

(19)



Europäisches
Patentamt
European
Patent Office
Office européen
des brevets



(11)

EP 2 837 814 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

18.02.2015 Patentblatt 2015/08

(51) Int Cl.:

F02M 51/06 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **14172316.3**(22) Anmeldetag: **13.06.2014**

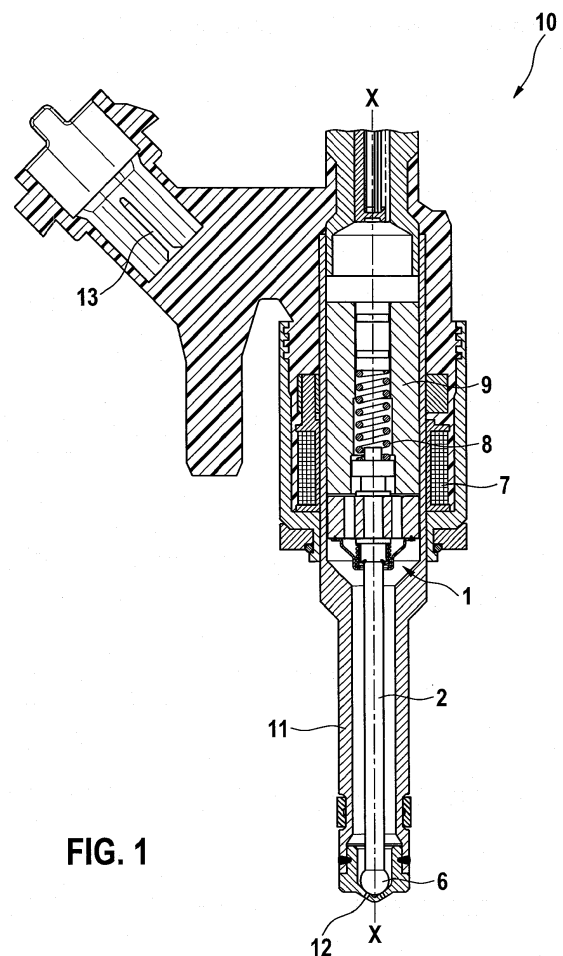
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH****70442 Stuttgart (DE)**(72) Erfinder: **Scholz, Rocco****96170 Lisberg (DE)**(30) Priorität: **31.07.2013 DE 102013214951**(54) **Magnetbaugruppe für ein Ventil sowie Ventil**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Magnetbaugruppe für ein Ventil, umfassend eine Ventalnadel (2), einen Magnetanker (3), einen Anschlagring (4), und eine Anschlaghülse (5), wobei die Ventalnadel (2) durch den Magnetanker (3) verläuft und der Magnetanker (3) lose auf der Ventalnadel (2) angeordnet ist und mit Spiel zwischen dem Anschlagring (4) und der Anschlaghülse (5) angeordnet ist, und wobei der Magnetanker (3) wenigstens eine sich verjüngende Anschlagfläche (31, 32) aufweist.

**FIG. 1****EP 2 837 814 A1**

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Magnetbaugruppe für ein Ventil und ein Ventil mit einer derartigen Magnetbaugruppe, insbesondere ein Kraftstoffeinspritzventil.

[0002] Magnetbaugruppen für Ventile, insbesondere Kraftstoffeinspritzventile, sind aus dem Stand der Technik in unterschiedlichen Ausgestaltungen bekannt. Ein Problemkreis derartiger Magnetbaugruppen ist dabei, dass insbesondere ein Magnetanker, welcher an einer Ventalnadel angeordnet ist, verkippen kann. Dies kann zu unerwünschten ungenauen Öffnungszeiten und ungenauen Schließzeiten führen. Ferner sind Anschlagflächen zwischen dem Magnetanker und Anschlängen üblicherweise als Ebenen senkrecht zur Bewegungsachse des Magnetankers ausgeführt. Hierbei können aufgrund von unterschiedlichen Planläufen zwischen den Anschlagflächen jeweils ein einseitiges Anschlagen des Magnetankers auftreten. Dieses einseitige Anschlagen des Magnetankers erhöht jedoch lokal Spannungen in den Bauteilen, welche dann aufgrund der Überbelastungen brechen können. Auch kann dadurch ein unerwünschter zusätzlicher Verschleiß begünstigt werden, was die oben genannten Probleme noch verstärkt. Es wäre daher wünschenswert, eine Magnetbaugruppe zu haben, welche die oben erläuterten Probleme umgeht.

Offenbarung der Erfindung

[0003] Die erfindungsgemäße Magnetbaugruppe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 weist demgegenüber den Vorteil auf, dass ein Verschleiß der Bauteile der Magnetgruppe signifikant reduziert werden kann und sehr genaue Öffnungszeiten und Schließzeiten eingehalten werden können. Dies wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die Magnetbaugruppe eine Ventalnadel und eine auf der Ventalnadel in deren Axialrichtung frei beweglich angeordneten Magnetanker aufweist. Ferner umfasst die Magnetbaugruppe einen Anschlagring und eine Anschlaghülse, die an der Ventalnadel fixiert sind. Die Ventalnadel verläuft dabei durch den Magnetanker und der Magnetanker ist mit Spiel zwischen dem Anschlagring und der Anschlaghülse angeordnet. Dabei weist der Magnetanker wenigstens eine sich verjüngende Anschlagfläche auf. Erfindungsgemäß schlägt der Magnetanker somit am Anschlagring bzw. an der Anschlaghülse, welche jeweils an der Ventalnadel fixiert sind, an. Durch die sich verjüngende Anschlagfläche am Magnetanker wird insbesondere ein punktuelltes Anschlagen verhindert. Zusätzlich kann der Magnetanker zwischen den Anschlängen beim Öffnen und Schließen zentriert werden und insbesondere ein Verkappen des Magnetankers reduziert werden. Dies führt ebenfalls zu genaueren Einspritzzeiten und -mengen sowie einem reduzierten Verschleiß. Insbesondere kann erfindungsge-

mäß somit ein punktförmiges Anschlagen, was hohe Bauteilspannungen verursacht, vermieden werden. Der Anschlag erfolgt vorzugsweise über die gesamte, sich verjüngende Anschlagfläche.

[0004] Die Unteransprüche zeigen bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung.

[0005] Vorzugsweise weist der Magnetanker eine erste und eine zweite sich verjüngende Anschlagfläche auf. Die erste sich verjüngende Anschlagfläche ist dabei an einer ersten Axialseite des Magnetankers angeordnet und die zweite sich verjüngende Anschlagfläche ist an einer zweiten, der ersten Axialseite entgegengesetzt liegenden Axialseite angeordnet. Somit umfasst der Magnetanker an beiden Axialseiten sich verjüngende Anschlagflächen, so dass die erfindungsgemäßen Vorteile sowohl beim Öffnen als auch beim Schließen des Ventils erhalten werden.

[0006] Besonders bevorzugt weisen der Anschlagring und/oder die Anschlaghülse eine zu der Anschlagfläche des Magnetankers komplementäre Anschlagfläche auf. Hierdurch wird sichergestellt, dass beim Anschlagen des Magnetankers an den Anschlagring und/oder die Anschlaghülse eine relativ große Anschlagfläche mit Selbstzentrierung vorhanden ist. Hierdurch kann eine Bauteilbelastung sowohl des Magnetankers als auch Anschlagrings und der Anschlaghülse signifikant reduziert werden.

[0007] Besonders bevorzugt ist die sich verjüngende Anschlagfläche am Magnetanker konisch. Hierdurch können insbesondere herstellungsbedingte Vorteile erhalten werden.

[0008] Weiter bevorzugt ist ein Winkel der sich konisch verjüngenden Anschlagflächen am Magnetanker gleich. Hierdurch wird vermieden, dass unterschiedliche Belastungen beim Öffnen oder Schließen auf den Magnetanker wirken.

[0009] Besonders bevorzugt liegt ein Winkel der konischen Anschlagflächen zu einer Ebene senkrecht zur Axialrichtung der Ventalnadel in einem Bereich von 10° bis 30° und beträgt vorzugsweise ungefähr 15°.

[0010] Vorzugsweise ist die sich verjüngende Anschlagfläche des Magnetankers derart ausgebildet, dass sich die Anschlagfläche zur Mitte des Magnetankers hin verjüngt.

[0011] Besonders bevorzugt sind die erste und zweite Anschlagfläche am Magnetanker gleich groß. Auch hierdurch werden gleiche Anschlagbedingungen während des Öffnens und des Schließens des Ventils erreicht.

[0012] Weiter bevorzugt weist der Magnetanker wenigstens eine, vorzugsweise mehrere, Durchgangsöffnungen auf, welche die beiden Axialseiten des Magnetankers miteinander verbinden. Hierdurch kann beispielsweise Kraftstoff durch den Magnetanker geleitet werden. Die Anschlagfläche des Magnetankers ist dabei vorzugsweise radial innerhalb der Durchgangsöffnung angeordnet.

[0013] Der Magnetanker ist vorzugsweise aus einem weichmagnetischen Material hergestellt. Der Anschlag-

ring und die Anschlaghülse sind weiter bevorzugt aus einem Material hergestellt, welches härter als das Material des Magnetankers ist.

[0014] Ferner betrifft die vorliegende Erfindung ein Ventil, insbesondere ein Kraftstoffeinspritzventil, welche eine erfindungsgemäße Magnetgruppe umfasst.

[0015] Ein Axialspiel des Magnetankers zwischen dem Anschlagring und der Anschlaghülse liegt vorzugsweise in einem Bereich von 35 bis 60 µm.

Zeichnung

[0016] Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung im Detail beschrieben. In der Zeichnung ist:

- | | |
|-----------------|---|
| Figur 1 | eine schematische Darstellung eines Kraftstoffeinspritzventils mit einer Magnetbaugruppe gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, |
| Figur 2 | eine schematische, teilweise geschnittene Darstellung der Magnetbaugruppe von Figur 1, |
| Figuren 3 und 4 | teilweise geschnittene Darstellungen der Magnetbaugruppe von Figur 2 in vergrößertem Maßstab und |
| Figur 5 | eine schematische Darstellung eines Magnetankers der Magnetbaugruppe der Figuren 2 bis 4. |

Bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung

[0017] Nachfolgend wird unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 5 eine Magnetbaugruppe 1 gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung im Detail beschrieben.

[0018] Figur 1 zeigt dabei ein Kraftstoffeinspritzventil 10, welches eine erfindungsgemäße Magnetbaugruppe 1 umfasst. Das Kraftstoffeinspritzventil umfasst im Wesentlichen ein Gehäuse 11, in welchem die Magnetbaugruppe angeordnet ist, sowie eine Vielzahl von Einspritzöffnungen 12, welche an einem unteren Ende des Gehäuses angeordnet sind. Das Bezugszeichen 13 bezeichnet dabei einen elektrischen Anschluss.

[0019] Die Magnetbaugruppe ist dabei Teil eines Magnetkreises, umfassend eine Spule 7 und einen Innenpol 9. Zum Einspritzen wird die Magnetbaugruppe 1 dabei in bekannter Weise gegen eine Federkraft einer Rückstellfeder 8 in Richtung des Innenpols 9 gezogen. Sobald die Bestromung der Spule 7 beendet wird, stellt die Rückstellfeder 8 die Magnetbaugruppe wieder in die in Figur 1 gezeigte Ausgangsposition zurück.

[0020] Die Einspritzöffnungen 12 werden dabei mittels

einer Ventilkugel 6 verschlossen, welche an einem freien Ende einer Ventalnadel 2 angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Magnetbaugruppe 1 ist insbesondere aus Figur 2 ersichtlich. Die Magnetbaugruppe 1 umfasst dabei neben der Ventalnadel 2 und der Ventilkugel 6 einen Magnetanker 3, welcher in Axialrichtung X-X frei beweglich auf der Ventalnadel 2 angeordnet ist. Ferner umfasst die Magnetbaugruppe einen Anschlagring 4 und eine Anschlaghülse 5.

[0021] Wie aus Figur 2 ersichtlich ist, ist der Magnetanker 3 in Axialrichtung X-X zwischen der Anschlaghülse 5 und dem Anschlagring 4 mit Spiel angeordnet. Der Anschlagring 4 und die Anschlaghülse 5 sind dabei mittels Schweißverbindungen fest an der Ventalnadel 2 angeordnet.

[0022] Im Magnetanker 3 sind ferner noch Durchgangsöffnungen 30 vorgesehen, um Kraftstoff in Axialrichtung X-X zu den Einspritzöffnungen 12 zu führen. Wie aus Figur 1 ersichtlich ist, wird der Kraftstoff dabei in Axialrichtung X-X durch das gesamte Ventil bis zu den Einspritzöffnungen 12 geführt.

[0023] Die Figuren 3 bis 5 zeigen nun die genauere Ausgestaltung der Magnetbaugruppe 1. Der Magnetanker 3 weist dabei an einer ersten Axialseite eine erste, sich verjüngende Anschlagfläche 31 auf. Ferner weist der Magnetanker 3 an einer zweiten Axialseite eine zweite, sich verjüngende Anschlagfläche 32 auf. Die Größe der beiden Anschlagflächen 31 und 32 ist dabei gleich. Die Ventalnadel 2 ist durch eine mittige Durchgangsöffnung 33 geführt (vgl. Figur 5).

[0024] Wie weiter aus den Figuren 3 und 4 ersichtlich ist, weist der Anschlagring 4 eine erste sich verjüngende Ringfläche 41 auf, welche komplementär zur ersten sich verjüngenden Anschlagfläche 31 des Magnetankers gebildet sind. In gleicher Weise weist die Anschlaghülse 5 eine sich verjüngende Hülsenfläche 51 auf, welche komplementär zur zweiten, sich verjüngenden Anschlagfläche 32 des Magnetankers gebildet ist.

[0025] Erfindungsgemäß schlägt somit der mit Axialspiel an der Ventalnadel 2 angeordnete Magnetanker 3 beim Öffnen des Ventils gegen die sich verjüngende Hülsenfläche 51 der Anschlaghülse 5 an und beim Schließen des Ventils gegen die sich verjüngende Ringfläche 41 des Anschlagrings 4 an. Da die jeweiligen Flächen komplementär zueinander ausgebildet sind und insbesondere auch gleich groß sind, werden somit Anschlagspitzen während des Anschlages des Magnetankers 3 vermieden. Dadurch können Beschädigung und unerwünschter Verschleiß des Magnetankers vermieden werden.

[0026] Ferner wird durch die sich verjüngenden Flächen 31, 32 der Magnetanker 3 während jedes Öffnungsvorgangs und jedes Schließvorgangs nochmals zentriert, so dass ein Verkippen des Magnetankers 3 relativ zur Ventalnadel 2 bei jedem Öffnungs- und Schließvorgang ausgeglichen werden kann. Somit kann insbesondere ein Radialspiel zwischen dem Magnetanker 3 und der Ventalnadel 2 eine etwas größere Toleranz aufweisen, so dass die Herstellungskosten der Bauteile signi-

fikant reduziert werden können.

[0027] Um möglichst kostengünstig herstellbar zu sein, sind hierbei alle sich verjüngenden Flächen am Magnetanker 3 sowie dem Anschlagring 4 und der Anschlaghülse 5 als konische Flächen ausgebildet. Dadurch wird auch eine flächige Krafteinleitung während des Anschlags auf die jeweiligen Flächen erreicht. Insbesondere im Dauerbetrieb kann somit vermieden werden, dass sich Geometrien der Anschlagflächen in großem Umfang ändern, was zu unerwünschten Einspritzabweichungen und somit beispielsweise zu einem unerwünschten Mehrverbrauch eines Verbrennungsmotors führen kann.

[0028] Die erfindungsgemäße Idee ermöglicht somit auch, die Toleranzanforderung an einzelne Bauteile zu senken, so dass die einzelnen Bauteile signifikant kostengünstiger hergestellt werden können. Da es sich bei derartigen Kraftstoffeinspritzventilen um Massenbauteile handelt, ist somit ein enormes Einsparpotential gegeben.

[0029] Weiterhin kann insbesondere die Magnetbaugruppe 1 auf eine gesamte Betriebsdauer des Verbrennungsmotors ausgelegt werden, was zu reduzierten Wartungskosten und Ersatzteilkosten führt.

Patentansprüche

1. Magnetbaugruppe für ein Ventil, umfassend

- eine Ventalnadel (2),
- einen Magnetanker (3),
- einen Anschlagring (4), und
- eine Anschlaghülse (5),
- wobei der Anschlagring (4) und die Anschlaghülse (5) an der Ventalnadel (2) fixiert sind,
- wobei die Ventalnadel (2) durch den Magnetanker (3) verläuft,
- wobei der Magnetanker (3) auf der Ventalnadel (2) in Axialrichtung (X-X) bewegbar zwischen dem Anschlagring (4) und der Anschlaghülse (5) angeordnet ist, und
- wobei der Magnetanker (3) wenigstens eine sich verjüngende Anschlagfläche (31, 32) aufweist.

2. Magnetbaugruppe nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnetanker (3) an einer ersten Axialseite eine erste sich verjüngende Anschlagfläche (31) und an einer zweiten Axialseite eine zweite sich verjüngende Anschlagfläche (32) aufweist.

3. Magnetbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlagring (4) und/oder die Anschlaghülse (5) eine zur Anschlagfläche (31, 32) des Magnetankers (3) komplementäre Anschlagfläche (41, 51) auf-

weist.

4. Magnetbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die sich verjüngende Anschlagfläche (31, 32) des Magnetankers (3) konisch verjüngt.

5. Magnetbaugruppe nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Winkel zwischen den ersten und zweiten Anschlagflächen zu einer Ebene (E) senkrecht zu einer Axialrichtung (X-X) gleich ist.

6. Magnetbaugruppe nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die erste und/oder zweite Anschlagfläche in einem Winkel von 10° bis 30°, insbesondere 15°, konisch verjüngt.

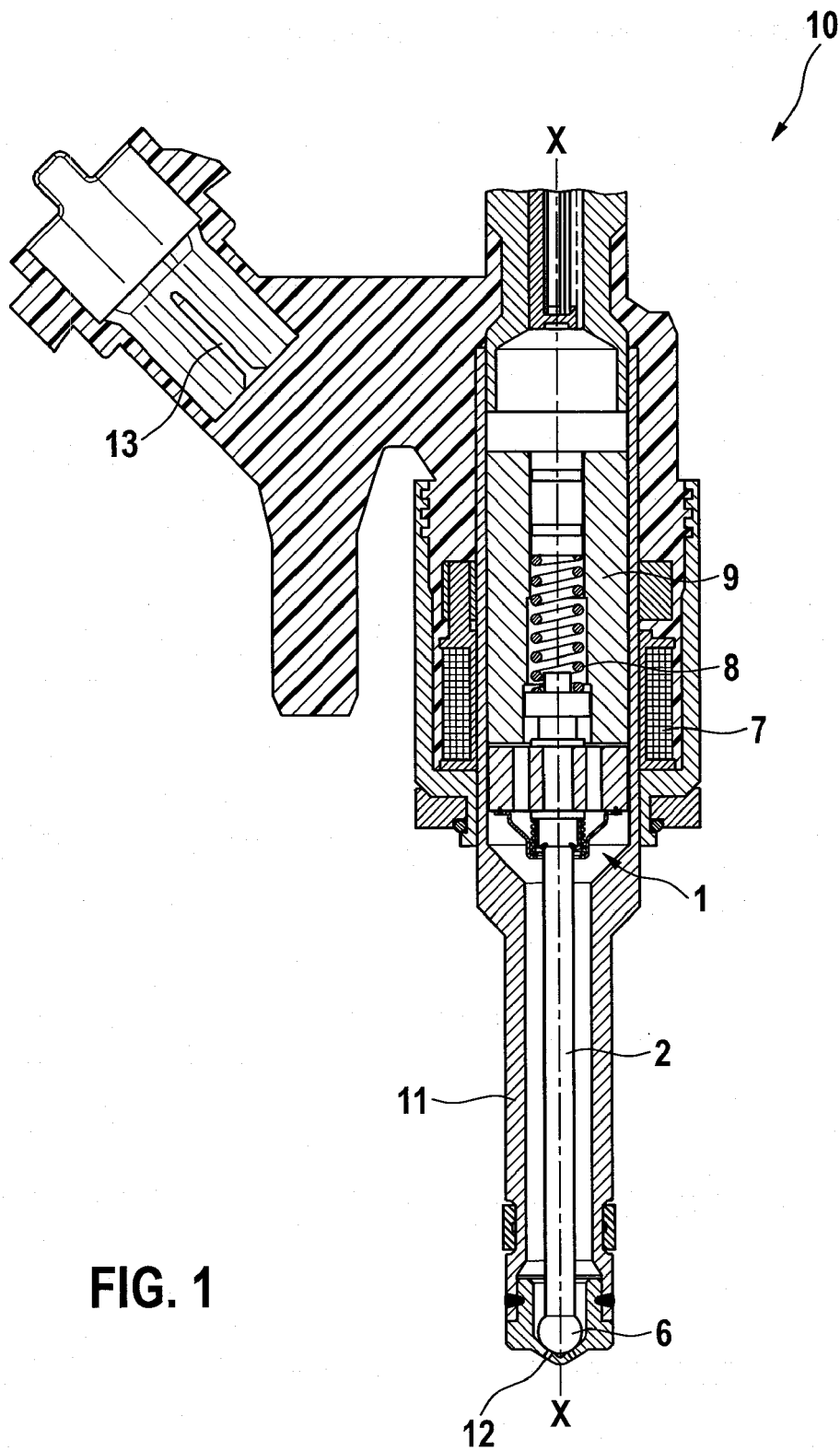
7. Magnetbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die verjüngende Anschlagfläche (31, 32) des Magnetankers (3) zur Mitte des Magnetankers (3) hin verjüngt.

8. Magnetbaugruppe nach einem der Ansprüche 2 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste und zweite sich verjüngende Anschlagfläche (31, 32) des Magnetankers (3) gleich groß sind.

9. Magnetbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Magnetanker (3) Durchgangsöffnungen (30) aufweist.

10. Magnetbaugruppe nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anschlagfläche (31, 32) des Magnetankers (3) radial innerhalb der Durchgangsöffnungen angeordnet ist.

11. Ventil, insbesondere Kraftstoffeinspritzventil, umfassend eine Magnetbaugruppe nach einem der vorhergehenden Ansprüche.



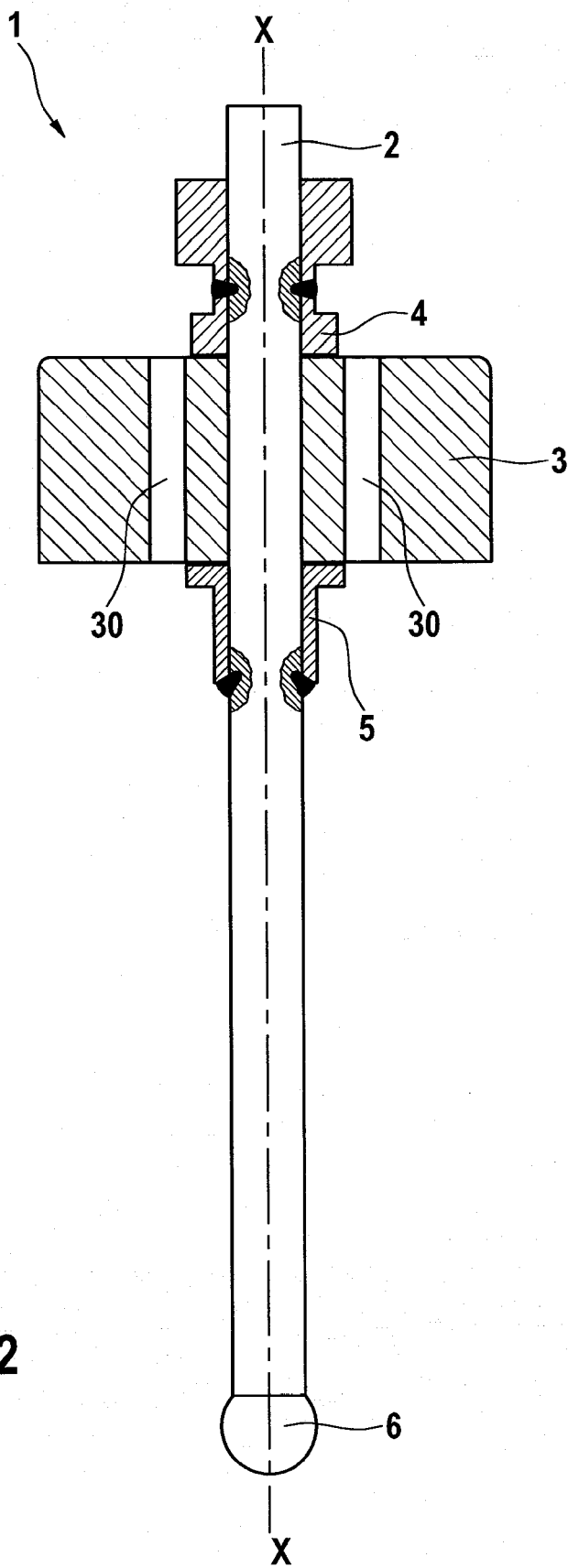


FIG. 2

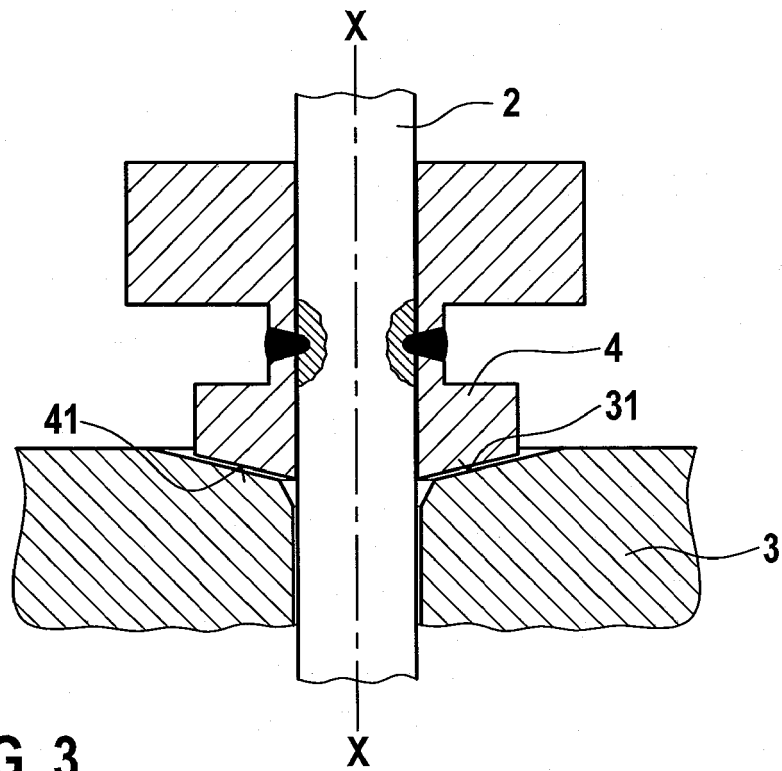


FIG. 3

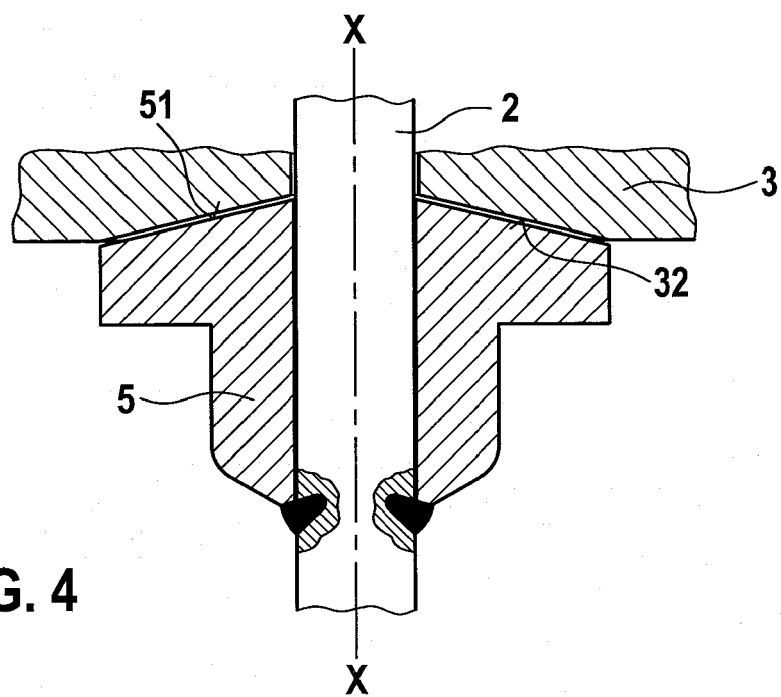


FIG. 4

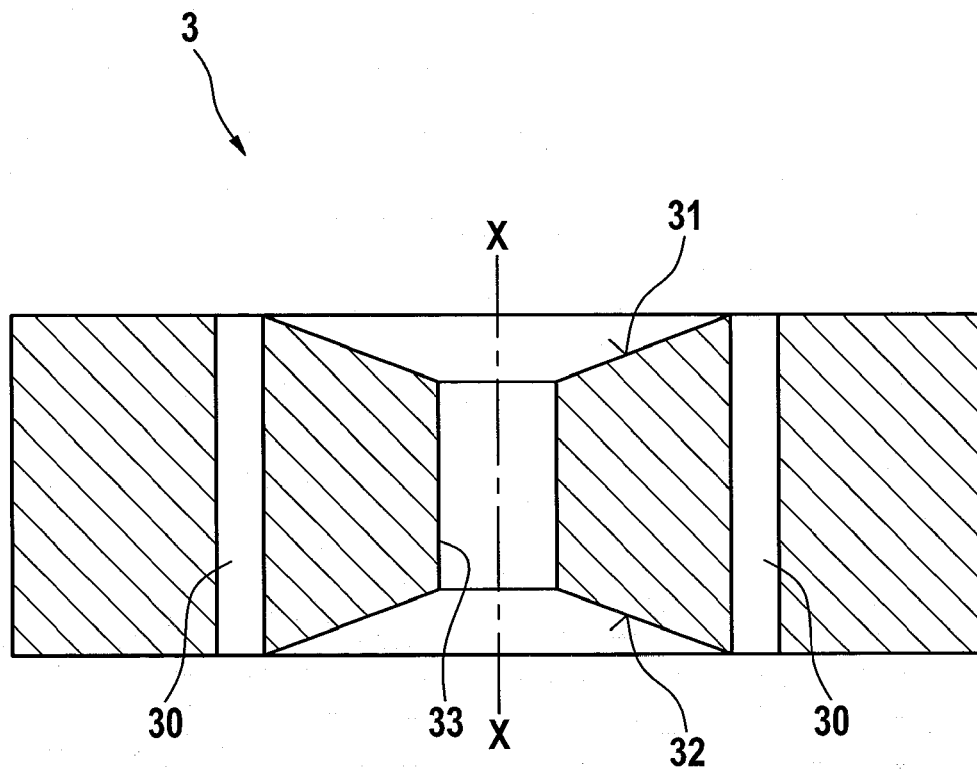


FIG. 5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 14 17 2316

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2003/047626 A1 (MAIER MARTIN [DE] ET AL) 13. März 2003 (2003-03-13) * Absatz [0032]; Abbildungen * -----	1-11	INV. F02M51/06
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Januar 2015	Prüfer Torle, Erik
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 17 2316

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

07-01-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003047626 A1	13-03-2003	DE 10036811 A1	07-02-2002
		EP 1307648 A1	07-05-2003
		JP 2004505205 A	19-02-2004
		US 2003047626 A1	13-03-2003
		WO 0210584 A1	07-02-2002

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82