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

(11) EP 1 200 729 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
06.10.2004 Patentblatt 2004/41

(21) Anmeldenummer: **00958155.4**

(22) Anmeldetag: **14.07.2000**

(51) Int Cl.[7]: **F02M 51/06**, F02M 61/16

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2000/002337

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2001/004487 (18.01.2001 Gazette 2001/03)

(54) VERFAHREN ZUR EINSTELLUNG DES VENTILHUBS EINES EINSPRITZVENTILS

METHOD FOR ADJUSTING THE VALVE LIFT OF AN INJECTION VALVE

PROCEDE DE REGLAGE DE LA LEVEE DE LA SOUPAPE D'INJECTION

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **14.07.1999 DE 19932762**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.2002 Patentblatt 2002/18

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **REITER, Ferdinand**
D-71706 Markgroeningen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 19 640 782 **DE-A- 19 723 953**
DE-A- 19 744 739

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 02, 29. Februar 2000 (2000-02-29) & JP 11 324851 A (DENSO CORP), 26. November 1999 (1999-11-26)**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 200 729 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Einstellung des Ventilhubs eines Einspritzventiles nach der Gattung des Anspruches 1.

[0002] Es ist schon ein Verfahren zur Herstellung eines Ventiles bekannt (EP 0 497 931 B1), bei dem zur Einstellung des Ventilnadelhubes ein Ventilsitzteil bestehend aus einem Ventilsitzkörper und einem Lochkörper zwischen zwei Schweißnähten verformt wird, was zu einer Beschädigung der Schweißnähte und zu Verformungen am Ventilsitzkörper führen kann.

[0003] Außerdem ist aus der DE 196 40 782 A1 bereits ein Verfahren zur Einstellung des Ventilhubs an einem Einspritzventil bekannt, bei dem der Ventilsitzträger plastisch verformt wird, indem am Umfang des Ventilsitzträgers eine Einschnürung eingebracht wird. Dabei wird grundsätzlich ausgehend von einem rohr- bzw. hülsenförmigen zylindrischen Bauteil die Verformung vorgenommen. Die Deformierung des Ventilsitzträgers erfolgt also unmittelbar zur Einstellung des Ventilhubs.

Vorteile der Erfindung

[0004] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Einstellung des Ventilhubs eines Einspritzventils mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß auf einfache Art und Weise der Hub der Ventilnadel einstellbar ist, ohne dass dabei die Gefahr einer unerwünschten Krafteinwirkung auf das Ventilsitzelement besteht.

[0005] In besonders vorteilhafter Weise kann der Ventilhub sehr feinfühlig und definiert eingestellt werden. Gegenüber den bekannten Hubeinstellverfahren erlaubt das erfindungsgemäße Verfahren eine prozesssichere Einstellung mit noch engeren Toleranzen.

[0006] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des in dem Anspruch 1 angegebenen Verfahrens möglich.

[0007] Besonders vorteilhaft ist es, die wenigstens eine Erhöhung am Anschlussteil/Ventilsitzträger so auszubilden, daß sie um 360° umläuft. Dabei kann die Erhöhung als Wulst besonders durch Rollieren eingebracht werden.

[0008] Die die Verformung der Erhöhung bewirkenden Verformungswerkzeuge wirken in vorteilhafter Weise in radialer Richtung auf die Erhöhung ein. Wird mit einem Verformungswerkzeug eine axiale Kraft auf die Erhöhung aufgebracht, so muss das Verformungswerkzeug derart gestaltet sein, dass die Verformungsrichtung der Erhöhung trotzdem radial ist.

Zeichnung

[0009] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines Einspritzventils, an dem eine erfindungsgemäße Hubeinstellung möglich ist, Figur 2 ein erstes Beispiel eines Verformungswerkzeugs, Figur 3 ein zweites Beispiel eines Verformungswerkzeugs, Figur 4 ein drittes Beispiel eines Verformungswerkzeugs und Figur 5 ein viertes Beispiel eines Verformungswerkzeugs.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0010] Das in der Figur 1 teilweise dargestellte elektromagnetisch betätigbare Ventil in der Form eines Brennstoffeinspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen eignet sich insbesondere zum direkten Einspritzen von Brennstoff in einen nicht gezeigten Brennraum. Das Brennstoffeinspritzventil hat einen von einer Magnetspule 1 umgebenen, rohrförmigen Kern 2 als sogenannten Innenpol. Ein Spulenkörper 3 nimmt eine Bewicklung der Magnetspule 1 auf und ermöglicht in Verbindung mit dem Kern 2 einen besonders kompakten Aufbau des Einspritzventils im Bereich der Magnetspule 1. Als erregbare Betätigungselemente eignen sich anstelle eines elektromagnetischen Kreises auch Piezoaktoren oder magnetostriktive Aktoren.

[0011] Mit einem unteren Kernende 9 des Kerns 2 ist konzentrisch zu einer Ventillängsachse 10 dicht ein rohrförmiges metallenes Zwischenteil 12 beispielsweise durch Schweißen verbunden und umgibt das Kernende 9 teilweise axial. Stromabwärts des Spulenkörpers 3 und des Zwischenteils 12 erstreckt sich ein weitgehend rohrförmiger, jedoch zur Anwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Einstellung des Ventilhubs vorgeformter Ventilsitzträger 16, der beispielsweise fest mit dem Zwischenteil 12 verbunden ist. In dem als Anschlussteil dienenden und eine dünnwandige Hülse darstellenden Ventilsitzträger 16 verläuft eine Längsöffnung 18. In der Längsöffnung 18 ist eine z.B. stangenförmige Ventilnadel 19, die an ihrem stromabwärtigen Ende einen Ventilschließabschnitt 21 aufweist, angeordnet.

[0012] Die Betätigung des Einspritzventils erfolgt in bekannter Weise z.B. elektromagnetisch. Zur axialen Bewegung der Ventilnadel 19 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft einer Rückstellfeder 25 bzw. Schließen des Einspritzventils dient der elektromagnetische Kreis mit der Magnetspule 1, dem Kern 2 und einem Anker 26. Der Anker 26 ist mit dem dem Ventilschließabschnitt 21 abgewandten Ende der Ventilnadel 19 durch eine Schweißnaht verbunden und auf den Kern 2 ausgerichtet. In das stromabwärts liegende, dem Kern 2 abgewandte Ende des Ventilsitzträgers 16 ist in der Längsöffnung 18 eine Führungs- und Sitzeinheit durch Schweißen dicht montiert.

[0013] Diese Führungs- und Sitzeinheit umfasst drei scheibenförmige Elemente, die mit ihren Stirnflächen

unmittelbar aneinander liegen. In stromabwärtiger Richtung folgen dabei aufeinander ein Führungselement 27, ein Drallelement 28 und ein Ventilsitzelement 29. Während das Führungselement 27 und das Drallelement 28 vollständig innerhalb der Längsöffnung 18 angeordnet sind, ragt das Ventilsitzelement 29 mit einer gestuften Außenkontur nur teilweise in die Längsöffnung 18 hinein. Im Bereich einer nach außen ragenden Schulter 30 ist das Ventilsitzelement 29 fest und dicht mit dem Ventilsitzträger 16 an dessen stromabwärtiger Stirnseite verbunden. Das Führungselement 27, das Drallelement 28 und das Ventilsitzelement 29 sind untereinander ebenfalls fest verbunden, wobei sich eine Schweißnaht am äußeren Umfang der drei Elemente 27, 28 und 29 anbietet.

[0014] Zur Führung der Ventilnadel 19 während der Axialbewegung entlang der Ventillängsachse 10 dient eine Führungsöffnung des Zwischenteils 12 sowie eine Führungsöffnung im Führungselement 27. Der sich stromabwärts z.B. kegelförmig verjüngende Ventilschließabschnitt 21 wirkt mit einer sich in Strömungsrichtung kegelstumpfförmig verjüngenden Ventilsitzfläche 32 des Ventilsitzelements 29 zusammen. Von der Ventilsitzfläche 32 ausgehend erstreckt sich wenigstens eine Austrittsöffnung 33 durch das Ventilsitzelement 29. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Austrittsöffnung 33 schräg geneigt zur Ventillängsachse 10 ausgeführt, die in einem. konvex gewölbten Abspritzbereich des Ventilsitzelements 29 endet. Der die Austrittsöffnung 33 durchströmende Brennstoff ist drallbehaftet, da ihm vor der Ventilsitzfläche 32 im Drallelement 28, in dem beispielsweise mehrere tangential verlaufende Drallkanäle vorgesehen sind, eine zerstäubungsverbessernde Drallkomponente aufgeprägt wird.

[0015] Eine Endstellung der Ventilnadel 19 ist bei nicht erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ventilschließabschnitts 21 an der Ventilsitzfläche 32 festgelegt, während sich die andere Endstellung der Ventilnadel 19 bei erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ankers 26 am Kernende 9 des Kerns 2 ergibt. Die Wegstrecke zwischen den beiden Endstellungen stellt den ventilhub dar, der erfindungsgemäß einstellbar ist. Die Magnetspule 1 ist von einem topfförmigen Ventilgehäuse 35 umgeben, das als sogenannter Außenpol dient. Mit seinem dem Ventilsitzelement 29 zugewandten unteren Ende ist das Ventilgehäuse 35 fest auf dem Ventilsitzträger 16 z.B. mittels einer Schweißnaht aufgebracht.

[0016] Der z. B. aus einem ferritischen, den Magnetfluss leitenden Material bestehende Ventilsitzträger 16 umschließt das axial bewegliche Ventilteil bestehend aus Anker 26 und Ventilnadel 19 mit dem Ventilschließabschnitt 21 sowie teilweise die Führungs- und Sitzeinheit. Der Ventilsitzträger 16 ist langgestreckt ausgeführt, wobei der Ventilsitzträger 16 sogar die Hälfte oder mehr der gesamten axialen Erstreckungslänge des Einspritzventils ausmachen kann. Mit dieser Ausbildung des Ventilsitzträgers 16 kann der Abspritzpunkt des Einspritzventils weit vorgesetzt werden, was bei bestimmten Brennkraftmaschinen aufgrund eigenwilliger Formgebung und begrenzten Bauraums wünschenswert sein kann. Bei Verwendung des Brennstoffeinspritzventils als Direkteinspritzventil kann der Abspritzpunkt so optimal an eine gewünschte Stelle des Brennraums gesetzt werden. Bei üblichen Einbaulagen von Einspritzventilen für die Saugrohreinspritzung bedeutet eine solche Ausführung, dass das Brennstoffeinspritzventil mit seinem stromabwärtigen Ende und damit mit seinem Zumess- und Abspritzbereich deutlich in das Ansaugrohr hineinreicht. Hierdurch kann durch das gezielte Abspritzen auf ein oder mehrere Einlaßventile eine Wandbenetzung des Ansaugrohrs weitgehend vermieden und als Folge daraus die Abgasemission der Brennkraftmaschine reduziert werden.

[0017] Durch den Einsatz der relativ billigen Hülse für den Ventilsitzträger 16 wird es möglich, auf in Einspritzventilen übliche Drehteile, die aufgrund ihres größeren Außendurchmessers voluminöser und bei der Herstellung teurer als der Ventilsitzträger 16 sind, zu verzichten.

[0018] Ein in einer am äußeren Umfang des Ventilsitzträgers 16 eingebrachten Nut 40 angeordnetes Dichtelement 41 dient zur Abdichtung zwischen dem Umfang des Einspritzventils und einer nicht dargestellten Ventilaufnahme im Zylinderkopf oder an einer Ansaugleitung der Brennkraftmaschine. Das Dichtelement 41 ist z.B. aus einem Kunststoff, wie PTFE hergestellt.

[0019] Der Ventilsitzträger 16 zeichnet sich dadurch aus, dass wenigstens eine radial nach außen stehende Erhöhung bzw. Wölbung in Form einer Wulst 43 vorgesehen ist, die beispielsweise in Umfangsrichtung vollständig umläuft. Über die axiale Länge des Ventilsitzträgers 16 können auch mehrere radiale Wülste 43 ausgebildet sein. Zusätzlich zu der wenigstens einen radial nach außen stehenden Wulst 43 können in einem anderen Erstreckungsbereich des Ventilsitzträgers 16 auch mehrere über den Umfang verteilte, die Steifigkeit erhöhende, vertiefte Ausformungen in Form von Sicken 44 vorgesehen sein. Diese Sicken 44 weisen dabei eine gewisse Längserstreckung auf. In den beispielsweise durch Tiefziehen oder aus einem Rohr durch Umformen hergestellten Ventilsitzträger 16 wird die Wulst 43 z.B.. durch Rollieren eingebracht. Vor dem eigentlichen Vorgang des Einstellens des Ventilhubs liegt also ein vorgeformtes Bauteil vor, das wenigstens eine nach außen gerichtete radiale Erhöhung in Form einer Wulst 43 aufweist.

[0020] Zur genauen Einstellung des Hubes der Ventilnadel 19 wird der Umfang des Ventilsitzträgers 16 plastisch verformt, und zwar im Bereich der Wulst 43. Dabei wird, wie es der Pfeil 45 andeutet, mit einer radialen Krafteinwirkung auf die Wulst 43 eine Verformung der Wulst 43 vorgenommen. Auf diese Weise lässt sich der Ventilsitzträger 16 in seiner axialen Länge sehr feinfühlig und definiert verändern, insbesondere vergrößern, wodurch eine sehr exakte Einstellung des Ventilhubs

möglich ist.

[0021] Vor dem Verformungsprozess der Wulst 43 wird zunächst in bekannter Weise eine Messung der statischen, während des statischen Öffnungszustandes des Ventiles abgegebenen Brennstoffmenge als Istmenge vorgenommen. Diese Istmenge wird mit einer vorgegebenen Sollmenge des abzuspritzenden Brennstoffes in einem Rechner verglichen und daraus ein Sollhub der Ventilnadel 19 bestimmt. Bei einer anderen Einstellmethode wird mittels eines Wegmessgerätes der tatsächliche Isthub der Ventilnadel 19 gemessen und in einem Rechner mit dem vorgegebenen Sollhub verglichen. Aufgrund des vom Rechner ermittelten Unterschiedes zwischen dem Isthub und dem Sollhub der Ventilnadel 19 wird ein Steuersignal erzeugt, das zur Betätigung eines Verformungswerkzeugs 48 dient. Das Verformungswerkzeug 48 wird nachfolgend derart und so lange zur plastischen Verformung des Ventilsitzträgers 16 betätigt, bis der tatsächliche Hub (Isthub) der Ventilnadel 19 dem Sollhub entspricht.

[0022] In den Figuren 2 bis 5 sind mehrere Möglichkeiten der erfindungsgemäßen Verformung des Ventilsitzträgers 16 im Bereich der Wulst 43 zur Einstellung des Ventilhubs dargestellt. In Figur 2 ist ein Verformungswerkzeug 48 gezeigt, das aus zwei Halbschalen 49 besteht. Beide Halbschalen 49 besitzen einen inneren gewölbten Bereich, mit dem sie die Wulst 43 des Ventilsitzträgers 16 über einen großen Teil des Umfangs umgreifen können. Entsprechend den Pfeilrichtungen wird mit den Halbschalen 49 eine radiale Kraft auf den Ventilsitzträger 16 aufgebracht, so dass dieser sich in seiner axialen Länge verändert.

[0023] Ein vergleichbares Verformungswerkzeug 48 ist in Figur 3 dargestellt, bei dem jedoch anstelle von zwei Halbschalen 49 vier Werkzeugsegmente 50 am Ventilsitzträger 16 im Bereich der Wulst 43 angreifen. Die Pfeile verdeutlichen wiederum die Richtung der Krafteinwirkung. Die vier Werkzeugsegmente 50 umgreifen jeweils ca. ¼ des Umfangs der Wulst 43.

[0024] Figur 4 soll zwei Verformungsmöglichkeiten verdeutlichen. In einer ersten Variante wird das Ventil in nicht dargestellter Weise in seiner Lage fixiert, und das Verformungswerkzeug 48 mit wenigstens einer Rolle 51 wird in Richtung des - Radialpfeils auf den Ventilsitzträger 16 zubewegt und umkreist den Ventilsitzträger 16 zur Verformung der Wulst 43 entsprechend dem Pfeil in Umfangsrichtung. In einer zweiten Variante kann jedoch auch das Rollwerkzeug 48, 51 fixiert sein, und das Ventil wird auf das Rollwerkzeug 48, 51 zubewegt und in eine Rotationsbewegung versetzt. Möglich ist ebenfalls, dass sowohl das Ventil mit seinem Ventilsitzträger 16 als auch das Rollwerkzeug 48, 51 aufeinander zubewegt und beide in Rotation versetzt werden.

[0025] Eine weitere Verformungsmöglichkeit zeigt Figur 5. Dabei erfolgt die Krafteinwirkung auf die Wulst 43 durch das Verformungswerkzeug 48 in axialer Richtung. Das Verformungswerkzeug 48 besteht aus wenigstens zwei Werkzeugsegmenten 52, die jeweils eine konische Innenfläche 53 besitzen, die bei Verwendung des Verformungswerkzeugs 48 zum Ventilsitzträger 16 hin gerichtet sind. Die Konizität der Werkzeugsegmente 52 verläuft dabei so, dass bei einem axialen Verschieben der Werkzeugsegmente 52 die Wulst 43 in ihrer radialen Höhe reduziert wird.

[0026] Die Verformung der Wulst 43 kann auch durch Magnetumformen erfolgen. Im Bereich der Wulst 43 wird dazu ein örtlich begrenztes starkes Magnetfeld erzeugt. Da der Ventilsitzträger 16 beispielsweise ferritisch ist; können über die Stärke des Magnetfeldes die Verformung der Wulst 43 und damit der Ventilhub gezielt eingestellt werden.

[0027] Die Genauigkeit der Einstellung des Ventilhubs kann durch die Geometrie der Wulst 43 (wie z.B. der Flankenwinkel und der Radius) bzw. durch die Blechdicke des Ventilsitzträgers 16 beeinflusst werden.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Einstellung des Ventilhubs eines Einspritzventiles, insbesondere eines Brennstoffeinspritzventiles für Brennkraftmaschinen, mit einem Brennstoffeinlass, mit einer erregbaren Betätigungseinrichtung, durch die eine Ventilnadel mit einem Ventilschließglied bewegbar ist, mit einem an einem Ventilsitzelement ausgebildeten festen Ventilsitz, mit dem das Ventilschließglied zum Öffnen und Schließen des Ventils zusammenwirkt, mit einem Brennstoffauslass, und mit einem Anschlussteil (16), das eine innere Längsöffnung (18) zur Aufnahme der Ventilnadel (19) aufweist und das mit dem Ventilsitzelement direkt oder indirekt verbunden ist, wobei die Ventilnadel zwischen einer Ventilschließstellung und einer Ventiloffenstellung einen Hub ausführt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussteil (16) vorgeformt wird, indem wenigstens eine radial nach außen stehende Erhöhung (43) ausgebildet wird und zur Änderung des Hubs der Ventilnadel (19) die Erhöhung (43) in.radialer Richtung zur Längsöffnung (18) hin plastisch verformt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhung am Anschlussteil (16) als umlaufende Wulst (43) ausgebildet wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erhöhung (43) durch Rollieren eingebracht wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung der Erhöhung (43) mit einem Verformungswerkzeug (48) vorgenommen wird, das aus zwei Halbschalen (49) besteht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung der Erhöhung (43) mit einem Verformungswerkzeug (48) vorgenommen wird, das vier Werkzeugsegmente (50) aufweist.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die werkzeugsegmente (49, 50) innere gewölbte Bereiche haben, mit denen sie die Erhöhung (43) umgreifen.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung der Erhöhung (43) mit einem Verformungswerkzeug (48) vorgenommen wird, das als Rollwerkzeug wenigstens eine an der Erhöhung (43) angreifende Rolle (51) besitzt.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung der Erhöhung (43) mit einem Verformungswerkzeug (48) vorgenommen wird, das aus wenigstens zwei Werkzeugsegmenten (52) besteht, die konische Innenflächen (53) besitzen.

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verformung der Erhöhung (43) durch Magnetumformen erfolgt.

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Anschlussteil (16) aus einem ferritischen, den Magnetfluss leitenden Material hergestellt ist.

Claims

1. Method for setting the valve stroke of an injection valve, in particular of a fuel injection valve for internal combustion engines, with a fuel inlet, with an excitable actuating device, by means of which a valve needle having a valve-closing member can be moved, with a fixed valve seat which is formed on a valve-seat element and with which the valve-closing member cooperates in order to open and close the valve, with a fuel outlet, and with a connection part (16) which has an inner longitudinal orifice (18) for receiving the valve needle (19) and which is connected directly or indirectly to the valve-seat element, the valve needle executing a stroke between a valve-closing position and a valve-open position, **characterized in that** the connection part (16) is preformed **in that** at least one radially outward elevation (43) is produced and, to change the stroke of the valve needle (19), the elevation (43) is deformed plastically in the radial direction with respect to the longitudinal orifice (18).

2. Method according to Claim 1, **characterized in that** the elevation on the connection part (16) is produced as a peripheral bead (43).

3. Method according to Claim 1 or 2, **characterized in that** the elevation (43) is introduced by rolling.

4. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the deformation of the elevation (43) is carried out by means of a deformation tool (48) which consists of two half-shells (49).

5. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the deformation of the elevation (43) is carried out by means of a deformation tool (48) which has four tool segments (50).

6. Method according to Claim 4 or 5, **characterized in that** the tool segments (49, 50) have inner curved regions with which they engage around the elevation (43).

7. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the deformation of the elevation (43) is carried out by means of a deformation tool (48) which possesses as rolling tool at least one roller (51) engaging on the elevation (43).

8. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the deformation of the elevation (43) is carried out by means of a deformation tool (48) consisting of at least two tool segments (52) which possess conical inner faces (53).

9. Method according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the deformation of the elevation (43) takes place by means of magnetic forming.

10. Method according to one of the preceding claims, **characterized in that** the connection part (16) is produced from a ferritic material conducting the magnetic flux.

Revendications

1. Procédé de réglage de la course de soupape d'un injecteur, notamment d'un injecteur de carburant pour moteurs à combustion interne, comprenant une entrée de carburant, un dispositif d'actionnement excitable permettant de déplacer une aiguille de soupape munie d'un organe de fermeture de soupape, un siège de soupape fixe formé au niveau d'un élément de siège de soupape coopérant avec l'organe de fermeture de soupape pour ouvrir et fermer la soupape, une sortie de carburant, et dont une partie de raccordement (16) présentant une ouverture longitudinale intérieure (18) pour recevoir

l'aiguille de soupape (19) est reliée directement ou indirectement à l'élément de siège de soupape, l'aiguille de soupape décrivant une course entre une position de fermeture de soupape et une position d'ouverture de soupape,
caractérisé en ce que
en partie de raccordement (16) est préformée en formant au moins une élévation (43) saillant radialement vers l'extérieur, et pour modifier la course de l'aiguille de soupape (19) l'élévation (43) est déformée plastiquement en direction radiale vers l'ouverture longitudinale (18).

2. Procédé selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
l'élévation est formée au niveau de la partie de raccordement (16) sous la forme d'un bourrelet circulaire (43).

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2,
caractérisé en ce que
l'élévation (43) est obtenue par roulage.

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la déformation de l'élévation (43) est réalisée à l'aide d'un outil de déformation (48) composé de deux demi-coquilles (49).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
la déformation de l'élévation (43) est réalisée à l'aide d'un outil de déformation (48) qui présente quatre segments d'outil (50).

6. Procédé selon la revendication 4 ou 5,
caractérisé en ce que
les segments d'outils (49, 50) présentent des zones bombées intérieures par lesquelles ils entourent l'élévation (43).

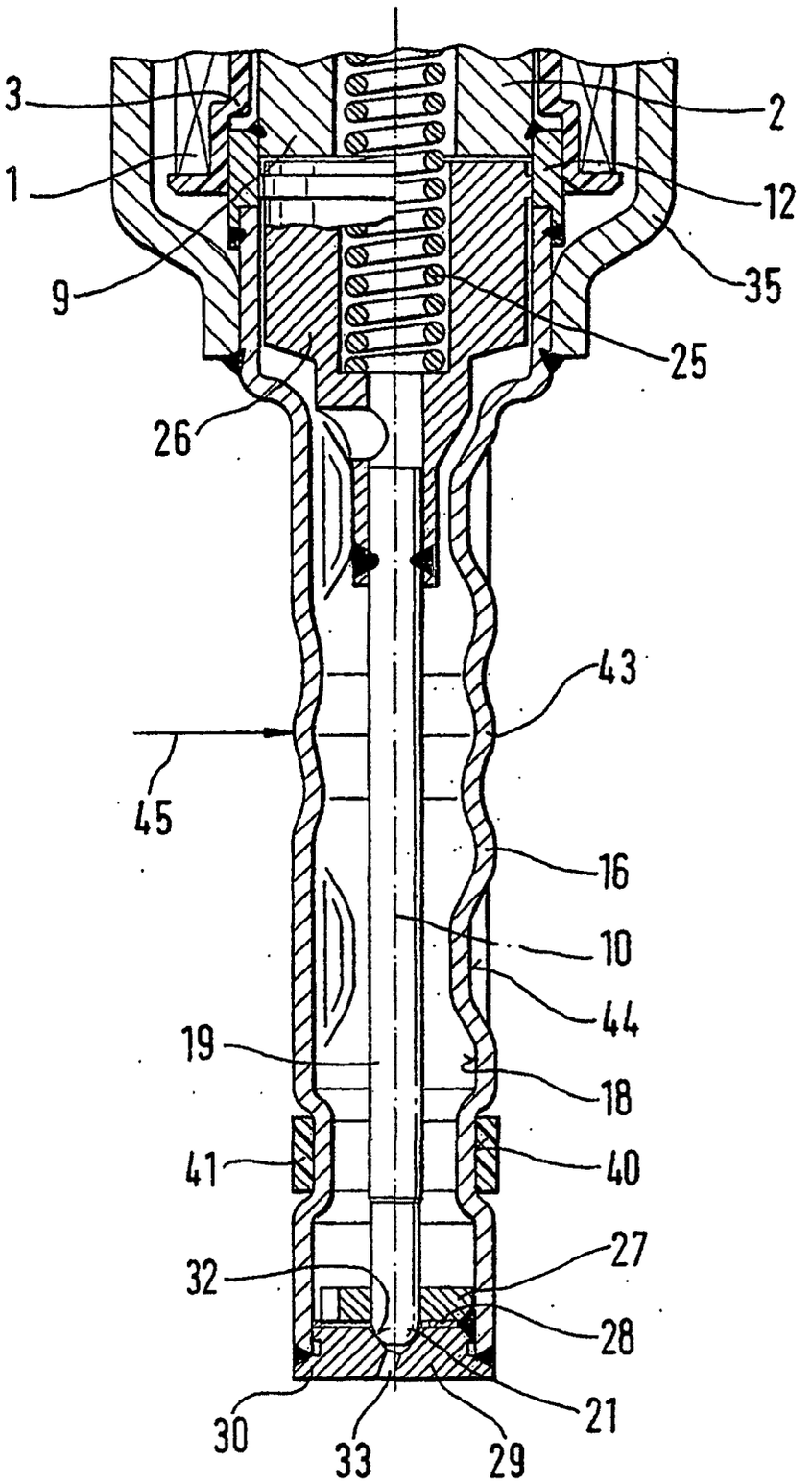
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
la déformation de l'élévation (43) est réalisée à l'aide d'un outil de déformation (48) qui en tant qu'outil de roulage présente au moins un rouleau appliqué sur l'élévation (43).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
la déformation de l'élévation (43) est réalisée à l'aide d'un outil de déformation (48) composé d'au moins deux segments d'outil (52) présentant des surfaces intérieures (53) coniques.

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
caractérisé en ce que
la déformation de l'élévation (43) est réalisée par déformation magnétique.

10. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
la partie de raccordement (16) est réalisée à partir d'un matériau ferritique conducteur du flux magnétique.

FIG. 1



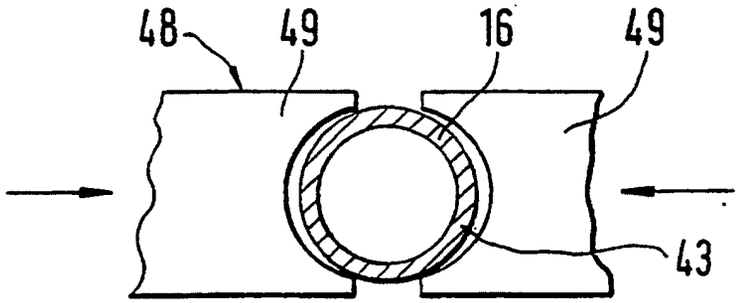


FIG. 2

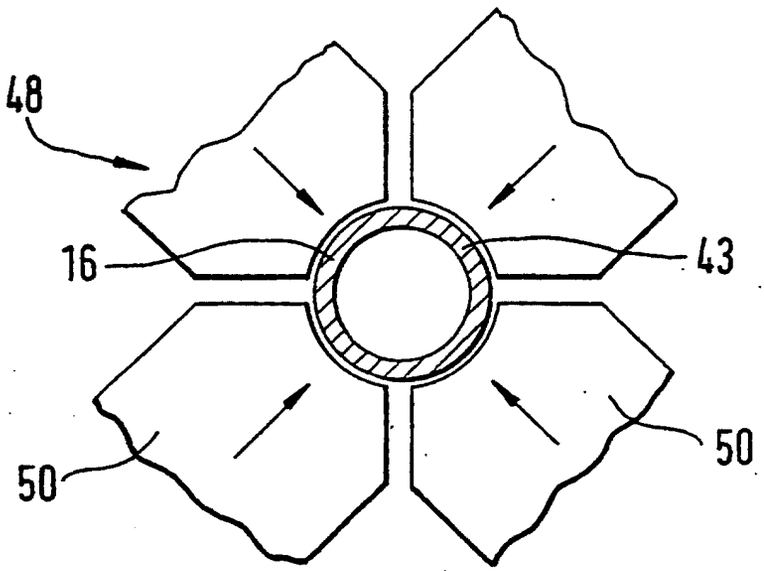


FIG. 3

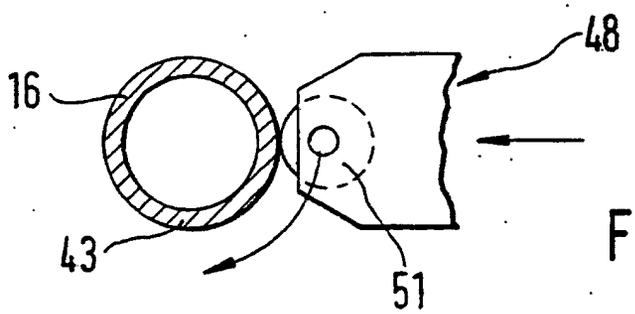


FIG. 4

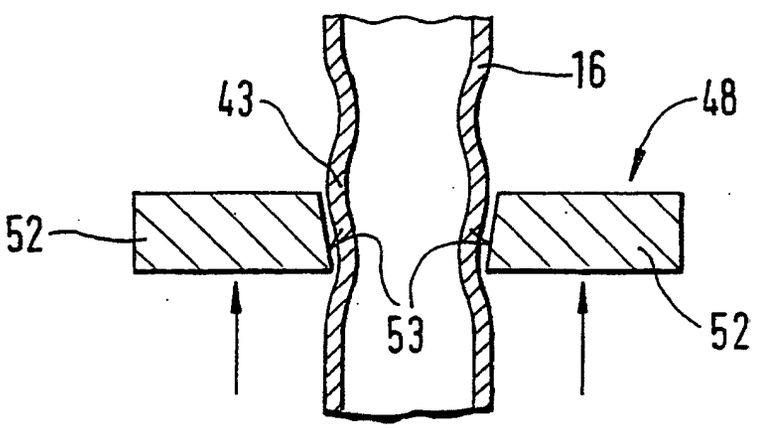


FIG. 5