



(11) **EP 1 898 081 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**12.03.2008 Patentblatt 2008/11**

(51) Int Cl.:  
**F02M 47/02 (2006.01) F02M 57/02 (2006.01)**  
**F02M 63/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07014373.0**

(22) Anmeldetag: **21.07.2007**

(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 MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(72) Erfinder:  
• **Böhm, Rene**  
**09131 Chemnitz (DE)**  
• **Kreissig, Udo**  
**09419 Thum (DE)**  
• **Voigt, Peter**  
**09114 Chemnitz (DE)**  
• **Weigel, Danny**  
**09113 Chemnitz (DE)**  
• **Klüting, Christian**  
**38440 Wolfsburg (DE)**  
• **Kohnen, Christoph**  
**38122 Braunschweig (DE)**

(30) Priorität: **22.08.2006 DE 102006039265**

(71) Anmelder: **Volkswagen Aktiengesellschaft**  
**38436 Wolfsburg (DE)**

(54) **Kraftstoffeinspritzvorrichtung**

(57) Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Druckspeicherraum (24) (common rail) und einem Injektor (10), in dem ein axial verschiebbarer Einspritzkolben (12) einen Steuerraum (14) von einem Druckraum (16) trennt. Hierbei ist eine wirksame, einen Druck im Steuerraum (14) des Injektors (10) in eine Kraft in Schließrichtung des Einspritzkolbens (12) umsetzende Fläche des Einspritzkolbens (12) im Steuerraum (14) des Injektors (10) kleiner, als eine wirksame, einen Druck im Druckraum (16) des Injektors (10) in eine Kraft in Öffnungsrichtung des Einspritzkolbens (12) umsetzende Fläche des Einspritzkolbens (12).

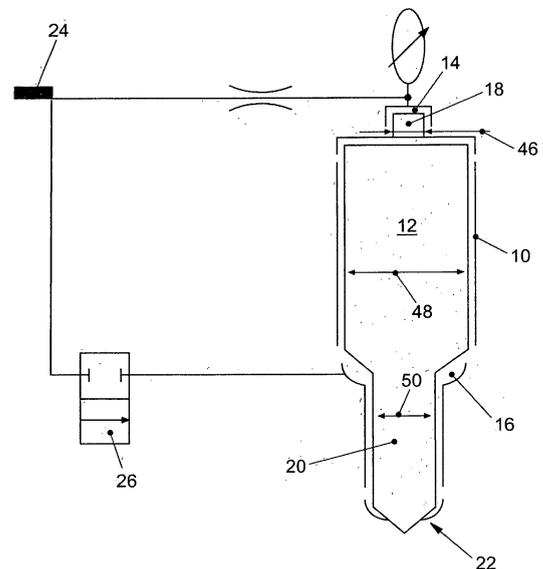


FIG. 1

EP 1 898 081 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Druckspeicherraum (Common Rail) und einem Injektor, in dem ein axial verschiebbarer Einspritzkolben einen Steuerraum von einem Druckraum trennt, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

**[0002]** Bei herkömmlichen, passiven Einspritzdüsen für Kraftstoff für Brennkraftmaschinen, wie sie beispielsweise bei Verteilereinspritzpumpen verwendet werden und aus der DE 103 42 568 A1 bekannt sind, führt der Kraftstoffdruck zum Öffnen der Düsennadel. Hierbei ist der Öffnungsdruck durch eine Düsennadelfeder bestimmt, welche die Düsennadel in Schließrichtung mit Kraft beaufschlagt. Der Öffnungsdruck kann durch die Auswahl der Feder frei gewählt werden, ist jedoch damit festgelegt. Ein Öffnungsdruck muss für alle Betriebsbereiche der Brennkraftmaschine geeignet sein. Hierbei begegnen sich jedoch gegenläufige Bedingungen, denn für eine weiche Verbrennung bei niedriger Last ist ein geringer Öffnungsdruck wünschenswert, wohingegen bei hoher Last ein hoher Öffnungsdruck notwendig ist, um ein sicheres Schließen der Düsennadel am Ende eines Einspritzvorganges auch gegen hohe Drücke in einem Verbrennungsraum zu gewährleisten. Die Auslegung der Düsennadelfeder und damit des Öffnungsdruckes ist daher notwendigerweise ein Kompromiss zwischen den beiden Extrembedingungen.

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung der o.g. Art hinsichtlich der Funktion und Betriebssicherheit zu verbessern.

**[0004]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung der o.g. Art mit den in Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den weiteren Ansprüchen beschrieben.

**[0005]** Dazu ist es bei einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung der o.g. Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine wirksame, einen Druck im Steuerraum des Injektors in eine Kraft in Schließrichtung des Einspritzkolbens umsetzende Fläche des Einspritzkolbens im Steuerraum des Injektors kleiner, als eine wirksame, einen Druck im Druckraum des Injektors in eine Kraft in Öffnungsrichtung des Einspritzkolbens umsetzende Fläche des Einspritzkolbens ist.

**[0006]** Dies hat den Vorteil, dass an jedem Betriebspunkt der Brennkraftmaschine entsprechende Öffnungs- und Schließdrücke eingestellt werden können, um eine gute Gemischbildung und niedrige HC-Emissionen darstellen zu können. Weiterhin verringert dies eine Russbildung durch ein sehr rasches Schließen des Einspritzkolbens. Auch wird ein sicheres Verriegeln einer Düsennadel des Einspritzkolbens in seinen Sitz erzielt, wodurch ein unbeabsichtigtes Nacheinspritzen wirksam verhindert ist.

**[0007]** Ein passives Öffnen des Injektors ist dadurch

möglich, dass der Einspritzkolben einen Balancierkolben aufweist, welcher in den Steuerraum des Injektors hineinragt, wobei der Balancierkolben einen Durchmesser  $d_B$ , der Einspritzkolben an einer dem Druckraum zugewandten Seite einen Durchmesser  $d_E$  und eine am Einspritzkolben angeordnete und durch den Druckraum in einen Ventilsitz greifende Düsennadel einen Durchmesser  $d_S$  aufweist, wobei Balancierkolben, Einspritzkolben und Düsennadel derart ausgebildet sind, dass folgende Bedingung erfüllt ist,  $d_B < \sqrt{d_E^2 - d_S^2}$ .

**[0008]** Eine sichere Verriegelung des Einspritzkolben in der geschlossenen Stellung erzielt man dadurch, dass der Steuerraum des Injektors permanent mit dem Druckspeicherraum verbunden ist.

**[0009]** In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Druckraum über ein Ventil mit dem Druckspeicherraum verbunden, wobei das Ventil den Druckraum wahlweise mit dem Druckspeicherraum verbindet oder von diesem trennt.

**[0010]** Besonders kleine Verluststeuermengen erzielt man dadurch, dass das Ventil ein 2/2-Wegeventil ist.

**[0011]** In einer alternativen Ausführungsform ist das Ventil ein 3/2-Wegeventil, welches den Druckraum wahlweise mit dem Druckspeicherraum oder einer Leckageleitung verbindet.

**[0012]** In einer bevorzugten Weiterbildung ist zusätzlich ein Druckverstärker, in dem ein axial verschiebbarer Druckverstärkerkolben einen Verstärkerraum, einen Federraum und einen Hochdruckraum voneinander trennt, vorgesehen, wobei der Hochdruckraum mit der Verbindungsleitung zwischen dem Druckraum des Injektors und dem Druckspeicherraum verbunden und der Verstärkerraum über ein Ventil mit dem Druckspeicherraum verbunden ist. Das Ventil ist beispielsweise ein 3/2-Wegeventil.

**[0013]** Eine zusätzliche Einstellmöglichkeit des Schließdruckes mittels sich ergebender Druckmodulationen und/oder mittels des Druckverstärkers ergibt sich dadurch, dass der Steuerraum des Injektors über ein erstes Rückschlagventil mit dem Druckspeicherraum verbunden ist, wobei das erste Rückschlagventil in Richtung des Druckspeicherraumes schließt, und dass der Steuerraum des Injektors über ein zweites Rückschlagventil mit dem Hochdruckraum des Druckverstärkers verbunden ist, wobei das zweite Rückschlagventil in Richtung des Hochdruckraumes schließt.

**[0014]** Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt in

Fig. 1 ein schematisches Funktionsschaltbild einer erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung,

Fig. 2 eine bevorzugte Ausführungsform einer Verschaltung der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit Druckverstärker,

Fig. 3 eine alternative Ausführungsform einer Verschaltung der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit Druckverstärker und

Fig. 4 eine weitere alternative Ausführungsform einer Verschaltung der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit Druckverstärker

**[0015]** Die in Fig. 1 dargestellte, bevorzugte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen kraftstoffeinspritzsystems für eine Brennkraftmaschine umfasst einen Injektor 10, in dem ein axial verschiebbarer Einspritzkolben 12 einen Steuerraum 14 von einem Druckraum 16 trennt. Der Einspritzkolben 12 weist einen Balancierkolben 18, der in den Steuerraum 14 ragt, und eine Düsennadel 20 auf, die sich von einer dem Druckraum 16 des Einspritzkolbens 12 zugewandten Seite erhebt, den Druckraum 16 durchgreift und in geschlossenem Zustand des Injektors 10 an einem Sitz 22 anliegt. Der Steuerraum 14 ist mit einem Druckspeicherraum 24 (Common Rail) verbunden. Der Druckraum 16 ist über ein 2/2-Wegeventil 26 mit dem Druckspeicherraum 24 verbunden, wobei das 2/2-Wegeventil 26 wahlweise den Druckraum 16 mit dem Druckspeicherraum 24 verbindet oder von diesem trennt.

**[0016]** Der Öffnungsdruck des Injektors 10 ist durch den Druck im Steuerraum 14 und die Fläche des Balancierkolbens 18 bestimmt. Hierbei ist der Öffnungsdruck eine lineare Funktion des Kraftstoffdrucks und des Fläche des Balancierkolbens 18. Hiermit kann das Abstimmungsproblem des Düsenöffnungsdruckes gelöst werden: Bei geringer Last wird ein geringer Druck im Steuerraum 14 eingestellt, um einen geringen Öffnungsdruck für eine geringe mechanische Geräuschentwicklung beim Schließen der Düsennadel 20 zu erzielen. Bei hoher Last wird ein hoher Druck im Steuerraum 14 eingestellt, um ein Rückblasen aus einem Brennraum in einem Zylinder der Brennkraftmaschine in Folge hoher Verbrennungsdrücke zu verhindern und ein schnelles Schließen der Düsennadel 20 im Sitz 22 zu gewährleisten. Zum Ende einer Einspritzung führt das Schließen des 2/2-Wegeventil 26 dazu; dass der mit großer Geschwindigkeit durch die Leitung strömende Kraftstoff eine Druckwelle hervorruft. Diese Druckwelle vergrößert die auf den Einspritzkolben 12 wirkende Schließkraft mit dem Ergebnis einer höheren Schließgeschwindigkeit, einem schärferen Einspritzende und geringeren Russ- und HC-Emissionen.

**[0017]** Der Balancierkolben 18 weist einen Durchmesser  $d_B$  46 auf. Der Einspritzkolben 12 weist an einer dem Druckraum 16 zugewandten Seite einen Durchmesser  $d_E$  48 auf. Die Düsennadel 20 weist einen Durchmesser  $d_S$  50 auf. Diese jeweiligen Durchmesser von Balancierkolben 18, Einspritzkolben 12 und Düsennadel 20 sind derart ausgebildet, dass folgende Bedingung erfüllt ist:

$d_B < \sqrt{d_E^2 - d_S^2}$ . Hierdurch ist die wirksame Ring-

fläche im Druckraum 16 größer als die wirksame Fläche des Balancierkolbens 18. Dies ermöglicht ein passives Öffnen des Injektors 10. Mit wirksamer Fläche ist hierbei eine resultierende Fläche gemeint, die einen Druck im Druckraum 16 bzw. Steuerraum 14 in eine auf den Einspritzkolben 12 wirkende, resultierende Kraft umsetzt. Zum Öffnen der Düsennadel wird somit der Druckraum 16 mit dem Druck aus dem Druckspeicherraum 24 beaufschlagt. Zwar herrscht nominal im Druckraum 16 und im Steuerraum 14 derselbe Druck, jedoch ergibt sich durch die größere wirksame Fläche im Druckraum 16 eine resultierende Kraft in Öffnungsrichtung, die den Injektor 10 öffnet. Zum Schließen des Injektors 10 wird der Druckraum 16 entlastet.

**[0018]** Fig. 2 zeigt eine bevorzugte Verschaltung der Kraftstoffeinspritzvorrichtung wobei funktionsgleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 versehen sind, so dass zu deren Erläuterung auf die obige Beschreibung der Fig. 1 verwiesen wird. In dieser Ausführungsform ist zusätzlich ein Druckverstärker 28 vorgesehen, in dem ein axial verschiebbarer Druckverstärkerkolben 30 einen Verstärkerraum 32, einen Federraum 34 und einen Hochdruckraum 36 voneinander trennt. Der Hochdruckraum 36 ist mit der Verbindungsleitung 38 zwischen dem Druckraum 14 des Injektors 10 und dem Druckspeicherraum 24 stromauf des 2/2-Wegeventil 26 verbunden und der Verstärkerraum 32 ist über ein erstes 3/2-Wegeventil 40 mit dem Druckspeicherraum 24 verbunden. Das erste 3/2-Wegeventil 40 verbindet den Verstärkerraum 32 wahlweise mit dem Druckspeicherraum 24, um den Druckverstärker 28 zu aktivieren, oder mit einer Leckageleitung 42, um den Druckverstärker 28 zu deaktivieren.

**[0019]** Bei diesem mit einem Druckverstärker 28 ausgerüsteten System kann das Schließen des Injektors 10 aktiv durch eine Druckerhöhung zum Schließzeitpunkt des 2/2-Wegeventil 26 noch stärker unterstützt werden, da die Schließkraft am Balancierkolben 18 proportional zum anliegenden Systemdruck ist. Hierfür ist eine entsprechende Verbindung (nicht dargestellt) vorzusehen die den verstärkten Druck aus dem Hochdruckraum 36 des Druckverstärkers 28 dem Steuerraum 14 des Injektors 10 zuführt. In der kurzen Leitung 38 zwischen 2/2-Wegeventil 26 und dem Druckraum 16 des Injektors 10 kann sich bei entsprechender Dimensionierung (Länge kürzer als 60 mm) keine Druckwelle aufbauen, die ein zweites, unerwünschtes Öffnen des Injektors 10 hervorrufen würde.

**[0020]** Fig. 3 zeigt eine alternative bevorzugte Verschaltung der Kraftstoffeinspritzvorrichtung, wobei funktionsgleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 und 2 versehen sind, so dass zu deren Erläuterung auf die obige Beschreibung der Fig. 1 und 2 verwiesen wird. In dieser Ausführungsform ist statt des 2/2-Wegeventil ein zweites 3/2-Wegeventil 44 zum Ansteuern des Druckraumes 16 vorgesehen, welches den Druckraum 16 wahlweise mit dem Druckspeicherraum 24 oder der Leckageleitung 42 verbindet. In nicht angesteuertem Zu-

stand ist der Druckraum 16 mit der drucklosen Leckageleitung 42 verbunden. Wird der Injektor 10 angesteuert, so wird von dem zweiten 3/2-Wegeventil 44 eine Verbindung zwischen dem Druckspeicherraum 24 und dem Druckraum 16 hergestellt. Bei dieser Anordnung ist das Schließen der Düsennadel 20 am Ende eines Einspritzvorganges noch weiter beschleunigt, da auf der Unterseite, d.h. der dem Druckraum 16 zugewandten Seite, des Einspritzkolbens 12 nur noch Lecköldruck (im Wesentlichen drucklos) anliegt. Ein Nachspritzen ist hier auch bei großem Abstand zwischen dem Druckraum 16 und dem zweiten 3/2-Wegeventil 44 nicht möglich. Um eine rasche Reaktion des Einspritzverlaufes auf die Bewegung des zweiten 3/2-Wegeventil 44 zu erreichen und einen guten Wirkungsgrad sicherzustellen (Kompressionsverluste) ist ebenfalls eine kurze Leitung vorteilhaft.

**[0021]** Beim Entlasten des Druckraumes 16 wird bei dieser Ausführungsform gemäß Fig. 3 die aus dem Druckraum 16 abgesteuerte Kraftstoffmenge in einen Zwischenspeicher 54 gefördert, der in der Leckageleitung 42 angeordnet ist. Dieser Zwischenspeicher 54 wird mittels eines Druckregelventils 52 gesteuert. Beim Nachladen des Druckverstärkers 28 wird die erforderliche Kraftstoffmenge aus dem vorgehaltenen Zwischenspeicher 54 in den Hochdruckraum 36 und den Federraum 34 gefördert. Dies vermeidet einen Leckagepfad während der Einspritzung und erzielt einen sehr guten hydraulischen Wirkungsgrad bei der Druckverstärkung. Es können steile Absteuerflanken mit der Vermeidung einer unerwünschten Nacheinspritzung erzielt werden.

**[0022]** Fig. 4 zeigt eine weitere alternative bevorzugte Verschaltung der Kraftstoffeinspritzvorrichtung, wobei funktionsgleiche Teile mit gleichen Bezugsziffern wie in Fig. 1 bis 3 versehen sind, so dass zu deren Erläuterung auf die obige Beschreibung der Fig. 1 bis 3 verwiesen wird. Diese Ausführungsform entspricht der Ausführungsform gemäß Fig. 3, wobei der Steuerraum 14 des Injektors 10 nicht, wie bei der Ausführungsform gemäß Fig. 3 direkt und permanent mit dem Druckspeicherraum 24 verbunden ist, sondern über eine Leitung 56 mit einem Eingang des 3/2-Wegeventils 44. Die Verbindung mit dem Druckspeicherraum 24 ist über ein erstes Rückschlagventil 58 ausgeführt, wobei das erste Rückschlagventil 58 in Richtung des Druckspeicherraumes 24 schließt. Zusätzlich ist hierdurch des Steuerraum 14 des Injektors 10 über ein zweites Rückschlagventil 60 mit dem Hochdruckraum 36 des Druckverstärkers 28 verbunden, wobei das zweite Rückschlagventil 60 in Richtung des Hochdruckraumes 36 schließt. Hierdurch wirkt auf den Steuerraum 14 nicht nur der Druck im Druckspeicherraum 24 sondern auch ein ggf. erhöhter Druck des Druckverstärkers 28 im Hochdruckraum 36, sofern dieser aktiviert ist. Hierdurch ist es möglich, beispielsweise eine sich ergebende Druckmodulation zu nutzen, um einen Schließdruck unabhängig von dem stationären Druck im Druckspeicherraum 24 einzustellen. Ist der Druckverstärker 28 aktiv ergibt sich ein erhöhter Schließdruck. Weiterhin ist es auch möglich, am Ende

eines Einspritzvorganges den Druckverstärker 28 nur zu dem Zwecke der Erhöhung des Schließdruckes zu aktivieren.

5

## Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, mit einem Druckspeicherraum (24) (common rail) und einem Injektor (10), in dem ein axial verschiebbarer Einspritzkolben (12) einen Steuerraum (14) von einem Druckraum (16) trennt, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine wirksame, einen Druck im Steuerraum (14) des Injektors (10) in eine Kraft in Schließrichtung des Einspritzkolbens (12) umsetzende Fläche des Einspritzkolbens (12) im Steuerraum (14) des Injektors (10) kleiner, als eine wirksame, einen Druck im Druckraum (16) des Injektors (10) in eine Kraft in Öffnungsrichtung des Einspritzkolbens (12) umsetzende Fläche des Einspritzkolbens (12) ist.

2. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einspritzkolben (12) einen Balancierkolben (18) aufweist, welcher in den Steuerraum (14) des Injektors (10) hinein ragt, wobei der Balancierkolben (18) einen Durchmesser  $d_B$  (46), der Einspritzkolben (12) an einer dem Druckraum (16) zugewandten Seite einen Durchmesser  $d_E$  (48) und eine am Einspritzkolben (12) angeordnete und durch den Druckraum (16) in einen Ventil Sitz (22) greifende Düsennadel (20) einen Durchmesser  $d_S$  (50) aufweist, wobei Balancierkolben (18), Einspritzkolben (12) und Düsennadel (20) derart ausgebildet sind, dass folgende Bedingung erfüllt ist,

40

$$d_B < \sqrt{d_E^2 - d_S^2}$$

3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerraum (14) des Injektors (10) permanent mit dem Druckspeicherraum (24) verbunden ist.

4. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Druckraum (16) über ein Ventil (26; 44) mit dem Druckspeicherraum (24) verbunden ist, wobei das Ventil (26; 44) den Druckraum wahlweise mit dem Druckspeicherraum verbindet oder von diesem trennt.

5. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 4, **da-**

**durch gekennzeichnet, dass** das Ventil ein 2/2-Wegeventil (26) ist.

6. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil ein 3/2-Wegeventil (44) ist, welches den Druckraum (16) wahlweise mit dem Druckspeicherraum (24) oder einer Leckageleitung (42) verbindet. 5
7. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch, gekennzeichnet, dass** zusätzlich ein Druckverstärker (28), in dem ein axial verschiebbarer Druckverstärkerkolben (30) einen Verstärkerraum (32), einen Federraum (34) und einen Hochdruckraum (36) voneinander trennt, vorgesehen ist, wobei der Hochdruckraum (36) mit der Verbindungsleitung (38) zwischen dem Druckraum (16) des Injektors (10) und dem Druckspeicherraum (24) verbunden und der Verstärkerraum (30) über ein Ventil (40) mit dem Druckspeicherraum (24), verbunden ist. 10  
15  
20
8. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ventil ein 3/2-Wegeventil (40) ist. 25
9. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steuerraum (14) des Injektors (10) über ein erstes Rückschlagventil (58) mit dem Druckspeicherraum (24) verbunden ist, wobei das erste Rückschlagventil (58) in Richtung des Druckspeicherraumes (24) schließt, und dass der Steuerraum (14) des Injektors (10) über ein zweites Rückschlagventil (60) mit dem Hochdruckraum (36) des Druckverstärkers (28) verbunden ist, wobei das zweite Rückschlagventil (60) in Richtung des Hochdruckraumes (36) schließt. 30  
35

40

45

50

55

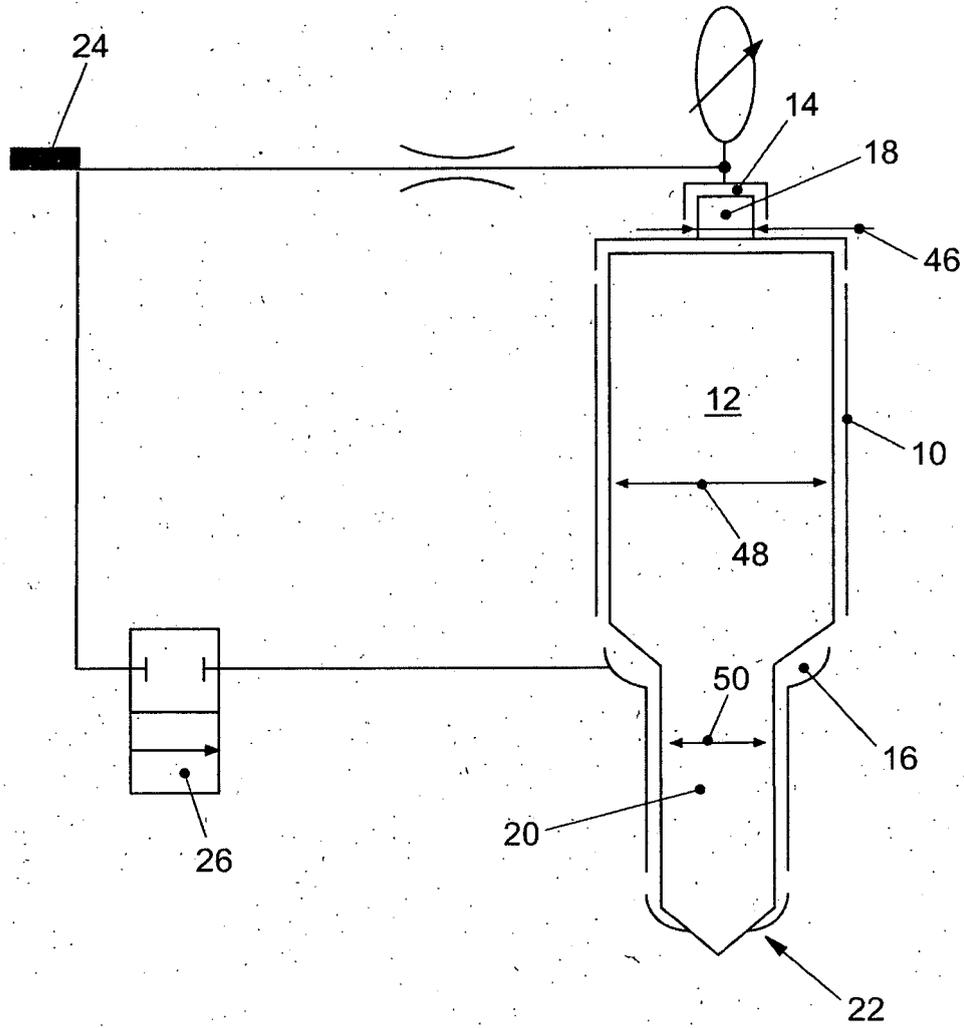


FIG. 1

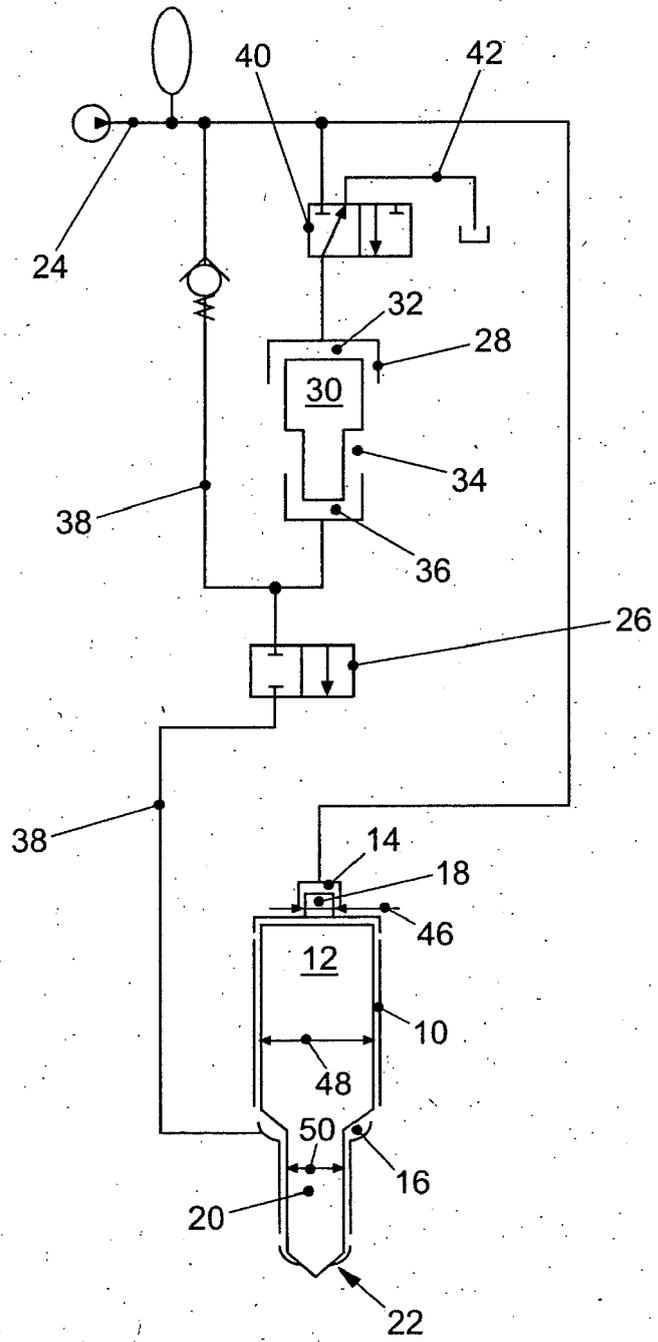


FIG. 2

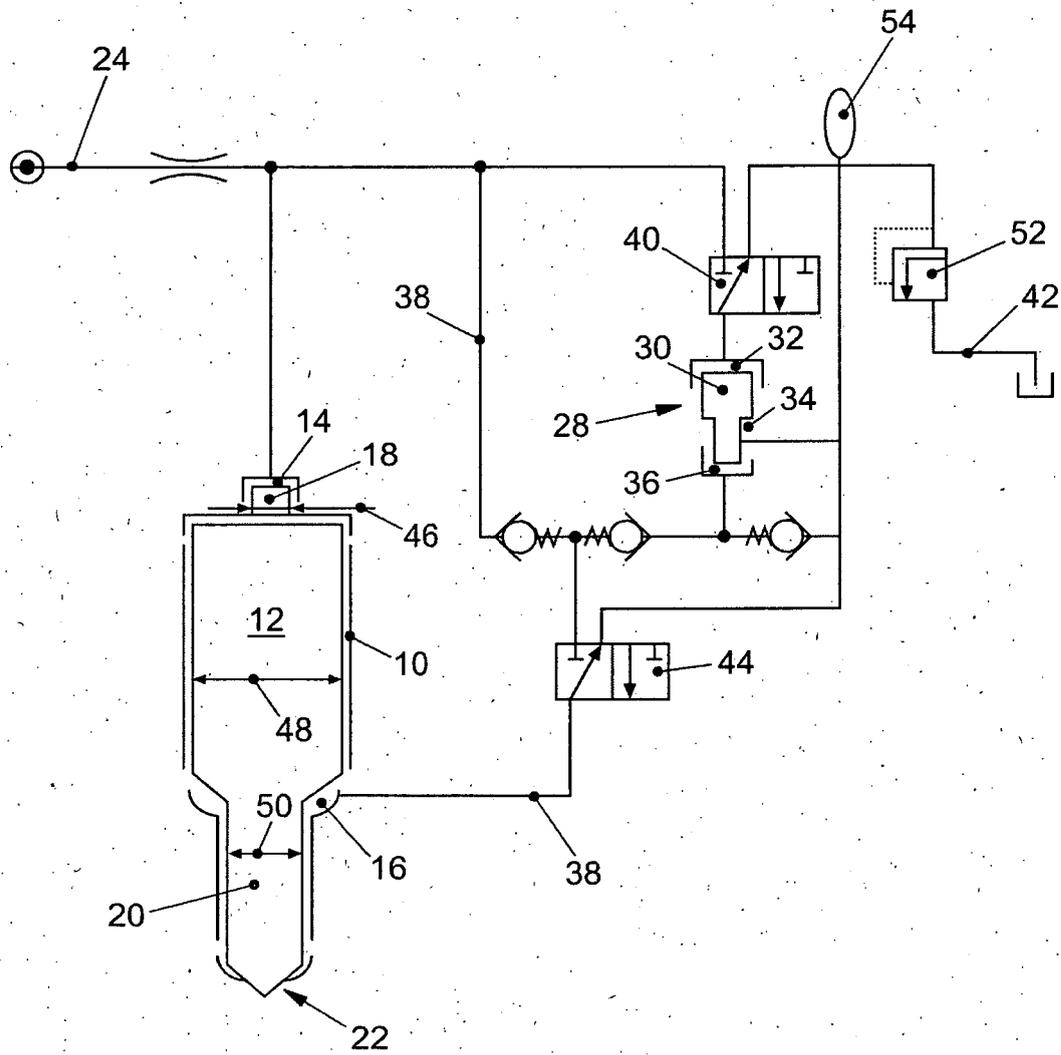


FIG. 3

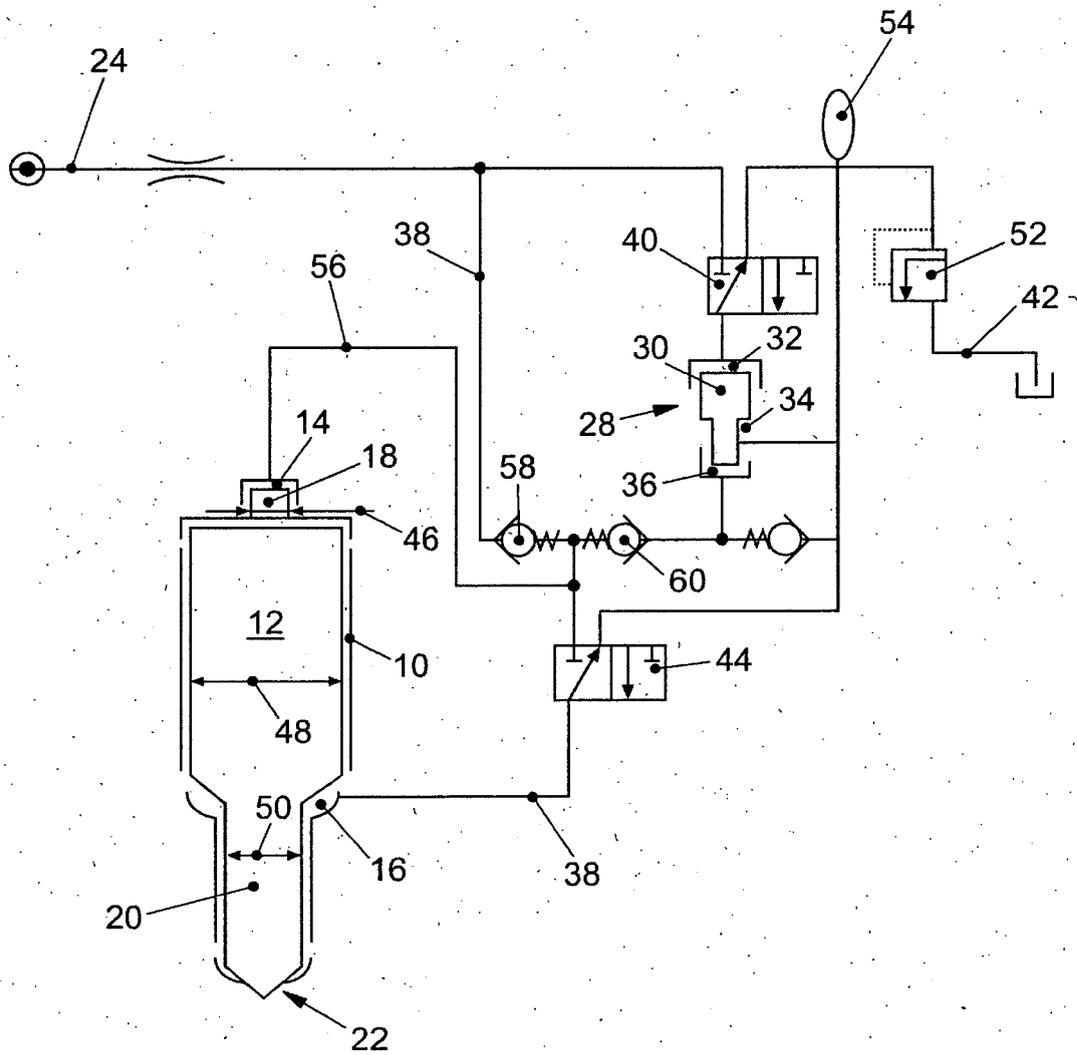


FIG. 4



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 1 612 401 A (FIAT RICERCHE [IT]) 4. Januar 2006 (2006-01-04) * Absatz [0046]; Abbildung 4.5 * -----	1,3	INV. F02M47/02 F02M57/02 F02M63/02
A	DE 103 29 704 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 20. Januar 2005 (2005-01-20) * Absatz [0026]; Abbildungen * -----	1,3	
A	DE 103 26 506 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 5. Januar 2005 (2005-01-05) * Abbildungen * -----	1,4-6	
A	EP 1 605 157 A (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14. Dezember 2005 (2005-12-14) * Abbildung 1 * -----	1,7	
A	DE 43 32 119 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23. März 1995 (1995-03-23) * Spalte 5, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 10; Abbildung 1 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F02M
1	Recherchenort München	Abschlußdatum der Recherche 23. Januar 2008	Prüfer LANDRISCINA, V
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 : mündliche 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 07 01 4373

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

23-01-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1612401 A	04-01-2006	JP 2006017106 A US 2006000450 A1	19-01-2006 05-01-2006
DE 10329704 A1	20-01-2005	KEINE	
DE 10326506 A1	05-01-2005	WO 2004111428 A1	23-12-2004
EP 1605157 A	14-12-2005	DE 102004028521 A1 US 2005274828 A1	29-12-2005 15-12-2005
DE 4332119 A1	23-03-1995	GB 2282184 A JP 3677063 B2 JP 7174057 A US 5441029 A	29-03-1995 27-07-2005 11-07-1995 15-08-1995

EPO FORM P0461

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

**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 10342568 A1 [0002]