

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 283 354 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.02.2003 Patentblatt 2003/07

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

(21) Anmeldenummer: 02016623.7

(22) Anmeldetag: 25.07.2002

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

- Haeberer, Rainer
75015 Bretten (DE)
- Balice, Marco
70435 Stuttgart (DE)
- Clauss, Helmut
71735 Eberdingen (DE)
- Schaal, Hans-Peter
73614 Schorndorf (DE)
- Rettich, Andreas
71083 Herrenberg (DE)
- Rueckle, Markus
70567 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: 11.08.2001 DE 10139680

(71) Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• Leonardi, Cornelio
70327 Stuttgart (DE)

(54) Kraftstoffeinspritzeinrichtung

(57) Eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung (1) umfasst einen Injektor (3') und ein Magnetventil (8) zur Steuerung des Einspritzvorgangs. Das Magnetventil (8) weist in seinem Innenraum mindestens einen ersten Strömungskanal zur Hindurchführung von Kraftstoff durch einen Anker (16) des Magnetventils (8) und mindestens einen zweiten Strömungskanal zur Rückfüh-

rung von Kraftstoff aus dem Magnetventil (8) heraus in Richtung Magnetventilöffnung auf. Der mindestens eine zweite Strömungskanal ist mit einer Kraftstoffrückführung in einen Kraftstofftank verbunden. Diese Strömungsführung gewährleistet eine Entlüftung des Anker- raums (16) bei Berücksichtigung eines möglichst geringen Bauraums der Kraftstoffeinspritzeinrichtung (1).

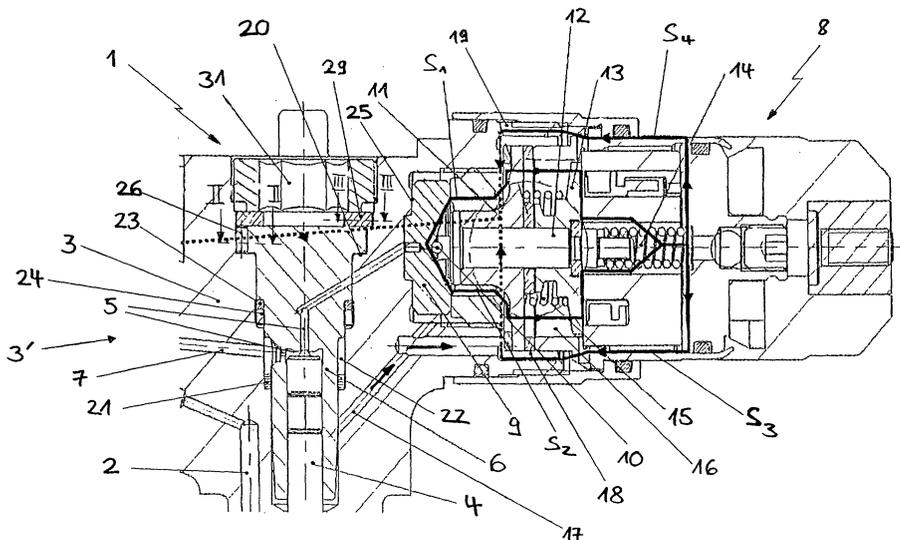


Fig. 1

EP 1 283 354 A2

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit einem Injektor und mit einem Magnetventil zur Steuerung des Einspritzvorgangs. Vorzugsweise ist das Magnetventil (Stellmagnet) aus durch den Bauraum bedingten Gründen quer, d.h. 90° zum Injektor, am Injektorgehäuse angeflanscht.

[0002] Eine derartige Kraftstoffeinspritzeinrichtung ist beispielsweise durch die EP 0 907 018 A2 bekannt geworden.

[0003] Probleme bereitet die Entlüftung des Anker-raums des Magnetventils. Bei der bekannten Kraftstoff-einspritzeinrichtung wird vorgeschlagen, an einem dem Injektor abgewandten Ende des Magnetventils einen Kraftstoffrücklauf vorzusehen. Dies kann zu Bauraum-problemen führen. Findet eine unzureichende Entlüf-tung, d. h. eine Bildung von Luftblasen im Ankerraum statt, kommt es zu einer mangelnden Dämpfung bei feh-lendem Kraftstoff. Der Anker neigt in derartigen Fällen zu Schwingungen.

Vorteile der Erfindung

[0004] Zur Vermeidung dieser Probleme wird eine Kraftstoffeinspritzung gemäß Patentanspruch 1 vorge-schlagen. Durch die Strömungsführung im Magnetventil wird innerhalb der Randbedingungen eine Entlüftung des Ankerraums des Magnetventils, d. h. ein möglichst vollständig nur mit Kraftstoff gefüllter Ankerraum, ge-währleistet. Damit verbunden ist eine ausreichende An-kerdämpfung und demzufolge eine gute Injektordyna-mik und insbesondere eine Realisierung eines geringen Abstands zwischen der Vor- und Haupteinspritzung. Als Folge davon reduziert sich überdies die Rücklaufmen-ge.

Zeichnung

[0005] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand schematischer Darstellungen näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 einen Teil einer Kraftstoffeinspritzeinrichtung mit einem Magnetventil zur Steuerung der Kraftstoffeinspritzung im Längsschnitt;

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt eines Quer-schnitts entlang der Linie II-II in Fig. 1;

Fig. 3 einen vergrößerten Ausschnitt eines Quer-schnitts entlang der Linie III-III in Fig. 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

[0006] Aus der **Fig. 1** ist der Aufbau eines Teils einer

Kraftstoffeinspritzeinrichtung **1** ersichtlich. Der allge-meine Aufbau einer derartigen Kraftstoffeinspritz-einrichtung **1** ist bekannt und beispielsweise in der EP 0 907 018 A2 beschrieben. Daher zeigt Fig. 1 nur den obe-ren Teil. Eine Druckleitung **2** in einem Gehäuse **3** eines Injektors **3'** der Kraftstoffeinspritzeinrichtung **1** führt un-ter Hochdruck stehenden Kraftstoff zu einem in der Fig. 1 nicht dargestellten Düsenraum. Eine Druckstange **4** liegt an einer ebenfalls nicht dargestellten Düsen-nadel derart an, dass diese von einer Offenstellung in eine Schließstellung bzw. umgekehrt bewegt werden kann. Die Bewegung der Düsen-nadel wird über das Druckver-hältnis in einem Kontrollraum **5** zu dem Düsenraum ge-steuert, da der Kontrollraum **5** in einem Ventilstück **6** über eine Druckleitung **7** ebenfalls mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff befüllt wird. Der Kontrollraum **5** kann zur Durchführung der Kraftstoffeinspritzung druck-entlastet werden, indem der Kontrollraum **5** mit Hilfe ei-nes unter einem 90° Winkel zur Druckstange angeord-neten Magnetventils **8** an eine Rücklaufbohrung durch-gängig angeschlossen wird, die mit einem Kraftstofftank in Verbindung steht. Das Magnetventil **8** verschließt ei-ne Öffnung in einer Ventilplatte **9** über eine druckbeauf-schlagbare Kugel **10**. Das in seinem funktionalen Auf-bau bekannte Magnetventil **8** umfasst weiterhin eine An-kerführung **11**, einen Ankerbolzen **12**, eine Ankerplatte **13**, eine Ventildfeder **14** und eine Ankerplattenfeder **15**. Wird der Ankerbolzen **15** bei Anströmung des Magnet-ventils **8** zurückgezogen (geöffnete Ventilstellung), so wird die Druckentlastung des Kontrollraum **5** eingeleitet. Dabei kommt es zu der fett bzw. gepunktet eingezeich-neten Strömungsführung innerhalb des Magnetventils **8**. Eine Luftblasenbildung in einem Ankerraum **16** des Magnetventils **8** wird vermieden, weil die Strömungsfüh-rung Luftblasen mitreißt und aus dem Magnetventil **8** nach außen führt. Eine Leckageleitung **17** zur Rückföh-rung von Kraftstoff aus einem Druckstangenraum bei Offenstellung der Düsen-nadel ist mit einem unteren Strömungskanal **18** verbunden, so dass an dieser Stelle eine Vereinigung einer Leckagemenge aus dem Druck-stangenbereich und einer Steuer-menge an Kraftstoff aus dem Kontrollbereich stattfindet. Die Luftblasen wer-den zunächst in einen oberen Strömungskanal **19** und anschließend in die Rücklaufbohrung und somit aus dem Magnetventil **8** gedrängt. Kraftstoff wird im Magnet-ventil **8** umgeleitet und wieder heraus geführt. Es wird eine Strömungsführung über Strömungskanäle ausge-bildet, die einen Rückstau vermeidet. Nach dem Eintritt von Kraftstoff aus dem Kontrollraum **5** in das Magnet-ventil **8** wird der Eingangskanal in zwei Strömungspfade **S₁** und **S₂** aufgeteilt, um Kraftstoff bis zur Ventildfeder **14** zu führen, dort vorzugsweise zu vereinigen, anschlie-ßend wieder gegenläufig auf zwei weiteren Strömungs-pfaden **S₃** und **S₄** in Richtung Eingangskanal (Ventilplat-te **9**) herauszuführen und dem Kraftstofftank erneut zu-zuführen (Kraftstoffrückführung gepunktet angedeutet).

[0007] Zur Abdichtung der Anordnung werden eine harte metallische Dichtung **20** zur Abdichtung zwischen

dem Gehäuse 3 und dem Ventilstück 6, eine Hochdruckdichtung 21 aus Teflon® zur Abdichtung zwischen dem Druckstangenraum und einem Ringkanal 22, eine Hochdruckabdichtung 23 aus Teflon® im Zusammenwirken mit einem Stützring 24 zur Abdichtung zwischen dem Kontrollraum 5 und dem Ringkanal 22 und schließlich eine harte metallische Hochdruckdichtung 25 zur Abdichtung zwischen dem Kontrollraum 5 und dem Magnetventil 8 verwendet. Die Anordnung der Dichtungen 20, 21, 23, 25 berücksichtigt die an den Dichtungen 20, 21, 23, 25 anliegenden Drücke. Für große Drücke werden harte metallische Dichtungen vorgeschlagen. Bei Dichtungen, die kleineren Drücken ausgesetzt sind oder bei denen eine geringere Auswirkung einer Undichtheit auftritt, werden Teflon® dichtungen vorgeschlagen. Der Kontrollraum 5 ist nach oben durch eine harte Abdichtung begrenzt. Die Dichtung 23 wird durch den auf die Dichtung 23 wirkenden Druck nach oben gedrückt, wodurch der Kontrollraum 5 möglichst minimal gehalten wird. Über den Stützring 24 und die Formgebung des Raumes um die Dichtung 23 wird die Dichtung 23 in eine definierte axiale Lage gebracht. Da die Druckdifferenz zwischen Ringkanal 22 und Kontrollraum 5 kleiner ist als die Druckdifferenz zwischen Kontrollraum 5 und Gehäuse 3 rechtfertigt sich die Verwendung des Dichtmaterials Teflon®.

[0008] Um eine gezielte radiale Montage des Ventilstücks 6 zu gewährleisten, da sich die Verbindungsbohrungen treffen müssen, wird mittels eines metallischen Stiftes 26 gemäß Fig. 2 eine radiale Fixierung zwischen dem Gehäuse 3 und dem Ventilstück 6 vorgenommen. Sowohl im Gehäuse 3 als auch im Ventilstück 6 ist eine halbkreisförmige Bohrung 27, 28 vorgesehen, in deren Zwischenraum der Stift 26 eingedrückt wird und so eine klare Zuordnung vorgibt. Durch die Anordnung der Fixierung auf großem Durchmesser ist die Zuordnung toleranzunempfindlich. Über dem Verbindungsstück 6 liegt eine Scheibe 29 mit zwei Nasen 30 gemäß Fig. 3, von denen in dem Ausschnitt der Fig. 3 nur eine dargestellt ist. Die Nasen 30 ragen in das Gehäuse 3 hinein und verhindern somit ein Verdrehen der Scheibe 27 beim Anziehen einer Verschlusschraube 31. Ein Verdrehen des Ventilstücks 6 beim Anziehen der Verschlusschraube 29 ist damit ausgeschlossen.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0009]

1	Kraftstoffeinspritzeinrichtung
2	Druckleitung
3	Gehäuse
3'	Injektor
4	Druckstange
5	Kontrollraum
6	Ventilstück
7	Druckleitung
8	Magnetventil

9	Ventilplatte
10	Kugel
11	Ankerführung
12	Ankerbolzen
5 13	Ankerplatte
14	Ventilfeder
15	Ankerplattenfeder
16	Ankerraum
17	Leckageleitung
10 18	Unterer Strömungskanal
19	Oberer Strömungskanal
20	Dichtung
21	Dichtung
22	Ringkanal
15 23	Dichtung
24	Stützring
25	Dichtung
26	Stift
27	Bohrung
20 28	Bohrung
29	Scheibe
30	Nase
31	Verschlusschraube
S ₁	Strömungspfad
25 S ₂	Strömungspfad
S ₃	Strömungspfad
S ₄	Strömungspfad

30 Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzeinrichtung (1) mit einem Injektor (3') und mit einem Magnetventil (8) zur Steuerung des Einspritzvorgangs, das in seinem Innenraum mindestens einen ersten Strömungskanal zur Hindurchführung von Kraftstoff durch einen Ankerraum (16) des Magnetventils (8) und mindestens einen zweiten Strömungskanal zur Rückführung von Kraftstoff aus dem Magnetventil (8) heraus in Richtung Magnetventilöffnung aufweist, wobei der mindestens eine zweite Strömungskanal mit einer Kraftstoffrückführung in einen Kraftstofftank verbunden ist.
- 45 2. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein oberer und ein unterer Strömungskanal zur Strömungsrückführung (S₃, S₄) vorgesehen ist.
- 50 3. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kraftstoffrückführung im Injektorgehäuse (3) ausgebildet ist.
- 55 4. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Magnetventil (8) unter Ausbildung eines 90° Winkel zum Injektorgehäuse (3) angeordnet ist.

5. Kraftstoffeinspritzeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Leckageleitung (17) des Injektors (3') mit einem Strömungskanal des Magnetventils (8) verbunden ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

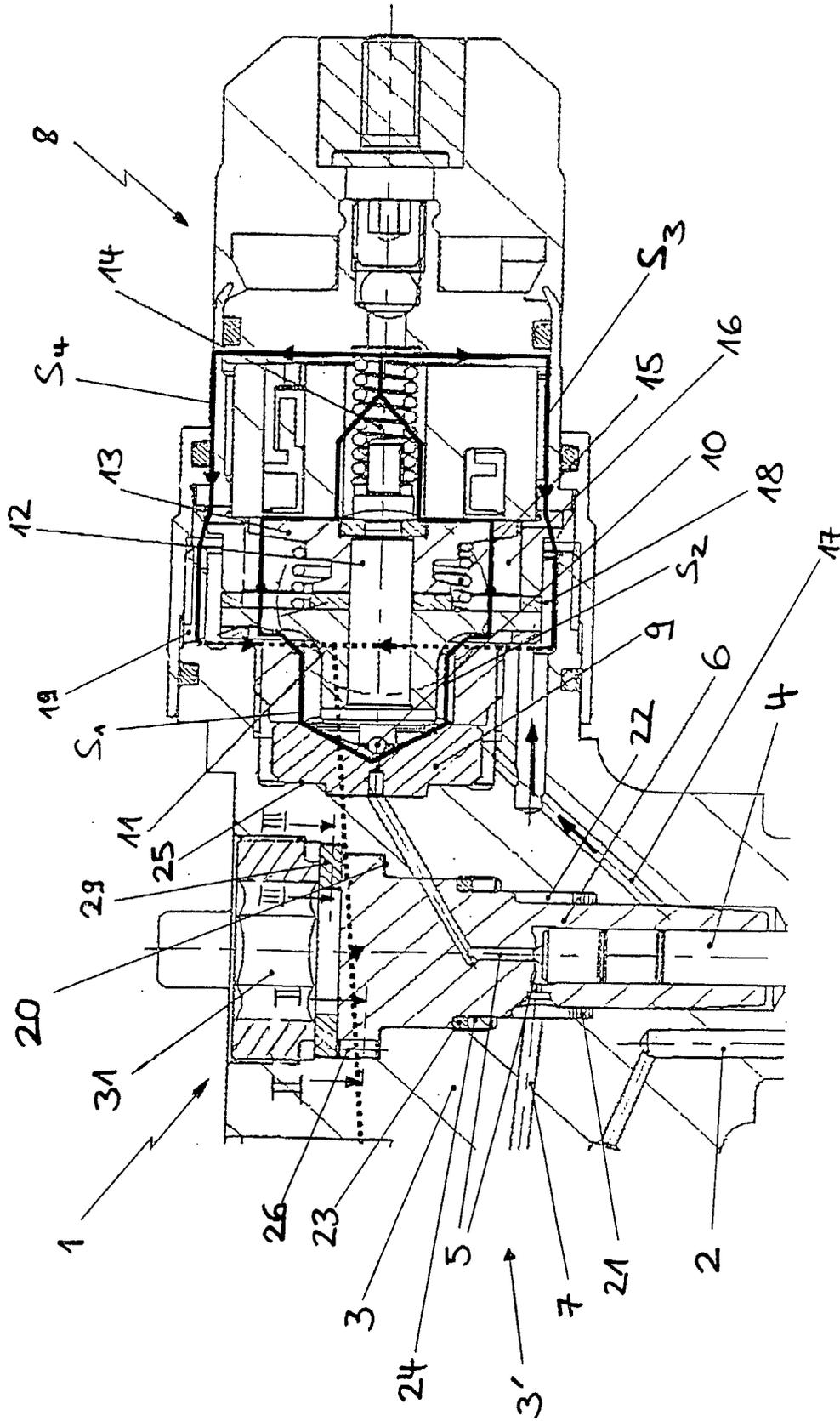


Fig. 1

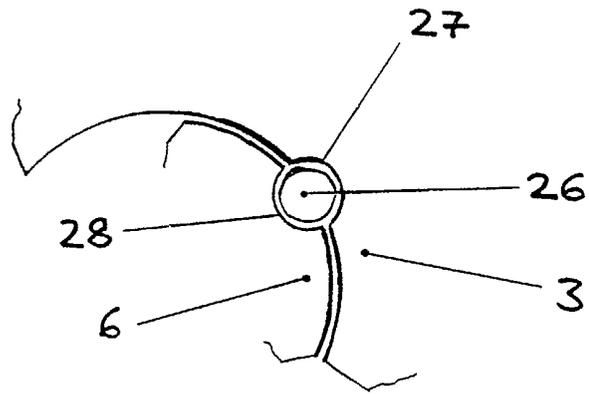


Fig. 2

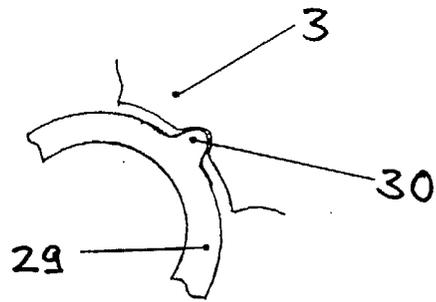


Fig. 3