(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
5. August 2010 (05.08.2010)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/086284 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 61/12 (2006.01) *F02M 61/16* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/050788

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Januar 2010 (25.01.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 007 095.8
2. Februar 2009 (02.02.2009) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KUSCHEL, Alexander** [DE/DE]; Yorckstr. 1, 93049 Regensburg (DE). **SCHWARZKOPF, Kay** [DE/DE]; Schwabenstr. 18, 93053 Regensburg (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**; Postfach 22 16 39, 80506 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

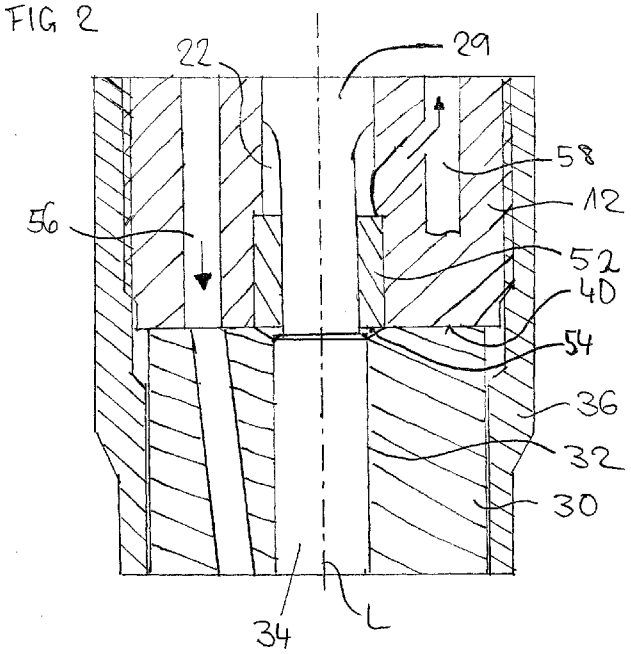
Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: INJECTION VALVE

(54) **Bezeichnung** : EINSPRITZVENTIL

FIG 2



(57) **Abstract**: The invention relates to an injection valve (10) having an injector body (12) having a central longitudinal axis (L) and an injector body recess (22) to which fluid can be supplied, a nozzle body (30) coupled directly to the injector body (12) that has a nozzle body recess (32) and at least one injection opening (42), wherein the nozzle body recess (32) is hydraulically coupled to the injector body recess (22), a nozzle needle (34) that is axially movably arranged in the nozzle body recess (22) such that in a closed position of the nozzle needle (34), a fluid flow through the injection opening (42) is prevented and otherwise a fluid flow through the injection opening (42) is enabled, and a control piston (29) that is axially movably arranged in the injector body recess (30) and is mechanically coupled to the nozzle needle (34) such that the nozzle needle (34) is axially movable by an axial movement of the control piston (29). A sleeve (52) is coaxially arranged between the control piston (29) and the injector body (12) to the control piston (29). The sleeve (52) is designed and arranged such that it limits the axial movement of the nozzle needle (34).

(57) **Zusammenfassung**: Einspritzventil

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2010/086284 A1

(10), mit einem Injektorkörper (12) mit einer zentralen Längsachse (L) und einer Injektorkörperausnehmung (22), der Fluid zuführbar ist, einem direkt mit dem Injektorkörper (12) gekoppelten Düsenkörper (30), der eine Düsenkörperausnehmung (32) und mindestens eine Einspritzöffnung (42) aufweist, wobei die Düsenkörperausnehmung (32) hydraulisch mit der Injektorkörperausnehmung (22) gekoppelt ist, einer Düsennadel (34), die in der Düsenkörperausnehmung (22) axial bewegbar angeordnet ist, derart, dass ineiner Schließposition der Düsennadel (34) ein Fluidfluss durch die Einspritzöffnung (42) verhindert und ansonsten ein Fluidfluss durch die Einspritzöffnung (42) freigegeben ist, und einem Steuerkolben (29), der in der Injektorkörperausnehmung (30) axial bewegbar angeordnet ist und der mit der Düsennadel (34) derart mechanisch gekoppelt ist, dass die Düsennadel (34) durch eine axiale Bewegung des Steuerkolbens (29) axial bewegbar ist. Eine Hülse (52) ist koaxial zu dem Steuerkolben (29) zwischen dem Steuerkolben (29) und dem Injektorkörper (12) angeordnet. Die Hülse (52) ist derart ausgebildet und angeordnet, dass sie die axiale Bewegung der Düsennadel (34) begrenzt.

Beschreibung

Einspritzventil

Die Erfindung betrifft ein Einspritzventil, mit einer Düsennadel, die in einer Ausnehmung des Einspritzventils so angeordnet ist, dass sie in einer Schließposition einen Fluidfluss durch mindestens eine Einspritzöffnung verhindert und in einer Offenposition einen Fluidfluss durch die Einspritzöffnung frei gibt.

Immer strengere gesetzliche Vorschriften bezüglich der zulässigen Schadstoffemission von Brennkraftmaschinen, die in Kraftfahrzeugen angeordnet sind, machen es erforderlich, diverse Maßnahmen vorzunehmen, durch welche die Schadstoffemissionen gesenkt werden. Ein Ansatzpunkt hierbei ist, die von der Brennkraftmaschine erzeugten Schadstoffemissionen zu senken. Die Bildung von Ruß ist stark abhängig von der Aufbereitung des Luft/Kraftstoff-Gemisches in dem jeweiligen Zylinder der Brennkraftmaschine.

Eine entsprechend gute Gemischaufbereitung kann erreicht werden, wenn der Kraftstoff unter sehr hohem Druck zugemessen wird. Im Falle von Diesel-Brennkraftmaschinen betragen die Kraftstoffdrücke bis zu über 2000 bar. Derart hohe Drücke stellen sowohl hohe Anforderungen an das Material des Einspritzventils als auch an dessen Konstruktion. Gleichzeitig müssen von dem Einspritzventil große Kräfte aufgenommen werden können.

Die DE 199 17 190 A1 offenbart einen Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit einem Injektorgehäuse, einer Düsennadel, die einen in einer in dem Injektorgehäuse ausgebildeten ersten

Führungsbohrung längs verschieblich gelagerten Düsennadelschaft und eine mit einem im vorderen Ende des Injektorgehäuses ausgebildeten Ventilsitz im Sinne eines Öffnens und Schließens eines Ventilöffnungsquerschnitts zusammenwirkende Düsennadelspitze aufweist, einem Hochdruckkanal zur Zuführung von Kraftstoff, einem an der Vorderseite der ersten Führungsbohrung dem Düsennadelschaft vorgelagerten, von dem Kraftstoff beaufschlagten Düsenvorraum, einem mit der Düsennadel gekoppelten, von Kraftstoff beaufschlagten Steuerraum, und einem an der Rückseite der ersten Führungsbohrung angeordneten Raum, welcher von dem Düsenvorraum über die erste Führungsbohrung bzw. von dem Steuerraum übertretenden Kraftstoff aufnimmt.

Die DE 100 06 111 A1 offenbart ein Kraftstoffeinspritzventil mit einem Ventilkörper , einem darin ausgebildeten Steuerdruckraum, der an einer Seite von einem Betätigungsteil für eine Düsennadel verschlossen ist, die von dem Betätigungsteil gesteuert zwischen einer Schließstellung und einer Öffnungsstellung verschiebbar ist, einem Zulauf zum Steuerdruckraum und mit einem Ablauf aus dem Steuerdruckraum, der von einem Steuerventil gesteuert wird. Ein verschiebbarer Drosselkolben ist vorgesehen, der in einer ersten Stellung einen Teilöffnungshub der Düsennadel aus der Schließstellung entgegen einem geringen Widerstand ermöglicht und in einer zweiten Stellung einen sich an den Teilöffnungshub anschließenden restlichen Öffnungshub der Düsennadel in die Öffnungsstellung entgegen einem höheren Widerstand ermöglicht.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, ein Einspritzventil zu schaffen, das einen zuverlässigen und präzisen Betrieb ermöglicht und Platz sparend ausgebildet ist.

Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Die Erfindung zeichnet sich aus durch ein Einspritzventil, mit einem Injektorkörper mit einer zentralen Längsachse und einer Injektorkörperausnehmung, der Fluid zuführbar ist, und einem direkt mit dem Injektorkörper gekoppelten Düsenkörper, der eine Düsenkörperausnehmung und mindestens eine Einspritzöffnung aufweist. Die Düsenkörperausnehmung ist hydraulisch mit der Injektorkörperausnehmung gekoppelt. Das Einspritzventil hat weiter eine Düsennadel, die in der Düsenkörperausnehmung axial bewegbar angeordnet ist, derart, dass in einer Schließposition der Düsennadel ein Fluidfluss durch die Einspritzöffnung verhindert und ansonsten ein Fluidfluss durch die Einspritzöffnung freigegeben ist, und einen Steuerkolben, der in der Injektorkörperausnehmung axial bewegbar angeordnet ist und der mit der Düsennadel derart mechanisch gekoppelt ist, dass die Düsennadel durch eine axiale Bewegung des Steuerkolbens axial bewegbar ist. Eine Hülse ist koaxial zu dem Steuerkolben zwischen dem Steuerkolben und dem Injektorkörper angeordnet. Die Hülse ist derart ausgebildet und angeordnet, dass sie die axiale Bewegung der Düsennadel begrenzt. Der Injektorkörper weist eine der Düsennadel zugewandte Stirnwand und die Hülse eine der Düsennadel zugewandte Stirnwand auf, und die Stirnwand des Injektorkörpers und die Stirnwand der Hülse sind zueinander bündig angeordnet. Die Stirnwand der Hülse begrenzt die axiale Bewegung der Düsennadel. Der Steuerkolben ist an seinem der Düsennadel zugewandten Ende in der Hülse geführt.

Unter einer direkten Kopplung zwischen dem Injektorkörper und dem Düsenkörper ist in diesem Zusammenhang auch jede Kopplung zwischen dem Injektorkörper und dem Düsenkörper zu verstehen,

bei der zwischen dem Injektorkörper und dem Düsenkörper insbesondere auch eine insbesondere dünne Dichtung angeordnet ist.

Dies hat den Vorteil, dass ein festgelegter Öffnungsweg der Düsennadel durch Anschlag an die Hülse möglich ist. Es sind keine zusätzlichen Bauteile zur Festlegung des Öffnungswegs der Düsennadel zwischen dem Steuerkolben und der Düsennadel erforderlich. Des Weiteren sind keine zusätzlichen Bauteile zwischen dem Düsenkörper und dem Injektorkörper erforderlich. Damit ist ein einfacher Aufbau des Einspritzventils möglich. Durch die direkte Kopplung zwischen dem Düsenkörper und dem Injektorkörper ist eine sehr genaue Positionierung des Düsenkörpers gegenüber dem Injektorkörper möglich. Des Weiteren ist nur eine einzige Dichtfläche zwischen dem Düsenkörper und dem Injektorkörper erforderlich. Insgesamt lassen sich so geringe Kosten für das gesamte Einspritzventil erreichen. Des Weiteren ist nur eine Dichtfläche zwischen dem Injektorkörper und der Hülse einerseits und dem Düsenkörper andererseits erforderlich. Des Weiteren ist eine sichere Führung des Steuerkolbens in dem Injektorkörper beziehungsweise in der Hülse möglich, und eine Übertragung von Querkräften des Steuerkolbens auf die Düsennadel kann vermieden werden.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Hülse in den Injektorkörper eingepresst. Damit ist eine einfache und sichere mechanische Kopplung zwischen der Hülse und dem Injektorkörper möglich.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind im Folgenden anhand der schematischen Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt durch ein Einspritzventil, und

Figur 2 eine Detailansicht des Einspritzventils in einem Längsschnitt.

Figur 1 zeigt ein Einspritzventil 10 mit einer Düsenbaugruppe 13 und einer Injektorbaugruppe 14, die einen Injektorkörper 12 mit einer zentralen Längsachse L umfasst. Der Injektorkörper 12 kann einstückig oder mehrstückig ausgeführt sein.

In dem Injektorkörper 12 ist eine Aktuatoreinheit 16 angeordnet. Die Aktuatoreinheit 16 kann insbesondere als Piezoaktuator mit einem Stapel von Piezoelementen ausgebildet sein und ihre axiale Ausdehnung ändert sich abhängig von der angelegten elektrischen Spannung. Die elektrische Spannung wird über eine Anschlussbuchse an die Aktuatoreinheit 16 angelegt. Die Aktuatoreinheit 16 ist mit einem Übertrager 20 verbunden, der ebenfalls in dem Injektorkörper 12 angeordnet ist.

Die Injektorbaugruppe 14 umfasst ferner einen Hochdruckanschluss 18, über den das Einspritzventil 10 im montierten Zustand mit einem nicht dargestellten Hochdruckkreis eines Fluids verbunden ist.

In einer Ausnehmung 22 des Injektorkörpers 12 sind ein Drosselmodul 24 und ein Steuermodul 26 angeordnet, die Teile des Injektorkörpers 12 bilden. Das Drosselmodul 24 und das Steuermodul 26 sind im Wesentlichen zylinderförmig ausgebildet und erstrecken sich in Richtung der Längsachse L. In dem Drosselmodul 24 und dem Steuermodul 26 ist ein mit dem Übertrager 20 gekoppeltes Ventil 28 angeordnet.

In der Ausnehmung 22 des Injektorkörpers 12 ist weiter ein Steuerkolben 29 angeordnet. Der Steuerkolben 29 kann eintei-

lig oder mehrteilig ausgeführt sein. Die Aktuatoreinheit 16, der Übertrager 20 und das mit dem Übertrager 20 gekoppelte Ventil 28 bilden einen Stellantrieb für den Steuerkolben 29.

Die Düsenbaugruppe 13 umfasst einen Düsenkörper 30, der eine Düsenkörperausnehmung 32 aufweist. In der Ausnehmung 32 des Düsenkörpers 30 ist eine Düsennadel 34 angeordnet. Die Düsennadel 34 kann einteilig oder mehrteilig ausgeführt sein.

Der Düsenkörper 30 ist mittels einer Düsenspannmutter 36 mit dem Injektorkörper 12 und damit der Injektorbaugruppe 14 gekoppelt. Der Düsenkörper 30 ist direkt mit dem Injektorkörper 12 gekoppelt, das heißt, dass der Düsenkörper 30 direkt an den Injektorkörper 12 grenzt. Durch die direkte Kopplung zwischen dem Düsenkörper 30 und dem Injektorkörper 12 kann der Düsenkörper 30 sehr genau gegenüber dem Injektorkörper 12 positioniert werden. Des Weiteren ist ermöglicht, dass nur eine einzige Dichtfläche zwischen dem Düsenkörper 30 und dem Injektorkörper 12 erforderlich ist, und so eine besonders hohe Dichtheit des Einspritzventils 10 erreicht werden kann.

Die Düsennadel 34 ist direkt mit dem Steuerkolben 29 gekoppelt, das heißt, dass die Düsennadel 34 direkt an dem Steuerkolben 29 anliegt. Durch die direkte Kopplung zwischen der Düsennadel 34 und dem Steuerkolben 29 kann eine axiale Bewegung des Steuerkolbens 29 sehr genau auf die Düsennadel 34 übertragen werden und umgekehrt.

Der Steuerkolben 29 hat eine dem Drosselmodul 24 und dem Steuermodul 26 zugewandte Stirnseite 38. Auf die Stirnseite 38 des Steuerkolbens 29 kann mittels des Fluids eine Druckkraft auf den Steuerkolben 29 aufgebracht werden, mittels der die Düsennadel 34 in eine Schließposition gelangen kann, wie weiter unten noch genauer beschrieben wird.

Der Injektorkörper 12 hat eine dem Düsenkörper 30 zugewandte Stirnwand 40 (Figur 2), die direkt an den Düsenkörper 30 grenzt.

In dem Düsenkörper 30 ist oder sind an dem der Aktuatoreinheit 16 abgewandten Ende eine oder mehrere Einspritzöffnungen 42 angeordnet. In ihrem der mindestens einen Einspritzöffnung 42 zugewandten Bereich hat die Düsennadel 34 einen Schaftabschnitt 44. An seinem der Aktuatoreinheit 16 zugewandten Ende hat der Schaftabschnitt 44 der Düsennadel 34 einen Düsennadelabsatz 45, der mit Fluid in Kontakt steht, das in etwa den Druck des Hochdruckkreises hat. Der Düsennadelabsatz 45 ist so ausgebildet, dass die durch den Druck des Fluids hervorgerufene Kraft öffnend auf die Düsennadel 34 wirkt.

In dem Injektorkörper 12 ist weiter ein Hohlraum 46 ausgebildet, der eine Düsenfeder 48 aufnimmt, die sich einerseits an einem Absatz 50 des Hohlraums 46 abstützt und andererseits den Steuerkolben 29 gegen die Düsennadel 34 drückt. Die Düsenfeder 48 spannt den Steuerkolben 29 so vor, dass sie eine Schließposition einnimmt, in der sie den Fluidfluss durch die mindestens eine in dem Düsenkörper 30 angeordnete Einspritzöffnung 42 unterbindet.

Die Position der Düsennadel 34 hängt in erster Linie von der Kräftebilanz der Kräfte ab, die hervorgerufen durch den Druck des Fluids auf den Düsennadelabsatz 45 und auf die Spitze der Düsennadel 34 wirken, und andererseits der Federkraft der Düsenfeder 48 und der über die Stirnseite 38 des Steuerkolbens 29 in der Schließrichtung der Düsennadel 34 eingeleiteten Kraft. Mittels der auf die Stirnseite 38 des Steuerkolbens 29 mittels des Fluids aufgebrachte Druckkraft kann in der Schließposition der Düsennadel 34 ein Fluidfluss durch die

mindestens eine Einspritzöffnung 42 verhindert und ansonsten ein Fluidfluss durch die mindestens eine Einspritzöffnung 42 freigegeben sein.

In dem Injektorkörper 12 ist koaxial zu dem Steuerkolben 29 zwischen dem Injektorkörper 12 und dem Steuerkolben 29 eine Hülse 52 angeordnet. Die Hülse 52 ist vorzugsweise in dem Injektorkörper 12 verpresst, so dass sie sicher mit dem Injektorkörper 12 gekoppelt ist.

Die Hülse 52 kann die axiale Bewegung der Düsennadel 34 begrenzen. Dazu ist die Hülse 52 vorzugsweise gehärtet, um auch größere mechanische Kräfte der Düsennadel 34 aufnehmen zu können, ohne dass es zu einer wesentlichen dauerhaften Verformung der Hülse 52 kommt. Damit ist es möglich, einen festgelegten Öffnungsweg der Düsennadel 34 durch einen Anschlag an der Stirnwand 54 der Hülse 52 zu erreichen.

Des Weiteren ist die Hülse 52 bevorzugt so präzise gefertigt, dass der Steuerkolben 29 an seinem der Düsennadel 34 zugewandten Ende gut und sicher mit einer sehr geringen radialen Abweichung gegenüber der Längsachse L in der Hülse 52 geführt ist.

Wie in Figur 2 zu sehen, weist die Hülse 52 eine der Düsennadel 34 zugewandte Stirnwand 54 auf. In der hier dargestellten bevorzugten Ausführungsform sind die Stirnwand 40 des Injektorkörpers 12 und die Stirnwand 54 der Hülse 52 zueinander bündig angeordnet, wobei besonders bevorzugt ist, wenn die zueinander bündige gemeinsame Fläche der Stirnwand 40 des Injektorkörpers 12 und der Stirnwand 54 der Hülse 52 bei der Herstellung des Injektorkörpers 12 in einem gemeinsamen Schleifvorgang hergestellt wird. Damit ist ermöglicht, dass die Dichtfläche besonders genau hergestellt werden kann.

In dem Injektorkörper 12 und dem Düsenkörper 30 ist eine Fluidzufuhrleitung 56 ausgebildet, die hydraulisch mit dem Hochdruckanschluss 18 gekoppelt ist. Mit der Fluidzufuhrleitung 56 kann der Düsenkörperausnehmung 32 und insbesondere der mindestens einen Einspritzöffnung 42 Fluid zugeführt werden.

In dem Injektorkörper 12 ist weiter eine Fluidrücklaufleitung 58 angeordnet, die eine hydraulische Verbindung zu einem nicht gezeigten Tank des Fahrzeugs ermöglicht. Abhängig von der über die Einspritzöffnung 42 ausgebrachten Fluidmenge kann überschüssiges Fluid aus der Injektorkörperausnehmung 22 über die Fluidrücklaufleitung 58 zu dem Tank zurückgeführt werden.

Im Folgenden soll kurz die Funktion des Einspritzventils 10 dargestellt werden:

In einer Ruhestellung ist das Ventil 28 geschlossen. Innerhalb des Drosselmoduls 24 und damit an der Stirnseite 38 des Steuerkolbens 34 liegt ein hoher Fluiddruck an. Mittels des Steuerkolbens 34 wird die Düsennadel 34 gegen die Einspritzöffnung 42 gedrückt und ein Fluidfluss durch die Einspritzöffnung 42 verhindert.

Durch Aktivieren der als Piezoaktuator ausgebildeten Aktuatoreinheit 16 dehnt sich die Aktuatoreinheit 16 aus. Das Ventil 28 öffnet, so dass Fluid aus dem Drosselmodul 24 in das Steuermodul 26 strömen kann, wodurch es zu einem Druckabfall in dem Drosselmodul 24 kommt.

Sinkt der Druck im Drosselmodul 24 ab und nimmt damit die Schließkraft auf der Stirnseite 38 des Steuerkolbens 29 ab, so drückt die Düsennadel 34 den Steuerkolben 29 durch die

nach oben gerichtete Kraft auf den Düsennadelabsatz 45 bezüglich der Figuren 1 und 2 nach oben. Die Düsennadel 34 gelangt damit in eine Offenposition und Fluid wird über die Einspritzöffnung 42 aus dem Einspritzventil 10 ausgebracht. Die Düsennadel 34 gelangt dabei in Anschlag zu der Hülse 52, wodurch der Öffnungsweg der Düsennadel 34 begrenzt wird.

Durch ein Deaktivieren der Aktuatoreinheit 16 zieht sich die Aktuatoreinheit 16 zusammen. Das Ventil 28 schließt, und die hydraulische Kopplung zwischen dem Drosselmodul 24 und dem Steuermodul 26 wird unterbunden. In der Folge kommt es zu einem Druckanstieg in dem Drosselmodul 24. Der Steuerkolben 34 drückt die Düsennadel 34 wieder gegen die Einspritzöffnung 42, wodurch ein Fluidfluss durch die Einspritzöffnung 42 verhindert ist.

Patentansprüche

1. Einspritzventil (10), mit
- einem Injektorkörper (12) mit einer zentralen Längsachse (L) und einer Injektorkörperausnehmung (22), der Fluid zuführbar ist,
- einem direkt mit dem Injektorkörper (12) gekoppelten Düsenkörper (30), der eine Düsenkörperausnehmung (32) und mindestens eine Einspritzöffnung (42) aufweist, wobei die Düsenkörperausnehmung (32) hydraulisch mit der Injektorkörperausnehmung (22) gekoppelt ist,
- einer Düsennadel (34), die in der Düsenkörperausnehmung (22) axial bewegbar angeordnet ist, derart, dass in einer Schließposition der Düsennadel (34) ein Fluidfluss durch die Einspritzöffnung (42) verhindert und ansonsten ein Fluidfluss durch die Einspritzöffnung (42) freigegeben ist, und
- einem Steuerkolben (29), der in der Injektorkörperausnehmung (30) axial bewegbar angeordnet ist und der mit der Düsennadel (34) derart mechanisch gekoppelt ist, dass die Düsennadel (34) durch eine axiale Bewegung des Steuerkolbens (29) axial bewegbar ist,
wobei eine Hülse (52) koaxial zu dem Steuerkolben (29) zwischen dem Steuerkolben (29) und dem Injektorkörper (12) angeordnet ist, und die Hülse (52) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass sie die axiale Bewegung der Düsennadel (34) begrenzt,
wobei der Injektorkörper (12) eine der Düsennadel (34) zugewandte Stirnwand (40) und die Hülse (52) eine der Düsennadel (34) zugewandte Stirnwand (54) aufweist, die Stirnwand (40) des Injektorkörpers (12) und die Stirnwand (54) der Hülse (52) zueinander bündig angeordnet sind, und die Stirnwand (54) der Hülse (52) die axiale Bewegung der Düsennadel (34) begrenzt, und

der Steuerkolben (29) an seinem der Düsennadel (34) zugewandten Ende in der Hülse (52) geführt ist.

2. Einspritzventil (10) nach Anspruch 1, wobei die Hülse (52) in den Injektorkörper (12) eingepresst ist.

FIG 1

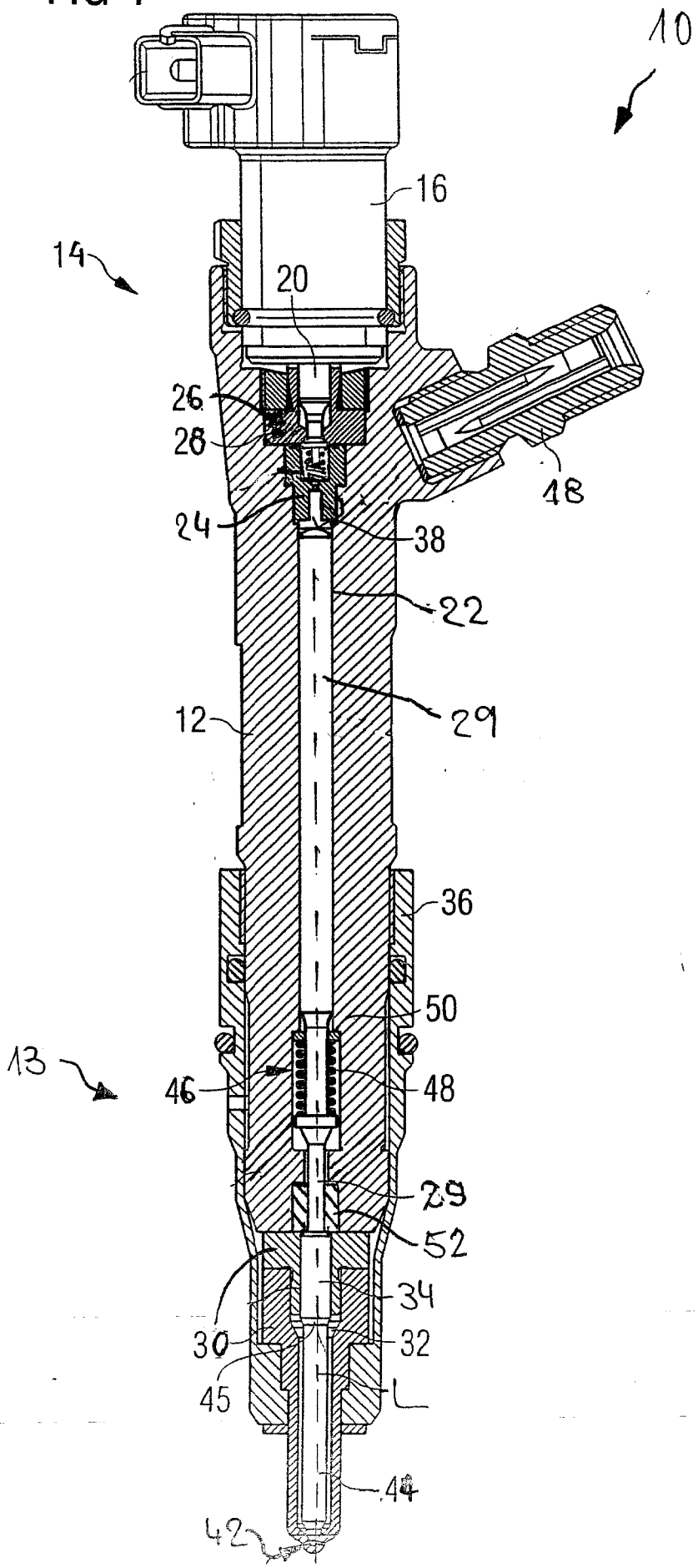
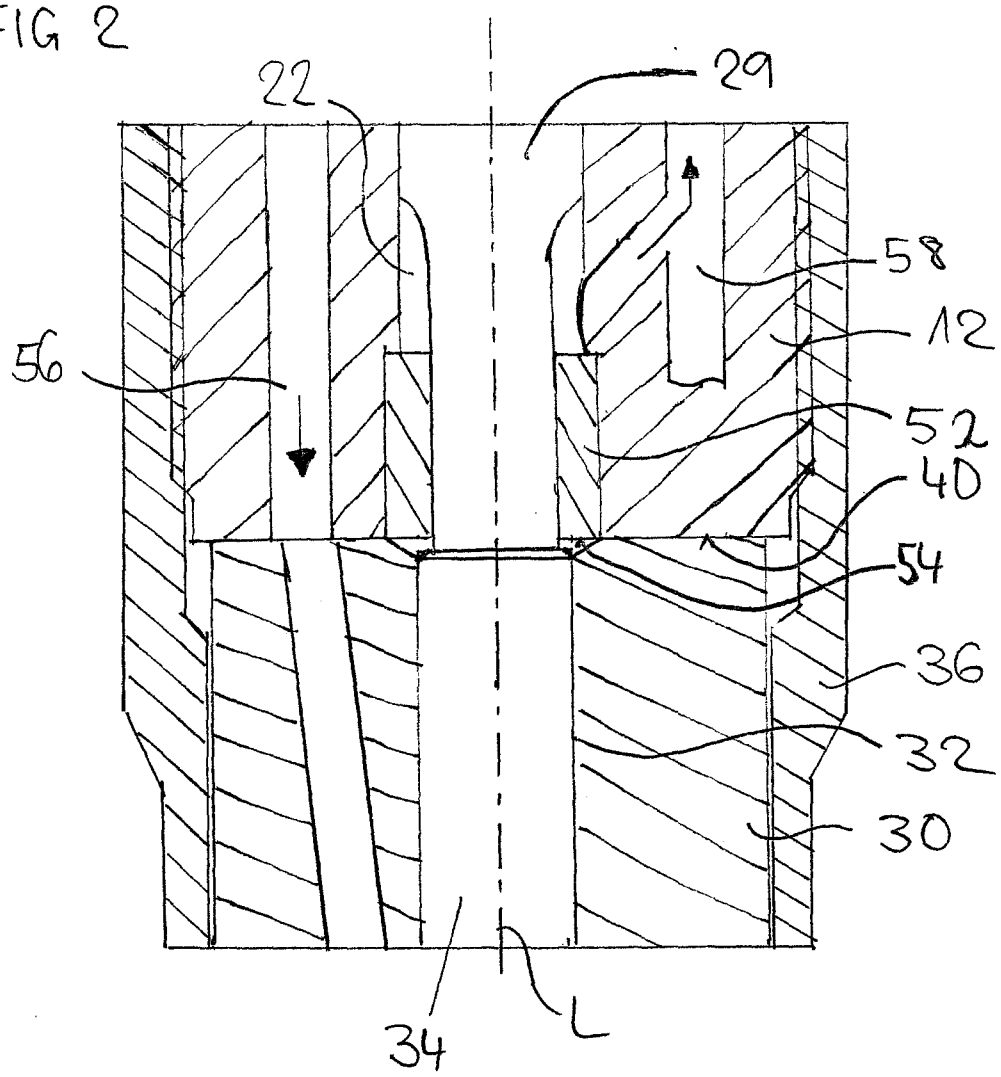

10
16
14
20
26
28
18
24
38
22
12
29
36
50
13
46
48
29
52
34
30
32
45
44
42

FIG 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/050788

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M61/12 F02M61/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 59 093959 A (NIPPON KOKAN KK) 30 May 1984 (1984-05-30) abstract; figure 2	1-2
A	WO 01/59289 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; HOFMANN KARL [DE]) 16 August 2001 (2001-08-16) page 7, lines 11-31; figure 4	1-2
A	EP 1 911 966 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16 April 2008 (2008-04-16) abstract; figure 2	1-2
A	DE 10 2006 008648 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 August 2007 (2007-08-30) page 4, paragraph 0034 - page 5, paragraph 0036	1-2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
19 March 2010	29/03/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Etschmann, Georg

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2010/050788

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 59093959 A	30-05-1984	NONE	
WO 0159289 A2	16-08-2001	BR 0104462 A	08-01-2002
		CZ 20013656 A3	12-02-2003
		DE 10006111 A1	30-08-2001
		EP 1177374 A1	06-02-2002
		JP 2003522881 T	29-07-2003
		US 2002134852 A1	26-09-2002
EP 1911966 A2	16-04-2008	DE 102006047935 A1	17-04-2008
DE 102006008648 A1	30-08-2007	CN 101389852 A	18-03-2009
		EP 1989436 A1	12-11-2008
		WO 2007098975 A1	07-09-2007
		JP 2009527686 T	30-07-2009
		US 2009020632 A1	22-01-2009

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/050788

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M61/12 F02M61/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 59 093959 A (NIPPON KOKAN KK) 30. Mai 1984 (1984-05-30) Zusammenfassung; Abbildung 2	1-2
A	WO 01/59289 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; HOFMANN KARL [DE]) 16. August 2001 (2001-08-16) Seite 7, Zeilen 11-31; Abbildung 4	1-2
A	EP 1 911 966 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 16. April 2008 (2008-04-16) Zusammenfassung; Abbildung 2	1-2
A	DE 10 2006 008648 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. August 2007 (2007-08-30) Seite 4, Absatz 0034 - Seite 5, Absatz 0036	1-2

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. März 2010	29/03/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Etschmann, Georg

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/050788

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 59093959 A	30-05-1984	KEINE	
WO 0159289 A2	16-08-2001	BR 0104462 A	08-01-2002
		CZ 20013656 A3	12-02-2003
		DE 10006111 A1	30-08-2001
		EP 1177374 A1	06-02-2002
		JP 2003522881 T	29-07-2003
		US 2002134852 A1	26-09-2002
EP 1911966 A2	16-04-2008	DE 102006047935 A1	17-04-2008
DE 102006008648 A1	30-08-2007	CN 101389852 A	18-03-2009
		EP 1989436 A1	12-11-2008
		WO 2007098975 A1	07-09-2007
		JP 2009527686 T	30-07-2009
		US 2009020632 A1	22-01-2009