

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 068 441 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

01.09.2004 Patentblatt 2004/36

(51) Int Cl.7: **F02M 51/06**, F02M 61/16

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/DE1999/003391

(21) Anmeldenummer: **99960808.6**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

(22) Anmeldetag: **22.10.1999**

WO 2000/039448 (06.07.2000 Gazette 2000/27)

(54) **ELEKTROMAGNETISCH BETÄTIGBARES VENTIL UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES MAGNETMANTELS FÜR EIN VENTIL**

ELECTROMAGNETIC ACTUATING VALVE AND METHOD FOR PRODUCING A MAGNETIC CASING FOR A VALVE

VANNE A COMMANDE ELECTROMAGNETIQUE ET PROCEDE DE FABRICATION D'UNE ENVELOPPE MAGNETIQUE POUR VANNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

DE FR GB IT

(30) Priorität: **29.12.1998 DE 19860631**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

17.01.2001 Patentblatt 2001/03

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**

70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:

- **NOLLER, Klaus**
D-71570 Oppenweiler (DE)
- **HANFT, Werner**
D-96103 Hallstadt (DE)
- **STIER, Hubert**
D-71679 Asperg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

DE-A- 3 825 135 **US-A- 4 800 912**
US-A- 5 190 223 **US-A- 5 544 816**

EP 1 068 441 B1

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

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung geht aus von einem elektromagnetisch betätigbaren Ventil nach der Gattung des Anspruchs 1 sowie von einem Verfahren zur Herstellung eines Magnetmantels für ein Ventil nach der Gattung des Anspruchs 8.

[0002] Bekannt sind bereits elektromagnetisch betätigbare Ventile, die eine Betätigungseinrichtung aufweisen, die zumindest eine Magnetspule, einen Magnetanker zum Öffnen und Schließen des Ventils und ein äußeres, den magnetischen Fluss leitendes Leitelement, wie z.B. ein Magnetgehäuse bzw. einen Magnetmantel oder Leitbügel umfaßt.

[0003] Üblicherweise werden derartige Magnetgehäuse durch spanendes Oberflächenabtragen hergestellt, wobei Drehen, Fräsen, Bohren und Feinbearbeitungsschritte die bekannten Verfahren zur Herstellung eines Magnetgehäuses sind.

[0004] Des weiteren ist aus der DE-OS 40 03 229 oder der US-PS 5,544,816 bekannt, Magnetmäntel für elektromagnetisch betätigbare Ventile auch mittels Tiefziehen herzustellen. Die Magnetmäntel sehen dabei so aus, dass sie an einem axialen Ende eine weite Öffnung besitzen, um eine Magnetspule axial einführen zu können. Zum Schließen des Magnetkreises im Bereich der weiten Öffnung sind zusätzliche Deckelemente nötig. Zum Durchführen von Spulenpins müssen extra Durchgangsöffnungen oder Durchbrüche im Magnetmantel vorgesehen werden, die durch Bohren oder Fräsen eingebracht werden.

[0005] Eine weitere Möglichkeit der Ausführung eines äußeren Magnetmantels besteht darin, dass zwei bügelförmige Leitelemente die Magnetspule teilweise umgeben, wie es aus der DE-OS 38 25 135 bekannt ist. Bei diesen Leitelementen handelt es sich beispielsweise um gestanzte und durch Prägen in die gewünschte Form gebrachte Bauteile. Auch als Sinterbügel sind derartige Leitelemente ausführbar.

[0006] Unabhängig von den erwähnten Magnetgehäusen ist bereits aus der DE-OS 39 04 448 bekannt, einen Magnetanker, der zusammen mit einem hülsenförmigen Verbindungsteil und einem kugelförmigen Ventilschließkörper Teil einer axial bewegbaren Ventilschließnadel ist, aus einem Blechstreifen mit geringer Dicke herzustellen. Dabei wird ein Blechabschnitt in gewünschter Form aus einem Blech zuerst ausgestanzt und nachfolgend derart gerollt bzw. gebogen, dass ein Magnetanker mit kreisförmigem Umfang entsteht.

[0007] Ein Ventil laut Oberbegriff von Anspruch 1 ist aus der DE-A-4 800 912 bekannt.

Vorteile der Erfindung

[0008] Das erfindungsgemäße Ventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vor-

teil, dass es auf sehr einfache Art und Weise herstellbar und montierbar ist. In vorteilhafter Weise ist der die Magnetspule zumindest teilweise umgebende Magnetmantel derart ausgeformt, dass in ihn die Magnetspule in radialer Richtung einführbar ist. Der Magnetmantel ist derart konzipiert, dass keine zusätzlichen Bauteile zum Schließen des Magnetkreises um die Magnetspule herum benötigt werden. Durch seine Formgebung ist der Magnetmantel ideal im Ventil montierbar.

[0009] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass reduzierte Toleranzanforderungen an die Außendurchmesser von Kern und Ventilsitzträger sowie den Innendurchmesser des Magnetmantels gestellt sind, ohne dass eine Beeinträchtigung des magnetischen Übergangs zwischen diesen Bauteilen verursacht wird.

[0010] Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Ventils möglich.

[0011] In erfindungsgemäßer Weise sind die Befestigungsbereiche segmentiert ausgestaltet, wobei sich die Segmente durch mehrere Ausnehmungen in diesen Befestigungsbereichen ergeben. Die Segmente wirken spannzangenartig und können durch geringe Krafteinwirkung bei der Montage leicht geöffnet werden. Auf diese Weise können Spanbildung und das Entstehen von Kratzern vermieden werden. Da die spannzangenartigen Befestigungsbereiche unter Vorspannung stehen, ist die Lage des Magnetmantels im Ventil, z.B. am Kern nach der Montage bereits gut fixiert.

[0012] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung eines Magnetmantels für ein Ventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 8 hat den Vorteil, dass auf einfache Art und Weise ein Magnetmantel herstellbar ist, der in axialer Richtung und in Umfangsrichtung weitgehend eine Magnetspule umgeben kann, ohne dass zusätzliche Maßnahmen zum Schließen des Magnetkreises erforderlich sind. Der Magnetmantel kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren bereits derart ausgeformt werden, dass keine weiteren äußeren Magnetkreisbauteile benötigt werden und keine Durchgangsöffnungen oder Durchbrüche mit zusätzlichen spanenden Bearbeitungsverfahren, wie Fräsen oder Bohren, eingebracht werden müssen.

Zeichnung

[0013] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein bekanntes elektromagnetisch betätigbares Ventil mit zwei bügelförmigen Leitelementen als äußere Magnetflussbauteile, Figur 2 einen Blechrohling als Ausgangsbasis eines erfindungsgemäß herzustellenden Magnetmantels, Figur 3 eine Draufsicht auf einen erfindungsgemäßen Magnetmantel, Figur 4 eine Unteransicht auf diesen Magnetmantel, Figur 5 eine Schnittdarstellung des Magnetmantels entlang der Linien V-V

in den Figuren 4 und 5 und Figur 6 ein zweites Ausführungsbeispiel eines Blechrohling für einen Magnetmantel.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0014] In Figur 1 ist ein bekanntes elektromagnetisch betätigbares Ventil dargestellt, das zum Stand der Technik zählt und eine Möglichkeit der Anwendung eines später beschriebenen erfindungsgemäßen Magnetmantels darstellt. Das in der Figur 1 beispielsweise dargestellte elektromagnetisch betätigbare Ventil in der Form eines Einspritzventils für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden, fremdgezündeten Brennkraftmaschinen hat einen von einer Magnetspule 1 umgebenen, als Brennstoffeinlaßstutzen dienenden rohrförmigen Kern 2 als sogenannten Innenpol. Ein Spulenkörper 3 nimmt eine Bewicklung der Magnetspule 1 auf.

[0015] Der Kern 2 verläuft bis zu einem stromabwärtigen Kernende 9 und darüber hinaus weiter in stromabwärtiger Richtung, so dass ein stromabwärts des Spulenkörpers 3 angeordnetes rohrförmiges Anschlussstück, das im weiteren Verlauf als Ventilsitzträger 10 bezeichnet ist, einteilig mit dem Kern 2 ausgebildet ist, wobei das Gesamtbauteil als Ventilrohr 12 bezeichnet wird. Als Übergang vom Kern 2 zum Ventilsitzträger 10 besitzt das Ventilrohr 12 eine ebenfalls rohrförmige, jedoch eine wesentlich dünnere Wandung als die Wandungsstärken von Kern 2 und Ventilsitzträger 10 aufweisende magnetische Drosselstelle 13. Es ist jedoch ebenso denkbar, den Kern 2 und den Ventilsitzträger 10 separat auszubilden und im Bereich der Drosselstelle 13 ein nichtmagnetisches Zwischenteil vorzusehen. Die Betätigung des Ventils erfolgt in bekannter Weise elektromagnetisch.

[0016] In dem Ventilsitzträger 10 verläuft eine Längsbohrung 18, die konzentrisch zu einer Ventillängsachse 15 ausgebildet ist. In der Längsbohrung 18 ist eine z. B. rohrförmige Ventilnadel 19 angeordnet, die an ihrem stromabwärtigen Ende 20 mit einem kugelförmigen Ventilschließkörper 21, an dessen Umfang beispielsweise fünf Abflachungen 22 zum Vorbeiströmen des Brennstoffs vorgesehen sind, beispielsweise durch Schweißen verbunden ist.

[0017] Zur axialen Bewegung der Ventilnadel 19 und damit zum Öffnen entgegen der Federkraft einer Rückstellfeder 25 bzw. Schließen des Einspritzventils dient der elektromagnetische Kreis mit der Magnetspule 1, dem Kern 2 und einem Anker 27. Der Anker 27 ist mit dem dem Ventilschließkörper 21 abgewandten Ende der Ventilnadel 19 durch eine Schweißnaht verbunden und auf den Kern 2 ausgerichtet. In das stromabwärts liegende, dem Kern 2 abgewandte Ende des Ventilsitzträgers 10 ist in der Längsbohrung 18 ein zylinderförmiger Ventilsitzkörper 29, der einen festen Ventilsitz aufweist, durch Schweißen dicht montiert.

[0018] Zur Führung des Ventilschließkörpers 21 wäh-

rend der Axialbewegung der Ventilnadel 19 mit dem Anker 27 entlang der Ventillängsachse 15 dient eine Führungsöffnung 32 des Ventilsitzkörpers 29. Die Führung des Ankers 27 wird beispielsweise durch Führungsnasen im Bereich der Drosselstelle 13 übernommen. Der kugelförmige Ventilschließkörper 21 wirkt mit dem sich in Strömungsrichtung kegelstumpfförmig verjüngenden Ventilsitz des Ventilsitzkörpers 29 zusammen. An seiner dem Ventilschließkörper 21 abgewandten Stirnseite ist der Ventilsitzkörper 29 mit einer beispielsweise topfförmig ausgebildeten Spritzlochscheibe 34 fest verbunden. Die Spritzlochscheibe 34 besitzt wenigstens eine, beispielsweise vier durch Erodieren oder Stanzen ausgeformte Abspritzöffnungen 35.

[0019] Die Einschubtiefe des Ventilsitzkörpers 29 mit der Spritzlochscheibe 34 bestimmt die Größe des Hubs der Ventilnadel 19. Dabei ist die eine Endstellung der Ventilnadel 19 bei nicht erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ventilschließkörpers 21 am Ventilsitz des Ventilsitzkörpers 29 festgelegt, während sich die andere Endstellung der Ventilnadel 19 bei erregter Magnetspule 1 durch die Anlage des Ankers 17 am Kernende 9 ergibt.

[0020] Die Magnetspule 1 ist von zwei als Bügel ausgebildeten und als ferromagnetische Elemente dienenden Leitelementen 45 umgeben, die die Magnetspule 1 in Umfangsrichtung wenigstens teilweise umgeben sowie mit einem Ende an dem Kern 2 und dem anderen Ende an dem Ventilsitzträger 10 anliegen und mit diesen z. B. durch Schweißen, Löten bzw. Kleben verbindbar sind. In dem erfindungsgemäßen Ventil sind die Leitelemente 45 durch einen erfindungsgemäß hergestellten Magnetmantel 60 (Figuren 3 bis 5) ersetzt. Die Einbaulage des Magnetmantels 60 in axialer und radialer Hinsicht ist jedoch mit der der Leitelemente 45 vergleichbar, so dass auch der erfindungsgemäße Magnetmantel 60 die Magnetspule 1 in Umfangsrichtung teilweise umgibt.

[0021] Das Ventil ist weitgehend mit einer Kunststoffumspritzung 50 umschlossen, die sich vom Kern 2 ausgehend in axialer Richtung über die Magnetspule 1 und anstelle der Leitelemente 45 bei der Erfindung über den Magnetmantel 60 bis zum Ventilsitzträger 10 erstreckt, wobei der Magnetmantel 60 dann beispielsweise vollständig axial und in Umfangsrichtung überdeckt ist. Zu der Kunststoffumspritzung 50 gehört beispielsweise ein mitangespritzter elektrischer Anschlussstecker 52.

[0022] In der Figur 2 ist ein Blechrohling 6 gezeigt, der die Ausgangsbasis zur Herstellung des Magnetmantels 60 bildet. Dieser Blechrohling 6 wird aus einem größeren Blech gleichmäßiger Dicke entsprechend den erforderlichen Maßen z.B. ausgestanzt. Anschließend wird der Blechrohling 6 unter Zuhilfenahme eines Dorns in die gewünschte Form gerollt bzw. gebogen, so dass er eine Gestalt annimmt, wie sie in Figur 5 dargestellt ist. Mit den Pfeilen 61 ist die Rollbewegung angedeutet.

[0023] Jeder einzelne Blechrohling 6 zur Herstellung eines Magnetmantels 60 zeichnet sich durch eine spezifische Konturgebung aus, wobei eine Unterteilung in

drei Bereiche sinnvoll ist. An einen mittleren Bereich 63, der letztlich einen die Magnetspule 1 in Umfangsrichtung umgebenden Mantelbereich 630 des Magnetmantels 60 bildet, schließen sich in axialer Richtung entsprechend dem Einbau im Ventil auf einer ersten Erstreckungslinie ein oberer und ein unterer Randbereich 64 und 65 an. Die beiden Randbereiche 64 und 65 bilden letztendlich Befestigungsbereiche 640 und 650 des Magnetmantels 60, mit denen eine Befestigung am Kern 2 und am Ventilsitzträger 10 ermöglicht ist.

[0024] Die Randbereiche 64 und 65 zeichnen sich dadurch aus, dass sie segmentiert sind, was bedeutet, dass von einer oberen und unteren Begrenzungskante 66 und 67 ausgehend jeweils mehrere Ausnehmungen 68 und 69 in Richtung zum mittleren Bereich 63 eingebracht sind, die zwischen sich Segmente des jeweiligen Randbereichs 64, 65 bilden. Die Ausnehmungen 68, 69 verlaufen von der Begrenzungskante 66, 67 ausgehend beispielsweise zuerst mit parallelen Seitenkanten, die sich später konvergent auf ein spitzes Ausnehmungsende 70, 71 gerichtet erstrecken. In beiden Randbereichen 64, 65 sind z.B. drei Ausnehmungen 68, 69 im gleichen Abstand zueinander eingebracht, so dass die Ausnehmungen 68 des oberen Randbereichs 64 genau gegenüber den Ausnehmungen 69 des unteren Randbereichs 65 ausgebildet sind.

[0025] An den beiden seitlichen Begrenzungskanten 72 und 73 unterscheiden sich jedoch die beiden Randbereiche 64, 65. Während sich im unteren Randbereich 65 an die beiden äußeren Ausnehmungen 69 jeweils nochmals ein vollständiges Segment anschließt und die seitlichen Begrenzungskanten 72 und 73 daher die Kontur einer halben Ausnehmung 69 haben, sind die seitlichen Begrenzungskanten 72, 73 des oberen Randbereichs 64 weniger als eine Segmentbreite entfernt von den beiden äußeren Ausnehmungen 68 vorgesehen und außerdem rechtwinklig zur oberen Begrenzungskante 66 ausgeführt. Gegenüber den seitlichen Begrenzungskanten 72, 73 der Randbereiche 64, 65 liegen die seitlichen Begrenzungskanten 74 und 75 des mittleren Bereichs 63 vertieft, wodurch nach dem Rollen des Blechrohrlings 6 der Mantelbereich 630 des Magnetmantels 60 ein Fenster 80 (Figur 5) aufweist, das durch die Begrenzungskanten 74, 75 begrenzt wird. Entsprechend der Definition der ersten Erstreckungslinie stehen die beiden Randbereiche 64, 65 in senkrecht zur ersten Erstreckungslinie verlaufenden zweiten Erstreckungslinien über den mittleren Bereich 63 über. Die Ausnehmungsenden 70, 71 der Ausnehmungen 68, 69 liegen ungefähr in Höhe der Übergangsschultern der seitlichen Begrenzungskanten 72, 73 zu den Begrenzungskanten 74, 75 des mittleren Bereichs 63, da in diesen Bereichen der spätere Magnetmantel 60 ebenfalls Schultern 78, 79 (Figur 5) aufweisen soll.

[0026] Das Verfahren zur Herstellung des Magnetmantels 60 untergliedert sich nach dem Bereitstellen des Blechrohrlings 6 mit der entsprechend gewünschten Kontur in zwei wesentliche Schritte. In einem ersten Ver-

fahrensschritt wird der gesamte Blechrohling 6 z.B. mittels eines Dorns gerollt bzw. gebogen bis sich die beiden seitlichen Begrenzungskanten 72, 73 des unteren Randbereichs 65 unmittelbar gegenüberstehen. In einem zweiten Verfahrensschritt werden der obere und der untere Randbereich 64, 65 z.B. mit einem spangenförmigen Werkzeug durch Verformung auf einen kleineren Außendurchmesser gebracht, wobei die Ausnehmungen 68, 69 auf eine minimale Breite reduziert werden, so dass sich die dazwischenliegenden Segmente eng aneinander schieben.

[0027] Die entstehenden Befestigungsbereiche 640, 650 wirken spannzangenartig und können bei der Montage leicht geöffnet werden. Da die Befestigungsbereiche 640, 650 unter Vorspannung stehen, ist die Lage des Magnetmantels 60 bei der Montage des Ventils auf dem Kern 2 und dem Ventilsitzträger 10 bereits gut fixiert. Wie bereits erwähnt, entstehen zwei Schultern 78, 79 (Figur 5) als Übergangsbereiche des Mantelbereichs 630 zu den beiden Befestigungsbereichen 640 und 650, die einen kleineren Außendurchmesser aufweisen als der Mantelbereich 630. Die Ausnehmungsenden 70, 71 liegen dabei im Bereich der Schultern 78, 79.

[0028] In Figur 3 ist eine Draufsicht auf den aus dem Blechrohling 6 gemäß Figur 2 erfindungsgemäß hergestellten Magnetmantel 60 dargestellt, während Figur 4 eine Unteransicht auf diesen Magnetmantel 60 zeigt. Figur 5 wiederum ist eine Schnittdarstellung des Magnetmantels 60 entlang der Linien V-V in den Figuren 4 und 5. Der Figur 3 ist entnehmbar, dass sich die seitlichen Begrenzungskanten 72, 73 des oberen Randbereichs 64 beabstandet gegenüberstehen, so dass auf einfache Weise Spulenpins der Magnetspule 1 durch diesen bestehenden Zwischenraum 81 axial aus dem Magnetmantel 60 geführt werden können.

[0029] Die Schnittdarstellung gemäß Figur 5 deutet an, dass der Mantelbereich 630 nicht vollständig umläuft, sondern durch das Fenster 80 unterbrochen ist. Die Größe des Fensters 80 richtet sich nach der Tiefe der Begrenzungskanten 74, 75 des mittleren Bereichs 63 am Blechrohling 6. Das Fenster 80 kann z.B. eine Größe von ca. 120° einnehmen, so dass ein Drittel des Umfangs des Mantelbereichs 630 offen ist. Durch dieses Fenster 80 wird die Magnetspule 1 radial eingeschoben, die in Figur 5 schematisch angedeutet ist. Zum vereinfachten Einschieben der Magnetspule 1 durch das Fenster 80 kann der Mantelbereich 630 auch auf einfache Art und Weise geringfügig aufgebogen werden. Das Fenster 80 kann auch von in Umfangsrichtung gesehen 120° abweichend größer oder kleiner ausgebildet sein.

[0030] Figur 6 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel eines Blechrohrlings 6 für einen Magnetmantel 60, der sich von dem Blechrohling 6 nach Figur 2 dadurch unterscheidet, dass beide Randbereiche 64, 65 identisch, allerdings gespiegelt um den mittleren Bereich 63 ausgeführt sind. Bei diesem Beispiel ist also auch der obere Randbereich 64 derart ausgebildet, dass sich an die bei-

den äußeren Ausnehmungen 68 bis zur seitlichen Begrenzungskante 72, 73 hin jeweils noch ein vollständiges Segment anschließt. Da im gerollten Zustand des Magnetmantels 60 somit kein Zwischenraum 81 mehr vorliegt, werden die Spulenpins der Magnetspule 1 in diesem Fall radial seitwärts aus dem Fenster 80 herausgeführt.

[0031] Die Erfindung ist keinesfalls auf Brennstoffeinspritzventile beschränkt, sondern betrifft allgemein alle elektromagnetisch betätigbaren Ventile unterschiedlicher Anwendungsgebiete.

Patentansprüche

1. Elektromagnetisch betätigbares Ventil, insbesondere Einspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einer Ventillängsachse (15), mit einem elektromagnetischen Kreis, der wenigstens eine Magnetspule (1), einen als Innenpol dienenden Kern (2) und einen Anker (27) sowie einen die Magnetspule (1) zumindest teilweise umgebenden Magnetmantel (60) umfasst, wobei durch den Anker (27) das Öffnen und Schließen des Ventils an einem Ventilsitz (29) bewirkt wird, und der Magnetmantel (60) einen mittleren Mantelbereich (630) hat, an den sich in axialer Richtung auf beiden Seiten Befestigungsbereiche (640, 650) anschließen, die einen geringeren Außendurchmesser besitzen als der Mantelbereich (630), wobei der Magnetmantel (60) mittels Rollen bzw. Biegen aus einem Blechrohling (6) herstellbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsbereiche (640, 650) segmentiert sind.
2. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mittlere Mantelbereich (630) in Umfangsrichtung unterbrochen ist.
3. Ventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mantelbereich (630) um ca. 240° umläuft und damit ein Fenster (80) von ca. 120° aufweist.
4. Ventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magnetspule (1) in einem Spulenkörper (3) aufgenommen ist und der Spulenkörper (3) einen größeren Außendurchmesser aufweist als die beiden Befestigungsbereiche (640, 650).
5. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Befestigungsbereiche (640, 650) jeweils vier zwischen Ausnehmungen (68, 69) liegende Segmente umfassen.
6. Ventil nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (68, 69) axial über die gesamte Länge der Befestigungsbereiche (640, 650)

und radial über die gesamte Materialdicke der Befestigungsbereiche (640, 650) verlaufen.

7. Ventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der eine Befestigungsbereich (640) des Magnetmantels (60) an dem Kern (2) und der andere Befestigungsbereich (650) an einem Ventilsitzträger (10) anliegt.
8. Verfahren zur Herstellung eines Magnetmantels für ein Ventil, insbesondere für ein elektromagnetisch betätigbares Ventil nach den Ansprüchen 1 bis 7, wobei der Magnetmantel (60) zumindest teilweise eine Magnetspule (1) umgibt, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - a) in einem ersten Verfahrensschritt ein Blechrohling (6) aus einem Blech ausgeformt wird, wobei der Blechrohling (6) einen mittleren Bereich (63) und zwei sich gegenüberliegend an den Bereich (63) auf einer ersten Erstreckungslinie anschließende Randbereiche (64, 65) umfasst und die Randbereiche (64, 65) auf senkrecht zur ersten Erstreckungslinie stehenden zweiten Erstreckungslinien über den mittleren Bereich (63) hinausstehen und in den Randbereichen (64, 65) mehrere Ausnehmungen (68, 69) vorgesehen sind,
 - b) in einem zweiten Verfahrensschritt der gesamte Blechrohling (6) durch Rollen oder Biegen in eine kreisförmige Gestalt versetzt wird, und
 - c) in einem dritten Verfahrensschritt die Randbereiche (64, 65) auf einen kleineren Außendurchmesser verformt werden, wobei die Ausnehmungen (68, 69) auf eine minimale Breite reduziert werden, so dass letztlich ein Magnetmantel (60) entsteht, der einen mittleren Mantelbereich (630) hat, an den sich auf zwei gegenüberliegenden Seiten Befestigungsbereiche (640, 650) anschließen, die einen geringeren Außendurchmesser besitzen als der Mantelbereich (630).
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ausformen des Blechrohlings (6) mittels Stanzen erfolgt.
10. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausnehmungen (68, 69) der Randbereiche (64, 65) derart eingebracht werden, dass von Begrenzungskanten (66, 67) des Blechrohlings (6) ausgehend zuerst parallele Seitenkanten vorliegen, die sich später konvergent auf ein spitzes Ausnehmungsende (70, 71) gerichtet erstrecken.
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass an wenigstens einem Randbereich (64, 65) in Richtung der zweiten Erstreckungslinie seitliche Begrenzungskanten (72, 73) vorliegen, die die Kontur einer halben Ausnehmung (68, 69) haben.

12. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** an wenigstens einem Randbereich (64, 65) in Richtung der zweiten Erstreckungslinie seitliche Begrenzungskanten (72, 73) vorliegen, die derart ausgebildet sind, dass sie sich nach dem Rollen bzw. Biegen beabstandet gegenüberstehen.

Claims

1. Electromagnetically activated valve, in particular injection valve, for fuel injection systems of internal combustion engines, having a valve longitudinal axis (15), having an electromagnetic circuit which comprises at least one solenoid (1), a core (2) which serves as an internal pole, and an armature (27), and comprises a magnet casing (60) which at least partially surrounds the solenoid (1), the opening and closing of the valve at a valve seat (29) being brought about by means of the armature (27), and the magnet casing (60) having a central casing region (630) which is adjoined in the axial direction, on both sides, by attachment regions (640, 650) which have a smaller external diameter than the casing region (630), the magnet casing (60) being capable of being manufactured from a sheet-metal blank (6) by means of rolling or bending, **characterized in that** the attachment regions (640, 650) are segmented.
2. Valve according to Claim 1, **characterized in that** the central casing region (630) is interrupted in the circumferential direction.
3. Valve according to Claim 2, **characterized in that** the casing region (630) rotates through approximately 240°, and thus has a window (80) of approximately 120°.
4. Valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the solenoid (1) is held in a coil former (3), and the coil former (3) has a larger external diameter than the two attachment regions (640, 650).
5. Valve according to Claim 1, **characterized in that** the attachment regions (640, 650) each comprise four segments which lie between cut-outs (68, 69).
6. Valve according to Claim 5, **characterized in that** the cut-outs (68, 69) run axially over the entire length of the attachment regions (640, 650) and ra-

dially over the entire material thickness of the attachment regions (640, 650).

7. Valve according to Claim 1, **characterized in that** the one attachment region (640) of the magnet casing (60) bears against the core (2), and the other attachment region (650) bears against a valve seat carrier (10).
8. Method for manufacturing a magnet casing for a valve, in particular for an electromagnetically activated valve according to Claims 1 to 7, the magnet casing (60) at least partially surrounding the solenoid (1), **characterized in that**
 - a) a sheet-metal blank (6) is punched out of a metal sheet in a first method step, the sheet-metal blank (6) comprising a central region (63) and two edge regions (64, 65) which fix to one another and adjoin the region (63) on a first extent line, and the edge regions (64, 65) beyond the central region (63) on second extent lines which are perpendicular to the first extent line, and a plurality of cut-outs (68, 69) are provided in the edge regions (64, 65),
 - b) in a second method step the entire sheet-metal blank (6) is given a circular shape by rolling or bending, and
 - c) in a third method step the edge regions (64, 65) are shaped into a smaller external diameter, the cut-outs (68, 69) being reduced to a minimum width so that finally a magnet casing (60) is produced which has a central casing region (630) which is adjoined, on two opposite sides, by attachment regions (640, 650) which have a smaller external diameter than the casing region (630).
9. Method according to Claim 8, **characterized in that** the sheet-metal blank (6) is cut out by means of punching.
10. Method according to Claim 8, **characterized in that** the cut-outs (68, 69) of the edge regions (64, 65) are provided in such a way that at first there are parallel side edges starting from boundary edges (66, 67) of the sheet-metal blank (6) and they later extend in a fashion which is directed so as to be convergent at a pointed end (70, 71) of a cut-out.
11. Method according to Claim 10, **characterized in that** at at least one edge region (64, 65) there are lateral boundary edges (72, 73) in the direction of the second extent line, said edges having the contour of half a cut-out (68, 69).
12. Method according to Claim 10, **characterized in that** at at least one edge region (64, 65) there are

lateral boundary edges (72, 73) in the direction of the second extent line, said edges being formed in such a way that they are located opposite one another at a distance, after the rolling or bending.

Revendications

1. Vanne à commande électromagnétique, notamment injecteur de carburant pour des installations d'injection de carburant de moteurs à combustion interne, dotée d'un axe longitudinal de vanne (15), d'un circuit électromagnétique comprenant au moins une bobine magnétique (1), un noyau (2) servant de pôle intérieur et un induit (27), ainsi qu'une enveloppe magnétique (60) entourant au moins partiellement la bobine magnétique (1), l'ouverture et la fermeture de la vanne étant opérées par l'induit (27) sur un siège de vanne (29), et l'enveloppe magnétique (60) possédant une zone d'enveloppe médiane (630) à laquelle se raccordent des deux côtés des zones de fixation (640, 650) en sens axial, de diamètre inférieur à celui de la zone d'enveloppe (630), l'enveloppe magnétique (60) pouvant être fabriquée à partir d'une ébauche en tôle (6) par roulage ou cintrage, **caractérisée en ce que** les zones de fixation (640, 650) sont segmentées.
2. Vanne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la zone d'enveloppe médiane (630) est interrompue dans le sens circonférentiel.
3. Vanne selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** la zone d'enveloppe (630) tourne d'environ 240° et présente ainsi une fenêtre (80) d'environ 120°.
4. Vanne selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la bobine magnétique (1) est logée dans un corps de bobine (3) et le corps de bobine (3) présente un diamètre extérieur plus grand que les deux zones de fixation (640, 650).
5. Vanne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les zones de fixation (640, 650) comprennent chacune quatre segments situés entre les évidements (68, 69).
6. Vanne selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** les évidements (68, 69) s'étendent axialement sur toute la longueur des zones de fixations (640, 650) et radialement sur toute l'épaisseur de matériau des

zones de fixation (640, 650).

7. Vanne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'une des zones de fixation (640) de l'enveloppe magnétique (60) repose contre le noyau (2) et l'autre zone de fixation (650) contre un support de siège de vanne (10).
8. Procédé de fabrication d'une enveloppe magnétique pour une vanne, notamment pour une vanne à commande électromagnétique selon les revendications 1 à 7, l'enveloppe magnétique (60) entourant au moins partiellement une bobine magnétique (1), **caractérisé en ce que**
 - a) dans une première étape du procédé, une ébauche en tôle (6) est formée à partir d'une tôle, l'ébauche en tôle (6) comprenant une zone médiane (63) et deux zones de bord (64, 65) se faisant face raccordées à la zone (63) sur une première ligne de projection, et les zones de bord (64, 65) dépassent de la partie médiane (63) sur les deuxièmes lignes de projection perpendiculaires à la première ligne de projection, avec plusieurs évidements (68, 69) prévus dans les zones de bord (64, 65),
 - b) dans une deuxième étape du procédé, l'ensemble de l'ébauche en tôle (6) est configurée dans une forme circulaire par roulage ou cintrage, et
 - c) dans une troisième étape du procédé, les zones de bord (64, 65) sont formées avec un diamètre inférieur, les évidements (68, 69) étant réduits à une largeur minimale, de sorte qu'en fin de compte on obtient une enveloppe magnétique (60) qui a une zone d'enveloppe (630) médiane à laquelle se raccordent sur deux côtés opposés des zones de fixation (640, 650) d'un diamètre extérieur inférieur à la zone d'enveloppe (630).
9. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'ébauche en tôle (6) est déformée par estampage.
10. Procédé selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les évidements (68, 69) des zones de bord (64, 65) sont pratiqués de telle sorte que l'on a des bords latéraux d'abord parallèles en partant des bords de limitation (66, 67) de l'ébauche en tôle (6), qui s'étendent ensuite de manière convergente vers une extrémité pointue de l'évidement (70, 71).
11. Procédé selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** des bords de limitation (72, 73) latéraux sur au

moins une zone de bord (64, 65) en direction de la deuxième ligne de projection, ont un contour d'un demi-évidement (68, 69).

12. Procédé selon la revendication 10,

5

caractérisé en ce que

des bords de limitation (72, 73) latéraux sur au moins une zone de bord (64, 65) en direction de la deuxième ligne de projection, sont formés de telle sorte qu'ils se font face à distance l'un de l'autre après le roulage ou le cintrage.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1
Stand der Technik

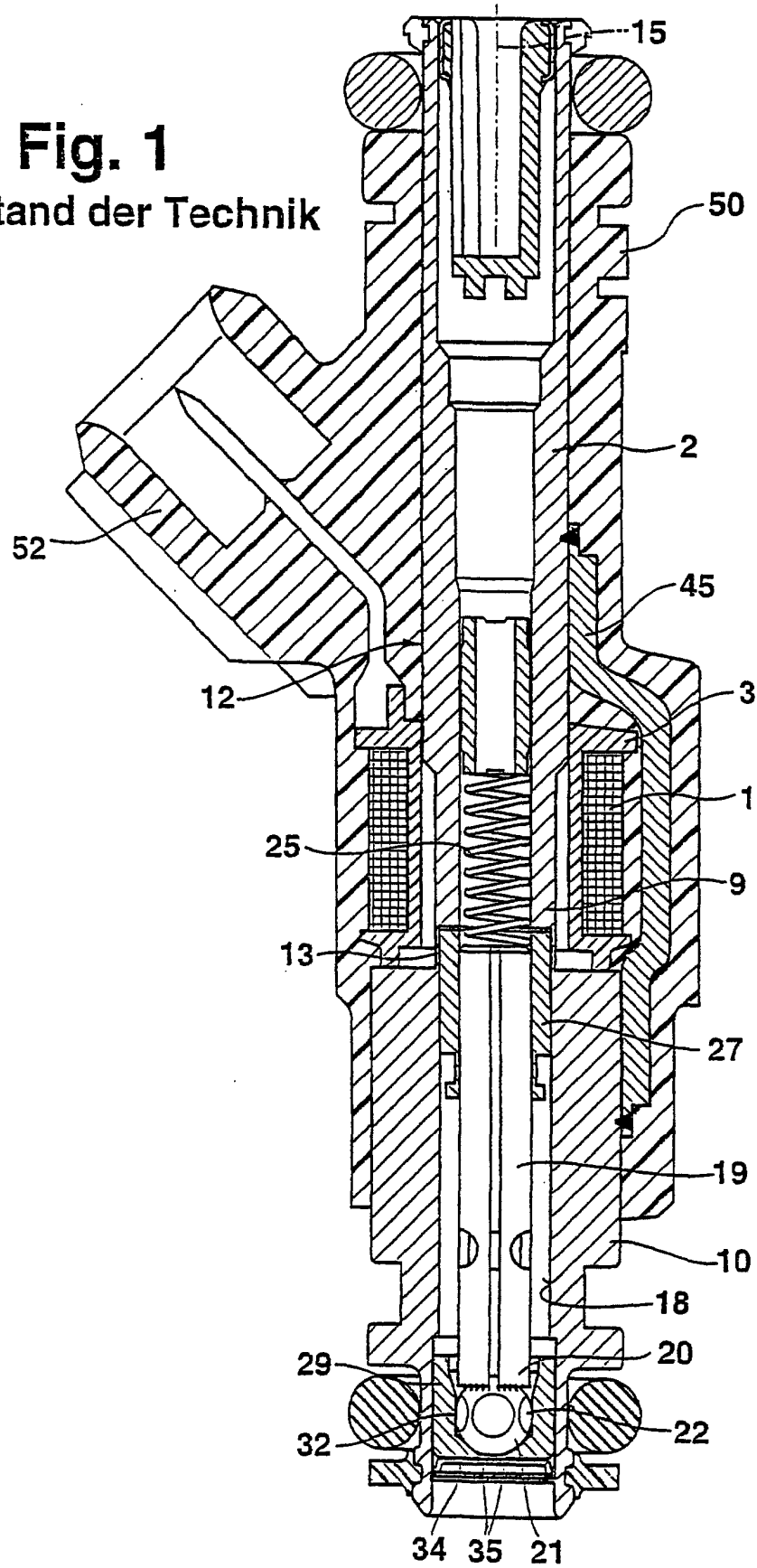


Fig. 2

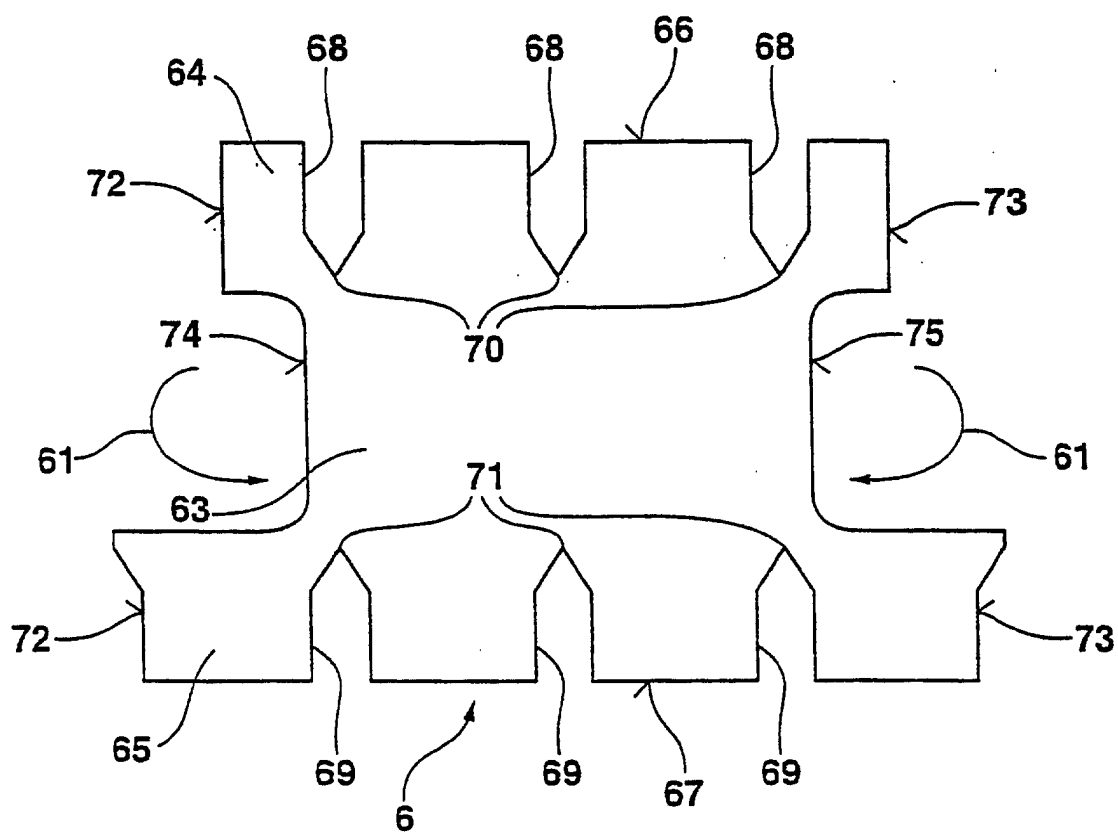


Fig. 3

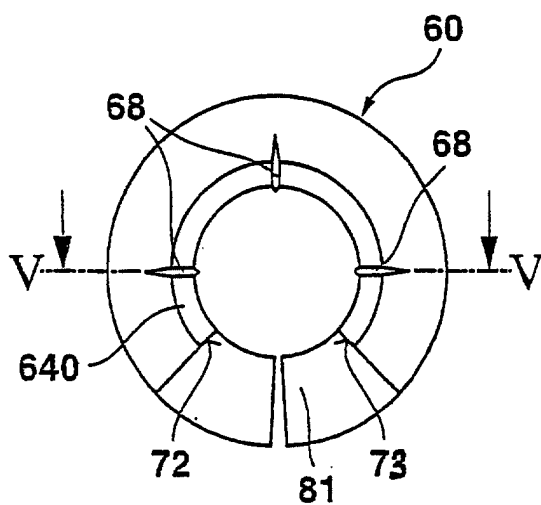


Fig. 4

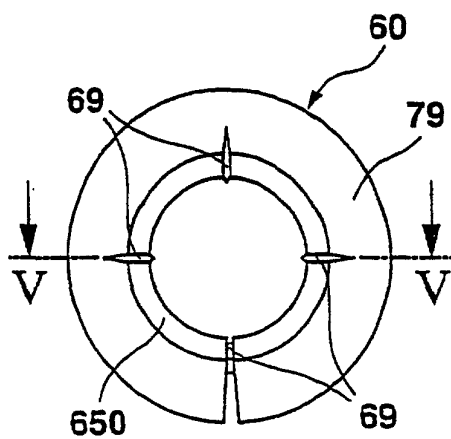


Fig. 5

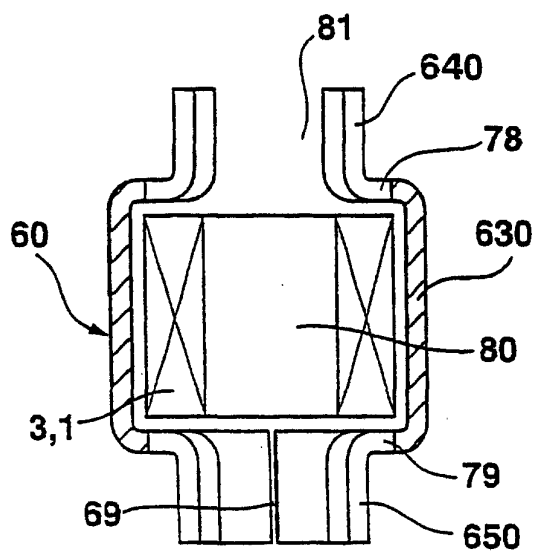


Fig. 6

