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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 220 207**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **08.06.88**

(51) Int. Cl.⁴: **F 02 M 61/08,** F 02 M 61/20

(21) Anmeldenummer: **86901817.6**

(22) Anmeldetag: **26.03.86**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE 86/00127

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 86/06441 (06.11.86 Gazette 86/24)

(54) **KRAFTSTOFF-EINSPRITZDÜSE FÜR BRENNKRAFTMASCHINEN.**

(30) Priorität: **02.05.85 DE 3515723**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.05.87 Patentblatt 87/19

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.06.88 Patentblatt 88/23

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A-0 084 662
WO-A-84/02379
FR-A-2 289 756
GB-A-2 023 228
GB-A-2 099 077

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50, D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

(72) Erfinder: **SEIFERT, Kurt, Mutzenreisstrasse 116, D-7300 Esslingen- Zollberg (DE)**

EP 0 220 207 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt 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).

LIBER, STOCKHOLM 1988

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoff-Einspritzdüse nach der Gattung des Hauptanspruchs. Einspritzdüsen dieser Gattung haben den Vorteil, daß der Öffnungshub der Ventilnadel gedämpft erfolgt. Durch entsprechende Abstimmung von Drosselkanal und Rückführfeder der Kappe kann erreicht werden, daß die Dämpfung in bestimmten Bereichen des Betriebkennfeldes nur über einen Teilhub der Ventilnadel wirksam ist. Das im Boden der Kappe verschiebbar gelagerte Druckstück überträgt während eines Vorhubes den Kraftstoffdruck direkt auf den Kolben und über diesen auf die Ventilnadel. Dadurch ist erreicht, daß zu Beginn eines jeden Einspritzvorganges ein Vorstrahl mit einer ausreichend großen Kraftstoffmenge ausgespritzt wird.

Bei einer bekannten Einspritzdüse der gattungsmäßigen Art (DE-A1-33 07 671, Figur 2), hat das Druckstück den gleichen Durchmesser wie der mit der Ventilnadel verbundene Kolben. Bei dieser Ausführung läßt sich zwar die Bohrung in der Kappe leicht bearbeiten, jedoch läuft der Vorhub der Ventilnadel praktisch völlig ungedämpft ab. Das kann in manchen Fällen die Dämpfungswirkung des nachfolgenden Teilhubs unerwünscht beeinflussen oder in bestimmten Bereichen des Betriebskennfeldes zu einem ungünstigen Verhältnis der Voreinspritzmenge zur Haupteinspritzmenge führen.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß der Vorhub der Ventilnadel zumindest im unteren Drehzahl- und Lastbereich teilweise gedämpft erfolgt. Durch gezielte Abstimmung der Durchmesser von Druckstück und Kolben mit dem in den Dämpfungsraum führenden Drosselkanal (Lagerspiele von Druckstück und Kolben) kann erreicht werden, daß bei Leerlauf der Maschine der gesamte Öffnungshub der Ventilnadel auf die Größe des Vorhubes beschränkt bleibt. Durch entsprechende Bemessung der Rückführfeder des Druckstücks und seines Lagerspaltes kann erreicht werden, daß das Druckstück in den Spritzpausen seine Ausgangslage, in der es am Kolben anliegt, nicht erreicht, so daß der Vorhub mindestens teilweise auch ungedämpft verläuft. Ein solcher Einspritzverlauf kann besonders bei hohen Drehzahlen und bei Vollast zur schnellen Einspritzung einer größeren Kraftstoffmenge vorteilhaft sein.

Die Unteransprüche enthalten Maßnahmen zum vorteilhaften Weiterbilden des Gegenstandes des Hauptanspruchs.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 das erste Ausführungsbeispiel im Längsschnitt und Figur 2 einen Teil-Längsschnitt durch das zweite Ausführungsbeispiel. In den Figuren 3, 4 und 5 sind Funktionsschaubilder der Einspritzdüsen nach den Figuren 1 und 2 dargestellt.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Einspritzdüse nach Figur 1 hat einen Düsenkörper 10, der durch eine Überwurfmutter 12 an einem Düsenhalter 14 festgespannt ist. Zwischen dem Düsenkörper 10 und dem Düsenhalter 14 ist eine Hülse 16 angeordnet, welche einen nach innen gerichteten Kragen 18 hat, der eine Kammer 20 von einer Kammer 22 abteilt. Im Düsenkörper 10 ist ein Ventilsitz 24 gebildet und eine Ventilnadel 26 verschiebbar gelagert, deren Dichtkegel 27 von einer Schließfeder 28 gegen den Ventilsitz 24 gedrückt ist. Die Schließfeder 28 stützt sich am Düsenkörper 10 ab und greift über ein Flanschteil 30 an einer Stützscheibe 32 an, die sich ihrerseits an einer Schulter 34 der Ventilnadel 26 abstützt.

Der Düsenhalter 14 enthält eine Zulaufbohrung 36, welche in die Kammer 20 einmündet, die über Bohrungen 38, 39 im Kragen 18 mit der Kammer 22 verbunden ist. Aus dieser führt eine Bohrung 40 im Düsenkörper 10 in einen Ringraum 42, der zwischen der zentralen Bohrungswand des Düsenkörpers 10 und dem Mantelumfang eines im Durchmesser geschwächten Abschnittes 44 der Ventilnadel 26 gebildet ist und unmittelbar bis vor den Ventilsitz 24 reicht. Zwischen dem Flanschteil 30 und dem Düsenkörper 10 ist in der dargestellten Schließlage ein Abstand h_g vorhanden, welcher dem Gesamthub der Ventilnadel 26 entspricht. Die Ventilnadel 26 wird vom Kraftstoffdruck gegen die Kraft der Schließfeder 28 nach außen in Öffnungsrichtung verschoben, bis der Flanschteil 30 am Düsenkörper 10 anschlägt. Beim Schließen des Ventils führt die Schließfeder 28 die Ventilnadel 26 nach innen in die dargestellte Schließlage zurück.

An die Ventilnadel 26 ist oberhalb der Schulter 34 ein Kolben 46 einstückig angeformt, welcher durch den Kragen 18 hindurchtritt und in die Kammer 20 ragt. Der Durchmesser des Kolbens 46 entspricht dem Führungsdurchmesser der Ventilnadel 26. Auf dem Kolben 46 ist eine Kappe 48 mit (vorgegebenem Radialspiel aufgesteckt, die einen Flanschrand 50 hat und von einer

Rückführfeder 52 gegen den Kragen 18 gedrückt ist. Die Rückführfeder 52 stützt sich dabei an einer Ringschulter 54 des Düsenhalters 14 ab, die am Übergang der Kammer 20 zu einem erweiterten Abschnitt 56 der Zulaufbohrung 36 gebildet ist.

Die Kappe 48 hat einen Boden 58, in welchem ein Druckstück 60 verschiebbar gelagert ist, welches einen kleineren Durchmesser als der Kolben 46 hat. Zwischen der Stirnseite des Kolbens 46 und dem Boden 58 ist ein mit Kraftstoff gefüllter Dämpfungsraum 62 in der Kappe 48 gebildet, welcher über die Lagerspiele des Kolbens 46 und des Druckstückes 60 mit den Kammern 20, 22 und daher mit dem Strömungsweg des Kraftstoffs verbunden ist. Das Druckstück 60 ragt unten in den Dämpfungsraum 62 hinein und hat oben einen Ringbund 64, an welchem eine Rückführfeder 66 angreift, die sich an einer Ringschulter 68 des Düsenhalters 14 abstützt.

In der dargestellten Ausgangslage liegt das Druckstück 60 am Kolben 46 an, wobei sein Ringbund 64 von der oberen Stirnseite der Kappe 48 um einen Abstand h_v entfernt ist. Der Abstand h_v entspricht einem Vorhub der Ventilnadel, bei welchem die Ventilnadel in einem bestimmten Bereich des Betriebskennfeldes eine schwächere Dämpfung erfahren soll als bei dem verbleibenden Resthub.

Die Einspritzdüse nach Figur 1 arbeitet wie folgt:

Am Beginn eines Einspritzvorgangs nehmen die Teile die in Figur 1 gezeigte Lage ein, in welcher der Dämpfungsraum 62 sein kleinstes Volumen hat. Der ansteigende Kraftstoffdruck wirkt nun über das Druckstück 60 in voller Höhe und auf der vom Druckstück 60 nicht bedeckten Ringfläche des Kolbens 46 gedrosselt ein. Die Ventilnadel 26 wird dadurch in Öffnungsrichtung verschoben, bis nach Zurücklegung des Vorhubes h_v das Druckstück 60 zur Anlage an der Kappe 48 kommt.

Im Funktionsschaubild nach Figur 3, welches den Ventilnadelhub h über der Spritzdauer t zeigt, ist dieser Vorgang durch die Teilstrecke a dargestellt. Weil sich bei diesem Vorgang der Dämpfungsraum 62 vergrößert, erfolgt die Bewegung der Ventilnadel 26 langsamer als bei der bekannten Anordnung, bei welcher das Druckstück 60 den gleichen Durchmesser wie der Kolben 46 hat und eine Vergrößerung des Dämpfungsraums 60 während des Vorhubes nicht eintritt.

Nach dem Aufsetzen des Druckstücks 60 auf die gehäusefest abgestützte Kappe 48 wirkt allein der Kraftstoffdruck im Dämpfungsraum 62 auf die Ventilnadel ein, wodurch sich eine stärkere Dämpfung der weiteren Ventilnadelbewegung als vorher ergibt. In Figur 3 ist dieser Vorgang durch die Teilstrecke b gekennzeichnet, die flacher als die Teilstrecke a verläuft. Je nach Betriebspunkt wird ein Endhub h_e der Ventilnadel erreicht, der bei Vollast und hoher Drehzahl dem Gesamthub h_g entspricht. Dieser Betriebspunkt ist in Figur 3 durch den gestrichelten Linienzug angedeutet.

Am Ende des Einspritzvorganges führt die Schließfeder 28 die Ventilnadel 26 nach oben in die Schließlage zurück, wobei sich auch die Kappe 48 samt Druckstück 60 anhebt und danach durch ihre Rückführfeder 52 nach Maßgabe der Drosselung in den Lagerspalten von Kolben 46 und Druckstück 60 in die dargestellte Ausgangslage zurückgeführt wird. Im Leerlaufbetrieb kann die Ventilnadel 26 vorteilhaft nur den Vorhub h_v ausführen, wie in dem Schaubild nach Figur 4 gezeigt ist.

Die Einspritzdüse nach Figur 2 weicht von jener nach Figur 1 dadurch ab, daß eine auf den Kolben 46 aufgesteckte Kappe 70 über eine vorgespannte Stützfeder 72 am gehäusefesten Kragen 18 abgestützt ist, wobei die Ringschulter 54 des Düsenhalters 14 die Kappe 70 nach oben abfängt.

Das Druckstück 60 wirkt wie bei der vorbeschriebenen Ausführung während eines Vorhubes h_v unmittelbar auf den Kolben 46 und kommt danach zur Anlage an der Kappe 70. Bei weiter ansteigendem Kraftstoffdruck vergrößert sich die Druckdifferenz zwischen dem Dämpfungsraum 62 und der Kammer 20, weil die Kappe 70 wegen der Einwirkung der vorgespannten Stützfeder 72 der Bewegung der Ventilnadel 26 zunächst nicht folgen kann. Die Stützfeder 72 ist so ausgelegt, daß ihre Vorspannung im Leerlauf und im mittleren Drehzahlbereich nicht überwunden wird, so daß dabei die Dämpfung über den gesamten Nadelhub wirksam ist.

Im oberen Drehzahl- und Lastbereich steigt die Druckdifferenz zwischen der Kammer 20 und dem Dämpfungsraum 62 soweit an, daß die Vorspannung der Stützfeder 72 überwunden wird. Danach folgt unter Zusammendrücken der Stützfeder 72 die Kappe 70 der Ventilnadel 26, wodurch die Dämpfungswirkung weitgehend aufgehoben wird. Die Ventilnadel 26 wird dabei rasch in die volle Offenstellung überführt, was im Schaubild nach Figur 5 durch die Teilstrecke c dargestellt ist. Durch entsprechende Wahl bzw. Einstellung der Stützfeder 72 kann so die Dämpfungwirkung auf ein gewünschtes Maß druckabhängig begrenzt werden.

Patentansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, mit einer Ventilnadel, die sich beim Öffnungshub in Strömungsrichtung des Kraftstoffs verschiebt und die mit einem Kolben verbunden ist, der einen mit Kraftstoff gefüllten Dämpfungsraum begrenzt, welcher nur über einen Drosselkanal mit dem Strömungsweg des Kraftstoffs verbunden und in einer auf den Kolben aufgesteckten Kappe gebildet ist, die mindestens in einem bestimmten Bereich des Betriebskennfeldes gegenüber der in Öffnungsrichtung sich bewegenden Ventilnadel

zurückgehalten ist, und ferner mit einem im Boden der Kappe verschiebbar gelagerten Druckstück, welches an der vom Dämpfungsraum abgekehrten Stirnseite von einer Rückführfeder und vom Kraftstoffdruck im Strömungsweg beaufschlagt ist, zu Beginn eines Öffnungshubes am Kolben anliegt und nach einem Vorhub der Ventilnadel an einer seine Weiterbewegung verhindernden Schulter der Kappe zur Anlage kommt, dadurch gekennzeichnet, daß das im Boden (58) der Kappe (48, 70) gelagerte Druckstück (60) einen kleineren Durchmesser als der mit der Ventilnadel (26) verbundene Kolben (46) hat.

2. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Kappe (48) von einer Rückführfeder (52) in Richtung der Öffnungsbewegung der Ventilnadel (26) gegen eine Gehäuseschulter (18) gedrückt ist.

3. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Kappe (70) über eine vorgespannte Stützfeder (72) an einer Gehäuseschulter (18) abstützt und daß die Vorspannkraft der Stützfeder (72) an einer Gegenschulter (54) des Gehäuses (14) abgefangen ist.

4. Einspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in den Dämpfungsraum (62) führenden Drosselkanäle durch die Lagerspiele von Kolben (46) und Druckstück (60) gebildet sind.

Claims

1. Fuel injection nozzle for internal combustion engines with a valve needle which, during the opening stroke, displaces in flow direction of the fuel and is linked with a piston that limits a damping space filled with fuel, which is connected with the flow-path of the fuel only via a throttle passage and is formed in a hood inserted over the piston, which hood is held back, at least in a certain range of the performance characteristics, with respect to the valve needle moving in opening direction, and also with a pressure piece which is displaceably mounted in the base of the hood, which is actuated on the face remote from the damping space by a return spring and by the fuel pressure in the flow-path, rests against the piston at the beginning of an opening stroke and, after a pre-stroke of the valve needle, comes to rest on a shoulder of the hood preventing its further movement, characterized in that the pressure piece (60) mounted in the base (58) of the hood (48, 70) has a smaller diameter than the piston (46) linked with the valve needle (26).

2. Injection nozzle according to Claim 1, characterized in that the hood (48) is pressed by a return spring (52) in the direction of the opening movement of the valve needle (26) against a housing shoulder (18).

3. Injection nozzle according to Claim 1, characterized in that the hood (70) bears via a pretensioned supporting spring (72) against a housing shoulder (18) and in that the pretensioning force of the supporting spring (72) is braced by a counter-shoulder (54) of the housing (14).

4. Injection nozzle according to one of the preceding claims, characterized in that the throttle passages leading into the damping space (62) are formed by the bearing clearances of piston (46) and pressure piece (60).

Revendications

1. Injecteur de carburant pour moteurs à combustion interne, avec un pointeau de soupape qui se déplace dans le sens de l'écoulement du carburant, lors de la course d'ouverture et qui est relié avec un piston qui délimite une enceinte d'amortissement remplie de carburant, qui n'est reliée au trajet de l'écoulement que par un canal d'étranglement et est formé dans un capuchon inséré sur le piston, retenu pendant au moins un certain domaine de charge de la caractéristique de fonctionnement, par rapport au pointeau de soupape se déplaçant dans le sens de l'ouverture, et en outre avec une pièce de pression, guidée de manière déplaçable dans le fond du capuchon et qui est soumise à l'action d'un ressort de rappel, du côté frontal opposé à l'enceinte d'amortissement et à la pression du carburant, dans le sens de l'écoulement, reposant sur le piston au début d'une course d'ouverture et venant en appui après une précourse du pointeau de soupape, sur un épaulement du capuchon empêchant de continuer son mouvement, caractérisé en ce que la pièce de pression (60), guidée dans le fond (58) du capuchon (48, 70), possède un diamètre plus petit que celui du piston (46) qui est relié au pointeau de soupape (26).

2. Injecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capuchon (48) est comprimé par un ressort de rappel (52) contre un épaulement de carter (18) dans le sens du mouvement d'ouverture du pointeau de soupape (26).

3. Injecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que le capuchon (70) s'appuie par un ressort d'appui précontraint (72), sur un épaulement de carter (18) et en ce que la force de précontrainte du ressort d'appui (72) est récupérée sur un contre épaulement (54) du carter (14).

4. Injecteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les canaux de laminage cheminant dans l'enceinte d'amortissement (62) sont formés par les jeux de guidage du piston (16) et de la pièce de pression (60).

FIG. 1

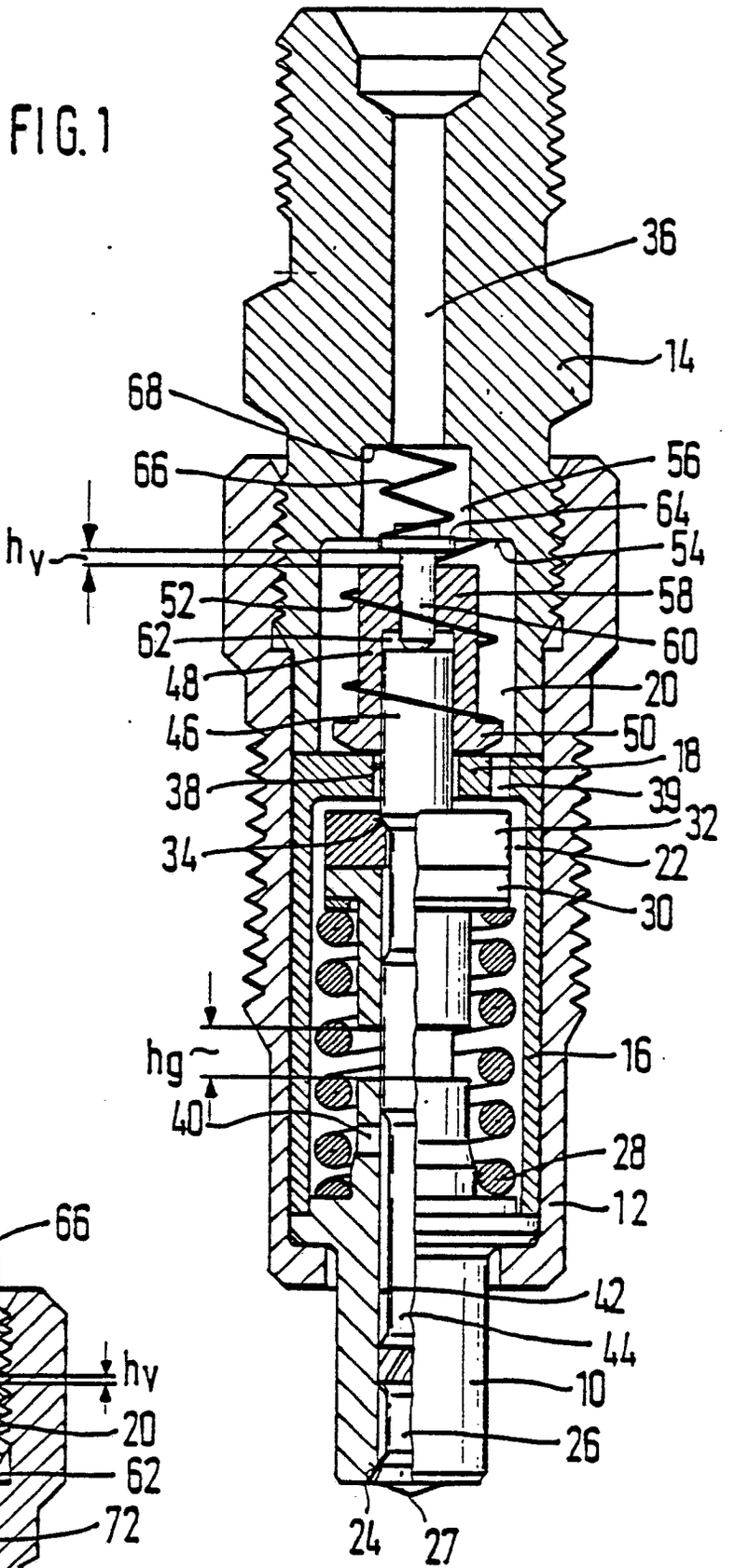

36
14
68
66
56
64
54
hv
52
58
62
60
48
20
46
50
18
38
39
32
34
22
30
hg
16
40
28
12
42
44
10
26
24
27

FIG. 2

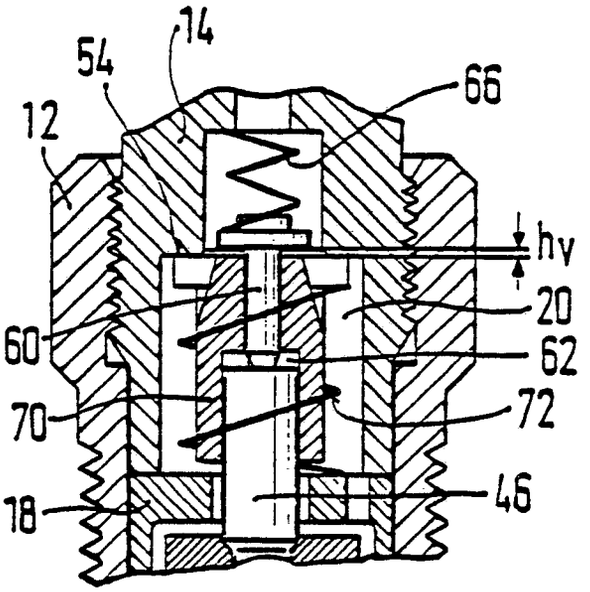

14
54
66
12
hv
20
60
62
70
72
18
46

FIG.3

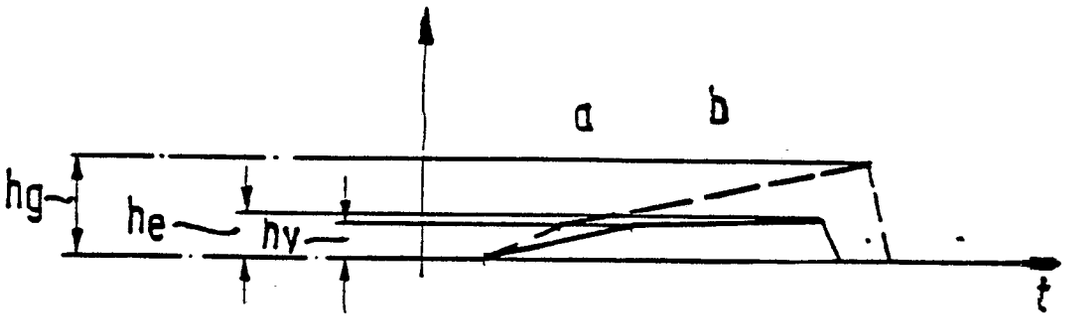


FIG.4

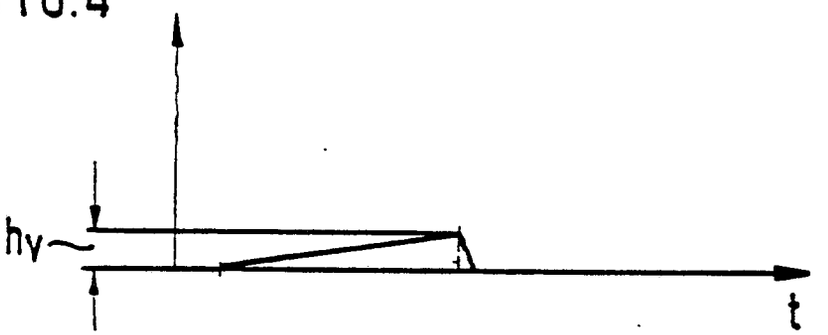


FIG.5

