



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

**EP 0 906 632 B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

**20.08.2003 Patentblatt 2003/34**

(21) Anmeldenummer: **98928122.5**

(22) Anmeldetag: **03.04.1998**

(51) Int Cl.7: **H01F 7/128**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/DE98/00942**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 98/045860 (15.10.1998 Gazette 1998/41)**

### **(54) MAGNETSPULE**

MAGNETIC COIL

BOBINE MAGNETIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

(30) Priorität: **10.04.1997 DE 19714812**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.04.1999 Patentblatt 1999/14**

(73) Patentinhaber:

- **ROBERT BOSCH GMBH**  
**70442 Stuttgart (DE)**
- **Helmut Hechinger GmbH & Co.**  
**Elektrotechnische Bauelemente**  
**78056 Villingen-Schwenningen (DE)**

(72) Erfinder:

- **JUST, Bernhard**  
**D-71394 Kernen (DE)**
- **METZGER, Martin**  
**D-72770 Reutlingen (DE)**
- **ECKERT, Andreas**  
**D-70191 Stuttgart (DE)**
- **DUTT, Andreas**  
**D-70469 Stuttgart (DE)**
- **HOSS, Karl**  
**D-78052 Villingen-Schwenningen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**WO-A-94/06136 DE-A- 4 339 948**  
**DE-A- 19 525 058**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung geht von einer Magnetspule nach der Gattung des Patentanspruchs 1 aus. Eine solche bekannte Spule findet Verwendung bei einer Verteilerkraftstoffeinspritzpumpe gemäß DE-A1-43 39 948. Die dort vorgesehene Magnetspule ist Teil eines Magnetventils einer Verteilerkraftstoffeinspritzpumpe und dabei im Betrieb dem Kraftstoff ausgesetzt. Die bekannte Magnetspule ist dabei auf einem Wicklungskörper aus Isolierstoff aufgebracht und nachträglich durch eine zusätzliche Kunststoffauflage geschlossen. Der Wicklungskörper aus Kunststoff weist Fortsätze aus Isolierstoff auf, innerhalb denen die Kontaktanschlüsse der Magnetspule geführt sind. Die somit von Isolierstoff umgebenen Bereiche der Kontaktanschlüsse sind durch die Öffnungen im Boden des Gehäuses hindurchgeführt und werden außen liegend durch Dichtungen an einer Verschlußplatte abgedichtet, die im übrigen den kraftstoffführenden Raum der Kraftstoffeinspritzpumpe nach außen abdichtet.

**[0002]** Bei der bekannten Magnetspule ist diese somit gebaut, d.h. es wird erst der Magnetspulenträger, dann die Wicklung und dann schließlich eine Abdeckung erstellt, mit dem die Magnetspule kraftstoffdicht verschlossen werden soll. Die gesamte Spule ist dabei innerhalb eines ringartigen Raumes des Gehäuses angeordnet, den der Stutzen zusammen mit der Umfangswand des topfförmigen Gehäuses bildet. Diesen Raum füllt die Magnetspule nur zum Teil aus und es sind Querverbindungen sowohl im Stutzen als auch in der Umfangswand des topfförmigen Gehäuses ausgebildet, die die Aufgabe haben, die Magnetspule intensiv mit Kraftstoff zu umspülen und somit einen Temperaturausgleich herbeizuführen. Dies hat den Nachteil, daß der Fertigungsaufwand für eine solche Magnetspule relativ groß ist insbesondere, da sie mehrteilig aufgebaut ist.

**[0003]** Aus der DE-A-195 25 058 als nächstkommen der Stand der Technik ist eine Magnetspule bekannt, die im Innern eines Gehäuses angeordnet ist, welches eine Umfangswand und einen Boden aufweist. Die Magnetspule ist durch Isolierstoff nach außen hin elektrisch isoliert und enthält zwei nach außen aus dem Gehäuse herausführende Kontaktabschlüsse, die auf einem Teil ihrer Länge von Isolierstoff umschlossen sind und die mit ihren von Isolierstoff umgebenden Bereichen durch Öffnungen im Boden des Gehäuses hindurchgeführt sind. Durch ein anschließendes Verfüllen des Gehäuses mit Kunststoff werden die Kontaktabschnitte im Durchtritt durch den Jochring stabilisiert und die Magnetspule in ihrer Stellung innerhalb des Gehäuses fixiert. Dabei kann es jedoch in unerwünschter Weise zu einem Versatz der Magnetspule im Gehäuse kommen.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, die Magnetspule innerhalb des Gehäuses exakt zu positionieren. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unter-

ansprüche.

**[0005]** Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, daß in einfacher Weise eine genaue Positionierung der Magnetspule innerhalb des topfförmig ausgebildeten Gehäuses verwirklicht wird und dabei in einfacher Weise ein hochdichter Abschluß der stromführenden Teile der Magnetspule nach außen erzielt wird. Dabei fügt sich die Magnetspule die Wände des umgebenden topfförmigen Gehäuses intensiv kontaktierend in diesem Gehäuse ein. Die Magnetspule ist darüberhinaus sicher in diesem Gehäuse fixiert und es ist eine exakte Zuordnung zu einem Magnetanker der Magnetspule erzielbar. Dabei werden die Öffnungen die erforderlich sind, um die Kontaktanschlüsse aus dem dem Kraftstoff ausgesetzten Raum nach außen zu führen, intensiv durch die Umspritzung der Magnetspule mit Isolierstoff ausgefüllt und abgedichtet. Zur Erzielung einer sicheren, genauen Positionierung der Magnetspule ist innerhalb des dieser umgebenden Isolierstoffes eine dritte Öffnung im topfförmigen Gehäuse vorgesehen, durch die ein Stützteil einführbar ist. Dieses dient zusammen mit den Kontaktanschlüssen der Magnetspule zur Lagefixierung. Auf diese Art und Weise ist es möglich während des Umspritzens der Magnetspule mit Isolierstoff die Position der Magnetspule exakt einzuhalten. Damit sind auch die elektrischen Werte und die Magnetkräfte, die auf einen Anker wirken, exakt einhaltbar. Dabei werden die Anordnung der dritten Öffnung, durch die ein stabförmiges Teil einführbar ist und die Lage der Kontaktanschlüsse so gewählt, daß eine stabile Dreipunktlagerung der Spule während des Spritzvorgangs ermöglicht wird.

**[0006]** Gemäß Patentanspruch 2 wird eine Meßstelle außerhalb des topfförmigen Teils geschaffen, die sicher gestellt, daß der innenliegende Bereich des topfförmigen Gehäuses mit der Umspritzung der Magnetspule vollständig ausgefüllt ist, und daß dann eine Entfernung des stabförmigen Teils noch während des Spritzvorganges möglich ist, so daß ein vollständiger Verschluß der dritten Öffnung und der Spule an dieser Stelle mit Isolierstoff erfolgt. Dieser Stutzen braucht bei einer Verwendung der Magnetspule in einem Anwendungsfall gemäß dem Stand der Technik keine Verbindung von kraftstoffführenden Räumen zu nicht kraftstoffführenden Räumen oder der Umgebung haben, so daß an diesem Stutzen dann auch keine Abdichtung erfolgen muß, wie bei den Kontaktanschlüssen, die eine solche Verbindung haben müssen.

**[0007]** Zur Herstellung einer Magnetspule in der vorgenannten Ausführungsform wird erfindungsgemäß ein Verfahren gemäß Patentanspruch 4 angegeben. Dadurch, daß im Bereich der dritten Öffnung während des Spritzvorganges kontinuierlich eine Druckmessung vorgenommen wird, die anzeigt, sobald Isolierstoff aus der dritten Öffnung austritt und in dem Bereich des Druckföhlers gelangt, ist gewährleistet, daß zu diesem Zeitpunkt die Umspritzung der Magnetspule in das Gehäuse auf der Innenseite kontaktierender Weise abgeschlossen ist. Die Lage der Magnetspule innerhalb des

Gehäuses kann sich somit nicht mehr verändern, so daß die Notwendigkeit der Lagefixierung durch das stabförmige Teil sich ab diesem Zeitpunkt erübrig, dieses also noch während des noch nicht abgeschlossenen Umspritzungsvorgangs aus dem topfförmigen Gehäuse seiner Umspritzung entfernt werden kann. Mit Entfernung dieses sich zurückziehenden stabförmigen Teils wird dann der Rest des Innenraums jenseits des Bodens des topfförmigen Gehäuses schlußendlich mit Isolierstoff ausgefüllt.

**[0008]** Eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens weist dementsprechend eine Aufnahme für das topfförmige Gehäuse mit exakter Lagefixierung auf, wobei auf der dem Innenraum des Gehäuses abgewandten Seite des Bodens zwei Räume gebildet werden, durch die die Kontaktanschlüsse hindurchgeführt werden und sich in der Spritzform in exakt vorgegebener Weise während des Spritzvorgangs abstützen können. Ferner ist zwischen dem Boden und der Spritzform noch ein dritter Raum vorgesehen, innerhalb dem durch eine Zuführöffnung in der Wand der Spritzform das stabförmige Teil zur Positionierung der Magnetspule einführbar ist und durch die dritte Öffnung im Boden des Gehäuses hindurchführbar ist. Innerhalb dieser drei Räume werden während des Spritzvorgangs die Kontaktanschlüsse umspritzt und auch der stabförmige Teil zunächst umspritzt. Am Ende des Einspritzvorgangs wird dann nach Zurückziehen des stabförmigen Teils dieser dritte Raum völlig ausgefüllt.

**[0009]** In vorteilhafter Weise wird die Magnetspule bei einer Verteilereinspritzpumpe gemäß Patentanspruch 6 eingesetzt. Bei der dort erforderlichen Abdichtung zwischen kraftstoffführenden Teilen der Kraftstoffeinspritzpumpe und kraftstofffreien Räumen ist zu berücksichtigen, daß, eine hundertprozentige Abdichtung der Öffnungen im Boden des topfförmigen Gehäuses durch die Kunststoffumspritzung nicht möglich ist, da auf Grund der unterschiedlichen Temperaturdehnungen von Isoliersatoff und Metall eine zunächst vorhandene dichte Haftung zwischen Kunststoff und metallischem Gehäuse zwar vorhanden ist, im Betrieb dann doch eine Ablösung erfährt. Aus diesem Grunde ist es erforderlich, daß die nach außen führenden Kontaktanschlüsse zusätzlich zu dem Bauteil hin abgedichtet werden, das ansonsten die kraftstoffführenden Räume der Verteilereinspritzpumpe verschließt. Dieses Bauteil weist dabei gemäß Patentanspruch 7 eine Aufnahme auf, die den an der dritten Öffnung des topfförmigen Gehäuses nach außen ragenden Isolierstoffverschlußteil ganz umschließt. Dadurch besteht an dieser Stelle keine Verbindung zwischen kraftstoffführenden Teilen und kraftstofffreien Teilen der Verteilereinspritzpumpe, so daß eine dritte Abdichtstelle hier entfällt. Würde hier der stabförmige Teil noch vorhanden sein, so müßte eine dritte Abdichtstelle geschaffen werden, da zwischen stabförmigen Teil und Kunststoffumspritzung möglicherweise ein kraftstoffführender Spalt entstehen könnte, der die Dichtigkeit der Spule gefährdet, oder weil andererseits ein

Durchtritt auch an dieser dritten Stelle durch das Bauteil bereitgestellt werden müßte, welcher Durchtritt dann wiederum extra abgedichtet werden müßte. Bei der engen, wenig Bauraum zur Verfügung stellenden Bauweise von Verteilereinspritzpumpen wird somit es ermöglicht eine kompakte Bauart ohne zusätzlichen Montageraum für Dichtungen zu erzielen.

#### Zeichnung

10

**[0010]** Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 die erfindungsgemäße Magnetspule im Schnitt mit einem während des Spritzvorgangs zurückziehenden stabförmigen Teil und Figur 2 die Verwendung der Magnetspule gemäß Figur 1 bei einer Verteilerkraftstoffeinspritzpumpe.

#### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

**[0011]** Figur 1 zeigt eine Magnetspule 1 im Schnitt, die eine Wicklung 2 aufweist, welche in einem Wicklungsträger 3 eingelegt ist. Dieser hat die Form eines Ringes mit u-förmigem Querschnitt derart, daß sich eine umfangsseitig nach außen öffnende Ringnut zur Aufnahme der Wicklung 2 bildet. An dem Wicklungsträger sind achsparallel zu seiner Mittelachse 4 zwei Aufnahmen für Kontaktanschlüsse 5 der Wicklung 2 vorgesehen, von denen hier im Schnitt nur einer dargestellt ist. Dieser Kontaktanschluß 5 hat Verbindung zu der Wicklung und dient der Stromzufuhr bzw. Stromabfuhr.

**[0012]** Die Magnetspule 1 ist innerhalb eines topfförmig ausgebildeten Gehäuses 6 angeordnet, das eine Umfangswand 7, einen Boden 8 und einen vom Boden ins innere des topfförmigen Gehäuses ragenden Stutzen 9 aufweist. Der Stutzen hat eine koaxial zur Mittelachse liegende Bohrung 10, in die ein Magnetanker ein taucht und die der Führung des Magnetflusses vom Magnetkern auf den Anker dient. Der Magnet ist somit als Tauchankermagnet ausgebildet.

**[0013]** Zwischen dem Stutzen 9 und der Umfangswand 7 wird eine Art Ringraum gebildet, innerhalb dem die Magnetspule angeordnet ist. Dabei ist der Wicklungsträger 3 mit einer Umspritzung 11 aus Isolierstoff versehen, derart, daß die Spule mit ihrem Wicklungskörper 2 vollständig von Isolierstoff umschlossen wird und dieser Isolierstoff die Umfangswand 7, die innere Bodenfläche und einen Teil des Stutzens kontaktiert.

**[0014]** Zur Durchführung der Kontaktanschlüsse durch den Boden 8 nach außen sind im Boden 8 zwei Öffnungen 12 vorgesehen, durch die ein den jeweiligen Kontaktanschluß 5 aufnehmender Stutzen 14 des Wicklungsträgers jeweils von Isolierstoff umgeben nach außen ragt. Außerhalb des Bodens 8 setzt sich die Isolierstoffumspritzung 11 fort unter Bildung eines zylindrischen Isolierstoffhalses 15, der einen Teil der Länge des jeweiligen Kontaktanschlusses 5 umschließt.

**[0015]** Zusätzlich ist im Boden 8 eine dritte Öffnung 17 vorgesehen, durch die ein ähnlich ausgebildeter Stutzen 18, wie der Stutzen 14 des Wicklungsträgers nach außen ragt und welcher Stutzen 18 im fertig hergestellten Zustand der Magnetspule ebenfalls von Isolierstoff 11 umschlossen ist. Dieser Isolierstoff setzt sich auch hier nach außen fort unter Bildung eines Isolierstoffstutzens 19. Die beiden erwähnten Kontaktanschlüsse und dieser Isolierstoffstutzen sind in Art einer Dreipunktlagerung etwa mit gleichen Abständen zueinander angeordnet. Das aus Metall, z.B. aus Stahl bestehende Gehäuse 6 ist in einen Stahlring 20 eingepreßt, der als weiteres konstruktives Teil für die Montage der Magnetspule bei ihrem späteren Verwendungszweck dient. Für die Erfindung hat dieser Ring zunächst keine Bedeutung.

**[0016]** Die Magnetspule mit ihrem Gehäuse gemäß Figur 1 ist in eine Spritzform 22 eingesetzt, die hier nur schematisch angedeutet ist. In dieser Spritzform sind entsprechende Ausnehmungen vorhanden, zur Aufnahme des topfförmigen Gehäuses und zur Bildung des Isolierstoffstutzens 19 und des Isolierstoffhalses 15 der Kontaktanschlüsse. In der Wand des Isolierstoffstutzens ist ein Druckfühler 27 angeordnet, der mit einer hier nicht gezeigten Steuereinrichtung verbunden ist. Weiterhin sind in der Spritzform Anordnungen 23 vorgesehen, die der Lagerung der Kontaktanschlüsse 5 in einer vorgesehenen exakten Zuordnung zur Lage des topfförmigen Gehäuses dienen. Diese Anordnungen 23 können als Sacklöcher ausgeführt sein, die zugleich einen Tiefenanschlag bilden oder es können dichte Durchgänge durch die Wand der Spritzform sein, in Anschluß von denen Anschläge zur Lagefixierung der Kontaktanschlüsse angeordnet sind. Die Querschritte der Durchgänge bzw. der Sachlöcher sind zur Bildung eines dichten Abschlusses dem Querschnitt der Kontaktanschlüsse angepaßt. Zusätzlich ist in der Spritzform 22 noch eine weitere Bohrung 24 vorgesehen, über die ein stabförmiges Teil 25 einführbar ist, so daß es bei noch nicht erfolgter Umspritzung mit Isolierstoff zur Anlage an den Stutzen 18 oder bei anderen Ausführungen zur Anlage an den Wicklungsträger 3 gelangt. Mit Hilfe dieses stabförmigen Teils 25 wird vor der Umspritzung die exakte Lage der Wicklung 2 mit Wicklungsträger 3 innerhalb des topfförmigen Gehäuses sichergestellt.

**[0017]** Von der Öffnungsseite des topfförmigen Teils wird für den Spritzvorgang ein hier nicht weiter gezeichneter Spritzkopf zugeführt, der die Form der Umspritzung 11 vorgibt, so wie sie im Endzustand in der Figur 1 gezeigt ist. Für den Spritzvorgang wird Isolierstoff eingebracht derart, daß der Isolierstoff die gegen Verschiebung gesicherte Magnetspule umfließt und danach zur Seite der Öffnungen 12 und 17 aus dem topfförmigen Gehäuse austritt zur weiteren Formung und Ausfüllung der sich anschließenden Räume zwischen topfförmigen Gehäuse 6 und Spritzform 22. Hier wird dann der den Isolierstoffhals bildende Raum und der den Isolierstoffstutzen 19 bildende Raum mit Kunststoff ausgefüllt. Dabei be-

findet sich zunächst der stabförmige Teil in seiner vorgesehenen Stellung, in der er die Magnetspule fixiert. Tritt der Kunststoff dann in den den Stutzen 19 bildenden Raum aus, so löst er am Druckfühler dann, wenn der Raum im wesentlichen mit Isolierstoff gefüllt ist, die Umspritzung der Magnetspule innerhalb des Gehäuses also abgeschlossen ist, ein Signal aus. Dies ist etwa dann der Fall, wenn der den Stutzen 19 bildende Raum bis zu 90% mit Isolierstoff und weiterhin auch die Öffnungen 12 und 17 und die sich daran anschließenden Räume innerhalb der Spritzform 22 mit Isolierstoff ausgefüllt sind. In diesem Moment wird über die Steuerung bei Abgabe dieses Drucksignals der stabförmige Teil 25 zurückgezogen, so daß in einem restlichen Spritzvorgang dann der den Isolierstoffstutzen 19 bildende Raum völlig und nur mit Isolierstoff ausgefüllt wird.

**[0018]** Auf diese Weise erhält man eine Magnetspule, die völlig kraftstoffdicht mit Isolierstoff umspritzt ist, wobei auch die Kontaktanschlüsse in einem aus dem topfförmigen Gehäuse bodenseitig hinausragenden Bereich mit Kunststoff umschlossen sind. Der zur exakten Lagefixierung dienende stabförmige Teil 25 wird dabei noch während des Spritzvorgangs ausgezogen, nach dem nach völliger Umschließung der Spule selbst der Spritzvorgang nahezu abgeschlossen ist. Dies wird exakt durch die Druckermittlung in dem den Stutzen 19 bildenden Raum reicht, wobei dann auch hier eine völlige Umschließung der Wicklung 2 mit Wicklungsträger 3 vorliegt.

**[0019]** Die hiermit hergestellte Magnetspule mit Wicklung innerhalb des topfförmigen Gehäuses findet besonders vorzugsweise Verwendung bei einer Verteilereinspritzpumpe, z.B. in der Art, wie sie in Figur 2 wiedergegeben ist. Magnetspulen, die auf diese Art und Weise hergestellt werden, können jedoch auch in vielfältig anderer Verwendungsform zum Einsatz kommen. Wesentlich ist dabei, daß die Wicklung der Magnetspule allseitig von Kunststoff umspritzt ist bis auf die notwendigerweise vorhandenen Austritte der Kontaktierungsanschlüsse 5. An diesen Anschlüssen können im Bereich der Kunststoffumschließung dieser Kontaktanschlüsse Abdichtungen vorgenommen werden, mit denen eine sicher flüssigkeitsdichte Trennung zwischen einem auf Seite des Bodens des topfförmigen Gehäuses liegenden Bereiches und einen auf Seite der Öffnung des topfförmigen Gehäuses liegenden Bereiches vorgenommen werden kann.

**[0020]** Besonders vorteilhaft läßt sich die Magnetspule bei einer Verteilereinspritzpumpe gemäß Figur 2 verwenden. Diese ist in Figur 2 in dem hier wesentlichen Teilbereich geschnitten. Dabei ist in einem Pumpengehäuse 29 der Kraftstoffeinspritzpumpe eine Buchse 30 eingesetzt, die wiederum in ihrem Inneren eine Führungsbohrung 31 aufweist, in der ein Verteiler 33 geführt ist. Dieser wird z.B. durch die Nockenwelle einer zugehörigen Brennkraftmaschine angetrieben. Er ist im Gehäuse 29 axial gegen Verschieben gesichert und weist einen Längskanal 34 auf, der auf der einen Seite mit

einem hier nicht weiter gezeigten Pumpenarbeitsraum verbunden ist und auf der anderen Seite in einen Druckraum 35 mündet, der Teil eines von einer Stirnseite 37 des Verteilers ausgehenden, blind endenden, zur Achse des Verteilers koaxial liegenden Kanals 38 ist. Der Druckraum wird dabei auf der einen Seite von einem Ventilsitz 39 begrenzt, der in eine weiterführende entlastungsseitige Teilbohrung 40 des Kanals 38 übergeht. Auf der anderen Seite des Druckraums 35 schließt sich eine koaxiale Führungsbohrung 42 an, die an der Stirnseite 37 des Verteilers austritt und ein mit dem Ventilsitz 39 zusammenwirkendes Ventilglied 46 aufnimmt.

**[0021]** Auf die Stirnseite 37 des Verteilers ist eine Magnetscheibe 43 aufgeschraubt, die eine schlüssellochartige Ausnehmung 44 hat. Durch diese ragt in einen engen, koaxial zur Achse des Verteilers liegenden Teil ein Hals 45 des Ventilglieds 46 des Magnetventils 47. Dieses ist mit seinem Magnetventilgehäuse 49 in eine Ausnehmung 41 des Pumpengehäuses 29 der Kraftstoffeinspritzpumpe eingesetzt und dort ortsfest fixiert. Das Magnetventilgehäuse 49 weist dabei einen Elektromagneten 50 mit der Magnetspule 1 auf, die innerhalb des einen Magnetkern bildenden topfförmigen Gehäuses 6 angeordnet ist, der die Form eines Ringtopfes hat mit einem mittleren Stutzen 9 als hülsenförmigen Magnetkern und der Umfangswand 7 als Magnetaußenumantel, zwischen dem und dem Stutzen die Magnetspule mit ihrer Wicklung 2 gelagert ist. Stirnseitig zum Verteiler hin wird der Magnetkern ergänzt durch die Magnetscheibe 43, die im Durchmesser auf den Innen-durchmesser des Magnetaußenumantels angepaßt ist und zu diesem nur einen schmalen radialen Luftspalt bildet. Dadurch wird ermöglicht, daß bei feststehendem Elektromagneten 50 sich die Magnetscheibe 43, die Teil des magnetischen Kreises ist, zusammen mit dem rotierenden Verteiler 33 drehen kann.

**[0022]** In die Bohrung 10 des Stutzens 9 taucht ein Magnetanker in Form eines Tauchankers 52 ein. Dieser ist an einem kopfartigen Ende 53 anschließend an dem Hals 45 des Ventilglieds 46 befestigt und betätigt bei Erregung der Magnetspule das Ventilglied in Schließrichtung auf seinen Sitz 39 hin. In Öffnungsrichtung wirkt auf das Ventilglied eine Druckfeder 55, die sich in der Teilbohrung 40 abstützt. Der Anker kann auch einstükkig zugleich das kopfartige Ende 53 des Ventilglieds 46 bilden.

**[0023]** Der Hub des Ventilglieds wird durch die Anlage einer Schulter 56 des Ventilglieds an der Magnetscheibe begrenzt. Die Schulter wird durch den Übergang des in der Führungsbohrung 42 gleitenden Teils des Ventschlüßglieds 46 zum Hals 45 gebildet.

**[0024]** Über die Führungsbohrung 42 kann im Betrieb des Einspritzpumpe Kraftstoff in den stirnseitig angrenzenden Raum 59 austreten und so in Kontakt mit der Magnetspule kommen und er könnte auch über die Ausnehmung 41 aus der Verteilereinspritzpumpe austreten. Diese wird deshalb durch ein Verschlußteil 60, das zugleich der Abdichtung des Elektromagneten 50 in der

Ausnehmung 41 dient, verschlossen. Das Verschlußteil hat dazu eine Umfangsnut 61, in die eine mit der Wand der Ausnehmung 41 zusammenwirkende Dichtung 62 eingelegt ist und liegt mit ihrem mittleren Teil auf dem

5 topfförmigen Gehäuse 6 auf, so daß die Bohrung 10 von diesem Teil verschlossen ist. Das Verschlußteil 60 hat zwei Durchtrittsöffnungen 64, durch die die Kontaktanschlüsse 5 der Magnetspule hindurchgeführt werden, die dann außerhalb mit der Stromquelle verbunden werden. Mit der Wand dieser Durchtrittsöffnungen 64 wirken Dichtringe 65 zusammen, die andererseits an den Isolierstoffhälften 15 der Kontaktanschlüsse 5 dicht anliegen und so auch an dieser Stelle einen Kraftstoffdurchtritt nach außen verhindern. Zur Aufnahme des  
10 Isolierstoffstutzens 19 weist das Verschlußteil 60 eine nach außen verschlossene Ausnehmung 66 auf. An dieser Stelle wird somit keine Abdichtung benötigt, was aufgrund der besonderen Ausgestaltung und Herstellung der Magnetspule 1 in ihrem Gehäuse 6 ermöglicht  
15 wird.

**[0025]** Es wird auf diese Weise eine leicht und sicher unter Einhaltung aller erforderlichen engen Toleranzen herstellbare und leicht montierbare Magnetventilausführung mit einer sicher vor Eindringen von Flüssigkeit  
20 wie Kraftstoff zur Wicklung geschützten Magnetspule erreicht, die einem dichten Verschluß des Magnetventils gegen Austritt von Kraftstoff nach außen im Anwendungsfall bei einer Verteilereinspritzpumpe aber auch bei anderen vergleichbaren Anwendungsfällen gewährleistet.

### Patentansprüche

- 35 1. Magnetspule (1), die im Innern eines Gehäuses (6) angeordnet ist, das eine Umfangswand (7) und einen Boden (8) aufweist und die Spule (1) durch Isolierstoff (11) nach außen hin elektrisch isoliert ist und zwei nach außen aus dem Gehäuse herausführende Kontaktanschlüsse (5) aufweist, die auf einen Teil ihrer Länge von Isolierstoff (11, 15) umschlossen sind und die mit ihren von Isolierstoff umgebenen Bereichen durch Öffnungen (12) im Boden (8) des Gehäuses (6) hindurchführen und außerhalb des Gehäuses ihren elektrischen Anschluß haben und die Isolierung der Magnetspule (1) und der Kontaktanschlüsse (5) mit Isolierstoff (11) durch eine allseitige Umspritzung gebildet ist, die zugleich an die Innenwände des Gehäuses angespritzt ist und die Öffnungen (12) im Boden (8) völlig ausfüllt und verschließt und die Spule innerhalb des Gehäuses (6) in einer vorgegebenen Stellung positioniert ist und vom Boden (8) aus ein der Magnetflußführung zu einem Magnetanker (52) dienender Stutzen (9) absteht und zentrisch ins Innere der ringförmig ausgebildeten Magnetspule (1) ragt,  
40 **dadurch gekennzeichnet, daß** der Boden (8) eine dritte Öffnung (17) aufweist, durch die ein stabför-  
45
- 50
- 55

- miges Teil (25) von außen ins Innere des Gehäuses (6) einföhrbar ist, durch das in Verbindung mit den sich an Anschlägen abstützenden Kontaktanschlüssen (5) die Magnetspule (1) während eines Spritzvorganges in einer vorgesehenen Lage innerhalb des Gehäuses (6) mit Abstand von den angrenzenden Gehäusewänden stabil gehalten ist, das stabförmige Teil (25) nach Abschluß des Spritzvorgangs entferbar ist und die dritte Öffnung (17) nach Abschluß des Spritzvorgangs mit Isolierstoff (11) ausfüllbar und verschließbar ist.
2. Magnetspule nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die die Kontaktanschlüsse (5) und das stabförmige Teil (25) aufnehmenden Öffnungen (12, 17) so angeordnet sind, daß das stabförmige Teil (25) und die Kontaktanschlüsse (5) zusammen eine stabile Dreipunktierung ergeben.
3. Magnetspule nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** auf der Außenseite des Bodens (8) die dritte Öffnung (17) durch einen vom Boden abstehenden Isolierstoffstutzen (19) verschlossen ist, durch den während des Spritzvorganges eine Druckmessung durchführbar ist.
4. Verfahren zur Herstellung einer Magnetspule nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse (6) in einer Spritzform (22) fixiert wird, das stabförmige Teil (25) durch die Wand der Spritzform (22) und die dritte Öffnung (17) im Boden (8) des Gehäuses (6) in dessen Innenraum eingeführt wird, die Magnetspule (1) in die durch Anlage der Kontaktanschlüsse (5) an Anschlägen und das fixierete stabförmige Teil (25) vorbestimmte Position innerhalb des Gehäuses (6) gebracht wird, die verbleibende Öffnung des topförmigen Gehäuses (6) durch einen die Spule mit Abstand umschließenden Spritzkopf verschlossen wird und die Einspritzung von Isolierstoff vorgenommen wird, wobei der Zeitpunkt des Entfernen des stabförmigen Teils (25) während des Spritzvorganges dann erfolgt, wenn durch einen Druckfühler (27) in der Wand der Spritzform (22), vorzugsweise am Ausgang der dritten Öffnung (17), der Austritt von Isolierstoff an dieser Öffnung (17) durch ein durch den Isolierstoffzufluß ausgelöstes Drucksignal angezeigt wird und derart, daß der durch den noch nicht abgeschlossenen Spritzvorgang nachströmende Isolierstoff im Verlauf des Entfernens des stabförmigen Teils die dritte Öffnung (17) völlig verschließt.
5. Vorrichtung zum Umspritzen der Spule nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Spritzform (22) vorgesehen ist, die eine Aufnahme zur exakten Lagefixierung des topförmigen Gehäuses (6) aufweist und auf der dem Innenraum des Gehäuses abgewandten Seite des Bodens (8) des Gehäuses (6) mit diesem zusammen zwei Räume bildet, durch die die Kontaktanschlüsse (5) hindurchführen und in denen die Kontaktanschlüsse beim Spritzvorgang ihre teilweisen Umspritzung (15) erhalten und ferner die Spritzform mit dem Boden (8) eine dritten Raum bildet, innerhalb dem durch eine Zuführöffnung (24) in der Wand der Spritzform (22) das stabförmige Teil (25) zur Positionierung der Magnetspule (1) einföhrbar und durch die dritte Öffnung (17) im Boden des Gehäuses hindurchführbar ist.
6. Magnetspule nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Magnetspule (1) bei einem in eine Verteilereinspritzpumpe eingesetztem Magnetventil (47) verwendet wird, welche Verteilereinspritzpumpe einen rotierend angetriebenen Verteiler (33) aufweist, der eine stirnseitige Bohrung (42) hat, in der zur Steuerung von Kraftstoffflüssen ein Ventilglied (46) geführt wird, das mit einem Anker (52) des Magnetventils (47) verbunden ist, der in dem Stutzen (9) des Gehäuses (6) der Magnetspule (1) geführt wird, wobei die Magnetspule (1) in einer Ausnehmung (41) im Gehäuse (29) der Verteilereinspritzpumpe eingespannt ist und von einem Bauteil (60) abgedeckt wird, das dicht in das Gehäuse (29) der Verteilereinspritzpumpe eingesetzt ist und dort einen sich stirnseitig an den Verteiler (33) anschließenden kraftstoffführenden Raum (59) der Verteilereinspritzpumpe verschließt, wobei das Bauteil (60) zwei Durchtrittsöffnungen (64) aufweist, durch die der von Isolierstoff umgebene Bereich (15) der Kontaktanschlüsse (5) hindurchragt und dort mit je einer Dichtung (65) zwischen diesem und der Durchtrittsöffnung (64) den kraftstoffführenden Raum (59) nach außen abgedichtet.
7. Magnetspule nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Bauteil (60) ein Sackloch (66) aufweist, das zur Aufnahme eines vom Boden (8) des Gehäuses (6) der Magnetspule (1) an dessen dritter Öffnung (17) abstehenden Isolierstoffverschußteils (19) dient.

### Claims

1. Magnetic coil (1), which is arranged in the interior of a housing (6) which has a circumferential wall (7) and a base (8), and the coil (1) is electrically insulated outwards by insulating material (11) and has two contact terminals (5) which lead out of the housing to the outside, are enclosed over part of their length by insulating material (11, 15) and lead with their regions surrounded by insulating material through openings (12) in the base (8) of the housing

- (6) and have their electrical connection outside the housing, and the insulation of the magnetic coil (1) and of the contact terminals (5) with insulating material (11) is formed by an all-round encapsulation, which at the same time is moulded onto the inner walls of the housing and completely fills and closes the openings (12) in the base (8), and the coil is positioned within the housing (6) in a predetermined position, and a stub (9), serving for guiding the magnetic flux to a magnetic armature (52), projects from the base (8) and protrudes centrally into the interior of the magnetic coil (1) of an annular form, **characterized in that** the base (8) has a third opening (17), through which a rod-shaped part (25) can be inserted from the outside into the interior of the housing (6), by which part, together with the contact terminals (5) supporting themselves on stops, the magnetic coil (1) is kept stable in a predetermined position within the housing (6), at a distance from the adjacent housing walls, during an injection-moulding operation, the rod-shaped part (25) can be removed after completion of the injection-moulding operation and the third opening (17) can be filled and closed with insulating material (11) after completion of the injection-moulding operation.
2. Magnetic coil according to Claim 1, **characterized in that** the openings (12, 17) receiving the contact terminals (5) and the rod-shaped part (25) are arranged in such a way that the rod-shaped part (25) and the contact terminals (5) together produce a stable three-point bearing.
3. Magnetic coil according to Claim 2, **characterized in that**, on the outer side of the base (8), the third opening (17) is closed by a stub of insulating material (19), which projects from the base and through which a pressure measurement can be carried out during the injection-moulding operation.
4. Method for producing a magnetic coil according to one of the preceding claims, **characterized in that** the housing (6) is fixed in an injection mould (22), the rod-shaped part (25) is inserted through the wall of the injection mould (22) and the third opening (17) in the base (8) of the housing (6) into the inner space of the latter, the magnetic coil (1) is brought into the position within the housing (6) predetermined by the contact terminals (5) bearing against stops and by the fixed rod-shaped part (25), the remaining opening of the pot-shaped housing (6) is closed by an injection head enclosing the coil with a spacing, and the injection of insulating material is performed, the point in time at which the rod-shaped part (25) is removed during the injection-moulding operation being when a pressure sensor (27) in the wall of the injection mould (22), preferably at the outlet of the third opening (17), indicates the emergence of in-
- 5 sulating material at this opening (17) by a pressure signal triggered by the insulating material inflow, and in such a way that the insulating material flowing after as a result of the not yet completed injection-moulding operation completely closes the third opening (17) as the rod-shaped part is being removed.
- 10 5. Device for encapsulating the coil according to Claim 4, **characterized in that** an injection mould (22) is provided, which has a receptacle for the exact positional fixing of the pot-shaped housing (6) and forms, on the side of the base (8) of the housing (6) facing away from the interior space of the housing, together with the said base, two spaces through which the contact terminals (5) lead and in which the contact terminals receive their partial encapsulation (15) during the injection-moulding operation and, furthermore, the injection mould forms with the base (8) a third space, within which, for positioning the magnetic coil (1), the rod-shaped part (25) can be inserted through a feed opening (24) in the wall of the injection mould (22) and can be led through the third opening (17) in the base of the housing.
- 15 20 25 6. Magnetic coil according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the magnetic coil (1) is used in the case of a solenoid valve (47) fitted into a distributor injection pump, which distributor injection pump has a rotatably driven distributor (33), which has an end bore (42), in which a valve element (46) is guided for controlling fuel flows and is connected to an armature (52) of the solenoid valve (47), which is guided in the stub (9) of the housing (6) of the magnetic coil (1), the magnetic coil (1) being restrained in a recess (41) in the housing (29) of the distributor injection pump and covered by a component (60) which is tightly fitted into the housing (29) of the distributor injection pump, where it closes a fuel-conducting space (59) of the distributor injection pump adjoining the distributor (33) end on, the component (60) having two through-openings (64), through which the region (15) of the contact terminals (5) surrounded by insulating material protrudes and where it seals off the fuel-conducting space (59) outwards by a respective seal (65) between the said region and the through-opening (64).
- 30 35 40 45 50 55 7. Magnetic coil according to Claim 6, **characterized in that** the component (60) has a blind hole (66), which serves for receiving a closure part (19) of insulating material projecting from the base (8) of the housing (6) of the magnetic coil (1) at the third opening (17) of the said base.

**Revendications**

1. Bobine magnétique (1) placée dans un boîtier (6) ayant une paroi périphérique (7) et un fond (8), la bobine (1) étant isolée électriquement vers l'extérieur par une matière isolante (11) et elle comporte deux branchements (5) sortant du boîtier, ces branchements étant enrobés de matière isolante (11, 15) sur une partie de leur longueur et les zones entourées de matière isolante passent par des orifices (12) du fond (8) du boîtier (6) et leur branchement électrique se fait à l'extérieur du boîtier, l'isolation de la bobine magnétique (1) et des branchements de contact (5) étant formée avec la matière isolante (11) par un crrobage de tous côtés qui est injecté en même temps contre les parois intérieures du boîtier et remplit complètement les ouvertures (12) du fond (8) et les ferme en plaçant la bobine dans le boîtier (6) dans une position prédéterminée, et partant du fond (8), un embout (8), servant au guidage du flux magnétique vers l'induit (52), est en saillie et pénètre en position centrale à l'intérieur de la bobine électromagnétique (1) de forme annulaire, **caractérisée en ce que**  
le fond (8) présente une troisième ouverture (17) à travers laquelle une pièce (25) en forme de tige s'introduit à l'intérieur du boîtier (6), cette pièce, en liaison avec les branchements de contact (5), s'appuyant sur des butées, maintient de manière solide la bobine magnétique (1) pendant une opération d'injection dans une position prédéterminée à l'intérieur du boîtier (6) à distance des parois voisines du boîtier, et après l'opération d'injection, cette pièce (25) en forme de tige s'enlève et à la fin de l'injection la troisième ouverture (17) est remplie et fermée avec de la matière isolante (11).
2. Bobine magnétique selon la revendication 1, **caractérisée en ce que**  
les ouvertures (12, 17) recevant les branchements de contact (5) et la pièce (25) en forme de tige sont disposées pour que cette pièce en forme de tige (25) et les branchements de contact (5) constituent un appui en trois points stable.
3. Bobine magnétique selon la revendication 2, **caractérisée en ce que**  
sur le côté extérieur du fond (8), la troisième ouverture (17) est fermée par un embout isolant (19) en saillie par rapport au fond, et qui permet d'effectuer une mesure de pression pendant l'opération d'injection.
4. Procédé de fabrication d'une bobine magnétique selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**  
on bloque le boîtier (6) dans un moule d'injection (22),

5 on introduit la pièce (25) en forme de tige à travers la paroi du moule d'injection (22) et la troisième ouverture (17) du fond (8) du boîtier (6) jusque dans le volume intérieur du boîtier,  
10 on met la bobine magnétique (1) à l'intérieur du boîtier (6) dans la position prédéterminée par la venue en appui des branchements de contact (5) contre les butées et la pièce en forme de tige (25), fixée, on ferme l'ouverture restante du boîtier (6) en forme de pot par une tête d'injection entourant la bobine en laissant un intervalle et on effectue l'injection de la matière isolante,  
15 l'instant de l'enlèvement de la pièce en forme de tige (25) pendant l'opération d'injection correspond au moment où un capteur de pression (27) prévu dans la paroi du moule d'injection (22), de préférence à la sortie de la troisième ouverture (17), indique que de la matière isolante sort de cette ouverture (17) par un signal déclenché par l'arrivée de matière isolante et de façon que la matière isolante qui continue d'arriver pendant l'opération d'injection non encore terminée, remplisse complètement la troisième ouverture (17) au cours de l'enlèvement de la pièce en forme de tige.  
20  
25

5. Dispositif pour injecter autour de la bobine selon la revendication 4, **caractérisé par**  
un moule d'injection (22) comportant un logement pour bloquer exactement la position du boîtier en forme de pot (6) et sur le côté du fond (8) du boîtier (6) à l'opposé de la cavité du boîtier, ce logement forme avec le boîtier, deux volumes traversés par les branchements de contact (5) et dans lesquels les branchements de contact sont en partie enrobés par injection (15) au cours de l'opération d'injection et en outre le moule d'injection forme avec le fond (8) un troisième volume qui reçoit par un orifice d'alimentation (24) réalisé dans la paroi du moule d'injection (22), la pièce (25) en forme de tige pour positionner la bobine magnétique (1), cette tige étant introduite à travers la troisième ouverture (17) du fond du boîtier.  
30  
35  
40
- 45 6. Bobine magnétique selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que**  
la bobine électromagnétique (1) est appliquée à une soupape électromagnétique (47) d'une pompe d'injection, distributrice, cette pompe d'injection distributrice ayant un distributeur (33) entraîné en rotation, qui comporte un perçage (42) dans sa face frontale pour guider un organe formant soupape (46) commandant les débits de carburant, cet organe étant relié à un induit (52) de la soupape électromagnétique (47), cet induit étant guidé dans l'embout (9) du boîtier (6) de la bobine magnétique (1),  
50  
55

la bobine magnétique (1) étant serrée dans une cavité (41) du boîtier (29) de la pompe d'injection distributrice en étant couverte par une pièce (60) placée de manière étanche dans le boîtier (29) de la pompe pour fermer un volume (59) de la pompe d'injection, distributrice, volume servant au passage du carburant et réuni à la face frontale du distributeur (33),

la pièce (60) comportant deux orifices de passage (64) traversés par la zone (15) des branchements de contact (9) entourés de matière isolante en étant rendus étanches par un joint respectif (65) entre le branchement et l'orifice de passage (64) pour rendre étanche le volume (59) servant au passage du carburant.

5

10

15

7. Bobine magnétique selon la revendication 6,  
**caractérisée en ce que**

la pièce (60) comporte un perçage borgne (66) pour recevoir une pièce de fermeture (19) en matière isolante dépassant du fond (8) du boîtier (6) de la bobine magnétique (1) au niveau de son troisième orifice (17).

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

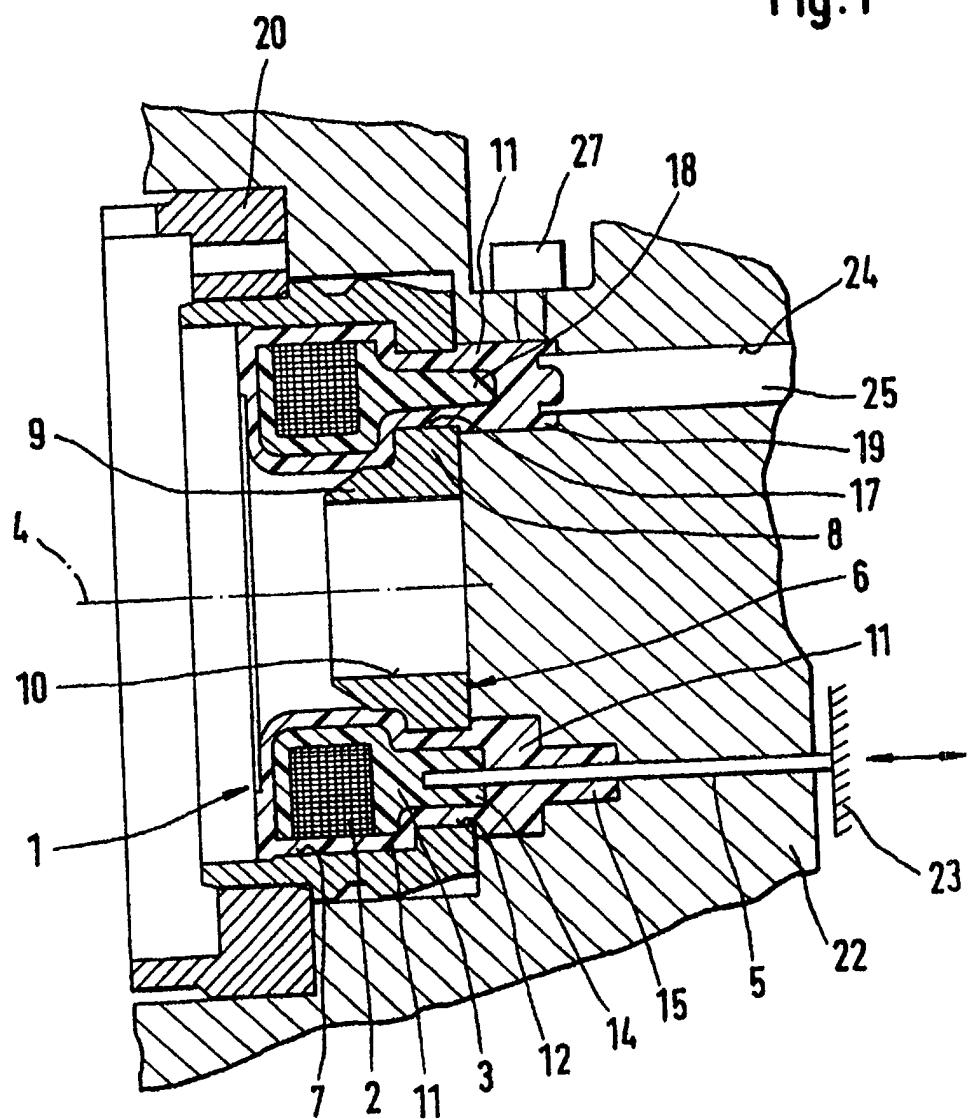


Fig.2

