

(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
17. Februar 2011 (17.02.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/018265 A1

- (51) **Internationale Patentklassifikation:**
F02M 59/36 (2006.01) *F02M 59/44* (2006.01)
- (21) **Internationales Aktenzeichen:** PCT/EP2010/058791
- (22) **Internationales Anmeldedatum:**
22. Juni 2010 (22.06.2010)
- (25) **Einreichungssprache:** Deutsch
- (26) **Veröffentlichungssprache:** Deutsch
- (30) **Angaben zur Priorität:**
10 2009 028 501.6
13. August 2009 (13.08.2009) DE
- (71) **Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US):** **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder (nur für US):** **LANDENBERGER, Tobias** [DE/DE]; Sebastian Bach Weg 14, 73614 Schorn-dorf (DE). **MIEHLE, Tilman** [DE/DE]; Meisenweg 6, 71334 Waiblingen (DE). **WESSNER, Jochen** [DE/DE]; Katharinenstr. 63, 73728 Esslingen (DE).
- (74) **Gemeinsamer Vertreter:** **ROBERT BOSCH GMBH**; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (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, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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:** FUEL METERING DEVICE FOR A FUEL INJECTION SYSTEM

(54) **Bezeichnung:** KRAFTSTOFFZUMESSEINRICHTUNG FÜR EINE KRAFTSTOFFEINSPRITZANLAGE

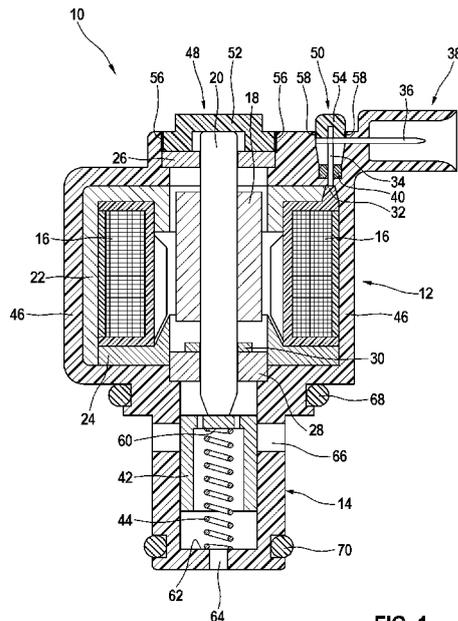


FIG. 1

(57) **Abstract:** The present invention relates to a fuel metering device (10) for a fuel injection system for internal combustion engines, having a housing (46), wherein the fuel metering device (10) comprises a control valve (14) having a valve piston (42) and actuated by an actuating device (12). The housing (46) is thereby made of plastic.

(57) **Zusammenfassung:** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kraftstoffzumesseinrichtung (10) für eine Kraftstoffeinspritzanlage für Brennkraftmaschinen mit einem Gehäuse (46), wobei die Kraftstoffzumesseinrichtung (10) ein von einer Betätigungseinrichtung (12) betätigtes Regelventil (14) mit einem Ventilkolben (42) aufweist. Das Gehäuse (46) besteht dabei aus Kunststoff.

WO 2011/018265 A1

Beschreibung

Titel

Kraftstoffzumesseinrichtung für eine Kraftstoffeinspritzanlage

Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffzumesseinrichtung für eine Kraftstoffeinspritzanlage für Brennkraftmaschinen nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Stand der Technik

Eine solche Kraftstoffzumesseinrichtung ist bspw. durch die DE 10 2005 025 872 A 1 bekannt. Die Kraftstoffzumesseinrichtung dient zur saugseitigen Fördermengenregelung einer Kraftstoffpumpe, die Teil einer Kraftstoffeinspritzanlage einer Brennkraftmaschine ist. Die bekannte Kraftstoffzumesseinrichtung weist ein von einem Elektromagneten betätigtes Regelventil mit einem Ventilkolben auf, durch das im Ansaugbereich der Kraftstoffhochdruckpumpe unterschiedliche Durchflussquerschnitte eingestellt werden können. Dadurch wird die Fördermenge der Kraftstoffpumpe gesteuert. Der Elektromagnet weist einen Anker und einen beweglichen Ankerbolzen auf, der den Ventilkolben betätigt. Ankerbolzen und Regelventil sind coaxial hintereinander angeordnet; der Anker ist dabei an einem dem Regelventil entgegengesetzten Ende des Ankerbolzens angeordnet. Die Kraftstoffzumesseinrichtung umfasst üblicherweise einen mit Kunststoff umspritzten Magnetteil und einen vorzugsweise durch Stahlteile gebildeten hydraulischen Regelteil.

Offenbarung der Erfindung

Bei der erfindungsgemäßen Kraftstoffzumesseinrichtung wird vorgeschlagen, das Gehäuse aus einer Umspritzung aus Kunststoff herzustellen. Damit wird das Gehäuse für den hydraulischen Regelkreis erweitert. Das Gehäuse kann damit

eine Abdichtfunktion nach außen hinsichtlich des Kraftstoffs übernehmen. Die Kraftstoffzumesseinrichtung kann dadurch bei gleicher Funktionalität kompakter und kostengünstiger hergestellt werden. Dabei lassen sich die technischen Eigenschaften, wie Formbarkeit, Härte, Elastizität, Bruchfestigkeit, Temperaturbeständigkeit sowie die Beständigkeit gegenüber Kraftstoff, durch die Auswahl von Ausgangsmaterialien, Herstellungsverfahren und Beimischungen von Additiven in weiten Grenzen einstellen. So ist nahezu jede mechanische und/oder thermische Anforderung zu erfüllen. Außerdem weist Kunststoff ein im Vergleich zu Metall geringes spezifisches Gewicht auf und ist vergleichsweise preisgünstig. Magnetische Flüsse werden durch Kunststoff nicht beeinflusst.

Die Ausführung aus Kunststoff ermöglicht sowohl die kostengünstige Herstellung von Standard-Zumesseinheiten in großen Stückzahlen als auch die Herstellung kleinere Sonder-Serien bei denen zum Beispiel die Buchse zur elektrischen Kontaktierung abweichend von der Groß-Serie gestaltet wird, da diese Buchsen nachträglich und mit vertretbarem Kostenaufwand durch Schweißen mit dem Kunststoff-Gehäuse verbunden werden können. Zudem kann durch eine werkstoffgerechte Konstruktion die Baulänge der Kraftstoffzumesseinrichtung reduziert werden.

Für die Erfindung wichtige Merkmale finden sich ferner in der nachfolgenden Beschreibung und in der Zeichnung, wobei die Merkmale sowohl in Alleinstellung als auch in unterschiedlichen Kombinationen für die Erfindung wichtig sein können, ohne dass hierauf jeweils explizit hingewiesen wird. Vorteilhafte Weiterbildungen finden sich in den Unteransprüchen.

Vorteilhafterweise ist vorgesehen, dass das Gehäuse mindestens eine Öffnung zum Einführen von Bauteilen der Kraftstoffzumesseinrichtung aufweist, wobei die Öffnungen jeweils durch einen Deckel verschließbar sind. Nach einer Montage der Kraftstoffzumesseinrichtung werden die Deckel, die ebenfalls bevorzugt aus Kunststoff hergestellt sind, mit dem Gehäuse dichtend verbunden, bevorzugt laserverschweißt. Somit stellt das Gehäuse mit den Deckeln eine komplett abgedichtete Einheit dar. Es wird dadurch verhindert, dass Kraftstoff, der in Form von Leckagen prinzipiell überall im Innenraum der Kraftstoffzumesseinrichtung auftreten kann, nach außen austritt. Außerdem bewirkt das Gehäuse eine vorteilhafte Dämpfung in Bezug auf Schwingungen.

Ferner ist vorteilhaft, dass ein Ankerbolzen der Betätigungseinrichtung durch mindestens ein Lager, bevorzugt mindestens eine Lagerbuchse, axial geführt ist. Die axiale Führung kann dadurch verbessert werden, indem zwei Lagerbuchsen in einem relativ weiten Abstand zueinander im Innern der Kraftstoffzumesseinrichtung angeordnet sind. Dadurch kann ein Verkranten des Ankers verhindert werden und es können insbesondere von der Betätigungseinrichtung (bspw. von einem Elektromagneten) auf den Anker ausgeübte radial wirkende Kraftkomponenten aufgefangen werden. Der Ankerbolzen sowie die Lagerbuchsen können aus Metall oder aus Kunststoff gefertigt sein, wobei der Ankerbolzen und die Lagerbuchsen aus unterschiedlichen Materialien hergestellt sein können.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Ventilkolben in einer separaten Metallhülse axial geführt ist. Die Metallhülse kann dabei eine hinreichend gute Beweglichkeit des Ventilkolbens mit geringen Reibungskräften gewährleisten. Alternativ hierzu kann der Ventilkolben auch in einer Führung des Gehäuses axial geführt sein. Da das Kunststoffmaterial des Gehäuses sehr glatt ausgeführt werden kann, ist auch hier eine gute Beweglichkeit des Ventilkolbens gewährleistet. Außerdem ist diese Ausführungsform besonders leicht.

Weiterhin ist vorteilhaft, dass ein magnetischer Übergang zu einem Anker der Betätigungseinrichtung in einem inneren Bereich einer Magnetspule der Betätigungseinrichtung erfolgt. Damit muss nur die Ankerlagerung außerhalb der Magnetspule angebracht sein. Vorteilhafterweise kann daher die Bauhöhe der Kraftstoffzumesseinrichtung minimiert werden.

Außerdem ist möglich, dass an dem Gehäuse eine Steckeraufnahme zur elektrischen Kontaktierung vorgesehen ist, wobei die Steckeraufnahme als separates Bauteil, bevorzugt aus Kunststoff, ausgebildet ist, und dass die Steckeraufnahme mit dem Gehäuse dichtend verbunden, bevorzugt laserverschweißt, ist. Zur elektrischen Kontaktierung ist es also möglich, dass die Steckeraufnahme integraler Bestandteil des Kunststoffgehäuses ist, oder dass die Steckeraufnahme ein separates Bauteil darstellt. Damit können an einem Standard-Gehäuse unterschiedliche Steckeraufnahmen (nach unterschiedlichen Normen) für die Kraftstoffzumesseinrichtung eingesetzt werden.

Nachfolgend werden anhand der Figuren Ausführungsbeispiele der Erfindung beispielhaft erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer ersten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Kraftstoffzumesseinrichtung im Vertikalschnitt;

Figur 2 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kraftstoffzumesseinrichtung im Vertikalschnitt; und

Figur 3 eine schematische Darstellung einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kraftstoffzumesseinrichtung im Vertikalschnitt.

Detaillierte Figurenbeschreibung

Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Zumesseinrichtung 10 im Vertikalschnitt. Die Zumesseinrichtung 10 ist vorzugsweise in einer Kraftstoff-Hochdruckpumpe zum Betreiben einer Brennkraftmaschine angeordnet (nicht dargestellt).

Die Zumesseinrichtung 10 umfasst auf einer Betätigungseinrichtung 12 und ein integriertes Regelventil 14. Im Einzelnen besteht die Betätigungseinrichtung 12 im Wesentlichen aus einer Magnetspule 16, einem Anker 18 mit Ankerbolzen 20 und einem Magnettopf 22, der die Magnetspule 16 und den Anker 18 teilweise umschließt. Der Ankerbolzen 20 kann aus Metall oder aus Kunststoff hergestellt sein. Der Magnettopf 22 dient als magnetischer Rückschluss.

In Figur 1 ist unterhalb der Magnetspule 16 ein Magnetkonus 24 angeordnet. Der Ankerbolzen 20 wird von einer ersten Lagerbuchse 26 und einer zweiten Lagerbuchse 28 axial geführt, wobei die Lagerbuchsen 26 und 28 jeweils im Bereich der beiden Enden des Ankerbolzens 20 angeordnet sind. Die Lagerbuchsen 26 und 28 können aus Metall oder aus Kunststoff gefertigt sein. Oberhalb der zweiten Lagerbuchse 28 ist in Figur 1 eine Restluftspaltscheibe 30 angeordnet.

In Figur 1 weist die Magnetspule 16 auf der rechten Seite im oberen Bereich eine elektrische Kontaktierungsstelle 32 auf, an der sich ein erster Kontaktstift 34 anschließt, die den elektrischen Kontakt über einen zweiten Kontaktstift 36 in eine Steckeraufnahme 38 führt. Die Durchbruchstelle des ersten Kontaktstifts 34 zum Innenraum der Zumesseinrichtung 10 ist durch einen O-Ring 40 abgedichtet, um den Kontaktstift 34 von einem Kurzschluss sowie die gesamte Steckeraufnahme 38 vor korrosivem Kraftstoff zu schützen.

Das Regelventil 14 weist einen verschiebbaren, hülsenförmigen Ventilkolben 42 auf, der an dem Ankerbolzen 20 anliegt und durch den Ankerbolzen 20 betätigt wird. Im Innenraum des hülsenförmigen Ventilkolbens 42 ist eine Druckfeder 44 angeordnet, die der Kraft der den Ankerbolzen 20 bewegendenden Betätigungseinrichtung 12 entgegenwirkt.

Die gesamte Zumesseinrichtung 10 (Betätigungseinrichtung 12 und Regelventil 14) ist von einem Kunststoffgehäuse 46 umschlossen. Das Kunststoffgehäuse 46 fixiert dabei die Magnetspule 16, die erste und zweite Lagerbuchse 26 und 28, die elektrischen Kontaktstifte 34 und 36 mit der Steckeraufnahme 38 und stellt eine Führung für den beweglichen Ventilkolben 42 dar. Dabei kann das Kunststoffgehäuse 46 ein individuelles Gehäuse sein, das durch eine Umspritzung hergestellt werden kann; es kann auch ein Standardgehäuse (Universalgehäuse) sein. Zum Einführen der Bauteile im Innern der Zumesseinrichtung 10 weist das Kunststoffgehäuse 46 eine erste Montageöffnung 48 auf. Zum Einsetzen des elektrischen Kontaktstifts 34 und dessen Verbindung zum zweiten Kontaktstift 36 weist das Kunststoffgehäuse 46 eine zweite Montageöffnung 50 auf. Die Montageöffnungen 48 und 50 sind durch deckelartige Abdeckkappen 52 und 54 verschlossen und mit dem Kunststoffgehäuse 46 laserverschweißt (vgl. Bezugszeichen 56 und 58). Somit stellt das Kunststoffgehäuse 46 mit den Abdeckkappen 52 und 54 eine komplett abgedichtete Einheit dar.

Die Druckfeder 44 stützt sich vorderseitig an einem Boden 60 des Ventilkolbens 42 und rückseitig an einem Teil des Kunststoffgehäuses 46 ab, der als ein Federteller 62 ausgebildet ist. Der Federteller 62 weist mittig eine Einlassöffnung 64 auf, welche den Innenraum des Ventilkolbens 42 mit einer (nicht dargestellten) Vorförderpumpe eines Kraftstoffeinspritzsystems einer

Brennkraftmaschine verbindet. Außerdem weist das Kunststoffgehäuse 46 in einem seitlichen Bereich am in Figur 1 oberen Bereich des Ventilkolbens 42 eine radial gerichtete Auslassöffnung 66 zu der nicht gezeigten Kraftstoff-Hochdruckpumpe in einer hydraulischen Wirkverbindung auf.

Im Bereich der Auslassöffnung 66 sind in der Wandung des Ventilkolbens 42 radiale Durchlassöffnungen (nicht dargestellt) zum Austritt des durch die Einlassöffnung 64 einströmenden Kraftstoffs angeordnet. Die Durchlassöffnung kann ein lasergeschnittener Schlitz in nahezu beliebiger Form oder auch als Bohrung ausgebildet sein. In Figur 1 ist oberhalb der Auslassöffnung 66 ein axialdichtender O-Ring 68 angeordnet, wobei im Bereich der Eintrittsöffnung 64 ein radialdichtender O-Ring 70 angeordnet ist.

Das Durchströmprinzip in der Zumesseinrichtung 10 kann auch umgekehrt werden (nicht dargestellt). Hierbei wäre dann die Öffnung 64 mit der Kraftstoff-Hochdruckpumpe hydraulisch verbunden, während die Öffnung 66 mit der Druckseite der Vorförderpumpe verbunden wäre und somit den Zulauf in die Zumesseinrichtung 10 bilden würde.

Die Zumesseinrichtung 10 funktioniert im Wesentlichen folgendermaßen: Die Magnetkraft der bestromten Magnetspule 16 wirkt über den Ankerbolzen 20 auf den Ventilkolben 42 und bewegt diesen entgegen des Widerstandes der Druckfeder 44 kontinuierlich in eine Schließstellung des Regelventils 14. Umgekehrt vermag die Druckfeder 44 den Ventilkolben 42 in Öffnungsstellung kontinuierlich zu verschieben, wenn die Bestromung die Magnetspule 16 und damit dessen auf Anker 18 und Ankerbolzen 20 wirkende Magnetkraft entsprechend verringert wird. Dabei wird der Durchflussquerschnitt der nicht dargestellten Durchlassöffnung in der Wandung des Ventilkolbens 42 verändert und somit die Durchflussmenge an Kraftstoff variiert. Durch die Ausgestaltung der Durchlassöffnung sowie die lokale Position des Ventilkolbens 46 kann eine hydraulische Kennlinie der Zumesseinrichtung 10 beeinflusst werden.

Figur 2 zeigt eine zweite Ausführungsform der Zumesseinrichtung 10 im Vertikalschnitt. Dabei und für die nachfolgende Figur gilt, dass solche Elemente und Bereiche, welche funktionsäquivalent sind zu Elementen und Bereichen der Zumesseinrichtung von Figur 1, die gleichen Bezugszeichen tragen und nicht

nochmals im Detail erläutert werden. In der zweiten Ausführungsform der Zumesseinrichtung 10 wird der Ventilkolben 42 in einer Metallhülse 72 geführt. Außerdem weist die Zumesseinrichtung 10 ein axial verschiebbares Einstellelement 74 auf, das einerseits als Federteller 62 wirkt und um andererseits die Druckfeder 44 nach einem Einbau entsprechend vorspannen zu können. Nach dem Einbau der Druckfeder 44 wird das Einstellelement 74 unlösbar fixiert.

Figur 3 zeigt eine dritte Ausführungsform der Zumesseinrichtung 10 im Vertikalschnitt. Die Darstellung zeigt links einer Mittellinie 76 die Zumesseinrichtung 10 in geöffneter Stellung und rechts der Mittellinie 76 die Zumesseinrichtung 10 in geschlossener Stellung. Die Zumesseinrichtung 10 ist in dieser Ausführungsform in einem Universalgehäuse aus Kunststoff eingebaut. Das Universalgehäuse weist eine Distanzhülse 78 auf, um die Zumesseinrichtung 10 in der Kraftstoff-Hochdruckpumpe, bspw. mit einer Schraubverbindung, zu befestigen. Das Universalgehäuse umfasst zunächst keine Steckeraufnahme, sondern lediglich ein Profil 80 zum Einsetzen einer genormten Steckeraufnahme 38 als separates Bauelement, sowie eine Möglichkeit zum Einsetzen zumindest des ersten elektrischen Kontakts 34. So kann die Zumesseinrichtung 10 an verschiedene Stecksysteme angepasst werden. Die Steckeraufnahme 38 wird mit dem Kunststoffgehäuse 46 laserverschweißt, wobei das Profil 80 Teil des Kunststoffgehäuses 46 ist.

Ansprüche

1. Kraftstoffzumesseinrichtung (10) für eine Einspritzanlage für Kraftstoff in eine Brennkraftmaschine mit einem Gehäuse (46), wobei die Kraftstoffzumesseinrichtung (10) ein von einer Betätigungseinrichtung (12) betätigtes Regelventil (14) mit einem Ventilkolben (42) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (46) aus einer Umspritzung aus Kunststoff besteht.
2. Kraftstoffzumesseinrichtung (10) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (46) eine Abdichtfunktion nach außen hinsichtlich des Kraftstoffs hat
3. Kraftstoffzumesseinrichtung (10) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gehäuse (46) mindestens eine Öffnung (48, 50) zum Einführen von Bauteilen der Kraftstoffzumesseinrichtung (10) aufweist, wobei die mindestens eine Öffnung (48, 50) jeweils durch einen Deckel (52, 54) verschließbar ist.
4. Kraftstoffzumesseinrichtung (10) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der mindestens eine Deckel (52, 54) mit dem Gehäuse (46) dichtend verbunden, bevorzugt laserverschweißt, ist.
5. Kraftstoffzumesseinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ankerbolzen (20) der Betätigungseinrichtung (12) durch mindestens ein Lager, bevorzugt mindestens eine Lagerbuchse (26, 28), axial geführt ist.
6. Kraftstoffzumesseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkolben (42) in einer separaten Metallhülse (72) axial geführt ist.

7. Kraftstoffzumesseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilkolben (42) in einer Führung des Gehäuses (46) axial geführt ist.
8. Kraftstoffzumesseinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein magnetischer Übergang zu einem Anker (18) der Betätigungseinrichtung (12) in einem inneren Bereich einer Magnetspule (16) der Betätigungseinrichtung (12) erfolgt.
9. Kraftstoffzumesseinrichtung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Gehäuse (46) eine Steckeraufnahme (38) zur elektrischen Kontaktierung vorgesehen ist.
10. Kraftstoffzumesseinrichtung (10) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Steckeraufnahme (38) als separates Bauteil, bevorzugt aus Kunststoff, ausgebildet ist, und dass die Steckeraufnahme (38) mit dem Gehäuse (46) dichtend verbunden, bevorzugt laserverschweißt, ist.

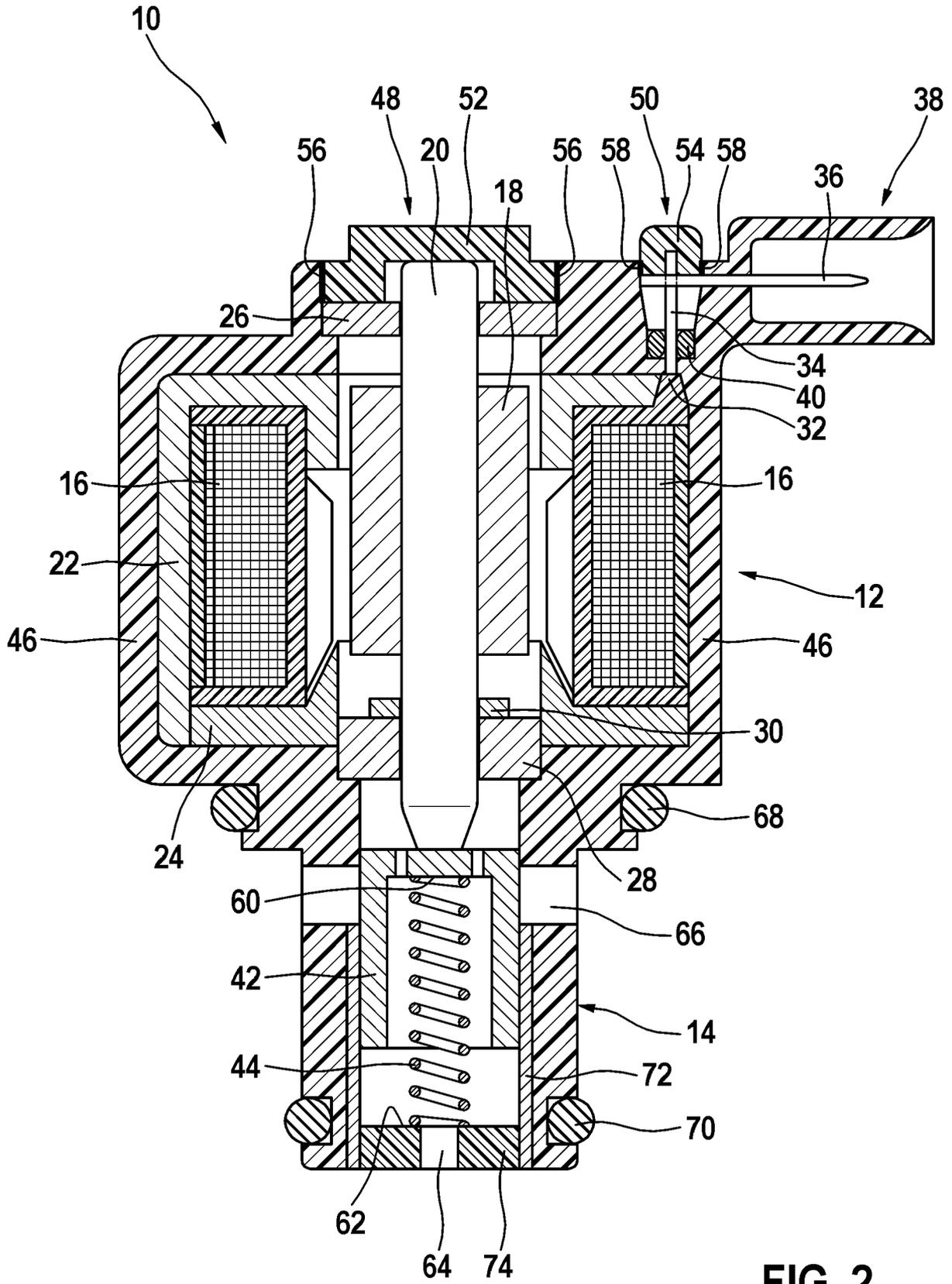


FIG. 2

3 / 3

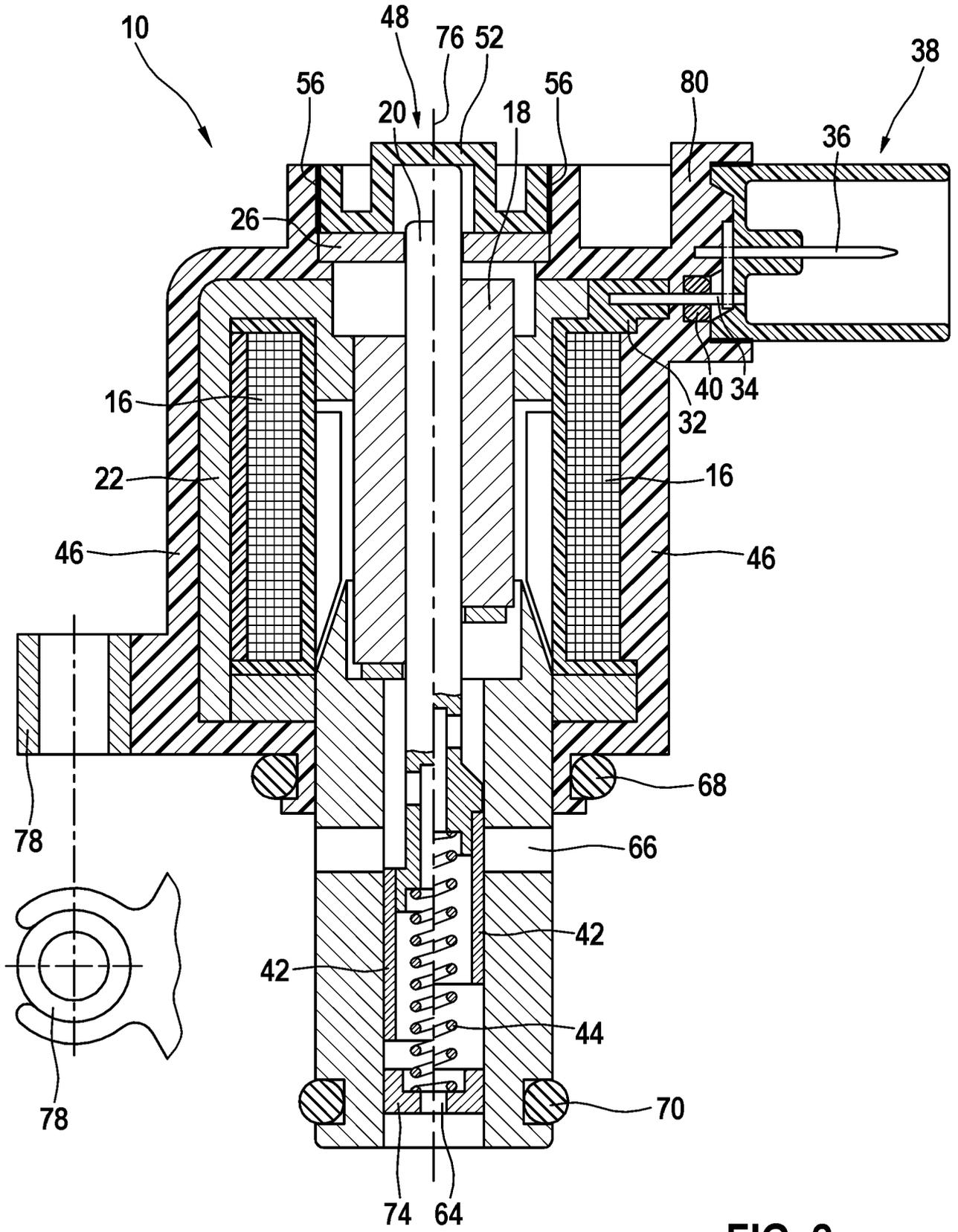


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/058791

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F02M59/36 F02M59/44 ADD.		
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	DE 10 2004 057011 A1 (HUSCO INT INC [US]) 30 June 2005 (2005-06-30) page 4, paragraph 0019; figure 3 -----	1,2,5,6, 9
X	DE 10 2007 057503 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4 June 2009 (2009-06-04) page 3, paragraph 0014; figure 2 -----	1,2,5,6, 9
X,P	DE 10 2008 018018 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 15 October 2009 (2009-10-15) page 4, paragraph 0027; figure 2 -----	1,2,5,6, 8-10
A	DE 10 2007 021593 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 13 November 2008 (2008-11-13) page 2, paragraph 0007; figure 1 ----- -/--	1
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 <p align="center">3 September 2010</p>		Date of mailing of the international search report <p align="center">17/09/2010</p>
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer <p align="center">Etschmann, Georg</p>

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/058791

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 100 36 939 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21 February 2002 (2002-02-21) column 5, paragraph 0042; figure 1 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2010/058791

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004057011 A1	30-06-2005	JP 2005155630 A	16-06-2005
DE 102007057503 A1	04-06-2009	NONE	
DE 102008018018 A1	15-10-2009	WO 2009124852 A1	15-10-2009
DE 102007021593 A1	13-11-2008	WO 2008135433 A1	13-11-2008
DE 10036939 A1	21-02-2002	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/058791

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F02M59/36 F02M59/44 ADD.		
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	DE 10 2004 057011 A1 (HUSCO INT INC [US]) 30. Juni 2005 (2005-06-30) Seite 4, Absatz 0019; Abbildung 3 -----	1,2,5,6, 9
X	DE 10 2007 057503 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 4. Juni 2009 (2009-06-04) Seite 3, Absatz 0014; Abbildung 2 -----	1,2,5,6, 9
X,P	DE 10 2008 018018 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 15. Oktober 2009 (2009-10-15) Seite 4, Absatz 0027; Abbildung 2 -----	1,2,5,6, 8-10
A	DE 10 2007 021593 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 13. November 2008 (2008-11-13) Seite 2, Absatz 0007; Abbildung 1 ----- -/--	1
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
3. September 2010	17/09/2010	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040. Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Etschmann, Georg	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/058791

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 100 36 939 A1 (SIEMENS AG [DE]) 21. Februar 2002 (2002-02-21) Spalte 5, Absatz 0042; Abbildung 1 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2010/058791

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004057011 A1	30-06-2005	JP 2005155630 A	16-06-2005
DE 102007057503 A1	04-06-2009	KEINE	
DE 102008018018 A1	15-10-2009	WO 2009124852 A1	15-10-2009
DE 102007021593 A1	13-11-2008	WO 2008135433 A1	13-11-2008
DE 10036939 A1	21-02-2002	KEINE	