

(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
10. Mai 2012 (10.05.2012)

PCT

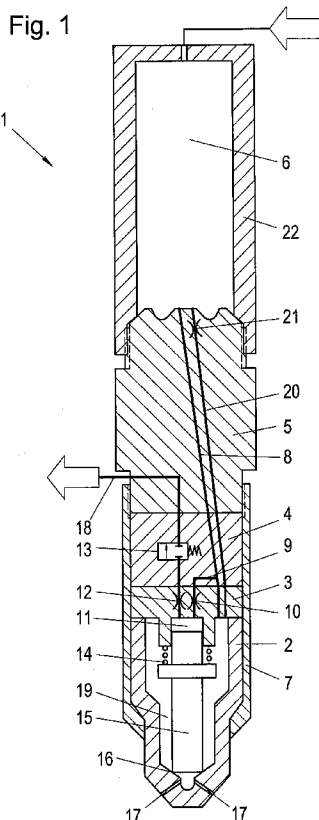
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/058703 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 47/02 (2006.01) F02M 61/16 (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2011/000444 (74) **Anwalt: HAFFNER UND KESCHMANN Patentanwälte OG**; Schottengasse 30, A-1014 Wien (AT).
- (22) Internationales Anmeldedatum:
2. November 2011 (02.11.2011) (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, QA, RO, RS, RU, RW, 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.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
A 1809/2010 2. November 2010 (02.11.2010) AT
- (71) **Anmelder** (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Wernerstrasse 51, 70469 Stuttgart-Feuerbach (DE).
- (72) **Erfinder; und**
- (75) **Erfinder/Anmelder** (nur für US): **GRASPEUNTNER, Christian** [AT/AT]; Wiestal-Landesstraße 31c, A-5400 Hallein (AT). **UNTERBERGER, Gerhard** [AT/AT]; Wiestalstraße 16, A-5322 Hof (AT). **GUGGENBICH-**
- (84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** DEVICE FOR INJECTING FUEL INTO THE COMBUSTION CHAMBER OF AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(54) **Bezeichnung:** VORRICHTUNG ZUM EINSPRITZEN VON KRAFTSTOFF IN DEN BRENNRAUM EINER BRENNKRAFTMASCHINE



(57) **Abstract:** The invention relates to a device for injecting fuel into the combustion chamber of an internal combustion engine with at least one injector (1) comprising an injector body that is equipped with a high-pressure accumulator (6), a nozzle needle (15) which is guided in the injector (1) in an axially movable manner and which is surrounded by a nozzle chamber (19), a high-pressure line (8) that connects the high-pressure accumulator (6) to the nozzle chamber (19), and a resonator line (20) which is connected parallel to the high-pressure line (8) and which is connected to the nozzle chamber (19) and opens into the high-pressure accumulator (6) via a resonator throttle (21). The resonator line (20) and the high-pressure line (8) are formed in a retaining body (5) at least in the line section adjoining the high-pressure accumulator (6), said retaining body being screwed into the accumulator pipe (22) that forms the high-pressure accumulator (6) at the retaining body end face.

(57) **Zusammenfassung:** Bei einer Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit wenigstens einem Injektor (1) umfassend einen Injektorkörper, der mit einem Hochdruckspeicher (6) ausgestattet ist, eine axial verschieblich im Injektor (1) geführte Düsennadel (15), die von einem Düsenraum (19) umgeben ist, eine den Hochdruckspeicher (6) mit dem Düsenraum (19) verbindende Hochdruckleitung (8) und eine parallel zur Hochdruckleitung (8) geschaltete Resonatorleitung (20), die mit dem Düsenraum (19) in Verbindung steht und über eine Resonator-drossel (21) in den Hochdruckspeicher (6) mündet, sind die Resonatorleitung (20) und die Hochdruckleitung (8) zumindest in ihrem dem Hochdruckspeicher (6) benachbarten Abschnitt in einem Haltekörper (5) ausgebildet, der stirnseitig in das den Hochdruckspeicher (6) bildende Speicherrohr (22) eingeschraubt ist.

WO 2012/058703 A1



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, RS, 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)
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine mit wenigstens einem Injektor umfassend einen Injektorkörper, der mit einem Hochdruckspeicher ausgestattet ist, eine axial verschieblich im Injektor geführte Düsennadel, die von einem Düsenraum umgeben ist, eine den Hochdruckspeicher mit dem Düsenraum verbindende Hochdruckleitung und eine parallel zur Hochdruckleitung geschaltene Resonatorleitung, die mit dem Düsenraum in Verbindung steht und über eine Resonatordrossel in den Hochdruckspeicher mündet.

In einem Common-Rail-System werden elektronisch gesteuerte Einspritzinjektoren zum Einspritzen des Kraftstoffs in den Motorbrennraum verwendet. Die in diesen Injektoren verwendeten Servoventile bewirken ein sehr schnelles Schließen der Einspritzdüse, sodass durch die Trägheit des Kraftstoffs in den anschließenden Hochdruckbohrungen starke Druckpulsationen am Düsensitz entstehen, die hier zu starkem Verschleiß führen. Die dabei auftretenden Druckspitzen liegen in ungünstigen Fällen um bis zu 500 bar über dem Raildruck.

Diese Druckschwingungen führen bei schnell aufeinander folgenden Einspritzvorgängen überdies zu starken Schwankungen der Einspritzrate. Wird zum Beispiel durch eine Voreinspritzung eine Druckschwingung am Düsensitz induziert, so ist bei konstanter Öffnungszeit der Düsennadel für die zweite, nachfolgende Einspritzung die eingespritzte Menge davon abhängig, ob die zweite Einspritzung eher in einem Maximum oder in einem Minimum der Druckschwingung erfolgt ist. Eine möglichst

geringe Druckschwingung am Injektor in allen Betriebszuständen des hydraulischen Systems ist daher erstrebenswert.

In der Patentliteratur werden zahlreiche Maßnahmen zur Vermeidung von Druckschwingungen in hydraulischen Systemen beschrieben. Meist handelt es sich um Dämpfungsvolumina, Drosselanordnungen, Ventilanordnungen oder Kombinationen der genannten Maßnahmen. Am gängigsten sind Drosselanordnungen, die zur Dissipation der Strömungsenergie in statische Druckenergie beitragen sollen.

So ist es beispielsweise aus der EP 1 217 202 A1 bekannt, in einer von einem Hochdruckspeicher (Common-Rail) ausgehenden Hochdruckbohrung, welche zu einem Injektor führt, in einer Parallelschaltung ein Rückschlagventil sowie ein Dissipationselement anzuordnen, wodurch Druckschwingungen rascher zum Abklingen gebracht werden können.

Zur Minimierung von Druckpulsationen in einer Kraftstoffeinspritzleitung, welche von einer Hochdruckleitung gespeist wird, ist gemäß DE 160 785 A1 an der Anschlussstelle zur Hochdruckleitung eine den Querschnitt der Einspritzleitung verringernden Drossel bekannt.

Der WO 2007/143768 A1 lässt sich eine Ausbildung entnehmen, bei welcher eine parallel zur Hochdruckleitung zwischen Injektor und Hochdruckspeicher geschaltene Resonatorleitung vorgesehen ist, die hochdruckspeicherseitig eine Resonatordrossel aufweist. Bevorzugt ist die Resonatordrossel am Eintritt der Resonatorleitung in den Hochdruckspeicher angeordnet.

Die aus der WO 2007/143768 A1 bekannte Ausbildung sieht somit vor, dass die Hochdruckleitung in zwei voneinander unabhängige

ge Bereiche geteilt wird, von denen einer mit einer Drossel ausgestattet ist, sodass die Druckschwingungen, die am Düsen-
sitz entstehen, in beiden Bereichen unterschiedlich reflek-
tiert werden und sich die reflektierten Schwingungen aufgrund
5 ihres Phasenversatzes nahezu auslöschen. Dabei wird die Funk-
tion des hydraulischen Systems exakt wie jene ohne Drossel
abgebildet, da nur die Leitungsschwingungen ausgelöscht wer-
den.

10 Problematisch ist hierbei jedoch, dass im Übergangsbereich
der Resonator-drossel Spannungen auftreten, wobei bei einem in
den Körper des Hochdruckspeichers eingepressten stabförmigen
Resonatorelement Mikrobewegungen zu beobachten sind, sodass
eine derartige Ausbildung des Resonator-körpers als einge-
15 presster Stabresonator aufgrund dieser Mikrobewegungen und
darüber hinaus aufgrund der beschränkten Einpresskräfte für
Systemdrücke von als größer als 1800 bar nicht mehr einsetz-
bar ist.

20 Die Erfindung zielt daher darauf ab, auch bei Systemdrücken
von größer 1800 bar eine sichere und stabile Anordnung des
Resonatorelements sicherzustellen und die Spannungen im Über-
gangsbereich der Resonator-drossel bzw. der Hochdruckbohrung
zu verringern.

25

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung ausgehend von
einer Vorrichtung der eingangs genannten Art im Wesentlichen
vor, dass die Resonatorleitung und die Hochdruckleitung zu-
mindest in ihrem dem Hochdruckspeicher benachbarten Ab-
30 schnitt in einem Haltekörper ausgebildet sind, der stirnsei-
tig in das den Hochdruckspeicher bildende Speicherrohr ein-
geschraubt ist. Der Haltekörper weist somit sowohl die Hoch-
druckbohrung als auch die parallel dazu angeordnete Re-

sonatorbohrung des Resonatorelements auf, wobei der Umstand, dass der Haltekörper stirnseitig in das den Hochdruckspeicher bildende Speicherrohr eingeschraubt ist, dazu führt, dass eine unmittelbare Verbindung zwischen dem Hochdruckspeicher und den Bohrungen des Resonatorelements hergestellt wird und aufgrund der Schraubverbindung eine überaus stabile und für hohe Systemdrücke geeignete Verbindung erzielt wird. Die Schraubverbindung erlaubt es hierbei in einfacher Weise, ausreichende Anpresskräfte im Bereich eines Kegelsitzes aufzubringen, wobei eine bevorzugte Ausbildung in diesem Zusammenhang vorsieht, dass der Haltekörper stirnseitig eine kegelige Sitzfläche aufweist, die mit einer kegeligen Sitzfläche am Speicherrohr zur Abdichtung der Verbindung zwischen Haltekörper und Speicherrohr zusammenwirkt. Ein derartiger Kegelsitz führt sowohl zu einer wirksamen Abdichtung als auch zu einer Stabilisierung des die Resonator-drossel aufweisenden Haltekörpers, sodass Mikrobewegungen auch bei hohen Systemdrücken unterbunden werden. Wenn, wie dies einer weiteren bevorzugten Ausbildung entspricht, der Kegelwinkel der kegeligen Sitzfläche des Haltekörpers kleiner ist als der Kegelwinkel der kegeligen Sitzfläche des Speicherrohrs, wird im Bereich des Kegelsitzes eine kreislinienförmige Kontaktierung zwischen dem Speicherrohr und dem Haltekörper erreicht, wobei entlang dieser Berührungslinie eine Konzentrierung von in die jeweiligen Kontaktpartner eingebrachten Kräften erfolgt, wobei es in diesem Bereich unter Umständen auch zu einem Eindringen der Kante des Speicherrohrs in die kegelförmige Sitzfläche des Haltekörpers kommen kann, was zu einer weiteren Stabilisierung führt.

30

Um im Übergangsbereich zwischen Resonator-drossel und Resonatorleitung das Auftreten von Spannungen zu minimieren, ist gemäß einer bevorzugten Weiterbildung vorgesehen, dass

der Haltekörper an der in das Speicherrohr eingeschraubten
Stirnseite eine die Mündung der Resonatorleitung und die
Mündung der Hochdruckleitung umgebende ringförmige Vertiefung
aufweist. Im Bereich einer derartigen ringförmigen Ver-
5 tiefung kann der im Hochdruckspeicher herrschende Fluiddruck
ausgenutzt werden, um in Richtung des genannten Übergangsbe-
reichs wirkende Kräfte in den Haltekörper einzuleiten. Die
in Richtung des Übergangsbereichs von außen auf den Halte-
körper einwirkenden Kräfte gelangen hierbei als Gegenkräfte
10 zu den im genannten Übergangsbereich in der Resonatorleitung
auftretenden Kräfte zur Wirkung, sodass insgesamt ein stabi-
lisierender Effekt erreicht wird und unerwünschte lokale
Spannungszustände vermieden werden.

15 Eine verbesserte Wirkung wird in diesem Zusammenhang gemäß
einer bevorzugten Weiterbildung erreicht, wenn die ringfö-
rmige Vertiefung von einem ringförmigen Vorsprung an der
Stirnseite des Haltekörpers umgeben ist, der eine Stirnflä-
che aufweist, gegenüber der die Mündung der Resonatorleitung
20 in axialer Richtung zurückversetzt angeordnet ist.

Mit Vorteil ist vorgesehen, dass der Durchmesser des Halte-
körpers mindestens dem vierfachen, bevorzugt mindestens dem
achtfachen des Durchmessers der Resonatorleitung entspricht.

25

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines in der Zeichnung
schematisch dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläu-
tert. In dieser zeigen Fig.1 schematisch einen Querschnitt
eines mit einem Hochdruckspeicher ausgestatteten Injektors,
30 Fig.2 eine Detailansicht im Bereich des Haltekörpers und des
Hochdruckspeichers und Fig.3 eine Detailansicht des Verbin-
dungsbereichs zwischen Resonatorleitung und Hochdruckspei-
cher.

In Fig. 1 ist ein Injektor 1 dargestellt, der eine Einspritzdüse 2, eine Drosselplatte 3, eine Ventilplatte 4, einen Haltekörper 5 und einen Hochdruckspeicher 6 aufweist, wobei eine mit dem Haltekörper 5 verschraubte Düsen5spannmutter 7 die Düse 2, die Drosselplatte 3 und die Ventilplatte 4 zusammenhält. Im Ruhezustand ist das Magnetventil 13 geschlossen, sodass Hochdruckkraftstoff aus dem Hochdruckspeicher 6 über die Hochdruckleitung 8, die Querverbindung 9 und die Zulaufdrossel 10 in den Steuerraum 11 der Düse 2 strömt, der Abfluss aus dem Steuerraum 11 über die Ablaufdrossel 12 aber am Ventilsitz des Magnetventils 13 blockiert ist. Der im Steuerraum 11 anliegende Systemdruck drückt gemeinsam mit der Kraft der Düsenfeder 14 die Düsennadel 15 in den Düsennadelsitz 16, sodass die Spritzlöcher 17 verschlossen sind. Wird das Magnetventil 13 betätigt, gibt es den Durchfluss über den Magnetventilsitz frei, und Kraftstoff strömt aus dem Steuerraum 11 durch die Ablaufdrossel 12, den Magnetventilankerraum und die Niederdruckbohrung 18 zurück in den nicht dargestellten Kraftstofftank. Es stellt sich ein durch die Strömungsquerschnitte von Zulaufdrossel 10 und Ablaufdrossel 12 definierter Gleichgewichtsdruck im Steuerraum 11 ein, der so gering ist, dass der im Düsenraum 19 anliegende Systemdruck die im Düsenkörper längs verschieblich geführte Düsennadel 15 zu öffnen vermag, sodass die Spritzlöcher 17 freigegeben werden und eine Einspritzung erfolgt.

Aufgrund der Massenträgheit des Kraftstoffs in Speicher 6, Hochdruckleitung 8 und Düsenraum 19 kommt es direkt nach dem Schließen der Düsennadel 15 zu starken Druckschwingungen am Düsensitz 16, da der fließende Kraftstoff in sehr kurzer Zeit abgebremst werden muss. Zur Reduktion der Druckschwingungen kommt ein Resonator zum Einsatz. Dieser besteht aus

einer Resonatorleitung 20, welche die gleiche Länge und den gleichen Durchmesser wie die Hochdruckleitung 8 aufweist, sowie einer Resonatordrossel 21, die am speicherseitigen Ende der Resonatorleitung 20 angebracht ist und diese mit dem Speicher 6 verbindet. Beim Schließen des Magnetventils 13 pflanzt sich der am Düsensitz 16 entstehende Druckpuls über den Düsenraum 19 in die Hochdruckleitung 8 und die Resonatorleitung 20 fort. Am Ende der Hochdruckleitung 8 erfolgt eine Reflexion des Druckpulses am offenen Ende am Übergang in den Speicher 6. Gleichzeitig wird der in der Resonatorleitung 20 laufende Druckpuls am geschlossenen Ende an der Resonatordrossel 21 reflektiert. Die beiden reflektierten Druckpulse sind aufgrund der unterschiedlichen Reflexionsart (offenes bzw. geschlossenes Ende) um 180° phasenverschoben, sodass sie sich beim Aufeinandertreffen im Düsenraum 19 auslöschen. Dadurch kommt es zu keinen weiteren Druckpulsen am Düsensitz 16, sodass hier deutlich weniger Verschleiß auftritt.

In der Detailansicht gemäß Fig.2 ist ersichtlich, dass der Haltekörper 5 stirnseitig in das den Hochdruckspeicher 6 bildende Speicherrohr 22 eingeschraubt ist. Der Haltekörper 5 weist stirnseitig eine kegelige Sitzfläche 23 auf, die mit einer kegeligen Sitzfläche 24 am Speicherrohr 22 zur Abdichtung der Verbindung zwischen Haltekörper 5 und Speicherrohr 22 zusammenwirkt. Eine Ringdichtung 25 sorgt für eine zusätzliche Abdichtung.

In Fig.3 ist ersichtlich, dass der Kegelwinkel der kegeligen Sitzfläche 23 des Haltekörpers 5 kleiner ist als der Kegelwinkel der kegeligen Sitzfläche 24 des Speicherrohrs 22, wobei die kegelige Sitzfläche 23 des Haltekörpers 5 von der Innenwand 26 des Speicherrohrs 22 in das Innere des Hoch-

druckspeichers 6 vorragt. Weiters ist ersichtlich, dass der Haltekörper 5 an der in das Speicherrohr 22 eingeschraubten Stirnseite eine die Mündung der Resonatorleitung 20 und die Mündung der Hochdruckleitung 8 umgebende ringförmige Vertiefung 27 aufweist. Dabei ist die ringförmige Vertiefung 27 von einem ringförmigen Vorsprung 28 an der Stirnseite des Haltekörpers 5 umgeben, der eine Stirnfläche 29 aufweist, gegenüber der die Mündung der Resonatorleitung 20 bzw. die Resonatordrossel 21 in axialer Richtung zurückversetzt angeordnet ist.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brenn-
raum einer Brennkraftmaschine mit wenigstens einem Injektor
5 (1) umfassend einen Injektorkörper, der mit einem Hochdruck-
speicher (6) ausgestattet ist, eine axial verschieblich im
Injektor (1) geführte Düsennadel (15), die von einem Düsen-
raum (19) umgeben ist, eine den Hochdruckspeicher (6) mit
10 dem Düsenraum (19) verbindende Hochdruckleitung (8) und eine
parallel zur Hochdruckleitung (8) geschaltene Resonatorlei-
tung (20), die mit dem Düsenraum (19) in Verbindung steht
und über eine Resonatordrossel (21) in den Hochdruckspeicher
(6) mündet, dadurch gekennzeichnet, dass die Resonatorlei-
15 tung (20) und die Hochdruckleitung (8) zumindest in ihrem
dem Hochdruckspeicher (6) benachbarten Abschnitt in einem
Haltekörper (5) ausgebildet sind, der stirnseitig in das den
Hochdruckspeicher (6) bildende Speicherrohr (22) einge-
schraubt ist.

20

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,
dass der Haltekörper (5) stirnseitig eine kegelige Sitzflä-
che (23) aufweist, die mit einer kegeligen Sitzfläche (24)
am Speicherrohr (22) zur Abdichtung der Verbindung zwischen
25 Haltekörper (5) und Speicherrohr (22) zusammenwirkt.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet,
dass der Kegelwinkel der kegeligen Sitzfläche (23) des Hal-
tekörpers (5) kleiner ist als der Kegelwinkel der kegeligen
30 Sitzfläche (24) des Speicherrohrs (22).

4. Vorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeich-
net, dass die kegelige Sitzfläche (23) des Haltekörpers (5)

von der Innenwand (26) des Speicherrohrs (22) in das Innere des Hochdruckspeichers (6) vorragt.

5 5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Haltekörper (5) an der in das Speicherrohr (22) eingeschraubten Stirnseite eine die Mündung der Resonatorleitung (20) und die Mündung der Hochdruckleitung (8) umgebende ringförmige Vertiefung (27) aufweist.

10 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die ringförmige Vertiefung (27) von einem ringförmigen Vorsprung (28) an der Stirnseite des Haltekörpers (5) umgeben ist, der eine Stirnfläche (29) aufweist, gegenüber der die Mündung der Resonatorleitung (20) in axialer Richtung
15 zurückversetzt angeordnet ist.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchmesser des Haltekörpers (5) mindestens dem vierfachen, bevorzugt mindestens dem achtfa-
20 chen des Durchmessers der Resonatorleitung (20) entspricht.

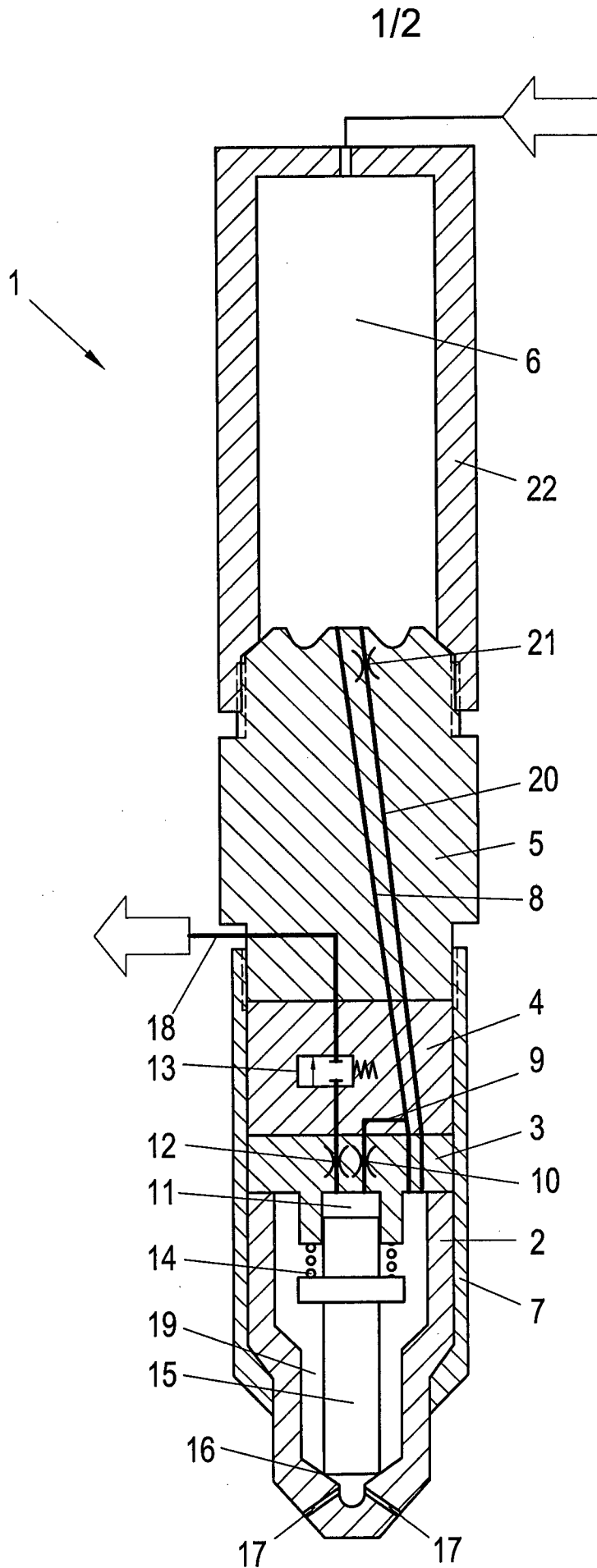


Fig. 1

Ersatzblatt (Regel 26)

2/2

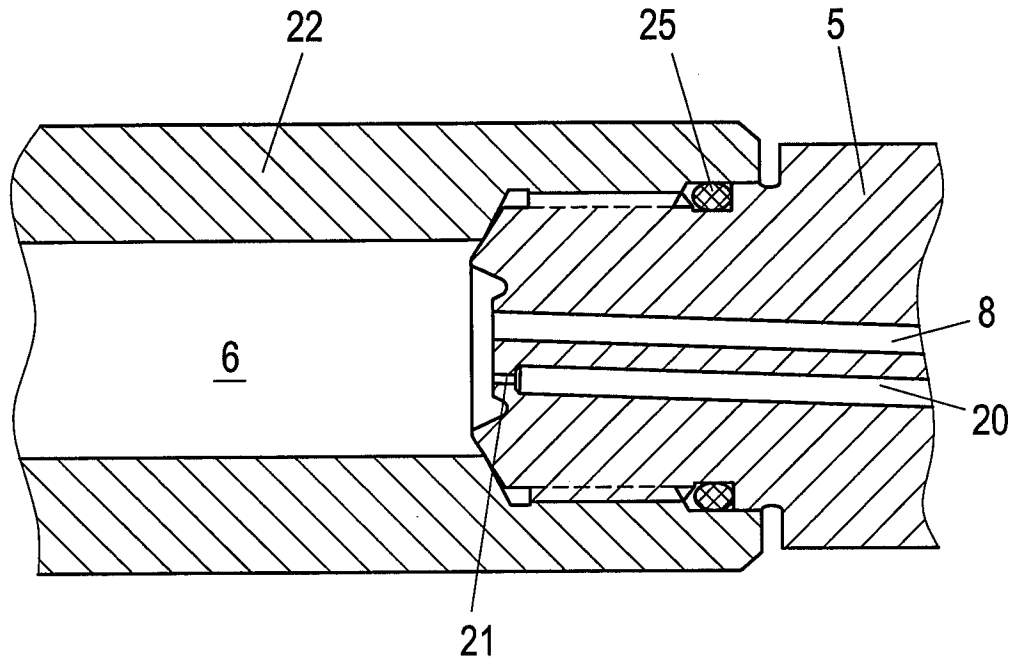


Fig. 2

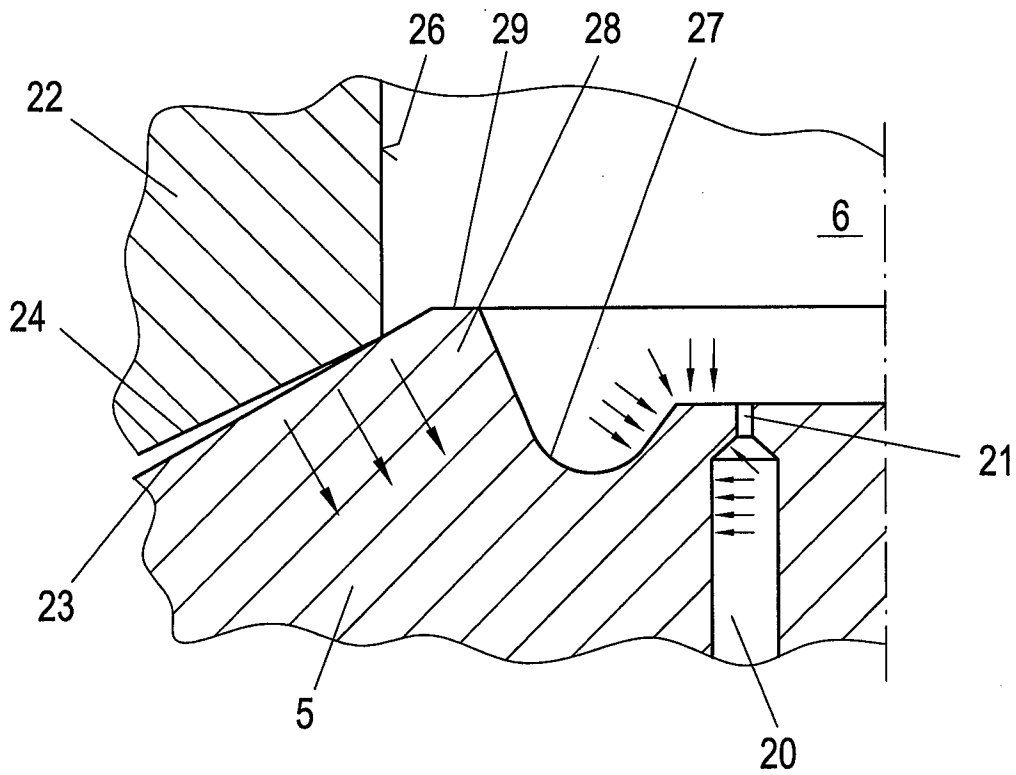


Fig. 3

Ersatzblatt (Regel 26)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2011/000444

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M47/02 F02M61/16
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.
A	WO 2007/143768 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; AVL LIST GMBH [AT]; KAMMERSTETTER HERIBERT [AT] 21 December 2007 (2007-12-21) cited in the application figure 1	1,7
A	WO 02/46601 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; EGLER WALTER [DE]; FERRARO GIOVANNI [DE]; EGEL) 13 June 2002 (2002-06-13) figures 1-4	1,7
A	WO 2008/009511 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; TRAN LE-THANH-SON [DE]) 24 January 2008 (2008-01-24) figure	1,7
	----- -/--	

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 1 March 2012	Date of mailing of the international search report 14/03/2012
---	--

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 Landriscina, V
--	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2011/000444

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 02/090753 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; EGLER WALTER [DE]; BOEHLAND PETER [DE]; KANNE) 14 November 2002 (2002-11-14) figures	1,7
A	----- DE 103 07 871 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2 September 2004 (2004-09-02) figures	1
A	----- EP 1 918 570 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7 May 2008 (2008-05-07) figures 3,4	1
A	----- DE 10 2008 012637 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 September 2009 (2009-09-10) figure 1	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/AT2011/000444

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2007143768	A1	21-12-2007	AT 462884 T 15-04-2010
			AT 503660 A4 15-12-2007
			EP 2027385 A1 25-02-2009
			JP 2009540196 A 19-11-2009
			US 2010263626 A1 21-10-2010
			WO 2007143768 A1 21-12-2007
WO 0246601	A1	13-06-2002	DE 10060812 A1 13-06-2002
			EP 1234112 A1 28-08-2002
			JP 2004515689 A 27-05-2004
			PL 355528 A1 04-05-2004
			US 2003127074 A1 10-07-2003
			WO 0246601 A1 13-06-2002
WO 2008009511	A1	24-01-2008	DE 102006033937 A1 24-01-2008
			WO 2008009511 A1 24-01-2008
WO 02090753	A1	14-11-2002	DE 10121891 A1 07-11-2002
			EP 1387937 A1 11-02-2004
			JP 4154243 B2 24-09-2008
			JP 2004519596 A 02-07-2004
			US 2004061002 A1 01-04-2004
			WO 02090753 A1 14-11-2002
DE 10307871	A1	02-09-2004	CN 1745243 A 08-03-2006
			DE 10307871 A1 02-09-2004
			EP 1611342 A1 04-01-2006
			EP 2230397 A1 22-09-2010
			JP 2006514201 A 27-04-2006
			WO 2004076846 A1 10-09-2004
EP 1918570	A2	07-05-2008	DE 102006051583 A1 08-05-2008
			EP 1918570 A2 07-05-2008
DE 102008012637	A1	10-09-2009	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02M47/02 F02M61/16
 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.
A	WO 2007/143768 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; AVL LIST GMBH [AT]; KAMMERSTETTER HERIBERT [AT] 21. Dezember 2007 (2007-12-21) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1	1,7
A	----- WO 02/46601 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; EGLER WALTER [DE]; FERRARO GIOVANNI [DE]; EGEL) 13. Juni 2002 (2002-06-13) Abbildungen 1-4	1,7
A	----- WO 2008/009511 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; TRAN LE-THANH-SON [DE]) 24. Januar 2008 (2008-01-24) Abbildung	1,7
	----- -/--	

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	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
1. März 2012	14/03/2012

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 Landriscina, V
--	---

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 02/090753 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; EGLER WALTER [DE]; BOEHLAND PETER [DE]; KANNE) 14. November 2002 (2002-11-14) Abbildungen	1,7

A	DE 103 07 871 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. September 2004 (2004-09-02) Abbildungen	1

A	EP 1 918 570 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 7. Mai 2008 (2008-05-07) Abbildungen 3,4	1

A	DE 10 2008 012637 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10. September 2009 (2009-09-10) Abbildung 1	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2011/000444

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2007143768	A1	21-12-2007	AT 462884 T 15-04-2010
			AT 503660 A4 15-12-2007
			EP 2027385 A1 25-02-2009
			JP 2009540196 A 19-11-2009
			US 2010263626 A1 21-10-2010
			WO 2007143768 A1 21-12-2007

WO 0246601	A1	13-06-2002	DE 10060812 A1 13-06-2002
			EP 1234112 A1 28-08-2002
			JP 2004515689 A 27-05-2004
			PL 355528 A1 04-05-2004
			US 2003127074 A1 10-07-2003
			WO 0246601 A1 13-06-2002

WO 2008009511	A1	24-01-2008	DE 102006033937 A1 24-01-2008
			WO 2008009511 A1 24-01-2008

WO 02090753	A1	14-11-2002	DE 10121891 A1 07-11-2002
			EP 1387937 A1 11-02-2004
			JP 4154243 B2 24-09-2008
			JP 2004519596 A 02-07-2004
			US 2004061002 A1 01-04-2004
			WO 02090753 A1 14-11-2002

DE 10307871	A1	02-09-2004	CN 1745243 A 08-03-2006
			DE 10307871 A1 02-09-2004
			EP 1611342 A1 04-01-2006
			EP 2230397 A1 22-09-2010
			JP 2006514201 A 27-04-2006
			WO 2004076846 A1 10-09-2004

EP 1918570	A2	07-05-2008	DE 102006051583 A1 08-05-2008
			EP 1918570 A2 07-05-2008

DE 102008012637	A1	10-09-2009	KEINE
