



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 118 766 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.07.2001 Patentblatt 2001/30

(51) Int Cl.7: **F02M 55/00**, F02M 55/02,
F02M 63/02

(21) Anmeldenummer: **00127084.2**

(22) Anmeldetag: **11.12.2000**

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

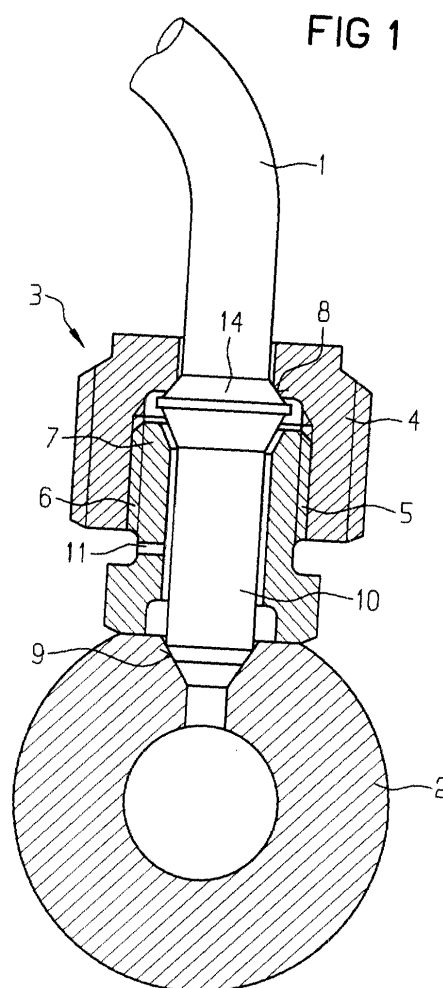
(30) Priorität: **20.01.2000 DE 10002365**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
80333 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Hummel, Helmut**
92277 Hohenburg (DE)
• **Krüger, Hinrich, Dr.**
81737 München (DE)
• **Werner, Martin**
93155 Hemau (DE)
• **Wirkowski, Michael**
93055 Regensburg (DE)
• **Zander, Eckbert**
93105 Tegernheim (DE)

(54) **Einspritzsystem für Kraftstoffeinspritzanlagen**

(57) Die Erfindung betrifft ein Einspritzsystem für Kraftstoffeinspritzanlagen mit einem mit einer Hochdruckanschlußstelle (2) verbundenen Injektor, wobei die Hochdruckanschlußstelle (2) und der Injektor über mindestens eine mit einer Überwurfmutter (4) versehene Schraubverbindung (3) miteinander verbunden sind. Um ein Einspritzsystem bereitzustellen, bei dem die Schraubverbindung (3) auch unter Druck gefahrlos geöffnet werden kann, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß im Bereich der Schraubverbindung (3) mindestens eine Druckbegrenzungseinrichtung ausgebildet ist.



EP 1 118 766 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Einspritzsystem für Kraftstoffeinspritzanlagen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Gattungsgemäße Einspritzsysteme sind beispielsweise für Dieselmotoren unter dem Begriff "Common-Rail-System" bekannt. Bei diesen Systemen werden mehrere Injektoren aus einem Hochdruckreservoir über eine "Rail" genannte Verteilerleiste mit Kraftstoff versorgt, den diese während einer bestimmten Einspritzzeit mit einem Hochdruck von bis über 1500 bar in die Brennkammern des Motors einspritzen.

[0003] Ein gattungsgemäßes Einspritzsystem, bei dem die Hochdruckanschlußstelle und der Injektor über Schraubverbindungen mit mindestens einer Überwurfmutter miteinander verbunden sind, ist beispielsweise aus der DE 195 39 883 A1 bekannt. Bei diesem bekannten Einspritzsystem werden die an einer die Hochdruckanschlußstelle und den Injektor miteinander verbindenden Kraftstoffleitung angeordneten Überwurfmutter auf die Hochdruckanschlußstelle bzw. einen Anschlußstutzen des Injektors aufgeschraubt. Diese Art der Abdichtung wird auch bei anderen Leitungsanschlüssen, z.B. zwischen Pumpe und Rail, verwendet. Die Abdichtung der Verbindungsstellen erfolgt über an den Enden der Kraftstoffleitung angestauchte Nippel.

[0004] Beim Lösen einer Überwurfmutter eines noch unter Druck stehenden Leitungsanschlusses wird als erstes aufgrund des hohen Betriebsdrucks der abdichtende Kegel des Dichtnippels aus seinem Sitz gehoben, während die Anpressfläche zwischen dem Dichtnippel der Kraftstoffleitung und der Überwurfmutter die Schraubverbindung weiterhin zur Umgebung abdichtet. Dabei vergrößert sich die Druckbeaufschlagte Fläche um die innere Stirnfläche der Überwurfmutter. Da die Schraubverbindung nicht zur Aufnahme eines solchen Drucks ausgelegt ist, besteht die Gefahr, daß diese Kraft nicht mehr von dem Gewinde der Schraubverbindung und/oder der Stutzenschweißnaht aufgenommen werden kann. Dieses Absprennen der Schraubverbindung führt zu einer plötzlichen Freigabe einer gewaltigen Menge kinetischer Energie, wodurch die Leitungsenden mit den Überwurfmuttern heftige Peitschenbewegungen ausführen können, was wiederum ein sehr großes Verletzungsrisiko insbesondere für die Monteur bedeutet.

[0005] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Einspritzsystem der eingangs genannten Art derart auszugestalten, daß ein Lösen der Schraubverbindung auch unter Druck gefahrlos möglich ist.

[0006] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

[0007] Die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Einspritzsystems hat den Vorteil, daß sich aufgrund der Druckbegrenzungseinrichtung innerhalb der Schraubverbindung erstmalig kein die Haltbarkeit der Schraub-

verbindung gefährdender Druck aufbauen kann.

[0008] Ausgestaltungen und Weiterbildungen des Erfindungsgedankens sind Gegenstand abhängiger Patentansprüche.

[0009] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in der drei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Einspritzsystems schematisch dargestellt sind. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 einen teilweisen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform einer Verbindung zwischen Kraftstoffleitung und Hochdruckanschlußstelle eines erfindungsgemäßen Einspritzsystems;

Figur 2 einen Figur 1 entsprechenden teilweisen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Einspritzsystems und

Figur 3 einen ausschnittweisen Längsschnitt durch eine dritte Ausführungsform einer Verbindung zwischen Kraftstoffleitung und Hochdruckanschluß eines erfindungsgemäßen Einspritzsystems.

[0010] Figur 1 zeigt eine Verbindungsstelle zwischen einer Kraftstoffleitung 1 und einer Hochdruckanschlußstelle 2 eines Common-Rail-Einspritzsystems. Die Hochdruckanschlußstelle 2 ist über die Kraftstoffleitung 1 mit einem nicht dargestellten Injektor verbunden, über den der Kraftstoff mit einem Druck von bis über 1500 bar in eine Brennkammer eines Dieselmotors eingespritzt wird. Die Hochdruckanschlußstelle 2, auch Kraftstoffverteiler, "Rail" oder Druckspeicher genannt, ist vorzugsweise an ihrer Stirnseite mit einer Hochdruckpumpe verbunden, die durch die axiale Ausnehmung der Hochdruckanschlußstelle 2 Kraftstoff in die Kraftstoffleitung 1 fördert.

[0011] Wie aus Figur 1 ersichtlich, sind die Kraftstoffleitung 1 und die Hochdruckanschlußstelle 2 über eine Schraubverbindung 3 miteinander verbunden, die aus einer über die Kraftstoffleitung 1 geschobene Überwurfmutter 4 mit Innengewinde 5 und einem mit einem Außengewinde 6 versehenen, mit der Hochdruckanschlußstelle 2 verschweißten Stutzen 7 besteht. Die nicht dargestellte Verbindung zwischen der Kraftstoffleitung 1 und dem Injektor kann ebenfalls als weitere Schraubverbindung mit einer weiteren Überwurfmutter ausgebildet sein.

[0012] Die druckdichte Abdichtung zwischen der Kraftstoffleitung 1 einerseits und der Hochdruckanschlußstelle 2 andererseits erfolgt bei den in Figur 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen über eine angestauchte kegliche oder ballige Dichtfläche 9. Die hohlkegelstumpfförmige Fläche an der Innenseite der Überwurfmutter 4 dient als Anpreßfläche 8 für die Überwurf-

mutter 4 gegenüber dem Nippel 14 der Kraftstoffleitung 1 überhalb der Dichtfläche 9. Dadurch wird die Stirnseite der Kraftstoffleitung 1 gegen die kegelige Fläche der Hochdruckanschlußstelle 2 gepreßt, wodurch die entstehende Dichtfläche 9 die kraftstoffführenden Leitungen der Hochdruckanschlußstelle 2 und der Kraftstoffleitung 1 nach außen abdichtet. Die beiden Flächen 8 und 9 sind bei dieser Ausführungsform durch ein zylindrisches Leitungsstück mit im wesentlichen konstanten Querschnitt voneinander beabstandet.

[0013] Beim Lösen der Schraubverbindung 3 unter Druck wird als erstes die Dichtfläche 9 aus ihrem abdichtenden Sitz an der Hochdruckanschlußstelle 2 gehoben, wodurch sich nunmehr innerhalb der Schraubverbindung 3 der hohe Betriebsdruck im Bereich der Innenseite der Überwurfmutter 4 aufbauen will, da die Fläche 8 zumindest teilweise abdichtend an der Anpreßfläche der Überwurfmutter 4 anliegt.

[0014] Um zu verhindern, daß der sich innerhalb der Schraubverbindung 3 aufbauende Druck die Haltbarkeit der Schraubverbindung 3, insbesondere die Tragfähigkeit des Gewindes und die Festigkeit der Stutzenschweißnaht übersteigt, ist im Bereich der Schraubverbindung 3 eine Druckbegrenzungseinrichtung ausgebildet. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Druckbegrenzungseinrichtung als den inneren Bereich der Schraubverbindung 3 mit dem Umgebungsdruck verbindende Durchgangsbohrung 11 ausgebildet.

[0015] Bei der in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsform ist die Durchgangsbohrung 11 kurz oberhalb der Dichtfläche 9 der Hochdruckanschlußstelle 2 durch den vorzugsweise hohlzylindrischen Stutzen 7 quer zur Längsachse ausgebildet. Die Durchgangsbohrung 11 ist besonders tief am Stutzen 7 angeordnet, um sicherzustellen, daß die Durchgangsbohrung 11 auch bei vollständig angezogener Schraubverbindung 3 nicht durch die Überwurfmutter 4 verschlossen wird.

[0016] Neben der dargestellten rechtwinkligen Ausrichtung der Durchgangsbohrung 11 in Bezug zur Längsachse der Schraubverbindung 3 sind auch vom rechten Winkel verschiedene winklige Ausrichtungen der Durchgangsbohrung 11 möglich. Ebenso ist es möglich, mehr als nur eine Durchgangsbohrung 11 je Verbindungsstelle vorzusehen.

[0017] Die in Figur 2 dargestellte zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der gemäß Figur 1 dadurch, daß an der Überwurfmutter 4 ein umlaufender, den Bereich des Innengewindes 5 in die Auf-den-Stutzen-Schraubrichtung überragender Rand 12 angeformt ist, der das Außengewinde 6 mit axialem Abstand zu diesem zumindest bis über die Austrittsöffnung der Durchgangsbohrung 11 überragt. Durch die Ausbildung dieses Randes 12 an der Überwurfmutter 4 soll das Austreten eines scharfstrahligen Kraftstoffstrahls aus der Durchgangsbohrung 11 verhindert werden. Die Länge des Randes ist dabei so zu bemessen, daß dieser auch nach dem Lösen der Überwurfmutter 4 um mehrere Gewindegänge die Durchgangsbohrung 11 noch immer

verdeckt. Der Rand 12 der Überwurfmutter 4 dient bei dieser Ausführungsform als Prallwand für den austretenden Kraftstoffstrahl.

[0018] Neben der Länge des Randes 12 ist weiterhin zu beachten, daß der durch den Abstand des Randes 12 vom Außengewinde 6 gebildete Spalt 13 ausreichend groß genug ist, um ein leichtes Abfließen des Kraftstoffes zu gewährleisten.

[0019] Im Gegensatz zu den Ausführungsformen gemäß Figur 1 und 2 ist bei der in Figur 3 dargestellten dritten Ausführungsform die Durchgangsbohrung 11 nicht im Stutzen 7, sondern in der Überwurfmutter 4, kurz unterhalb der Anpreßfläche 8 zwischen der Kraftstoffleitung 1 und der Überwurfmutter 4 ausgebildet. Wie in Figur 3 dargestellt, eignet sich diese Anordnung der Druckbegrenzungseinrichtung auch für die dargestellte Dichtverbindung mit einem Kurzkopfnippel gemäß ISO 2974.

[0020] Die beschriebenen Druckbegrenzungseinrichtungen sind selbstverständlich auch bei Einspritzsystemen verwendbar, bei denen die Abdichtung zwischen der Kraftstoffleitung 1 und der Hochdruckanschlußstelle 2 bzw. dem Injektor oder der Pumpe nicht durch die kegelige Dichtfläche 9, sondern durch Dichtringe bewirkt wird und/oder der Injektor ohne zwischengeschaltete Kraftstoffleitung 1 direkt mit der Hochdruckanschlußstelle 2 verschraubt ist.

[0021] Durch die beschriebene Ausgestaltung eines Einspritzsystems mit einer Druckbegrenzungseinrichtung im Bereich der Schraubverbindung 3 wird sichergestellt, daß auch beim Lösen der Schraubverbindung 3 unter Druck keine so große Kraft auftreten kann, daß diese das Gewinde und/oder die Stutzenschweißnaht zerstören könnte, weshalb ein solchermaßen ausgestaltetes Einspritzsystem besonders sicher ist.

Patentansprüche

1. Einspritzsystem für Kraftstoffeinspritzanlagen mit einem mit einer Hochdruckanschlußstelle (2) verbundenen Injektor zum Einspritzen von Kraftstoff aus einem Hochdruckspeicher in eine Brennkammer einer Brennkraftmaschine, wobei die Hochdruckanschlußstelle (2) und der Injektor über mindestens eine mit einer Überwurfmutter (4) versehene Schraubverbindung (3) miteinander verbunden sind,
dadurch gekennzeichnet,
daß im Bereich der Schraubverbindung (3) mindestens eine Druckbegrenzungseinrichtung ausgebildet ist.
2. Einspritzsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Druckbegrenzungseinrichtung als den inneren Bereich der Schraubverbindung (3) mit dem Umgebungsdruck verbindende Durchgangsbohrung (11) ausgebildet ist.

3. Einspritzsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchgangsbohrung (11) kurz oberhalb der Dichtfläche (9) des Hochdruckanschlusses (2) ausgebildet ist. 5
4. Einspritzsystem nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchgangsbohrung (11) rechtwinklig zur Längsachse der Schraubverbindung (3) ausgebildet ist. 10
5. Einspritzsystem nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchgangsbohrung (11) unter einem vom rechten Winkel abweichenden Winkel zur Längsachse der Schraubverbindung (3) ausgebildet ist. 15
6. Einspritzsystem nach mindestens einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der mindestens einen Überwurfmutter (4) ein umlaufender, den Gewindebereich der Überwurfmutter (4) in Aufschraubrichtung überragender Rand (12) angeformt ist, der das Gegengewinde der Hochdruckanschlußstelle (2) mit Abstand zumindest bis über die Austrittsöffnung der Durchgangsbohrung (11) überragt. 20
25
7. Einspritzsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Durchgangsbohrung (11) in der Überwurfmutter (4) kurz unterhalb einer Dichtfläche (8) der Überwurfmutter (4) ausgebildet ist. 30
8. Einspritzsystem nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hochdruckanschlußstelle (2) und der Injektor über eine Kraftstoffleitung (1) miteinander verbunden sind. 35
9. Einspritzsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Dichtbereich zwischen der Kraftstoffleitung (1) und der Hochdruckanschlußstelle (2) bzw. dem Injektor oder der Pumpe als angestauchter, mit einer kegigen Dichtfläche (9) in Kegel-Kegel-Paarung, Kegel-Kugel-Paarung oder Kugel-Kugel-Paarung versehener Nippel ausgebildet ist. 40
45
10. Einspritzsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens ein Dichtbereich zwischen der Kraftstoffleitung (1) und der Hochdruckanschlußstelle (2) bzw. dem Injektor oder der Pumpe eine angestauchte kegige Dichtfläche (9) in Kegel-Kegel-Paarung, Kegel-Kugel-Paarung oder Kugel-Kugel-Paarung aufweist, die über ein zylindrisches Leitungsstück (10) mit im wesentlichen konstantem Querschnitt voneinander beabstandet sind. 50
55
11. Einspritzsystem nach mindestens einem der An-

sprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Dichtfläche als Flachdichtung mit/ohne einer zusätzlichen Abdichtung oder als Beißkantendichtung ausgeführt ist.

FIG 1

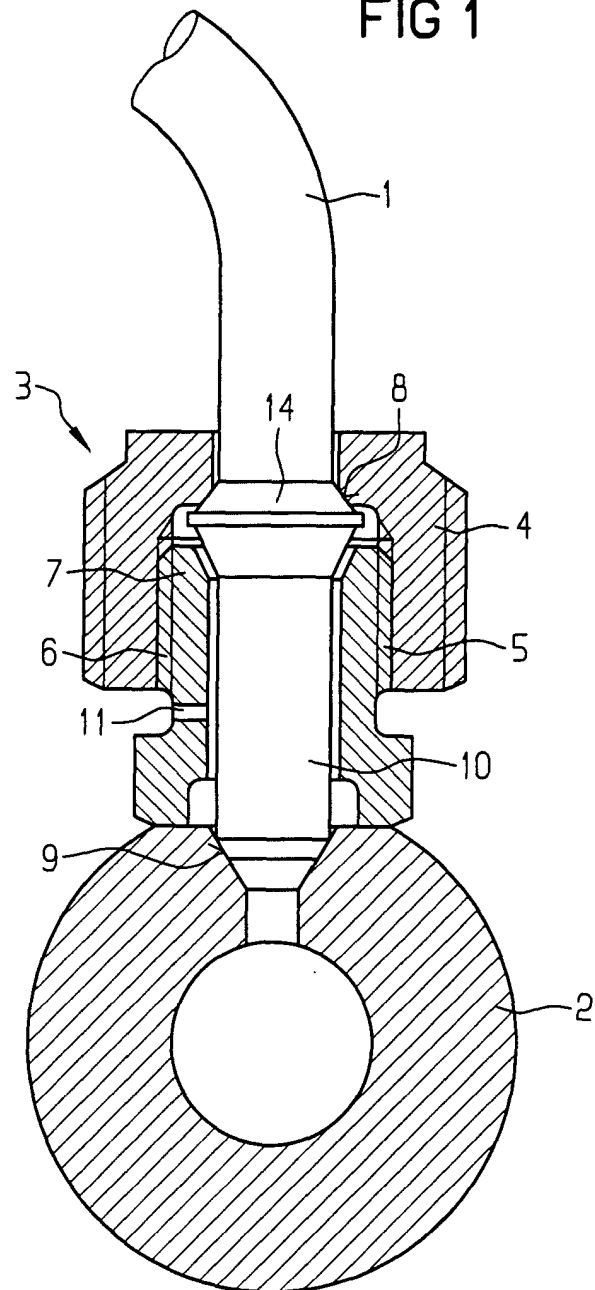


FIG 2

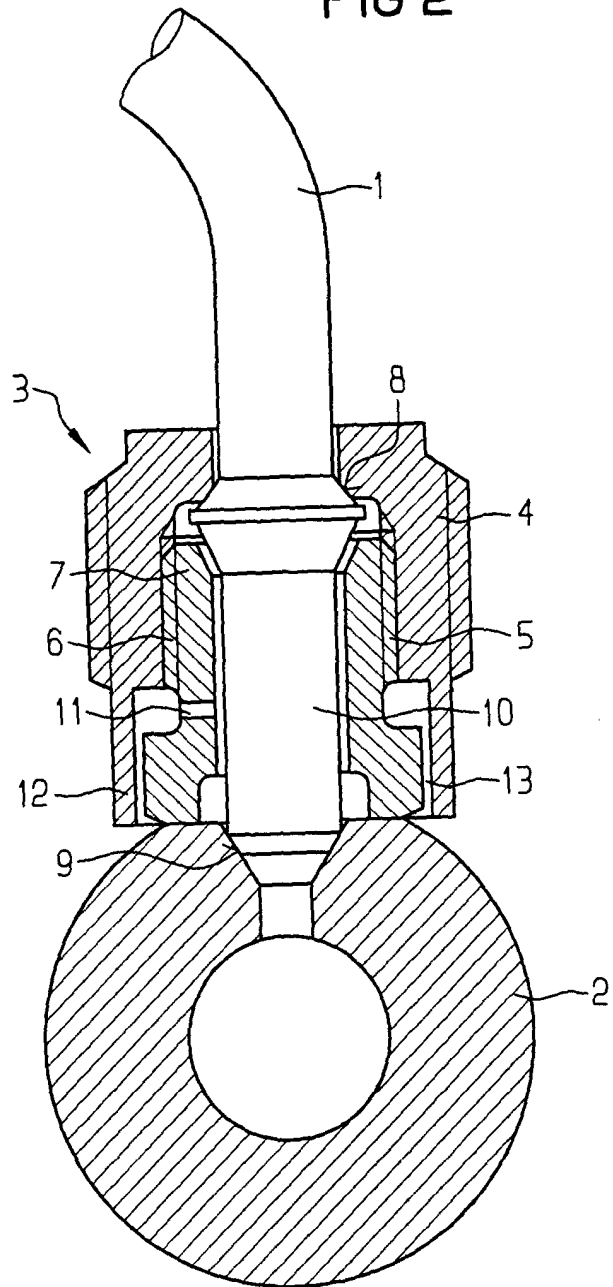


FIG 3

