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

(11) EP 0 916 022 B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
19.12.2001 Patentblatt 2001/51

(21) Anmeldenummer: **97938863.4**

(22) Anmeldetag: **01.08.1997**

(51) Int Cl.[7]: **F02M 63/02**, F02M 59/46

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP97/04208

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 98/05862 (12.02.1998 Gazette 1998/06)

(54) **MOTORABSCHALTUNG FÜR EINE BRENNKRAFTMASCHINE**

CUT-OFF FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

COUPE-CIRCUIT POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB IT

(30) Priorität: **05.08.1996 DE 19631655**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.1999 Patentblatt 1999/20

(73) Patentinhaber: **Motorenfabrik Hatz GmbH & Co. KG**
94099 Ruhstorf (DE)

(72) Erfinder:
- **GEIER, Herbert**
  D-94099 Ruhstorf (DE)
- **KAMPICHLER, Günter**
  D-94099 Ruhstorf (DE)

(74) Vertreter: **Grättinger & Partner (GbR)**
Postfach 16 55
82306 Starnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
GB-A- 996 032
GB-A- 1 109 387
GB-A- 2 162 250
US-A- 4 497 298
US-A- 4 563 133
US-A- 4 871 989
US-A- 4 984 744

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 374 (M-1445), 14.Juli 1993 & JP 05 060033 A (YANMAR DIESEL ENGINE CO LTD), 9.März 1993,**

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 0 916 022 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kraftstoffeinspritzanlage für eine Brennkraftmaschine, bei welcher zur Motorabschaltung eine Unterbrechung der Kraftstoffversorgung vorgesehen ist.

[0002] Motorabschaltungen bzw. Motornotabschaltungen sind bereits aus dem Stand der Technik, z.B. für das Betreiben von LKW-Dieselmotoren, bekannt. Derartige Vorrichtungen sind in erster Linie bei selbstzündenden Brennkraftmaschinen notwendig, um den Motor stillzusetzen oder bei Notsituationen den Motor mechanisch oder automatisch abzustellen.

[0003] In der Regel wird zum Motorabschalten von selbstzündenden Brennkraftmaschinen die Kraftstoffzufuhr unterbrochen, da hierdurch ein Weiterlaufen effektiv unterbunden werden kann. Dies geschieht in der Regel bei Ein- oder Mehrzylindern im Baumaschinen- und Industriebereich durch den Drehzahlverstellhebel, der die Einspritzpumpe auf Nullförderung stellt, oder durch sog. Kraftstoffabsperrventile. Diese Ventile sind in der Zuleitung zur Einspritzpumpe, möglichst unmittelbar davor, angebracht und unterbrechen die Kraftstoffzufuhr mit dem Nachteil, daß das verbleibende Kraftstoffvolumen zwischen Einspritzpumpe und Ventil verbraucht werden muß und damit der Motor eine gewisse Zeit nachläuft bzw. nachtaktet. Dies ist damit für eine Notabstellung nicht geeignet.

[0004] Des weiteren ist aus dem Stand der Technik bekannt, daß bei kritischen Betriebsbedingungen, z.B. bei Überdrehzahl, die Kraftstoffzufuhr unterbrochen wird. Dies kann, z.B. bei einer elektronischen Einspritzpumpe durch Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr mittels Abschaltung der Kraftstoffeinspritzung erfolgen.

[0005] Alle diese Motorabschaltungen sind technisch aufwendig und daher mit erheblichen Kosten verbunden, besonders dann, wenn eine Freigabe der Startbereitschaft manuelle Arbeiten erfordert und der Ort des Geschehens sich an unzugänglichen Stellen befindet.

[0006] Ein Versuch, diese Nachteile zu vermeiden, wird in der JP 06336962 A unternommen. Darin werden kugelförmige Ventilkörper beschrieben, die an einem Rückholseilzug befestigt sind. Im Auslösefall sollen die Ventilkörper durch den Unterdruck in den Ventilsitz in der Saugbohrung angesaugt werden. Ein weiterer Versuch, die o.g. Nachteile zu umgehen, wird in der DE 3122250 A1 unternommen. Darin wird ein elektrisch betätigtes, in einer Bohrung geführtes Ventil zum Unterbrechen der Kraftstoffzufuhr vorgeschlagen.

[0007] Ferner beschreibt die GB 996032 A ein Notabschaltventil für eine Einspritzpumpe, das elektromagnetisch betätigt wird. Mit diesem Ventil wird die Kraftstoffzufuhr mittels eines starren nur geringes Spiel aufweisenden Ventilstößels zwischen Kraftstoffpumpe und Verteiler unterbrochen.

[0008] Die US-A-4497298 beschreibt ein Pumpensteuerventil, bei dem ein "Ventil-Schlagen" dadurch verhindert werden soll, daß ein dämpfendes Material über eine gewisse Länge des Ventilschafts verwendet wird.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es nun, eine einfache und kostengünstige Motorabschaltung bzw. einen schnellen Notstop vorzusehen, die bzw. der außerdem gegenüber Montagetoleranzen unempfindlich ist.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0011] Dabei weist die Kraftstoffeinspritzanlage ein Pumpenelement mit Saugbohrung auf, wobei zur Unterbrechung der Kraftstoffversorgung die Saugbohrung am Pumpenelement verschließbar ist und zum Verschließen der einen Ventilsitz bildenden Saugbohrung ein selbstzentrierender Ventilkörper vorgesehen ist, wobei der Ventilkörper an einem flexiblen Stößel angebracht ist.

[0012] Durch diese Maßnahme werden in überraschend einfacher Weise gleich mehrere Vorteile erzielt. So wird durch das Anbringen des Ventilkörpers an einem flexiblen Stößel ein montagebedingter Versatz zwischen der Achse des Stößels und dem Zentrum der Saugbohrung ausgeglichen. Dies erleichtert das Hineingleiten des Ventilkörpers in den Ventilsitz und gewährleistet dadurch den sicher dichtenden Sitz des Ventilkörpers. Ferner wird die Kraftstoffzufuhr kurz vor dem Einspritzpumpenelement unterbrochen, was einen sofortigen Motorstop bewirkt, und zum anderen wird ein Nachlaufen und Nachtakten des Motors vermieden, weil kein Schadvolumen verbraucht werden muß. Das Pumpenelement ist direkt im Motorgehäuse an gut zugänglicher Stelle positioniert, was eine Anbringung der Abstelleinrichtung sowohl in manueller als auch in elektrischer Ausführung erleichtert. Des weiteren schreiben EU-Sicherheitsvorschriften eine zweite unabhänginge Motorabschaltung vor, was bei zusätzlichem Anbringen der erfindungsgemäßen Vorrichtung auch abgedeckt ist.

[0013] Weiterhin wird durch den selbstzentrierenden Ventilkörper auf überraschend einfache Weise gewährleistet, daß das Saugloch immer sicher dicht verschlossen wird, unabhängig von der exakten Lage, die durch die Einschraubposition der Kraftstoffeinspritzpumpe im Gehäuse definiert ist und somit gewissen Montagetoleranzen unterliegt.

[0014] Des weiteren sieht die vorliegende Erfindung vor, daß der selbstzentrierende Ventilkörper eine konische oder halbkugelförmige Dichtfläche aufweist.

[0015] Diese Formgebung des Ventilkörpers paßt sich in vorteilhafter Weise dem konisch oder halbkugelförmig ausgebildeten Ventilsitz des Sauglochs an.

[0016] Außerdem ist es höchst vorteilhaft, daß der flexible Stößel als Federstößel ausgebildet ist.

[0017] Dabei kann der Stößel sowohl aus Federstahl oder aus einem flexiblen Kunststoffmaterial oder jedem anderen geeigneten elastischen Material hergestellt sein. Der Ventilkörper selbst kann dann z.B. über einen Schaft mit dem Stößel verbunden werden.

[0018] Weiterhin ist es vorteilhaft, daß der Ventilkör-

per federbelastet ist.

[0019] Dies ermöglicht zum Beispiel, daß bei einer automatisch betätigten Notabschaltung der Ventilkörper bei Stromausfall automatisch durch die Federwirkung in die Sauglochbohrung geschoben wird. Diese "Fail-Safe-Funktion" gestaltet das System besonders sicher.

[0020] Des weiteren sieht eine erfindungsgemäße Ausführungsform vor, daß die Motorabschaltung manuell betätigbar ist.

[0021] Dabei kann der Ventilkörper beispielsweise über einen Bowdenzug in die Verschlußstellung gebracht werden.

[0022] Weiterhin ist es erfindungsgemäß vorteilhaft, daß die Motorabschaltung automatisch ansteuerbar ist.

[0023] Bei dieser Ausführungsform erfolgt die Abschaltung automatisch bei Auftreten von Störungen, wie z.B. zu niedrigem Öldruck, überhöhter Zylinderkopftemperatur, Überdrehzahl, usw. Dabei wird die Abschaltung im allgemeinen über eine Regelung erfolgen, bei der ein Signalgeber die Störung anzeigt und die Notabschaltung aktiviert.

[0024] Schließlich sieht eine vorteilhafte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung vor, daß die Saugbohrung durch elektrische Betätigung des Ventilkörpers, z. B. stromlos setzen, verschließbar ist.

[0025] Dies kann in der Weise erfolgen, daß der an dem Stößel befindliche Ventilkörper durch eine als Elektromagnet wirkende Spule gegen die Federbelastung zurückgehalten wird und bei Unterbrechung der Stromzufuhr aufgrund der Federbelastung in den Ventilsitz gedrückt wird.

[0026] Vorteilhafte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden im folgenden anhand der beigefügten Zeichnungen in Verbindung mit der folgenden Beschreibung näher erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei die Betätigung der Motorabschaltung elektrisch erfolgt;

Fig. 2 eine Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, wobei die Motorabschaltung mechanisch erfolgt; und

Fig. 3 eine Detailzeichnung, die den Ventilkörper und die Saugbohrung darstellt.

[0027] Fig. 1 zeigt eine "Motorquickstop-" oder Motorabschaltvorrichtung 1, die elektrisch betätigt wird. Des weiteren ist in Fig. 1 die Kraftstoffeinspritzpumpe 2 mit der als Ventilsitz ausgebildeten Saugbohrung 3 gezeigt, die zum Kraftstoffzufuhrkanal 4 hin offen in das Gehäuse 5 eingeschraubt ist. In dem Kraftstoffzufuhrkanal 4 befindet sich der Stößel 6, an dessen vorderen Ende sich der Ventilkörper 7 befindet. Die elektrische Motorabschaltvorrichtung 1 ist über Schrauben 8 an das Gehäuse 5 angeflanscht. Des weiteren wird durch die Dichtung 9 verhindert, daß Kraftstoff aus dem Kraftstoffzufuhrkanal 4 austritt. Die Druckfeder 25 schiebt über den Kern 11 bei Stromabschaltung den Stößel 6 in Richtung der Saugbohrung 3. Des weiteren ist der Kraftstoffrücklaufkanal 12 zu erkennen.

[0028] Bei Betätigung der Motorabschaltvorrichtung 1 wird im vorliegenden Fall Spannung von der Spule 10 genommen, wodurch die Druckfeder 25 den schwimmenden Kern 11 aus der Spule 10 herausschiebt. Dadurch wird der mit dem Kern 11 verbundene flexible Stößel 6 in Richtung der Saugbohrung 3 verschoben. Dabei ist deutlich zu erkennen, daß die Mittellinie des Stößels 6 und damit die Mittellinie des mit dem Stößel verbundenen Ventilkörpers 7 parallel oberhalb zu der Mittellinie der Saugbohrung 3 verläuft. Durch die halbkugelförmige Ausbildung des Ventilkörpers 7 und die flexible Gestaltung des Stößels 6 zentriert sich der Ventilkörper 7 automatisch in dem Ventilsitz der Saugbohrung 3. Bei Anlegen einer Spannung an die Spule 10 wird der Eisenkern 11 in die Spule hineingezogen und damit der Kraftstoffzulauf zum Saugloch 3 des Pumpenelementes freigegeben. Damit ist die Startbereitschaft erreicht.

[0029] Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Dabei ist die Motorabschaltvorrichtung 13 mechanisch betätigbar. Die mit der Einspritzpumpe 2 zusammenhängenden Bauelemente sowie die Saugbohrung 3 und der Ventilkörper 7 entsprechen den in Fig. 1 bereits beschriebenen Bauteilen, so daß auf eine erneute Beschreibung dieser Teile verzichtet werden soll. Die Motorabschaltvorrichtung 13 weist den Ventilkörper 7, der mit dem flexiblen Stößel 6 verbunden ist und durch den Führungskörper 14 geführt wird, den Dichtring 15 sowie die Druckplatte 16, die durch Schrauben 17 mit dem Gehäuse 5 verbunden ist, auf. Des weiteren ist der mit dem Stößel 6 verbundene Druckstift 18, der mit einer Ummantelung 19 versehen ist, dargestellt, welcher mit einer Druckfeder 26 in Bereitschaftsposition gehalten wird.

[0030] Durch die Betätigung des Druckstifts 18 wird der elastische Stößel 6 mit dem Ventilkörper 7 in Richtung der Saugbohrung 3 verschoben, wobei der Federdruck der Feder 26 überwunden werden muß. Durch Montagetoleranzen und einstellungsbedingt verläuft die Mittellinie des Stößels 6 nicht durch das Zentrum der Bohrung 3. Durch seine halbkugelförmige Ausbildung zentriert sich der Ventilkörper 7 automatisch in dem konischen Ventilsitz der Saugbohrung 3. Dabei berührt der Ventilkörper 7 zunächst eine Kante des Ventilsitzes der Saugbohrung 3. Durch die konische Formgebung des Ventilsitzes und eine entsprechend reibungsarme Oberflächengüte kann der ebenfalls aus Material mit reibungsarmer Oberflächenbeschaffenheit gefertigte Ventilkörper 7 in den Ventilsitz gleiten. Dabei verformt sich der Stößel 6 elastisch.

[0031] Fig. 3 zeigt eine Detaildarstellung des elastischen Stößels 6, der schraubenfederförmig ausgebildet ist und der an seinem einen Ende mit dem Ventilkörper 7 über einen Schaft 20 verbunden ist. Des weiteren zeigt Fig. 3 den Pumpenhals 21 mit der Saugbohrung 3, die einen konischen Ventilsitz 22 aufweist. Außerdem ist eine Leckagebohrung 23 auf der der Saugbohrung 3 ge-

genüberliegenden Pumpenhalsseite erkennbar.

[0032] In Fig. 3 ist deutlich zu erkennen, daß die Mittellinie des Stößels 6 zu derjenigen der Saugbohrung 3 versetzt verläuft. Durch die Vorwärtsbewegung des Stößels 6 wird der halbkugelförmige Ventilkörper 7 gegen die Kante des Ventilsitzes 22 gedrückt. Durch die elastische Ausbildung des Stößels 6 läßt dieser eine Verformung zu, so daß ein Fluchten des Ventilkörpers 7 in den konischen Ventilsitz 22 möglich wird. Dies ist in strichpunktierten Linien dargestellt. Dabei gibt der Stößel 6 nur soweit nach, daß während der Vorwärtsbewegung ein Selbstzentrieren des Ventilkörpers stattfinden kann. Sobald eine Umfangslinie des Ventilkörpers den Ventilsitz 22 dichtend berührt, wird die Kraftstoffzufuhr in die Kraftstoffeinspritzpumpe ohne Nachlaufen des Motors unterbrochen.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzanlage für eine Brennkraftmaschine, bei welcher zur Motorabschaltung eine Unterbrechung der Kraftstoffversorgung vorgesehen ist, wobei die Kraftstoffeinspritzanlage ein Pumpenelement mit Saugbohrung (3) aufweist, wobei zur Unterbrechung der Kraftstoffversorgung die Saugbohrung (3) am Pumpenelement verschließbar ist und zum Verschließen der einen Ventilsitz bildenden Saugbohrung (3) ein selbstzentrierender Ventilkörper (7) vorgesehen ist,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilkörper (7) an einem flexiblen, elastischen Stößel (6) angebracht ist, um ein Selbstzentrieren auch bei montagebedingtem Versatz zwischen der Achse des Stößels (6) und dem Zentrum der Saugbohrung (3) zu ermöglichen.

2. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der selbstzentrierende Ventilkörper (7) eine konische oder halbkugelförmige Dichtfläche aufweist.

3. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der flexible Stößel (6) als Federstößel ausgebildet ist.

4. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ventilkörper (7) federbelastet ist.

5. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Saugbohrung (3) durch mechanische Betätigung des Ventilkörpers (7) verschließbar ist.

6. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Motorabschaltung automatisch regelbar ist.

7. Kraftstoffeinspritzanlage nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Saugbohrung (3) durch elektrische Betätigung des Ventilkörpers (7) verschließbar ist.

Claims

1. Fuel injection system for an internal combustion engine in which the fuel supply is interrupted to cut off the engine, the fuel injection system having a pump unit with an inlet port (3), the inlet port (3) at the pump unit being closable to stop the fuel supply and a self-centring valve body (7) being provided to close the inlet port (3) forming a valve seat, **characterised in that** the valve body (7) is arranged on a resilient tappet (6) to allow self-centring even in the case of an assembly-related offset between the axis of the tappet (6) and the centre of the inlet port (3).

2. Fuel injection system according to Claim 1, **characterised in that** the self-centring valve body (7) has a conical or semi-spherical sealing face.

3. Fuel injection system according to Claim 1, **characterised in that** the resilient tappet (6) is designed as a spring tappet.

4. Fuel injection system according to the Claim 1, **characterised in that** the valve body (7) is spring-loaded.

5. Fuel injection system according to Claim 1, **characterised in that** the inlet port (3) is closable by mechanical actuation of the valve body (7).

6. Fuel injection system according to Claim 1, **characterised in that** the engine cut-off is automatically controllable.

7. Fuel injection system according to Claim 1, **characterised in that** the inlet port (3) is closable by electrical actuation of the valve body (7).

Revendications

1. Installation d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne dans lequel il est prévu, pour couper le moteur, une interruption de l'alimentation en carburant, l'installation d'injection de carburant comprenant un élément de pompe avec un orifice d'aspiration (3), l'orifice d'aspiration (3) dans l'élément de pompe pouvant être obturé pour interrompre l'alimentation en carburant et un obturateur (7)

auto-centrant étant prévu pour obturer le trou d'aspiration (3) qui forme un siège de soupape, **caractérisée en ce que** l'obturateur (7) est monté sur un poussoir (6) flexible, élastique, afin de permettre un auto-centrage même en cas de décalage résultant du montage entre l'axe du poussoir (6) et le centre de l'orifice d'aspiration (3).

2. Installation d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'obturateur (7) auto-centrant présente une surface d'étanchéité conique ou hémisphérique.

3. Installation d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le poussoir (6) flexible est conformé en poussoir à ressort.

4. Installation d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'obturateur (7) est sollicité par un ressort.

5. Installation d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'orifice d'aspiration (3) peut être obturé par actionnement mécanique de l'obturateur (7).

6. Installation d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** la coupure du moteur peut être déclenchée de manière automatique.

7. Installation d'injection de carburant selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'orifice d'aspiration (3) peut être obturé par actionnement électrique de l'obturateur (7).

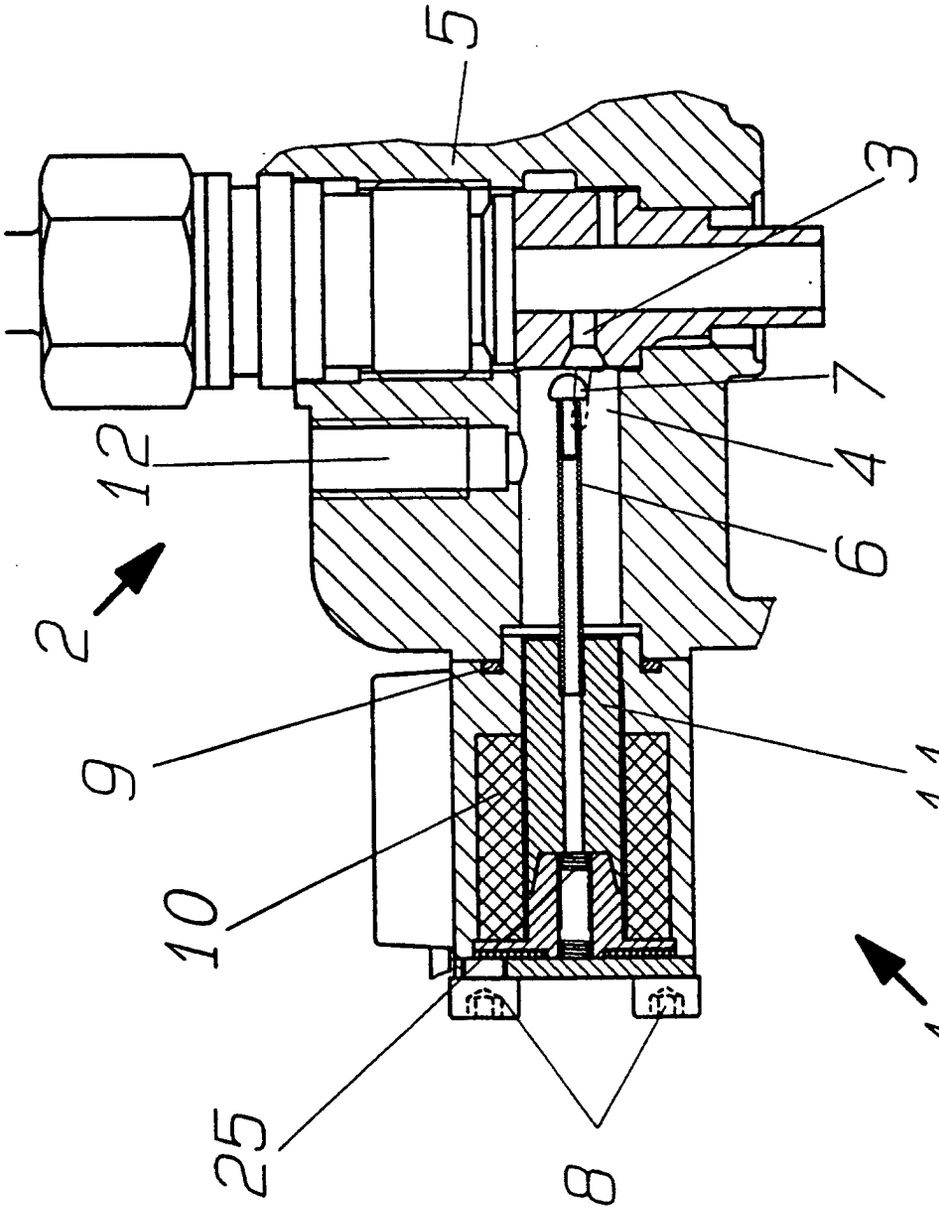


FIG. 1

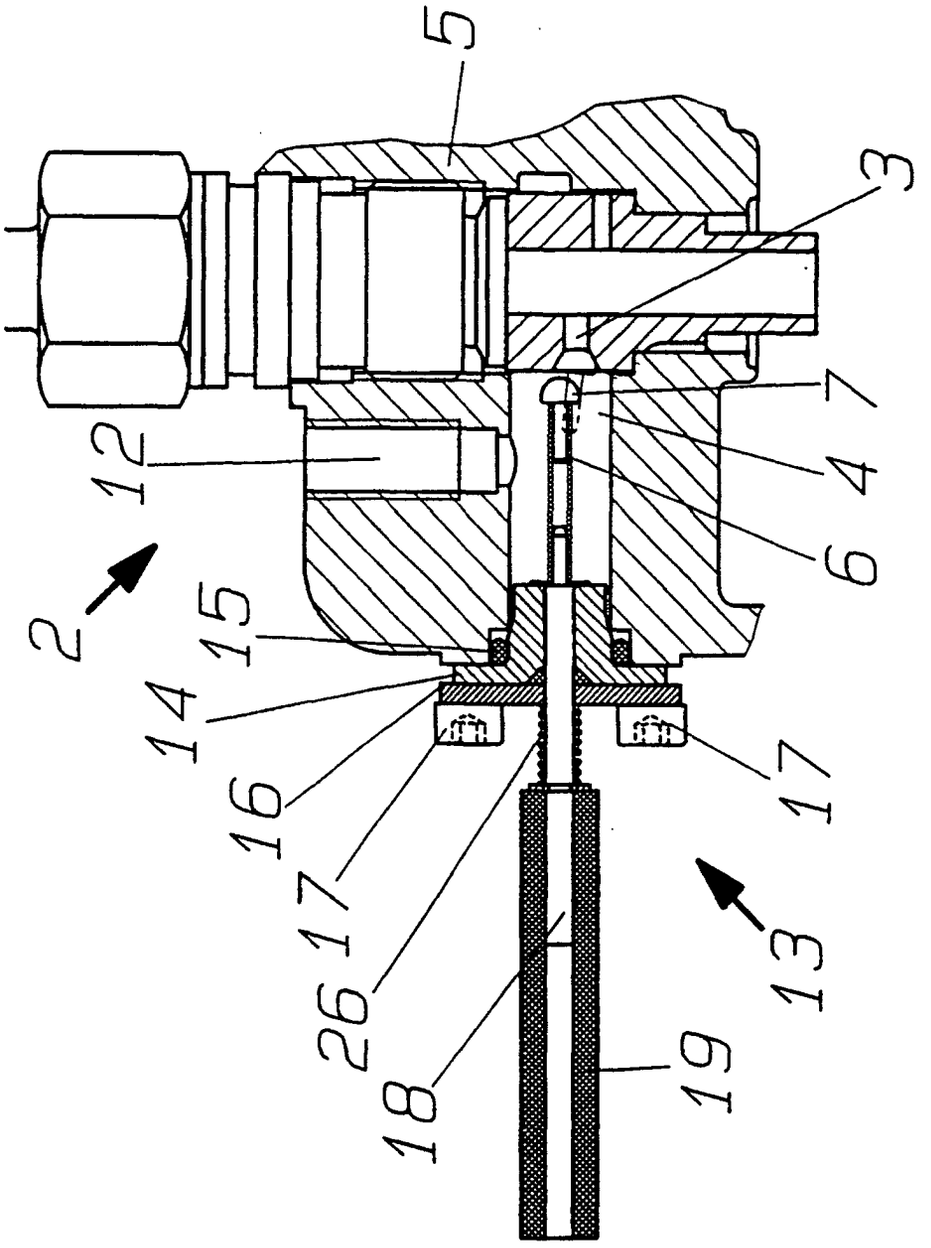


FIG. 2

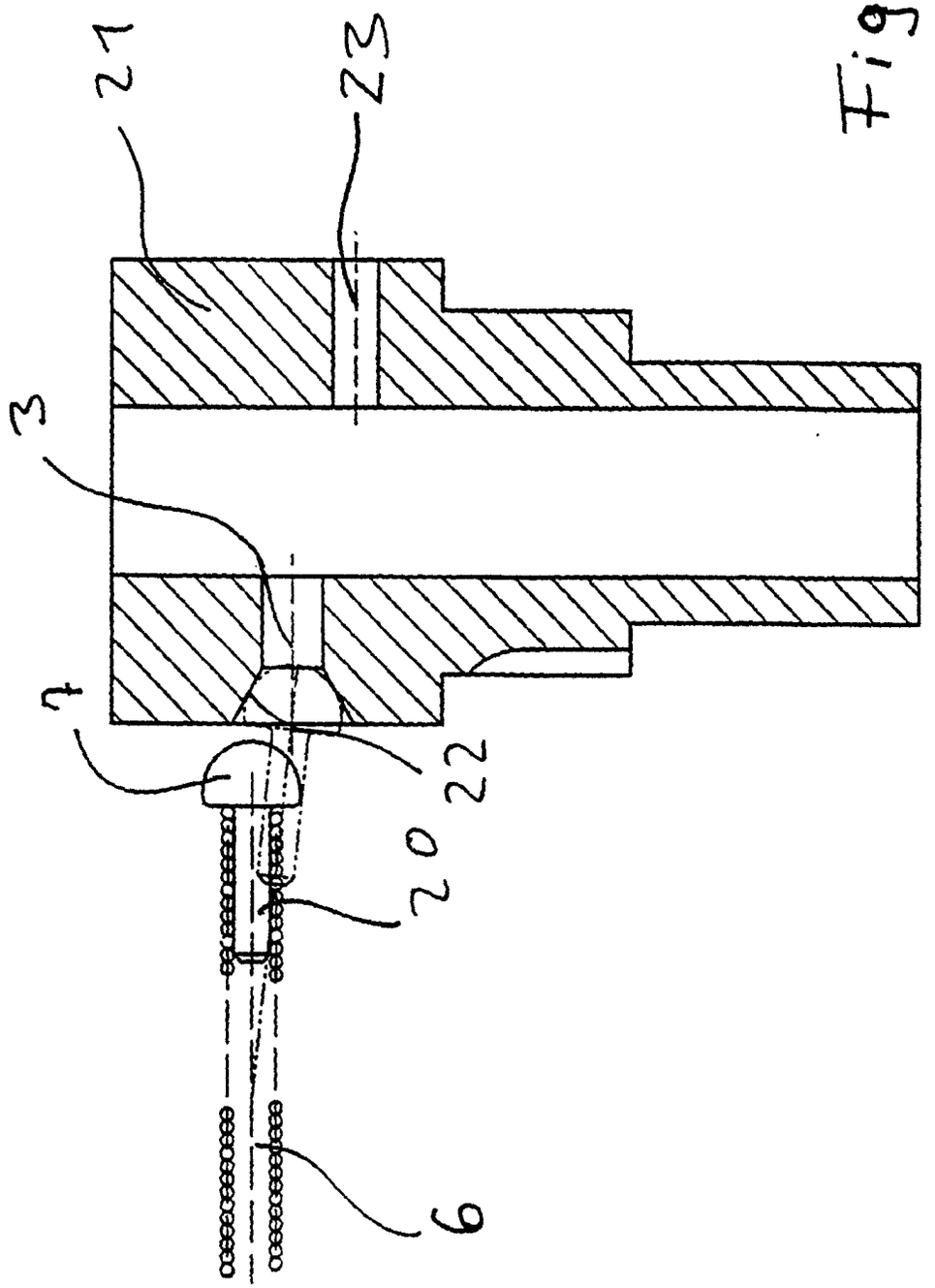


Fig. 3