist und Kraftstoff aus einem Vorratsbehälter 4 druckerhöht in die Kraftstoffleitung 2 fördert.

[0017] Um die zunehmend strengereren Abgasnormen zu erfüllen, müssen die Emissionen einer Brennkraftmaschine bei einem sogenannten Kaltstart verringert wer-

den. Dies wird beim Stand der Technik durch Erhöhung des Drucks in der Kraftstoffleitung 2 erreicht, so dass das durch das Brennstoffeinspritzventil 1 erzeugte Spray eine geringere mittlere Tröpfchengröße aufweist. Die erforderliche Druckerhöhung in der Kraftstoffleitung 2 ist jedoch derart hoch, dass diese nicht von dem vorgesehenen Förderaggregat 3 erreicht werden kann. Beim Stand der Technik ist dem Förderaggregat 3 daher ein weiteres zweites Förderaggregat nachgeschaltet, das beispielsweise als Strömungspumpe ausgebildet ist und den Druck in der Kraftstoffleitung bis auf den erforderlichen Wert erhöht, oder es wird ein leistungsfähigeres und damit teureres Förderaggregat eingesetzt.

[0018] Um die Kosten für dieses zweite bzw. für das teurere Förderaggregat einzusparen, ist erfindungsgemäß vorgesehen, an dem wenigstens einen Brennstoffeinspritzventil 1 einen elektromagnetischen Druckverstärker 5 zur Druckerhöhung anzuordnen. Beispielsweise ist an jedem Brennstoffeinspritzventil 1 wenigstens ein Druckverstärker 5 vorgesehen.

[0019] Der wenigstens eine elektromagnetische Druckverstärker 5 ist dem wenigstens einen Brennstoffeinspritzventil 1 unmittelbar vorgeschaltet und beispielsweise auf einen Eingangskanal 8 des Brennstoffeinspritzventils 1 gesteckt, geclipst, geschweisst, gepresst oder ähnliches. Auf diese Weise ist der elektromagnetische Druckverstärker 5 fest mit dem Brennstoffeinspritzventil 1 verbunden und unmittelbar an diesem angeordnet.

[0020] Erfindungsgemäß wird der Druck des Kraftstoffs nicht schon in der Kraftstoffleitung 2, wie beim Stand der Technik, sondern mittels des elektromagnetischen Druckverstärkers 5 erst kurz vor und/oder in dem Brennstoffeinspritzventil 1 erhöht. Das Volumen innerhalb des Brennstoffeinspritzventils 1 ist sehr viel kleiner als das Volumen der Kraftstoffleitung 2 von dem Vorratsbehälter 2 bis zum Brennstoffeinspritzventil 1, so dass für die Druckerhöhung viel weniger Energie aufzuwenden ist. Außerdem wird die Druckerhöhung im Brennstoffeinspritzventil 1 mittels des elektromagnetischen Druckverstärkers 5 schneller erreicht als mittels eines in der Kraftstoffleitung 2 angeordneten, bezüglich der Strömungsverbindung weiter vom Brennstoffeinspritzventil 1 entfernten Förderaggregates 3.

[0021] Fig.2 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des elektromagnetischen Druckverstärkers.

[0022] Bei dem elektromagnetischen Druckverstärker nach Fig.2 sind die gegenüber der Vorrichtung nach Fig. 1 gleichbleibenden oder gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0023] Beispielsweise ist der elektromagnetische Druckverstärker 5 ein umkonstruiertes elektromagnetisches Einspritzventil, das beispielsweise wie nachfolgend beschrieben ausgeführt ist. Der elektromagnetische Druckverstärker 5 weist ein Gehäuse 9 auf, in dem ein Elektromagnet 7 mit einer Erregerspule 10 und einem axial beweglichen Anker 11 angeordnet ist. In dem Gehäuse 9 ist eine Druckkammer 14 vorgesehen, in der ein

von dem Elektromagneten 7 betätigter Kolben 15 axial bezüglich einer Achse 12 beweglich angeordnet ist. Der Anker 11, der Kolben 15 und/oder die Erregerspule 10 sind beispielsweise zentrisch bezüglich der Achse 12 angeordnet. Der Anker 11 ist über einen Teil seiner axialen Länge ringförmig von der Erregerspule 10 umgeben, die in einem Magnettopf 13 angeordnet ist. Ein Einlasskanal 16 mündet über eine Einlassöffnung 17 in die Druckkammer 14 des Druckverstärkers 5, beispielsweise am Umfang der Druckkammer 14. Der Einlasskanal 16 ist stromauf mit der Kraftstoffleitung strömungsverbunden. Die Druckkammer 14 des elektromagnetischen Druckverstärkers 5 ist über einen Auslass 18 mit dem Brennstoffeinspritzventil 1 strömungsverbunden.

[0024] Der Kolben 15 des elektromagnetischen Druckverstärkers 5 ist mit dem Anker 11 1 mechanisch gekoppelt und mit diesem verbunden. Der Kolben 15 wird mittels einer Rückstellfeder 21 in eine erste Position bewegt, in der der Kolben 15 beispielsweise an einem Anschlag 22 anliegt und in der die Einlassöffnung 17 in die Druckkammer 14 geöffnet ist. Bei nicht bestromter Erregerspule 10 befindet sich der Kolben 15 in dieser ersten Position und ermöglicht so einen Notlauf.

[0025] Wird die Erregerspule 10 bestromt, führt der Anker 11 mit dem Kolben 15 einen axialen Hub aus, beispielsweise in Richtung des Brennstoffeinspritzventils 1. Gemäss dem ersten Ausführungsbeispiel überdeckt der Kolben 15 nach einem ersten Teilhub die Einlassöffnung 17 und schliesst auf diese Weise die Strömungsverbindung zum Einlasskanal 16. Die Einlassöffnung 17 kann aber auch auf beliebige andere Weise, beispielsweise durch ein separates Ventil in dem Einlasskanal 16, verschlossen werden. Nach dem Schliessen der Einlassöffnung 17 erzeugt der weitere Teilhub des Kolbens 15 eine Druckerhöhung in der Druckkammer 14 und in dem mit dem Auslass 18 des elektromagnetischen Druckverstärkers 5 strömungsverbundenen Teil des Brennstoffeinspritzventils 1, da das Brennstoffeinspritzventil 1 zu diesem Zeitpunkt geschlossen ist und der Kolben 15 daher auf ein abgeschlossenes Flüssigkeitsvolumen wirkt. Der Druckverstärker 5 bewirkt auf diese Weise kurz vor dem Öffnen des Brennstoffeinspritzventils 1 eine Druckerhöhung des Kraftstoffs. Wenn das Brennstoffeinspritzventil 1 nach Erreichen einer vorbestimmten Druckerhöhung öffnet, wird zumindest ein Teil des durch den elektromagnetischen Druckverstärker 5 druckerhöhten Kraftstoffs in den Brennraum bzw. in das Saugrohr der Brennkraftmaschine eingespritzt. Die vorbestimmte Druckerhöhung ist abhängig von dem jeweiligen Betriebszustand der Brennkraftmaschine und wird jeweils aus Parametern der Motorsteuerung berechnet, um das Brennstoffeinspritzventil zu einem optimalen Zeitpunkt zu öffnen.

[0026] Beispielsweise weist das Gehäuse 9 im Bereich der Spule 10 eine Belüftungsbohrung 30 auf, um einen Druckausgleich zu gewährleisten.

[0027] Nach dem oder kurz vor oder gleichzeitig mit dem Schließen des Brennstoffeinspritzventils 1 wird die Erregerspule 10 stromlos geschaltet, so dass der Kolben

15 des elektromagnetischen Druckverstärkers 5 durch die Kraftereinwirkung der Rückstellfeder 21 auf den Kolben 15 ausgehend von einer zweiten Position zurück in die erste Position bewegt wird. Da in der ersten Position die Einlassöffnung 17 wieder geöffnet ist, strömt Flüssigkeit aus dem Einlasskanal 16 in die Druckkammer 14 und in das Brennstoffeinspritzventil 1 stromab des Auslasses 18 des elektromagnetischen Druckverstärkers 5 nach und ersetzt dabei die bei der letzten Einspritzung eingespritzte Kraftstoffmenge.

[0028] Fig.3 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel des elektromagnetischen Druckverstärkers.

[0029] Bei dem elektromagnetischen Druckverstärker nach Fig.3 sind die gegenüber der Vorrichtung nach Fig. 1 und gegenüber dem elektromagnetischen Druckverstärker nach Fig.2 gleichbleibenden oder gleichwirkenden Teile durch die gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0030] Das zweite Ausführungsbeispiel des elektromagnetischen Druckverstärkers unterscheidet sich von dem ersten Ausführungsbeispiel darin, dass der Einlasskanal 16 nicht durch den Kolben 15, sondern durch ein Zusammenwirken von dem Anker 11 mit dem Kolben 15 verschlossen wird und dass in axialer Richtung gesehen zwischen der Spule 10 und der Druckkammer 14 eine Vorkammer 23 vorgesehen ist. Der Einlasskanal 16 mündet nicht wie beim ersten Ausführungsbeispiel in die Druckkammer 14, sondern in die Vorkammer 23. Der Anker 11 und der Kolben 15 sind bei dem zweiten Ausführungsbeispiel nicht einteilig miteinander verbunden, sondern als separate Teile ausgeführt, die in axialer Richtung zumindest abschnittsweise relativ zueinander beweglich angeordnet sind.

[0031] In der Vorkammer 23 ist eine erste Rückstellfeder 21.1 vorgesehen, die sich mit ihrem einen Ende am Kolben 15 abstützt und mit ihrem anderen Ende rückstellend auf den Anker 11 wirkt. In der Druckkammer 14 ist eine zweite Rückstellfeder 21.2 angeordnet, die sich mit ihrem einen Ende am Gehäuse 9 abstützt und mit ihrem anderen Ende rückstellend auf den Kolben 15 wirkt. Die erste Rückstellfeder 21.1 ist weicher ausgeführt als die zweite Rückstellfeder 21.2.

[0032] Beispielsweise ist der Einlasskanal 16 teilweise in dem Anker 11 ausgebildet und führt über zumindest eine am Anker 11 vorgesehene Einlassöffnung 17 zentral bezüglich der Achse 12 in die Vorkammer 23. Die Einlassöffnung 17 kann aber auch am Umfang der Vorkammer 23 und der Einlasskanal 16 nicht im Anker 11, sondern separat oder am Gehäuse 9 vorgesehen sein.

[0033] Der Anker 11, der Kolben 15 und/oder die Spule 10 sind beispielsweise zentrisch bezüglich der Achse 12 angeordnet. Der Anker 11 weist an seinem dem Kolben 15 zugewandten Ende einen Schliessabschnitt 24 auf, der beispielsweise kugelförmig ausgebildet ist. Die Vorkammer 23 ist über eine Verbindungsöffnung 25 mit der Druckkammer 14 verbunden. Der Kolben 15 hat einen zentrisch bezüglich der Achse 12 angeordneten Druckkammereinlass 28, der an dem der Vorkammer 23 zu-

gewandten Ende einen beispielsweise kegelförmigen Ventilsitz 29 aufweist. Der Ventilsitz 29 des Kolbens 15 wirkt nach einem vorbestimmten axialen Hub des Ankers 11 mit dem Schliessabschnitt 24 des Ankers 11 zusammen und öffnet bzw. schliesst die Strömungsverbindung zwischen der Vorkammer 23 und der Druckkammer 14.

[0034] Bei nicht bestromter Erregerspule 10 befindet sich der Kolben 15 in der ersten Position am Anschlag 22, wobei der Anker 11 und der Kolben 15 axial zueinander beabstandet sind. Dadurch besteht bei nicht bestromter Erregerspule 10 eine Strömungsverbindung von der Vorkammer 23 über die Verbindungsöffnung 25 und den Druckkammereinlass 28 des Kolbens 15 in die Druckkammer 14, die der Befüllung der Druckkammer 14 und des Brennstoffeinspritzventils 1 dient.

[0035] Wird die Erregerspule 10 bestromt, führt zunächst nur der Anker 11 einen axialen Hub aus, beispielsweise in Richtung des Brennstoffeinspritzventils 1. Nach einem ersten Teilhub des Ankers 11 schlägt der Anker 11 mit seinem Schliessabschnitt 24 an den Ventilsitz 29 des Kolbens 15 an und schliesst auf diese Weise den Druckkammereinlass 28. Nach diesem ersten Teilhub des Ankers 11 bewegt der Anker 11 den Kolben 15 mit, so dass der Anker 11 und der Kolben 15 beim nachfolgenden Teilhub des Ankers 11 einen gemeinsamen Hub ausführen. Nach dem Schliessen des Druckkammereinlasses 28 bewirkt der gemeinsame Hub von dem Anker 11 und dem Kolben 15 eine Druckerhöhung in der Druckkammer 14 und in dem mit dem Auslass 18 des elektromagnetischen Druckverstärkers 5 strömungsverbundenen Teil des Brennstoffeinspritzventils 1, da das Brennstoffeinspritzventil 1 zu diesem Zeitpunkt geschlossen ist und der Kolben 15 daher auf ein abgeschlossenes Flüssigkeitsvolumen wirkt. Wenn das Brennstoffeinspritzventil 1 nach Erreichen einer vorbestimmten Druckerhöhung öffnet, wird zumindest ein Teil des durch den elektromagnetischen Druckverstärker 5 druckerhöhten Kraftstoffs in den Brennraum bzw. in das Saugrohr der Brennkraftmaschine eingespritzt.

[0036] Nach dem oder kurz vor oder gleichzeitig mit dem Schließen des Brennstoffeinspritzventils 1 wird die Erregerspule 10 stromlos geschaltet, so dass der Kolben 15 und der Anker 11 durch die Kraftereinwirkung der zweiten Rückstellfeder 21.2 einen gemeinsamen Rückstellhub zurück in Richtung des Anschlags 22 ausführen. Nachdem der Kolben 15 den Anschlag 22 erreicht hat, führt der Anker 11 durch die Kraftereinwirkung der ersten Rückstellfeder 21.1 allein einen weiteren Rückstellhub aus. Durch diese Relativbewegung des Ankers 11 zum Kolben 15 wird der Druckkammereinlass 28 wieder geöffnet, so dass Flüssigkeit aus dem Einlasskanal 16 und/oder der Vorkammer 23 in die Druckkammer 14 und in das Brennstoffeinspritzventil 1 stromab des Auslasses 18 des elektromagnetischen Druckverstärkers 5 nachströmt und dabei die bei der letzten Einspritzung eingespritzte Kraftstoffmenge ersetzt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff mit wenigstens einem Brennstoffeinspritzventil (1) und wenigstens einem Druckverstärker, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckverstärker ein elektromagnetischer Druckverstärker ist und das Brennstoffeinspritzventil einen elektromagnetischen, piezoelektrischen oder magnetostriktiven Antrieb hat.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der wenigstens eine elektromagnetische Druckverstärker (5) dem wenigstens einen Brennstoffeinspritzventil (1) unmittelbar vorgeschaltet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromagnetische Druckverstärker (5) auf einen Eingangskanal (8) des Brennstoffeinspritzventils (1) gesteckt, geclipst, geschweisst oder gepresst ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromagnetische Druckverstärker (5) mit einer Kraftstoffleitung (2) strömungsverbunden ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromagnetische Druckverstärker (5) einen Elektromagneten (7) mit einer Erregerspule (10) und einem Anker (11.) aufweist, wobei der Anker (11) mit einem in einer Druckkammer (14) des elektromagnetischen Druckverstärkers (5) axial beweglich gelagerten Kolben (15) wirkverbunden ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der elektromagnetische Druckverstärker (5) einen Einlasskanal (16) aufweist, der über eine Einlassöffnung (17) in die Druckkammer (14) mündet.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Druckkammer (14) einen Auslass (18) aufweist, der mit einem Eingangskanal (8) des Brennstoffeinspritzventils (1) strömungsverbunden ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsverbindung vom Einlasskanal (16) in die Druckkammer (14) verschliessbar ist und eine Druckerhöhung in der Druckkammer (14) und stromab des Auslasses (18) der Druckkammer (14) mittels eines axialen Hubs des Kolbens (15) erzielbar ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strömungsverbindung vom Ein-

lasskanal (16) in die Druckkammer (14) mittels eines separaten Ventils in dem Einlasskanal (16), mittels des Kolbens (15) oder durch ein Zusammenwirken des Kolbens (15) mit dem Anker (11) verschliessbar ist.

Claims

1. Device for the injection of fuel, with at least one fuel injection valve (1) and at least one pressure intensifier, **characterized in that** the pressure intensifier is an electromagnetic pressure intensifier and the fuel injection valve has an electromagnetic, piezoelectric or magnetostrictive drive.
2. Device according to Claim 1, **characterized in that** the at least one electromagnetic pressure intensifier (5) directly precedes the at least one fuel injection valve (1).
3. Device according to Claim 1, **characterized in that** the electromagnetic pressure intensifier (5) is plugged, snapped, welded or pressed onto an inlet duct (8) of the fuel injection valve (1).
4. Device according to Claim 1, **characterized in that** the electromagnetic pressure intensifier (5) is flow-connected to a fuel line (2).
5. Device according to Claim 1, **characterized in that** the electromagnetic pressure intensifier (5) has an electromagnet (7) with an exciting coil (10) and with an armature (11), the armature (11) being operatively connected to a piston (15) mounted axially movably in a pressure chamber (14) of the electromagnetic pressure intensifier (5).
6. Device according to Claim 5, **characterized in that** the electromagnetic pressure intensifier (5) has an admission duct (16) which issues into the pressure chamber (14) via an admission port (17).
7. Device according to Claim 6, **characterized in that** the pressure chamber (14) has a discharge (18) which is flow-connected to an inlet duct (8) of the fuel injection valve (1).
8. Device according to Claim 7, **characterized in that** the flow connection from the admission duct (16) into the pressure chamber (14) is closeable, and a pressure rise in the pressure chamber (14) and downstream of the discharge (18) of the pressure chamber (14) is achievable by means of an axial stroke of the piston (15).
9. Device according to Claim 8, **characterized in that** the flow connection from the admission duct (16) into

the pressure chamber (14) is closeable by means of a separate valve in the admission duct (16), by means of the piston (15) or as a result of an interaction of the piston (15) with the armature (11).

Revendications

1. Dispositif d'injection de carburant comprenant au moins une soupape d'injection de carburant (1) et au moins un surpresseur, **caractérisé en ce que** le surpresseur est un surpresseur électromagnétique et la soupape d'injection de carburant a un entraînement électromagnétique, piézoélectrique ou magnétostrictif. 10 15
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins un surpresseur électromagnétique (5) est monté immédiatement avant l'au moins une soupape d'injection de carburant (1). 20
3. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le surpresseur électromagnétique (5) est enfiché, enclipsé, soudé ou pressé sur un canal d'entrée (8) de la soupape d'injection de carburant (1). 25
4. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le surpresseur électromagnétique (5) est connecté fluidiquement par une conduite de carburant (2). 30
5. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le surpresseur électromagnétique (5) présente un électroaimant (7) avec une bobine excitatrice (10) et un induit (11), l'induit (11) étant connecté fonctionnellement à un piston (15) monté de manière déplaçable axialement dans une chambre de pression (14) du surpresseur électromagnétique (5). 35
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le surpresseur électromagnétique (5) présente un canal d'admission (16) qui débouche par le biais d'une ouverture d'admission (17) dans la chambre de pression (14). 40 45
7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la chambre de pression (14) présente une sortie (18) qui est connectée fluidiquement à un canal d'entrée (8) de la soupape d'injection de carburant (1). 50
8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la connexion fluidique du canal d'admission (16) dans la chambre de pression (14) peut être fermée et une augmentation de pression dans la chambre de pression (14) et en aval de la sortie (18) de la chambre de pression (14) peut être obtenue au moyen d'une course axiale du piston (15). 55

9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la connexion fluidique du canal d'admission (16) dans la chambre de pression (14) peut être fermée au moyen d'une soupape séparée dans le canal d'admission (16), au moyen du piston (15) ou par une coopération du piston (15) avec l'induit (11). 5

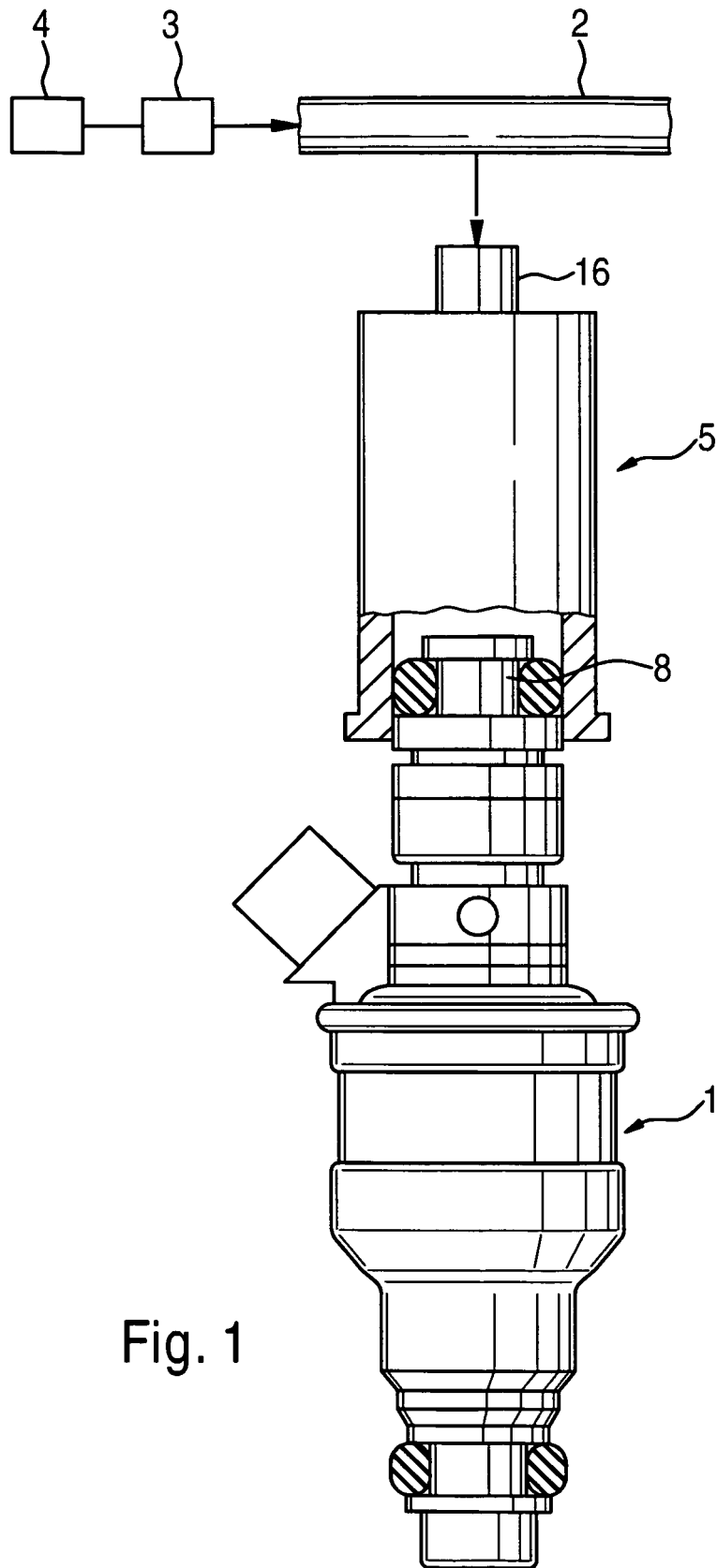
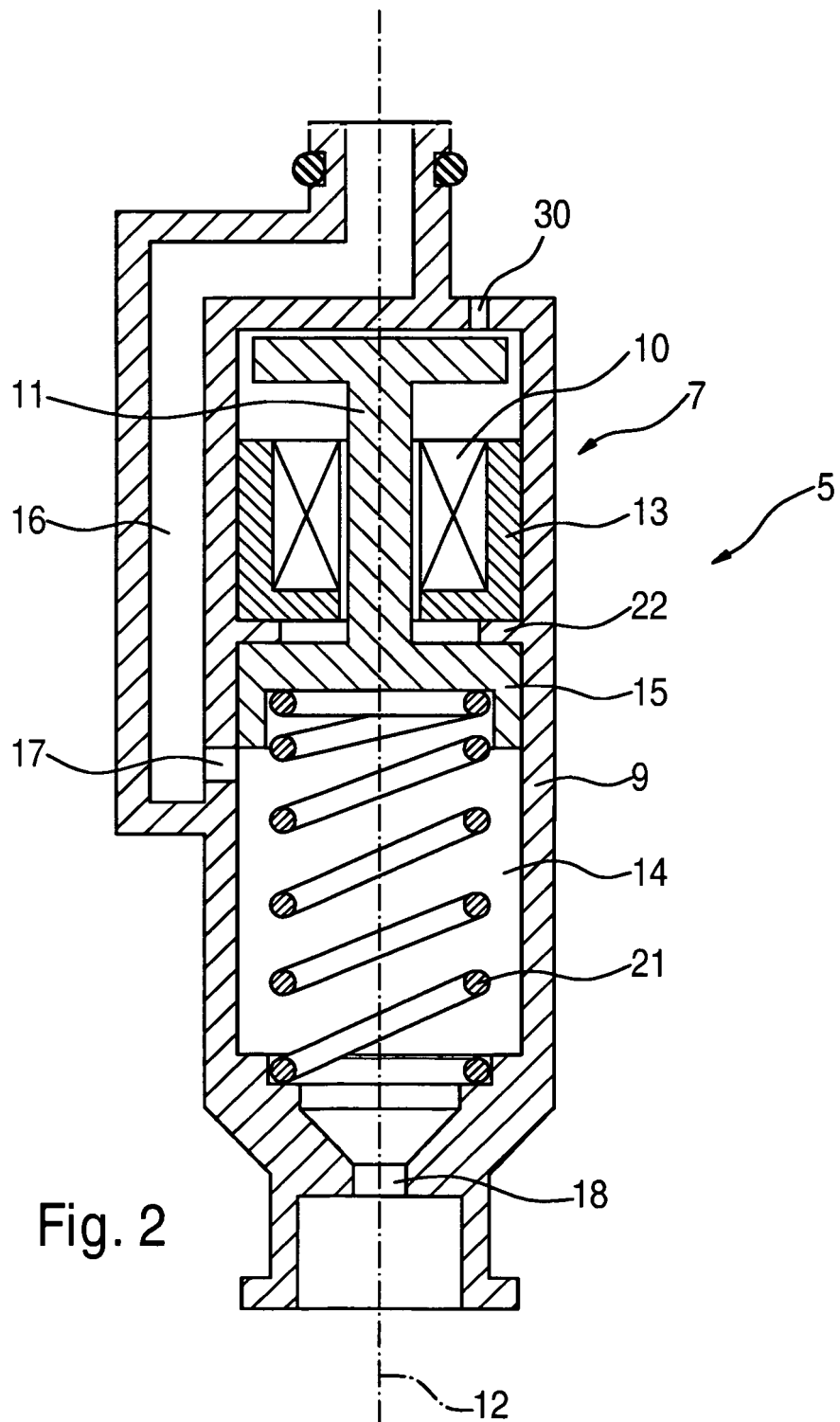
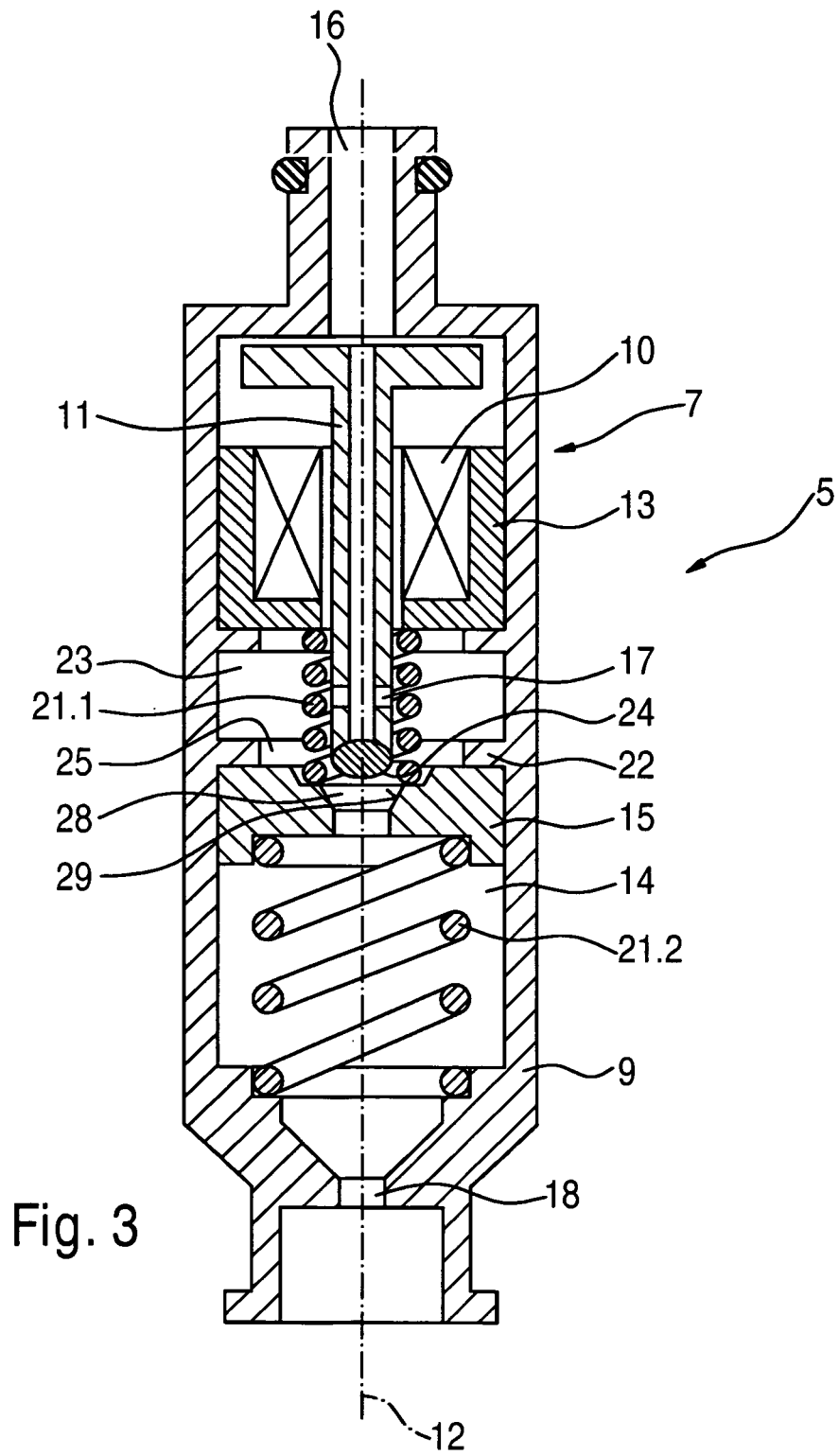


Fig. 1





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 10050599 A1 [0002]