

(19)



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 240 693**  
**A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 87102772.8

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: F02M 45/08 , F02M 61/16

(22) Anmeldetag: 26.02.87

(30) Priorität: 04.04.86 DE 3611316

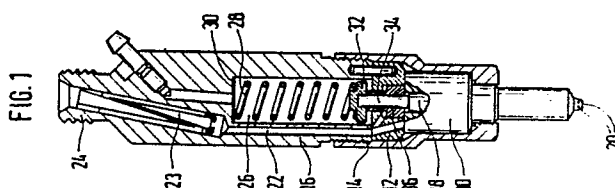
(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
14.10.87 Patentblatt 87/42(64) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**Postfach 50**  
**D-7000 Stuttgart 1(DE)**

(72) Erfinder: **Eblen, Ewald, Dr.**  
**Fridinger Strasse 53**  
**D-7000 Stuttgart 75(DE)**  
Erfinder: **Füssner, Paul, Dipl.-Ing.**  
**Sommerhofenstrasse 167**  
**D-7032 Sindelfingen(DE)**  
Erfinder: **Hofmann, Karl**  
**Amselweg 22**  
**D-7148 Remseck 1(DE)**  
Erfinder: **Kapolke, Günter**  
**Oberer Geisberg 5**  
**D-8618 Geisfeld(DE)**  
Erfinder: **Schneider, Edgar**  
**Leipoldstrasse 15**  
**D-8729 Knetzgau(DE)**  
Erfinder: **Straubel, Max, Dr.**  
**Antariostrasse 30B**  
**D-7000 Stuttgart 61(DE)**  
Erfinder: **Wagner, Werner**  
**Silcherstrasse 11**  
**D-7016 Gerlingen(DE)**  
Erfinder: **Wolf, Klaus**  
**Rusenschlossstrasse 17**  
**D-7000 Stuttgart 30(DE)**

(54) **Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen.**

**EP 0 240 693 A1** (57) Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, für Vor- und Haupteinspritzung, mit einer nach innen öffnenden Ventalnadel (18), die von einer Schließfeder (28) und nach einem Vorhub ( $h_v$ ) zusätzlich von einem vom Kraftstoff beaufschlagten Kolben (36) in Schließrichtung belastet ist. Der Kolben (36) ist in einer zwischen Düsenkörper (10) und Haltekörper (16) eingespannten Zwischenscheibe (12) verschiebbar geführt, an der auch ein gehäusefester Anschlag (44) zur Begrenzung des Gesamthubes ( $h_g$ ) der Ventalnadel gebildet ist. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die Einspritzdüse nicht oder nur unwesentlich länger als eine Eins-

pritzdüse ohne zusätzlichen Kolben ausgeführt sein muß und daß die Maßtoleranzen des Vorhubes ( $h_v$ ) und Gesamthubes ( $h_g$ ) der Ventalnadel (18) mit vertretbarem Fertigungsaufwand extrem klein gehalten werden können.



## Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen

### Stand der Technik

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoff-Einspritzdüse nach der Gattung des Hauptanspruchs. Einspritzdüsen dieser Gattung dienen der gezielten Voreinspritzung durch Vorhubsteuerung zur Senkung des Verbrennungsgeräusches. Bei einer bekannten Einspritzdüse der eingangs genannten Gattung (DE-A1 27 11 902) ist der zweite Druckraum und der Kolben, der nach einem Vorhub der Ventilnadel eine zusätzliche Schließkraft auf diese ausübt, zwischen der die Schließfeder aufnehmenden Kammer und dem Kraftstoff-Anschlußstutzen im Haltekörper angeordnet. Der Kolben ist mit einem Stößel fest verbunden, welcher durch die Schließfeder hindurch bis auf das Vorhubmaß an ein Druckstück herangeführt ist, über welches die Schließfeder auf die Ventilnadel einwirkt. Diese Anordnung des zweiten Druckraumes und des Kolbens bedingt eine axiale Verlängerung der Einspritzdüse gegenüber einer Ausführung ohne zusätzlichen Kolben zur Vorhubsteuerung. Außerdem sind die Istwerte von Vorhub und Gesamthub von einer Vielzahl von Toleranzen an verschiedenen Teilen der Einspritzdüse beeinflusst, so daß die geforderte enge Tolerierung der Hübe einen erhöhten Fertigungsaufwand bedingt.

Ferner sind Einspritzdüsen für Vor- und Haupteinspritzung bekannt (DE-A1 25 55 019), bei denen in der Zwischenscheibe vom Kraftstoff in Öffnungsrichtung der Ventilnadel beaufschlagte stiftförmige Kolben verschiebbar gelagert sind, welche während des Vorhubes der Ventilnadel der Schließfeder entgegenwirken und am Ende des Vorhubes an gehäusefesten Schultern abgefangen werden. Bei dieser Ausführung muß die Schließfeder so stark bemessen sein, daß sie in der Haupteinspritzphase die volle Schließkraft allein aufbringt.

### Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß für den Haltekörper und den Düsenkörper herkömmliche Teile ohne jede Abänderung verwendet werden können und daß die Einspritzdüse nicht oder nur unwesentlich gegenüber einer herkömmlichen Ausführung ohne zusätzlichen Kolben verlängert werden muß. Ferner sind bei der erfindungsgemäßen Ausführung weniger Teile und Abmessungen für die Größe des Vorhubes und des Gesamthubes der

Ventilnadel maßgebend als bei einer Einspritzdüse der gattungsmäßigen Art, so daß die exakte Einhaltung der vorgeschriebenen Hubwerte geringere fertigungstechnische Probleme als bei der bekannten Ausführung aufwirft.

Durch die in den Unteransprüchen enthaltenen Merkmale sind vorteilhafte Weiterbildungen der Anordnung nach dem Hauptanspruch möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die mit der Ventilnadel zusammenarbeitende Anschlagschulter am zusätzlichen Kolben gegenüber dessen mit dem ersten gehäusefesten Anschlag zusammenarbeitende Anschlagschulter um das Maß des Vorhubes zurückversetzt ist. In diesem Falle kann die obere, ebene Stirnseite des Düsenkörpers in einem Arbeitsgang mit der ebenen, zapfenlosen oberen Stirnseite der in den Düsenkörper eingesteckten Ventilnadel mit einem Werkzeug in einem Arbeitsgang fertigbearbeitet werden.

### Zeichnung

Drei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 einen Längsschnitt durch das erste Ausführungsbeispiel, Figur 2 vergrößert einen Ausschnitt aus Figur 1, Figur 3 eine Variante zur Ausführung nach den Figuren 1 und 2 die Figuren 4 und 5 das zweite und dritte Ausführungsbeispiel je anhand eines der Figur 2 entsprechenden Schnittbildes, und die Figur 6 eine Variante des dritten Ausführungsbeispiels nach Figur 5.

### Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Einspritzdüse nach den Figuren 1 und 2 hat einen Düsenkörper 10, der zusammen mit einer Zwischenscheibe 12 durch eine Überwurfmutter 14 an einem Haltekörper 16 festgespannt ist. Im Düsenkörper 10 ist eine Ventilnadel 18 verschiebbar gelagert, die mit einem nach innen gekehrten Ventilsitz im Düsenkörper 10 zusammenarbeitet, der mehreren Spritzöffnungen 20 vorgelagert ist. Die Führungsbohrung der Ventilnadel 18 ist wie üblich an einer Stelle zu einem Druckraum erweitert, in dessen Bereich die Ventilnadel 18 eine Druckschulter hat und der über einen Kanal 22 und einen Filterkörper 23 mit einem Stutzen 24 am Haltekörper 16 zum Anschließen einer Kraftstoffleitung verbunden ist. Der an der Druckschulter der Ventilnadel 18 angreifende Kraftstoff schiebt die Ventilnadel 18 entgegen dem abgestuften Kraft-

verlauf einer im folgenden beschriebenen Schließkraftanordnung nach oben, wobei der Kraftstoff in einer Voreinspritzphase und einer Haupteinspritzphase durch die Spritzöffnungen 20 ausgespritzt wird.

Im Haltekörper 16 ist eine Kammer 26 zur Aufnahme einer Schließfeder 28 gebildet, die sich über eine Scheibe 30 am Boden der Kammer 26 abstützt und über ein Druckstück 32 und einen die Zwischenscheibe 12 durchsetzenden Druckbolzen 34 ständig auf die Ventilnadel 18 einwirkt. In der Zwischenscheibe 12 ist ein Kolben 36 dicht, jedoch verschiebbar gelagert, der zwei im Durchmesser unterschiedlich große Abschnitte 38, 40 hat, zwischen denen eine Ringschulter 42 gebildet ist.

Die entsprechend geformte Bohrung in der Zwischenscheibe 12 ist mit einer Ringschulter 44 versehen, die mit der Ringschulter 42 am Kolben 36 einen zweiten Druckraum 46 begrenzt. In seiner untersten Stellung liegt der Kolben 36 mit seiner unteren Stirnseite 48 an der oberen Stirnseite 50 des Düsenkörpers 10 auf. In dieser Stellung des Kolbens 36 entspricht der Abstand zwischen den Ringschultern 42 und 44 dem Gesamthub  $h_g$  vermindert um einen Vorhub  $h_v$  und der Abstand zwischen der Stirnseite 48 des Kolbens 36 und der ebenen, zapfenlosen Stirnseite 52 der sich in Schließstellung befindenden Ventilnadel 18 dem Vorhub  $h_v$ . Der Druckraum 46 ist über eine Bohrung 54 mit dem Kanal 22 verbunden.

Beim Öffnungshub führt die Ventilnadel 18 zunächst den Vorhub  $h_v$  aus, bei welchem der Kraftstoff im Druckraum des Düsenkörpers 10 nur die Gegenkraft der Schließfeder 28 zu überwinden hat. Am Ende des Vorhubes stößt die Ventilnadel 18 am Kolben 36 an, der die Weiterbewegung der Ventilnadel 18 stoppt, bis der Kraftstoffdruck so weit angestiegen ist, daß seine in Öffnungsrichtung auf die Ventilnadel ausgeübte Kraft die Kraft der Schließfeder 28 und die auf die Ringschulter 42 einwirkende hydraulische Schließkraft übersteigt. Danach wird die Ventilnadel 18 samt Kolben 36 nach oben bewegt, bis die Ringschultern 42, 44 am Kolben 36 und an der Zwischenscheibe 12 aneinander zur Anlage kommen. Beim Schließhub spielen sich die Vorgänge in umgekehrter Reihenfolge ab.

Die beschriebene Anordnung hat den Vorteil, daß der zusätzliche Kolben 36 keinen zusätzlichen Platz in Längsrichtung der Einspritzdüse benötigt und daß der Resthub  $h_g - h_v$  der Ventilnadel 18 allein durch die axialen Lagetoleranzen der Ringschulter 42, 44 am Kolben 36 und der Zwischenscheibe 12 beeinflußt wird.

Bei der Variante nach Figur 3 ist die Ventilnadel 18a so ausgebildet, daß in ihrer Schließstellung die obere Stirnseite 52a in der Ebene der oberen Stirnseite 50 des Düsenkörpers 10 liegt, so daß

beide Teile durch ein Werkzeug gemeinsam fertigbearbeitet werden können. Das Vorhubspiel wird in diesem Fall dadurch erhalten, daß ein innerer Ringflächenabschnitt 48a der unteren Stirnseite des Kolbens 36a gegenüber dem verbleibenden äußeren Ringflächenabschnitt 48b dieser Stirnseite um das Maß des Vorhubes  $h_v$  zurückgesetzt ist. Bei dieser Ausbildung des Kolbens 36a wird das Istmaß des Vorhubes lediglich durch Toleranzen am Kolben 36a beeinflußt, die werkzeuggebunden sind und daher extrem klein gehalten werden können. Ferner weicht die Variante nach Figur 3 von der Ausführung nach den Figuren 1 und 2 dadurch ab, daß der Druckbolzen 34a einstückig an das Druckstück 32a angeformt ist.

Bei der Einspritzdüse nach Figur 4, deren grundsätzlicher Aufbau mit jenem nach Figur 1 übereinstimmt, ist in einer Zwischenscheibe 56 eine außen und innen glattzylindrisch ausgeführte Kolbenbuchse 58 in einer entsprechend geformten ringzylindrischen Ausnehmung der Zwischenscheibe 56 verschiebbar geführt. In dieser Ausnehmung ist über der oberen Stirnseite 60 der Kolbenbuchse 58 ein Druckraum 62 gebildet, der über eine Bohrung 64 mit dem Kanal 22 verbunden ist. Der Kraftstoffdruck im Druckraum 62 drückt die Kolbenbuchse 58 an die obere Stirnseite 50 des Düsenkörpers 10 an, die um das Vorhubmaß  $h_v$  über der oberen Stirnseite 52 der Ventilnadel 18 liegt.

Der Innendurchmesser der Kolbenbuchse 58 ist kleiner als der Durchmesser der Ventilnadel 18, so daß die Ventilnadel 18 nach Zurücklegung des Vorhubes  $h_v$  an die untere Stirnseite 66 der Kolbenbuchse 58 anstößt und diese nach der gewünschten Druckstufe im Öffnungsdruckverlauf des Kraftstoffs nach oben mitnimmt. Der Gesamthub  $h_g$  der Ventilnadel 18 wird durch den inneren Kragen 68 der Zwischenscheibe 56 begrenzt, der den Druckbolzen 34 umgibt und gegenüber der unteren Stirnseite der Zwischenscheibe 56 entsprechend zurückgesetzt ist.

Die Einspritzdüse nach Figur 5 unterscheidet sich von jener nach Figur 4 im wesentlichen dadurch, daß anstelle der Kolbenbuchse 58 ein Kranz von stiftartigen Einzelkolben 70 vorgesehen ist, deren Führungsbohrungen oben in einen ringförmigen Druckraum 72 einmünden. Dieser ist durch eine entsprechende Vertiefung in der oberen Stirnseite einer Zwischenscheibe 74 gebildet, welche durch eine Deckelplatte 76 abgeschlossen ist und über eine Nut 78 mit dem Kanal 22 in Verbindung steht. Die Einzelkolben 70 üben die gleiche Funktion wie die Kolbenbuchse 58 nach Figur 4 aus und der Gesamthub  $h_g$  der Ventilnadel 18 wird auch hier durch einen zurückgesetzten inneren Ringflächenabschnitt 80 der Zwischenbuchse 74 begrenzt.

Bei der Variante nach Figur 6 liegt wie bei der Variante nach Figur 3 die obere Stirnseite 52a der Ventilnadel 18a in deren Schließstellung in der Ebene der oberen Stirnseite 50 des Düsenkörpers 10. Um den Vorhub  $h_v$  zu erhalten, sind die Einzelkolben 70a mit Nasen 62 versehen, welche in der unteren Endstellung der Einzelkolben 70a auf der Stirnseite 50 des Düsenkörpers 10 aufliegen und die in den Weg der Ventilnadel 18a hineinragenden Stirnflächenbereiche 84 der Einzelkolben 70 um das Maß  $h_v$  über der Stirnseite 50 halten.

Die bei der Variante nach Figur 6 getroffene Maßnahme könnte in äquivalenter Form auch bei der Kolbenbuchse 58 nach Figur 4 vorgesehen sein, z.B. durch eine Eindrehung an deren unterer Stirnseite. Dadurch ist erreicht, daß auch dort die oberen Stirnseiten von Düsenkörper 10 und Düsennadel 18 gemeinsam bearbeitet werden können. Wenn nur zwei sich diametral gegenüberliegende Einzelkolben 70 bzw. 70a vorgesehen werden, kann auf die Anordnung einer Deckelplatte 76 verzichtet werden, wenn zur Aufnahme der Einzelkolben 70 bzw. 70a Sackbohrungen vorgesehen werden, die je um 90° gegenüber dem Kanal 22 versetzt angeordnet und über Einzelbohrungen mit diesen verbunden werden.

## Ansprüche

1. Kraftstoff-Einspritzdüse für Brennkraftmaschinen, mit einem Düsenkörper, in welchem eine nach innen öffnende Ventilnadel verschiebbar gelagert ist und der über eine Zwischenscheibe an einem Haltekörper festgespannt ist, in welchem eine Kammer zur Aufnahme einer Schließfeder gebildet ist, die über eine die Zwischenscheibe durchsetzende Druckübertragungseinrichtung auf die Ventilnadel im Schließsinn einwirkt, ferner mit einem ersten Druckraum, in welchem der Kraftstoff an einer Druckschulter der Ventilnadel im Öffnungssinn auf diese einwirkt, sowie mit einem zweiten Druckraum für einen vom Kraftstoff in Schließrichtung der Ventilnadel beaufschlagten und in deren Schließstellung gegen einen ersten gehäusefesten Anschlag gedrückten Kolben, an welchem die Ventilnadel nach Zurücklegung eines Vorhubs zur Anlage kommt, wonach bei weiterem Ansteigen des Kraftstoffsdruckes um eine vorgegebene Druckstufe die Ventilnadel samt dem Kolben in Öffnungsrichtung bis zu einem zweiten gehäusefesten Anschlag weiterbewegt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der nach Zurücklegung des Vorhubs ( $h_v$ ) der Ventilnadel (18) eine Zusatzkraft auf diese ausübende Kolben (36, 58 70) in der Zwischenscheibe (12, 56, 74)

verschiebbar gelagert und der zweite Druckraum (46, 62, 72) in der Zwischenscheibe (12, 56, 74) gebildet ist.

2. Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste gehäusefeste Anschlag, gegen welchen der Kolben (36, 58, 70) durch den Kraftstoff im zweiten Druckraum (46, 62, 72) gedrückt ist, durch die obere Stirnseite (50) des Düsenkörpers (10) gebildet ist.

3. Einspritzdüse nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite gehäusefeste Anschlag (46, 68, 80) an der Zwischenscheibe (12, 56, 74) gebildet ist.

4. Einspritzdüse nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite gehäusefeste Anschlag (44, Figur 2 und 3) mit einer Druckschulter (42) am Kolben (36, 36a) zusammenwirkend den zweiten Druckraum (46) in der Zwischenscheibe (12) begrenzt.

5. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (36, 36a, 58, Figuren 2 bis 4) als Ringkörper ausgebildet ist, der den die Zwischenscheibe (12, 56) durchsetzenden Teil (34, 34a) der Druckübertragungseinrichtung (32, 34 bzw. 32a, 34a) der Schließfeder (28) vorzugsweise konzentrisch umgibt.

6. Einspritzdüse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (36, 36a, Figuren 2 und 3) und die ihn aufnehmende Bohrung in der Zwischenscheibe (12) abgestuft sind und der zweite Druckraum (46) von den an den Stufen gebildeten Ringschultern (42, 44) an Kolben (36, 36a) und Zwischenscheibe (12) begrenzt ist.

7. Einspritzdüse nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben durch einen außermittig angeordneten Kolben oder durch die Gesamtheit mehrerer um die Düsenachse verteilter Einzelkolben (70, Figur 5) gebildet ist.

8. Einspritzdüse nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bildung des zweiten Druckraums (72) die Zwischenscheibe (74) an der oberen Stirnseite mit einer durch eine Deckelplatte (76) nach außen abgeschlossenen Vertiefung versehen ist, in welche die Einzelkolben (70) aufnehmenden Bohrungen sowie eine vom Kraftstoffkanal (72) abzweigende Nut (78) in der oberen Stirnseite der Zwischenplatte (74) einmünden.

9. Einspritzdüse nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite gehäusefeste Anschlag an einem vertieft angeordneten inneren Ringflächenabschnitt (80) an der unteren Stirnseite der Zwischenscheibe (74) gebildet ist.

10. Einspritzdüse nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die mit der Ventilnadel (18a) zusammenarbeitende An-

schlagschulter (48a, 84, Figuren 3 und 6) am Kolben (36a, 70a) gegenüber dessen mit dem ersten gehäusefesten Anschlag (50) zusammenarbeitenden Anschlagsschulter (48b, 82) um das Maß des Vorhubes ( $h_v$ ) nach oben zurückversetzt ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

FIG. 1

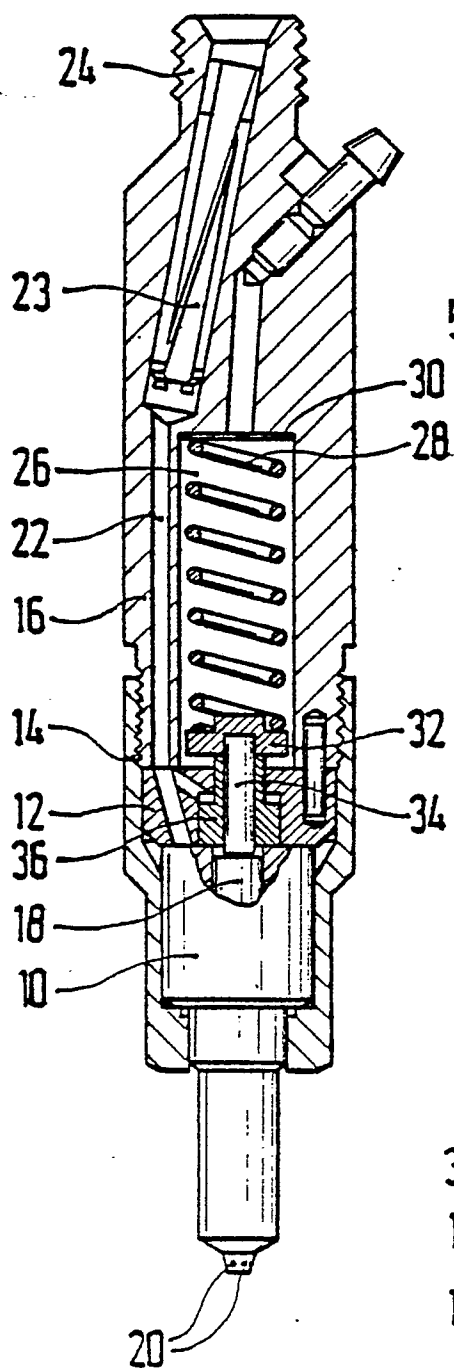


FIG. 2

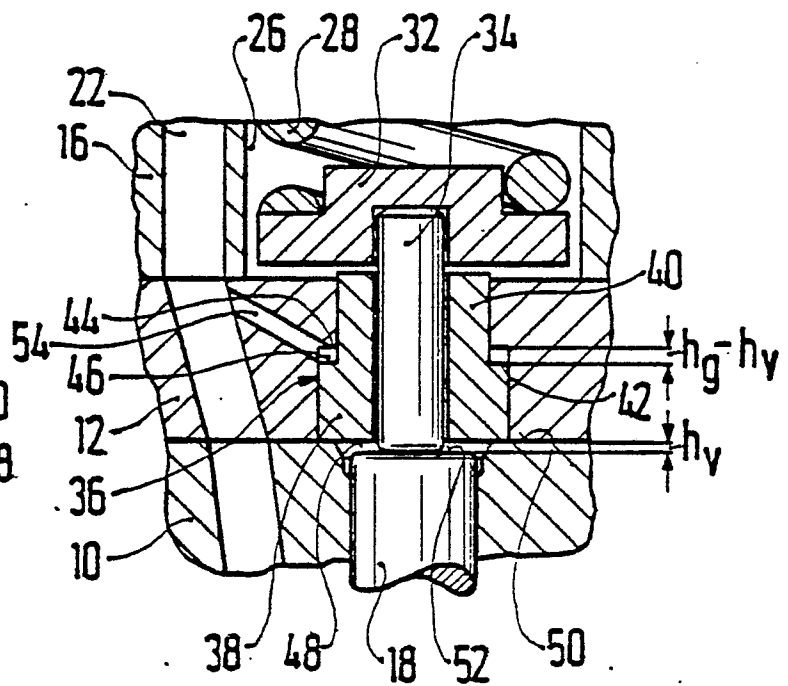
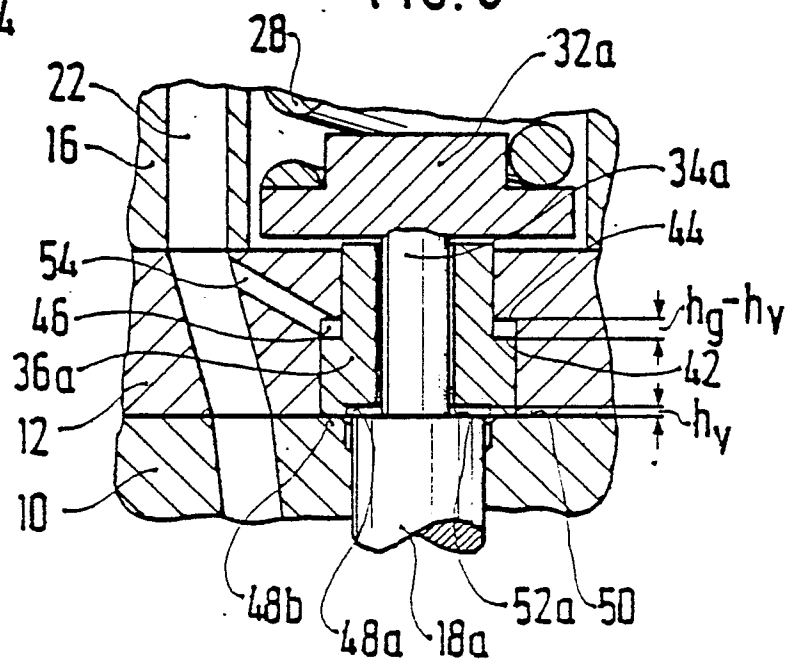
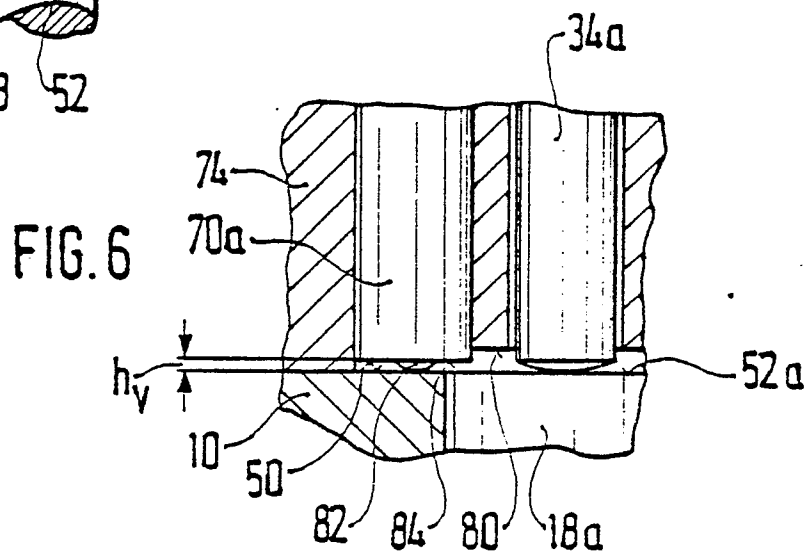
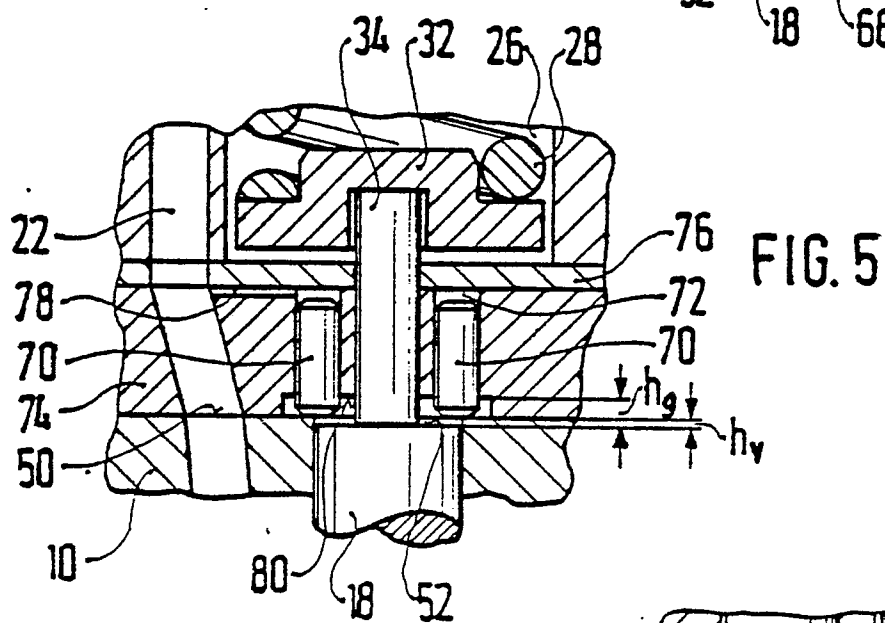
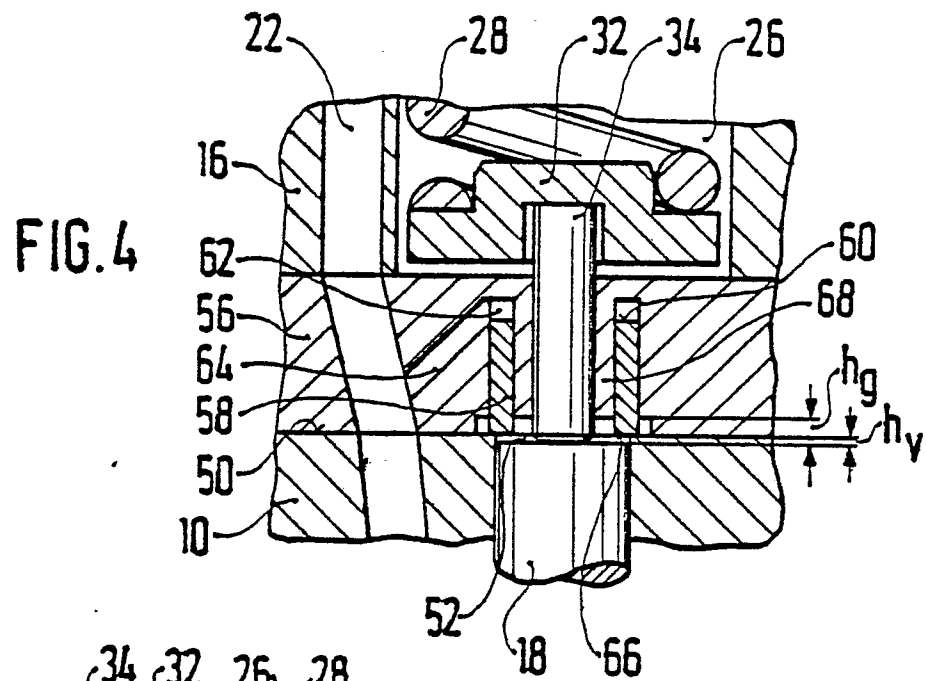


FIG. 3







EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE																	
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)														
A	GB-A-1 110 102 (RUSTON & HORNSBY) * Seite 1, Zeile 63 - Seite 2, Zeilen 19, und Zeilen 83-101; Figur 2 *	1-5	F 02 M 45/08 F 02 M 61/16														
A	--- DE-A-2 704 688 (NIPPONDENSO) * Seite 1, Zeile 1 - Seite 2, Zeile 5; Figur 1 *	1															
A,D	--- DE-A-2 711 902 (BOSCH) * Seite 6, Mitte - Seite 8, Oben; Figur 1 *	1															
A	--- GB-A-2 086 473 (DAIMLER-BENZ)																
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 4)														
			F 02 M														
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.																	
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-07-1987	Prüfer FRIDEN C.M.														
<table border="0"><tr><td>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</td><td>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</td></tr><tr><td>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet</td><td>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie</td><td>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument</td></tr><tr><td>A : technologischer Hintergrund</td><td></td></tr><tr><td>O : mündliche Offenbarung</td><td></td></tr><tr><td>P : Zwischenliteratur</td><td>&amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</td></tr><tr><td>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze</td><td></td></tr></table>				KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument	Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument	A : technologischer Hintergrund		O : mündliche Offenbarung		P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist																
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument																
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	L : aus andern Gründen angeführtes Dokument																
A : technologischer Hintergrund																	
O : mündliche Offenbarung																	
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument																
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze																	