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

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 193 754**
B1

(12) # EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **10.10.90**

(51) Int. Cl.[5]: **F 02 M 69/00**

(21) Anmeldenummer: **86101722.6**

(22) Anmeldetag: **11.02.86**

(54) **Mechanische Kraftstoffeinspritzung.**

(30) Priorität: **08.03.85 DE 3508224**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.09.86 Patentblatt 86/37

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
10.10.90 Patentblatt 90/41

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI SE

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A-1 776 003
DE-A-2 337 198
DE-A-2 737 849
DE-A-3 344 596
DE-A-3 511 997
US-A-4 418 672

AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Band 75, Nr. 11, November 1973, Seiten 393-398, Stuttgart, R. Schwartz et al.: "K-Jetronic-kontinuierliche Benzineinspritzung von Bosch"

(73) Patentinhaber: **AUDI AG**
Auto-Union-Strasse 1 Postfach 220
D-8070 Ingolstadt (DE)

(72) Erfinder: **Brockhaus, Herbert**
Leharstrasse 2
D-8071 Wettstetten (DE)
Erfinder: **Naumann, Fritz, Dr.**
Jahnstrasse 29
D-8071 Stammham (DE)

(74) Vertreter: **Le Vrang, Klaus**
AUDI AG Postfach 220 Patentabteilung I/EQP
D-8070 Ingolstadt (DE)

EP 0 193 754 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).

Courier Press, Leamington Spa, England.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine mechanische Kraftstoffeinspritzung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Kraftstoffeinspritzung wird unter dem Warenzeichen "Bosch K-Jetronic" serienmäßig in einer Vielzahl von Kraftfahrzeugen verbaut. Dabei ist vorgesehen, daß zusätzlich zu den jedem Zylinder zugeordneten Einspritzventilen ein Kaltstartanreicherventil vorgesehen ist, das insgesamt in einen Saugrohrabschnitt, der allen Zylindern zugeordnet ist, beim Kaltstart zusätzlich einspritzt.

Weiterhin ist aus der US-Patentschrift 4,418,672 bekannt, zusätzlich zu den Einspritzdüsen noch einen Ultraschallzerstäuber vorzusehen, um das Brennstoff-Luft-Gemisch durch zusätzlichen Brennstoff zu korrigieren.

Aufgrund von Toleranzproblemen sind die Anforderungen an die Genauigkeit der Einspritzmenge bei geringen Einspritzmengen, also insbesondere im Leerlauf, zur Sicherung eines stabilen Leerlaufes verhältnismäßig hoch.

Auch eventuelle Kraftstoffverluste durch Niederschlag an den Saugrohrwänden verringert den Anteil der tatsächlich in den Zylindern gelangenden Kraftstoffmenge, so daß der Leerlauf der Brennkraftmaschine verhältnismäßig empfindlich ist.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein gattungsgemäßes Kraftstoffeinspritzsystem zu schaffen, das eine verbesserte Kraftstoffdosierung im Leerlauf ermöglicht.

Die Aufgabe wird gelöst durch den Hauptanspruch.

Erfindungsgemäß ist dementsprechend vorgesehen, daß zusätzlich zu den Zylindereinspritzventilen ein zentrales Einspritzventil vorgesehen ist, das Kraftstoff in das Saugrohr einspritzt und über diese Zentraleinspritzung im Leerlauf alle Zylinder des Kraftfahrzeuges versorgt. Da dann vorzugsweise die Zylindereinspritzventile vollständig abgeschaltet sind, wird die gesamte Kraftstoffmenge über die Zentraleinspritzung geliefert, so daß die zuzuführende Kraftstoffmenge ein Vielfaches (beim Vier-Zylinder-Motor mindestens das Vierfache) der sonst von den einzelnen Zylindereinspritzventilen zuzuführenden Kraftstoffmenge beträgt. Die Toleranzunterschiede fallen dadurch nicht so sehr ins Gewicht, und die Gemischaufbereitung wird deutlich verbessert. Die Lehrlaufdrehzahlen können zur Kraftstoffeinsparung noch weiter abgesenkt werden.

Dabei wird bei dem aus dem Stand der Technik bekannten Kraftstoffmengenteiler, der mit Steuerschlitzen arbeitet, ein zusätzlicher Steuerschlitz für das Zentraleinspritzventil vorgesehen. Dieser Mengenteiler, der gleichzeitig die Zylindereinspritzventile ansteuert, erhält eine entsprechende Steuerschlitzformgebung, so daß im Leerlauf die Kraftstoffzufuhr zu den Zylindereinspritzventilen blockiert und zum Zentraleinspritzventil geöffnet ist, während bei einer Verschiebung des Steuerkolbens des Kraftstoffmengenteilers durch den Luftmengenmesser, die bei Lastzuständen auftritt, die Zuführungen zu den Zylindereinspritzventilen freigegeben werden, während die Zufuhr zu dem Zentraleinspritzventil geschlossen werden kann.

Somit wird unter den Lastzuständen, unter denen eine größere Kraftstoffmenge erforderlich ist, diese Kraftstoffmenge, wie bisher, über die Zylindereinspritzventile dezentral den einzelnen Zylindern zugeführt.

Aus der DE-OS 27 37 849 ist die Kombination einer Zentraleinspritzung mit einer dezentralisierten Einspritzung bekannt, dort allerdings wird vorgeschlagen, für niedrige Lastzustände die dezentralisierte Einspritzung zu verwenden, und vor einem Abgasturbolader für höhere Lastzustände zentralisiert einzuspritzen, um eine bessere Verwirbelung durch die Arbeit des Abgasturboladers zu haben und somit den Zylindern ein besseres Kraftstoff-Luft-Gemisch zur Verfügung zu stellen. Der Vorschlag, den Leerlauf der Brennkraftmaschine durch eine Zentraleinspritzung zu verbessern, ist der DE-OS 27 37 849 nicht zu entnehmen.

In bevorzugter Ausführungsform sind die Zylindereinspritzventile im Leerlauf vollständig geschlossen, so daß die Kraftstoffversorgung allein durch das Zentraleinspritzventil erfolgt. Damit kann die Abstimmung des Leerlaufes exakt erfolgen.

Bei höheren Drehzahlen bzw. höheren Lastzuständen der Brennkraftmaschine kann das Zentraleinspritzventil, das die Leerlaufversorgung sicherstellt, mitlaufen. Bevorzugt jedoch wird das Zentraleinspritzventil bei höheren Lastzuständen, wenn die Zylindereinspritzventile in Aktion treten, abgeschaltet.

Um im Rahmen einer λ- Regelung das Gemisch anzufetten bzw. abzumagern, kann das Zentraleinspritzventil auch unter Teil- und Volllastbedingungen mitlaufen und zur Einhaltung des stöchiometrischen Verhältnisses geregelt werden, während die Zylindereinspritzventile nicht mitgeregelt zu werden brauchen. Die λ-Regelung kann somit baulich mit verringertem Aufwand verwirklicht werden, da allein das Zentraleinspritzventil über die Regelung angesteuert wird.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 eine Prinzipskizze; und

Fig. 2a-c verschiedene Stellungen des Steuerkolbens im Kraftstoffmengenteiler.

In Fig. 1 ist mit 10 ein Zylinder einer Brennkraftmaschine bezeichnet, der eine Einlaßöffnung besitzt, durch die ein Einlaßventil 12 im geöffneten Zustand ein Kraftstoff-Luft-Gemisch eintreten läßt. Zu dem Zylinder hin führt ein Saugrohr, das einen Abschnitt 14 aufweist, durch den Luft zugeführt wird, die sich dann vor den einzelnen Zylindern in Abschnitten 16 auf die einzelnen Zylinder aufteilt. Im Abschnitt 16, also in den jeden Zylindern 12 individuell zugeordneten Abschnitten, liegt direkt vor dem Einlaßventil 12 ein Einspritz-

ventil 17, das über eine Leitung 36 zugeführten Kraftstoff vor das Einlaßventil spritzt.

Durch eine Drosselklappe 18 wird die von einer Lufteintrittsöffnung 20 angesaugte Luftmenge gesteuert.

Der Vollständigkeit halber ist ein Kaltstartventil 32 dargestellt, das in bekannter Weise für eine Kaltstartanreicherung sorgt, indem über eine Leitung 30 zugeführter Kraftstoff in das Saugrohr gespritzt wird.

Zur Zuteilung des Kraftstoffes zu den Zylindereinspritzdüsen 17 ist eine Gemischregeleinrichtung 22 vorgesehen, die in großer Zahl serienmäßig verbaut wird und Stand der Technik ist. Diese Gemischregelanlage 22 besitzt in bekannter Weise einen Luftmengenmesser 24, der durch eine Stauscheibe gebildet wird. Der Ausschlag des Luftmengenmessers 24 steuert die über die Leitung 36 dem Zylindereinspritzventil 17 zugeführte Kraftstoffmenge.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß im Saugrohrabschnitt 14, also in dem Saugrohrabschnitt, der allen Zylindern gemeinsam ist, ein Einspritzventil 44 zur Zentraleinspritzung von Kraftstoff vorgesehen ist. Der optimale Anbringungsort liegt direkt hinter der Drosselklappe, wo die Verwirbelung der angesaugten Luft groß ist und somit eine gute Vermischung gewährleistet ist. Ideal ist die Einspritzung direkt an der stromabwärtsgelegenen Mündung des die Drosselklappe umgehenden Bypasses für den Leerlauf. Das Zentraleinspritzventil 44 ist über eine Kraftstoffleitung 42 mit einer Zumeßkammer in der Gemischregelanlage verbunden. Die Steuerung der Kraftstoffmengen zu den Zylindereinspritzventilen 17 und dem Zentraleinspritzventil 44 geschieht über einen Kraftstoffmengenteiler 40, der im einzelnen in Fig. 2 dargestellt ist.

Der Kraftstoffmengenteiler 40 enthält ein Steuerkolben 58, der in einer zylindrischen Bohrung 54 in einem Gehäuse 52 axial bewegbar ist. Von der einen Seite wird der Kolben 58 mit einem Systemdruck 56 beaufschlagt, von der anderen Seite wird der Kolben durch den Luftmengenmesser in Axialrichtung angehoben oder abgesenkt. Der Kolben besitzt im oberen und unteren Bereich einen Bund 60 bzw. 62, die jeweils abdichtend in der Bohrung 54 abschließen. Zwischen den beiden Bünden 60 und 62 hat der Kolben 58 geringeren Durchmesser.

Eine Kraftstoffzuleitung 64 mündet in die Bohrung 54 im Bereich des geringeren Durchmessers, ein Kraftstoffabfluß 66, der in die Leitung 36 für das Zylindereinspritzventil 17 mündet, führt aus der Bohrung 54 weg. Je nach Stellung, wie es in den Figuren 2a-2c dargestellt ist, verschließt der Bund 60 die Kraftstoffabflußleitung 66 vollständig oder gibt sie in wachsendem Ausmaß frei. Damit wird durch das Anheben des Steuerkolbens von der Kraftstoffzuleitung 64 in die Öffnung zur Kraftstoffableitung 66, die zu den Einspritzventilen 17 führt, zunehmend Kraftstoff geführt.

Die bisher geschilderte Ausbildung des Kraftstoffmengenteiles ist Stand der Technik.

Die Leitung 42, die zu dem Zentraleinspritzventil 44 führt, ist im Kraftstoffmengenteiler mit dem Anschluß 68 verbunden, der durch den Bund 60 wahlweise je nach Stellung des Steuerkolbens geöffnet werden kann. Dabei ist in dem Bund 60 ein Einschnitt 72 vorgesehen, der sicherstellt, daß auch in der Leerlaufstellung des Steuerkolbens die Leitung 68 mit Kraftstoff versorgt wird.

die Zuleitung 65 für das Zentraleinspritzventil wird durch einen Vorsprung 70 des Bundes 62 geöffnet oder verschlossen, je nach Stellung des Steuerkolbens, wobei in der Leerlaufstellung der Zulauf 65 teilweise frei ist, so daß er mit dem Ablauf 68 verbunden ist.

Fig. 2b zeigt die Stellung des Steuerkolbens bei Teillast, es ist deutlich erkennbar, daß der Vorsprung 70 in diesem Falle den Zulauf 65 zumindest bei größerem Anheben des Steuerkolbens bereits vollständig sperrt, so daß das Zentraleinspritzventil 44 keinen Kraftstoff mehr erhält. In bekannter Weise werden die Zylindereinspritzventile nunmehr mit der Kraftstoffversorgung verbunden, und in der Vollaststellung, wie sie in 2c dargestellt ist, strömt noch mehr Kraftstoff zu den Zylindereinspritzventilen 17.

Sowohl in der Stellung des Steuerkolbens nach Fig. 2b als auch in der Stellung nach Fig. 2c wird das Zentraleinspritzventil 44 nicht mehr über die Leitung 68 versorgt, da der Zulauf zur Leitung 68, der über die Leitung 65 und die Bohrung 54 führt, durch den Vorsprung 70 des Bundes 62 gesperrt ist.

Es ist natürlich denkbar, den Steuerschlitz für das Zentraleinspritzventil so auszulegen, daß das Zentraleinspritzventil auch unter Teil- und Vollast mitläuft.

Zumindest im Teillastbereich ist ein passives Überschneiden des Zentraleinspritzbetriebs und des Zylinderbetriebs wünschenswert.

Patentansprüche

1. Mechanische Kraftstoffeinspritzung für ein Brennkraftmaschine mit einer Kraftstoffpumpe, einem Kraftstoffspeicher, einem Gemischregler (22) mit Kraftstoffmengenteiler (40), der durch eine vom Luftmengenmesser (24) gesteuerte Verschiebung durch eingebaute Steuerschlitze einen Kraftstoffzulauf zu Einspritzventilen (17, 32, 44) öffnet, wobei jedem Zylinder der Brennkraftmaschine ein Zylindereinspritzventil (17) zugeordnet ist, mit einem Zentraleinspritzventil (32) für die Kaltstartanreicherung und einem dem Gemischregler zugeordneten Luftmengenmesser (24), der den Kraftstoffmengenteiler (40) steuert, dadurch gekennzeichnet, daß ein weiteres Kraftstoffzentraleinspritzventil (44) in einem allen Zylindern gemeinsamen Saugrohrabschnitt (14) der Brennkraftmaschine vorgesehen ist, das im Leerlauf mit einer vorgebbaren Menge Kraftstoff versorgt wird, und daß die Steuerschlitze für die Zylindereinspritzventile (17) im Leerlauf völlig geschlossen sind und ein zusätzlicher Steuerschlitz für das Zentraleinspritzventil (44) vorgesehen ist, der zumindest im Leerlauf öffnet.

2. Kraftstoffeinspritzung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß das Zentraleinspritzventil (44) stromabwärts der Drosselklappe (18) in unmittelbarer Nähe derselben angeordnet ist.

3. Kraftstoffeinspritzung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentraleinspritzventil (44) in unmittelbarer Nähe der Leerlaufumgehung für die Drosselklappe angeordnet ist.

4. Kraftstoffeinspritzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß bei V-Motoren in jedem der beiden Gemischzuführungszweige jeweils ein Zentraleinspritzventil vorgesehen ist.

5. Verwendung der Kraftstoffeinspritzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4 zur Steuerung oder Regelung des stöchiometrischen Verhältnisses des Brennstoff-Luft-Gemisches, wobei das zentrale Einspitzventil angesteuert wird.

Revendications

1. Système mécanique d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne, comprenant une pompe de carburant, un accumulateur de carburant, un doseur de mélange (22) avec un distributeur de débit de carburant (40) qui, par un déplacement commandé par le débitmetre d'air (24), ouvre une amenée de carburant vers des injecteurs (17, 32, 44) par des fentes de dosage incorporées, un injecteur de cylindre (17) étant associé à chaque cylindre du moteur à combustion interne, le système comprenant en outre un injecteur central de départ à froid (32) pour l'enrichissement au départ à froid et un débitmètre d'air (24) qui est associé au doseur de mélange et qui commande le distributeur de débit de carburant (40), caractérisé en ce qu'il est prévu, dans un tronçon du collecteur d'admission (14) commun à tous le cylindres, un autre injecteur central de carburant (44) qui délivre du carburant en quantité prédéfinissable lors de la marche au ralenti, et en ce que les fentes de dosage pour tous les injecteurs de cylindre (17) sont complètement fermées lors de la marche au ralenti et il est prévu, pour l'injecteur central (44), une fente de dosage supplémentaire qui s'ouvre au moins lors de la marche au ralenti.

2. Système d'injection de carburant selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'injecteur central (44) est disposé en aval du papillon des gaz (18), à proximité immediate de celui-ci.

3. Système d'injection de carburant selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'injecteur central (44) est disposé à proximite immédiate de la dérivation de ralenti du papillon des gaz.

4. Système d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'en cas de moteur en V, un injecteur central est prévu dans chacune des deux branches d'admission de mélange.

5. Utilisation du système d'injection de carburant selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 pour la commande ou le réglage du rapport stoechiométrique du mélange air-carburant, dans lequel l'injecteur central est commandé.

Claims

1. Mechanical fuel injection for an internal combustion engine having a fuel pump, a fuel accumulator, a mixture regulator (22) with fuel distributor (40) which opens a fuel supply to injection valves (17, 32, 44) by means of a displacement, controlled by the airflow sensor (24), through built-in metering slits, a cylinder injection valve (17) being associated with each cylinder of the internal combustion engine, having a central injection valve (32) for the cold-start enrichment and an airflow sensor (24) associated with the mixture regulator, said airflow sensor controlling the fuel distributor (40), characterized in that a further fuel central injection valve (44) is provided in a suction tube section (14) common to all cylinders, of the internal combustion engine, said suction tube section being supplied in the idling mode with a predeterminable amount of fuel, and in that the metering slits for the cylinder injection-valves (17) are comletely closed in the idling mode and an additional metering slit for the central injection valve (44) is provided, said metering slit opening at least in the idling mode.

2. Fuel injection according to Claim 1, characterized in that the central injection valve (44) is arranged downstream of the throttle valve (18) in the immediate vicinity of the same.

3. Fuel injection according to Claim 2, characterized in that the central injection valve (44) is arranged in the immediate vicinity of the idling bypass for the throttle valve.

4. Fuel injection according to one of Claims 1 to 4, characterized in that, in V engines, in each case one central injection valve is provided in each of the two mixture feed branches.

5. Use of the fuel injection according to one of Claims 1 to 4 for controlling the stoichiometric ratio of the fuel/air mixture, the central injection valve being actuated.

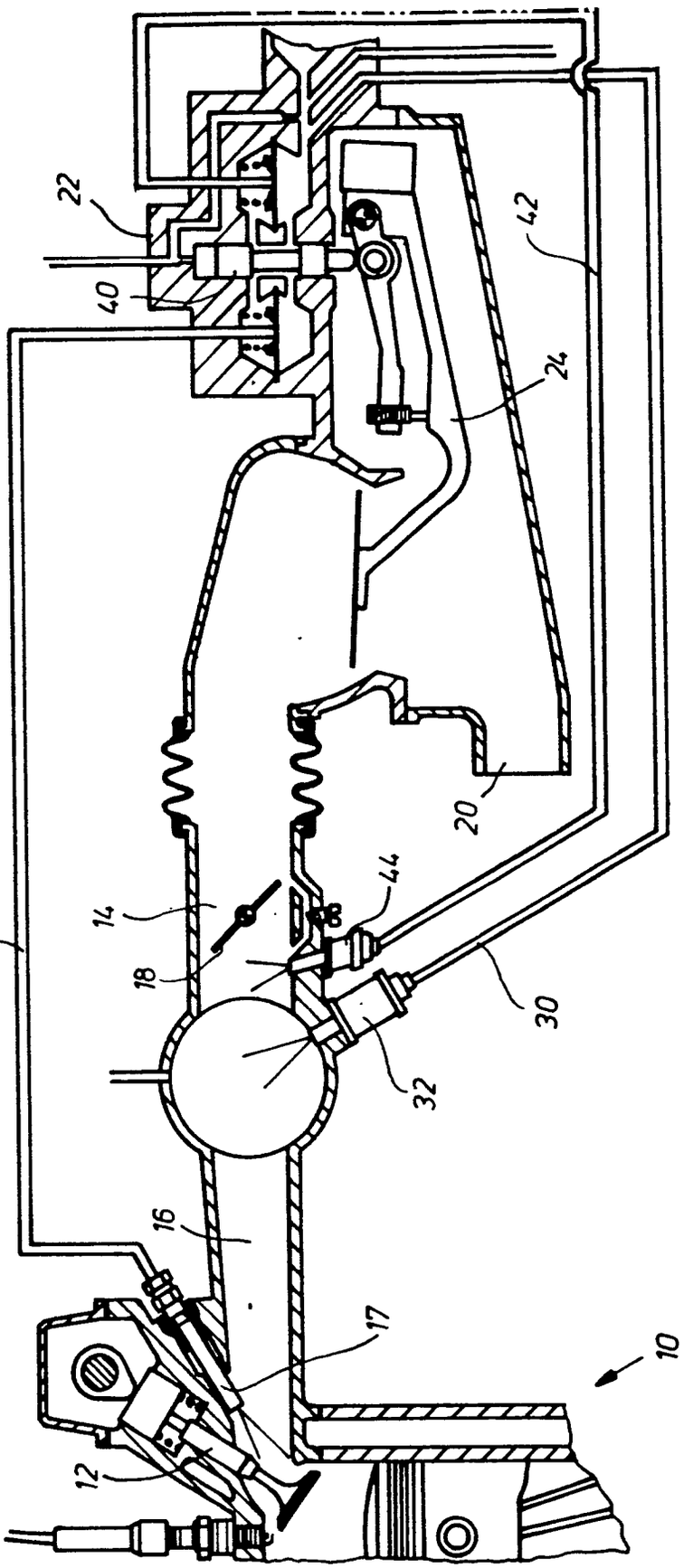


Fig.1

Fig.2a

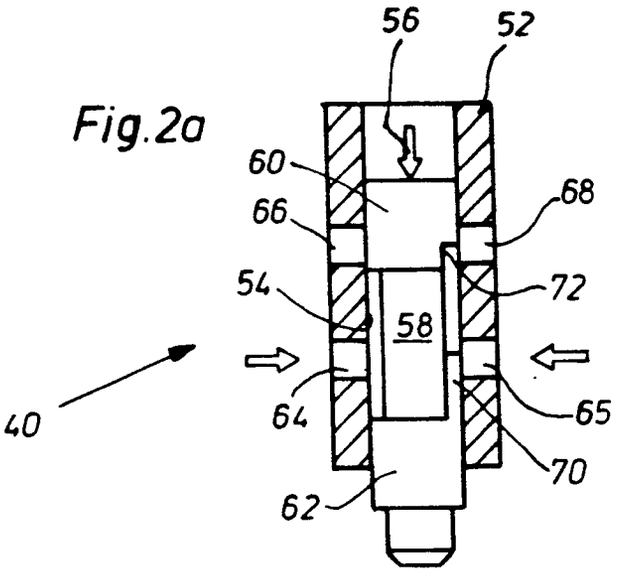


Fig.2b

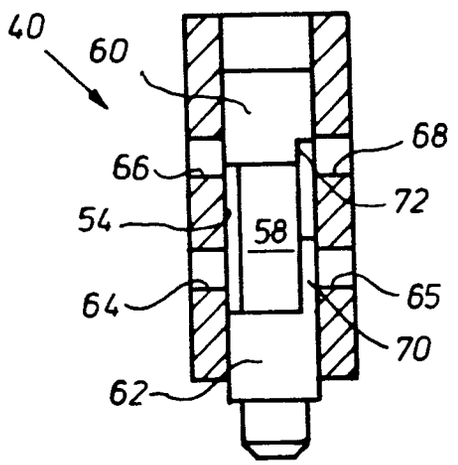


Fig.2c

