

(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
15. November 2012 (15.11.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/152466 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F01N 3/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/054079

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. März 2012 (09.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 075 381.8 6. Mai 2011 (06.05.2011) 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): **KIONTKE, Martin**
[DE/DE]; Lilienthalstrasse 5, 71254 Ditzingen (DE).
MEINGAST, Ulrich [DE/DE]; Im Wolfbusch 47B, 70499
Stuttgart (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, 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.

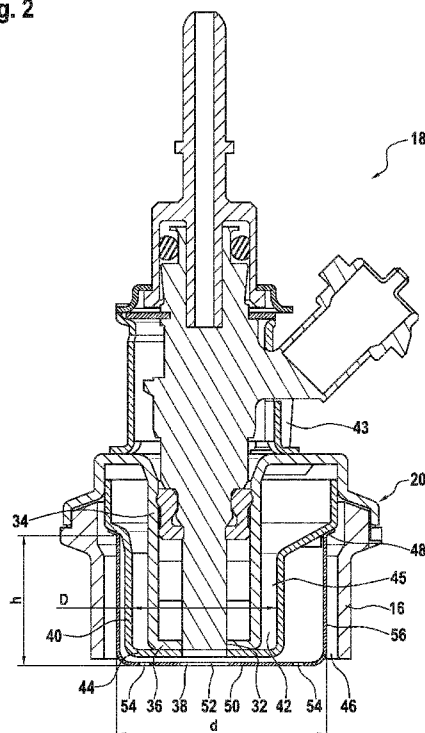
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: INJECTOR FOR METERING REDUCING AGENT TO THE EXHAUST GAS OF AN INTERNAL COMBUSTION
ENGINE

(54) Bezeichnung : INJEKTOR ZUR DOSIERUNG VON REDUKTIONSMITTEL ZUM ABGAS EINER
BRENNKRAFTMASCHINE

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to an injector (18) for metering reducing
agent (24) to the exhaust gas of an internal combustion engine (10), having a
heat sink (45) enclosed by a heat shield (56), wherein according to the
invention a contact surface between the heat shield (56) and the heat sink
(45) is minimized.

(57) Zusammenfassung: Injektor (18) zum Dosieren von Reduktionsmittel
(24) zum Abgas einer Brennkraftmaschine (10), mit einem Kühlkörper (45),
der von einem Hitzeschild (56) umschlossen ist, es wird vorgeschlagen, dass
eine Kontaktfläche zwischen Hitzeschild (56) und Kühlkörper (45) minimiert
ist.

WO 2012/152466 A1



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)

5 Beschreibung

Titel

Injektor zur Dosierung von Reduktionsmittel zum Abgas einer
Brennkraftmaschine

10

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Injektor zur Dosierung von Reduktionsmittel zum
Abgas einer Brennkraftmaschine.

15

Es ist bekannt, dass der Stickoxidgehalt im Abgas einer Brennkraftmaschine
durch eine selektive katalytische Reduktion (SCR) verringert werden kann. Dazu
wird dem Abgas eine unmittelbar reduzierend wirkende Substanz wie Ammoniak
oder ein Vorprodukt zugeführt, welches erst im Abgas reduzierende Substanzen
freisetzt. Als Vorprodukt kann beispielsweise eine Harnstoff-Wasser-Lösung
verwendet werden. Ammoniak wird bei der selektiven katalytischen Reduktion
mit Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid zu molekularem Stickstoff und Wasser
umgewandelt. Die selektive katalytische Reduktion findet in einem SCR-
Katalysator statt.

25

Die Einbringung des Reduktionsmittels, beispielsweise der Harnstoff-Wasser-
Lösung, in das Abgas erfolgt über einen elektrisch ansteuerbaren Injektor. Dieser
umfasst wiederum eine Befestigungseinrichtung, mit deren Hilfe der Injektor an
einem Flansch eines Abgasrohrs befestigt ist. Der Injektor spritzt das
Reduktionsmittel auf diese Weise direkt in das Abgasrohr, stromaufwärts, vor
dem SCR-Katalysator, ein.

30

Solche Injektoren sind beispielsweise aus der DE 10 2007 013 524 A1 bekannt.
Um die Funktionsfähigkeit des Injektors zu gewährleisten, ist es auch bekannt,
diesen mit einem Kühlkörper zu umgeben, der von einem Kühlmittelteilstrom der

35

Brennkraftmaschine durchflossen wird. Damit ist gewährleistet, dass der Injektor keinen unzulässig hohen Temperaturen ausgesetzt ist.

5 Aus der DE 103 32 114 A1, ist ein Injektor bekannt, dessen in das Abgas ragender Teil wenigstens teilweise durch eine gegen den Abgasstrom thermisch isolierende Abschirmung abgedeckt ist. Diese Abschirmung hat die Aufgabe, den Wärmeeintrag in das Einspritzventil zu verringern, um den Kühlleistungsbedarf zu reduzieren.

10 Weil jedoch die in das Abgasrohr hineinragenden Flächen der Injektoren, vor allem kurz nach dem Kaltstart der Brennkraftmaschine, relativ kalt sind, kann es vorkommen, dass bereits in den Abgasstrom eingespritztes dampfförmiges Reduktionmittel an den (noch) kühlen Flächen des Kühlkörpers kondensiert und sich dort als Feststoff ablagert. Diese Ablagerungen können die
15 Funktionsfähigkeit des Injektors beeinträchtigen, beispielsweise durch Beeinflussung des Spraybildes. Außerdem ist es auch möglich, dass sich Ablagerung ablösen und vom Abgasstrom mitgerissen werden. Dabei kann es zu Beschädigungen an stromabwärts angeordneten Bauteilen des Abgasstrangs kommen. Daher sind auch diese Ablagerungen unerwünscht.

20 Offenbarung der Erfindung

Das der Erfindung zugrunde liegende Problem wird durch eine Vorrichtung nach Anspruch 1 gelöst.

25 Die Erfindung trifft insbesondere wassergekühlte Injektoren, ist aber nicht auf diese beschränkt.

30 Eine einfache und kostengünstige Lösung besteht darin, die kühlen Flächen des Injektors mit einem Hitzeschild so abzuschirmen, dass ein Kontakt mit dem dampfförmigen Reduktionsmittel im Abgasstrang verhindert oder zumindest minimiert wird.

35 Dazu wird der gesamte Bereich des Kühlkörpers, der in das Abgasrohr hineinragt, von einem, beispielsweise durch Tiefziehen hergestellten, topfförmigen Hitzeschild umgeben, dessen Oberfläche gegenüber dem

Kühlkörper eine höhere Temperatur aufweist, so dass das dampfförmige Reduktionsmittel im Abgas nicht kondensiert, wenn es in Kontakt mit dem Hitzeschild gelangt. Wenn der Hitzeschild eine ausreichend hohe Temperatur hat, wird das Reduktionsmittel zersetzt und kann keine Ablagerungen bilden.

5 Dazu ist es erforderlich, den Hitzeschild so auszugestalten, dass er den Kühlkörper vollständig umschließt und trotzdem eine Kontaktfläche zwischen Kühlkörper und Hitzeschild minimiert wird, so dass die Wärmeleitung reduziert und damit eine ungewollte Kühlung des Hitzeschildes verhindert wird. Das gelingt beispielsweise, indem der Hitzeschild einen Mindestabstand zum Kühlkörper von

10 mindestens 1 mm einhält.

Eine bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass der Hitzeschild am Kühlkörper mittelbar oder unmittelbar befestigt ist. Dadurch kann der Hitzeschild bzw. der Behälter besonders einfach und kostengünstig beispielsweise durch laserschweißen dauerhaft mit dem Injektor verbunden werden. Somit sind keine

15 aufwändigen konstruktiven Änderungen am Abgasrohr, an der Befestigungseinrichtung oder am Injektor selbst erforderlich.

Weil der Hitzeschild direkt am Kühlkörper befestigt wird und der Kühlkörper eine niedrige Temperatur aufweist, muss die Wärmeleitung zwischen Kühlkörper und Hitzeschild reduziert werden, um eine ausreichend hohe Betriebstemperatur des Hitzeschildes zu gewährleisten. Deshalb werden dort, wo ein direkter Kontakt zwischen Kühlkörper und Hitzeschild unumgänglich ist, d. h. an einem oberen Rand, der mit dem Kühlkörper, wie bereits vorangehend erläutert, verschweißt oder verklebt ist, Ausnehmungen angeordnet. So entsteht ein kronenartig

20 geformter Rand, dessen auskragenden Spitzen oder Laschen punktförmig durch Schweißen oder Kleben mit dem Kühlkörper verbunden sind. Die Ausnehmungen bzw. die Laschen sind so ausgelegt, dass die Kontaktflächen gerade noch ausreichend für eine stabile Befestigung des Hitzeschildes sind.

Eine bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, dass ein Rand einer Ausnehmung in einer Stirnseite des Hitzeschildes so ausgeformt ist, dass ein Abstand zwischen Hitzeschild und Kühlkörper im Bereich der Ausnehmung minimiert wird. Weil aus voranstehend beschriebenen Gründen, der Hitzeschild einen Mindestabstand zum Kühlkörper aufweist, entsteht im Bereich der Spitze des Injektors ein Spalt zwischen Kühlkörper und Hitzeschild. Durch diesen Spalt kann Reduktionsmittel

30 eindringen und am Kühlkörper kondensieren. Damit dieser Spalt so gering wie

35

möglich gehalten werden kann und damit auch die Menge an eindringendem Reduktionsmittel, ist es erfindungsgemäß vorgesehen, den Rand der Ausnehmung in der Stirnseite des Hitzeschilds konusförmig nach innen, zum Kühlkörper hin, zu verjüngen und damit den Spalt abzudecken. Weil der Hitzeschild so wenig Kontakt wie möglich zum Kühlkörper haben soll, verbleibt ein kleiner Restspalt zwischen Kühlkörper und Hitzeschild. Es ist denkbar, diesen Spalt mit einem schlecht wärmeleitenden Dichtmittel zu verschließen.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung sieht vor, dass der Hitzeschild über eine Vielzahl radial angeordneter Ablauföffnungen verfügt. Dadurch kann zwischen Hitzeschild und Kühlkörper eingedrungenes Reduktionsmittel wieder ablaufen.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Ausnehmungen in einer Stirnseite oder an einem Umfang des Hitzeschilds angeordnet sind. Eine radiale Anordnung in einem äußeren Bereich der Stirnseite bzw. am Boden oder an einem unteren, dem Abgasrohr zugewandten Ende des Hitzeschilds respektive des Behältermantels, erlaubt ein Abfließen des eingedrungenen Reduktionsmittels unabhängig von einer Einbaulage des Injektors.

Weitere Merkmale, Anwendungsmöglichkeiten und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung, die in den Figuren der Zeichnung dargestellt sind. Dabei bilden alle beschriebenen oder dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Patentansprüchen oder deren Rückbeziehung sowie unabhängig von ihrer Formulierung bzw. Darstellung in der Beschreibung bzw. in der Zeichnung.

Vorab ist anzumerken, dass funktionsäquivalente Elemente in allen Figuren der Zeichnung jeweils mit den gleichen Ziffern gekennzeichnet und nicht jedes Mal erneut beschrieben sind.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung einer Brennkraftmaschine mit SCR-Einrichtung

Figur 2 eine schematische Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung im Längsschnitt

5 Figur 3 eine schematische Außenansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung

Figur 4 eine erste erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung

Figur 5 eine zweite erfindungsgemäße Ausgestaltung der Vorrichtung

10

Eine Brennkraftmaschine ist in Figur 1 symbolisch dargestellt und mit dem Bezugszeichen 10 versehen. Heißes Abgas wird durch ein Abgasrohr 12 einem SCR-Katalysator 14 zugeführt. Stromaufwärts von diesem ist an das Abgasrohr 12 ein Stutzen 16 angeformt, an dem eine SCR-Injektionseinrichtung, nachfolgend als Injektor 18 bezeichnet, mit einem Flansch 20 befestigt ist. Über

15 ein Fördermodul 22 umfassend eine Pumpe und eine Ventileinrichtung wird ein flüssiges Reduktionsmittel 24, häufig in Form einer Harnstoff-Wasser-Lösung, die in einem Tank 26 bevorratet ist, dem Injektor 18 zugeführt.

20

Wenn im Betrieb der Brennkraftmaschine 10 das Reduktionsmittel 24 von dem Injektor 18 in das im Abgasrohr 12 strömende, heiße Abgas in Form von kleinen Tröpfchen eingedüst wird, entsteht aus einer Reaktion des Harnstoffs mit dem Wasser Ammoniak, der anschließend im SCR-Katalysator 14 durch selektive katalytische Reduktion mit Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid zu molekularem

25 Stickstoff und Wasser umgewandelt wird.

Um die Funktionsfähigkeit des Injektors 18 zu gewährleisten, wird er gekühlt. Das erfolgt bevorzugt mittels eines Kühlwasserstroms 28 der Brennkraftmaschine 10, der durch einen in der Figur nicht dargestellten Kühlkörper des Injektors 18 geleitet wird. Bekannt, jedoch in Figur 1 nicht dargestellt, ist auch eine Kühlung

30 mittels eines Reduktionsmittel-Teilstroms, der wieder in den Tank 26 zurückgeleitet wird.

35

Eine erste Ausführungsform des Injektors 18 wird nun unter Bezugnahme auf Figur 2 näher erläutert: An der Spitze 32 des Injektors 18 ist eine nicht sichtbare Düse vorhanden, die das Reduktionsmittel 24 zu einem feinen Spray vernebelt.

Der Injektor 18 ist am Stutzen 16 des Abgasrohres 12, wie oben bereits erwähnt, mittels des Flanschs 20 befestigt, welcher wiederum in eine dünnwandige becherartig Vertiefung 34 übergeht, die das, dem Abgasrohr 12 zugewandte, Ende des Injektors 18 umschließt. Ein topfartiges Gehäuse 40 ist von außen über die becherartige Vertiefung gestülpt, so dass der Flansch 20 das Gehäuse 40 oben abdichtet. Ein Innendurchmesser D des Gehäuses 40 ist so gewählt, dass sich zwischen Gehäuse 40 und becherartiger Vertiefung 34 ein Hohlraum 42 ausbildet, der über jeweils einen Zu- und Ablaufstutzen 43 mit dem Kühlwasserstrom 28 beaufschlagt wird. Ein erster Boden 36 der becherförmigen Vertiefung 34 und ein zweiter Boden 44 des Gehäuses 40 verfügen jeweils über eine Öffnung 38 durch welche das von der Düse vernebelte Reduktionsmittel 24 in das Abgasrohr 12 gelangt. Der erste Boden 36 und der zweite Boden 44 stehen dabei in Kontakt miteinander, so dass kein Kühlmittel aus dem Hohlraum 42 in die Öffnung 38 gelangt. Somit stellt das mit Kühlmittel durchströmte, Gehäuse 40 einen Kühlkörper 45 für den Injektor 18 dar. Ein zweiter topfartiger Behälter 46 wird ist von außen über den Kühlkörper 45 gestülpt. Ein Innendurchmesser d und eine Höhe h, des Behälters 46 sind dabei so gewählt, dass ein Mindestabstand zum Kühlkörper 45 von 1 mm erreicht wird. An einem oberen Rand 48 ist der Behälter 46, wie nachfolgend anhand von Figur 3 erläutert, mit Ausnehmungen versehen, so dass längliche Laschen oder Spitzen entstehen, die am Gehäuse 40 des Kühlkörpers 45 befestigt werden.

Eine dem Abgasrohr 12 zugewandten Stirnseite 50 des Behälters 46 verfügt über eine große Ausnehmung 52, die deckungsgleich zur Öffnung 38 angeordnet ist und so einen Durchtritt des von der Düse des Injektors 18 vernebelten Reduktionsmittels 24 in das Abgasrohr 12 erlaubt. Sowie über mehrere, an einem äußeren Rand der Stirnseite 50 radial angeordnete, kleinere Ablauföffnungen 54. Insgesamt bildet der Behälter 46 einen Hitzeschild 56 für den Kühlkörper 45.

Figur 3 zeigt die erfindungsgemäße Vorrichtung von außen. Dargestellt ist der Injektor 18 mit Flansch 20. Oberhalb des Flansches 20 angeordnet befinden sich der Zu- und Ablaufstutzen 43 für den Kühlmittelstrom 28. Die Zu- und Ablaufstutzen 43 führen durch den Flansch 20 in das darunter angeordnete Gehäuse 40. An einer Auskragung 58 des Gehäuses 40 schließt der Hitzeschild 56 an. Der obere Rand 48 des Behälters 46 bzw. des Hitzeschildes 56 ist in

diesem Ausführungsbeispiel mit regelmäßig angeordneten länglichen Laschen 60 versehen, so dass sich kronenartige Ausstülpungen oder Spitzen ausbilden, an deren Enden der Behälter 46 beispielsweise punktartig mit dem Gehäuse 40 verbunden ist. Denkbar ist dabei einer Verbindung mittels Laserschweißen oder Kleben. Wichtig dabei ist, eine Kontaktfläche zwischen Kühlkörper und Hitzeschild so klein wie möglich zu halten um die Wärmeleitung zu minimieren.

Damit der Hitzeschild 56 durch den Kühlkörper 45 nicht ungewollt gekühlt wird, hat die Stirnseite 50 des Behälters 46 keinen Kontakt zum zweiten Boden 44 des Gehäuses 40. Dadurch entsteht ein Spalt 62 durch den über die Öffnung 38 Reduktionsmittel 24 zwischen Kühlkörper 45 und Hitzeschild 56 gelangt. Um eine Ansammlung von Reduktionsmittel 24 zwischen Kühlkörper 45 und Hitzeschild 56 zu vermeiden, sind radial an einem äußeren Durchmesser der Stirnseite 50 des Behälters 46 eine Vielzahl kleinerer Ablauföffnungen 54 angeordnet, durch die das, durch den Spalt 62 im Bereich der Injektorspitze 32, eingedrungene Reduktionsmittel 24 abläuft, und im Abgasrohr 12 vom heißen Abgas zersetzt wird. Die voranstehend beschriebene Anordnung der Ablauföffnungen 54 ermöglicht das Abfließen von eingedrungenem Reduktionsmittel 24 unabhängig von einer Einbaulage des Injektors 18.

Eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Hitzeschildes 56 zeigt Figur 4: Der Unterschied zu Figur 3 liegt darin, dass die Ablauföffnungen 54 nicht in der Stirnseite 50 des Behälters 46 angeordnet sind, sondern am Umfang eines dem Abgasrohr 12 zugewandten Ende des Hitzeschildes 56.

Anhand von Figur 5 wird eine weitere Möglichkeit, wie erfindungsgemäß eine Ansammlung von Reduktionsmittel 24 zwischen Kühlkörper 45 und Hitzeschild 56 zu verringern ist, näher erläutert. Ein Längsschnitt durch die erfindungsgemäße Vorrichtung zeigt den Injektor 18 und den über die Injektorspitze 32 gestülpte Kühlkörper 45 und den Hitzeschild 56. Ein Rand der Ausnehmung 52 im Hitzeschild 56 bildet dabei einen Konus 64, der sich von der Ausnehmung 52 in der Stirnseite 50 des Behälters 46 zu einem Rand der Öffnung 38 im zweiten Boden 44 des Kühlkörpers 45 hin verjüngt. Dadurch wird der Spalt 62 zwischen dem zweiten Boden 44 des Kühlkörpers 45 und der Stirnseite 50 des Behälters 46 im Bereich der Injektorspitze 32 minimiert.

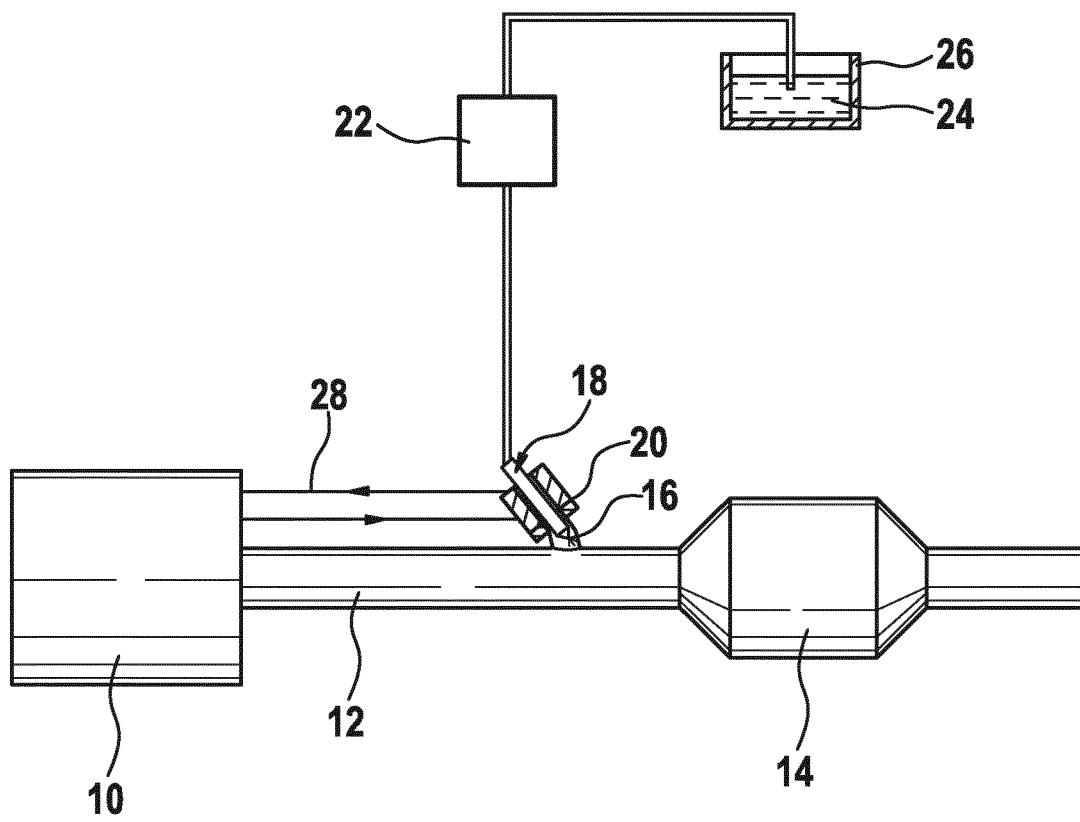
Denkbar ist damit auch ein Abdichten des Spaltes 62 mit einem Dichtmittel, das über eine geringe Wärmeleitfähigkeit verfügt.

5 Ansprüche

1. Injektor (18) zum Dosieren von Reduktionsmittel (24) zum Abgas einer Brennkraftmaschine (10), mit einem Kühlkörper (45), der von einem Hitzeschild (56) umschlossen ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine Kontaktfläche zwischen Hitzeschild (56) und Kühlkörper (45) minimiert ist.
2. Injektor (18) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschild (56) am Kühlkörper (45) mittelbar oder unmittelbar befestigt ist.
3. Injektor (18) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rand einer Ausnehmung (52) in einer Stirnseite (50) des Hitzeschildes (56) so ausgeformt ist, dass ein Spalt (62) zwischen Hitzeschild (56) und Kühlkörper (45) im Bereich der Ausnehmung (52) minimiert wird.
4. Injektor (18) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Hitzeschild (56) über eine Vielzahl radial angeordneter Ablauföffnungen (54) verfügt.
5. Injektor (18) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ablauföffnungen in der Stirnseite (50) oder an einem Umfang des Hitzeschildes (56) angeordnet sind.

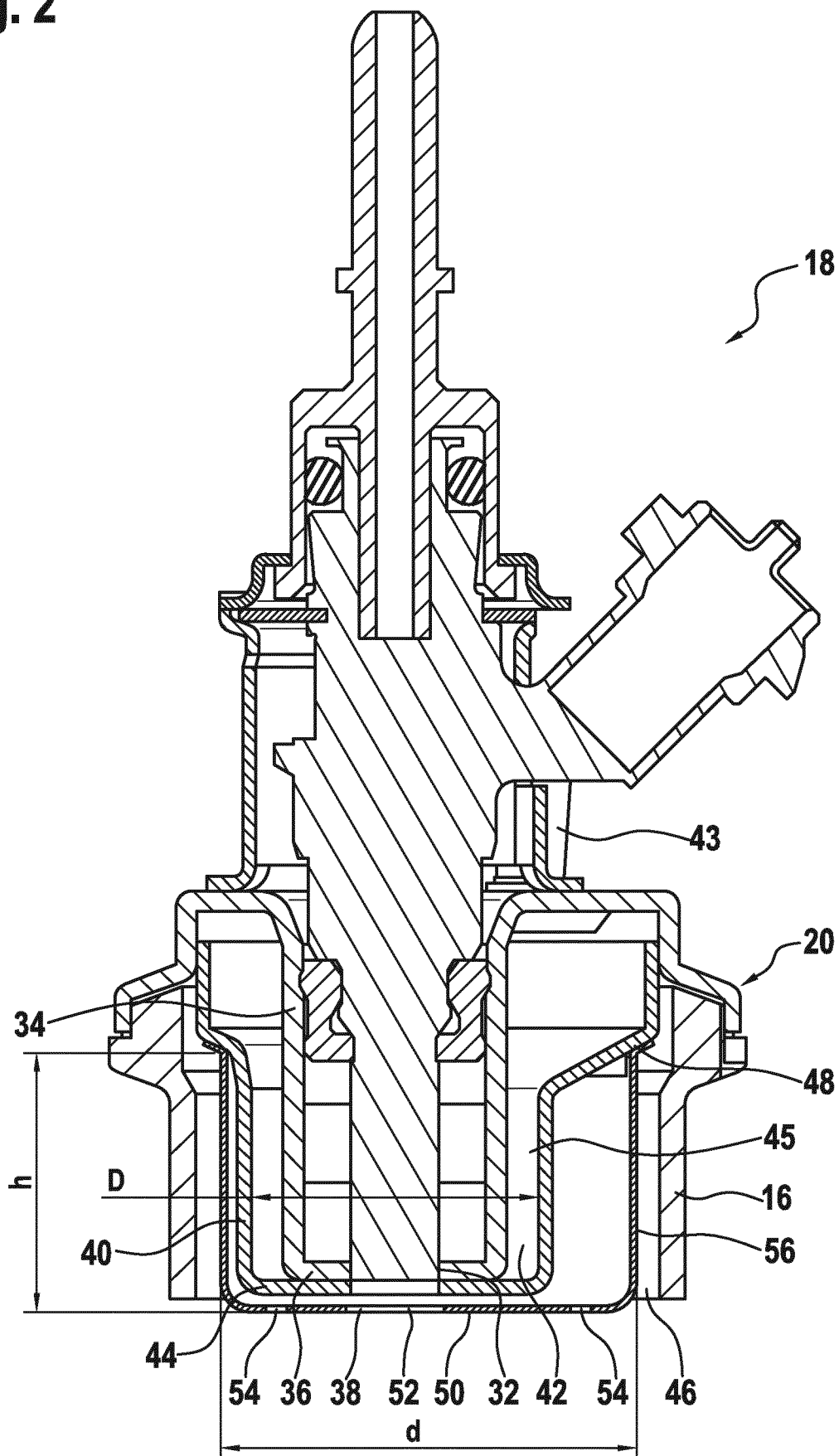
1 / 5

Fig. 1



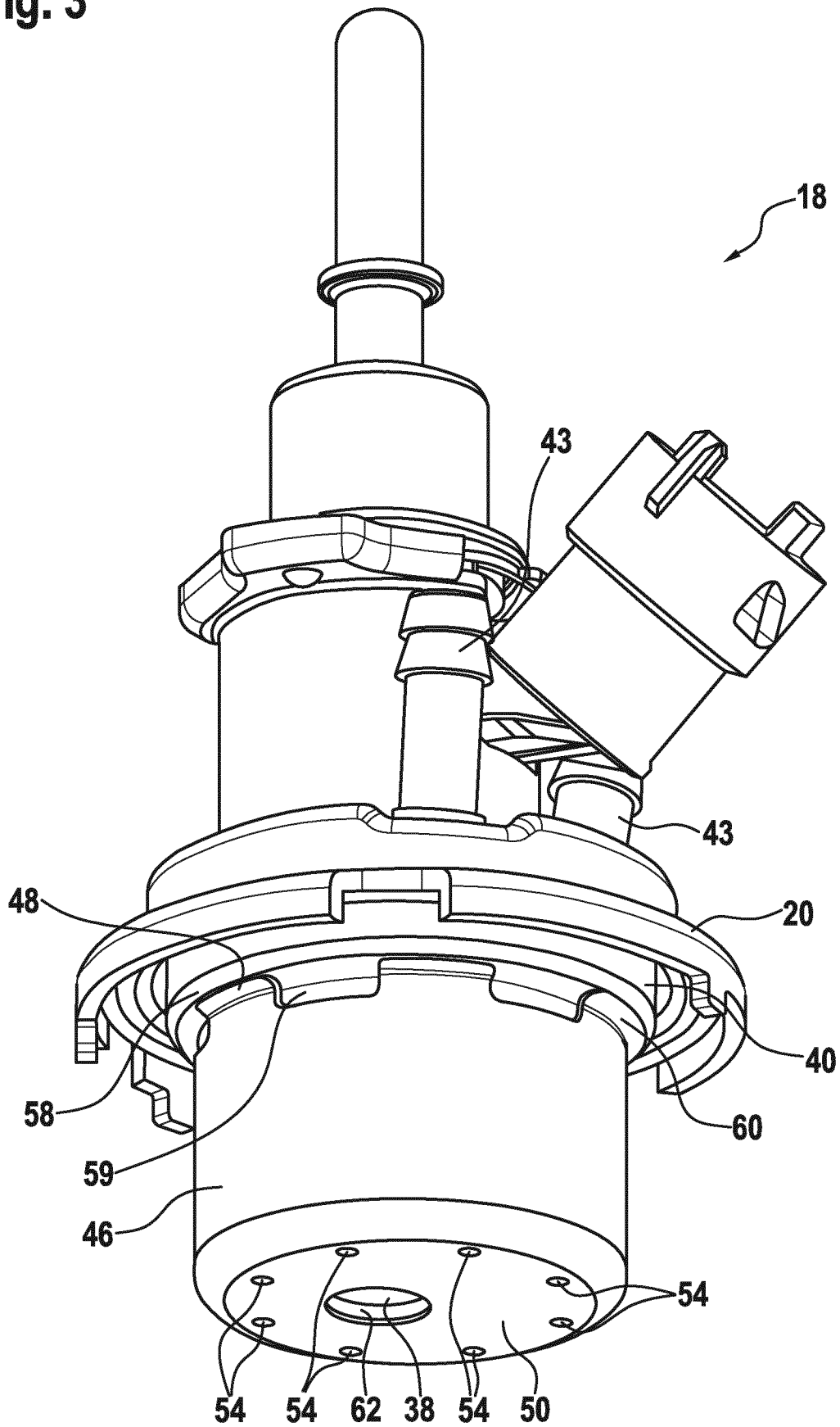
2 / 5

Fig. 2



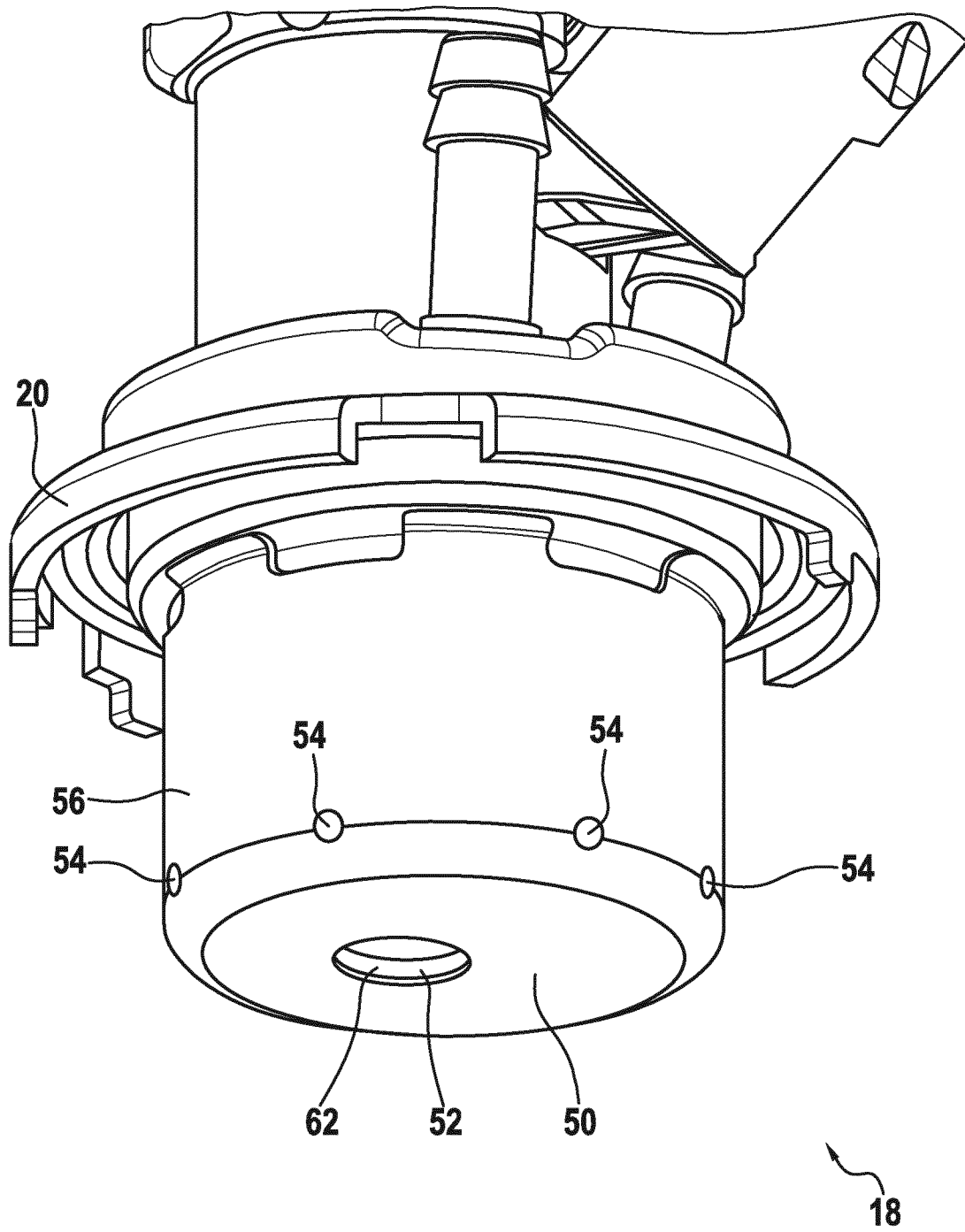
3 / 5

Fig. 3



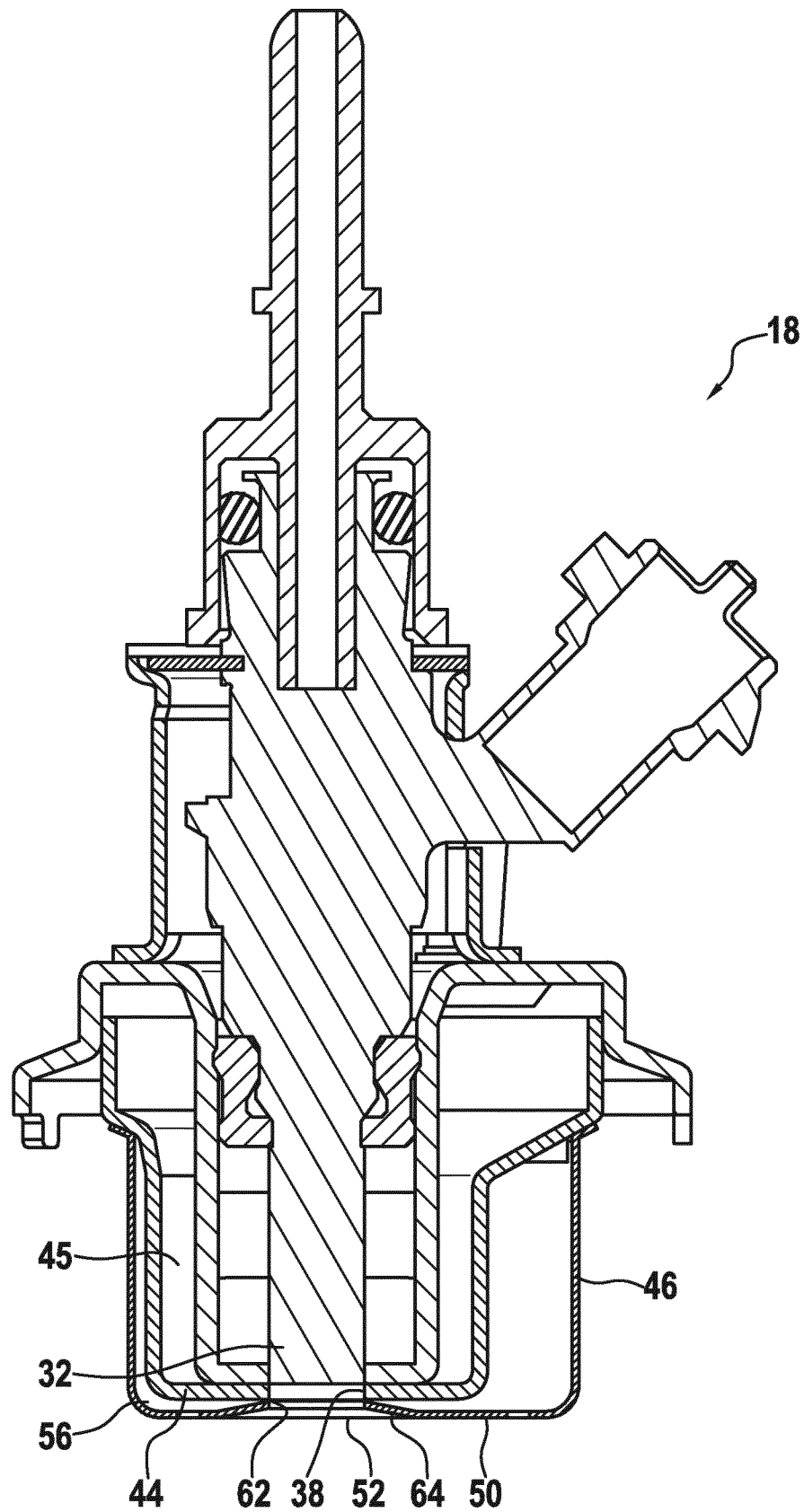
4 / 5

Fig. 4



5 / 5

Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/054079

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01N3/20
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)
F01N

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

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 2009 028030 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3 February 2011 (2011-02-03) paragraph [0031] - paragraph [0033]; figure 1	1-3
X	----- WO 2008/040363 A2 (GRUNDFOS NONOX AS [DK]; JENSEN ANDERS E [DK]; BOE CHRISTIAN [DK]; LIND) 10 April 2008 (2008-04-10) page 6, line 9 - line 33; figure 2	1-3
A,P	----- EP 2 388 452 A1 (DELPHI TECH HOLDING SARL [LU]) 23 November 2011 (2011-11-23) column 7, line 2 - line 8; figure 3	4,5



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 application or patent 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

29 May 2012

Date of mailing of the international search report

08/06/2012

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

Zebst, Marc

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/054079

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102009028030 A1	03-02-2011	DE 102009028030 A1	03-02-2011
		EP 2459854 A1	06-06-2012
		US 2012110990 A1	10-05-2012
		WO 2011012359 A1	03-02-2011

WO 2008040363 A2	10-04-2008	NONE	

EP 2388452 A1	23-11-2011	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F01N3/20
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F01N

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2009 028030 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 3. Februar 2011 (2011-02-03) Absatz [0031] - Absatz [0033]; Abbildung 1 -----	1-3
X	WO 2008/040363 A2 (GRUNDFOS NONOX AS [DK]; JENSEN ANDERS E [DK]; BOE CHRISTIAN [DK]; LIND) 10. April 2008 (2008-04-10) Seite 6, Zeile 9 - Zeile 33; Abbildung 2 -----	1-3
A,P	EP 2 388 452 A1 (DELPHI TECH HOLDING SARL [LU]) 23. November 2011 (2011-11-23) Spalte 7, Zeile 2 - Zeile 8; Abbildung 3 -----	4,5



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

29. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

08/06/2012

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

Zebst, Marc

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/054079

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102009028030 A1	03-02-2011	DE 102009028030 A1	03-02-2011
		EP 2459854 A1	06-06-2012
		US 2012110990 A1	10-05-2012
		WO 2011012359 A1	03-02-2011

WO 2008040363 A2	10-04-2008	KEINE	

EP 2388452 A1	23-11-2011	KEINE	
