



(10) **DE 10 2014 226 762 A1** 2016.06.23

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 226 762.5**

(22) Anmeldetag: **22.12.2014**

(43) Offenlegungstag: **23.06.2016**

(51) Int Cl.: **F02M 61/18 (2006.01)**

(71) Anmelder:

**Continental Automotive GmbH, 30165 Hannover,
DE**

(72) Erfinder:

**Jovovic, Dejan, 93055 Regensburg, DE; Zhang,
Hong, Dr., 93105 Tegernheim, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

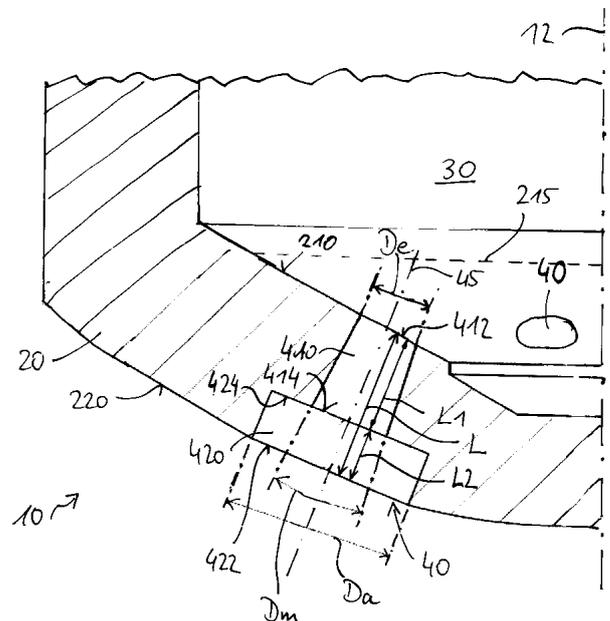
**DE 10 2007 000 701 A1
GB 1 088 666 A
JP S58- 222 971 A**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Düsenkörper und Fluid-Einspritzventil**

(57) Zusammenfassung: Es werden ein Düsenkörper (10) für ein Fluid-Einspritzventil (1) und ein Fluid-Einspritzventil (1) angegeben. Eine Innenfläche (210) einer Wandung (20) des Düsenkörpers (10) definiert ein Sackloch. Mindestens ein Einspritzkanal (40) durchdringt die Wandung (20) von der Innenfläche (210) bis zu einer Außenfläche (220). Der zweite Abschnitt (420) erstreckt sich von einer Austrittsöffnung (422) in der Außenfläche (220) bis zu einer Bodenfläche (424) hin. Der erste Abschnitt (410) erstreckt sich von einer Mündungsöffnung (414) in der Bodenfläche (424) in Richtung zu einer Eintrittsöffnung (412) in der Innenfläche (210) hin. Die Differenz zwischen dem Äquivalentdurchmesser (D_a) der Austrittsöffnung (422) und dem Äquivalentdurchmesser (D_m) der Mündungsöffnung (414) ist kleiner oder gleich $40 \mu\text{m}$.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Offenbarung betrifft einen Düsenkörper für ein Fluid-Einspritzventil und ein Fluid-Einspritzventil.

[0002] Fluid-Einspritzventile werden für die Einspritzung von Kraftstoff in Verbrennungsmotoren verwendet. Dabei kann Kraftstoff aus dem Düsenkörper des Fluid-Einspritzventils direkt in einen Brennraum des Verbrennungsmotors eingespritzt werden.

[0003] Beispielsweise aus der DE 199 37 961 A1 ist bekannt, Form, Größe und Kontur des Austrittsbereichs eines Durchgangslochs in einem Ventilsitz abweichend vom restlichen Bereich des Durchgangslochs auszugestalten, um einen großen Variantenrahmen bezüglich der Durchflüsse, Strahlwinkel und Spray-Eigenschaften zu erzielen.

[0004] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Offenbarung, einen verbesserten Düsenkörper für ein Fluid-Einspritzventil anzugeben, mit dem insbesondere eine besonders emissionsarme Verbrennung erzielbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch einen Düsenkörper gemäß dem unabhängigen Anspruch erzielt. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Düsenkörpers und des Fluid-Einspritzventils sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0006] Gemäß einem ersten Aspekt wird ein Düsenkörper für ein Fluid-Einspritzventil offenbart. Gemäß einem zweiten Aspekt wird ein Fluid-Einspritzventil mit dem Düsenkörper offenbart. Bei dem Fluid-Einspritzventil handelt es sich insbesondere um ein Kraftstoffeinspritzventil, vorzugsweise um ein Benzin- oder Dieseleinspritzventil. Das Fluid-Einspritzventil ist vorzugsweise für die Einspritzung von Kraftstoff direkt in den Brennraum eines Verbrennungsmotors ausgelegt.

[0007] Der Düsenkörper ist hohl. Mit anderen Worten hat er eine Wandung, deren Innenfläche ein Sackloch definiert. Bei einer Ausführungsform hat das Fluid-Einspritzventil einen Ventilkörper, der einen Fluideinlassbereich des Einspritzventils mit einem Fluidauslassbereich des Einspritzventils hydraulisch verbindet. Der Düsenkörper ist vorzugsweise im Fluidauslassbereich angeordnet. Insbesondere ist er fest mit dem Ventilkörper verbunden – zum Beispiel ist er in den Ventilkörper eingesetzt – oder er ist einstückig mit dem Ventilkörper ausgeführt. Vorzugsweise schließt er den Ventilkörper austrittsseitig ab.

[0008] Der Düsenkörper hat mindestens einen Einspritzkanal, der die Wandung von der Innenfläche bis zu einer Außenfläche der Wandung durchdringt. Die Außenfläche der Wandung ist dabei insbesondere

re diejenige Fläche der Wandung, die im Betrieb des Fluid-Einspritzventils dem Brennraum zugewandt ist und insbesondere zumindest stellenweise im Brennraum freiliegt.

[0009] Bei einer bevorzugten Ausgestaltung hat der Düsenkörper eine Mehrzahl von Einspritzkanälen, die insbesondere gleichartig aufgebaut sind. Der Einfachheit halber erfolgt die nachfolgende Beschreibung nur anhand eines Einspritzkanals wo dies zweckmäßig erscheint, auch wenn der Düsenkörper mehrere Einspritzkanäle aufweist. Die beschriebenen Merkmale können in diesem Fall jedoch an mehreren oder allen der Einspritzkanäle verwirklicht sein.

[0010] Der Einspritzkanal hat einen ersten Abschnitt und einen zweiten Abschnitt, der dem ersten Abschnitt stromabwärts nachfolgt. Der zweite Abschnitt erstreckt sich von einer Austrittsöffnung des Einspritzkanals, die in der Außenfläche angeordnet ist, zu einer Bodenfläche des zweiten Abschnitts hin. Der erste Abschnitt erstreckt sich von einer Mündungsöffnung in der Bodenfläche des zweiten Abschnitts in Richtung zu einer Eintrittsöffnung des Einspritzkanals, die in der Innenfläche der Wandung angeordnet ist, hin. Vorzugsweise erstreckt sich der erste Abschnitt von der Mündungsöffnung in der Bodenfläche des zweiten Abschnitts bis zur Eintrittsöffnung des Einspritzkanals in der Innenfläche der Wandung des Düsenkörpers. Die Bodenfläche verläuft insbesondere ringförmig um die Mündungsöffnung herum. Auf diese Weise ist mittels der Bodenfläche im Einspritzkanal eine Stufe gebildet. Mit anderen Worten vergrößert sich der Querschnitt des Einspritzkanals an dem von der Bodenfläche gebildeten Übergang vom ersten Abschnitt zum zweiten Abschnitt stufenförmig in stromabwärtiger Richtung.

[0011] Dabei ist die Differenz zwischen dem Äquivalentdurchmesser der Austrittsöffnung und dem Äquivalentdurchmesser der Mündungsöffnung kleiner oder gleich $40\ \mu\text{m}$, wobei insbesondere sowohl der Äquivalentdurchmesser der Austrittsöffnung als auch der Äquivalentdurchmesser der Bodenfläche größer sind als der Äquivalentdurchmesser der Mündungsöffnung. Bei einer Weiterbildung ist die Differenz größer oder gleich $5\ \mu\text{m}$. Vorzugsweise hat sie einen Wert zwischen $10\ \mu\text{m}$ und $30\ \mu\text{m}$, wobei die Grenzen eingeschlossen sind. Die Länge des zweiten Abschnitts hat bei einer vorteilhaften Ausgestaltung einen Wert zwischen $10\ \mu\text{m}$ und $200\ \mu\text{m}$, wobei die Grenzen eingeschlossen sind.

[0012] Unter dem Äquivalentdurchmesser wird im vorliegenden Zusammenhang im Fall einer kreisförmigen Bodenfläche bzw. einer kreisförmigen Mündungsöffnung bzw. einer kreisförmigen Austrittsöffnung der jeweilige Durchmesser verstanden. Falls die Gestalt der Mündungsöffnung bzw. der Austrittsöffnung von einer Kreisform abweicht ist der Äquival-

entdurchmesser der Durchmesser des projektionsflächengleichen Kreises. Falls die Gestalt der Außenkontur der Bodenfläche von einer Kreisform abweicht ist der Äquivalentdurchmesser der Durchmesser des projektionsflächengleichen Kreises in Bezug auf die von der Außenkontur der Bodenfläche umschlossene Fläche. Anders ausgedrückt handelt es sich um den Durchmesser derjenigen Kreisfläche, die den gleichen Flächeninhalt hat wie die von der Außenkontur der Bodenfläche umschlossene Fläche bzw. wie die Mündungsöffnung bzw. wie die Austrittsöffnung. Der Flächeninhalt der von der Außenkontur der Bodenfläche umschlossenen Fläche ist dabei insbesondere die Summe der Flächeninhalte von Bodenfläche und Mündungsöffnung.

[0013] Mit Vorteil ist mittels des zweiten Abschnitts eine im Verhältnis zu seinem Durchmesser besonders geringe Länge des ersten Abschnitts des Einspritzkanals erzielbar. Auf diese Weise ist zum Beispiel eine besonders geringe Eindringtiefe des aus dem Einspritzkanal abgegebenen Kraftstoffsprühnebels in den Brennraum des Verbrennungsmotors erzielbar. Dabei ist die Temperatur an der Mündungsöffnung besonders gering, wobei die Temperatur umso geringer sein kann, je geringer der Äquivalentdurchmesser der Bodenfläche und je größer die Länge des zweiten Abschnitts ist. Mit dem vorliegenden Düsenkörper ist eine besonders große Reinigungswirkung im Spritzloch erzielbar, zum Beispiel durch Kavitation.

[0014] Aufgrund der Dimensionierung des zweiten Abschnitts wird dieser während jedes Einspritzvorgangs durch Kraftstoff gereinigt, der durch den Einspritzkanal hindurch abgegeben wird. So ist die Gefahr besonders gering, dass sich im zweiten Abschnitt bzw. an der Austrittsöffnung des Einspritzkanals Ablagerungen bilden, welche zu unerwünschter Partikelemission führen. Die Gefahr einer unerwünschten Reduktion des Fluid-Durchflusses durch den Einspritzkanal im Verlauf der Lebensdauer des Düsenkörpers – beispielsweise durch die Verringerung seines Querschnitts aufgrund der Ablagerungen – ist so ebenfalls besonders gering.

[0015] Bei einer Ausführungsform vergrößert sich der Querschnitt des ersten Abschnitts in Richtung von der Eintrittsöffnung zur Mündungsöffnung hin. Beispielsweise vergrößert er sich konisch, d.h. der erste Abschnitt hat eine kegelstumpfförmige Gestalt. Bei einer alternativen Ausführungsform hat der erste Abschnitt eine zylindrische Gestalt.

[0016] Bei einer weiteren alternativen Ausführungsform verjüngt sich der erste Abschnitt in Richtung von der Eintrittsöffnung zur Mündungsöffnung hin. Insbesondere verjüngt er sich konisch. Bei einer Weiterbildung hat er die Gestalt eines Kegelstumpfs, dessen Deckflächen von der Eintrittsöffnung des Einspritzka-

nals und der Mündungsöffnung gebildet sind. Auf diese Weise ist eine besonders geringe Eindringtiefe des Fluid-Sprühnebels erzielbar.

[0017] Bei einer weiteren Ausführungsform hat der zweite Abschnitt eine zylindrische Gestalt. Alternativ kann sich sein Querschnitt von der Bodenfläche in Richtung zur Austrittsöffnung hin vergrößern.

[0018] Bei einer alternativen Ausführungsform verjüngt sich der zweite Abschnitt in Richtung zur Austrittsöffnung hin. Auf diese Weise ist eine besonders effektive Wechselwirkung des Fluids mit der Wandfläche des zweiten Abschnitts erzielbar.

[0019] Bei einer Ausführungsform hat der Düsenkörper eine Längsachse und weist eine Mehrzahl von Einspritzkanälen auf, die um die Längsachse herum in der Wandung verteilt sind. Insbesondere sind die Einspritzkanäle von der Längsachse beabstandet. Sie können in gleichen Winkelabständen voneinander um die Längsachse herum angeordnet sein und/oder in Richtung der Längsachse an der gleichen axialen Position angeordnet sein. Je nach der gewünschten Gestalt des vom Düsenkörper abgegebenen Fluid-Sprühnebels ist auch eine andere, beispielsweise asymmetrische Anordnung der Einspritzkanäle vorstellbar. Die Einspritzkanäle haben bei einer Weiterbildung eine Längsmittelachse, die um etwa 30° gegenüber der Längsachse geneigt ist. Beispielsweise hat die Neigung einen Wert zwischen 20° und 40°, wobei die Grenzen eingeschlossen sind.

[0020] Bei einer Ausführungsform hat die Länge des Einspritzkanals einen Wert zwischen 0,25 mm und 0,5 mm, z. B. von 0,36 mm. Bei einer weiteren Ausführungsform hat der Äquivalentdurchmesser der Mündungsöffnung einen Wert zwischen 0,1 mm und 0,28 mm, beispielsweise einen Wert von 0,15 mm oder 0,2 mm. Bei den Wertebereichen sind die Grenzen jeweils eingeschlossen.

[0021] Bei einer Ausführungsform hat das Fluid-Einspritzventil ein bewegliches Schließelement, das mit einem Ventilsitz an der Innenfläche der Wandung des Düsenkörpers zusammenwirkt, so dass in einer Schließstellung, in der das Schließelement am Ventilsitz anliegt, Fluidfluss durch den mindestens einen Einspritzkanal verhindert wird und in anderen Stellungen des Schließelements freigegeben wird. Das Schließelement ist insbesondere an der Spitze einer Düsennadel des Fluid-Einspritzventils angeordnet.

[0022] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Düsenkörpers und des Fluid-Einspritzventils ergeben sich aus dem folgenden, im Zusammenhang mit den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiel.

[0023] Es zeigen:

[0024] Fig. 1 einen Längsschnitt eines Fluid-Einspritzventils gemäß einem Ausführungsbeispiel und

[0025] Fig. 2 einen schematischen Längsschnitt eines Ausschnitts eines Düsenkörpers des Fluid-Einspritzventils der Fig. 1.

[0026] Im Ausführungsbeispiel und in den Figuren sind gleichartige, gleichwirkende oder identische Bestandteile mit denselben Bezugszeichen versehen. Die Figuren und die Größenverhältnisse der darin dargestellten Elemente sind grundsätzlich nicht als maßstäblich zu betrachten. Vielmehr können einzelne Bestandteile zum besseren Verständnis oder für eine bessere Darstellbarkeit übertrieben groß dargestellt sein.

[0027] Fig. 1 zeigt ein Fluid-Einspritzventil **1** gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Bei dem Fluid-Einspritzventil **1** handelt es sich vorliegend um ein Kraftstoffeinspritzventil zur direkten Einspritzung von Benzin in einen Brennraum eines Verbrennungsmotors.

[0028] Das Fluid-Einspritzventil **1** hat eine Ventilbaugruppe **3** und einen elektromagnetischen Aktor **5**. Die Ventilbaugruppe **3** weist einen mehrteiligen Ventilkörper **7** auf, der einen Kraftstoffeinlass des Fluid-Einspritzventils **1** hydraulisch mit einem Kraftstoffauslass des Fluid-Einspritzventils **1** verbindet.

[0029] Ein Düsenkörper **10** ist auslasseitig im Ventilkörper **7** aufgenommen und schließt den Ventilkörper **7** ab. Der Düsenkörper **10** hat eine Wandung **20** mittels der ein Sackloch **30** gebildet ist. Mit anderen Worten ist der Düsenkörper hohl und hat eine vom Sackloch **30** gebildete, im Betrieb des Fluid-Einspritzventils **1** Kraftstoff führende Kavität. Die Wandung **20** hat eine Innenfläche **210**, die das Sackloch **30** des Düsenkörpers **10** begrenzt und eine vom Sackloch **30** abgewandte Außenfläche **220**. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel stellt die Außenfläche **220**, oder zumindest ein Teil davon, im Betrieb des Fluid-Einspritzventils **1** eine Grenzfläche zwischen dem Fluid-Einspritzventil **1** und dem Brennraum dar, in welchen das Fluid-Einspritzventil **1** Kraftstoff einspritzt.

[0030] Die Wandung **20** ist von mindestens einem Einspritzkanal **40** durchdrungen. Mit anderen Worten ist das Sackloch **30** an einem axialen Ende des Düsenkörpers **10** durch die Wandung **20** bis auf den Einspritzkanal **40** oder die Einspritzkanäle **40** abgeschlossen.

[0031] Die Ventilbaugruppe **3** des Fluid-Einspritzventils **1** weist zudem eine gegenüber dem Düsenkörper **10** bewegliche Ventilmadel **9** auf, die an ihrem stromabwärtigen Ende ein Schließelement **15** hat. Das Schließelement **15** wirkt mit einem Ventilsitz **215** an der Innenfläche **210** der Wandung **20** des Düsen-

körpers **10** zusammen um in einer Schließstellung des Schließelements **15** Fluidfluss durch den mindestens einen Einspritzkanal **40** zu verhindern und in anderen Stellungen den Fluidfluss freizugeben. In der Schließstellung liegt das Schließelement **15** am Ventilsitz **215** an.

[0032] Fig. 2 zeigt eine schematische Schnittdarstellung des Düsenkörpers **10**. Es handelt sich genauer um einen Längsschnitt entlang einer Längsachse **12** des Düsenkörpers **10**, wobei zur Vereinfachung der Darstellung der Teil des Düsenkörpers **10**, der in der Schnittebene der Fig. 1 rechts von der Längsachse **12** liegt, weggelassen ist. Die Wandung **20** des Düsenkörpers **10** hat vorliegend eine bezüglich der Längsachse **12** rotationssymmetrische Grundform.

[0033] Vorliegend hat der Düsenkörper **10** eine Mehrzahl von Einspritzkanälen **40**, beispielsweise hat er sechs Einspritzkanäle **40**. Die Einspritzkanäle sind von der Längsachse **12** beabstandet und durchdringen die Wandung **20** von der Innenfläche **210** bis zur Außenfläche **220**. Jeder Einspritzkanal **40** hat eine Mittelachse **45**, die gegenüber der Längsachse **12** geneigt ist, beispielsweise um einen Winkel zwischen 20° und 40° , wobei die Grenzen eingeschlossen sind. Vorliegend beträgt der Neigungswinkel der Mittelachsen **45** zur Längsachse **12** etwa 30° .

[0034] Die Einspritzkanäle **40** sind beispielsweise in gleichen Winkelabständen um die Längsachse **12** herum angeordnet. Andere Anordnungen, beispielsweise eine asymmetrische Verteilung um die Längsachse **12** herum und/oder andere sowie unterschiedliche Neigungswinkel sind ebenfalls denkbar. Der Düsenkörper **10** kann auch einen Einspritzkanal **40** aufweisen, der mit der Längsachse **12** überlappt.

[0035] Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist jeder der Einspritzkanäle **40** aus einem ersten Abschnitt **410** und einem zweiten Abschnitt **420** zusammengesetzt. Der erste Abschnitt **410** erstreckt sich entlang der Mittelachse **45** von einer Eintrittsöffnung **412**, welche in der Innenfläche **210** der Wandung **20** angeordnet ist, stromabwärts zu einer Mündungsöffnung **414** hin, die in einer Bodenfläche **424** des zweiten Abschnitts **420** angeordnet ist. Die Eintrittsöffnung **412** begrenzt den Einspritzkanal **40** und den ersten Abschnitt **410** zum Sackloch **30** hin.

[0036] Der zweite Abschnitt erstreckt sich entlang der Mittelachse **45** von der Bodenfläche **424** stromabwärts zu einer Austrittsöffnung **422**, die in der Außenfläche **220** der Wandung **20** angeordnet ist. Die Austrittsöffnung **422** begrenzt den Einspritzkanal **40** und den zweiten Abschnitt **420** an der Außenfläche **220**, d.h. an der Außenseite des Düsenkörpers **10**.

[0037] Der erste Abschnitt **410** hat bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine kegelstumpfförmige

ge Gestalt mit einem sich in Strömungsrichtung vergrößernden Querschnitt, d.h. der Durchmesser D_e der Eintrittsöffnung **412** ist kleiner als der Durchmesser D_m der Mündungsöffnung **414**. Der zweite Abschnitt **420** hat bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine zylindrische Gestalt, d.h. die Bodenfläche **424** und die Austrittsöffnung **422** haben den gleichen Durchmesser D_a . Dabei ist der Durchmesser D_a um 10 μm bis 30 μm größer als der Durchmesser D_m der Mündungsöffnung **414**, wobei der Durchmesser D_m der Mündungsöffnung **414** beispielsweise 0,2 mm beträgt. Die Länge L_2 des zweiten Abschnitts **420** – das ist der Abstand zwischen der Austrittsöffnung **422** und der Bodenfläche **424** – beträgt zwischen 10 μm und 200 μm , beispielsweise zwischen 50 μm und 150 μm . Die Gesamtlänge L des Einspritzkanals **40** – das ist vorliegend die Summe aus der Länge L_1 des ersten Abschnitts **410** und der Länge L_2 des zweiten Abschnitts **420** – beträgt beispielsweise 0,36 mm.

[0038] Die Erfindung ist durch die Beschreibung anhand der Ausführungsbeispiele nicht auf diese beschränkt. Sie umfasst vielmehr jedes neue Merkmal sowie jede Kombination von Merkmalen, was insbesondere jede Kombination von Merkmalen der Ausführungsbeispiele und Patentansprüche beinhaltet.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19937961 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Düsenkörper (10) für ein Fluid-Einspritzventil (1) wobei

– der Düsenkörper (10) hohl ist, so dass eine Innenfläche (210) einer Wandung (20) des Düsenkörpers (10) ein Sackloch (30) definiert,

– der Düsenkörper (10) mindestens einen Einspritzkanal (40) aufweist, der die Wandung (20) von der Innenfläche (210) bis zu einer Außenfläche (220) der Wandung (20) durchdringt und einen ersten Abschnitt (410) und einen dem ersten Abschnitt (410) stromabwärts nachfolgenden zweiten Abschnitt (420) aufweist,

– der zweite Abschnitt (420) sich von einer Austrittsöffnung (422) in der Außenfläche (220) bis zu einer Bodenfläche (424) hin erstreckt und der erste Abschnitt (410) sich von einer Mündungsöffnung (414) in der Bodenfläche (424) in Richtung zu einer Eintrittsöffnung (412) in der Innenfläche (210) hin erstreckt, derart dass mittels der Bodenfläche (424) im Einspritzkanal (40) eine Stufe gebildet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

– die Differenz zwischen dem Äquivalentdurchmesser (D_a) der Austrittsöffnung (422) und dem Äquivalentdurchmesser (D_m) der Mündungsöffnung (414) kleiner oder gleich $40\ \mu\text{m}$ ist.

2. Düsenkörper (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Differenz zwischen dem Äquivalentdurchmesser (D_a) der Austrittsöffnung (422) und dem Äquivalentdurchmesser (D_m) der Mündungsöffnung (414) größer oder gleich $5\ \mu\text{m}$ ist.

3. Düsenkörper (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Differenz zwischen dem Äquivalentdurchmesser (D_a) der Austrittsöffnung (422) und dem Äquivalentdurchmesser (D_m) der Mündungsöffnung (414) einen Wert zwischen $10\ \mu\text{m}$ und $30\ \mu\text{m}$ hat, wobei die Grenzen eingeschlossen sind.

4. Düsenkörper (10) nach dem vorhergehenden Anspruch, wobei die Länge (L_2) des zweiten Abschnitts (420) einen Wert zwischen $10\ \mu\text{m}$ und $200\ \mu\text{m}$ hat, wobei die Grenzen eingeschlossen sind.

5. Düsenkörper (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei sich der Querschnitt des ersten Abschnitts (410) in Richtung von der Eintrittsöffnung (412) zur Mündungsöffnung (414) hin vergrößert, insbesondere konisch vergrößert.

6. Düsenkörper (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der erste Abschnitt (410) eine zylindrische Gestalt hat oder sich in Richtung von der Eintrittsöffnung (412) zur Mündungsöffnung (414) hin verjüngt, insbesondere konisch verjüngt.

7. Düsenkörper (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der zweite Abschnitt (420) eine zylindrische Gestalt hat oder sich sein Querschnitt in Richtung zur Austrittsöffnung (422) hin vergrößert.

8. Düsenkörper (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, der eine Längsachse (12) hat und eine Mehrzahl von Einspritzkanälen (40) aufweist, die um die Längsachse (12) herum in der Wandung (20) verteilt und insbesondere von der Längsachse (12) beabstandet sind.

9. Düsenkörper (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

wobei

– die Länge (L) des Einspritzkanals (40) einen Wert zwischen $0,25\ \text{mm}$ und $0,5\ \text{mm}$ hat und/oder

– der Äquivalentdurchmesser (D_m) der Mündungsöffnung (414) einen Wert zwischen $0,1\ \text{mm}$ und $0,28\ \text{mm}$ hat,

wobei die Grenzen jeweils eingeschlossen sind.

10. Fluid-Einspritzventil (1) mit einem Düsenkörper (10) gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche und einem beweglichen Schließelement (15), das mit einem Ventilsitz (215) an der Innenfläche (210) zusammenwirkt um in einer Schließstellung, in dem das Schließelement (15) am Ventilsitz (215) anliegt, Fluidfluss durch den mindestens einen Einspritzkanal (40) zu verhindern, und in anderen Stellungen den Fluidfluss freizugeben.

Es folgen 2 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

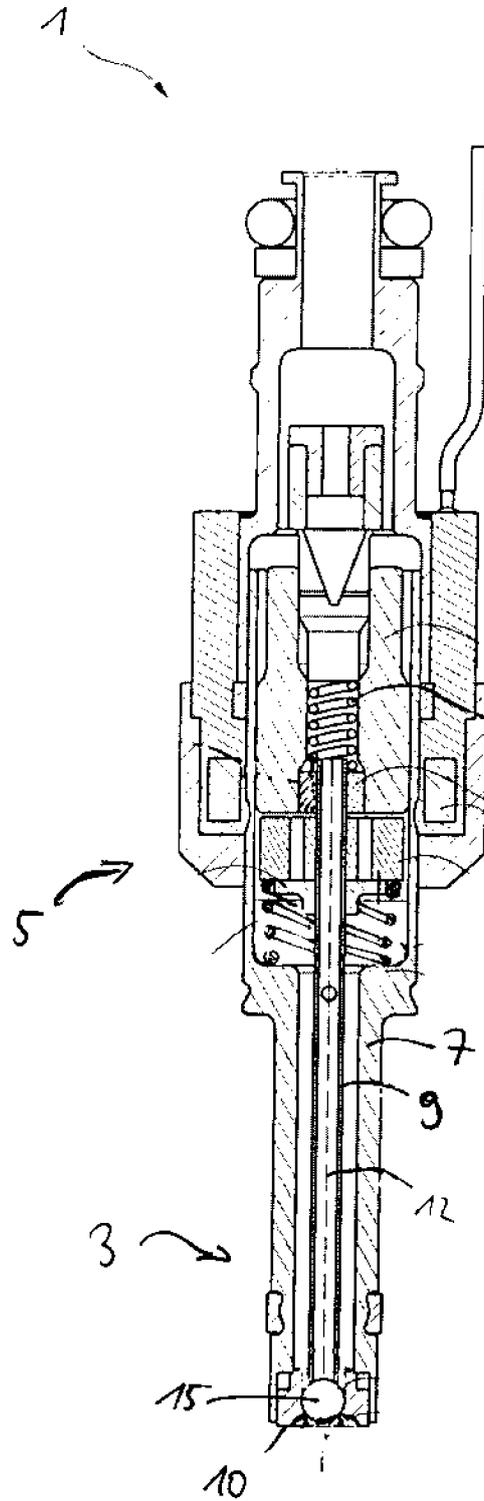


FIG 1

