

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. November 2007 (15.11.2007)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2007/128602 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F02M 47/02 (2006.01) *F02M 63/00* (2006.01)

(74) Gemeinsamer Vertreter: **ROBERT BOSCH GMBH**;
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2007/052202

(81) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. März 2007 (09.03.2007)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2006 020 691.6 4. Mai 2006 (04.05.2006) DE

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

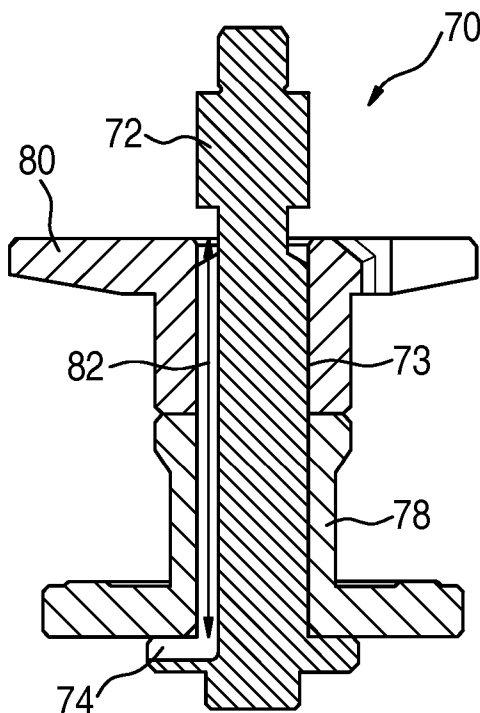
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): **RAPP, Holger** [DE/DE]; Birkenweg 22, 71254 Ditzingen (DE). **BOECKING, Friedrich** [DE/DE]; Kahlhieb 34, 70499 Stuttgart (DE). **HOWEY, Friedrich** [DE/DE]; An Der Lehmgrube 19, 71254 Ditzingen (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FUEL-INJECTOR WITH OPTIMISED RETURN PIPE

(54) Bezeichnung: KRAFTSTOFFINJEKTOR MIT OPTIMIERTEM RÜCKLAUF



(57) Abstract: The invention relates to a fuel injector (10) with a magnetic valve (14) and an armature assembly (70). A closing element (46) is actuated via said armature assembly (70) in order to relieve the pressure in a control chamber (52). The controlled quantity flowing out of the control chamber (52) flows off in a low pressure return pipe (62), wherein the armature assembly (70) is located between the low pressure return pipe (62) and the closing element (46). The controlled quantity controlled to run off the control chamber (52) flows through the inside of the armature assembly (70).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen Kraftstoffinjektor (10) mit einem Magnetventil (14) und einer Ankerbaugruppe (70). Über die Ankerbaugruppe (70) wird ein Schließelement (46) zur Druckentlastung eines Steuer-raums (52) betätigt. Eine aus dem Steuer-raum (52) abströmende Steuer-menge strömt in einen niederdruckseitigen Rücklauf (62) ab, wobei die Ankerbaugruppe (70) zwischen dem niederdruckseitigen Rücklauf (62) und dem Schließelement (46) angeordnet ist. Die aus dem Steuer-raum (52) abgesteuerte Steuer-menge durchströmt das Innere der Ankerbaugruppe (70).

WO 2007/128602 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

5 Beschreibung

Titel

Kraftstoffinjektor mit optimiertem Rücklauf10 Stand der Technik

DE 196 50 865 A1 bezieht sich auf ein Magnetventil zur Steuerung des Kraftstoffdruckes in einem Steuerraum eines Einspritzventiles, etwa eines Common-Rail-Einspritzsystems. Über den Kraftstoffdruck im Steuerraum wird eine Hubbewegung eines Ventilkolbens gesteuert, mit dem eine Einspritzöffnung des Einspritzventiles geöffnet oder geschlossen wird. Das Magnetventil umfasst einen Elektromagneten, einen beweglichen Anker und ein mit dem Anker bewegtes und von einer Ventilschließfeder in Schließrichtung beaufschlagtes Ventilmag-

glied, das mit dem Ventilsitz des Magnetventils zusammenwirkt und so den Kraftstoffabfluss aus dem Steuerraum steuert.

Es ist ein Common-Rail-Injektor mit einem zweiteiligen Anker bekannt, der durch ein Magnetventil angezogen wird. Der Anker übt im stromlosen Fall die Schließkraft auf eine Ventilkugel aus. Wenn der Elektromagnet bestromt wird, bewegt sich der Anker um den Ankerhub nach oben, die Schließkraft, die auf die Ventilkugel wirkt, wird null, und ein Abströmventil öffnet. Eine Ankerführung, die fest im Injektorkörper des Kraftstoffinjektors verschraubt ist, nimmt den Ankerbolzen auf. Auf dem Ankerbolzen wird die Ankerplatte geführt, die ihrerseits vom Elektromagneten angezogen wird. Der Ankerbolzen kann aufgrund des Führungsspiels in der Ankerführung kippen. Die Ankerplatte ihrerseits kann auf dem Ankerbolzen verkippen, so dass sich die Gesamtkippung der Baugruppe Ankerbolzen/Ankerplatte in Bezug z. B. auf die Injektorhauptachse als Summe der Führungsspiele bestimmen lässt.

Bei derzeitigen Serienprodukten tritt das Problem auf, dass die eine Schließkraft auf den Ankerbolzen ausübende Ventilschließfeder Querkraftanteile in die Baugruppe aus Ankerplatte und Ankerbolzen einleitet. Bedingt durch das Führungsspiel zwischen der Ankerführung und dem Ankerbolzen führt dies zu einer Verkipfung des Ankerbolzens in der Ankerführung. Bei starker Querkraft kann diese Verkipfung auch in der oberen Position des Ankerbolzens bei bestromtem Elektromagneten vorhanden sein, da ein Ankerbolzenanschlag einseitig an-

liegen kann. Damit wird ein Teil des eingestellten Ankerhubes, d. h. die Bewegung des Ankerbolzens im Betrieb, nicht vollständig ausgenutzt. Dies führt zu einer Streuung der Einspritzmenge von Kraftstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine. Hinzu kommt die Reibung des Ankerbolzens in der Ankerführung, die ebenfalls die Bewegung des Ankerbolzens beeinflusst. Diese Reibung nimmt mit größerem Kippwinkel α zu, da der Hebelarm der auslösenden Kraft ebenfalls zunimmt. Der Angriffspunkt der Ventilsfeder hat einen relativ großen Abstand zum oberen Ende der Ankerführung. Dadurch entstehen am oberen und am unteren Ende der Ankerführung sehr hohe punktuell wirkende Kräfte auf den Ankerbolzen, welche die Reibung verstärken und somit die Bewegung des Ankerbolzens verlangsamen. Die Geschwindigkeit, mit der sich der Ankerbolzen bewegt, d. h. das Öffnen und Schließen der Ventilkugel, hat einen sehr großen Einfluss auf die in den Brennraum der Verbrennungskraftmaschine eingebrachte Einspritzmenge.

Um diesem Problem Herr zu werden, wurde das Führungsspiel in Versuchen eingeschränkt, mit dem Ziel, den Kippwinkel zu verringern. Eine Einschränkung des Führungsspiels wiederum führt dazu, dass der Ankerbolzen keine gleich bleibende Position im ballistischen Betrieb beibehält, sondern von Einspritzvorgang zu Einspritzvorgang eine andere Lage einnimmt. Damit einhergehen wechselnde Reibungszustände zwischen Ankerbolzen und Ankerführung, und somit entsteht die Streuung der eingespritzten Kraftstoffmenge.

Auf dem Ankerbolzen wird die Ankerplatte der Ankerbaugruppe geführt, die vom Elektromagneten des Magnetventils angezogen wird, mit welchem der Kraftstoffinjektor betätigt wird. Während das Abströmventil, d. h. die Ventilkugel, geöffnet ist, strömt die aus dem Steuerraum abströmende Menge (Steuermenge) durch die Ankerbaugruppe in Richtung niederdruckseitiger Rücklauf. Um ein Abströmen der Steuermenge zu gewährleisten, sind an der Ankerführung mindestens zwei Bohrungen vorgesehen. Um die Steuermenge durch die Ankerplatte zu führen, wird deren Vollfläche durch einen Schleifarbeitsgang in drei flügelartig ausgebildete Abschnitte unterteilt. Die Steuermenge strömt nach Passage der Ankerplatte durch einen Spalt zwischen einer Sicherungshülse und dem Magnetkern. Die Steuermenge ist aufgrund von Druckschwingungen im Injektor nicht konstant. Hinzu kommt, dass die Steuermenge, die die Ankerbaugruppe durchströmt, als ein Luft-Flüssigkeitsgemisch vorliegt. Dieses Gemisch ist in Kontakt mit der Unterseite der Ankerplatte. Während der Schließbewegung des Ankers wirkt der Druck des Luft-Flüssigkeitsgemisches auf die Ankerplatte in Öffnungsrichtung und beeinflusst somit deren Bewegung. Dies führt zu Streuungen der Einspritzmenge zwischen den Einspritzvorgängen bei einem Kraftstoffinjektor. Dabei wirken sich die Druckschwankungen und die wechselnden Zustände des Mediums sehr negativ aus.

Offenbarung der Erfindung

Der Erfindung liegt angesichts des aufgezeigten technischen Problems die Aufgabe zugrunde, die aus dem Steuerraum des Kraftstoffinjektors abgeführte Steuermenge so in den niederdruckseitigen Rücklauf zu leiten, dass diese nicht in Wechselwirkung mit der Ankerplatte der Ankerbaugruppe tritt.

Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, die Ankerbaugruppe aus Ankerbolzen, Ankerplatte und Ankerführung so zu verändern, dass innerhalb der Ankerbaugruppe, so z. B. innerhalb der Ankerführung und/oder innerhalb der Ankerplatte, jeweils ein Querschnitt über die gesamte Länge des Ankerbolzens oder der Ankerführung entsteht. Damit vermag die aus dem Steuerraum in den niederdruckseitigen Rücklauf abzusteuern Steuermenge durch diesen Querschnitt in der Ankerbaugruppe abzufließen, ohne die Bewegung der Ankerplatte durch wechselnde Drücke zu beeinflussen. In vorteilhafter Weise können bisher in der Ankerführung vorgesehene Bohrungen, über welche bei der Lösung des Standes der Technik die Steuermenge bisher dem niederdruckseitigen Rücklauf zuströmt, entfallen, was einen in der Serienfertigung von Kraftstoffinjektoren einzusparenden Fertigungsschritt darstellt und dazu führt, dass die Steuermenge nur noch innerhalb der Ankerteile fließen kann anstatt wie bisher durch die Ankerplatte.

Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Lösung können die Dynamik und das Schwingungsverhalten insbesondere der Ankerplatte deutlich reduziert werden. Dies wiederum führt zu einer Verbesserung des Streuverhaltens des Kraftstoffinjektors hinsichtlich der Streuung von in den Brennraum der Verbrennungskraftmaschine eingespritzten Kraftstoffmengen von Einspritzvorgang zu Einspritzvorgang. Der Ankerbolzen oder die Ankerführung und die Ankerplatte einer Ankerbaugruppe können mit sich in axialer Richtung erstreckenden Nuten oder ähnlichen Ausnehmungen versehen werden, damit die von der Ablaufdrossel des Steuerraums abströmende Steuermenge im Inneren der Ankerteile zum niederdruckseitigen Rücklauf abfließt. Die Steuermenge kann durch die bereits serienmäßig in Hufeisenform ausgebildete Einstellscheibe, mit der die obere Position der Ankerplatte am Ankerbolzen festgelegt wird, fließen. Die die Einstellscheibe umgebende Sicherungshülse wird beispielsweise durch Öffnungen derart verändert, dass die abgesteuerte Steuermenge auch die Sicherungshülse passieren kann. Dadurch fließen der Hauptteil und die in den niederdruckseitigen Rücklauf abströmende Steuermenge nicht an der Ankerplatte 13 außen vorbei, sondern werden durch das Innere der Ankerbaugruppe geleitet.

In einer weiteren Ausführungsvariante kann die Ankerführung derart umgestaltet werden, dass der Ankerbolzen von der Ankerführung innen geführt wird und die Ankerplatte auf der Ankerführung außen geführt wird. Mit dieser Lösung wird der Spalt zwischen Ankerplatte und Ankerführung, der bei den Lösungen gemäß des Standes der Technik in der Größenordnung von 60 µm und mehr liegt, vermieden. Durch Vermeidung des Spaltes besteht auch keine Möglichkeit mehr, für die abgesteuerte Steuermenge über diesen in Richtung Ankerplatte zu strömen. Gemäß dieser Ausführungsvariante kann die komplette, den Rücklaufstrom darstellende Steuermenge im Inneren der Ankerbaugruppe abgeleitet werden.

- Die Form der Ausnehmungen, die z. B. als Nuten gefertigt werden können, ist frei wählbar. Als besonders vorteilhaft haben sich hinsichtlich der Führung des Ankerbolzens solche Ausnehmungen beziehungsweise Nuten herausgestellt, die sich am Ankerbolzen spiralförmig erstrecken. Hinsichtlich der Fertigungsoptimierung könnte der Ankerbolzen mit einer dreifachen Anflachung sowie drei Bohrungen versehen werden. Auf diese Weise lassen sich bei der Schleifbearbeitung des Ankerbolzens der Ankerbaugruppe wenige Grate erreichen, was demnach die Bearbeitung entscheidend verkürzt.

Zeichnung

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.

Es zeigt:

- Figur 1 einen Kraftstoffinjektor gemäß des Standes der Technik, eine Ankerplatte, einer Ankerführung und einen Ankerbolzen umfassend sowie durch ein Magnetventil betätigt,
- Figur 2 die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ankerbaugruppe mit einer am Ankerbolzen 10 ausgebildeten, in axiale Richtung des Ankerbolzens verlaufenden Nut,
- Figur 3 eine Ausführungsvariante der Ankerbaugruppe mit nutförmig konfigurierten Ausnehmungen im Ankerbolzen in der Ankerplatte sowie der Ankerführung,
- Figuren 4.1, 4.2 und 4.3 eine Ausführungsvariante des Ankerbolzens gemäß der Darstellung in Figur 3 mit drei Abflachungen am Umfang des Ankerbolzens und

Figur 5 eine Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe mit einer an der Ankerführung außen geführten Ankerplatte und mindestens einer sich in axiale Richtung am Ankerbolzen erstreckenden Ausnehmung.

5

Ausführungsbeispiele

Der Darstellung gemäß Figur 1 ist ein Kraftstoffinjektor gemäß des Standes der Technik zu entnehmen, der über ein Magnetventil betätigt wird und eine mehrteilige Ankerbaugruppe aufweist.

10

Ein Kraftstoffinjektor 10 gemäß der Darstellung in Figur 1 umfasst einen Injektorkörper 12, in dem ein Magnetventil 14 aufgenommen ist. Vom Magnetventil 14 sind in der Darstellung gemäß Figur 1 ein Magnetkern 20 und die vom Magnetkern 20 umschlossene Magnetspule 22 dargestellt. Die Magnetspule 22 des Magnetventils 14 wird über in Figur 1 nicht dargestellte elektrische Anschlüsse bestromt. Im Injektorkörper 12 des Kraftstoffinjektors 10 ist eine Ankerbaugruppe 16 angeordnet, die eine Ankerführung 30, einen Ankerbolzen 32 sowie eine Ankerplatte 34 umfasst und mehrteilig ausgebildet ist. Zwischen der am Ankerbolzen 32 verschieblich gelagerten Ankerplatte 34 und einem unteren Anschlag an der Ankerführung 30 befindet sich eine Ankerfeder 36, welche die Ankerplatte 34 gegen den Ankerbolzen 32 vorspannt. Oberhalb der Ankerbaugruppe 16 befindet sich in einer Durchgangsöffnung 24 des Magnetkerns 20 eine Schließfeder 18. Die Schließfeder 18 liegt am Kopf des Ankerbolzens 32 an. Unterhalb des Kopfes des Ankerbolzens 32 befindet sich eine Einstellscheibe 26, die von einer hutförmigen Sicherungshülse 28 umschlossen ist.

25

Die Ankerführung 30 der Ankerbaugruppe 16 gemäß der Darstellung in Figur 1 wird über eine Spannschraube 38 im Injektorkörper 12 des Kraftstoffinjektors 10 befestigt. Unterhalb der Ankerführung 30 befindet sich eine klassierte Einstellscheibe 42. Über das Anzugsdrehmoment, mit welchem die Spannschraube 38 für die Ankerführung 30 im Injektorkörper 10 beaufschlagt ist, wird die Ankerführung im Injektorkörper 12 gegen eine Einspritzventilgliedführung 58, die ebenfalls im Injektorkörper 12 des Kraftstoffinjektors 10 aufgenommen ist, vorgespannt. In der Ankerführung 30 befinden sich Bohrungen 40, über welche aus einem Steuerraum 52 des Kraftstoffinjektors 10 abgesteuerte Steuermenge einem niederdruckseitigen Rücklauf zuströmt. Der niederdruckseitige Rücklauf befindet sich bei der in Figur 1 dargestellten Ausführungsvariante gemäß des Standes der Technik oberhalb der Schließfeder 18, die in der Durchgangsöffnung 24 des Magnetkerns 20 des Magnetventils 14 aufgenommen ist.

35

An der Unterseite des Ankerbolzens 32 befindet sich eine Schließelementführung 44, die ein in Figur 1 kugelförmig dargestelltes Schließelement 46 teilweise umschließt. Über den Ankerbolzen 32 der Ankerbaugruppe 16 wird das hier kugelförmig ausgebildete Schließelement 46 in seinen Schließsitz 48 gestellt und verschließt eine Ablaufdrossel 50 des Steuer-
5 raumes 52. Der Steuerraum 52 wird über eine Zulaufdrossel 54 mit unter hohem Systemdruck stehendem Kraftstoff beaufschlagt. Der unter Systemdruck stehende Kraftstoff strömt dem Injektorkörper 12 des Kraftstoffinjektors 10 über einen Hochdruckanschluss zu, über welchen der Kraftstoffinjektor 10 gemäß der Darstellung in Figur 1 mit einem Hochdruckspeicherraum eines Hochdruckeinspritzsystems, wie z. B. einem Common-Rail-
10 Einspritzsystem, für selbstzündende Verbrennungskraftmaschinen verbunden ist.

In der Darstellung gemäß Figur 1 ist das kugelförmig ausgebildete Schließelement 46 in seinen Schließsitz 48 gestellt. Demzufolge kann aus dem Steuerraum 52 des Kraftstoffinjektors 10 keine Steuermenge abfließen, der Steuerraum 52 ist mit Systemdruck beaufschlagt,
15 so dass das in Figur 1 nur teilweise dargestellte, bevorzugt nadelförmig ausgebildete Einspritzventilglied 56 in seinen Sitz gestellt bleibt, d. h. am brennraumseitigen Ende des Kraftstoffinjektors 10 ausgebildete Einspritzöffnungen zur Einspritzung von Kraftstoff in den Brennraum der Verbrennungskraftmaschine geschlossen bleiben.

Wird die Magnetspule des Magnetventils 14 bestromt, wird die Ankerplatte 34 angezogen und zieht den Ankerbolzen 32 auf. Dadurch wird auch das Schließelement 46 an der Unterseite des Ankerbolzens 32 aus dem Schließsitz 48 gestellt, so dass über die Ablaufdrossel 50 Kraftstoff aus dem Steuerraum 52 abströmt. Die aus dem Steuerraum 52 bei offenem Schließelement 46 abströmende Steuermenge stellt ein Flüssigkeits-Luftgemisch dar, welches in der Ausführungsvariante gemäß Figur 1 nach Passage der klassierten Einstellscheibe
25 42 über die Bohrungen 40 in der Ankerführung 30 abströmt und die Ankerplatte 34 umströmt. Die abgesteuerte Steuermenge strömt durch einen Spalt zwischen der Sicherungshülse 28 und dem Magnetkern 20 dem oberhalb der Schließfeder 18 angeordneten niederdruckseitigen Rücklauf zu. Das Luft-Flüssigkeitsgemisch ist in Kontakt mit der Unterseite
30 der Ankerplatte 34 und wirkt während der Schließbewegung der Ankerbaugruppe 16 auf die Ankerplatte 34 in Öffnungsrichtung und beeinflusst somit deren Bewegung. Dies führt jedoch zu Streuungen zwischen den einzelnen Einspritzvorgängen des Kraftstoffinjektors 10. Auftretende Druckschwankungen und die wechselnden Zustände des Mediums, d. h. der Zusammensetzung des Luft-Flüssigkeitsgemisches der Steuermenge, wirken sich negativ
35 aus.

Der Darstellung gemäß Figur 2 ist eine erste Ausführungsvariante einer erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe zu entnehmen.

Gemäß der Darstellung in Figur 2 wird eine Ankerbaugruppe 70 vorgeschlagen, die einen Ankerbolzen 72 aufweist, der einerseits in einer Ankerführung 78 aufgenommen ist, und an dem andererseits eine Ankerplatte 80 an seiner Umfangsfläche 73 verschiebbar aufgenommen ist. Der Ankerbolzen 72 der Ankerbaugruppe 70 zeichnet sich dadurch aus, dass dieser einerseits an seiner dem Schließelement 46 (vergleiche Darstellung gemäß Figur 1) zuweisenden Seite einen Radialkanal 74 aufweist, der in einen Axialkanal 76 übergeht, der in einer Axiallänge 82 ausgebildet ist. Die Axiallänge 82 des Axialkanals 76 ist so bemessen, dass dieser sich von der Unterseite der Ankerführung 78 bis zur Oberseite der Ankerplatte 80 erstreckt. Der Radialkanal 74 und der Axialkanal 76 können z. B. als Axialnuten am Umfang 73 des Ankerbolzens 72 ausgeführt werden. Durch den Radialkanal 74 wie auch durch den Axialkanal 76 strömt die über die Ablaufdrossel 50 aus dem Steuerraum 52 abströmende Steuermenge im Inneren der Ankerbaugruppe 70 gemäß der Darstellung in Figur 2 zum niederdruckseitigen Rücklauf. Dazu ist die in Figur 1 dargestellte Einstellscheibe 26 unterhalb des Kopfes des Ankerbolzens 72 sichelförmig ausgebildet, damit ein Flüssigkeitsdurchtritt gewährleistet ist; ferner ist die in Figur 1 dargestellte, hutförmig ausgebildete Sicherungshülse 28 mit Öffnungen versehen, so dass die Steuermenge hindurchfließen kann. Somit fließt der Hauptteil der abgesteuerten Steuermenge nicht um die Ankerplatte 80 herum, sondern durch das Innere der Ankerbaugruppe 70 entlang des Radialkanals 74 beziehungsweise des mit diesem hydraulisch in Verbindung stehenden Axialkanals 76. Wenngleich in der Darstellung gemäß Figur 2 am Umfang 73 des Ankerbolzens 72 lediglich ein Radialkanal 74 beziehungsweise ein Axialkanal 76 ausgebildet ist, so ist es durchaus möglich, um die Umfangsfläche 73 des Ankerbolzens 72 verteilt angeordnete, nutzförmig ausgebildete Radialbeziehungsweise Axialkanäle 74, 76 vorzusehen.

Der Darstellung gemäß Figur 3 ist eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe 70 zum Einsatz in einem Kraftstoffinjektor zu entnehmen.

In der in Figur 3 dargestellten Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe 70 ist am Umfang 73 des Ankerbolzens 72 ebenfalls mindestens ein sich in Axialrichtung und in axialer Länge 82 erstreckender Axialkanal 76 ausgebildet, der mit einem Radialkanal 74 an der Unterseite des Ankerbolzens 72 hydraulisch in Verbindung steht, so dass die Steuermenge durch das Innere der Ankerbaugruppe 70 in Richtung des niederdruckseitigen Rücklaufs strömen kann.

In der in Figur 2 dargestellten Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe 70, an der mindestens ein Axialkanal 76 am Umfang 73 des Ankerbolzens

72 ausgebildet ist, befindet sich in der in Figur 3 dargestellten Ausführungsvariante der Ankerbaugruppe 70 ein weiterer Axialkanal 86 innerhalb einer Bohrung 84 der Ankerplatte 80. Des Weiteren verläuft mindestens ein Axialkanal 90 innerhalb einer Bohrung 88 der Ankerführung 78.

5

Bei der in Figur 3 dargestellten Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe 70 besteht mithin die Möglichkeit, dass die gesamte Steuermenge über das Innere der Ankerbaugruppe 70 in Richtung des niederdruckseitigen Rücklaufes durch das Innere der Ankerbaugruppe 70 geführt wird. Dabei können am Umfang 73 des Ankerbolzens 72 auch mehrere in einer Axiallänge 82 ausgebildete Axialkanäle 76 ausgebildet werden, ebenso können innerhalb der Bohrung 84 der Ankerplatte 80 mehrere die Ankerplatte 80 durchziehende Axialkanäle 86 ausgeführt sein. Gleiches gilt für die Ankerführung 78, in deren Bohrung 88 ebenfalls mehrere Axialkanäle 90 ausgebildet sein können. Um ein gleichmäßiges Abströmen der Steuermenge in Richtung des niederdruckseitigen Rücklaufes zu erreichen, werden an der Unterseite des Ankerbolzens 72 bevorzugt mehrere Radialkanäle 74 ausgebildet. Wie aus der Darstellung gemäß Figur 1 hervorgeht, tritt die aus der Ablaufdrossel 50 des Steuerraumes 52 bei dessen Druckentlastung austretende Steuermenge in einen die Schließelementführung 44 umgebenden Hohlraum ein und kann bei Einsatz der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe 70 unmittelbar in die oberhalb der Schließelementführung 44 im Ankerbolzen 72 ausgebildeten Radialkanäle 74 eintreten.

Den Darstellungen gemäß den Figuren 4.1, 4.2 und 4.3 ist eine in fertigungstechnischer Hinsicht optimierte Ausführungsvariante eines Ankerbolzens zu entnehmen.

Wie aus den Figuren 4.1, 4.2 und 4.3 hervorgeht, ist gemäß der Darstellung in Figur 4.1 am Umfang 73 eines Ankerbolzens 100 mindestens eine Anflachung 102 ausgebildet. Unterhalb der Anflachung befindet sich mindestens eine Bohrung 104, welche die untere Stirnfläche des Ankerbolzens 100 gemäß der Darstellung in Figur 4.1 durchsetzt. Wird der Ankerbolzen 100 mit Anflachung im Rahmen der in Figuren 2 und 3 dargestellten, erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe 70 eingesetzt, so strömt die beim Öffnen des Schließelementes 46 aus dem Steuerraum 52 über die Ablaufdrossel 50 abströmende Steuermenge über die Bohrungen 104 entlang der mindestens einen am Umfang 73 des Ankerbolzens 100 ausgebildeten Anflachung 102 in Richtung des Kopfes des Ankerbolzens 100 und passiert die in Figur 1 dargestellte, hufeisenförmig ausgebildete Einstellscheibe 26 und damit die Sicherungshülse 28, die mit Öffnungen versehen ist, in Richtung des niederdruckseitig vorgesehenen Rücklaufes des Kraftstoffinjektors 10.

Der Darstellung gemäß Figur 4.2 ist eine Ansicht der mindestens einen Abflachung 102 am Ankerbolzen 100 mit Anflachung zu entnehmen. Aus der Darstellung gemäß Figur 4.2 geht hervor, dass die Bohrungen 104 in der unteren Anschlagfläche des Ankerbolzens 100 auch seitlich versetzt zu der mindestens einen Anflachung 102 ausgebildet sein können.

5

Aus der Darstellung gemäß Figur 4.3 geht eine Ansicht eines Schnittes durch den in Figur 4.1 dargestellten Ankerbolzen 100 mit Anflachung hervor. Aus der Darstellung gemäß Figur 4.3 ist entnehmbar, dass eine der Anzahl der am Umfang 73 des Ankerbolzens 100 ausgebildeten Anflachungen 108, 110 und 112 entsprechende Anzahl von Bohrungen 104 am Ankerbolzen 100 ausgeführt sind. In der Darstellung gemäß Figur 4.3 liegt jeweils unterhalb einer der sich am Umfang 73 des Ankerbolzens 100 mit der Anflachung vorgesehenen ersten Anflachung 108, zweiten Anflachung 110 und dritten Anflachung 112 eine Bohrung 104. In der Darstellung gemäß Figur 4.3 ergibt sich ein Bohrungsbild 106, bei dem die einzelnen im unteren Anschlag des Ankerbolzens 100 mit Anflachung ausgebildeten Bohrungen 104 in einem Winkel von 120° versetzt zueinander angeordnet sind. Durch die in den Figuren 4.1, 4.2 und 4.3 dargestellte Ausführungsvariante des Ankerbolzens 100 mit Anflachungen ist sichergestellt, dass der Kraftstoff direkt in das Innere der Ankerbaugruppe 70 geführt wird, dort entlang der am Umfang 73 des Ankerbolzens 100 mit Anflachungen ausgebildeten mindestens einen Anflachung 102 und dem sich dort ergebenden Spalt zur Ankerführung 78 beziehungsweise zur Ankerplatte 80 in Richtung des niederdruckseitigen Rücklaufes strömt.

Die in den Figuren 4.1, 4.2 und 4.3 dargestellte Ausführungsvariante des Ankerbolzens 100 mit mindestens einer Anflachung zeichnet sich hinsichtlich einer einfachen Fertigung aus, bei der bereits während der spanabhebenden Drehbearbeitung des Ankerbolzens 100 in der Drehbearbeitungsstufe mindestens eine Anflachung 102 im Umfang 73 des Ankerbolzens 100 mit Anflachung ausgeführt werden kann. Bei der anschließenden Schleifbearbeitung entstehen bei dem in Figuren 4.1, 4.2 und 4.3 dargestellten Ankerbolzen 100 mit Anflachung wenig Grate, was die Weiterbearbeitung beziehungsweise Nachbearbeitung des Ankerbolzens 100 mit Anflachung in nachfolgenden Bearbeitungsschritten vereinfacht.

Der Darstellung gemäß Figur 5 ist eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe 70 zu entnehmen.

In dieser Ausführungsvariante ist die Ankerführung 78 mit einem verlängerten Hals 114 ausgeführt. Während der Ankerbolzen 72, an dessen Umfang 73 mindestens ein Axialkanal 76 in der Axiallänge 82 ausgebildet ist, innerhalb der Ankerführung 78 geführt ist, ist eine außen geführte Ankerplatte 118 am Außenumfang 116 des verlängerten Halses 114 der

Ankerführung 78 geführt. Mit dieser Lösung ist der Spalt zwischen der Ankerplatte 80 und dem Ankerbolzen 72 gemäß der Ausführungsvariante in Figur 3 nicht mehr vorhanden. Der Spalt zwischen der Ankerplatte 80 und dem Außenumfang 73 des Ankerbolzens 72 gemäß der Ausführungsvariante in Figur 3 liegt in der Größenordnung von etwa 60 µm. Da dieser Spalt gemäß der Ausführungsvariante in Figur 5 mit außen geführter Ankerplatte 118 nicht mehr existiert, vermag die Steuermenge die Bewegung der außen geführten Ankerplatte 118 nicht zu beeinflussen, so dass die sich einstellenden Streuungen der Einspritzmenge aufgrund einer ungleichmäßigen Bewegung der Ankerplatte 118 bei Bestromung der Magnetspule 22 bei der in Figur 5 dargestellten Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe 70 nochmals minimiert werden. Bei der in Figur 5 dargestellten Ausführungsvariante strömt die gesamte Steuermenge über den mindestens einen Radialkanal 54 im unteren Anschlag des Ankerbolzens 72 in den sich in der Axiallänge 82 erstreckenden Axialkanal 76 am Umfang 73 des Ankerbolzens 72 und damit komplett im Inneren der Ankerführung 78 in Richtung des niederdruckseitigen Rücklaufes 62 (vergleiche Darstellung gemäß Figur 1).

Mit den in den Figuren 2, 3, 4.1, 4.2, 4.3 und 5 dargestellten Ausführungsvarianten der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ankerbaugruppe 70 ist sichergestellt, dass die bis zum Steuerraum 52 des Kraftstoffinjektors 10 abgesteuerte Steuermenge durch die Radialkanäle 74 beziehungsweise den Axialkanal 76 am Umfang 73 des Ankerbolzens 72 beziehungsweise über den Axialkanal 86 der Ankerplatte 80, den Axialkanal 90 der Ankerführung 78 beziehungsweise über die mindestens eine Anflachung 102 des Ankerbolzens 100 mit Anflachung abfließen kann, ohne die Bewegung der Ankerplatte 80 beziehungsweise 118 durch wechselnde Drücke zu beeinflussen. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Ausführung der Ankerbaugruppe 70 werden die Dynamik und das Schwingungsverhalten der Ankerplatte 80 beziehungsweise 118 deutlich reduziert. Dies wiederum führt zu einer Minimierung der Streuung der Einspritzmengen und von Einspritzvorgang zu Einspritzvorgang bei dem Kraftstoffinjektor 10 gemäß der Darstellung in Figur 1. Die Modifikation am Kraftstoffinjektor 10 gemäß der Darstellung in Figur 1 liegt im Wesentlichen darin, dass die Sicherungshülse 28, welche die Einstellscheibe 26 umschließt, mit Öffnungen zu versehen ist, so dass ein Durchströmen der Sicherungshülse 28 durch die Steuermenge in Richtung des niederdruckseitigen Ablaufes 62 im Kraftstoffinjektor 10 gewährleistet ist.

Die in Zusammenhang mit den Figuren 2, 3 und 5 dargestellten Radialkanäle 74, welche im unteren Bereich des Ankerbolzens 72 ausgebildet sein können, können durch Radialkanäle, die an der Unterseite der Ankerplatte 80 verlaufen, ersetzt oder mit diesen kombiniert werden. Dabei ist unerheblich, ob die Ankerplatte 80 am Umfang 73 des Ankerbolzens 72 gemäß der Ausführungsvariante in den Figuren 2 und 3 geführt ist oder ob die relativ zum

Ankerbolzen 72 bewegbare Ankerplatte 118, wie in der Ausführungsvariante gemäß Figur 5 dargestellt, am Hals 114 der Ankerführung 78 geführt wird. Die Ausbildung an Radialkanälen an der Unterseite der Ankerplatte 80 beziehungsweise 118 bietet fertigungstechnische Vorteile.

Patentansprüche

1. Kraftstoffinjektor (10) mit einem Magnetventil (14) und einer Ankerbaugruppe (70),
über welche ein Schließelement (46) zur Druckentlastung eines Steuerraums (52) betä-
tigt wird und eine aus dem Steuerraum (52) abströmende Steuermenge in einen nieder-
druckseitigen Rücklauf (62) abströmt, wobei die Ankerbaugruppe (70) zwischen dem
niederdruckseitigen Rücklauf (62) und dem Schließelement (46) angeordnet ist, da-
durch gekennzeichnet, dass die aus dem Steuerraum (52) abgesteuerte Steuermenge
das Innere der Ankerbaugruppe (70) durchströmt.
2. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerbau-
gruppe (70) einen Ankerbolzen (72, 100), eine Ankerplatte (80, 118) und eine Anker-
führung (78) umfasst, von denen mindestens ein Bauteil einen sich in axialer Richtung
erstreckenden Axialkanal (76, 86, 90, 102) aufweist.
3. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass im Umfang (73)
des Ankerbolzens (72, 100) mindestens ein sich durchgängig erstreckender Axialkanal
(76; 102) ausgeführt ist.
4. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass am Umfang (73)
des Ankerbolzens (72, 100) mindestens eine Anflachung (108, 110, 112) ausgeführt ist.
5. Kraftstoffinjektor gemäß der Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der
mindestens eine Axialkanal (76, 102; 108, 110, 112) eine Axiallänge (82) aufweist, die
einem Abstand zwischen der Unterseite der Ankerführung (78) und der Oberseite der
Ankerplatte (80, 118) entspricht.
6. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Ankerbolzen
(72) mindestens einen Radialkanal (74) enthält, der in den mindestens einen Axialkanal
(76) des Ankerbolzens (72) mündet.
7. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Ankerbolzen
(72) mindestens eine Bohrung (104) aufweist, die mit der mindestens einen Anflachung
(108, 110, 112) am Umfang (73) des Ankerbolzens (100) fluchtet.
8. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerplatte
(80) mindestens einen innenliegenden Axialkanal (80) aufweist.

9. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerführung (78) mindestens einen innenliegenden Axialkanal (90) aufweist.
10. Kraftstoffinjektor gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Ankerführung (78) einen verlängerten Hals (114) aufweist, auf dessen Umfang (116) eine außen geführte Ankerplatte (118) angeordnet ist.

1 / 4

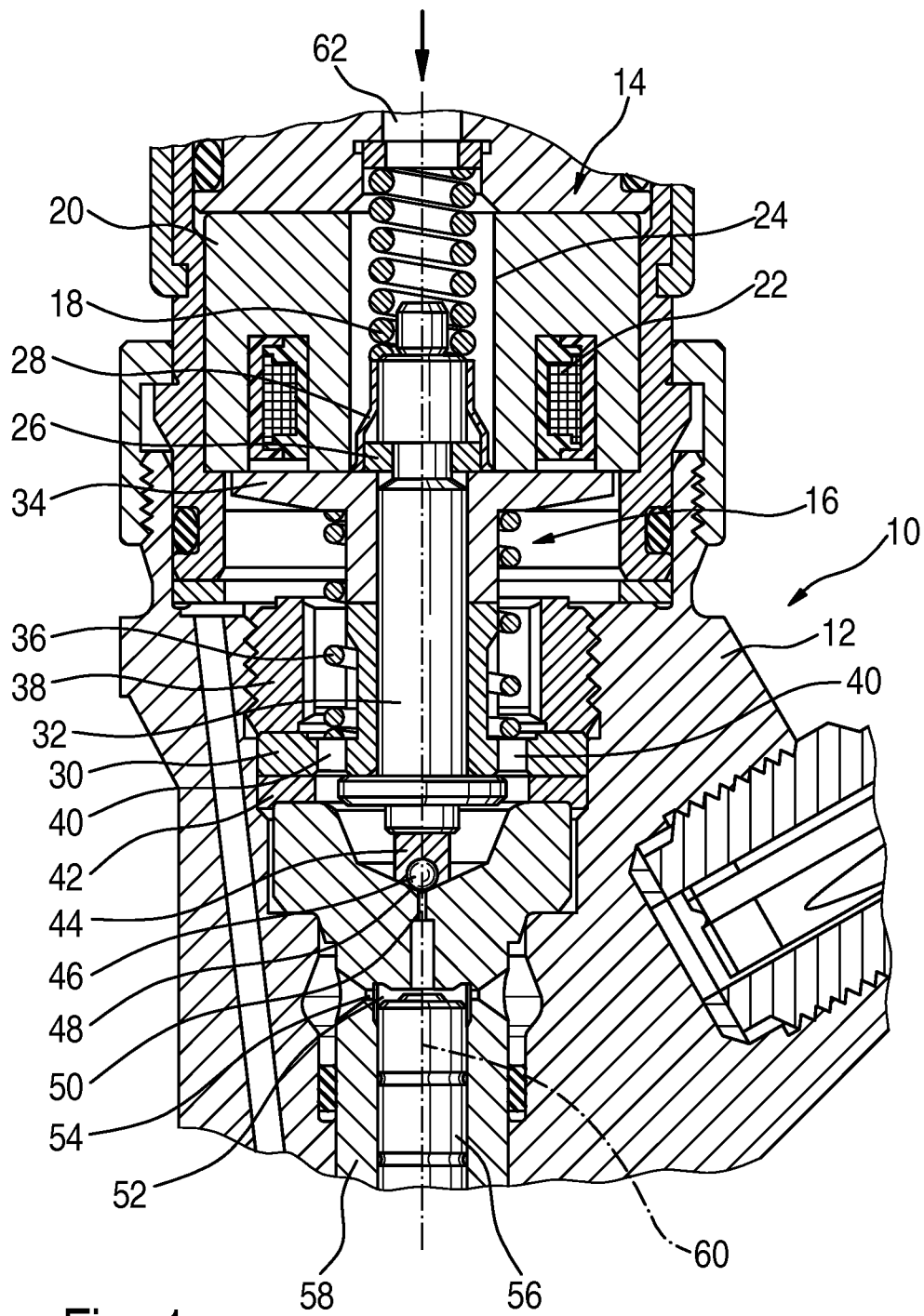
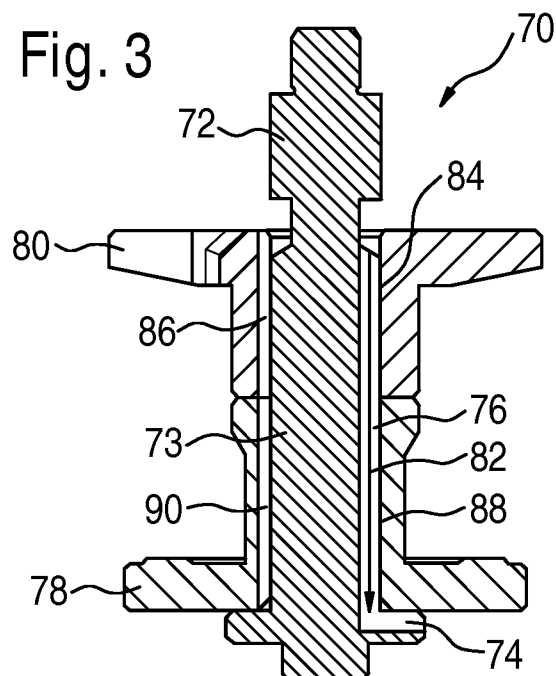
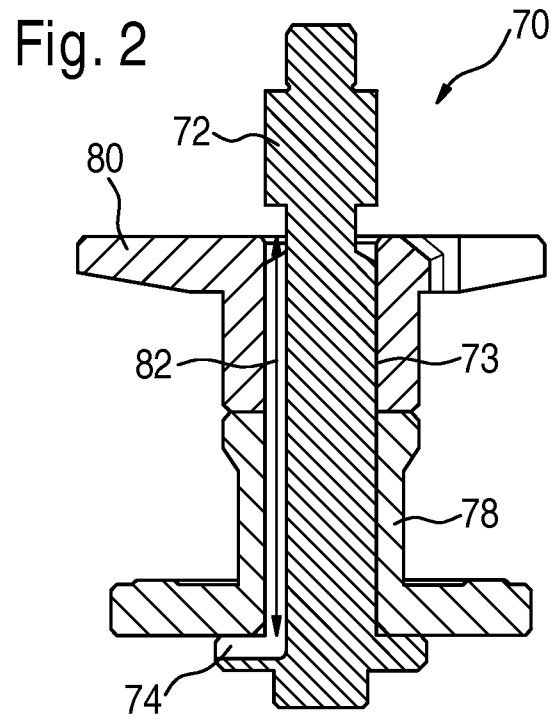


Fig. 1

2 / 4



3 / 4

Fig. 4.1

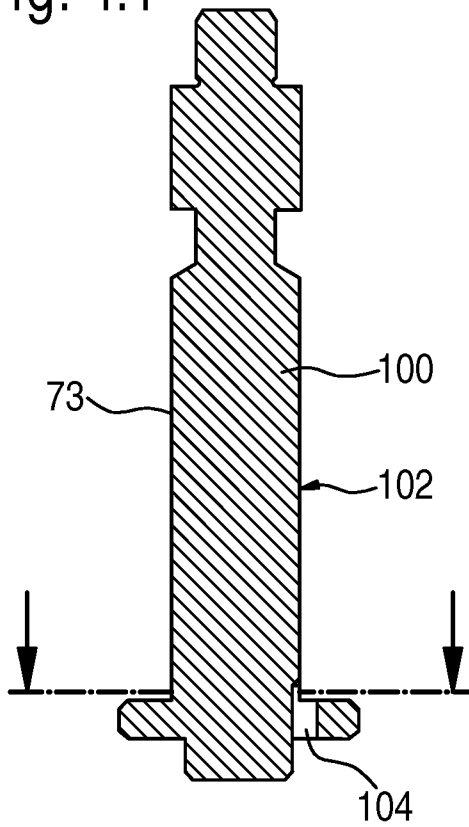


Fig. 4.2

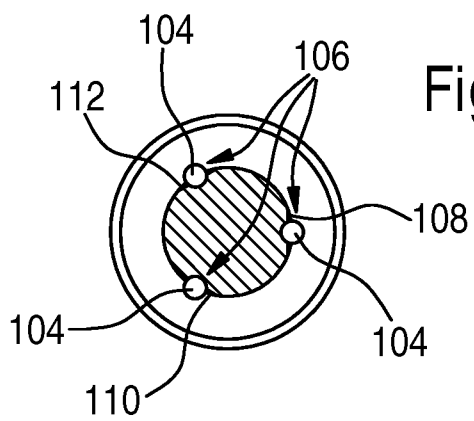
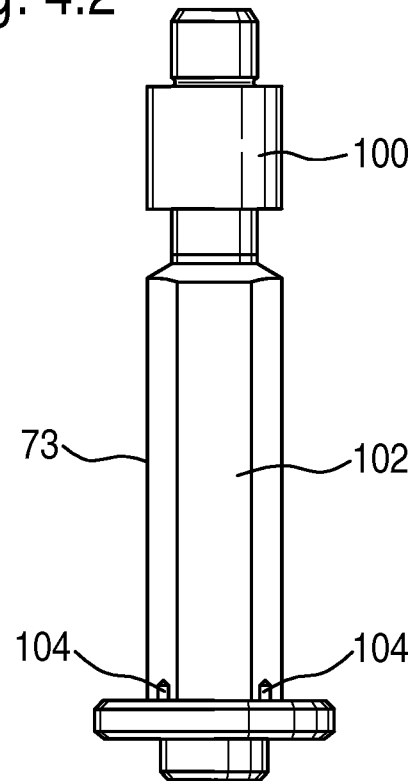
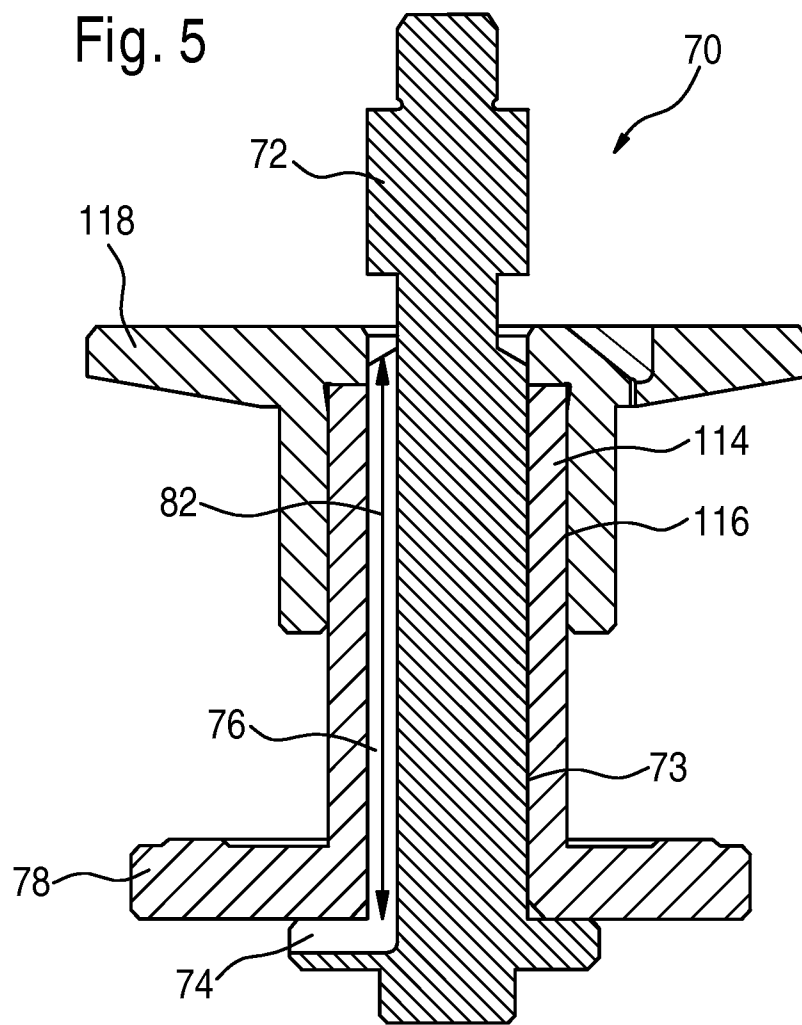


Fig. 4.3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2007/052202

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02M47/02 F02M63/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 198 32 826 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27 January 2000 (2000-01-27) column 3, lines 7-37; figures 1,2 -----	1-5,8
X	EP 0 740 068 A2 (LUCAS IND PLC [GB] DELPHI TECH INC [US]) 30 October 1996 (1996-10-30) column 3, lines 16-44; figure 2 -----	1-4,6
X	EP 1 612 403 A1 (FIAT RICERCHES [IT]) 4 January 2006 (2006-01-04) column 2, paragraph 14 - column 3, paragraph 19; figure 1 -----	1,2
A	DE 196 50 865 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10 June 1998 (1998-06-10) cited in the application column 2, line 3 - column 3, line 13; figure 1 -----	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 June 2007

Date of mailing of the international search report

27/06/2007

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Etschmann, Georg

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2007/052202

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19832826	A1	27-01-2000	FR 2781529 A1	28-01-2000
			JP 3523535 B2	26-04-2004
			JP 2000045903 A	15-02-2000
			US 6119966 A	19-09-2000
EP 0740068	A2	30-10-1996	US 5820033 A	13-10-1998
EP 1612403	A1	04-01-2006	AT 356290 T	15-03-2007
			JP 2006017107 A	19-01-2006
			US 2006000453 A1	05-01-2006
DE 19650865	A1	10-06-1998	CN 1210575 A	10-03-1999
			WO 9825025 A1	11-06-1998
			EP 0880647 A1	02-12-1998
			HU 9901293 A2	30-08-1999
			JP 2000505855 T	16-05-2000
			RU 2190119 C2	27-09-2002
			US 6062531 A	16-05-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/052202

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F02M47/02 F02M63/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F02M

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 198 32 826 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 27. Januar 2000 (2000-01-27) Spalte 3, Zeilen 7-37; Abbildungen 1,2	1-5,8
X	EP 0 740 068 A2 (LUCAS IND PLC [GB] DELPHI TECH INC [US]) 30. Oktober 1996 (1996-10-30) Spalte 3, Zeilen 16-44; Abbildung 2	1-4,6
X	EP 1 612 403 A1 (FIAT RICERCHER [IT]) 4. Januar 2006 (2006-01-04) Spalte 2, Absatz 14 - Spalte 3, Absatz 19; Abbildung 1	1,2
A	DE 196 50 865 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 10. Juni 1998 (1998-06-10) in der Anmeldung erwähnt Spalte 2, Zeile 3 - Spalte 3, Zeile 13; Abbildung 1	1-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

20. Juni 2007

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/06/2007

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Etschmann, Georg

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2007/052202

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19832826	A1	27-01-2000	FR 2781529 A1	28-01-2000
			JP 3523535 B2	26-04-2004
			JP 2000045903 A	15-02-2000
			US 6119966 A	19-09-2000
EP 0740068	A2	30-10-1996	US 5820033 A	13-10-1998
EP 1612403	A1	04-01-2006	AT 356290 T	15-03-2007
			JP 2006017107 A	19-01-2006
			US 2006000453 A1	05-01-2006
DE 19650865	A1	10-06-1998	CN 1210575 A	10-03-1999
			WO 9825025 A1	11-06-1998
			EP 0880647 A1	02-12-1998
			HU 9901293 A2	30-08-1999
			JP 2000505855 T	16-05-2000
			RU 2190119 C2	27-09-2002
			US 6062531 A	16-05-2000