



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

**0 193 754
A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 86101722.6

51 Int. Cl.4: **F 02 M 69/00**

22 Anmeldetag: 11.02.86

30 Priorität: 08.03.85 DE 3508224

71 Anmelder: **AUDI AG, Postfach 220, D-8070 Ingolstadt (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 10.09.86
Patentblatt 86/37

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

84 Benannte Vertragsstaaten: **AT CH FR GB IT LI SE**

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

54 **Mechanische Kraftstoffeinspritzung.**

57 Es wird eine mechanische Kraftstoffeinspritzanlage vorgeschlagen, bei der unter Leerlaufbedingungen die Kraftstoffversorgung durch eine zentrale Einspritzstelle übernommen wird, während unter Lastbedingungen der Kraftstoff von Einspritzventilen geliefert wird, die jedem Zylinder getrennt zugeordnet sind. Durch die Zentraleinspritzung im Leerlauffalle wird ein unrunder Lauf der Brennkraftmaschine im Leerlauf vermieden.

EP 0 193 754 A2



0193754
AUDI AG

Ingolstadt, 22.01.86
IP 2039 Eur. Vg/Lie

Mechanische Kraftstoffeinspritzung

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

5

Eine derartige Kraftstoffeinspritzung wird unter dem Warenzeichen "Bosch K-Jetronic" serienmäßig in einer Vielzahl von Kraftfahrzeugen verbaut.

10

Jedem Zylinder ist ein Zylindereinspritzventil zugeordnet, das dem Zylinder Kraftstoff zuliefert. Die Zylindereinspritzventile erhalten im Leerlauf der Brennkraftmaschine eine verhältnismäßig geringe Menge Kraftstoff, die jeweils dem Zylinder zuzuführen ist.

15

Aufgrund von Toleranzproblemen sind die Anforderungen an die Genauigkeit der Einspritzmenge bei geringen Einspritzmengen zur Sicherung eines stabilen Leerlaufes verhältnismäßig hoch. Auch eventuelle Kraftstoffverluste durch Niederschlag an den Saugrohrwänden verringern den Anteil der tatsächlich in den Zylinder gelangenden Kraftstoffmenge, so daß der Leerlauf der Brennkraftmaschine verhältnismäßig empfindlich ist.

20

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

25

Die Aufgabe wird gelöst durch den Hauptanspruch.

30

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 Leerlaufdrehzahlen können zur Kraftstoffeinsparung noch weiter abgesenkt werden.

Unter Lastzuständen, wenn eine größere Kraftstoffmenge erforderlich ist, wird diese Kraftstoffmenge, wie bisher über die Zylindereinspritzventile dezentralisiert 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.

Eine besondere Ausführungsform der konstruktiven Umsetzung der erfindungsgemäßen Idee ist, in einem beim Stand der Technik bekannten Kraftstoffmengenteiler, der mit Steuerschlitzen arbeitet, einen zusätzlichen Steuerschlitz für das Zentraleinspritzventil vorzusehen. 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.

Um im Rahmen einer λ -Regelung das Gemisch anzufetten bzw. abzumagern, kann das Zentraleinspritzventil auch unter Teil- und Vollastbedingungen 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 Einspritzventil 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 einen Steuerkolben 58, der in einer zylindrischen Bohrung 54 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 - 2 c 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.

5 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.

10 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 Zylinder-
15 einspritzventile 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
20 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
25 unter Teil- und Vollast mitläuft.

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

30



Ingolstadt, 22.01.86
IP 2039 Eur. Vg/Lie

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 5 1. Mechanische Kraftstoffeinspritzung für eine Brennkraftmaschine mit einer Kraftstoffpumpe, einem Kraftstoffspeicher, einem Gemischregler mit Kraftstoffmengenteiler, Einspritzventilen, wobei jedem Zylinder der Brennkraftmaschine ein Zylindereinspritzventil zugeordnet ist, und einem dem Gemischregler zugeordneten Luftmengenmesser, der den Kraftstoffmengenteiler steuert, derart, daß mit zunehmendem Ausschlag des Luftmengenmessers der Kraftstoffmengenteiler den Einspritzventilen durch Vergrößerung einer Durchströmöffnung eine zunehmende Menge Kraftstoff zuliefert, d a d u r c h g e k e n n z e i c h -
10 n e t , daß ein weiteres Kraftstoffzentraleinspritzventil (44) in einem allen Zylindern gemeinsamen Saugrohrabschnitt (14) der Brennkraftmaschine vorgesehen ist, das zumindest im Leerlauf mit einer vorgebbaren Menge Kraftstoff versorgt wird, so daß auch beim Schließen der Zylindereinspritzventile (17)
15 der Leerlauf stabil bleibt.
- 20 2. Kraftstoffeinspritzung nach Anspruch 1, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Zentraleinspritzventil (44) stromabwärts der Drosselklappe (18) in unmittelbarer Nähe derselben angeordnet ist.
- 25 3. Kraftstoffeinspritzung nach Anspruch 2, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , daß das Zentraleinspritzventil (44) in unmittelbarer Nähe der Leerlaufumgehung für die Drosselklappe angeordnet ist.
- 30

4. Kraftstoffeinspritzung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 mit einem Mengenteiler, der durch eine vom Luftmengenmesser gesteuerte Verschiebung durch eingebaute Steuerschlitze einen Kraftstoffzulauf mit der Leitung zu den Einspritzventilen öffnet bzw. schließt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß die Steuerschlitze für die Zylindereinspritzventile (17) im Leerlauf völlig geschlossen sind, und ein zusätzlicher Steuerschlitz für das Zentraleinspritzventil vorgesehen ist, der zumindest im Leerlauf öffnet.
- 5
- 10
5. Kraftstoffeinspritzung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , daß bei V-Motoren in jedem der beiden Gemischzuführungszweige jeweils ein Zentraleinspritzventil vorgesehen ist.
- 15
6. Verwendung eines zentralen Einspritzventiles in Verbindung mit Zylindereinspritzventilen zur Steuerung oder Regelung des stöchiometrischen Verhältnisses des Brennstoff-Luft-Gemisches.
- 20

Fig.1

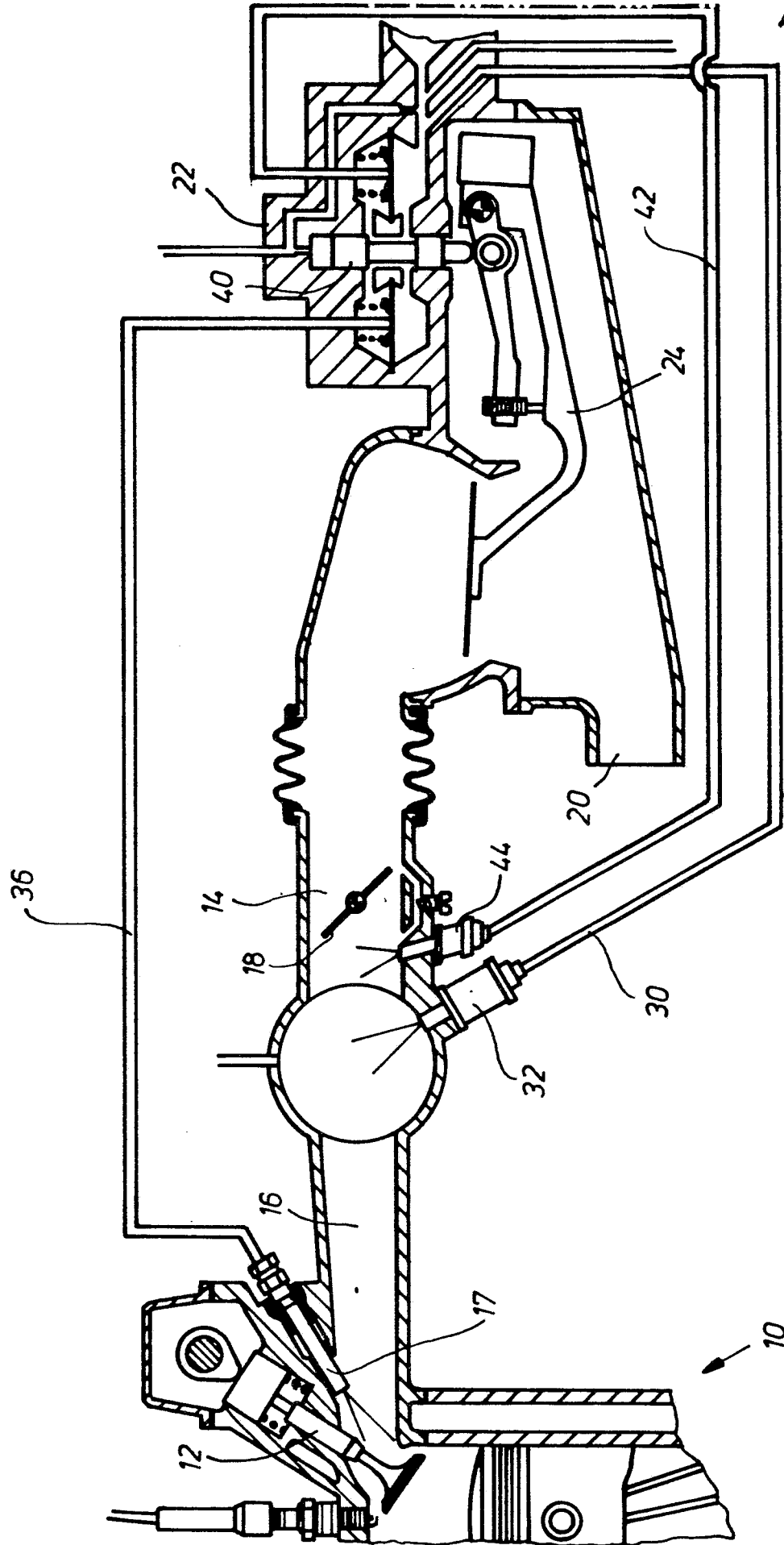


Fig. 2a

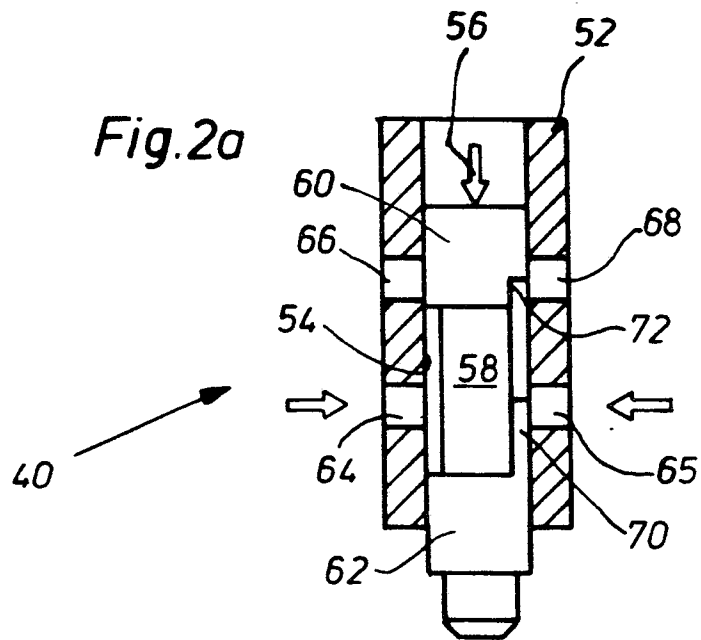


Fig. 2b

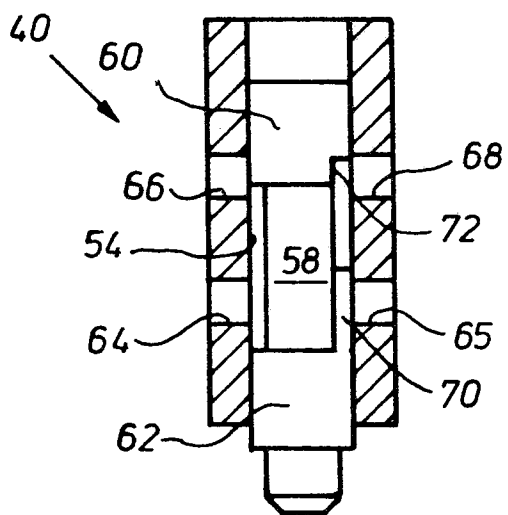


Fig. 2c

