

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 471 249 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
01.03.2006 Patentblatt 2006/09

(51) Int Cl.:
F02M 61/20 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04008827.0**

(22) Anmeldetag: **14.04.2004**

(54) **Einrichtung zum Dämpfen der Schliessbewegung eines Ventilnadels eines Einspritzventils**

Device for damping the closing of an injector needle of a fuel injector

Dispositif pour amortir la fermeture de la tige de soupape d'une soupape d'injection

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

(30) Priorität: **23.04.2003 DE 10318255**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.10.2004 Patentblatt 2004/44

(73) Patentinhaber: **MAN B&W Diesel AG
86224 Augsburg (DE)**

(72) Erfinder: **Kaufmann, Wilfried
06385 Aken (DE)**

(74) Vertreter: **Zacharias, Frank L.
Man Roland Druckmaschinen AG,
Intellectual Property (IP),
Postfach 100096
86135 Augsburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 246 916 DE-A- 3 410 476

EP 1 471 249 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Reduzieren des Nachspritzens eines Einspritzventils mit einer in einem Gehäuse geführten Düsennadel.

[0002] Ein Nachspritzen eines Einspritzventils tritt dadurch auf, dass die Düsennadel zum Schließen mit hoher Geschwindigkeit auf ihren Sitz auftrifft und dann zurückprallt. Dadurch gelangt nach dem vorgesehenen Ende der Einspritzung Kraftstoff in undefinierter Menge und mit geringem Einspritzdruck in den Brennraum eines Motors. Hierdurch ergeben sich nachteilige Einflüsse auf den Brennverlauf des Motors und seine Betriebswerte.

[0003] Es sind bereits dämpfende Maßnahmen an Kraftstoffeinspritzventilen während der Ventilöffnungsphase bekannt. So zeigt beispielsweise die DE 34 10 476 A1 eine Kraftstoffeinspritzdüse mit einer nach außen öffnenden Ventilschleuse und mit Mitteln zum Dämpfen der Öffnungsbewegung der Ventilschleuse. Die Ventilschleuse ist mit einem Dämpfungselement ausgeführt, das in einen mit Dämpfungsflüssigkeit beaufschlagbaren Dämpfungsraum gegen Ende der Schließbewegung eintaucht.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, mit einfachen Mitteln das Rückprallen der Düsennadel nach Beendigung des regulären Einspritzvorganges und dadurch ein Nachspritzen zu reduzieren oder vollständig zu verhindern.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies bei einer Einrichtung der oben genannten Gattung dadurch erreicht, dass die Düsennadel mit einem Dämpfungsbund versehen ist und im Gehäuse ein mit Dämpfungsflüssigkeit beaufschlagbarer Dämpfungsraum vorgesehen ist, in den der Dämpfungsbund am Ende des Schließvorganges eintaucht.

[0006] Durch die gegen Ende der Schließbewegung der Düsennadel einsetzende Dämpfung wird die Geschwindigkeit der Düsennadel unmittelbar vor Aufsitzen auf ihren Sitz vermindert und damit die Gefahr eines Rückprallens reduziert bzw. völlig ausgeschlossen. Dabei ist die Einrichtung sehr einfach aufgebaut, da sie lediglich geringe Formänderungen an bestehenden Teilen benötigt und keine zusätzlichen bewegten Teile erfordert.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Dämpfungsflüssigkeit der Kraftstoff einer mit Selbstzündung arbeitenden Hubkolbenbrennkraftmaschine. Hierdurch wird der Einsatz einer besonderen Dämpfungsflüssigkeit vermieden.

[0008] Vorzugsweise ist zwischen der Düsennadel und dem Gehäuse ein freier Zuströmquerschnitt zum Durchtritt einer Leckkraftstoffmenge zum Dämpfungsraum vorgesehen. Hierdurch kann in sehr einfacher Weise der Dämpfungsraum mit der Dämpfungsflüssigkeit versorgt werden. Dieser Zuströmquerschnitt kann im Rahmen der ohnehin vorgesehenen Bearbeitung der Außenfläche der Düsennadel und der Innenfläche des Gehäuses erreicht werden.

[0009] Vorteilhaft ist zwischen dem Dämpfungsbund

und der Wandung des Dämpfungsraumes ein freier Abströmquerschnitt zum Austritt von Dämpfungsflüssigkeit aus diesem Raum vorgesehen. Dieser Abströmquerschnitt lässt sich ebenfalls im Rahmen der Bearbeitung der Düsennadel und des Gehäuses herstellen.

[0010] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen ergeben sich aus den weiteren Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Zeichnung.

[0011] Die einzige Figur der Zeichnung zeigt in einem senkrechten Schnitt die für die Erfindung wesentlichen Teile des Einspritzventils einer mit Selbstzündung arbeitenden Hubkolben-Brennkraftmaschine.

[0012] Auf der Zeichnung sind die Düsennadel mit 1 und ein die Düsennadel führendes Gehäuse mit 2 bezeichnet. Das Gehäuse 2 sitzt einem Außengehäuse 3.

[0013] Die Düsennadel 1 weist einen runden Dämpfungsbund 4 auf, der in einen Dämpfungsraum 5 eintauchen kann. Der Dämpfungsraum 5 ist durch eine Ausdehnung im Gehäuse 2 gebildet. Oberhalb des Dämpfungsraumes 5 befindet sich im Außengehäuse 3 ein an eine nicht dargestellte Rückströmleitung zu einem Kraftstoff-Vorratsbehälter angeschlossener Rückströmraum 6, dessen Durchmesser größer als der Durchmesser des Dämpfungsraumes 5 bemessen ist.

[0014] Der Außendurchmesser der Düsennadel 1 und der Innendurchmesser des Gehäuses 2 sind so bemessen, dass sich zwischen diesen Teilen ein freier Zuströmquerschnitt 7 zum Durchfluss einer Leckkraftstoffmenge als Dämpfungsflüssigkeit zum Dämpfungsraum 5 ergibt. Weiterhin sind der Außendurchmesser des Dämpfungsbundes 4 und der Innendurchmesser des Dämpfungsraumes 5 so aufeinander abgestimmt, dass sich zwischen diesen beiden Teilen beim Eintauchen des Dämpfungsbundes in den Dämpfungsraum 5 ein ringförmiger Abströmquerschnitt 8 zum Austritt von Dämpfungsflüssigkeit aus dem Dämpfungsraum 5 ergibt. Durch den Eintritt des Dämpfungsbundes 4 in den Dämpfungsraum 5 wird der Zeitpunkt des Beginns der Dämpfung und durch die Bemessung des Abströmquerschnittes 8 die Intensität der Dämpfung bestimmt. Dabei ist der Dämpfungsbund 4 derart an der Düsennadel 1 angeordnet, dass das Volumen des Dämpfungsraumes 5 das 2 - 4-fache des Volumens beträgt, den der Dämpfungsbund 4 beim Eintauchen in den Dämpfungsraum 5 verdrängt. Weiterhin beträgt die Fläche des Abströmquerschnittes 8 etwa das 1,5 - 3 -fache der Fläche des Zuströmquerschnittes 7. Aus Fertigungsgründen ist hier zweckmäßig, den Zuströmquerschnitt 7 und den Abströmquerschnitt 8 ringförmig auszubilden. Diese Querschnitte können jedoch auch durch nutartige Vertiefungen in den Teilen gebildet sein.

[0015] Bei der in Richtung des Pfeils a erfolgenden Schließbewegung der Düsennadel 1 tritt gegen Ende dieser Bewegung der Dämpfungsbund 4 in den Dämpfungsraum 5 ein. Damit verdrängt er Dämpfungsflüssigkeit aus dem Dämpfungsraum 5 durch den Abströmquerschnitt

8. Hierdurch wird die Geschwindigkeit, mit der die Düsennadel 1 sich in Richtung des Pfeils a bewegt vermindert. Durch die Reduzierung dieser Geschwindigkeit gegen Ende des Schließvorganges der Düsennadel 1 werden die nachteiligen Einflüsse des Nachspritzens sowohl auf den Brennverlauf des Motors und seine Betriebswerte als auch auf die Lebensdauer der Einspritzdüse reduziert.

Patentansprüche

1. Einrichtung zum Reduzieren des Nachspritzens eines Einspritzventils mit einer in einem Gehäuse geführten Düsennadel, wobei die Düsennadel (1) mit einem Dämpfungsbund (4) versehen ist und im Gehäuse (2) ein mit Dämpfungsflüssigkeit beaufschlagbarer Dämpfungsraum (5) vorgesehen ist, in den der Dämpfungsbund (4) gegen Ende der Schließbewegung eintaucht, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Düsennadel (1) und dem Gehäuse (2) ein freier Zu- und Abströmquerschnitt (7) zum Durchtritt einer Leckkraftstoffmenge zum Dämpfungsraum (5) vorgesehen ist, zwischen dem Dämpfungsbund (4) und der inneren Wandung des Dämpfungsraumes (5) ein freier Abströmquerschnitt (8) zum Austritt von Dämpfungsflüssigkeit vorgesehen ist, der Dämpfungsbund (4) derart an der Düsennadel (1) angeordnet ist, dass das Volumen des Dämpfungsraumes (5) das 2- bis 4-fache des Volumens beträgt, das der Dämpfungsbund (4) gegen Ende der Schließbewegung der Düsennadel (1) verdrängt und die Fläche des Abströmquerschnitts (8) zwischen dem Dämpfungsbund (4) und dem Dämpfungsraum (5) das 1,5 bis 3-fache der Fläche des Zu- und Abströmquerschnitts (7) zwischen der Düsennadel (1) und dem Gehäuse (2) beträgt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dämpfungsflüssigkeit ein selbstzündender Kraftstoff ist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zu- und der Abströmquerschnitt (7, 8) ringförmig ausgebildet sind.

Claims

1. Device for reducing the after-spray of an injection valve having a nozzle needle that is guided in a housing, wherein the nozzle needle (1) is provided with a damping collar (4) and there is provided in the housing (2) a damping chamber (5), to which damping fluid can be applied and into which the damping collar (4) dips towards the end of the closing movement, **characterised in that** provided between the nozzle needle (1) and the housing (2) there is an open

inflow cross section (7) for the passage of a quantity of leakage fuel into the damping chamber (5), provided between the damping collar (4) and the inner wall of the damping chamber (5) there is an open outflow cross section (8) for the exit of damping fluid, the damping collar (4) is arranged on the nozzle needle (1) in such a way that the volume of the damping chamber (5) is 2 to 4 times the volume that the damping collar (4) displaces towards the end of the closing movement of the nozzle needle (1), and the area of the outflow cross section (8) between the damping collar (4) and the damping chamber (5) is 1.5 to 3 times the area of the inflow cross section (7) between the nozzle needle (1) and the housing (2).

2. Device according to claim 1, **characterised in that** the damping fluid is a self-igniting fuel.
3. Device according to claim 1, **characterised in that** the inflow cross section (7) and the outflow cross section (8) are formed so that they are annular.

Revendications

1. Dispositif pour réduire la réinjection d'un injecteur avec une aiguille de buse conduite dans un boîtier, l'aiguille de buse (1) étant munie d'un collet d'amortissement (4) avec dans le boîtier (2) une chambre d'amortissement (5) alimentée en liquide d'amortissement et dans laquelle le collet d'amortissement (4) plonge vers la fin du mouvement de fermeture, **caractérisé en ce qu'** entre l'aiguille de buse (1) et le boîtier (2) une section transversale d'affluence (7) libre est prévue pour le passage d'une quantité de carburant de fuite vers la chambre d'amortissement (5), entre le collet d'amortissement (4) et la paroi intérieure de la chambre d'amortissement (5) une section transversale d'écoulement (8) est prévue pour la sortie de liquide d'amortissement, le collet d'amortissement (4) est disposé sur l'aiguille de buse (1) de sorte que le volume de la chambre d'amortissement (5) soit de 2 à 4 fois supérieur au volume déplacé par le collet d'amortissement (4) vers la fin du mouvement de fermeture de l'aiguille de buse (1), et la surface de la section transversale d'écoulement (8) entre le collet d'amortissement (4) et la chambre d'amortissement (5) est 1,5 à 3 fois plus grande que la surface de la section transversale d'affluence (7) entre l'aiguille de buse (1) et le boîtier (2).
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le liquide d'amortissement est un carburant autoallumé.

3. Dispositif selon la revendication 1,
caractérisé en ce que
les sections transversales d'affluence et d'écoulement (7, 8) présentent une forme annulaire.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

