

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

Veröffentlichungstag der Patentschrift :  
**15.08.84**

Int. Cl.<sup>3</sup> : **F 02 D 1/10**

Anmeldenummer : **82890086.0**

Anmeldetag : **08.06.82**

**Steuereinrichtung für die Verstellung des Einspritzzeitpunktes und/oder der Fördermenge einer Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen.**

Priorität : **10.06.81 AT 2585/81**

Veröffentlichungstag der Anmeldung :  
**05.01.83 Patentblatt 83/01**

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **15.08.84 Patentblatt 84/33**

Benannte Vertragsstaaten :  
**DE FR GB**

Entgegenhaltungen :  
**DE-C- 886 828**  
**DE-C- 1 224 560**

Patentinhaber : **Friedmann & Maier Aktiengesellschaft**  
**Friedmannstrasse 7**  
**A-5400 Hallein bei Salzburg (AT)**

Erfinder : **Stipek, Theodor, Dipl.-Ing. Dr.**  
**Gamperstrasse 15**  
**A-5400 Hallein (AT)**  
Erfinder : **Herzog, Peter, Dipl. Ing. Dr.**  
**Sikorastrasse 10**  
**A-5412-Puch 404/12 (AT)**  
Erfinder : **Lehner, Gerhard, Dipl.-Ing. Dr.**  
**Pabensteinstrasse 9**  
**A-5400 Hallein (AT)**  
Erfinder : **Rathmayr, Heinz**  
**Schwarzstrasse 8**  
**A-5400 Hallein (AT)**  
Erfinder : **Brasseur, Georg, Dipl.-Ing.**  
**Eislergasse 20**  
**A-1130 Wien (AT)**

Vertreter : **Kretschmer, Adolf, Dipl.-Ing.**  
**Patentanwälte Dipl.Ing. A. Kretschmer Dr. Thomas M.**  
**Haffner Schottengasse 3a**  
**A-1014 Wien (AT)**

**EP 0 069 111 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).

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Steuereinrichtung für die Verstellung des Einspritzzeitpunktes und/oder der Fördermenge einer Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen, bei welcher ein Förderbeginn- und/oder Fördermengenverstellglied, insbesondere eine Anschläge für Ausweichkolben tragende Stange und/oder eine Regelstange, von einem elektrischen Stellmotor unter Zwischenschaltung wenigstens eines mechanischen, als Federspeicher ausgebildeten Kraftspeichers verstellt wird.

Es ist bereits bekannt, in Steuergestänge zur Verminderung oder Begrenzung der mechanischen Beanspruchung Schleppglieder bzw. Kraftbegrenzungsglieder einzuschalten. Derartige bekannte Konstruktionen dienen dazu, eine unzulässig hohe Beanspruchung des Gestänges und damit einen Bruch oder ein Verbiegen des Gestänges zu verhindern. Aus der AT-B-364 966 ist hiebei eine Ausbildung bekannt geworden, bei welcher das Schleppglied unmittelbar in der Längsbohrung für die Regelstange angeordnet ist.

Die Erfindung bezieht sich nun auf eine Steuereinrichtung der eingangs genannten Art, bei welcher für die Verstellung eines Gestänges ein elektrischer Stellmotor, insbesondere ein Schrittmotor, verwendet wird. Derartige elektrische Stellmotoren sind in der Regel so dimensioniert, daß ihre maximale Stellkraft nicht ausreicht, um das Steuergestänge zu beschädigen. Im Falle von elektrischen Stellmotoren, insbesondere Schrittmotoren, wird in der Regel ein Mikroprozessor für die Steuerung des Motors verwendet und es ist für die exakte Steuerung des Einspritzzeitpunktes bzw. der Fördermenge einer Kraftstoffeinspritzpumpe von wesentlicher Bedeutung, daß die jeweilige Istposition des Stellmotors mit der vom Mikroprozessor für den nächsten Stellschritt vorausgesetzten Position übereinstimmt. Wenn vom Mikroprozessor ein Stellschritt ausgelöst wird, welcher zeitlich mit einem Fördervorgang der Einspritzpumpe zusammenfällt, ist aber die Verstellung des Fördermengenverstellgliedes ebenso wie die Verstellung des Verstellgliedes für den Einspritzzeitpunkt nur unter erhöhtem Kraftaufwand und dementsprechend erhöhtem Verschleiß möglich. Mit Rücksicht auf die relativ geringen Stellkräfte derartiger elektrischer Stellmotoren besteht vor allen Dingen bei Schrittmotoren auch die Gefahr, daß einzelne Stellschritte gänzlich ausbleiben und dadurch die nachfolgende Steuerung entsprechend verschoben erfolgt und unexakt wird.

Von dem voraussetzungsgemäß vorgesehenen mechanischen Kraftspeicher kann ein Schritt oder können einige Schritte des elektrischen Stellmotors vorübergehend aufgenommen werden, wenn die Verstellung nur unter erhöhtem Kraftaufwand und Verschleiß möglich wäre, wie dies zum Zeitpunkt des Fördervorganges der Einspritzpumpe der Fall ist. Nach Abschluß des

Fördervorganges werden die im mechanischen Kraftspeicher gespeicherten Stellschritte des elektrischen Stellmotors, insbesondere des Schrittmotors, an die Verstellglieder der Kraftstoffeinspritzpumpe weitergeleitet, so daß die erforderliche Sollstellung unter Einhaltung eines möglichst geringen Verschleißes der Stellglieder eingenommen wird. Durch diese Maßnahme wird auch verhindert, daß einzelne Stellschritte so weit behindert werden, daß eine nachfolgende exakte Regelung beeinträchtigt würde.

Die Erfindung zielt darauf ab, eine Steuereinrichtung der eingangs angegebenen Art zu schaffen, deren Federspeicher einen einfachen und raumsparenden Aufbau sowie eine hohe Betriebssicherheit aufweist.

Die Erfindung besteht im wesentlichen darin, daß der Federspeicher zwei gegeneinander bewegliche Federteller aufweist, deren maximaler Abstand voneinander durch Anschläge eines die Federteller übergreifenden Gehäuses begrenzt ist, wobei zwischen den Federtellern eine vorgespannte Druckfeder aufgenommen ist, daß ein mit dem als Schrittmotor ausgebildeten Stellmotor auf Zug und Druck kraftschlüssig verbundener Teil eines Übertragungsgestänges beide Federteller durchsetzt und Anschläge trägt, welche mit den der Druckfeder abgewandten Seiten der Federteller zusammenwirken, und daß der mit dem Verstellglied verbundene Teil des Übertragungsgestänges am Gehäuse angeschlossen ist.

Durch diese Maßnahmen ergibt sich eine einfache, wenig Raum beanspruchende, symmetrische Konstruktion, die für beide Bewegungsrichtungen nur eine einzige Druckfeder erfordert und die ohne besondere vorausgehende Justierung für beide Arbeitsrichtungen gleiche Vorspannkraft und gleiche Federkonstante aufweist, was bei einer Konstruktion mit zwei koaxial angeordneten Schraubendruckfedern, deren jede nur in einer Arbeitsrichtung wirksam ist, nur äußerst schwierig zu erreichen ist, da die beiden Federn unterschiedliche Durchmesser haben und gegebenenfalls verschieden lang ausgebildet werden müssen, wobei die Anordnung außerdem voluminöser ist, zumal eine gegenseitige Berührung der beiden Schrauben druckfedern unter allen Umständen vermieden werden muß. Bei Bedarf erlaubt es die erfindungsgemäße Ausbildung, die Federkraft des mechanischen Kraftspeichers vorzugeben und beispielsweise durch Verstellung der Anschläge den jeweiligen Erfordernissen anzupassen. Ein derartig auf Zug und Druck kraftschlüssig verbundener Teil eines Übertragungsgestänges kann beispielsweise von einer mit einem Ritzel des elektrischen Stellmotors kämmenden Zahnstange oder aber auch als um eine Spindel umlaufende Mutter, welche dreh-schlüssig mit dem Antriebsmotor verbunden ist, ausgebildet sein. Diese Ausbildung stellt eine Speicherung der Stellschritte in beide Betätigungsrichtungen der Verstellglieder sicher. Im

Falle der Ausbildung der Kraftübertragung vom Stellmotor auf das Verstellglied mit einer spiralförmigen Kulissee genügt ein einfacher federnd komprimierbarer Kraftspeicher.

In vorteilhafter Weise können die Federteller an ihren einander zugewandten Seiten Anschläge aufweisen, welche den maximalen Druckhub der Feder begrenzen, so daß eine plötzlich erforderliche, diesen maximalen Druckhub übersteigende Verstellung ohne Rücksicht auf den damit verbundenen Verschleiß der Verstellglieder dennoch ausgeführt wird, um unzulässige Betriebszustände der Brennkraftmaschine zu vermeiden.

Die Einschaltung eines Kraftspeichers in den Übertragungsweg zwischen dem elektrischen Stellmotor, insbesondere dem Schrittmotor, und dem Verstellglied, ermöglicht es auch in einfacher Weise Sicherungsmaßnahmen für den Fall eines Stromausfalles oder des Versagens des Mikroprozessors zu treffen. Zu diesem Zweck ist vorzugsweise die Ausbildung so getroffen, daß in dem Übertragungsgestänge zwischen dem Kraftspeicher und dem Verstellglied wenigstens ein Anschlag vorgesehen ist, welcher mit einer vom Schrittmotor unabhängigen Abstellvorrichtung kuppelbar ist, und daß zwischen diesem Anschlag und dem Kraftspeicher wenigstens ein weiteres federndes Schleppglied eingeschaltet ist. Hierbei ist vorzugsweise die Abstellvorrichtung als entgegen der Kraft einer Feder verschiebbarer Kolben eines hydraulischen Zylinder-Kolbenaggregates ausgebildet, dessen Arbeitsraum mit einem hydraulischen Medium beaufschlagbar ist, wobei die Federkraft der Abstellvorrichtung größer ist als die Federkraft des federnden Schleppgliedes bzw. des Kraftspeichers. Die Verwendung eines derartigen hydraulischen Zylinder-Kolbenaggregates ist insbesondere deshalb empfehlenswert, weil die Federkraft dieser Abstellvorrichtung relativ groß bemessen sein muß, um eine rasche und sichere Abschaltung bei Stromausfall, Versagen des Mikroprozessors oder Ausfall des Stellmotors sicherzustellen. Vorzugsweise ist zu diesem Zweck in die Hydraulikleitung zum Arbeitsraum der Abstellvorrichtung ein vorzugsweise elektrisch betätigbares Ventil eingeschaltet, welches im Betrieb der Brennkraftmaschine den Hydraulikzylinder mit einer Druckmittelquelle verbindet und bei unzulässigen Betriebszuständen, wie z. B. Überdrehzahl und/oder Stromausfall, den Hydraulikzylinder drucklos macht.

Die Erfindung wird nachfolgend an Hand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

In dieser zeigen Fig. 1 eine erste Ausbildung eines erfindungsgemäßen Kraftspeichers und Fig. 2 die Ausbildung nach Fig. 1, wobei jedoch zusätzlich eine Abstellvorrichtung vorgesehen ist.

In Fig. 1 ist mit 1 die Pumpe-Düsebaueinheit zur Kraftstoffversorgung eines nicht dargestellten Verbrennungsmotors gezeigt, bei welcher die Steuerung der Kraftstoffmenge und die Steuerung

des Förderbeginnes jeweils durch ein im Pumpengehäuse angeordnetes als Schubstange ausgebildetes Verstellglied 2, 3 bewirkt wird, welche über ein Gestänge verschoben wird, daß durch je einen elektrischen Stellmotor 4 beispielsweise über ein Zahnrad/Zahnstangengetriebe 5, 6, 7, 8 oder über eine nicht dargestellte spiralförmige Kulissee angetrieben wird. Die Steuerung der beiden Stellmotoren erfolgt über einen nicht dargestellten Mikroprozessor, der aus den über Sensoren ermittelten Betriebsparametern des Motors die Sollwerte für Menge und Förderbeginn errechnet und über Verstärker die erforderlichen Steuerimpulse an die Stellmotoren weitergibt. In das Steuergestänge für jede der beiden Funktionen ist ein Kraftspeicher 9, 10 als Arbeitsspeichereinheit eingebaut, welche die Aufgabe hat, bei Erreichen einer festgelegten Grenze der Betätigungskraft im Gestänge über einen begrenzten Weg nachzugeben und den zusätzlich vom Stellmotor 4 gesteuerten Weg einzuspeichern. Im vorliegenden Beispiel geschieht dies durch die Druckfeder 11, die die beiden Federteller 12, 13 gegen die Anschläge 14, 15 in dem als Federbüchse ausgebildeten Kraftspeicher 9 drückt. Zwischen den beiden Federtellern 12, 13 ist in der Ruhelage ein Spiel 16 vorgesehen. Der mit dem elektrischen Stellmotor auf Zug und Druck kraftschlüssig verbundene Teil 17 des Übertragungsgestänges durchsetzt die Federteller 12, 13 und weist einen festen 18 und einen einstellbaren Anschlag 19 auf, wobei der letztere so eingestellt ist, daß in der Ruhelage kein Spiel der beiden Federteller 12, 13 zu den Anschlägen 18, 19 auftritt. Wenn während der Förderphase die Steuerstangen in der Pumpe festgehalten werden und gleichzeitig die Stellmotoren eine Bewegung einsteuern, so führt diese Bewegung zu einem Aufziehen der Druckfeder 11 in der Federbüchse im Rahmen des Spiels 16. Zweckmäßig wird die Feder 11 in ihrer Vorspannkraft so ausgelegt, daß diese etwa 30 bis 50 % der vom Stellmotor ausgeübten Kraft beträgt. Die Abhängigkeit der Verschiebekraft vom Federweg der Feder soll klein sein, so daß der Kraftzuwachs beim Durchlaufen des Spieles 16 klein ist. Aus der Anordnung in Fig. 1 ist ersichtlich, daß die beschriebene Speicherwirkung in beiden Bewegungsrichtungen der Steuerstange auftritt.

Fig. 2 zeigt eine Anordnung ähnlich der Fig. 1. In das Steuergestänge für die Mengenregelung ist aber ein weiteres federndes Schleppglied 20 eingebaut, sowie ein Anschlag 21, welche mit einer Abstellvorrichtung 22 zusammenwirken. Für den Fall eines Versagens des Mikroprozessors bei Stromausfall oder bei einem Ausfall des Stellmotors 4 besteht die Gefahr des Überdrehens des Verbrennungsmotors. Deshalb muß die Fördermenge sofort auf Null zurückgenommen werden. In der vorliegenden Anordnung wird eine Abstellvorrichtung, welche einen Kolben 23, eine Kolbenstange 24 und einen hakenförmigen Kupplungsteil 25 enthält, über eine Leitung durch einen Flüssigkeitsdruck - beispielsweise den Motoröldruck oder Kraftstoffdruck beaufschlagt, wo-

durch die Feder 26 gespannt wird und der Kolben 23 mit dem Kupplungsteil 25 in seine linke Endstellung gedrückt wird, in welcher er die Bewegung des Fördermengenverstellgliedes 2 nicht behindert. Bei einem Ausfall des Mikroprozessors, des Stellmotors oder bei Auftreten einer Überdrehzahl wird die Stromzufuhr zum Magnetventil 27 unterbrochen, das Ventil öffnet nach außen und der Flüssigkeitsdruck in der Abstellvorrichtung fällt ab. Dadurch drückt die Feder 26 den Kolben 23 samt dem hakenförmigen Kupplungsteil nach rechts und über den Anschlag 21 wird die Regelstange in Richtung Nullförderung gezogen. Dabei wird die Vorspannkraft der Druckfeder 29 im federnden Schleppglied 20 überwunden und die Feder 29 entsprechend dem erforderlichen Abstellweg zusammengedrückt. Auch die Druckfeder 11 in der Federbüchse 9 wird bei diesem Notabstellvorgang bis zur Überwindung des Spiels 16 zusammengedrückt. Bezogen auf die Haltekraft des Stellmotors bei bestimmungsgemäßer Arbeit beträgt die Vorspannkraft der Feder 29 im federnden Schleppglied 20 etwa 60 bis 90 %, die von der Feder 26 der Abstellvorrichtung 22 ausgeübte Kraft mindestens 110 %.

### Ansprüche

1. Steuereinrichtung für die Verstellung des Einspritzzeitpunktes und/oder der Fördermenge einer Kraftstoffeinspritzpumpe für Brennkraftmaschinen, bei welcher ein Förderbeginn und/oder Fördermengenverstellglied (2,3), insbesondere eine Anschläge für Ausweichkolben tragende Stange und/oder eine Regelstange, von einem elektrischen Stellmotor (4), unter Zwischenschaltung wenigstens eines mechanischen, als Federspeicher ausgebildeten Kraftspeichers (9, 10) verstellt wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Federspeicher zwei gegeneinander bewegliche Federteller (12, 13) aufweist, deren maximaler Abstand voneinander durch Anschläge (14, 15) eines die Federteller übergreifenden Gehäuses begrenzt ist, wobei zwischen den Federtellern eine vorgespannte Druckfeder (11) aufgenommen ist, daß ein mit dem als Schrittmotor (4) ausgebildeten Stellmotor auf Zug und Druck kraftschlüssig verbundener Teil (17) eines Übertragungsgestänges beide Federteller (12, 13) durchsetzt und Anschläge (18, 19) trägt, welche mit den der Druckfeder (11) abgewandten Seiten der Federteller (12, 13) zusammenwirken, und daß der mit dem Verstellglied (2, 3) verbundene Teil des Übertragungsgestänges am Gehäuse angeschlossen ist.

2. Steuereinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federteller (12, 13) an ihren einander zugewandten Seiten Anschläge aufweisen, welche den maximalen Druckhub (16) der Feder (11) begrenzen.

3. Steuereinheit nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Übertragungsgestänge zwischen dem Kraftspeicher (9, 10) und

dem Verstellglied (2, 3) wenigstens ein Anschlag (21) vorgesehen ist, welcher mit einer vom Schrittmotor (4) unabhängigen Abstellvorrichtung kuppelbar ist, und daß zwischen diesem Anschlag (21) und dem Kraftspeicher (9, 10) wenigstens ein weiteres federndes Schleppglied (20, 29) eingeschaltet ist.

4. Steuereinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstellvorrichtung (22) als entgegen der Kraft einer Feder (26) verschiebbarer Kolben (23) eines hydraulischen Zylinder-Kolben-Aggregates ausgebildet ist, dessen Arbeitsraum mit einem hydraulischen Medium beaufschlagbar ist, wobei die Federkraft der Abstellvorrichtung größer ist als die Federkraft des federnden Schleppgliedes (20, 29) bzw. des Kraftspeichers (9).

5. Steuereinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Hydraulikleitung zum Arbeitsraum der Abstellvorrichtung (22) ein vorzugsweise elektrisch betätigbares Ventil (27) eingeschaltet ist, welches im Betrieb der Brennkraftmaschine den Hydraulikzylinder mit einer Druckmittelquelle verbindet und bei unzulässigen Betriebszuständen, wie z. B. Überdrehzahl und/oder Stromausfall, den Hydraulikzylinder drucklos macht.

6. Steuereinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der mit der Abstellvorrichtung (22) zusammenwirkende Anschlag (21) lediglich in dem mit dem Verstellglied (2) für die Fördermenge verbundenen Teil des Übertragungsgestänges angeordnet ist.

### Claims

1. A control system for varying injection timing and/or fuel delivery of a fuel injection pump for internal-combustion engines, in which an adjusting member (2, 3) for timing and/or quantity, particularly a rod bearing stops for displacer pistons and/or a control rod, is adjusted by an electric servomotor (4) via at least one mechanical energy accumulator (9, 10) designed as spring accumulator, characterised in that the spring accumulator comprises two spring collars (12, 13) which are movable relative to each other, their maximum distance between each other being limited by abutments (14, 15) of a housing surrounding the spring collars and a pre-stressed compression spring (11) being disposed between the spring collars, that a member (17) of a transmission linkage is connected with the servomotor designed as stepping motor (4) for transmitting pushing forces and pulling forces, extends through both spring collars (12, 13) and carries abutments (18, 19) cooperating with those surfaces of the spring collars (12, 13) which face away from the ends of the compression spring (11), and that the member of the transmission linkage which is connected with the adjusting member (2, 3) is linked to the housing.

2. A control system as claimed in claim 1,

characterised in that the spring collars (12, 13) at their mutually facing sides are provided with abutments limiting the maximum compression stroke (16) of the spring (11).

3. A control system as claimed in claim 1 or 2, characterised in that within the transmission linkage between the energy accumulator (9, 10) and the adjusting member (2, 3) at least one abutment (21) is provided and is adapted for being coupled with a shut-down device which is independent of the stepping motor (4), and that between said abutment (21) and the energy accumulator (9, 10) at least one further resilient dragging member (20, 29) is interconnected.

4. A control system as claimed in claim 3, characterised in that the shut-down device (22) is designed as a piston (23) of a hydraulic cylinder and piston unit, said piston being shiftable against the force of a spring (26) and the working space of said unit being designed to be subjected to a hydraulic fluid, the spring force of the shut-down device being greater than the spring force of the resilient dragging member (20, 29) or the energy accumulator (9), respectively.

5. A control system as claimed in claim 4, characterised in that a preferably electrically operable valve (27) is interconnected into the conduit supplying hydraulic fluid to the working space of the shut-down device (22), said valve during operation of the internal-combustion engine is connecting the hydraulic cylinder with a source of pressurized fluid and in case of inadmissible operating conditions such as overspeed and/or break-down of the electrical power supply is depressurizing the hydraulic cylinder.

6. A control system as claimed in any one of claims 3 to 5, characterised in that the abutment (21) cooperating with the shut-down device (22) is arranged only in that member of the transmission linkage which is connected with the adjusting member (2) for the quantity of fuel supplied.

## Revendications

1. Dispositif de commande pour le réglage de l'instant d'injection et/ou du débit de refoulement d'une pompe d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne, dans lequel un organe de réglage du début de refoulement et/ou du débit de refoulement (2, 3), en particulier une tige qui porte des butées pour des pistons alternatifs et/ou une tige de réglage, est déplacé par un moteur électrique de positionnement (4) avec interposition d'au moins un accumulateur d'énergie mécanique (9, 10), réalisé sous forme d'accumulateur à ressort, caractérisé en ce que l'accumulateur à ressort comporte deux coupelles de

ressort (12, 13) mobiles l'une par rapport à l'autre, dont la distance mutuelle maximale est limitée par des butées (14, 15) d'un carter qui recouvre les coupelles de ressort, un ressort de pression précontraint (11) étant logé entre les coupelles de ressort, en ce qu'une partie (17) d'une tringlerie de transmission, raccordée par adhérence à la traction et à la pression au moteur de positionnement réalisé sous forme de moteur pas-à-pas (4), traverse les deux coupelles de ressort (12, 13) et porte des butées (18, 19) qui coopèrent avec les faces des coupelles de ressort (12, 13) opposées au ressort de pression (11), et en ce que la partie de la tringlerie de transmission reliée à l'organe de réglage (2, 3) est raccordée au carter.

2. Dispositif de commande selon la revendication 1, caractérisé en ce que les coupelles de ressort (12, 13) présentent, sur leurs côtés dirigés l'un vers l'autre, des butées qui limitent la course de compression maximale (16) du ressort (11).

3. Dispositif de commande selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il est prévu dans la tringlerie de transmission, entre l'accumulateur d'énergie (9, 10) et l'organe de réglage (2, 3), au moins une butée (21) qui peut être accouplée avec un dispositif d'arrêt indépendant du moteur pas-à-pas (4), et en ce qu'il est interposé, entre cette butée (21) et l'accumulateur d'énergie (9, 10), au moins un autre organe glissant à ressort (20, 29).

4. Dispositif de commande selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif d'arrêt (22) est réalisé sous forme de piston (23), mobile contre la force d'un ressort (26), d'un ensemble cylindre-piston hydraulique dont la chambre de travail peut recevoir un fluide hydraulique, la force de ressort du dispositif d'arrêt étant plus grande que la force de ressort de l'organe glissant à ressort (20, 29) ou de l'accumulateur d'énergie (9).

5. Dispositif de commande selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il est intercalé, dans la conduite hydraulique aboutissant à la chambre de travail du dispositif d'arrêt (22), une soupape (27), de préférence commandée électriquement, qui relie le cylindre hydraulique à une source de fluide sous pression lorsque le moteur à combustion interne tourne et qui met hors pression le cylindre hydraulique en cas de conditions inacceptables de fonctionnement, par exemple en cas de survitesse et/ou de panne de courant.

6. Dispositif de commande selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la butée (21) qui coopère avec le dispositif d'arrêt (22) est simplement disposée dans la partie de la tringlerie de transmission qui est raccordée à l'organe de réglage (2) contrôlant le débit de refoulement.

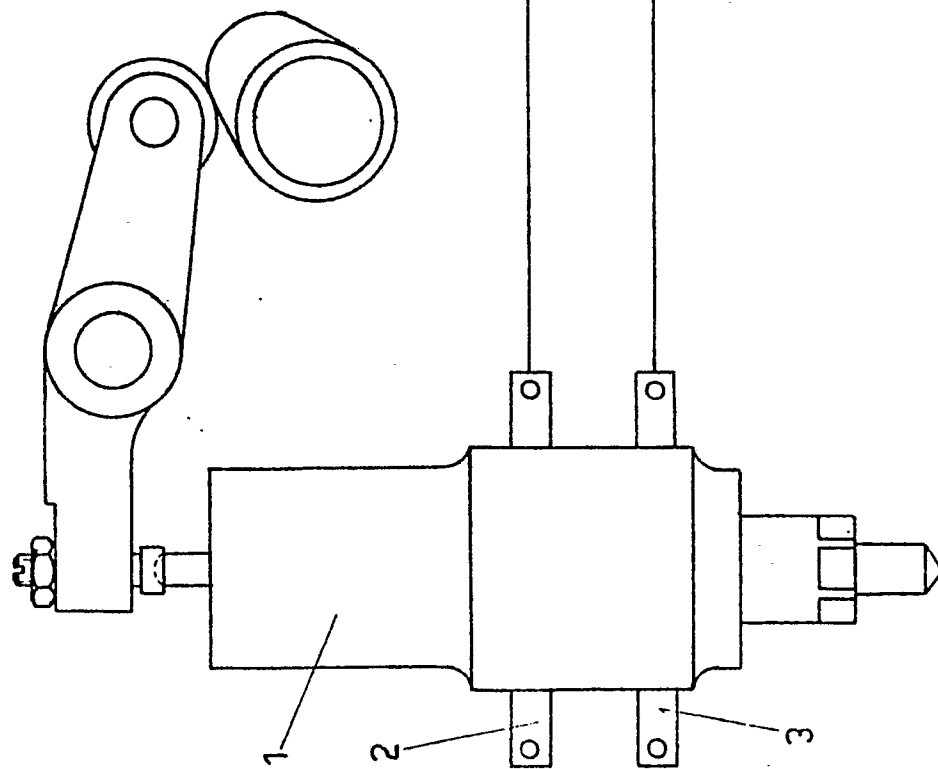


FIG. 1

FIG. 2

