

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89122631.8

51 Int. Cl.⁵: **F02M 59/36, F02M 59/46, F02M 59/48**

22 Anmeldetag: 08.12.89

30 Priorität: 09.12.88 DE 3841462

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.06.90 Patentblatt 90/24

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT NL

71 Anmelder: **Klöckner-Humboldt-Deutz**
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05
09
D-5000 Köln 80(DE)

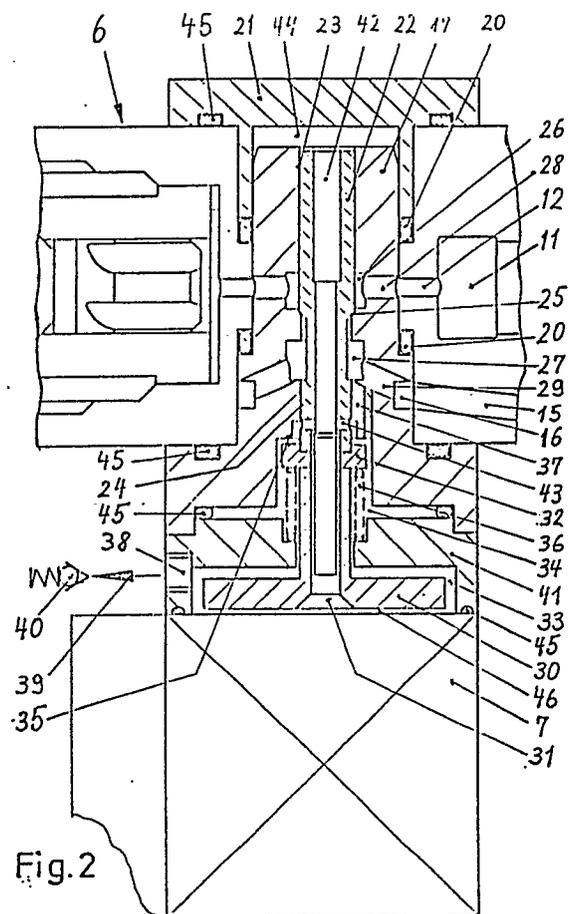
72 Erfinder: **Rizk, Reda**
Hauptstrasse 293-299
D-5000 Köln 90(DE)
Erfinder: **Michels, Hans-Gottfried**
Rostocker Strasse 30
D-5042 Erftstadt(DE)

54 **Brennstoffeinspritzvorrichtung.**

57 Die Erfindung hat die Aufgabe, eine bekannte Brennstoffeinspritzvorrichtung, die aus einem Einspritzpumpelement mit darin gelagertem, elektromagnetisch betätigtem Steuerventilkörper zum Steuern von Förderbeginn und Fördermenge besteht, so zu verbessern, daß das Einspritzpumpelement und das Steuerventil einzeln austauschbar sind und daß der Steuerventilkörper rückprallfrei auf seinen Sitz gelangt.

Die Lösung besteht in einem Steuerventil (2), das mit Spiel in einer Stufenbohrung (19) einer Plungerbüchse (5) angeordnet ist und in Dichtelementen (20) gelagert ist. Die Rückprallfreiheit ist durch Abstimmung eines Minimalabstandes (46) zwischen einer Ankerplatte (30) und einer elektromagnetischen Stellvorrichtung (7) erreicht, wobei sich die Ankerplatte (30) in einem flüssigkeitsgefüllten Dämpfungsraum (33) befindet und der Minimalabstand (46) in Abhängigkeit von der Masse der bewegten Teile des Steuerventils (2), der Federsteifigkeit eines Steuerventilsitzes (25), der Geometrie einer Ankerplatte (30) und der Viskosität des Brennstoffes im Betriebs-temperaturbereich optimiert ist.

Die Erfindung eignet sich für Dieselmotoren.



EP 0 372 562 A1

Brennstoffeinspritzvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Brennstoffeinspritzvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die gestiegenen Ansprüche bezüglich Umweltverträglichkeit und Brennstoffverbrauch lassen es wünschenswert erscheinen, den Zeitpunkt der Brennstoffeinspritzung in den Brennraum des Dieselmotors frei wählbar zu gestalten.

Eine Brennstoffeinspritzvorrichtung, die diese Eigenschaft besitzt ist aus der EP-A 0 114 375 bekannt. Hierbei wird der von der Brennstoffeinspritzpumpe geförderte Brennstoff durch einen zwischen dem Pumpenplunger und dem Druckventil angeordneten elektromagnetisch betätigten Steuerventilkörper gesteuert.

Bei dieser Anordnung, bei der der Steuerventilkörper unmittelbar in der verlängerten Pumpenplungerbüchse geführt ist, müssen bei einem Schaden an Pumpenplunger oder Steuerventilkörper immer beide Teile ausgetauscht werden.

Die alternative Anordnung mit getrenntem Steuerventilaufsatz auf dem Einspritzpumpelement zur Halterung der Steuerventileinheit ist aufwendig und mit erheblichem zusätzlichen schädlichen Raum verbunden, was vor allem bei hohen Einspritzdrücken nachteilig ist.

Der Steuerventilkörper der Anordnung neigt aufgrund seiner relativ hohen Masse und fehlender Dämpfung zum Sitzprellen. Dadurch wird die Genauigkeit des Förderbeginns beeinträchtigt und eine Mengestreueung zwischen den einzelnen Pumpenelementen verursacht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile der bekannten Brennstoffeinspritzvorrichtung zu vermeiden und eine wartungsfreundliche, funktionssichere Alternative zu schaffen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Hierdurch wird erreicht, daß getrennte Fertigung und Prüfung und Einzelaustausch von Einspritzpumpelement und Steuerventil bzw. elektromagnetischer Stellvorrichtung möglich ist.

Durch eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung wird eine Verringerung des Totraumes der Brennstoffeinspritzvorrichtung erreicht.

Für eine uneingeschränkte Austauschbarkeit des Steuerventils ist es wichtig, ein gewisses Spiel zwischen der Stufenbohrung im Einspritzpumpelement und dem Steuerventil vorzusehen.

In vorteilhafter Weise wird dieses Einbauspiel durch zwei Dichtelemente überbrückt, die neben ihrer Funktion als Hochdruckdichtung gleichsam eine Lagerung des Steuerventils in der Stufenbohrung der Plungerbüchse übernehmen.

Durch eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung

wird der Hochdruckbrennstoff, wenn er vom Steuerventilkörper abgesteuert wird, durch eine Bohrung in der Plungerbüchse zum Niederdruckraum zurückgeführt. Damit werden aufwendige äußere Verbindungsleitungen mit ihrer Leckagegefahr vermieden.

Eine weitere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung ist die zur Achse des Steuerventilkörpers parallele Anordnung der Elemente, mit denen das Steuerventil an der Plungerbüchse befestigt ist. Diese Anordnung verhindert die Verspannung und damit ein Klemmen des Steuerventilkörpers in der Steuerventilbüchse.

Durch eine vorteilhafte Ausbildung des Pumpenplungers mit einer Absteuernut wird erreicht, daß unabhängig von der Betriebstüchtigkeit des Steuerventils die Förderung der Einspritzpumpe unterbrochen wird, bevor die Förderung in den Kuppenradius des Einspritzpumpennockens läuft.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung der Ankerplatte in einem entlüfteten und mit Brennstoff gefüllten Raum ist bei entsprechender Abstimmung des Spaltes zwischen dem angezogenen Anker und der elektromagnetischen Stellvorrichtung auf die verschiedenen Auslegungsparameter des Steuerventils ist ein rückprallfreies Schließen und damit ein exaktes Steuern von Förderbeginn und Fördermenge des Brennstoffes ermöglicht.

Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung mit einer Lecköllängs- und Querbohrung des Steuerventilkörpers erübrigt eine gesonderte Leckölrückführleitung und den damit verbundenen Aufwand und die Leckagegefahr.

Durch die erfindungsgemäße Ausbildung der äußeren Kontur des Einspritzpumpelementes, ist ein Austausch eines Normalelementes gegen das Einspritzpumpelement mit Steuerventil ohne jede Nacharbeit möglich.

Die erfindungsgemäße Lage von Hochdruckraum und Saug- bzw. Absteuerbohrung ermöglicht einen minimalen schädlichen Raum in Hochdruckbereich, der mit dem schädlichen Raum eines Normalelementes vergleichbar ist.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und der Zeichnung, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt sind.

Es zeigen:

Fig. 1: einen Querschnitt durch die Brennstoffeinspritzvorrichtung und durch ein Normalelement,

Fig. 2: Detailschnitt durch die Brennstoffeinspritzvorrichtung.

Die Brennstoffeinspritzvorrichtung besteht aus einem Einspritzpumpelement 1 und einem Steu-

erventil 2, wobei das Einspritzpumpelement 1 zugleich Träger des Steuerventils 2 ist. Das Einspritzpumpelement setzt sich zusammen aus einem Pumpenplunger 4, einer Plungerbüchse 5 und einem handelsüblichen Entlastungsventil 6, das Steuerventil 2 aus einem Steuerventilelement 3 und einer elektromagnetischen Stellvorrichtung 7.

Der Pumpenplunger 4, der in der Plungerbüchse 5 dichtend geführt ist, wird von einem nicht dargestellten Nocken über einen ebenfalls nicht dargestellten Rollenstößel in Richtung der Pumpenplungerachse bewegt. Der Pumpenplunger 4 besitzt eine Absteuernut 8, die über eine Absteuerventilsbohrung 9 und eine Absteuerquerbohrung 10 mit einem Hochdruckraum 11 in Verbindung steht.

Der Hochdruckraum 11 steht über eine Hochdruckbohrung 12 und das Steuerventilelement 3 mit dem Entlastungsventil 6 und weiter über eine nicht dargestellte Einspritzleitung mit einem ebenfalls nicht dargestellten Brennstoffeinspritzventil in Verbindung.

Der Hochdruckraum 11 ist bis kurz unterhalb einer Stufenbohrung 19, die zur Aufnahme des Steuerventils 2 dient, hochgezogen. Dadurch wird das schädliche Volumen zwischen Hochdruckraum 11 und Entlastungsventil 6 minimiert, was sich bei hohen Einspritzdrücken besonders vorteilhaft erweist. Die gegenüber einem Normalelement 1a verbleibende Differenz des schädlichen Volumens durch die Hochdruckbohrung 12 und die Hochdrucksteuerbohrung 28 kann durch Anpassen der Einspritzleitungslänge ausgeglichen werden.

Der Hochdruckraum 11 besitzt keinen Abschlußdeckel, da das Einspritzpumpelement 1 als sogenanntes "Monoelement" ausgebildet ist. Die Ausbildung als Monoelement steigert in vorteilhafter Weise die Hochdruckfähigkeit der Brennstoffeinspritzvorrichtung durch Minimierung der Druckraumausweitung.

In der Plungerbüchse 5 befindet sich eine Saug- bzw. Absteuerbohrung 14, die den Hochdruckraum 11 mit einem Niederdruckraum 13 verbindet, der wiederum mit dem nicht dargestellten Saugraum des Einspritzpumpegehäuses verbunden ist.

Die Saug- bzw. Absteuerbohrung 14 ist im Unterschied zum Normalelement 1a vom Niederdruckraum 13 aus schräg in Richtung Hochdruckraum 11 gebohrt, um der geänderten Lage des Hochdruckraumes 11 Rechnung zu tragen.

Der Niederdruckraum 13 ist außerdem über eine Rücklaufbohrung 15 mit einem Ringraum 16 einer Steuerventilbüchse 17 des Steuerventilelementes 3 verbunden. Dadurch wird eine externe Rücklaufleitung, die Bauaufwand und Leckagerisiko bedeutet, vermieden.

Das Einspritzpumpelement 1 besitzt einen Pumpelementflansch 18, über den das Einspritz-

pumpelement 1 am nicht dargestellten Pumpengehäuse befestigt ist. Die Abmessungen des Pumpelementenflansches 18 und die Außenkontur der Plungerbüchse 5 im Bereich des Pumpengehäuses entsprechen der Kontur eines Normaleinspritzpumpelements 1a.

Der Pumpenplunger 4 ist der veränderten Lage des Hochdruckraumes 11 durch entsprechende Änderung seiner Länge angepaßt, so daß, wie aus Fig. 1 ersichtlich, die Lage eines Druckpilzes 47 beider Einspritzpumpelemente bei Stellung der Pumpenplunger im unteren Totpunkt gleich ist. Da außerdem die Baubreite beider Einspritzpumpelemente übereinstimmt, ist ein wechselseitiger Austausch ohne Nacharbeit möglich. Deshalb sind beide Einspritzpumpelemente für Block- und Einzeleinspritzpumpen geeignet.

Das Steuerventilelement 3 sitzt mit Spielpassung in der Stufenbohrung 19 der Plungerbüchse 5 und ist in zwei Hochdruckdichtelemente 20 gelagert. Es wird durch nicht dargestellte Schrauben, die durch Bohrungen in einem Abschlußdeckel 21 und der Plungerbüchse 5 hindurchgesteckt und in die Steuerventilbüchse 17 eingeschraubt werden, zu einem festen Verband mit der Plungerbüchse 5 verbunden, ohne daß das Steuerventilelement verspannt würde. Durch das Einbauspiel zwischen Steuerventilbüchse 17 und Stufenbohrung 19 wird außerdem ein Verspannen und folglich ein Klemmen des Steuerventilelementes 3, verursacht durch das Anziehen des Entlastungsventils 6 oder der nicht dargestellten Einspritzleitung, vermieden.

Ein besonderer Vorteil dieser Anordnung besteht darin, daß ein unabhängiger Austausch von Steuerventil 2 und Einspritzpumpelement 1 so wie die Stellvorrichtung 7 sichergestellt ist. Durch diesen modularen Aufbau ist eine kostengünstige Fertigung und Reparatur der Brennstoffeinspritzvorrichtung möglich.

Das Steuerventilelement 3 besitzt eine Steuerventilbüchse 17 und einen Steuerventilkörper 22, der in der Steuerventilbüchse 17 axial beweglich geführt ist, und zwar in einer Hochdruckführung 23 und einer Niederdruckführung 24.

Der Steuerventilkörper 22 trennt mit einem Steuerventilsitz 25 einen Hochdruckringraum 26 von einem Niederdruckringraum 27. Der Hochdruckringraum 26 ist über eine Hochdrucksteuerbohrung 28 und die Hochdruckbohrung 12 mit dem Hochdruckraum 11 bzw. dem Entlastungsventil 6 verbunden. Der Niederdruckringraum 27 ist über die Absteuerbohrung 29, den Ringraum 16 und die Rücklaufbohrung 15 mit dem Niederdruckraum 13 verbunden.

Der Steuerventilkörper 22 besitzt eine Lecköl-längsbohrung 42 und eine Leckölquerbohrung 43, die eine Verbindung zwischen einem Leckölraum 44 und einem Federraum 34 schaffen.

An dem Ende des Steuerventilkörpers 22, an dem sich die Niederdruckführung 24 befindet, ist eine Ankerplatte 30 befestigt, die von der elektromagnetischen Stellvorrichtung 7 bewegt wird. Die Befestigung der Ankerplatte 30 geschieht mittels einer in den Steuerventilkörper 22 geschraubten Senkschraube 31, die die Ankerplatte 30 und einen Anschlagring 32 axial gegen den Steuerventilkörper 22 spannt.

Die Ankerplatte 30 befindet sich in einem kraftstoffgefüllten Dämpfungsraum 33, der von einem Zwischenstück 41 und der elektromagnetischen Stellvorrichtung 7 begrenzt wird. Das Volumen des Dämpfungsraumes 33 ist so dimensioniert, daß bei der axialen Bewegung der Ankerplatte 30 keine nennenswerten Strömungswiderstände zwischen der Ankerplatte 30 und den Wänden des Zwischenstückes 41 auftreten.

Der Dämpfungsraum 33 steht in Verbindung mit einem ebenfalls brennstoffgefüllten Federraum 34. Im Federraum 34 befindet sich eine Feder 36, deren Kraft den Anschlagring 32 in Richtung Anschlag 35 beaufschlagt. Der Anschlag 35 dient als Hubbegrenzung des Steuerventilkörpers 22.

Der Dämpfungsraum 33 und der Federraum 34 stehen über eine Drosselbohrung 37 mit der Absteuerbohrung 29 in Verbindung.

Im Bereich der in Einbaulage höchsten Stelle des Dämpfungsraumes 33 ist eine Gewindebohrung 38 angebracht, an die eine Entlüftungs- bzw. Brennstoffrücklaufleitung 39 angeschlossen ist, die zum nicht abgebildeten Brennstofftank führt.

In dieser Entlüftungs- bzw. Brennstoffrücklaufleitung 39 ist eine Druckhalteventil 40 angeordnet, dessen Absteuerdruck kleiner als der Förderdruck der nicht abgebildeten Kraftstoffförderpumpe ist.

Die elektromagnetische Stellvorrichtung 7 wird durch nicht dargestellte, parallel zur Achse des Steuerventilkörpers 22 wirkenden Schrauben mit dem Zwischenstück 41 gegen die Steuerventilbüchse 17 gespannt, ohne diese zu verspannen.

Der gesamte Niederdruckbereich des Steuerventils 2 wird durch Runddichtringe 45 abgedichtet.

Die Brennstoffeinspritzvorrichtung funktioniert folgendermaßen:

Beim Förderhub wird der Pumpenplunger 4 aus seiner unteren Totpunktlage in Richtung Steuerventileinheit 2 bewegt. Dabei schließt er nach Durchlaufen eines Vorhubes zunächst die Saug- und Absteuerbohrung 14. Danach fördert der Plunger 4 Brennstoff in die Hochdruckbohrung 12 und in die Hochdrucksteuerbohrung 28.

Solange der Steuerventilkörper 22 mit dem Anschlagring 32 und der Ankerplatte 30 von der Feder 36 am Anschlag 35 gehalten wird, sind der Hochdruckringraum 26 und der Niederdruckringraum 27 über den Steuerventilsitz 25 verbunden. Dadurch strömt der geförderte Kraftstoff über die

Absteuerbohrungen 29, den Ringraum 16 und die Rücklaufbohrung 15 in den Niederdruckraum 13 zurück.

Sobald die elektromagnetische Stellvorrichtung 7 durch einen Stromimpuls erregt wird, wird die Ankerplatte 39 angezogen. Dadurch wird der Steuerventilkörper 22 gegen den Steuerventilsitz 25 gezogen, wodurch die Förderung des Brennstoffs zum Entlastungsventil 6 und weiter über die nicht dargestellte Einspritzleitung zur nicht dargestellten Einspritzdüse beginnt.

Mit dem Anziehen der Ankerplatte 30 wird zugleich die Feder 36 vorgespannt. Sobald die elektromagnetische Stellvorrichtung 7 stromlos gemacht wird, hebt die Feder 36 den Steuerventilkörper 22 von seinem Sitz 25 ab. Dadurch strömt der Brennstoff wieder in die Niederdruckräume und die Brennstoffeinspritzung ist beendet.

Eine Voraussetzung für die präzise Funktion des Steuerventils 2 und damit für reproduzierbaren Förderbeginn und schwankungsfreie Fördermenge ist ein rückprallfreies Aufsetzen des Steuerventilkörpers 22 auf den Steuerventilsitz 25. Dies wird erfindungsgemäß erreicht durch eine fein abgestimmte Dämpfung der Bewegung des Steuerventilkörpers 22. Zur Dämpfung wird die Verdrängerströmung zwischen Ankerplatte 30 und der elektromagnetischen Stellvorrichtung 7 benutzt. Die Ankerplatte 30 ist ohne offene, axiale Bohrungen ausgeführt, um eine möglichst wirksame Quetschströmung am Hubende zwischen Ankerplatte 30 und elektromagnetische Stellvorrichtung 7 zu bewirken.

Das erforderliche Maß der Dämpfung hängt unter anderem von der bewegten Masse ab, d. h. von der Masse des Steuerventilkörpers 22 + Ankerplatte 30 + Senkschraube 31 + Anschlagring 32 + Anteil der Masse der Feder 36. Ein weitere dämpfungsrelevanter Faktor ist die Federsteifigkeit des Steuerventilsitzes 25.

Die Dämpfung selbst hängt unter anderem von der Brennstoffviskosität, der Geometrie der Ankerplatte 30 und dem Mindestabstand 46 zwischen Ankerplatte 30 und elektromagnetischer Stellvorrichtung 7 sowie von dem Druck im Dämpfungsraum ab. Diese Einflußfaktoren müssen aufeinander abgestimmt werden. Die optimale Abstimmung ist erreicht, wenn das Aufsetzen des Steuerventilkörpers 22 auf den Steuerventilsitz 25 gerade rückschlagfrei erfolgt und die dämpfungsbedingte Verlangsamung der Bewegung des Steuerventilkörpers 22 minimiert ist.

Die Versorgung des Dämpfungsraumes 33 mit Dämpfungsflüssigkeit, z. B. Dämpfungsoil, kann über einen gesonderten Dämpfungsoilkreislauf erfolgen. Im vorliegenden Fall wird erfindungsgemäß Brennstoff aus dem Niederdruckbereich, speziell aus der Absteuerbohrung 29 des Steuerventils 2 entnommen und zwar über die Drosselbohrung 37.

Letztere verhindert, daß die Druckstöße in der Absteuerbohrung 29 in den Dämpfungsraum 33 gelangen.

Für ein einwandfreies Funktionieren der Dämpfung ist es wichtig, daß sich keine Luft im Dämpfungsraum 33 befindet, da hierdurch die Viskosität und Kompressibilität des Dämpfungsmediums beeinflusst werden. Außerdem ist es wichtig, daß die Dämpfungsflüssigkeit kontinuierlich erneuert wird, da diese sich erwärmt und altert.

Erfindungsgemäß wird die Entlüftung des Dämpfungsraumes 33 über die Gewindebohrung 38 bewerkstelligt, die so angebracht ist, daß sie sich in Einbaulage des Steuerventils 2 im Bereich der höchsten Stelle des Dämpfungsraumes 33 befindet.

An die Gewindebohrung 38 ist die Entlüftungs- bzw. Brennstoffrücklaufleitung 39 angeschlossen, durch die der Brennstoff über das Druckhalteventil 40 zurück zum nicht abgebildeten Brennstofftank fließt. Das Druckhalteventil 40 stellt einen bestimmten Flüssigkeitsdruck im Dämpfungsraum 33 sicher, der niedriger als der maximale Förderdruck der nicht dargestellten Niederdruckpumpe und niedriger als der Druck in den Niederdruckräumen der Brennstoffeinspritzvorrichtung ist. Dadurch wird eine Durchströmung des Dämpfungsraumes 33 und damit eine Erneuerung des Dämpfungsmediums Brennstoff und eine Kühlung des Steuerventils 2 sichergestellt. Außerdem bewirkt das Druckhalteventil 40, daß beim Stillstand des Motors der Dämpfungsraum 33 nicht leerlaufen kann, was zu ungedämpfter Hubbewegung und damit zu Sitzprellen des Steuerventils 3 führt. Dies hat u.a. einen falschen Förderbeginn beim Wiederanlassen des Motors zur Folge.

Das Lecköl aus dem Leckölraum 44 wird über die Lecköllängsbohrung 42 und die Leckölquerbohrung 43 im Steuerventilkörper 22 zum Federraum 34 und damit in den Dämpfungsölkreislauf geführt. Diese erfindungsgemäße Lösung erspart eine separate Leckölrückführung.

Für den Fall eines Versagens des Steuerventils 2 sorgt die Absteuernut 8 des Pumpenplungers 4 am Ende des Förderhubes für ein Absteuern des Brennstoffes in die Saug- bzw. Absteuerbohrung 14. Damit wird die Brennstoffeinspritzung in jedem Fall beendet, bevor die Förderung in den Kuppenbereich des Einspritzpumpennockens gelangt und diesen überbelastet.

Der Pumpenplunger 4 des Einspritzpumpenelements 1 ist erheblich einfacher zu fertigen, als der des Normalelementes 1a, da die Verdrehrichtung und die präzisen Steuerkanten entfallen.

Die erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzvorrichtung gestattet eine genaue Bestimmung von Förderbeginn und Dosierung der Brennstoffeinspritzmenge durch das rückprallfreie Aufsetzen des

Steuerventilkörpers 22 auf den Steuerventilsitz 25. Außerdem ist sie fertigungs- und servicefreundlich, da die Hauptkomponenten Einspritzpumpenelement 1, Steuerventil 2 und elektromagnetische Stellvorrichtung 7 einzeln und unabhängig voneinander zu fertigen, zu prüfen und auszutauschen sind.

Ansprüche

1. Brennstoffeinspritzvorrichtung für Brennkraftmaschinen, vorzugsweise Dieselmotoren, mit zumindest einem Einspritzpumpenelement (1), in dessen Plungerbüchse (5) ein Pumpenplunger (4) axial geführt ist und einen Hochdruckraum (11) dichtend abschließt sowie mit einer zwischen dem Hochdruckraum (11) und einem Entlastungsventil (6) angeordneten Steuerventil (2), in dessen Steuerventilbüchse (17) ein Steuerventilkörper (22) durch eine elektromagnetische Stellvorrichtung (7) in Verbindung mit einer Feder (36) axial bewegbar ist, wobei ein in der Steuerventilbüchse (17) angeordneter Niederdruckringraum (27) mit einem Niederdruckraum (13) in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß in der Plungerbüchse (5) mit geringem Abstand oberhalb des Hochdruckraumes (11) eine Stufenbohrung (19) zur Aufnahme des Steuerventils (2) angeordnet ist.

2. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stufenbohrung (19) vorzugsweise senkrecht und mittig zur Achse des Pumpenplungers (4) angeordnet ist.

3. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (2) in der Stufenbohrung (19) mit Schiebeseit angeordnet ist.

4. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Steuerventilbüchse (17) und der Stufenbohrung (19) beiderseits einer Hochdrucksteuerbohrung (28) Dichtelemente (20) angeordnet sind.

5. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindung zwischen dem Niederdruckringraum (27) und dem Niederdruckraum (13) eine Rücklaufbohrung (15) in der Plungerbüchse (5) vorgesehen ist.

6. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Befestigung des Steuerventils (2) an der Pumpenplungerbüchse (5) Befestigungselemente mit einer parallel zur Richtung der Achse des Steuerventilkörpers (22) wirkenden Befestigungskraft angeordnet sind, und daß als Befestigungselemente vorzugsweise vier Schrauben vorgesehen sind, die durch Bohrungen in ei-

nem Abschlußdeckel (21) und der Plungerbüchse (5) steckbar und in Gewindebohrungen der Steuerventilbüchse (17) schraubbar angeordnet sind.

7. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Pumpenplunger (4) eine Absteuernut (8) angeordnet ist, durch die der Hochdruckraum (11) am Endes des Förderhubes über eine Absteuerlängsbohrung (9) und eine Absteuerquerbohrung (10) mit einer Saug- bzw. Absteuerbohrung (14) in Verbindung steht.

8. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß an einem Ende des Steuerventilkörpers (22) eine Ankerplatte (30) befestigt ist, die in einem flüssigkeitsgefüllten Dämpfungsraum (33) angeordnet ist.

9. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Dämpfungsraum (33) brennstoffgefüllt ist, daß zwischen Dämpfungsraum (33) und Niederdruck führenden Räumen eine Drosselbohrung (37) angeordnet ist, und daß im Bereich der höchsten Stelle des Dämpfungsraumes (33) eine Entlüftungs- bzw. Brennstoffrücklaufleitung (38) angeschlossen ist.

10. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in der Entlüftungs- bzw. Brennstoffrücklaufleitung (39) ein Druckhalteventil (40) angeordnet ist, dessen Öffnungsdruck kleiner als der Druck in den Niederdruckräumen des Einspritzpumpelementes (1) ist.

11. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Ankerplatte (30) massiv ausgebildet ist und daß bei gegebener Masse der bewegten Teile des Steuerventilelementes (3), der Kraft der Feder (27), der Geometrie der Ankerplatte (30) und der Brennstoffviskosität im Betriebstemperaturbereich, der Kraft der elektromagnetischen Stellvorrichtung, der Spalt zwischen Ankerplatte (30) und der elektromagnetischen Stellvorrichtung (7) in angezogener Stellung so abgestimmt ist, daß das Aufsetzen des Steuerventilkörpers (22) auf einen Steuerventilsitz (25) rückprallfrei erfolgt.

12. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Steuerventilkörper (22) eine Lecköllängsbohrung (42) und eine Leckölquerbohrung (43) angeordnet sind.

13. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Einspritzpumpelement (1) in seiner äußeren Kontur ab einem Pumpenelementflansch (18) genau der Kontur eines Normal-Pumpenelementes (1a) mit vergleich-

baren Daten entspricht.

14. Brennstoffeinspritzvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Hochdruckraum (11) bis oberhalb des Pumpenelementflansches (18) erstreckt und die Saug- bzw. Absteuerbohrung (14) vom Niederdruckraum (13) ausgehend der Lage des Hochdruckraumes (11) angepaßt ist.

5

10

15

20

25

30

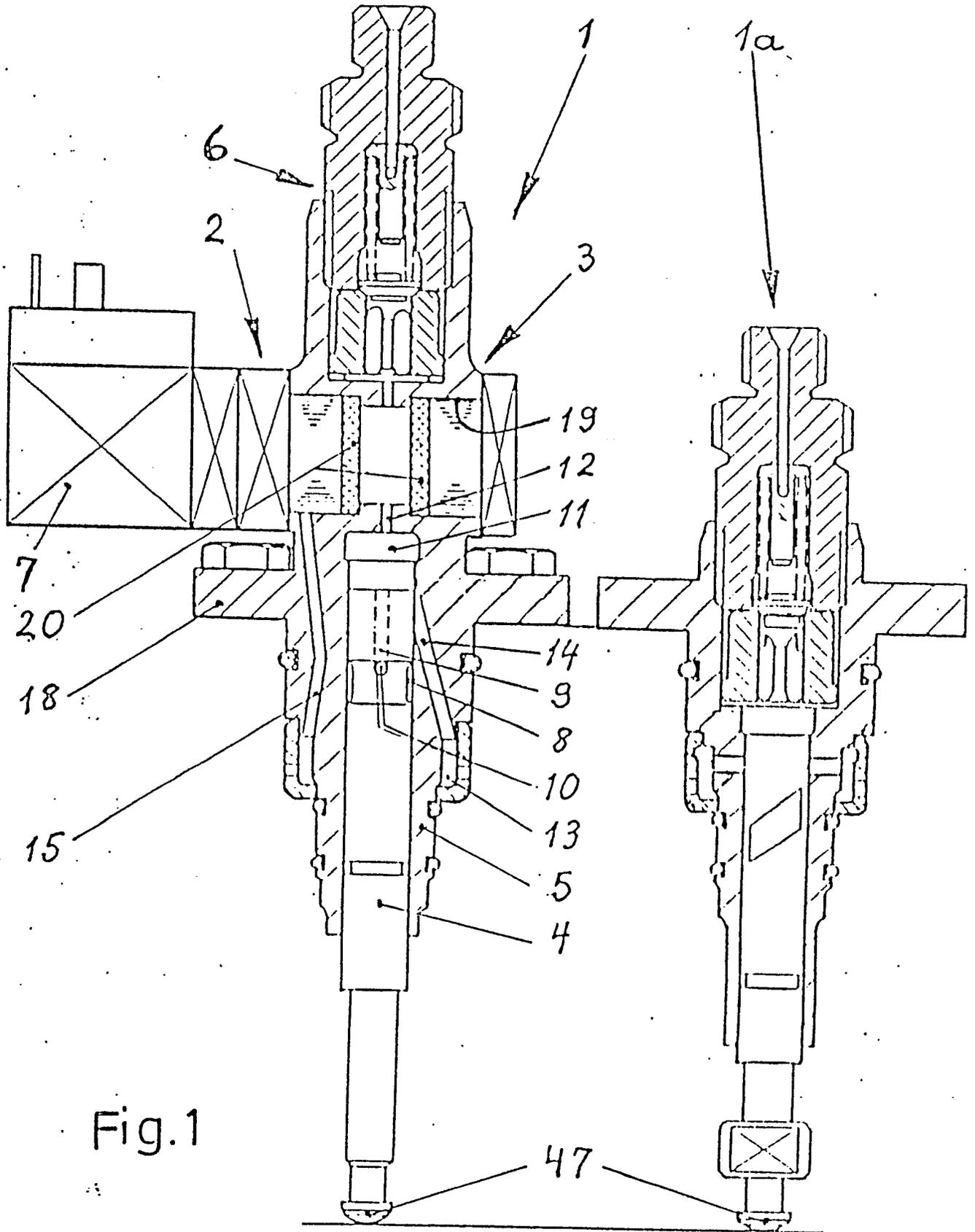
35

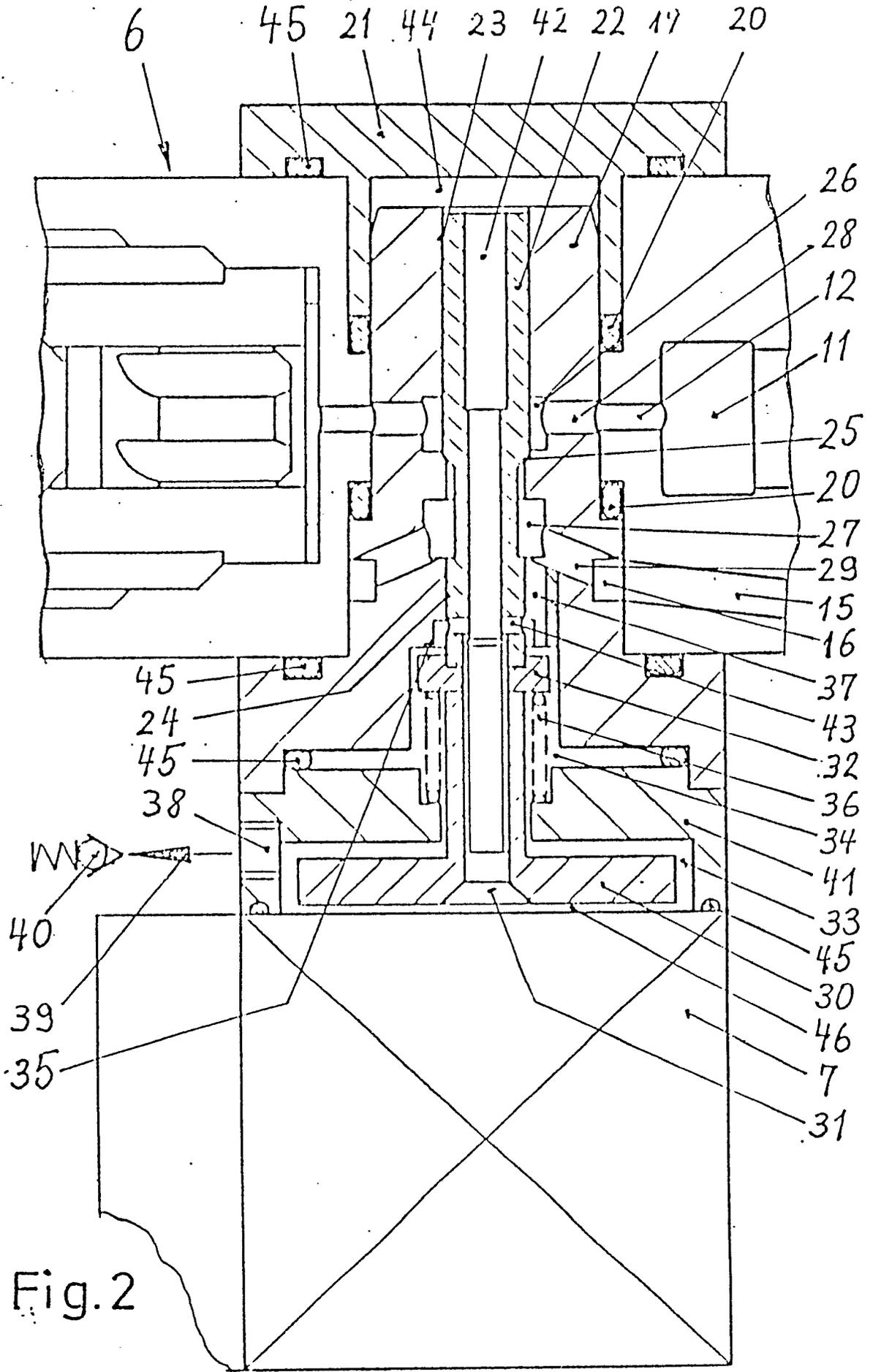
40

45

50

55







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-A-3536828 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) * Spalte 3, Zeile 4 - Spalte 4, Zeile 43 *	1-3	F02M59/36 F02M59/46
Y	* Spalte 7, Zeilen 12 - 13; Figur 1 *	4, 5	F02M59/48
A	----	6, 8	
Y	GB-A-2115907 (DAIMLER-BENZ) * Seite 1, Zeile 43 - Seite 2, Zeile 7; Figur 1 *	4	
A		1, 3, 9, 12	
Y, D	EP-A-0114375 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ) * Seite 7, Zeile 11 - Seite 8, Zeile 5 *	5	
A, D	* Seite 15, Zeile 17 - Seite 16, Zeile 28; Figuren 1, 5 *	1-4	
A	RESEARCH DISCLOSURE, no. 280, August 1987, New York, USA, Seite 485, anonym: "28028 TWO PIECE MODULAR EUI"		
A	EP-A-0195261 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
A	DE-A-3523536 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.)		F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	06 MAERZ 1990	FRIDEN C.M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			