



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 531 791 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92114452.3**

51 Int. Cl.⁵: **F02M 59/44, F02M 59/38, H02K 37/24**

22 Anmeldetag: **25.08.92**

30 Priorität: **11.09.91 DE 4130125**

71 Anmelder: **Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH
Theodor-Stern-Kai 1
W-6000 Frankfurt/Main 70(DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.03.93 Patentblatt 93/11

72 Erfinder: **Traeger, Friedrich, Dipl.-Ing.
Reimerswalder Steig 5
W-1000 Berlin 27(DE)
Erfinder: Pfitzner, Jürgen
Mergentheimer Strasse 12
W-1000 Berlin 46(DE)**

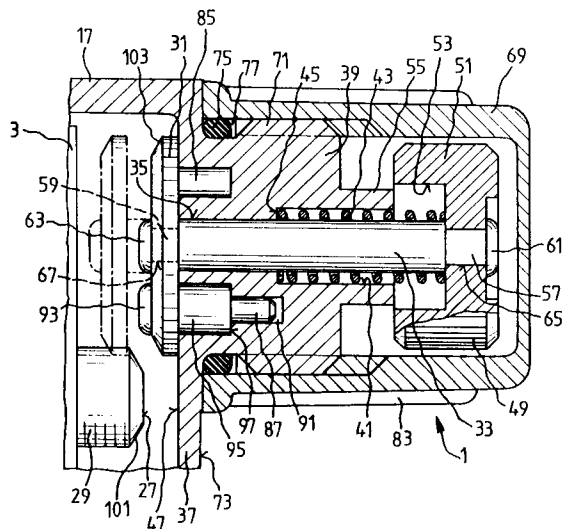
84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

74 Vertreter: **Vogl, Leo, Dipl.-Ing.
Licentia Patent-Verwaltungs-G.m.b.H.
Theodor-Stern-Kai 1
W-6000 Frankfurt/Main 70 (DE)**

54 **Mechanische Handverstelleinrichtung für den Regelhub eines Stellgliedes.**

57 Bei Regelungen von zwischen zwei Grenzstellungen schiebbaren Stellgliedern über elektronisch gesteuerte Schrittmotoren ist ein Notbetrieb erforderlich, wobei das Einstellen des Stellgliedes auf eine vorgegebene Position innerhalb der Grenzstellen von Hand möglich ist. Dieses wird erfindungsgemäß dadurch erzielt, daß die Läuferwelle (19) des Schrittmotors (3) eine Verzahnung (29) aufweist, die mit einem Ritzel (31) einer in dem Schrittmotorgehäuse (17) gelagerten Verstellwelle (33) gegen die Kraft einer Druckfeder (35) in Eingriff bringbar ist, und daß die Verstellwelle (33) ein von außerhalb des Schrittmotorgehäuses (17) von Hand verstell- und verdrehbares Handstellelement aufweist.

FIG. 1



EP 0 531 791 A2

Die Erfindung betrifft eine mechanische Handverstelleinrichtung für den Regelhub eines unverdrehbaren, axial zwischen zwei Grenzstellungen durch einen umschaltbaren Schrittmotor über ein Bewegungswandlergetriebe verschiebbaren stangenförmigen Stellgliedes bei Elektronikausfall der im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Art.

Im Motoren- und Fahrzeugbau werden elektronisch gesteuerte Schrittmotoren eingesetzt, welche über Bewegungswandlergetriebe Kundenaggregate zwischen zwei Grenzstellungen regeln. So ist durch die DE-PS 39 01 722 ein mit einer elektronisch gesteuerten Angleichvorrichtung versehener mechanischer Drehzahlregler für eine Reiheneinspritzpumpe von Luft verdichtenden selbstzündenden Brennkraftmaschinen bekannt, wobei ein Schrittmotor zur Mengenkorrektur im Bereich der Vollast- und Startdrehzahlen sowie ein Brennkraftmaschinen- und Umgebungskenngrößen verarbeitendes Steuergerät zur Ansteuerung des Schrittmotors vorgesehen sind. Bei Ausfall der Elektronik ist hierbei in der Grenzstellung für Startdrehzahlen z. B. ein Regeln nicht mehr möglich, so daß das beladene Kraftfahrzeug nicht mehr zur nächsten Werkstatt gefahren werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine mechanische Handverstelleinrichtung für den Regelhub eines zwischen zwei Grenzstellungen verschiebbaren Stellgliedes zu schaffen, wodurch bei Ausfall der Elektronik eine vorgegebene Position innerhalb der Grenzstellungen von Hand eingestellt werden kann. Hierbei darf der maximal vorgegebene Hub nicht überschritten werden, auch nicht durch Wiederholung des Verstellvorganges.

Diese Aufgabe ist durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen genannt.

Der Vorteil dieser Handverstelleinrichtung liegt insbesondere darin, daß bei Ausfall der Elektronik ein Notbetrieb des über einen elektronisch gesteuerten Schrittmotor geregelten Gerätes möglich ist. Außerdem wird eine Beschädigung oder Zerstörung des Gerätes durch unsachgemäße Handverstellungen sicher vermieden. Der vorgesehene Regelhub kann auch nicht durch Manipulation überschritten werden.

Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen im folgenden näher beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 eine erste Ausführungsform einer Verstelleinrichtung,
- Figur 2 einen Schnitt durch das Regel- und Schrittmotorgehäuse,
- Figur 3 eine Draufsicht auf die Führungsnut und
- Figur 4 eine zweite Ausführungsform einer

Handverstelleinrichtung.

Die mechanische Handverstelleinrichtung 1 gemäß Figur 1 ist für den Regelhub eines unverdrehbaren, axial zwischen zwei Grenzstellungen durch einen umschaltbaren Schrittmotor 3 über ein Bewegungswandlergetriebe verschiebbaren, stangenförmigen Stellgliedes 5 z. B. für einen mechanischen Drehzahlregler 7 mit einer elektronisch gesteuerten Angleichvorrichtung für eine Einspritzpumpe 9 einer Brennkraftmaschine gemäß Figur 2 bestimmt.

Der mechanische Drehzahlregler 7 steht mit einer elektronisch gesteuerten Angleichvorrichtung 11 in Wirkverbindung, die sich aus einem elektronischen Steuergerät 13 und dem von diesem ansteuerbaren und stirnseitig an einem Reglergehäuse 15 befestigten Schrittmotor 3 zusammensetzt.

Das Steuergerät 13 verarbeitet Kenngrößen wie Ladelufttemperatur, Ladeluftdruck, Drehzahl usw. zu einem Steuerwert für die Ansteuerung des Schrittmotors 3, welcher in einem Schrittmotorgehäuse 17 angeordnet ist. Die in dem Schrittmotorgehäuse gelagerte Läuferwelle 19 des Schrittmotors 3 ist an einem Ende 21 als Gewindespindel 23 ausgebildet, durch welche bei deren Drehung das stangenförmige Stellglied 5 über eine mit dieser in Wirkverbindung stehenden Spindelmotor 25 in dem Regelgehäuse 15 axial zwischen zwei Grenzstellungen verschiebbar ist. Das andere Ende 27 der Läuferwelle 19 ist mit einer Verzahnung 29 versehen, die gemäß Figur 1 mit einem Ritzel 31 einer in dem Schrittmotorgehäuse 17 gelagerten Verstellwelle 33 gegen die Kraft einer Druckfeder 43 in Eingriff bringbar ist. Diese Verstellwelle 33 ist mit ihrem das Ritzel 31 aufweisenden Ende in einer Lagerbohrung 35 in der Seitenwand 37 des Schrittmotorgehäuses 17 dreh- und verschiebbar gelagert. Diese Seitenwand 37 weist eine konzentrisch zu der Lagerbohrung 35 ausgebildetes zylinderförmiges Ansatzstück 39 auf, in dem außerdem eine Aufnahmebohrung 41 für die die Verstellwelle 33 umgebende Druckfeder 43 angeordnet ist. Diese Druckfeder 43 stützt sich einerseits an einem die Verstellwelle 33 von außerhalb des Schrittmotorgehäuses 17 betätigbaren Handstellelement und andererseits auf dem Boden 45 der Aufnahmebohrung 41 derart ab, daß das Ritzel 31 in der Ausgangsstellung der Verstellwelle 33 an der Innenseite 47 der Seitenwand 37 federnd anliegt.

Die Handverstelleinrichtung ist gemäß Figur 1 ein mit einer Riffelung 49 versehener Drehknopf 51, der mit dem aus dem Ansatzstück 39 herausragenden freien Ende der Verstellwelle 33 formschlüssig verbunden ist. Der Drehknopf 51 ist beim Verschieben der Verstellwelle 33 zum Ineingriffbringen des Ritzels 31 mit der Verzahnung 29 der Läuferwelle 19 mit einer zylindrischen Ausnehmung 53 über einen zylindrischen Ansatz 55 an dem Ansatzstück 39 stülppbar. Übrigens weisen die frei-

en Enden der Verstellwelle 33 im Durchmesser verkleinerte Befestigungszapfen 57, 59 für den Drehknopf 51 und für das Ritzel 31 auf, wobei die freien Enden der Befestigungszapfen 57, 59 zu einem Nietkopf 61, 63 zusammengestaucht sind.

In vorteilhafter Ausgestaltung weisen die Befestigungszapfen 57, 59 einen quadratischen Querschnitt und der Drehknopf 51 und das Ritzel 31 entsprechend ausgebildete quadratische Durchgangsöffnungen 65, 67 auf.

Um ein willkürliches Verstellen des Drehknopfes 51 und damit der Verstellwelle 33 zu verhindern, ist eine einseitig geschlossene Überwurfmutter 69 über den Drehknopf 51 stülp- und auf ein Gewinde 71 an dem äußeren Umfang des zylindrischen Ansatzstückes 39 aufschraubbar ist. Hierbei wird die Überwurfmutter 69 mit der Außenseite 73 des Schrittmotorgehäuses 17 zur Anlage gebracht. Um ein flüssigkeitsdichtes Verschließen der Überwurfmutter 69 zu erzielen, ist ein Dichtungsring 75 in einem Hohlraum 77 zwischen dem Gewinde 71 an dem Ansatzstück 39 und der Außenseite 73 des Schrittmotorgehäuses 17 und vor dem freien Ende des Gewindes 79 in der Innenwandung 81 der Überwurfmutter 69 angeordnet. Das Lösen bzw. Festziehen der Überwurfmutter 69 kann entweder über einen an ihrem äußeren Umfang angeordneten Sechskant mittels eines Schraubschlüssels oder über eine Riffelung 83 von Hand erfolgen.

Im Falle eines Ausfalls der Elektronik ermöglicht die beschriebene Handstelleinrichtung einen Notbetrieb dadurch, daß eine vorgegebene Position innerhalb der Grenzen von Hand eingestellt werden können. Der maximale vorgegebene Hub darf hierbei aber nicht überschritten werden, auch nicht durch Wiederholung des Verstellvorganges. Zu diesem Zweck ist die Verstellwelle 33 nur begrenzt z. B. um 300 Grad verstellbar. Dieses wird dadurch gewährleistet, daß die Innenseite 47 des Schrittmotorgehäuses 17 eine um etwa 300 Grad konzentrisch zu der Lagerbohrung 35 angeordnete Führungsnut 85 für einen Rastzapfen 87 an dem Ritzel 31 aufweist, wobei der Rastzapfen 87 in eine an einem Ende 89 der Führungsnut 85 angeordneten Rastbohrung 91 in der Ausgangsstellung der Verstellwelle 33 einrastbar ist. Hierdurch wird ein Verdrehen der Ausgangswelle 33 in ihre Ausgangsposition sicher verhindert. Der Rastzapfen 87 ist an dem freien Ende eines Nietbolzens 93 an dem Ritzel 31 angeordnet, wobei sich zwischen dem Rastzapfen 87 und dem Ritzel 31 ein als Anschlag ausgebildeter ringförmiger Vorsprung 95 mit einer Gleitfläche 97 befindet. Der Durchmesser dieses Vorsprungs 95 ist größer als die Breite der Führungsnut 85. Weiterhin weist die Führungsnut 85 konzentrisch zu der Rastbohrung 91 eine Aufnahmebohrung 99 für den ringförmigen Vorsprung 95 in der Ausgangsstellung der Verstellwelle 33 auf.

Sobald der Rastbolzen 87 die Rastbohrung 91 nach dem Verschieben der Verstellwelle 33 verlassen hat, ist eine Drehbewegung der Verstellwelle 33 und damit des Ritzels 31. Bei dieser Drehbewegung gleitet die Gleitfläche 97 des Vorsprungs 95 auf der Oberfläche der Innenseite 47 derart, daß das Ritzel 31 sicher mit der Verzahnung 29 in Eingriff gehalten wird.

Um das Koppeln des Ritzels 31 mit der Verzahnung 29 der Läuferwelle 19 zu erleichtern, weisen die Verzahnung 29 und das Ritzel 31 auf ihren einander zugewandten Seiten Einfädelschrägungen 101, 103 auf.

Im Rahmen der Erfindung kann das Handstellenelement auch aus einem Schraubenkopf 105 mit einem Schraubenschlitz 107 für einen Schraubendreher gemäß Figur 4 bestehen, wobei der Schraubenkopf 105 in einer an die Aufnahmebohrung 41 für die Druckfeder 43 anschließende zylindrische Führungsausnehmung 109 in dem Ansatzstück 39 verschiebbar gelagert ist. Hierbei weist das Ansatzstück 39 ein konzentrisch zu der Führungsausnehmung 109 angeordnetes Gewinde 111 zum Aufschrauben einer einseitig geschlossenen Überwurfmutter 113 mit einem Innengewinde 115 auf. Die Flüssigkeitsabdichtung erfolgt hierbei über einen O-Ring 116.

Die in den Figuren 1 und 4 dargestellten Handstelleinrichtungen sind z. B. bei einem mechanischen Drehzahlregler mit einer elektronisch gesteuerten Angleichvorrichtung für eine Einspritzpumpe 9 einer Brennkraftmaschine einsetzbar, wobei der Schrittmotor 3 mit dem von ihm angetriebenen Stellglied 5 einen mit einem Mengenvorgang 137 der Einspritzpumpe 9 zusammenwirkenden Anschlag 117 in Abhängigkeit von Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine mengenkorrigierend verstellt. Hierbei ist das Stellglied 5 zwischen einem ersten Endanschlag 119, der kurz oberhalb des maximalen Vollaustregelweges liegt, und einem entgegengerichtet wirkenden und kurz unterhalb des minimalen Vollaustregelweges liegenden zweiten Endanschlag 121 verstellbar ist. Beide Endanschläge 119, 121 wirken hierbei mit einem Vorsprung 123 an dem Stellglied 5 zum Begrenzen des Angleichbereiches zusammen. Der Endanschlag 121 wird hierbei gemäß Figur 2 durch einen Anschlag an einem hohlzylindrischen Lagerteil 125 gebildet, das das stangenförmige Stellglied 5 konzentrisch umgibt und auf seinem Umfang 127 mit einem Gewinde 129 zum Verstellen einer Regelmutter 131 mit dem anderen Endanschlag 119. Das stangenförmige Stellglied 5 weist an dem Ende in dem Reglergehäuse 15 eine Sacklochbohrung 133 auf, in der die Spindelmutter 25 für die Spindelwelle 23 fest angeordnet ist. Das andere Ende des Stellgliedes 5 ist aus dem Reglergehäuse 15 herausgeführt und mit einer den Anschlag 117 enthaltenden Regel-

lasche 135 verbunden. Mit Hilfe der Handverstell-
einrichtung ist bei Elektronikausfall ein Verstellen
des Anschlages 117 und damit des Vollastregelwe-
ges derart möglich, daß das Kraftfahrzeug bei Aus-
fall der Elektronik sicher zur nächsten Werkstatt

5 gefahren werden kann.
10 Im Rahmen der Erfindung kann die beschriebene
mechanische Handverstellereinrichtung auch bei
Einrichtungen zum Verstellen von Drosselklappen
in Kraftfahrzeugen verwendet werden.

Patentansprüche

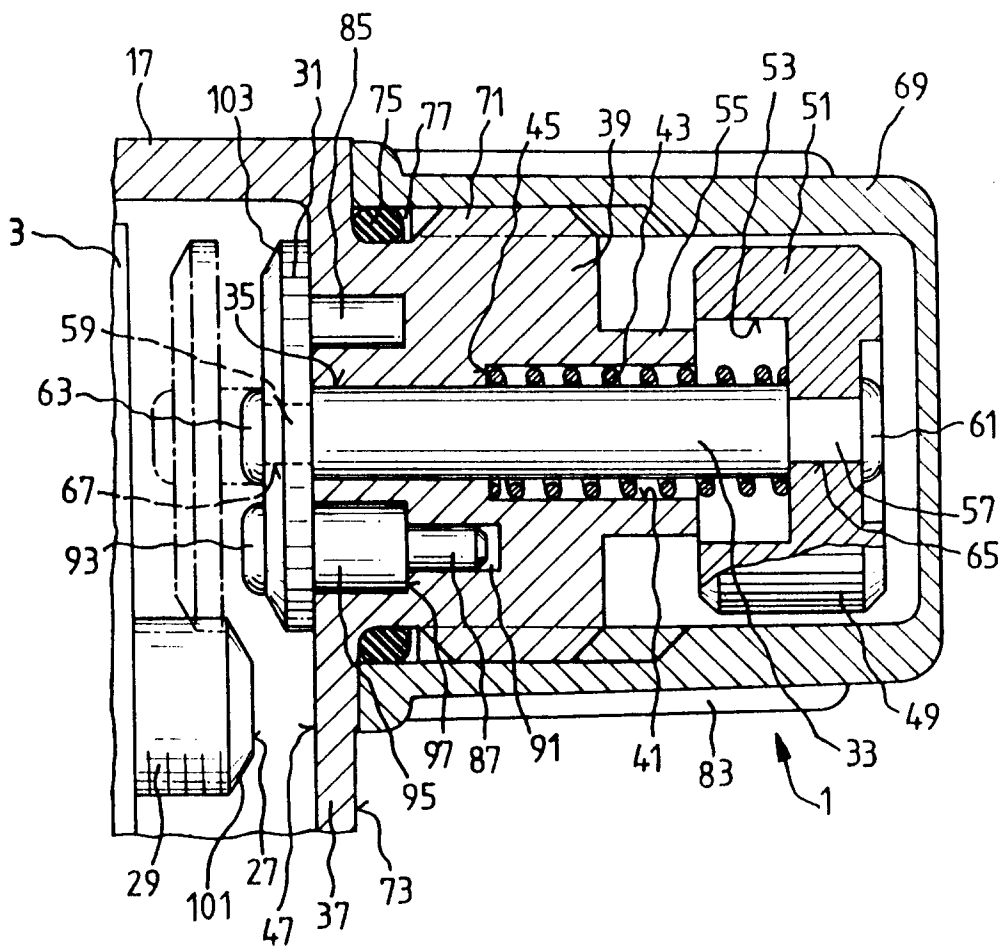
1. Mechanische Handverstellereinrichtung für den
15 Regelhub eines unverdrehbaren, axial zwi-
schen zwei Grenzstellungen durch einen um-
schaltbaren Schrittmotor über ein Bewegungswand-
lergetriebe verschiebbaren, stangenförmigen
Stellglied bei Elektronikausfall, **dadurch**
gekennzeichnet, daß die Läuferwelle (19) des
20 Schrittmotors (3) eine Verzahnung (29) auf-
weist, die mit einem Ritzel (31) einer in dem
Schrittmotorgehäuse (17) gelagerten Verstell-
welle (33) gegen die Kraft einer Druckfeder
25 (35) in Eingriff bringbar ist, und daß die Ver-
stellwelle (33) ein von außerhalb des Schrittmotorgehäuses (17) von Hand verstell- und
verdrehbares Handstellelement aufweist.
2. Handverstellereinrichtung nach Anspruch 1, **da-**
30 **durch gekennzeichnet**, daß die in dem
Schrittmotorgehäuse (17) gelagerte Läuferwel-
le (19) des Schrittmotors (3) an einem freien
Ende (21) als Gewindespindel (23) ausgebildet
35 ist, durch welche bei deren Drehung das stan-
genförmige Stellglied (5) über eine mit diesem
in Wirkverbindung stehenden Spindelmotor
(25) in dem Regelgehäuse (15) axial zwischen
den zwei Grenzstellungen verschiebbar ist, und
40 daß das andere freie Ende (27) der Läuferwelle
(19) die Verzahnung (29) für das Ritzel (31)
aufweist.
3. Handverstellereinrichtung nach Anspruch 1 oder
45 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verstell-
welle (33) mit ihrem das Ritzel (31) aufweisen-
de Ende in einer Lagerbohrung (35) in der
Seitenwand (37) des Schrittmotorgehäuses
(17) dreh- und verschiebbar gelagert ist, und
50 daß die Seitenwand (37) des Schrittmotorge-
häuses (17) ein konzentrisch zu der Lagerboh-
rung (35) ausgebildetes, zylinderförmiges An-
satzstück (39) aufweist, das mit einer Aufnah-
mebohrung (41) für die die Verstellwelle (33)
55 umgebende Druckfeder (43) versehen ist, und
daß die Druckfeder (43) sich einerseits an dem
Handstellelement und andererseits auf dem
Boden (45) der Aufnahmebohrung (41) derart

abstützt, daß das Ritzel (31) in der Ausgangs-
stellung der Verstellwelle (33) an der Innensei-
te (47) der Seitenwand (37) federnd anliegt.

4. Handverstellereinrichtung nach Anspruch 3, **da-**
10 **durch gekennzeichnet**, daß das Handstellele-
ment ein mit einer Riffelung (49) versehene
Drehknopf (51) ist, der mit dem aus dem An-
satzstück (39) herausragenden, freien Ende
der Verstellwelle (33) formschlüssig verbunden
ist.
5. Handverstellereinrichtung nach Anspruch 4, **da-**
15 **durch gekennzeichnet**, daß der Drehknopf
(51) beim Verschieben der Verstellwelle (33)
zum Ineingriffbringen des Ritzels (31) mit der
Verzahnung (29) der Läuferwelle (19) mit einer
zylindrischen Ausnehmung (53) über einen zy-
20 lindrischen Ansatz (55) an dem Ansatzstück
(39) stülplbar ist.
6. Handverstellereinrichtung nach Anspruch 5, **da-**
25 **durch gekennzeichnet**, daß die freien Enden
der Verstellwelle (33) im Durchmesser verklei-
nerte Befestigungszapfen (57, 59) für den
Drehknopf (51) und für das Ritzel (31) aufwei-
sen, und daß die freien Enden der Befesti-
gungszapfen (57, 59) zu je einem Nietkopf (61,
63) gestaucht sind.
7. Handverstellereinrichtung nach Anspruch 6, **da-**
30 **durch gekennzeichnet**, daß die Befesti-
gungszapfen (57, 59) einen quadratischen
Querschnitt und die Aufnahmeöffnungen in
dem Drehknopf (51) und in dem Ritzel (31)
entsprechend ausgebildete quadratische
Durchgangsöffnungen (65, 67) aufweisen.
8. Handverstellereinrichtung nach einem der vor-
35 hergehenden Ansprüche, **dadurch gekenn-**
zeichnet, daß eine einseitig geschlossene
Überwurfmutter (69) über den Drehknopf (51)
stülp- und auf ein Gewinde (71) an dem äußere-
ren Umfang des Ansatzstückes (39) auf-
40 schraubbar ist.
9. Handverstellereinrichtung nach Anspruch 8, **da-**
45 **durch gekennzeichnet**, daß die Überwurfmutter
(69) mit der Außenseite (73) des Schrittmotorgehäuses (17) in Anlage bringbar ist und
daß ein Dichtungsring (75) in einem Hohlraum
(77) zwischen dem Gewinde (71) an dem An-
50 setzstück (39) und der Außenseite (73) des
Schrittmotorgehäuses (17) und vor dem freien
Ende des Gewindes (79) in der Innenwandung
(81) der Überwurfmutter (69) angeordnet ist.

10. Handverstellvorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwurfmutter (69) mit einem Sechskant für einen Schraubschlüssel versehen ist. 5
11. Handverstelleinrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Überwurfmutter (69) mit einer Riffelung (83) versehen ist.
12. Handverstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verstellwelle (33) z. B. um 300 Grad begrenzt drehbar gelagert ist. 10
13. Handverstelleinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Innenseite (47) des Schrittmotorgehäuses (17) eine um 300 Grad konzentrisch zu der Lagerbohrung (35) angeordnete offene Führungsnut (85) für einen Rastzapfen (87) an dem Ritzel (31) aufweist, wobei der Rastzapfen (87) in eine an einem Ende (89) der Führungsnut (85) angeordnete Rastbohrung (91) in der Ausgangsstellung der Verstellwelle (33) einrastbar ist. 15
20
25
14. Handverstelleinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Rastzapfen (87) an dem freien Ende eines Nietbolzens (93) an dem Ritzel (31) angeordnet ist, daß der Nietbolzen (93) zwischen dem Rastzapfen (87) und dem Ritzel (31) einen als Anschlag ausgebildeten Vorsprung (95) mit einer Gleitfläche (97) aufweist, dessen Durchmesser größer als die Breite der Führungsnut (85) ist, und daß die Führungsnut (85) konzentrisch zu der Rastbohrung (91) eine Aufnahmebohrung (99) für den ringförmigen Vorsprung (95) in der Ausgangsstellung der Verstellwelle (33) aufweist. 30
35
15. Handverstelleinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verzahnung (29) an dem freien Ende der Läuferwelle (19) und die Verzahnung an dem Ritzel (31) auf ihren Kupplungsseiten mit Einfädungsabschrägungen (101, 103) versehen sind. 40
45
16. Handverstelleinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Handstellelement aus einem Schraubenkopf (105) mit einem Schraubenschlitz (107) für einen Schraubendreher besteht und daß der Schraubenkopf (105) in einer an die Aufnahmebohrung (41) für die Druckfeder (43) anschließende, zylindrische Führungsausnehmung (109) in dem Ansatzstück (39) verschiebbar gelagert ist. 50
55
17. Handverstelleinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Ansatzstück (39) ein konzentrisch zu der Führungsausnehmung (109) angeordnetes Gewinde (111) zum Aufschrauben einer einseitig geschlossenen Überwurfmutter (113) mit einem Innengewinde (115) aufweist.
18. Handverstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche für einen mechanischen Drehzahlregler mit einer elektronisch gesteuerten Angleichvorrichtung für eine Einspritzpumpe einer Brennkraftmaschine, wobei der Schrittmotor mit dem von ihm angetriebenen Stellglied einen mit dem Mengenvorgang der Einspritzpumpe zusammenwirkenden Anschlag in Abhängigkeit von Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine mengenkorrigierend verstellt, wobei das Stellglied zwischen einem ersten Endanschlag, der kurz oberhalb des maximalen Vollastregelweges liegt, und einem entgegengerichtet wirkenden und kurz unterhalb des minimalen Vollastregelweges liegenden zweiten Endanschlag verstellbar ist und wobei beide Endanschläge im Zusammenwirken mit einem Vorsprung als Teil des Stellgliedes den Angleichbereich begrenzen, **dadurch gekennzeichnet**, daß der kurz unterhalb des minimalen Vollastregelweges liegende Endanschlag (121) durch einen Anschlag in einem hohlzylindrischen Lagerteil (125), das das stangenförmige Stellglied (5) konzentrisch umgibt und auf seinem äußeren Umfang (127) ein Gewinde (129) zum Verstellen einer Regelmutter (131) mit dem oberhalb des maximalen Vollastregelweges liegenden anderen Endanschlag (123) aufweist.

FIG. 1



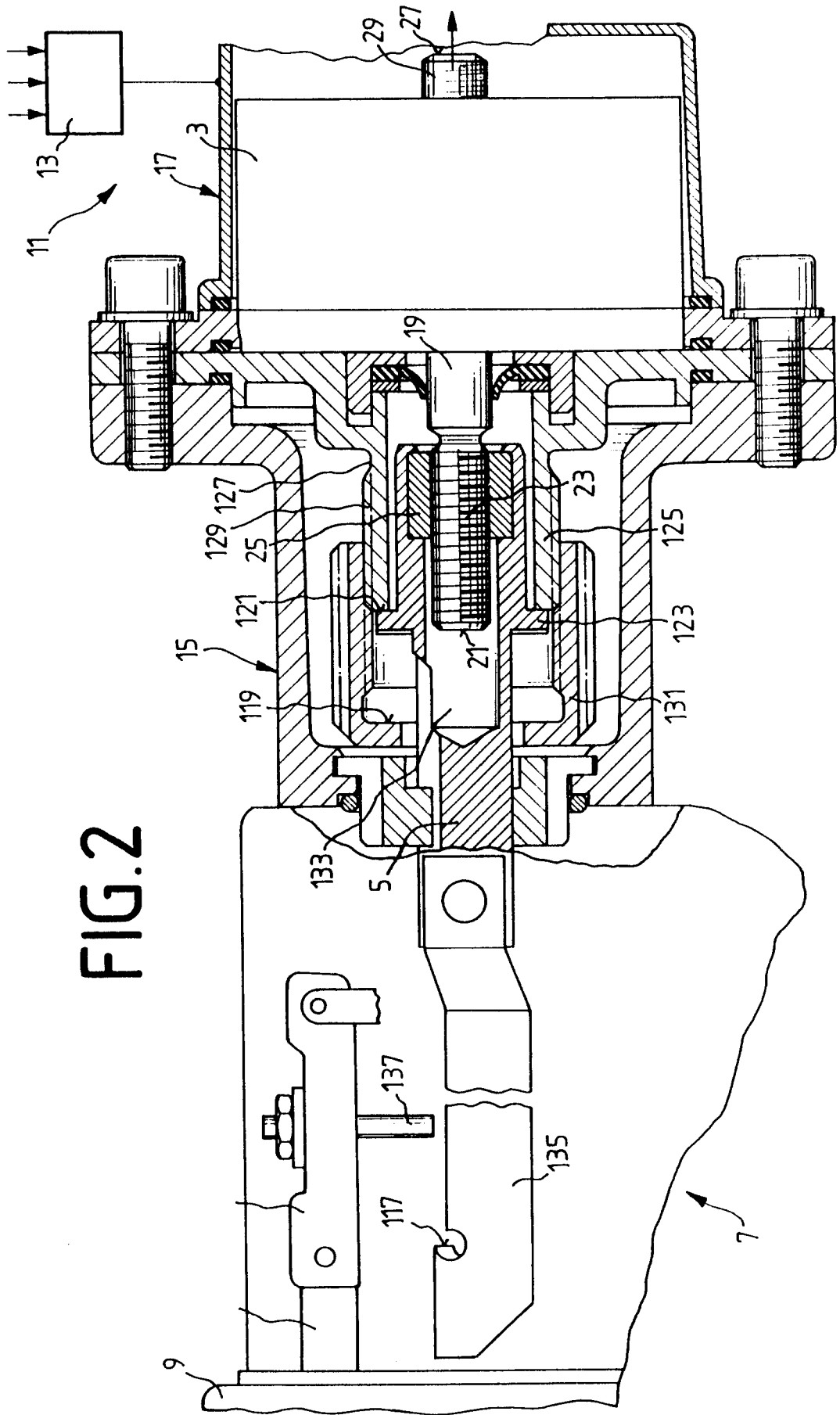


FIG.3

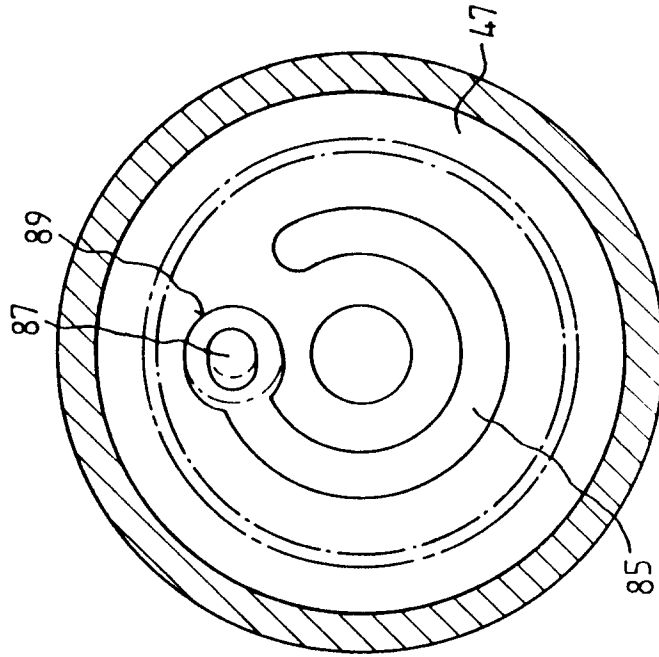


FIG.4

