



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 444 279 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90124333.7**

(51) Int. Cl.⁵: **F02M 63/02**

(22) Anmeldetag: **15.12.90**

(30) Priorität: **27.02.90 DE 4006084**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.09.91 Patentblatt 91/36

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GmbH**
Postfach 10 60 50
W-7000 Stuttgart 10(DE)

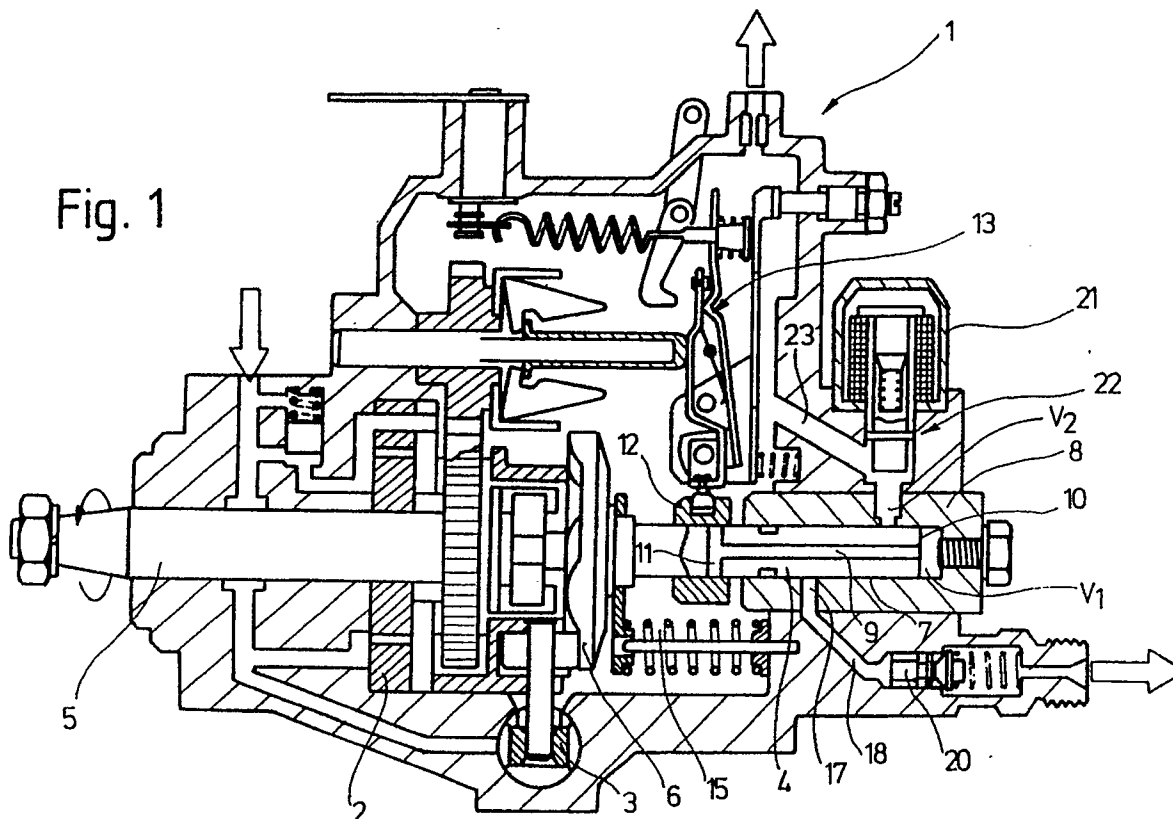
(72) Erfinder: **Bronkal, Bernhard, Dipl.-Ing. (FH)**
Spitalgartenstrasse 49
W-7316 Köngen(DE)

(54) **Verfahren zur Verminderung der Resteinspritzmenge von Einspritzpumpen.**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verminderung der Resteinspritzmenge von mit Spritzversteller versehenen Einspritzpumpen, insbesondere Verteilereinspritzpumpen, beim Abschalten von Brennkraftmaschinen, wobei der Abschaltvorgang

durch Schließen eines Abstellventils eingeleitet wird. Für ein sicheres Abschalten wird vorgeschlagen, daß mit dem Schließen des Abstellventils (22) der Spritzversteller (3) in Frühlage verstellt wird.

Fig. 1



EP 0 444 279 A1

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verminderung der Resteinspritzmenge von mit Spritzversteller versehenen Einspritzpumpen, insbesondere Verteilereinspritzpumpen, beim Abschalten von Brennkraftmaschinen, wobei der Abschaltvorgang durch Schließen eines Abstellventils, insbesondere elektromagnetische Abstellvorrichtung, eingeleitet wird.

Die Erfindung bezieht sich hauptsächlich auf Verteilereinspritzpumpen. Diese bekannte Pumpenart besitzt nur ein Pumpenelement für alle Zylinder einer zugeordneten Brennkraftmaschine. Ein Kolben der Verteilereinspritzpumpe fördert den Kraftstoff durch eine Hubbewegung und verteilt ihn durch eine Drehbewegung auf einzelne Auslässe. Während einer Umdrehung des Kolbens beziehungsweise einer diesem zugeordneten Antriebswelle macht der Kolben so viele Hübe wie Motorenzylinder zu versorgen. Die Kraftstoffversorgung der Verteilereinspritzpumpe erfolgt zumeist über eine integrierte Flügelzellen-Förderpumpe. Zum Abstellen der Brennkraftmaschine ist ein elektrisches Abstellventil (ELAB) vorgesehen. Nachteilig ist, daß trotz geschlossenem Abstellventil in bestimmten Betriebsbereichen eine teilweise beachtliche Restmenge des Kraftstoffs eingespritzt wird, so daß ein Abstellen durch Schließen des Abstellventils nicht sicher gewährleistet ist. Ein wesentlicher Grund liegt darin, daß bei geschlossenem Abstellventil eine Kraftstoffzuleitung während der "unteren Totpunkt-Bewegung" (UT-Bewegung) des Kolbens der Einspritzpumpe auch über einen Absteuerquerschnitt vom Pumpeninnenraum heraus erfolgen kann. Diese Kraftstoffzuführung ist vom Zeitquerschnitt des Absteuerquerschnitts abhängig, der mit der Drehzahl, dem Zeitpunkt des Förderendes, der Form des Absteuerquerschnitts und dem Pumpeninnenraumdruck variiert.

Aus der DE-OS 33 04 335 ist eine Steuereinrichtung zum Stillsitzen einer Brennkraftmaschine bekannt, bei der im Normalbetrieb Kraftstoff aus einem Kraftstofftank angesaugt und über eine Förderleitung zum Saugraum einer Einspritzpumpe geleitet wird. Für ein sicheres Abschalten ist eine separate Absaugvorrichtung vorgesehen, die mit ihrer Saugseite mit dem Saugraum der Einspritzpumpe in Verbindung steht und letzteren beim Stillsitzen der Brennkraftmaschinen leersaugt.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren mit den im Hauptanspruch genannten Merkmalen hat demgegenüber den Vorteil, daß ein präzises und sicheres Abstellen der Brennkraftmaschine gewährleistet ist. Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen wird

die Resteinspritzmenge derart verringert, daß - unabhängig vom vorliegenden Arbeitspunkt - stets ein einwandfreies Abstellen erfolgt. Durch die Maßnahme, nach dem Schließen des Abstellventils den Spritzversteller in Frühlage zu verstellen, wird verhindert, daß vom Pumpeninnenraum aus wesentliche Kraftstoffmengen durch den Absteuerquerschnitt zur Kolben/Zylinder-Einheit (ELAB-Vorraum V_2) vordringen können. Hierdurch wird die Resteinspritzmenge entscheidend verkleinert.

Nach einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist vorgesehen, daß nach dem Schließen des Abstellventils erst nach Ablauf einer Wartezeit die Spritzversteller-Frühlage angefahren wird.

Die Länge der Wartezeit wird vorzugsweise derart gewählt, daß die den Zylindern der Brennkraftmaschine im Schließzeitpunkt des Abstellventils bereits zugeführte Kraftstoffmenge in der vorliegenden Arbeitsstellung des Spritzverstellers verbraucht wird. Erst dann nimmt der Spritzversteller seine Frühlage ein. Dies führt dazu, daß im wesentlichen eine Verbrennung des Kraftstoffs in der Frühlage des Spritzverstellers vermieden wird, mithin ein sonst in dieser Frühlage auftretendes hartes Motorgeräusch mit der entsprechend einhergehenden mechanischen Belastung nicht auftritt.

Die Wartezeit kann vorzugsweise 200 bis 300 ms betragen.

Die Erfindung betrifft ferner eine mit Spritzversteller versehene Einspritzpumpe, insbesondere Verteilereinspritzpumpe, mit einem Absperrventil, das beim Abschalten einer zugeordneten Brennkraftmaschine geschlossen wird, wobei nach dem Schließen des Abstellventils der Spritzversteller seine Frühlage einnimmt.

Zeichnung

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Figuren näher erläutert. Es zeigen:

- Figur 1 ein Längsschnitt durch eine Verteilereinspritzpumpe und
- Figur 2 die Kolben/Zylinder-Einheit einer Verteilereinspritzpumpe.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Die Figur 1 zeigt einen Längsschnitt durch eine Verteilereinspritzpumpe 1. Diese weist für die Kraftstoffversorgung eine integrierte Flügelzellen-Förderpumpe 2 auf. Ferner ist ein Spritzversteller 3 vorgesehen, mit dessen Hilfe im Hinblick auf einen Bezugspunkt, zum Beispiel dem oberen Totpunkt (OT) eines Verteilerkolbens 4 der Verteilereinspritzpumpe 1 eine Früh- beziehungsweise Spätverstellung vorgenommen werden kann. Dies bedeutet, daß der Kraftstoff entsprechend früher beziehungs-

weise später eingespritzt wird.

Der Verteilerkolben 4 wird über eine von einer Antriebswelle 5 angetriebene Hubscheibe 6 betätigt. Nockenerhebungen auf der Unterseite der Hubscheibe 6 wälzen sich auf Rollen eines Rollens rings ab. Hierdurch führt die Hubscheibe 6 und der Verteilerkolben 4 zusätzlich zu einer Drehbewegung eine Hubbewegung aus. Die Drehbewegung dient der Verteilung des Kraftstoffs auf die einzelnen Zylinder einer nicht dargestellten Brennkraftmaschine, während die Hubbewegung zum Druckaufbau für die Kraftstoffeinspritzung herangezogen wird.

Der Verteilerkolben 4 ist in einer Zylinderbohrung 7 eines Verteilerkörpers 8 geführt. Der Verteilerkolben 4 ist mit einer Axialbohrung 9 versehen, die mit einem Ende in ein Stirnwandung 10 des Verteilerkolbens 4 mündet und an ihrem anderen Ende in eine Radialbohrung 11 übergeht. Mit der Radialbohrung 11 wirkt ein Schieber 12 einer Regeleinrichtung 13 zusammen, mit deren Hilfe eine Axialverlagerung des Schiebers 12 vorgenommen werden kann. In Abhängigkeit von der Stellung des Schiebers 12 läßt sich an der Radialbohrung 11 ein Absteuerquerschnitt 14 (Figur 2) einstellen, der in den Pumpeninnenraum 15 mündet. Aus der Figur 2 ist ersichtlich, daß etwa in der Mitte der Axialbohrung 9 ein Querkanal 16 vorgesehen ist, der mit mehreren zueinander winkelversetzen Bohrungen 17 im Verteilerkörper 8 zusammenwirkt (in den Figuren ist lediglich eine Bohrung 17 dargestellt). Die Bohrungen 17 führen über Zuleitungen 18 zu Rohranschlüssen 19, die mit zu den Motorzylindern führenden Einspritzleitungen (nicht dargestellt) verbunden sind. Ferner kann -gemäß Figur 1- ein Druckventil 20 vorgesehen sein.

Ferner ist eine elektronische Abstellvorrichtung 21 mit einem Abstellventil 22 vorgesehen, mit dem ein ELAB-Vorraum V_2 , der im Verteilerkörper 8 ausgebildet ist, gegenüber einem Kraftstoff-Zuführkanal 23 abgesperrt werden kann. Der Kraftstoff-Zuführkanal 23 mündet in den Pumpeninnenraum 15.

Im nachfolgenden soll die Funktion der Verteilereinspritzpumpe 1 näher erläutert werden: Bei Drehung der Antriebswelle 5 veranlaßt die Hubscheibe 6 aufgrund der Nockensteuerung sowohl eine Hubbewegung des Verteilerkolbens 4 als auch dessen Drehung. In der Figur 2 deutet der Pfeil 24 die Bewegung des Verteilerkolbens 4 in die "untere Totpunkt-Stellung" (UT-Stellung) an. Im Gegensatz dazu weist der Pfeil 25 in die "obere Totpunkt-Stellung" (OT-Stellung).

Für einen Einspritzvorgang wird der Kolben zunächst in die UT-Stellung verbracht, wodurch sich ein Elementraum V_1 vergrößert, der zwischen der Stirnwandung 10 des Verteilerkolbens 4 und einer Stirnwand 26 des Verteilerkörpers 8 ausgebil-

det ist. Im Betrieb der Brennkraftmaschine ist der Ventilkörper 27 des Abstellventils 22 in Richtung des Pfeiles 28 verlagert, so daß Kraftstoff entlang der mit gestricheltem Pfeil eingetragenen Bahn (Figur 2) in den ELAB-Vorraum V_2 und von dort über einen Durchlaß 29 im Verteilerkörper 8 und entsprechende Schlitze 30, die sich im Bereich der Stirnwandung 10 an der Peripherie des Verteilerkolbens 4 befinden, in den Elementraum V_1 eintreten kann. Zum Aufbau des Einspritzdrucks wird der Verteilerkolben 4 in Richtung des Pfeils 25 in seine OT-Stellung verlagert, so daß sich der Druck im Elementraum V_1 erhöht und der Kraftstoff durch die Axialbohrung 9 sowie den Querkanal 16, die entsprechende Bohrung 17 und die zugehörige Zuleitung 18 zum zu bedienenden Zylinder der Brennkraftmaschine gefördert wird. Soll nachfolgend der nächste Zylinder bedient werden, so erfolgt der beschriebene Vorgang entsprechend, wobei jedoch der Querkanal 16 mit einer anderen Bohrung 17 des Verteilerkörpers 8 zusammenwirkt, das heißt, es erfolgt eine Verdrehung des Verteilerkolbens 4. Die Förderung des Kraftstoffs wird dadurch beendet, daß der Schieber 12 je nach seiner Lage den Absteuerquerschnitt 14 freigibt, wodurch der Druck zusammenbricht, mithin der überschüssige Kraftstoff in den Pumpeninnenraum 15 eintritt und daher nicht mehr für die Einspritzung zur Verfügung steht. Der Zeitquerschnitt des Absteuerquerschnitts 14 ist von der Drehzahl, dem gewünschten Förderende und der Form des Absteuerquerschnitts 14 abhängig.

Die Verbindung zwischen Elementraum V_1 und ELAB-Vorraum V_2 wird relativ zum Nockenhub (Verteilerkolben-Betätigungsverrichtung) durch die Lage der Einlaßsteuerzeiten und des Spritzverstellers 3 hergestellt, das heißt, liegt eine Spritzversteller-Spätlage im Gegensatz zu einer Spritzversteller-Frühlage vor, so wird der Einlaßquerschnitt und somit die Verbindung zwischen Elementraum V_1 und ELAB-Vorraum V_2 relativ früher geöffnet. Dies bedeutet, daß die Verbindung zwischen Elementraum V_1 und ELAB-Vorraum V_2 in Spritzversteller-Frühlage erst nach dem Erreichen der OT-Stellung des Verteilerkolbens 4, also bereits bei der Bewegung des Verteilerkolbens 4 in Richtung des Pfeils 24 hergestellt wird. Im Gegensatz dazu wird die Verbindung zwischen dem Elementraum V_1 und dem ELAB-Vorraum V_2 bei einer Spritzversteller-Spätlage bereits vor Erreichen der OT-Stellung des Verteilerkolbens 4 hergestellt. Insgesamt ergibt sich, daß je nach Spritzverstellerlage der ELAB-Vorraum V_2 in Spätlage mehr und in Frühlage weniger mit Kraftstoff gefüllt wird. Eine nach dem Schließen des Abstellventils 22 im ELAB-Vorraum V_2 verbleibende Kraftstoffmenge verhindert also ein spontanes Abstellen der Brennkraftmaschine. Hierbei ist zu beachten, daß abhän-

gig von der Schieberstellung quasi eine Kraftstoff-Rückspeisung eintreten kann, daß nämlich aus dem Pumpeninnenraum 15 durch den Absteuerquerschnitt 14 und die Axialbohrung 9 nunmehr -entgegengesetzt der normalen Strömungsrichtung- Kraftstoff eingespeist und -trotz geschlossenem Abstellventil 22- eingespritzt wird. Dies ist insbesondere bei kleinen Drehzahlen der Brennkraftmaschine der Fall, da dann ein großer zeitlicher Absteuerquerschnitt 14 vorliegt und ein später Spritzbeginn am Spritzversteller 3 eingestellt ist.

Da erfindungsgemäß nach dem Schließen des Abstellventils 22 zum Abschalten der Brennkraftmaschine der Spritzversteller in Frühlage verstellt wird, treten die genannten Nachteile nicht auf. Die Verstellung des Spritzverstellers 3 wird durch entsprechende Einstellung eines entsprechenden Magnetventil-Tastverhältnisses vorgenommen. In der erfindungsgemäßen Frühlage verringert sich die Restmenge, die noch für eine Einspritzung nach dem Schließen des Abstellventils 22 zur Verfügung steht. Insofern erhöht sich die Sicherheit bei der vorzugsweise elektronisch geregelten Verteilereinspritzpumpe 1.

Zwischen dem Schließen des Abstellventils 22 und der Einstellung der Spritzversteller-Frühlage kann vorzugsweise eine Wartezeit liegen, die insbesondere 200 bis 300 ms beträgt. Hierdurch ist sichergestellt, daß die bereits vorliegende Kraftstoffmenge noch in den entsprechenden Zylindern der Brennkraftmaschine verbraucht wird, bevor die Spritzversteller-Frühlage eingenommen ist. Hierdurch wird ein sonst in der Frühlage auftretendes hartes Motorgeräusch sowie die damit einhergehende Belastung vermieden.

Es ist vorgesehen, daß die Frühverstellung des Spritzverstellers in der Regel nach Ablauf der genannten Wartezeit nach dem Schließzeitpunkt des Abstellventils 22 erfolgt. Hier wird somit eine geringe Verzögerung des Abschaltvorgangs in Kauf genommen. Wird ein sehr schnelles Abschalten der Brennkraftmaschine gefordert, zum Beispiel beim Abschalten im Notfall, so erfolgt die Frühverstellung des Spritzverstellers 3 gleichzeitig mit der Betätigung des Abstellventils 22. In diesem Falle wird die dadurch hervorgerufene Geräuschentwicklung der Brennkraftmaschine in Kauf genommen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verminderung der Resteinspritzmenge von mit Spritzversteller versehenen Einspritzpumpen, insbesondere Verteilereinspritzpumpen, beim Abschalten von Brennkraftmaschinen, wobei der Abschaltvorgang durch Schließen eines Abstellventils eingeleitet wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß mit dem Schließen des Abstellventils (22) der Spritzver-

steller (3) in Frühlage verstellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Schließen des Abstellventils (22) erst nach Ablauf einer Wartezeit die Spritzversteller-Frühlage angefahren wird.
3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Länge der Wartezeit derart gewählt wird, daß die den Zylindern der Brennkraftmaschine im Schließzeitpunkt des Abstellventils (22) bereits zugeführte Kraftstoffmenge in der vorliegenden Arbeitsstellung des Spritzverstellers (3) verbraucht wird.
4. Mit Spritzversteller versehene Einspritzpumpe, insbesondere Verteilereinspritzpumpe, mit einem Absperrventil, das zum Abschalten einer zugeordneten Brennkraftmaschine geschlossen wird, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß nach dem Schließen des Abstellventils (22) der Spritzversteller (3) seine Frühlage einnimmt.

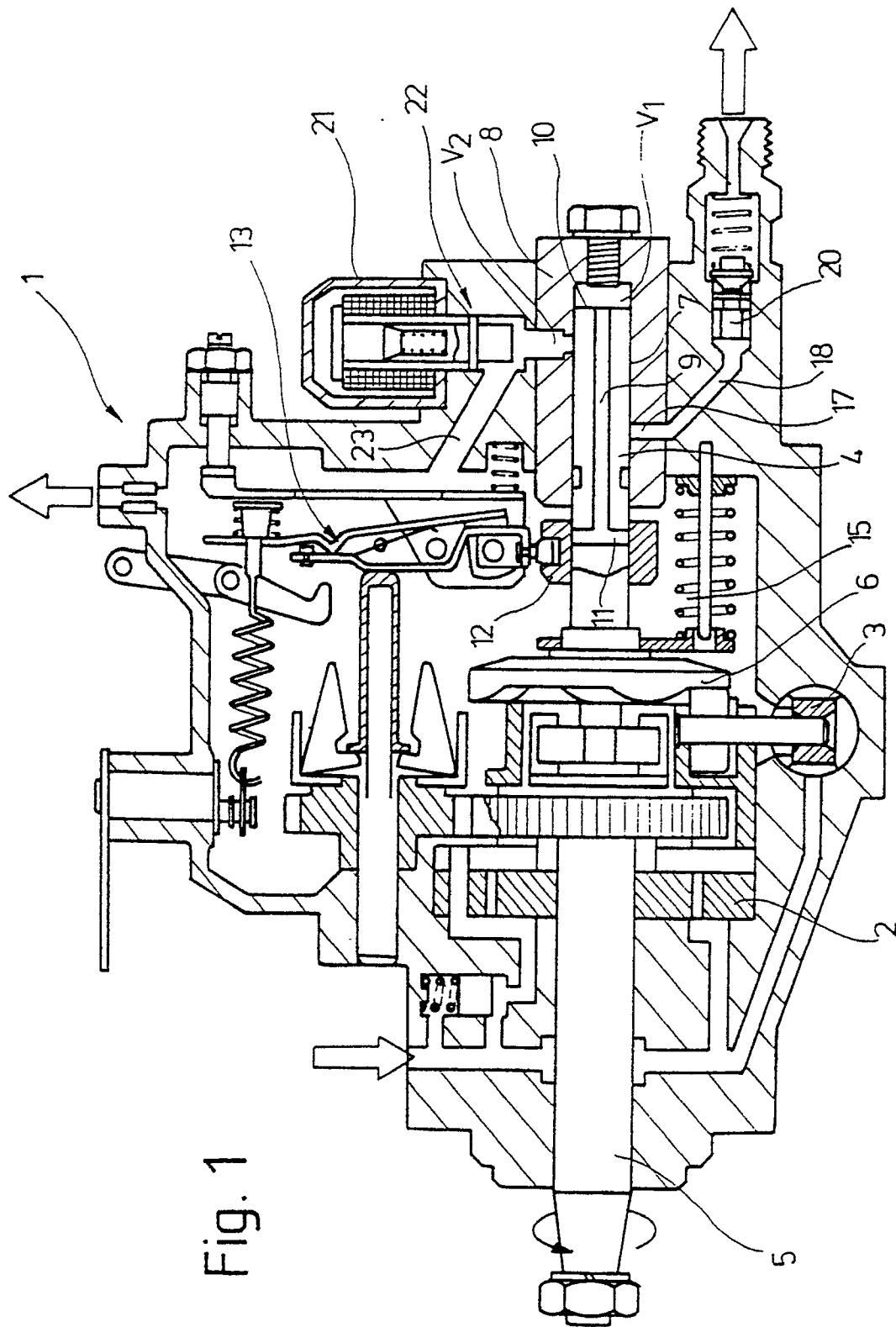
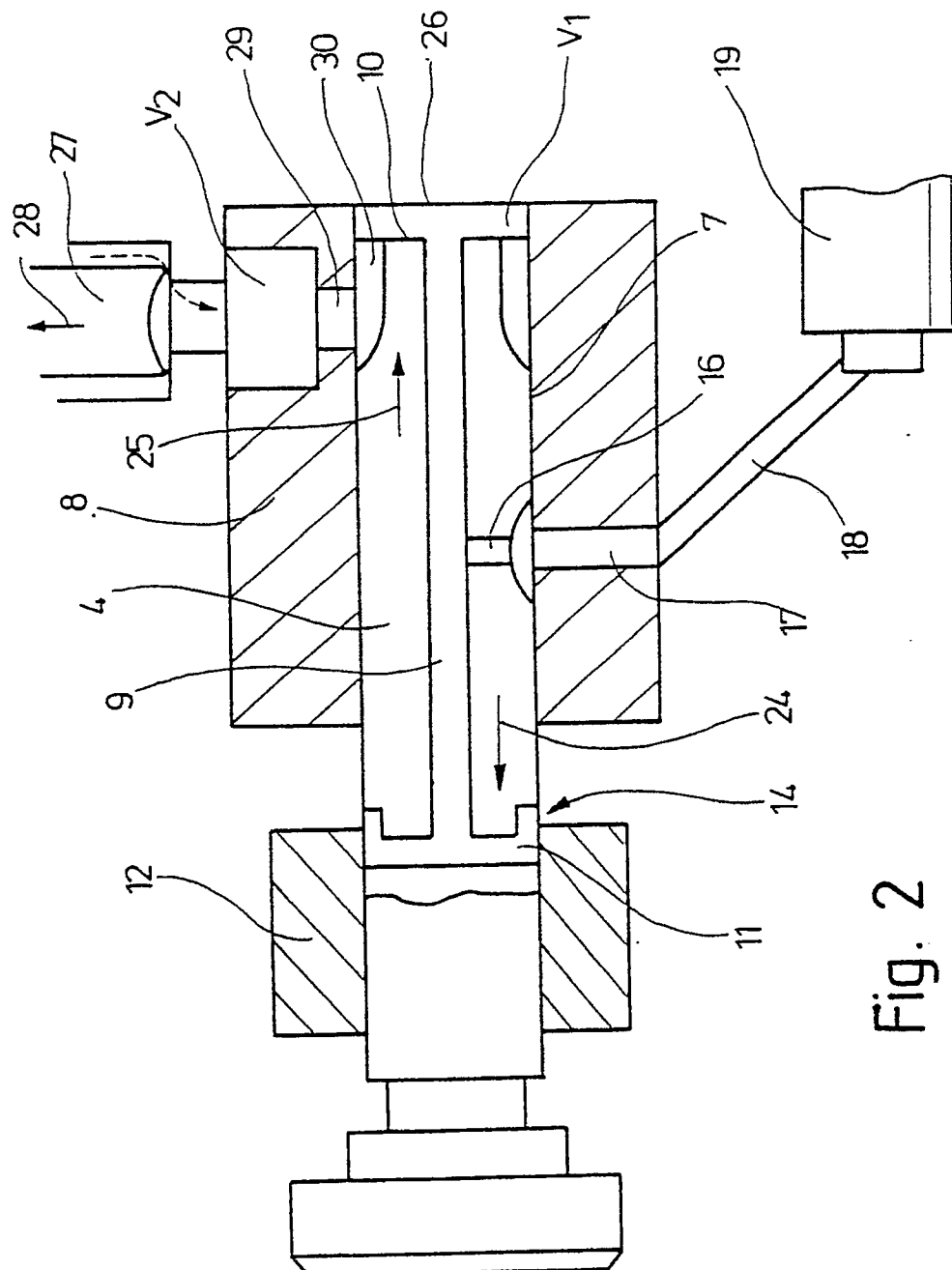


Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 4333

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	GB-A-2 147 058 (ROBERT BOSCH G.M.B.H.) * das ganze Dokument * - - -	1	F 02 M 63/02
A	DE-A-3 417 366 (NISSAN MOTOR CO.) * Seite 8, letzter Absatz - Seite 9, Absatz 2; Figur 1 * - - -	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 242 (M-417)(1965) 28 September 1985, & JP-A-60 95160 (NIPPON DENSO) 28 Mai 1985, * das ganze Dokument *	1	
A	GB-A-2 091 348 (SPICA S.P.A.) * das ganze Dokument * - - - - -	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 02 M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	21 Mai 91	FRIDEN C.M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	