



⑪ Veröffentlichungsnummer: **0 525 377 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmeldenummer: 92110524.3

(51) Int. Cl.⁵: **F02M 61/20**, F16K 31/06

② Anmeldetag: 23.06.92

③ Priorität: 30.07.91 DE 4125155

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.93 Patentblatt 93/05

⑧ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 30 02 20
W-7000 Stuttgart 30(DE)

(72) Erfinder: **Reiter, Ferdinand, Dipl.-Ing.**

Burgweg 1

W-7145 Markgroeningen 2(DE)

Erfinder: **Maier, Martin, Dr. Dipl.-Ing.**

Meisenweg 12

W-7141 Moeglingen(DE)

Erfinder: **Stegmaier, Alwin**

100 Waverly Place Circle No. A2

North Charleston 29418(US)

Erfinder: **Tanski, Kenneth**

300 Waverly Place Circle No. 2D

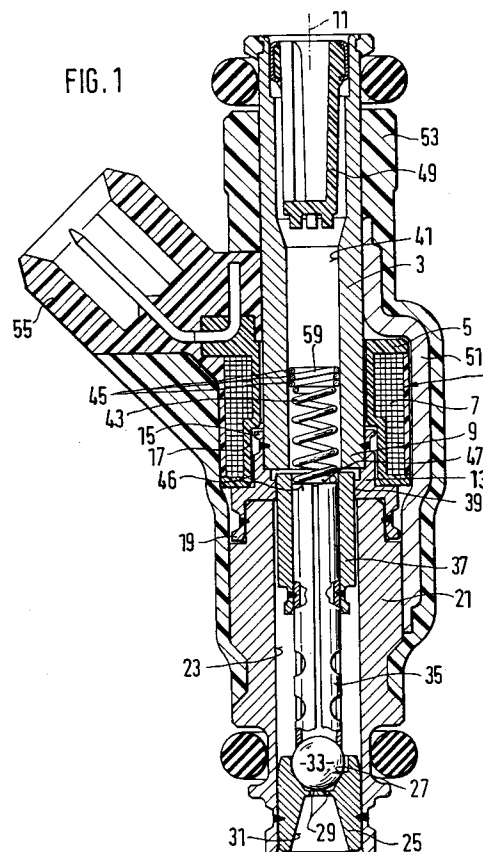
North Charleston 29418(US)

⑤4 Ventil.

57) Bei bekannten Ventilen wird in eine Federraumöffnung eine Einstellhülse eingepreßt, an der sich eine auf das Ventilschließteil wirkende Rückstellfeder abstützt. Bei dem Einpressen der Einstellhülse besteht die Gefahr der Spanbildung an der Einstellhülse und an der Wandung der Federraumöffnung.

Bei dem neuen Ventil wird die Rückstellfeder (43) in eine Federraumöffnung (41) eingepreßt und durch eine radial gerichtete Spannung in der Federraumöffnung (41) gehalten, wobei die Einpreßtiefe der Rückstellfeder (43) die Größe der auf das Ventilschließenteil (33) wirkenden Federkraft bestimmt. Der Verzicht auf eine Einstellhülse senkt nicht nur die Gefahr der Spannbildung beim Einpressen, sondern zudem werden die Herstellkosten des Ventils wesentlich reduziert.

Das Ventil findet als Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen Verwendung.



Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Ventil nach der Gattung des Hauptanspruchs. Aus der DE 38 31 196 A1 ist bereits ein Ventil bekannt, bei dem in eine Federraumöffnung eine Einstellhülse eingepreßt ist, an der sich eine auf das Ventilschließteil wirkende Rückstellfeder abstützt und deren Einpreßtiefe in die Federraumöffnung die Federkraft der Rückstellfeder bestimmt. Bei dem Einpressen der Einstellhülse besteht die Gefahr der Spanbildung an der Einstellhülse und an der Wandung der Federraumöffnung, so daß das Ventil verschmutzt und durch die metallischen Späne beschädigt werden kann.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Ventil mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß auf die Einstellhülse, die zur Abstützung und zur Einstellung der Federkraft der Rückstellfeder dient, verzichtet werden kann. Auf diese Weise wird die Gefahr der Spanbildung beim Einpressen der Einstellhülse verhindert. Zudem können die Herstellkosten des Ventils wesentlich reduziert werden.

Durch das Einpressen der Rückstellfeder wird ein Drehen der Rückstellfeder um ihre Längsachse im Betrieb des Ventils verhindert und der Verschleiß an der dem Ventilschließteil zugewandten Federstirnseite der Rückstellfeder und der an dieser Federstirnseite anliegende Stirnseite z.B. einer Ventilnadel minimiert.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Ventils möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Rückstellfeder als Schraubenfeder aus einem Federstahldraht ausgebildet ist, so daß die Rückstellfeder sehr einfach und kostengünstig herstellbar und in die Federraumöffnung montierbar ist. Durch die Selbsthemmung der als Schraubenfeder ausgebildeten, in die Federraumöffnung eingepreßten Rückstellfeder ist ein Verschieben der Rückstellfeder wirkungsvoll verhindert, so daß eine im Betrieb des Ventils gleichbleibende Federkraft der Rückstellfeder gewährleistet ist. Weist der Federstahldraht einen runden Querschnitt auf, so wird eine Spanbildung bei dem Einpressen der Rückstellfeder in die Federraumöffnung besonders wirkungsvoll vermieden.

Von Vorteil ist es, wenn die Rückstellfeder an einem der Ventilnadel abgewandten Ende ein in radialer Richtung nach innen weisendes Drahtende des Federstahldrahtes hat. Eine solche Rückstellfeder kann unter axialer Druckbelastung durch Dre-

hen in Windungsrichtung in die Federraumöffnung montiert werden, wobei sich der Außendurchmesser der Rückstellfeder einschnürt und so die Montage erleichtert wird, ohne daß die Gefahr der Spanbildung durch ein an der Wandung der Federraumöffnung anliegendes und sich gegenüber dieser in Umfangsrichtung bewegendes Drahtende besteht.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein Ventil gemäß eines ersten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels, Figur 2 eine Rückstellfeder gemäß des ersten Ausführungsbeispiels, Figur 3 eine Ansicht der Rückstellfeder des ersten Ausführungsbeispiels in Richtung des Pfeiles X in Figur 2, Figur 4 eine Rückstellfeder gemäß eines zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels, Figur 5 eine Ansicht der Rückstellfeder gemäß des zweiten Ausführungsbeispiels in Richtung des Pfeiles Y in Figur 4 und Figur 6 eine Rückstellfeder gemäß eines dritten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

In der Figur 1 ist beispielsweise ein elektromagnetisch betätigbares Brennstoffeinspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von gemischverdichtenden fremdgezündeten Brennkraftmaschinen dargestellt. Das Brennstoffeinspritzventil hat einen von einer Magnetspule 1 umgebenen, als Brennstoffeinspritzstutzen dienenden rohrförmigen Innenpol 3. Die Magnetspule 1 weist einen in radialer Richtung gestuften Spulenkörper 5 mit einer in radialer Richtung gestuften Wicklung 7 auf und ermöglicht in Verbindung mit dem einen konstanten Außendurchmesser aufweisenden Innenpol 3 einen besonders kompakten Aufbau des Brennstoffeinspritzventils.

Mit einem unteren Polende 9 des Innenpols 3 ist konzentrisch zu einer Ventillängsachse 11 dicht ein rohrförmiges Zwischenteil 13 beispielsweise durch Schweißen verbunden und umgibt dabei mit einem oberen Zylinderabschnitt 15 das Polende 9 teilweise axial. Der gestufte Spulenkörper 5 übergreift teilweise den Innenpol 3 und mit einer Stufe 17 größeren Durchmessers den oberen Zylinderabschnitt 15 des Zwischenteiles 13. Das Zwischenteil 13 ist an seinem dem Innenpol 3 abgewandten Ende mit einem unteren Zylinderabschnitt 19 versehen, der einen rohrförmigen Düsenhalter 21 übergreift und mit diesem beispielsweise durch Schweißen verbunden ist. In das stromabwärts liegende Ende des Düsenhalters 21 ist in einer konzentrisch zu der Ventillängsachse 11 verlaufenden

Durchgangsöffnung 23 ein zylinderförmiger Ventilsitzkörper 25 durch Schweißen dicht montiert. Der Ventilsitzkörper 25 weist der Magnetspule 1 zugewandt einen festen Ventilsitz 27 auf, stromabwärts dessen im Ventilsitzkörper 25 z.B. zwei Abspritzöffnungen 29 ausgebildet sind. Stromabwärts der Abspritzöffnungen 29 ist in dem Ventilsitzkörper 25 beispielsweise eine sich in Strömungsrichtung kegelförmig erweiternde Aufbereitungsbohrung 31 ausgebildet.

Der feste Ventilsitz 27 wirkt mit einem z.B. kugelförmigen Ventilschließteil 33 zusammen, das zum Öffnen und Schließen des Ventils dient. Das Ventilschließteil 33 ist mit seinem dem festen Ventilsitz 27 abgewandten Ende mit einer rohrförmigen Ventilnadel 35 beispielsweise durch Schweißen verbunden. An ihrem anderen, dem Ventilschließteil 33 abgewandten Ende ist die Ventilnadel 35 mit einem rohrförmigen Anker 37 z.B. durch Schweißen verbunden. Der Anker 37 wird an seinem Umfang beispielsweise durch einen Führungsbund 39 des Zwischenteils 13 geführt.

In eine konzentrisch zu der Ventillängsachse 11 verlaufende, durchgehende gestufte Federraumöffnung 41 des rohrförmigen Innenpols 3, die der Zufuhr des Brennstoffs in Richtung des Ventilsitzes 27 dient, ist eine Rückstellfeder 43 eingepreßt, die sich z.B. im Bereich des Polendes 9 erstreckt. Die Rückstellfeder 43 ist beispielsweise als Schraubenfeder aus einem z.B. einen kreisförmigen Querschnitt aufweisenden Draht ausgebildet. Der kreisförmige Querschnitt des Drahtes verhindert eine Spannbildung beim Einpressen der Rückstellfeder 43 an der Rückstellfeder und an der Wandung der Federraumöffnung 41. Die Rückstellfeder 43 kann z.B. aus einem Messingdraht, aus einem Federstahldraht oder aus einem beliebigen anderen Draht ausgebildet sein.

Mit z.B. drei, an einem dem Ventilschließteil 33 abgewandten Ende 59 ausgebildeten Haltewindungen 45, die einen größeren Außendurchmesser aufweisen als den Durchmesser der Federraumöffnung 41, liegt die Rückstellfeder 43 mit einer in radialer Richtung wirkenden Spannung an der Wandung der Federraumöffnung 41 an. Durch die Selbsthemmung der Haltewindungen 45 der eingepreßten, als Schraubenfeder ausgebildeten Rückstellfeder 43 wird diese in der Federraumöffnung 41 gehalten, ohne daß die Gefahr eines Verschiebens der Rückstellfeder 43 in der Federraumöffnung 41 in Richtung der Ventillängsachse 11 besteht.

Die Rückstellfeder 43 liegt mit ihrer dem festen Ventilsitz 27 zugewandten Federstirnseite 46 an einer dem Ventilschließteil 33 abgewandten Stirnseite 47 der Ventilnadel 35 an und ist bestrebt, das Ventilschließteil 33 in Richtung des festen Ventilsitzes 27 zu bewegen. Die Einpreßtiefe der Rückstell-

feder 43 in die Federraumöffnung 41 des Innenpols 3 bestimmt die Federkraft der Rückstellfeder 43 und beeinflußt damit auch die dynamische, während des Öffnungs- und des Schließhubes des Ventils abgegebene Brennstoffmenge.

Durch das Einpressen der Rückstellfeder 43 in die Federraumöffnung 41 des Innenpols 3 wird ein Drehen der Rückstellfeder 43 um ihre Längsachse im Betrieb des Ventils verhindert und damit der Verschleiß sowie die Spannbildung an der Stirnseite 47 der Ventilnadel 35 und an der an der Stirnseite 47 anliegenden Federstirnseite 46 der Rückstellfeder 43 minimiert.

In der gestuften Federraumöffnung 41 des Innenpols 3 ist stromaufwärts der Rückstellfeder 43 in dem Polende 9 abgewandter Richtung ein Brennstofffilter 49 angeordnet. Die Magnetspule 1 ist von wenigstens einem, beispielsweise als Bügel ausgebildeten und als ferromagnetisches Element dienenden Leitelement 51 umgeben, das die Magnetspule 1 in Umfangsrichtung wenigstens teilweise umgibt sowie mit seinem einen Ende an dem Innenpol 3 und mit seinem anderen Ende an dem Düsenhalter 21 anliegt und mit diesen z.B. durch Schweißen oder Löten verbunden ist. Ein Teil des Brennstoffeinspritzventils ist von einer Kunststoffummantelung 53 umschlossen, die sich vom Innenpol 3 ausgehend in axialer Richtung über die Magnetspule 1 und das wenigstens eine Leitelement 51 erstreckt und an die ein elektrischer Anschlußstecker 55 mitangespritzt ist.

Die Rückstellfeder 43 gemäß des in der Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiels ist in den Figuren 2 und 3 dargestellt, wobei die Figur 3 eine Ansicht der Rückstellfeder in Richtung des Pfeiles X in Figur 2 zeigt. Die Rückstellfeder 43 hat an ihrem der Federstirnseite 46 abgewandten Ende 59 beispielsweise drei Haltewindungen 45, die einen größeren Außendurchmesser als den Durchmesser der Federraumöffnung 41 des Innenpols 3 aufweisen und einen zylindrischen Klemmbereich 57 bilden. Durch das Einpressen der Rückstellfeder 43 in die Federraumöffnung 41 wird die Rückstellfeder aufgrund der in radialer Richtung wirkenden Spannungen zwischen den Haltewindungen 45 bzw. dem zylindrischen Klemmbereich 57 und der Wandung der Federraumöffnung 41 sicher gehalten, ohne daß die Gefahr eines Verschiebens der Rückstellfeder 43 in Richtung der Ventillängsachse 11 besteht. An die Haltewindungen 45 schließen sich der Federstirnseite 46 der Rückstellfeder 43 zugewandt aktive Federwindungen 61 an. Wird die Rückstellfeder 43, wie in der Figur 1 dargestellt, in ein Ventil montiert, so üben ihre aktiven Federwindungen 61 eine Federkraft auf das Ventilschließteil 33 in Richtung des Ventilsitzes 27 aus. Die Federwindungen 61 weisen einen kleineren Außendurchmesser auf als den Durchmesser der Federraum-

öffnung 41 des Innenpols 3 und bilden einen zylindrischen aktiven Federbereich 62. Der Drahtabschnitt hat an den beiden Enden der Rückstellfeder 43 jeweils ein Drahtende 63, das in Umfangsrichtung gebogen und zumindest an der Federseite 46 teilweise abgeschliffen ist, so daß sich eine ebene Federstirnseite 46 ergibt.

Eine Rückstellfeder gemäß eines zweiten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels ist in den Figuren 4 und 5 dargestellt, wobei die Figur 5 eine Ansicht der Rückstellfeder 43 in Richtung des Pfeiles Y in der Figur 4 zeigt. Wie bei dem ersten Ausführungsbeispiel weist die aus einem Drahtabschnitt ausgebildete Rückstellfeder 43 an ihrem Ende 59 z.B. drei Haltewindungen 45 auf, die einen größeren Außendurchmesser als den Durchmesser der Federraumöffnung 41 aufweisen und gemeinsam einen zylindrischen Klemmbereich 57 bilden. An die Haltewindungen 45 schließen sich der Federstirnseite 46 zugewandt aktive Federwindungen 61 an, die einen kleineren Außendurchmesser als den Durchmesser der Federraumöffnung 41 aufweisen und einen aktiven zylindrischen Federbereich 62 bilden. Im Gegensatz zu der Rückstellfeder nach dem ersten Ausführungsbeispiel hat die Rückstellfeder 43 nach dem zweiten Ausführungsbeispiel eine andere Windungsrichtung und an ihrem der Federstirnseite 46 abgewandten Ende 59 ein in radialer Richtung nach innen weisendes Drahtende 63. Dieses nach innen weisende Drahtende 63 ermöglicht es, die Rückstellfeder 43 in die Federraumöffnung 41 durch Drehen in Windungsrichtung um ihre eigene Achse einzuschieben, wobei eine Kraft in der Ventilmadel 35 zugewandter Richtung aufgebracht wird. Dabei schnürt sich der Außendurchmesser der Haltewindungen 45 ein und erleichtert so die Montage der Rückstellfeder 43 in der Federraumöffnung 41 des Innenpols 3. Durch das nach innen weisende Drahtende 63 wird die Gefahr der Spannbildung durch ein an der Wandung der Federraumöffnung 41 anliegendes und sich bei der Montage in Umfangsrichtung gegenüber der Wandung bewegendes Drahtende verhindert.

In der Figur 6 ist eine Rückstellfeder 43 gemäß eines dritten erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiels dargestellt. An ihrem Ende 59 weist die Rückstellfeder 43, die die Form einer aus einem Draht ausgebildeten Schraubenfeder hat, z.B. fünf Haltewindungen 45 auf, die einen größeren Außendurchmesser haben als den Durchmesser der Federraumöffnung 41 des Innenpols 3 und die gemeinsam einen zylindrischen Klemmbereich 57 bilden, mit dem die Rückstellfeder 43 durch Einpressen in der Federraumöffnung 41 eines Ventils gehalten ist. Der Federstirnseite 46 zugewandt hat die Rückstellfeder 43 eine Mehrzahl von aktiven Federwindungen 61, die einen zylindrischen aktiven Fe-

derbereich 62 bilden, dessen Außendurchmesser kleiner ist als der Durchmesser der Federraumöffnung 41. Zwischen dem zylindrischen Klemmbereich 57 und dem aktiven zylindrischen Federbereich 62 ist ein konisch verlaufender Übergangsbereich 65 mit Übergangswindungen 67 vorgesehen. Ist die Rückstellfeder 43 in einem z.B. in der Figur 1 dargestellten Ventil montiert, so üben die aktiven Federwindungen 61 zusammen mit den Übergangswindungen 67 eine in Richtung des Ventilsitzes 27 gerichtete Federkraft auf die Ventilmadel 35 und damit auf das Ventilschließteil 33 aus.

Die in die Federraumöffnung 41 des Ventils eingepreßte Rückstellfeder 43 ermöglicht einen Verzicht auf die Einstellhülse und damit eine Senkung der Herstellkosten des Ventils. Zudem wird die Gefahr der Spannbildung beim Einpreßvorgang vermieden.

Patentansprüche

1. Ventil, insbesondere Einspritzventil für Brennstoffeinspritzanlagen von Brennkraftmaschinen, mit einem Ventilschließteil, das mit einem Ventilsitz zusammenwirkt und mit einer in einer Federraumöffnung angeordneten Rückstellfeder, die bestrebt ist, das Ventilschließteil in Richtung des Ventilsitzes zu bewegen, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellfeder (43) in die Federraumöffnung (41) eingepreßt und durch eine radial gerichtete Spannung in der Federraumöffnung (41) gehalten ist.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellfeder (43) als Schraubenfeder aus einem Federstahldraht ausgebildet ist.
3. Ventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellfeder (43) dem Ventilschließteil (33) zugewandt einen aktiven Federbereich (62) mit einem geringeren Durchmesser als die Federraumöffnung (41) und dem Ventilschließteil (33) abgewandt einen zylindrischen Klemmbereich (57) mit einem größeren Durchmesser als die Federraumöffnung (41) hat.
4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellfeder (43) zwischen dem Federbereich (62) und dem zylindrischen Klemmbereich (57) einen konisch verlaufenden Übergangsbereich (65) hat.
5. Ventil nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Rückstellfeder (43) an einem der Ventilmadel (35) abgewandten Ende (59) ein in radialer Richtung

nach innen weisendes Drahtende (63) des Federstahldrahtes hat.

5

10

15

20

25

30

35

40

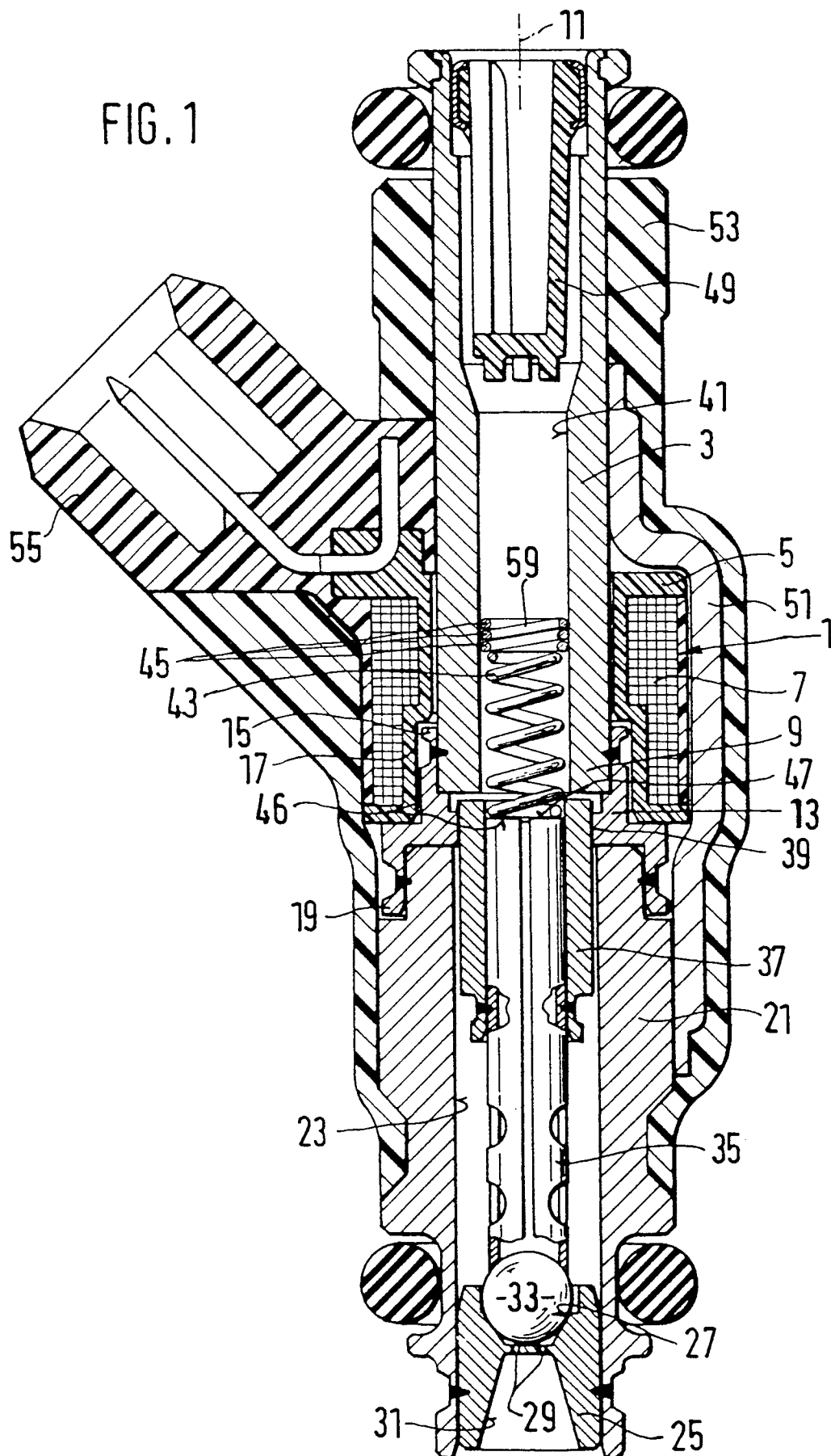
45

50

55

5

FIG. 1



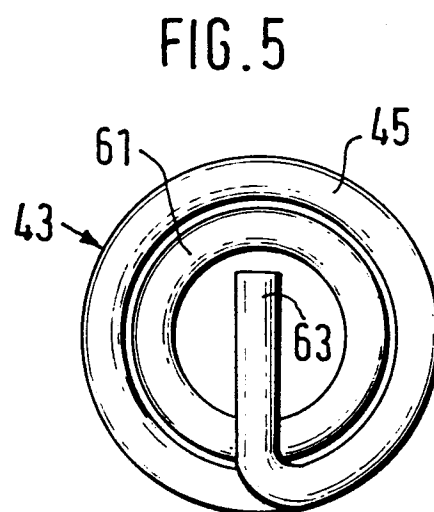
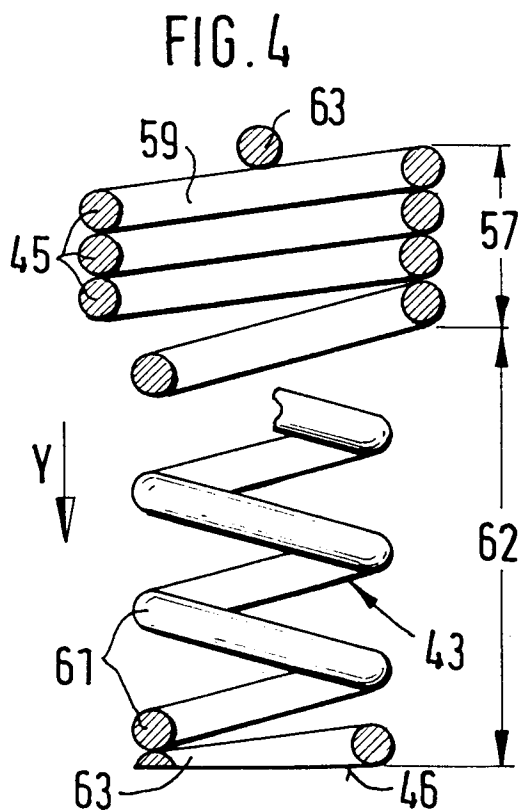
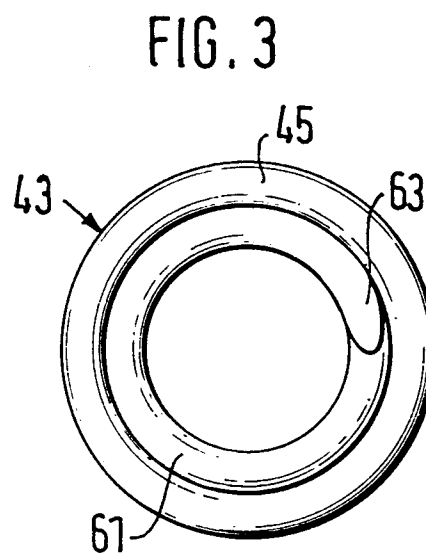
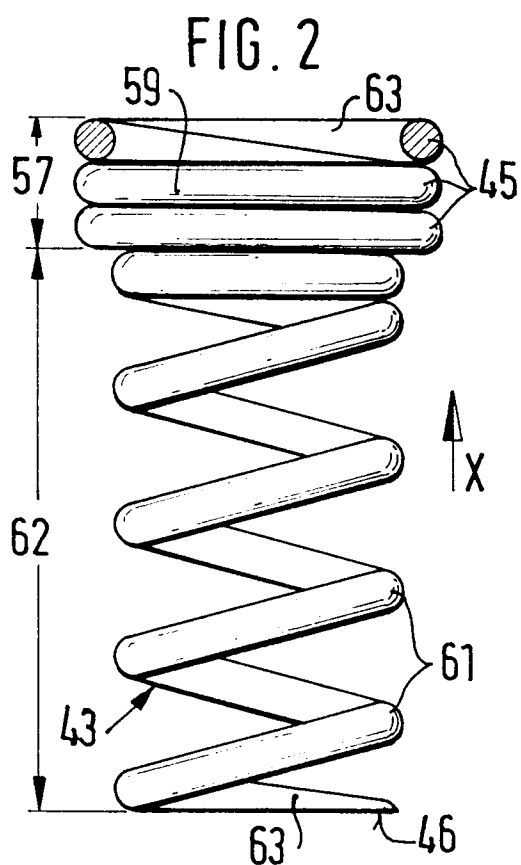
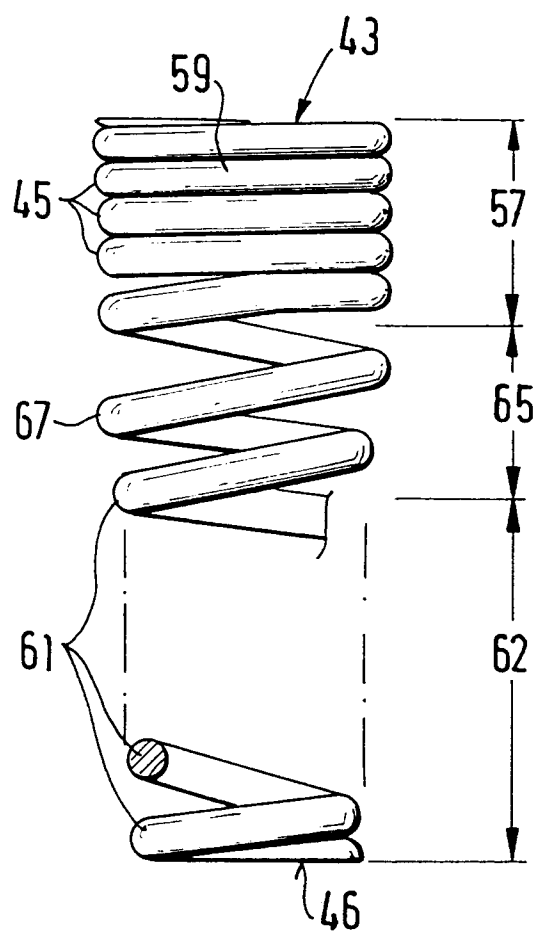


FIG. 6





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 92110524.3
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Y	DE - B - 1 263 396 (PHILIPS PATENTVERWALTUNGS GMBH)	1	F 02 M 61/20 F 16 K 31/06
A	* Figurenbeschreibung; Fig. * * Figurenbeschreibung; Fig. *	3	
Y	FR - A - 2 410 183 (ATELIERS MECHANIQUE DE NORMANDIE)	1	
	* Seite 2, Zeilen 31-35; Fig. 1, 2 *		
A	CH - A - 408 541 (MATH & METRIK INCORP.)	1	
	* Seite 3, Spalte 1, Zeilen 43-60; Fig. 1-3, 7, 8, 13, 15-18 *		
A	US - A - 3 647 177 (LANG)	1, 3	
	* Spalte 3, Zeilen 54-58; Fig. 1 *		
A	US - A - 3 731 880 (WILLIAS)	1, 3	
	* Siehe Feder (114); Fig. *		
X	GB - A - 258 483 (E. BARNES)	3, 4	
	* Insbesondere Fig. 2, 3 *		
A	CH - A - 623 641 (E. SCHMITTHELM GMBH & CO. KG)	2, 3	
	* Seite 2, Spalte 2, Zeile 20 - Seite 3, Spalte 1, Zeile 5; Fig. 3-5 *		
A	DE - A - 4 019 072 (NHK SPRING CO LTD)	2, 3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 30-10-1992	Prüfer ROUSSARIAN
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie		D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	
A : technologischer Hintergrund		L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	
O : nichtschriftliche Offenbarung			
P : Zwischenliteratur			
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

-2-

EP 92110524.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
A	* Figurenbeschreibung; Fig. 9, 10, 12 * -- <u>DE - C - 86 323</u> (HOCHGESAND) * Gesamt * ----	1, 3
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort WIEN	Abschlußdatum der Recherche 30-10-1992	Prüfer ROUSSARIAN
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		