

(19)



(11)

EP 2 409 308 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.01.2018 Patentblatt 2018/02

(51) Int Cl.:
H01F 7/08 (2006.01) **F02M 63/00** (2006.01)
F02M 47/02 (2006.01) **H01F 7/16** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10703242.7**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/050630

(22) Anmeldetag: **20.01.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2010/105864 (23.09.2010 Gazette 2010/38)

(54) **RESTLUFTSPALTSCHIEBE**

RESIDUAL AIR SPLIT DISC

CALE D'ESPACE RÉSIDUEL

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **20.03.2009 DE 102009001706**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.01.2012 Patentblatt 2012/04

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **RETTICH, Andreas**
71083 Herrenberg-Kuppington (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A2- 1 231 378 EP-A2- 2 025 922
DE-A1- 19 802 244 US-A- 5 238 224
US-A- 5 918 818 US-A1- 2004 090 296

EP 2 409 308 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

[0001] DE 196 50 865 A1 beschreibt ein Magnetventil zur Steuerung des Kraftstoffdruckes in einem Steuer-
raum eines Einspritzventiles, so z.B. eines Common-
Rail-Hochdruckspeichereinspritzsystems. Über den
Kraftstoffdruck im Steuerraum wird eine Hubbewegung
eines Ventilkolbens gesteuert, mit dem eine Einspritzöff-
nung des Einspritzventiles geöffnet oder geschlossen
werden kann. Das Magnetventil umfasst einen Elektro-
magneten, einen beweglichen Anker und ein mit dem
Anker bewegtes und von einer Ventilschließfeder in
Schließrichtung beaufschlagtes Ventilglied, welches mit
dem Ventilsitz des Magnetventils zusammenwirkt und so
den Kraftstoffabfluss aus dem Steuerraum steuert.

[0002] Bei bekannten Magnetventilen wirkt sich nach-
teilig das im Betrieb auftretende Schwingen des Ankers
und/oder Prellen des Ventilgliedes aus. Gemäß der Lö-
sungen aus DE 196 50 865 A1 und DE 195 08 104 A1
ist der Anker des Magnetventils als zweiteiliger Mag-
netanker ausgebildet, um so die bewegte Masse der
Baueinheit Anker/Ventilglied und damit die das Prellen
verursachende kinetische Energie zu verringern. Der
zweiteilige Anker umfasst einen Ankerbolzen und eine
auf dem Ankerbolzen gegen die Kraft einer Rückstellfe-
der in Schließrichtung des Ventilgliedes unter Einwirkung
ihrer trägen Masse verschiebbar aufgenommene Anker-
platte. Diese ist mittels einer Sicherungsscheibe und ei-
ner diese umgebenden Sicherungshülse am Ankerbol-
zen gesichert.

[0003] Zusätzliche Dämpfungseinrichtungen werden
eingesetzt, umfassend einen mit der Ankerplatte beweg-
ten und einen ortsfesten Teil. Der mit der Ankerplatte
bewegbare Teil umfasst einen dem ortsfesten Teil zuge-
wandten Ansatz, um eine Dämpfung des Nachschwin-
gens der Ankerplatte bei dynamischer Verschiebung der-
selben zu bewirken. Der andere Teil der Dämpfungsein-
richtung ist an einem ortsfest angeordneten Teil des Ma-
gnetventils als ein Überhubanschlag ausgebildet. Dieser
begrenzt die maximale Weglänge, um die sich die An-
kerplatte an dem Ankerbolzen in axialer Richtung bewe-
gen kann. Der Überhubanschlag kann durch eine Stirn-
seite eines den Ankerbolzen führenden, ortsfest im Ma-
gnetventil angeordneten Gleitstücks oder durch ein dem
Gleitstück vorgelagertes Teil, so z.B. eine Scheibe, ge-
bildet sein. Bei Annäherung des mit der Ankerplatte be-
wegten Ansatzes an diesen Überhubanschlag entsteht
zwischen den einander zugewandten Flächen ein hy-
draulischer Dämpfungsraum. Der in dem hydraulischen
Dämpfungsraum vorhandene Kraftstoff erzeugt eine Ge-
genkraft, die der Bewegung der Ankerplatte entgegen-
wirkt, so dass ein Nachschwingen der Ankerplatte stark
gedämpft wird.

[0004] Bei Magnetventilen zur Betätigung von Kraftst-
offinjektoren an Kraftstoffeinspritzsystemen wird der
Restluftspalt mittels einer Restluftspaltscheibe aus nicht-

magnetischer Metallfolie eingestellt. Die aus nicht-mag-
netischer Metallfolie hergestellte Restluftspaltscheibe
wird bei der Montage der Ankerbaugruppe auf den Ma-
gnetanker gelegt und über einen Federteller mit der Ma-
gnetventilfeder niedergehalten. Dadurch ist sicherge-
stellt, dass die dünne Metallfolie, die die Restluftspalt-
scheibe darstellt, stets eine definierte Position einnimmt
bzw. der Bewegung des Ankers folgt. Bei Gestaltung der
Restluftspaltscheibe ist stets ein Kompromiss zwischen
der Festigkeit bzw. Stabilität und den hydraulischen An-
forderungen zu treffen. Da die Restluftspaltscheibe im
Zentrum des Ankers fixiert wird, ist eine Verbindung zum
Magnetinnenpol herzustellen, die sich über den Feder-
raum erstreckt. Dieser jedoch stellt den Abfluss für die
abgesteuerte Rücklaufmenge dar. Aufgrund dieses Kon-
fliktes kann der Abfluss der Steuer- bzw. Leckagemenge
nicht optimal gestaltet werden, so dass die sich einstel-
lende Ankerbewegung nicht optimal ist. Dies bedeutet,
dass der Anker kurz vor dem oberen Anschlag, d.h. an
der diesem zuweisenden Stirnseite des Magnetkerns,
stark gedämpft wird und diesen nicht erreicht bzw. erst
dann erreicht, nachdem die Flüssigkeit, d.h. der abge-
steuerte Kraftstoff, aus dem Spalt vollständig verdrängt
ist.

[0005] Magnetbaugruppen gemäß des Oberbegriffs
von Anspruch 1 sind aus US5238224A1 und
US5918818A1 bekannt.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe
zugrunde, eine Restluftspaltscheibe bereitzustellen, die
an Magnetventilen eingesetzt werden kann, ohne dass
die Abströmung der Rücklaufmenge behindert wird.

[0007] Der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lö-
sung folgend, wird die Geometrie der z.B. aus nicht-ma-
gnetischer Metallfolie herstellbaren Restluftspaltscheibe
signifikant vereinfacht. Diese wird erfindungsgemäß
nicht mehr, wie bei bisherigen Ausführungsvarianten,
über den Federteller auf dem Anker fixiert. Dadurch er-
gibt sich eine Vereinfachung des Montageablaufs. Die
erfindungsgemäß vorgeschlagene Restluftspaltscheibe
verdeckt nicht mehr, auch nicht teilweise, den Federraum
und behindert somit nicht das Abfließen der Steuer- bzw.
der Leckagemenge in Richtung des niederdruckseitigen
Rücklaufes. Der Querschnitt der Rücklaufgeometrie im
Anker und im Magnet ist unabhängig von der Lage der
Restluftspaltscheibe.

[0008] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Rest-
luftspaltscheibe wird als eine einfache Scheibe mit einer
Schlitzung, die der Vermeidung von Verformungen dient,
ausgeführt. Optional können auch mehrere radiale
Schlitze mit einer Schlitzlänge ausgebildet sein, die klei-
ner ist als die Breite der kreisringförmig ausgebildeten
Restluftspaltscheibe. Statt auf dem Anker bzw. der dem
Magnetkern zuweisenden Planfläche des Ankers wird
die erfindungsgemäß vorgeschlagene Restluftspalt-
scheibe zwischen dem Magnetkern und der Magnethül-

se eingelegt und durch den Magnetkern fixiert. Der Innendurchmesser der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Restluftspaltscheibe wird so groß wie möglich gewählt, so dass der Innenpol der Magnetspule, die im Magnetkern eingelassen ist, nicht überdeckt wird, wohingegen der Außenpol des Magnetkerns durch die kreisringförmig ausgebildete Restluftspaltscheibe überdeckt ist.

[0009] Die erfindungsgemäß vorgeschlagene Restluftspaltscheibe kann bei der Montage der Ankerbaugruppe sehr einfach zwischen dem Magnetkern und einem kreisringförmig verlaufenden Übergriff an der Unterseite der Magnethülse eingelegt und bei der Montage sehr einfach und verliersicher fixiert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0010] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend eingehender beschrieben.

[0011] Es zeigt:

Figur 1 die kreisringförmig ausgebildete Restluftspaltscheibe, angeordnet zwischen Magnetkern und Magnethülse,

Figur 2 eine erste Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Restluftspaltscheibe und

Figur 3 eine weitere Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Restluftspaltscheibe.

Ausführungsformen

[0012] Der Darstellung gemäß Figur 1 ist in schematischer Wiedergabe eine Magnetgruppe eines Kraftstoffinjektors zu entnehmen.

[0013] Eine Magnetbaugruppe 10, die der Betätigung eines Kraftstoffinjektors, z.B. eines Kraftstoffinjektors für ein Hochdruckspeichereinspritzsystem (Common-Rail) dient, ist in einen Injektorkörper 12 des Kraftstoffinjektors eingelassen. Der Magnetbaugruppe 10 gegenüberliegend befindet sich ein Anker 14, dessen Planseite 16 durch eine Magnetventilfeder 18 beaufschlagt ist. Mit Bezugszeichen 20 ist ein Einstellring bezeichnet, der zur Einstellung des Magnetventilhubes dient. Der Einstellring 20 liegt im Injektorkörper 12 auf und dient gleichzeitig als Auflage für eine Magnethülse 32. Die Magnethülse 32 dient der Aufnahme eines Magnetkerns 22. Der Magnetkern 22 seinerseits umschließt eine Magnetspule 24. Der Magnetkern 22 ist an einer Stirnseite 26, die der Planseite 16 des Ankers 14 gegenüberliegt, offen und durch die Lage der Spule 24 in einen Innenpol 28 und einen Außenpol 30 unterteilt.

[0014] Aus der Darstellung gemäß Figur 1 geht hervor, dass die Magnethülse 32 mit ihrer Innenseite 36 den Magnetkern 22 umschließt. Die Magnethülse 32 wird mit einer in Figur 1 nicht dargestellten Spannmutter am In-

jektorkörper 12 des Kraftstoffinjektors befestigt. Der Magnetkern 22 wird innerhalb der Magnetbaugruppe beispielsweise über eine Bördelung oder eine Schweißverbindung fixiert.

[0015] Der Magnetkern 22 der Magnetgruppe 10 umfasst eine Durchgangsöffnung, in der einerseits die Magnetventilfeder 18, die den Anker 14 auf der Planseite 16 beaufschlagt, angeordnet ist, und die andererseits als Rücklauf 40 dient, über den bei Betätigung des Magnetventils aus einem Steuerraum des Kraftstoffinjektors abgesteuerte Steuermenge bzw. Leckage in den niederdruckseitigen Rücklauf eines Kraftstoffeinspritzsystems, um ein Beispiel nennen, zurückströmt.

[0016] Aus der Darstellung gemäß Figur 1 geht hervor, dass eine Restluftspaltscheibe 44 an einer Einspannstelle 42 zwischen der Stirnseite 26 des Magnetkerns 22 und der Oberseite des Übergriffs 34 der Magnethülse 32 eingespannt ist. Vor Montage der Magnethülse 32 und des Magnetkerns 22 wird die z.B. als dünne Metallfolie aus nicht-magnetischem Material gefertigte, z.B. kreisförmige Restluftspaltscheibe 44 auf den Übergriff 34 in die Magnethülse 32 eingelegt, und anschließend der Magnetkern 22 mit der Magnetspule 24 montiert. Bei der Beaufschlagung einer Spannmutter mit einem definierten Anzugsmoment wird die Magnetbaugruppe im Injektorkörper 12 befestigt.

[0017] Mithin wird in Abkehr von bisher gängigen Prinzipien die Restluftspaltscheibe 44 nicht mehr auf der Planseite 16 des Ankers 14 z.B. durch einen Federteller oder dergleichen befestigt, sondern in Abkehr von der bisherigen Praxis der Stirnseite 26 des Magnetkerns 22 der Magnetbaugruppe 10 zugeordnet.

[0018] Aus der Darstellung gemäß Figur 1 geht hervor, dass in einer Ausführung der Restluftspaltscheibe 44 in Form eines Kreistrings, vergleiche Darstellung gemäß der Figuren 2 und 3, der Innenpol 28 des Magnetkerns 22 frei bleibt, während der Außenpol 30 des Magnetkerns 22 von der Restluftspaltscheibe 44 überdeckt ist. Die Restluftspaltscheibe 44 verdeckt nicht mehr, auch nicht teilweise, den Federraum, d.h. die Durchgangsöffnung in den niederdruckseitigen Rücklauf 40 und behindert somit nicht mehr den Abfluss der Steuer- bzw. Leckagemenge in den niederdruckseitigen Rücklauf 40. Der Querschnitt der Rücklaufgeometrie, d.h. des niederdruckseitigen Rücklaufs 40 in der Magnetbaugruppe 10 ist unabhängig von der Lage der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Restluftspaltscheibe 44. Mit Bezugszeichen 38 sind Ankerschlitze bezeichnet, durch welche die Absteuerung von Leckage oder Steuermenge in den niederdruckseitigen Rücklauf verbessert wird. Über die Ankerschlitze 38 kann die Steuermenge bzw. die Leckagemenge der Durchgangsöffnung des Magnetkerns 22 zuströmen, in dem sich die Magnetventilfeder 18 befindet.

[0019] Aus der Darstellung gemäß Figur 2 ist eine erste Ausführungsvariante der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Restluftspaltscheibe zu entnehmen.

[0020] Figur 2 zeigt, dass die dort dargestellte Restluftspaltscheibe 44 als Kreisring 48 ausgebildet ist. Eine

Kreisringbreite des Kreisringes 58 ist durch Bezugszeichen 54 angedeutet. Ein Innendurchmesser 50 der als Kreisring 48 ausgebildeten Restluftspaltscheibe 44 ist so bemessen, dass dieser den Außendurchmesser des Innenpols 28 des Magnetkerns 22 der Magnetbaugruppe 10 übersteigt, des Weiteren ist der Innendurchmesser 50 des Kreisringes 48 so ausgelegt, dass auch die Magnetspule 24 im Wesentlichen nicht durch die aus amagnetischem Material gefertigte, als Metallfolie z.B. ausgebildete Restluftspaltscheibe 44 überdeckt ist. Bevorzugt ist der Innendurchmesser der Bohrung der kreisringförmig ausgebildeten Restluftspaltscheibe 44 maximal so groß wie der Innendurchmesser des Außenpoles 30 oder der Außendurchmesser des Spulenraumes, in dem die Magnetspule 24 aufgenommen ist.

[0021] Der Darstellung gemäß Figur 2 ist des Weiteren zu entnehmen, dass die als Kreisring 48 ausgebildete Restluftspaltscheibe 44 einen durchgehenden Einzelschlitz 46 umfasst. Der Schlitz dient zur Vermeidung von Verformungen bei der Montage der aus nicht-magnetischem metallischen Folienmaterial gefertigten Restluftspaltscheibe 44 in der Einspannstelle 42 zwischen der Stirnseite 26 des Magnetkerns 22 und dem Übergriff 34 der Magnethülse 32.

[0022] Der Darstellung gemäß Figur 3 ist eine weitere Ausführungsvariante einer als Kreisring ausgebildeten Restluftspaltscheibe zu entnehmen.

[0023] Im Unterschied zur Darstellung gemäß Figur 2, in der die als Kreisring 48 ausgebildete Restluftspaltscheibe 44 mit einem Einzelschlitz 46 versehen ist, ist an der in Figur 3 dargestellten weiteren Ausführungsvariante der als Kreisring 48 ausgebildeten Restluftspaltscheibe eine innenliegende Schlitzung 56 ausgebildet.

[0024] Ausgehend vom Innendurchmesser 50 des Kreisrings 48 erstreckt sich eine Anzahl von Schlitzten 60 in radiale Richtung. Wie aus der Darstellung gemäß Figur 3 hervorgeht, verlaufen die Schlitzte 60 nicht durchgängig, sondern weisen eine Schlitzlänge 58 auf, die kleiner bemessen ist als die Kreisringbreite 54. Die Kreisringbreite 54 stellt die Differenz zwischen dem Außendurchmesser 52 und dem Innendurchmesser 50 des Kreisrings 48 dar. Zwischen dem Ende des Schlitzes 60 und dem Außendurchmesser 52 des Kreisrings 48 verbleibt demnach eine Stegbreite 62, so dass sich gemäß der Darstellung in Figur 1 eine in Umfangsrichtung kontinuierliche Fixierung der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Restluftspaltscheibe 44 an der Einspannstelle 42 zwischen dem Übergriff 34 der Magnethülse 32 und der Stirnseite 26 des Magnetkerns 22 erreichen lässt.

[0025] Wenngleich zeichnerisch nicht dargestellt, so ist auch eine Kombination der in Figuren 2 und 3 dargestellten Ausführungsvarianten der als Kreisring 48 ausgebildeten Restluftspaltscheibe 44 denkbar. So kann anstelle einer Vielzahl von nicht durchgängigen Schlitzten 60 gemäß der Ausführungsvariante in Figur 3 in dieser Ausführungsform des Kreisrings 48 auch ein durchgängiger Einzelschlitz 46 zum Ausgleich von Verformungen vorgesehen sein, so dass sich eine Kombination der

Schlitzmuster der Ausführungsvarianten gemäß der Figuren 2 und 3 ergibt.

[0026] Verbleibt wie in Figur 3 dargestellt, am Ende der nicht durchgängigen Schlitzte 60 eine Stegbreite 62 des Restluftspaltscheibenmaterials, so lässt sich diese wesentlich einfacher handhaben, insbesondere wesentlich einfacher vor Montage des Magnetkerns 22 in der Magnethülse 32 positionieren.

Patentansprüche

1. Magnetbaugruppe (10) mit einem Magnetkern (22) und einer diesen aufnehmenden Magnethülse (32), wobei eine Stirnseite (26) des Magnetkerns (22) einem Anker (14, 16) zuweist und eine Restluftspaltscheibe (44) zwischen dem Magnetkern (22) und der Magnethülse (32) eingelegt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnethülse (32) einen die Stirnseite (26) des Magnetkerns (22) untergreifenden Übergriff (34) aufweist.
2. Magnetbaugruppe (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Restluftspaltscheibe (44) an einer Einspannstelle (42) durch den Magnetkern (22) in der Magnethülse (32) fixiert ist.
3. Magnetbaugruppe (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Restluftspaltscheibe (44) als metallische Folie aus nicht-magnetischem Material gefertigt ist.
4. Magnetbaugruppe (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Restluftspaltscheibe (44) als Kreisring (48) ausgeführt ist.
5. Magnetbaugruppe (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innendurchmesser (50) der Restluftspaltscheibe (44) größer ist als ein Außendurchmesser eines Innenpols (28) des Magnetkerns (22).
6. Magnetbaugruppe (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Restluftspaltscheibe (44) einen durchgehenden Schlitz (46) aufweist.
7. Magnetbaugruppe (10) gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Restluftspaltscheibe (44) eine vom Innendurchmesser (50) ausgehende innenliegende Schlitzung (56) aus einer Anzahl von Schlitzten (60) umfasst.
8. Magnetbaugruppe (10) gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schlitzte (60) in einer Länge (58) ausgeführt sind, die geringer ist als die Differenz zwischen Außendurchmesser (52) und Innendurchmesser (50) der Restluftspaltscheibe

(44).

9. Verwendung der Magnetbaugruppe (10) gemäß einem oder mehrerer der Ansprüche 1 bis 9 in einem Kraftstoffinjektor eines Kraftstoffeinspritzsystems.

Claims

1. Magnet assembly (10) comprising a magnet core (22) and a magnet sleeve (32) accommodating the latter, one end face (26) of the magnet core (22) facing an armature (14, 16) and a residual air split disc (44) being inserted between the magnet core (22) and the magnet sleeve (32), **characterized in that** the magnet sleeve (32) has an overlap (34) engaging under the end face (26) of the magnet core (22).
2. Magnet assembly (10) according to Claim 1, **characterized in that** the residual air split disc (44) is fixed at a clamping point (42) by the magnet core (22) in the magnet sleeve (32).
3. Magnet assembly (10) according to Claim 1, **characterized in that** the residual air split disc (44) is made as a metallic foil of non-magnetic material.
4. Magnet assembly (10) according to Claim 1, **characterized in that** the residual air split disc (44) is implemented as a circular ring (48).
5. Magnet assembly (10) according to Claim 1, **characterized in that** an internal diameter (50) of the residual air split disc (44) is greater than an external diameter of an inner pole (28) of the magnet core (22).
6. Magnet assembly (10) according to Claim 1, **characterized in that** the residual air split disc (44) has a continuous slit (46).
7. Magnet assembly (10) according to Claim 1, **characterized in that** the residual air split disc (44) comprises internal slitting (56) made of a number of slits (60) originating from the internal diameter (50).
8. Magnet assembly (10) according to Claim 8, **characterized in that** the slits (60) are implemented with a length (58) which is less than the difference between external diameter (52) and internal diameter (50) of the residual air split disc (44).
9. Use of the magnet assembly (10) according to one or more of Claims 1 to 9 in a fuel injector of a fuel injection system.

Revendications

1. Module magnétique (10) présentant un noyau magnétique (22) repris par une douille magnétique (32), un côté frontal (26) du noyau magnétique (22) présentant un induit (14, 16) et un disque (44) d'entrefer résiduel étant inséré dans le noyau magnétique (22) et la douille magnétique (32), **caractérisé en ce que** la douille magnétique (32) présente un chevauchement (34) qui accroche par dessous le côté frontal (26) du noyau magnétique (22).
2. Module magnétique (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'interstice (44) d'entrefer résiduel est fixé sur un emplacement de serrage (42) dans la douille magnétique (32) à travers le noyau magnétique (22).
3. Module magnétique (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le disque (44) d'entrefer résiduel est réalisé sous la forme d'un fil métallique en matériau non magnétique.
4. Module magnétique (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le disque (44) d'entrefer résiduel est réalisé sous la forme d'un anneau circulaire (48).
5. Module magnétique (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le diamètre intérieur (50) du disque (44) d'entrefer résiduel est supérieur au diamètre extérieur d'un pôle intérieur (28) du noyau magnétique (22).
6. Module magnétique (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le disque (44) d'entrefer résiduel est traversé par une fente (46).
7. Module magnétique (10) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le disque (44) d'entrefer résiduel comporte un ensemble (56) constitué de plusieurs fentes (60) et situé à l'intérieur partant d'un diamètre intérieur (50).
8. Module magnétique (10) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les fentes (60) présentent une longueur (58) plus petite que la différence entre le diamètre extérieur (52) et le diamètre intérieur (50) du disque (44) d'entrefer résiduel.
9. Utilisation du module magnétique (10) selon l'une ou plusieurs des revendications 1 à 9 dans un injecteur de carburant d'un système d'injection de carburant.

Fig. 1

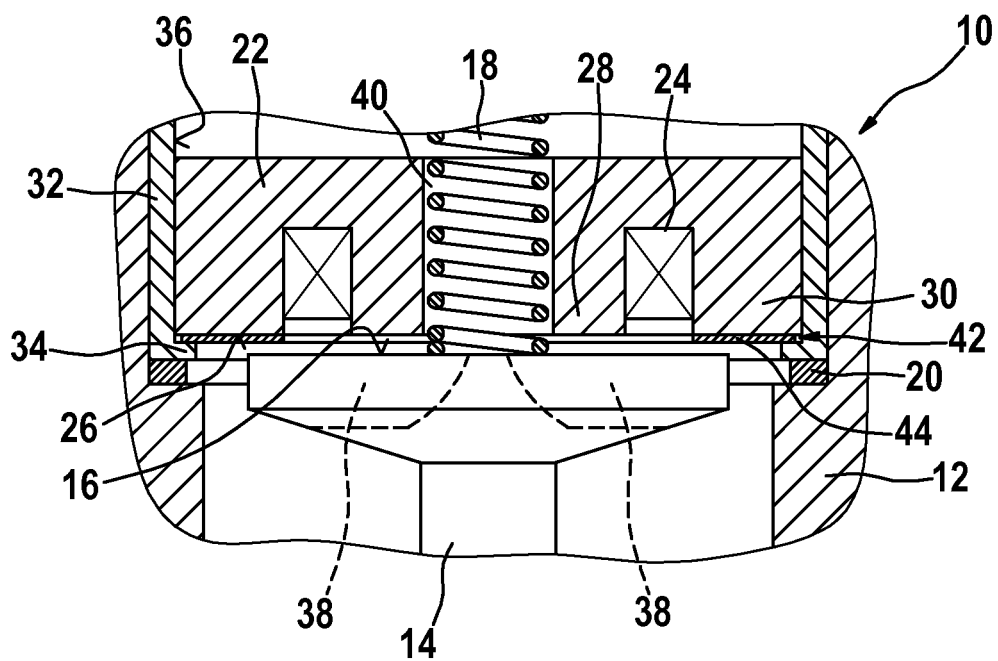
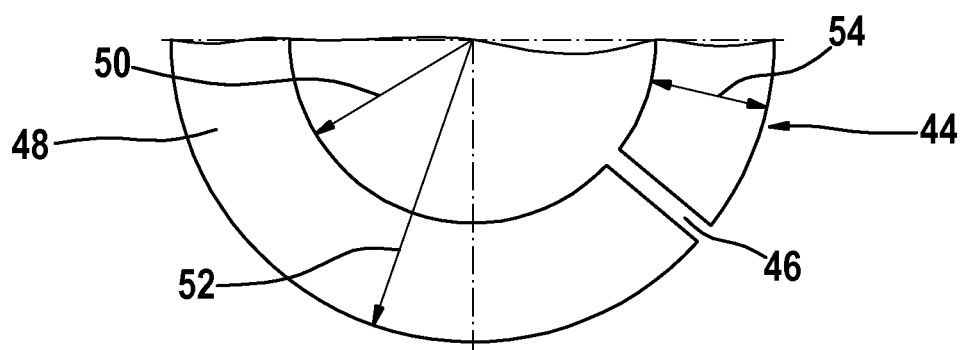


Fig. 2



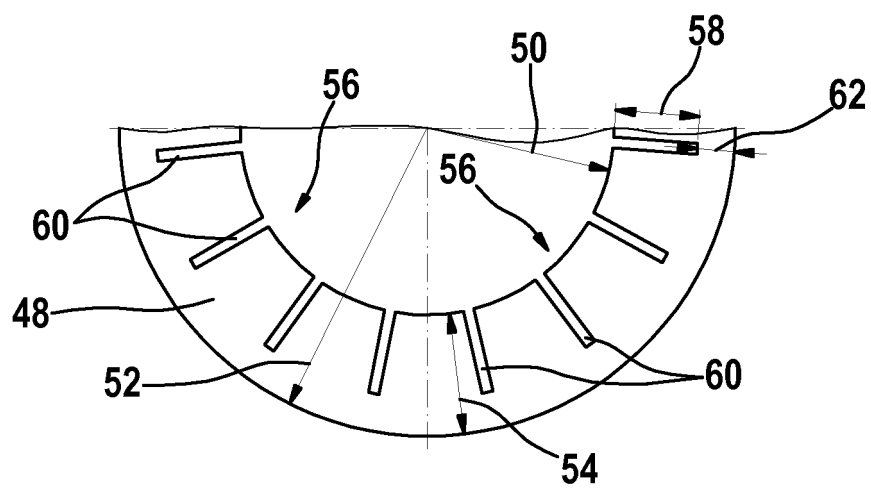


Fig. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 19650865 A1 [0001] [0002]
- DE 19508104 A1 [0002]
- US 5238224 A1 [0005]
- US 5918818 A1 [0005]