

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 89121361.3

51 Int. Cl.⁵: F02M 59/46, F02M 57/02

22 Anmeldetag: 18.11.89

30 Priorität: 31.12.88 DE 3844489

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.07.90 Patentblatt 90/28

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB

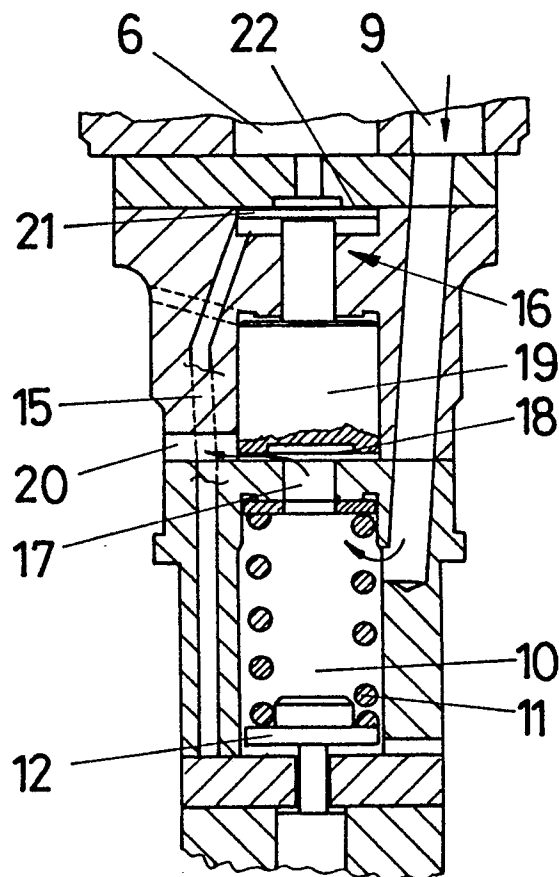
71 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 10 60 50
D-7000 Stuttgart 10(DE)

72 Erfinder: **Rossignol, François**
Chemin de la Salette
F-69440 Mornant(FR)

54 **Kraftstoffeinspritzvorrichtung.**

57 Bei einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit einer Kraftstoffpumpe und einer an den Pumpenarbeitsraum (6) angeschlossenen Einspritzleitung (15), welche unter Zwischenschaltung eines zum Pumpenarbeitsraum (6) schließenden Ventils (16) mit einer Einspritzdüse verbunden ist, wobei an den Pumpenarbeitsraum (6) ein Steuerventil (8) angeschlossen ist, über welches Steuerventil (8) am Einspritzende Kraftstoff unter Druck der dem Pumpenarbeitsraum (6) abgewandten Seite des zum Pumpenarbeitsraum schließenden Ventils (16) zuführbar ist und eine Verbindung zum Rücklauf (20) offenbar ist, ist das Betätigungsglied des zum Pumpenarbeitsraum (6) schließenden Ventils (16) als Differentialkolben (19) ausgebildet, dessen im Schließsinne belastete Fläche (18) größer als die im Öffnungssinne beaufschlagte Fläche, wobei das Steuerventil (8) als Magnetventil (8) ausgebildet ist.

Vorzugsweise ist dabei das Schließglied des Ventils (16) als plattenförmiges Schließglied (21) ausgebildet.



a
FIG. 2

EP 0 377 103 A1

Kraftstoffeinspritzvorrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit einer Kraftstoffpumpe und einer an den Pumpenarbeitsraum angeschlossenen Einspritzleitung, welche unter Zwischenschaltung eines zum Pumpenarbeitsraum schließenden Ventils mit einer Einspritzdüse verbunden ist, wobei an den Pumpenarbeitsraum ein Steuerventil angeschlossen ist, über welches Steuerventil am Einspritzende Kraftstoff unter Druck der dem Pumpenarbeitsraum abgewandten Seite des zum Pumpenarbeitsraum schließenden Ventils zuführbar ist und eine Verbindung zum Rücklauf offenbar ist.

Eine Einrichtung der eingangs genannten Art ist beispielsweise der EP-A1-204 982 zu entnehmen. Bei dieser vorbekannten Kraftstoffeinspritzvorrichtung handelt es sich um eine sogenannte Pumpedüse, bei welcher der Pumpenkolben koaxial zur Einspritzdüse in einem Pumpedüsengehäuse axial verschiebbar ist. Bei der Ausbildung nach der EP-A1-204 982 erfolgt die Abstimmung des Einspritzvorganges in der konventionellen Weise über Steuernuten am Umfang des Pumpenkolbens, wobei über eine am Pumpenkolben vorgesehene Nut beim Überschleifen einer an den Pumpenzylinder angeschlossenen Absteuerleitung der Druck rasch abgebaut werden kann. Das in die Leitung zwischen den Pumpenarbeitsraum und der Einspritzdüse eingeschaltete Ventil ist als Druckventil ausgebildet und wird nach Erreichen eines durch die Feder des Druckventils bestimmten Öffnungsdruckes vom Druck im Pumpenarbeitsraum geöffnet, worauf der Weg des Kraftstoffes zur Einspritzdüse freigegeben wird. Nach Überschleifen der Entlastungsbohrung im Zylinder der Pumpe wird bei dieser vorbekannten Ausbildung Druckkraftstoff in den Federraum einer Düsennadel gepreßt, wodurch das Schließen der Düsennadel im Sinne der die Düsennadel belastenden Feder unterstützt wird. Gleichzeitig wird derartige, über die Absteuerbohrung ausgebrachte Kraftstoff in eine Niederdruckleitung, insbesondere eine Rückflußleitung, abgeführt, wodurch auf Grund des sich ergebenden Druckabfalles im Pumpenarbeitsraum das Druckventil in der Leitung zur Düse unter der Kraft der Feder geschlossen werden kann. Bei dieser vorbekannten Ausbildung wird darüber hinaus bereits vorgeschlagen, einen Teil dieses über die Überströmleitung abgeführten Kraftstoffes in den Federraum des Druckventils in der Leitung zur Einspritzdüse zu leiten, um ein Schließen des Druckventiles zu erleichtern. Der eigentliche Schließhub des Druckventiles ist aber bei der vorbekannten Ausbildung im wesentlichen durch die Dimensionierung der Feder dieses Druckventiles bestimmt, und die Abstimmung dieser Feder muß unter Berücksichti-

gung der Federcharakteristik der Düsennadelfeder gewählt werden, um eine einwandfreie Funktion sicherzustellen.

Bei Kraftstoffeinspritzvorrichtungen der eingangs genannten Art, insbesondere bei Pumpedüsen, wurde bereits vorgeschlagen, an Stelle der Absteuerung über Steuernuten des Pumpenkolbens Magnetventile einzusetzen, um auf diese Weise den Zeitpunkt des Einspritzendes durch plötzlichen Druckabbau präziser einstellen zu können.

Die Erfindung zielt nun darauf ab, bei einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung der eingangs genannten Art die Tragheit beim Schließen des Druckventiles weiter herabzusetzen und insbesondere bei Verwendung von Magnetventilen als Steuerventile eine noch exaktere Einstellbarkeit des Zeitpunktes des Einspritzendes zu erzielen. Insbesondere bei Einspritzung unter hohem Druck und kleiner Einspritzdauer ist eine exakte Begrenzung bzw. mögliche Verkürzung der Einspritzdauer ohne Verzerung der eingespritzten Menge angestrebt.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzvorrichtung, welche im übrigen bevorzugt als Pumpedüse ausgebildet sein kann, darin, daß das Betätigungsglied des zum Pumpenarbeitsraum schließenden Ventils als Differentialkolben ausgebildet ist, dessen im Schließsinne belastete Fläche größer als die im Öffnungssinne beaufschlagte Fläche, und daß das Steuerventil als Magnetventil ausgebildet ist. Dadurch, daß das Betätigungsglied des zum Pumpenarbeitsraum schließenden Ventils als Differentialkolben ausgebildet ist, wird beim Öffnen des Steuerventiles zum Zwecke der Absteuerung das überströmende unter Druck stehende Medium im Schließsinne des Ventiles wirksam, wobei naturgemäß die im Schließsinne belastete Fläche größer als die im Öffnungssinne beaufschlagte Fläche dieses Differentialkolbens ausgebildet sein muß. Bei einer derartigen Ausbildung kann auf die Verwendung einer Feder zur Belastung des Ventiles im Schließsinne überhaupt verzichtet werden, wodurch die im Falle der Verwendung auftretenden Verzögerungen durch Massenträgheit vermieden werden. Der neuerliche Druckaufbau bzw. das Öffnen des vom Differentialkolben betätigten Ventiles erfolgt bei einem Kompressionshub des Pumpenkolbens unmittelbar anschließend an das Schließen des Magnetventiles, da ja zu diesem Zeitpunkt die dem Ventil abgewandte Seite des Betätigungsgliedes bzw. Differentialkolbens nur mit dem Druck in der Rückflußleitung bzw. der Saugleitung beaufschlagt ist. Die Verwendung eines Differentialkolbens an Stelle einer das Ventil schließenden Feder ermöglicht darüber hinaus Ventilausbildungen, wel-

che bei kleinem Ventilhub große Durchtrittsquerschnitte freigeben und ebenso bei kleinem Schließhub den freigegebenen Querschnitt sicher verschließen. Das Ventil kann hierbei gemäß einer bevorzugten Ausführungsform mit einem plattenförmigen Schließglied gebildet sein, welches vom Differentialkolben in seine Schließlage an einen ebenen Ventilsitz preßbar ist. Zum Unterschied von Ventilen mit kegeligem Sitz läßt sich auf die Art und Weise ein rasches Öffnen und Schließen des Ventiles bei kleinstem Ventilhub und damit mit Rücksicht auf die bewegten Massen bei geringstem Weg der bewegten Massen sicherstellen.

In besonders vorteilhafter Weise kann die Schließcharakteristik unabhängig von der Dimensionierung der Düsennadel feder selbst noch dadurch verändert werden, daß der Differentialkolben aus zwei unter Zwischenschaltung einer Kompressionsfeder verbundenen Kolben besteht. Bei einer derartigen Ausbildung wirkt der über das Steuer Ventil aus dem Pumpenarbeitsraum unter Druck abströmende Kraftstoff gleichfalls wiederum im Sinne einer Verschiebung des größeren der beiden Kolbenteile des Differentialkolbens, wobei gleichzeitig die zwischengeschaltete Kompressionsfeder unter erhöhten Druck gesetzt wird. Die Kopplung des Hubes des kleineren Kolbenteils des Differentialkolbens erfolgt hierbei unter Zwischenschaltung der Feder, wobei die Feder so hart ausgebildet sein soll, daß sie bei geringer Geschwindigkeit bzw. bei geringen Drehzahlen eine nahezu steife Verbindung mit dem kleineren der beiden Kolbenteile darstellt. Eine Kompression dieser relativ harten Feder erfolgt hierbei erst bei größerer Geschwindigkeit bzw. größerer Drehzahl und kann zur rascheren Abregelung durch rascheren Druckabbau herangezogen werden, wenn, wie es einer bevorzugten Ausbildung der Erfindung entspricht, die Anordnung so getroffen ist, daß die Verbindungsleitung zum Rücklauf von dem im Schließsinne belastbaren Kolben bzw. Kolbenteil überschleifbar ist und diese Leitung nach einem vorbestimmten Hub in Schließrichtung freigebbar ist. Eine derartige vom größeren Kolben bzw. vom größeren Kolbenteil überschleifbare Entlastungsbohrung bzw. Verbindungsleitung zum Rücklauf oder zur Saugleitung kann bei Verwendung einer Feder bei hohen Drehzahlen rascher geöffnet werden, wobei in diesem Falle die Feder kurzfristig geringfügig komprimiert wird. Die Regelcharakteristik, insbesondere die Präzision und Geschwindigkeit der Abregelung kann hierbei noch weiter dadurch verbessert werden, daß die Ausbildung so getroffen ist, daß der Differentialkolben an die im Schließsinne beaufschlagte Fläche anschließend eine Umfangsnut aufweist, welche während der Schließbewegung des Differentialkolbens eine Zweigleitung zwischen dem Pumpenarbeitsraum und dem Rücklauf unter Um-

gehung des Steuerventils freigibt, wobei in diesem Falle in einer Zwischenstellung des Differentialkolbens der Pumpenarbeitsraum sowohl über das Steuerventil als auch über diese zusätzliche Entlastungsbohrung rasch auf Vorpumpendruck bzw. den Druck in der Rücklaufleitung entspannt werden kann. Eine derartige raschere Entspannung des Druckes im Pumpenarbeitsraum hat insbesondere bei hohen Drehzahlen zur Folge, daß auch das in die Einspritzleitung zur Düse eingeschaltete Ventil rascher geschlossen werden kann.

Unmittelbar nach dem Ventilsitz des Ventils in der Einspritzleitung zur Düse muß naturgemäß ein Raum angeschlossen sein, in welchen dieses Ventil verschieblich ist. An diesen Raum ist die Einspritzleitung zur Düse angeschlossen und der Kraftstoff, welcher bei geöffnetem Druckventil in die Einspritzleitung gelangt, wird hierbei über diesen, das Ventil umgebenden Raum in die Einspritzleitung gepreßt. Um den Druckabbau beim Einspritzende noch rascher zu ermöglichen und insbesondere bei Verwendung eines aus zwei in Schließrichtung kraftschlüssig aneinander anschließenden Kolben zusammengesetzten Differentialkolben kann die Ausbildung erfindungsgemäß mit Vorteil so getroffen sein, daß der dem Pumpenarbeitsraum zugewandte Kolben bzw. Kolbenteil an der dem Pumpenarbeitsraum abgewandten Seite ein weiteres Schließglied trägt, welches bei geöffnetem Ventil eine Zweigleitung zwischen der Einspritzleitung und der Entlastungsleitung des Steuerventils verschließt. Bei einer derartigen Ausbildung wird beim Öffnen des Druckventiles zur Einspritzung eine weitere Entlastungsbohrung zunächst mit dem weiteren Schließglied abgeschlossen, wobei diese weitere Entlastungsbohrung bereits bei einem geringen Hub des Druckventiles im Schließsinne wiederum freigegeben wird, wodurch der Druck in der Einspritzleitung rascher abgebaut werden kann und insgesamt ein rascheres Schließen der Düsennadel unter der Kraft der Düsennadelfeder bewirkt werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen

Fig.1 einen Schnitt durch eine erfindungsgemäße Kraftstoffeinspritzvorrichtung, insbesondere Pumpedüse; und

die Fig.2 bis 5 in vergrößertem Maßstab Schnitte durch den in Fig.1 mit einem Kreis bezeichneten Abschnitt unterschiedlicher Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit dem als Differentialkolben ausgebildeten Betätigungsglied des zum Pumpenarbeitsraum schließenden Ventils, wobei in den Fig.2 bis 5 die Darstellung a die Stellung des Differentialkolbens vor einer Einspritzung, die Darstellung b die Stellung des Differentialkolbens während der Einspritzung und die Darstellung c die

Stellung des Differentialkolbens unmittelbar am Einspritzende nach dem Öffnen des Steuerventils darstellt.

In Fig.1 ist mit 1 eine Pumpedüse bezeichnet, in deren Gehäuse 2 ein Pumpenkolben 3, welcher von einer Feder 4 beaufschlagt wird, über nicht näher dargestellte Antriebsnocken in eine hin- und hergehende, pumpende Bewegung versetzt wird. Der Pumpenkolben 3 begrenzt dabei mit seiner Stirnseite 5 einen Pumpenarbeitsraum 6. An diesen Pumpenarbeitsraum 6 schließt eine Leitung 7 an, welche zu einem als Magnetventil ausgebildeten Steuerventil 8 führt, wobei in geöffneter Stellung des Magnetventiles 8 Kraftstoff in weiterer Folge über eine Leitung 9 in einen Federraum 10 geleitet wird, in welchem eine Feder 11 zur Beaufschlagung einer Düsennadel 12 aufgenommen ist, wie dies unter Bezugnahme auf die nachfolgenden Figuren noch näher erläutert werden wird. Aus dem Federraum 10 gelangt der Kraftstoff in eine Rücklaufleitung bzw. zurück in die Saugleitung.

An den Pumpenarbeitsraum 6 schließt weiters eine zu den Düsenöffnungen 13 der Einspritzdüse 14 führende Leitung 15 an, welche von einem allgemein mit 16 bezeichneten Ventil verschließbar ist.

Bei der in Fig.2 in vergrößertem Maßstab gezeigten Darstellung der erfindungswesentlichen Teile einer ersten Ausführungsform sind die Bezugszeichen der Fig.1 beibehalten worden. Bei der in Fig.2a dargestellten Stellung gelangt Kraftstoff aus dem Pumpenarbeitsraum über das nicht dargestellte Magnetventil wiederum in die Leitung 9 und über diese in den Düsennadelfederraum 10. In weiterer Folge gelangt Kraftstoff über eine Verbindungsbohrung 17 an eine Stirnfläche 18 eines als Differentialkolben 19 ausgebildeten Betätigungsgliedes des Druckventiles 16 zwischen dem Pumpenarbeitsraum 6 und der Zuführungsleitung bzw. Einspritzleitung 15. In der dargestellten Position gelangt der Kraftstoff nach Beaufschlagung der Stirnfläche 18 in eine Rücklaufleitung 20. In dieser Position wird durch die Beaufschlagung der Stirnfläche 18 das Ventil 16 in seiner geschlossenen Stellung gehalten und es wird weiters die Schließkraft der Düsennadelfeder 11 unterstützt. Das Ventilschließglied des Ventiles 16 ist dabei als plattenförmiges Ventilschließglied 21 ausgebildet, welches mit einer ebenen Sitzfläche 22 aufweisenden Ventilsitz zusammenwirkt.

In der in Fig.2b gezeigten Stellung während des Einspritzvorganges gelangt nach einem Schließen des Magnetventiles 8 und damit einer Unterbrechung einer Kraftstoffzufuhr über die Leitung 9 in den Düsennadelfederraum 10 bzw. auf die im Schließsinn wirkende Stirnfläche 18 des Differentialkolbens 19 Kraftstoff unter hohem Druck nach der Freigabe der Durchtrittsöffnung aus dem Pumpen-

arbeitsraum 6 in die Einspritzleitung 15 zur Einspritzdüse und bewirkt somit nach dem Abheben der Düsennadel 12 gegen die Kraft der Düsennadelfeder 11 während der Zeitdauer des Schließens des Magnetventiles eine Einspritzung. Die Rücklaufleitung 20 ist in diesem Fall vollkommen von der im Schließsinn beaufschlagten Fläche 18 des Differentialkolbens 19 überschritten.

In Fig.2c sind die Verhältnisse unmittelbar nach dem Öffnen des Magnetventiles 8 zur Auslösung des Einspritzendes dargestellt. Dabei gelangt Kraftstoff unter hohem Druck aus dem Pumpenarbeitsraum 6 über die Leitung 9 in den Düsennadelfederraum 10 sowie auf die Stirnfläche 18 des Differentialkolbens 19, wobei dadurch, daß die Stirnfläche 18 mit einem Durchmesser D eine größere wirksame Fläche als die beaufschlagte Fläche des plattenförmigen Ventilschließgliedes 21 mit dem Durchmesser d aufweist, eine rasche Schließbewegung des Ventiles 16 eingeleitet wird, womit eine weitere Kraftstoffzufuhr in die Einspritzleitung 15 unterbrochen wird und eine weitere Einspritzung unmittelbar beendet wird. Neben dem raschen Schließen des Ventiles 16 zwischen dem Pumpenarbeitsraum 6 und der Einspritzleitung 15 zur Unterbrechung einer weiteren Kraftstoffzufuhr über den über die Leitung 9 zugeführten Kraftstoff unter hohem Druck auf die Stirnfläche 18 wird die Schließbewegung der Düsennadel 12 ebenfalls unterstützt, so daß eine über die Federkraft der Düsennadelfeder 11 in Schließrichtung der Düsennadel 12 hinausgehende Kraft wirksam wird. Dabei ist mit 23 eine gegebenenfalls zusätzliche Rücklaufleitung angedeutet, wobei jedoch bei entsprechendem Hub des Differentialkolbens 19 und dadurch einer Freigabe eines entsprechenden Abströmquerschnittes auf diese zusätzliche Rücklaufbohrung verzichtet werden kann.

Das als Differentialkolben 19 ausgebildete Betätigungsglied des Ventiles 16 kann dabei einstückig mit unterschiedlichen Kolbendurchmessern ausgebildet sein.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig.3 findet ein aus zwei Kolbenteilen 24 und 25 zusammengesetzter Differentialkolben Verwendung, wobei der einen geringeren Durchmesser aufweisende Kolben 24 mittels einer Kompressionsfeder 26, welche im Inneren des hohl ausgebildeten zweiten Kolbenteiles 25 mit größerem Durchmesser angeordnet ist, mit diesem zweiten Kolben 25 zusammenwirkt.

Die Funktionsweise der in Fig.3 dargestellten Ausführungsform erfolgt analog zu der vorhin beschriebenen. Während geöffnetem Magnetventil in Fig.3a erfolgt wiederum eine Beaufschlagung der Stirnfläche 18 des größeren Kolbens 25 über die Leitung 9 und somit ein Schließen des Ventiles 16 über das plattenförmige Schließglied 21. Während des Einspritzvorganges in Fig.3b ist die Kompres-

sionsfeder 26 geringfügig komprimiert, wie dies durch die Wegdifferenz e angedeutet ist. In der in Fig.3c dargestellten Position unmittelbar nach dem Öffnen des Magnetventiles 9 erfolgt wiederum eine Beaufschlagung der Stirnfläche 18 in Schließrichtung des Ventiles 16 über den zweiteiligen Differentialkolben 24 und 25, wobei kurzfristig nach erfolgtem Schließen des Ventilschließgliedes 21 eine zusätzliche Hubbewegung des Kolbens 25 mit größerem Durchmesser gegen die Kraft der Feder 26 erfolgt und somit ein größerer Entlastungsquerschnitt in den Rücklauf freigegeben wird. Die Kompressionsfeder 26 ist dabei so ausgelegt, daß bei geringer Geschwindigkeit bzw. geringen Drehzahlen die zwei Kolben 24 und 25 ähnlich der starren Ausbildung gemäß der Fig.2 zusammenwirken, während bei großen Geschwindigkeiten bzw. bei hohen Drehzahlen eine vergrößerte Freigabe des Abströmquerschnittes in den Rücklauf 20 freigegeben wird, wie dies in Fig.3c dargestellt ist. Durch die Wahl der Starrheit der Feder 26 kann damit die Schaltcharakteristik entsprechend beeinflußt werden.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig.4 findet ein zur Ausbildung gemäß der Fig.2 ähnlicher Differentialkolben 19, welcher wiederum einstückig ausgebildet sein kann, Verwendung. Bei dieser Ausbildung trägt der den geringeren Durchmesser aufweisende Bereich 27 des Differentialkolbens neben dem plattenförmigen Schließglied 21, welches die Verbindung zwischen dem Pumpenarbeitsraum 6 und der Einspritzleitung 15 verschließt, ein weiteres Schließglied 28, welches mit einem Ventilsitz 29 zusammenwirkt. Dieses weitere Ventilschließglied 28 verschließt dabei in geöffnetem Zustand des Ventiles 16, d.h. während einer Einspritzung, wie dies in Fig.4b dargestellt ist, eine Zweigleitung 30 zwischen dem Raum 31, in welchem das Ventilschließglied 21 bewegbar ist bzw. in welches dieses eintaucht, und der den Düsenadelfederraum 10 mit dem Magnetventil verbindenden Leitung 9. Bei dem in Fig.4c dargestellten Einspritzen erfolgt neben der Schließbewegung des Ventils 16 durch Beaufschlagung der Stirnfläche 18 des Differentialkolbens 19 über die Leitung 9 mit Kraftstoff unter hohem Druck aus dem Pumpenarbeitsraum 6 nach dem Öffnen des zusätzlichen Schließgliedes 28 die Entlastung der Einspritzleitung 15 über die Zweigleitung 30 ebenfalls in die Leitung 9, wodurch unter anderem die Schließbewegung der Düsennadel 12 durch einen rascheren Druckabbau in der Einspritzleitung 15 begünstigt wird.

Bei der Ausbildung gemäß Fig.5 findet wiederum ein aus zwei Teilen bestehender Differentialkolben 24 und 25 Verwendung, wobei die beiden Kolben gegeneinander durch die Kompressionsfeder 26 abgestützt sind. Der den größeren Durchmesser aufweisende Kolben 25 weist dabei unmittel-

telbar anschließend an die im Schließsinne beaufschlagte Stirnfläche 18 eine Umfangsnut bzw. einen abgesetzten Bereich 32 auf, welcher so bemessen ist, daß zwischen zwei Einspritzvorgängen, wie dies in Fig.5a dargestellt ist, eine in der Führungsbohrung 33 des Zylinders 25 vorgesehene Ringnut 34 abgeschlossen ist, welche über eine Zweigleitung 35 mit dem Pumpenarbeitsraum 6 direkt in Verbindung steht. Die Funktionsweise in den Darstellungen gemäß den Fig.5a und b entspricht den vorangehenden Ausführungsformen.

Unmittelbar nach dem Öffnen des Magnetventiles 8, d.h. bei Beendigung eines Einspritzvorganges, wie dies in Fig.5c dargestellt ist, erfolgt neben einer Beaufschlagung der Düsennadel 12 sowie der Stirnseite 18 des Differentialkolbens und damit einem Schließen des plattenförmigen Schließgliedes 21 des Ventiles 16 ähnlich wie bei der Ausführungsform gemäß Fig.3 eine Kompression der Feder 26, wodurch die Ringnut 34 vom abgesetzten Bereich 32 des Kolbens 25 teilweise freigegeben wird und somit eine direkte Entlastung des unter hohem Druck stehenden Pumpenarbeitsraumes 6 in den Rücklauf 20 vorgenommen wird, wodurch die Schließcharakteristik des Ventiles 16 insgesamt begünstigt wird.

Bezugszeichenliste:

- | | |
|--------|--|
| 1 | Pumpedüse |
| 2 | Gehäuse |
| 3 | Pumpenkolben |
| 4 | Feder |
| 5 | Stirnseite |
| 6 | Pumpenarbeitsraum |
| 7 | Leitung |
| 8 | Steuerventil |
| 9 | Leitung |
| 10 | Düsenadelfederraum |
| 11 | Düsenadelfeder |
| 12 | Düsennadel |
| 13 | Düsenöffnung |
| 14 | Einspritzdüse |
| 15 | Einspritzleitung |
| 16 | Druckventil |
| 17 | Verbindungsbohrung |
| 18 | Stirnflächen |
| 19 | Differentialkolben |
| 20 | Rücklaufleitung |
| 21 | Ventilschließglied |
| 22 | Sitzfläche |
| 23 | Rücklaufleitung |
| 24, 25 | Kolbenteile |
| 26 | Kompressionsfeder |
| 27 | Bereich des Kolbens mit geringem Durchmesser |

28 Schließglied
 29 Ventilsitz
 30 Zweigleitung
 31 Arbeitsraum des Differentialkolbens
 32 Umfangsnut
 33 Führungsbohrung
 34 Ringnut
 35 Zweigleitung

5

beaufschlagte Fläche (18) anschließend eine Umfangsnut (32) aufweist, welche während der Schließbewegung des Differentialkolbens (24,25) eine Zweigleitung (35) zwischen dem Pumpenarbeitsraum (6) und dem Rücklauf (20) unter Umgehung des Steuerventils (8) freigibt.

10

Ansprüche

1. Kraftstoffeinspritzvorrichtung mit einer Kraftstoffpumpe und einer an den Pumpenarbeitsraum angeschlossenen Einspritzleitung, welche unter Zwischenschaltung eines zum Pumpenarbeitsraum schließenden Ventils mit einer Einspritzdüse verbunden ist, wobei an den Pumpenarbeitsraum ein Steuerventil angeschlossen ist, über welches Steuerventil am Einspritzende Kraftstoff unter Druck der dem Pumpenarbeitsraum abgewandten Seite des zum Pumpenarbeitsraum schließenden Ventils zuführbar ist und eine Verbindung zum Rücklauf öffnbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß das Betätigungsglied des zum Pumpenarbeitsraum (6) schließenden Ventils (16) als Differentialkolben (19;24,25) ausgebildet ist, dessen im Schließsinne belastete Fläche (18) größer als die im Öffnungssinne beaufschlagte Fläche, und daß das Steuerventil als Magnetventil (8) ausgebildet ist.

15

20

25

30

2. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schließglied des Ventils (16) als plattenförmiges Schließglied (21) ausgebildet ist.

3. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Differentialkolben aus zwei unter Zwischenschaltung einer Kompressionsfeder (26) verbundenen Kolben (24,25) besteht.

35

4. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsleitung (20) zum Rücklauf von dem im Schließsinne belastbaren Kolben bzw. Kolbenteil (19,25) überschleifbar ist und diese Leitung nach einem vorbestimmten Hub in Schließrichtung freigebbar ist.

40

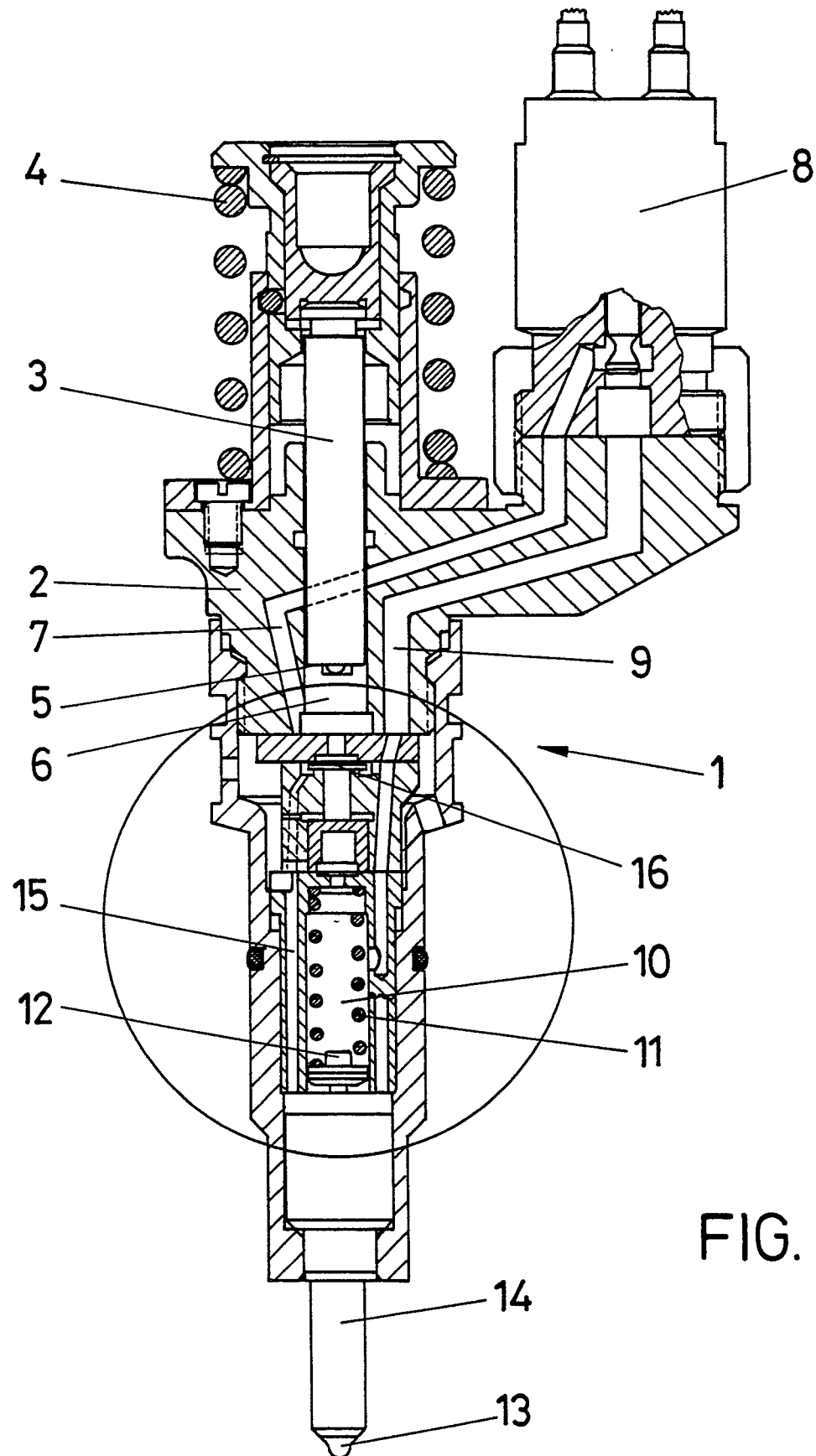
45

5. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Pumpenarbeitsraum (6) zugewandte Kolben bzw. Kolbenteil (19) an der dem Pumpenarbeitsraum (6) abgewandten Seite ein weiteres Schließglied (28) trägt, welches bei geöffnetem Ventil (21) eine Zweigleitung (30) zwischen der Einspritzleitung (15) und der Entlastungsleitung (9) des Steuerventils (8) verschließt.

50

55

6. Kraftstoffeinspritzvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Differentialkolben (25) an die im Schließsinne



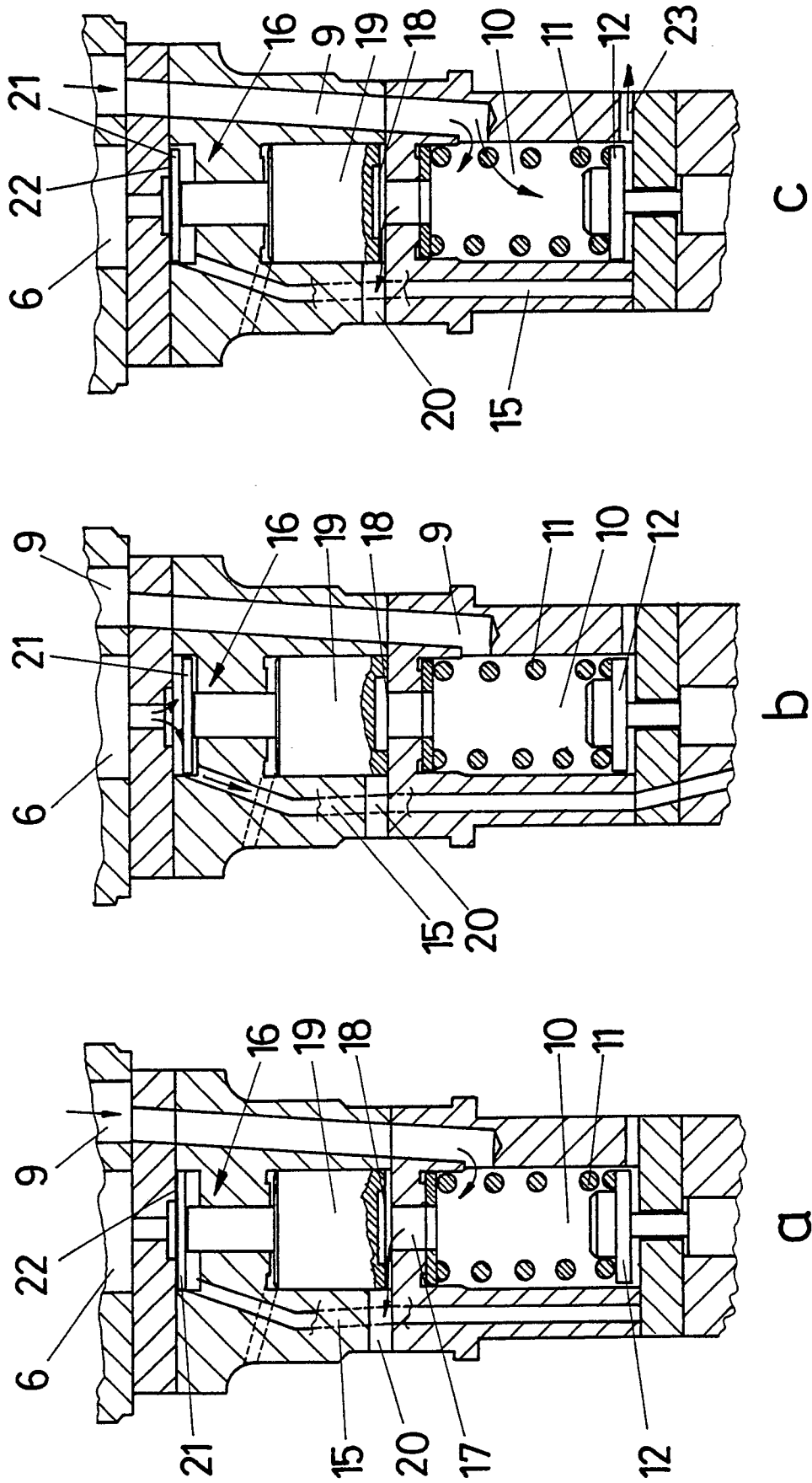


FIG. 2

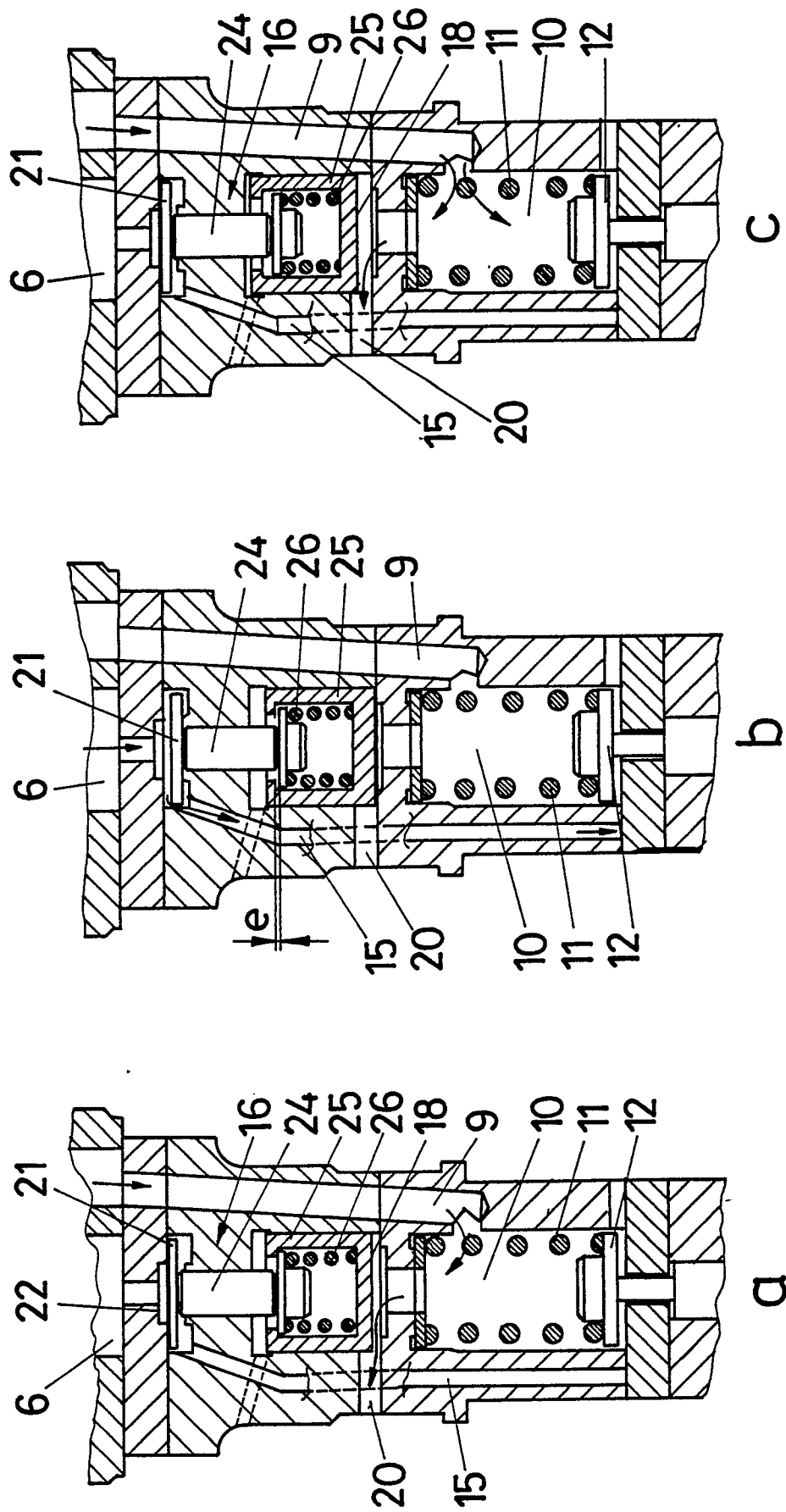


FIG. 3

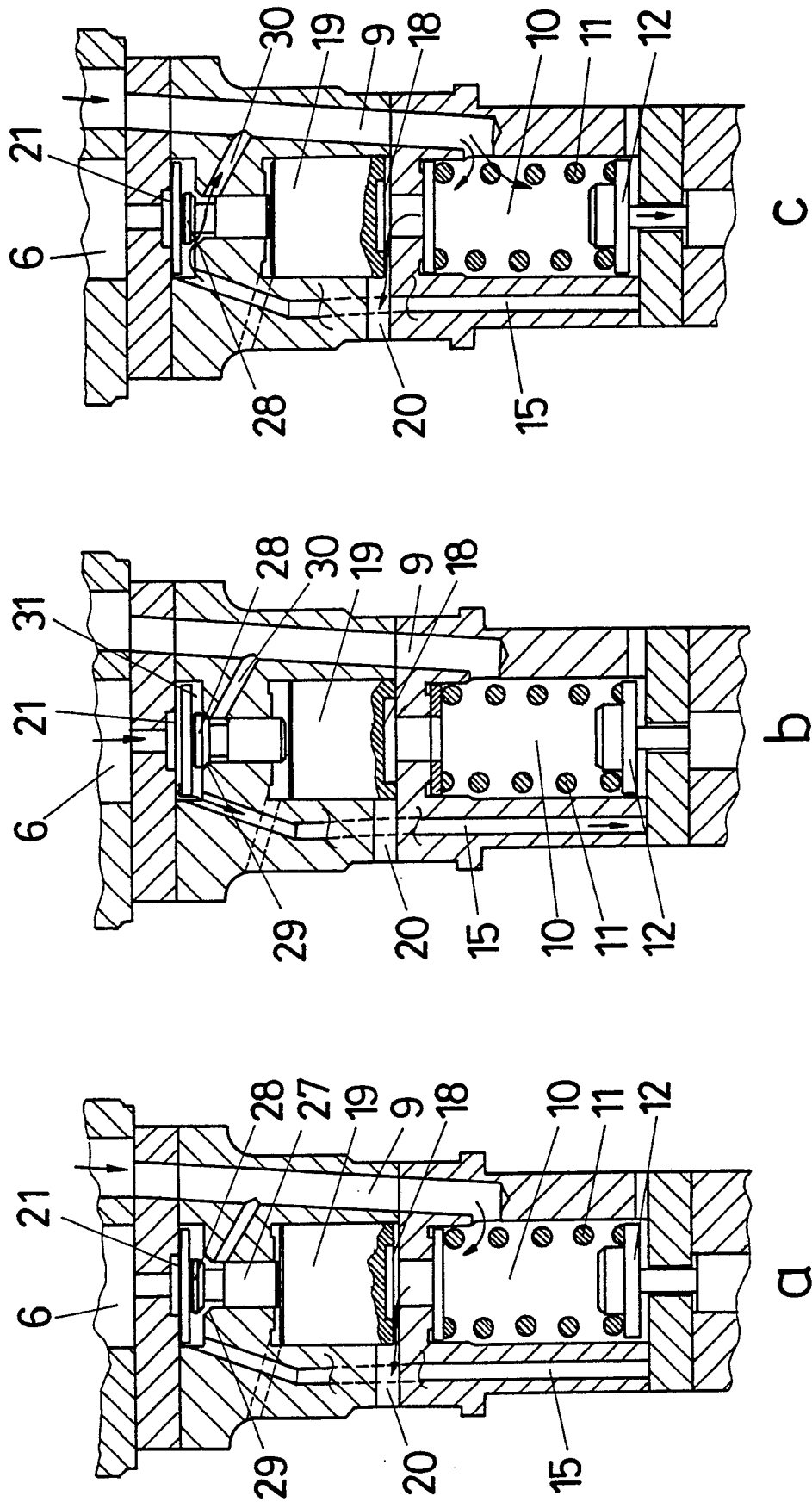


FIG. 4

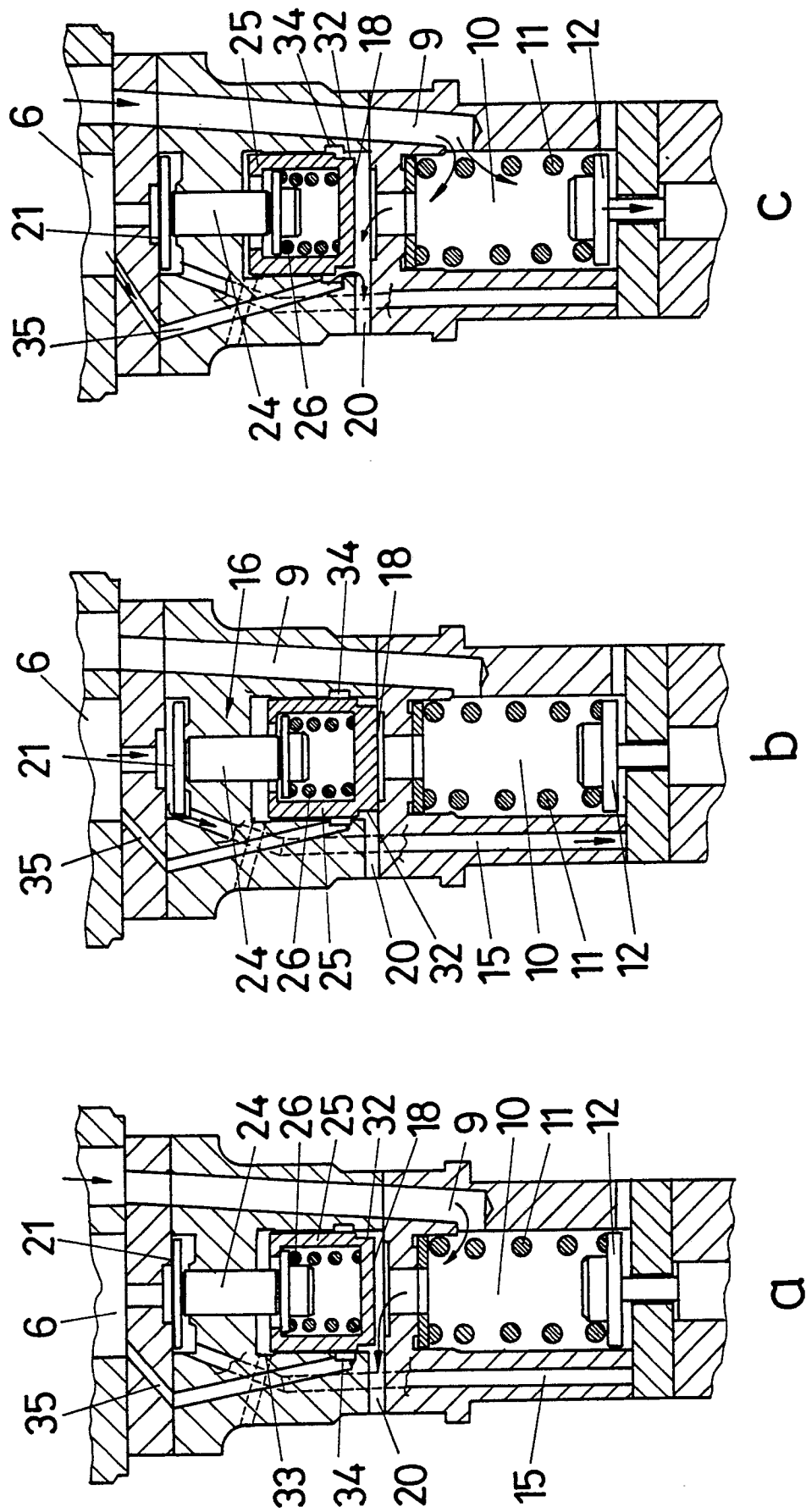


FIG. 5



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,A	EP-A-0 204 982 (BOSCH) * Spalte 5, Zeile 44 - Spalte 13, Zeile 4; Figuren 1-4 * ---	1	F 02 M 59/46 F 02 M 57/02
A	FR-A-1 302 021 (BOSCH) * Seite 1, rechte Spalte, Absatz 7 - Seite 2, linke Spalte, Absatz 4; Figuren 1,2 * ---	1	
A	EP-A-0 139 400 (GENERAL MOTORS) * Seite 4, Zeile 26 - Seite 13, Zeile 28; Seite 16, Zeile 1 - Seite 19, Zeile 22; Figuren 1-6 * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 02 M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-03-1990	Prüfer SIDERIS 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 andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			