



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 34 785 A1** 2005.02.24

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 34 785.2**  
(22) Anmeldetag: **30.07.2003**  
(43) Offenlegungstag: **24.02.2005**

(51) Int Cl.7: **F02M 57/00**  
**F02M 51/06, F02M 61/16**

(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(74) Vertreter:  
**Mitscherlich & Partner, Patent- und  
Rechtsanwälte, 80331 München**

(72) Erfinder:  
**Sebastian, Thomas, Charleston, S.C., US**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu  
ziehende Druckschriften:

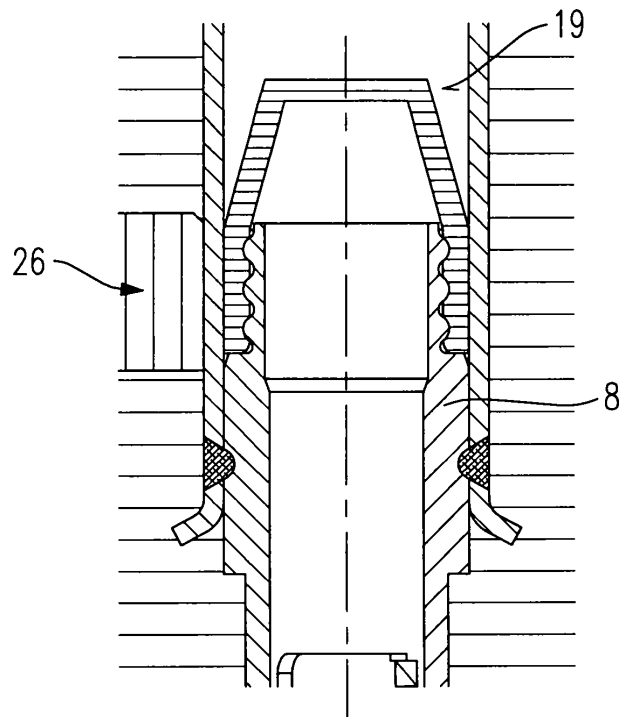
**DE 43 25 842 A1**  
**DE 694 06 783 T2**  
**US 53 56 079 A**  
**EP 11 28 059 A2**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Brennstoffeinspritzventil und Verfahren zu dessen Montage**

(57) Zusammenfassung: Ein Brennstoffeinspritzventil (1) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen umfaßt eine Magnetspule (10), ein als Innenpol der Magnetspule (10) wirkendes Stützrohr (8) und ein Filterelement (19), wobei das Filterelement (19) mit einer Außenkontur (26) eines Stützrohres (8) des Brennstoffeinspritzventils (1) verpreßt ist.



**Beschreibung**

## Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem Brennstoffeinspritzventil nach der Gattung des Anspruchs 1 und einem Verfahren zur Montage eines Brennstoffeinspritzventils nach Anspruch 8.

**[0002]** Bei bereits bekannten Brennstoffeinspritzventilen sind Brennstofffilter in einen Brennstoffeinlaßstutzen eingepreßt und mittels eines Messingrings darin befestigt. Diese Befestigungsart bringt einerseits die Gefahr der Bildung von Abrieb und Spänen mit sich, die zu funktionalen Störungen des Brennstoffeinspritzventils führen können. Andererseits ist die Verwendung des teuren Materials Messing ein Kostenfaktor, welche die Kosten für das Brennstoffeinspritzventil wesentlich erhöht.

## Stand der Technik

**[0003]** Aus der DE 43 25 842 A1 ist bereits ein Brennstoffeinspritzventil bekannt, bei dem ein Brennstofffilter einteilig mit einem Haltekragen ausgeführt ist. Der Haltekragen erstreckt sich radial über den Brennstoffeinlaßstutzen hinaus und besitzt außerhalb des Brennstoffeinlaßstutzens eine Nase. Die umlaufende Nase des Haltekragens bildet zusammen mit einer Nut am äußeren Umfang des Brennstoffeinlaßstutzens eine Rastverbindung, durch die der Brennstofffilter definiert befestigt ist. Zwischen dem Grundkörper des Brennstofffilters und der inneren Wandung des Brennstoffeinlaßstutzens liegt nur eine Spielpassung vor, so daß jegliche Spanbildung im Inneren des Brennstoffeinspritzventils vermieden wird.

**[0004]** Nachteilig an dem aus der DE 43 25 842 A1 bekannten Brennstoffeinspritzventil ist insbesondere der hohe Fertigungsaufwand, der zur Fixierung des Filters entweder an der Einstellhülse oder an dem Brennstoffeinlaßstutzen anfällt. Ferner bestehen Filter und Einstellhülse aus unterschiedlichen Materialien, wobei an den Kontaktflächen vorwiegend am Kunststoff des Filters Abspannungen und Abrieb auftreten, was zu Fehlfunktionen des Brennstoffeinspritzventils durch die Ablagerung der Partikel führen kann.

## Aufgabenstellung

## Vorteile der Erfindung

**[0005]** Das erfindungsgemäße Brennstoffeinspritzventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 und das erfindungsgemäße Verfahren zur Montage eines Brennstoffeinspritzventils mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 8 haben demgegenüber den Vorteil einer schnellen und

kostengünstigen Herstellung und Montage sowie einer spanfreien und zuverlässigen Fixierung des Filterelements im Brennstoffeinspritzventil.

**[0006]** Dies wird dadurch erreicht, daß das Filterelement mit einer Außenkontur eines Stützrohres des Brennstoffeinspritzventils verpreßt ist.

**[0007]** Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterentwicklungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Brennstoffeinspritzventils möglich.

**[0008]** Vorteilhafterweise weist die Außenkontur des Stützrohres Rillen auf, in welche eine Glasfaserkunststoffumspritzung des Filterelements unter Druck eingepreßt wird.

**[0009]** Weiterhin ist von Vorteil, daß die Rillen in einfacher Weise durch Drehen oder mit Hilfe eines Formstahls in das Stützrohr einbringbar sind.

**[0010]** Ebenso ist von Vorteil, daß die Preßpassung des Filterelements durch die Montage einer Verlängerungshülse erfolgt, deren Innendurchmesser geringfügig kleiner als ein Außendurchmesser des Filterelements ist.

**[0011]** Das Filterelement ist vorteilhafterweise wie herkömmliche Filterelemente topfförmig aus einem Gewebematerial und einer Glasfaserkunststoffumspritzung herstellbar.

## Ausführungsbeispiel

## Zeichnung

**[0012]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

**[0013]** Fig. 1A einen schematischen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines Brennstoffeinspritzventils gemäß dem Stand der Technik,

**[0014]** Fig. 1B einen auszugsweisen schematischen Ausschnitt aus dem in Fig. 1A dargestellten Brennstoffeinspritzventil im Bereich IB in Fig. 1A,

**[0015]** Fig. 2A eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines Filterelements für ein erfindungsgemäß ausgestaltetes Brennstoffeinspritzventil, und

**[0016]** Fig. 2B eine ausschnittsweise schematische Darstellung eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils mit einem Filterelement gemäß Fig. 2A.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0017]** Fig. 1 zeigt zur besseren Verständlichkeit der erfindungsgemäßen Maßnahmen zunächst in einer ausschnittweisen, schematisierten Schnittdarstellung einen Längsschnitt durch ein Brennstoffeinspritzventil **1** gemäß dem Stand der Technik, welches insbesondere zum Einspritzen von Brennstoff in ein nicht näher dargestelltes Saugrohr einer Brennkraftmaschine geeignet ist.

**[0018]** Das Brennstoffeinspritzventil **1** umfaßt eine Magnetspule **2**, die auf einen Spulenträger **3** gewickelt ist. Der Spulenträger **3** ist in einem Ventilgehäuse **4** gekapselt und durch einen Deckel **5** abgeschlossen. Am Spulenträger **3** ist eine Kontaktfahne **6** ausgebildet.

**[0019]** Der Spulenträger **3** wird von einer Ventilhülse **7** durchgriffen, die rohrförmig ausgestaltet ist und ein darin eingespreiztes oder verschweißtes Stützrohr **8** umfaßt, welches als Innenpol der Magnetspule **2** dient. Als Außenpol der Magnetspule **2** kann beispielsweise das Ventilgehäuse **4** dienen. Abströmseitig des Stützrohres **8** ist ein Anker **9** angeordnet, der einstückig mit einer Ventilnadel **10** ausgebildet ist. In der Ventilnadel **10** sind Durchströmöffnungen **11** vorgesehen, die den das Brennstoffeinspritzventil **1** durchströmenden Brennstoff zu einem Dichtsitz leiten.

**[0020]** Im Bereich der Durchströmöffnungen **11** kann ein Ringfilter **12** zur Filterung des Brennstoffs angeordnet sein. Die Ventilnadel **10** steht vorzugsweise durch Schweißen in Wirkverbindung mit einem im Ausführungsbeispiel kugelförmigen Ventilschließkörper **13**, der mit einem Ventilsitzkörper **14** einen Dichtsitz bildet. Stromabwärts des Dichtsitzes ist in einer Spritzlochscheibe **34** wenigstens eine Abspritzöffnung **15** ausgebildet, aus der der Brennstoff in das nicht weiter dargestellte Saugrohr eingespritzt wird.

**[0021]** Der Anker **9** ist im Ruhezustand des Brennstoffeinspritzventils **1** von einer Rückstellfeder **16** so beaufschlagt, daß das Brennstoffeinspritzventil **1** durch den Andruck des Ventilschließkörpers **13** auf den Ventilsitzkörper **14** geschlossen gehalten wird. Die Rückstellfeder **16** ist in einer Ausnehmung **17** des Ankers **9** bzw. des Stützrohres **8** angeordnet und wird durch eine Einstellhülse **18** auf Vorspannung gebracht.

**[0022]** Zulaufseitig der Einstellhülse **18** ist ein topfförmiges Filterelement **19** in die Ventilhülse **7** vorzugsweise eingepreßt. Das Filterelement **19** ist dabei mit einem Messingring **20** versehen, welcher einen sicheren Halt des Filterelements **19** im Brennstoffeinspritzventil **1** ermöglicht.

**[0023]** Der Brennstoff, der durch eine zentrale

Brennstoffzufuhr **22** zugeleitet wird, durchströmt das Brennstoffeinspritzventil **1** durch die Ausnehmung **17** und die Durchströmöffnungen **11** zum Dichtsitz und zur Abspritzöffnung **15**.

**[0024]** Wird der Magnetspule **2** über eine nicht weiter dargestellte elektrische Leitung und die Kontaktfahne **6** ein elektrischer Strom zugeführt, baut sich ein magnetisches Feld auf, das bei ausreichender Stärke den Anker **9** entgegen der Kraft der Rückstellfeder **16** entgegen der Strömungsrichtung des Brennstoffs in die Magnetspule **2** hineinzieht. Dadurch wird ein zwischen dem Anker **9** und dem Stützrohr **8** ausgebildeter Arbeitsspalt **23** geschlossen. Durch die Bewegung des Ankers **9** wird auch die mit dem Anker **9** einstückig ausgebildete Ventilnadel **10** in Hubrichtung mitgenommen, so daß der Ventilschließkörper **13** vom Ventilsitzkörper **14** abhebt und Brennstoff zur Abspritzöffnung **15** geleitet wird.

**[0025]** Das Brennstoffeinspritzventil **1** wird geschlossen, sobald der die Magnetspule **2** erregende Strom abgeschaltet und das Magnetfeld soweit abgebaut ist, daß die Rückstellfeder **16** den Anker **9** vom Stützrohr **8** abdrückt, wodurch sich die Ventilnadel **10** in Abströmrichtung bewegt und der Ventilschließkörper **13** auf dem Ventilsitzkörper **14** aufsetzt.

**[0026]** Fig. 1B zeigt in einer auszugsweisen Schnittdarstellung den in Fig. 1A mit 1B bezeichneten Ausschnitt aus dem in Fig. 1A dargestellte Brennstoffeinspritzventil **1**. Gleiche Bauteile sind dabei mit übereinstimmenden Bezugszeichen versehen. Auf eine wiederholende Beschreibung bereits bekannter Bauteile kann verzichtet werden.

**[0027]** Wie bereits weiter oben erwähnt, ist das Filterelement **19** topfförmig ausgebildet und besteht aus einem Filter **21**, der vorzugsweise aus einem Gewebematerial **24** besteht, und einem Messingring **20** zur Fixierung des Filterelements **19** im Brennstoffeinspritzventil **1**. Bei der Herstellung wird der Messingring **20** in ein Spritzwerkzeug eingelegt und gemeinsam mit dem eigentlichen Filter **21** mit einer Glasfaserkunststoffumspritzung **25** versehen. Der Messingring **20** ist vorzugsweise als Tiefziehteil ausgelegt. Der Messingring **20** und die aufwendige Abdichtung des Spritzwerkzeugs bedingen hohe Herstellungskosten des Filterelements **19** mit dem Messingring **20**.

**[0028]** Im Gegensatz dazu ist ein erfindungsgemäß ausgestaltetes Brennstoffeinspritzventil **1** mit einem Filterelement **19** gemäß Fig. 2A und 2B ausgestattet, welches ohne Zuhilfenahme eines Messingrings **20** direkt am Innenpol **8** des Brennstoffeinspritzventils **1** fixiert ist.

**[0029]** Fig. 2A zeigt dabei in einer schematischen Schnittdarstellung ein Ausführungsbeispiel eines Fil-

terelements **19**, welches zur Ausstattung eines erfindungsgemäß ausgestalteten Brennstoffeinspritzventils **1** geeignet ist. Das Filterelement **19** ist ähnlich zu den bekannten Filterelementen **19** topfförmig ausgebildet. Es besteht aus einem Gewebematerial **24**, welches mit einer Glasfaserkunststoffumspritzung **25** versehen ist.

**[0030]** Die Montage des Filterelements **19** erfolgt jedoch erfindungsgemäß, wie in **Fig. 2B** dargestellt, auf dem als Innenpol dienenden Stützrohr **8** des Brennstoffeinspritzventils **1**. An einem zuströmseitigen Ende **26** des Stützrohrs **8** sind dabei Rillen **27** in einer Außenkontur **28** des Stützrohrs **8** vorgesehen, welche beispielsweise mittels Drehen oder durch einen Formstahl in einfacher Weise herstellbar sind. Das Filterelement **19** wird im Bereich der Glasfaserkunststoffumspritzung **25** auf diese Rillen **27** aufgesteckt. Das Filterelement **19** stützt sich dabei an einer Schulter **29** des Stützrohres **8** ab. Das aufgesteckte Filterelement **19** weist einen geringfügig größeren Durchmesser als das Stützrohr **8** auf.

**[0031]** Wird danach auf das Stützrohr **8** eine Verlängerungshülse **30** montiert, welches beispielsweise dem Anschluß an eine nicht weiter dargestellte Brennstoffverteilingleitung dient, wird der Außendurchmesser des Filterelements **19** auf den Innendurchmesser der Verlängerungshülse **30** kalibriert, welcher geringfügig kleiner als der Außendurchmesser des Filterelements **19** ist. Dadurch wird das Filterelement **19** im Bereich der Glasfaserkunststoffumspritzung **25** in die Rillen **27** des Stützrohrs **8** eingepreßt. Dadurch ist ein sicherer Halt des Filterelements im Brennstoffeinspritzventil **1** auch bei starken Temperaturschwankungen gewährleistet. Das Brennstoffeinspritzventil **1** ist durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen in einfacher Weise durch den Wegfall des Messingrings **20** kostengünstiger ohne Verteuerung anderer Bauteile herstellbar.

**[0032]** Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel beschränkt und für beliebige Bauweisen von Brennstoffeinspritzventilen **1** geeignet, z. B. für Brennstoffeinspritzventile **1** für Direkteinspritzung oder für Brennstoffeinspritzventile **1** mit Anbindung an ein Common-Rail-System. Insbesondere sind beliebige Kombinationen der einzelnen Merkmale möglich.

### Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzventil (**1**) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einer Magnetspule (**10**), einem als Innenpol der Magnetspule (**10**) wirkenden Stützrohr (**8**) und einem Filterelement (**19**), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Filterelement (**19**) an einer Außenkontur (**28**) des Stützrohres (**8**) des Brennstoffeinspritzventils (**1**) befestigt ist.

2. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenkontur (**28**) des Stützrohres (**8**) Rillen (**27**) aufweist.

3. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rillen (**27**) mittels Drehen oder unter Verwendung eines Formstahls in das Stützrohr (**8**) eingebracht sind.

4. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stützrohr (**8**) abströmseitig der Rillen (**27**) eine Schulter (**29**) aufweist.

5. Brennstoffeinspritzventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich das Filterelement (**19**) an der Schulter (**29**) abstützt.

6. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß eine Preßpassung zwischen Filterelement (**19**) und Stützrohr (**8**) durch die Montage einer Verlängerungshülse (**30**) erreicht wird, welche einen Innendurchmesser aufweist, der geringfügig kleiner als ein Außendurchmesser des Filterelements (**19**) ist.

7. Brennstoffeinspritzventil nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Filterelement (**19**) aus einem topfförmigen Filter (**21**) aus einem Gewebematerial (**24**) und einer Glasfaserkunststoffumspritzung (**25**) besteht.

8. Verfahren zur Montage eines Brennstoffeinspritzventils (**1**) für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen mit einer Magnetspule (**10**), einem als Innenpol der Magnetspule (**10**) wirkenden Stützrohr (**8**) und einem Filterelement (**19**), wobei das Filterelement (**19**) an einer Außenkontur (**26**) des Stützrohres (**8**) des Brennstoffeinspritzventils (**1**) befestigt ist, umfassend folgende Verfahrensschritte:

- Herstellen eines topfförmigen Filters (**21**) aus einem Gewebematerial (**24**),
- Umspritzen des Filters (**21**) mit einer Glasfaserkunststoffumspritzung (**25**),
- Einbringen von Rillen (**27**) in die Außenkontur (**28**) des Stützrohres (**8**) des Brennstoffeinspritzventils (**1**),
- Aufstecken des Filterelements (**19**) auf die Außenkontur (**28**) des Stützrohres (**8**),
- Montieren einer Verlängerungshülse (**30**), deren Innendurchmesser geringfügig kleiner als ein Außendurchmesser des Filterelements (**19**) ist, und
- Verpressen der Glasfaserkunststoffumspritzung (**25**) des Filterelements (**19**) mit den Rillen (**27**) der Außenkontur (**28**) des Stützrohres (**8**) durch den Montagedruck der Verlängerungshülse (**30**).

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen



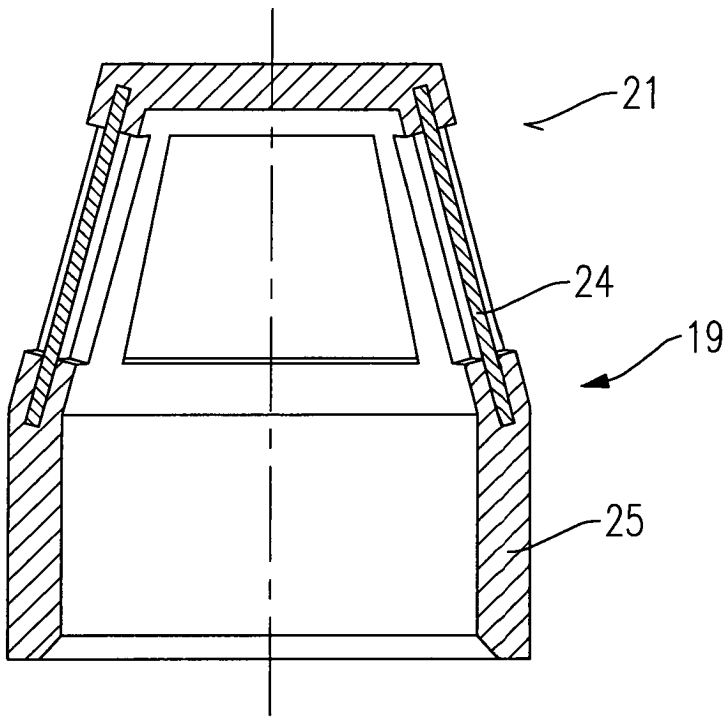


Fig. 2A

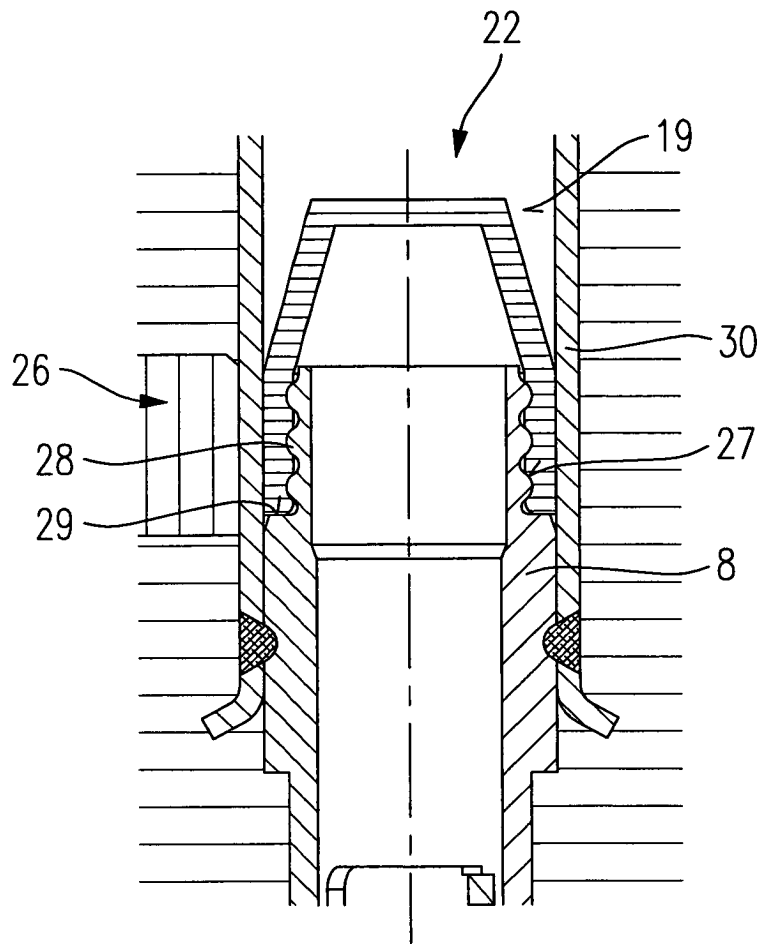


Fig. 2B

