

(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
20. April 2017 (20.04.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/064026 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 61/16 (2006.01) *F02M 61/18* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/074273
- (22) Internationales Anmeldedatum:
11. Oktober 2016 (11.10.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 220 012.4
15. Oktober 2015 (15.10.2015) DE
- (71) Anmelder: CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).
- (72) Erfinder: KREISSIG, Udo; Wittgensdorfer Straße 36,
09114 Chemnitz (DE). DIETRICH, Frank; Dorfstr. 11,
09224 Grüna (DE). GARN, Rüdiger; Harrasallee 16,
09577 Niederwiesa OT Braunsdorf (DE). LENK,

Andreas; Windmühlenhöhe 11, 01728 Bannewitz / OT
Possendorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU,
RW, SA, 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.

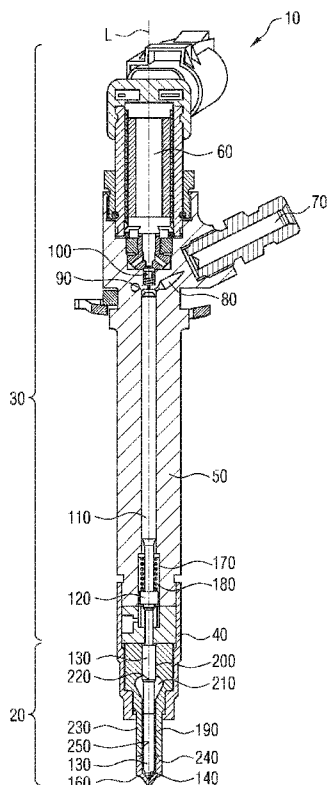
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A TWO-PART NOZZLE BODY, AND TWO-PART NOZZLE BODY

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES ZWEIFELIGEN DÜSENKÖRPERS UND ZWEIFELIGER
DÜSENKÖRPER

FIG 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for producing a nozzle body (190) for an injection nozzle of a fuel injector, comprising at least one first nozzle body part (230) and a second nozzle body part (240). A first nozzle needle opening (250) for receiving a nozzle needle (130) and a guide region (260) for the nozzle needle (130) are provided in the first nozzle body part (230), and a second nozzle needle opening (270) for receiving the nozzle needle (130) and a nozzle needle seat (140) are provided in the second nozzle body part (240). The method has the steps of forming the first nozzle needle opening (250) and the guide region (260) in the first nozzle body part (230), forming the second nozzle needle opening (270) and the nozzle needle seat (140) in the second nozzle body part (240), and joining the first nozzle body part (230) and the second nozzle body part (240).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Düsenkörpers (190) für eine Einspritzdüse eines Kraftstoffinjektors, der wenigstens ein erstes Düsenkörperenteil (230) und ein zweites Düsenkörperenteil (240) umfasst, und in dem ersten Düsenkörperenteil (230) eine erste Düsennadelausnehmung (250) zur Aufnahme einer Düsennadel (130) und ein Führungsbereich (260) für die Düsennadel (130) vorgesehen werden und in dem zweiten Düsenkörperenteil (240) eine zweite Düsennadelausnehmung (270) zur Aufnahme der Düsennadel (130) und ein Düsennadelsitz (140) vorgesehen werden. Das Verfahren umfasst die Schritte des Ausbilden der ersten Düsennadelausnehmung (250) und des Führungsbereichs (260) im ersten Düsenkörperenteil (230), das Ausbilden der zweiten Düsennadelausnehmung (270) und des Düsennadelsitzes (140) im zweiten Düsenkörperenteil (240) und das Zusammenfügen des ersten Düsenkörperenteils (230) und des zweiten Düsenkörperenteils (240).

WO 2017/064026 A1



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, KM, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

Beschreibung

Verfahren zur Herstellung eines zweiteiligen Düsenkörpers und zweiteiliger Düsenkörper

5

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines zweiteiligen Düsenkörpers. Darüber hinaus betrifft die Erfindung einen zweiteiligen Düsenkörper, der mit einem solchen Verfahren hergestellt werden kann.

10

Düsenkörper, die beispielsweise in Kraftstoffinjektoren für Brennkraftmaschinen eingebaut werden, sind regelmäßig aus einem Teil gefertigt. Dabei werden an den Werkstoff eines solchen Düsenkörpers hohe Anforderungen gestellt. Düsenkörper für den Einsatz in Diesel- oder Benzinhochdruckinjektoren müssen aufgrund der Kraftstoffeigenschaften aus Edelstahl gefertigt werden, um eine ausreichende Korrosionsbeständigkeit aufzuweisen. Neben der Korrosionsbeständigkeit sollte der eingesetzte Werkstoff in den Bereichen des Düsenkörpers eine hohe Härte und in anderen Bereichen eine hohe Schweißneigung aufweisen. Ferner sind in dem Düsenkörper zylindrische Bereiche angeordnet, die zur Führung der Düsennadel dienen sowie der Düsennadelsitz, an dem die Düsennadel am Düsenkörper anliegt, um die Einspritzlöcher abzudichten. Durch die steigenden Einspritzdrücke steigen die Anforderungen an Geometrie und Topografie dieser Bereiche.

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 Gemischaufbereitung in den Brennräumen des Verbrennungsmotors zu erzielen. Eine entsprechend verbesserte Gemischaufbereitung kann erreicht werden, wenn Kraftstoff unter einem hohen Druck mittels eines Kraftstoffinjektors zugemessen wird. Im Falle zum Beispiel eines Dieselerbrennungsmotors betragen solche Kraftstoffdrücke bis über 2000 bar, wobei derartige Fluiddrücke hohe Anforderungen an

35

das Material und an die Konstruktion des Düsenkörpers des Kraftstoffinjektors stellen.

Bei einem Kraftstoffinjektor erfolgt eine Steuerung der Einspritzung von Kraftstoff üblicherweise mittels einer Düsennadel, die im Kraftstoffinjektor verschiebbar gelagert ist und ein oder eine Mehrzahl von Spritzlöchern des Düsenkörpers in Abhängigkeit von ihrer Stellung für den einzuspritzenden Kraftstoff freigibt oder verschließt. Eine mechanische Ansteuerung der Düsennadel erfolgt üblicherweise durch einen Aktor, der entweder direkt, oder über ein Servoventil und einen Steuerraum auf ein Übertragungsglied (Kolben) wirkt, welches mit der Düsennadel meist mechanisch zusammenwirkt. Die Düsennadel und das Übertragungsglied sind hierbei üblicherweise in einer Gleitführung mit einem geringen Spiel gleitgelagert, wobei eine Schmierung dieser Lagerung in der Regel durch einen einzuspritzenden Kraftstoff erfolgt.

Um die Schadstoffemissionen zu senken und auch einen Verbrauch des Verbrennungsmotors so gering wie möglich zu halten, ist es wünschenswert, dass die eingesetzten Kraftstoffinjektoren einer Serie untereinander nach Möglichkeit in allen Einsatzbereichen ein im wesentlichen identisches Verhalten zeigen. Dies gilt neben einem Einspritzzeitpunkt insbesondere für eine einzuspritzende Kraftstoffmenge je Einspritzung bzw. je Einzeleinspritzung. Problematisch hierbei sind unter anderem je nach Kraftstoffinjektor schwankende hydraulische Durchmesser in einem Bereich stromaufwärts eines Düsennadelsitzes.

Es ist demnach Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren zur Herstellung eines Düsenkörpers vorzusehen, mittels welchem den verschärften Anforderungen an Geometrie und Topografie der kritischen Düsenkörperbereiche entsprochen werden kann. Desweiteren ist es Aufgabe der Erfindung, einen Düsenkörper bereitzustellen, bei welchem die kritischen Bereiche exakter und einfacher bearbeitet werden können.

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

5 Gemäß einem ersten Aspekt zeichnet sich die Erfindung durch ein Verfahren zum Herstellen eines Düsenkörpers für eine Einspritzdüse eines Kraftstoffinjektors aus, der wenigstens ein
erstes Düsenkörperteil und ein zweites Düsenkörperteil umfasst. In dem ersten Düsenkörperteil werden eine erste Düsennadel-
10 ausnehmung zur Aufnahme einer Düsennadel und ein Führungsbereich für die Düsennadel vorgesehen. In dem zweiten Düsenkörperteil werden eine zweite Düsennadelausnehmung zur Aufnahme der Düsennadel und ein Düsennadelsitz vorgesehen. Dabei werden
folgende Schritte ausgeführt: Im ersten Düsenkörperteil werden
15 die erste Düsennadelausnehmung und der Führungsbereich ausgebildet. Im zweiten Düsenkörperteil werden die zweite Düsennadelausnehmung und der Düsennadelsitz ausgebildet. Anschließend werden der erste Düsenkörperteil und der zweite
Düsenkörperteil zusammengefügt.

20 Durch die Aufteilung des Düsenkörpers in mindestens zwei Düsenkörperteile ermöglicht das Verfahren eine gute Zugänglichkeit für die Bearbeitung sowohl des Düsennadelsitzes als auch des Führungsbereichs der Düsennadel. Durch die gute Zugänglichkeit
25 des Düsennadelsitzes können hier herkömmliche Schleifscheiben eingesetzt werden, sodass die zu erzeugenden Oberflächenqualitäten den aktuellen Ansprüchen genügen. Desweiteren ermöglicht es eine Schleifbearbeitung, die zu einer höheren Qualität
und/oder zu kürzeren Prozess- und folglich Bearbeitungszeiten
30 führt.

In einer vorteilhaften Ausgestaltung erfolgt das Zusammenfügen des ersten Düsenkörperteils und des zweiten Düsenkörperteils mittels eines Schweißprozesses. Hierdurch kann eine hohe
35 Kraftübertragung an den Kontaktbereichen erfolgen, dies bei geringer Nahtdicke. Ferner wird durch das Schweißverfahren Gewicht gespart gegenüber anderen Verbindungsarten.

Bei einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens erfolgt das Zusammenfügen des ersten Düsenkörperteils und des zweiten Düsenkörperteils mittels eines Laser-Schweißprozesses. Hierbei kann ein Rubin- oder CO₂-Laser als
5 Energiequelle dienen. Da Laserschweißen vorwiegend in der Mikroschweißtechnik und Feinmechanik zum Einsatz kommt, können die beiden Düsenkörperteile mit hoher Präzision zusammengesweißt werden.

10 Gemäß der Erfindung kann der Laserschweißprozess mit einem Mehrfachkopf ausgeführt werden. Hierdurch kann der Wärmeeuftrag durch den Laser symmetrisch erfolgen, um Materialverzug zu vermeiden.

15 In einer vorteilhaften Ausgestaltung des Verfahrens können das erste Düsenkörperteil und das zweite Düsenkörperteil mittels eines Reibschweißprozesses zusammengefügt werden. Hierbei wird das eine Düsenkörperteil in schnelle Drehung versetzt und gegen das andere Düsenkörperteil, dem stehenden Düsenkörperteil
20 gedrückt. Durch die Reibungswärme schmelzen beiden Düsenkörperteile auf, bevor die Drehung gestoppt wird und beide Düsenkörperteile durch große Kraft zusammengedrückt und somit verschweißt werden. Mittels des Reibschweißens ist es möglich –
25 sofern notwendig – Düsenkörperteile unterschiedlicher Werkstoffe dauerhaft und belastungsresistent miteinander zu verbinden.

Bei einer weiteren Ausführungsform der Erfindung können während des Schweißprozesses das erste Düsenkörperteil und das zweite
30 Düsenkörperteil zwangsgeführt werden. Es können dabei der Düsennadelsitz und die Düsennadelführung während des Schweißprozesses zwangsgeführt werden.

Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform des
35 Verfahrens kann durch zusätzliche Schweißpunkte am Düsenkörper dieser durch den daraus resultierenden Wärmeverzug derart ausgerichtet werden, dass der Lauf zwischen Düsennadelsitz und Düsennadelführung gewährleistet ist. Dieser Schritt kann

vorgenommen werden falls es notwendig ist, Materialverzug vollständig zu kompensieren.

Die Erfindung zeichnet sich gemäß eines zweiten Aspekts durch einen Düsenkörper für eine Einspritzdüse eines Kraftstoffinjektors aus, der ein erstes Düsenkörperteil und ein zweites Düsenkörperteil umfasst. In dem ersten Düsenkörperteil sind eine erste Düsennadelausnehmung zur Aufnahme einer Düsennadel und ein Führungsbereich für die Düsennadel vorgesehen. In dem zweiten Düsenkörperteil sind eine zweite Düsennadelausnehmung zur Aufnahme der Düsennadel und ein Düsennadelsitz vorgesehen. Das erste Düsenkörperteil und das zweite Düsenkörperteil sind als zwei separate Teile ausgebildet.

Dies hat den Vorteil, dass durch die mindestens zweiteilige Ausführung des Düsenkörpers und durch geeignete Werkstoffauswahl auf konstruktive Anforderungen eingegangen werden kann. Die beiden Düsenkörperteile können mittels eines Schweißprozesses zusammengefügt sein.

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

Fig. 1 eine Schnittansicht einer Ausführungsform eines Kraftstoffinjektors

Fig. 2 eine Schnittansicht des erfindungsgemäßen Düsenkörpers; und

Fig. 3 einen Ausschnitt X des Düsenkörpers der Figur 3 in noch nicht zusammengefügtem Zustand.

Figur 1 zeigt einen Kraftstoffinjektor 10, der eine Düsenbaugruppe 20 und eine Injektorbaugruppe 30 umfasst. Die Düsenbaugruppe 20 und die Injektorbaugruppe 30 sind mittels einer Düsenspannmutter 40 fluiddicht aneinander festgelegt. Die Erfindung soll jedoch nicht auf einen Kraftstoffinjektor 10 beschränkt sein, sondern auf alle Kraftstoffinjektoren 10, wie zum Beispiel einen Pumpe - Düse - Kraftstoffinjektor, anwendbar sein.

Die Injektorbaugruppe 30 weist einen Injektorkörper 50 auf, an oder in welchem ein Aktor 60 vorgesehen ist. Der Aktor 60 ist bevorzugt als ein Piezoaktor 60 ausgebildet, kann zum Beispiel jedoch auch als ein elektromagnetischer Aktor 60 ausgelegt sein. Der Aktor 60 kann mit einem mechanischen oder hydraulischen Übertrager (in der Zeichnung nicht dargestellt) verbunden sein, der im Injektorkörper 50 angeordnet ist. Der Aktor 60 und der Übertrager bilden dann einen Stellantrieb. Der Injektorkörper 50 weist ferner einen hochdruckseitigen Fluidanschluss 70 für einen einzuspritzenden Kraftstoff auf, wobei der Fluidanschluss 70 mit einer im Injektorkörper 50 ausgebildeten Hochdruckleitung 80 hydraulisch gekoppelt ist. Über den Fluidanschluss 70 ist der Kraftstoffinjektor 10 mit einem in der Zeichnung nicht dargestellten Hochdruckfluidkreis eines Verbrennungsmotors hydraulisch verbindbar. Die Hochdruckleitung 80 versorgt ein im Injektorkörper 50 ausgebildeten Steuerraum 90 sowie die Düsenbaugruppe 20 mit Kraftstoff unter einem Fluidhochdruck.

Am (in der Zeichnung nicht dargestellt) oder im Steuerraum 90 ist ein Ventilglied 100 vorgesehen, welches in einer mechanischen Verbindung mit dem Aktor 60 steht. In Abhängigkeit von der Stellung des Ventilglieds 100 ist der Steuerraum 90 mit einem Niederdruckbereich des Kraftstoffinjektors 10 hydraulisch gekoppelt oder entkoppelt. Der Druck im Steuerraum 90 wird über einen Kolben 110 und einen Druckkolben 120 über eine Stirnseite auf eine Düsennadel 130 der Düsenbaugruppe 20 ein. Hierbei ist die Stirnseite der Düsennadel 130 einem Düsennadelsitz 140 bzw. an einer Dichtfläche 160 bzw. einem Dichtkonus der Düsennadel 130 abgewandt.

Ferner wird die Düsennadel 130 über eine in einem Federraum 170 des Injektorkörpers 50 angeordnete Düsennadelfeder 180 entweder direkt oder, wie in der Zeichnung dargestellt, über den Druckkolben 120 in Richtung ihres Düsennadelsitzes 140 gedrückt, um bei einem Nicht-Anliegen des Fluidhochdrucks sicher geschlossen zu sein. In Ausführungsformen der Erfindung kann der

Kolben 110 mit dem Druckkolben 120 stofflich einstöckig ausgebildet sein.

Die Düsenbaugruppe 20 des Kraftstoffinjektors 10 weist einen
5 Düsenkörper 190 mit einer Düsenbohrung 200, und einen Ringraum
210 an der Düsenbohrung 200 auf, wobei in der Düsenbohrung 200
die bevorzugt stoffliche einstückig ausgebildete Düsennadel 130
verschiebbar geführt ist. Der im Düsenkörper 190 ausgebildete und
die Düsennadel 130 im Bereich ihrer Düsennadelschulter 220
10 umgebender Ringraum 210 ist mit der Hochdruckleitung 80 des
Injektorkörpers 50 hydraulisch verbunden, wodurch, bei einem
Anliegen des Fluidhochdrucks an der Hochdruckleitung 80, im
Ringraum 210 im Wesentlichen immer der Fluidhochdruck anliegt.
Der Düsenkörper 190 der Düsenbaugruppe 20 der Figur 1 ist wie in
15 Figur 2 genauer zu erkennen aus zwei Teilen, einem ersten
Düsenkörperteil 230 und einem zweiten Düsenkörperteil 240
zusammengesetzt. Das erste Düsenkörperteil 230, welches ak-
torseitig angeordnet ist, umfasst dabei eine erste Düsenna-
delausnehmung 250, in der ein zylindrischer Führungsbereich 260
20 zum Führen der Düsennadel 130 ausgebildet ist. Das zweite
Düsenkörperteil 240, welches aktorfern angeordnet ist, umfasst
eine zweite Düsennadelausnehmung 270, in welcher der kegel-
förmige Düsennadelsitz 140 ausgebildet. Figur 3 zeigt einen
Ausschnitt des Düsenkörpers 190 in welchem der erste Düsen-
25 körperteil 230 und der zweite Düsenkörperteil 240 in getrenntem
Zustand zu erkennen sind.

Die beiden Düsenkörperteile 230, 240 sind mittels eines Fü-
geprozesses, welcher einen Schweißprozess (Laserschweißen) sein
30 kann, in einem Fügebereich 280 miteinander fluid- und gasdicht
verbunden.

Die Fertigung des Düsenkörpers 190 erfolgt dabei wie folgt:

35 Der Düsenkörper 190 wird aus zwei Teilen, dem ersten Düsen-
körperteil 230 und dem zweiten Düsenkörperteil 240 gefertigt. Im
ersten Düsenkörperteil 230 wird nach der ersten Düsennadel-
ausnehmung 250 der Führungsbereich 260 auf bekannte Weise

eingebraucht. In dem zweiten Düsenkörperenteil 240 wird nach der zweiten Düsennadelausnehmung 270 der Düsennadelsitz 140 auf bekannte Weise gefertigt. Aufgrund der guten Zugänglichkeit des Düsennadelsitzes 140 werden beim Schleifen hier eine bessere
5 Qualität sowie kürzere Prozesszeiten erreicht als bei den bekannten einteiligen Düsenkörpern. Überdies ist es möglich, alternative Bearbeitungsverfahren wie Hohlen, Prägen, etc. anzuwenden.

10 An dem ersten Düsenkörperenteil 230 und dem zweiten Düsenkörperenteil 240 sind Fügestellen 290, 300 vorgesehen, welche selbst zentrierend ausgebildet sind, um den Fügeprozess des ersten Düsenkörperteils 230 mit dem zweiten Düsenkörperenteil 240 zu vereinfachen. Während des Fügeprozesses wird der Lauf von dem
15 Düsennadelsitz 140 und des Führungsbereichs 280 eingestellt. Dies geschieht beispielsweise durch die selbst zentrierende Ausbildung der Fügestellen 290, 300 in Verbindung mit einem Laserschweißprozess. Hierbei erfolgt der Wärmeeintrag durch den Laser symmetrisch, unter Umständen mit einem Mehrfach-Laserkopf,
20 um Materialverzug zu vermeiden. Zusätzlich können am Düsenkörper Schweißpunkte vorgesehen werden.

Der Ablauf des Verfahrens zur Herstellung des zweiteiligen Düsenkörpers wird nachfolgend beschrieben. In einem ersten
25 Schritt S1 werden in den ersten Düsenkörperenteil 230 die erste Düsennadelausnehmung 250 und der Führungsbereich 260 eingebracht.

In einem zweiten Schritt S2 werden in den zweiten Düsenkörperenteil
30 240 die zweite Düsennadelausnehmung 270 und der Düsennadelsitz 140 eingebracht. Die beiden Schritte S1 und S2 müssen nicht notwendigerweise nacheinander erfolgen, sie können parallel erfolgen oder in umgekehrter Reihenfolge.

35 In einem Schritt erfolgt das Zusammenfügen des ersten Düsenkörperteils 230 mit dem zweiten Düsenkörperenteil 240 im Bereich der Fügestellen 290, 300 mittels Schweißen, zum Beispiel Laserschweißen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen eines Düsenkörpers (190) für eine Einspritzdüse eines Kraftstoffinjektors, der wenigstens
5 ein erstes Düsenkörperenteil (230) und ein zweites Düsenkörperenteil (240) umfasst, und in dem ersten Düsenkörperenteil (230) eine erste Düsennadelausnehmung (250) zur Aufnahme einer Düsennadel (130) und ein Führungsbereich (260) für die Düsennadel (130) vorgesehen werden und in dem zweiten
10 Düsenkörperenteil (240) eine zweite Düsennadelausnehmung (270) zur Aufnahme der Düsennadel (130) und ein Düsennadelsitz (140) vorgesehen werden, mit folgenden Schritten:
 - Ausbilden der ersten Düsennadelausnehmung (250) und des
15 Führungsbereichs (260) im ersten Düsenkörperenteil (230),
 - Ausbilden der zweiten Düsennadelausnehmung (270) und des Düsennadelsitzes (140) im zweiten Düsenkörperenteil (240),
 - Zusammenfügen des ersten Düsenkörperenteils (230) und des zweiten Düsenkörperenteils (240).
20
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Zusammenfügen des ersten Düsenkörperenteils (230) und des zweiten Düsenkörperenteils (240) mittels eines Schweißprozesses ausgeführt wird.
25
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem das Zusammenfügen des ersten Düsenkörperenteils (230) und des zweiten Düsenkörperenteils (240) mittels eines Laserschweißprozesses ausgeführt wird.
30
4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem der Laserschweißprozess mit einem Mehrfachkopf ausgeführt wird.
5. Verfahren nach Anspruch 2, bei dem das Zusammenfügen des
35 ersten Düsenkörperenteils (230) und des zweiten Düsenkörperenteils (240) mittels eines Reibschweißprozesses ausgeführt wird.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 - 5, bei dem während des Schweißprozesses das erste Düsenkörperenteil (230) und das zweite Düsenkörperenteil (240) zwangsgeführt werden.
- 5 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, bei dem der Düsennadelsitz (140) und die Düsennadelführung (260) während des Schweißprozesses zwangsgeführt werden.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 7, bei dem durch zusätzliche Schweißpunkte der Düsenkörper (190) derart ausgerichtet wird, dass der Lauf zwischen dem Düsennadelsitz (140) und der Düsennadelführung (260) gewährleistet ist.
- 15 9. Düsenkörper (190) für eine Einspritzdüse eines Kraftstoffinjektors, dadurch gekennzeichnet, dass der Düsenkörper (190) ein erstes Düsenkörperenteil (230) und ein zweites Düsenkörperenteil (240) umfasst, und in dem ersten Düsenkörperenteil (230) eine erste Düsennadelausnehmung (250) zur Aufnahme einer Düsennadel (130) und ein erster Führungsbereich (260) für die Düsennadel (130) vorgesehen sind, und in dem zweiten Düsenkörperenteil (240) eine zweite Düsennadelausnehmung (270) zur Aufnahme der Düsennadel (130) und ein Düsennadelsitz vorgesehen sind, wobei das
20 erste Düsenkörperenteil (230) und das zweite Düsenkörperenteil (240) zwei separate Teile sind.
25
10. Düsenkörper (190) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Düsenkörperenteil (230) und das zweite Düsenkörperenteil (240) mittels eines Schweißprozesses zusammengefügt sind.
30

1/3

FIG 1

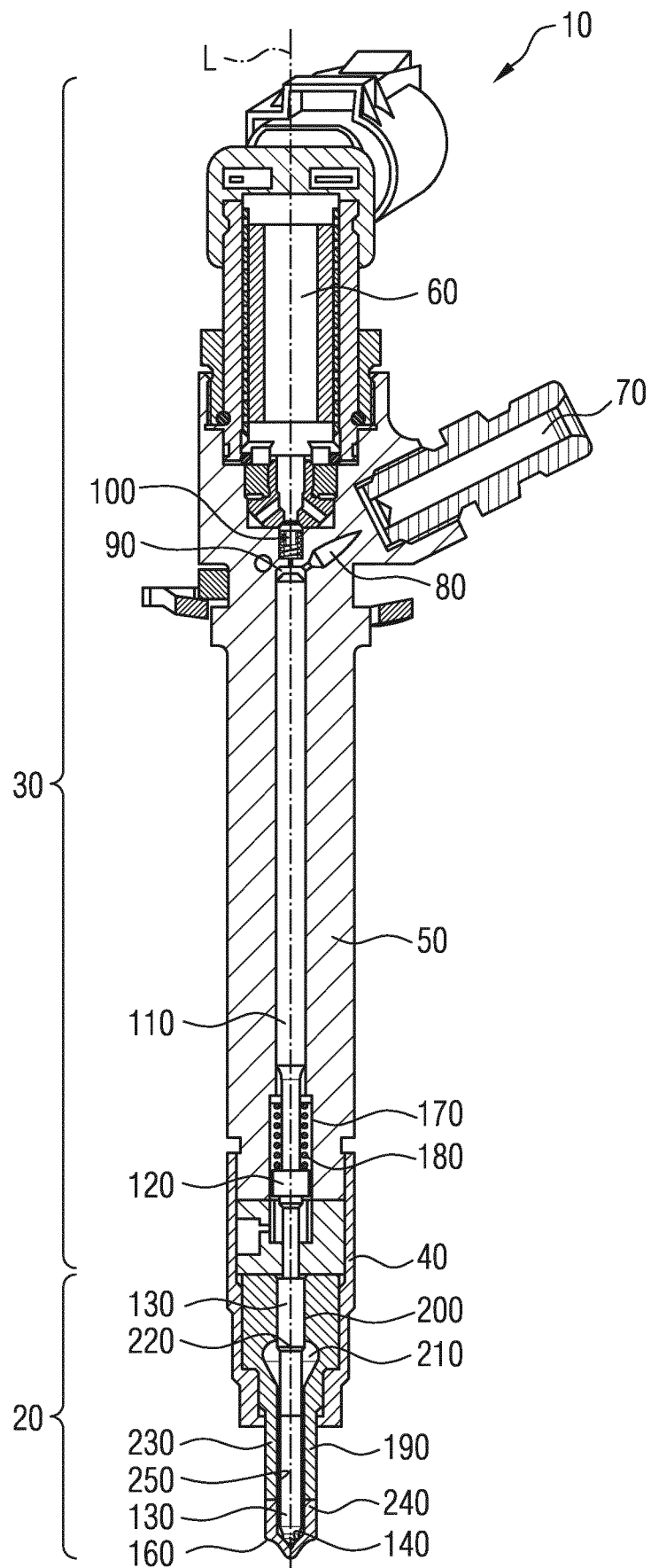


FIG 2

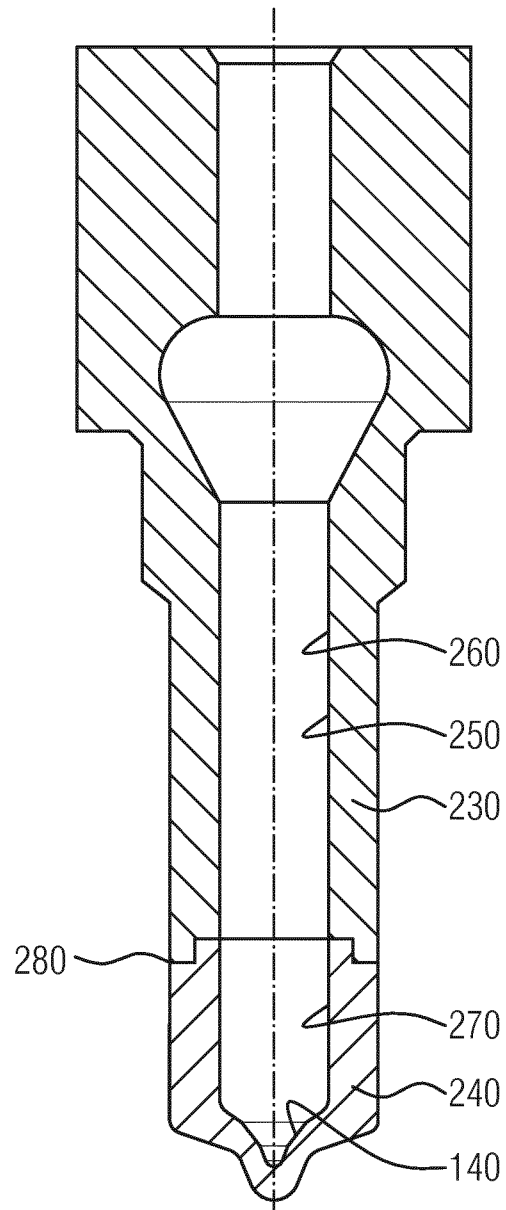
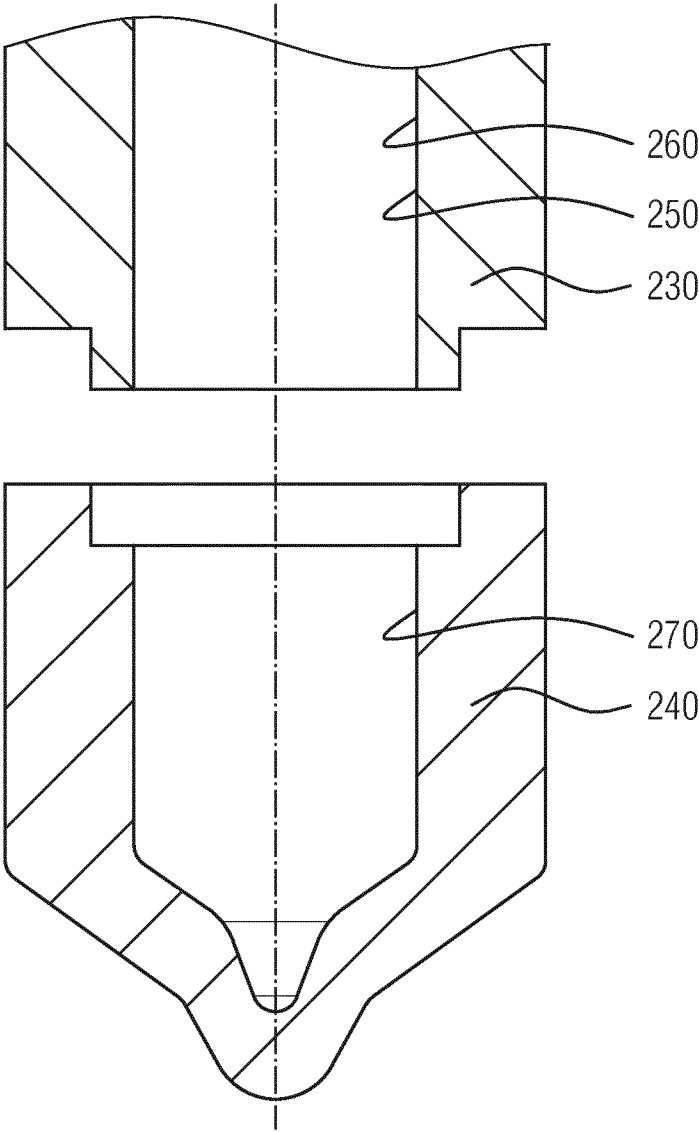


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/074273

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02M61/16 F02M61/18
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 practicable, 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	EP 1 757 800 A1 (KEIHIN CORP [JP]) 28 February 2007 (2007-02-28) paragraph [0012] - paragraph [0016] paragraph [0032] - paragraph [0035]; figure 3 abstract	1-10
X	DE 10 2005 024377 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 November 2006 (2006-11-30) paragraph [0025] - paragraph [0034]; figures 1-3 abstract	1-3,6,7, 9,10
A	US 2008/173733 A1 (RAAB KAREN [US] ET AL) 24 July 2008 (2008-07-24) paragraph [0016] - paragraph [0025]; figures 5,6 abstract	1-10
	----- -/-	



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

30 November 2016

Date of mailing of the international search report

07/12/2016

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

Hermens, Sjoerd

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/074273

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 10 2012 212433 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30 January 2014 (2014-01-30) the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/074273

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1757800	A1	28-02-2007	CN 1969122 A 23-05-2007
			EP 1757800 A1 28-02-2007
			JP 4058024 B2 05-03-2008
			JP 2006002632 A 05-01-2006
			US 2008251613 A1 16-10-2008
			WO 2005124142 A1 29-12-2005

DE 102005024377	A1	30-11-2006	NONE

US 2008173733	A1	24-07-2008	EP 2106501 A1 07-10-2009
			US 2008173733 A1 24-07-2008
			US 2011073681 A1 31-03-2011
			WO 2008091498 A1 31-07-2008

DE 102012212433	A1	30-01-2014	NONE

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F02M61/16 F02M61/18
 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	EP 1 757 800 A1 (KEIHIN CORP [JP]) 28. Februar 2007 (2007-02-28) Absatz [0012] - Absatz [0016] Absatz [0032] - Absatz [0035]; Abbildung 3 Zusammenfassung -----	1-10
X	DE 10 2005 024377 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. November 2006 (2006-11-30) Absatz [0025] - Absatz [0034]; Abbildungen 1-3 Zusammenfassung -----	1-3,6,7, 9,10
A	US 2008/173733 A1 (RAAB KAREN [US] ET AL) 24. Juli 2008 (2008-07-24) Absatz [0016] - Absatz [0025]; Abbildungen 5,6 Zusammenfassung ----- -/-	1-10



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

30. November 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/12/2016

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

Hermens, Sjoerd

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2012 212433 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 30. Januar 2014 (2014-01-30) das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/074273

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1757800 A1	28-02-2007	CN 1969122 A	23-05-2007
		EP 1757800 A1	28-02-2007
		JP 4058024 B2	05-03-2008
		JP 2006002632 A	05-01-2006
		US 2008251613 A1	16-10-2008
		WO 2005124142 A1	29-12-2005

DE 102005024377 A1	30-11-2006	KEINE	

US 2008173733 A1	24-07-2008	EP 2106501 A1	07-10-2009
		US 2008173733 A1	24-07-2008
		US 2011073681 A1	31-03-2011
		WO 2008091498 A1	31-07-2008

DE 102012212433 A1	30-01-2014	KEINE	
