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

(11) EP 0 696 339 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
30.09.1998 Patentblatt 1998/40

(21) Anmeldenummer: **95900657.8**

(22) Anmeldetag: **24.11.1994**

(51) Int Cl.[6]: **F02M 45/08**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE94/01386

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 95/15435 (08.06.1995 Gazette 1995/24)

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

FUEL INJECTION NOZZLE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINES

INJECTEUR DE CARBURANT POUR MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: **01.12.1993 DE 4340874**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.02.1996 Patentblatt 1996/07

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

(72) Erfinder: **CHRIST, Wilhelm**
D-71634 Ludwigsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 239 259
EP-A- 0 338 710
EP-A- 0 360 170
EP-A- 0 459 676
DE-A- 3 928 912

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

EP 0 696 339 B1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Kraftstoff-Einspritzdüse nach der Gattung des Anspruchs 1. Bei einer beispielsweise durch die EP 0 568 845 A1 bekannten Einspritzdüse dieser Art fließt das aus dem Führungsspiel der Ventilnadel im Düsenkörper austretende Lecköl durch den Durchbruch der Zwischenscheibe in die Federkammer im Düsenhalter, die über einen Anschlußstutzen mit einer Lecköl-Rückführleitung verbunden ist. Im Bereich der Zwischenscheibe passiert es dabei das axiale Führungsspiel zwischen dem Druckzwischenglied und dem axialen Spiel zwischen dem Druckbolzen der ersten Schließfeder und dem diesen umgebenden Druckring der zweiten Schließfeder. Bei dieser bekannten Druckübertragungseinrichtung der Einspritzdüse tritt eine Dämpfung der Bewegung der Ventilnadel in deren Vorhubstellung auf, wenn das Druckzwischenglied mit seinem Randbereich an dem Druckring der zweiten Schließfeder und dieser gleichzeitig mit derselben Stirnseite an der Druckzwischenscheibe anliegen. Durch die dabei erzeugte Unterbrechung der Verbindung zwischen der Niederdruckseite der Ventilnadel und der druckentlasteten Federkammer wird durch Druckaufbau auf der Niederdruckseite die Öffnungs- und Schließcharakteristik der Kraftstoff-Einspritzdüse durch Dämpfung verändert. In der Vorhubposition der Ventilnadel ist nämlich der Raum in der Zwischenscheibe durch das Druckzwischenglied abgeschlossen, so daß es dort zum Druckaufbau kommt. Da die Druckfläche des Druckzwischenglieds größer ist als die Druckfläche der Ventilnadel, resultiert eine Kraft, die dem Nadelschließen entgegenwirkt ist und die das Schließen verzögert. Dadurch entsteht eine gänzlich unerwünschte HC-Emission.

Aus der Schrift EP 0 360 170 ist eine Kraftstoffeinspritzdüse bekannt, bei der im Bereich der Zwischenscheibe ein Druckzwischenglied vorgesehen ist, an dessen oberer, brennraumabgewandter Stirnseite eine Ausnehmung vorgesehen ist. Die Tiefe dieser Ausnehmung bestimmt dabei den maximalen Öffnungshub der Ventilnadel, der durch die Anlage des Druckzwischengliedes im Bereich der Ausnehmung an die Stirnfläche des Ventilhaltekörpers begrenzt ist. Dabei weist jedoch auch diese bekannte Kraftstoffeinspritzdüse den Nachteil auf, daß infolge des Engspieles zwischen dem Druckzwischenglied und der Wand der Zwischenscheibe eine ungewollte Dämpfung der Ventilnadelbewegung bei deren Schließhubbewegung auftritt.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, die bekannten Kraftstoffeinspritzdüsen derart weiterzuentwickeln, daß eine ungedämpfte Rückstellbewegung der Ventilnadel zum schnellen Ventilschließen der Kraftstoff-einspritzdüse gewährleistet ist.

Vorteile der Erfindung

Die Kraftstoff-Einspritzdüse mit den kennzeichnenden Merkmalen der Erfindung hat den Vorteil, daß ein schnelles Schließen der Ventilnadel nach der Einspritzphase gewährleistet ist, so daß das Emissionsverhalten der Brennkraftmaschine einem hohen Standard gerecht wird. Die vorgeschlagene Lösung ist kostengünstig und funktionssicher.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Kraftstoff-Einspritzdüse möglich.

Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen Figur 1 eine in zwei Druckstufen öffnende Kraftstoff-Einspritzdüse im Längsschnitt, Figur 2 und 3 ein Detail im Bereich der Druckübersetzungseinrichtung der Kraftstoff-Einspritzdüse nach Figur 1 in den Stellungen "Vorhub" und "Gesamthub", Figur 4 ein Druckzwischenglied in Draufsicht, Figuren 5 und 6, und Figuren 7 und 8 alternative Ausbildungsformen des Druckzwischenglieds im Querschnitt und in Draufsicht.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Kraftstoff-Einspritzdüse hat einen Düsenhalter 10, an dem mit einer Überwurfmutter 13 über eine Zwischenscheibe 14 ein Düsenkörper 15 festgespannt ist. Der Düsenkörper 15 hat eine Spritzöffnung 18 und einen dieser vorgelagerten Ventilsitz 17, mit dem eine im Düsenkörper 15 verschiebbar gelagerte Ventilnadel 16 zusammenwirkt. Die Führungsbohrung für die Ventilnadel 16 ist wie üblich an einer Stelle zu einem Druckraum 19 erweitert, in dessen Bereich die Ventilnadel 16 eine Druckschulter 21 hat und der über einen Kanal 22 mit einem Stutzen 23 am Düsenhalter 10 zum Anschließen einer Kraftstoff-Förderleitung verbunden ist. Der an der Druckschulter 21 der Ventilnadel 16 angreifende Kraftstoffdruck schiebt die Ventilnadel 16 entgegen dem abgestuften Kraftverlauf der im folgenden beschriebenen Anordnung von Schließfedern 11 und 12 nach oben, wobei der Kraftstoff in einer von der ersten Schließfeder 11 bestimmten Voreinspritzphase und einer von beiden Schließfedern 11, 12 bestimmten Haupteinspritzphase durch die Spritzöffnung 18 in den Brennraum ausgespritzt wird.

Beim dargestellten Ausführungsbeispiel sind die beiden Schließfedern 11, 12 radial ineinander in einer gestuften Kammer 25 im Düsenhalter 10 angeordnet; sie können jedoch, wie an sich bekannt, auch axial hintereinander angeordnet sein. Die innere, erste Schließfeder 11 stützt sich einerseits über eine Scheibe 26 am Grund 27 der Kammer 25 und andererseits an einem Druckbolzen 28 ab, der mit einem Zapfen 29 die

erste Schließfeder 11 und mit seinem Mantel die zweite Schließfeder 12 führt. Die äußere, zweite Schließfeder 12 stützt sich einerseits über eine Scheibe 31 an einer Schulter 32 der Kammer 25 und andererseits über einen den Druckbolzen 28 umgebenden Druckring 33 an einer von der Zwischenscheibe 14 gebildeten Schulter 34 ab.

Der Druckbolzen 28 drückt mit seiner eben ausgebildeten Stirnseite 36 dauernd auf ein Druckzwischenglied 40, das sich seinerseits auf einem Stirnzapfen 37 der Ventilnadel 16 abstützt. Dieses Druckzwischenglied 40 hat im wesentlichen die Form einer Scheibe mit zwei planparallelen Stirnseiten 41, 42. Es ist mit seinem Umfang in einer Erweiterung 46 eines Durchbruchs 45 in der Zwischenscheibe 14 nahe der Kammer 25 des Düsenhalters 10 axial verschiebbar mit Bewegungsspiel geführt. Der Durchmesser der Erweiterung 46 und der des Druckzwischenglieds 40 sind größer als der Innendurchmesser des Druckrings 33, so daß der Randbereich des Druckzwischenglieds 40 in axialer Deckung mit dem inneren Ringbereich des Druckrings 33 ist. Die Dicke des Zwischenglieds 40 ist so bemessen, daß dessen obere Stirnseite 41 in der Schließstellung der Ventilnadel 16 um das Maß h_v unter der Schulter 34 der Zwischenscheibe 14 bzw. der Stirnseite 35 des sich auf dieser abstützenden Druckrings 33 liegt (Figur 1). Der Vorhub h_v der Ventilnadel 16 kann durch Auswahl eines Zwischenglieds 40 mit der entsprechenden Dicke leicht eingestellt werden. Beim Öffnungshub der Ventilnadel 16, bei dem zunächst der Vorhub h_v unter der Wirkung nur der ersten Schließfeder 11 zurückgelegt wird, kommt das Druckzwischenglied 40 nach Durchlaufen der Vorhubstrecke an dem Druckring 33 zur Anlage, wonach beide Schließfedern 11 und 12 auf die Ventilnadel 16 eine Druckstufe bildend wirken (Figur 2). Der Gesamthub h_g der Ventilnadel 16 wird wie bekannt durch die am Übergang zum Stirnzapfen 37 gebildete Ringschulter 38 der Ventilnadel 16 und die untere Stirnseite der Zwischenscheibe 14 begrenzt (Figur 3).

Um zu vermeiden, daß in der Vorhubstellung (Figur 2), in welcher der Druckring 33 mit seiner unteren Stirnseite 35 sowohl auf der Schulter 34 der Zwischenscheibe 14 als auch auf der oberen Stirnseite 41 des Druckzwischenglieds 40 unter Druck abdichtend aufliegt, die hydraulische Verbindung zwischen dem von dem Druckzwischenglied 40 zur Ventilnadel 15 hin abgeteilten Raum und der druckentlasteten Federkammer unterbrochen wird, die über eine Bohrung 48 und einen Druckstutzen 49 mit einer nicht dargestellten Leckölrückführleitung verbunden ist, ist im Druckzwischenglied 40 oder im Druckring 30 wenigstens ein die geschlossene Anlagefläche zwischen dem Druckring 33 und dem Druckzwischenglied 40 unterbrechender Kanal 50 angeordnet. Das aus dem Führungsspiel der Ventilnadel 16 unter Druck austretende Leckől kann somit am Umfang des Druckzwischenrings 40 vorbei durch den Kanal 50 und durch das Führungsspiel 54 zwischen dem Druckring 33 und dem Druckbolzen 28 in die druckentlastete Federkammer 25 abfließen.

Die Kanäle 50 im Druckzwischenglied 40 sind beim Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1 bis 4 dadurch gebildet, daß am Umfang einer zylindrischen Scheibe gleichmäßig verteilt drei Randabschnitte 51 entfernt sind, so daß sich der Umfang aus drei radial zurückgesetzten Bereichen mit geradliniger Begrenzungsfläche 52 und aus drei Führungsabschnitten mit bogenförmiger Begrenzungsfläche 53 zusammensetzt. Durch die durch die Randabschnitte 51 nicht abgedeckten Bereiche des Spielspalts 54 zwischen dem Druckring 33 und dem Druckbolzen 28 besteht dauernd eine Verbindung zwischen der Niederdruckseite der Ventilnadel 16 und der druckentlasteten Kammer 25.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 5 und 6 sind im Umfang des zylindrischen Druckzwischenglieds 40 diametral zwei Einschnitte 55 angeordnet, die den Spielspalt 54 zwischen dem Druckbolzen 28 und dem Druckring 33 teilweise decken. Die Kanäle 50 können auch, wie die Figuren 7 und 8 zeigen, durch Durchbrüche in Form von Bohrungen 58 in dem zylindrischen Druckzwischenglied 40 gebildet sein, deren Längsachse im wesentlichen mit dem Spielspalt 54 ausgerichtet ist.

Anstelle von Kanälen 50 im Druckzwischenglied 40 können solche auch im Druckring 33 angeordnet sein. Andere Gestaltungsformen von Kanälen im Druckring 33 sind möglich. Schließlich können Überbrückungskanäle auch in der Schulter 34 der Zwischenscheibe 14 angeordnet sein, durch das durch das Führungsspiel des Druckzwischenglieds 40 fließendes Leckől in den Spielspalt zwischen der Innenwand der Kammer 25 und dem Außenumfang des Druckrings 33 abfließen kann. Außerdem ist es möglich, solche Überbrückungskanäle sowohl im Druckzwischenglied 40 als auch im Druckring 33 und außerdem in der Schulter 34 des Zwischenglieds 14 anzuordnen.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzdüse für die Vor- und Haupteinspritzung bei Brennkraftmaschinen, mit einem Düsenkörper (15), in welchem eine Ventilnadel (16) verschiebbar gelagert ist und welcher über eine Zwischenscheibe (14) an einem Düsenhalter(10) festgespannt ist, in welchem eine druckentlastete, mit einer Leckölrückführleitung verbundene Federkammer (25) zur Aufnahme von zwei koaxial angeordneten Schließfedern (11, 12) gebildet ist, von denen die erste Schließfeder (11) über einen zentralen Druckbolzen (28) ständig auf die Ventilnadel (16) einwirkt und die zweite Schließfeder (12) gegen einen den Druckbolzen (28) umgebenden Druckring (33) drückt, welcher in Schließlage der Ventilnadel (16) an einer an der Zwischenscheibe (14) gebildeten Schulter (34) abgefangen ist und an welchem ein mit der Ventilnadel in einem Durchbruch (45) in der Zwischenscheibe (14) axial verschiebbares,

umfangsseitig geführtes Druckzwischenglied (40) nach zurücklegen eines Vorhubs zur Anlage kommt, das einen vom Durchbruch (45) in der Zwischenscheibe (14) gebildeten, zum Düsenkörper (15) und zur Ventilnadel (16) hin offenen Niederdruckraum von der Federkammer (25) abgrenzt, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Druckzwischenglied (40) und/oder im Druckring (33) und/oder in der Schulter (34) der Zwischenscheibe (14) wenigstens ein die axiale Lage des Druckringes (33) an der Schulter (34) des Zwischengliedes (14) und/oder dem Druckzwischenglied (40) unterbrechender Kanal (50) angeordnet ist, der durch eine axial durchgängige Ausnehmung am Druckzwischenglied (40) gebildet ist.

2. Kraftstoff-Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (50) als radiale Abtragung (51, 55) im Umfang des Druckgliedes gebildet ist.

3. Kraftstoff-Einspritzdüse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kanal (50) als das Druckzwischenglied (40) durchsetzender Durchbruch ausgebildet ist.

Claims

1. Fuel injection nozzle for preinjection and main injection in internal combustion engines, having a nozzle body (15) in which a valve needle (16) is displaceably mounted and which is clamped tightly on a nozzle holder (10) over an intermediate disc (14), in which nozzle holder (10) a pressure-relieved spring chamber (25) which is connected to a leakage oil return line and has the purpose of receiving two coaxially arranged closing springs (11, 12) is formed, the first closing spring (11) of which acts continuously on the valve needle (16) via a central pressure bolt (28) and the second closing spring (12) of which presses against a pressure ring (33) which surrounds the pressure bolt (28) and, in the closed position of the valve needle (16), is supported on a shoulder (34) formed on the intermediate disc (14) and with which an intermediate pressure element (40) which can be displaced axially with the valve needle in an opening (45) in the intermediate disc (14) and is guided on the circumferential side comes into contact after passing through a pretravel, which intermediate pressure element separates a low pressure space which is formed by the opening (45) in the intermediate disc (14) and is open to the nozzle body (15) and to the valve needle (16), from the spring chamber (25), characterized in that at least one channel (50) which interrupts the axial contact of the pressure ring (33) against the shoulder (34) of the intermediate element (14) and/or the intermediate pressure element (40) is arranged in the intermediate pressure element (40) and/or in the pressure ring (33) and/or in the shoulder (34) of the intermediate disc (14), which channel is formed by an axially continuous recess on the intermediate pressure element (40).

2. Fuel injection nozzle according to Claim 1, characterized in that the channel (50) is formed as a radial removal of material (51, 55) in the circumference of the pressure element.

3. Fuel injection nozzle according to Claim 1, characterized in that the channel (50) is constructed as an opening which penetrates the intermediate pressure element (40).

Revendications

1. Injecteur de carburant pour la préinjection et l'injection principale dans des moteurs à combustion interne comprenant :

   - un corps d'injecteur (15) dans lequel coulisse une aiguille d'injecteur (16) et ce corps est serré avec interposition d'une rondelle intermédiaire (14) dans un porte-injecteur (10) dans lequel est formée une chambre à ressort (25), déchargée en pression, reliée à une conduite de retour de carburant, pour recevoir deux ressorts obturateurs (11, 12) coaxiaux, parmi lesquels le premier ressort (11) agit en permanence sur l'aiguille (16) par un goujon de pression (28) central et le second ressort obturateur (12) pousse contre une bague de pression (33) entourant le goujon de pression (28) et reçu en position de fermeture de l'aiguille d'injecteur (16) sur un épaulement (34) formé au niveau de la rondelle intermédiaire (14) et
   - sur lequel vient s'appuyer après avoir parcouru la course d'avance, un élément intermédiaire de pression (40), guidé à sa périphérie, coulissant axialement avec l'aiguille d'injecteur dans un passage (45) de la rondelle intermédiaire (14), cet élément délimitant une chambre basse pression de la chambre à ressort (25), cette chambre basse pression, formée par le passage le passage (45) dans la rondelle intermédiaire (14), étant ouvert vers le corps d'injecteur (15) et vers l'aiguille d'injecteur,

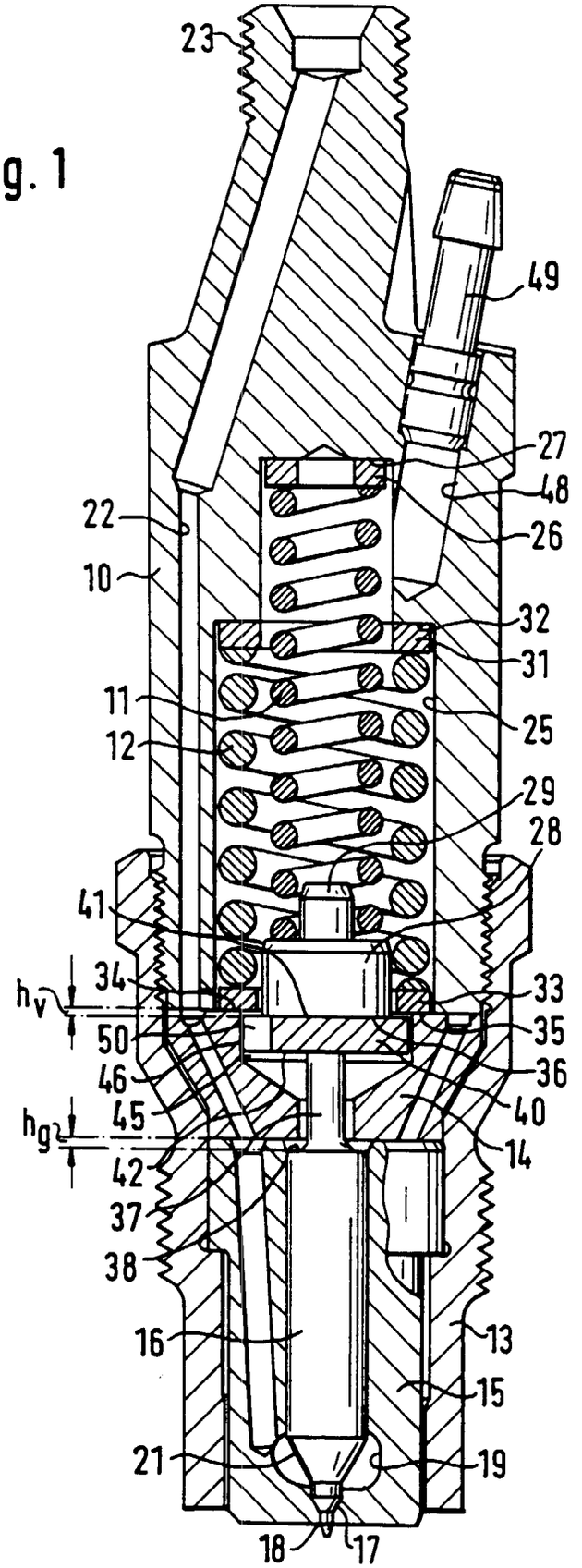
   caractérisé en ce que
   dans l'élément intermédiaire de pression (40) et/ou dans la bague de pression (33) et/ou dans l'épaulement (34) de la rondelle intermédiaire (14), il y a au moins un canal (50) interrompant la position axiale de la bague de pression (33) contre l'épau-

lement (34) de l'élément intermédiaire (14) et/ou de l'élément intermédiaire de pression (40), ce canal étant formé par une cavité continue axialement sur l'élément intermédiaire de pression (40).

2. Injecteur de carburant selon la revendication 1, caractérisé en ce que
le canal (50) correspond à un enlèvement radial (51, 55) à la périphérie de l'élément de pression.

3. Injecteur de carburant selon la revendication 1, caractérisé en ce que
le canal (50) est un passage traversant l'élément intermédiaire de pression (40).

Fig. 1


23
49
27
48
22
26
10
32
31
11
25
12
29
28
41
34
33
h_V
50
35
46
36
45
40
h_g
14
42
37
38
16
13
15
21
19
18
17

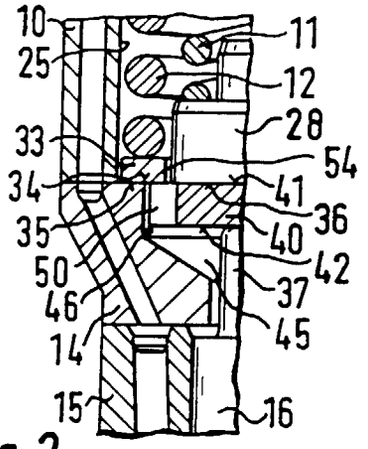


Fig.2

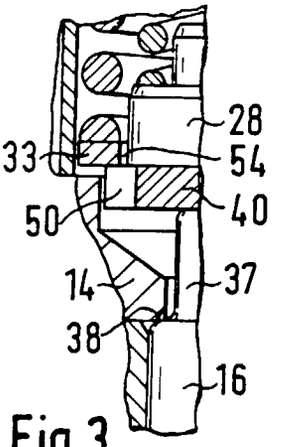


Fig.3

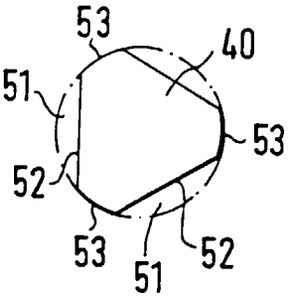


Fig.4

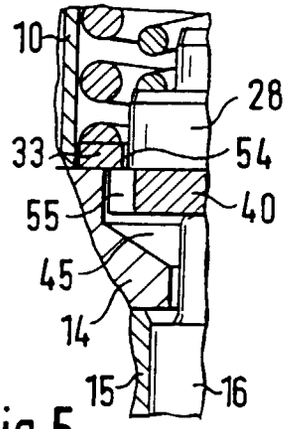


Fig.5

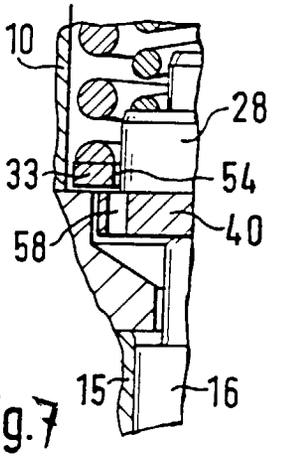


Fig.7

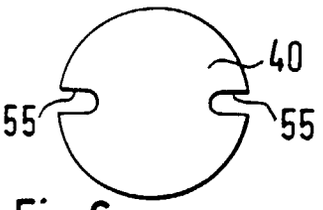


Fig.6

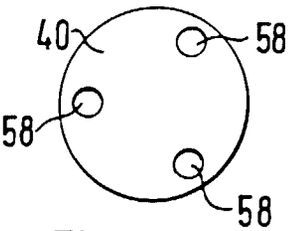


Fig. 8