(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 331 807 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.06.2013 Patentblatt 2013/25

(21) Anmeldenummer: **09781758.9**

(22) Anmeldetag: **12.08.2009**

(51) Int Cl.:
F02M 51/06 *(2006.01)* ***F02M 47/02*** *(2006.01)*
F02M 63/00 *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2009/060445

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/037590 (08.04.2010 Gazette 2010/14)

(54) **KRAFTSTOFF-INJEKTOR SOWIE OBERFLÄCHENBEHANDLUNGSVERFAHREN**

FUEL INJECTOR AND SURFACE TREATMENT METHOD

INJECTEUR DE CARBURANT ET PROCÉDÉ DE TRAITEMENT DE SURFACE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
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 SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **02.10.2008 DE 102008042593**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.06.2011 Patentblatt 2011/24

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
- **GRIMMINGER, Christian**
  71229 Leonberg (DE)
- **FATH, Andreas**
  74321 Bietigheim-Bissingen (DE)
- **RAPP, Holger**
  71254 Ditzingen (DE)
- **CLAUSS, Helmut**
  71735 Eberdingen (DE)
- **SCHNELL, Matthias**
  73614 Schorndorf (DE)
- **TUERKER, Oezguer**
  71732 Tamm (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 404 336
WO-A1-01/44652
WO-A1-02/084103
DE-A1- 19 523 915

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 2 331 807 B1

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kraftstoff-Injektor, insbesondere einen Common-Rail-Injektor, zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines Ankers eines Kraftstoff-Injektors gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 8.

[0002] Aus der DE 10 2006 020 724 A1 ist ein als Common-Rail-Injektor ausgebildeter Kraftstoff-Injektor bekannt. Dieser umfasst ein Servoventil (Steuerventil) zum Schalten des eigentlichen Einspritzventilelementes, das zwischen einer Schließstellung und einer den Kraftstoffffluss durch eine Düsenlochanordnung in den Brennraum freigebenden Öffnungsstellung verstellbar ist. Zum Öffnen des Steuerventils ist ein elektromagnetischer Aktuator vorgesehen, der mit einer Ankerplatte zusammenwirkt, welche wiederum mit einem Steuerventilelement wirkverbunden ist. In der Öffnungsstellung verbindet das Steuerventil einen von dem Einspritzventilelement begrenzten Steuerraum mit einem Niederdruckbereich des Kraftstoff-Injektors, mit der Folge, dass auf das Einspritzventilelement eine in Öffnungsrichtung wirkende hydraulische Kraft resultiert. Die Ankerplatte ist mit einer dem elektromagnetischen Aktuator zugewandten Ankerfläche versehen, die üblicherweise rotationssymmetrisch geschliffen ist. Beim rotationssymmetrischen Schleifen kommt es fertigungsbedingt zur Ausbildung von in radialer Richtung nebeneinander angeordneten Drehrillen, die zu einem hydraulischen Verkleben des Ankers zu Beginn des Schließprozesses führen.

[0003] Aus WO 01/44652 A1 ist ein Kraftstoff-Injektor mit einem elektromagnetischen Aktutator und einer dem Aktuator zugewandten Ankerfläche bekannt, bei dem die Ankerfläche in Umfangsrichtung angeordnete Drehrillen aufweist. Zum Abschließen des Fluids aus den Vertiefungen der Drehrillen beim Anziehen des Ankers sind in den Vertiefungen Ablaufbohrungen eingebracht.

[0004] Bei einem aus WO 2002/084103 A1 bekannten Kraftstoff-Injektor ist zwischen Ankeroberfläche und Magnetkern ein ringförmiges Dämpfungselement angeordnet, das an der zum Magnetkern weisenden Ankerfläche Querrillen aufweist.

[0005] Um den Effekt des hydraulischen Verklebens zu minimieren, ist es zum Beispiel weiterhin bekannt geworden, die Ankerfläche sandzustrahlen, wobei sich hierbei als nachteilig herausgestellt hat, dass beim Sandstrahlen unkontrolliert Material abgetragen wird, was die Reproduzierbarkeit der Oberfläche schwierig macht.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Kraftstoff-Injektor vorzuschlagen, bei dem hydraulische Klebeeffekte zu Beginn des Schließvorgangs im Bereich des Ankers, zumindest weitgehend, vermieden werden. Ferner soll die Oberfläche des Ankers reproduzierbar herstellbar sein. Weiterhin besteht die Aufgabe darin, ein alternatives Oberflächenbehandlungsverfahren zur Behandlung der Oberfläche eines Ankers vorzuschlagen, mit dem hydraulische Klebeeffekte zu Beginn des Schließprozesses vermieden werden.

[0007] Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Kraftstoff-Injektors mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und hinsichtlich des Oberflächenbehandlungsverfahrens mit den Merkmalen des Anspruchs 8 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben. In den Rahmen der Erfindung fallen sämtliche Kombinationen aus zumindest zwei von in der Beschreibung, den Ansprüchen und/oder den Figuren offenbarten Merkmalen. Zur Vermeidung von Wiederho lungen sollen vorrichtungsgemäß offenbarte Merkmale als verfahrensgemäß offenbart gelten und beanspruchbar sein. Ebenso sollen verfahrensgemäß offenbarte Merkmale als vorrichtungsgemäß offenbart gelten und beanspruchbar sein.

[0008] Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, die Drehrillenstruktur, die aus einem, vorzugsweise rotationssymmetrischen, Schleifen der im montierten Zustand dem elektromagnetischen Aktuator zugewandten Ankerfläche resultiert, dadurch zu unterbrechen oder ggf. sogar vollständig zu zerstören, dass mindestens eine sich winklig zu den Drehrillen erstreckende Verbindungsrille vorgesehen wird, die zumindest einen Teil der, vorzugsweise in radialer Richtung nebeneinander angeordneten, sich in Umfangsrichtung erstreckenden Drehrillen miteinander verbindet, um auf diese Weise ein erleichtertes Einströmen von Hydraulikflüssigkeit in einen Bereich axial zwischen der Ankerfläche und dem Aktuator zu ermöglichen, mit dem Ziel, hydraulische Klebeeffekte zu vermeiden. Anders ausgedrückt ermöglicht die mindestens eine, vorzugsweise durch Schleifen in den Anker eingebrachte, Verbindungsrille ein beschleunigtes Zuströmen von Kraftstoff zwischen die Ankerfläche und eine, vorzugsweise von dem elektromagnetischen Aktuator bereitgestellte, Anschlagfläche, wodurch hydraulische Klebeeffekte, zumindest weitgehend, unterbunden werden. Besonders bevorzugt weist die mindestens eine Verbindungsrille im Hinblick auf die Rillentiefe und/oder die Rillenbreite, zumindest näherungsweise, die gleichen Dimensionen auf, wie die durch insbesondere rotationssymmetrisches Schleifen gebildeten Drehrillen. Unter einer Drehrille im Sinne der Erfindung wird eine sich in Umfangsrichtung erstreckende Rille verstanden, die entweder vollständig um einen Mittelpunkt umläuft, oder die abschnittsweise im Falle der Realisierung mehrerer, vorzugsweise gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordneter, Ankerflügel von den zwischen den in Umfangsrichtung nebeneinander angeordneten Ankerflügeln gebildeten Spalten unterbrochen sein kann.

[0009] Im Hinblick auf die Gestaltung des zwischen der mindestens einen Verbindungsrille und den sich in Umfangsrichtung erstreckenden Drehrillen gebildeten Win-

kels gibt es unterschiedliche Möglichkeiten. Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der die mindestens eine Verbindungsrille als sich in radialer Richtung erstreckende Radialrille ausgebildet ist.

[0010] Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der die mindestens eine Verbindungsrille, zumindest näherungsweise, sämtliche Drehrillen miteinander verbindend ausgebildet ist, also sich von einem radial inneren Bereich bis zu einem radial äußeren Bereich der Ankerfläche erstreckt.

[0011] Ganz besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der nicht nur eine oder einige wenige Verbindungsrillen vorgesehen sind, sondern bei der eine Vielzahl von, vorzugsweise gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordneten, Verbindungsrillen realisiert sind, die ganz besonders bevorzugt jeweils in radialer Richtung verlaufen. Hierdurch kann eine ähnliche Oberflächenstruktur wie beim Sandstrahlen realisiert werden, mit dem wichtigen Unterschied, dass die Oberflächenstruktur reproduzierbar realisiert wird.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass die Ankerfläche mit einer Kreuzschliffoberfläche versehen wird, also mit einer Vielzahl von sich in Umfangsrichtung erstreckenden, in radialer Richtung nebeneinander angeordneten Drehrillen, die von einer Vielzahl von in radialer Richtung verlaufenden Verbindungsrillen gekreuzt werden. Bevorzugt wird die Kreuzschliffoberfläche durch Honen realisiert, bei welchem es sich um ein zerspanendes Feinbearbeitungsverfahren handelt.

[0013] Bevorzugt ist der Anker nicht unmittelbar mit einem Einspritzventilelement wirkverbunden, welches in seiner Öffnungsstellung eine Düsenlochanordnung freigibt (wobei auch eine derartige Ausführungsform realisierbar ist), sondern wirkt unmittelbar verstellend auf ein Steuerventilelement eines Steuerventils (Servoventil), wobei der Anker entweder einstückig mit dem Steuerventilelement verbunden oder fest mit diesem verbunden ist. Durch das Vorsehen eines Steuerventils (Servoventil) können wesentlich höhere Drücke als bei einer direkten Ansteuerung des Einspritzventilelementes geschaltet werden.

[0014] In Weiterbildung der Erfindung ist mit Vorteil vorgesehen, dass das Steuerventilelement als Hülsenteil ausgebildet ist, also eine zentrische Durchgangsbohrung aufweist, die vorzugsweise axial von einem Druckstift verschlossen wird. Auf diese Weise lassen sich im geschlossenen Zustand in axialer Richtung druckausgeglichene Steuerventile realisieren, wobei dem Druckstift im Wesentlichen nur die Aufgabe zukommt, eine innerhalb des Steuerventilelementes ausgebildete, hydraulisch mit einer Steuerkammer verbundene Ventilkammer in axialer Richtung abzudichten und die hydraulischen Druckkräfte nach axial oben abzustützen.

[0015] Die Erfindung führt auch auf ein Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines Ankers eines Kraftstoff-Injektors. Bevorzugt handelt es sich dabei um den Anker eines Steuerventils (Servoventil). Das nach dem Konzept der Erfindung ausgeführte Verfahren zeichnet sich dadurch aus, dass mehrere, sich in Umfangsrichtung, durch Schleifen entstehende Drehrillen mittels mindestens einer winklig zu den Drehrillen verlaufenden Verbindungsrille miteinander hydraulisch verbunden werden, um somit ein schnelleres Einströmen von Kraftstoff in den Bereich zwischen der Ankerfläche und einer Anschlagfläche zu ermöglichen, wodurch hydraulische Klebeeffekte zu Beginn des Schließvorgangs vermieden werden.

[0016] Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform des Verfahrens, bei der nicht nur eine einzige Verbindungsrille vorgesehen wird, sondern eine Vielzahl von Verbindungsrillen, wobei dies vorzugsweise dadurch erreicht wird, dass die Ankerfläche mit einem Kreuzschliff versehen wird, also mit einer Vielzahl von sich in Umfangsrichtung erstreckenden Drehrillen, die von winklig zu diesen verlaufenden Verbindungsrillen, vorzugsweise rechtwinklig, gekreuzt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0017] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiele sowie anhand der Zeichnungen. Diese zeigen in:

Fig. 1 eine Ankerfläche eines Ankers für einen Kraftstoff-Injektor in einer Draufsicht, und

Fig. 2 eine schematische, geschnittene Teilansicht eines als Common-Rail-Injektor ausgebildeten Kraftstoff-Injektors mit einem in Fig. 1 gezeigten Anker.

Ausführungsformen der Erfindung

[0018] In den Figuren sind gleiche Elemente und Elemente mit der gleichen Funktion mit den gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet.

[0019] Fig. 1 zeigt in einer Draufsicht einen Anker 1 (hier Ankerplatte) für ein später noch zu erläuterndes Steuerventil eines Kraftstoff-Injektors. Der Anker 1 ist einteilig mit einem im Wesentlichen hohlzylindrischen, sich in die Zeichnungsebene hinein erstreckenden Steuerventilelement 2 verbunden. In Fig. 1 ist die, im montierten Zustand einem elektromagnetischen Aktuator zugewandte, Ankerfläche 3 gezeigt. Zu erkennen ist, dass die Ankerfläche 3 gebildet ist von drei gleichmäßig in Umfangsrichtung beabstandeten Flügelflächen 4 und einem zentrischen Ringflächenabschnitt 5, der eine zentrische Bohrung 6 radial außen umgibt. Die Flügelflächen 4 sind dabei Oberseiten von gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordneten Flügeln 7, wobei jeweils zwei in Umfangsrichtung nebeneinander angeordnete Flügel 7 durch einen sich in radialer Richtung konisch erweiternden Radialspalt 8 voneinander getrennt sind. Die Radialspalte 8 ermöglichen einen Kraftstoffdurchtritt

in axialer Richtung und verhindern somit ungewollte Schwingungen des Ankers 1 während des Betriebs.

[0020] Zu erkennen ist, dass die Ankerfläche 3 als Kreuzschliffoberfläche 9 ausgebildet ist. Diese umfasst eine Vielzahl von sich in Umfangsrichtung erstreckenden und in radialer Richtung nebeneinander angeordneten Drehrillen 10, die rechtwinklig gekreuzt sind, von einer Vielzahl von in Umfangsrichtung voneinander beabstandeten und sich in radialer Richtung erstreckenden Verbindungsrillen 11. Anders ausgedrückt wird die Drehrillenstruktur von den Verbindungsrillen 11 zerstört, so dass sich eine mit Erhebungen und Tälern (Rillen) strukturierte Oberfläche ergibt, die ein Eindringen von Kraftstoff in einen Bereich zwischen der Ankerfläche 3 und entsprechenden Anlageflächen erleichtert, wodurch hydraulische Klebeeffekte zu Beginn des Schließprozesses vermieden werden.

[0021] Fig. 2 zeigt einen mit einem in Fig. 1 dargestellten Anker 1 ausgestatteten Kraftstoff-Injektor 12. Genauer ausgedrückt, ist der Anker 1 Bestandteil eines Steuerventils 13 (Servoventil) des Kraftstoff-Injektors 12, mit Hilfe dessen eine Steuerkammer 14 hydraulisch mit einem Niederdruckbereich 15 des Kraftstoff-Injektors 12 verbindbar ist, der wiederum über einen nicht dargestellten Rücklaufanschluss mit einem Vorratsbehälter verbunden ist. Die Steuerkammer 14 wird in axialer Richtung in der Zeichnungsebene nach unten begrenzt von einem Einspritzventilelement 16, welches sich bei geöffnetem Steuerventil 13 in axialer Richtung in der Zeichnungsebene nach oben bewegt und somit eine nicht dargestellte Düsenlochanordnung freigibt, durch die im Wesentlichen unter Raildruck stehender Kraftstoff in den Brennraum einer Brennkraftmaschine strömen kann. Die Steuerkammer 14 ist über einen Ablaufdrosselkanal 17 mit einer innerhalb des hülsenförmigen Steuerventilelementes 2 ausgebildeten Ventilkammer 18 hydraulisch verbunden. Aus dieser kann in der dargestellten Öffnungsposition des Steuerventils 13 Kraftstoff in den Niederdruckbereich 15 und über den nicht gezeigten Rücklaufanschluss abströmen. Aus Fig. 2 ist weiter zu entnehmen, dass in der zentrischen Bohrung 6 des Steuerventilelementes 2 ein sich in axialer Richtung in der Zeichnungsebene nach oben abstützender Druckstift 25 aufgenommen ist, der die Ventilkammer 18 in axialer Richtung nach oben abdichtet. Gleichzeitig dient der Druckstift 25 als Führung des Steuerventilelementes 2 bei seiner axialen Öffnungs- und Schließbewegung.

[0022] Über einen Zulaufdrosselkanal 19 strömt ständig unter Hochdruck stehender Kraftstoff aus einem Druckraum 20 in die Steuerkammer 14 nach, wobei die Durchflussquerschnitte des Zulaufdrosselkanals 19 und des Ablaufdrosselkanals 17 derart aufeinander abgestimmt sind, dass bei geöffnetem Steuerventil 13 ein Nettoabfluss von Kraftstoff resultiert, mit der Folge, dass das Einspritzventilelement 16 von seinem Einspritzventilelementsitz (nicht gezeigt) abhebt. Zum Beenden des Einspritzvorgangs wird das Steuerventilelement 2 mittels einer Schließfeder 21 in axialer Richtung nach unten bewegt und verschließt somit den Ablaufdrosselkanal 17. Der durch den Zulaufdrosselkanal 19 weiter in die Steuerkammer 14 zuströmende Kraftstoff sorgt für einen rapiden Druckanstieg in der Steuerkammer 14 und in der Folge für eine Schließbewegung des Einspritzventilelementes 16.

[0023] Zum Öffnen des Steuerventilelementes 2 ist ein elektromagnetischer Aktuator 22 vorgesehen, der mit dem Anker 1 zusammenwirkt, derart, dass bei Bestromung einer Magnetspule 23 aufgrund der magnetischen Kräfte eine Öffnungsbewegung des Ankers 1 und damit des Steuerventilelementes 2 resultiert.

[0024] Um ein hydraulisches Kleben des Ankers 1 in seiner Öffnungsstellung zu vermeiden, ist der Anker 1, genauer ist die in Fig. 1 gezeigte Ankerfläche 3 mit einer Kreuzschliffoberfläche versehen, die einen schnellen Kraftstoffeintritt aus radialer Richtung in einen Bereich zwischen der Ankerfläche 3 und der Anlagefläche 24 für den Anker 1 ermöglicht.

Patentansprüche

1. Kraftstoff-Injektor, insbesondere Common-Rail-Injektor, zum Einspritzen von Kraftstoff in einen Brennraum einer Brennkraftmaschine, mit mindestens einem elektromagnetischen Aktuator (22) zum Verstellen eines Ankers (1), wobei der Anker (1) eine dem Aktuator (22) zugewandte, sich in Umfangsrichtung erstreckende und mit in radialer Richtung angeordneten Drehrillen (10) versehene Ankerfläche (3) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Ankerfläche (3) mindestens eine, zumindest einige der Drehrillen (10) miteinander verbindende, Verbindungsrille (11) eingeformt ist.

2. Kraftstoff-Injektor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindungsrille (11) als sich in radialer Richtung erstreckende Radialrille ausgebildet ist.

3. Kraftstoff-Injektor nach einem der Ansprüche 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbindungsrille (11), zumindest näherungsweise, sämtliche radial nebeneinander angeordnete Drehrillen (10) miteinander verbindend ausgebildet und angeordnet ist.

4. Kraftstoff-Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Vielzahl von, vorzugsweise gleichmäßig in Umfangsrichtung verteilt angeordneten, Verbindungsrillen (11) vorgesehen sind.

5. Kraftstoff-Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,
dass die Ankerfläche (3) eine Kreuzschliffoberfläche (9) aufweist.

6. Kraftstoff-Injektor nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Anker (1) einstückig mit einem Steuerventilelement (2) eines Steuerventils (13) ausgebildet oder fest mit diesem verbunden ist.

7. Kraftstoff-Injektor nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Steuerventilelement (2) eine zentrische Durchgangsbohrung aufweist, in der vorzugsweise ein Druckstift (25) aufgenommen ist.

8. Verfahren zur Oberflächenbehandlung eines Ankers (1) eines Kraftstoff-Injektors (12), wobei eine im montierten Zustand einem elektromagnetischen Aktuator (22) zugewandte Ankerfläche (3) geschliffen wird, derart, dass eine Vielzahl von in sich in Umfangsrichtung erstreckender fertigungsbedingter Drehrillen (10) entstehen, **dadurch gekennzeichnet, dass** in die Ankerfläche (3) mindestens eine, zumindest einen Teil der Drehrillen (10) miteinander verbindende, Verbindungsrille (11) eingeformt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ankerfläche (3) mit einem Kreuzschliff versehen wird.

Claims

1. Fuel injector, in particular common rail injector, for injecting fuel into a combustion chamber of an internal combustion engine, having at least one electromagnetic actuator (22) for adjusting an armature (1), wherein the armature (1) has an armature surface (3) which faces towards the actuator (22), extends in a circumferential direction and is provided with rotational channels (10) arranged in a radial direction, **characterized in that** at least one connecting channel (11) which interconnects at least some of the rotational channels (10) is formed into the armature surface (3).

2. Fuel injector according to Claim 1,
characterized
in that the connecting channel (11) is formed as a radial channel extending in a radial direction.

3. Fuel injector according to either of Claims 1 and 2,
characterized
in that the connecting channel (11) is at least approximately formed and arranged so as to interconnect all rotational channels (10) arranged radially adjacent to one another.

4. Fuel injector according to one of the preceding claims,
characterized
in that multiple connecting channels (11) are provided which are preferably arranged so as to be distributed uniformly in a circumferential direction.

5. Fuel injector according to one of the preceding claims,
characterized
in that the armature surface (3) has a cross-ground surface (9).

6. Fuel injector according to Claim 5,
characterized
in that the armature (1) is formed in one piece with or fixedly connected to a control valve element (2) of a control valve (13).

7. Fuel injector according to Claim 6,
characterized
in that the control valve element (2) has a central through bore in which a pressure pin (25) is preferably accommodated.

8. Method for the surface treatment of an armature (1) of a fuel injector (12), wherein an armature surface (3), which in an assembled state faces towards an electromagnetic actuator (22), is ground in such a way that a plurality of manufacture-induced rotational channels (10) extending in a circumferential direction are formed, **characterized in that** at least one connecting channel (11) which interconnects at least some of the rotational channels (10) is formed into the armature surface (3).

9. Method according to Claim 8,
characterized
in that the armature surface (3) is cross-ground.

Revendications

1. Injecteur de carburant, en particulier injecteur à rampe commune, pour l'injection de carburant dans une chambre de combustion d'un moteur à combustion interne, comprenant au moins un actionneur électromagnétique (22) pour le réglage d'un induit (1), l'induit (1) présentant une surface d'induit (3) tournée vers l'actionneur (22), s'étendant dans la direction périphérique et pourvue de rainures circulaires (10) disposées dans la direction radiale, **caractérisé en ce qu'**au moins une rainure de liaison (11) reliant les unes aux autres au moins certaines des rainures circulaires (10), est façonnée dans la surface d'induit (3).

2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la rainure de liaison (11) est réalisée sous forme de rainure radiale s'étendant dans la direction radiale.

3. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** la rainure de liaison (11) est réalisée et disposée de manière à relier les unes avec les autres au moins approximativement toutes les rainures circulaires (10) disposées radialement les unes à côté des autres.

4. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**il est prévu une pluralité de rainures de liaison (11) disposées de manière répartie de préférence uniformément dans la direction périphérique.

5. Injecteur de carburant selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la surface d'induit (3) présente une surface à rectification croisée (9).

6. Injecteur de carburant selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'induit (1) est réalisé d'une seule pièce avec un élément de soupape de commande (2) d'une soupape de commande (13) ou est connecté fixement à celui-ci.

7. Injecteur de carburant selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'élément de soupape de commande (2) présente un alésage traversant central dans lequel est reçue de préférence une goupille de pression (25).

8. Procédé de traitement de surface d'un induit (1) d'un injecteur de carburant (12), une surface d'induit (3) tournée dans l'état monté vers un actionneur électromagnétique (22) étant rectifiée de telle sorte qu'une pluralité de rainures circulaires (10) venues de fabrication et s'étendant dans la direction périphérique soient produites, **caractérisé en ce qu'**au moins une rainure de liaison (11), reliant au moins une partie des rainures circulaires (10) les unes aux autres, est façonnée dans la surface d'induit (3).

9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** la surface d'induit (3) est pourvue d'une rectification croisée.

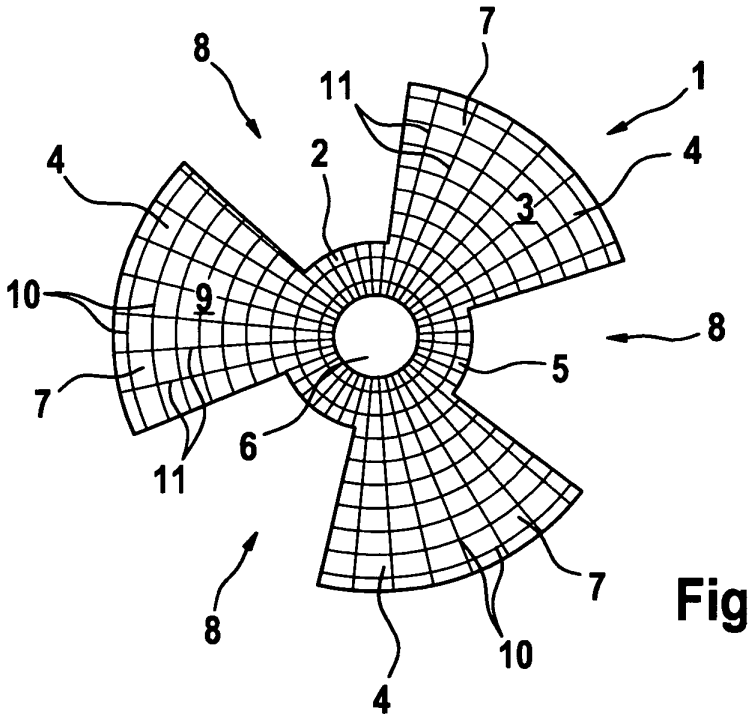

8
7
11
1
4
2
4
3
10
9
8
5
7
6
11
7
8
10
4

Fig. 1

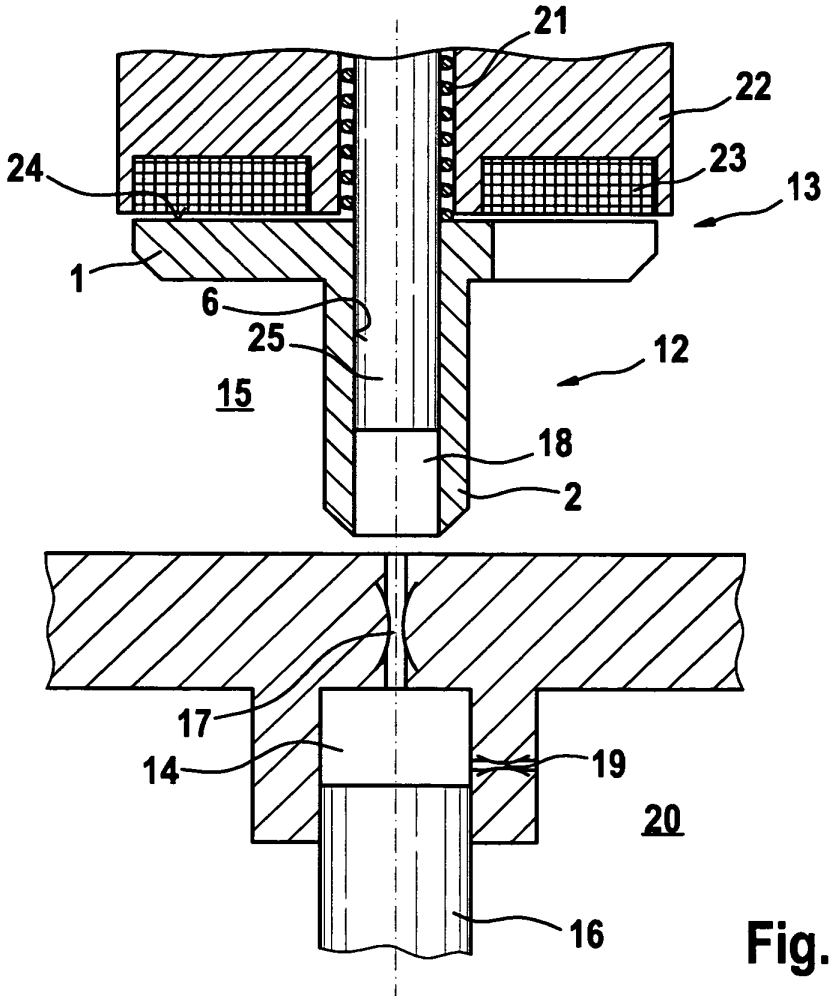

21
22
24
23
13
1
6
25
12
15
18
2
17
14
19
20
16

Fig. 2

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

- DE 102006020724 A1 **[0002]**
- WO 0144652 A1 **[0003]**
- WO 2002084103 A1 **[0004]**