



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 141 111
A2

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 84110009.2

Int. Cl.⁴: **F 02 M 61/20**
F 02 M 61/16, F 02 M 57/02

Anmeldetag: 22.08.84

Priorität: 31.08.83 DE 3331336

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
15.05.85 Patentblatt 85/20

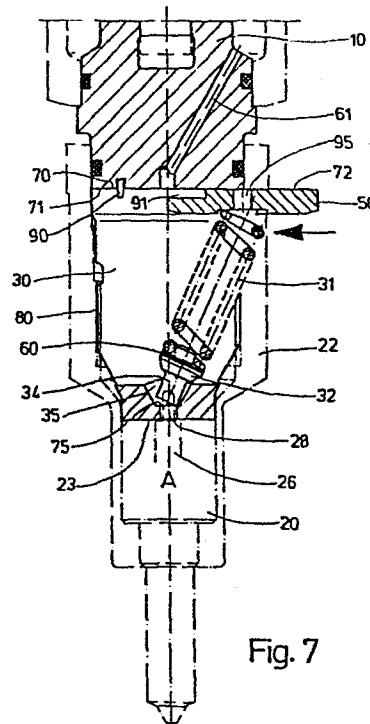
Benannte Vertragsstaaten:
AT FR GB IT SE

Anmelder: L'ORANGE GMBH
Porschestrasse 30
D-7000 Stuttgart-Zuffenhausen(DE)

Erfinder: Prillwitz, Rolf
Zeisigweg 1
D-7141 Möglingen(DE)

Kraftstoffeinspritzvorrichtung und Verfahren zu deren Herstellung.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung, bei der ein Düsenelement unmittelbar gegen die Stirnfläche eines Führungskörpers für den Kolben der Pumpe gespannt ist. In den Führungskörper ist ein durchgehender Schlitz eingearbeitet, in den von der Seite her ein Federelement eingefügt werden kann, welches auf die Ventlnadel des Düsenelementes drückt. Damit kann diese Einspritzvorrichtung kompakter als bekannte Ausführungen hergestellt werden und eignet sich damit besonders gut zum Einsatz auf dem Automobilsektor.



EP 0 141 111 A2

Kraftstoffeinspritzvorrichtung und Verfahren zu deren Herstellung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit einer Einspritzpumpe, deren Kolben in einer Bohrung eines Führungskörpers verschiebbar gelagert ist, sowie mit einem unmittelbar gegen die Stirnfläche des Führungskörpers gespannten Düsenelement mit einer dessen Spritzloch steuernden Ventilnadel, die in eine von der Stirnfläche des Führungskörpers ausgehende Bohrung zu einem in den Führungskörper eingearbeiteten Aufnahme-raum hineinragt, in dem ein Federelement angeordnet ist, das die Ventilnadel auf ihren Ventilsitz drückt, wobei seitlich neben diesem Aufnahme-raum für das Federelement in dem Führungskörper ein Kraftstoffkanal angeordnet ist, der in die Stirnfläche des Führungskörpers mündet und den Arbeitsraum der Einspritzpumpe mit dem Düsenelement verbindet.

Eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung dieser Art ist aus der DE-OS 1 805 024 bekannt. Sie unterscheidet sich von anderen bekannten Konstruktionen im wesentlichen dadurch, daß nur eine Hochdruckdichtfläche zwischen dem Führungskörper und dem Düsenelement vorhanden ist.

Bei dieser bekannten Ausführung wird der Aufnahme-raum für das Federelement zentral von der Stirnfläche des Führungskörpers als Sackloch eingearbeitet. Der Durchmesser der Bohrung an der Stirnfläche des Führungskörpers ist daher mindestens so groß wie der Durchmesser des Federelementes, das in diesem Aufnahme-raum Platz finden muß. Da der Federdurchmesser vom gewünschten Öffnungsdruck des Ventils abhängt und da außerdem aus Festigkeitsgründen eine bestimmte Wandstärke zwischen der zum Aufnahme-raum führenden Bohrung und dem Kraftstoffkanal verlangt werden muß, ist bei der bekannten Ausführung der Durchmesser des Führungskörpers an dessen Stirnfläche und damit auch der Durchmesser des Düsenelementes verhältnismäßig groß. Eine solche Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit einem verhältnismäßig großen Raumbedarf kann zwar problemlos für größere Motoren, wie sie in der Schiffsindustrie verwendet werden, eingesetzt werden, doch ergeben sich Probleme bei der Anwendung

für einen Antriebsmotor eines Kraftfahrzeuges. Außerdem ist der Grad der Dichtheit an der Stirnfläche des Führungskörpers von der Größe dieser Stirnfläche abhängig, so daß auch aus diesem Grund eine kleinere Bauform angestrebt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt also die Aufgabe zugrunde, eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung der eingangs erwähnten Art mit nur einer Hochdruckdichtfläche so weiterzubilden, daß sie ohne unzulässige Materialbeanspruchung auch bei einem hohen Förderdruck kompakter gebaut werden kann und/oder dem heute üblichen hohen Einspritzdruck auch nach längerer Betriebszeit standhält. Die Kraftstoffeinspritzvorrichtung soll einfach hergestellt und montiert werden können.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Der Erfindung liegt dabei der Gedanke zugrunde, daß man gegenüber der bekannten Ausführung den Durchmesser der Bohrung an der Stirnfläche des Führungskörpers verkleinern kann, wenn man das Federelement nicht axial, sondern seitlich von einer Mantelfläche des Führungskörpers her in den Aufnahmeraum einsetzt. Der Durchmesser der Bohrung wird also bei der erfindungsgemäßen Ausführung nicht von dem Durchmesser des Federelementes, sondern von dem Durchmesser der in diese Bohrung hineinragenden Ventilnadel bestimmt, der üblicherweise sehr viel kleiner ist. Damit wird entweder die Wandstärke zwischen der Bohrung und dem Kraftstoffkanal vergrößert, so daß die Vorrichtung für höhere Einspritzdrücke geeignet ist, oder der Kraftstoffkanal^{kann} bei im Vergleich zur bekannten Ausführung gleicher Wandstärke näher an die Achse des Führungskörpers

herangerückt werden.

Zwar ist aus der US-PS 3 777 984 bereits eine Einspritzdüse bekannt, bei der der Aufnahmeraum für das Federelement als Quernut ausgebildet ist, durch die das Federelement seitlich einsetzbar ist. Bei dieser bekannten Ausführung hat jedoch die Bohrung von der Stirnfläche bis zum Aufnahmeraum für das Federelement einen konstanten Durchmesser. Bei einer ersten in dieser Druckschrift gezeigten Ausführung ist dieser Bohrungsdurchmesser dem Durchmesser eines Ansatzes an der Ventilnadel angepaßt, der diese Bohrung durchsetzt und in den Aufnahmeraum für das Federelement hineinragt. Man benötigt dabei also eine verhältnismäßig lange Ventilnadel und die axiale Länge der Düse muß vergrößert werden. Diesen Nachteil weist die andere in dieser Entgegenhaltung gezeigte Ausführungsform nicht auf, bei der sich in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung der Ansatz an der Ventilnadel auf dem Schaft einer in diese Bohrung hineinragenden Stelze abstützt. Da der Durchmesser dieses Schaftes der Stelze größer ist als der Durchmesser des Ventilansatzes und die Bohrung bis zur Stirnfläche einen konstanten Durchmesser aufweist, müßte gegenüber der erstgenannten Ausführung der Durchmesser der Düse im Bereich der Stirnfläche vergrößert werden, wenn man bei sonst gleichen Verhältnissen eine unzulässige Materialbeanspruchung vermeiden will.

Wesentlich für die vorliegende Erfindung ist dagegen, daß die Bohrung im Bereich der Stirnfläche dem Durchmesser des Ventilenadelansatzes, in dem sich an den Aufnahmeraum anschließenden Abschnitt aber dem üblicherweise größeren Durchmesser des Schaftes der Stelze angepaßt ist.

Bei den aus der US-PS '3 777 984 bekannten Ausführungen ist außerdem eine Einstellschraube vorgesehen, die in einer Bohrung geführt ist, welche in die die Quernut auf der der Ventilnadel gegenüberliegenden Seite abgrenzenden Wand eingearbeitet ist. Eine solche Konstruktion mag bei einer Düse möglich sein, bei

einer Übertragung dieses Merkmals auf den Führungskörper einer Einspritzpumpe ergeben sich aber Stabilitätsprobleme, denn es muß beachtet werden, daß diese Wand mit dem in dem sich anschließenden Pumpenraum entstehenden hohen Pumpendruck belastet ist. Man kann also die bei einer Düse gegebenen Verhältnisse nicht so ohne weiteres auf eine sogenannte Pumpedüse übertragen.

Für die vorliegende Erfindung ist daher auch wichtig, daß sich der Auflagebalken unmittelbar an der die Quernut zur Kolbenseite hin abgrenzenden Wand am Führungskörper abstützt.

Dieses Merkmal leistet zusammen mit dem Merkmal der konischen Erweiterung der Bohrung einen Beitrag zur einfachen Herstellung bzw. Montage. Die Stelze und das Federelement kann nämlich im Winkel zur Längsrichtung des Führungskörpers in die Quernut eingesetzt werden und durch seitlichen Druck in die Betriebsstellung verschwenkt werden, wobei der Auflagebalken an der die Quernut zur Kolbenseite hin abgrenzenden Wand entlanggleitet. Dieser Montagevorgang ist sehr einfach und ohne spezielle Werkzeuge rasch durchführbar. Bei der bekannten Ausführung kann dagegen die Stelze nur in Achsrichtung in die Bohrung eingesetzt werden und der auf der gegenüberliegenden Seite des Federelements aufliegende Auflagebalken kann nicht einfach in die Quernut eingeschoben werden. Der Auflagebalken muß vielmehr unter Vorspannung des Federelementes unter die Einstellschraube gedrückt werden, wenn man eine zeitraubende Nachstellung der Einstellschraube in allen Fällen vermeiden will. Ein solcher zeitraubender Einstellvorgang des Ventilöffnungsdruckes ist bei der Ausführung nach der vorliegenden Erfindung dagegen nicht notwendig.

Besonders bevorzugt wird eine Ausführung gemäß den Merkmalen des Anspruchs 2, weil bei einer gegenüber der Achse des Führungskörpers schrägen Anordnung des in die Stirnfläche des Führungskörpers auslaufenden Abschnittes des Kraftstoffkanales eine besonders raumsparende Ausführung erreicht wird, die es ermöglicht, daß man serienmäßige Düsenelemente kleiner Bau-

größe verwenden kann. Natürlich muß man gemäß Anspruch 3 dafür sorgen, daß auch in Höhe des Aufnahmeraumes des Federelementes eine ausreichende Wandstärke zu dem Kraftstoffkanal bleibt.

Durch die Verjüngung des Endbereiches der Quernut zum Düsen-element hin kann bei einer schrägen Anordnung des Kraftstoffkanals dessen Abstand von der Achse des Führungskörpers an der Stirnfläche weiter verringert werden. Insbesondere wenn der Durchmesser des Arbeitsraumes der Pumpe nur unwesentlich größer ist als die Breite des Aufnahmeraumes für das Federelement und daher auch der zum Arbeitsraum führende Abschnitt des Kraftstoffkanales schräg zur Achse des Führungskörpers verläuft, wird man auch den Querschnitt der Quernut im Endbereich zum Kolben hin verjüngen, damit eine ausreichende Wandstärke zum Kraftstoffkanal gegeben ist, ohne daß die Länge des Führungskörpers vergrößert werden muß.

Diese Endbereiche können dabei einen trapezartigen Querschnitt aufweisen, doch wird aus fertigungstechnischen Gründen ein halbrunder Querschnitt bevorzugt, zumal damit eine gleichmäßige Materialbeanspruchung ohne Spannungsspitzen an den Eckbereichen der Quernut gewährleistet wird. Dabei soll der Querschnitt des Auflagebalkens dem Endbereich der Quernut entsprechen, so daß also Führungsflächen am Führungskörper und am Auflagebalken zum seitlichen Einschieben des Auflagebalkens in die Quernut gebildet sind. Dabei wird man bei einem halbrunden Querschnitt des Auflagebalkens durch einen im Führungskörper verankerten und in eine Nut im Auflagebalken eingreifenden Haltestift eine sonst mögliche Verschwenkbewegung des Auflagebalkens um eine Achse in Längsrichtung der Quernut verhindern.

Die besondere Raumform der Bohrung zwischen der Stirnfläche des Führungskörpers und dem Aufnahmeraum für das Federelement kann man auf verschiedenartige Weise herstellen. Bei einer

Ausführungsform kann man von der Stirnfläche des Führungskörpers eine Bohrung einarbeiten, deren Durchmesser dem Durchmesser des Schaftes der Stelze entspricht. Anschließend wird von derselben Seite her die Bohrung über einen gewissen Abschnitt vergrößert und in diesen Abschnitt eine Führungsbuchse eingesetzt, vorzugsweise eingepreßt, die vorzugsweise gehärtet ist und als Anschlag für die Ventilnadel dient. Der Durchmesser der Bohrung in dieser Buchse ist dem Durchmesser des Ansatzes der Ventilnadel angepaßt.

Bei einer anderen Ausführung wird von der Stirnseite her eine Bohrung eingearbeitet, die dem Durchmesser des Ansatzes an der Ventilnadel entspricht. Der Abschnitt mit dem vergrößerten Durchmesser wird hergestellt, indem man von den Seiten her jeweils einen Bohrer entsprechenden Durchmessers schräg in die Quernut einführt. Die dabei entstehende Bohrung erweitert sich dann konisch in Längsrichtung der Quernut.

Als Federelement wird vorzugsweise eine Schraubenfeder verwendet. Bei einem besonders bevorzugten Ausführungsbeispiel sollen mehrere, vorzugsweise drei Schraubendruckfedern in die Quernut eingesetzt werden, weil dann Schraubendruckfedern kleineren Durchmessers verwendet werden können und damit auch die Breite der Quernut reduziert werden kann.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Die Figuren 1 - 6 zeigen jeweils zwei um 90 Grad zueinander gedrehte Teillängsschnitte durch unterschiedliche Ausführungen einer erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung. Fig. 7 zeigt nochmals einen Teillängsschnitt während des Montagevorganges.

Mit 10 ist ein Führungskörper bezeichnet, der eine Bohrung 11 aufweist, in dem ein Kolben 12 axial verschiebbar gelagert ist. Diese Bohrung 11 ist als Sackloch in den Führungskörper 10 eingearbeitet. Dem Pumpenarbeitsraum 13 wird in bekannter Weise Kraftstoff über eine Querbohrung 14 aus einem Ringraum 15 zugeführt.

Ein insgesamt mit 20 bezeichnetes Düsenelement mit Spritzlöchern 21 ist mittels der Überwurfmutter 22 unmittelbar gegen die freie Stirnfläche 23 des Führungskörpers 10 gespannt. Diese Kraftstoffeinspritzvorrichtung hat also nur eine Hochdruckdichtfläche im Bereich dieser Stirnfläche 23. Aus dem Pumpenarbeitsraum 13 wird der Kraftstoff über einen Kanal 24 zu dem Düsenelement 20 gefördert. Dieser Kraftstoffkanal 24 mündet in diese Stirnfläche 23 und setzt sich dann in einem Kanalabschnitt 25 im Düsenelement fort. Die Spritzlöcher 21 dieses Düsenelementes 20 sind in bekannter Weise durch eine Ventilnadel 26 steuerbar, die einen Bund 27 und daran anschließend einen Ansatz 28 kleineren Durchmessers aufweist.

In den Führungskörper 10 ist außerdem ein Aufnahmeraum 30 für ein Federelement 31 eingearbeitet, das über eine Stelze 32 mit einem konischen Flansch 33 und einem Schaft 34 auf den Ansatz 28 wirkt und damit die Ventilnadel auf ihren Ventil Sitz drückt. Der Schaft 34 der Stelze 32 und der Ansatz 28 an der Ventilnadel 26 ragen dabei aus entgegengesetzten Richtungen in eine Bohrung 35 hinein, die von dem Aufnahmeraum 30 ausgeht und in die Stirnfläche 23 des Führungskörpers 10 mündet.

Wesentlich für die vorliegende Erfindung ist nun, daß der Aufnahmeraum 30 als Quernut 40 ausgebildet ist, die wenigstens einseitig offen ist, d.h. wenigstens auf der einen Seite in die Mantelfläche 41 des Führungskörpers 10 ausläuft. Bei den in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen ist diese

0141111

Quernut 40 als durchgehender Schlitz senkrecht zu der den Kraftstoffkanal 24 und die Achse A des Führungskörpers 10 schneidenden Ebene in diesen Führungskörper 10 eingearbeitet. Das Federelement 31 wird quer zu seiner Wirkungsrichtung in diese Quernut 40 eingeschoben und in seine zentrale Position gebracht, in der es die Ventilnadel belastet.

Damit wird es möglich, gegenüber der bekannten Ausführung den Durchmesser D der Bohrung 35 zu verkleinern. Bei der Ausführung nach den Fig. 1 und 2 wird zunächst von der Stirnfläche 23 her in den Führungskörper 10 eine Bohrung eingearbeitet, deren Durchmesser D1 dem Durchmesser des Schaftes 34 der Stelze 32 angepaßt ist. Dann wird ein zur Stirnfläche auslaufender Abschnitt der Bohrung 35 erweitert, in den eine Führungsbuchse 42 für den Ansatz 28 an der Ventilnadel eingesetzt wird. Diese Führungsbuchse ist vorzugsweise gehärtet und dient zugleich als Anschlagfläche für den Bund 27 an der Ventilnadel 26. Der Durchmesser D der Bohrung in dieser Buchse 42 ist dem Durchmesser des Ansatzes 28 angepaßt.

Man erkennt aus Fig. 1, daß der Durchmesser D der Bohrung 35 an der Stirnfläche 23 des Führungskörpers kleiner ist als die Breite B des Aufnahmeraumes 30 für das Federelement 31. Die Breite B entspricht dabei etwa dem Durchmesser der einen Schraubendruckfeder, die bei der Ausführung nach den Fig. 1 und 2 als Federelement dient. In der Schnittebene nach Fig. 1, d.h. in der den Kraftstoffkanal 24 und die Bohrung 35 schneidenden Ebene ist also der Durchmesser D der Bohrung 35 kleiner als die Breite B des Aufnahmeraumes 30. Damit kann auch der Abstand E von der Achse A des Führungskörpers 10 bzw. der Bohrung 35, die üblicherweise zentral angeordnet ist, gegenüber der bekannten Ausführung verkleinert werden, ohne daß die Materialstärke des Wandabschnittes 43 zwischen diesem Kraftstoffkanal 24 und der Bohrung 35 unzulässig geschwächt würde. Der in die Stirnfläche 23 auslaufende Abschnitt des Kraftstoffkanals 24 ist schräg zur Achse A des Kolbens angeordnet, d.h. der Abstand dieses Kraftstoffkanals von dieser Achse ist im Bereich der Stirnfläche 23 des Führungskörpers 10 kleiner als in Höhe des Aufnahmeraumes 30. Damit kann der Durchmesser an der Stirnfläche 23 und damit die einzige Hochdruckdichtfläche verkleinert

werden, wenn man den Führungskörper 10 zur Stirnfläche 23 hin konisch verjüngt, wie das bei 44 angedeutet ist.

Die Zeichnungen zeigen, daß der Querschnitt der Quernut 40 im mittleren Bereich etwa dem Querschnitt des Federelementes entspricht und daß der Boden zum Düsenelement 20 hin sowie der Boden zum Kolben 12 hin im Querschnitt halbrund ausgebildet ist. In den Endbereichen verjüngt sich also die Quernut auch auf der dem Kraftstoffkanal 24 zugewandten Seite, so daß dieser näher an die Achse A herangerückt werden kann, ohne daß eine unzulässige Materialschwächung zwischen diesem Kraftstoffkanal 24 und den Endbereichen der Quernut 40 zu befürchten wäre. Natürlich sind auch andere Querschnittsformen in den Endbereichen der Quernut 40 denkbar, wobei noch darauf hingewiesen wird, daß dieser Endbereich so ausgestaltet wird, daß ohne zusätzlichen Raumbedarf der konische Flansch 33 an der Stelze 32 darin Platz findet. Der obere im Querschnitt halbrunde Endbereich der Quernut 40 wird durch einen Auflagerbalken 50 ausgefüllt, an dem sich die Schraubendruckfeder einseitig abstützt. Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 1 bis 4 stützt sich diese Schraubendruckfeder unmittelbar auf dem Flansch 33 der Stelze 32 ab.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Fig. 5 und 6 sind als Federelement drei Schraubendruckfedern 51 vorgesehen, die über einen Auflagesteg 52 zentral auf die Stelze 32 wirken. Ein Vergleich der Zeichnungen zeigt, daß die Breite B des Aufnahme-raums 30 kleiner ist und damit wiederum insgesamt die Baugröße verringert oder die Vorrichtung auch bei einem höheren Einspritzdruck verwendet werden kann.

Wichtig für die vorliegende Erfindung ist außerdem, daß sich die Bohrung 35 zum Aufnahme-raum 30 hin in Längsrichtung der Quernut 40 konisch erweitert. Dies ist bei einer Ausführung mit einer durchgehenden Quernut möglich, weil dann von den gegenüberliegenden Mantelflächen des Führungskörpers 10 her

Bohrer eingeführt werden können, wie das in Fig. 4 schematisch angedeutet ist. Von dem Aufnahmeraum 30 her gesehen hat die Bohrung dann einen Querschnitt, der aus zwei elliptischen, ineinander übergehenden Bohrungen zusammengesetzt ist. Es wird der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen, daß entsprechendes auch für die Ausführung nach Fig. 1 und 2 gilt und daß es unter Umständen ausreichen kann, daß man nur von einer Mantelfläche her einen Bohrer schräg einführt.

Schließlich ist für die vorliegende Erfindung noch wichtig, daß sich der Auflagebalken 50 unmittelbar an der Wand 70 des Führungskörpers 10 abstützt, die zur Kolbenseite hin die Quernut 40 abgrenzt. Dabei ist der Querschnitt des Endbereichs der Quernut 40 dem Querschnitt des Auflagebalkens 50 angepaßt, wie die Fig. 1, 3 und 5 zeigen. Der Auflagebalken 50 füllt also den Endbereich der Quernut 40 aus. Wichtig ist insbesondere, daß die Quernut 40 und der Auflagebalken einander angepaßte Führungsflächen 71 bzw. 72 aufweisen, die ein seitliches Einschieben und Entlanggleiten des Auflagebalkens 50 an dieser Wand 70 ermöglichen.

Anhand von Fig. 7 soll im folgenden der Montagevorgang näher beschrieben werden. Dazu wird der Schaft 34 der Stelze 32 in die Bohrung 35 derart eingesetzt, daß die Symmetrieachse der Stelze 32 schräg zur Längsrichtung A des Führungskörpers verläuft. Dies ist möglich, weil sich die Bohrung 35 zum Aufnahmeraum 30 des Federelements konisch erweitert. Auch die Längsachse der Druckfeder 31 ist zunächst im Winkel zur Längsrichtung A des Führungskörpers angeordnet. Bei dieser schrägen Anordnung von Stelze 32 und Druckfeder 31 kann der Auflagebalken 50 ohne Kraftaufwand in die in Fig. 7 dargestellte Lage eingesetzt werden, wobei sich der Schaft der Stelze 32 an einem Absatz 75 der Bohrung 35 am Übergang zwischen den Bohrungsabschnitten mit unterschiedlichem Durchmesser abstützt. Bei der Lage der Bauteile nach Fig. 7 ist also die Druckfeder 31 nicht gespannt. Wird nun auf die Druckfeder 31 und/oder den Auflagebalken 50 in Pfeilrichtung eine Kraft ausgeübt, wird die Druckfeder 31 geringfügig vorgespannt, während

der Auflagebalken 50 an der Wand 70 am Führungskörper 10 entlanggleitet. Man wird dabei die Verhältnisse so aufeinander abstimmen, daß während dieses Montagevorganges die Feder nicht zu sehr vorgespannt wird, was den Montagevorgang erschweren würde. Andererseits sollte eine geringe Vorspannung in der Betriebsstellung der Feder gegeben sein, damit bei der weiteren Montage die Teile nicht unbeabsichtigt aus der Quernut herausfallen.

Nach dem Einsetzen der Stelze, der Feder und des Auflagebalkens wird das Düsenelement 20 angesetzt und mittels der Überwurfmutter 22 an dem Führungskörper 10 festgeschraubt. Bei diesem Montagevorgang wird die Druckfeder 31 durch den immer weiter in die Bohrung 35 eintauchenden Ansatz 28 der Ventilmadel 26 weiter vorgespannt. Der richtige Ventilöffnungsdruck soll dabei dann gegeben sein, wenn das Düsenelement 20 an der freien Stirnfläche 23 des Führungskörpers anliegt. Dazu hat man vorher durch Versuche bestimmt, wieviel Scheiben 60 auf den Flansch der Stelze 32 aufgelegt werden müssen. Ein nachträgliches Einstellen des Ventilöffnungsdruckes ist nicht notwendig und auch nicht möglich, weil die Überwurfmutter zugleich auch die Quernut 40 seitlich abdeckt und damit die Lage des Auflagebalkens 50 sichert, wie dies die Zeichnungen zeigen.

In diesem Zusammenhang wird darauf hingewiesen, daß das Gewinde 80 zwischen Führungskörper 10 und Überwurfmutter im Bereich der Quernut 40 vorgesehen ist. Dies ermöglicht einen kompakten Aufbau in Längsrichtung der Pumpe.

Schließlich wird noch darauf hingewiesen, daß in Fig. 7 als zusätzliches Merkmal angedeutet ist, daß ein im Führungskörper 10 verankerter Haltestift 90 in eine Nut 91 im Auflagebalken 50 eingreifen kann und somit eine Verschwenkbewegung des Auflagebalkens 50 um eine Achse in Längsrichtung der Quernut verhindert. Dieses Merkmal ist nur von Bedeutung, wenn der Querschnitt des Auflagebalkens 50 halbrund ausgebildet ist. Bei einem trapezartigen Querschnitt ist auch ohne diesen Haltestift eine Verschwenkung des Auflagebalkens 50 nicht möglich.

Durch eine zentrische Bohrung 95 in dem Auflagebalken 50 ist eine Verbindung zwischen dem Aufnahmeraum und einem Entlüftungskanal 61 gegeben, der in den Ringraum mündet.

Die Einspritzvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung eignet sich wegen der geringen Baugröße besonders zur Verwendung im Automobilsektor. Man wird insbesondere dann auf diese Konstruktion zurückgreifen, wenn der Durchmesser des Pumpenarbeitsraumes nicht wesentlich größer ist als der Durchmesser der Schraubendruckfeder.

Die Erfindung ist natürlich nicht auf solche Anwendungsfälle beschränkt, bei denen die Ventilnadel entgegen der Flußrichtung des Kraftstoffes zur Öffnung der Spritzlöcher bewegt wird. Vielmehr kann die Konstruktion nach der Erfindung auch mit Vorteil bei sogenannten Mitstromdüsen eingesetzt werden.

Nur um Mißverständnissen vorzubeugen wird noch darauf hingewiesen, daß es entscheidend darauf ankommt, daß die wirksame Materialstärke des Wandabschnittes 43 zwischen dem Kraftstoffkanal 24 und der Bohrung 35, in die der Ventilnadelansatz 28 eintaucht, ein bestimmtes Maß nicht unterschreitet. Bei der Ausführung nach den Fig. 1 und 2 hat zwar die Bohrung 35 an der Stirnfläche 23 des Führungskörpers ursprünglich einen größeren Durchmesser als der Ventilnadelansatz. Durch den Einsatz der Führungsbuchse 42 wird aber der wirksame Durchmesser der Bohrung 35 dem Durchmesser des Ventilnadelansatzes 28 angepaßt und zugleich auch die wirksame Materialstärke des Wandabschnittes 43 wieder erhöht. Günstiger und einfacher sind natürlich die Ausführungen nach den Fig. 3 - 7, bei denen auf ^{den} Einsatz einer Führungsbuchse verzichtet wird und die Bohrung 35 im Führungskörper direkt dem Durchmesser des Ventilnadelansatzes 28 angepaßt ist.

PAL/A 446 L'O
Kübler/Wi
6.6.1984

Kraftstoffeinspritzvorrichtung und Verfahren zu deren Herstellung

Patentansprüche:

1. Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit einer Einspritzpumpe, deren Kolben in einer Bohrung eines Führungskörpers verschiebbar gelagert ist, sowie mit einem unmittelbar gegen die Stirnfläche des Führungskörpers gespannten Düsenelement mit einer dessen Spritzloch steuernden Ventilnadel, die in eine von der Stirnfläche des Führungskörpers ausgehende Bohrung zu einem in den Führungskörper eingearbeiteten Aufnahmeraum hineinragt, in dem ein Federelement angeordnet ist, das die Ventilnadel auf ihren Ventilsitz drückt, wobei seitlich neben diesem Aufnahmeraum für das Federelement in dem Führungskörper ein Kraftstoffkanal angeordnet ist, der in die Stirnfläche des Führungskörpers mündet und den Arbeitsraum der Einspritzpumpe mit dem Düsenelement verbindet, gekennzeichnet durch die Kombination folgender Merkmale:

- a) der Aufnahmeraum (30) für das Federelement (31) ist als wenigstens einseitig offene, in die Mantelfläche (41) des Führungskörpers (10) auslaufende Quernut (40) ausgebildet, durch die das Federelement (31) quer zu seiner Wirkungsrichtung in seine die Ventilnadel (26) belastende Position einsetzbar ist,

0141111

- b) der Durchmesser (D) der Bohrung (35) an der Stirnfläche (23) des Führungskörpers (10) in der den Kraftstoffkanal (24) und die Bohrung (35) schneidenden Ebene ist kleiner als die Breite (B) des Aufnahmeraumes (30) für das Federelement (31) und dem Durchmesser eines in diese Bohrung (35) hineinragenden Ansatzes (28) an der Ventalnadel (26) angepaßt,
- c) der Durchmesser (D1) der Bohrung (35) ist in dem sich an den Aufnahmeraum (30) anschließenden Abschnitt größer als an der Stirnfläche (23),
- d) wobei die Bohrung (35) in diesem Abschnitt quer zur Längsrichtung der Quernut dem Schaft (34) einer auf der Stirnfläche des Ventalnadelansatzes (26) anliegenden Stelze (32) angepaßt ist und
- e) sich in Längsrichtung der Quernut (40) konisch erweitert, und
- f) das Federelement (31) ist auf der einen Seite mittelbar oder unmittelbar auf einem Flansch (33) an dieser Stelze (32) und auf der anderen Seite an einem Auflagebalken (50) abgestützt,
- g) der unmittelbar an der die Quernut (40) zur Kolbenseite hin abgrenzenden Wand (70) am Führungskörper (10) anliegt.

2. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand (E) des Kraftstoffkanals (24) von der Achse (A) der Bohrung (35) an der Stirnfläche (23) des Führungskörpers (10) kleiner ist als in Höhe des Aufnahmeraumes (30) für das Federelement (31) und daß sich der Durchmesser des Führungskörpers (10) zur Stirnfläche (23) hin verjüngt.

3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Quernut (40) als durchgehender Schlitz senkrecht zu der den Kraftstoffkanal (24) und die Achse (A) des Führungskörpers (10) schneidenden Ebene in den Führungskörper (10) eingearbeitet ist.

4. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Quernut (40) im mittleren Bereich etwa dem Querschnitt des Federelements (31) entspricht und sich wenigstens in dem Endbereich zum Düsenelement (20) hin wenigstens auf der dem Kraftstoffkanal (24) zugewandten Seite verjüngt.

5. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden der Quernut im Querschnitt halbrund ausgebildet ist.

6. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß als Federelement (31) eine Schraubendruckfeder dient und daß die Breite (B) der Quernut (40) dem Durchmesser dieser Schraubendruckfeder angepaßt ist.

7. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Federelement (31) mehrere in die Quernut (40) eingesetzte Schraubendruckfedern (51) dienen, die über einen Auflagesteg (52) zentral auf die Stelze (32) wirken.

8. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Schraubendruckfeder(n) (51) auf der zum Kolben (12) hin gelegenen Seite an einem den konischen Endbereich der Quernut (40) ausfüllenden Auflagebalken (50) abstützen, so daß Führungsflächen (71, 72) am Führungskörper (10) sowie am Auflagebalken (50) zum seitlichen Einschieben des Auflagebalkens (50) in die Quernut (40) gebildet sind.

9. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß durch einen am Führungskörper (10) verankerten Haltestift (90), der in eine Nut (91) im Auflagebalken (50) eingreift, eine Verschwenkbewegung des Auflagebalkens (50) um eine Achse in Längsrichtung der Quernut (40) verhindert ist.

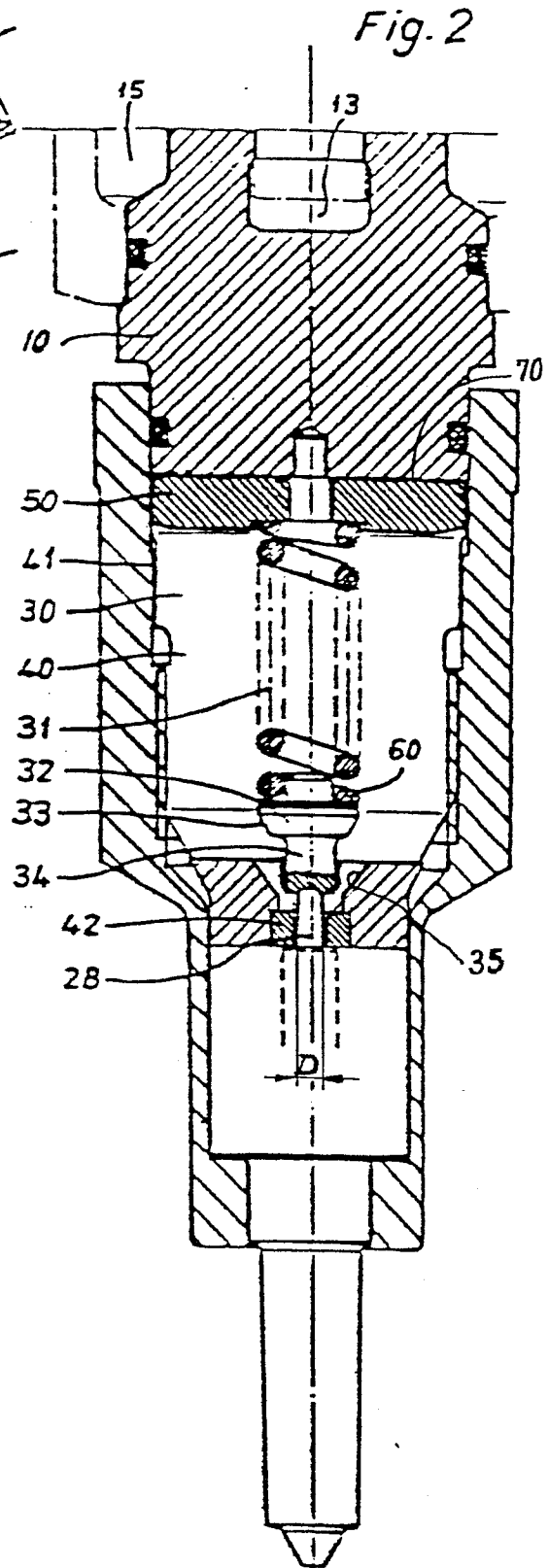
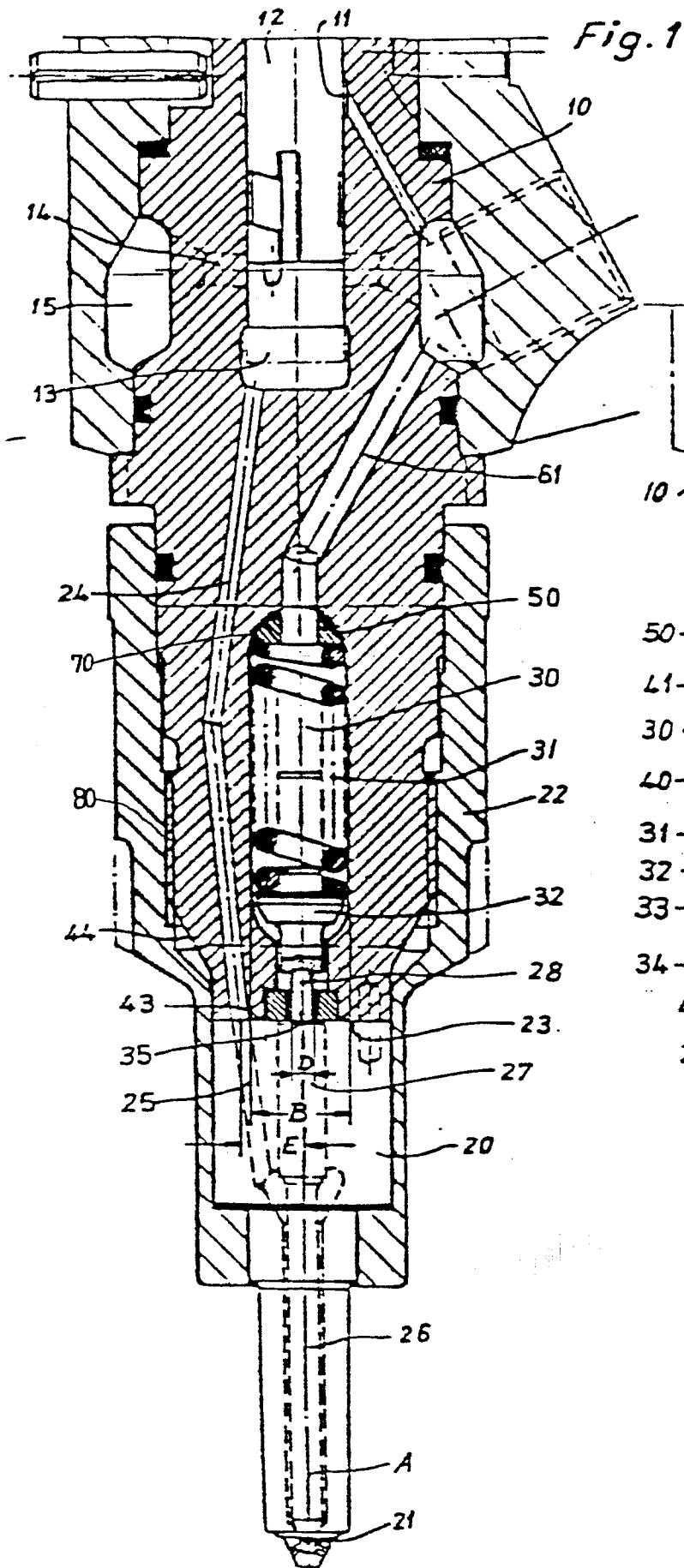
0141111

10. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Düsenelement (20) mittels einer Überwurfmutter (22) gegen die Stirnfläche (23) des Führungskörpers (10) gespannt ist, wobei diese Überwurfmutter (22) den Aufnahmeraum (30) für das Federelement seitlich abdeckt.

11. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewinde (80) zwischen Führungskörper (10) und Überwurfmutter (22) im Bereich der Quernut (40) in den Führungskörper (10) eingearbeitet ist.

12. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Flansch der Stelze (32) und der Druckfeder (31) Scheiben (60) angeordnet sind, über die der korrekte Ventilöffnungsdruck vorgebbar ist.

13. Verfahren zur Herstellung einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (34) der Stelze (32) im Winkel zur Längsrichtung (A) des Führungskörpers (10) in die sich konisch erweiternde Bohrung (35) eingeführt wird, daß auf den Flansch (33) der Stelze (32) das Federelement (31) im Winkel zur Längsrichtung (A) des Führungskörpers (10) aufgelegt wird, daß auf das gegenüberliegende Ende des Federelements (31) der Auflagebalken (50) aufgelegt und daß anschließend durch seitlichen Druck auf das Federelement (31) und/oder den Auflagebalken die Stelze (32) mit dem Federelement (31) und dem Auflagebalken (50) in die Betriebslage verschwenkt wird, wobei der Auflagebalken (50) an der die Quernut (40) zur Kolbenseite hin abgrenzenden Wand (70) am Führungskörper (10) entlanggleitet und dabei das Federelement (31) wenigstens zwischenzeitlich geringfügig vorgespannt wird.



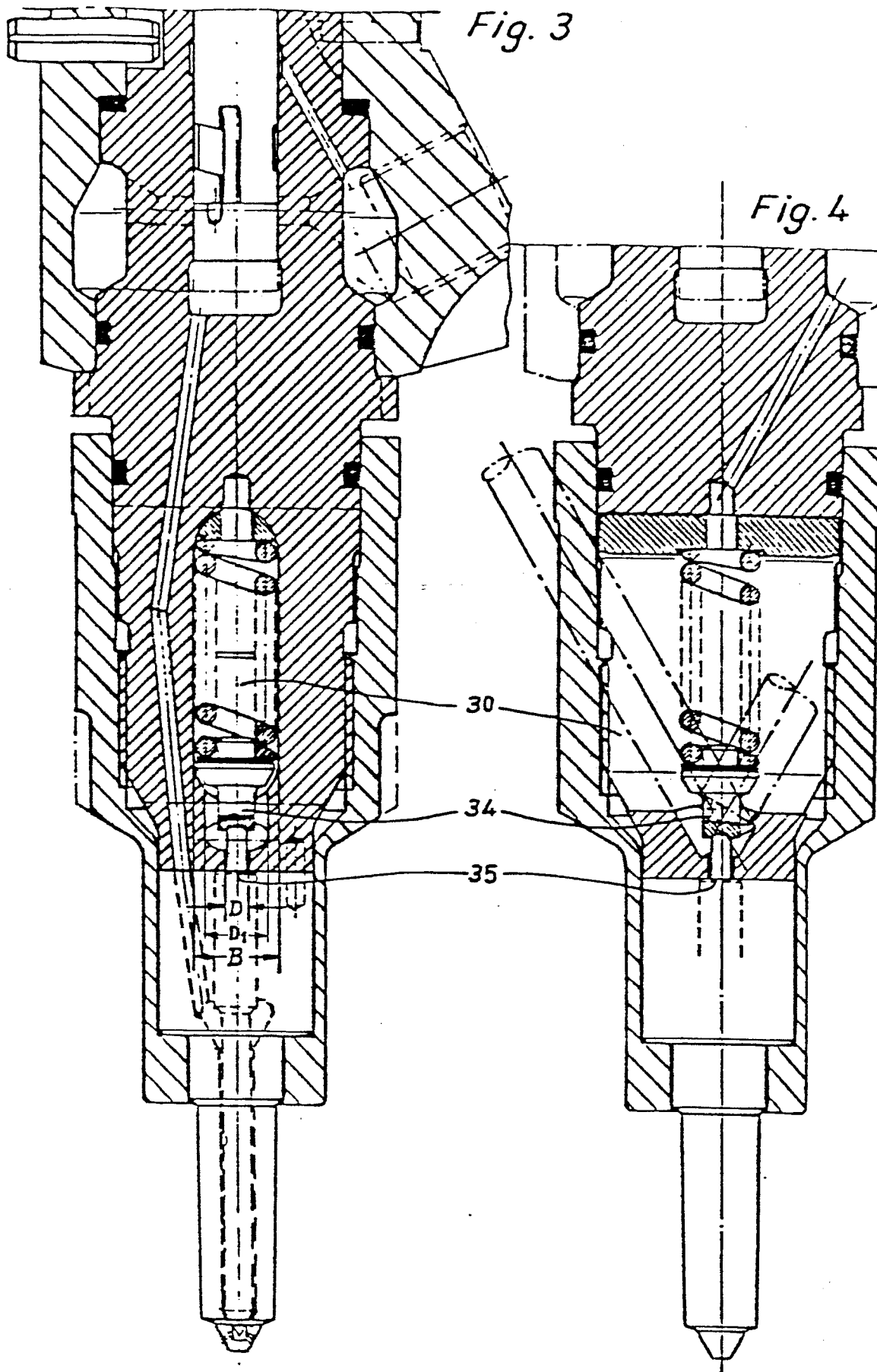


Fig. 5

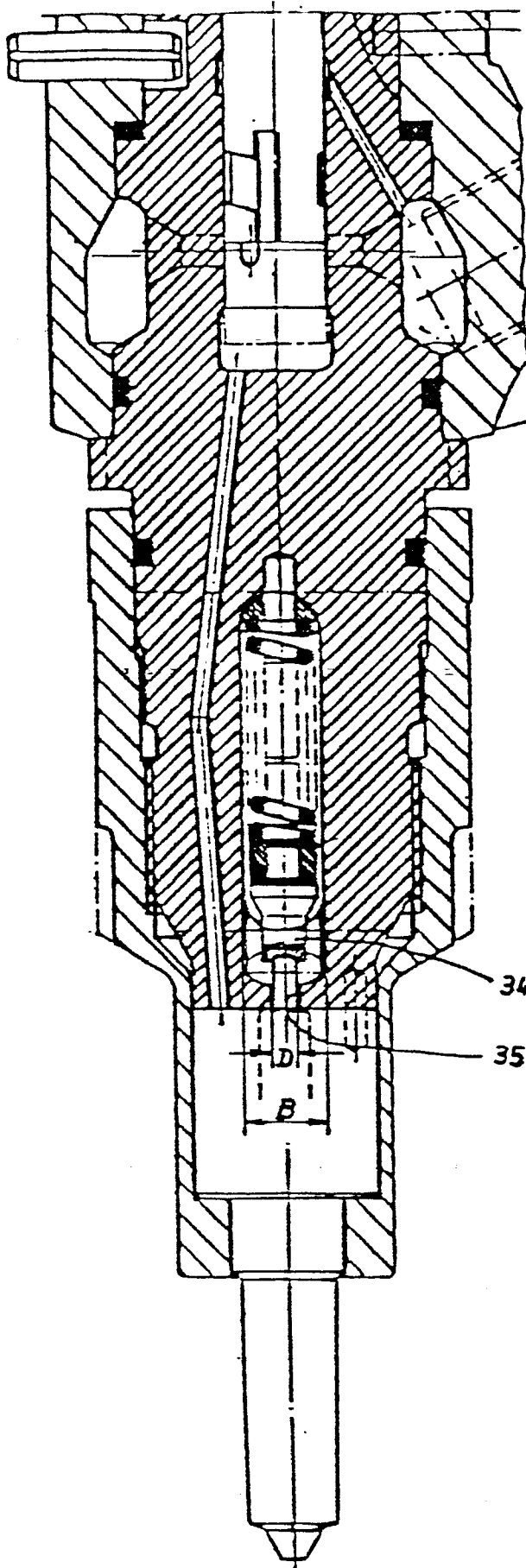
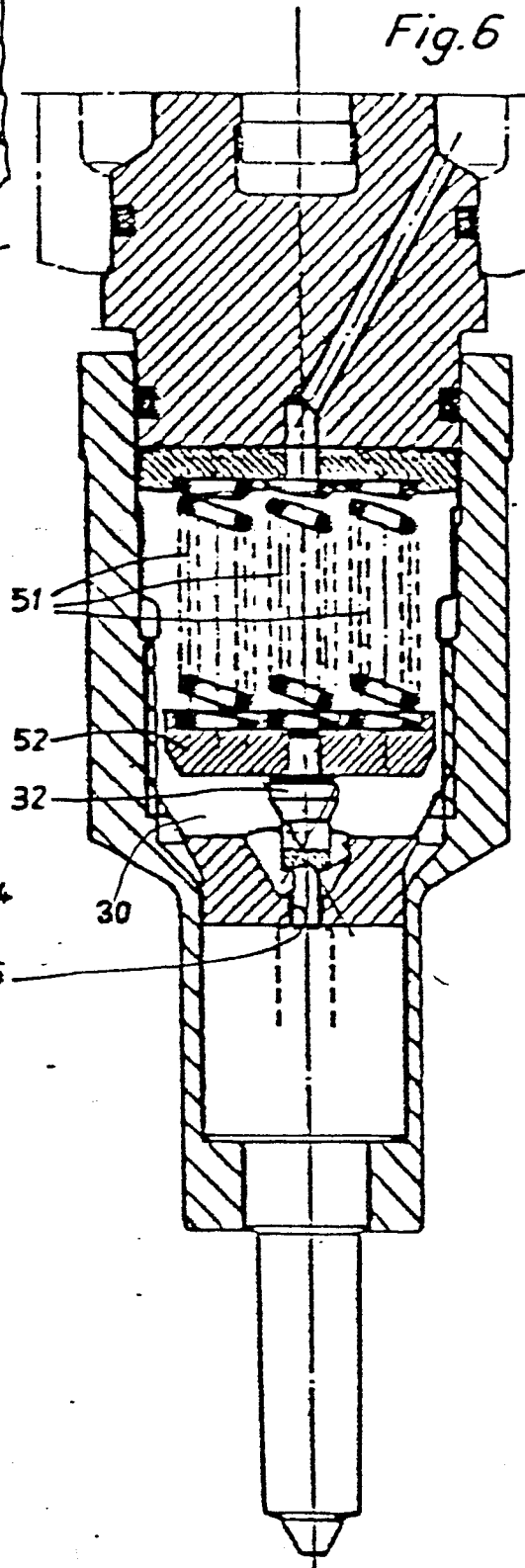


Fig. 6



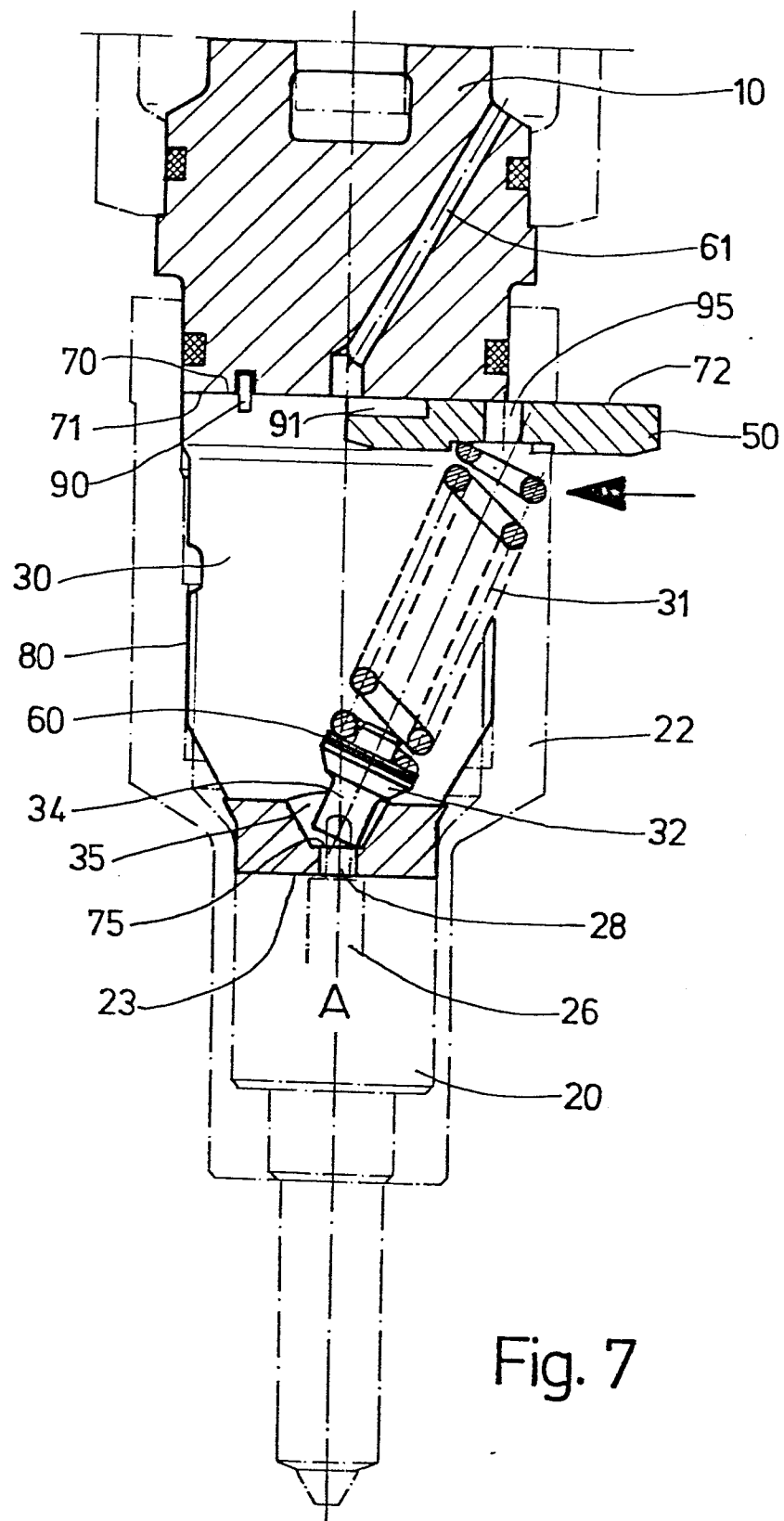


Fig. 7