(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 207 261**
A1

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **86106451.7**

(51) Int. Cl.⁴: **F02M 51/08** , F02M 61/18

(22) Anmeldetag: **13.05.86**

(30) Priorität: **25.06.85 DE 3522698**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.01.87 Patentblatt 87/02

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB IT

(71) Anmelder: **PIERBURG GmbH & Co. KG**
Leuschstrasse 1
D-4040 Neuss 1(DE)

(72) Erfinder: **Baumgartner, Hans**
Grüner Weg 37
D-4060 Viersen 12(DE)

(54) Elektromagnetisches, intermittierendes Einspritzventil.

(57) Das elektromagnetische Einspritzventil weist einen Ventilkopf (1) und einen Ventilfuß (2) auf.

Die mit dem Magnetkern (6) mittels eines nicht magnetischen Zwischenteils (9) starr verbundene Scheibe (5) wird vor der Montage derart plan geschliffen, daß das freie Ende des Magnetkerns (6) eine Ebene mit der Fläche der Scheibe (5) bildet.

Zwischen Scheibe (5) und Düsenträger (14), dessen Oberfläche gemeinsam mit der Ventilsitzfläche (16) in einer Ebene plan geschliffen ist, befindet sich zwischen den Trennebenen dieser beiden Bauteile ein planparallel geschliffene Flächen aufweisender Kreisring (17), der eine kreisförmige und Durchtritte (18) aufweisende Blattfeder (19) gegenüber der Trennebene der Scheibe (5) verspannt.

Die dem Ventilfuß (2) zugewandte Seite des Kreisringes (17) wird gemeinsam mit Aufspannung des an der Blattfeder (19) befestigten Ankers (21) und des Ventilschließkörpers (22) geschliffen, so daß die dem Sitz (16) zugewandte Fläche des Ventilschließkörpers (22) eine Ebene mit der Fläche des Kreisringes (17) bildet.

Dadurch wird der Hub des Einspritzventils ohne Toleranzen bei der Fertigung eines jeden Ventils bestimmt.

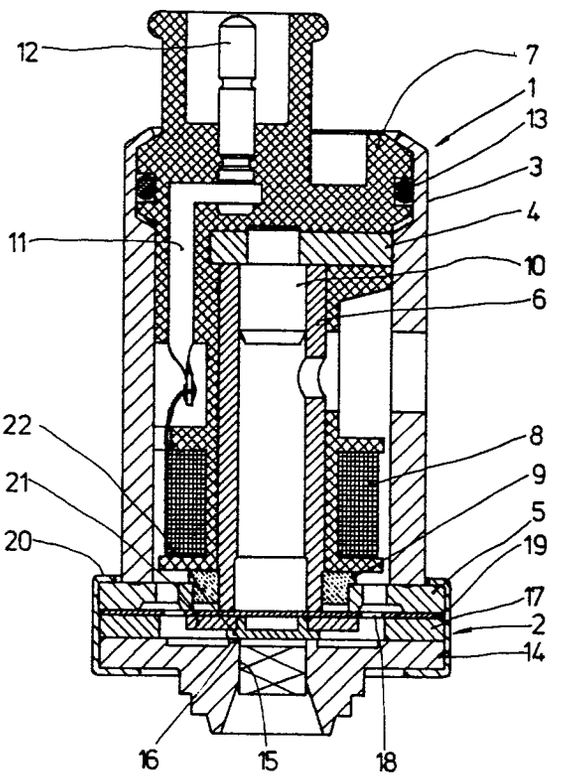

Fig.1

EP 0 207 261 A1

Elektromagnetisches, intermittierendes Einspritzventil

Die Erfindung betrifft ein elektromagnetisches, intermittierendes Einspritzventil für die Abgabe von Brennstoff in das Saugrohr von Verbrennungsmotoren, mit einem im Ventilfuß befindlichen Brennstoffaustritt, der von einem Ventilschließkörper beherrscht wird, der von einem mittels einer in Ventilkopf angeordneten Spule und einem Weicheisenkern mit Gehäuserückschluß gebildeten Magnetfeld in erregtem Zustand angezogen wird.

Ein derartiges Einspritzventil ist aus der DE-OS 29 36 425 bekannt. Danach weist ein entsprechendes Einspritzventil einen Kreisring auf, der die Distanz zwischen Ventilkopf und Ventilfuß bestimmt. An einer Blattfeder ist ein Anker angeordnet, der den Ventilschließkörper trägt, der mit dem in dem Ventilfuß befindlichen Ventilsitz in Wirkverbindung steht. Die Blattfeder ist zwischen Ventilkopf und Ventilfuß in einer Trennfuge eingespannt. Der Nachteil dieses Ventils liegt darin, daß der Fertigungsaufwand sehr hoch ist, jedoch die Fertigung nicht so präzis erfolgen kann, daß eine Justierung des Ventils entfallen könnte. Bei derartigen intermittierenden elektromagnetischen Einspritzventilen wird die Brennstoffmenge, die in der mittels eines Rechners bestimmten Ventilöffnungszeit austreten soll, durch die tatsächliche Ventilöffnungszeit bestimmt, wenn man den anstehenden Brennstoffdruck und den durch Strömungswiderstände bestimmten Düsenbeiwert als konstant voraussetzt. Die tatsächliche Ventilöffnungszeit wird beeinflußt durch die das Ventilschließglied belastende Federkraft, da Abweichungen in dieser Federkraft die Anzugs-und Abfallzeit des Ventilschließkörpers unter Einfluß der Magnetkräfte beeinflußt. In diese Anzugs-und Abfallzeit geht ebenfalls entscheidend der tatsächliche Hub des Ventilschließgliedes ein, der so gewählt sein muß, daß er keine Drosselwirkung gegenüber dem Austrittsquerschnitt ausübt. Auftretende Fertigungstoleranzen bezüglich dieser beiden baulichen Merkmale bedingen die entsprechenden Einstelloperationen nach Montage des Einspritzventils.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Einspritzventil eingangs genannter Art konstruktiv derart zu gestalten, daß die Fertigungstoleranzen minimiert werden können, so daß die Fertigung einmal in einfacher Weise erfolgen kann und zum anderen die Justiervorgänge an dem Einspritzventil zur Durchflußbestimmung verringert werden können.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Hauptanspruchs gelöst. Dadurch ergibt sich der erhebliche Vorteil, daß der Ventilaufbau eine Bearbeitung der für die Toleranzen entscheidenden Ventilbauteile jeweils in einer Schliffebene ermöglicht. Die Einzelbauteile sind so ausgelegt, daß ein planes Überschleifen erfolgen kann. Das Ventil selbst weist nur noch ein Bauteil auf, dessen Maßhaltigkeit entscheidend für den Hub des Ventilschließkörpers ist. In erfinderischer Ausgestaltung wird der Brennstoffaustritt in einen Hauptzumeßquerschnitt und einen Korrekturquerschnitt aufgeteilt. Dadurch ergibt sich die Möglichkeit, daß der Düsenfuß als Einzelbauteil in seinem Durchflußwert geflossen werden kann und wenn die Durchflußwerte des Hauptzumeßquerschnittes ermittelt sind, der Korrekturquerschnitt in seiner Größe bestimmt und eingebracht werden kann. Auf diese Weise läßt sich sehr genau der Gesamtdurchfluß des Brennstoffaustritts justieren. In den weiteren Ansprüchen sind Ausgestaltungen des Einspritzventils angegeben, die unter Berücksichtigung verschiedener Ausführungsformen des Ventilschließkörpers sicherstellen, daß lediglich ein Bauteil in seiner maßlichen Bestimmung den Hub des Ventilschließgliedes bestimmt.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 den Schnitt durch ein Einspritzventil,

Fig. 2 Einzelheiten eines Brennstoffaustrittes,

Fig. 3 bis 8 verschiedene Ausführungen der Ventilschließkörperanordnung.

Das Einspritzventil der Fig. 1 weist einen Ventilkopf 1 und eine Ventilfuß 2 auf. Ein Ventilgehäuse 3 dient in Verbindung mit einem Joch 4 und einer Scheibe 5 als Rückschluß zu dem aus Weicheisen gebildeten Magnetkern 6, auf dem eine im Spulenträger 7 angeordnete Spule 8 aufgeschoben ist.

Die Scheibe 5 ist mit dem Kern 6 mittels eines nicht magnetisierbaren Zwischenteils 9 unlösbar und starr verbunden. Der Ventilkopf 1 ist vor der Montage nach oben hin geöffnet. In den Ventilkopf wird der aus Kunststoff bestehende Spulenträger, in den das aus Weicheisen bestehende Joch 4 mit einem zapfenförmigen Ansatz 10 eingegossen ist, und das ferner die Spule 8 mit der eingegossenen Kontakfahne 11 und den Steckerkontakten 12 trägt, eingedrückt und mittels eines O-Ringes 13 gegenüber dem Gehäuse abgedichtet. Das Joch 4 bildet gegenüber dem Gehäuse 3 eine leichte Presspassung und stellt darüber den Rückschluß dar, ebenso wie der Ansatz 10 in den rohrförmigen Magnetkern 6 in Form einer leichten Presspassung eingedrückt wird. Die mit dem Magnetkern 6 mittels des nicht magnetischen Zwischenteils 9 starr verbundene Scheibe 5 wird vor der Montage derart plan geschliffen, daß das freie Ende des Magnet-

kerns eine Ebene mit der Fläche der Scheibe 5 bildet. Der Ventilfuß 2 besteht aus einem Düsenträger 14, der die Brennstoffaustrittöffnung 15 aufweist und in oder an dem der Ventilsitz 16 angeordnet ist. Zwischen Scheibe 5 und Düsenträger 14, dessen Oberfläche in diesem Ausführungsbeispiel gemeinsam mit der Ventilsitzfläche in einer Ebene plan geschliffen ist, befindet sich zwischen den Trennebenen dieser beiden Bauteile ein planparallel geschliffene Flächen aufweisender Kreisring 17, der eine kreisförmige und Durchtritte 18 aufweisende Blattfedern 19 gegenüber der Trennebene der Scheibe 5 verspannt. Mittels eines Halteringes 20 sind die Bauteile gegeneinander fixiert. An der Blattfeder 19 ist im Bereich des freien Querschnittes des Kreisringes 17 zentrisch gegenüber dem Magnetkern 6 ein Anker 21 befestigt, der mit einem Ventilschließkörper 22 unlösbar verbunden ist. Dieser wirkt mit dem Ventilsitz 16 zusammen. Bei vorliegendem Ausführungsbeispiel wird die dem Ventilfuß zugewandte Seite des Kreisringes 17 gemeinsam mit Aufspannung des an der Blattfeder 19 befestigten Ankers und des Ventilschließkörpers 22 geschliffen, so daß die dem Sitz zugewandte Fläche des Ventilschließkörpers 22 eine Ebene mit der Fläche des Kreisringes bildet. Bei diesem Ausführungsbeispiel wird der Hub des Ventilschließkörpers dadurch bestimmt, daß beim Schleifvorgang gemäß Fig. 4 auf die Spannebene im Bereich des Ankers 21 eine hochpräzis gefertigte Meisterscheibe 23 beigelegt wird, die sicherstellt, daß die der Trennebene des Ventilfußes zugewandten Flächen des Kreisringes 17 und des Ankers 21 gemeinsam plan bearbeitet werden können. Somit bestimmt sich der Hub des Ventils einzig und allein durch die Dicke der bei dem Schleifvorgang beigelegten Meisterscheibe 23. Das Ventil weist darüber hinaus keine zu bearbeitenden Flächen auf, deren Maßabweichungen in den Hub eingehen können. Es bestehen also keine Kettenmaße, die in den Hub eingehen können. Weder muß Trennebene des Düsenträgers auf ein bestimmtes Maß geschliffen werden, noch die Trennebene der Scheibe 5. Auch die Fertigungstoleranzen in der Dicke des Halteringes 17 oder die des Ankers 21 oder des Plattenventilschließkörpers 22 gehen in eine Hubtoleranz ein.

Die Fig. 2 zeigt eine Einzelheit des Brennstoffaustrittes. Im Düsenträger 14 befindet sich die Brennstoffaustrittsöffnung 15 stromab des von dem Plattenventilschließkörpers 21 verschlossenen Ventilsitzes 16. In die Brennstoffaustrittsöffnung 15 ist ein Kalibrierkörper 24 eingepreßt, der wendelförmig angeordnete Hauptzumeßquerschnitte 25 aufweist, zu dem parallel wirkend ein Korrekturquerschnitt 26 in Form einer zentrisch angeordneten Düse angeordnet ist. Die Justierung des Durchflußes wird folgendermaßen vorgenommen. Der Düsenträger mit dem eingepreßten Kalibrierkörper wird auf einem Prüfgerät in seinem durch den Hauptzumeßquerschnitten bestimmten Durchfluß gemessen. Die Abweichung vom Sollwert wird erfaßt und durch diese Abweichung wird der notwendige Querschnitt,der als Korrekturquerschnitt 26 erforderlich ist, bestimmt. Diese im Verhältnis zum Hauptzumeßquerschnitt sehr kleine Querschnittsfläche kann z. B. auch unmittelbar im Anschluß an den Meßvorgang in einer Aufspannung eingebracht werden. Somit kann auf dem gleichen Prüfgerät eine Nachmessung erfolgen.

Die Fig. 3 zeigt eine der Fig. 4 entsprechende Anordnung von Kreisring 17, Anker 21 und Ventilschließkörper 22 in Verbindung mit der Blattfeder 19. Hierbei sind diese Teile ebenfalls in einer Aufspannung plan geschliffen oder in anderer Weise bearbeitet und der Ventilhub wird durch einen bei der Montage beigelegten Distanzring 27 bestimmt, der zwischen der Trennebene der Scheibe 5 und der Blattfeder 19 und dem Distanzring 17 und dem Ventilfuß 2 eingespannt ist. Bei dieser konstruktiven Lösung wird der Hub des Ventilschließkörpers allein durch die Dicke des Distanzringes 27 bestimmt. Hierbei ist die gemeinsame Dicke des Ankers und des Ventilschließkörpers gleich groß der Dicke des Kreisringes 17.

Die Fig. 5 zeigt eine Ausführung, bei der die gemeinsame Dicke des Ankers und der Ventilplatte in zwei Kreisringe 17, 28 aufgeteilt ist, zwischen denen die Blattfeder 19 eingespannt ist, so daß bei Montage unter Beilage eines Distanzringes 27 die Blattfeder bei Anlage des Ventilschließkörpers 22 am Ventilsitz 16 unter Vorspannung steht.

Die Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform, bei der der Ventilschließkörper als Halbkugel 29 ausgebildet ist. Der Ventilsitz 16 befindet sich wie bei den Ausführungen nach Fig. 7 und 8 ersichtlich im Düsenträger 14, er ist zur Verdeutlichung in Fig. 6 lediglich als symbolische Linie dargestellt.

Das Verfahren zur Herstellung eines derartigen Einspritzventils erfolgt in der Form, daß auf den Düsenträger 14 der Kreisring 17 gespannt wird, der als Lochscheibe ausgebildete Anker wird im Bereich des in den Düsenträger eingebrachten Ventilsitzes 16 auf die plane Trennebene des Düsenträgers gelegt, das kugelförmige Ventilschließglied 29 wird durch das Loch den Ankers 16 auf den Ventilsitz gedrückt und in dieser Lage mit dem Anker unlösbar verbunden, danach wird die Blattfeder 19 unlösbar mit dem Anker 21 verbunden. Unter Beilage des Distanzringes 27 kann die Ventilmontage erfolgen und der Distanzring 27 bestimmt den Ventilhub. Um eine Überbestimmung zu vermeiden, ist der Fig. 7 zu entnehmen, daß im Bereich des Düsenträgers 14 nach der Verbindung Kugel, Anker, Blattfeder eine Anlagefläche 30 spa-

nend abgetragen wird, so daß sichergestellt ist, daß der Ventilschließkörper 29 lediglich am Ventilsitz 16 anliegt. Die Ausführungsform nach der Fig. 8 zeigt einen in zwei Ringe 17, 18 aufgeteilten Kreisring, zwischen dem die Blattfeder 19 eingespannt ist. Die Aufspannung auf den Düsenträger 14 erfolgt unter Beilage einer Distanzscheibe 31, die nach dem Verschweißen des Ventilschließkörpers 29 mit dem Anker 21 vor der Montage des Ventils entfernt wird. Die Dicke dieser Beilage bestimmt wiederum den Hub des Ventilschließkörpers. Bei den Ventilen nach den beschriebenen Herstellungsverfahren zu den Fig. 6 bis 8 ergeben sich ebenfalls keine Kettenmaße, da durch die Fixierung des Ventilschließkörpers in Form der unlösbaren Verbindung zum Anker gegenüber dem Ventilsitz keine Maßabweichungen auftreten können. Allerdings ist hierbei eine feste Zuordnung zu dem jeweiligen Düsenträger, in dem sich der Ventilsitz befindet, erforderlich.

Für alle geschilderten Ausführungsformen gilt, daß die Blattfedern 19 in ihrer Federkraft über dem Hub in sehr engen Grenzen bestimmt sein müssen. Diese wird durch eine hochpräzise Fertigung möglich, der sich ein Auswahlverfahren in Form der Kraftwegmessung einer jeden Blattfeder anschließt. Blattfedern, die nicht innerhalb der in engen Rahmen vorgegebenen Toleranzen liegen, werden nicht zur Herstellung der Einspritzventile herangezogen.

Ansprüche

1) Elektromagnetisches, intermittierendes Einspritzventil für die Abgabe von Brennstoff in das Saugrohr von Verbrennungsmotoren, mit einem im Ventilfuß befindlichen Brennstoffaustritt, der von einem Ventilschließkörper beherrscht wird, der von einem mittels einer im Ventilkopf angeordneten Spule und einem Weicheisenkern mit Gehäuserückschluß gebildeten Magnetfeld in erregtem Zustand angezogen wird, dadurch gekennzeichnet,

daß der Ventilkopf (1) aus einem Gehäuse (2) gebildet ist, in dem sich zentrisch der Magnetkern (6) befindet, der mit dem Rückschlußteil (5) mittels eines nicht magnetischen Zwischenteils (9) unlösbar verbunden ist,

daß der dem Ventilfuß (2) zuwandte Bereich des Magnetkerns (6) mit dem dem Ventilfuß zugewandten Bereich des Rückschlußteils (5) eine Trennebene bildet, die in einer Aufspannung geschliffen werden kann,

daß der Ventilfuß (2) eine dem Ventilkopf (1) zuwandte Trennebene aufweist,

daß zwischen mittels eines Halterings (20) zueinander fixierten Ventilkopf und Ventilfuß ein planparalleler Kreisring (17) bestimmter Dicke angeordnet ist,

daß der Kreisring (17) mittelbar oder unmittelbar eine kreisförmige Blattfeder (19) gegenüber dem Ventilkopf (2) fixiert,

daß an der Blattfeder (19) mittelbar oder unmittelbar der Ventilschließkörper (22, 29) gegenüber dem Magnetkern (6) und dem im Ventilfuß (2) befindlichen Ventilsitz (16) angeordnet ist.

2) Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß stromab des im Ventilfuß befindlichen Ventilsitzes (16) der Brennstoffaustritt durch einen Hauptzumeßquerschnitt (25) und durch einen Korrekturquerschnitt (26) gebildet ist.

3) Einspritzventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß stromab des im Ventilfuß (2) befindlichen Ventilsitzes (16) der Brennstoffaustrittsöffnung (15) ein Kalibrierkörper (24) eingepreßt ist, der einen zentrisch angeordneten Korrekturquerschnitt (26) und an seinen Außenflächen angeordnete Hauptzumeßquerschnitte (25) aufweist.

4) Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in das Gehäuse (3) Ventilkopfes (2) von der der Trennebene gegenüberliegenden Seite ein aus Kunststoff bestehender Spulenträger (7) auf dem Magnetkern (6) gedrückt ist, wobei der Spulenträger ein eingegossenes metallisches Joch (4) aufweist, das über Preßsitze den magnetischen Rückfluß zwischen Magnetkern (6) und Gehäuse (3) bildet.

5) Einspritzventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Trennebene des Ventilfußes (2) der Ventilsitz (16) angeordnet ist und der Ventilschließkörper (22) mit einem Anker (21) und dieser mit der Blattfeder (19) unlösbar verbunden ist und der Anker (21) im freien Querschnitt des Kreisringes (17) angeordnet ist.

6) Einspritzventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Dicke des Ankers (21) und des Ventilschließkörpers (22) geringer ist als die Dicke des Kreisringes (17) und die Differenz dem Ventilhub entspricht.

7) Einspritzventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Dicke des Ankers (21) und des Ventilschließkörpers (22) der Dicke des Kreisringes (17) entspricht und der Hub durch einen zwischen Ventilkopf (2) und Blattfeder (19) beigelegten Distanzring (27) bestimmt ist.

8) Einspritzventil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die gemeinsame Dicke des Ankers (21) und des Ventilschließkörpers (22) der Dicke des in zwei Ringe (17, 28), zwischen denen die Blattfeder (19) angeordnet ist, aufgeteilten Kreisringes (17) entspricht, und der Hub durch einen zwischen Ventilkopf (2) und Blattfeder (19) beigelegten Distanzring (27) bestimmt ist.

9) Verfahren zum Herstellen eines Einspritzventils nach Anspruch 1, mit einem kugel-oder halbkugelförmigen Ventilschließglied, das mit dem Anker unlösbar verbunden ist und mit dem im Ventilfuß befindlichen Ventilsitz zusammenwirkt, dadurch gekennzeichnet,

-daß Distanzring (17) und der als Lochscheibe ausgebildete Anker (21) nach dem Schleifen auf ihre Dicke auf der Trennebene des Ventilfußes (2) gespannt werden,

-das Ventilschließglied (29) durch das Loch des Ankers (21) auf den Ventilsitz (16) gedrückt und in dieser Lage mit dem Ankers (21) unlösbar verbunden wird,

-daß danach der Anker (21) unlösbar mit der Blattfeder (19) verbunden wird.

10) Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß eine im Ventilfuß (2) befindliche Anlagefläche (30) des Ankers spanend abgetragen wird.

11) Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß Distanzring (17) und der als Lochscheibe ausgebildete Anker (21) unter Beilage einer zwischen Anker und Ventilfuß (2) eingelegten Distanzscheibe (31) gespannt werden, die nach den Verbindungsschritten entfernt wird.

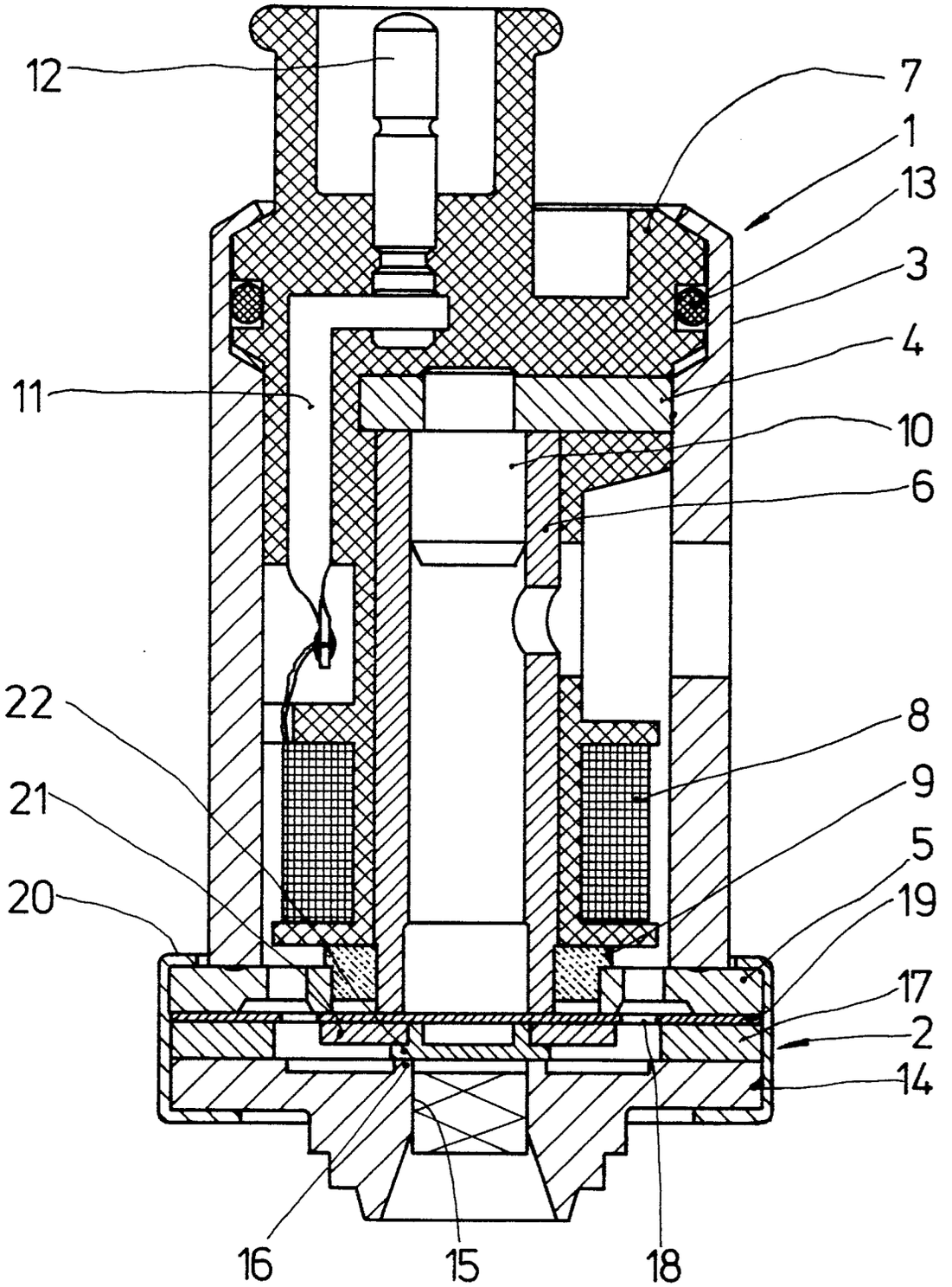

Fig.1

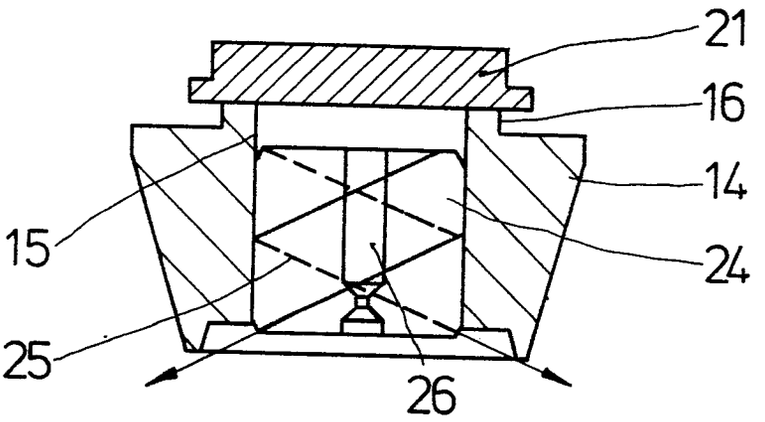

Fig.2

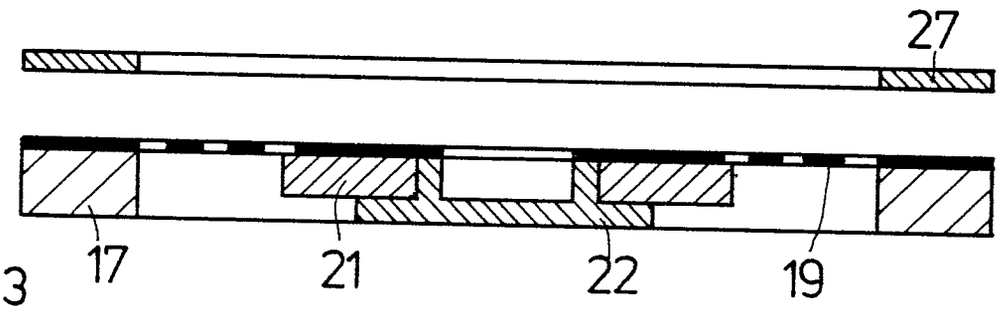

Fig.3

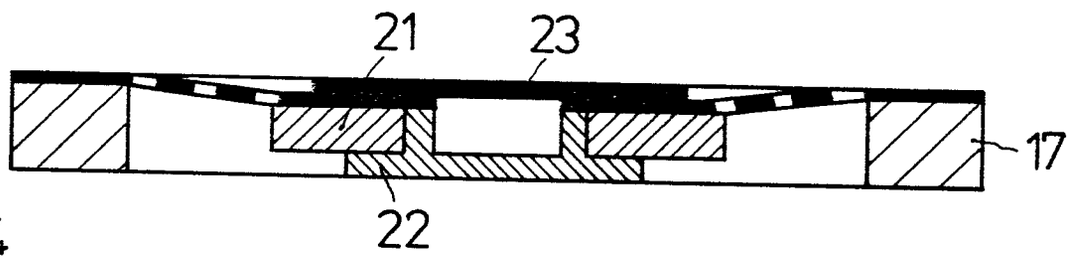

Fig.4

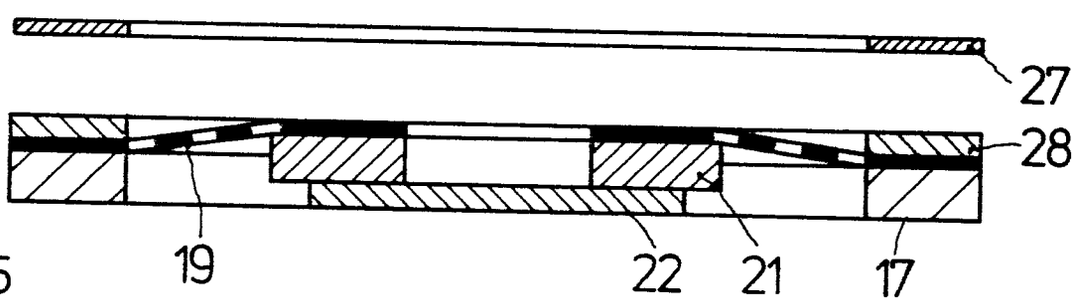

Fig.5

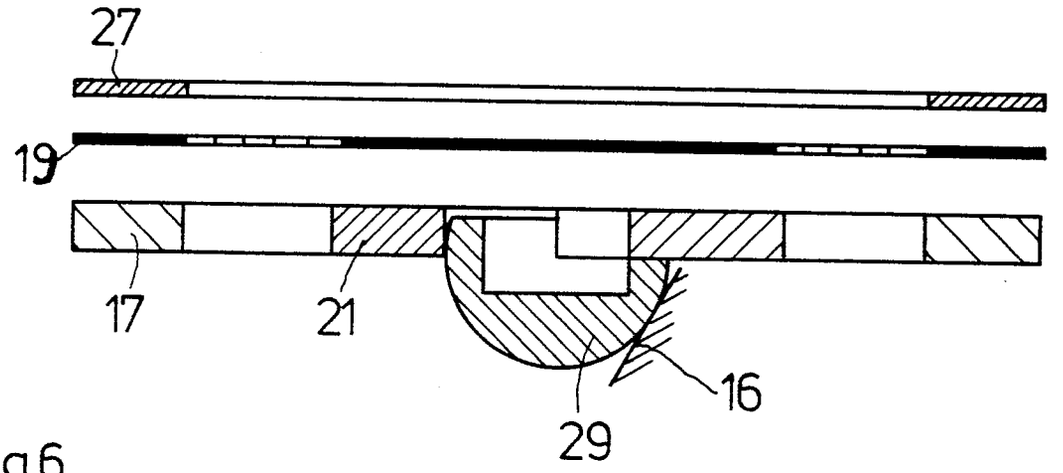

Fig.6

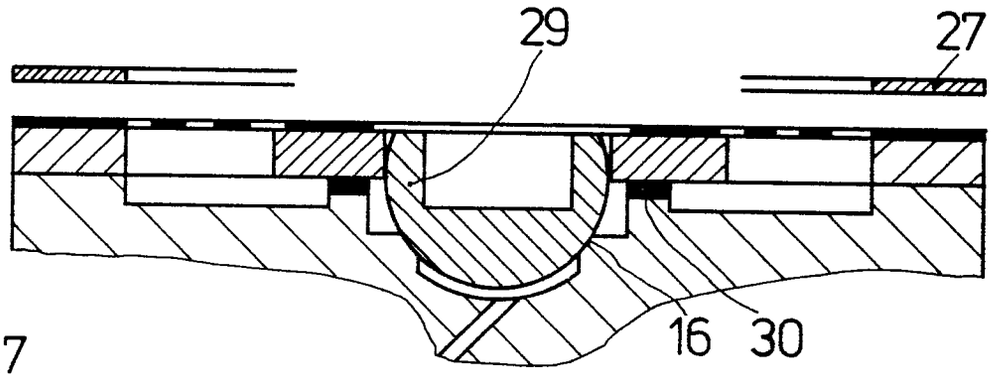

Fig.7

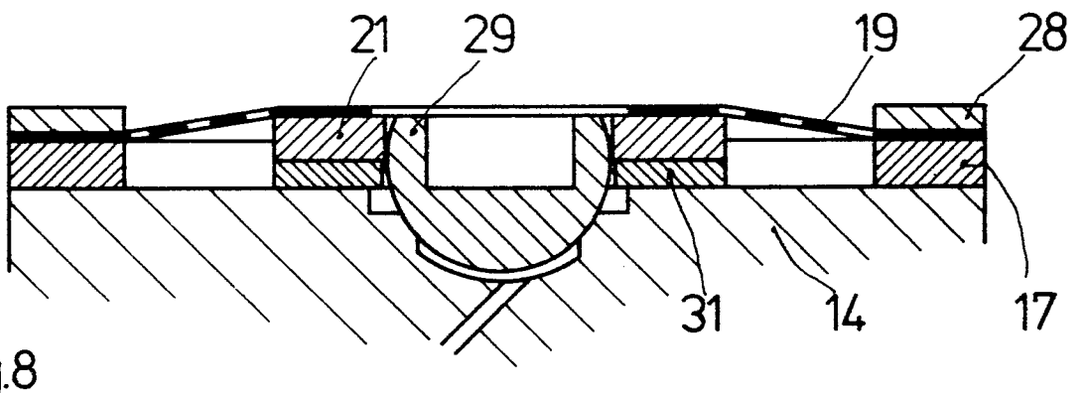

Fig.8

Europäisches Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 86 10 6451

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	US-A-1 664 613 (L.O. FRENCH) * Seite 1, Zeile 44 - Seite 2, Zeile 38; Figuren 1,2 *	1	F 02 M 51/08 F 02 M 61/18
A	GB-A-1 064 679 (ASSOCIATED ENGINEERING) * Seite 1, Zeile 58 - Seite 2, Zeile 3; Figur *	1	
A	FR-A-1 394 725 (ASSOCIATED ENGINEERING) * Seite 5, rechte Spalte, unten - Seite 6, rechte Spalte, mitte; Figuren 10,11 *	1	
A	FR-A-2 118 788 (BOSCH) * Seite 1, Zeilen 1-5; Seite 2, Zeile 25 - Seite 3, Zeile 33; Figur *	1	
A	DE-C-1 111 454 (BENDIX)		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
A	GB-A-2 073 316 (BOSCH)		F 02 M
A	PATENTS ABSTRACTS OF JAPAN, Band 9, Nr. 98 (M-375)[1821], 27. April 1985; & JP-A-59 221 456 (NIPPON DENSO K.K.) 13-12-1984		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	01-10-1986	FRIDEN C.M.

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche 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

EPA Form 1503 03 82