

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 742 357 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.12.2004 Patentblatt 2004/50

(51) Int Cl.7: **F02D 1/18**

(21) Anmeldenummer: **96107494.5**

(22) Anmeldetag: **10.05.1996**

(54) **Spritzverstelleinrichtung für Einspritzpumpendüsen und Verfahren zu deren Justieren**

Injection regulating device for injection nozzles and method of adjustment

Dispositif de réglage d'injection pour buse d'injection et méthode d'ajustage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE FR GB

(30) Priorität: **12.05.1995 DE 19517547**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.11.1996 Patentblatt 1996/46

(73) Patentinhaber: **Engineering Center Steyr GmbH &
Co KG**
4300 St. Valentin (AT)

(72) Erfinder:
• **Hack, Walter**
4452 Ternberg (AT)

- **Krenn, Andreas, Ing. Mag.**
2500 Baden (AT)
- **Morell, Josef**
3001 Tulbingen Kogel (AT)
- **Schmidt, Harald, Ing.**
1100 Wien (AT)

(74) Vertreter: **Kovac, Werner**
Magna Steyr Fahrzeugtechnik AG & Co KG,
Patentabteilung/VI,
Liebenauer Hauptstrasse 317
8041 Graz (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
AT-A- 377 581 **DE-A- 2 903 875**
US-A- 4 879 985

EP 0 742 357 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

[0001] Die Erfindung handelt von einer Spritzverstell-einrichtung für Einspritzpumpendüsen, bestehend aus einem spritzverstellenden Mechanismus, einem auf die-
5 sen einwirkenden Verstellantrieb und einer Steuerein-heit für den Verstellantrieb, wobei der Verstellantrieb aus einem translatorischen Element, einem elektri-schen Stellglied und einem Positionssensor besteht.

[0002] Es gibt verschiedene Wege zur Verstellung des Einspritzbeginns, bei Pumpendüsen sind bekannt: Verdrehbare exzentrische Kipphebelwelle oder ver-schiebbare Regelstange für jede einzelne oder für alle
10 Pumpendüsen. Bei allen derartigen Mechanismen fin-det ein von einem elektrischen Stellglied angetriebenes translatorisches Element Verwendung.

[0003] Eine gattungsgemäße Verstelleinrichtung ist aus der AT-B 377 581 bekannt. Bei dieser findet eine exzentrisch gelagerte Kipphebelachse Verwendung, die durch ein elektrisches Stellglied über ein Getriebe
15 betätigt wird. An diesem greift auch ein Positionssensor an, der ein der Drehstellung der Kipphebelachse ent-sprechendes Signal abgibt. Zunächst ist der direkte An-griff eines Zahnrades an der Kipphebelachse problema-tisch, da sich durch die von ihr aufzunehmenden Kräfte
20 deren Position während des Einspritzhubes verstellen kann. Wegen des geringen Verstellwinkels kann weder die Einstellung noch das Positionssignal genau sein, die Vorrichtung ist daher für die aus Gründen der Emis-sionsminimierung erforderliche genaue Spritzverstellung nicht geeignet.

[0004] Ein besonders großes Problem besteht in der Justierung der Spritzverstelleinrichtung bei der Monta-
25 ge der Einheit und bei deren Einbau in die Verbren-nungskraftmaschine. Auch im Laufe der Lebensdauer ist, durch Verschleiß bedingt, bisweilen Nachstellung er-forderlich.

[0005] Nach dem Stand der Technik sind bei der Monta-ge des Verbrennungsmotors zuerst Nockenwelle und Kipphebelachse bezüglich fester Bezugsflächen auf
30 dem Zylinderkopf mittels Lehren genauest zu positionie-ren und in einer bestimmten Winkelstellung abzustek-ken. Dann erst kann der zugeordnete Nennvorhub (das ist der Hub, bei dem die Einspritzung beginnt, wenn die-se weder auf früh noch auf spät verstellt ist) der Pum-
35 pendüse eingestellt werden. Das erfordert weitere Ma-nipulation mit Kalibern oder ähnlichem, weil dazu die Kipphebelachse in die dem Nennvorhub entsprechende Position zu bringen ist. Nach Einstellen der Justier-schraube zwischen Pumpenelement und Kipphebel
40 muß zusätzlich noch der Positionssensor geeicht wer-den. Dazu wird er in zwei definierte Stellungen gebracht und die beiden Meßwerte werden im Steuergerät ge-speichert. Diese Manipulationen sind sehr zeitaufwen-dig und verursachen in der Serienfertigung und beim
45 späteren Austausch hohe Kosten.

[0006] Dazu kommt noch, daß die Genauigkeit der Sensoren und die Genauigkeit der Zuordnung durch Ab-

nutzung langsam verlorengehen. Ein späteres Nachei-chen oder Auswechseln der Pumpendüse ist aber nur mit ähnlichem Arbeitsaufwand möglich.

[0007] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-de, eine Spritzverstelleinrichtung so zu gestalten, daß
5 sie bei hoher Genauigkeit einfach einzubauen und zu justieren ist, sowie ein Verfahren anzugeben, nach dem diese Justierung während ihrer ganzen Lebensdauer mit höchster Genauigkeit und mit geringstem Zeitauf-wand zu erreichen ist.

[0008] Dazu weist die Einrichtung erfindungsgemäß die im kennzeichnenden Teil des 1. Anspruchs ange-gebenen Merkmale auf. Dadurch, daß das elektrische
10 Stellglied ein Motor ist, der das translatorische Element über ein Getriebe verschiebt, ist die Verstellung sehr ge-nau. Die im Getriebe auftretende Reibung wirkt einer Verstellung des Mechanismus während der Druckspit-zen des Einspritzhubes entgegen. Daher und wegen
15 des besonderen Steuerung kann auch mit einem nor-malen Elektromotor das Auslangen gefunden werden, es ist kein teurer Schrittmotor mehr nötig.

[0009] Der auf Drehung des Motors ansprechende Impulssensor liefert wegen des Getriebes für einen ge-ringen Hub sehr viele und somit genaue Zählimpulse
20 hoher Auflösung, wodurch die für die Minimierung der Emissionen nötige sehr feine Einstellung des transla-torischen Gliedes erreichbar ist. Spiel im Getriebe und eventuelle weitere Spiele am Weg zum spritzverstellen-den Mechanismus könnten die Genauigkeit der Einstel-
25 lung zwar beeinträchtigen, weshalb man bei bekannten Konstruktionen danach trachtet, den Positionssensor am Ende der Wirkungs- und damit Spielkette, also am Verstellmechanismus selbst, anzuordnen. Durch den geringen Weg an diesem erhält man so jedoch nur un-genaue Signale geringer Auflösung. Durch Verwendung
30 eines Schrankensensors und dank des erfindungsge-mäßen Justiervorgangs können sich die Spiele jedoch nicht auf die Genauigkeit der Verstellung auswirken. Au-ßerdem spricht der Schrankensensor bei Passieren der
35 Schulter punktgenau an, dadurch gibt er einen sehr ge-nauen und dadurch als Eichimpuls geeigneten Impuls ab.

[0010] Aus den Zählimpulsen und dem Eichimpuls kann das Steuergerät dann die Ist-Position eindeutig bestimmen und daraus und aus der Soll-Position ein
40 Stellsignal für den Elektromotor erzeugen, das von Spielen und Totzeiten unbehelligt ist, weil die Zählimpul-se ja auch direkt von ihm kommen. Dadurch schließlich, daß dem Steuergerät nebst den Zählimpulsen immer
45 auch der Eichimpuls zur Verfügung steht, wird die Zählung bei jedem Passieren des Schrankensensors selbsttätig nachgeeicht, sodaß Zählfehler oder Störun-gen des Elektromotors berichtigt werden.

[0011] Dadurch erhält man auch eine erhebliche Montagevereinfachung, weil die Zuordnung zwischen Nennvorhub und dem Verstellmechanismus keine tole-ranzgenaue Montage von Nockenwelle und Kipphebe-
50 lachse mehr erfordert, sondern sich selbsttätig einstellt.

[0012] In Weiterbildung der Erfindung ist der Schrankensensor ein HALL-Sensor, der maßgenau in das Gehäuse des Verstellantriebs eingesetzt ist (Anspruch 2). Durch die Verwendung eines HALL-Sensors wird auch noch bei minimaler Passiergeschwindigkeit der Schulter ein unvermindert genauer und starker Eichimpuls abgegeben. Durch den maßgenauen Einbau in das Gehäuse entsprechend dem Nennvorhub sind alle die Spritzverstellung beeinflussenden Toleranzen auf einem einzigen leicht zu bearbeitenden Bauteil - dem Gehäuse - zusammengefaßt, was die Fertigung und Montage weiter vereinfacht und verbilligt.

[0013] In einer besonders einfachen und kostengünstigen Ausführungsform ist der HALL-Sensor eine Gabelschranke und die Schulter wird von einem Blechplättchen gebildet, das in die Gabel eintaucht (Anspruch 3).

[0014] In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung treibt der Motor über ein Schneckengetriebe eine Spindelmutter, die mit einer Gewindespindel des translatorischen Elementes zusammenwirkt. Die Spindelmutter bildet gleichzeitig die Reibungsbremse. So ist auf einfachste Weise ein hohes Untersetzungsverhältnis erreichbar, das die Wahl eines hochtourigen und daher sehr kleinen Elektromotors erlaubt. Das relativ größere Spiel eines Schneckengetriebes fällt dank des erfindungsgemäßen Eichverfahrens nicht ins Gewicht. Die bei einem Schneckengetriebe und bei einer Gewindespindel auftretende Selbsthemmung ist eine besonders starke Wirkung der auftretenden Reibung, die zur Aufnahme der Spitzenbelastung beim Einspritzhub erwünscht sein kann.

[0015] Die Erfindung handelt auch von einem Verfahren zum Justieren einer Spritzverstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das eine einfache und genaue Einstellung der Einspritzpumpe nach deren Einbau in eine Verbrennungskraftmaschine und auch später gestattet. Es besteht darin, daß das translatorische Element vom Motor des Verstellantriebs angetrieben verfahren wird, bis die Schulter den Schrankensensor erreicht hat und der Motor bei Durchschreiten der Schranke ausgeschaltet wird und sodann der Zählerstand des Impulszählers im Steuergerät in dieser Stellung gleich Null gesetzt wird (Anspruch 4). Dadurch wird automatisch, schnell und gleichzeitig zweierlei erreicht: Das Steuergerät weiß, welcher Zählimpuls dem Nennvorhub entspricht und der Spritzverstellmechanismus befindet sich in der dem Nennvorhub entsprechenden Position.

[0016] In einer besonders vorteilhaften Weiterbildung des Verfahrens wird der Schrankensensor zum Justieren immer nur in einer festgelegten Richtung passiert (Anspruch 5). Dadurch sind alle Spiele im Verstellmechanismus ausgeschaltet und die Justierung ist unveränderlich genau, auch wenn sich die Spiele im Laufe der Lebensdauer vergrößern.

[0017] Um automatisch sicherzustellen, daß dieses Passieren unabhängig von der momentanen Stellung immer in derselben Richtung erfolgt, wird aus dem Sta-

tus des Schrankensensors entschieden, in welcher Richtung das translatorische Element zunächst zu bewegen ist, um den Schrankensensor in der festgelegten Richtung zu passieren, wobei im Falle der Schrankensensor bereits passiert wurde, die Schulter zuerst in entgegengesetzter Richtung an diesem vorbeibewegt und erst dann in der festgelegten Richtung durchfahren wird (Anspruch 6).

[0018] Um die Automatisierung noch weiter zu treiben, kann vorgesehen sein, daß das Steuergerät die Justierung selbsttätig auslöst, wenn das mengenbestimmende Glied die Stellung zum Justieren der Mengenzuordnung eingenommen hat (Anspruch 7). Wenn eine Pumpeneinheit erneuert oder nach Reparatur wieder eingebaut wird, muß jedenfalls die Zuordnung zwischen einer bestimmten Regelstangenstellung und der Stellung eines mengenbestimmenden Gliedes der Pumpe eingestellt werden, wozu meist die Regelstange abgesteckt wird. Das Steuergerät erkennt an dieser Stellung, daß es sich um eine Neujustierung handelt und setzt dadurch automatisch auch die Justierung der Spritzverstellung in Gang.

[0019] Schließlich können durch das Verfahren auch Abnützungerscheinungen und andere Verstellungen während des gesamten Lebenszyklus dadurch ausgeglichen werden, daß das Steuergerät selbsttätig in definierten Abständen eine Nachjustierung auslöst (Anspruch 8). Diese Abstände können am einfachsten nach der Zahl der Startvorgänge definiert sein, bei jedem oder bei jedem hundertsten.

[0020] Im folgenden wird die Erfindung anhand von Abbildungen beschrieben und erläutert. Es stellen dar:

- Fig.1: einen Querschnitt durch die Kopffregion eines Dieselmotors,
- Fig.2: vergrößert das Detail A der Fig.1 als erfindungsgemäßer Teil der Verstelleinrichtung in einer Stellung,
- Fig.3: Ansicht B zu Fig.2,
- Fig.4: wie Fig. 2, jedoch in einer anderen Stellung,
- Fig.5: Wie Fig.4, jedoch einer anderen Ausführungsform,
- Fig.6: Schnitt nach VI-VI in Fig.5,
- Fig.7: Schaltschema der erfindungsgemäßen Einrichtung,
- Fig.8: Ablaufdiagramm zum erfindungsgemäßen Verfahren.

[0021] Von einem Dieselmotor ist in Fig.1 nur der oberste Teil des Zylinderkopfes 1 zu sehen, auf den ein Nockenwellengehäuse 2 aufgeschraubt und mit einem Ventildeckel 3 geschlossen ist. In dessen Innerem befindet sich eine Nockenwelle 4, die nebst den nicht bezeichneten Ventilen auch eine Pumpendüse 5 antreibt. Dazu ist ein Kipphebel 6 vorgesehen, der über eine Einstellschraube 7 am Kolbenfuß 8 der Pumpendüse 5 angreift. Die Pumpendüse verfügt weiters über ein mengenbestimmendes Glied 9, hier eine Regelstange. Der

Kipphebel 6 ist auf einer Kipphebelachse 10 gelagert, deren geometrische Achse 11 zum Lagermittel 12 im Nockenwellengehäuse 2 exzentrisch ist. Auf der Kipphebelachse 10 ist für jede Pumpendüse eine Schelle 13 mittels eines Bolzens 14 angeschraubt, deren Exzenterhebel 15 über einen ersten Zapfen 16 auf eine Schubstange 17 wirkt, welche wieder über einen zweiten Zapfen 18 mit einem translatorischen Element 19 verbunden ist. Dieses ist Teil des Verstellantriebes 20.

[0022] Fig.2 und 3 zeigt den Verstellantrieb genauer. Am Nockenwellengehäuse 2 ist ein Ansatz 30 ausgebildet und mit einer Bohrung 38 versehen, in der das translatorische Element 19 geführt ist. An dem Ansatz 30 ist eine Bodenplatte 31 befestigt und mittels einer Zentrierung 32 gegenüber diesem positioniert. Auf der Bodenplatte 31 ruht ein Gehäuse 33, in dem der Verstellantrieb 20 untergebracht ist. Es weist drei Bohrungen 34 auf, durch die es zusammen mit der Bodenplatte 31 am Ansatz 30 festgeschraubt ist. Es ist an einer Seite mit einem Motorflansch 35 versehen und an seinem dem Nockenwellengehäuse 2 abgekehrten Ende mit einem Deckelflansch 36, auf dem ein Deckel 37 befestigt ist (in Fig.3 abgenommen).

[0023] An dem Motorflansch 35 ist ein Elektromotor 40 angeschraubt, seine gesteuerte Stromzufuhr ist nicht eingezeichnet. Seine Welle ragt in das Gehäuse 33 und trägt dort eine Schnecke 41, die mit einem Schneckenrad 42 kämmt. Dieses ist mittels der Lager 43 in der Bodenplatte 31 und im Gehäuse 33 gelagert, seine Nabe ist eine Spindelmutter 44. Deren Innengewinde wirkt mit einer Gewindespindel 45 zusammen, die fest mit dem translatorischen Element 19 verbunden bzw ein Teil dessen ist. Die Gewindespindel 45 wird durch einen Anschlagbund 46 begrenzt, der in einer Endstellung der Spindelmutter 44 deren Hub begrenzt. Die Gewindespindel 45 setzt sich an ihrem dem Nockenwellengehäuse 2 abgekehrten Ende in einem Gewindefortsatz 47 fort, auf den eine Muffe 48 mittels einer Mutter 49 festgespannt ist.

[0024] Die Muffe 48 trägt ein Sensorplättchen 51, auf das eine Reibungsbremse 50 wirkt, um Beschädigungen des Plättchens 51 während der Montage zu verhindern. Zu demselben Zweck kann auch eine Führungstange 52 vorgesehen sein. Das Sensorplättchen 51 ist (Fig.2) an seinem Ende gefaltet und bildet eine Schulter 53, die mit einem Positionssensor 55 zusammenwirkt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel handelt es sich um einen HALL-Sensor, der maßgenau im Gehäuse 33 befestigt ist und eine sehr genaue Ansprechschranke bildet, was mit der strichlierten Linie 56 angedeutet ist. Von dem Sensor führt eine Sensorleitung 57 weg. Weiters ist ein Impulssensor 58 vorgesehen, der über die Leitung 59 angeschlossen ist. Dieser Impulssensor 58 wirkt mit der Welle des Elektromotors 40 zusammen. Der Motor 40 ist ein ganz einfacher steuerbarer Elektromotor mit hoher Drehzahl, weshalb es auch genügt, an dessen Welle eine einzige Marke für die Impulserzeugung anzubringen. In dieser Fig.2 befindet sich der Ver-

stellantrieb 20 in einer Extremstellung, entsprechend dem spätest möglichen Einspritzbeginn.

[0025] In Fig.4 ist derselbe Verstellantrieb 20 in seiner anderen Extremstellung entsprechend möglichst großer Voreinspritzung dargestellt. Es ist zu beobachten, daß die Schulter 53 des Sensorplättchens 51 in dieser Stellung von der Schranke 56 sehr weit entfernt ist, wohingegen in Fig.2 die Schulter 53 die Schranke 56 durchschritten hat und der umgebogene Teil des Sensorplättchens 51 die Schranke auch noch unterbricht.

[0026] Die in Fig.5 und Fig.6 gezeigte Variante unterscheidet sich vom Vorhergehenden dadurch, daß anstelle von Schnecke und Schraubspindel, vom Motor - mit oder ohne zwischengeschaltetem Untersetzungsgetriebe - ein Ritzel 80 angetrieben wird, das in eine Verzahnung 81 des translatorischen Elementes 19 eingreift, welches von einem als Reibungsbremse dienenden Bremsschuh 82 in seiner Bewegung gedämpft wird. Vorzugsweise ist die von Tellerfedern 83 auf das Element 19 ausgeübte Kraft mittels einer Schraube 84 verstellbar. Es können auch Mittel vorgesehen sein, die bei Ansteuerung des Elektromotors ein Abheben des Reibungsschuhs bewirken.

[0027] Fig.7 zeigt ein Schaltschema der erfindungsgemäßen Spritzverstelleinrichtung. Der Verstellantrieb 20 ist als Kästchen gezeichnet, das den Elektromotor 40 enthält. Das Steuergerät ist mit 65 bezeichnet, es enthält eine Verstellsteuerung 66 und eine Sollwertbestimmung 67. Der Verstellsteuerung 66 wird über die Leitung 57 ein vom Positionssensor 55 abgegebenes Positionssignal und über die Leitung 59 von dem Impulssensor erzeugte Zählimpulse zugeleitet. Der Sollwertrechner 67 ermittelt aus diversen Eingangssignalen 68, z.B. Drehzahl, Gaspedalstellung, Motortemperatur, einen Sollwert für den Einspritzbeginn. Dieser wird über eine Leitung 69 ebenfalls der Verstellsteuereinheit 66 zugeführt. Von dieser aus wird über Leitungen 70 der Motor gesteuert betrieben.

[0028] Nun wird anhand von Fig.8 das Justierverfahren beschrieben: Beim Zusammenbau der Verbrennungskraftmaschine werden schließlich die Nockenwelle 4, die Pumpendüse 5, die Kipphebelachse 10 mit den Kipphebeln 6, die Schelle 13 mit dem Exzenterhebel 15, die Schubstange 17 mit dem gesamten Verstellantrieb 20 montiert, siehe Fig.1. Bei dieser Montage brauchen keine besonderen Einstellprozeduren bzw Lehren verwendet werden, da Dank des erfindungsgemäßen Verfahrens diese Einstellungen erst nachher und automatisch erfolgen. Sodann wird die Mengenzuordnung, die nicht Teil der Erfindung ist in bekannter oder beliebiger anderer Weise vorgenommen. Dabei muß jedenfalls die Regelstange 9 (Fig.1) abgesteckt, das heißt in einer bestimmten Position gegenüber dem Nockenwellengehäuse 2 fixiert werden.

[0029] Die Motormontage ist in Fig.8 durch das Kästchen 80 symbolisiert, das Abstecken der Regelstange durch das Kästchen 81. Wird nun das Steuergerät eingeschaltet (Kästchen 82), was bei im Fahrzeug einge-

bauten Motor das Drehen eines Zündschlüssels bedeutet, so erkennt das Steuergerät, das ja mit dem nicht erfindungsgegenständlichen Steuergerät für die Mengensteuerung zusammenarbeitet, daß die Regelstange abgesteckt ist und löst den Justiervorgang aus.

[0030] Mit dem Einschalten des Steuergerätes werden auch die Sensoren aktiviert. Da die Spritzverstell-einrichtung ja irgendwie eingebaut wurde, muß zuerst ermittelt werden, in welcher Stellung sie sich befindet. Dazu wird zunächst abgefragt, ob sich der Positionssensor 55 in der Stellung "FRÜH" befindet, siehe Raute 83. Das ist der Fall, wenn die Schulter 53 des Blechblättchens 51 nicht in die Schranke eintaucht. Taucht es ein, ist die Verstelleinrichtung also auf "SPÄT", so wird der Elektromotor in Richtung auf "FRÜH" in Betrieb gesetzt (Kästchen 85) und währenddessen laufend abgefragt, ob die Stellung "FRÜH" bereits erreicht ist, Raute 86 und Schleife 87. Sobald die Schulter 53 die Schranke verlassen hat, ist der Nennvorhub (das ist die Grundstellung, in der der Spritzbeginn weder "FRÜH" noch "SPÄT" ist), so wird der Elektromotor noch um einige Umdrehungen (zB 10) weitergedreht und dann stillgesetzt. Wenn in der Raute 83 bereits festgestellt wurde, daß die Stellung "FRÜH" vorliegt, so befindet man sich bereits in der jetzt erreichten Position, was durch den Pfeil 84 angedeutet ist.

[0031] Nun wird der Elektromotor in Richtung auf "SPÄT" eingeschaltet (Kästchen 89), bis die Schulter 53 die Schranke wieder erreicht. Dazu wird wiederholt der Positionssensor befragt, Raute 90 Schleife 91. Wenn nun die Stellung des Nennvorhubes (in der immer gleichbleibenden Richtung) erreicht ist, so wird der Elektromotor stillgesetzt und der Impulzzähler im Steuergerät, der die Signale des Impulssensors 58 zählt, auf Null gesetzt (Kästchen 92). Nun ist dem Nennvorhub die Stellung der Verstelleinrichtung eindeutig zugeordnet (strichliertes Kästchen 93). Dann wird mittels der Verstell-schraube 7 und gegebenenfalls einer Lehre der Kolbenfuß 8 an die Einstellschraube 7 herangeführt und die Justierung ist beendet.

[0032] Zur Nacheichung im Laufe der Betriebslebenszeit wird ähnlich verfahren, es werden jedoch nur die Kästchen 82 bis 92 durchlaufen.

Patentansprüche

1. Spritzverstelleinrichtung für Einspritzpumpendüsen, bestehend aus einem spritzverstellenden Mechanismus (10, 13, 17), einem auf diesen einwirkenden Verstellantrieb (20) und einer Steuereinheit (65) für den Verstellantrieb, wobei der Verstellantrieb aus einem translatorischen Element (19), einem elektrischen Stellglied (21) und einem Positionssensor besteht, wobei

a) das elektrische Stellglied (21) einen Elektromotor (40) aufweist, der das translatorische

Element (19) über ein Getriebe (41,42,44,45; 80,81) verschiebt,

b) der Positionssensor(55) bei Passieren des translatorischen Elementes (19) einen Impuls abgibt,

c) weiters ein auf Drehung des Motors ansprechender Impulssensor (58) vorgesehen ist, der Zählimpulse abgibt,

d) der Positionssensor(55), der Impulssensor (58) und der Elektromotor (40) mit der Steuereinheit (65) in Verbindung stehen, die aus der Ist-Position des spritzverstellenden Mechanismus (10,13,17) und aus einer Soll-Position Stellsignale für den Elektromotor (40) erzeugt, und wobei weiters

e) der Positionssensor (55) ein Schrankensensor ist, der bei Passieren einer mit dem translatorischen Element (19) verbundenen Schulter (53) einen Eichimpuls abgibt,

f) die Steuereinheit (65) mit dem Schrankensensors (55) und dem Impulssensor(58) in Verbindung steht und aus den Eichimpulsen und den Zählimpulsen die Ist-Position des spritzverstellenden Mechanismus (10,13,17) ermittelt, und

g) dass der Elektromotor (40) über ein Ritzel (81) mit dem translatorischen Element (19) zusammenwirkt für welches eine Reibungsbremse (82) vorgesehen ist.

2. Spritzverstelleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schrankensensor (55) ein HALL-Sensor ist und maßgenau in das Gehäuse (33) des Verstellantriebs eingebaut ist.

3. Spritzverstelleinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Schrankensensor (55) eine Gabelschranke ist und die Schulter (53) von einem Blechplättchen (51) gebildet wird, das in den Schrankensensor (55) eintaucht.

4. Verfahren zum Justieren einer Spritzverstelleinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche nach Einbau der Pumpendüsen (5) in eine Verbrennungskraftmaschine, **dadurch gekennzeichnet, daß** das translatorische Element (19) vom Elektromotor (40) des Verstellantriebs (20) angetrieben verfahren und stillgesetzt wird, wenn die Schulter (53) den Schrankensensor (55) durchschreitet und der Zählerstand des Impulzzählers in der Steuereinheit (65) in dieser Stellung gleich Null gesetzt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schulter (53) den Schrankensensor (55) zum Justieren immer nur in einer festgelegten Richtung passiert.
6. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** dazu aus dem Status des Schrankensensors (55) entschieden wird, in welcher Richtung das translatorische Element (19) zunächst zu bewegen ist, um den Schrankensensor in der festgelegten Richtung zu passieren, wobei im Falle der Schrankensensor bereits passiert wurde, die Schulter in entgegengesetzter Richtung an diesem vorbeibewegt und dann erst in der festgelegten Richtung durchfahren wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Justierung vom Steuergerät selbsttätig ausgelöst wird, wenn das mengenbestimmende Glied (9) in der zur Einstellung der Mengenzuordnung eingenommenen Stellung blockiert ist.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Steuergerät (65) auch nach der Erstjustierung bei der Montage selbsttätig in definierten Abständen eine Nachjustierung auslöst.

Claims

1. An injection adjusting device for injection pump nozzles comprising an injection-adjusting mechanism (10, 13, 17), an adjusting drive (20) acting thereon and a control unit (65) for the adjusting drive, wherein the adjusting drive comprises a translatable element (19), an electrical setting member (21) and a position sensor, wherein
 - a) the electrical setting member (21) has an electric motor (40) which displaces the translatable element (19) by way of a transmission (41, 42, 44, 45; 80, 81),
 - b) the position sensor (55) produces a pulse when the translatable element (19) passes,
 - c) there is further provided a pulse sensor (58) which is responsive to rotation of the motor and which delivers counting pulses,
 - d) the position sensor (55), the pulse sensor (58) and the electric motor (40) are connected to the control unit (65) which produces setting signals for the electric motor (40) from the actual position of the injection-adjusting mechanism (10, 13, 17) and from a reference position, and wherein moreover
 - e) the position sensor (55) is a barrier sensor which delivers a calibration pulse when a shoulder (53) connected to the translatable element (19) passes,

f) the control unit (65) is connected to the barrier sensor (55) and to the pulse sensor (58) and from the calibration pulses and the counting pulses ascertains the actual position of the injection-adjusting mechanism (10, 13, 17), and g) the electric motor (40) co-operates by way of a pinion (81) with the translatable element (19), for which there is provided a friction brake (82).

2. An injection adjusting device according to claim 1 **characterised in that** the barrier sensor (55) is a Hall sensor and is fitted in accurately measured relationship into the housing (33) of the adjusting drive.
3. An injection adjusting device according to claim 2 **characterised in that** the barrier sensor (55) is a fork barrier and the shoulder (53) is formed by a small sheet metal plate which engages into the barrier sensor (55).
4. A method of adjusting an injection adjusting device according to one of the preceding claims after installation of the pump nozzles (5) in an internal combustion engine **characterised in that** the translatable element (19) is displaced driven by the electric motor (40) of the adjusting drive (20) and stopped when the shoulder (53) passes through the barrier sensor (55) and the counter condition of the pulse counter in the control unit (65) is set equal to zero **in that** position.
5. A method according to claim 4 **characterised in that** the shoulder (55) only ever passes the barrier sensor (55) for adjustment purposes in an established direction.
6. A method according to claim 4 **characterised in that** for that purpose the status of the barrier sensor (55) is used to decide in what direction the translatable element (19) is firstly to be moved to pass the barrier sensor in the established direction, wherein in the situation where the barrier sensor has already been passed the shoulder is moved therepast in the opposite direction and is only then moved in the established direction.
7. A method according to one of claims 4 to 6 **characterised in that** adjustment is automatically triggered by the control device when the quantity-determining member (9) is blocked in the position assumed for setting the quantity association.
8. A method according to one of claims 4 to 6 **characterised in that** the control device (65) also automat-

ically triggers a post-adjustment at defined intervals after the first adjustment upon assembly.

Revendications

1. Dispositif de réglage pour buse d'injection comprenant un mécanisme de réglage d'injection (10, 13, 17), sur lequel agit un mécanisme d'actionnement (20) et une unité de commande (65) pour le mécanisme d'actionnement, le mécanisme d'actionnement étant formé par un élément de translation (19), un organe de réglage (21) électrique et un capteur de position, dans lequel dispositif

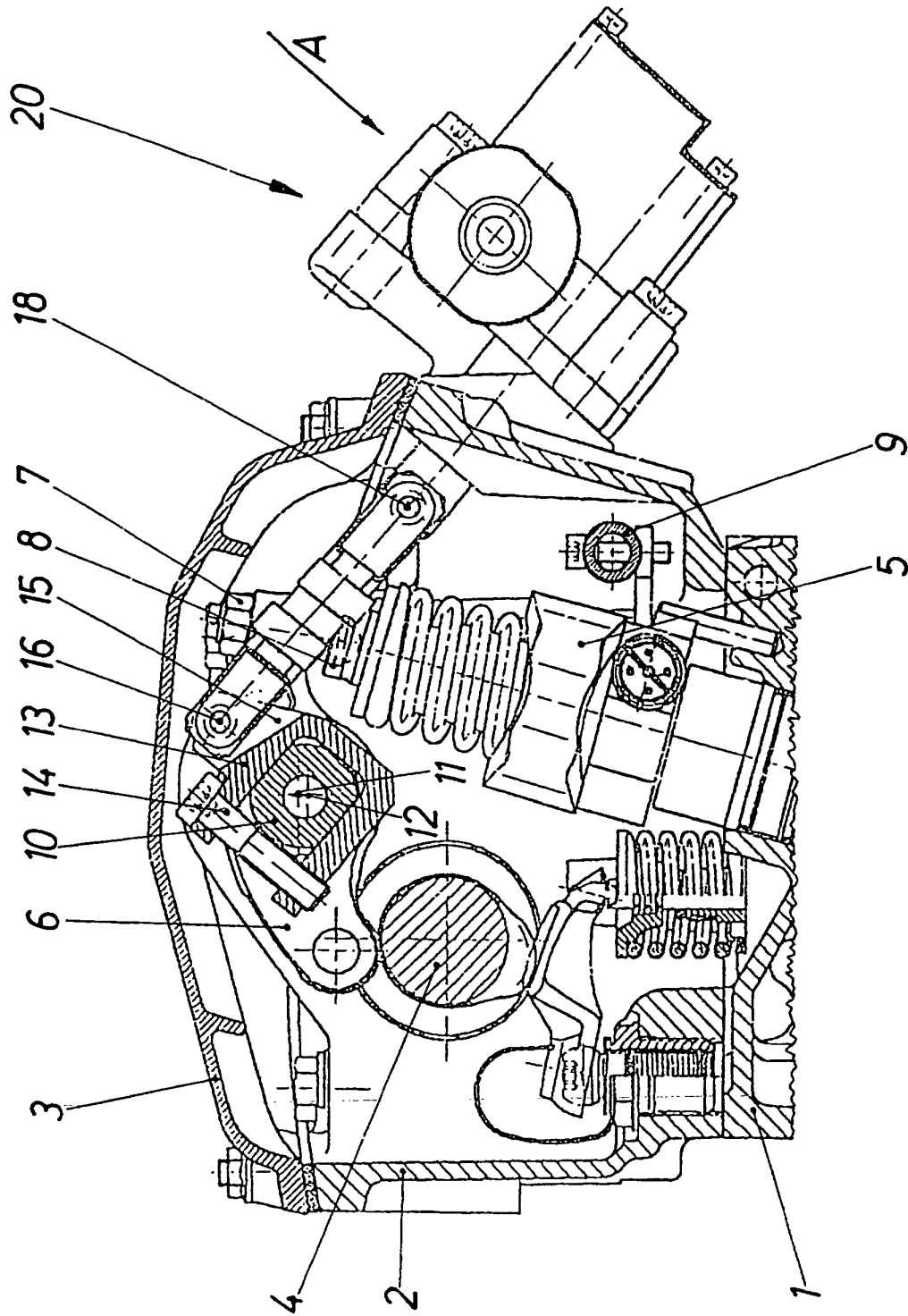
a) l'organe de réglage (21) électrique comporte un moteur électrique (40), qui déplace l'élément de translation (19) par l'intermédiaire d'un engrenage (41, 42, 44, 45 ; 80, 81),
 b) le capteur de position (55) envoie une impulsion au passage de l'élément de translation (19),
 c) il est prévu en outre un capteur d'impulsions (58), qui réagit à la rotation du moteur et qui envoie des impulsions de comptage,
 d) le capteur de position (55), le capteur d'impulsions (58) et le moteur électrique (40) sont reliés à l'unité de commande (65), qui génère des signaux de réglage pour le moteur électrique (40) à partir de la position réelle du mécanisme de réglage d'injection (10, 13, 17) et à partir d'une position de consigne, et dans lequel dispositif, en outre,
 e) le capteur de position (55) est un capteur formant barrière, qui envoie une impulsion d'étalement au passage d'un épaulement (53) relié à l'élément de translation (19),
 f) l'unité de commande (65) est reliée au capteur formant barrière (55) et au capteur d'impulsions (58) et, à partir des impulsions d'étalement et des impulsions de comptage, détermine la position réelle du mécanisme de réglage d'injection (10, 13, 17), et
 g) le moteur électrique (40) coopère par l'intermédiaire d'un pignon (81) avec l'élément de translation (19), pour lequel est prévu un frein à friction (82).

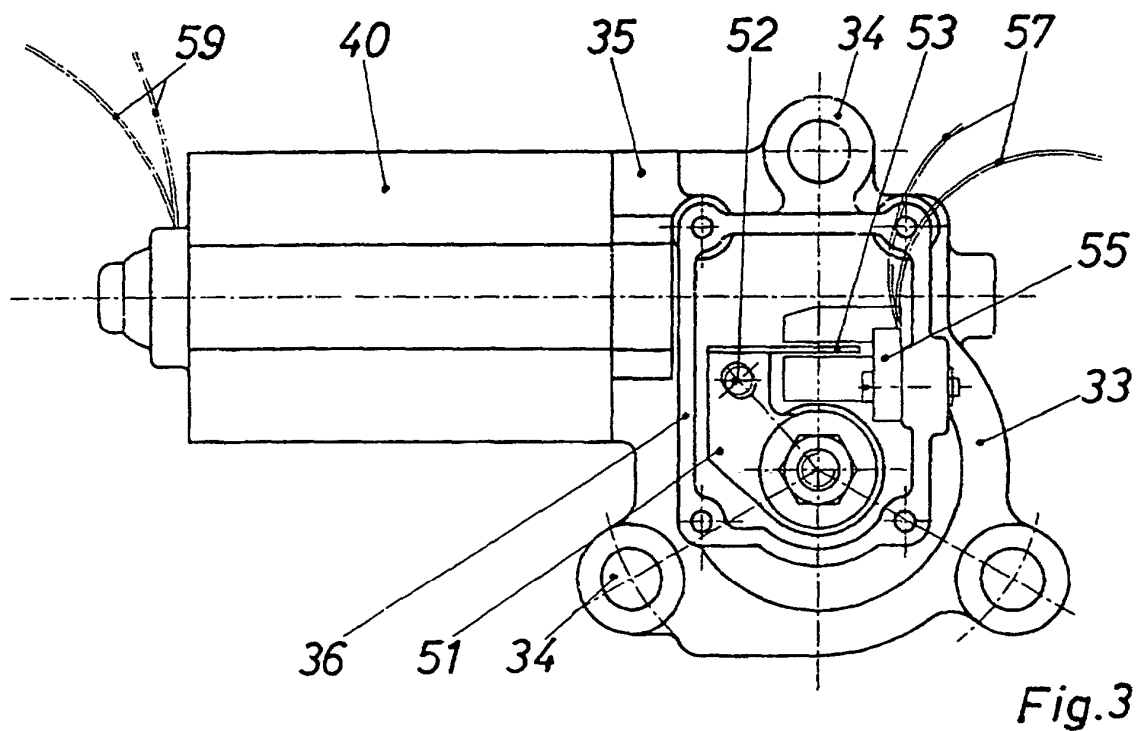
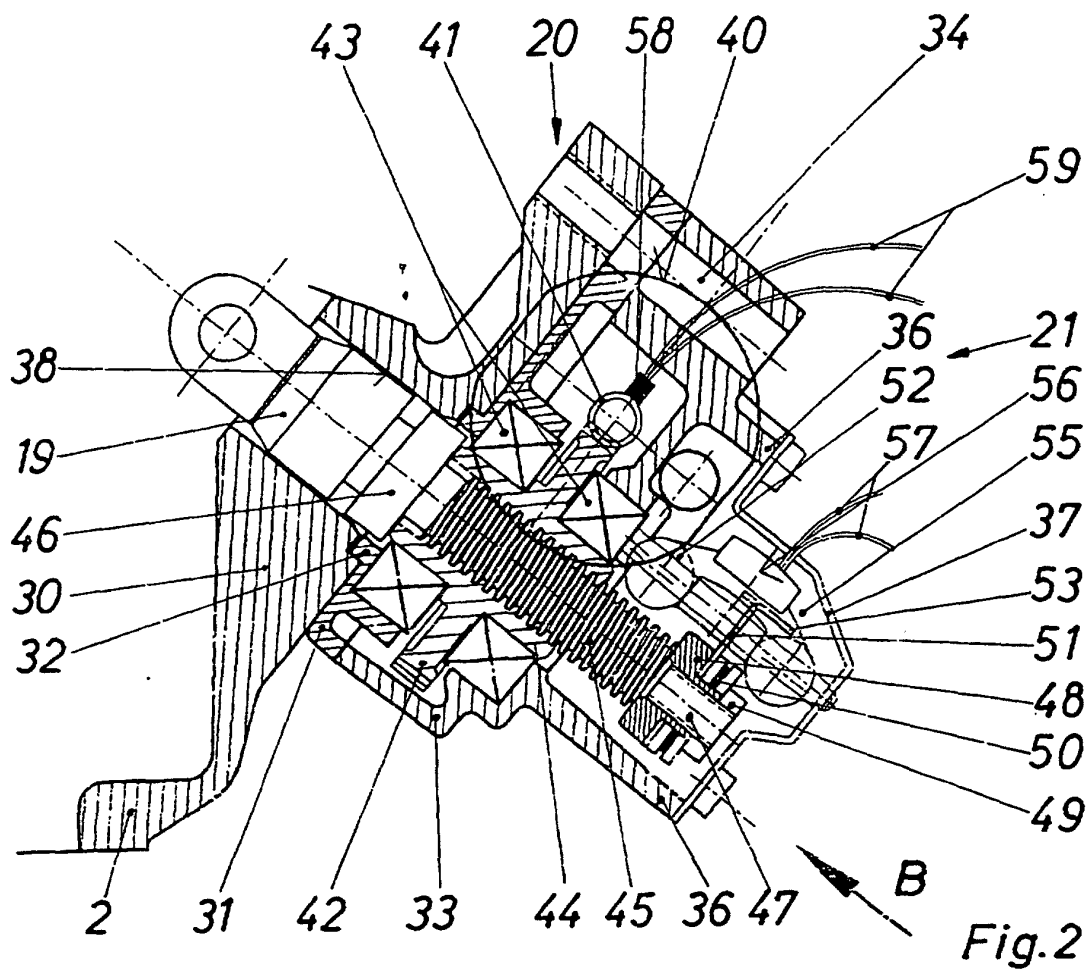
2. Dispositif de réglage d'injection selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le capteur formant barrière (55) est un capteur à effet Hall et est encastré avec précision dans le boîtier (33) du mécanisme d'actionnement.
3. Dispositif de réglage d'injection selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le capteur formant barrière (55) est en fourche et l'épaulement (53) est formé par une plaquette en tôle (51) qui traverse le

capteur formant barrière (55).

4. Procédé d'ajustement d'un dispositif de réglage d'injection selon l'une quelconque des revendications précédentes après le montage des buses d'injection (5) dans un moteur à combustion interne, **caractérisé en ce que** l'élément de translation (19) est actionné en déplacement par le moteur électrique (40) du mécanisme d'actionnement (20) et est immobilisé lorsque l'épaulement (53) franchit le capteur formant barrière (55) et la position du compteur d'impulsions dans l'unité de commande (65) est mise à zéro dans cette position.
5. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'épaulement (53) franchit toujours dans une direction définie le capteur formant barrière (55) pour l'ajustement.
6. Procédé selon la revendication 4, **caractérisé en ce que**, à cet effet, il est décidé, à partir de l'état du capteur formant barrière (55), dans quelle direction l'élément de translation (19) doit être déplacé tout d'abord pour franchir dans la direction définie le capteur formant barrière, sachant que, au cas où le capteur formant barrière aurait déjà été franchi, l'épaulement se déplace par rapport à celui-ci dans le sens opposé et se déplace seulement ensuite dans la direction définie.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** l'ajustement du dispositif de commande se déclenche automatiquement lorsque l'organe (9) déterminant la quantité est bloqué dans la position prise pour le réglage de la quantité à distribuer.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de commande (65), après le premier ajustement au cours du montage, déclenche automatiquement un ajustement correctif à intervalles définis.

Fig.1





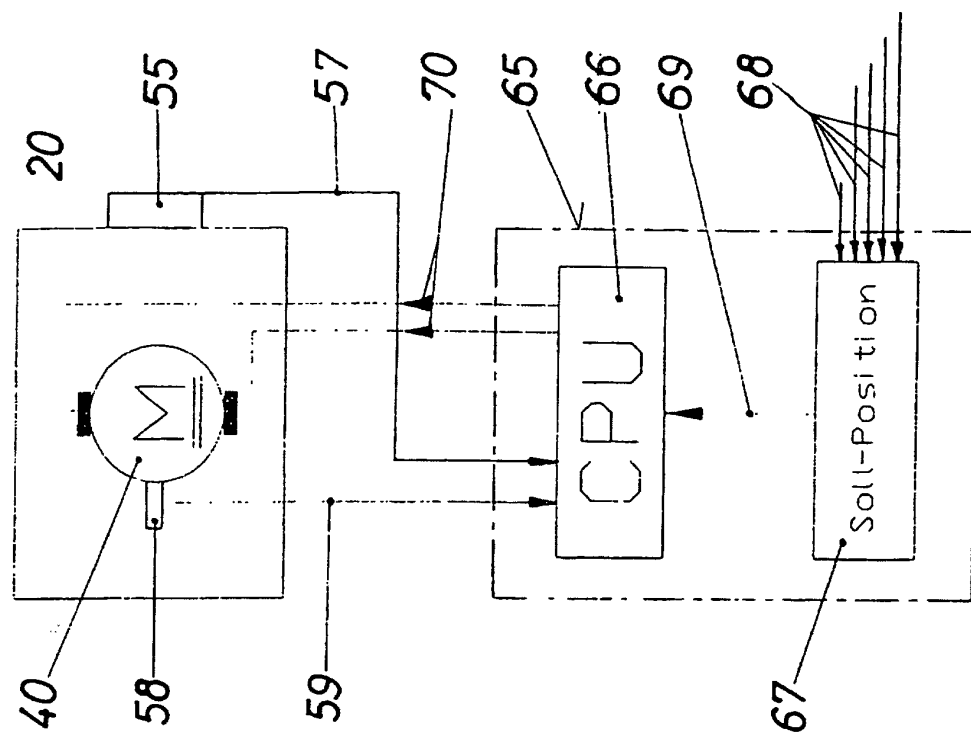


Fig. 7

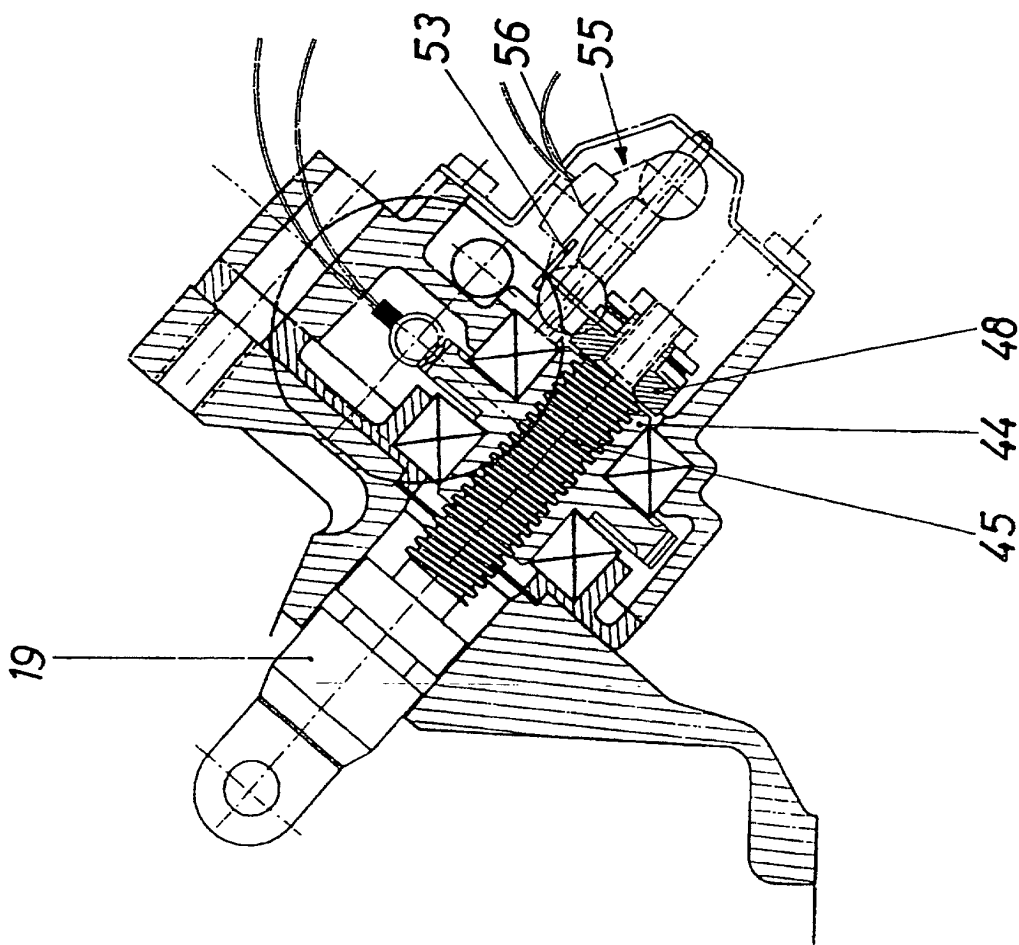


Fig. 4

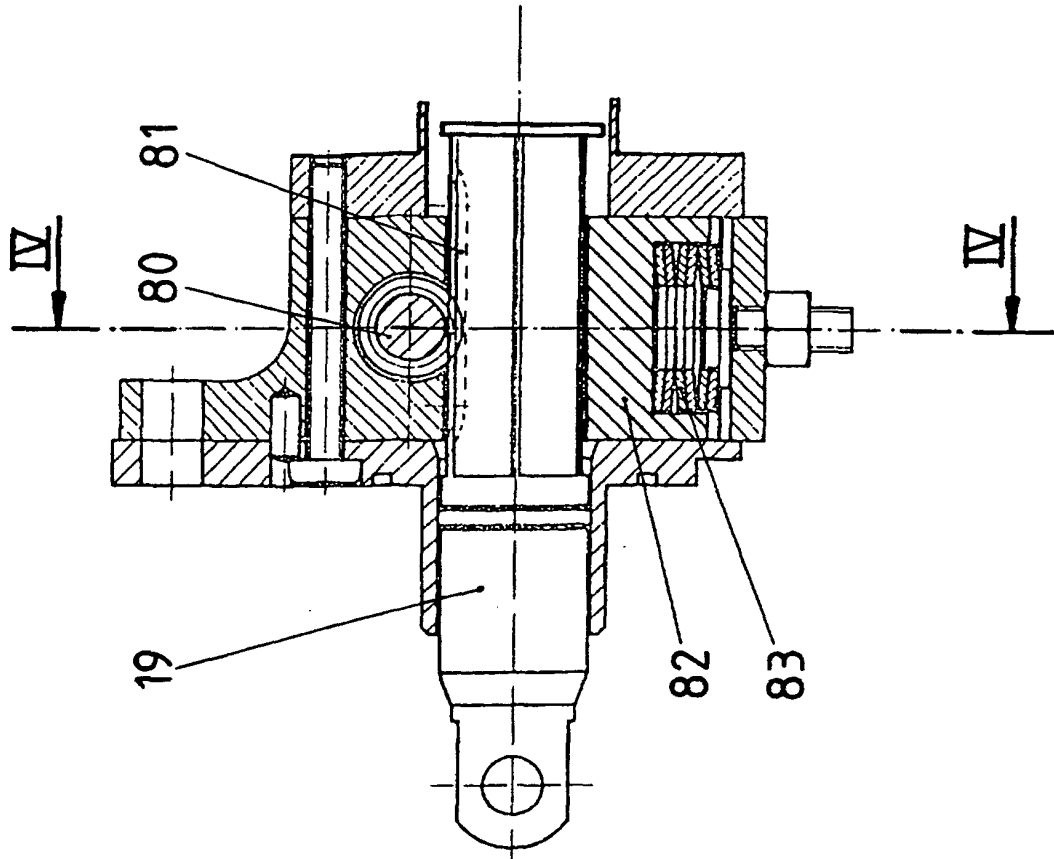


Fig. 5

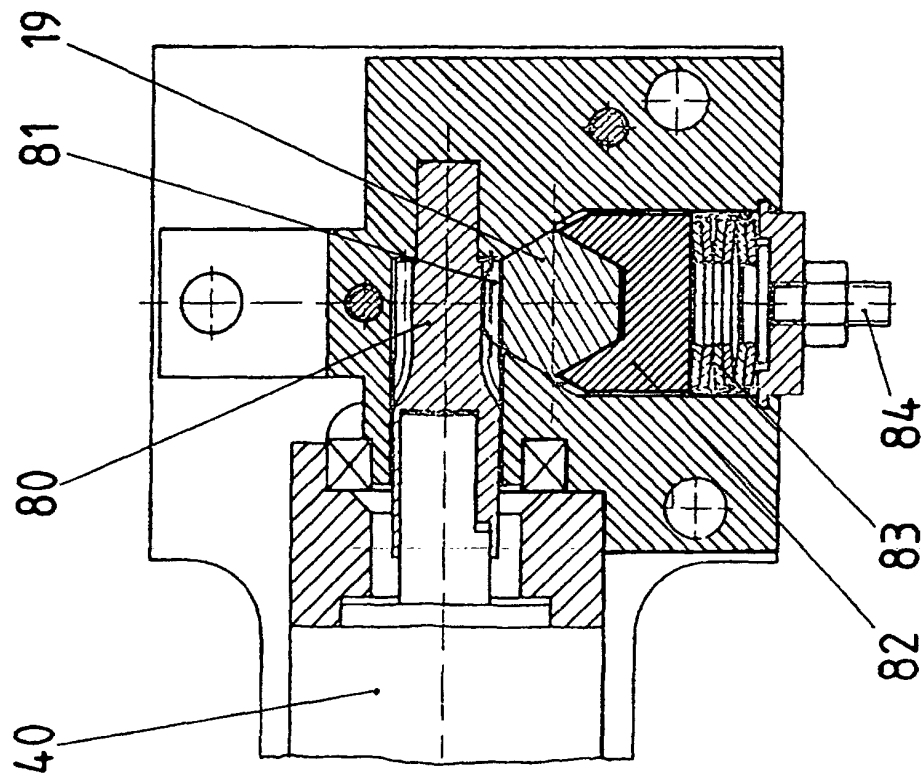


Fig. 6

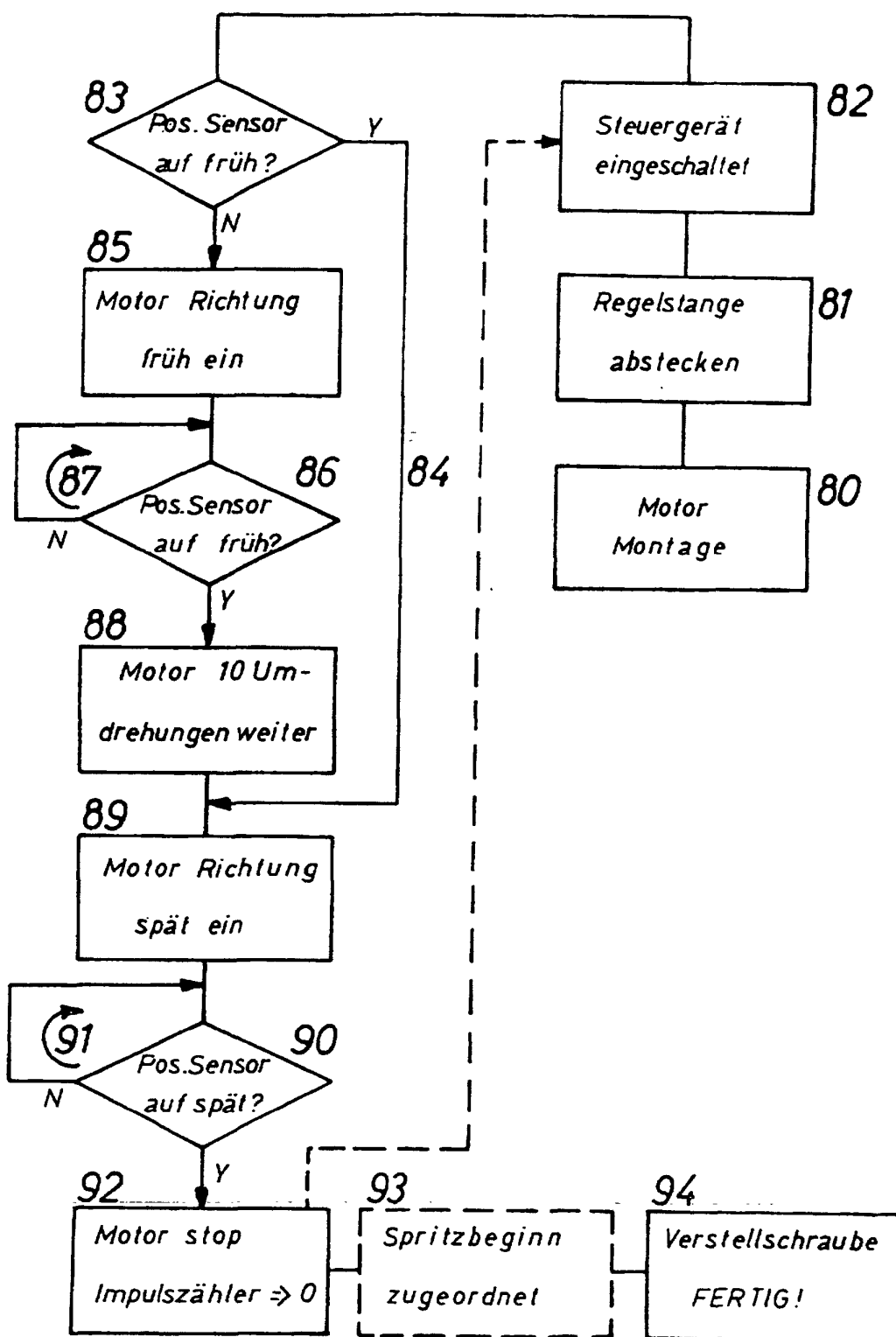


Fig. 8