



(11) **EP 1 256 709 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**27.08.2008 Patentblatt 2008/35**

(51) Int Cl.:  
**F02M 47/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **02008633.6**

(22) Anmeldetag: **17.04.2002**

(54) **Magnetventil zur Steuerung eines Einspritzventils einer Brennkraftmaschine**

Solenoid valve for controlling an injection valve of an internal combustion engine

Electrovanne de commande d'une soupape d'injection d'un moteur à combustion interne

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

(30) Priorität: **08.05.2001 DE 10122168**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.11.2002 Patentblatt 2002/46**

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

(72) Erfinder:  
• **Gaudi, Andreas**  
**73650 Remshalden (DE)**  
• **Miehle, Tilman**  
**71334 Waiblingen (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A- 0 604 915** **DE-A- 19 708 104**

**EP 1 256 709 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

**[0001]** Die Erfindung geht aus von einem Magnetventil zur Steuerung eines Einspritzventils einer Brennkraftmaschine nach der Gattung des Anspruchs 1. Ein solches Magnetventil ist aus der EP-A-0 604 915 bekannt. Dieses Magnetventil umfasst einen Elektromagneten, einen beweglichen Anker mit einer Ankerplatte und ein in einer Öffnung eines ortsfesten Gleitstücks gleitverschieblich gelagerten Ankerbolzen. Ferner umfasst das Magnetventil ein mit dem Anker bewegtes und mit einem Ventilsitz zusammenwirkendes Steuerventilglied zum Öffnen und Schließen eines Kraftstoffdurchgangs und eine an dem von dem Elektromagneten abgewandten Ende des Ankerbolzens ausgebildete Schulter, welche Schulter bei geöffnetem Magnetventil den Öffnungshub des Ankerbolzens durch Anschlag an eine dem Ventilsitz zugewandte Anschlagfläche des Gleitstücks begrenzt. Die Ankerplatte ist unter Einwirkung ihrer trägen Masse in Schließrichtung des Steuerventilgliedes auf dem Ankerbolzen gleitend verschiebbar gelagert, wobei die an dem Ankerbolzen ausgebildete Schulter unter Zwischenlage eines einteiligen oder mehrteiligen Zwischenstücks an der Anschlagfläche des Gleitstücks zur Anlage gelangt. Das Zwischenstück ist als ein auf den Ankerbolzen aufschiebbares Scheibenteil in Form einer Sichelscheibe ausgebildet und es sind Mittel zur Sicherung der radialen Lage der Sichelscheibe vorgesehen, welche ein Abrutschen der Sichelscheibe vom Ankerbolzen verhindern.

**[0002]** Bei dem bekannten Magnetventil erfordert die Lagesicherung des Zwischenstücks eine aufwendig gestaltete Ausgestaltung. Damit sind die Fertigungskosten des Magnetventils in unerwünschter Weise erhöht.

**[0003]** Aufgabe der Erfindung ist es, zur Senkung der Fertigungskosten des Magnetventils die Montier- und Fertigbarkeit des Magnetventils zu vereinfachen.

**[0004]** Diese Aufgabe wird, ausgehend von einem Magnetventil entsprechend den gattungsgemäßen Merkmalen des Anspruchs 1, durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Bei dieser Ausbildung des Magnetventils kommt eine Hülse zur Anwendung, die über das Zwischenstück geschoben und an dem Gleitstück festgelegt wird. Damit ist auf kostengünstige Weise ein Abrutschen des Zwischenstücks vom Ankerbolzen verhindert und die Fertigbarkeit des Magnetventils vereinfacht.

**[0005]** Vorteilhafte Ausführungsbeispiele und Weiterbildungen der Erfindung werden durch die in den Unteransprüchen enthaltenen Merkmale ermöglicht.

## Zeichnungen

**[0006]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Querschnitt durch den oberen Teil eines aus dem Stand der Technik bekannten Kraftstoffeinspritzventils mit einem Magnetventil,

Fig. 2 einen Querschnitt durch den oberen Teil eines erfindungsgemäß ausgestalteten Magnetventils, Fig. 3 einen Querschnitt durch die Ankergruppe mit Gleitstück und Zwischenstück und Sicherungshülse aus Fig. 2,

Fig. 4 einen Querschnitt durch ein Ausführungsbeispiel des Zwischenstücks,

Fig. 5 eine Draufsicht auf das Zwischenstück aus Fig. 4,

Fig. 6 eine teilweise geschnittene Seitenansicht der Sicherungshülse längs der Linie A-A in Fig. 7,

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Sicherungshülse aus Fig. 6.

## Beschreibung eines Ausführungsbeispiels

**[0007]** Fig. 1 zeigt den oberen Teil eines aus dem Stand der Technik bekannten Kraftstoffeinspritzventils, welches zur Verwendung in einer Kraftstoffeinspritzanlage bestimmt ist, die mit einem Kraftstoffhochdruckspeicher ausgerüstet ist, der durch eine Hochdruckförderpumpe kontinuierlich mit Hochdruckkraftstoff versorgt wird. Das dargestellte Kraftstoffeinspritzventil weist ein Ventilgehäuse 4 mit einer Längsbohrung auf, in der ein Ventilkolben 6 angeordnet ist, der mit seinem einen Ende auf eine in einem nicht dargestellten Düsenkörper angeordnete Ventilnadel einwirkt. Die Ventilnadel ist in einem Druckraum angeordnet, der über eine Druckbohrung mit unter Hochdruck stehendem Kraftstoff versorgt ist. Bei einer Öffnungshubbewegung des Ventilkolbens 6 wird die Ventilnadel durch den ständig an einer Druckschulter der Ventilnadel angreifenden Kraftstoffhochdruck im Druckraum entgegen der Schließkraft einer Feder angehoben. Durch eine dann mit dem Druckraum verbundene Einspritzöffnung erfolgt die Einspritzung des Kraftstoffs in den Brennraum der Brennkraftmaschine. Durch Absenken des Ventilkolbens 6 wird die Ventilnadel in Schließrichtung in den Ventilsitz des Einspritzventils gedrückt und der Einspritzvorgang beendet.

**[0008]** Der Ventilkolben 6 wird an seinem von der Ventilnadel abgewandten Ende in einer Zylinderbohrung geführt, die in einem Ventilstück 12 eingebracht ist, welches in das Ventilgehäuse 4 eingesetzt ist. In der Zylinderbohrung schließt die Stirnseite 13 des Ventilkolbens 6 einen Steuerdruckraum 14 ein, der über einen Zulaufkanal mit einem nicht dargestellten Kraftstoffhochdruckanschluß verbunden ist. Der Zulaufkanal ist im wesentlichen dreiteilig ausgebildet. Eine radial durch die Wand des Ventilstücks 12 führende Bohrung, deren Innenwände auf einem Teil ihrer Länge eine Zulaufdrossel 15 ausbilden, ist mit einem das Ventilstück umfangsseitig umgebenden Ringraum 16 ständig verbunden, welcher Ringraum wiederum über in ständiger Verbindung mit dem Kraftstoffhochdruckanschluß steht. Über die Zulaufdrossel 15 ist der Steuerdruckraum 14 dem im Kraftstoffhochdruckspeicher herrschenden hohen Kraftstoffdruck ausgesetzt. Koaxial zum Ventilkolben 6 zweigt aus dem Steu-

erdruckraum 14 eine im Ventilstück 12 verlaufende Bohrung ab, die einen mit einer Ablaufdrossel 18 versehenen Kraftstoffablaufkanal 17 bildet, der in einen Entlastungsraum 19 einmündet, der mit einem nicht in Fig. 1 dargestellten Kraftstoffniederdruckanschluß verbunden ist, welcher wiederum mit einem Kraftstoffrücklauf des Einspritzventils verbunden ist. Der Austritt des Kraftstoffablaufkanals 17 aus dem Ventilstück 12 erfolgt im Bereich eines kegelförmig angesenkten Teiles 21 der außenliegenden Stirnseite des Ventilstückes 12. Das Ventilstück 12 ist in einem Flanschbereich 22 fest über ein Schraubglied 23 mit dem Ventilgehäuse 4 verspannt.

**[0009]** In dem kegelförmigen Teil 21 ist ein Ventilsitz 24 ausgebildet, mit dem ein Steuerventilglied 25 eines das Einspritzventil steuernden Magnetventils 30 zusammen wirkt. Das Steuerventilglied 25 ist mit einem zweiseitigen Anker in Form eines Ankerbolzens 27 und einer Ankerplatte 28 gekoppelt, welcher Anker mit einem Elektromagneten 29 des Magnetventils 30 zusammen wirkt. Das Magnetventil 30 umfaßt weiterhin ein den Elektromagneten 29 bergendes Gehäuseeteil 60, das mit dem Ventilgehäuse 4 über schraubbare Verbindungsmittel 7 fest verbunden ist. Bei dem bekannten Magnetventil ist die Ankerplatte 28 unter Einwirkung ihrer trägen Masse gegen die Vorspannkraft einer Rückholfeder 35 dynamisch verschiebbar auf dem Ankerbolzen 27 gelagert und wird durch diese Rückholfeder im Ruhezustand gegen eine am Ankerbolzen festgelegte Sichelscheibe 26 gedrückt. Mit ihrem anderen Ende stützt sich die Rückholfeder 35 an einer Überhubeinstellscheibe 70 ab, welche auf einem Gleitstück 34 aufliegt, das den Ankerbolzen 27 führt. Das Gleitstück 34 weist einen Flansch 32 auf, der zusammen mit der Überhubeinstellscheibe 70 und einer weiteren Einstellscheibe 38 zwischen einer Spannschulter 42 des Ventilgehäuses 4 und einem umlaufenden Rand 41 des Gehäuseteils 60 fest eingespannt ist. Der Ankerbolzen 27 und mit ihm die Ankerscheibe 28 und das mit dem Ankerbolzen gekoppelte Steuerventilglied 25 sind ständig durch eine sich gehäufesfest abstützende Schließfeder 31 in Schließrichtung beaufschlagt, so daß das Steuerventilglied 25 normalerweise in Schließstellung am Ventilsitz 24 anliegt. Bei Erregung des Elektromagneten wird die Ankerplatte 28 und mit ihr der Ankerbolzen 27 vom Elektromagneten angezogen und dabei der Ablaufkanal 17 zum Entlastungsraum 19 hin geöffnet. Der Ankerbolzen 27 weist an dem von dem Elektromagneten 29 abgewandten Ende eine Ringschulter 33 auf, die bei erregtem Elektromagneten an einer ringförmigen Anschlagfläche 37 des Gleitstücks 34 anschlägt und so den Öffnungshub des Steuerventilgliedes 25 begrenzt. Zur Einstellung des Öffnungshubes dient die zwischen dem Flansch 32 und der Spannschulter 42 angeordnete Einstellscheibe 38.

**[0010]** Das Öffnen und Schließen des Einspritzventils wird wie nachfolgend beschrieben von dem Magnetventil 30 gesteuert. Wie bereits dargestellt, wird der Ankerbolzen 27 ständig durch die Schließfeder 31 in Schließrichtung beaufschlagt, so daß das Steuerventilglied 25 bei

nicht erregtem Elektromagneten in Schließstellung am Ventilsitz 24 anliegt und der Steuerdruckraum 14 zur Entlastungsseite 19 hin verschlossen ist, so daß sich dort über den Zulaufkanal sehr schnell der hohe Druck aufbaut, der auch im Kraftstoffhochdruckspeicher ansteht. Über die Fläche der Stirnseite 13 erzeugt der Druck im Steuerdruckraum 14 eine Schließkraft auf den Ventilkolben 6 und die damit in Verbindung stehende Ventilmadel, die größer ist als die andererseits in Öffnungsrichtung in Folge des anstehenden Hochdrucks wirkenden Kräfte. Wird der Steuerdruckraum 14 durch Öffnen des Magnetventils zur Entlastungsseite 19 hin geöffnet, baut sich der Druck in dem geringen Volumen des Steuerdruckraumes 14 sehr schnell ab, da dieser über die Zulaufdrossel 15 von der Hochdruckseite abgekoppelt ist. Infolgedessen überwiegt die auf die Ventilmadel in Öffnungsrichtung wirkende Kraft aus dem an der Ventilmadel anstehenden Kraftstoffhochdruck, so daß die Ventilmadel nach oben bewegt und dabei die wenigstens eine Einspritzöffnung zur Einspritzung geöffnet wird. Schließt jedoch das Magnetventil 30 den Kraftstoffablaufkanal 17, kann der Druck im Steuerdruckraum 14 durch den über den Zulaufkanal 15 nachfließenden Kraftstoff wieder aufgebaut werden, so daß die ursprüngliche Schließkraft ansteht und die Ventilmadel des Kraftstoffeinspritzventils schließt.

**[0011]** Beim Schließen des Magnetventils drückt die Schließfeder 31 den Ankerbolzen 27 mit dem Steuerventilglied 25 schlagartig gegen den Ventilsitz 24. Ein nachteiliges Abprellen oder Nachschwingen des Steuerventilgliedes entsteht dadurch, daß der Aufschlag des Ankerbolzen am Ventilsitz eine elastische Verformung desselben bewirkt, welche als Energiespeicher wirkt, wobei ein Teil der Energie wiederum auf das Steuerventilglied übertragen wird, das dann zusammen mit dem Ankerbolzen vom Ventilsitz 24 abprellt. Das in Fig. 1 gezeigte bekannte Magnetventil verwendet daher einen zweiseitigen Anker mit einer vom Ankerbolzen 27 abgekoppelten Ankerplatte 28. Auf diese Weise läßt sich die insgesamt auf den Ventilsitz 24 auftreffende Masse verringern, jedoch kann die Ankerplatte 28 in nachteiliger Weise nachschwingen. Aus diesem Grund ist bei dem bekannten Magnetventil eine zwischen der Ankerplatte 28 und der Gleithülse 34 angeordnete Überhubeinstellscheibe 70 vorgesehen, wie dies in Fig. 1 dargestellt ist. Fig. 1 zeigt das Magnetventil im geschlossenen Zustand bei abgeschaltetem Elektromagneten 29. Die Überhubeinstellscheibe 70 weist eine aufwendige schlüssellochartige Öffnung 71 für den Ankerbolzen auf. Die Öffnung 71 ist notwendig, um die Ankerplatte 28 mit dem Stutzen 65 während der Montage durch die Öffnung 71 bewegen und so die Sichelscheibe 26 auf den Ankerbolzen aufzuschieben zu können. Die Überhubeinstellscheibe 70 beschränkt den Verschiebeweg der Ankerplatte 28 auf dem Ankerbolzen 27 auf das Maß d. Das Nachschwingen der Ankerplatte 28 wird durch die Überhubeinstellscheibe 70 reduziert und die Ankerplatte 28 gelangt schneller wieder in ihre Ausgangslage an dem als Sichelscheibe ausge-

bildeten Anschlag 26 zurück. Die Einstellscheibe 38, das der Flansch 32 des Gleitstücks 34 und die Überhubeinstellscheibe 70 werden im Magnetventilgehäuse ortsfest eingespannt. Die Stärke der Überhubeinstellscheibe 70 beeinflusst auch den Abstand der Ankerplatte 28 vom Elektromagneten 29. Die Fertigung des Magnetventils und des mit dem Magnetventil versehenen Einspritzventils ist daher recht aufwendig und kompliziert.

**[0012]** Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Magnetventils. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugsziffern versehen. Bei dem erfindungsgemäßen Magnetventil wird der maximale Öffnungshub des Ankerbolzens 27 mittels der Einstellscheibe 38 eingestellt. Das Gleitstück 34 ist wie beim Stand der Technik mit einem umlaufenden Flansch 32 unter Zwischenlage der Einstellscheibe 38 und einer weiteren Einstellscheibe 70a, über die der Abstand zwischen der Polfläche des Elektromagneten 29 und der Ankerplatte 28 eingestellt wird, zwischen dem umlaufenden Rand 41 des Gehäuseteils 60 und der Spannschulter 42 des Gehäuseteils 4 eingespannt. Der Überhubweg der Ankerplatte 28 wird aber im Unterschied zu dem bekannten Magnetventil aus Fig. 1 nicht mittels der Einstellscheibe 70a eingestellt.

**[0013]** Zum besseren Verständnis der Erfindung ist die Ankergruppe mit Ankerplatte 28, Ankerbolzen 27, Rückholfeder 35, Zwischenstück 50 und Gleitstück 34 in Fig. 3 vergrößert dargestellt. Die Montage der Ankergruppe kann vorteilhaft außerhalb des Gehäuses des Einspritzventils erfolgen. Fig. 3 zeigt den Ankerbolzen 27 im Unterschied zu Fig. 2 in einer Stellung, welcher der Position des Ankerbolzens bei ganz geöffnetem Magnetventil und damit bei durch den Elektromagneten 29 angezogener Ankerplatte 28 entspricht. Die Ankerplatte 28 wird von der Rückholfeder 35 an einen durch einen umlaufenden Vorsprung gebildeten Anschlag 26a am Ankerbolzen 27 angedrückt. Der Ankerbolzen 27 weist an dem von dem Elektromagneten abgewandten Ende eine dem Gleitstück zugewandte Ringschulter 33 auf, welche an einem auf den Ankerbolzen aufgeschobenen Zwischenstück 50 anliegt. Das Zwischenstück 50 stützt sich wiederum an einer ringförmigen Anschlagfläche 37 des Gleitstücks 34 ab. Durch den Anschlag der Ringschulter 33 an der Anschlagfläche 37 unter Zwischenlage des Zwischenstücks 50 beim Öffnen des Magnetventils wird der maximale Öffnungshub des Ankerbolzens 27 und des damit verbundenen Steuerventilgliedes 25 beschränkt. Das Zwischenstück kann einteilig oder mehrteilig und insbesondere scheibenförmig ausgebildet sein. In dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Zwischenstück als Sichelscheibe ausgebildet, wie in Fig. 4 und Fig. 5 dargestellt. Durch den Abstand c der voneinander abgewandten Seiten 51 und 52 beziehungsweise durch die Dicke c der Sichelscheibe 50 wird der Überhubweg d der Ankerplatte 28 eingestellt. Der Innendurchmesser g der Sichelscheibe ist etwas größer ausgebildet als der Nutdurchmesser einer Ringnut 44 des Ankerbolzens 27, in welche die Sichelscheibe 50 eingeschoben wird. Die Ringnut 44 sollte so groß bemessen

sein, daß die Breite der Ringnut immer größer bemessen ist als alle in Frage kommenden Dicken c der Sichelscheiben. Die axiale Länge a der Ankerplatte, die axiale Länge b des Gleitstücks und die axiale Länge f des Ankerbolzens vom ersten Anschlag 26a bis zur Ringschulter 33 können gemessen werden.

**[0014]** Aus der Beziehung  $f = a + b + c + d + e$  oder anders geformt  $d + e = f - a - b - c$  kann das Maß d + e dann in Abhängigkeit von der Stärke c der Sichelscheibe bestimmt werden, da a und b und f bekannt sind. Das Maß d + e entspricht der Summe aus dem maximalen Öffnungshub e des Ankerbolzens und dem maximalen Überhubweg d der Ankerplatte bis zum Anschlag an der Anschlagfläche 36 des Gleitstücks 34. Wird der einzustellende maximale Öffnungshub e vorgegeben, kann der Überhubweg d der Ankerplatte 28 in Abhängigkeit von der Stärke, beziehungsweise Dicke c der Sichelscheibe 50 während der Vormontage der Ankergruppe genau eingestellt werden. Die auf den Ankerbolzen aufgeschobene Sichelscheibe 50 wird durch eine Hülse 80 in ihrer radialen Lage gesichert. Die Hülse 80 ist in Fig. 6 und 7 dargestellt. Die Hülse 80 weist einen Innendurchmesser auf der größer als der Außendurchmesser h der Sichelscheibe 50 ist. An einem Ende ist die Hülse 80 mit einer nach innen abstehenden Rippe 83 versehen. Durch sich in axialer Richtung erstreckende Ausnehmungen 82 sind an der Hülse 80 Rastelemente 81 ausgebildet. Die Hülse 80 wird wie in Fig. 2 und Fig. 3 dargestellt auf einen von der Anschlagfläche 36 abgewandten Stutzen 45 des Gleitstücks 34 aufgeschoben, bis die Rastelemente 81 in Ausnehmungen 46 auf dem Außenmantel des Stutzens 45 einrasten. Dabei gleitet die Hülse 80 über die Sichelscheibe 50 und nimmt diese in sich auf, wodurch die Sichelscheibe 50 in ihrer radialen Lage am Ankerbolzen 27 gesichert ist.

**[0015]** Die vormontierte Ankergruppe aus Fig. 3 wird, wie in Fig. 2 gezeigt, in das Ventilgehäuse eingesetzt. Die Dicke der Einstellscheibe 38 wird so gewählt, daß der vorbestimmte maximale Öffnungshub e zwischen dem Steuerventilglied 25 und dem Ventil Sitz 24 genau eingehalten wird. Über die Einstellscheibe 70 wird nun noch der Abstand j zwischen Ankerplatte 28 und Elektromagnet eingestellt.

**[0016]** Wie bereits oben dargestellt, drückt beim Schließen des Magnetventils die Ankerfeder 31 den Ankerbolzen 27 mit dem Steuerventilglied 25 in den Ventil Sitz 24 und die Ankerplatte 28 bewegt sich auf dem Ankerbolzen 27 gegen die Spannkraft der Rückholfeder 35 weiter, bis sie an der Anschlagfläche 36 des Gleitstücks 34 zur Anlage gelangt. Die der Anschlagfläche 36 zugewandte Fläche 66 an einem zu dem Gleitstück hin abstehenden Stutzen 65 der Ankerplatte 28 in Fig. 3 bildet zusammen mit der Anschlagfläche 36 einen hydraulischen Dämpfungsraum. Durch den in dem Quetschspalt zwischen der Fläche 66 und der Anschlagfläche 36 enthaltenen Kraftstoff wird der Nachschwingvorgang der Ankerplatte vorteilhaft gedämpft. Dabei ist bei dem erfindungsgemäßen Magnetventil die Anschlagfläche 36 vor-

teilhaft als ebene Fläche ausgestaltet. Im Vergleich zu dem in Fig. 1 gezeigten Magnetventil, bei dem sich die Ankerplatte an die mit einer Öffnung 71 versehene Einstellscheibe 70 annähert, wird bei dem Magnetventil nach Fig. 3 eine besserer Dämpfung erreicht, da der Quetschspalt größer ausgebildet werden kann.

[0017] Es versteht sich, daß in Abweichung von dem hier dargestellten Ausführungsbeispiel das Zwischenstück auch durch mehrere Scheiben gebildet werden kann. Auch nicht scheibenförmige Zwischenstücke sind denkbar. Wird das Zwischenstück an dem Ankerbolzen formschlüssig festgelegt, kann auf die Sicherungshülse verzichtet werden. Beispielsweise ist denkbar, das Zwischenstück elastisch verformbar auszubilden und in die Ringnut 44 des Ankerbolzens quasi einzuklipsen.

### Patentansprüche

1. Magnetventil zur Steuerung eines Einspritzventils einer Brennkraftmaschine, umfassend einen Elektromagneten (29), einen beweglichen Anker mit einer Ankerplatte (28) und einen in einer Öffnung (40) eines ortsfesten Gleitstücks (34) gleitverschiebbar gelagerten Ankerbolzen (27), ein mit dem Anker bewegtes und mit einem Ventilsitz (24) zusammenwirkendes Steuerventilglied (25) zum Öffnen und Schließen eines Kraftstoffdurchgangs (17) und eine an dem von dem Elektromagneten (29) abgewandten Ende des Ankerbolzens (27) ausgebildete Schulter (33), welche Schulter bei geöffnetem Magnetventil den Öffnungshub des Ankerbolzens (25) durch Anschlag an eine dem Ventilsitz (24) zugewandte Anschlagfläche (37) des Gleitstücks (35) begrenzt, wobei die Ankerplatte (28) unter Einwirkung ihrer trägen Masse in Schließrichtung des Steuerventilgliedes (25) auf dem Ankerbolzen (27) gleitend verschiebbar gelagert ist, die an dem Ankerbolzen (27) ausgebildete Schulter (33) unter Zwischenlage eines einteiligen oder mehrteiligen Zwischenstücks (50) an der Anschlagfläche (37) des Gleitstücks (35) zur Anlage gelangt, das Zwischenstück (50) als ein auf den Ankerbolzen (27) aufschiebbares Scheibenteil in Form einer Sichelscheibe ausgebildet ist und Mittel (80) zur Sicherung der radialen Lage der Sichelscheibe (50) vorgesehen sind, welche ein Abrutschen der Sichelscheibe (50) vom Ankerbolzen (27) verhindern, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mittel (80) zur Sicherung der radialen Lage der Sichelscheibe (50) eine über die Sichelscheibe (50) geschobene und an dem Gleitstück (34) festgelegte Hülse (80) umfassen.
2. Magnetventil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hülse (80) auf einen zu dem Ventilsitz (24) hin abstehenden Stutzen (45) des Gleitstücks (34) aufgeschoben ist und einen Innendurchmesser aufweist der etwas größer ausgebildet ist als

der Außendurchmesser (f) der Sichelscheibe (50).

3. Magnetventil nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der Hülse (80) Rastmittel (81) ausgebildet sind, welche zur Festlegung der Hülse (80) in an dem Stutzen (45) des Gleitstücks (34) ausgebildete Vertiefungen (46) eingreifen.
4. Magnetventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ankerplatte (28) auf dem Ankerbolzen (27) entgegen der Spannkraft einer sich an dem Gleitstück (34) abstützenden Rückholfeder (35) zwischen einem ersten an dem Ankerbolzen ausgebildeten Anschlag (26a) und einem zweiten Anschlag beweglich gelagert ist, welcher zweite Anschlag durch eine dem Elektromagneten (29) zugewandte weitere Anschlagfläche (36) des Gleitstücks (34) gebildet wird.
5. Magnetventil nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die weitere Anschlagfläche (36) des Gleitstücks und eine der weiteren Anschlagfläche zugewandte Fläche (66) der Ankerplatte (28) ein hydraulische Dämpfungsraum zur Dämpfung der Bewegung der Ankerplatten (28) bei einer dynamischen Verschiebung auf dem Ankerbolzen (27) gebildet wird.
6. Magnetventil nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus Ankerbolzen (27), Ankerplatte (28), Gleitstück (34) und Zwischenstück (50) gebildete Baueinheit als vormontierte Baugruppe in ein Gehäuseteil (60) des Magnetventils (30) einsetzbar ist.

### Claims

1. Solenoid valve for controlling an injection valve of an internal combustion engine, comprising a solenoid (29), a movable armature with an armature plate (28) and an armature bolt (27) mounted displaceably by sliding in an opening (40) in a positionally fixed sliding piece (34), a control valve element (25) which moves together with the armature and interacts with a valve seat (24) and is intended for opening and closing a fuel passage (17), and a shoulder (33) which is formed at that end of the armature bolt (27) which faces away from the solenoid (29), which shoulder, when the solenoid valve is open, limits the opening stroke of the armature bolt (25) by stopping against a stop surface (37) of the sliding piece (35), which stop surface faces the valve seat (24), wherein the armature plate (28) is mounted on the armature bolt (27) in a manner such that it can be displaced sliding in the closing direction of the control valve element (25) under the action of its inertial mass, the shoulder (33) formed on the armature bolt (27) comes into

contact with the stop surface (37) of the sliding piece (35) with the interposition of a single-part or multi-part intermediate piece (50), the intermediate piece (50) is designed as a disc part, which can be pushed onto the armature bolt (27) and is in the form of a sickle-shaped disc, and means (80) for securing the radial position of the sickle-shaped disc (50) are provided, said means preventing the sickle-shaped disc (50) from slipping off from the armature bolt (27), **characterized in that** the means (80) for securing the radial position of the sickle-shaped disc (50) comprise a sleeve (80) which is pushed over the sickle-shaped disc (50) and is fixed on the sliding piece (34).

2. Solenoid valve according to Claim 1, **characterized in that** the sleeve (80) is pushed onto a connecting piece (45) of the sliding piece (34), which connecting piece protrudes toward the valve seat (24), and said sleeve has an inside diameter which is designed to be somewhat larger than the outside diameter (f) of the sickle-shaped disc (50).
3. Solenoid valve according to Claim 2, **characterized in that** latching means (81) are formed on the sleeve (80), said latching means, in order to fix the sleeve (80), engaging in depressions (46) formed on the connecting piece (45) of the sliding piece (34).
4. Solenoid valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the armature plate (28) is mounted on the armature bolt (27) in a manner such that it is movable counter to the tensioning force of a restoring spring (35), which is supported on the sliding piece (34), between a first stop (26a) formed on the armature bolt and a second stop which is formed by a further stop surface (36) of the sliding piece (34), which stop surface faces the solenoid (29).
5. Solenoid valve according to Claim 4, **characterized in that** a hydraulic damping space for damping the movement of the armature plates (28) during a dynamic displacement on the armature bolt (27) is formed by the further stop surface (36) of the sliding piece and a surface (66) of the armature plate (28), which surface faces the further stop surface.
6. Solenoid valve according to one of the preceding claims, **characterized in that** the constructional unit formed from armature bolt (27), armature plate (28), sliding piece (34) and intermediate piece (50) can be inserted as a preassembled subassembly into a housing part (60) of the solenoid valve (30).

## Revendications

1. Electrovanne pour commander un injecteur de mo-

teur à combustion interne comprenant un électroaimant (29), un induit mobile muni d'une plaque d'induit (28) et d'un goujon d'induit (27) monté coulissant dans une pièce de glissement (34) fixe dans une ouverture (40), un organe de commande de soupape (25) déplacé par l'induit et coopérant avec un siège de soupape (24) pour ouvrir et fermer un passage de carburant (17) ainsi qu'un épaulement (34) réalisé à l'extrémité du goujon d'induit (27) opposée à l'électroaimant (29), et lorsque l'électrovanne est ouverte, cet épaulement limite la course d'ouverture du goujon d'induit (25) par la venue en butée contre une surface de butée (37) de la pièce de glissement (35), cette surface étant tournée vers le siège de soupape (24), sous l'effet de sa masse, la plaque d'induit (28) est montée coulissante de façon à glisser dans la direction de fermeture de l'organe de soupape de commande (25) sur le goujon d'induit (27) l'épaulement (33) réalisé sur le goujon d'induit (27) arrivant en appui contre la surface de butée (37) de la pièce de glissement (35) avec interposition d'une pièce intermédiaire (50) en une ou plusieurs parties, la pièce intermédiaire (50) étant une partie de rondelle sous la forme d'une plaque en croissant sur le goujon d'induit (27), et des moyens (80) sont prévus pour fixer la position radiale de la plaque en croissant (50), évitant que la plaque en croissant (50) ne glisse du goujon d'induit (27), **caractérisée en ce que** les moyens (80) de fixation de la position radiale de la plaque en croissant (50) comprennent un manchon (80) engagé par-dessus la plaque en croissant (50) et fixé à la pièce de glissement (34).

2. Electrovanne selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le manchon (80) est emmanché sur un embout (45) de la pièce de glissement (34) en saillie du siège de soupape (24) et présente un diamètre intérieur légèrement supérieur au diamètre extérieur (f) de la plaque en croissant (50).
3. Electrovanne selon la revendication 2, **caractérisée en ce que** des moyens d'accrochage (21) réalisés sur le manchon (80) pénètrent dans des cavités (46) réalisées sur l'embout (45) de la pièce de glissement (34) pour bloquer le manchon (80).
4. Electrovanne selon l'une des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la plaque d'induit (28) est montée mobile sur le goujon d'induit (27) contre la force de serrage d'un ressort de rappel (35) s'appuyant contre la pièce de glissement (34) entre une première butée (26a) réalisée sur le goujon d'induit et une seconde butée,

cette dernière étant formée par une autre surface de butée de la pièce de glissement (34) tournée vers l'électroaimant (29).

5. Electrovanne selon la revendication 4, 5  
**caractérisée en ce que**  
l'autre surface de butée (36) de la pièce de glissement et une autre surface (66) de la plaque d'induit (28) tournée vers l'autre surface de butée, créent une chambre d'amortissement hydraulique pour amortir le mouvement de la plaque d'induit (28) pour un coulissement dynamique sur le goujon d'induit (27). 10
6. Electrovanne selon l'une des revendications précédentes, 15  
**caractérisée en ce que**  
l'ensemble formé par le goujon d'induit (27), la plaque d'induit (28), la pièce de glissement (34) et la pièce intermédiaire (50) est un ensemble pré-assemblé qui se monte dans une partie de boîtier (60) de l'électrovanne (30). 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

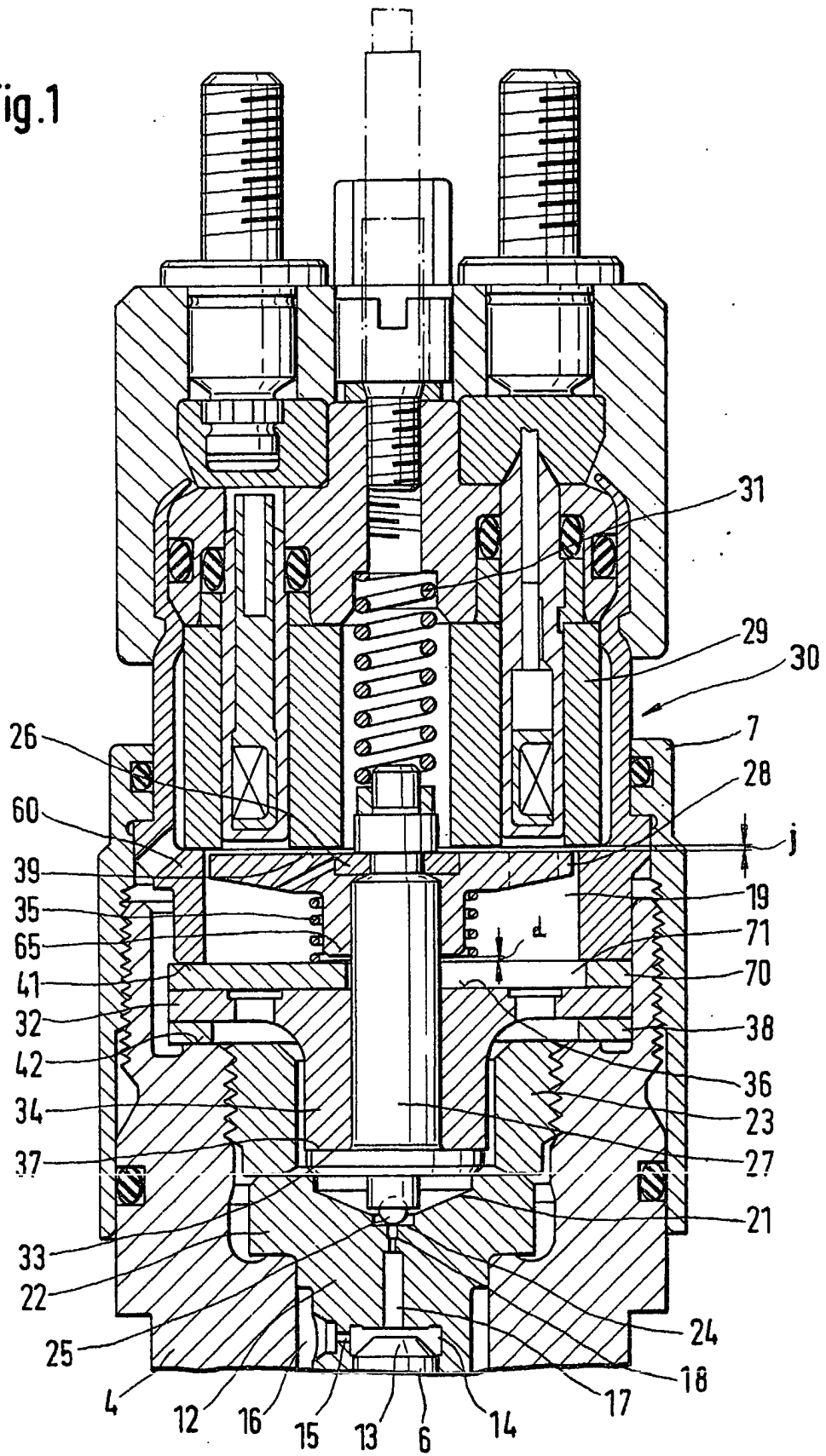


Fig.2

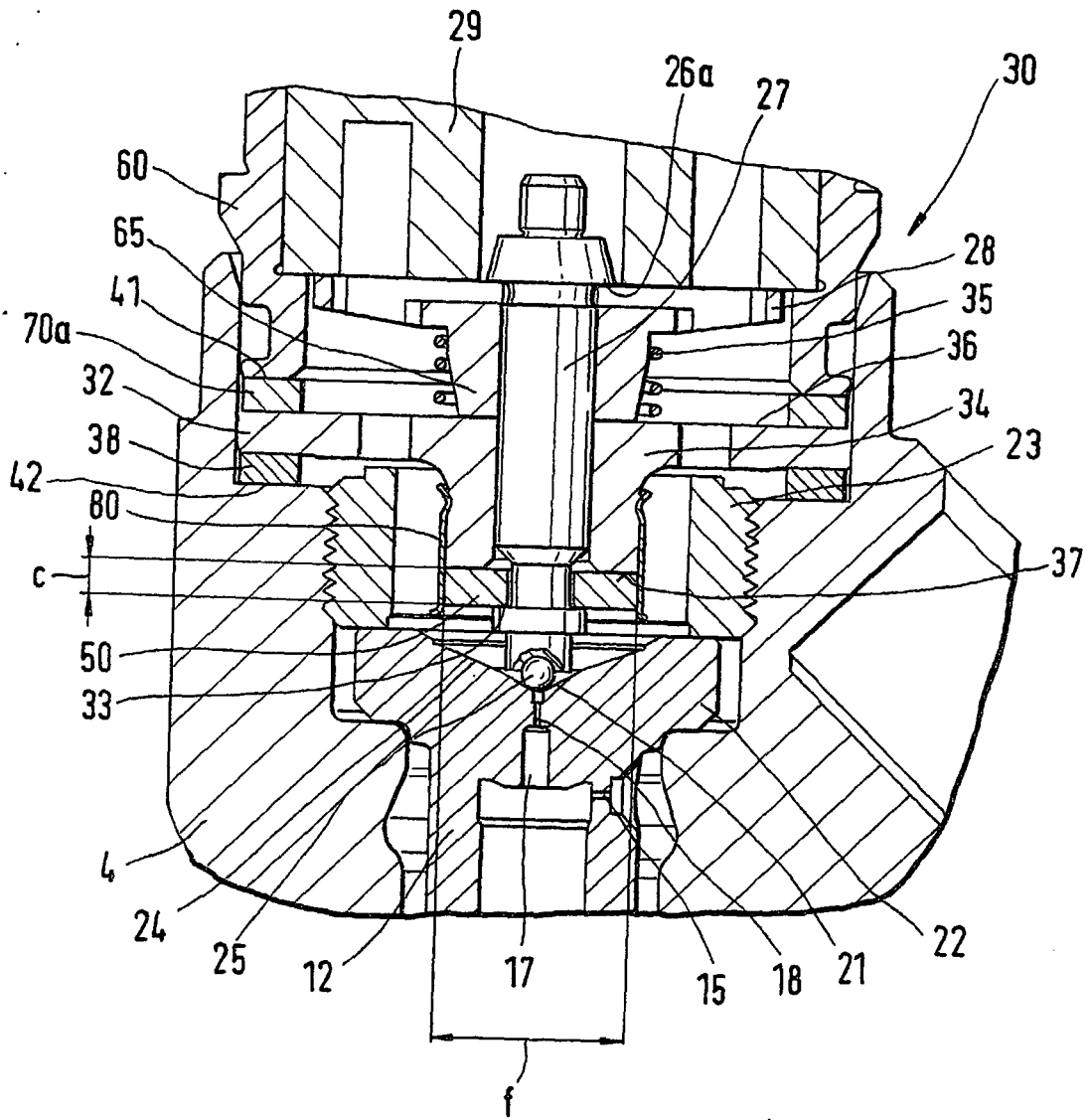




Fig.4

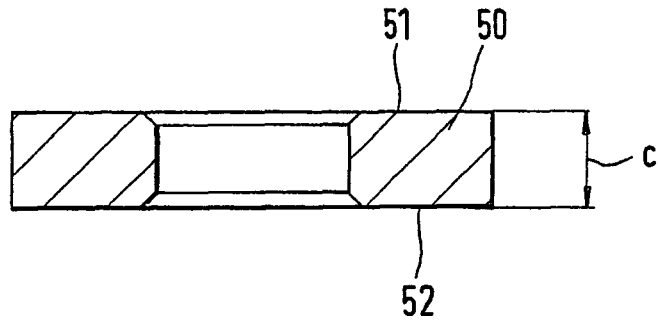


Fig.5

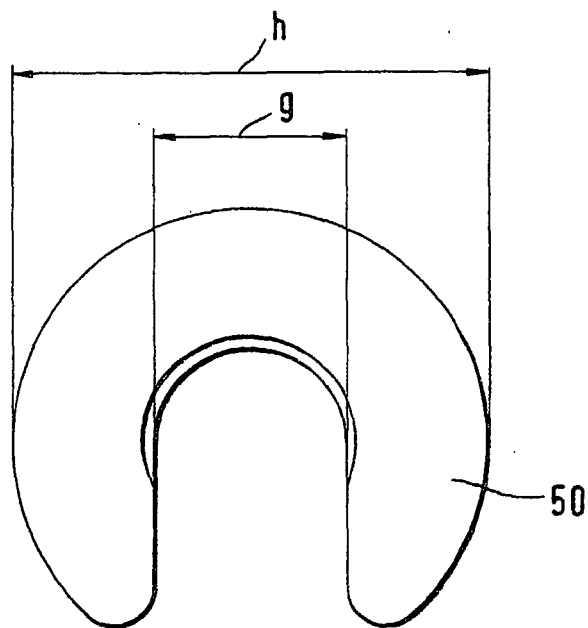


Fig.6

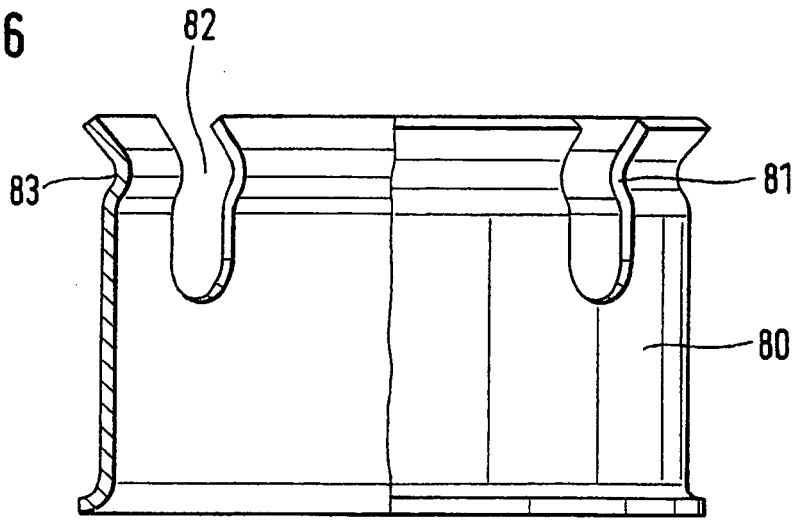
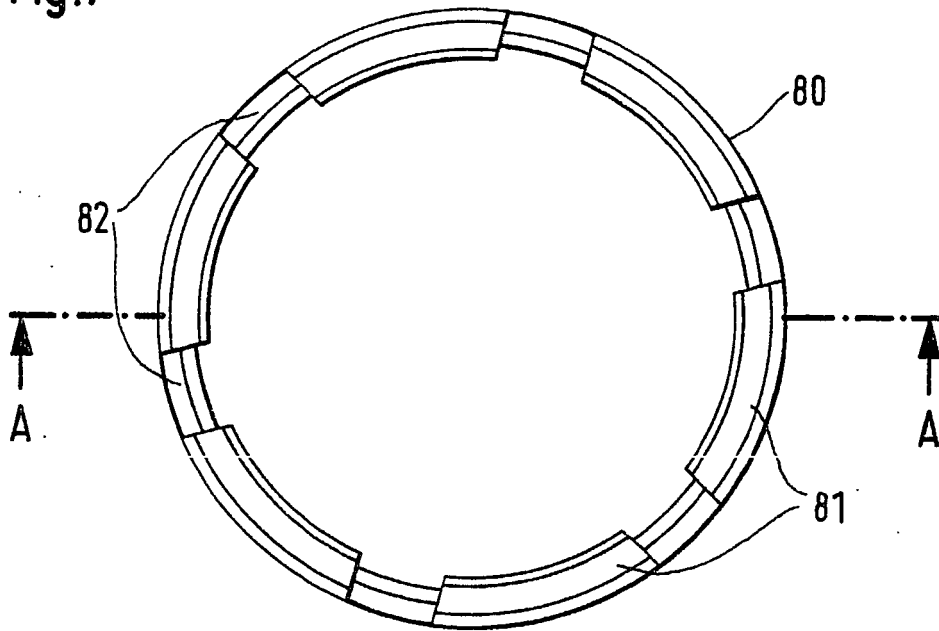


Fig.7



**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**

- EP 0604915 A [0001]