



⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
08.05.91 Patentblatt 91/19

⑤① Int. Cl.⁵ : **F02D 1/02, F02D 1/06**

②① Anmeldenummer : **89100840.1**

②② Anmeldetag : **19.01.89**

⑤④ **Regeleinrichtung für Einspritzpumpen von Diesel-Brennkraftmaschinen, welche die Einspritzmenge ladedruckabhängig anpasst.**

③⑩ Priorität : **18.02.88 DE 3804958**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
23.08.89 Patentblatt 89/34

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
08.05.91 Patentblatt 91/19

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 246 869
FR-A- 2 013 971
GB-A- 2 029 901
US-A- 3 187 734
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 8, Nr.
244 (M-337)[1681], 9. November 1984; & JP-
A-59 120 774 (HINO JIDOSHA KOGYO K.K.)
12-07-1984

⑦③ Patentinhaber : **Klöckner-Humboldt-Deutz**
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05
09
W-5000 Köln 80 (DE)

⑦② Erfinder : **Hartmann, Ernst-Siegfried**
Waldenburgerstrasse 7
W-5063 Overath (DE)
Erfinder : **Lemme, Werner**
Im Hof 38
W-5064 Rösrath (DE)
Erfinder : **Fuchs, Heinz-Wolfgang**
Stesemannstrasse 7
W-5630 Remscheid 11 (DE)

EP 0 328 892 B1

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).

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Regeleinrichtung für Einspritzpumpen von Diesel-Brennkraftmaschinen, welche die Einspritzmenge ladedruckabhängig anpasst, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei Dieselmotoren mit Aufladung wird die Einspritzpumpe auf eine Fördermenge abgestimmt, die der erhöhten Luftmasse im mittleren und hohen Drehzahlbereich angepasst ist. Außer bei Aggregat-Antrieben laufen diese Motoren, insbesondere bei Einsatz als Fahrzeugmotoren, auch oft im niedrigen Drehzahlbereich, wo die Luftfüllung entsprechend dem Zustand eines Saugmotors gering ist. In diesem saugmotorähnlichen Betriebszustand muß die Kraftstoffmenge in Richtung weniger angepasst werden, in dem genannten Bereich eine vollständige und rauchfreie Verbrennung zu erzielen.

Eine ladedruckabhängige Regeleinrichtung erfüllt diese Aufgabe, indem diese für den niedrigen Drehzahlbereich eine Verringerung der Kraftstoffmenge bewerkstelligt.

Eine solche Regeleinrichtung ist aus der JP-A-59 120 774 bekannt. Hierbei wird der Vollastanschlag der Regelstange in Abhängigkeit vom Ladedruck des Motors und von einem Elektromagneten verstellt. In beiden Fällen greifen die Verstellkräfte an einer Verstellstange an, deren Verstellbewegung auf einen Anschlaghebel übertragen wird. Der Anschlaghebel ist als Winkelhebel ausgebildet, dessen einer Schenkel als Vollastanschlag für die Regelstange dient. Diese Anordnung ist relativ einfach und wartungsfreundlich. Diese Vorteile werden jedoch damit erkauft, daß eine feste Zuordnung zwischen der Bewegung der Verstellstange und des Anschlaghebels besteht, wodurch die Möglichkeit entfällt, die Verstellcharakteristik des Vollastanschlags in Abhängigkeit vom Ladedruck zu beeinflussen und damit eine flexible Anpassung von Lader- und Einspritzpumpencharakteristik zu ermöglichen.

In der DE-A-32 46 869 wird ebenfalls eine Regeleinrichtung beschrieben, bei der Vollastanschlag der Regelstange in Abhängigkeit vom Ladedruck verstellt wird. Hierbei sind im Gegensatz zur JP-A-59 120 774 Angleichfedern vorgesehen, die eine elastische Ankopplung der Verstellmembran an den Vollastanschlag bewirken. Dadurch ist der Verlauf der Vollastkurve des Motors in Abhängigkeit vom Ladedruck wenigstens partiell beeinflussbar. Die Anordnung ist jedoch komplex und aufwendig und neigt aufgrund der vielen gleitenden Elemente zu Reglerungenauigkeiten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Einspritzsystem bei einem aufgeladenen Dieselmotor mit einer anpassungsfähigen Regeleinrichtung auszurüsten, die einfach und wartungsfreundlich untergebracht ist.

Die Aufgabe wird durch den kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Die Regeleinrichtung ist so angeordnet, daß dieser Teil zusammen mit dem für den Startvorgang notwendigen Elektromagnet in einer Einheit zusammengebaut ist, so daß diese Einrichtung sich auch nachträglich ohne großen Aufwand einbauen läßt. Vorteilhafterweise ist die Baueinheit auf der Kurbelgehäuseseite platziert, an der auch die Einspritzpumpe befestigt ist, damit die Regeleinrichtung über ein kompaktes Übertragungsgestängesystem direkt auf das Fördermengenverstellglied der Einspritzpumpe wirken kann. Die Regeleinrichtung ist vorteilhafterweise zusammen mit dem für den Start der Maschine erforderlichen Elektromagnet so untergebracht, daß der Elektromagnet auch an demselben Gestängesystem der Regeleinrichtung angreift. Der Elektromagnet ist so geschaltet, daß dieser während des Startvorgangs die Regeleinrichtung übersteuert und die Einspritzpumpe auf die gewünschte Einspritzstartmenge einstellt.

Bei dem Übertragungsgestängesystem ist ein Zwischenstück eingebaut, wodurch eine Nichtlinearität des Übersetzungsverhältnisses der Membranbewegung auf dem Regelstangenweg ermöglicht wird. Damit ist eine Anpassung an die vom Motor zulässigen Rauchkurven unter allen Betriebsbedingungen möglich.

Um die Nichtlinearität des Übersetzungsverhältnisses auch mit ein und demselben Teil verändern zu können, ist das Zwischenstück mit mehreren Bohrungen versehen, die zur Aufnahme eines Stiftes geeignet sind und jenachdem wo der Stift eingeschoben ist, ist das Übersetzungsverhältnis auf dem Fördermengenverstellglied veränderbar.

In Weiterbildung der Erfindung kann auch das Zwischenstück leicht ausgewechselt werden, da es nur durch einen Stift im Gehäuse der Regeleinrichtung befestigt ist und jederzeit mit wenigen Handgriffen ausgewechselt werden kann.

In Weiterbildung der Erfindung wird die dem Ladedruck auf der Membranseite entgegenwirkende Federkraft über ein Verstellglied, aus das der Einstell exzenter wirkt, auf den Einsatzpunkt eingestellt. Vorteilhafterweise wirkt der Einstell exzenter über eine Nut des Verstellgliedes, damit eine zwangsmäßige Verstellung in beiden Richtungen nach oben und nach unten erreicht werden kann.

Die Verstellung der Vorspannung der Feder kann über einen Exzenter vollzogen werden, der aus einer Schraube besteht, die im Gehäuse eingedreht ist und ebenfalls mit einem am anderen Ende angebrachten Exzenterstift bestückt ist, der in die Nut der Führungsbuchse, die die Feder trägt, eingreift. Diese zweckmäßige und leicht unterzubringende Ausführung ist für relativ kleine Veränderungen der Federvorspannung geeignet, wobei beachtet werden muß, daß der Exzenterstift immer in die Nut eingreift, um die Füh-

rungsbuchse nach oben oder nach unten in Bewegung zu bringen. Ist mit relativ großen Verstellungen der Federvorspannung in beiden Richtungen zu rechnen, so ist vorteilhafterweise die Schraube durch einen zylindrischen Teil zu ersetzen, der beliebig verdrehbar ist und mit einem von außen angebrachten Klemmstück in seiner Endlage arretierbar ist.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt :

Figur 1 : Eine skizzenhafte Darstellung einer Regeleinrichtung, die zusammen mit dem Startelektromagneten untergebracht ist und auf dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine befestigt ist, wobei beide Teile auf ein Gestängesystem wirken, das die Regelstange einer Druckeinspritzpumpe bewegt.

Figur 2 : Ein Längsschnitt durch die Regeleinrichtung mit dem Membranteil mit einem Winkelhebel, der sowohl die Wirkung der Regeleinrichtung als auch die Wirkung des Startmagneten auf das Fördermengenverstellglied der Einspritzpumpe überträgt.

Figur 3 : Schnitt AA der in Figur 1 gezeigten Regeleinrichtung mit dem Verstellexzenter.

Figur 4 : Eine Ansicht unterhalb der Regeleinrichtung, wo die Anordnung des Winkelstücks mit dem Zwischenstück aufgezeigt ist.

Figur 5 : Ist eine Ansicht in Richtung Y auf dem in Figur 4 gezeichneten Einstelllexzenter mit einer Klemmlasche und Klemmschraube.

Figur 6 : Ein Schnitt C-C in Figur 3, wobei die Angriffsstelle der Regeleinrichtung bei der Regelstange der Einspritzpumpe dargestellt ist.

Figur 7 : Eine Darstellung des Wegverlaufs der Mengenverstellung für den Bereich zwischen dem minimalen und dem maximalen Ladedruck der Brennkraftmaschine.

In Figure 1 ist eine skizzenhafte Darstellung eines Einspritzpumpensystems mit einem Fliehkraftregler und einer ladedruckabhängigen Regeleinrichtung, die zusammen mit dem Startelektromagnet in einem Gehäuse untergebracht ist, wobei beide Teile auf ein Gestänge zusammen wirken. Die Kombination von beiden Teilen ist so auf dem Motorkurbelgehäuse angeordnet, daß diese über das Gestängesystem in die motoreigene Regelstange, die die Einspritzpumpe betätigt, eingreift. Dabei wird die Einspritzmenge entsprechend dem vorliegenden Ladedruck bei den verschiedenen Motordrehzahlen angepasst. Der Elektromagnet ist so geschaltet, daß dieser während des Startvorgangs die Ladedruckeinrichtung übersteuert.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel der Regeleinrichtung, die eine Regelung der Einspritzmenge in Abhängigkeit vom Ladedruck der Brennkraftmaschine ermöglicht. Der Startelektromagnet 21 ist

rechts im Bild gezeigt und wirkt mit seinem in das Gehäuse der Regeleinrichtung hineinragenden Teil auf den Winkelhebel 14 und betätigt bei der Startphase des Motors die Regelstange der Einspritzpumpe, wie später gezeigt wird.

In einem Gehäuseteil 2, der auf dem Hauptgehäuse 1 der Regeleinrichtung aufgeschraubt ist, befindet sich zwischen zwei Membrantellern 3 und 5 eine Membran 4, die über einen Ladeluftleitungsanschluß vom Ladedruck des Dieselmotors beaufschlagt ist und am unteren Raumteil dicht anliegt. Auf der anderen Membranseite ist ein Kolben 7 angebracht, der sich in einer Führungsbuchse 6 rauf und runter bewegt und auf ein Zwischenstück 8 drückt. Zwischen der Membran und der Führungsbuchse ist eine Druckfeder 30 unter gebracht, deren Vorspannung von außen Verstellbar ist. Das Zwischenstück 8 ist im Gehäuse 1 auf einem Drehstift 11 schwenkbar gelagert und weist mehrere Öffnungen auf, worin ein Stift 10 aufgeführt werden kann, der unter dem Druck des Kolbens 7 an dem Endteil des Winkelhebels 14 anliegt. Der Anschlagteil des Winkelhebels ist gegen eine Feder 16 gespannt.

Figur 3 zeigt ein Schnitt A-A durch Figur 2, worin die Exzentereinstellvorrichtung der Federvorspannung aufgezeigt ist. Ein zylindrischer Teil 28 wird mit einer Dichtung 29 in das Gehäuse eingeführt, wo an seinem Ende ein Exzenterstift 32 angebracht ist, der in eine in der Führungsbuchse 6 angebrachten Nut eingreift und die Führungsbuchse bei Drehung des Teils 28 axial nach oben oder nach unten bewegt. Durch die Bewegung kann die Vorspannung der Druckfeder 30 verändert und somit auch der Wirkbeginn des Laderluftdruckes auf die Membran 4 verändert werden.

Bei Figur 4 ist die Ansicht der in sich eingreifenden Hebelteile gezeigt, wobei das Endteil des Winkelhebels 14 in Form einer Gabel gestaltet ist, so daß das Zwischenstück 8 dazwischen untergebracht werden kann und mit dem geführten Stift 10 auf den Gabelteilen unter der Wirkung des Kolbens 7 drückt. Das Zwischenstück 8 ist im Gehäuse 1 schwenkbar durch einen Stift 11 gelagert und kann mit wenigen Handgriffen ausgewechselt werden. Das Zwischenstück 8 ist mit mehreren Bohrungen zur Aufnahme des Stiftes 10 versehen. Dadurch kann man das Übersetzungsverhältnis des Laderluftdruckes auf die Motoreinsatz eine bessere Regelung bzw. Bewegung an der Regelstange der Einspritzpumpe erreichen.

Bei Figur 5 ist die Lasche 18 mit einer darauf eingeschraubten Schraube 17 gezeigt, die den Verstelllexzenterteil nach Einstellung der gewünschten Vorspannung der Feder 30 in seiner Endlage hält damit das Exzenterteil sich nicht unter der Wirkung der Druckfeder zurückbewegt. Mit wenigen handgriffen kann die Schraube 17 gelöst und der Exzenterteil durch den aufgezeigten Schlitz 18' gedreht werden

und in seiner Endlage dann mit der Klemmmasche und mit der drauf festgezogenen Schraube in Position gehalten werden.

In Figur 6 ist die Welle 13 gezeigt, die mit dem Winkelhebel 14 (Figur 2) fest verbunden ist und die Winkelbewegung des Winkelhebels an einen Stift 15 weiterleitet. Der stift greift in die Regelstange 22 der Einspritzpumpe in einer Nut 9, so daß die Bewegung des Winkelhebels auf den stift 15 übertragen wird, der seinerseits die Regelstange bewegt.

Figur 7 zeigt einen nicht linearen Verlauf der Regelbewegung der erfindungsgemäßen Einrichtung zwischen einem minimalen und einem maximalen Ladedruck. Dabei kann der Verlauf der entsprechenden Rauchgrenze des Motors angepasst werden. Die Lage des Anfangspunktes bei $P_{\min}$ kann durch Änderung der Vorspannung der Feder 30 variiert werden, wodurch die Ansprechbarkeit der Membran auf den wirkenden Ladedruck verstellt werden kann.

Die Lage des Vollastanschlages des Winkelhebels 14 wird durch die Stellung des Kolbens 7 bestimmt, der auf das Zwischenstück 8 drückt und die Druckkraft durch den Stift 10 auf den Winkelhebel überträgt und diesen in eine bestimmte Vollastanschlagslage bringt. Bei der Startphase tritt der Elektromagnet in Kraft und übersteuert die Wirkung der Regeleinrichtung. Die Welle 13 wird durch den Winkelhebel 14 soweit bewegt, daß die Regelstange der Einspritzpumpe in eine Position gebracht wird, wo die für den start maximale Fördermenge eingestellt wird.

Mit zunehmendem Ladedruck bewegt sich die Membran 4 nach unten gegen die Kraft der Druckstofffeder 30 und schiebt den Kolben 7 axial nach unten. Der Kolben drückt auf das Zwischenstück 8, das sich um seine Achse schwingt und mittels des darin angebrachten Stiftes 10 den Winkelhebel verdreht. In dem gleichen Maße verdreht sich auch die Welle 13 mit und überträgt die Bewegung auf den am Ende der Welle 13 angebrachten Stift 15 (Figur 6). Der Stift 15 greift direkt in eine Nut 9 in der Regelstange der Einspritzpumpe ein, wodurch die Kraftstoffmenge in Abhängigkeit von dem Ladeluftdruck des Motors gesteuert werden kann. Mit dem nichtlinearen Verlauf kann die Einspritzmenge an der Rauchgrenze bei dem jeweiligen Betriebszustand wirtschaftlich angepasst werden.

Der Beginn der Bewegungsphase des Stiftes 15 kann durch Änderung der Vorspannung der Feder 30 beliebig verstellt werden.

Ansprüche

1. Regeleinrichtung für Einspritzpumpen von Diesel-Brennkraftmaschinen, welche die Einspritzmenge ladedruckabhängig anpasst, mit einer Membran (4), die von der einen Seite unter dem Druck der Ladeluft steht und auf der anderen Seite unter der Wirkung

einer über eine Führungsbuchse (6) regelbaren Druckfeder (30) steht, und über ein Gestängesystem das Fördermengenverstellglied der Einspritzpumpe beeinflusst, dadurch gekennzeichnet, daß die Brennkraftmaschine mit einem Start-Elektromagnet (21) ausgerüstet ist, wobei die Regeleinrichtung zusammen mit dem Elektromagneten eine Baueinheit bildet, die unmittelbar auf dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine montiert ist und die Regeleinrichtung und der Elektromagnet gemeinsam über dasselbe Gestängesystem in das Fördermengenverstellglied der Einspritzpumpe eingreifen, wobei das Gestängesystem ein Zwischenstück (8) aufweist, das die Membranbewegung gemäß einer Kurvenbahn auf das Fördermengenverstellglied der Einspritzpumpe überträgt und das Zwischenstück (8) innerhalb der Regeleinrichtung gehäusefest gelagert ist, und eine Anzahl von Bohrungen zur Aufnahme eines Stiftes (10) aufweist, wobei der Stift (10) die Membranbewegung auf das Fördermengenverstellglied überträgt.

2. Regeleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromagnet (21) während des Startvorgangs die Regeleinrichtung übersteuert.

3. Regeleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Zwischenstück (8) auswechselbar ist.

4. Regeleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorspannung der Druckfeder (30) über ein von außen einstellbares Exzenterstück (28) mit einem an seinem Ende angebrachten Exzenterstift einstellbar ist.

5. Regeleinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenterstift des Exzenterstücks (28) über eine Nut am Umfang der Führungsbuchse (6) diese in axialer Richtung bewegt.

6. Regeleinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenterstück aus einer Schraube besteht, die ins Gehäuse eingedreht ist.

7. Regeleinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Exzenterstück aus einem zylindrischen Teil besteht, der seitlich in das Gehäuse mit einer Dichtung (29) eingeführt ist und von außen mit einer Verdrehsicherung geklemmt ist.

Claims

1. A regulator for a fuel-injection pump of a diesel engine, the regulator serving to adjust – in dependence on the intake-manifold pressure – the quantity of fuel to be injected and including a diaphragm (4) which on its one side is subject to the manifold pressure and on its other side to the bias of a compression spring (30) controllable via a guide bush (6), wherein the diaphragm controls, by means of a rods system, the pump's element for adjusting the quantity to be fed, characterized in that a starter electromagnet (21)

forming part of the engine's fittings and the regulator form a constructional unit mountable directly on the engine's crankcase, that the regulator and the electromagnet are arranged to engage jointly, by means of the same rods system, the quantity-adjusting element of the pump, that the rods system includes an intermediate member (8) serving to transmit along a curved path the diaphragm's motion to the quantity-adjusting element, that the intermediate member (8) is mounted in the regulator and fastened to a casing thereof and is provided with a number of boreholes for accommodating a pin (10), and in that the pin serves to transmit the diaphragm's motion to the quantity-adjusting element.

2. A regulator according to claim 1, characterized in that the electromagnet (21) overrides, during the starting operation, the regulator.

3. A regulator according to claim 1 or claim 2, characterized in that the intermediate member (8) is interchangeable.

4. A regulator according to any of the preceding claims, characterized in that the biasing potential of the compression spring (30) is adjustable by means of a stud eccentrically arranged at one end of an eccentric element (28) arranged to be adjusted from outside.

5. A regulator according to claim 4, characterized in that the eccentric stud of the element (28) is arranged to move the guide bush (6) in axial direction by virtue of it engaging a circumferential groove of the bush.

6. A regulator according to claim 4, characterized in that the eccentric element is a threaded rod screwed into the casing.

7. A regulator according to claim 4, characterized in that the eccentric element is a cylindrical component which, together with a sealing ring (29) is inserted laterally into the casing and externally clamped by rotation-inhibiting means.

Revendications

1. Dispositif de réglage pour des pompes d'injection de moteurs diesel, dispositif qui adapte, en fonction de la pression de suralimentation, le débit d'injection, avec une membrane (4) qui, par un de ses côtés, se trouve sous la pression de l'air de suralimentation, tandis que sur son autre côté, elle se trouve sous l'action d'un ressort de pression (30) susceptible d'être réglé par l'intermédiaire d'une douille de guidage (6), et qui influence, par l'intermédiaire d'un système de tringlerie, l'organe de réglage du débit refoulé par la pompe d'injection, dispositif de réglage caractérisé en ce que le moteur à combustion interne est équipé d'un électro-aimant de démarrage (21), le dispositif de réglage constituant, conjointement avec cet électro-aimant, une unité constitutive, qui est montée

directement sur le carter de vilebrequin du moteur à combustion interne, tandis que le dispositif de réglage et l'électro-aimant agissent en commun par l'intermédiaire de ce même système de tringlerie, sur l'organe de réglage du débit refoulé par la pompe d'injection, le système de tringlerie comportant une pièce intermédiaire (8) qui transmet le déplacement de la membrane, selon un chemin incurvé, à l'organe de réglage du débit refoulé par la pompe d'injection, cependant que cette pièce intermédiaire (8) est montée en étant solidaire du boîtier à l'intérieur du dispositif de réglage, et comporte un certain nombre de perçages destinés à recevoir une broche (10), cette broche (10) transmettant le déplacement de la membrane à l'organe de réglage du débit de refoulement.

2. Dispositif de réglage selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'électroaimant (21) surcommande le dispositif de réglage pendant le processus de démarrage.

3. Dispositif de réglage selon la revendication ou la revendication 2, caractérisé en ce que la pièce intermédiaire (8) est interchangeable.

4. Dispositif de réglage selon une des précédentes revendications, caractérisé en ce que la précontrainte du ressort de pression (30) est susceptible d'être réglée par l'intermédiaire d'une pièce d'excentrique (28) réglage de l'extérieur, comportant une broche excentrée rapportée à son extrémité.

5. Dispositif de réglage selon la revendication 4, caractérisé en ce que la broche excentrée de la pièce d'excentrique (28) déplace en direction axiale la douille de guidage (6) par l'intermédiaire d'une gorge à la périphérie de celle-ci.

6. Dispositif de réglage selon la revendication 4, caractérisé en ce que la pièce d'excentrique est constituée par une vis qui est vissée dans le boîtier.

7. Dispositif de réglage selon la revendication 4, caractérisé en ce que la pièce d'excentrique est constituée par une pièce cylindrique qui est introduite latéralement dans le boîtier avec un joint d'étanchéité (29) et qui est serrée de l'extérieur par un blocage en rotation.

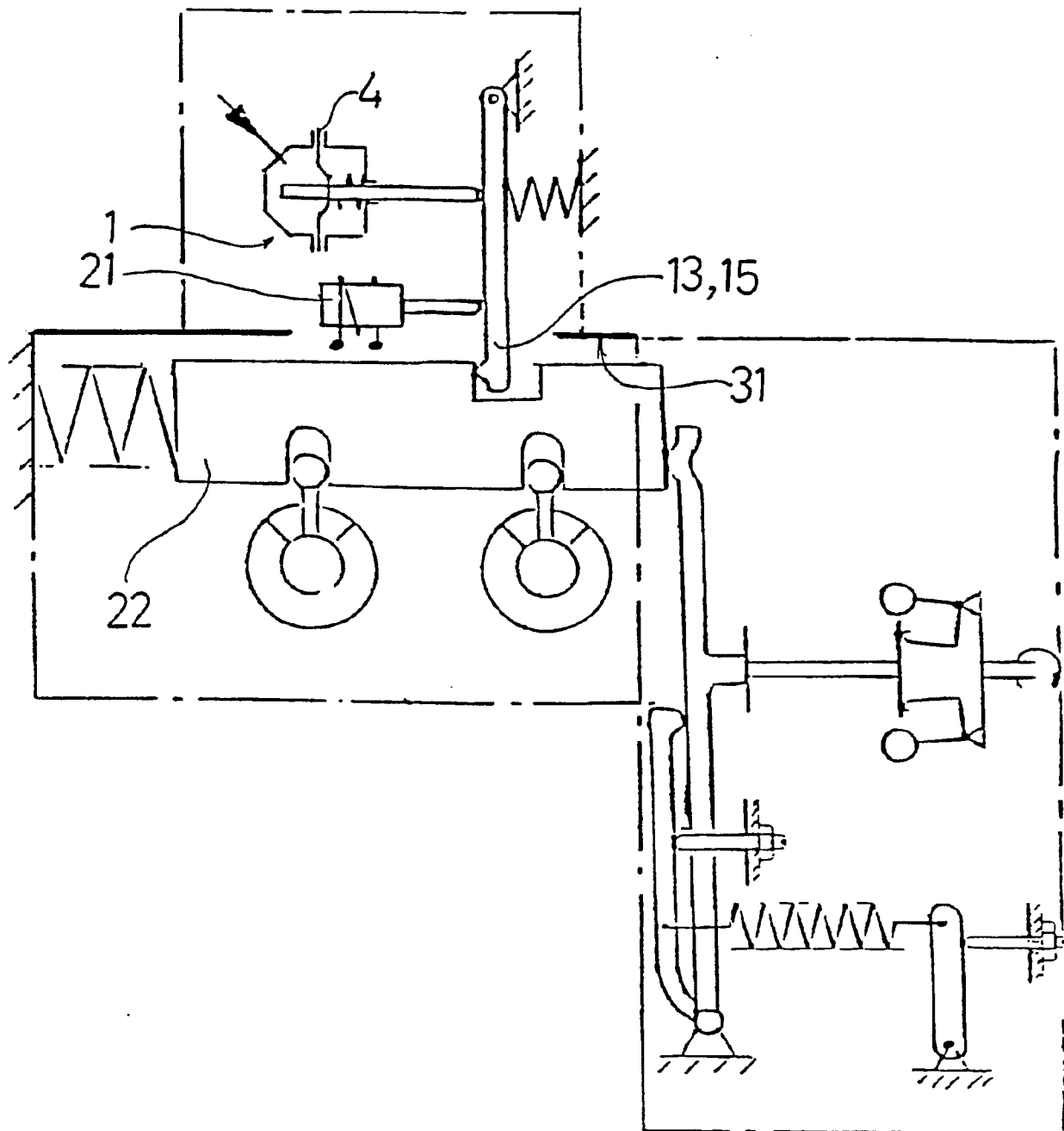
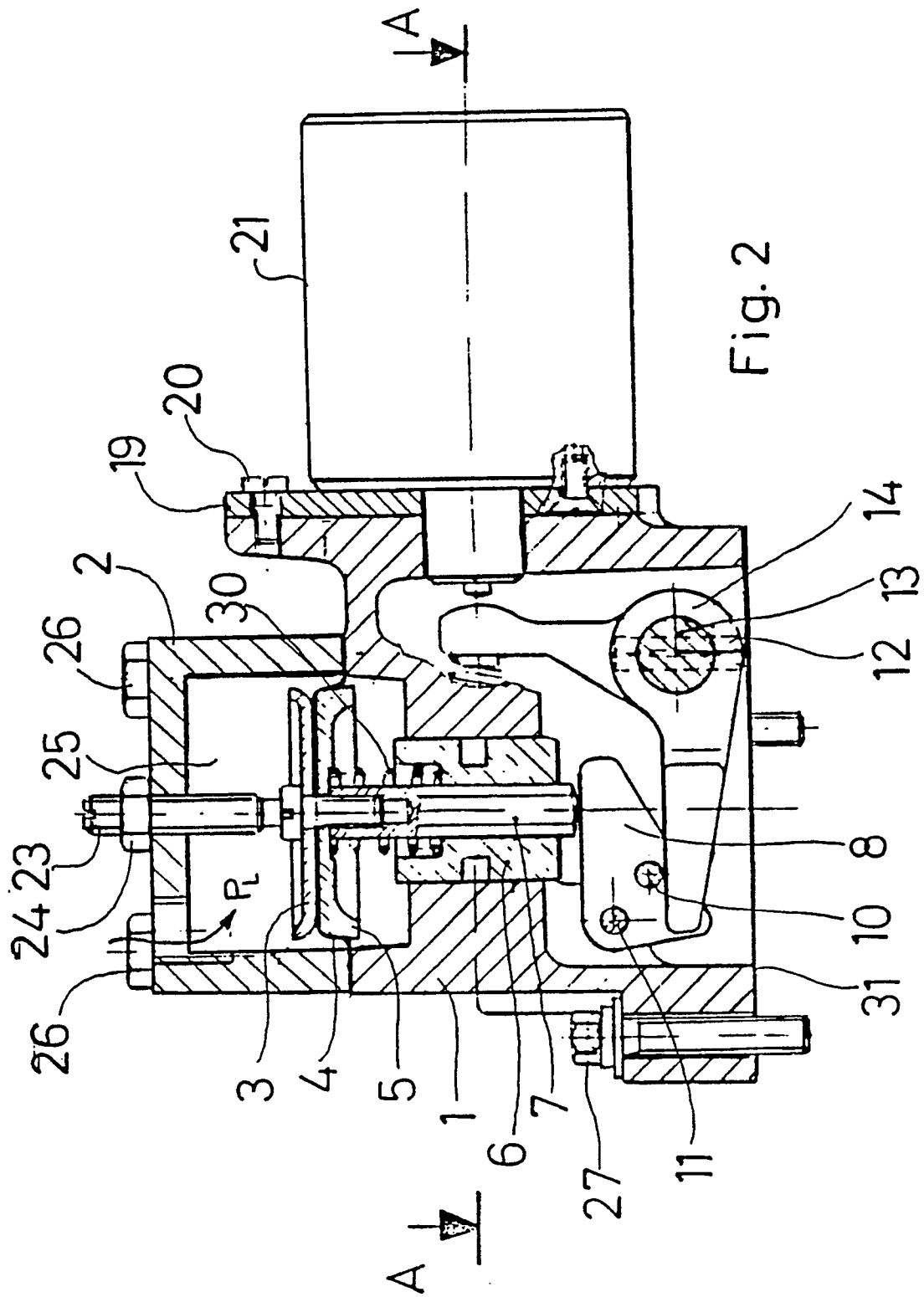


Fig. 1



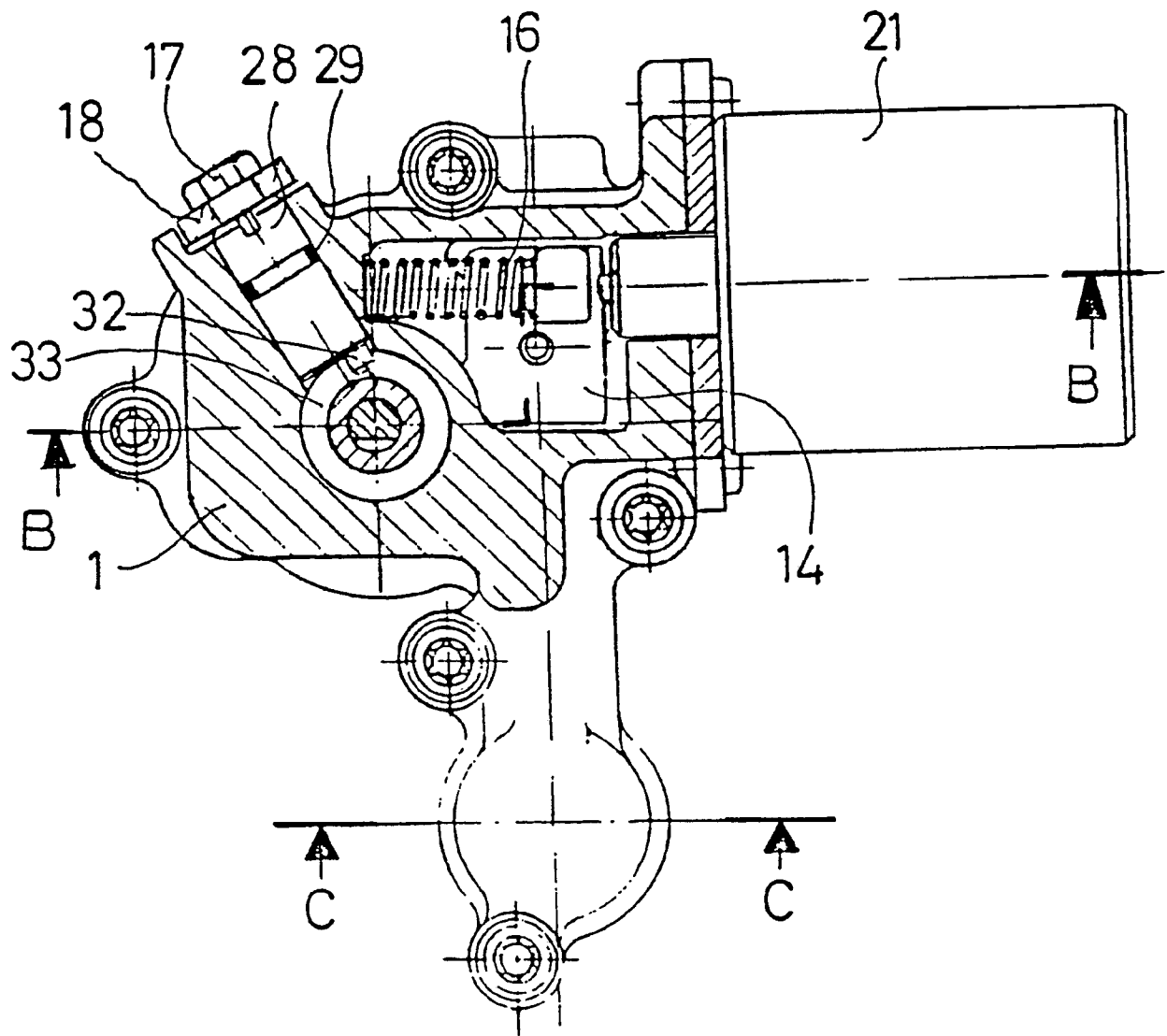


Fig. 3

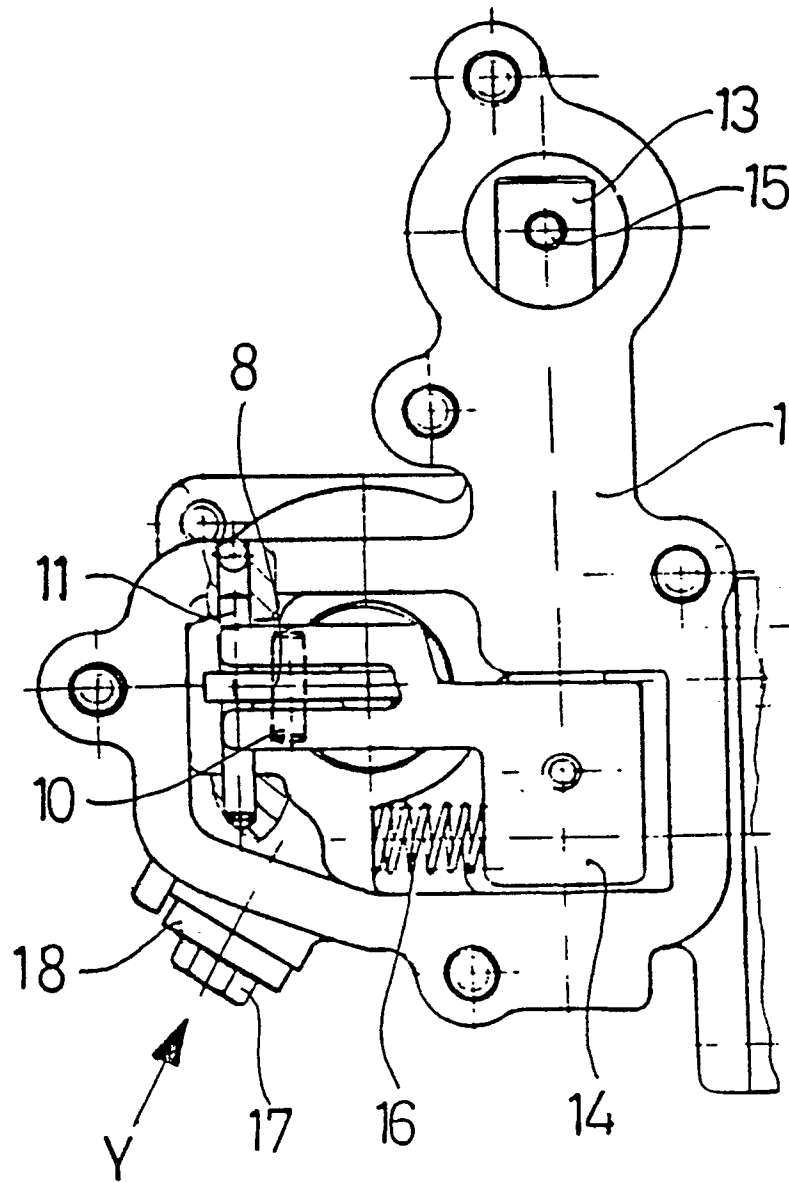


Fig. 4

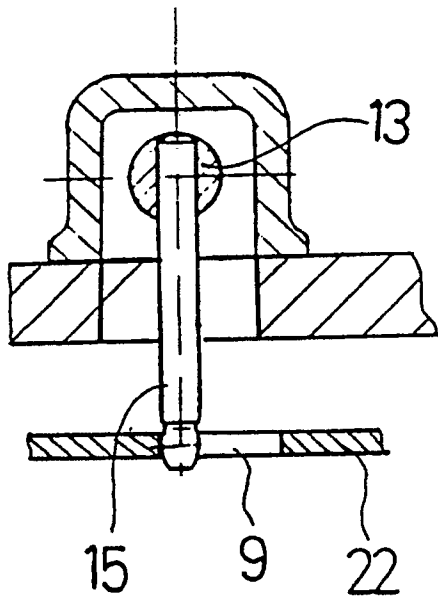


Fig. 6

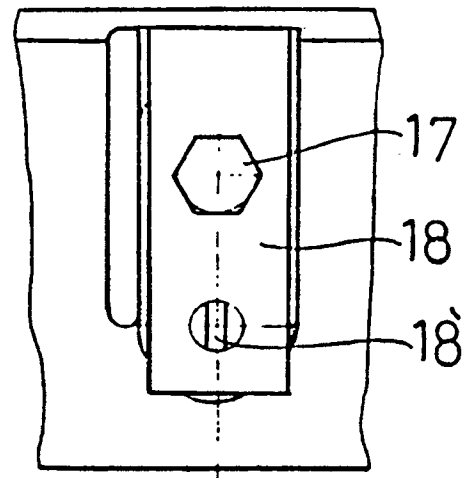


Fig. 5

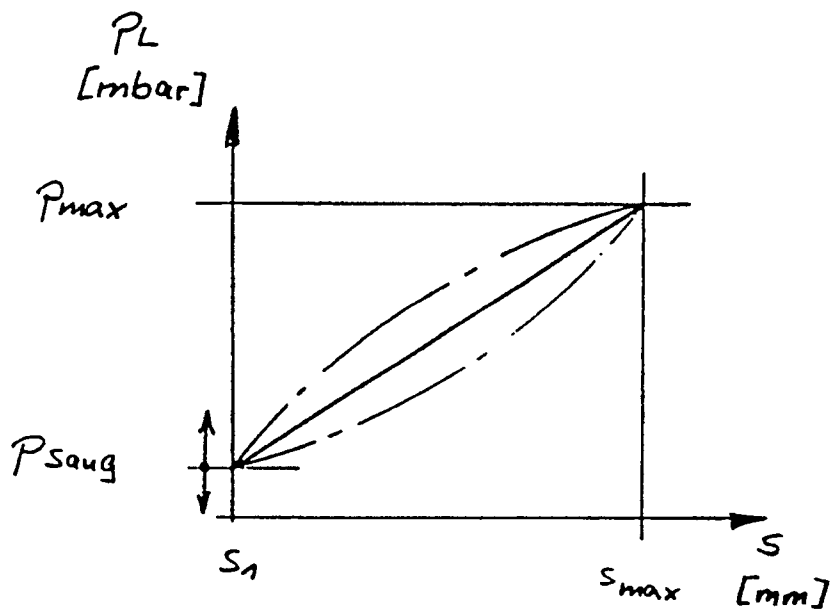


Fig. 7