

(19)



(11)

**EP 3 455 487 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**28.10.2020 Patentblatt 2020/44**

(51) Int Cl.:  
**F02M 61/16** <sup>(2006.01)</sup> **F02M 51/06** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **17713297.4**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2017/057073**

(22) Anmeldetag: **24.03.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2017/194242 (16.11.2017 Gazette 2017/46)**

(54) **INJEKTOR MIT VERBESSERTEM MAGNETAKTOR**

INJECTOR HAVING AN IMPROVED MAGNETIC ACTUATOR

INJECTEUR PRÉSENTANT UN ACTIONNEUR MAGNÉTIQUE PERFECTIONNÉ

(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**

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

(30) Priorität: **13.05.2016 DE 102016208288**

(72) Erfinder: **ITTLINGER, Ralph**  
**71287 Weissach (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**20.03.2019 Patentblatt 2019/12**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 1 059 647 EP-A1- 1 062 421**  
**WO-A1-2005/061150 US-A1- 2010 281 691**

**EP 3 455 487 B1**

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).

## Beschreibung

### Stand der Technik

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Injektor zum Einspritzen eines Fluids, insbesondere eines Kraftstoffs, mit einem verbesserten Magnetaktor.

**[0002]** Injektoren zum Einspritzen von Fluiden sind in Form von Kraftstoffeinspritzventilen aus dem Stand der Technik in unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt. Auch aus Kostengründen werden hierbei üblicherweise Magnetaktoren verwendet, um einen Öffnungs- und/oder Schließvorgang des Injektors zu bewirken. Der Magnetaktor umfasst üblicherweise eine elektrisch ansteuerbare Spule, einen mit einem Schließelement verbundenen Anker, einen Innenpol und ein äußeres Magnetkreisbauteil, welches mit dem Innenpol den Magnetkreis bildet. Üblicherweise erfolgt eine Umspritzung des Magnetkreises mit Kunststoff. Hierbei wird eine Labyrinthdichtung in einem den Magnetkreis bildenden Magnetkopf eingebracht. Die Labyrinthdichtung funktioniert jedoch nur bei einer möglichst rechtwinkligen Geometrie. Daher wird das äußere Magnetkreisbauteil üblicherweise mittels spanender Bearbeitung aus einem Zylindermaterial hergestellt. Weiterhin ist aus der EP 1 062 421 B1 ein Injektor bekannt, bei welchem ein Innenpol als kreisförmig gerollter bzw. gebogener metallischer Streifen ausgebildet ist. Zur Reduzierung von Wirbelströmen wird hierbei vorgeschlagen, einen Längsschlitz mit einem vorbestimmten Abstand am Innenpol vorzusehen. Dieser Injektor hat sich grundsätzlich bewährt, es wäre jedoch wünschenswert, weitere Kostenvorteile bei der Herstellung von Injektoren zu haben.

**[0003]** Aus der WO 2005/061150 A1 ist bereits ein Injektor zum Einspritzen eines Fluids, insbesondere eines Kraftstoffs, bekannt, der einen Magnetaktor zur Betätigung eines Schließelements, welches eine Durchgangsöffnung freigibt und verschließt, aufweist. Der Magnetaktor umfasst dabei einen mit dem Schließelement verbundenen Anker, einen Innenpol und ein äußeres Magnetkreisbauteil in Form zweier bügelförmiger Leitelemente. Außerdem ist bekannt, dass ein festes Gehäuse aus drei Metallblechen bestehend durch Rollen oder Rollieren hergestellt werden kann. Dieses feste Gehäuse als langgestrecktes Ventilbauteil ersetzt dabei die bekannten und üblichen drei Ventilbauteile Anschlussstutzen/Innenpol, nichtmagnetisches Zwischenteil und Ventilsitzträger.

### Offenbarung der Erfindung

**[0004]** Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein äußeres Magnetkreisbauteil eines Injektors alternativ zu bekannten zylindrischen und spanend bearbeiteten Anordnungen besonders einfach, kostengünstig und mit geringem Materialbedarf herzustellen.

**[0005]** Der erfindungsgemäße Injektor zum Einspritzen eines Fluids, insbesondere eines Kraftstoffs, mit den

Merkmale des Anspruchs 1, weist gegenüber dem Stand der Technik den Vorteil auf, dass ein Magnetkreis eines Magnetaktors des Injektors weiter verbilligt werden kann. Insbesondere muss hierbei ein äußeres Magnetkreisbauteil eines Magnetkreises nicht mehr aus einem zylindrischen Vollmaterial zerspanend hergestellt werden. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das äußere Magnetkreisbauteil aus einem Streifenmaterial in Form einer gerollten Magnethülse ausgebildet ist. Durch das Rollen des rechteckigen Streifenmaterials kann somit ein sehr kostengünstiges Herstellungsverfahren für das äußere Magnetkreisbauteil bereitgestellt werden. Insbesondere ist dadurch auch eine Umspritzung einer im äußeren Magnetkreisbauteil angeordneten Spule deutlich vereinfacht. Dabei kann weiterhin ein sehr robuster Magnetkreis für den Magnetaktor sichergestellt werden.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist die gerollte Magnethülse einlagig. Die gerollte Magnethülse weist dabei eine erste und eine zweite Stoßkante auf, welche im gerollten Zustand der Magnethülse aneinander anliegen. Somit wird ein minimaler Spalt der gerollten Magnethülse zwischen den Stoßkanten sichergestellt.

**[0007]** Erfindungsgemäß weist die erste Stoßkante wenigstens einen vorstehenden Bereich auf und die zweite Stoßkante weist eine Ausnehmung auf, welche entsprechend dem vorstehenden Bereich ausgebildet ist. Hierbei ist im gerollten Zustand der Magnethülse der vorstehende Bereich formschlüssig in der Ausnehmung angeordnet.

**[0008]** Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

**[0009]** Besonders bevorzugt weist der vorstehende Bereich dabei eine Einschnürung auf. Hierdurch ergibt sich eine sichere formschlüssige Verbindung zwischen dem vorstehenden Bereich und der entsprechend ausgebildeten Ausnehmung in Form eines Puzzle-Teils. Dadurch kann während der Montage des gerollten äußeren Magnetkreisbauteils sichergestellt werden, dass sich die gerollte Magnethülse nicht aus Versehen öffnet.

**[0010]** Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung oder zusätzlich zur formschlüssigen Verbindung an den Stoßkanten ist zusätzlich noch eine Schweißverbindung an der gerollten Magnethülse vorgesehen, um die erste Stoßkante mit der zweiten Stoßkante zu verbinden. Besonders bevorzugt sind dabei zwei Schweißpunkte an den jeweils in Axialrichtung liegenden Enden der gerollten Magnethülse.

**[0011]** Gemäß einer alternativen Ausgestaltung der Erfindung ist es auch möglich, eine offene Magnethülse zu verwenden, wenn durch eine geeignete Vorrichtung in der Montage sichergestellt ist, dass sich die Magnethülse nicht aus Versehen öffnet. Die offene Magnethülse ist dabei bevorzugt in Längsrichtung geschlitzt.

**[0012]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der vorliegenden Erfindung weist die gerollte Magnethülse an einem in Axialrichtung des Injektors liegenden ersten Ende eine Aussparung auf. Mittels der Aussparung ist es möglich, dass ein kompakterer Aufbau

des Injektors erreicht wird.

**[0013]** Besonders bevorzugt weist dabei die Spule elektrische Anschlusselemente, insbesondere zwei Pins, auf, welche zumindest teilweise von einem Gehäuseabschnitt umgeben sind, wobei der Gehäuseabschnitt zumindest teilweise in der Aussparung der gerollten Magnethülse angeordnet ist. Hierdurch kann auf einfache Weise ein kompakterer und platzsparender Aufbau erreicht werden.

**[0014]** Besonders bevorzugt ist die Aussparung in der gerollten Magnethülse im Bereich der ersten und zweiten Stoßkanten der Magnethülse vorgesehen.

**[0015]** Weiter bevorzugt umfasst der Aktor ferner einen Bodenbereich, welcher ringförmig vorstehend an einem Injektorgehäuse angeordnet ist. Der Bodenbereich ist dabei bevorzugt materialverbindend mit der gerollten Magnethülse an einem zweiten in Axialrichtung liegenden Ende der Magnethülse verbunden. Die materialverbindende Verbindung ist vorzugsweise eine Schweißverbindung. Die Verbindung muss hierbei einen Magnetfluss sicherstellen.

**[0016]** Weiter bevorzugt umfasst der Aktor ferner einen Deckel, welcher mit der gerollten Magnethülse an dem ersten in Axialrichtung liegenden Ende der Magnethülse verbunden ist. Auch diese Verbindung zwischen Deckel und Magnethülse ist bevorzugt materialverbindend ausgeführt und besonders bevorzugt mittels einer Schweißverbindung ausgebildet.

**[0017]** Vorzugsweise weist der Deckel einen in Axialrichtung des Injektors verlaufenden Schlitz auf, welcher an der Aussparung der gerollten Magnethülse angeordnet ist. Hierdurch ist es möglich, dass ein noch kompakterer Aufbau realisierbar ist, da der Gehäuseabschnitt, welcher die Anschlusselemente der Spule umgibt, auch in dem Schlitz des Deckels anordenbar ist.

**[0018]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Spule eine separate Umspritzung. Dadurch kann eine Fluidtichtigkeit der Spule weiter gesteigert werden. Für die Montage wird dabei die schon umspritzte Spule in die gerollte Magnethülse eingebracht, und anschließend an einer an der Spule vorgesehenen Dichtstelle mit der Finalumspritzung dicht umspritzt, oder der Innenbereich der Magnethülse mit eingebauter Spule nochmals umspritzt. Somit kann eine doppelte Sicherheit hinsichtlich einer Dichtigkeit der Spule erreicht werden.

**[0019]** Weiter bevorzugt ist der Boden des Magnetkreises vorzugsweise einstückig mit dem Injektorgehäuse ausgebildet.

**[0020]** Der erfindungsgemäße Injektor ist besonders bevorzugt ein Kraftstoffinjektor zum Einspritzen von Kraftstoff. Der Injektor kann dabei als direkt einspritzender Injektor unmittelbar an einem Brennraum angeordnet werden oder auch als Injektor zur Einspritzung an einem Saugbereich einer Brennkraftmaschine.

Zeichnung

**[0021]** Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. In der Zeichnung sind gleiche bzw. funktional gleiche Teile jeweils mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet. In der Zeichnung ist:

- 10 Figur 1 eine schematische, perspektivische Ansicht eines Injektors gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- 15 Figur 2 eine schematische Ansicht des Injektors von Figur 1 ohne montiertem Magnetkreis,
- Figur 3 eine schematische Ansicht des Injektors von Figur 1 mit montiertem Magnetkreis, und
- 20 Figur 4 eine schematische Ansicht einer Magnethülse eines Magnetaktors gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

- 25 **[0022]** Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 3 ein Injektor 1 gemäß einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Detail beschrieben. Wie aus der perspektivischen Gesamtansicht von Figur 1 ersichtlich ist, umfasst der Injektor 1 einen Magnetaktor 2, um ein Schließelement 14, welches an einem in Axialrichtung X-X des Injektors 1 liegenden Ende angeordnet ist, zu betätigen. Das Schließelement 14 ist mit einem Anker 21 verbunden, welcher durch den
- 30 Magnetaktor 2 bewegbar ist.

**[0023]** Neben dem Anker 21 umfasst der Magnetaktor 2 ferner einen Innenpol 22 (vgl. Figur 2), einen Trennring 26 und ein äußeres Magnetkreisbauteil, welches als gerollte Magnethülse 23 vorgesehen ist.

- 40 **[0024]** Die gerollte Magnethülse 23 ist zylindrisch und ist aus einem rechteckigen Streifenmaterial gerollt. Die gerollte Magnethülse ist dabei einlagig und weist eine erste Stoßkante 24 und eine zweite Stoßkante 25 auf. Im gerollten Zustand der Magnethülse liegen die erste und zweite Stoßkante 24, 25 aneinander.

- 45 **[0025]** Um eine Montage der gerollten Magnethülse zu vereinfachen und insbesondere einen Spalt zwischen den beiden Stoßkanten 24, 25 zu vermeiden, weist die Magnethülse 23 einen vorstehenden Bereich 4 und eine Ausnehmung 5 auf. Wie aus den Figuren 1 und 3 ersichtlich ist, ist hierbei eine formschlüssige Verbindung zwischen dem vorstehenden Bereich 4 und der Ausnehmung 5 vorgesehen. Der vorstehende Bereich 4 dieses Ausführungsbeispiels weist eine halbkreisförmige Form auf und führt über einen geradlinigen Halsbereich zur ersten Stoßkante 24. Geometrisch entsprechend ist die Ausnehmung 5 an der zweiten Stoßkante 25 gebildet, um eine formschlüssige Verbindung zwischen dem vor-

stehenden Bereich 4 und der Ausnehmung 5 zu ermöglichen.

**[0026]** Die Magnethülse 23 weist ferner in Axialrichtung X-X eine Aussparung 3 auf. Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, ist die Aussparung 3 im Bereich der ersten und zweiten Stoßkante 24, 25 gebildet.

**[0027]** Der Magnetkreis des Magnetaktors 2 umfasst ferner zwei elektrische Anschlusselemente 8 in Form von Pins. Die elektrischen Anschlusselemente 8 sind mittels eines Gehäuseabschnitts 9 teilweise umspritzt (vgl. Figur 3). Hierbei ist der Gehäuseabschnitt 9 der elektrischen Anschlusselemente 8 zumindest teilweise in der Aussparung 3 in der gerollten Magnethülse 23 angeordnet. Hierdurch kann ein besonders kompakter Aufbau erreicht werden.

**[0028]** An die elektrischen Anschlusselemente 8 wird nach erfolgter Montage des Magnetaktors 2 noch eine Steckeraufnahme 13 angespritzt.

**[0029]** Der Magnetaktor 2 umfasst ferner einen Bodenbereich 27 und einen Deckel 28. Der Deckel 28 ist an einem ersten in Axialrichtung X-X des Injektors liegenden Ende der Magnethülse 23 angeordnet. Der Bodenbereich 27 ist an einem zweiten in Axialrichtung X-X liegenden Ende der Magnethülse 23 angeordnet. Wie insbesondere aus Figur 3 ersichtlich ist, weist der Deckel 28 einen Schlitz 29 auf. Der Schlitz 29 weist eine Breite in Umfangsrichtung auf, welche einer Breite der Aussparung 3 in der Magnethülse 23 entspricht. Dadurch kann eine problemlose Aufnahme des Gehäuseabschnitts 9 der elektrischen Anschlusselemente 8 erreicht werden.

**[0030]** Wie aus den Figuren 1 und 3 weiter ersichtlich ist, ist der Bodenbereich 27 mittels einer ersten Schweißnaht 11 mit der Magnethülse 23 verbunden. Die erste Schweißnaht 11 ist dabei entlang des Umfangs vollständig umlaufend vorgesehen. Weiterhin ist der Deckel 28 mit einer zweiten Schweißnaht 12 mit der Magnethülse 23 verbunden. Die zweite Schweißnaht 12 ist dabei ebenfalls in Umfangsrichtung vollständig zwischen dem Deckel 28 und der Magnethülse 23 ausgebildet.

**[0031]** Das Schließelement 14 ist mit dem Anker 21 (vgl. Figur 2) verbunden, wobei ein Rückstellelement 15 das Schließelement 14 immer in den Ruhezustand zurückstellt, in welchem der Magnetaktor 2 nicht betätigt ist.

**[0032]** Somit kann erfindungsgemäß eine sehr kostengünstig herstellbare, gerollte Magnethülse 23 bereitgestellt werden, welche aus einem rechteckigen Streifenmaterial gerollt werden kann. Um eine sichere Verbindung der aneinanderstoßenden Kantenbereiche der gerollten Magnethülse 23 sicherzustellen, ist eine formschlüssige Verbindung, umfassend den vorstehenden Bereich 4 und eine geometrisch entsprechend gebildete Ausnehmung 5 vorgesehen. Dadurch kann insbesondere eine Montage des Magnetaktors 2 vereinfacht werden. Die Spule des Magnetaktors 2 kann ferner noch eine separate Umspritzung aufweisen und in die gerollte Magnethülse 23 eingelegt werden und dann vor Montage des Deckels 28 eine zusätzliche Umspritzung im Innenbereich zwischen der Magnethülse 23 und der Spule vor-

gesehen werden, um eine verbesserte Dichtheit zu erreichen. In einem letzten Schritt wird dann der Deckel 28 an der Magnethülse 23 fixiert.

**[0033]** Figur 4 zeigt eine alternative Ausgestaltung einer formschlüssigen Verbindung eines Injektors gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung. Wie aus Figur 4 ersichtlich ist, ist hierbei bei der formschlüssigen Verbindung zwischen dem vorstehenden Bereich 4 und der Ausnehmung 5 an den beiden Stoßkanten 24, 25 eine Einschnürung 6 vorgesehen. Hierdurch weist der vorstehende Bereich 4 die Form eines Puzzle-Teils auf. Hierdurch kann eine besonders sichere formschlüssige Verbindung zwischen den beiden freien Enden der gerollten Magnethülse 23 in Umfangsrichtung erreicht werden.

**[0034]** Weiterhin ist eine Schweißverbindung zwischen der ersten Stoßkante 24 und der zweiten Stoßkante 25 vorgesehen, welche in diesem Ausführungsbeispiel einen ersten Schweißpunkt 16 und einen zweiten Schweißpunkt 17 umfasst. Die beiden Schweißpunkte sind dabei an den Stoßkanten 24, 25 jeweils an den in Axialrichtung X-X liegenden Enden vorgesehen.

**[0035]** Somit kann erfindungsgemäß ein Injektor bereitgestellt werden, welcher einen besonders kostengünstigen Magnetaktor aufweist. Der Injektor wird besonders bevorzugt zur Einspritzung von Kraftstoff in eine Brennkraftmaschine verwendet.

## 30 Patentansprüche

1. Injektor zum Einspritzen eines Fluids, insbesondere eines Kraftstoffs, umfassend:

- einen Magnetaktor (2) zur Betätigung eines Schließelements (14), welches eine Durchgangsöffnung freigibt und verschließt,
- wobei der Magnetaktor (2) einen mit dem Schließelement (14) verbundenen Anker (21), einen Innenpol (22) und ein äußeres Magnetkreisbauteil umfasst,

**dadurch gekennzeichnet,**

**dass** das äußere Magnetkreisbauteil eine aus einem Streifenmaterial gerollte Magnethülse (23) aufweist, wobei die gerollte Magnethülse (23) einlagig ist und eine erste Stoßkante (24) und eine zweite Stoßkante (25) aufweist, welche im gerollten Zustand der Magnethülse (23) aneinander anliegen, wobei die erste Stoßkante (24) wenigstens einen vorstehenden Bereich (4) aufweist und die zweite Stoßkante (25) wenigstens eine Ausnehmung (5) aufweist, wobei der vorstehende Bereich (4) im gerollten Zustand der Magnethülse (23) formschlüssig in der Ausnehmung (5) angeordnet ist.

2. Injektor nach Anspruch 1, wobei der vorstehende Bereich (4) eine Einschnürung (6) aufweist.

3. Injektor nach Anspruch 1 oder 2, wobei die erste Stoßkante (24) mit der zweiten Stoßkante (25) mittels einer Schweißverbindung (16, 17) verbunden ist.
4. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die gerollte Magnethülse (23) an einem in Axialrichtung (X-X) des Injektors liegenden ersten Ende eine Aussparung (3) aufweist.
5. Injektor nach Anspruch 4, wobei der Magnetaktor (2) ferner elektrische Anschlusselemente (8) umfasst, welche zumindest teilweise von einem Gehäuseabschnitt (9) umgeben sind, wobei der Gehäuseabschnitt (9) zumindest teilweise in der Aussparung (3) angeordnet ist.
6. Injektor nach Anspruch 4 oder 5, wobei die Aussparung (3) im Bereich der ersten und zweiten Stoßkante (24, 25) der Magnethülse (23) vorgesehen ist.
7. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Magnetaktor (2) ferner einen Bodenbereich (27) umfasst, welcher ringförmig vorstehend an einem Injektorgehäuse (10) angeordnet ist und mit der gerollten Magnethülse (23) an einem zweiten in Axialrichtung (X-X) des Injektors liegenden Ende der Magnethülse (23) verbunden ist.
8. Injektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Magnetaktor (2) ferner einen Deckel (28) umfasst, welcher mit der gerollten Magnethülse (23) an dem ersten in Axialrichtung (X-X) liegenden Ende der Magnethülse (23) verbunden ist.
9. Injektor nach Anspruch 8, wobei der Deckel (28) einen in Axialrichtung (X-X) verlaufenden Schlitz (29) aufweist, welcher an der Aussparung (3) der gerollten Magnethülse (23) angeordnet ist.
10. Injektor nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei zwischen dem Bodenbereich (27) und der Magnethülse (23) eine erste Schweißverbindung (11) vorgesehen ist und/oder zwischen dem Deckel (28) und der Magnethülse (23) eine zweite Schweißverbindung (12) vorgesehen ist.

## Claims

1. Injector for injecting a fluid, in particular a fuel, comprising:
  - a magnetic actuator (2) for actuating a closing element (14) which opens and closes a passage opening,
  - wherein the magnetic actuator (2) comprises an armature (21) connected to the closing ele-

ment (14), an inner pole (22), and an outer magnetic circuit component,

## characterized

in that the outer magnetic circuit component has a magnetic sleeve (23) rolled from a material strip, wherein the rolled magnetic sleeve (23) is of single-layer form and has a first abutting edge (24) and a second abutting edge (25) which bear against one another in the rolled state of the magnetic sleeve (23), wherein the first abutting edge (24) has at least one projecting region (4) and the second abutting edge (25) has at least one recess (5), wherein the projecting region (4) is arranged in form-fitting fashion in the recess (5) in the rolled state of the magnetic sleeve (23) .

2. Injector according to Claim 1, wherein the projecting region (4) has a constriction (6).
3. Injector according to Claim 1 or 2, wherein the first abutting edge (24) is connected to the second abutting edge (25) by means of a welded connection (16, 17) .
4. Injector according to any of the preceding claims, wherein the rolled magnetic sleeve (23) has a cutout (3) at a first end situated in an axial direction (X-X) of the injector.
5. Injector according to Claim 4, wherein the magnetic actuator (2) furthermore comprises electrical connector elements (8) which are at least partially surrounded by a housing portion (9), wherein the housing portion (9) is arranged at least partially in the cutout (3).
6. Injector according to Claim 4 or 5, wherein the cutout (3) is provided in the region of the first and second abutting edges (24, 25) of the magnetic sleeve (23) .
7. Injector according to any of the preceding claims, wherein the magnetic actuator (2) furthermore comprises a base region (27) which is arranged in a ring-shaped projecting manner on an injector housing (10) and which is connected to the rolled magnetic sleeve (23) at a second end, situated in the axial direction (X-X) of the injector, of the magnetic sleeve (23).
8. Injector according to any of the preceding claims, wherein the magnetic actuator (2) furthermore comprises a cover (28) which is connected to the rolled magnetic sleeve (23) at the first end, situated in the axial direction (X-X), of the magnetic sleeve (23).
9. Injector according to Claim 8, wherein the cover (28)

has a slot (29) which runs in the axial direction (X-X) and which is arranged at the cutout (3) of the rolled magnetic sleeve (23).

10. Injecteur according to any of Claims 7 to 9, wherein a first welded connection (11) is provided between the base region (27) and the magnetic sleeve (23) and/or a second welded connection (12) is provided between the cover (28) and the magnetic sleeve (23).

## Revendications

1. Injecteur pour l'injection d'un fluide, en particulier d'un carburant, comprenant :

- un actionneur magnétique (2) pour l'actionnement d'un élément de fermeture (14) qui ouvre et ferme une ouverture de passage,
- l'actionneur magnétique (2) comprenant un induit (21) connecté à l'élément de fermeture (14), un pôle intérieur (22) et un composant de circuit magnétique extérieur,

### caractérisé en ce que

le composant de circuit magnétique extérieur présente une douille magnétique (23) enroulée à partir d'un matériau en bande,

la douille magnétique enroulée (23) étant monocouche et présentant une première arête de butée (24) et une deuxième arête de butée (25) qui s'appliquent l'une contre l'autre dans l'état enroulé de la douille magnétique (23),

la première arête de butée (24) présentant au moins une région saillante (4) et la deuxième arête de butée (25) présentant au moins un évidement (5), la région saillante (4), dans l'état enroulé de la douille magnétique (23), étant disposée par engagement par correspondance de formes dans l'évidement (5).

2. Injecteur selon la revendication 1, dans lequel la région saillante (4) présente un rétrécissement (6) .

3. Injecteur selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la première arête de butée (24) est connectée à la deuxième arête de butée (25) au moyen d'une connexion soudée (16, 17).

4. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la douille magnétique enroulée (23) présente un évidement (3) au niveau d'une première extrémité située dans la direction axiale (X-X) de l'injecteur.

5. Injecteur selon la revendication 4, dans lequel l'actionneur magnétique (2) comprend en outre des éléments de raccordement électriques (8) qui sont au

moins en partie entourés par une portion de boîtier (9), la portion de boîtier (9) étant au moins en partie disposée dans l'évidement (3).

6. Injecteur selon la revendication 4 ou 5, dans lequel l'évidement (3) est prévu dans la région de la première et de la deuxième arête de butée (24, 25) de la douille magnétique (23).

7. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'actionneur magnétique (2) comprend en outre une région de fond (27) qui est disposée en saillie sous forme annulaire au niveau d'un boîtier d'injecteur (10) et qui est connectée à la douille magnétique enroulée (23) au niveau d'une deuxième extrémité de la douille magnétique (23) située dans la direction axiale (X-X) de l'injecteur.

8. Injecteur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'actionneur magnétique (2) comprend en outre un couvercle (28) qui est connecté à la douille magnétique enroulée (23) au niveau de la première extrémité de la douille magnétique (23) située dans la direction axiale (X-X).

9. Injecteur selon la revendication 8, dans lequel le couvercle (28) présente une fente (29) s'étendant dans la direction axiale (X-X), laquelle est disposée au niveau de l'évidement (3) de la douille magnétique enroulée (23).

10. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, dans lequel une première connexion soudée (11) est prévue entre la région de fond (27) et la douille magnétique (23) et/ou une deuxième connexion soudée (12) est prévue entre le couvercle (28) et la douille magnétique (23) .

Fig. 1

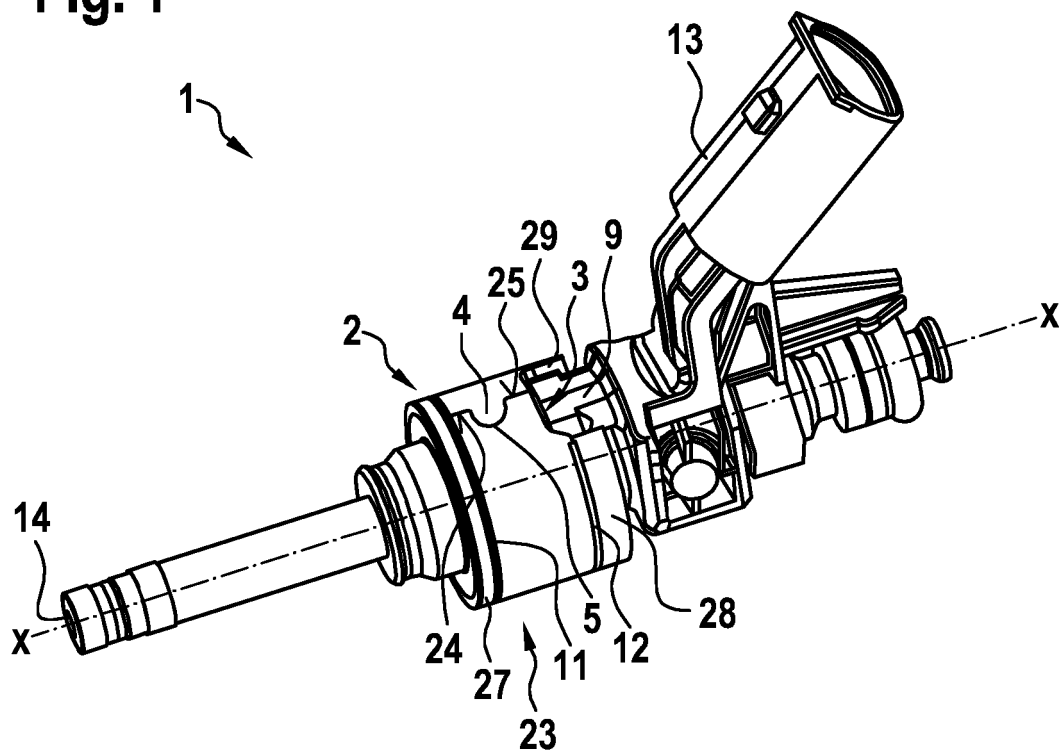


Fig. 2

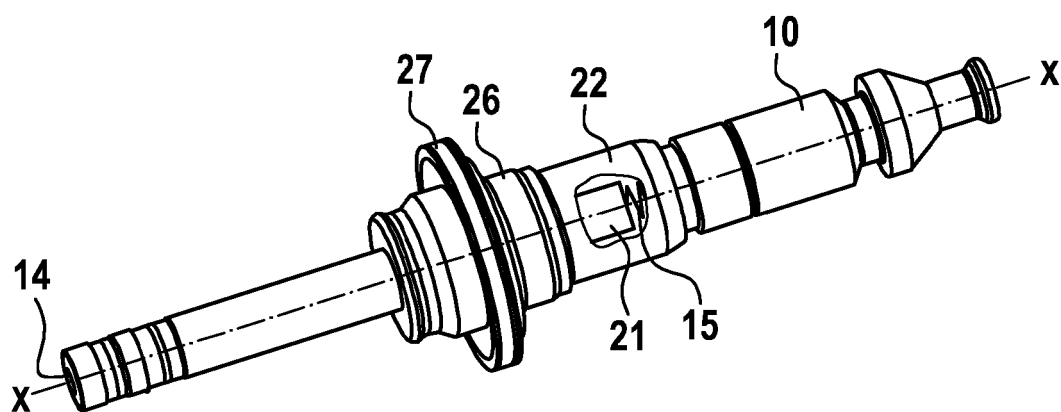


Fig. 3

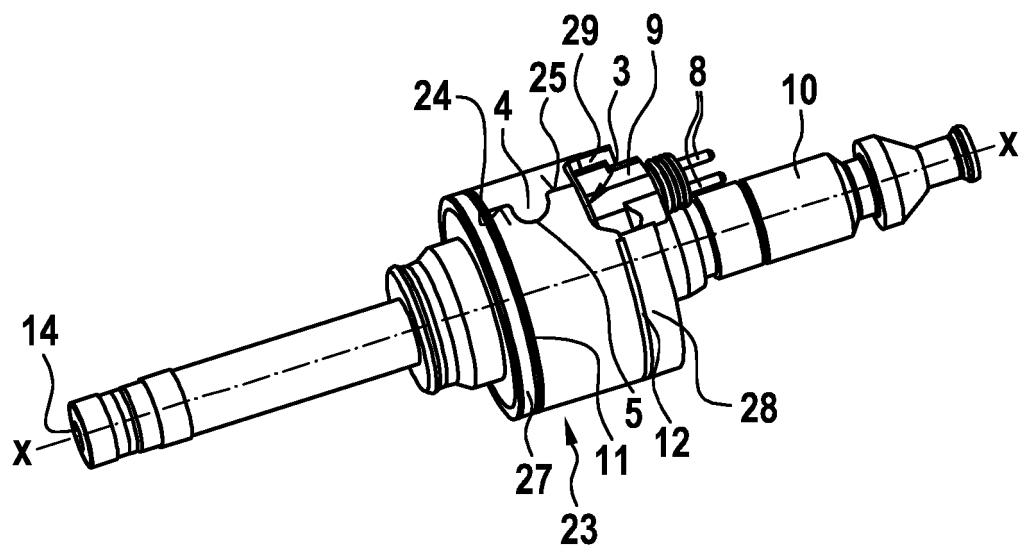
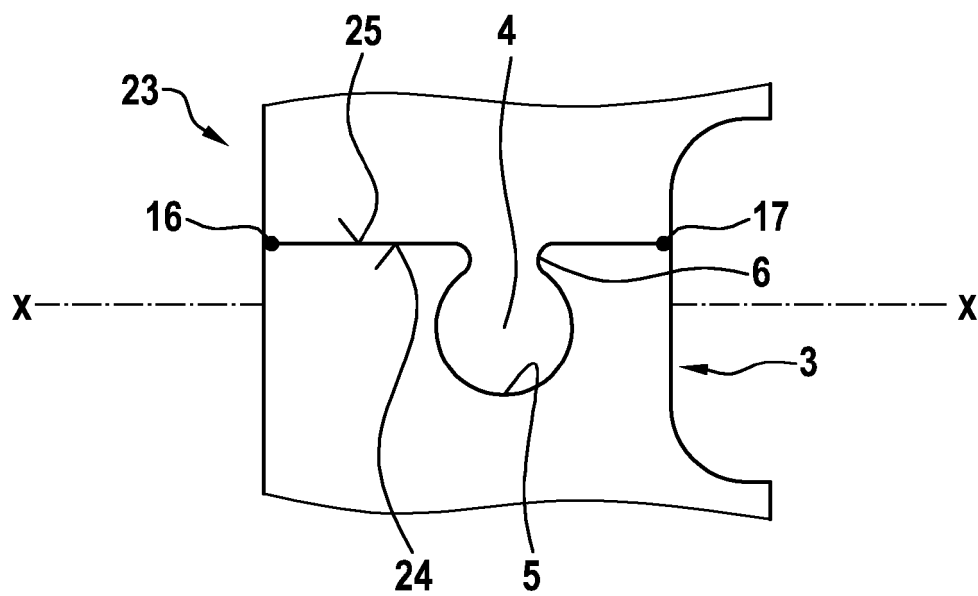


Fig. 4



**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**

- EP 1062421 B1 [0002]
- WO 2005061150 A1 [0003]