



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 178 441**
B1

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
17.08.88

⑤① Int. Cl.⁴ : **F 02 D 1/02, F 02 D 1/08**

②① Anmeldenummer : **85111138.5**

②② Anmeldetag : **04.09.85**

⑤④ **Drehzahlregler für Kraftstoffeinspritzpumpen.**

③⑩ Priorität : **01.10.84 DE 3435986**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
23.04.86 Patentblatt 86/17

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **17.08.88 Patentblatt 88/33**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 3 019 218
GB-A- 2 034 401
GB-A- 2 069 596
US-A- 2 568 912
US-A- 4 416 232

⑦③ Patentinhaber : **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

⑦② Erfinder : **Djordjevic, Ilija**
Stonehenge Drive 47
Windsor, CT 06095 (US)

EP 0 178 441 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

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einem Drehzahlregler für Kraftstoffeinspritzpumpen nach der Gattung des Hauptanspruchs. Bei einem bekannten Drehzahlregler dieser Art (US-A 4 416 232) entspricht die Stellbewegung des Mengensteuergliedes der Stellgröße des Stellmotors, so daß der Stellmotor bei der normalen Mengenregelung insbesondere im Leerlaufbereich sehr kleine Stell-schritte vornehmen muß, hingegen bei der Abregelung oder beim Übergang vom Start zum Normallastbereich sehr schnelle Verschiebungen des Mengensteuergliedes erforderlich sind. Während für den normalen Regelbereich und der dort erforderlichen feinen Übersetzung ein verhältnismäßig schwacher Stellmotor ausreicht, ist für den Abregel- und Startbereich und den dort erforderlichen großen Schritten ein entsprechend stärkerer und auch größerer Motor nötig. Wenn beispielsweise ein Schrittmotor verwendet wird, so steht die Linearkraft (das Drehmoment) des Schrittmotors in einem direkten Verhältnis zur Frequenz, so daß für einen derartigen vollelektrischen Regler ein sehr hoher Frequenzbereich bis über einen kHz gebraucht wird. Die Folge ist, daß der Motor verhältnismäßig teuer ist und die bei einem Kraftfahrzeug ohnehin sparsam zu behandelnde Energiereserve stärker beansprucht wird.

Aus der US-A-4 416 232 ist es ferner bekannt, daß zur Übertragung der Stellbewegung des Stellmotors auf das Mengensteuerglied ein starrer Hebel dient, der oberhalb der Koppelstelle zum Mengensteuerglied drehbar gelagert und zwischen Drehpunkt und Koppelstelle zum Stellmotor mit einer gegen die Bewegung des Stellmotors gerichteten Kraft durch eine Zugfeder in Richtung großer Kraftstoffeinspritzmenge belastet ist.

Es ist ferner durch die US-A-2 568 912 ein mechanisch arbeitender Kraftstoffeinspritzmengenregler einer Kraftstoffeinspritzpumpe bekannt, der die Übertragung der Stellbewegung eines Fliehkraftstellers auf das Mengensteuerglied mit veränderlicher Übersetzung ermöglicht. Dazu ist ein zweiteiliger Hebel vorgesehen, wobei der zweite einarmige Regelhebelteil am Ende des einen Armes des ersten zweiarmigen Regelhebelteils angelenkt ist. Das Mengensteuerglied ist mit dem zweiten Regelhebelteil gekoppelt und es greift der Stellmotor am ersten Regelhebelteil an, der in Richtung Reduktion der Kraftstoffeinspritzmenge mit dem zweiten Regelhebelteil über einen Verdrehanschlag gekoppelt wird.

Bei Überlast an der Abtriebsseite der von der Einspritzkraftstoffpumpe versorgten Brennkraftmaschine wird unregelmäßig ein Mehr an Kraftstoff zugegeben, wenn die Drehzahl unter die Nenn-drehzahl absinkt, indem der zweite Regelhebelteil bei Anlage an einen Schwenkansschlag gegen den ersten Regelhebel verschwenkt.

Dabei erfolgt pro Stellweg des Stellmotors ge-

genüber der Verstellung bei Normalbetrieb und starrem Verbund der Regelhebelteile eine wesentlich geringere Verstellung des Mengensteuergliedes.

5 Diese Ausgestaltung hat den Nachteil, daß der eigentliche Vollastpunkt nicht exakt einstellbar ist und als Einstellmöglichkeit nur die Vorspannung der Regelfeder gegeben ist.

10 Im übrigen wird das Mehr an Kraftstoff mit einer gegenüber der normalen Verstellrate geringeren Verstellrate eingestellt.

Vorteile der Erfindung

15 Der erfindungsgemäße Drehzahlregler mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß für die erforderlichen schnellen Verstellungen beim Startübergang und bei der Abregelung aufgrund der sich ändernden Übersetzung am Regelhebel ein kleiner Stellmotor ausreicht, der dann im normalen Drehzahl- und Lastbereich ohne die erfindungsgemäße Übersetzung die feinen Versteilschritte des Mengensteuergliedes vollziehen kann.

20 Insbesondere ergeben sich mit dieser Ausbildung des Regelhebels und der Anschläge im Falle der Hebelumsetzung bei gleicher Stellgröße des Stellmotors größere Stellbewegungen am Mengensteuerglied, verbunden mit den damit erforderlichen größeren Beschleunigungskräften.

25 Vorteilhafterweise können kleine und preisgünstige Schrittmotoren mit niedriger Frequenz verwendet werden.

30 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung sowie den Ansprüchen entnehmbar.

40 Zeichnung

45 Zwei Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung sind stark vereinfacht in der Zeichnung mit einer Variante dargestellt und im folgenden näher beschrieben. Es zeigen Figur 1 eine schematische Darstellung des ersten Ausführungsbeispiels; Figur 2 ein Diagramm für die Stellwege von Stellmotor und Mengensteuerglied; Figur 3 eine Variante des in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsbeispiels mit zwei Schwenkansschlägen; Figur 4 ein Stellwegdiagramm dieser Variante; Figur 5 ein Mengen-Drehzahlfunktionsdiagramm dieser Variante; Figur 6 das zweite Ausführungsbeispiel und Figur 7 ein Stellwegdiagramm des Reglers nach Figur 5.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

60 In einer in Figur 1 schematisch angedeuteten Kraftstoffeinspritzpumpe 1 wird ein Pumpenkolben 2 durch nicht dargestellte Mittel in mindestens eine hin- und hergehende Bewegung ver-

setzt, wobei der Pumpenkolben 2 bei seinem Druckhub aus einem Pumpenarbeitsraum 3 Kraftstoff über eine Druckleitung 4 solange zur Brennkraftmaschine fördert, bis eine Entlastungsbohrung 5 dieses Pumpenarbeitsraumes 3 mit ihrer radialen Mündung 6 aus einem als Mengenstueglied dienenden Ringschieber 7 taucht, der axial verschiebbar um den Pumpenkolben 2 angeordnet ist. Je nach Lage des Ringschiebers 7 wird die Mündung 6 früher oder später aufgesteuert, was einer kleineren bzw. größeren Einspritzmenge entspricht. Für Startmehrmengen ist somit der Ringschieber 7 am weitesten nach rechts verschoben, hingegen bei Leerlauf und geringer Last weitestmöglich nach links.

Der Ringschieber 7 wird durch einen Regelhebel 8 angelenkt, der um eine Achse 9 schwenkbar ist, die wiederum von einem Justierhebel 10 getragen wird, welcher auf einer orstfesten Justierachse 11 gelagert ist und mittels einer Justierschraube 12 entgegen der Kraft einer Haltefeder 13 einstellbar ist. Beim Verstellen der Justierschraube 12 wird entsprechend die Schwenkachse 9 bei der Anpassung des Reglers an die Einspritzpumpe bzw. an die Brennkraftmaschine eingestellt.

Der Regelhebel 8 besteht aus zwei Teilen, einem ersten Teil 16 und einem zweiten Teil 15, die über ein Scharnier 17 miteinander verbunden sind. Am freien Ende 18 des ersten Regelhebelteils 16 greift eine Feder 19 an, die den Ringschieber 7 versucht in die Richtung für kleinere Einspritzmengen zu ziehen. Die Feder 19 ist mit ihrem dem freien Hebelende 18 abgewandten Ende am Gehäuse 20 des Reglers oder der Pumpe aufgehängt. Am zweiten Regelhebelteil 15 greift das Stellglied 21 eines elektrischen Stellmotors 22 an, mit einem der Motorstellgröße entsprechendem Stellweg s_M , aus dem Stellweg s des Ringschiebers 7 folgt. Der Stellmotor 22 wird durch ein Kenngrößen des Motors und der Umgebung verarbeitendes elektronisches Steuergerät angesteuert. Der erste Hebelteil 15 trägt einen Anschlag 24, der bei entsprechender Verdrehstellung des zweiten Regelhebelteils 15 mit dem ersten Regelhebelteil 16 zusammenwirkt. Der zweite Regelhebelteil 15 kann an einem im wesentlichen ortsfesten Schwenkansschlag 27; 30, 31; 37, 38 anlaufen; zwischen diesem und dem Scharnier 17 greift das Stellglied 21 des Stellmotors 22 an.

Aus der Hebelübersetzung ergibt sich nun folgende Stellwegproportion. Wenn der Abstand zwischen Anschlag 27 und Angriffsstelle des Stellgliedes 21 mit a , der Abstand zwischen Angriffsstelle des Stellgliedes 21 und dem Scharnier 17 mit b , der Abstand zwischen Scharnier 17 und Schwenkachse 9 mit c und der Abstand zwischen Schwenkachse 9 und Mengenstuegliedanlenkstelle 28 mit d bezeichnet wird, so ergibt sich für den Normalbetrieb und Leerlaufdrehzahlen nämlich immer dann, wenn der Anschlag 24 am ersten Regelhebelteil 16 anliegt, eine Hebelübersetzung $1_n = (b + c)/d$. Sobald dann aufgrund des Stellweges s_M des Stellgliedes 21 vom Stellmotor 22 der

zweite Regelhebelteil soweit in Richtung zunehmender Einspritzmenge verschoben wird, daß der zweite Regelhebelteil an den Anschlag 27 stößt, hebt der Anschlag 24 vom ersten Regelhebelteil 16 ab, wodurch folgende Hebelübersetzung entsteht $1_s = (a \cdot c)/[d(a + b)]$. Für die den Hebelverhältnissen zugeordneten Stellwegen entspricht jeweils der Zähler dem Stellweg s_M des Stellgliedes 21, also der Stellgröße des Motors 22 und der Nenner dem Stellweg s des Mengenstuegliedes 7. Wie leicht zu erkennen ist, bewirkt eine bestimmte Verstellgröße s_M des Stellgliedes 21 bei Leerlauf und Normalbetrieb eine verhältnismäßig geringe Verschiebung s des Ringschiebers 7, als wenn im Start oder Vollastbetrieb, wie er dargestellt ist, der Verdrehanschlag 24 zu dem dargestellten Abstand s abgehoben hat.

In Figur 2 ist in dem Verstelldiagramm über der Ordinate der Verstellweg s des Ringschiebers 7 und über Abszisse der Verstellweg s_M des Stellgliedes 21 dargestellt. Bis zur Stelle s_{M1} ist der Anschlag 24 von dem zweiten Hebelteil 16 abgehoben, so daß entsprechend der Übersetzung der Ringschieber 7 eine entsprechend große Verstellung pro zurückgelegten Weges des Stellgliedes 21 erfährt. Ab diesem Punkt s_{M1} jedoch verläuft dieses Übersetzungsverhältnis wesentlich flacher, nämlich bis zum Punkt s_{M2} , der einem Weg des Ringschiebers 7 von s_2 entspricht. Wie dem Diagramm entnehmbar ist, ist der Abstand zwischen s_1 und s_2 weniger als halb so groß als der Abstand zwischen s_1 und dem Ursprung 0, während die Abstände zwischen s_{M2} und s_{M1} bzw. s_{M1} und dem Ursprung etwa gleich sind, d. h. daß bei gleichmäßiger Verstellung des Stellgliedes 21 ab Aufstoßen des Anschlags 24 auf den ersten Regelhebelteil 16 die entsprechende Verstellbewegung des Ringschiebers 7, nämlich für den Normal- und Leerlaufdrehzahlbereich, sehr viel langsamer verläuft.

Bei der in Figur 3 dargestellten Variante sind zum Unterschied zwei Schwenkansschläge 30 und 31 vorgesehen, die in Längserstreckung des zweiten Regelhebelteils gesehen, einander nachgeordnet sind. Während der Schwenkansschlag 30 der Startabregelung dient, dient der Schwenkansschlag 31 der Vollastabregelung. Die Abstände zur Angriffsstelle des Stellgliedes 21 sind hier mit a_1 für den Startanschlag 30 und mit a_2 für den Vollastanschlag 31 bezeichnet. Hierdurch wird das Hebelverhältnis in dem Bereich, in dem der Anschlag 24 vom ersten Regelhebelteil 16 abgehoben hat, noch einmal unterteilt, so daß nach einer sehr steilen Abregelung nach Startdrehzahlen eine etwas flachere für die Vollastabregelung folgt, der sich dann der Normalregelbereich anschließt. Je nach Verdrehlage des zweiten Regelhebelteils 15 bzw. der Schwenklage des ersten Regelhebelteils 16 und damit der Lage des Scharniers 17 kann entweder der eine oder der andere Schwenkansschlag 30, 31 zum Eingriff gelangen.

Die Abflachung dieser Hebelübersetzungen und im Verhältnis damit die Verstellbewegung von Stellglied 21 zu Ringschieber 7 ist dem in Figur 4 dargestellten Diagramm entnehmbar.

Auch hier ist über der Ordinate der Stellweg des Ringschiebers 7 und über der Abszisse der des Stellgliedes 21 aufgetragen. Den Schritten des Stellgliedes 21 für Start vom Ursprung 0 bis $s_{M1,1}$ und von dort für Vollast bis $s_{M1,2}$ und von dort für den Leerlauf- und Normaldrehzahlbereich bis s_{M2} entsprechen die Wege des Ringschiebers 7 vom Ursprung 0 für Start bis $s_{1,1}$ und von dort für die Vollastabregelung mit $s_{1,2}$ bis über den Normalregelbereich mit s_2 . Während für die ersten zwei Schritte der Anschlag 24 von dem ersten Regelhebelteil 16 abgehoben hat, liegt er für den dritten und entsprechend flach verlaufenden Schritt an diesem an.

Ein entsprechendes Bild ergibt sich aus dem in Figur 5 dargestellten Mengendrehzahldiagramm, bei dem über der Ordinate die Einspritzmenge Q und über der Abszisse die Drehzahl n aufgetragen ist. Die auf den Kurven dargestellten waagrechten Striche zeigen den durch die Verstellbewegung des Ringschiebers 7 sich ergebenden Mengenunterschiede der Einspritzmenge für die drei verschiedenen Situationen, nämlich bei Startabregelung I, Vollastabregelung II und Normalregelung insbesondere Leerlauf III, wobei jede dieser recht unterschiedlichen Mengenänderungen einem gleichmäßigen Schritt oder Verstellweg des Stellgliedes 21 entsprechen, mit anderen Worten, bei gleichmäßiger Aufteilung des Stellwegs des Stellglieds 21 in einzelne Schritte entspricht jedem Schritt eine durch den Abschnitt der waagrechten Teilstriche in Figur 5 bestimmten Teileinspritzmengen, die entsprechend der Erfindung zwischen Start, Vollast und Leerlaufregelung erheblich voneinander abweichen.

Bei dem in Figur 6 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel greift die Feder 119 am ersten Regelhebelteil 116 zwischen Scharnier 117 und Schwenkachse 109 an. Ab diesem Schwenkpunkt 117 gabelt sich der erste Regelhebelteil 116 in zwei Arme 33 und 34, an denen sich Federn 35 und 36 abstützen, die zwischen sich den zweiten Regelhebelteil 115 einspannen. Der Schwenkbewegungsbereich des freien Endes 126 dieses ersten Regelhebelteils 115 wird durch zwei Schwenkansschläge 37 und 38 begrenzt.

Dem Stellwegdiagramm aus Figur 7, bei dem ebenfalls über der Ordinate der Weg des Ringschiebers 7 und über der Abszisse der Weg des Stellgliedes 21 aufgetragen ist, kann der Verlauf des Übersetzungsverhältnisses dieses zweiten Ausführungsbeispiels entnommen werden. Bei der Abregelung von Startdrehzahlen, bei denen der erste Hebelteil 115 am Anschlag 37 anliegt, verläuft für den Hub s_{M1} der Weg des Ringschiebers 7 bis zum Hub s_1 analog. Bei weiterem Verschieben des Stellgliedes 21 (in der Zeichnung nach rechts) hebt das Ende 126 des ersten Hebels 115 vom Anschlag 37 ab, was einem Abflachen des Übersetzungsverhältnisses mit sich bringt, so daß für diesen Vollastabregelbereich bei gleichem Weg s_{M3} der Ringschieberweg von s_1 zu s_2 verhältnismäßig kurz ist. Nach dieser Vollastübersetzung stößt das freie Ende 126 des ersten Hebels 115 an den Anschlag 38, wodurch eine

Übersetzung für den übrigen Regelweg bestimmt wird, die in etwa so steil verläuft wie bei Startdrehzahlen. Hier entspricht einem Weg des Stellgliedes 21 zwischen s_{M3} bis zu s_{M2} ein nahezu gleich großer Weg des Ringschiebers 7. Sobald dieser erste Hebel 115 an einen der Anschläge 37, 38 stößt, wird eine der Federn 35, 36 zusammengepreßt, und die andere kann sich ausdehnen, wobei jedoch eine Rückstellkraft in die Mittellage vorhanden ist für den Bereich, in den der erste Hebelteil 115 zwischen den Anschlägen 37 und 38 frei beweglich ist.

Mit diesem zweiten Ausführungsbeispiel soll vor allem gezeigt werden, daß durch unterschiedliche Hebelübersetzungen und Anschlagsanordnungen auch unterschiedliche Übersetzungsverhältnisse entstehen, durch die nahezu jede diesbezügliche Aufgabe lösbar ist, wobei mit geringem Stellweg des Stellmotors allen Anforderungen des Reglers genügt wird und bei mit kleineren Schritten genauer einstellenden Stellmotor doch in großen Schritten von einer Startmenge auf Normal- und Vollastmenge verstellt werden kann.

Patentansprüche

1. Drehzahlregler für Kraftstoffeinspritzpumpen von Brennkraftmaschinen mit einem über ein kenngroßenverarbeitendes elektronischen Steuergerät angesteuerten elektrischen Stellmotor (22), mit einem die Einspritzmenge bestimmenden, durch den Stellmotor (22) betätigten Mengensteuerglied (7), mit einem die Stellgröße des Stellmotors (22) zum Mengensteuerglied (7) übertragenden, um eine Achse (9) schwenkbaren, entgegen Stellrichtung durch eine Feder (19, 119) belasteten Regelhebel (8) und mit einem die Schwenkbewegung des Regelhebels (8) begrenzenden Schwenkansschlag (27 ; 30, 31 ; 37, 38), dadurch gekennzeichnet, daß der Regelhebel (8) zweiteilig ist, mit einem ersten Regelhebelteil (16, 114), der zweiarmlig ausgebildet ist, dessen einer Arm mit dem Mengensteuerglied (7) gekoppelt ist und dessen anderen Arm mittels eines Scharniers (17, 117) mit einem zweiten Regelhebelteil (15, 115) verbunden ist, an dem der Stellmotor (22) angreift und der erste Regelhebelteil (16, 114) um eine im wesentlichen gehäusefeste Schwenkachse (9) schwenkbar ist und von der Feder (19, 119) in Stellrichtung kleiner Kraftstoffeinspritzmenge beaufschlagt ist und der zweite Regelhebelteil (15, 115) an den im wesentlichen ortsfesten Schwenkansschlag (27 ; 30, 31 ; 37, 38) durch die Stellbewegung des Stellmotors (22) entgegen der Kraft der Feder (19, 119) zur Anlage bringbar ist, wobei der Stellmotor (22) zwischen diesem Anschlag (27 ; 30, 31 ; 37, 38) und dem Scharnier (17, 117) angreift und die Schwenkbarkeit des zweiten Regelhebelteils (15, 115) zum ersten Regelhebelteil (16, 114) durch einen zusammen mit dem anderen Arm des zweiten Regelhebelteils (16, 116) gebildeten Verdrehanschlag (24, 34, 36) begrenzt ist.

2. Drehzahlregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lage der Schwenkachse (9 ; 109) des ersten Regelhebelteils (16) zur Justierung änderbar ist.

3. Drehzahlregler nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse (9 ; 109) an einem Justierhebel (10) angeordnet ist, der um eine Justierachse (11) und durch eine Justierschraube (12) schwenkbar ist.

4. Drehzahlregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß durch einen zusätzlichen Verdrehanschlag (33) die Verdrehbewegung der Regelhebelteile (115, 116) zueinander in Richtung zunehmender Einspritzmenge begrenzt ist.

5. Drehzahlregler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen zweitem Regelhebelteil (115) und erstem Regelhebelteil (116) eine Feder (35, 36) vorsehbar ist.

6. Drehzahlregler nach Anspruch 1, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zum Schwenkansschlag (37) ein die Verstellung des zweiten Regelhebelteils (115) in Richtung kleiner Einspritzmenge begrenzender zweiter Schwenkansschlag (38) vorgesehen ist.

7. Drehzahlregler nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkansschläge (37 und 38) bezüglich der Stellachse (21) des Stellmotors (22) gleiche Abstände haben und die Übersetzungen der Stellwege zum Mengensteuerglied (7) gleich sind.

8. Drehzahlregler nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in Richtung Längserstreckung des zweiten Regelhebelteils (15) gesehen ein dem Schwenkansschlag (30) nachgeordneter Schwenkansschlag (31) vorgesehen ist, an dem der zweite Regelhebelteil (15) bei Verstellung durch den Stellmotor (22) vor Anlage am Schwenkansschlag (30) zur Anlage kommt.

Claims

1. Speed governor for fuel injection pumps of internal combustion engines, having an electric servomotor (22) controlled via an electronic control instrument processing the parameters, having a quantity control element (7) determining the injection quantity and actuated by the servomotor (22), having a control lever (8) which transmits the regulating variable of the servomotor (22) to the quantity control element (7), is pivotable about an axis (9) and is loaded against the regulating direction by a spring (19, 119), and having a pivot stop (27 ; 30, 31 ; 37, 38) limiting the pivoting movement of the control lever (8), characterized in that the control lever (8) is two-piece, having a first control lever part (16, 116) which is of two-piece design, one arm of which is coupled to the quantity control element (7) and the other arm of which is connected by means of a hinge (17, 117) to a second control lever part (15, 115) on which the servomotor (22) acts, and the first control lever part (16, 116) is pivotable about a pivot axis (9) substantially fixed to the housing and is acted

upon by the spring (19, 119) in the regulating direction of small fuel injection quantity, and the second control lever part (15, 115) can be brought to bear against the substantially fixed pivot stop (27 ; 30, 31 ; 37, 38) by the regulating movement of the servomotor (22) against the force of the spring (19, 119), the servomotor (22) engaging between this stop (27 ; 30, 31 ; 37, 38) and the hinge (17, 117) and the pivoting capacity of the second control lever part (15, 115) relative to the first control lever part (16, 116) being limited by a turn stop (24, 34, 36) formed together with the other arm of the second control lever part (16, 116).

2. Speed governor according to Claim 1, characterized in that the position of the pivot axis (9, 109) of the first control lever part (16) can be changed for adjustment.

3. Speed governor according to Claim 2, characterized in that the pivot axis (9 ; 109) is arranged on an adjusting lever (10) which is pivotable about an adjusting axis (11) and by an adjusting screw (12).

4. Speed governor according to Claim 1, characterized in that the turning movement of the control lever parts (115, 116) relative to one another in the direction of increasing injection quantity can be limited by an additional turn stop (33).

5. Speed governor according to Claim 1, characterized in that a spring (35, 36) can be provided between the second control lever part (115) and the first control lever part (116).

6. Speed governor according to Claim 1, 4 or 5, characterized in that, in addition to the pivot stop (37), a second pivot stop (38) is provided which limits the adjustment of the second control lever part (115) in the direction of small injection quantity.

7. Speed governor according to Claim 6, characterized in that the pivot stops (37 and 38), with respect to the regulating axis (21) of the servomotor (22), are at the same distances and the regulating displacements are transmitted to the quantity control element (7) in the same ratio.

8. Speed governor according to one of the preceding claims, characterized in that, as viewed in the direction of the longitudinal extent of the second control lever part (15), a pivot stop (31) is provided which is arranged after the pivot stop (30) and against which the second control lever part (15), during adjustment by the servomotor (22), comes to bear before bearing against the pivot stop (30).

Revendications

1. Régulateur de vitesse de rotation pour pompe à injection de carburant d'un moteur à combustion interne, avec un moteur électrique (22) de réglage commandé par un appareil électronique de commande fonctionnant avec un paramètre, avec une pièce (7) de commande du débit déterminant la quantité de carburant injecté

tée et actionnée par le moteur (22) de réglage, avec un levier (8) de réglage soumis à un ressort (19, 119) en direction du réglage et transmettant la grandeur du réglage du moteur (22) de réglage à la pièce (7) de commande du débit, articulé autour d'un axe (9), et avec un butoir articulé (27 ; 30, 31 ; 37, 38) limitant la manœuvre articulée du levier (8) de réglage, caractérisé en ce que le levier (8) de réglage est formé de deux parties, avec une première partie (16, 116) de levier de réglage, constituée de deux bras dont l'un des bras est accouplé à la pièce (7) de commande du débit, et dont l'autre bras est relié au moyen d'une charnière (17, 117) à une seconde partie (15, 115) du levier de réglage, laquelle est en contact avec le moteur (22) de réglage, la première partie (16, 116) du levier de réglage étant articulée autour d'un axe (9) d'articulation essentiellement fixe par rapport au carter, et étant soumise par le ressort (19, 119) dans la direction des réglages de plus petites quantités de carburant injecté, et la seconde partie (15, 115) du levier de réglage pouvant être amenée en position contre le butoir articulé (27 ; 30, 31 ; 37, 38) essentiellement fixe localement, par le mouvement de réglage du moteur (22) de réglage en direction de la force du ressort (19, 119), grâce à quoi le moteur (22) de réglage touche le levier de réglage entre ce butoir (27 ; 30, 31 ; 37, 38) et la charnière (17, 117), et la faculté d'articulation de la seconde partie (15, 115) du levier de réglage par rapport à la première partie (16, 116) du levier de réglage est limitée par un butoir (24, 34, 36) de torsion formé avec l'autre bras de la seconde partie (16, 116) du levier de réglage.

2. Régulateur de vitesse de rotation selon la revendication 1, caractérisé en ce que la position de l'axe (9, 109) d'articulation de la première partie (16) du levier de réglage est modifiable pour ajustement.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

3. Régulateur de vitesse de rotation selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'axe (9, 109) d'articulation est rattaché à un levier (10) d'ajustement, qui est articulé autour d'un axe (11) d'ajustement et une vis (12) d'ajustement.

4. Régulateur de vitesse de rotation selon la revendication 1, caractérisé en ce que, par un butoir supplémentaire (33) de torsion, le mouvement de torsion des parties (115, 116) du levier de réglage l'une par rapport à l'autre peut être limité dans la direction de l'augmentation du débit injecté.

5. Régulateur de vitesse de rotation selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un ressort (35, 36) peut être prévu entre la seconde partie (115) du levier de réglage et la première partie (116) du levier de réglage.

6. Régulateur de vitesse de rotation selon les revendications 1, 4 ou 5, caractérisé en ce qu'en plus du butoir articulé (37), un second butoir articulé (38) est prévu, limitant le déplacement de la seconde partie (115) du levier de réglage dans la direction des débits injectés plus faibles.

7. Régulateur de vitesse de rotation selon la revendication 6, caractérisé en ce que les butoirs articulés (37, 38) présentent les mêmes distances par rapport à l'axe (21) du moteur (22) de réglage, et les rapports des courses de réglage par rapport à la pièce (7) de commande de débit sont les mêmes.

8. Régulateur de vitesse de rotation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un butoir articulé (31) est disposé au delà du butoir articulé (30) dans la direction de l'étendue longitudinale de la seconde partie (15) du levier de réglage, cette seconde partie (15) du levier de réglage, lors de son déplacement par le moteur (22) de réglage, avant d'être en contact avec le butoir articulé (30), vient en contact avec le butoir articulé (31).

Fig.1

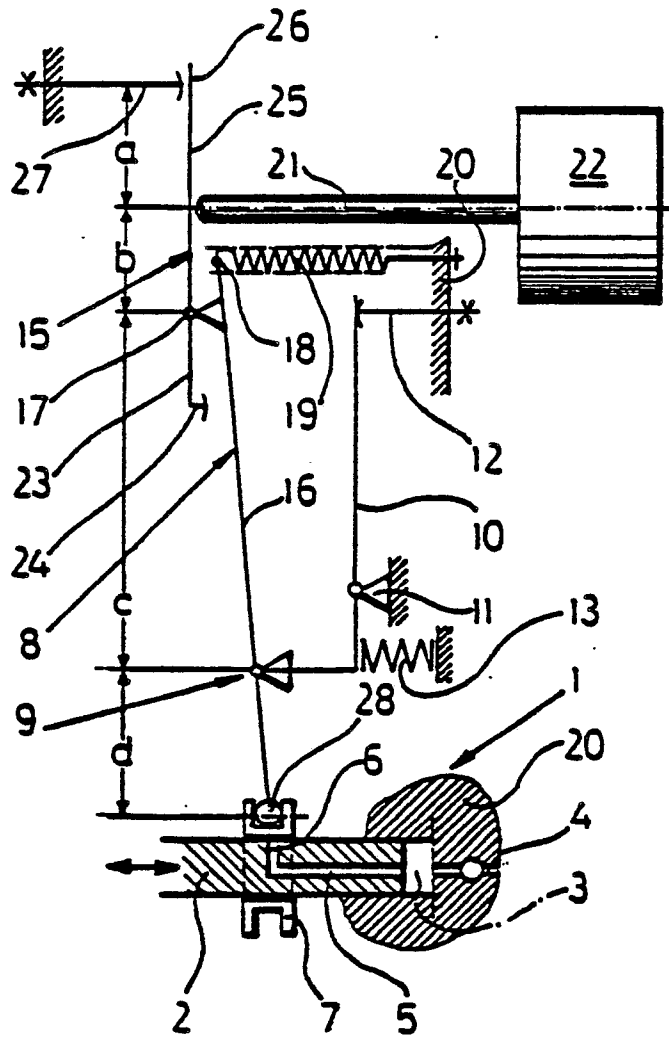
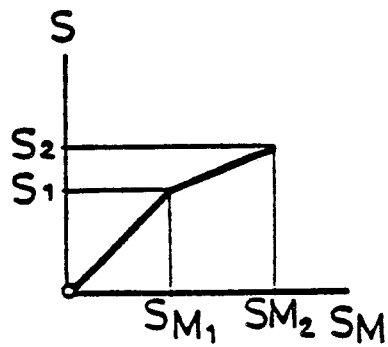
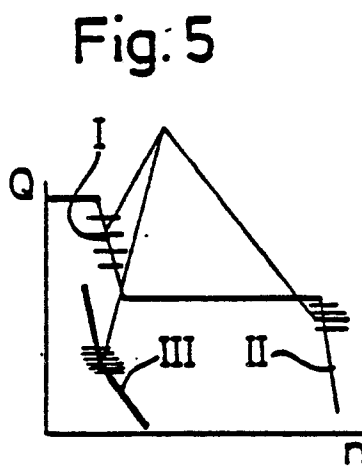
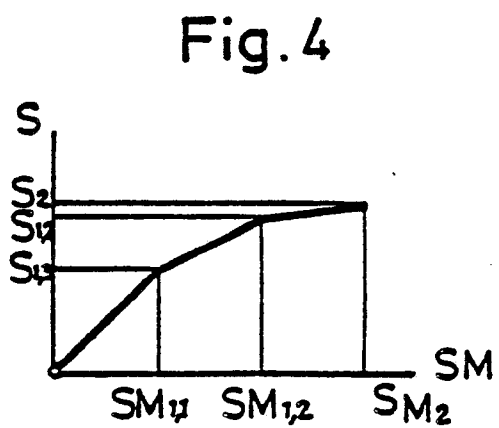
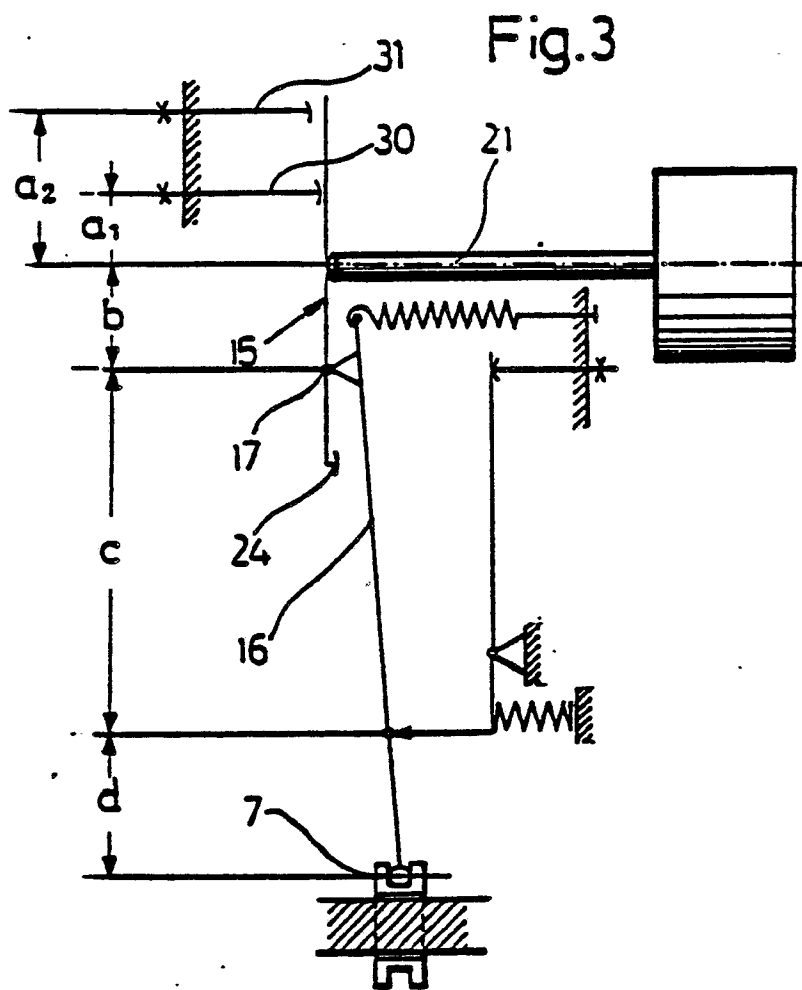


Fig.2





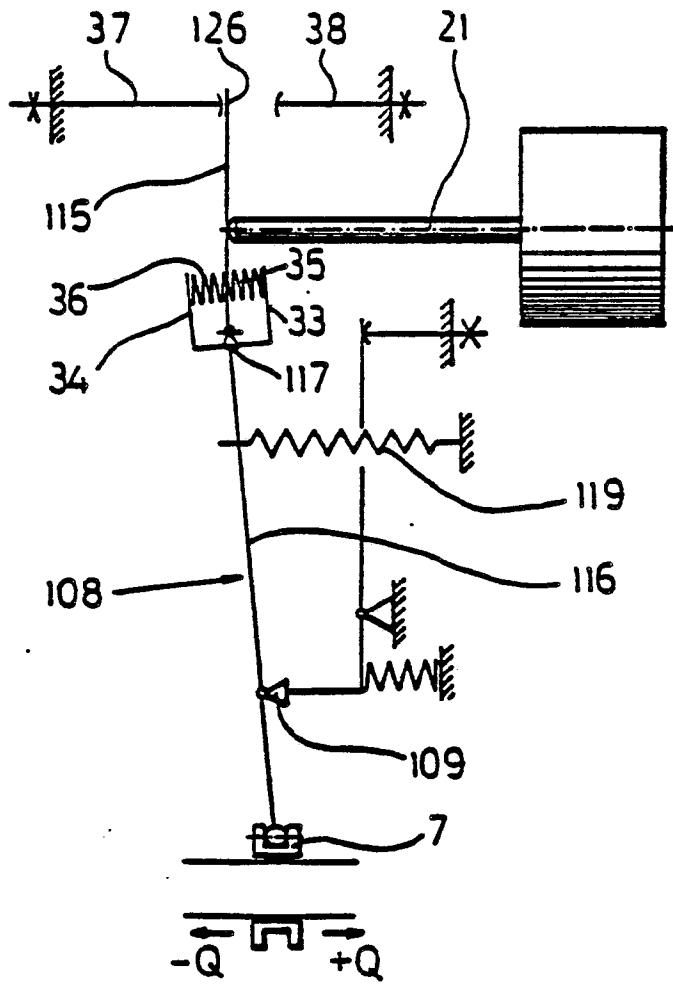


Fig.6

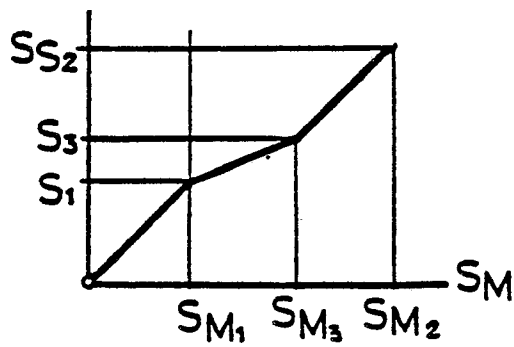


Fig.7