

(19)



(11)

EP 3 921 535 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
03.04.2024 Patentblatt 2024/14

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
F02M 61/04 ^(2006.01) **F02M 61/10** ^(2006.01)
F02M 51/06 ^(2006.01) **F02M 63/00** ^(2006.01)
F02M 61/18 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **20704828.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
F02M 61/042; F02M 61/10; F02M 61/1806;
F02M 61/1886; F02M 61/1893; F02M 63/0077;
F02M 63/008; F02M 51/0657; F02M 51/0682;
F02M 2200/46

(22) Anmeldetag: **10.02.2020**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/053263

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2020/165072 (20.08.2020 Gazette 2020/34)

(54) **DÜSE FÜR EINEN KRAFTSTOFFINJEKTOR**

NOZZLE FOR A FUEL INJECTOR

BUSE POUR UN INJECTEUR DE CARBURANT

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **ATZKERN, Thomas**
94469 Deggendorf (DE)
- **HÖLLBACHER, Markus**
5412 Puch (AT)
- **SCHMID, Michael**
94253 Bischofsmais (DE)

(30) Priorität: **12.02.2019 DE 102019103511**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.12.2021 Patentblatt 2021/50

(74) Vertreter: **Laufhütte, Dieter**
Lorenz Seidler Gossel
Rechtsanwälte Patentanwälte
Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)

(73) Patentinhaber: **Liebherr-Components Deggendorf GmbH**
94469 Deggendorf (DE)

(72) Erfinder:

- **LICHTINGER, Klaus**
94333 Geiselhöring (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
JP-A- 2001 221 132 JP-A- 2002 357 129
US-A- 4 750 675

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 921 535 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Düse für einen Kraftstoffinjektor sowie einen Kraftstoffinjektor mit einer solchen Düse. Kraftstoffinjektoren, die auch Einspritzdüsen genannt werden, sind wesentlicher Bestandteil einer jeden Brennkraftmaschine, da hierüber die erforderliche Menge des zu verbrennenden Kraftstoffes in den Brennraum eingeleitet wird. Für eine saubere Verbrennung ist es dabei von hoher Wichtigkeit, über die gesamte Lebensdauer eines Injektors ein möglichst rasches Öffnen und Schließen des Injektors beizubehalten, um fortwährend eine exakte Menge eines Kraftstoffes zuführen zu können.

[0002] Derzeit sind typischerweise Düsen für Kraftstoffinjektoren bekannt, deren Öffnungen zum Auslassen von unter hohem Druck stehenden Kraftstoff von einem sogenannten Sackloch abgehen. Das Sackloch ist ein unterhalb der in Längsrichtung bewegbaren Düsennadel angeordneter Raum, der durch das Aufsetzen der Düsennadel auf einen Sitzbereich fluidisch von einem Reservoir für unter hohem Druck stehenden Kraftstoff trennbar ist (vgl. Fig. 3). Wird die Düsennadel von dem Sitzbereich des Düsenkörpers abgehoben, strömt Kraftstoff in das Sackloch und von dort über die Öffnungen aus der Düse hinaus. Dabei wird die Düsennadel von außen von Kraftstoff umströmt, der in Richtung der Öffnungen fließt.

[0003] Die JP 2001 221132 A zeigt dabei eine Düse, die sämtliche Merkmale aus dem Oberbegriff des Anspruchs 1 aufweist.

[0004] Es ist nun das Ziel der vorliegenden Erfindung die vorbekannten Düsen für Kraftstoffinjektoren bzw. die Kraftstoffinjektoren selbst zu verbessern, um einen oder mehrere der nachfolgenden Punkte wie Optimierung der Kraftstoffströmung (bzw. das Kavitationsverhalten), eine Gewichtsreduzierung, eine Reduzierung des Schadvolumens, eine Verbesserung der hydraulischen Effizienz, eine Erhöhung des Durchflusses, eine Verkürzung der Spritzlochlänge, eine Erhöhung der Druckfestigkeit, eine schnellere Entdrosselung und ein verbessertes Motorverhalten (Emission, Verbrauch,...) zu erlangen.

[0005] Dies gelingt mit einer Düse für einen Kraftstoffinjektor, die sämtliche Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Die Düse umfasst demnach unter anderem einen drehsymmetrischen Düsenkörper mit einem Hohlraum zum Einführen einer Düsennadel, eine Düsenspitze, die an einem Längsende des Düsenkörpers vorgesehen ist und mindestens eine Öffnung zum Auslassen von Kraftstoff aufweist, und eine in dem Hohlraum angeordnete Düsennadel zum wahlweisen Blockieren eines Kraftstoffzuflusses zu der mindestens einen Öffnung, wobei die Düsennadel im Bereich der Düsenspitze rohrförmig ausgestaltet ist und dazu ausgelegt ist, Kraftstoff im Inneren des rohrförmigen Bereichs zu der mindestens einen Öffnung zu leiten.

[0006] Dabei kann vorgesehen sein, dass die Düsennadel eine Rohrnadel-Düse oder eine Hohl-nadel ist, deren Inneres dazu ausgelegt ist, Kraftstoff zu führen.

[0007] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Außenumfang der Düsennadel in seinem der Düsenspitze zugewandten Drittel, vorzugsweise in seiner der Düsenspitze zugewandten Hälfte, konstant ist. Demnach ist der Außenumfang der Düsennadel entlang dessen Längsrichtung in seiner zur Spitze zugewandten Hälfte bzw. Drittel konstant. Dies vereinfacht die Herstellung des Düsenkörpers signifikant.

[0008] Diese Ausgestaltung ist insbesondere von Vorteil in Kombination mit den abgerundeten Stirnseiten des rohrförmigen Bereichs der Düsennadel.

[0009] Die abgerundeten Kanten können vorzugsweise im Querschnitt die Form eines Viertelkreises aufweisen, dessen Mittelpunkt am Außenumfang der Düsennadel angeordnet ist.

[0010] Indem nun der Kraftstofffluss in der Düse nicht mehr länger die Düsennadel umströmt, sondern durch den rohrförmigen Abschnitt der Düsennadel selbst geleitet werden kann, verringern sich die Druckverluste zwischen Rail und (dem nicht mehr vorhandenen) Sackloch, so dass der Injektor mit geringerem Druck betrieben werden kann, um die gleiche Performance zu liefern. Dies führt wiederum zu Einsparungen in der Antriebsleistung der Pumpe und zu Auslegungsvorteilen (Wandstärke, Material, etc...).

[0011] Zudem ist durch die erfindungsgemäße Düse das Sackloch nicht mehr erforderlich, das maßgeblich für die HC-Emissionen (Hydrocarbon-Emissionen) verantwortlich ist. Der erfindungsgemäße Aufbau erzielt daher deutliche Verbesserungen in Bezug auf die Emissionen, insbesondere in Bezug auf die HC-Emissionen, und hat einen geringeren Verbrauch sowie eine längere Haltbarkeit (wegen weniger Kavitationsschäden und einer verbesserten Mengenstabilität) zur Folge.

[0012] Vorteilhafterweise verläuft eine fluidische Verbindung von der mindestens einen Öffnung zu einem Reservoir zur Aufnahme von unter Druck stehenden Kraftstoff ausschließlich durch den rohrförmigen Bereich der Düsennadel. Die Zuströmung von Kraftstoff hin zu der mindestens einen Öffnung erfolgt daher durch den rohrförmigen Abschnitt, der auch durch eine Bohrung verkörpert sein kann. Der Kraftstoff umströmt demnach nicht mehr die Düsennadel sondern strömt in der Düsennadel in Richtung der Kraftstofföffnungen.

[0013] Nach einer vorteilhaften Modifikation der Erfindung ist vorgesehen, dass die Düsennadel durch Aufsetzen auf eine Sitzfläche des Düsenkörpers eine fluidische Verbindung der mindestens einen Öffnung zu einem Reservoir zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff unterbricht.

[0014] Dabei kann vorgesehen sein, dass die Düsennadel ihrem dem der Düsenspitze zugewandten Ende eine stirnseitige Auslassöffnung aufweist, die durch Aufsetzen auf eine Sitzfläche des Düsenkörpers bzw. der Düsenspitze verschließbar ist. Diese Auslassöffnung kann einstückig mit dem rohrförmigen Abschnitt der Düsennadel ausgebildet sein, so dass ein durch die Düsennadel strömender Kraftstoff stirnseitig aus der Düsennadel

austritt.

[0015] Nach der Erfindung ist vorgesehen sein, dass in einem Querschnitt die Düsenspitze zum Hohlraum für die Düsennadel hin eine kegelförmige Erhebung aufweist, insbesondere in Form eines geraden Kreiskegels, deren Spitze in einem geschlossenen Zustand der Düse in das Innere des rohrförmigen Bereichs der Düsennadel eindringt. Alternativ dazu kann, nicht unter die beanspruchte Erfindung fallend, vorgesehen sein, dass die Düsenspitze auf der zur Düsennadel gewandten Seite eine ebene Fläche oder gar eine sich verjüngende Struktur, bspw. eine spitz zulaufende Struktur aufweist.

[0016] Die kegelförmige Erhebung bringt den Vorteil mit sich, dass austretender Kraftstoff lediglich einmal, nämlich lediglich an der kegelförmigen Erhebung umgelenkt werden muss, von wo aus er ohne weiteres Umlenken über die mindestens eine Öffnung ausgegeben werden kann.

[0017] Nach dem Stand der Technik war es erforderlich, dass der die Düsennadel umströmende Kraftstoff ein erstes Mal beim Einströmen in das Sackloch und ein zweites Mal bei Eintritt in die mindestens eine Auslassöffnung umgelenkt wird, so dass im Stand der Technik das Auftreten von Kavitationsschäden sehr viel wahrscheinlicher ist.

[0018] Dabei ist es erfindungsgemäß vorgesehen, dass die mindestens eine Öffnung zum Auslassen von Kraftstoff an die Mantelfläche der kegelförmigen Erhebung angrenzt, vorzugsweise derart, dass in einem von der kegelförmigen Erhebung abgehobenen Zustand der Düsennadel, ein Kraftstoff aus dem rohrförmigen Bereich der Düsennadel durch einmalige Umlenkung an der kegelförmigen Erhebung in gerader Linie aus der mindestens einen Öffnung herausströmen kann.

[0019] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass ein Längsinnenrand des mindestens einen Öffnungskanals mit der Mantelfläche fluchtet, so dass Kraftstoff von der Mantelfläche stufenlos in die Öffnung führbar ist.

[0020] Auch kann dabei vorgesehen sein, dass die kegelförmige Erhebung und die Düsennadel koaxial zueinander angeordnet sind. Dies führt im Ergebnis dazu, dass -in einem geschlossenen Zustand der Düse- die Spitze der kegelförmigen Erhebung in den rohrförmigen Abschnitt eindringt. Kontaktieren die stirnseitigen Endabschnitte des rohrförmigen Bereichs nun die kegelförmige Erhebung, kommt es zu einem Schließen der Düse. Es kann kein Kraftstoff mehr aus dem Inneren der Düsennadel in Richtung der mindestens einen Auslassöffnung mehr strömen.

[0021] Nach einer vorteilhaften Modifikation der Erfindung stellt ein Bereich der Mantelfläche der kegelförmigen Erhebung, der die Spitze der kegelförmigen Erhebung umschließt, einen Sitzbereich für die Düsennadel dar, der in einem geschlossenen Zustand der Düse von der Düsennadel kontaktiert wird.

[0022] Vorteilhafterweise weist die Düsennadel in ihrem der Düsenspitze zugewandten Endabschnitt abgerundete Kanten auf. Dadurch wird die Fläche, die die

kegelförmige Erhebung kontaktiert minimiert, so dass bei einer bereits relativ geringen Kraft, eine ausreichende Abdichtung zum Unterbrechen eines Kraftstoffflusses vorliegt.

[0023] Ferner kann die mindestens eine Öffnung zum Auslassen von Kraftstoff nicht mit einem Sackloch verbunden sein. Wie oben bereits erläutert, ist es nach der Erfindung nicht erforderlich, dass ein unter der Düsennadel angeordnetes Sackloch vorhanden ist. Die mindestens eine Öffnung zum Ausgeben von Kraftstoff gehen nun direkt vom Sitzbereich ab und fluchten vorzugsweise mit der Mantelfläche der kegelförmigen Erhebung.

[0024] Vorzugsweise ist die mindestens eine Öffnung zum Auslassen von Kraftstoff mit seinem Öffnungskanal direkt auf den Sitzbereich der Düsennadel gerichtet und/oder geht direkt vom Sitzbereich ab.

[0025] Weiter kann vorgesehen sein, dass sich der rohrförmige Bereich der Düsennadel bis zu dessen Spitze hin erstreckt, so dass dort die Düsennadel einen rohrförmigen Auslass aufweist.

[0026] Von der Erfindung ist ebenfalls die Variante umfasst, dass der rohrförmige Bereich der Düsennadel dreh-symmetrisch, und vorzugsweise der der Düsenspitze zugewandte Bereich der Düsennadel rotationssymmetrisch ist.

[0027] Weiter kann vorgesehen sein, dass der Außenumfang der Düsennadel in seiner der Düsenspitze zugewandten Hälfte, vorzugsweise in seinem der Düsenspitze zugewandten Drittel, konstant ist. Dadurch ist eine besonders einfache Ausgestaltung des Düsenkörpers möglich. Hierzu sind dann nur wenige Bohrungen erforderlich.

[0028] Die Erfindung betrifft zudem einen Kraftstoffinjektor mit einer Düse nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

[0029] Vorzugsweise ist der Kraftstoffinjektor mit einem Reservoir zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff versehen, wobei eine fluidische Verbindung des Reservoir zu der mindestens einen Öffnung zum Auslassen von Kraftstoff nur durch das Innere des rohrförmigen Bereichs der Düsennadel verläuft. Dies passiert vorzugsweise dann, wenn die Düsennadel aus ihrem einen Kraftstofffluss unterbrechenden Zustand ausgehoben wird, bei dem die Stirnseiten der Düsennadel die zugehörige Sitzfläche der Düsenspitze nicht mehr kontaktiert.

[0030] Die Erfindung betrifft zudem einen Motor mit einer Düse nach einer der vorstehend beschriebenen Varianten oder einen wie vorstehend beschriebenen Kraftstoffinjektor.

[0031] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figurenbeschreibung ersichtlich. Dabei zeigen:

Fig. 1: eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Düse in einem teilweise dargestellten Kraftstoffinjektor,

Fig. 2: eine schematische Ansicht des distalen Endbereichs der erfindungsgemäßen Düse, und

Fig. 3: eine hälftige Schnittansicht durch einen vorderen Bereich einer Kraftstoffdüse nach dem Stand der Technik.

[0032] Fig. 1 zeigt eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Düse 1 in einem teilweise dargestellten Kraftstoffinjektor 20. Man erkennt dabei den Düsenkörper 2, der an seinem distalen Ende eine Düsenspitze 5 aufweist, die über mehrere Öffnungen 6 zum Auslassen von Kraftstoff verfügt. Der Düsenkörper 2 besitzt dabei einen Hohlraum 3 zur Aufnahme einer Düsennadel 4, die darin bewegbar aufgenommen ist. Die Düsennadel 4 kann entlang ihrer Längsachse gemäß den bekannten Prinzipien zum Anheben und Senken einer Düsennadel 4 bewegt werden, die für die vorliegende Erfindung nicht beschränkend sind.

[0033] Ebenfalls erkennt man, dass die Düsennadel 4 einen rohrförmigen Bereich 7 aufweist, der dazu ausgelegt ist, Kraftstoff von einem proximalen Bereich der Düse 1 zu einem distalen Bereich (also hin zur Spitze) der Düse 1 zu leiten. Die Düsennadel 3 kann dabei als Rohrnadel-Düse ausgebildet sein. Auch ist denkbar, dass der rohrförmigen Bereich 7 durch eine Bohrung ausgebildet ist, die coaxial zur Längsrichtung der Düsennadel 4 verläuft.

[0034] Fig. 2 stellt eine vergrößerte Ansicht eines Endbereichs der erfindungsgemäßen Düse 1 dar.

[0035] Man erkennt, dass die Düsenspitze 5 des Düsenkörpers 2 an der zum rohrförmigen Bereich 7 des Düsennadel 4 zugewandten Seite eine kegelförmige Erhebung 9 aufweist, die mit ihrer Spitze in das Innere des rohrförmigen Bereichs 9 hineinragt.

[0036] In einem geschlossenen Zustand der Düse 1 kontaktieren die Stirnflächen der Düsennadel 4 die kegelförmige Erhebung 9 an der sogenannten Sitzfläche 10 und dichten das Innere der Düsennadel 4 gegenüber der mindestens einen Auslassöffnung 6 ab. Dabei sind die Stirnseiten der Düsennadel 4 abgerundet (vgl. Bezugszeichen 11), so dass eine kleine Kontaktfläche mit der kegelförmigen Erhebung 9 bereits das gewünschte Abdichten erzielt. Zudem ist es dadurch möglich eine Abdichtung trotz Fertigungstoleranzen auf zuverlässige Art und Weise zu erreichen.

[0037] Wird die Düsennadel 4 von der Sitzfläche 10 abgehoben, kann unter hohem Druck stehender Kraftstoff durch die Öffnungen 6 aus der Düse 1 heraustreten. Dabei wird der Kraftstoff in seinem Fluss lediglich einmal, nämlich beim Auftreffen auf die Erhebung 9 umgelenkt, so dass wenig bis gar keine Kavitationsschäden auftreten.

[0038] Fig. 3 zeigt eine Düse 1 in ihrem Bereich der Spitze nach dem Stand der Technik. Der Düsenkörper 2 besitzt eine Ausnehmung 8, in die eine Düsennadel 4 eingeführt ist. Diese Düsennadel 4 ist -anders als nach der Erfindung- massiv ausgeführt und kontaktiert an einem Umfangsbereich einen Innenabschnitt des Düsen-

körpers 2 im Bereich der Sitzfläche 10.

[0039] Unterhalb der Sitzfläche 10 ist ein Sackloch 12 vorgesehen, von dem aus die Öffnungen 6 zum Austreten von Kraftstoff aus der Düse 1 abgehen. Aufgrund dieser Konstruktion ist ein mehrmaliges Umlenken von Kraftstoff erforderlich, was das Auftreten von Kavitationsschäden fördert.

[0040] Außerdem ist nach dem Stand der Technik vorgesehen, dass der durch die Öffnungen 6 ausströmende Kraftstoff die massiv ausgebildete Düsennadel 4 umströmt.

Patentansprüche

1. Düse (1) für einen Kraftstoffinjektor (20), umfassend:

einen drehsymmetrischen Düsenkörper (2) mit einem Hohlraum (3) zum Einführen einer Düsennadel (4),
eine Düsenspitze (5), die an einem Längsende des Düsenkörpers (2) vorgesehen ist und mindestens eine Öffnung (6) zum Auslassen von Kraftstoff aufweist, und

eine in dem Hohlraum (3) angeordnete Düsennadel (4) zum wahlweisen Blockieren eines Kraftstoffzuflusses zu der mindestens einen Öffnung (6), wobei

die Düsennadel (4) im Bereich der Düsenspitze (5) rohrförmig ausgestaltet ist und dazu ausgelegt ist, Kraftstoff im Inneren des rohrförmigen Bereichs (7) hin zu der mindestens einen Öffnung (6) zu leiten, und

die Düsenspitze (5) zum Hohlraum (3) für die Düsennadel (4) hin eine kegelförmige Erhebung (9) aufweist, deren Spitze in einem geschlossenen Zustand der Düse (1) in das Innere des rohrförmigen Bereichs (7) der Düsennadel (4) eindringt,

dadurch gekennzeichnet, dass

die mindestens eine Öffnung (6) zum Auslassen von Kraftstoff an die Mantelfläche der kegelförmigen Erhebung (9) angrenzt, wobei ein Längsinnenrand eines mindestens einen die Öffnung aufweisenden Öffnungskanals mit der Mantelfläche fluchtet, so dass Kraftstoff von der Mantelfläche stufenlos in die Öffnung führbar ist.

2. Düse (1) nach Anspruch 1, wobei eine fluidische Verbindung von der mindestens einen Öffnung (6) zu einem Reservoir (8) zur Aufnahme von unter Druck stehenden Kraftstoff ausschließlich durch den rohrförmigen Bereich (7) der Düsennadel (4) verläuft.

3. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Düsennadel (4) durch Aufsetzen auf eine Sitzfläche (10) des Düsenkörpers (2) eine fluidische Verbindung der mindestens einen Öffnung

(6) zu einem Reservoir (8) zur Aufnahme von unter Druck stehenden Kraftstoff unterbricht.

4. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die kegelförmige Erhebung (9) ein gerader Kreiskegel ist.
5. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Öffnung (6) zum Auslassen von Kraftstoff an die Mantelfläche der kegelförmigen Erhebung (9) derart angrenzt, dass in einem von der kegelförmigen Erhebung (9) abgehobenen Zustand der Düsennadel (4), ein Kraftstoff aus dem rohrförmigen Bereich (7) der Düsennadel (4) durch einmalige Umlenkung an der kegelförmigen Erhebung (9) in gerader Linie aus der mindestens einen Öffnung (6) herausströmen kann.
6. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 oder 5, wobei die kegelförmige Erhebung (9) und die Düsennadel (4) koaxial zueinander angeordnet sind.
7. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 6, wobei ein Bereich der Mantelfläche der kegelförmigen Erhebung (9), der die Spitze der kegelförmigen Erhebung (9) umschließt, einen Sitzbereich für die Düsennadel (4) darstellt, der in einem geschlossenen Zustand der Düse (1) von der Düsennadel (4) kontaktiert wird.
8. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Düsennadel (4) in ihrem der Düsenspitze (5) zugewandten Endabschnitt abgerundete Kanten (11) aufweist, und vorzugsweise die Sitzfläche (10) mit den abgerundeten Kanten (11) kontaktiert.
9. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Öffnung (6) zum Auslassen von Kraftstoff nicht mit einem Sackloch (12) verbunden ist.
10. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die mindestens eine Öffnung (6) zum Auslassen von Kraftstoff mit seinem Öffnungskanal direkt auf den Sitzbereich der Düsennadel (4) gerichtet ist und/oder direkt vom Sitzbereich (10) abgeht.
11. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich der rohrförmige Bereich (7) der Düsennadel (4) bis zu dessen distalen Spitze hin erstreckt, so dass dort die Düsennadel (4) einen rohrförmigen Auslass aufweist.
12. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der rohrförmige Bereich (7) der Düsennadel (4) dreh-symmetrisch, und vorzugsweise der der Düsenspitze (5) zugewandte Bereich der Düsennadel (4) rotationssymmetrisch ist.

13. Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Außenumfang der Düsennadel (4) in seiner der Düsenspitze zugewandten Hälfte, vorzugsweise in seinem der Düsenspitze zugewandten Drittel, konstant ist.

14. Kraftstoffinjektor (20) mit einer Düse (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

15. Kraftstoffinjektor (20) nach Anspruch 14, ferner mit einem Reservoir (8) zur Aufnahme von unter Druck stehendem Kraftstoff, wobei eine fluidische Verbindung des Reservoirs (8) zu der mindestens einen Öffnung (6) zum Auslassen von Kraftstoff nur durch das Innere des rohrförmigen Bereichs (7) der Düsennadel (4) verläuft.

Claims

1. A nozzle (1) for a fuel injector (20) comprising:

a pivotably symmetrical nozzle member (2) having a hollow space (3) for introducing a nozzle needle (4);

a nozzle tip (5) that is provided at a longitudinal end of the nozzle member (2) and has at least one opening (6) for discharging fuel; and a nozzle needle (4) arranged in the hollow space (3) for the selective blocking of a fuel supply to the at least one opening (6), wherein the nozzle needle (4) is designed as tubular in the region of the nozzle tip (5) and is adapted to conduct fuel in the interior of the tubular region (7) toward the at least one opening (6); and

the nozzle tip (5) has a conical elevated portion (9) toward the hollow space (3) for the nozzle needle (4) whose tip penetrates into the interior of the tubular region (7) of the nozzle needle (4) in a closed state of the nozzle (1),

characterized in that

the at least one opening (6) for the discharge of fuel is adjacent to the jacket surface of the conical elevated portion (9), with

an inner longitudinal margin of an at least one opening channel having the opening being aligned with the jacket surface so that fuel can be continuously guided from the jacket surface into the opening.

2. A nozzle (1) in accordance with claim 1, wherein a fluidic connection from the at least one opening (6)

to a reservoir (8) for the reception of pressurized fuel only runs through the tubular region (7) of the nozzle needle (4).

3. A nozzle (1) in accordance with one of the preceding claims, wherein the nozzle needle (4) interrupts a fluidic connection of the at least one opening (6) to a reservoir (8) for receiving pressurized fuel by the placing onto a seat surface (10) of the nozzle member (2). 5
4. A nozzle (1) in accordance with one of the preceding claims, wherein the conical elevated portion (9) is a right circular cone. 10
5. A nozzle (1) in accordance with claim 4, wherein the at least one opening (6) for the discharge of fuel is adjacent to the jacket surface of the conical elevated portion (9) such that a fuel from the tubular region (7) of the nozzle needle (4) can flow out of the at least one opening (6) in a straight line by a single deflection at the conical elevated portion (9) in a state of the nozzle needle (4) raised from the conical elevated portion (9). 20
6. A nozzle (1) in accordance with one of the preceding claims 4 or 5, wherein the conical elevated portion (9) and the nozzle needle (4) are arranged coaxially to one another. 30
7. A nozzle (1) in accordance with one of the preceding claims 4 to 6, wherein a region of the jacket surface of the conical elevated portion (9) that surrounds the tip of the conical elevated portion (9) represents a seat region for the nozzle needle (4) that is contacted by the nozzle needle (4) in a closed state of the nozzle (1). 35
8. A nozzle (1) in accordance with one of the preceding claims, wherein the nozzle needle (4) has rounded edges (11) in its end section facing the nozzle tip (5) and preferably contacts the seat surface (10) with the rounded edges (12). 40
9. A nozzle (1) in accordance with one of the preceding claims, wherein the at least one opening (6) for discharging fuel is not connected to a blind hole (12). 45
10. A nozzle (1) in accordance with one of the preceding claims, wherein the at least one opening (6) for discharging fuel is directly directed with its opening channel onto the seat region of the nozzle needle (4) and/or starts directly from the seat region (10). 50
11. A nozzle (1) in accordance with one of the preceding claims, wherein the tubular region (7) of the nozzle needle (4) extends up to its distal tip so that the nozzle needle (4) has a tubular outlet there. 55

12. A nozzle (1) in accordance with one of the preceding claims, wherein the tubular region (7) of the nozzle needle (4) is pivotally symmetrical and the region of the nozzle needle (4) facing the nozzle tip (5) is preferably rotationally symmetrical.

13. A nozzle (1) in accordance with one of the preceding claims, wherein the outer periphery of the nozzle needle (4) is constant in its half facing the nozzle tip, preferably in its third facing the nozzle tip.

14. A fuel injector (20) having a nozzle (1) in accordance with one of the preceding claims.

15. A fuel injector (20) in accordance with claim 14, further comprising a reservoir (8) for receiving pressurized fuel, with a fluidic connection of the reservoir (8) to the at least one opening (6) for discharging fuel only extending through the interior of the tubular region (7) of the nozzle needle (4). 20

Revendications

1. Buse (1) pour un injecteur de carburant (20), comprenant :

un corps de buse (2) à symétrie de rotation doté d'une cavité (3) permettant l'introduction d'une aiguille d'injection (4),

une pointe de buse (5) qui est située sur une extrémité longitudinale du corps de buse (2) et qui présente au moins une ouverture (6) permettant la sortie de carburant, et

une aiguille d'injection (4) disposée dans la cavité (3), destinée à bloquer de manière sélective un flux de carburant vers l'au moins une ouverture (6),

l'aiguille d'injection (4) étant réalisée de forme tubulaire dans la zone de la pointe de buse (5) et conçue pour guider du carburant à l'intérieur de la zone tubulaire (7) jusqu'à l'au moins une ouverture (6), et

la pointe de buse (5) présentant, en direction de la cavité (3) pour l'aiguille d'injection (4), une saillie (9) conique dont la pointe pénètre, dans un état fermé de la buse (1), à l'intérieur de la zone tubulaire (7) de l'aiguille d'injection (4),

caractérisée en ce que

l'au moins une ouverture (6) permettant la sortie de carburant est adjacente à la surface latérale de la saillie (9) conique,

un bord intérieur longitudinal d'au moins un canal d'ouverture qui présente l'ouverture étant de niveau avec la surface latérale, de telle sorte que du carburant peut être amené dans l'ouverture à partir de la surface latérale sans paliers.

2. Buse (1) selon la revendication 1, dans laquelle une liaison fluïdique de l'au moins une ouverture (6) à un réservoir (8) destiné à recevoir du carburant sous pression s'étend exclusivement à travers la zone tubulaire (7) de l'aiguille d'injection (4). 5
3. Buse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'aiguille d'injection (4) interrompt, en se posant sur une surface de siège (10) du corps de buse (2), une liaison fluïdique de l'au moins une ouverture (6) à un réservoir (8) destiné à recevoir du carburant sous pression. 10
4. Buse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la saillie (9) conique est un cône circulaire droit. 15
5. Buse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'au moins une ouverture (6) permettant la sortie de carburant est adjacente à la surface latérale de la saillie (9) conique de telle manière que, dans un état dans lequel l'aiguille d'injection (4) est soulevée de la saillie (9) conique, un carburant provenant de la zone tubulaire (7) de l'aiguille d'injection (4) peut s'écouler de l'au moins une ouverture (6) en ligne droite par une déviation unique sur la saillie (9) conique. 20
6. Buse (1) selon l'une des revendications précédentes 4 ou 5, dans laquelle la saillie (9) conique et l'aiguille d'injection (4) sont disposées de manière coaxiale l'une par rapport à l'autre. 25
7. Buse (1) selon l'une des revendications précédentes 4 à 6, dans laquelle une zone de la surface latérale de la saillie (9) conique, qui entoure la pointe de la saillie (9) conique, représente une zone de siège pour l'aiguille d'injection (4), avec laquelle l'aiguille d'injection (4) vient en contact dans un état fermé de la buse (1). 30
8. Buse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'aiguille d'injection (4) présente, dans sa partie d'extrémité orientée vers la pointe de buse (5), des bords arrondis (11), et vient de préférence en contact avec la surface de siège (10) par les bords arrondis (11). 35
9. Buse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'au moins une ouverture (6) permettant la sortie de carburant n'est pas reliée à un trou borgne (12). 40
10. Buse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle l'au moins une ouverture (6) permettant la sortie de carburant est orientée avec son canal d'ouverture directement vers la zone de siège de l'aiguille d'injection (4) et/ou part directement de la zone de siège (10). 45
11. Buse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la zone tubulaire (7) de l'aiguille d'injection (4) s'étend jusqu'à la pointe distale de celle-ci, de telle sorte que l'aiguille d'injection (4) y présente une sortie tubulaire. 50
12. Buse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la zone tubulaire (7) de l'aiguille d'injection (4) est à symétrie de rotation et la zone de l'aiguille d'injection (4) orientée vers la pointe de buse (5) est de préférence à symétrie de révolution. 55
13. Buse (1) selon l'une des revendications précédentes, dans laquelle la circonférence extérieure de l'aiguille d'injection (4) est constante dans sa moitié orientée vers la pointe de buse, de préférence dans son tiers orienté vers la pointe de buse.
14. Injecteur de carburant (20) doté d'une buse (1) selon l'une des revendications précédentes.
15. Injecteur de carburant (20) selon la revendication 14, comportant en outre un réservoir (8) destiné à recevoir du carburant sous pression, dans lequel une liaison fluïdique du réservoir (8) à l'au moins une ouverture (6) permettant la sortie de carburant s'étend exclusivement à travers l'intérieur de la zone tubulaire (7) de l'aiguille d'injection (4).

Fig. 1

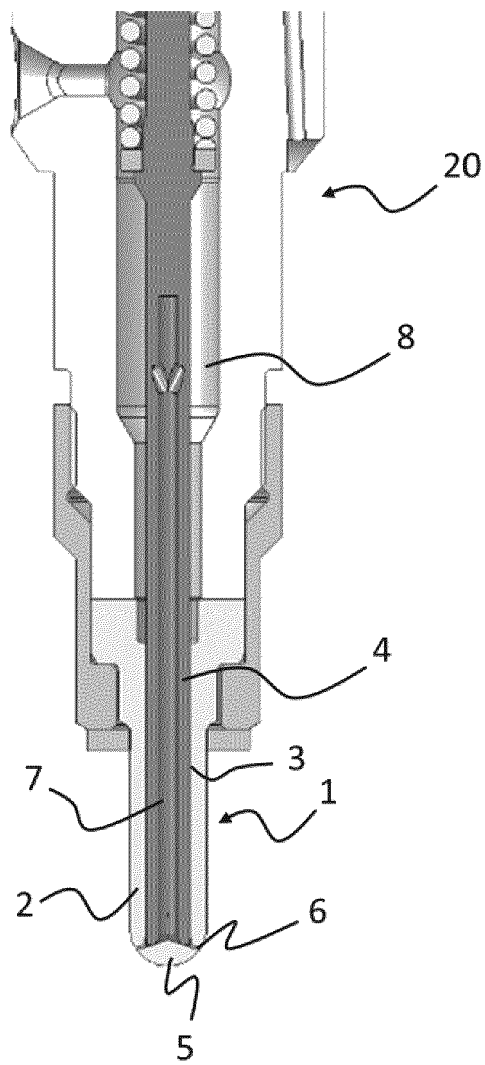


Fig. 2

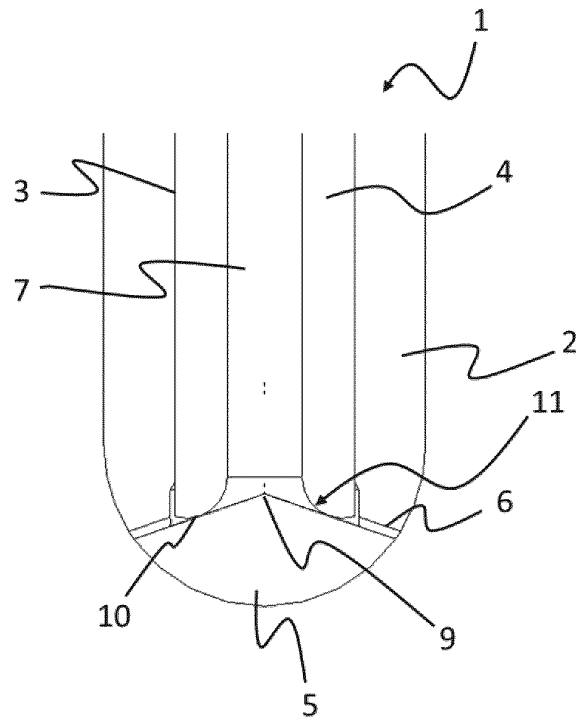
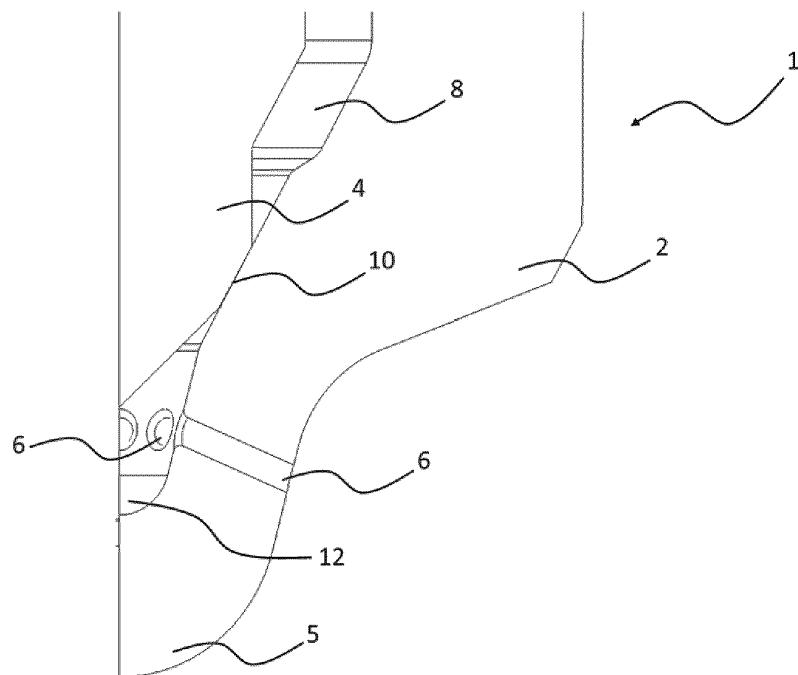


Fig. 3

(Stand der Technik)



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- JP 2001221132 A [0003]