

(19)



(11)

EP 1 847 356 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
24.10.2007 Patentblatt 2007/43

(51) Int Cl.:
B25B 27/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07007463.8**

(22) Anmeldetag: **12.04.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: **Klann Spezial-Werkzeugbau GmbH**
78166 Donaueschingen (DE)

(72) Erfinder: **Sjösten, Thomas**
78166 Donaueschingen (DE)

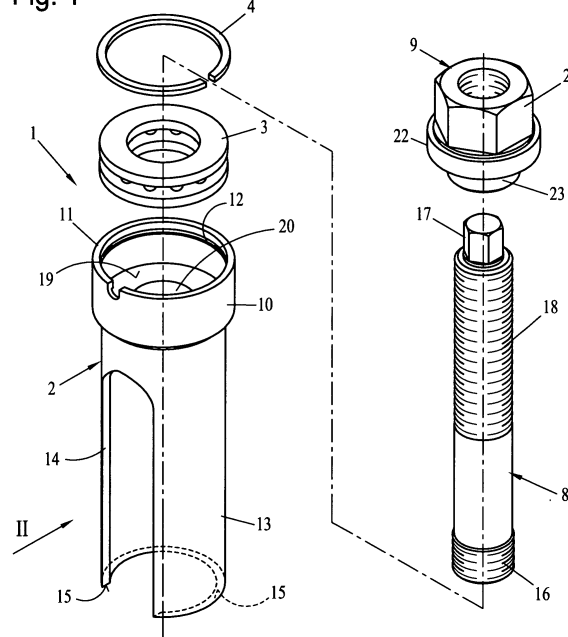
(74) Vertreter: **Neymeyer, Franz**
Neymeyer & Partner GbR,
Haselweg 20
78052 Villingen-Schwenningen (DE)

(30) Priorität: **21.04.2006 DE 202006006421 U**

(54) Vorrichtung mit Stützring zum Ausziehen von Einspritzdüsen

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Ausziehen einer in einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine eingepressten Einspritzdüse einer Kraftstoff-Einspritzanlage, bestehend aus einer Zugvorrichtung (3, 4, 8, 9) mit einem Stützzyylinder (2), wobei zwischen dem Stützzyylinder (2) und einem auf den Zylinderkopf (60) aufgesetzten Ventildeckel (63) ein separater, geteilter Stützring (7) vorgesehen ist, dessen Ringabschnitte (5, 6) im Umgebungsbereich der Einspritzdüse (40) einzeln auf den Ventildeckel (63) aufsetzbar sind, und wobei die auf dem Ventildeckel (63) aufliegenden Stützflächen (24,

25) der Ringabschnitte (5, 6) größer ausgebildet sind als die Stirnringfläche (15) des Stützzyinders (2), mit welcher sich der Stützzyylinder (2) beim Ausziehvorgang axial auf dem Stützring (7) abstützt. Um Beschädigungen des Zylinderkopfdeckels sicher zu verhindern, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Ringabschnitte (5, 6) mit in den Stützzyylinder (2) passend eingreifenden Formschlusselementen (32, 33, 34, 35) versehen sind, durch welche ein radiales Ausweichen des jeweiligen Ringabschnittes (5 bzw. 6) nach außen verhindert und gleichzeitig ein Verschieben des jeweils anderen Ringabschnittes (6 bzw. 5) radial nach innen begrenzt wird.

Fig. 1**EP 1 847 356 A2**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Ausziehen einer in einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine eingepressten Einspritzdüse einer Kraftstoff-Einspritzanlage, bestehend aus einer Zugvorrichtung mit einem Stützzylinder, wobei zwischen dem Stützzylinder und einem auf den Zylinderkopf aufgesetzten Ventildeckel ein separater, geteilter Stützring vorgesehen ist, dessen Ringabschnitte im Umgebungsbereich der Einspritzdüse einzeln auf den Ventildeckel aufsetzbar sind, und wobei die auf dem Ventildeckel aufliegenden Stützflächen der Ringabschnitte größer ausgebildet sind als die Stirnringfläche des Stützzylinders, mit welcher sich der Stützzylinder beim Ausziehvorgang axial auf dem Stützring abstützt.

[0002] Für die Kraftstoffversorgung von Brennkraftmaschinen werden bei modernen Motoren sog. Einspritzanlagen verwendet. Dies unabhängig davon, ob es sich um einen sog. Benzinmotor oder um einen Dieselmotor handelt. Zur Einspritzung des Kraftstoffes in den Brennraum sind nun Konstruktionen bekannt geworden, bei welchen eine sog. Einspritzdüse direkt in den Zylinderkopf eingesetzt ist. Die Einspritzdüse durchragt dabei einen auf dem Zylinderkopf montierten sog. Ventildeckel und ist beispielsweise in eine Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes eingepresst oder dicht eingesteckt. Dazu weist die Einspritzdüse einen etwa zylindrisch ausgebildeten Montageabschnitt auf. An seinem zum Brennraum hin gerichteten Ende ist die Einspritzdüse mit der eigentlichen Einspritzöffnung für die Kraftstoffeinspritzung versehen. An seinem gegenüberliegenden, aus dem Zylinderkopf herausragenden Ende weist die Einspritzdüse ein radial erweitertes Kopfteil auf, welches einerseits mit einem Anschlussstutzen für die Kraftstoffzufuhr und andererseits mit einem Anschlussstecker für die Ansteuerung eines im Kopfteil integriert angeordneten Steuerventils versehen ist.

[0003] Zur Sicherung der Einspritzdüse in der Aufnahmebohrung des Zylinderkopfes weist der Montageabschnitt der Einspritzdüse unmittelbar unterhalb seines Kopfteiles zwei seitliche Ausfräsungen auf, welche einerseits zum Kopfteil hin eine Anschlagfläche und andererseits zum Ventildeckel hin ein weiteres Paar von Anschlagflächen bilden. Diese Ausfräsungen bilden zwei parallel zueinander und parallel zur Längsmittelachse der Einspritzdüse verlaufende Seitenflächen. Zur Sicherung der Einspritzdüse in der Bohrung des Zylinderkopfes ist eine gabelförmige Spannpratze vorgesehen, welche mit ihren Gabelschenkeln in die Ausfräsungen des Montageabschnittes eingreift. Damit wird die Einspritzdüse über die zum Ventildeckel hin gerichteten Anschlagflächen der Ausfräsungen festsitzend in der Bohrung des Zylinderkopfes gehalten. Die Spannpratze ist dabei mittels einer Montageschraube am Zylinderkopf befestigt.

[0004] Es hat sich nun gezeigt, dass nach längerer Betriebsdauer der Brennkraftmaschine solch eine Einspritzdüse nur äußerst schwer aus der Aufnahmebohrung des

Zylinderkopfes heraus ziehbar ist.

[0005] Weiter ist zu bemerken, dass sich der Ventildeckel im Umgebungsbereich des Kopfteiles der Einspritzdüse bis zu diesem Kopfteil hin nach oben erstreckt und zum Kopfteil nur einen geringen Abstand aufweist. Insbesondere in den Bereichen quer zur Spannpratze besteht nur ein äußerst geringer Abstand zwischen dem Ventildeckel und dem Kopfteil der Einspritzdüse.

[0006] Weiter ist der elektrische Anschlussstecker auf das Kopfteil aufgeschraubt und kann zur Demontage der Einspritzdüse vom Kopfteil entfernt werden. Nach dem Entfernen dieses Anschlusssteckers ist ein im Kopfteil angeordnetes Innengewinde zum Ansetzen einer Zugvorrichtung frei zugänglich. D.h., dass zum Ausziehen der Einspritzdüse eine Art Stützrohr über das Kopfteil schiebbar ist, welches sich beim späteren Ausziehvorgang im Umgebungsbereich der Durchgangsbohrung des Ventildeckels am Ventildeckel abstützt. Aufgrund des äußerst eng bemessenen Abstandes des Ventildeckels zum Kopfteil der Einspritzdüse kann ein solches Stützrohr nur mit einem äußerst geringen Wandquerschnitt ausgestattet werden, um in den Zwischenraum zwischen dem Kopfteil und dem Ventildeckel eingeschoben zu werden. Dies hat wiederum zur Folge, dass insbesondere bei äußerst hohen Zugkräften eine Verformung aufgrund der hohen Flächenpressung zwischen der Stirnfläche des Stützrohres und der Oberfläche des Ventildeckels auftritt. Diese hohe Flächenpressung führt zu unzulässigen Verformungen im Umgebungsbereich der Durchgangsbohrung des Ventildeckels, so dass dieser nach dem Ausziehen der Einspritzdüse eventuell erneuert werden muss.

[0007] Um eine solche Deformierung des Ventildeckels zu vermeiden ist es aus der DE 20 2004 009 755.9 bekannt zwischen die Stirnringfläche des Stützrohres einen geteilten Stützring einzubringen, dessen Auflagefläche auf dem Ventildeckel größer ausgebildet ist, als die Stirnfläche des Stützrohres. Um den Stützring auf den Ventildeckel aufsetzen zu können ist dieser zweiteilig ausgebildet und besteht somit aus zwei Ringabschnitten. Diese zwei Ringabschnitte können vor dem Ansetzen des Stützrohres einzeln im Umgebungsbereich des Montagezylinders der Einspritzdüse aufgelegt und in eine den Montagezylinder teilweise umschließende Position gebracht werden. Anschließend kann nun das Stützrohr der Zugvorrichtung auf die Ringabschnitte aufgesetzt werden, so dass eine sichere und ebene Abstützung des Stützrohres für den späteren Ausziehvorgang gewährleistet sein soll.

[0008] Es hat sich nun gezeigt, dass beim Aufsetzen des Stützrohres auf den Ringabschnitten, diese Ringabschnitte versehentlich aus ihrer konzentrisch zum Montageabschnitt der Einspritzdüse ausgerichteten Position verschoben werden können. Dies wiederum kann zu Folge haben, dass die Stirnringfläche des Stützrohres nicht mehr vollständig gegen den oberen Ringflächenabschnitt des einen oder anderen Ringabschnittes drückt. Dies kann zu einem Verkanten oder einer Schrägstellung

des jeweiligen Ringabschnittes des jeweiligen Ringabschnittes führen. Tritt ein solches Verkanten oder eine solche Schrägstellung auf, so führt dies zu einer Beschädigung der Oberfläche des Ventiltellers und u.U. zu einer Deformierung des Stützrohres im Bereich seiner mit dem Ringabschnitt in Kontakt stehenden Stirnfläche.

[0009] Der Erfindung liegt demgemäss die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Ausziehen einer Einspritzdüse der beschriebenen Art derart zu verbessern, dass solche Beschädigungen oder Deformierungen nicht auftreten können.

[0010] Die Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass die Ringabschnitte mit in den Stützzylinder passend eingreifenden Formschlusselementen versehen sind, durch welche ein radiales Ausweichen des jeweiligen Ringabschnittes nach außen verhindert und gleichzeitig ein Verschieben des jeweils anderen Ringabschnittes radial nach innen begrenzt wird.

[0011] Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung sichern sich die beiden Ringabschnitte des Stützringes gegenseitig gegen Verschieben. Dazu stehen die Ringabschnitte einerseits durch Formschlusselemente mit dem Stützzylinder der Zugvorrichtung in Eingriff, wodurch sichergestellt ist, dass jeder der Stützringe nicht radial nach außen verschoben werden kann. Andererseits weisen die Ringabschnitte mit ihren Begrenzungsflächen nur einen geringen Abstand voneinander auf, wodurch gleichzeitig ein Verschieben der beiden Ringabschnitte radial nach innen nur begrenzt möglich ist. Damit werden die beiden Ringabschnitte durch ihre Formschlusselemente sicher am Stützzylinder gehalten, so dass sich dieser während des Ausziehvorganges stets sicher am aus den Ringabschnitten gebildeten Stützring abstützt.

[0012] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung zum Ausziehen einer Einspritzdüse sind den abhängigen Unteransprüchen entnehmbar.

[0013] So kann gemäß Anspruch 2 vorgesehen sein, dass die Ringabschnitte in ihrer Umfangslänge derart bemessen sind, dass sie in ihrer Arbeitsposition auf dem Ventildeckel mit ihren Begrenzungsflächen in Kontakt stehen. Durch diese Ausgestaltung wird eine stets konzentrische Ausrichtung des aus den beiden Ringabschnitten gebildeten Stützringes zum Stützzylinder bewirkt, da sich die beiden Ringabschnitte über ihre Begrenzungsflächen gegenseitig abstützen. Damit wird ein stets optimaler Kraftfluss beim Ausziehen einer Einspritzdüse erreicht.

[0014] So kann gemäß Anspruch 3 vorgesehen sein, dass die Formschlusselemente aus wenigstens zwei axial in den Stützzylinder hinein ragenden Führungszapfen bestehen. Durch diese Ausgestaltung wird insbesondere das Einsetzen der Ringabschnitt erleichtert, das die Führungszapfen beim schrägen Einsetzen der Ringabschnitte nicht mit dem Montageabschnitt der Einspritzdüse kollidieren. Dabei kann weiter vorgesehen sein, dass die Führungszapfen bei im Einsatz aneinander liegenden Ringabschnitten des Stützringes gleichmäßig am Um-

fang verteilt angeordnet sind. Damit ergibt sich eine sichere Abstützung der Ringabschnitte im Stützzylinder.

[0015] Gemäß Anspruch 4 kann vorgesehen sein, dass die Formschlusselemente aus jeweils einem sich zumindest teilweise über die gesamte Umfangslänge des jeweiligen Ringabschnittes erstreckenden axial in den Stützzylinder hinein ragenden Ringsteg bestehen. Durch diese Ausgestaltung wird ebenfalls eine sichere formschlüssige Aufnahme und damit konzentrische Ausrichtung beider Ringabschnitte des Stützringes gegenüber dem Stützzylinder erreicht.

[0016] Gemäß Anspruch 5 kann vorgesehen sein, dass der aus den Ringabschnitten gebildete Stützring einen größeren Innendurchmesser aufweist als der Außendurchmesser des Montagezylinders der Einspritzdüse. Durch diese Ausgestaltung wird für das Einsetzen der Ringabschnitte mehr Spielraum zwischen den Ringabschnitten und dem Montageabschnitt der Einspritzdüse geschaffen, so dass die Ringabschnitte einfacher einsetzbar sind.

[0017] Gemäß Anspruch 6 kann vorgesehen sein, dass der aus den Ringabschnitten gebildete Stützring einen zumindest minimal kleinere Außendurchmesser aufweist als der Außendurchmesser des Stützzylinders. Diese Ausgestaltung kann bei äußerst dicht an der Einspritzdüse verlaufendem Ventildeckel notwendig sein, um die Ringabschnitte überhaupt in die korrekte Arbeitsposition einsetzen zu können.

[0018] Gemäß Anspruch 7 kann vorgesehen sein, dass im Übergangsbereich der in den Stützzylinder hinein ragenden Stirnfläche und der radial inneren Begrenzungsfläche der Formschlusselemente eine Fase oder dgl. vorgesehen ist. Auch diese Ausgestaltung erleichtert das Einsetzen der Ringabschnitt an ihre Bestimmungsort im Umgebungsbereich des Montageabschnittes der Einspritzdüse, da die innere in den Stützzylinder hinein ragende Innenkante der Formschlusselemente mit einer Fase versehen ist und somit weniger Raum benötigt.

[0019] Gemäß Anspruch 8 kann vorgesehen sein, dass im Übergangsbereich der in den Stützzylinder hinein ragenden Stirnfläche und der radial äußeren Begrenzungsfläche der Formschlusselemente eine Fase oder dgl. vorgesehen ist. Durch diese Ausgestaltung wird das Aufsetzen des Stützzylinders auf die eingesetzten Ringabschnitte des Stützringes vereinfacht. Insbesondere werden die Ringabschnitte beim Aufsetzen des Stützzylinders automatisch zum Stützzylinder konzentrisch ausgerichtet.

[0020] Anspruch 9 betrifft eine äußerst einfache und wirkungsvolle Ausgestaltung der Zugvorrichtung. Danach kann der Stützzylinder zur Aufnahme eines Axialdrucklagers einen Zylinderabschnitt aufweisen und die Zugvorrichtung zum Ausziehen der Einspritzdüse mit einer Zugspindel versehen sein, welche sich über eine auf ein Stellgewinde der Zugspindel aufschraubbare Zugmutter am Axialdrucklager axial abstützt.

[0021] Durch die Ausgestaltung gemäß Anspruch 10 wird eine äußerst einfache und sichere Kopplung des Zug-

spindel mit der Einspritzdüse sichergestellt. Dazu ist vorgesehen, dass die Zugspindel über ein an ihrem dem Stellgewinde gegenüberliegenden Ende angeordnetes Montagegewinde mit einem Kupplungsgewinde der Einspritzdüse feststehend in Eingriff bringbar ist.

[0022] Gemäß Anspruch 11 kann weiter vorgesehen sein, dass die Zugspindel mit einem Sechskant versehen ist, welcher das Stellgewinde axial überragt und über welchen die Zugspindel zum Einschrauben in das Kupplungsgewinde der Einspritzdüse drehend antreibbar ist. Durch diese Ausgestaltung ist die Zugspindel feststehend mit der Einspritzdüse in Eingriff bringbar und kann beim Anziehen der Zugmutter im Bedarfsfall auch gegen gehalten werden.

[0023] Gemäß Anspruch 12 kann vorgesehen sein, dass der Stützzylinder eine sich an seinen Zylinderabschnitt axial anschließende Stützwand aufweist, deren freies Ende die Stirnringfläche bildet und, dass die Stützwand eine zur Stirnringfläche hin offene sich annähernd bis zum Zylinderabschnitt erstreckende Aussparung aufweist, durch welche im Einsatz ein radial vorstehender Anschlussstutzen der Einspritzdüse hindurch ragt. Durch diese Ausgestaltung ist der Stützzylinder kollisionsfrei auf die Einspritzdüse aufsetzbar.

[0024] Anhand der Zeichnung wird nachfolgend die Erfindung beispielhaft näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung;
- Fig. 1a eine vergrößerte, perspektivische Darstellung des Stützringes in seinem in den Stützzylinder eingesetzten Zustand, wobei der Stützzylinder im Teilschnitt dargestellt ist;
- Fig. 2 die erfindungsgemäße Vorrichtung aus Fig. 1 im montierten Zustand in einer Frontansicht II aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine Prinzipdarstellung einer auszuführenden Einspritzdüse in Seitenansicht;
- Fig. 4 eine Ansicht IV aus Fig. 3 der Einspritzdüse in ihrem, in einem Zylinderkopf montierten Zustand;
- Fig. 5 einen Teilschnitt V-V aus Fig. 4 mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in ihrem an der Einspritzdüse angesetzten Zustand.

[0025] Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 in perspektivischer Darstellung. Diese Vorrichtung 1 besteht aus einem Stützzylinder 2, einem Axialdrucklager 3, einem Sicherungsring 4, einem aus zwei Ringabschnitten 5 und 6 bestehenden Stützring 7 sowie aus einer Zugspindel 8 und aus einer Zugmutter 9.

[0026] Der Stützzylinder 2 weist an seinem oberen Ende zur Aufnahme des Axialdrucklagers 3 einen radial er-

weiterten Zylinderabschnitt 10 auf, der im Bereich seiner oberen Endkante 11 mit einer inneren Aufnahmenut 12 versehen ist. In diese Aufnahmenut 12 ist der Sicherungsring 4 zur unverlierbaren Halterung des Axialdrucklagers 3 im Zylinderabschnitt 10 unter radialer Vorspannung einsetzbar.

[0027] Die sich ausgehend vom Zylinderabschnitt 10 vertikal nach unten erstreckende Stützwand 13 des Stützzylinders 2 weist eine nach unten offene Aussparung 14 auf, mit welcher der Stützzylinder 2 bzw. dessen Stützwand 13 über einen radial vorstehenden Anschlussstutzen einer Einspritzdüse aufschiebbar ist, wie später noch näher erläutert wird. Dabei erstreckt sich diese Aussparung 14, ausgehend von der unteren, durch die Aussparung 14 unterbrochene Stirnringfläche 15 der Stützwand 13 zumindest annähernd bis zum Zylinderabschnitt 10 des Stützzylinders 2.

[0028] Die Zugspindel 8 weist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel im Bereich ihres unteren Endes ein Montagegewinde 16 auf, mit welchem die Zugspindel 8 in ein entsprechendes Kupplungsgewinde einer Einspritzdüse festsitzend einschraubbar ist, wie ebenfalls später noch näher erläutert wird.

[0029] Im oberen diesem Montagegewinde 16 gegenüberliegenden Endbereich ist die Zugspindel 8 mit einem axial nach oben vorstehenden Sechskant 17 versehen, welcher zum Eindrehen der Zugspindel 8 mit ihrem Montagegewinde 16 in das Kupplungsgewinde der Einspritzdüse dient.

[0030] Ausgehend von diesem Sechskant 17 weist die Zugspindel 8 ein sich wenigstens über die Hälfte ihrer axialen Länge erstreckendes Stellgewinde 18 auf, auf welches die Zugmutter 9 aufschraubbar ist.

[0031] Im Bereich des Zylinderabschnittes 10 bildet der Stützzylinder 2 eine umlaufende, ringförmige Auflagefläche 19 zur axialen Abstützung des Axialdrucklagers 3. Im Zentrum dieser Auflagefläche 19 weist der Stützzylinder 2 eine Durchgangsbohrung 20 auf, durch welche die Zugspindel 8 hindurch steckbar ist.

[0032] Weiter ist aus Fig. 1 erkennbar, dass die beiden Ringabschnitte 5 und 6 oberseitig jeweils ein Formschlusselement aufweisen, welche beim vorliegenden Ausführungsbeispiel als sich über die gesamte Umfangslänge des jeweiligen Ringabschnittes 5 bzw. 6 erstreckende Ringstege 32 bzw. 33 ausgebildet sind. Diese Ringstege 32 und 33 sind in ihren Außenabmessungen kleiner ausgebildet als der jeweils zugehörige Ringabschnitt 5 bzw. 6. Werden die beiden Ringabschnitte 5 und 6 mit ihren Begrenzungsflächen 28 und 30 bzw. 29 und 31 zusammengefügt, so bilden diese einen komplett umlaufenden Stützring 7, wie dies insbesondere aus Fig. 1a erkennbar ist. Die Abmessungen der axial nach oben vorstehenden Ringstege 32 und 33 ist dabei so gewählt, dass der Stützring 7 passend von unten in die den Stützzylinder 2 einsteckbar ist, wie dies ebenfalls in Fig. 1a erkennbar ist. Dabei ist erkennbar, dass der Ringabschnitt 5 durch seinen Ringsteg 32 im Stützzylinder gesichert ist und nicht radial nach außen verschoben wer-

den kann. Desgleichen gilt auch für den Ringabschnitt 6, welcher ebenfalls durch seinen Ringsteg 33 gegen eine radiales Verschieben nach außen gesichert ist. Da die Abmessungen der Ringabschnitte 5 und 6 mit ihren Ringstegen 32 und 33 derart gewählt sind, dass sich die Ringabschnitte in ihrem in den Stützzylinder 2 eingesetzten Zustand mit ihren aus Fig. 1 erkennbaren Begrenzungsfläche 28, 29 bzw. 30, 31 berühren, sichern sich die Ringabschnitte 5 und 6 gegenseitig gegen ein radiales Verschieben in radialer Richtung nach innen und sitzen somit definiert, coaxial ausgerichtet im Stützzylinder 2.

[0033] Weiter ist aus Fig. 1a erkennbar, dass die Ringabschnitte 5 und 6 im Bereich ihrer inneren, in den Stützzylinder 2 hinein ragenden Kante ihrer Ringstege 32, 33 jeweils mit einer Fase 36 bzw. 37 versehen sind. Durch diese Ausgestaltung wird das Einsetzen der Ringabschnitte 5 und 6 auf einen Ventildeckel im Umgebungsbereich einer Einspritzdüse erleichtert. Weiter sind die Ringstege 5, 6 auch im Bereich ihrer radialen, in den Stützzylinder 2 hinein ragenden Außenkante mit einer Fase 38 bzw. 39 versehen. Durch diese Ausgestaltung wird das "Aufsetzen" des Stützzylinders 2 erheblich erleichtert.

[0034] Anstatt der in den Fig. 1 und 1a dargestellten Ringstege 32 und 33 können die Formschlusselemente beispielsweise auch durch axial nach oben vorstehende Führungszapfen 34, 35 gebildet sein, wie dies in Fig. 1a beispielhaft in gestrichelten Linien dargestellt ist. Beim vorliegenden Ausführungsbeispiel weist jeder der Ringabschnitte 5 und 6 jeweils zwei solcher Führungszapfen 34 bzw. 35 auf, welche im zusammengefügt Zustand der Ringabschnitte 5 und 6 beispielsweise rechteckförmig zueinander angeordnet sind. Anstatt zwei können auch mehr Führungszapfen je Ringabschnitt vorgesehen sein. Die Dimensionierung und Anordnung der Führungszapfen 34, 35 ist bei einer solchen Ausgestaltung derart zu wählen, dass die Ringabschnitte 5 und 6 mit ihren Führungszapfen 34, 35 mit geringem Spiel unterseitig in den Stützzylinder 2 einsetzbar sind.

[0035] Fig. 2 zeigt die Vorrichtung 1 aus Fig. 1 in fertig montiertem Zustand. Es ist erkennbar, dass die Zugspindel 8 durch die Durchgangsbohrung 20 hindurch gesteckt ist und axial bis in den unteren Endbereich der Aussparung 14 hinein ragt. Auf das Stellgewinde 18 der Zugspindel 8 ist die Zugmutter 9 aufgeschraubt, wobei der Sechskant 17 der Zugspindel 8 frei zugänglich ist und die Zugmutter 9 axial nach oben überragt. Das Axialdrucklager 3 ist in den Zylinderabschnitt 10 eingesetzt und durch den Sicherungsring 4 unverlierbar im Zylinderabschnitt 10 gesichert. Die Zugmutter 9 weist unterhalb ihres Sechskantes 21 einen radial erweiterten Stützbund 22 auf, über welchen sich die Zugmutter 9 axial am Axialdrucklager 3 abstützt. Des weiteren schließt sich an diesen Stützbund 22 der Zugmutter 9 ein zylindrischer Zentrierabschnitt 23 an, mit welchem die Zugmutter 9 in das Axialdrucklager 3 axial hinein ragt und über welchen die Zugmutter 9 zentriert im Axialdrucklager 3 geführt ist.

[0036] Weiter ist aus Fig. 2 erkennbar, dass sich der Stützzylinder 2 mit seiner unteren, durch die Aussparung 14 unterbrochenen Stirnringfläche 15 seiner Stützwand 13 auf den beiden Ringabschnitten 5 und 6 des geteilten Stützringes 7 axial abstützt. Dabei ist erkennbar, dass der zusammengesetzte Stützring 7 beim vorliegenden Ausführungsbeispiel einen kleineren Außendurchmesser aufweist als der Stützzylinder 2. Dies kann bei äußerst eng bemessenen räumlichen Verhältnissen erforderlich sein, um die Ringabschnitt 5 und 6 auf einen Ventildeckel im Umgebungsbereich einer Einspritzdüse aufsetzen zu können.

[0037] Wie weiter aus Fig. 1 ersichtlich ist, bilden die beiden Ringabschnitte 5 und 6 jeweils eine untere, ringförmig axiale Stützfläche 24 bzw. 25, welche eine deutlich größere radikale Breite aufweisen als die Stirnringfläche 15 der Stützwand 13 des Stützzylinders 2. Durch diese radial breitere Stützfläche 24 bzw. 25 wird im Einsatz der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 eine Verringerung der Flächenpressung zwischen den Ringabschnitten 5 und 6 des geteilten Stützringes 7 und einem Ventildeckel erreicht, so dass unzulässige Deformierungen dieses Ventildeckels im Bereich einer auszuführenden Einspritzdüse sicher verhindert werden.

[0038] Die prinzipielle Ausgestaltung einer solchen Einspritzdüse 40 zeigt Fig. 3 in Seitenansicht. Diese beispielhaft dargestellte Einspritzdüse 40 weist einen Montagezylinder 41 auf, in dessen in der Zeichnung nicht dargestellten unterem Ende eine Düsenöffnung zur Kraftstoffeinspritzung angeordnet ist. Im oberen Endbereich ist die Einspritzdüse 40 mit einem radial erweiterten Kopfteil 42 versehen, welches einen radial vorstehenden, beim vorliegenden Ausführungsbeispiel schräg nach oben gerichteten Anschlussstutzen 43 aufweist. Dieser Anschlussstutzen 43 dient zur Zuführung von Kraftstoff und ist dementsprechend im Betrieb an eine entsprechende Versorgungsleitung der Einspritzanlage einer Brennkraftmaschine angeschlossen.

[0039] Oberhalb des Kopfteils ist zur Steuerung eines im Kopfteil 42 integriert angeordneten Steuerventils (nicht dargestellt) ein Anschlussstecker 44 vorgesehen, welcher im Betrieb mit entsprechenden elektrischen Steuerleitungen der Einspritzanlage der Brennkraftmaschine verbunden ist. Dieser Anschlussstecker 44 ist mittels einer Überwurfmutter 51 abnehmbar auf dem Kopfteil 42 befestigt.

[0040] Weiter ist aus Fig. 3 ersichtlich, dass der Montagezylinder 41 unmittelbar unterhalb des Kopfteiles 42 mit zwei, sich diametral gegenüberliegenden Ausfräsungen 45 und 46 versehen ist. Diese Ausfräsungen 45 und 46 bilden einerseits zum Kopfteil 42 hin jeweils eine Anschlagfläche 47 bzw. 48 und andererseits zum unteren Ende des Montagezylinders 41 hin, zwei weitere Anschlagflächen 49 und 50. Diese Ausfräsungen 45 und 46 sind zur Sicherung der Einspritzdüse 40 am Zylinderkopf vorgesehen. Weiter sind aus Fig. 3 die beiden Ringabschnitte 5 und 6 beispielhaft im Bereich der beiden Anschlagflächen 49 und 50 angeordnet sind. Es ist erkenn-

bar, dass beim vorliegenden Ausführungsbeispiel der Innendurchmesser des aus den beiden Ringabschnitten gebildeten Stützringes größer ist, als der Außendurchmesser des Montagezylinders 41 der Einspritzdüse 40. Eine solche Ausgestaltung kann ebenfalls bei äußerst engen räumlichen Verhältnissen im Bereich einer in einem Zylinderkopf eingesetzten Einspritzdüse erforderlich sein, um das Einsetzen der Ringabschnitte 5 und 6 zu erleichtern bzw. überhaupt erst zu ermöglichen.

[0041] Fig. 4 zeigt den montierten Zustand der Einspritzdüse 40 in einen Zylinderkopf 60 als Teilschnitt. Es ist erkennbar, dass der Zylinderkopf 60 eine Aufnahmebohrung 61 aufweist, in welche die Einspritzdüse 40 eingepresst ist. Für einen festsitzenden Halt der Einspritzdüse 40 in der Aufnahmebohrung 61 des Zylinderkopfes 60 weist der Montagezylinder 41 unterhalb seiner beiden Ausfräsungen einen radial erweiterten, sich nur über eine relativ geringe axiale Länge erstreckenden Pressbund 62 auf.

[0042] Des weiteren ist auf den Zylinderkopf 60 ein Ventildeckel 63 aufgesetzt, welcher zur Durchführung der Einspritzdüse 40 mit ihrem Montagezylinder 41 eine entsprechende Durchgangsbohrung 64 aufweist, welche im montierten Zustand coaxial zur Aufnahmebohrung 61 des Zylinderkopfes 60 angeordnet ist.

[0043] Zur Sicherung der Einspritzdüse 40 in der in Fig. 4 dargestellten im Zylinderkopf 60 montierten Position, ist eine in Fig. 4 in Phantomlinien dargestellte Spannpratze 65 vorgesehen. Diese Spannpratze 65 bildet zur Einspritzdüse 40 hin eine Art Spanngabel, welche zwei Gabelschenkel 66 und 67 bildet, von welchen in Fig. 4 nur eine erkennbar ist. Es ist jedoch leicht vorstellbar, dass die Spannpratze 65 mit ihren beiden Gabelschenkeln 66 und 67 passend in die Ausfräsungen 45 und 46 der Einspritzdüse einschiebbar ist. Weiter ist diese Spannpratze 65 mittels einer Montageschraube 68 am Zylinderkopf 60 festsitzend montierbar. Diese Montageschraube 68 durchragt dabei die Spannpratze 65 sowie den Ventildeckel 63 und ist in eine entsprechende Gewindebohrung 69 des Zylinderkopfes 60 eingeschraubt.

[0044] Um eine entsprechende Spannkraft der beiden Gabelschenkel 66 und 67 auf den jeweiligen Anschlagflächen 49 und 50 der Ausfräsungen 45 und 46 des Montagezylinders 41 der Einspritzdüse 40 erreichen zu können, ist im Ventildeckel 63 eine Presskugel 70 vorgesehen. Diese Presskugel 70 ist dabei bezüglich der Montageschraube 68 bzw. der Gewindebohrung 69 der Einspritzdüse 40 diametral gegenüberliegend angeordnet. Die Spannpratze 65 weist zur axialen Abstützung an der Presskugel 70 einen entsprechenden Stützhebel 71 auf, welcher sich radial in entgegengesetzter Richtung zu den beiden Gabelschenkeln 66 und 67 der Spannpratze 65 erstreckt.

[0045] Um die Einspritzdüse 40 aus dem Zylinderkopf 60 ausziehen zu können, ist zunächst die Montageschraube 68 sowie die Spannpratze 65 zu entfernen. Des weiteren ist der Anschlussstecker 44 der Einspritzdüse 40 abzunehmen. Nach dem Abnehmen des Anschluss-

steckers 44 vom Kopfteil 42 wird ein im Kopfteil 42 angeordnetes Innengewinde 52 frei zugänglich, wie dies aus Fig. 5 erkennbar ist.

[0046] Nun können die beiden Ringabschnitte 5 und 6 im unmittelbaren Umgebungsbereich des Montagezylinders 41 auf den Ventildeckel 63 aufgelegt werden. Aufgrund der äußerst engen räumlichen Bedingungen sind dabei diese Ringabschnitte 5 und 6 seitlich, schräg von oben, unterhalb des Kopfteles 42 der Einspritzdüse 40 schräg nach unten einzuführen, wie dies in Phantomlinien in Fig. 4 dargestellt ist.

[0047] Anschließend werden die beiden Ringabschnitte 5 und 6 radial gegeneinander angelegt und im unmittelbaren Umgebungsbereich der Durchgangsbohrung 64 des Ventildeckels 63 auf diesen Ventildeckel 63 aufgelegt. Die so im unmittelbaren Umgebungsbereich des Montagezylinders 41 auf den Ventildeckel 63 aufgelegten Ringabschnitte 5 und 6 bilden nun eine, insbesondere in radialer Richtung, vergrößerte Auflagefläche für die dann anschließend aufzusetzende Vorrichtung 1 mit ihrem Stützzyylinder 2, wie dies aus Fig. 5 erkennbar ist.

[0048] Fig. 5 zeigt dabei einen Teilschnitt V-V aus Fig. 4 mit der aufgesetzten Vorrichtung 1. Es ist erkennbar, dass sich der Stützzyylinder 2 der Vorrichtung 1 mit seiner unteren Stirnringfläche 15 seiner Stützwand 13 auf den Ringabschnitten 5 und 6 flächig abstützt, wobei in Fig. 5 lediglich der hinter der Zeichenebene liegende Stützring 5 erkennbar ist. Der Stützring 5 liegt dabei im unmittelbaren Umgebungsbereich des Montagezylinders 41 der Einspritzdüse 40 auf und bildet mit seiner Stützfläche 24 eine vergrößerte Auflagefläche für die Abstützung des Stützzyinders 2 auf der Oberfläche des Ventildeckels 63. Durch diese radial vergrößerte Auflagefläche werden die auf den Ventildeckel 63 beim Ausziehvorgang einwirkenden Presskräfte erheblich verringert, so dass insbesondere im Bereich der Durchgangsbohrung 64 des Ventildeckels 63 keinerlei Deformierungen auftreten können.

[0049] Weiter ist aus Fig. 5 erkennbar, dass der Ringsteg 32 des Ringabschnittes 5 passen in die Stützwand 13 des Stützzyinders 2 eingreift, so dass der Ringabschnitt 5 in Zusammenwirken mit dem zweiten in Fig. 5 nicht erkennbar Ringabschnitt 6 coaxial zum Stützzyylinder 2 ausgerichtet ist und nicht mehr verschoben werden kann, wie dies bereits oben zu Fig. 1a erläutert wurde.

[0050] Dabei ist aus Fig. 5 weiterhin erkennbar, dass die Zugspindel 8 mit ihrem unteren Montagegewinde 16 in das Kupplungsgewinde 52 des Kopfteles 42 der Einspritzdüse 40 festsitzend eingeschraubt ist. In diesem angesetzten Zustand der Vorrichtung 1 durchragt der Anschlussstutzen 43 des Kopfteles 42 die Aussparung 14 der Stützwand 13 des Stützzyinders 2. Aus Fig. 5 ist erkennbar, dass sich diese Aussparung 14 annähernd bis zum Zylinderabschnitt 10 des Stützzyinders 2 in axialer Richtung von unten nach oben erstreckt, so dass genügend Stellweg zum Ausziehen der Einspritzdüse 40 für den Anschlussstutzen 43 zur Verfügung steht.

[0051] Weiter ist aus Fig. 5 auch ersichtlich, dass sich die Zugmutter 9 mit ihrem Stützbund 22 auf dem Axialdrucklager 3 in axialer Richtung abstützt und über ihren Zentrierabschnitt 23 im Axialdrucklager 3 koaxial geführt ist. Die Zugmutter 9 ist dabei auf das Stellgewinde 18 der Zugspindel 8 aufgeschraubt. Es ist leicht vorstellbar, dass beim Anziehen der Zugmutter 9 die Zugspindel 8 in Richtung des Pfeiles 26 gezogen wird, wobei durch diese Stellbewegung der Zugspindel 8 gleichzeitig die Einspritzdüse 40 aus der Aufnahmebohrung 61 des Zylinderkopfes 60 ausgezogen wird.

[0052] Es ist erkennbar, dass aufgrund des geteilten Stützringes 7 mit seinen beiden Ringabschnitten 5 und 6, auch bei größeren Ausziehkräften eine genügend große flächige Kraftverteilung auf den Ventildeckel 63 bewirkt wird, so dass unerwünschte Deformierungen oder gar Zerstörungen der Oberfläche des Ventildeckels 63, insbesondere im Umgebungsbereich seiner Durchgangsbohrung 64, verhindert werden. Außerdem wird durch die geteilte Ausbildung des Stützringes mit seinen beiden Ringabschnitten 5, 6 das Einlegen erst ermöglicht und zwar auch bei äußerst engen räumlichen Verhältnissen zwischen dem Ventildeckel 63 und dem Kopfteil 42 der Einspritzdüse 40. Durch die beiden als Ringsteg ausgebildeten Formschlusselemente 32 und 33 wird gleichzeitig ein radiales Verschieben der Ringabschnitte 5 und 6 sowohl nach innen als auch nach außen sicher verhindert, so dass eine optimale Krafteinleitung sichergestellt ist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Ausziehen einer in einen Zylinderkopf (60) einer Brennkraftmaschine eingepressten Einspritzdüse (40) einer Kraftstoff-Einspritzanlage, bestehend aus einer Zugvorrichtung (3, 4, 8, 9) mit einem Stützzylinder (2), wobei zwischen dem Stützzylinder (2) und einem auf den Zylinderkopf (60) aufgesetzten Ventildeckel (63) ein separater, geteilter Stützring (7) vorgesehen ist, dessen Ringabschnitte (5, 6) im Umgebungsbereich der Einspritzdüse (40) einzeln auf den Ventildeckel (63) aufsetzbar sind, und wobei die auf dem Ventildeckel (63) aufliegenden Stützflächen (24, 25) der Ringabschnitte (5, 6) größer ausgebildet sind als die Stirnringfläche (15) des Stützzylinders (2), mit welcher sich der Stützzylinder (2) beim Ausziehvorgang axial auf dem Stützring (7) abstützt,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Ringabschnitte (5, 6) mit in den Stützzylinder (2) passend eingreifenden Formschlusselementen (32, 33, 34, 35) versehen sind, durch welche ein radiales Ausweichen des jeweiligen Ringabschnittes (5 bzw. 6) nach außen verhindert und gleichzeitig ein Verschieben des jeweils anderen Ringabschnittes (6 bzw. 5) radial nach innen begrenzt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ringabschnitte (5, 6) in ihrer Umfangslänge derart bemessen sind, dass sie sich in ihrer Arbeitsposition auf dem Ventildeckel (63) mit ihren Begrenzungsflächen (28, 29, 30, 31) berühren
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formschlusselemente aus wenigstens zwei axial in den Stützzylinder (2) hinein ragenden Führungszapfen (34, 35) bestehen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formschlusselemente aus jeweils einem sich zumindest teilweise über die gesamte Umfangslänge des jeweiligen Ringabschnittes (5, 6) erstreckenden axial in den Stützzylinder (2) hinein ragenden Ringsteg (32, 33) bestehen.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aus den Ringabschnitten (5, 6) gebildete Stützring (7) einen größeren Innendurchmesser aufweist als der Außendurchmesser des Montagezylinders (41) der Einspritzdüse (40).
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der aus den Ringabschnitten (5, 6) gebildete Stützring (7) einen zumindest minimal kleinere Außendurchmesser aufweist als der Außendurchmesser des Stützzylinders (2).
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Übergangsbereich der in den Stützzylinder (2) hinein ragenden Stirnfläche und der radial inneren Begrenzungsfläche der Formschlusselemente (32, 33) eine Fase (36, 37) oder dgl. vorgesehen ist.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Übergangsbereich der in den Stützzylinder (2) hinein ragenden Stirnfläche und der radial äußeren Begrenzungsfläche der Formschlusselemente (32, 33) eine Fase (38, 39) oder dgl. vorgesehen ist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützzylinder (2) zur Aufnahme eines Axialdrucklagers (3) einen Zylinderabschnitt (10) aufweist und, dass die Zugvorrichtung zum Ausziehen der Einspritzdüse (40) eine Zugspindel (8) aufweist, welche sich über eine auf ein Stellgewinde (18) der Zugspindel (8) aufschraubbare Zugmutter (9) am Axialdrucklager (8) axial abstützt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugspindel (8) über ein an ihrem dem Stellgewinde (18) gegenüberliegendem Ende

angeordnetes Montagegewinde (16) mit einem Kupplungsgewinde (52) der Einspritzdüse (40) feststehend in Eingriff bringbar ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zugspindel (8) mit einem Sechskant (17) versehen ist, welcher das Stellgewinde (18) axial überragt und über welchen die Zugspindel (8) zum Einschrauben in das Kupplungsgewinde (52) der Einspritzdüse (40) drehend antreibbar ist. 5 10
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stützzyylinder (2) eine sich an seinen Zylinderabschnitt (10) axial anschließende Stützwand (13) aufweist, deren freies Ende die Stirnringfläche (15) bildet und, 15 dass die Stützwand (13) eine zur Stirnringfläche (15) hin offene sich annähernd bis zum Zylinderabschnitt (10) erstreckende Aussparung aufweist, durch welche im Einsatz ein radial vorstehender Anschlussstutzen (43) der Einspritzdüse (40) hindurch ragt. 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

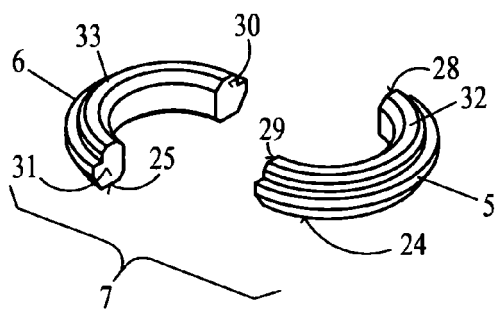
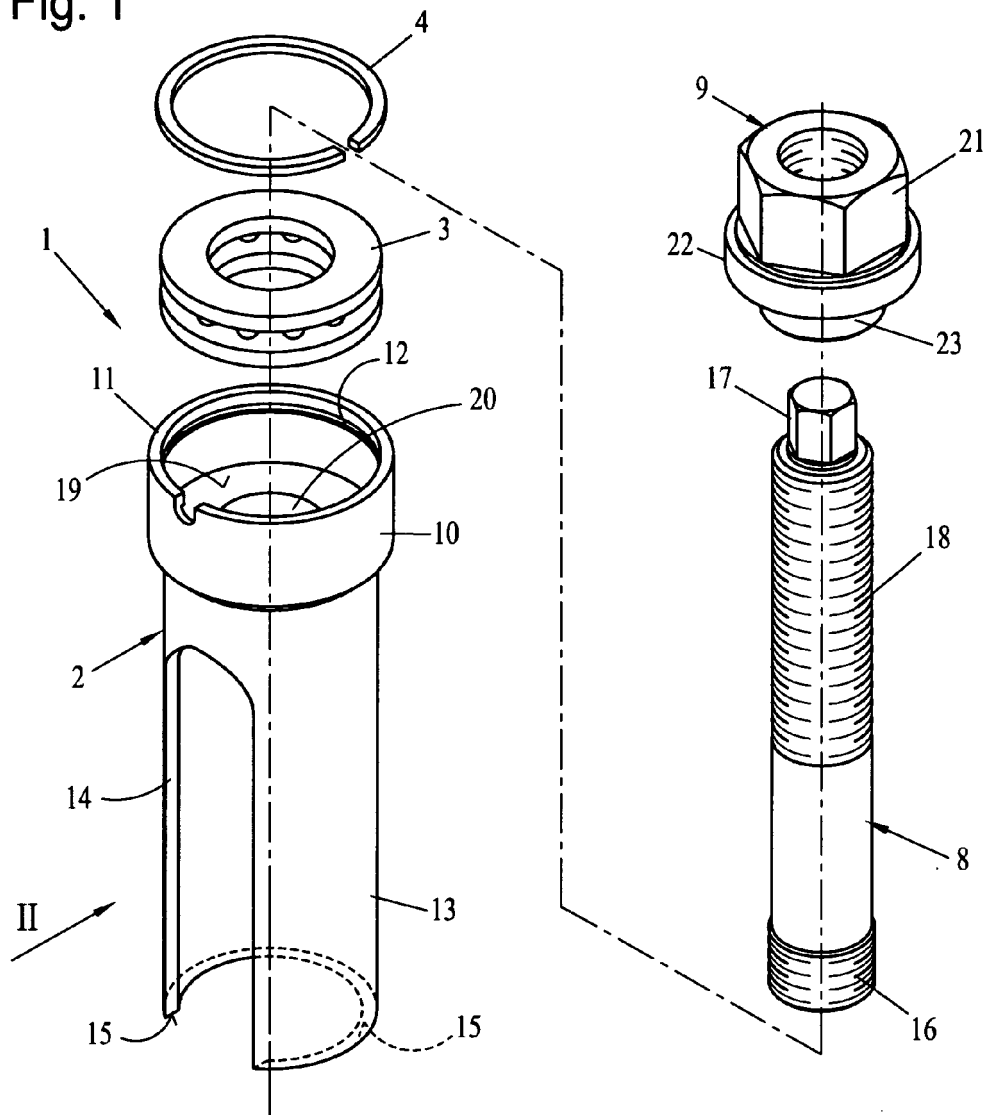


Fig. 1a

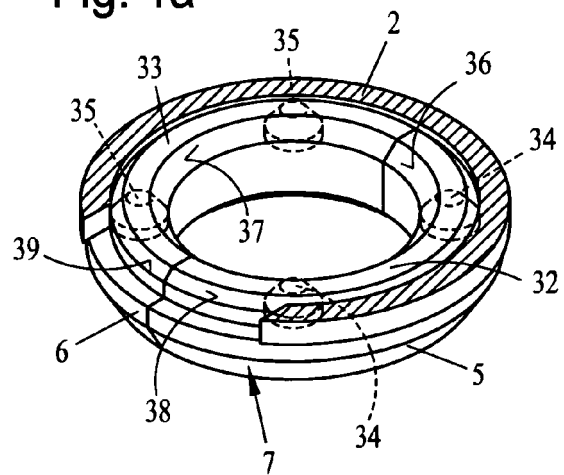


Fig. 2

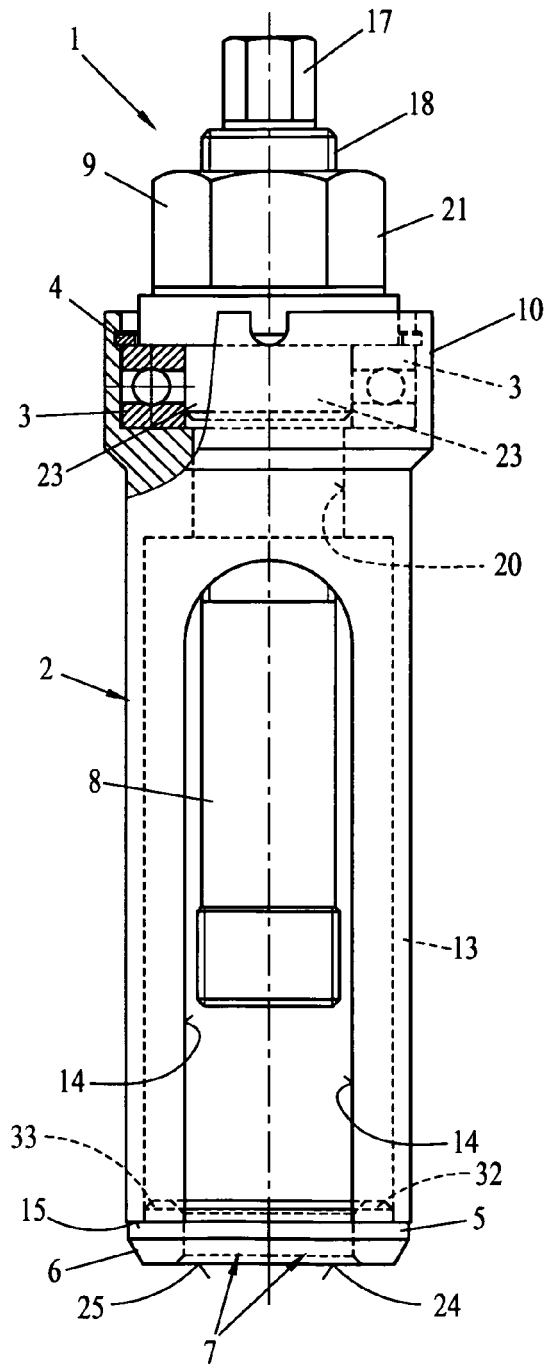


Fig. 3

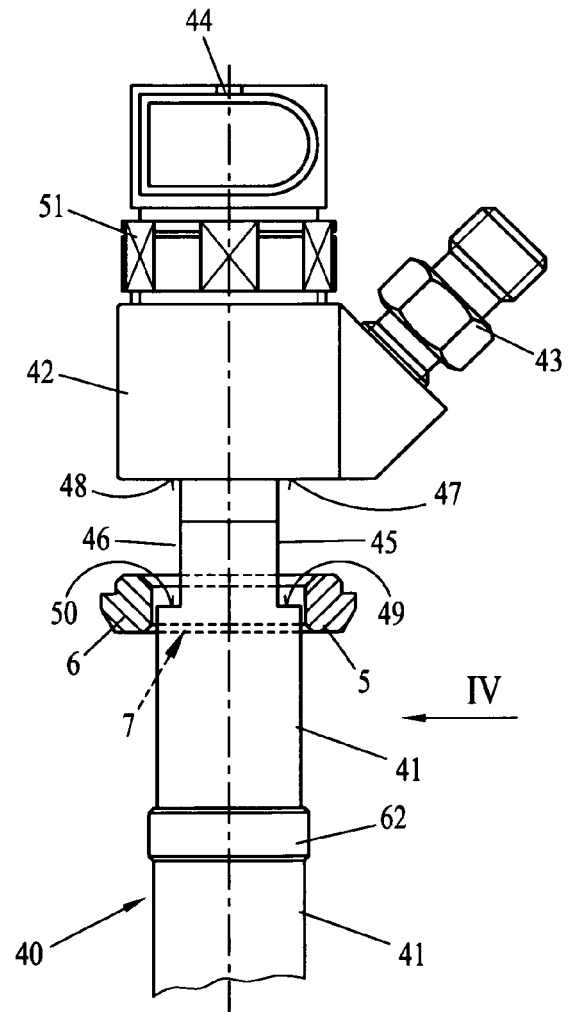


Fig. 4

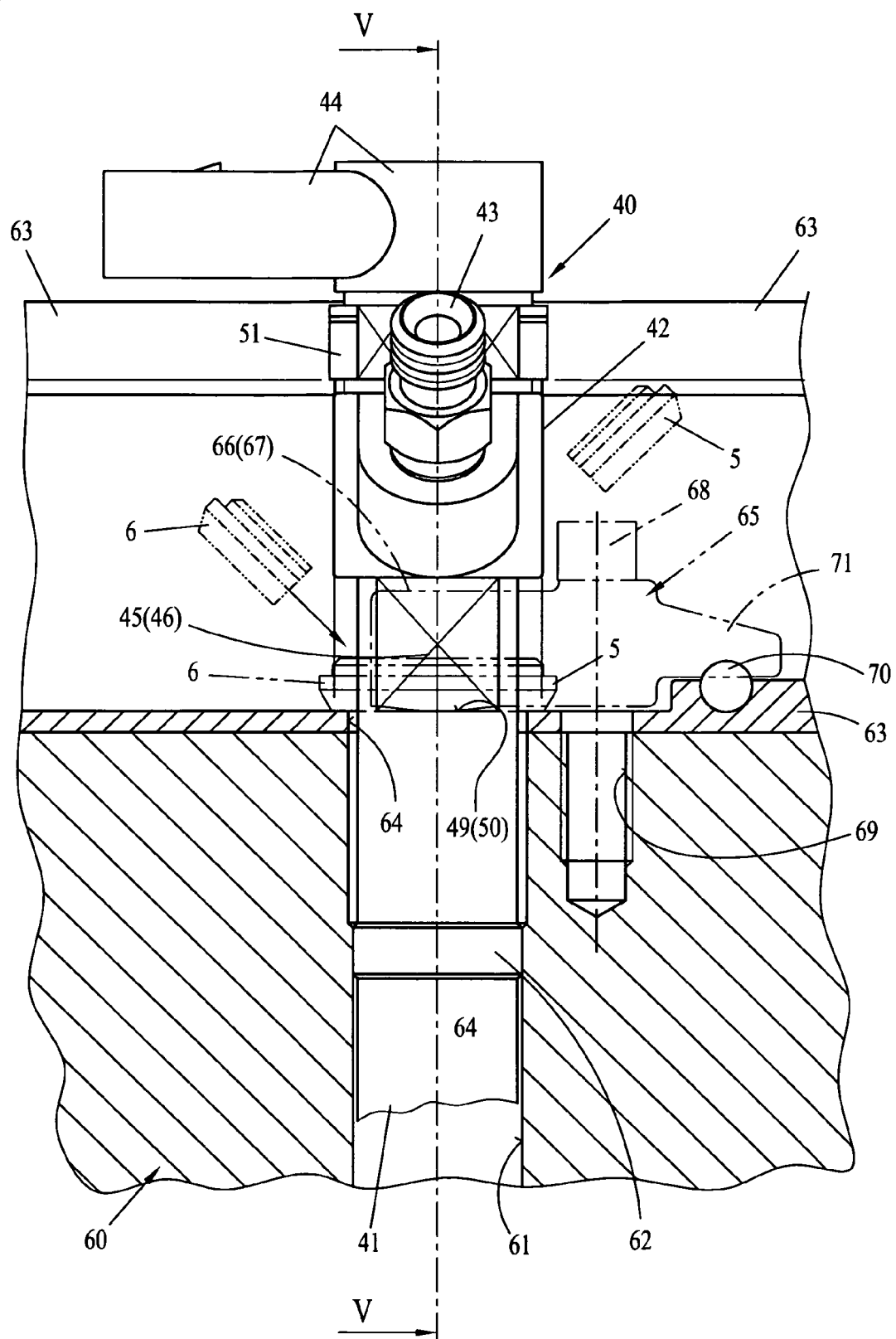
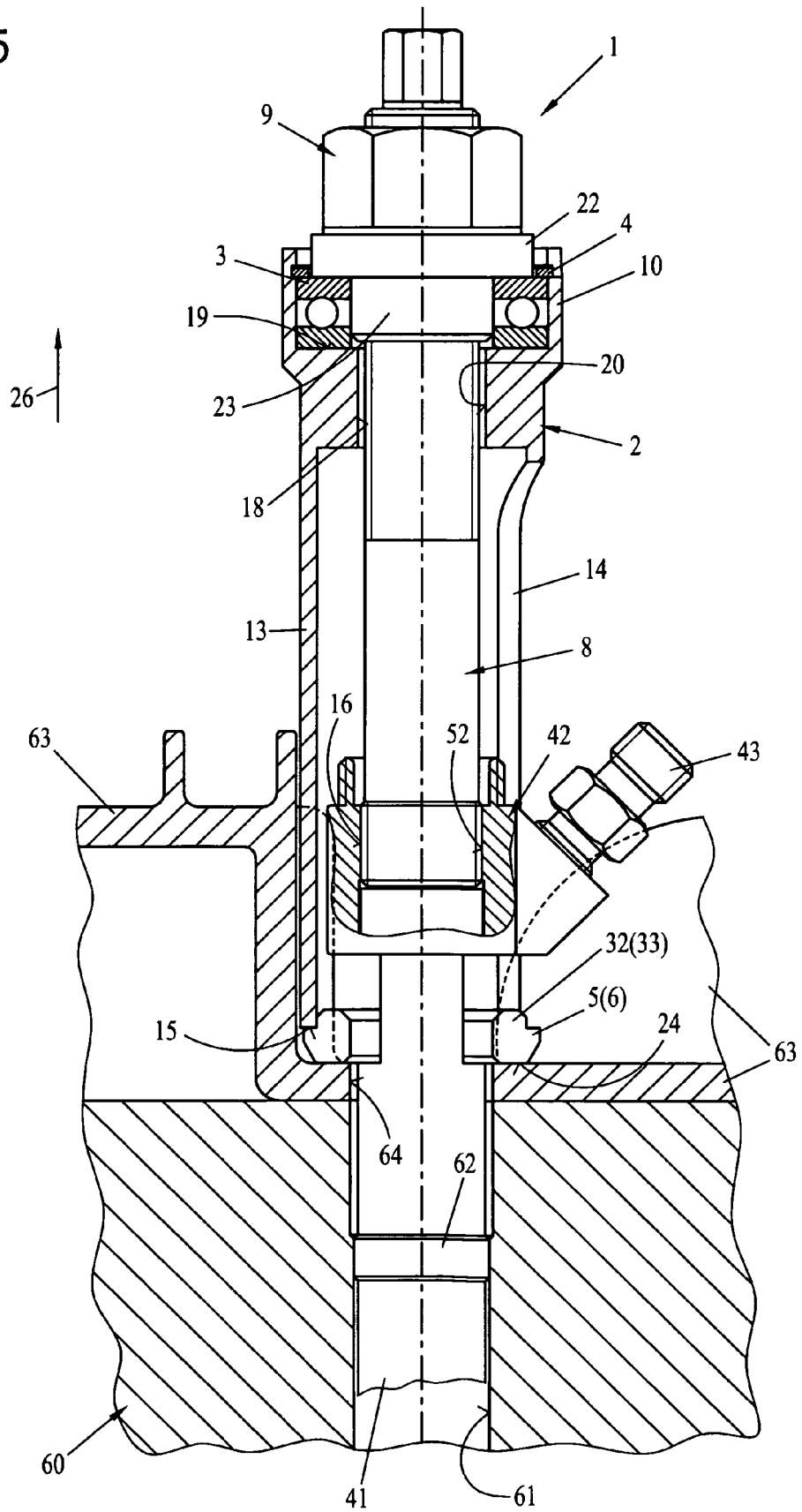


Fig. 5



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 202004009755 [0007]