



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) EP 0 915 253 A2

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.05.1999 Patentblatt 1999/19

(51) Int. Cl.⁶: F02M 61/14

(21) Anmeldenummer: 98117925.2

(22) Anmeldetag: 22.09.1998

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

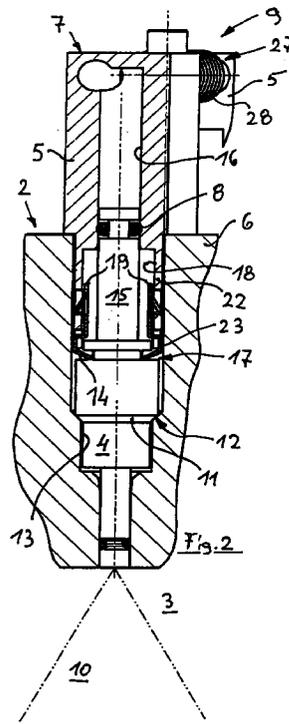
(71) Anmelder:
Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
80788 München (DE)

(72) Erfinder:
• Meindl, Hermann
81927 München (DE)
• Kreil, Franz
81929 München (DE)

(30) Priorität: 04.11.1997 DE 19748593

(54) **Hochdruck-Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere Otto-Motor**

(57) Für eine Hochdruck-Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere Otto-Motor, die Einspritzdüsen für eine Benzin-Direkteinspritzung umfaßt sowie eine diesen Einspritzdüsen vorgeschalteten Kraftstoff-Hochdruckspeicher (common rail) wird zur Erzielung einer im Aufbau einfachen und leicht montierbaren Einspritzvorrichtung vorgeschlagen, daß der Hochdruckspeicher mit lösbar gehaltenen Einspritzdüsen eine Montageeinheit bildet und diese in Montagerichtung der Einspritzdüsen am Maschinengehäuse lösbar festgelegt ist, wobei zwischen den im Maschinengehäuse auf Anschlag angeordneten Einspritzdüsen und den sie über Steckverbindungen aufnehmenden Anschlußstutzen des Hochdruckspeichers jeweils ein kraftübertragend angeordnetes Federelement vorgespannt angeordnet ist.



EP 0 915 253 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1 auf eine Hochdruck-Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere Otto-Motor, mit einer direkt in einen Brennraum gerichtet angeordneten Einspritzdüse, die mit einem Anschlußstutzen eines am Maschinengehäuses anordbaren Kraftstoff-Hochdruckspeichers mittels einer Steckverbindung mit einem Toleranzen ausgleichenden elastischen Dichtelement verbindbar ist.

[0002] Für eine derartige Hochdruck-Kraftstoffeinspritzvorrichtung zur Benzin-Direkt-einspritzung ist es bekannt, Einspritzdüse und Hochdruckspeicher jeweils gesondert im/am Maschinengehäuse anzuordnen und zum Ausgleich von Bauteiltoleranzen in der Steckverbindung von Einspritzdüse und Hochdruckspeicher diese Toleranzen aufnehmende elastische Dichtelemente vorzusehen.

[0003] Diese gesonderte Festlegung von Einspritzdüse und Hochdruckspeicher im/am Maschinengehäuse erfordert eine aufwendige Montage bzw. Demontage und weist weiter den Nachteil auf, daß eine dichtgeprüfte Einheit aus Einspritzdüse und Hochdruckspeicher (common rail) zur Montage an der Brennkraftmaschine wieder zerlegt werden muß.

[0004] Diese Nachteile sind bekanntlich bei Kraftstoffeinspritzvorrichtungen für eine Saugrohreinjection mit einer sämtliche Einspritzdüsen versorgenden Kraftstoff-Verteilerleiste dadurch überwunden, daß sämtliche Einspritzdüsen mittels einer Steckverbindung unter Zwischenschaltung eines elastischen Dichtelementes mit der Kraftstoff-Verteilerleiste gekuppelt und mittels eines elastischen Federelementes gehalten sind (z.B. DE-C 38 43 214).

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, für eine gattungsgemäße Hochdruck-Kraftstoffeinspritzvorrichtung eine Ausbildung aufzuzeigen, die unter Beachtung des einwirkenden Brennraumdruckes in Verbindung mit dem Erfordernis des Ausgleiches von Bauteiltoleranzen in Aufbau und Montage einfach ist.

[0006] Diese Aufgabe ist mit dem Patentanspruch 1 dadurch gelöst, daß der Hochdruckspeicher mit einer am Anschlußstutzen lösbar gehaltenen Einspritzdüse eine Montageeinheit bildet, und der Hochdruckspeicher mit dem Anschlußstutzen in Montagerichtung der Einspritzdüse am Maschinengehäuse lösbar festgelegt ist, wobei die im/am Maschinengehäuse auf Anschlag angeordnete Einspritzdüse über den festgelegten Hochdruckspeicher durch ein zwischen der Einspritzdüse und dem Anschlußstutzen kraftübertragend angeordnetes Federelement vorgespannt angeordnet ist.

[0007] Ein vorteilhaft einfacher Aufbau der Kraftstoffeinspritzvorrichtung ist dadurch erreicht, daß eine Montageeinheit wenigstens zwei Anschlußstutzen für Einspritzdüsen umfaßt, die jeweils über einen zylindrischen Steck-Fortsatz mit radialem Spiel in einer Kraftstoff-Zuleitung im jeweiligen Anschlußstutzen

angeordnet sind unter Zwischenschaltung eines O-Ringes als elastischem Dichtelement und daß jeder Steck-Fortsatz ferner einspritzdüsen-seitig eine Rillenanordnung aufweist zur Aufnahme einer Tellerfeder als kraftübertragendem Federelement zwischen jeweiligem Anschlußstutzen und jeweiliger Einspritzdüse.

[0008] Der einfache Aufbau der Kraftstoffeinspritzvorrichtung wird weiter im Hinblick auf die lösbar gehaltene Einspritzdüse am jeweiligen Anschlußstutzen dadurch vorteilhaft gefördert, daß jeder Anschlußstutzen einspritzdüsen-seitig eine der den Steck-Fortsatz der Einspritzdüse aufnehmenden Zuleitung axial vorgelagerte Ausnehmung aufweist zur Anordnung von an der Tellerfeder angeordneter Haltetaschen, die über auswärts gerichtete Verriegelungszungen in Durchbrechungen in dem die Ausnehmung begrenzenden Mantel jedes Anschlußstutzens formschlüssig eingreifen. Vorzugsweise sind Tellerfeder und Haltetaschen mit Verriegelungszungen einstückig ausgebildet.

[0009] Um bei hohen, durch die Tellerfeder zu übertragenden Vorspannkräften eine kostengünstige Gestaltung dieses Haltemittels zu erzielen, wird in weiterer Ausgestaltung vorgeschlagen, daß eine erste, relativ dickwandige, vorzugsweise geschlitzte Tellerfeder als im wesentlichen kraftübertragendes Federelement vorgesehen ist und daß eine zweite, relativ dünnwandige, ebenfalls geschlitzte Tellerfeder einstückig mit Haltetaschen ausgebildet ist, wobei beide Tellerfedern gleichsinnig angeordnet sind zur Steigerung der Federkräfte.

[0010] Um die weiter oben erwähnten Verriegelungszungen im eingerasteten Zustand von in Umfangsrichtung wirkenden Kräften freizuhalten, wird ferner vorgeschlagen, daß die Haltetaschen jeweils über einen stufenförmigen Abschnitt mit dem Randbereich der Tellerfeder in Verbindung stehen, und die in Spaltausnehmungen des Mantels jedes Anschlußstutzens eingreifend angeordneten Abschnitte als Drehanschläge der bzw. jeder Tellerfeder dienen.

[0011] Vorzugsweise dienen die als Drehanschläge wirkenden Abschnitte der Haltetaschen in Kombination mit einer den der Rillenanordnung angepaßten Schlitz der Tellerfeder durchsetzenden Schutzeinrichtung für ein Steuerkabel oder einen angeformten Steckanschluß der Einspritzdüse zugleich der Lagesicherung der Einspritzdüse relativ zum Anschlußstutzen. Damit ist in vorteilhafter Weise beim Ein- bzw. Anbau einer erfindungsgemäßen Montageeinheit an der Brennkraftmaschine die gewählte Spritzstrahlage der Einspritzdüsen sichergestellt.

[0012] Schließlich wird für einen mehrzylindrigen Otto-Motor mit Benzin-Direkteinspritzung vorgeschlagen, daß die Einspritzdüsen in Reihe benachbarter Zylinder gruppenweise mit einem einzigen Hochdruckspeicher verbunden eine Montageeinheit bilden, wobei die Untereinheiten miteinander über eine Ausgleichs-Verbindung zum Ausgleich weiterer Baute-, Fertigungs- und Montagetoleranzen verbunden sind und die Ausgleichs-Verbindung vorzugsweise als ein Wellrohr

gestaltet ist.

[0013] Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels beschrieben. Es zeigt

Figur 1 eine Hochdruck-Kraftstoffeinspritzvorrichtung als Montageeinheit mit zwei über ein Wellrohr gekoppelten Untereinheiten, an denen die Einspritzdüsen lösbar gehalten sind,

Figur 2 einen Schnitt durch eine der Untereinheiten gemäß der Linie II-II in Figur 1,

Figur 3 die in Figur 2 im Schnitt gezeigte Halteeinrichtung vergrößert dargestellt,

Figur 4 eine für die Festlegung der Montageeinheit am Maschinengehäuse vorgesehene Verschraubung, und

Figur 5 die in den Figuren 2 und 3 jeweils im Schnitt gezeigte Tellerfeder mit Haltetaschen in perspektivischer Darstellung.

[0014] Eine Hochdruck-Kraftstoffeinspritzvorrichtung 1 für eine Benzin-Direkteinspritzung bei einem nicht näher dargestellten Otto-Motor 2 umfaßt jeweils eine direkt in einen Brennraum 3 gerichtet angeordnete Einspritzdüse 4, die mit einem Anschlußstutzen 5 eines am Maschinengehäuse 6 anordbaren Kraftstoff-Hochdruckspeicher 7 mittels einer Steckverbindung mit einem Toleranzen ausgleichenden elastischen Dichtelement 8 verbindbar ist.

[0015] Um die Kraftstoffeinspritzvorrichtung 1 unter Beachtung des auf die Einspritzdüsen 4 wirkenden Brennraumdruckes in Verbindung mit dem Erfordernis des Ausgleiches von Bauteil-, Fertigungs- und Montagetoleranzen im Aufbau einfach zu gestalten und damit auch eine einfache Montage zu erzielen, bildet der Hochdruckspeicher 7 erfindungsgemäß mit an dessen Anschlußstutzen 5 lösbar gehaltenen Einspritzdüsen 4 eine Montageeinheit 9, wobei der Hochdruckspeicher 7 mit den Anschlußstutzen 5 in Montagerichtung der Einspritzdüsen 4 am Maschinengehäuse 6 lösbar festgelegt ist und die jeweils über eine Umfangsschulter 11 gegen einen Absatz 12 einer Aufnahme 13 im Maschinengehäuse 6 auf Anschlag angeordneten Einspritzdüsen 4 über den festgelegten Hochdruckspeicher 7 durch ein zwischen den Einspritzdüsen 4 und den Anschlußstutzen 5 jeweils kraftübertragend angeordnetes Federelement 14 vorgespannt angeordnet sind.

[0016] Wie aus Figur 1 ersichtlich, umfaßt die Montageeinheit 9 zwei Untereinheiten 9, 9" mit wenigstens jeweils zwei Anschlußstutzen 5 für Einspritzdüsen 4, die jeweils über einen zylindrischen Steck-Fortsatz 15 mit radialem Spiel in einer Kraftstoff-Zuleitung 16 im jeweiligen Anschlußstutzen 5 angeordnet sind unter Zwi-

schenschaltung eines O-Ringes als elastischem Dichtelement 8, wobei jeder Steck-Fortsatz 15 ferner einspritzdüsenseitig eine Rillenanordnung 17 aufweist zur Aufnahme einer Tellerfeder 14 als kraftübertragendem Federelement zwischen jeweiligem Anschlußstutzen 5 und jeweiliger Einspritzdüse 4.

[0017] Mit der erfindungsgemäßen Anordnung der Tellerfeder 14 erübrigt sich in vorteilhafter Weise eine gesonderte Befestigung der Einspritzdüsen 4 im/am Maschinengehäuse 6.

[0018] Für die an der Montageeinheit 9 bzw. am Hochdruckspeicher 7 lösbar gehaltenen Einspritzdüsen 4 weist jeder Anschlußstutzen 5 einspritzdüsenseitig eine der den Steck-Fortsatz 15 der Einspritzdüse aufnehmenden Zuleitung 16 axial vorgelagerte Ausnehmung 18 auf zur Anordnung einer mit Haltetaschen 19 weitergebildeten Tellerfeder 14. Die Haltetaschen 19 weisen auswärts gerichtet angeordnete Verriegelungszungen 20 auf, die in Durchbrechungen 21 in dem die Ausnehmung 18 begrenzenden Mantel 22 jedes Anschlußstutzens 5 formschlüssig eingreifen. Wie aus den Figuren 2, 3 und 5 ersichtlich, sind die Haltetaschen 19 mit den Verriegelungszungen 20 einstückig an den Tellerfedern 14 angeordnet.

[0019] Mit der vorbeschriebenen erfindungsgemäß gestalteten Tellerfeder 14 ist zur lösbaren Halterung jeder Einspritzdüse 4 am Hochdruckspeicher 7 bzw. an der Montageeinheit 9 eine zweifache Formschlußverbindung erreicht, nämlich eine erste Formschlußverbindung der Tellerfeder 14 mit der Rillenanordnung 17 der Einspritzdüse 4 einerseits und der in Durchbrechungen 21 im Mantel 22 des Anschlußstutzens 5 einrastenden Verriegelungszungen 20 der Haltetaschen 19, die mit der die Vorspannkraft übertragenden Tellerfeder 14 in einstückiger Verbindung stehen. Bei ausreichendem Einbauraum können die Haltetaschen 19 auch am Außenumfang des Mantels 22 mit einwärts in die Durchbrechungen 21 eingreifenden Verriegelungszungen 20 vorgesehen sein.

[0020] Zur vereinfachten Herstellung der erfindungsgemäß gestalteten Tellerfeder 14 kann es vorteilhaft sein, daß eine erste, relativ dickwandige, der Rillenanordnung 17 entsprechend geschlitzte Tellerfeder 14 als im wesentlichen kraftübertragendes Federelement vorgesehen ist und daß eine zweite, relativ dünnwandige, geschlitzte Tellerfeder einstückig mit Haltetaschen ausgebildet ist, wobei beide Tellerfedern 14 gleichsinnig zur Steigerung der Federkraft für eine erhöhte Vorspannung angeordnet sind.

[0021] Einem Rotieren der Tellerfedern 14 unter Vorspannung ist dadurch begegnet, daß die Haltetaschen 19 jeweils über einen stufenförmigen Abschnitt 23 mit dem Randbereich der Tellerfeder 14 in Verbindung stehen und die in Spaltausnehmungen 24 des Mantels 22 jedes Anschlußstutzens 5 eingreifend angeordneten Abschnitte 23 als Drehanschläge dienen.

[0022] Diese als Drehanschläge wirkenden Abschnitte 23 der Haltetaschen 19 dienen in Kombina-

tion mit einer den der Rillenanordnung 17 angepaßten Schlitz 25 der Tellerfeder 14 durchsetzenden Schutzeinrichtung für ein Steuerkabel 26 oder einen angeformten Steckanschluß der Einspritzdüse 4 zugleich der Lagesicherung der Einspritzdüse 4 relativ zum Anschlußstutzen 5. Anstelle der mit dem Schlitz 25 der Tellerfeder 14 formschlüssig zusammenwirkenden Steuerkabel-Schutzeinrichtung oder des Steckanschlusses kann in der Rillenanordnung 17 auch ein auf die Strahllage der Einspritzdüse 4 abgestelltes Zweikant zur formschlüssigen Verbindung mit dem Schlitz 25 der Tellerfeder 14 vorgesehen sein. In beiden Fällen ist damit unabhängig von der einfachen Montage der Montageeinheit 9 für jeden Brennraum 3 die gewählte Einspritzstrahllage der Einspritzdüse 4 sichergestellt.

[0023] Gemäß Figur 1 bilden für einen mehrzylindri- gen Otto-Motor 2 die Einspritzdüsen 4 von in Reihe benachbarter Zylinder gruppenweise mit einem einzigen Hochdruckspeicher 7 verbunden jeweils die Montageeinheit 9, wobei die Untereinheiten 9, 9" miteinander über eine Ausgleichsverbindung 27 zum Ausgleich aller möglichen Toleranzen verbunden sind. Vorzugsweise ist die Ausgleichsverbindung 27 als ein Wellrohr 28 gestaltet.

[0024] Mit der Erfindung ist eine Ausgestaltung einer Hochdruck-Kraftstoffeinspritzvorrichtung 1 für eine Benzin-Direkteinspritzung gefunden, die als dichtgeprüfte Einheit 9 aus Einspritzdüsen 4 und Hochdruckspeicher 7 (common rail) komplett an der Brennkraftmaschine 2 montierbar ist bei geringen Montagekosten, wobei mit dem aus Tellerfeder 14 und Haltelaschen 19 mit Verriegelungszungen 20 gestalteten Halte- und Verbindungselement in Kombination mit dem O-Ring 8 als elastischem Dichtelement der Steckverbindung der Einspritzdüsen 4 am Hochdruckspeicher 7 ein Ausgleich aller Bauteil-, Fertigungs- und Montagetoleranzen erzielt ist und zugleich eine Lageorientierung der Einspritzdüsen 4 sichergestellt ist. Da ferner bei einer Demontage der Montageeinheit 9 die Einspritzdüsen 4 am Hochdruckspeicher 7 verbleiben ist ein Auslaufen bzw. Verlust an Kraftstoff vermieden.

Patentansprüche

1. Hochdruck-Kraftstoffeinspritzvorrichtung für eine Brennkraftmaschine, insbesondere Otto-Motor,
 - mit einer direkt in einen Brennraum (3) gerichtet angeordneten Einspritzdüse (4), die
 - mit einem Anschlußstutzen (5) eines am Maschinengehäuses (6) anordbaren Kraftstoff-Hochdruckspeichers (7) mittels einer Steckverbindung mit einem Toleranzen ausgleichenden elastischen Dichtelement (8) verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet,
 - daß der Hochdruckspeicher (7) mit einer am Anschlußstutzen (5) lösbar gehaltenen Einspritzdüse (4) eine Montageeinheit (9, 9', 9'')

bildet, und

- der Hochdruckspeicher (7) mit dem Anschlußstutzen (5) in Montagerichtung der Einspritzdüse (4) am Maschinengehäuse (6) lösbar festgelegt ist, wobei
- die im/am Maschinengehäuse (6) auf Anschlag angeordnete Einspritzdüse (4) über den festgelegten Hochdruckspeicher (7) durch ein zwischen der Einspritzdüse (4) und dem Anschlußstutzen (5) kraftübertragend angeordnetes Federelement (14) vorgespannt angeordnet ist.

2. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- daß eine Montageeinheit (9) bzw. Untereinheit (9', 9'') wenigstens zwei Anschlußstutzen (5) für Einspritzdüsen (4) umfaßt, die
- jeweils über einen zylindrischen Steck-Fortsatz (15) mit radialem Spiel in einer Kraftstoff-Zuleitung (16) im jeweiligen Anschlußstutzen (5) angeordnet sind unter Zwischenschaltung eines O-Ringes als elastischem Dichtelement (8), und
- daß jeder Steck-Fortsatz (15) ferner einspritzdüsen- seitig eine Rillenanordnung (17) aufweist zur Aufnahme einer Tellerfeder (14) als kraftübertragendem Federelement zwischen jeweiligen Anschlußstutzen (5) und jeweiliger Einspritzdüse (4).

3. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet,

- daß jeder Anschlußstutzen (5) einspritzdüsen- seitig eine der den Steck-Fortsatz (15) der Einspritzdüse (4) aufnehmenden Zuleitung (16) axial vorgelagerte Ausnehmung (18) aufweist zur Anordnung von an der Tellerfeder (14) angeordneter Haltelaschen (19), die
- über auswärts gerichtet angeordnete Verriegelungszungen (20) in Durchbrechungen (21) in dem die Ausnehmung (18) begrenzenden Mantel (22) jedes Anschlußstutzens (5) formschlüssig eingreifen.

4. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß Tellerfeder (14) und Haltelaschen (19) mit Verriegelungszungen (20) einstückig ausgebildet sind.

5. Einspritzvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,

- daß eine erste, relativ dickwandige, der Rillenanordnung (17) entsprechend geschlitzte Tellerfeder als im wesentlichen

kraftübertragendes Federelement (14) vorgesehen ist und

- daß eine zweite, relativ dünnwandige, geschlitzte Tellerfeder (14') einstückig mit Haltetaschen ausgebildet ist, wobei 5
- beide Tellerfedern gleichsinnig angeordnet sind.

6. Einspritzvorrichtung nach den Ansprüchen 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, 10

- daß die Haltetaschen (19) jeweils über einen stufenförmigen Abschnitt (23) mit dem Randbereich der Tellerfeder (14) in Verbindung stehen, und 15
- die in Spaltausnehmungen (24) des Mantels (22) jedes Anschlußstutzens (5) eingreifend angeordneten Abschnitte (23) als Drehanschläge der bzw. jeder Tellerfeder (14) dienen. 20

7. Einspritzvorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

- daß die als Drehanschläge dienenden Abschnitte (23) der Haltetaschen (19) in Kombination mit einer den der Rillenanordnung (17) angepaßten Schlitz (25) der Tellerfeder (14) durchsetzenden Schutzeinrichtung für ein Steuerkabel (26) oder eines angeformten Steckanschlusses der Einspritzdüse (4) zugleich der Lagesicherung der Einspritzdüse (4) relativ zum Anschlußstutzen (5) dienen. 25 30

8. Einspritzvorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, 35

- daß für einen mehrzylindrigen Otto-Motor (2) die Einspritzdüsen (4) von in Reihe benachbarter Zylinder gruppenweise mit einem einzigen Hochdruckspeicher (7) verbunden jeweils eine Montageeinheit (9) bilden, wobei 40
- Untereinheiten (9', 9'') miteinander über eine Ausgleichsverbindung (27) verbunden sind.

9. Einspritzvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausgleichsverbindung (27) ein Wellrohr (28) ist. 45

50

55

