

(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  
2. Februar 2012 (02.02.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/013657 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F02M 61/18* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/062802

(22) Internationales Anmeldedatum:  
26. Juli 2011 (26.07.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 032 640.2 29. Juli 2010 (29.07.2010) 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): **LEUTERITZ, Uwe** [DE/DE]; Beim Roten Kreuz 7, 93057 Regensburg (DE).  
**KUNZ, Steffen** [DE/DE]; Barbarossastr. 83, 09112 Chemnitz (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, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

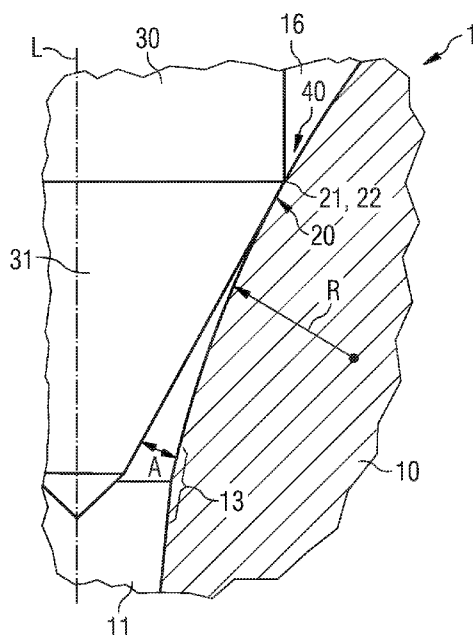
**Veröffentlicht:**

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: NOZZLE BODY, NOZZLE ASSEMBLY, AND FUEL INJECTOR

(54) Bezeichnung : DÜSENKÖRPER, DÜSENBAUGRUPPE UND KRAFTSTOFFINJEKTOR

**FIG 3**



(57) Abstract: The invention relates to nozzle body (10) for a fuel injector of an internal combustion engine, having a nozzle needle seat (20) with which a nozzle needle (30) can be brought into contact in a fluid-tight manner with the closing cone (31) thereof, a seat surface (21) of the nozzle needle seat (20) being at least partially curved. The invention further relates to a nozzle assembly (1) for a fuel injector of an internal combustion engine, having a nozzle body (10) and a nozzle needle (30) displaceably guided in the nozzle body (10), the nozzle needle (30) being able to be brought into contact with a nozzle needle seat (20) of the nozzle body (10) in a fluid-tight manner. Said nozzle body is characterized in that a sealing region (40) is formed between the nozzle body (10) and the nozzle needle (30), such that a seating angle difference ( $\gamma$ ) increases as the distance between the nozzle needle (30) and the nozzle needle seat (20) increases. The invention further relates to a fuel injector for an internal combustion engine, having a nozzle body (10) according to the invention and/or a nozzle assembly (1) according to the invention.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Düsenkörper (10) für einen Kraftstoffinjektor eines Verbrennungsmotors, mit einem Düsennadelsitz (20), an welchem eine Düsennadel (30) mit ihrem Schließkonus (31) fluiddichtend zur Anlage bringbar ist, wobei eine Sitzfläche (21) des Düsennadelsitzes (20) wenigstens teilweise gekrümmt ausgebildet

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



---

ist. Ferner betrifft die Erfindung eine Düsenbaugruppe (1) für einen Kraftstoffinjektor eines Verbrennungsmotors, mit einem Düsenkörper (10) und einer im Düsenkörper (10) verschieblich geführten Düsennadel (30), wobei die Düsennadel (30) an einem Düsennadelsitz (20) des Düsenkörpers (10) fluiddichtend zur Anlage bringbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Dichtbereich (40) zwischen Düsenkörper (10) und Düsennadel (30) derart ausgebildet ist, dass sich mit zunehmender Entfernung der Düsennadel (30) vom Düsennadelsitz (20) eine Sitzwinkeldifferenz ( $\gamma$ ) vergrößert. Des Weiteren betrifft die Erfindung einen Kraftstoffinjektor für einen Verbrennungsmotor, mit einem erfindungsgemäßen Düsenkörper (10) und/oder einer erfindungsgemäßen Düsenbaugruppe (1).

## Beschreibung

## Düsenkörper, Düsenbaugruppe und Kraftstoffinjektor

- 5 Die Erfindung betrifft einen Düsenkörper und eine Düsenbaugruppe für einen Kraftstoffinjektor eines Verbrennungsmotors. Ferner betrifft die Erfindung einen Kraftstoffinjektor für einen Verbrennungsmotor.
- 10 Immer strenger werdende, gesetzliche Vorschriften bezüglich zulässiger Schadstoffemissionen von Verbrennungsmotoren für Kraftfahrzeuge machen es erforderlich, Maßnahmen zu treffen, durch welche die Schadstoffemissionen gesenkt werden können. Ein Ansatzpunkt hierbei ist es, eine verbesserte
- 15 Gemischaufbereitung in den Zylindern des Verbrennungsmotors zu erzielen. Eine entsprechend verbesserte Gemischaufbereitung kann erreicht werden, wenn Kraftstoff unter einem bestimmten Druck mittels Kraftstoffinjektoren zuge-
- 20 messen wird. Im Falle eines Diesel-Verbrennungsmotors betragen solche Kraftstoffdrücke bis über 2.000 bar.

Bei einem Kraftstoffinjektor erfolgt eine Steuerung einer Einspritzung von Kraftstoff üblicherweise mittels einer Düsennadel, die in einer Düsenbaugruppe des Kraftstoffinjektors

25 verschiebbar gelagert ist und ein oder eine Mehrzahl von Spritzlöchern eines Düsenkörpers der Düsenbaugruppe in Abhängigkeit von ihrer Stellung für den einzuspritzenden Kraftstoff freigibt oder verschließt. Eine mechanische Ansteuerung der Düsennadel erfolgt üblicherweise durch einen Aktor, bevorzugt einen Piezoaktor, der entweder mechanisch oder über

30 ein Servoventil und einen Steuerraum, über ein Übertragungsglied oder direkt mit der Düsennadel gekoppelt ist. Die Düsennadel ist hierbei üblicherweise in einer Gleitführung des Düsenkörpers mit einem geringen Spiel gleitgelagert, wobei

35 eine Schmierung dieser Lagerung in der Regel durch den einzuspritzenden Kraftstoff erfolgt.

Um die Schadstoffemissionen zu senken und auch einen Verbrauch des Verbrennungsmotors so gering wie möglich zu halten, ist es wünschenswert, eine möglichst optimale Verbrennung innerhalb der Zylinder des Verbrennungsmotors zu erzielen. Für eine gute Prozessführung bzw. Steuerung/Regelung einer Verbrennung in den Zylindern des Verbrennungsmotors ist es notwendig, den einzuspritzenden Kraftstoff möglichst genau dosieren zu können, um zu jedem Zeitpunkt eine möglichst optimale Verbrennung und/oder eine möglichst vollständige Regenerierung eines Partikelfilters zu erreichen.

Ein Düsennadelsitz für die Düsennadel im Düsenkörper dient dabei in erster Linie zum Abdichten einer Düse des Kraftstoffinjektors gegenüber einem Brennraum eines Verbrennungsmotors und unterliegt im Betrieb des Verbrennungsmotors hohen thermischen und mechanischen Belastungen. Insbesondere bei PCR-Systemen (Piezo-Common-Rail) bestimmt der Düsennadelsitz über einen tatsächlich wirkenden hydraulischen Sitzdurchmesser einen Öffnungszeitpunkt der Düse mit. Dieser Öffnungszeitpunkt soll sowohl im Neuzustand als auch über eine Laufzeit des Kraftstoffinjektors möglichst stabil bleiben. Ferner sollen die Streuungen der Einspritzmengen von Düse zu Düse möglichst gering sein, um auch zukünftige Abgasnormen, wie die EU6, erfüllen zu können.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Düsenkörper, eine verbesserte Düsenbaugruppe und einen verbesserten Kraftstoffinjektor anzugeben. Hierbei soll ein hydraulischer Durchmesser bei unterschiedlichen Kraftstoffinjektoren einer Baureihe möglichst gleich sein. Dies soll auch die Öffnungszeitpunkte der jeweiligen Düsen dieser Kraftstoffinjektoren betreffen, wobei die Öffnungszeitpunkte ferner über eine Lebensdauer des Kraftstoffinjektors möglichst stabil bleiben sollen. Ferner sollen die Streuungen von Einspritzmengen dieser Kraftstoffinjektoren gering sein.

Die Aufgabe der Erfindung wird durch einen Düsenkörper für einen Kraftstoffinjektor eines Verbrennungsmotors, gemäß Anspruch 1; eine Düsenbaugruppe für einen Kraftstoffinjektor eines Verbrennungsmotors, gemäß Anspruch 6; und einen Kraftstoffinjektor für einen Verbrennungsmotor, gemäß Anspruch 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Der erfindungsgemäße Düsenkörper weist einen Düsennadelsitz auf, wobei eine Sitzfläche des Düsennadelsitzes wenigstens teilweise gekrümmt ausgebildet ist. Am Düsennadelsitz ist eine Düsennadel z. B. mit einem an ihr ausgebildeten Schließkonus fluiddichtend zur Anlage bringbar. In Ausführungsformen der Erfindung ist die Krümmung der Sitzfläche konvex oder ballig ausgebildet. Hierbei ist die Krümmung im Wesentlichen rotationssymmetrisch vorgesehen. Bevorzugt ist dabei der Düsennadelsitz in wenigstens einem Bereich in Längsrichtung des Düsenkörpers als ein rotationssymmetrischer Radiusitz ausgebildet.

In Ausführungsformen der Erfindung ist der Düsenkörper des Kraftstoffinjektors derart ausgebildet, dass der Düsennadelsitz an einem düsenseitigen Ende des Düsenkörpers in ein Sackloch übergeht. Hierbei kann zwischen dem Düsennadelsitz und dem Sackloch ggf. ein oder eine Mehrzahl von Übergangsabschnitten vorgesehen sein. An einem dem düsenseitigen Ende gegenüberliegenden Ende des Düsenkörpers, geht der Düsennadelsitz bevorzugt in einen Hohlzylinderabschnitt über. Hierbei kann ebenfalls wiederum ein oder eine Mehrzahl von Übergangsabschnitten vorgesehen sein.

Bei der erfindungsgemäßen Düsenbaugruppe ist ein Dichtbereich zwischen einem Düsenkörper und einer Düsennadel derart ausgebildet, dass sich mit zunehmender Entfernung der Düsennadel vom Düsennadelsitz eine Sitzwinkeldifferenz vergrößert. Analog verringert sich die Sitzwinkeldifferenz für den Fall, dass sich die Düsennadel auf den Düsennadelsitz zubewegt.

Hierbei ist die Düsennadel im Düsenkörper verschieblich gelagert und an einem Düsennadelsitz des Düsenkörpers fluiddichtend zur Anlage bringbar. Hierbei ist es bevorzugt, dass eine Sitzfläche des Düsennadelsitzes entsprechend geformt ist. Die Düsennadel besitzt für die Abdichtung mit dem Düsennadelsitz bevorzugt einen Schließkonus. Ferner kann der Düsenkörper der erfindungsgemäßen Düsenbaugruppe wie der oben erläuterte erfindungsgemäße Düsenkörper aufgebaut sein.

Im Gegensatz zu einem geraden Düsennadelsitz (siehe auch Fig. 1 und 2, sowie die Erläuterungen dazu) verändert sich die Sitzwinkeldifferenz mit zunehmenden Abstand der Düsennadel vom Düsennadelsitz. Hierdurch wird der Einfluss von fertigungsbedingten Oberflächen, wie Welligkeiten oder Rauheitspitzen, im Düsennadelsitz auf den tatsächlichen hydraulischen Durchmesser und damit auf einen Öffnungszeitpunkt der Düse und dadurch auf die Einspritzmengen verringert. D. h. die Einspritzmengen eines Kraftstoffinjektors mit dem erfindungsgemäßen Düsenkörper bzw. der erfindungsgemäßen Düsenbaugruppe sind konstanter und besser zu dosieren, die Öffnungszeitpunkte der Düsen lassen sich besser handhaben, was sich insgesamt positiv auf die Streuungen der Einspritzmengen auswirkt.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine geschnittene und weggebrochene zweidimensionale Ansicht eines düsenseitigen Längsendabschnitts einer Düsenbaugruppe eines Kraftstoffinjektors gemäß dem Stand der Technik;

Fig. 2 eine Detailansicht, welche einen Dichtbereich zwischen einem Düsenkörper und einer Düsennadel der Düsenbaugruppe aus Fig. 1 darstellt; und

Fig. 3 eine Detailansicht analog zu Fig. 2, die jedoch einen Dichtbereich zwischen einem erfindungsgemäßen Düsen-

körper und einer Düsenadel einer erfindungsgemäßen Düsenbaugruppe darstellt.

Die Fig. 1 bis 3, also der Stand der Technik und die Erfindung, zeigen einen düsenseitigen Abschnitt einer Düsenbaugruppe 1 eines Kraftstoffinjektors. In einer Düsenadelbohrung 16 eines Düsenkörpers 10 der Düsenbaugruppe 1 ist eine Düsenadel 30 verschieblich gelagert, die in Abhängigkeit von ihrer Position ein oder eine Mehrzahl von Spritzlöchern 12 des Düsenkörpers 10 freigibt, durch welche Kraftstoff in einen Brennraum eines Verbrennungsmotors eingespritzt werden kann. Zum Abkoppeln der Spritzlöcher 12 von der Kraftstoffversorgung, ist die Düsenadel 30 mit einem an ihr ausgebildeten Schließkonus 31 an einem Düsenadelsitz 20 fluiddichtend zur Anlage bringbar.

An einem düsenseitigen Ende geht der Düsenadelsitz 20 ggf. über einen Übergangsabschnitt 13 bevorzugt in ein Sackloch 11 des Düsenkörpers 10 über. Gegenüberliegend geht der Düsenadelsitz 20 ggf. über einen weiteren Übergangsabschnitt 14 in einen Hohlzylinderabschnitt 15 der Düsenadelbohrung 16 über. Hierbei dient der Hohlzylinderabschnitt 15 einerseits einer Führung der Düsenadel 30 und andererseits als ein Kanal für den Transport des Kraftstoffs zum Düsenadelsitz 20 und darüber hinaus bei geöffneter Düse, also abgehobener Düsenadel (in der Zeichnung nicht dargestellt), zu den Spritzlöchern 12.

Im in den Fig. 1 und 2 dargestellten Stand der Technik wird ein Düsenadelsitz 20 des Düsenkörpers 10 mit einer konstanten Sitzwinkeldifferenz  $\gamma$ , also einem geraden Düsenadelsitz 20, ausgeführt. Diese über einen Hub der Düsenadel 30 konstante Sitzwinkeldifferenz  $\gamma = \beta - \alpha$  ergibt sich aus einer Differenz eines Sitzwinkels  $\beta$  des Düsenkörpers 10 und einem Sitzwinkel  $\alpha$  der Düsenadel 30. Diese Sitzwinkeldifferenz  $\gamma$  liegt in aller Regel bei  $\leq 1^\circ$  und erfüllt die Anforderungen unter den Gesichtspunkten der realen Düsenfertigung und der

damit verbundenen Toleranzen bisher befriedigend. Der Übergang zu strengeren Normen wie beispielsweise die EU6 und darüber hinaus, erfordern jedoch weitere Verringerungen von Bauteilestreuungen.

5

Erfindungsgemäß wird einer sich durch das Zusammenwirken von Düsenadel 30 und Düsenkörper 10 ergebenden Streuung von gegenseitigen Abmessungen und somit von Streuungen von Einspritzmengen und Einspritzzeitpunkten bei identischer Ansteuerung dadurch begegnet, dass ein Dichtbereich 40 zwischen dem Düsenkörper 10 und der Düsenadel 30 anders ausgestaltet wird. Dies erfolgt insbesondere dadurch, dass der Düsenadelsitz 20 als ein Radiusitz mit einem Radius R ausgebildet wird, was in der Fig. 3 mit der Düsenadel 30 in Schließposition im Detail dargestellt ist.

15

D. h. der Düsenadelsitz 20 bzw. eine Sitzfläche 21 des Düsenadelsitzes 20 ist in einer Längsrichtung L des Düsenkörpers 10 nicht mehr geradlinig, wie in den Fig. 1 und 2 dargestellt, ausgebildet, sondern weist eine Krümmung 22 auf. Hierbei kann der Düsenadelsitz 20, in Längsrichtung L einen gekrümmten Abschnitt aufweisen, d. h. der Düsenadelsitz 20 kann auch noch andere Abschnitte wie z. B. einen in Längsrichtung geradlinig verlaufenden Abschnitt aufweisen. Bevorzugt ist es ferner, dass die Übergänge vom Hohlzylinderabschnitt 15 der Düsenadelbohrung 16 und vom Düsenadelsitz 20 zum Sackloch 11 möglichst kontinuierlich, insbesondere stetig verlaufen.

20

25

30

35

Die Krümmung 22 bzw. der Radius R oder ein Radienverlauf der Krümmung 22 der Sitzfläche 21 des Düsenadelsitzes 20 ist dabei rotationssymmetrisch bezüglich der Längsachse L und läuft innen im Düsenkörper 10 vollständig um. Der Düsenadelsitz 20 hat dabei nicht mehr die Form einer Mantelfläche eines Konus, sondern die eines Trichters, dessen Seitenwände in Richtung der Düse immer paralleler mit der Längsachse L des Düsenkörpers 10 werden. Der erfindungsgemäße Radiusitz muss dabei

nicht einen konstanten Radius  $R$  besitzen, d. h. die Krümmung  
22 muss kein Kreisbogen sein. Sämtliche mögliche gekrümmte  
Abschnitte sind hier anwendbar. So ist es z. B. möglich, die  
Krümmung als einen Ellipsenbogen, einen Abschnitt einer Evol-  
5 vente, einer Evolute, einer Parabel u. s. w. auszugestalten.

Bewegt sich die Düsennadel 30 aus ihrer in Fig. 3 dargestell-  
ten Schließposition in ihre vollständige Offenposition, so  
vergrößert sich die Sitzwinkeldifferenz  $\gamma$  mit zunehmenden Ab-  
10 stand von einer Sitzkante des Düsennadelsitzes 20. Dies ver-  
ringert den Einfluss der beteiligten Oberflächen auf die Ein-  
spritzmengen. Ferner ist in detaillierten Vorversuchen fest-  
gestellt worden, dass sich unter dem Gesichtspunkt von realen  
Oberflächen im Düsennadelsitz 20, eine vergleichsweise große  
15 Sitzwinkeldifferenz  $\gamma$  positiv auf die Streuung der Öffnungs-  
zeitpunkte einer Düse auswirkt und sich darüber hinaus auch  
Vorteile bei der Dauerfestigkeit ergeben. Eine kleine Sitz-  
winkeldifferenz  $\gamma$  hat wiederum Vorteile bezüglich einer  
Fluiddichtheit der Düse und bei der Verringerung eines Ver-  
20 schleißes des Düsennadelsitzes 20.

Mit dem erfindungsgemäßen Übergang zum Radiusitz ergibt sich  
somit die Möglichkeit direkt an der Sitzkante der Düsennadel  
30 am Düsennadelsitz 20 eine möglichst geringe Sitzwinkeldif-  
25 ferenz  $\gamma$  zuzulassen und mit einem zunehmenden Abstand der Dü-  
sennadel 30 von der Sitzkante die Sitzwinkeldifferenz  $\gamma$  zu  
vergrößern. Ein Radius bzw. Radiusverlauf des Düsennadelsit-  
zes 20 und/oder eine Geometrie der Düsennadel 30 sollte dabei  
vorteilhafterweise derart bemessen sein, dass bei geschlosse-  
30 ner Düsennadel 30 im Übergangsbereich 13 zwischen dem Düsen-  
nadelsitz 20 und dem Sackloch 11 ein Abstand  $A$  zwischen der  
Düsennadel 30 und dem Düsenkörper 10 in einem Bereich von  $\geq$   
 $8\mu\text{m}$ , bevorzugt  $\geq 10\mu\text{m}$ , insbesondere  $\geq 15\mu\text{m}$  und insbesondere  
besonders bevorzugt  $\geq 20\mu\text{m}$  liegt. Eine Fertigung des Radius-  
35 sitzes erfolgt bevorzugt über Schleifen und/oder Finishen.

## Patentansprüche

1. Düsenkörper für einen Kraftstoffinjektor eines Verbrennungsmotors, mit

5 einem Düsennadelsitz (20), an welchem eine Düsennadel (30) fluiddichtend zur Anlage bringbar ist, dadurch gekennzeichnet,

dass eine Sitzfläche (21) des Düsennadelsitzes (20) wenigstens teilweise gekrümmt ausgebildet ist.

10 2. Düsenkörper gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Krümmung (22) der Sitzfläche (21) in Längsrichtung (L) des Düsenkörpers (10) konvex oder ballig ausgebildet ist, und die Krümmung (22) im Wesentlichen rotationssymmetrisch  
15 vorgesehen ist.

3. Düsenkörper gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsennadelsitz (20) in wenigstens einem Abschnitt in Längsrichtung (L) des Düsenkörpers (10) als ein  
20 rotationssymmetrischer Radiusitz ausgebildet ist.

4. Düsenkörper gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsennadelsitz (20) an einem düsen-  
seitigen Ende des Düsenkörpers (10) ggf. über einen Übergangsabschnitt (13) in ein Sackloch (11) übergeht.  
25

5. Düsenkörper gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsennadelsitz (20) an einem dem düsen-  
senseitigen Ende gegenüberliegendem Ende des Düsenkörpers  
30 (10) ggf. über einen Übergangsabschnitt (14) in einen Hohlzylinderabschnitt (15) übergeht.

6. Düsenbaugruppe für einen Kraftstoffinjektor eines Verbrennungsmotors, mit

35 einem Düsenkörper (10) und einer im Düsenkörper (10) verschieblich geführten Düsennadel (30), wobei die Düsennadel (30) an einem Düsennadelsitz (20) des Düsenkörpers (10)

fluiddichtend zur Anlage bringbar ist, dadurch gekennzeichnet,

5 dass ein Dichtbereich (40) zwischen Düsenkörper (10) und  
Düsennadel (30) derart ausgebildet ist, dass sich mit zunehmender Entfernung der Düsennadel (30) vom Düsennadelsitz (20)  
eine Sitzwinkeldifferenz ( $\gamma$ ) vergrößert.

7. Düsenbaugruppe gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,  
10 dass eine Sitzfläche (21) des Düsennadelsitzes (20) derart  
ausgebildet ist, dass sich mit zunehmender Entfernung der Düsennadel (30) vom Düsennadelsitz (20) die Sitzwinkeldifferenz ( $\gamma$ ) vergrößert.

8. Düsenbaugruppe gemäß Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet,  
15 zeichnet, dass die Düsennadel (30) mit einem an ihr ausgebildeten Schließkonus (31) fluiddichtend am Düsennadelsitz (20)  
des Düsenkörpers (10) zur Anlage bringbar ist.

9. Düsenbaugruppe gemäß einem der Ansprüche 6 bis 8, da-  
20 durch gekennzeichnet, dass die Düsenbaugruppe (1) einen Düsenkörper (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5 aufweist.

10. Kraftstoffinjektor für einen Verbrennungsmotor, dadurch gekennzeichnet, dass der Kraftstoffinjektor einen Düsenkörper  
25 (10) und/oder eine Düsenbaugruppe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 aufweist.

1/2

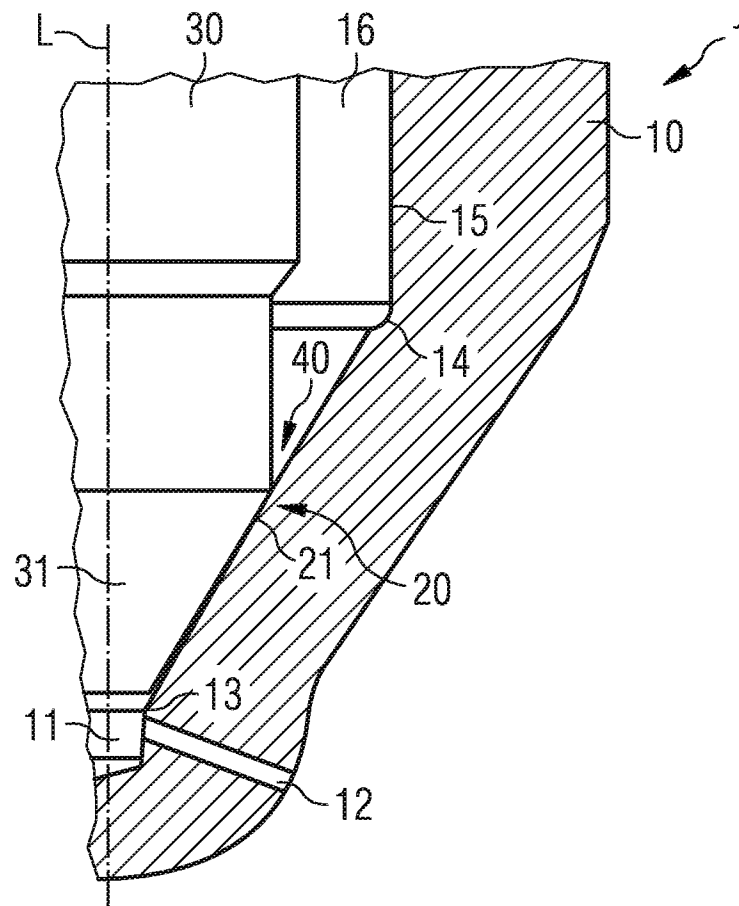
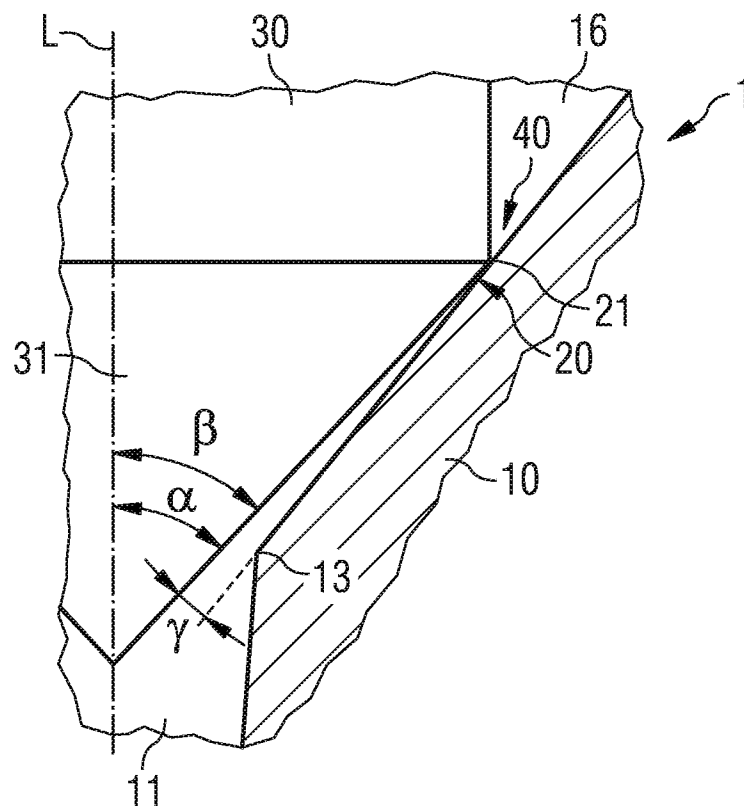
**FIG 1** (Stand der Technik)**FIG 2** (Stand der Technik)

FIG 3

