

(19)



(11)

EP 1 440 453 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
15.10.2008 Patentblatt 2008/42

(51) Int Cl.:
H01F 5/04 (2006.01) **H01F 5/02** (2006.01)
H01F 7/06 (2006.01) **H01F 7/128** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **02760098.0**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2002/002580

(22) Anmeldetag: **13.07.2002**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2003/038844 (08.05.2003 Gazette 2003/19)

(54) **MASSEREDUZIERTER MAGNETSPULENTRÄGER**

SIZE-REDUCED MAGNET COIL CARRIER

SUPPORT DE BOBINE MAGNETIQUE DE MASSE REDUITE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT

• **CHRISTMANN, Thomas**
97788 Neuendorf (DE)

(30) Priorität: **22.10.2001 DE 10151955**

(74) Vertreter: **Hörschler, Wolfram Johannes**
Isenbruck, Bösl, Hörschler, Wichmann, Huhn
Patentanwälte
Theodor-Heuss-Anlage 12
68165 Mannheim (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.07.2004 Patentblatt 2004/31

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 138 408 EP-A- 0 662 696
WO-A-96/30441 DE-A- 19 714 812
DE-A- 19 963 718 US-A- 4 453 700
US-A- 5 331 730

(72) Erfinder:
• **JUST, Bernhard**
71394 Kernen (DE)
• **RODRIGUEZ-AMAYA, Nestor**
70372 Stuttgart (DE)
• **SCHMIDT, Uwe**
71665 Vaihingen/Ensing (DE)
• **JUNKER, Ramon**
66459 Kirkel (DE)

• **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 08, 30. Juni 1999 (1999-06-30) & JP 11 073660 A (KONICA CORP), 16. März 1999 (1999-03-16)**

EP 1 440 453 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

Technisches Gebiet

[0001] Bei Kraftstoffinjektoren von Kraftstoffversorgungsanlagen für Verbrennungskraftmaschinen können neben Piezoaktoren auch Magnetspulen eingesetzt werden. Bei Magnetspulen von Magnetventilen liegt eine Anforderung darin, die Schaltdynamik zu verbessern, um kurze Schaltzeiten zu erreichen und eine übermäßige Erwärmung des Elektromagneten durch gutes Wärmeableitungsverhalten zu vermeiden.

Stand der Technik

[0002] DE 197 15 234 A1 bezieht sich auf ein direkt einspritzendes Kraftstoffeinspritzventil mit Magnetsteuerung für Speichereinspritzsysteme. Das Kraftstoffeinspritzventil umfasst eine in jedem Ventilgehäuse zu einer federbelasteten Düsennadel führende und durch einen Steuerkolben mit Ventilsfunktion absperzbare Zuführleitung, ferner eine in einem Federraum sich abstützende und die Düsennadel auf ihre Nadelsitze drückende Düsennadelfeder. Auf der Rückseite des unter Systemdruck stehenden Steuerkolbens ist ein Steuerraum angeordnet. Durch ein Magnetventil ist der Steuerraum mit einer Entlastungsleitung verbindbar und gleichzeitig zur Einspritzung die Absperrung der zur Düsennadel führenden Zuführleitung durch ein am Steuerkolben angeordnetes Hochdruckventil aufhebbar. Im Kraftstoffeinspritzventil ist ferner eine gedrosselte Leitungsverbindung als Bypass zwischen der Zuführleitung und der Entlastungsleitung vorgesehen, wobei die Leitungsverbindung ein mit dem Magnetventil in Wirkverbindung stehendes Leckageventil enthält, durch welches während der Einspritzung die Leitungsverbindung unterbrochen werden kann.

[0003] EP 0 657 642 A2 hat eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Verbrennungskraftmaschinen zum Gegenstand. Die Kraftstoffeinspritzeinrichtung für Brennkraftmaschinen umfasst einen von einer Kraftstoffhochdruckpumpe befüllbaren Hochdrucksammelraum, von dem Hochdruckleitungen zu den einzelnen Einspritzventilen abführen. Dabei sind in den einzelnen Hochdruckleitungen Steuerventile zur Steuerung der Hochdruckeinspritzung an den Einspritzventilen sowie ein zusätzlicher Druckspeicherraum zwischen diesen Steuerventilen und dem Hochdrucksammelraum eingesetzt. Um zu vermeiden, dass der hohe Systemdruck ständig an den Einspritzventilen anliegt, ist das Steuerventil derart ausgeführt, dass es während der Einspritzpausen am Einspritzventile dessen Verbindung zum Druckspeicherraum verschließt und eine Verbindung zwischen Einspritzventile und einem Entlastungsraum aufsteuert. Das Steuerventil ist als 3/2-Wegeventil ausgeführt, dessen kolbenförmiges Ventilglied von einem auf seine eine Stirnseite entgegen einer sich zwischen Gehäuse und einem Federteller am Ventilglied abstützenden Druckfe-

der wirkenden elektrischen Stellmagneten betätigt wird. Der elektrische Stellmagnet wird von einem Steuergerät bestromt.

[0004] DE 197 14 812 A1 bezieht sich auf eine herkömmliche Magnetspule. *Die Magnetspule weist eine Wicklung auf einem Wicklungsträger auf, an dem zur Aufnahme von einem jeweiligen Kontaktanschluss ein Stutzen angeformt ist.* Eine derartige Magnetspule kommt u.a. in Magnetventilen zum Einsatz, die in Kraftstoffpumpen von Brennkraftmaschinen zur Steuerung der Fördermenge und des Förderverlaufs verwendet werden. Im Betrieb werden die Magnetventile zumindest teilweise von mit Hochdruck beaufschlagtem Kraftstoff umströmt. Um einen Kontakt mit dem Kraftstoff zu vermeiden, ist es erforderlich, die Magnetspule zu kapseln. Insbesondere bei Common Rail-Kraftstoffeinspritzanlagen oder Pumpe-Düse-Einheiten werden Magnetventile mit extrem kurzen Schaltzeiten benötigt. Die kurzen Schaltzeiten führen dazu, dass sich die Magnetspule im Betrieb erwärmt und daher für eine Wärmeableitung an der Magnetspule Sorge zu tragen ist, da deren thermische Belastung im Betrieb unerwünscht ist.

[0005] EP 0 138 408 A2 beschreibt einen Elektromagneten, ein zylindrisches Spulenteil umfassend mit Aufnahmen für Kontaktanschlüsse sowie mit auf seiner Mittelachse montiertem Stator kern. Ferner ist ein Ankerkern und ein mehrteiliges radial um das Spulenteil angeordnetes Joch vorgesehen, welches den von dem Spulenteil erzeugten magnetischen Fluss dem Stator kern und dem Ankerkern leitet. Die Verbindung zwischen den einzelnen aus Metallbögen gefertigten Jochelementen kann durch ein vergießbares Füllmaterial hergestellt werden.

[0006] Aus DE 199 63 781 A1 ist eine trägerlose Magnetspule bekannt, welche eine Wicklung umfasst, die in einem Magnettopf aufgenommen ist. Die Wicklung wird insbesondere aus einem Backlackdraht gebildet, der mit einer Beschichtung versehen ist, die einen Zusammenhalt der Wicklung der Magnetspule bewirkt. Die Wicklung der Magnetspule ist in einem torusförmigen Behälter angeordnet. Durch Fixierung mit einer Vergussmasse können die Zwischenräume zwischen Spule und Magnettopf signifikant verringert werden. Dadurch lässt sich eine Verbesserung der Dynamik und der Wärmeableitung erzielen. Andererseits entstehen Probleme in Bezug auf die Handhabung, einer korrekten Positionierung sowie die Gefahr der Bildung elektrischer Kurzschlüsse zwischen Spulendraht und Magnettopf und Hohlräumen innerhalb der Vergussmasse. Es können ferner Undichtigkeiten durch undefinierte Lager des Spulendrahtes am Austritt aus dem Magnettopf auftreten, so dass diese Lösung mit Nachteilen behaftet ist.

Darstellung der Erfindung

[0007] Die Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung gemäß Anspruch 1 sind vor allem darin zu erblicken, dass bei Einsatz eines extrem dünnwandigen Spulenträgers

Magnete eingesetzt werden können, die einen sehr kleinen definierten Zwischenraum zwischen Spulenkörper und Magnettof aufweisen, wodurch eine extrem miniaturisierte Ausführung von Elektromagneten möglich wird. Durch die erfindungsgemäße Lösung kann die Handhabung sehr kleiner Magnetspulen mit einem mittleren Durchmesser kleiner als 5 bis 6 mm erleichtert werden, zudem lässt sich die vom dünnwandigen Spulenkörper umgebene Magnetspule sehr exakt innerhalb des Magnettofes positionieren. Durch die Anordnung des Spulenträgers im Magnettof bildet sich ein gleichmäßiger Spalt für eine einzubringende Vergussmasse aus, so dass diese gleichmäßig im Spalt verläuft und sich keine unerwünschten Hohlräume innerhalb des Vergussmaterials ausbilden können, seien es Materialanhäufungen oder Bereiche mit unzulässig dünner Wandstärke. Eine ungleichmäßig Verteilung der Vergussmasse im Ringspalt zwischen Elektromagneten und Magnettof beeinflusst die Wärmeableitung sehr ungünstig und ist deswegen tunlichst zu vermeiden.

[0008] Mit dem Einsatz dünnwandiger Spulenträger mit Wandstärken, die vorzugsweise unterhalb von 200 bis 300 μm liegen, wird das Auftreten von Kurzschlüssen zwischen Spulen und Magnettof verhindert.

[0009] In einer Ausführungsvariante des vorgeschlagenen, dünnwandigen Spulenträgers können an diesem röhrenförmige Ansätze angebracht sein, die ein leichteres Einsetzen von Kontaktfahnen gestatten. Ferner lässt sich durch den mittels des dünnwandigen Spulenträgers vorgehaltenen Platz zum Eingießen einer aushärtenden Vergussmasse nutzen.

[0010] Der Einsatz eines dünnwandigen Spulenträgers beugt bei der Handhabung seiner Bauteile auftretender - auch geringfügiger - Beschädigungen der Bauteile während der Montage vor, die einen erheblichen Effekt auf die spätere Funktionsfähigkeit einer zusammengebauten Elektromagnetspule haben können.

[0011] Die erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung gestattet ein Zusammenspiel von wohldefinierten, gleichmäßig verlaufenden Zwischenräumen zwischen Spule und Magnettof, wodurch das Vergießen/Einspritzen einer fließfähigen Masse begünstigt wird und hinsichtlich der Wärmeableitung optimierte Magneten zum Ergebnis hat.

Zeichnung

[0012] Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend detaillierter beschrieben:

Es zeigt:

Figur 1 ein an der den Kontaktdurchführungen gegenüberliegenden Seite offenen Spulenträger,

Figur 2 einen Spulenträger gemäß Figur 1 mit einem angeformten Bodenbereich,

Figur 3 einen Spulenträger mit geschlitzten Einführrohren zur Aufnahme der Kontaktfahnen und

5 Figur 4 eine perspektivische, teilweise aufgeschnittene Darstellung eines Magnettofes mit darin eingelassenem dünnwandigen Spulenträger.

10 Ausführungsvarianten

[0013] Figur 1 ist die Darstellung eines an der den Kontaktdurchführungen gegenüberliegenden Seite offen beschaffenen Spulenträgers zu entnehmen.

15 **[0014]** Der Spulenträger 1 gemäß der Darstellung in Figur 1 wird bevorzugt aus einem Hochleistungsthermoplasten bzw. einem duroplastischen Material mit $T_G \geq 120^\circ\text{C}$ gefertigt, wobei T_G die Glasübergangstemperatur bezeichnet, bei der der Übergang zur Plastifizierung beginnt. Dem verwendeten thermoplastischen Material, sei es ein Hochleistungsthermoplast oder ein duroplastisches Material sind zur Verbesserung des Wärmeleitverhaltens Mineralfüllstoffe beigemischt.

[0015] Der dünnwandige Spulenkörper 1 umfasst in seinem unteren Bereich einen Mantel 2, der in einem offenen Ende 4 ausläuft. Die Oberseite des Mantelbereichs des dünnwandigen Spulenträgers 1 wird durch ein ringförmiges Deckelelement 3 begrenzt. Mit Bezugszeichen 5 ist die Wandstärke des Mantelbereichs des dünnwandigen Spulenträgers 1 bezeichnet, welche vorzugsweise im Bereich zwischen 200 und 300 μm ausgebildet ist und besonders bevorzugt unterhalb dieses Bereiches liegt. Auf der dem offenen Ende 4 abgewandten Seite des ringförmigen Deckelabschnitts 3 des dünnwandigen Spulenträgers 1 sind voneinander beabstandet zwei röhrenförmige Kontaktdurchführungen 6 bzw. 7 angeformt. Die röhrenförmig konfigurierten Kontaktdurchführungen 6 bzw. 7 erstrecken sich parallel zur Achse 9 des dünnwandigen Spulenträgers 1 gemäß der Darstellung in Figur 1. Anstelle der in Figur 1 dargestellten, sich parallel zur Achse 9 erstreckenden Kontaktdurchführung 6 bzw. 7, kann deren Lage beliebig im Umkreis des Deckelabschnitts 3 liegen. In dieser Ausführungsvariante eines dünnwandigen Spulenträgers sind die röhrenförmig beschaffenen Kontaktdurchführungselemente in einer ersten Länge 8 ausgebildet. An ihrer Oberseite umfassen die röhrenförmig konfigurierten Kontaktdurchführungselemente 6 bzw. 7, die an die Ringfläche des ringförmigen Deckelabschnitts 3 des dünnwandigen Spulenträgers 1 angespritzt sein können, Stirnseiten 10. Von den Stirnseiten 10 der röhrenförmig konfigurierten Kontaktdurchführungselemente 6 bzw. 7 erstrecken sich axiale Schlitzungen 11, die parallel zur Achse 9 des dünnwandigen Spulenträgers 1 verlaufen. Die Schlitzungen 11 können sich sowohl über die gesamte erste Länge 8 der röhrenförmig ausgebildeten Kontaktdurchführungselemente 6 bzw. 7 erstrecken; daneben ist es auch möglich, die Schlitzungen 11 in den Mantelflächen der röhrenförmig konfigurierten

Kontaktführungselemente 6 bzw. 7 nur über einen Teilbereich von deren erster Länge 8 auszubilden.

[0016] Der Innendurchmesser der röhrenförmigen Kontaktführungselemente 6 bzw. 7 ist mit Bezugszeichen 12 bezeichnet und auf die Außenabmessungen von in Figur 1 nicht dargestellten Kontaktfahnen 32 (vgl. Darstellung in Figur 3) abgestimmt. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass der Innendurchmesser des dünnwandigen Spulenträgers mit Bezugszeichen 13 bezeichnet ist. Der Innendurchmesser 13 des dünnwandigen Spulenträgers ist auch - obwohl hier im Bereich des ringförmigen Deckelabschnitts 3 eingezeichnet - für den Innendurchmesser im Bereich des Mantelabschnitts 2 des dünnwandigen Spulenträgers 1 maßgebend.

[0017] Figur 2 zeigt einen Spulenträger gemäß der Darstellung in Figur 1, jedoch mit einem zusätzlich angeformten Bodenteil.

[0018] Die in Figur 2 angegebene weitere Ausführungsvariante des erfindungsgemäß vorgeschlagenen dünnwandigen Spulenträgers ist mit Bezugszeichen 20 gekennzeichnet. Die weitere Ausführungsvariante gemäß der Darstellung in Figur 2 unterscheidet sich von der ersten Ausführungsvariante gemäß der Darstellung in Figur 1 durch einen im unteren Bereich des dünnwandigen Spulenträgers 20 angeformten Bodenbereich 21. Der Abstand des ringförmigen Deckelabschnitts 3 in axiale Richtung vom an der Unterseite einer Außenmantelfläche 23 angeformten Bodenbereich 21 ist mit Bezugszeichen 22 bezeichnet.

[0019] Analog zur Darstellung in Figur 1 ist der Außenmantelflächenabschnitt 23 des dünnwandigen Spulenträgers 20 gemäß der Darstellung in Figur 2 in einem inneren Durchmesser 13 beschaffen.

[0020] An der Oberseite des ringförmig konfigurierten Deckelabschnitts 3 des dünnwandigen Spulenträgers 20 sind in analoger Weise zur ersten Ausführungsvariante in Figur 1 zwei sich parallel zur Achse 9 des dünnwandigen Spulenträgers 20 angeformte, erstreckende röhrenförmig ausgebildete Kontaktführungselemente 6 bzw. 7 ausgebildet. Diese umfassen ebenfalls eine parallel zur Achse des dünnwandigen Spulenträgers 20 verlaufende Längsschlitzung 11, die über die gesamte erste Länge 8 der Kontaktführungselemente 6 bzw. 7 ausgebildet sein kann. Die Längsschlitzung 11 in den Mantelflächen der röhrenförmig ausgebildeten Kontaktführungselemente 6 bzw. 7 kann aber auch derart ausgebildet sein, dass sie sich nur über einen Teilbereich der ersten Länge 8 der röhrenförmigen Kontaktführungselemente 6 bzw. 7 erstreckt.

[0021] Figur 3 zeigt einen dünnwandigen Spulenträger mit geschlitzten Kontaktführungselementen, in welchen eine Kontaktfahne aufgenommen ist.

[0022] Im Unterschied zur Darstellung der weiteren Ausführungsvariante gemäß Figur 2 sind die röhrenförmig konfigurierten Kontaktführungselemente 6 bzw. 7 in einer zur ersten Länge 8 unterschiedlichen Länge 31 bzw. einer weiteren Länge in axiale Richtung parallel zur Achse 9 des dünnwandigen Spulenträgers 30 ausgebil-

det. Jedes der röhrenförmig konfigurierten Kontaktführungselemente 6 bzw. 7 ist im wesentlichen mit einem kreisförmigen Querschnitt versehen, wobei in der Begrenzungswandung der Kontaktführungselemente 6 bzw. 7 eine parallel zur Achse 9 des dünnwandigen Spulenträgers 30 sich erstreckende Längsschlitzung 11 ausgebildet sein kann. Das erste Kontaktführungselement 6 umfasst einen Absatz 33. In den Hohlraum des ersten Kontaktführungselementes 6, welches an der Oberseite des ringförmigen Deckelabschnitts 3 des dünnwandigen Spulenträgers 30 angeformt ist, ist in der Darstellung gemäß Figur 3 eine Kontaktfahne 32 eingelassen. Der sich oberhalb des Absatzes 33 erstreckende halbkreisförmig konfigurierte Abschnitt der Mantelfläche des ersten röhrenförmig konfigurierten Kontaktführungselementes 6 dient als Führungsfläche 34 für die aufzunehmende Kontaktfahne 32.

[0023] Das an der Oberseite des ringförmigen Deckelabschnitts 3 ausgebildete zweite Kontaktführungselement 7 ist in einer zweiten axialen Länge 31 ausgebildet, wobei dessen Stirnseite 10 etwa in Höhe des Absatzes 33 des ersten Kontaktführungselementes 6 liegt. Auch das zweite Kontaktführungselement 7 ist an seiner Mantelfläche mit einer Längsschlitzung 11 versehen, die von der Stirnseite 10 abwärts in Richtung auf die Oberseite des ringförmigen Deckelabschnitts 3 des dünnwandigen Spulenträgers 30 gemäß der Darstellung in Figur 3 verläuft. Analog zu den in Figur 1 und 2 erläuterten Ausführungsvarianten des erfindungsgemäß vorgeschlagenen dünnwandigen Spulenträgers 1 bzw. 20 ist der Innendurchmesser 12 der Kontaktführungselemente 6 bzw. 7 an den Außendurchmesser der Kontaktbahnen 32 angepasst. Der Innendurchmesser 13 des dünnwandigen Spulenträgers 1, 20 bzw. 30 ist an die Einbaugeometrie in einen Magnettoopf 40 angepasst.

[0024] Die Wandstärke 5 des bevorzugt aus einem temperaturbeständigen Kunststoffmaterial, wie etwa Hochleistungsthermoplasten bzw. Duroplasten, versetzt mit Mineralfüllstoffen gefertigten dünnwandigen Spulenträger 1, 20 bzw. 30 liegt im Bereich zwischen 200 bis 300 μm , vorzugsweise darunter. Es stellen sich Fließweg/Wand-Verhältnisse $1/S \leq 100$ ein. Mit dem Fließweg/Wand-Verhältnis ist die relative Länge 1 im Verhältnis zur Breite s eines Zwischenraumes charakterisiert. Je größer dieses Verhältnis ist, desto schwieriger ist es, in einen derart dünnen und sich lang erstreckenden Raum eine Vergussmasse einzubringen, sei es Kunststoff, sei es ein anderes fließfähiges und später aushärtendes Material. Bei großen Fließweg/Wand-Verhältnissen ist es erforderlich, von außen starken Druck aufzubringen, um eine vollständige Füllung des durch ein Fließweg/Wand-Verhältnis ≤ 100 definierten Zwischenraum zu erreichen.

[0025] Durch das Anformen der röhrenförmig konfigurierten Kontaktführungselemente 6 bzw. 7 wird ein Einbauplatz für das Einführen der Kontaktfahnen 32, mit denen der Spulendraht der vom dünnwandigen Spulenträger 1, 20, 30 aufzunehmenden Magnetspule 41 elek-

trisch angeschlossen wird, vorgehalten. Der in den Ausführungsvarianten des dünnwandigen Spulenträgers gemäß der Darstellung in den Figuren 1 und 3 nicht dargestellte Spulendraht der Magnetspule kann mit einem Backlackdrahtüberzug versehen werden, welcher nach der Bewicklung des Spulenträgers 1, 20 bzw. 30 durch Beaufschlagung mit einem Stromstoß zur Erhöhung der Stabilität der Magnetspule gebacken werden kann. Nach Einbau einer solcherart präparierten Magnetspule in einen Magnettopf kann der dünnwandige Spulenträger 1, 20 bzw. 30 mit daran aufgenommener Magnetspule 41 in einen Magnettopf 40 eingelassen werden und präzise positioniert werden. Bei Spulen gemäß der Darstellung in Figur 2 hingegen ist eine Backlackdrahtüberziehung jedoch nicht unbedingt erforderlich.

[0026] Figur 4 zeigt die Darstellung eines teilweise aufgeschnittenen Magnettopfes mit darin aufgenommenem dünnwandigen Spulenträger.

[0027] Der dünnwandige Spulenträger 1, der in Figur 1 en Detail dargestellt ist, ist gemäß der Darstellung in Figur 4 eine Magnetspule 41 teilweise umschließend in einen Magnettopf 40 eingelassen. Die Mantelfläche 2 bzw. der Ringabschnitt 3 des dünnwandigen Spulenträgers 1 umschließen die Magnetspule 41 an ihrer Innenseite sowie im oberen Bereich zwischen der Außenseite der Magnetspule 41, die mittels eines Backlackdraht-Überzuges stabilisiert werden kann, und der Innenseite des Magnettopfes 40 ist ein Zwischenraum 42 ausgebildet. Ein weiterer Zwischenraum, bezeichnet mit Bezugszeichen 43 ist zwischen der Innenseite der Innenmantelfläche des dünnwandigen Spulenträgers 2 und der inneren Begrenzungswandung der Ringnut zur Aufnahme des Elektromagneten 41 und des dünnwandigen Spulenträgers 1 ausgebildet. In der teilweise geschnittenen Darstellung gemäß Figur 4 ist das erste Kontaktführungselement 6 mit Längsschnitt 11 erkennbar, welches eine Kontaktierungsmöglichkeit für die mit Bezugszeichen 32 gekennzeichneten Kontaktfahnen 32 bildet. Das erste Kontaktführungselement 6 bzw. das in Figur 4 durch dieses verdeckte zweite Kontaktführungselement stehen mit der hier nur schematisch angedeuteten Magnetspule 41 elektrisch leitend in Verbindung.

[0028] Durch den Einsatz eines dünnwandigen Spulenträgers 1, 20 bzw. 30, der aus einem temperaturbeständigen Material, vorzugsweise im Wege des Spritzgießverfahrens verarbeitbaren Kunststoff gefertigt ist, lassen sich sehr kleine Zwischenräume zwischen der Magnetspule 41 und der Innenseite eines Magnettopfes 40 erzielen. Die sich bei Einsatz eines dünnwandigen Spulenträgers 1, 20 bzw. 30 einstellenden Zwischenräume zwischen der Außenseite der Magnetspule 41 und der Innenseite des Magnettopfes 40 verlaufen gleichmäßig und gestatten ein gleichmäßiges Verfließen der in die Zwischenräume einzugießenden Vergussmasse. Ein Zwischenraum innen, Bezugszeichen 43, kann aufgrund der Toleranzen in den Abmessungen des Außendurchmessers eines Innenpols und des Innendurchmessers 13 der Spule entstehen. Es wird angestrebt, die Spule in

den Magnettopf 40 ohne großen Widerstand einzuführen, d. h. ohne Berührung der Wände, da sonst Beschädigungsgefahr der Spulendrähte besteht. Der Zwischenraum außen, Bezugszeichen 42, wird innerhalb der Toleranzen durch die Konstruktion vorgegeben. Über das Vergießen/Umspritzen, d. h. das Einbringen eines fließfähigen Materials in diesen Zwischenraum, besteht die Möglichkeit den Zwischenraum auszufüllen.

[0029] Im Zusammenspiel eines hinsichtlich der Wärmeableitfähigkeit optimierten Werkstoffes, wie zum Beispiel Thermoplasten bzw. Duroplasten unter Beimischung eines hohen Anteils an Mineralfüllstoffen und einem in einem gleichmäßig ausgebildeten Zwischenraum 42 zwischen der Außenseite der Magnetspule 41 und der Innenseite des Magnettopfes 40 einzugießenden Werkstoffes lässt sich eine optimale Wärmeableitung durch die Mantelfläche des Magnettopfes 40 erzielen, was die Standfestigkeit sehr kleiner Magnetspulen 41 erheblich verlängert.

Bezugszeichenliste

[0030]

- | | |
|----|---|
| 1 | Spulenträger |
| 2 | Mantel |
| 3 | ringförmiger Deckelabschnitt |
| 4 | offenes Ende |
| 5 | Wandstärke |
| 6 | erstes Kontaktführungselement |
| 7 | zweites Kontaktführungselement |
| 8 | erste Länge Kontaktführungselement |
| 9 | Achse Spulenträger |
| 10 | Stirnseite Kontaktführungselement |
| 11 | Längsschlitzung |
| 12 | Innendurchmesser Kontaktführungselement |
| 13 | Innendurchmesser Spulenträger |
| 20 | Spulenträger |
| 21 | angeformter Bodenbereich |
| 22 | Axialabstand Deckel-Boden |
| 23 | Außenmantelfläche |
| 30 | Spulenträger |
| 31 | zweite Länge Kontaktführungselement |
| 32 | eingeführte Kontaktfahne |
| 33 | Absatz |
| 34 | Halbkreis Kontur |
| 35 | Kontaktfahnenführungsfläche |
| 40 | Magnettopf |
| 41 | Magnetspule |
| 42 | Zwischenraum außen |
| 43 | Zwischenraum innen |

Patentansprüche

1. Magnetanordnung mit einer Magnetspule (41), die von einem Magnettopf (40) umgeben ist und bei der die Magnetspule (41) mit Kontaktfahnen (32) elektrisch leitend verbunden ist *und mit einem Spulenträger (1, 20, 30) mit daran angeformten, röhrenförmigen Kontaktführungselementen (6, 7)*, wobei ein Zwischenraum zwischen der Außenseite der Magnetspule und der Innenseite des Magnettopfes (40) ausgebildet ist, in welchen eine fließfähige Masse eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnetanordnung einen dünnwandigen Spulenträger (1, 20, 30) mit einem dünnwandigen Mantelbereich (2, 23) mit einer Wandstärke (5) von weniger als 300 µm aufweist, welcher von der Magnetspule (41) umgeben ist, *wobei der dünnwandige Spulenträger (1, 20, 30) aus einem mit mineralischen Füllstoffen versetzten temperaturbeständigen Kunststoffmaterial gefertigt ist.*
2. Magnetanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das temperaturbeständige Kunststoffmaterial ein Hochleistungsthermoplast mit $T_G \geq 120^\circ\text{C}$ ist.
3. Magnetanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das temperaturbeständige Kunststoffmaterial ein duroplastisches Material mit $T_G \geq 120^\circ\text{C}$ ist.
4. Magnetanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wandstärke (5) des dünnwandigen Mantelbereichs (2, 23) unterhalb von 200 µm liegt.
5. Magnetanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dünnwandige Spulenträger (1, 30) an dem den Kontaktführungselementen (6, 7) gegenüberliegenden Ende (4) offen ausgebildet ist.
6. Magnetanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der dünnwandige Spulenträger (20) an dem den Kontaktführungselementen (6, 7) gegenüberliegenden Ende ein angeformtes Bodenteil (21) umfasst.
7. Magnetanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktführungselemente (6, 7) an einem ringförmigen Deckelabschnitt (3) des dünnwandigen Spulenträgers (1, 20, 30) aufgenommen sind und sich parallel zur Achse (9) des dünnwandigen Spulenträgers (1, 20, 30) erstrecken.
8. Magnetanordnung gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktführungselemente (6, 7) eine Längsschlitzung (11) aufweisen, die von

ihrer oberen Stirnseite (10) bis zum ringförmigen Deckelabschnitt (3) des dünnwandigen Spulenträgers (1, 20, 30) verläuft.

9. Magnetanordnung gemäß Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kontaktführungselemente (6, 7) jeweils einen als halbkreisförmige Schale (34) ausgebildeten Führungsabschnitt (35) für die Kontaktfahnen (32) umfassen.
10. Magnetanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fließweg/Wand-Verhältnis des dünnwandigen Spulenträgers (1, 20, 30) ≤ 100 beträgt.
11. Magnetanordnung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Spulendraht der Magnetspule (41) mit einem Backlacküberzug versehen ist, mit welchem der Spulendraht der Magnetspule (41) zur Erhöhung der Stabilität der Spule verbackbar ist.

Claims

1. Magnet arrangement with a magnet coil (41), which is surrounded by a magnet pot (40) and in which the magnet coil (41) is connected in an electrically conducting manner to contact tabs (32), and with a coil carrier (1, 20, 30) with tubular contact guiding elements (6, 7) formed on it, an intermediate space being formed between the outer side of the magnet coil and the inner side of the magnet pot (40), into which space a flowable compound is introduced, **characterized in that** the magnet arrangement has a thin-walled coil carrier (1, 20, 30) with a thin-walled shell region (2, 23) with a wall thickness (5) of less than 300 µm, which is surrounded by the magnet coil (41), the thin-walled coil carrier (1, 20, 30) being produced from a temperature-resistant plastics material mixed with mineral fillers.
2. Magnet arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the temperature-resistant plastics material is an engineering thermoplastic with $T_G \geq 120^\circ\text{C}$.
3. Magnet arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the temperature-resistant plastics material is a thermosetting material with $T_G \geq 120^\circ\text{C}$.
4. Magnet arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the wall thickness (5) of the thin-walled shell region (2, 23) lies below 200 µm.
5. Magnet arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the thin-walled coil carrier (1, 30) is formed such that it is open at the end (4) opposite

from the contact guiding elements (6, 7).

6. Magnet arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the thin-walled coil carrier (20) comprises a formed-on bottom part (21) at the end opposite from the contact guiding elements (6, 7).
7. Magnet arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the contact guiding elements (6, 7) are accommodated on an annular cover portion (3) of the thin-walled coil carrier (1, 20, 30) and extend parallel to the axis (9) of the thin-walled coil carrier (1, 20, 30).
8. Magnet arrangement according to Claim 7, **characterized in that** the contact guiding elements (6, 7) have a longitudinal slit (11), which runs from its upper end face (10) to the annular cover portion (3) of the thin-walled coil carrier (1, 20, 30).
9. Magnet arrangement according to Claim 7, **characterized in that** the contact guiding elements (6, 7) respectively comprise a guiding portion (35) for contact tabs (32) that is formed as a semicircular dish (34).
10. Magnet arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the flow path/wall ratio of the thin-walled coil carrier (1, 20, 30) is ≤ 100 .
11. Magnet arrangement according to Claim 1, **characterized in that** the coil wire of the magnet coil (41) is provided with an enamel coating with which the coil wire of the magnet coil (41) can be baked to increase the stability of the coil.

Revendications

1. Dispositif d'aimant comportant une bobine magnétique (41) entourée par un pot magnétique (40) et dont la bobine magnétique (41) est reliée de manière électro-conductrice à des broches de contact (32) ainsi qu'à un support de bobine (1, 20, 30) sur lequel sont formés des éléments tubulaires de guidage de contact (6, 7), un intervalle étant réalisé entre le côté extérieur de la bobine magnétique et le côté intérieur du pot magnétique (40), intervalle dans lequel est introduite une masse susceptible de fluer, **caractérisé en ce que** le dispositif d'aimant comporte un support de bobine (1, 20, 30) à paroi mince ayant une zone enveloppe (2, 23) à paroi mince, d'une épaisseur de paroi (5) inférieure à 300 μm , entourée par la bobine magnétique (41), le support de bobine (1, 20, 30) à paroi mince étant fabriqué en une matière plastique munie de charges minérales, et résistant à la température.

2. Dispositif d'aimant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière plastique résistant à la température est une matière thermoplastique très performante avec $T_G \geq 120^\circ\text{C}$.
3. Dispositif d'aimant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la matière plastique résistant à la température est une matière thermodurcissable avec $T_G \geq 120^\circ\text{C}$.
4. Dispositif d'aimant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'épaisseur (5) de la paroi de la zone d'enveloppe (2, 23) à paroi mince est inférieure à 200 μm .
5. Dispositif d'aimant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le support de bobine (1, 30) à paroi mince est réalisé avec une extrémité (4) ouverte, du côté opposé aux éléments de guidage de contact (6, 7).
6. Dispositif d'aimant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le support de bobine (20) à paroi mince comprend une pièce de fond (21) formée à l'extrémité à l'opposé des éléments de guidage de contact (6, 7).
7. Dispositif d'aimant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les éléments de guidage de contact (6, 7) sont logés dans le segment de couvercle (3) de forme annulaire du support de bobine (1, 20, 30) à paroi mince et ces éléments s'étendent parallèlement à l'axe (9) du support de bobine (1, 20, 30) à paroi mince.
8. Dispositif d'aimant selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les éléments de guidage de contact (6, 7) ont une fente longitudinale (11) allant de la face frontale supérieure (10) jusqu'au segment de couvercle (3) de forme annulaire du support de bobine à paroi mince (1, 20, 30).
9. Dispositif d'aimant selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les éléments de guidage de contact (6, 7) comprennent chacun un segment de guidage (35) en forme de coquille en demi-cercle (34) pour les broches de contact (32).
10. Dispositif d'aimant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le rapport course de fluage/paroi du support de bobine à paroi mince (1, 20, 30) est ≤ 100 .
11. Dispositif d'aimant selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**

le fil de la bobine magnétique (41) est muni d'un revêtement de vernis, cuit au four, avec lequel le fil de la bobine magnétique (41) peut être cuit pour augmenter la solidité de la bobine.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

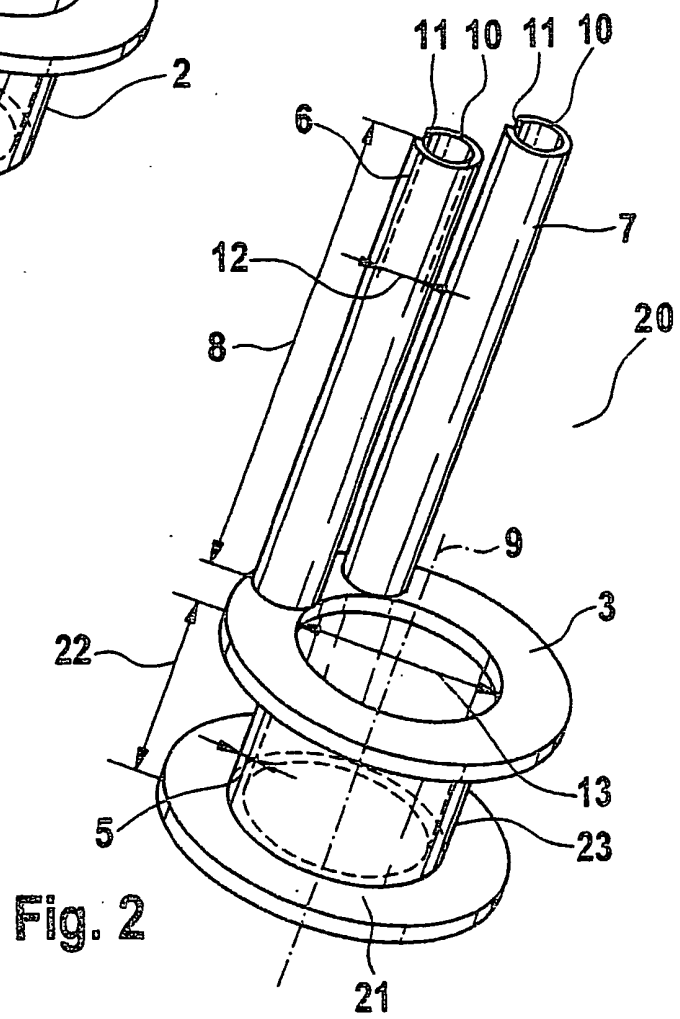
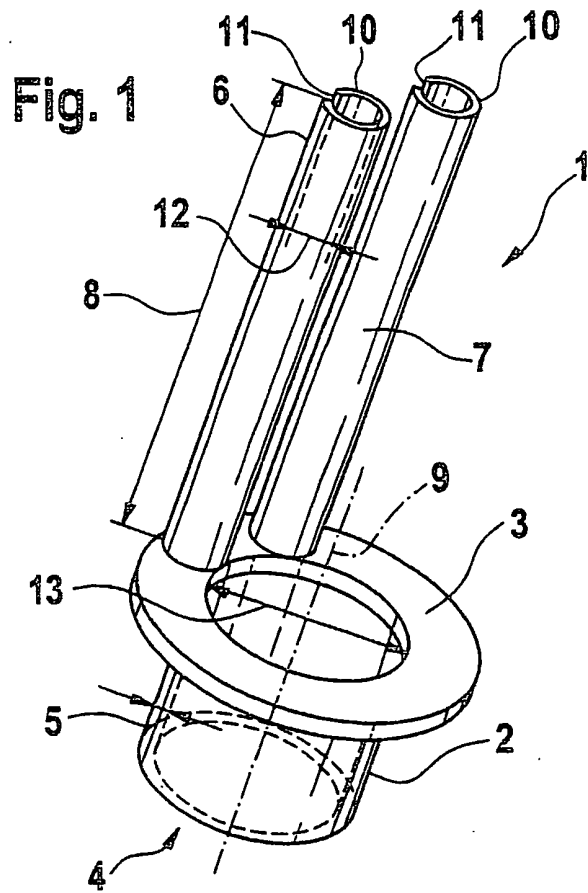


Fig. 3

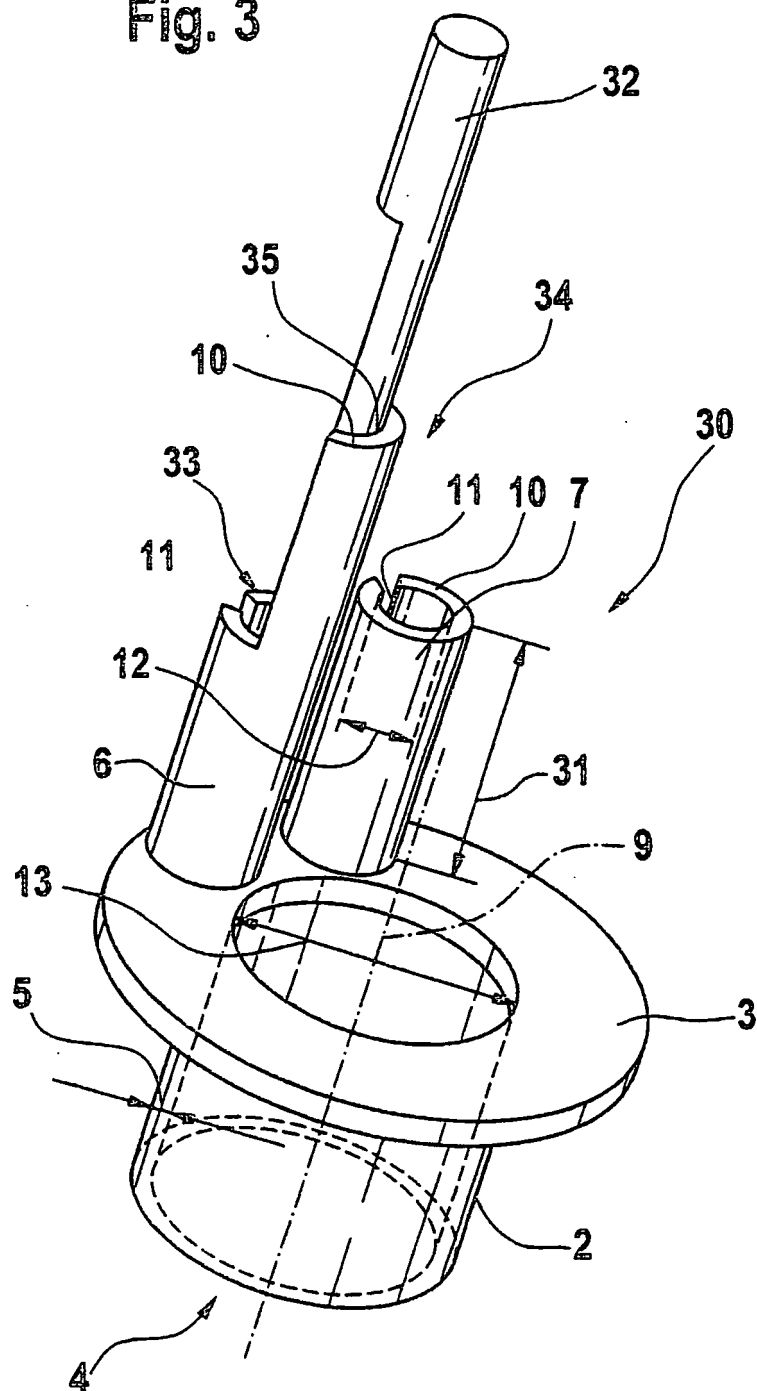
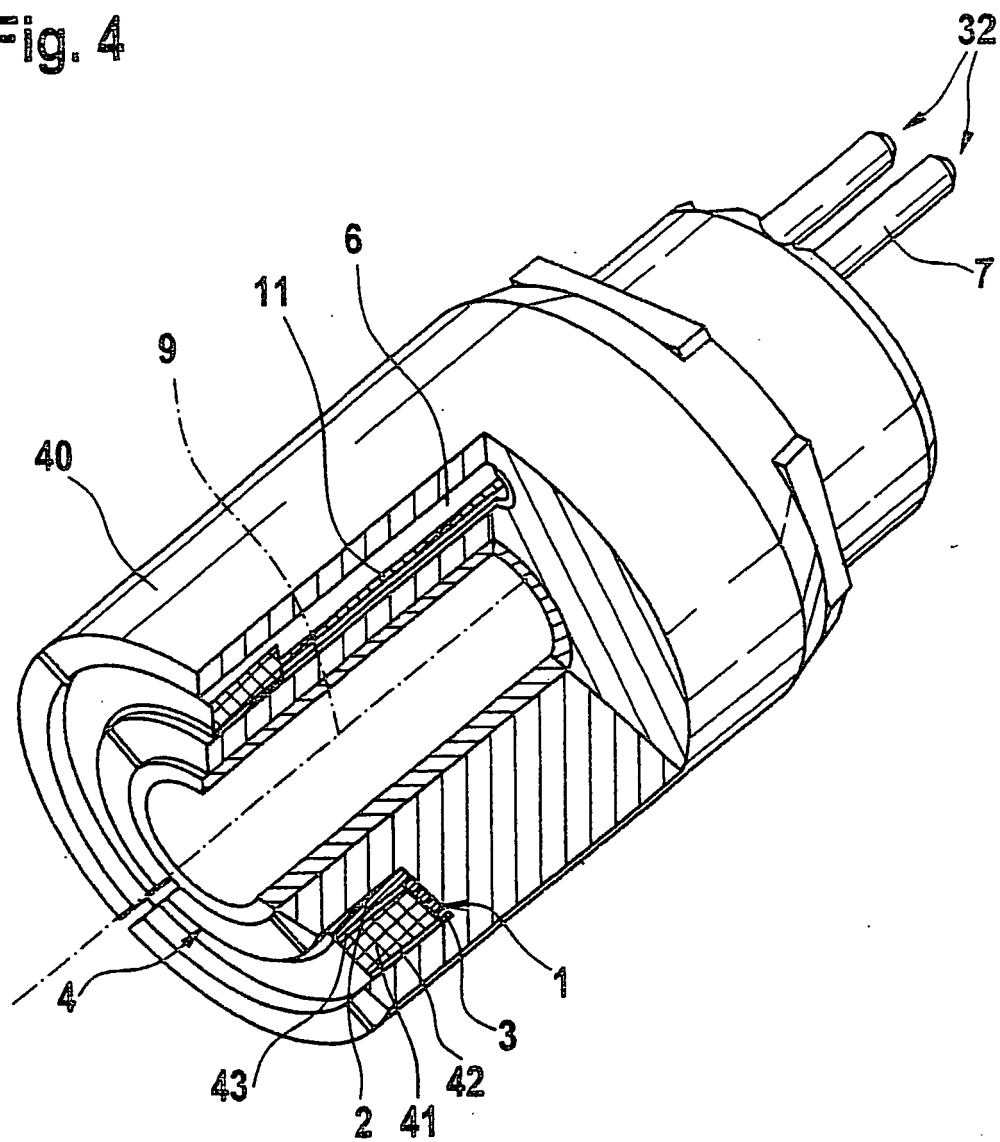


Fig. 4



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 19715234 A1 [0002]
- EP 0657642 A2 [0003]
- DE 19714812 A1 [0004]
- EP 0138408 A2 [0005]
- DE 19963781 A1 [0006]