



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 347 168 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
24.09.2003 Patentblatt 2003/39

(51) Int Cl.7: **F02M 47/02**, F02M 59/46,
F02M 55/00, F02M 61/16

(21) Anmeldenummer: **03001751.1**

(22) Anmeldetag: **28.01.2003**

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

(30) Priorität: **18.03.2002 DE 10212002**
19.12.2002 DE 10259544

(71) Anmelder: **L'ORANGE GMBH**
D-70435 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Koch, Hans-Joachim**
72293 Glatten (DE)
• **Malitsky, Wilhelm**
74360 Ilsfeld-Helfenberg (DE)
• **Ressel, Horst**
71364 Winnenden (DE)
• **Scheibe, Wolfgang**
71642 Ludwigsburg-Poppenweiler (DE)

(54) **Einspritzinjektor für Brennkraftmaschinen**

(57) Für einen Einspritzinjektor von Brennkraftmaschinen wird ein die Steuerfunktionen des Vorsteuerventiles umfassender Einsatz (7) vorgesehen, der als Einbaueinheit bei schmaler radialer Führung gegenüber einem aufnehmenden Gehäuse (4) axial gegen das Gehäuse über eine Stützhülse (17) abgestützt ist, die tole-

ranzausgleichend elastisch oder bis in den plastischen Bereich verformbar ist und über deren Werkstoffspannung die axiale Abstützkraft des Einsatzes (7) im Bereich einer Dichtgrenze gegen ein Gegenstück (5) bestimmt ist.

EP 1 347 168 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Einspritzinjektor für Brennkraftmaschinen.

[0002] Bei mehrteiligem, aus axial zusammenge-
spannten Elementen bestehendem Aufbau umfassen
aus der WO 01/12981 A1 bekannte Injektoren in Hinter-
einanderschaltung einen Düsenteil, einen Vorsteuerteil
und einen Aktor in Form eines Magnetstellers. Wird der
Aktor bestromt, so wird über den Vorsteuerteil ein Steu-
erraum druckentlastet, bei dessen Druckbeaufschlagung
die Düsennadel des Düsenteil in Richtung auf ihre
Schließrichtung druckbeaufschlagt ist und damit
zgedrückt wird.

[0003] Der Vorsteuerteil umfasst einen Steuereinsatz,
in dem als Steuerelement eine lang gestreckte,
schlanke Ventilstange geführt ist, die sich zwischen dem
Aktor und einem axial zum Gehäuse festgelegten Gegen-
stück erstreckt. Über die Ventilstange ist ein in der
Verbindung zwischen Steuerraum und Niederdruckseite
liegender Verbindungskanal absperrbar. Die Ventilstange
weist bezogen auf die Größe des Abstandes zwischen
einem aktorseitigen Anschlag und der durch die
Ventilstange gesteuerten Mündung des Verbindungskanals
ein kleines Übermaß auf, das so bemessen ist, dass es
durch die elastische Nachgiebigkeit der Ventilstange bei
zwischen Aktor und Gegenstück eingepasstem Steuereinsatz
abgeglichen werden kann.

[0004] Der Steuereinsatz weist einen buchenartigen
Mantel auf, der die Führung für die Ventilstange aufnimmt
und der seinerseits in die zentrale Gehäusebohrung
eingesetzt und eingepasst ist und zwischen dem Aktor und
dem Düsenteil liegt. Die Einpassung in das Gehäuse, die
Zusammenspannung des Gehäuses und die Verspannung des
Gehäuses gegenüber der Brennkraftmaschine bedingen, in
Verbindung mit unvermeidbaren Fertigungstoleranzen, in
der Funktion des Einspritzinjektors Streuungen bezüglich
der tatsächlichen Einspritzmenge zur jeweiligen Sollvorgabe,
mit der Folge einer ungleichmäßigen Versorgung der einzelnen
Zylinder bei mehrzylindrigen Brennkraftmaschinen.

[0005] Aus der DE 195 24 520 A1 ist ein Kraftstoff-
Einspritzventil für Brennkraftmaschinen bekannt, dessen
Ventilhaltekörper in das Gehäuse der Brennkraftmaschine
eingesetzt ist und dessen Hochdruckanschluss durch einen
ebenfalls in das Gehäuse der Brennkraftmaschine
eingesetzten Druckrohrstutzen gebildet wird, wobei die
Aufnahmebohrung für diesen Druckrohrstutzen auf die
Bohrung für den Ventilhaltekörper ausmündet und der
Druckrohrstutzen im Bereich seines freien Endes gegen
das Gehäuse verspannt ist. Die Verspannung erfolgt über
eine Spannmutter, die den Druckrohrstutzen mit einer
anschließenden Druckleitung verbindet, wobei die
Druckleitung in einem radial verbreiterten und konisch
in eine entsprechende Aufnahme des Druckrohrstutzens
eingreifendem Kopfstück ausläuft. Die Spannmutter ist
über einen den Druckrohrstutzen umschließenden Hals
in die Aufnahmebohrung für den Druckrohrstutzen
eingeschraubt und umschließt mit ihrem Mutterkopf
beabstandet zum Kopfstück die Druckleitung, wobei
zwischen Mutterkopf und Kopfstück ein die Druckleitung
umschließendes Deformationselement liegt, das als
Hülse ausgebildet ist und über das die Höhe der über
die Spannmutter auf den Druckrohrstutzen übertragbaren
axialen Spannkraft auf einen vorgegebenen Grenzwert
zu beschränken ist, und zwar durch plastische Verformung
des Deformationselementes bei Überschreiten der
Elastizitätsgrenze.

[0006] Die Verspannung des Druckrohrstutzens gegen
die Druckleitung, und von Druckrohrstutzen und
Druckleitung am vom Ventilkörper abgelegenen Ende
des Druckrohrstutzens gegen das Gehäuse, in Verbindung
mit der Verspannung des Druckrohrstutzens gegen den
Ventilhaltekörper bedingt aufgrund der in einer
derartigen Lösung gegebenen Hintereinanderschaltung
mit unverzweigtem Kraftfluss sowie der vertretbaren
Tolerierung und der zu beherrschenden Kräfte hohe
Spannungsbelastungen der einzelnen Teile, so insbesondere
auch des Druckrohrstutzens, wobei das Aufbringen einer
erforderlichen Mindestspannkraft über die Spannmutter
- sieht man von der Erfassung des Drehmomentes ab -
nur dadurch erkennbar gewährleistet ist, dass die
Verspannung bis in den sichtbaren Deformationsbereich
des Deformationselementes erfolgt.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für
einen mehrteiligen, axial verspannten Einspritzinjektor
eine Abstützung für einen Einsatz zu finden, die bei
Gewährleistung der erforderlichen axialen Mindestspannkraft
eine konstruktive Begrenzung der Spannkraft nach oben
ermöglicht, und dies auch bei Montage des Steuereinsatzes
als vorgefertigte Montageeinheit sowie bei unter
Fertigungsgesichtspunkten vorteilhaften groben
Tolerierungen, ohne dass sich Beeinträchtigungen der
Funktionalität des Einspritzinjektors ergeben, zwar
auch nicht durch den sonstigen Aufbau des Einspritzinjektors
und durch dessen Einbau in die Brennkraftmaschine
bedingte Verspannungen.

[0008] Gemäß der Erfindung wird dies mit den Merkmalen
des Anspruches 1 erreicht. Die Unteransprüche enthalten
zweckmäßige weitere Ausgestaltungen.

[0009] Bei der erfindungsgemäßen Ausbildung bildet
das Gehäuse einen Anschlag für den Düsenteil bzw. einem
dem Düsenteil vorgelagertes Gegenstück, das ein
Übergangselement darstellt. Bei Anlage an diesem
Anschlag, d. h. bei Verspannung des Düsentails oder eines
dem Düsenteil vorgelagerten Gegenstücks (Übergangselement)
gegen das Gehäuse beispielsweise im Rahmen der axialen
Zusammenspannung des Injektors, ist der Düsenteil bzw.
der Düsenteil und das Gegenstück zum Gehäuse axial
festgelegt, so dass über die Bemessung der Länge der
Stützhülse, die im Ausgangszustand eine Überlänge
aufweist, die Verspannung des Einsatzes gegen den
Düsenteil oder das vorgelagerte Gegenstück sichergestellt
ist. Es ergibt sich somit im Rahmen der Erfindung ein
verzweigter Kraftfluss.

fluss vom Gehäuse zum Düsenteil einerseits durch direkte Abstützung des Düsentails oder des vorgelagerten Gegenstücks gegen das Gehäuse und andererseits vom Gehäuse über Stützhülse und Einsatz gegen das Düsenteil, wobei die Stützhülse die Höhe der Abstützkraft zwischen Einsatz und Düsenteil bzw. Gegenstück bestimmt, somit durch die konstruktiven Abmessungen der Stützhülse und ihrer Abstützungen gegen Gehäuse und Einsatz bei gegen das Gehäuse verspanntem Düsenteil bzw. vorgelagertem Gegenstück die Abstützkraft des Einsatzes gegen das Düsenteil festgelegt ist. Damit kann rein konstruktiv sowohl eine Mindestspannkraft vorgegeben werden, als auch eine Begrenzung der Spannkraft nach oben erreicht werden, wobei durch die im Rahmen der Erfindung liegende weitere Ausgestaltung zugleich auch eine Führung und Abstützung des Einsatzes im Gehäuse erreicht werden kann, die den Einsatz von beispielsweise durch die Montage des Injektors, so dessen Zusammenspannung, oder durch die Befestigung des Injektors an der Brennkraftmaschine bedingten Verspannungen freihält.

[0010] Dadurch, dass der Einsatz lediglich in seinem bezogen auf die Einschubrichtung in die aufnehmende Axialbohrung rückwärtigen Bereich benachbart zum Düsenteil bzw. Gegenstück radial gegenüber der Axialbohrung geführt ist, ergibt sich über den weitaus größten Teil seiner Länge eine freie Verschiebbarkeit in der Axialbohrung. Durch das Einpressen in die Aufnahmebohrung bedingte Belastungen sind damit auf den rückwärtigen Endbereich beschränkt, der in Gegenrichtung von der Stützhülse als umschließender Abstützung gegen das Gehäuse beaufschlagt ist. Im Rahmen der Erfindung ist somit die Führung des Einsatzes auf einen kurzen, zum Gegenstück benachbarten Bereich des Einsatzes beschränkt, so dass die funktionsgerechte Einpassung des Einsatzes in die Axialbohrung bei der axialen Zusammenspannung des Injektors erfolgen kann, in deren Rahmen das Düsenteil bzw. das Gegenstück gegen das Gehäuse verspannt wird.

[0011] Der radiale Führungsabschnitt für den Steuereinsatz wird zweckmäßigerweise durch einen radial überstehenden Absatz gebildet, so dass sich eine radial einspringende Schulter als Anlage für die umschließende Stützhülse ergibt, die zweckmäßigerweise dünnwandig ausgebildet ist und gegenüberliegend an einer Schulter der Gehäusebohrung abgestützt ist.

[0012] Für den radialen Führungsabschnitt des Einsatzes erweist sich eine axiale Länge als zweckmäßig, die in der Größenordnung des Durchmessers des Einsatzes liegt. Die umschließende, und insbesondere als Hülse ausgebildete Abstützung weist bevorzugt insbesondere vor der Erstmontage ein ausreichendes Radialspiel auf, um auch bei in den plastischen Bereich gehenden Verformungen der Abstützung radiale, auf den Einsatz einwirkende Spannkraften zu vermeiden.

[0013] Durch die Erfindung wird insgesamt ein Aufbau für einen Einspritzinjektor erreicht, bei dem der Einsatz von durch seine Befestigung im Gehäuse beding-

ten Spannkraften ebenso freigehalten wird wie von durch die Zusammenspannung des Injektors bedingten Kräften. Dies verbunden mit dem Vorteil, dass die Montage des Einspritzinjektors, insbesondere die Einbringung des eine vormontierte Einheit bildenden Einsatzes in die Aufnahmebohrung des Gehäuses aufgrund der Ausgestaltung der Abstützung des Einsatzes gegenüber der Aufnahmebohrung keine engen Toleranzen bedingt, da sich in Verbindung mit der Verspannung des Düsentails bzw. Gegenstücks gegen das Gehäuse für den Einsatz die gewünschte axiale Lage zum Düsenteil bzw. Gegenstücks aufgrund der nachgiebigen Abstützung zum Gehäuse von selbst ergibt. Zudem gibt die Ausbildung des Einsatzes mit dem Sitzstück auch weite Grenzen bei der Längenbemessung des Einsatzes, sei es z. B. durch Verwendung von Sitzstücken unterschiedlicher Höhe oder durch stirnseitigen Materialabtrag am jeweiligen Sitzstück.

[0014] Im Rahmen der Erfindung kann eine axial bezogen auf das Düsenteil bzw. Gegenstück als Anschlagfläche positive Einbautoleranz des Einsatzes für die Montage bewusst vorgesehen und der nachfolgend durch das Zusammenspannen sich über die Stützhülse ergebende Toleranzausgleich genutzt werden, um eine für die Abdichtung zwischen Einsatz und Gegenstück notwendige Mindestabstützkraft, also eine Abstützkraft vorgegebener Höhe zu erreichen. Dies, bezogen auf die Verhältnisse bei Injektoren, innerhalb verhältnismäßig weiter Toleranzgrenzen oberhalb der positiven Mindesttoleranz, die zur Höhe der angestrebten erforderlichen Abstützkraft zwischen Düsenteil bzw. Gegenstück und Einsatz korreliert, wobei über die erfindungsgemäße Abstützung - innerhalb weiter Toleranzgrenzen - auch die Höhe der Abstützkräfte durch die mögliche plastische Verformung der Stützhülse begrenzt werden kann.

[0015] Als Stützhülse findet erfindungsgemäß bevorzugt eine dünnwandige Stahlhülse Verwendung, wobei die Wanddicke der Stützhülse einen Bruchteil des Durchmessers des Einsatzes ausmacht, so dass beispielsweise auf einen Durchmesser des Einsatzes, bzw. der Buchse des Einsatzes in der Größenordnung von 10 - 15 mm eine Wanddicke von etwa 1 mm gegeben ist. In der Länge ist für die Stützhülse eine Bemessung zweckmäßig, die beim ein- bis mehrfachen des Durchmessers der Stützhülse liegt, wobei für die Länge der Stützhülse das zwei- bis vierfache ihres Durchmessers eine zweckmäßige Maßrelation darstellt. Grundsätzlich kann als Stützhülse auch ein anderes, räumlich entsprechend einsetzbares Element vorgesehen werden, das in entsprechender Weise durch elastische und/oder elastoplastische Nachgiebigkeit und/oder Deformierbarkeit die erforderliche Kraftübertragung ermöglichen.

[0016] Die Führungslänge des Einsatzes, bzw. von dessen Buchse gegenüber dem Gehäuse benachbart zum Gegenstück, und damit bezogen auf die Einsteckrichtung des Einsatzes in das Gehäuse, liegt zweckmäßigerweise in der Größenordnung des Durchmessers des Einsatzes, wobei der Einsatz gegen das Gegen-

stück in einer ringförmigen Dichtfläche ausläuft, die durch ein dem Einsatz stirnseitig zugeordnetes Sitzstück gebildet ist.

[0017] Im Hinblick darauf, dass der Einsatz im Rahmen der Erfindung eine vormontierte Einbaueinheit bildet, erweist es sich des Weiteren als zweckmäßig, wenn die als Steuerelement vorgesehene Ventilstange in ihrem Verstellweg durch einen Anschlagbund gegenüber einer Anschlagfläche des Einsatzes begrenzt ist, wobei der Anschlagbund bevorzugt einem Ringraum des Einsatzes zugeordnet ist, der durch ein kappenartiges, aufgesetztes Endteil des Einsatzes teilweise abgegrenzt ist.

[0018] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. Ferner wird die Erfindung nachstehend mit weiteren Details anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematisierte Schnittdarstellung eines Einspritzinjektors gemäß der Erfindung, und

Fig. 2 einen vergrößerten Teilausschnitt des Einspritzinjektors, wobei dieser Teilausschnitt insbesondere den Einsatz und dessen Anordnung im Gehäuse zeigt.

[0019] Als Ausführungsbeispiel ist ein in grundsätzlicher bekannter Weise modular aufgebauter Einspritzinjektor 1 dargestellt, dessen einspritzseitiges Ende von einem Düsenteil 2 mit darin geführter Düsennadel 3 gebildet ist. Zwischen dem zweiteilig aufgebauten Düsenteil 2 und dem axial folgenden Gehäuse 4 liegt - als Einlegeteil - ein plattenförmiges Gegenstück 5 zu einem als Steuereinsatz ausgebildeten Einsatz 7, den das Gehäuse 4 in einer zentralen Axialbohrung 6 aufnimmt. Seinerseits ist der Einsatz 7 zentral von einem Steuerelement in Form einer lang gestreckten Ventilstange 8 durchsetzt, die über einen gegenüberliegend zum Düsenteil 2 am Gehäuse 4 angeordneten und nur schematisch dargestellten Aktor 9 zu beaufschlagen ist, der bevorzugt als Magnetsteller ausgebildet ist. Die Ventilstange kann einstückig sein oder aus mehreren Teilstücken bestehen. Vorzugsweise ist die Ventilstange aus zwei Stücken gebildet. Im Bereich der Dichtzone empfiehlt es sich wegen der abrasiven Angriffe des Kraftstoffs ein Stangenteil aus einem Hartmetall zu verwenden. Im oberen Teil wird vorzugsweise ein Stangenteil aus einem Material verwendet, das den gleichen Temperaturausdehnungskoeffizienten wie das Gehäuse und die Buchse 10 des Einsatzes 7 aufweist. Die Führung kann, wie dargestellt, in einer oberen und einer unteren Lagerbuchse 10 erfolgen, wobei die untere Lagerbuchse 10 eine Führung für beide Stangenteile darstellen kann. Für die Führung des unteren, verschleißfesten Stangenteils kann jedoch auch eine zusätzliche dritte Lagerbuchse vorgesehen sein. Achsversätze zwischen den Führungen und dem Ventil Sitz lassen sich bei separater Führung des unteren Stangenteils leicht ausgleichen.

[0020] Zusammen mit dem Gehäuse 4 ist der Steuereinsatz 7 in Fig. 2 vergrößert dargestellt. Wie ersichtlich umfasst der Einsatz 7 - als vorgefertigte Montageeinheit, die in die Axialbohrung 6 einzuschieben ist - bei zylindrischer Grundform eine Buchse 10, in deren zentraler Bohrung 11 die Ventilstange 8 über die Lagerbuchsen 12 verschieblich geführt ist. An ihrem unterem, dem Gegenstück 5 zugeordneten Ende ist die Buchse 10 zentral mit einem eingesetzten Sitzstück 13 versehen, das in bekannter Weise die Sitzfläche für ein der Ventilstange 8 zugeordnetes Schließglied enthält. Das Schließglied kann ein von der Ventilstange 8 separates Teil, wie z. B. eine Flachkugel sein. Als Schließglied kann aber auch die Ventilstange 8 in ein- oder mehrteiliger Ausführung mit angeformter Ventilkontur (Halbkugel, Dichtkegel) dienen. Ferner weist das Sitzstück 13 eine Bohrung als Teil eines Verbindungskanales 14 auf, der sich in dem ein Einlegeteil bildenden Gegenstück 5 fortsetzt. Das Sitzstück 13 bildet somit eine Ventilplatte als Abschlusskörper des Steuereinsatzes 7, der mit dem Gegenstück 5 eine den Verbindungskanal 14 umschließende Dichtgrenze 16 bildet, welche bei hinreichender axialer Verspannung zwischen dem Einsatz 7 und dem Gegenstück 5 geschlossen ist.

[0021] Zur Verspannung des Steuereinsatzes 7 und des von diesem getragenen Sitzstückes 13 gegen das Gegenstück 5 ist der Steuereinsatz 7 gegen das Gehäuse 4 über eine Stützhülse 17 abgestützt, die zwischen Anlagen eingespannt ist, von denen eine durch eine vom Gegenstück 5 abgelegene gehäusesseitige Schulter 18 und die andere durch eine Schulter 19 am Außenumfang der Buchse 10 des Steuereinsatzes 7 gebildet ist. Auf die Schulter 19 folgt in Richtung auf das Gegenstück 5 ein im Durchmesser erweiterter Abschnitt der Buchse 10, der zum Gehäuse 4 für den Steuereinsatz 7 die radiale Führung 20 bildet. Die Stützhülse 17 ist demgegenüber, was in der Zeichnung nicht besonders hervortritt, mit radialem Spiel zum Umfang der Buchse 10 des Steuereinsatzes 7 und/oder zum entsprechenden Bereich der Axialbohrung 6 des Gehäuses 4 angeordnet, derart, dass, bezogen auf kurze Stauchwege, durch Stauchen der Stützhülse 17 bedingte Veränderungen in der Wandstärke der Stützhülse 17 keine radiale Verspannung zwischen dem Gehäuse 4 und dem Einsatz 7 zur Folge haben.

[0022] Gegenüberliegend zum Sitzstück 13 als Abschlusskörper des Einsatzes 7 und Anschlusskörper zum Gegenstück 5, ist die Ventilstange 8 gegen eine Ankerstange 30 abgestützt, die einen Anschlagbund 21 aufweist, der in einem Ringraum 22 des Steuereinsatzes 7 liegt, wobei dieser Ringraum 22 zwischen einer Stirnseite der Buchse 10 und einem kappenartigen, gegen die Buchse 10 verschraubten und eine Verlängerung der Buchse 10 bildenden Endteil 23 liegt. Die Stirnflächen des Ringraumes 22 bilden Hubanschläge, wobei insbesondere dem unteren Hubanschlag auch eine Dämpfungsfunktion zukommt.

[0023] Wie Fig. 1 zeigt, ist die Ankerstange 30 an ih-

rem über das Endteil 23 hinausragenden Ende mit der Ankerplatte 24 des als Magnetsteller ausgebildeten Aktors 9 verbunden, der unter Vermittlung einer Distanzscheibe 25 stirnseitig gegen das Gehäuse 4 verschraubt ist.

[0024] Fig. 1 zeigt des Weiteren schematisiert den Hochdruckanschluss 26 des Einspritzinjektors 1 und teilweise dessen Kanalverbindung 27 zur Düsenadel 3 bzw. deren Druckraum 28. Rückseitig zu der in Schließrichtung federbelasteten Düsenadel 3 liegt im Übergang zum Gegenstück 5 ein Steuerraum 29, der in gedrosselter Verbindung zum hochdruckseitigen Zulauf steht und der, was nur teilweise gezeigt ist, über die den Kanal 14 umfassende, ventilsteuerte Anschlussverbindung zur Niederdruckseite zur Einleitung der Einspritzung druckentlastet wird.

[0025] Bei der erfindungsgemäßen Lösung bildet der Steuereinsatz 7 eine vorgefertigte Montageeinheit, was sowohl die Erstmontage wie auch etwaige Reparaturen erleichtert.

[0026] Die notwendige Einpassung des Steuereinsatzes 7 als Montageeinheit wird durch die Verwendung einer Stützhülse 17 in der axialen Abstützung des Steuereinsatzes 7 gegenüber dem Gehäuse 4 wesentlich erleichtert und verlangt insbesondere einen wesentlich geringeren Tolerierungsaufwand. Entsprechende konstruktive Längenbemessung der Stützhülse 17 vorausgesetzt, sowie auch eine entsprechende Lage beider Schultern 18 und 19, muss lediglich das Gehäuse 4 gegen den Düsenteil 2 über die Düsenmutter 31 verspannt werden, und in Verbindung mit dieser Verspannung ergibt sich über das Gegenstück 5 eine lagerichtige Positionierung der Stützhülse 17, die ungeachtet der vorab gegebenen Toleranzabweichungen zu einer Abstützkraft zwischen Gegenstück 5 und Stützhülse 17 führt, die den Vorgaben entspricht. Im Vergleich zu einer messtechnisch exakten Zuordnung bedeutet die erfindungsgemäß vorgesehene Nutzung des Werkstoffverhaltens zum Ausgleich der Toleranzen eine wesentliche Vereinfachung, zumal bei der erfindungsgemäßen Lösung ein verhältnismäßig großes Toleranzband gegeben ist und die axiale Positionierung der Stützhülse ebenso wie deren Länge und auch die Schultern 18 und 19 leicht zu kontrollieren ist. Ergänzend hierzu bildet der Steuereinsatz 7 eine vorgefertigte und damit auch vorab geprüfte Einheit, was die Montagesicherheit weiter verbessert und auch die Möglichkeit des leichten Austausches der verschleißempfindlichen Teile bietet.

[0027] Ist der Steuereinsatz 7 in der vorgeschilderten Weise montiert und über die Stützhülse 17 als elastisch und belastungsabhängig gegebenenfalls plastisch verformbares Federelement ungeachtet gegebener axialer Toleranzen die notwendige Abstützkraft zur dichtenden Anlage des Sitzstückes 13 am Gegenstück 5 sichergestellt, so braucht zur Komplettierung der Montage des Einspritzinjektors lediglich noch die Ankerplatte 24 mit der auslaufend zur Ventilstange 8 vorgesehenen Ankerstange 30 verbunden werden, wobei über die Distanz-

scheibe 25 der Restluftspalt für den Stellmagneten 9 eingestellt wird.

[0028] Da der Steuereinsatz 7 eine eigenständige innere Einheit des Einspritzinjektors 1 bildet, die lediglich im Bereich der Führung 20 radial gegen das Gehäuse 1 abgestützt ist, ansonsten aber radial nicht geführt ist, bleiben auch sonstige, auf den Einspritzinjektor 1 von außen wirkende Kräfte, insbesondere Befestigungskräfte, ohne Einfluss auf die eingestellten Einstellmaße, insbesondere auf den Steuereinsatz 7, womit eine präzise Funktion des Einspritzinjektors insgesamt sichergestellt ist. Lediglich der Luftspalt zwischen Ankerplatte 24 und Magnetgrundkörper kann bei einer Stauchung des Injektorgehäuses 4 eine Verkleinerung erfahren, was jedoch leicht durch eine geeignete Distanzscheibe 25 auszugleichen ist.

[0029] Die konstruktive Bemessung der Stützhülse 17 richtet sich nach der Abstützkraft, die für die Abdichtung in der Dichtgrenze 16 aufzubringen ist, bzw. nach der dieser Abstützkraft werkstoffseitig für die Stützhülse 17 entsprechenden Spannungshöhe. Die bei Einspritzinjektoren zu beherrschenden Drücke reichen bis in den Bereich von 2000 bar. Die Zeichnung veranschaulicht, dass auch zur Beherrschung solcher Drücke bzw. zum Aufbringen entsprechender Abstützkraft verhältnismäßig dünnwandige Stützhülsen 17 ausreichend sind. Die gezeigte aus Stahl bestehende Stützhülse 17 hat bei einem Außendurchmesser der Buchse 10 von etwa 12 mm eine Wandstärke von etwa 1 mm und liegt, bei einer axialen Länge von etwa 40 mm, radial berührungsfrei.

Patentansprüche

1. Einspritzinjektor für Brennkraftmaschinen, mit einem Gehäuse (4) und einem an dem Gehäuse (4) mittels einer Verschraubung gehaltenen Düsenteil, und mit einem in einer axialen Bohrung des Gehäuses (4) angeordneten und ein Steuerelement (8) umfassenden Einsatz (7), wobei der Einsatz (7) einerseits gegen den am Gehäuse gehaltenen Düsenteil (2) oder ein dem Düsenteil (2) vorgelagertes Gegenstück (5) verspannt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Einsatz (7) andererseits gegen das Gehäuse (4) über eine an dem Gehäuse (4) und am Einsatz (7) in Schultern (18, 19) abgestützte Stützhülse (17) verspannt ist, die im montierten Zustand in der Länge komprimiert ist.
2. Einspritzinjektor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stützhülse (17) im montierten Zustand im elastischen Bereich komprimiert ist.
3. Einspritzinjektor nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Stützhülse (17) im montierten Zustand im elastoplastischen Bereich komprimiert ist.

4. Einspritzinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Einspannstellen des Einsatzes (7) zwischen der Schulter (19) und dem Düsenteil (2) oder Gegenstück (5) eine kurze Einspannung des Einsatzes (7) bilden. 5
5. Einspritzinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Einsatz (7) eine Buchse (10), eine in der Buchse (10) als Steuerelement (8) geführte Ventilstange, ein düsenseitiges Sitzstück (13) und an dem dem Düsenteil (2) abgewandten Ende ein Endteil umfasst, das an der Buchse (10) befestigt ist und zusammen mit der Buchse (10) Hubanschläge für einen mit der Ventilstange verbundenen Anschlagbund (21) aufweist 10
6. Einspritzinjektor nach Anspruch 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Einsatz (7) eine vormontierte Einheit bildet. 15
7. Einspritzinjektor nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Einsatz (7) zylindrisch ausgebildet ist und dass die Stützhülse (17) den Einsatz (7) zumindest vor der Erstmontage mit radialem Spiel umgibt. 20
8. Einspritzinjektor nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Stützhülse (17) zur Axialbohrung (6) des Gehäuses (4) zumindest vor der Erstmontage radiales Spiel aufweist. 25
9. Einspritzinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Einsatz (7) zwischen einem Aktor (9) und einem im Übergang zum Düsenteil (2) liegenden Gegenstück (5) vorgesehen ist, und dass der Einsatz (7) bei axialer Abstützung des Gegenstücks (5) gegen das Gehäuse (4) mit dem Gegenstück (5) eine Dichtgrenze (16) für einen Verbindungskanal (14) zwischen dem Einsatz (7) und dem Gegenstück (5) bildet, wobei der Einsatz (7) radial in seinem zum Gegenstück (5) benachbarten, bezogen auf seine Einschubrichtung in die Axialbohrung (6) rückwärtigen Bereich in der Axialbohrung (6) geführt und axial gegen das Gegenstück (5) über die Stützhülse (17) gespannt ist, die sich bei radialem Spiel zwischen einer umfangsseitig zum Einsatz (7) vorgesehenen Anlageschulter (19) und einer ge- 30

häuseseitigen Anlageschulter (18) erstreckt.

10. Einspritzinjektor nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass die buchsenseitige Anlageschulter (19) für die Hülse (17) im Übergang auf den radialen Führungsabschnitt (20) gebildet ist. 35
11. Einspritzinjektor nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die axiale Länge des radialen Führungsabschnittes (20) etwa dem Durchmesser des Einsatzes (7) im Bereich des Führungsabschnittes (20) entspricht. 40
12. Einspritzinjektor nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Düsenteil (2) über eine Düsenmutter (31) gegen das Gehäuse (4) gespannt ist, wobei die Übergriffslänge der Düsenmutter (31) zum Gehäuse (4) der Länge des radialen Führungsabschnittes (20) des Einsatzes (7) im Gehäuse (4) entspricht. 45



