(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 218 899 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.08.2010 Patentblatt 2010/33

(51) Int Cl.:
F02M 47/02 *(2006.01)* ***F02M 63/00*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **09180301.5**

(22) Anmeldetag: **22.12.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

(30) Priorität: **13.02.2009 DE 102009000830**

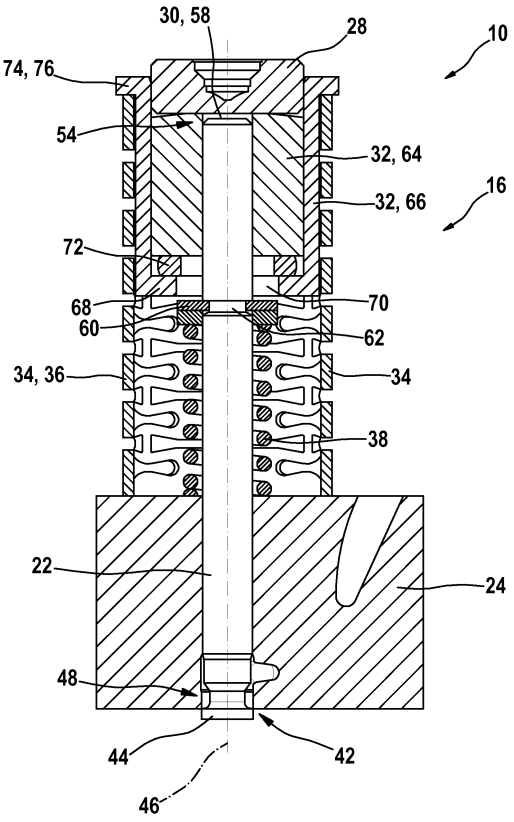
(71) Anmelder: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **Krinn, Thomas**
  73760 Ostfildern (DE)
- **Kiontke, Martin**
  71254 Ditzingen (DE)

(54) **Kraftstoffinjektor mit längeneinstellbarem Kopplerkonzept**

(57) Es wird ein Kraftstoffinjektor (10) zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine vorgeschlagen. Der Kraftstoffinjektor (10) umfasst mindestens einen Aktor und mindestens ein Einspritzventilglied (21) zum Verschließen oder Freigeben mindestens einer Einspritzöffnung (52). Das Einspritzventilglied (21) wird von dem Aktor hydraulisch über mindestens eine Ventilstange (22) und mindestens ein hydraulisches Ventil (48) gesteuert. Die Ventilstange (22) ist mit dem Aktor über mindestens einen hydraulischen Koppler (54) verbunden, welcher einen Kopplerraum (30) und eine Kopplerhülse (32) umfasst. Die Kopplerhülse (32) ist mindestens zweiteilig ausgestaltet und umfasst ein den Kopplerraum (30) zumindest teilweise umschließendes Hülsenteil (64) und ein Federauflageteil (66). Das Federauflageteil (66) weist mindestens eine Federauflage (74) zum Beaufschlagen der Kopplerhülse (32) mit einer Federkraft auf.

Fig. 2



EP 2 218 899 A1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Aus dem Stand der Technik sind zahlreiche Arten von Kraftstoffinjektoren zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine bekannt. Die nachfolgende Beschreibung bezieht sich dabei insbesondere auf Kraftstoffinjektoren, welche im Rahmen von Hochdruckspeichereinspritzsystemen zum Einsatz kommen, um Kraftstoff aus einem Hochdruckspeicher (Common Rail) in einen Brennraum einer selbstzündenden Brennkraftmaschine einzuspritzen. Die Erfindung ist jedoch nicht auf derartige Einsatzgebiete beschränkt und grundsätzlich auch für andere Arten von Kraftstoffinjektoren und/oder andere Arten von Brennkraftmaschinen einsetzbar.

[0002] Kraftstoffinjektoren weisen in der Regel ein Einspritzventilglied auf, welches in einem Injektorkörper bewegbar gelagert ist und welches eingerichtet ist, um eine oder mehrere Einspritzöffnungen zu verschließen oder freizugeben. Viele Kraftstoffinjektoren basieren darauf, dass die Stellung des Einspritzventilgliedes und damit das Öffnungsverhalten des Einspritzventilgliedes hydraulisch über mindestens ein hydraulisches Ventil gesteuert wird. Mittels dieses hydraulischen Ventils wird ein Steuerraum oberhalb des Einspritzventilgliedes, je nach Schaltstellung, mit einem Hochdruck beaufschlagt oder druckentlastet. In einem druckentlasteten Zustand kann sich das Einspritzventilglied in Richtung des Steuerraums bewegen, die mindestens eine Einspritzöffnung wird freigegeben, und der Einspritzvorgang beginnt.

[0003] Das hydraulische Ventil weist in der Regel mindestens ein Stellglied auf, welches beispielsweise als Ventilstange ausgestaltet sein kann oder welches eine derartige Ventilstange umfassen kann. Diese Ventilstange wird durch einen Aktor, beispielsweise einen Magnetaktor und/oder einen Piezoaktor, bewegt.

[0004] Eine technische Herausforderung bei derartigen bekannten Kraftstoffinjektoren stellt jedoch in vielen Fällen der hohe Bauraum bekannter Kraftstoffinjektoren dar. Insbesondere die hohe Baulänge der Hydraulikmodule bekannter Kraftstoffinjektoren führt dazu, dass viele Kraftstoffinjektoren nicht in allen Motorvarianten einsetzbar sind. Zudem sind bekannte Kraftstoffinjektoren vergleichsweise komplex aufgebaut und bedingen somit eine aufwendige und kostenintensive Herstellung.

Offenbarung der Erfindung

[0005] Es wird daher ein Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine vorgeschlagen, welcher die oben beschriebenen Nachteile bekannter Kraftstoffinjektoren zumindest weitgehend vermeidet.

[0006] Der vorgeschlagene Kraftstoffinjektor umfasst mindestens einen Aktor, insbesondere einen Piezoaktor und/oder einen Magnetaktor, sowie mindestens ein Einspritzventilglied zum Verschließen oder Freigeben mindestens einer Einspritzöffnung. Das Einspritzventilglied wird von dem Aktor hydraulisch über mindestens eine Ventilstange und mindestens ein hydraulisches Ventil gesteuert.

[0007] Die Ventilstange ist mit dem Aktor über mindestens einen hydraulischen Koppler verbunden, welcher einen Kopplerraum und eine Kopplerhülse umfasst. Dabei ist die Kopplerhülse mehrteilig, also mindestens zweiteilig, ausgestaltet und umfasst ein den Kopplerraum zumindest teilweise umschließendes Hülsenteil und ein Federauflageteil. Das Federauflageteil weist mindestens eine Federauflage zum Beaufschlagen der Kopplerhülse mit einer Federkraft auf.

[0008] Unter einer Ventilstange ist dabei ein stangenförmiges, also langgestrecktes, vorzugsweise im Wesentlichen gerade ausgebildetes Element zu verstehen, welches grundsätzlich einen beliebigen Querschnitt aufweisen kann. Beispielsweise kann die Ventilstange zumindest weitgehend im Wesentlichen mit einem runden Querschnitt ausgestaltet sein.

[0009] Die Ventilstange kann weitere Bestandteile des hydraulischen Ventils umfassen, beispielsweise mindestens eine Sitzfläche, beispielsweise einen oder mehrere Ventilteller. Diese weiteren Bestandteile können mit anderen Bestandteilen des hydraulischen Ventils, beispielsweise weiteren Sitzflächen, zusammenwirken, um die hydraulische Ventilwirkung, je nach Stellung der Ventilstange, zu bewerkstelligen. Die Ventilstange kann insbesondere mit mindestens einer Führung beweglich gelagert sein.

[0010] Der hydraulische Koppler ist ein Element, bei welchem eine Kraft- und/oder Hubübertragung zwischen dem mindestens einen Aktor und der Ventilstange über mindestens ein Hydraulikfluid bewerkstelligt wird, vorzugsweise Kraftstoff. Der hydraulische Koppler kann dabei auch ein Druckübersetzungsverhältnis und/oder ein Hubübersetzungsverhältnis aufweisen, welches grundsätzlich beliebig sein kann. Besonders bevorzugt ist ein Übersetzungsverhältnis von 1:1, wobei jedoch auch Abweichungen von diesem Verhältnis tolerabel sind, vorzugsweise um nicht mehr als 5 %.

[0011] Das hydraulische Ventil ist vorzugsweise als kraftausgeglichenes hydraulisches Ventil ausgestaltet. Dies bedeutet, dass das hydraulische Ventil vorzugsweise kraftfrei öffnet. Das kann beispielsweise bewerkstelligt werden, indem das hydraulische Ventil mit entgegengesetzt wirkenden, betragsmäßig gleichen hydraulischen Flächen ausgestaltet wird, so dass auch bei Hochdruckbeaufschlagung das hydraulische Ventil bzw. dessen Stellglied bzw. die Ventilstange sich kraftfrei in beide Richtungen bewegen können. Zusätzlich kann mindestens eine Ventilfeder vorgesehen sein, welche das hydraulische Ventil in einer bestimmten Schließstellung hält und deren Federkraft durch den Aktor zum Schalten überwunden werden muss.

[0012] Die Federauflage wird durch mindestens eine Fläche gebildet, auf welcher mindestens ein Federele-

ment aufliegen kann, um die Kopplerhülse mit einer Federkraft zu beaufschlagen. Beispielsweise kann die Federauflage mindestens einen umlaufenden Rand, beispielsweise eine umlaufende Ringschulter, umfassen, auf welcher eine Feder aufliegen kann.

[0013] Das Federauflageteil kann insbesondere mit dem Hülsenteil durch eine lösbare Verbindung miteinander verbunden sein, insbesondere eine Steckverbindung. Beispielsweise kann es sich um eine manuell lösbare Verbindung handeln. So kann das Hülsenteil beispielsweise in das Federauflageteil eingesteckt sein.

[0014] Das Federauflageteil kann beispielsweise zumindest teilweise eine Hülsenform aufweisen. Insbesondere kann das Federauflageteil zumindest teilweise topfförmig ausgestaltet sein, wobei die Ventilstange sich durch eine Öffnung im Boden des Federauflageteils hindurch erstreckt. Das Hülsenteil kann im Inneren des topfförmig ausgebildeten Federauflageteils aufgenommen sein. Die Ventilstange kann sich dann durch die Öffnung im Boden des Federauflageteils hindurch ins Innere des Hülsenteils erstrecken.

[0015] Zwischen dem Hülsenteil und dem Federauflageteil kann weiterhin mindestens ein austauschbares Distanzelement angeordnet sein. Durch dieses Distanzelement, welches beispielsweise mindestens eine Einstellscheibe umfassen kann, kann beispielsweise eine Längenanpassung und/oder ein Längenausgleich eines Hydraulikmoduls des Kraftstoffinjektors erfolgen.

[0016] Zum Beaufschlagen der Kopplerhülse mit der Federkraft kann mindestens ein Federelement vorgesehen sein, beispielsweise eine Schraubenfeder und/oder eine Federhülse. Dieses mindestens eine Federelement ist an einem Ende auf der Federauflage aufgestützt. An seinem gegenüberliegenden Ende kann das Federelement auf einem weiteren Element des Kraftstoffinjektors, insbesondere des Gehäuses des Kraftstoffinjektors, aufgestützt sein.

[0017] Insbesondere kann das Federelement auf einer Ventilplatte des hydraulischen Ventils aufgestützt sein, also einem Element, in welchem das hydraulische Ventil ganz oder teilweise ausgebildet ist. Insbesondere kann das Federelement unmittelbar auf der Ventilplatte abgestützt sein, ohne dass beispielsweise eine Einstellscheibe erforderlich wäre. Eine Einstellung der Federkraft des Federelements kann beispielsweise durch das oben beschriebene, austauschbare Distanzelement zwischen Federauflageteil und Hülsenteil der Kopplerhülse erfolgen.

[0018] Das Federelement zum Beaufschlagen der Kopplerhülse mit einer Federkraft kann das Federauflageteil zumindest teilweise umfangsseitig umschließen. Das Federelement kann somit an dem Federauflageteil zumindest teilweise geführt werden.

[0019] Der hydraulische Koppler kann weiterhin mindestens ein den Kopplerraum begrenzendes Einstellstück aufweisen. Beispielsweise kann dieses Einstellstück an einem dem Aktor zuweisenden Ende des Kopplerraums angeordnet sein. Das Einstellstück kann auch von mindestens einer Bohrung durchsetzt sein, über welche der Kopplerraum mit Hydraulikfluid beaufschlagt werden kann. Das Einstellstück begrenzt den Kopplerspalt, welcher den Kopplerraum bildet, gemeinsam mit dem kopplerseitigen Ende der Ventilstange. Das Einstellstück kann dabei zumindest teilweise in dem Federauflageteil geführt sein. Beispielsweise kann im Bereich dieser Führung das Federauflageteil zumindest teilweise hülsenförmig ausgestaltet sein, um das Einstellstück zu führen.

[0020] Wie oben dargestellt, kann das hydraulische Ventil weiterhin mindestens eine Ventilfeder umfassen. Diese Ventilfeder kann auf der Ventilstange abgestützt sein und eingerichtet sein, um die Ventilstange mit einer Schließkraft zu beaufschlagen. Beispielsweise kann in der Ventilstange eine Sicherungsringnut vorgesehen sein, in welcher ein Sicherungsring eingefügt ist, auf welchem wiederum die Ventilfeder abgestützt sein kann.

[0021] Der erfindungsgemäße Kraftstoffinjektor in einer oder mehreren der oben beschriebenen Ausführungsvarianten weist gegenüber bekannten Kraftstoffinjektoren zahlreiche Vorteile auf. So ist es nunmehr möglich, die Länge des gesamten Kraftstoffinjektors zu verringern. Weiterhin kann, da nunmehr eine Einstellung einer Federkraft, mit welcher die Kopplerhülse beaufschlagt wird, auf anderem Wege (beispielsweise durch das genannte, austauschbare Distanzelement) möglich ist, eine anderweitige Einstellscheibe entfallen. So ist in vielen herkömmlichen Kraftstoffinjektoren beispielsweise eine Einstellscheibe an einem oberen Ende der Ventilplatte vorgesehen, welche in einem Einstich der Ventilplatte eingelassen ist.

[0022] Durch den nunmehr vorgeschlagenen bevorzugten Aufbau kann dieser Einstich entfallen, wodurch der gesamte Aufbau vereinfacht wird und sich Kosten einsparen lassen. Auch die Kopplerhülse kann nunmehr stark vereinfacht hergestellt werden. Insbesondere kann eine unmittelbar an der Kopplerhülse einstückig ausgebildete Federauflage entfallen und durch den mehrteiligen Aufbau der Kopplerhülse ersetzt werden. Auch ein Führungsbund für ein Einstellstück kann entfallen, da, wie oben dargestellt, das Einstellstück nunmehr in dem Federauflageteil geführt sein kann.

[0023] Insgesamt lässt sich weiterhin die Gesamtlänge des Hydraulikmoduls des Kraftstoffinjektors verringern. Dadurch ist eine Verkürzung des Kraftstoffinjektors beispielsweise um bis zu 4 mm möglich. Hierdurch wiederum lassen sich eine größere Anzahl von Brennkraftmaschinen mit den vorgeschlagenen Kraftstoffinjektoren ausstatten.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0024] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0025] Es zeigen

Figur 1 ein bekanntes Ausführungsbeispiels eines Kraftstoffinjektors; und

Figur 2 eine erfindungsgemäße Abwandlung eines Hydraulikmoduls des Kraftstoffinjektors gemäß Figur 1.

Ausführungsformen

[0026] In Figur 1 ist ein bekanntes Ausführungsbeispiel eines Kraftstoffinjektors 10 dargestellt. Der Kraftstoffinjektor 10 umfasst ein Aktormodul 14. Dieses nimmt beispielsweise einen Piezoaktor oder ein Magnetventil auf, mit welchem der Kraftstoffinjektor 10 betätigt wird.

[0027] Unterhalb des Aktormoduls 14 gemäß der Darstellung in Figur 1 befindet sich ein Hydraulikmodul 16. Beispielsweise über eine Düsenspannmutter 18 ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Düsenkörper 20, in dem ein beispielsweise nadelförmig ausgebildetes Einspritzventilglied 21 bewegbar aufgenommen ist, mit dem Hydraulikmodul 16 verbunden.

[0028] Das Hydraulikmodul 16 umfasst eine Ventilstange 22, eine optionale Ventilplatte 24 und eine unterhalb der Ventilplatte 24 im Hydraulikmodul 16 angeordnete optionale Drosselplatte 26. In der Ventilplatte 24 und in der Drosselplatte 26 ist ein hydraulisches Ventil 48 ausgebildet. Die Ventilstange 22 wirkt als Stellglied dieses hydraulischen Ventils 48. Die Ventilstange 22 ist im Wesentlichen parallel zu einer Symmetrieachse 46 angeordnet und ist parallel zu dieser Symmetrieachse 46 beweglich gelagert.

[0029] Aus der Darstellung gemäß Figur 1 geht hervor, dass die Ventilstange 22 über eine Ventilfeder 38 in einer Schließrichtung kraftbeaufschlagt ist. Die Ventilfeder 38 ist dabei an ihrem unteren Ende auf der Ventilplatte 24 abgestützt. An ihrem oberen Ende ist die Ventilfeder 38 auf einem Sicherungsring 60 abgestützt, welcher in einer Sicherungsringnut 62 an der Ventilstange 22 aufgenommen ist.

[0030] An der Ventilstange 22 befindet sich an dem der Drosselplatte 26 zuweisenden Ende ein Ventilteller 44 eines in diesem Beispiel nach außen öffnenden Ventilsitzes 42. Über die Ventilfeder 38 ist der Ventilteller 44 an die untere Stirnseite der Ventilplatte 24, den Ventilsitz 42 verschließend, angestellt.

[0031] Der Ventilteller 44 wird im geschlossenen Zustand des hydraulischen Ventils 48 in den Ventilsitz 42 gepresst. Hierdurch wird ein Steuerraum 50 oberhalb des Einspritzventilglieds 21 mit Kraftstoffdruck beaufschlagt, und das Einspritzventilglied 21 verschließt (in Figur 1 nicht dargestellte) Einspritzöffnungen. Wird hingegen die Ventilstange 22 in Figur 1 nach unten bewegt, so öffnet das hydraulische Ventil 48, der Steuerraum 50 wird mit einem Niederdruckteil verbunden und druckentlastet, und das Einspritzventilglied 21 gibt die Einspritzöffnungen frei.

[0032] Figur 1 ist weiterhin zu entnehmen, dass der Kraftstoffinjektor 10 einen hydraulischen Koppler 54 aufweist, welcher den Aktor mit der Ventilstange 22 koppelt. Vorzugsweise weist dieser hydraulische Koppler 54 ein Kopplungsverhältnis von 1:1 auf. Der hydraulische Koppler 54 umfasst einen Kopplerraum 30 in Form eines Kopplerspalts 58, welcher in einer Kopplerhülse 32 ausgeführt ist. Oberhalb des Kopplerraums 30 befindet sich ein Einstellstück 28, welches teilweise in die obere Stirnseite der Kopplerhülse 32 eingelassen ist und in einer Führung 56 geführt ist.

[0033] Die Kopplerhülse 32 ihrerseits stützt sich in dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel über ein Federelement in Form einer Federhülse 34 auf der Oberseite der Ventilplatte 24 ab. Alternativ oder zusätzlich zu der Federhülse 34 kann auch eine Schraubenfeder vorgesehen sein, welche in Figur 1 mit der Bezugsziffer 36 bezeichnet ist. Sowohl bei der Alternative mit Federhülse 34 als auch bei der Alternative mit Schraubenfeder 36 können sich beide Komponenten 34 bzw. 36 auf einem in die obere Stirnseite der Ventilplatte 24 eingelassenen Stützring 40 abstützen. Der Stützring 40 kann als Einstellscheibe ausgebildet sein und kann in einem Einstich in der Ventilplatte 24 aufgenommen sein.

[0034] Bei dem Kraftstoffinjektor 10 gemäß Figur 1 und dessen Hydraulikmodul 16 wird also die Kopplerhülse 32 auf der Ventilstange 22 geführt. Gleichzeitig dient die Kopplerhülse 32 als Führung und Anschlag für die Federhülse 34 bzw. die Schraubenfeder 36. Dadurch wird zum einen die nötige Vorspannung auf das Aktormodul 14 aufgebracht sowie der Kopplerspalt 58 gegenüber dem Rücklauf abgedichtet.

[0035] Eine weitere Aufgabe der Kopplerhülse 32 liegt in der Führung des Einstellstücks 28. Diese Führung wird benötigt, um das Einstellstück 28 während der Montage des Hydraulikmoduls 16 in den Kraftstoffinjektor 10 einzuführen.

[0036] In der Ventilplatte 24 ist in dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Stützring 40 als Einstellscheibe eingelassen, mittels derer die notwendige Federkraft bei einer gegebenen Länge eingestellt wird. Diese Einstellscheibe wird in einem Einstich in der Ventilplatte 24 versenkt. Im oberen Bereich wird das Einstellstück 28 platziert, mit welchem die Toleranzen des Aktormoduls 14 ausgeglichen werden können.

[0037] Nachteilig an der in Figur 1 gezeigten Konstruktion ist jedoch, dass der Kraftstoffinjektor 10 vergleichsweise lang ausgestaltet ist. Aufgrund dieser großen Baulänge können nicht alle Motortypen mit diesem Kraftstoffinjektor 10 bedient werden. Hierdurch kann sich ein Wettbewerbsnachteil ergeben.

[0038] In Figur 2 ist demgegenüber ein erfindungsgemäßes Hydraulikmodul 16 eines erfindungsgemäßen Kraftstoffinjektors 10 dargestellt. Dieses Hydraulikmodul 16 gemäß Figur 2 kann beispielsweise in den Kraftstoffinjektor 10 gemäß Figur 1 eingesetzt werden. Für weitere, in Figur 2 nicht dargestellte und im Folgenden nicht beschriebene Einzelheiten kann daher beispielsweise auf die obige Beschreibung der Figur 1 verwiesen werden.

[0039] Das Hydraulikmodul 16 umfasst wiederum,

analog zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1, eine Ventilstange 22, welche an ihrem oberen Ende in einem Kopplerraum 30 eines hydraulischen Kopplers 54 mündet. Der Kopplerraum 30 wird wiederum, analog zu Figur 1, nach oben abgeschlossen durch das Einstellstück 28 und wird wiederum ringförmig umschlossen durch eine Kopplerhülse 32.

[0040] Im Gegensatz zum Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 die Kopplerhülse 32 jedoch nicht einteilig, sondern mindestens zweiteilig ausgestaltet und weist ein Hülsenteil 64 auf, welches den Kopplerraum 30 radial umschließt und welches ringförmig ausgebildet ist, sowie ein Federauflageteil 66. Das Federauflageteil 66 ist in diesem Ausführungsbeispiel topfförmig ausgestaltet und umschließt das Hülsenteil 64 umfangsseitig. Das Federauflageteil 66 weist einen Boden 68 auf, mit einer Öffnung 70, durch welche die Ventilstange 22 ins Innere des Federauflageteils 66 eintritt. Zwischen dem Boden 68 und dem Hülsenteil 64 ist eine Einstellscheibe 72 eingebracht. Diese Einstellscheibe 72 wirkt als Distanzstück und kann für einen Längenausgleich genutzt werden.

[0041] Das Hülsenteil 64 ist in das Federauflageteil 66 vorzugsweise passgenau eingefügt. Weiterhin ist in dieses Federauflageteil am oberen Ende, oberhalb des Hülsenteils 64, das Einstellstück 28 eingefügt, welches den Kopplerraum 30 nach oben begrenzt. Das Federauflageteil 66 wirkt also als Führung für das Einstellstück 28.

[0042] An ihrem oberen Ende umfasst das Federauflageteil 66 eine Federauflage 74 in Form eines umlaufenden Randes 76. Zwischen dieser Federauflage 74 und der Ventilscheibe 24 erstreckt sich in diesem Ausführungsbeispiel eine Federhülse 34, welche jedoch, analog zur Figur 1, auch durch eine Schraubenfeder 36 ersetzt werden kann. Diese Federhülse 34 umschließt an ihrem oberen Ende das Federauflageteil 66 umfangsseitig und ist somit am Federauflageteil 66 geführt.

[0043] Im Unterschied zum Ausführungsbeispiel gemäß dem Stand der Technik in Figur 1 muss die Federhülse 34 bzw. die Schraubenfeder 36 an ihrem unteren Ende nicht notwendigerweise auf einem austauschbaren Stützring 40 gelagert sein. Aufgrund der zweiteiligen Ausgestaltung der Kopplerhülse kann nunmehr das Federauflageteil 66 geometrisch so gestaltet werden, dass dieses sowohl eine Auflagefläche für das Hülsenteil 64 der Kopplerhülse 32 bietet als auch für die Federhülse 34.

[0044] Die Federkraft der Federhülse 34 bzw. der Schraubenfeder 36 kann nun über die Positionierung des Federauflageteils 66 eingestellt werden. Die Federkraft der Federhülse 34 bzw. der Schraubenfeder 36 kann über das Federauflageteil 66 und das Hülsenteil 64 der Kopplerhülse 32 bis zum Einstellstück 28 übertragen werden. Die Einstellung der Federkraft kann erfindungsgemäß durch die Einstellscheibe 72 zwischen dem Federauflageteil 66 und dem Hülsenteil 64 realisiert werden.

[0045] Auf diese Weise lässt sich insgesamt eine Längeneinsparung bei der Konstruktion des Kraftstoffinjektors 10 realisieren. Je nach Ausgestaltung der einzelnen Bauteile sind weitere Verkürzungen des Kraftstoffinjektors denkbar.

Patentansprüche

1. Kraftstoffinjektor (10) zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, umfassend mindestens einen Aktor und mindestens ein Einspritzventilglied (21) zum Verschließen oder Freigeben mindestens einer Einspritzöffnung (52), wobei das Einspritzventilglied (21) von dem Aktor hydraulisch über mindestens eine Ventilstange (22) und mindestens ein hydraulisches Ventil (48) steuerbar ist, wobei die Ventilstange (22) mit dem Aktor über mindestens einen hydraulischen Koppler (54) verbunden ist, wobei der hydraulische Koppler (54) einen Kopplerraum (30) und eine Kopplerhülse (32) umfasst, wobei die Kopplerhülse (32) mindestens zweiteilig ausgestaltet ist und ein den Kopplerraum (30) zumindest teilweise umschließendes Hülsenteil (64) und ein Federauflageteil (66) umfasst, wobei das Federauflageteil (66) mindestens eine Federauflage (74) zum Beaufschlagen der Kopplerhülse (32) mit einer Federkraft aufweist.

2. Kraftstoffinjektor (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Federauflageteil (66) das Hülsenteil (64) zumindest teilweise umschließt.

3. Kraftstoffinjektor (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei das Federauflageteil (66) zumindest teilweise eine Hülsenform aufweist.

4. Kraftstoffinjektor (10) nach einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, wobei das Federauflageteil (66) zumindest teilweise topfförmig ausgestaltet ist, wobei die Ventilstange (23) sich durch eine Öffnung (70) im Boden (68) des Federauflageteils (66) hindurch erstreckt.

5. Kraftstoffinjektor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Hülsenteil (64) und das Federauflageteil (66) durch eine lösbare Verbindung miteinander verbunden sind, insbesondere eine Steckverbindung.

6. Kraftstoffinjektor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zwischen dem Hülsenteil (64) und dem Federauflageteil (66) mindestens ein austauschbares Distanzelement angeordnet ist, insbesondere mindestens eine Einstellscheibe (72).

7. Kraftstoffinjektor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Federauflage (74) mindestens einen umlaufenden Rand (76) umfasst.

8. Kraftstoffinjektor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zum Beaufschlagen der Kopplerhülse (32) mit einer Federkraft mindestens ein Federelement (34, 36) vorgesehen ist, wobei das Federelement (34, 36) das Federauflageteil (66) zumindest teilweise umfangsseitig umschließt.

9. Kraftstoffinjektor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der hydraulische Koppler (54) weiterhin mindestens ein den Kopplerraum (30) begrenzendes Einstellstück (28) aufweist, wobei das Einstellstück (28) zumindest teilweise in dem Federauflageteil (66) geführt ist.

10. Kraftstoffinjektor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei zum Beaufschlagen der Kopplerhülse (32) mit einer Federkraft mindestens ein Federelement (34, 36) vorgesehen ist, wobei das hydraulische Ventil (48) mindestens eine Ventilplatte (24) aufweist, wobei das Federelement (34, 36) unmittelbar auf der Ventilplatte (24) abgestützt ist.

11. Kraftstoffinjektor (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, weiterhin umfassend mindestens eine Ventilfeder (38), wobei die Ventilfeder (38) auf der Ventilstange (22) abgestützt ist und eingerichtet ist, um die Ventilstange (22) mit einer Schließkraft zu beaufschlagen.

Fig. 1

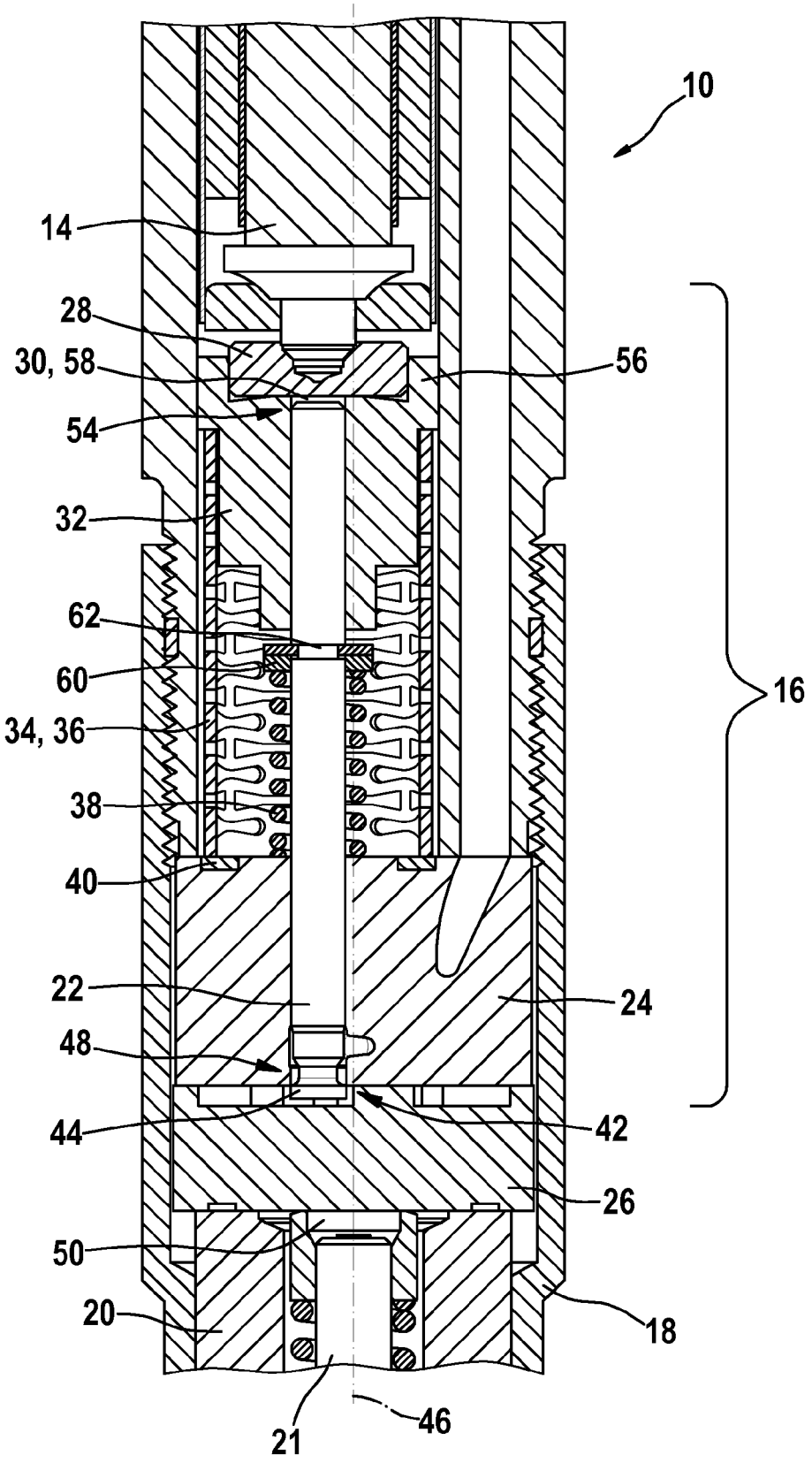
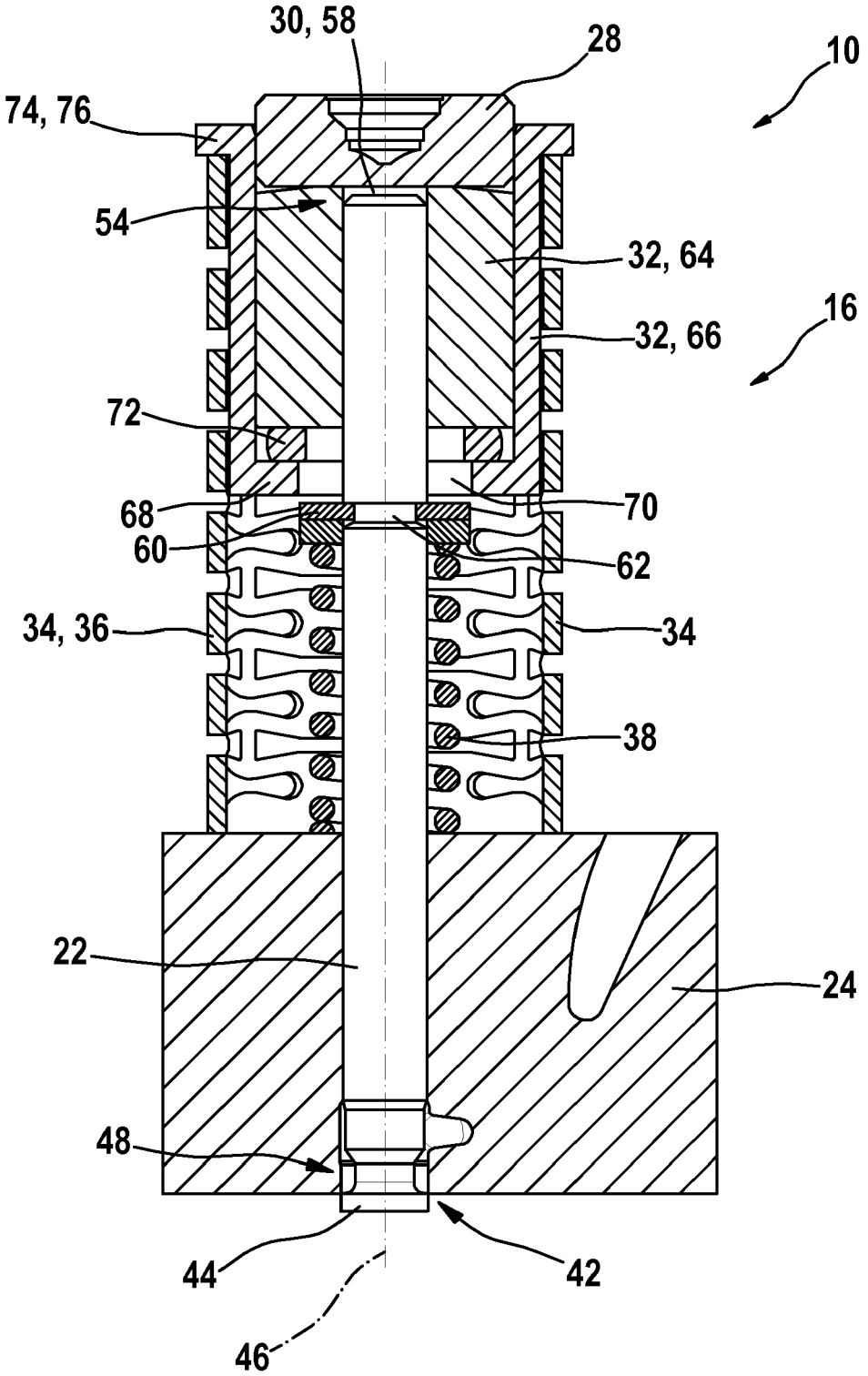

10
14
28
30, 58
56
54
32
62
60
34, 36
38
40
16
22
24
48
44
42
26
50
20
18
21
46

Fig. 2


30, 58
28
10
74, 76
54
32, 64
16
32, 66
72
68
70
60
62
34, 36
34
38
22
24
48
44
42
46

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 09 18 0301

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2005 022137 A1 (DENSO CORP [JP]) 9. Februar 2006 (2006-02-09) * Seite 5, Absatz 0037 - Seite 6, Absatz 0039; Abbildungen 1,2 *	1-5,7,11	INV. F02M47/02 F02M63/00
A	DE 10 2005 028400 A1 (DENSO CORP [JP]) 9. Februar 2006 (2006-02-09) * Seite 4, Absatz 0030 - Seite 5, Absatz 0032; Abbildung 1 *	1-11	
A	DE 10 2006 013704 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27. September 2007 (2007-09-27) * Seite 3, Absatz 0018; Abbildung 1 *	1-11	
A	DE 10 2004 002309 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. August 2005 (2005-08-04) * Seite 4, Absatz 0017-0019; Abbildung 1 *	1-11	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

F02M

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	19. Mai 2010	Etschmann, Georg

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

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 09 18 0301

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.

19-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005022137 A1	09-02-2006	JP 4131251 B2	13-08-2008
		JP 2005325725 A	24-11-2005
DE 102005028400 A1	09-02-2006	JP 4345696 B2	14-10-2009
		JP 2006037945 A	09-02-2006
DE 102006013704 A1	27-09-2007	KEINE	
DE 102004002309 A1	04-08-2005	WO 2005068820 A1	28-07-2005
		EP 1709319 A1	11-10-2006

EPO FORM P0461

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