



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 455 880 A2**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **90124383.2**

51 Int. Cl.⁵: **F02D 11/10**

22 Anmeldetag: **17.12.90**

30 Priorität: **07.05.90 DE 4014508**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.11.91 Patentblatt 91/46

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

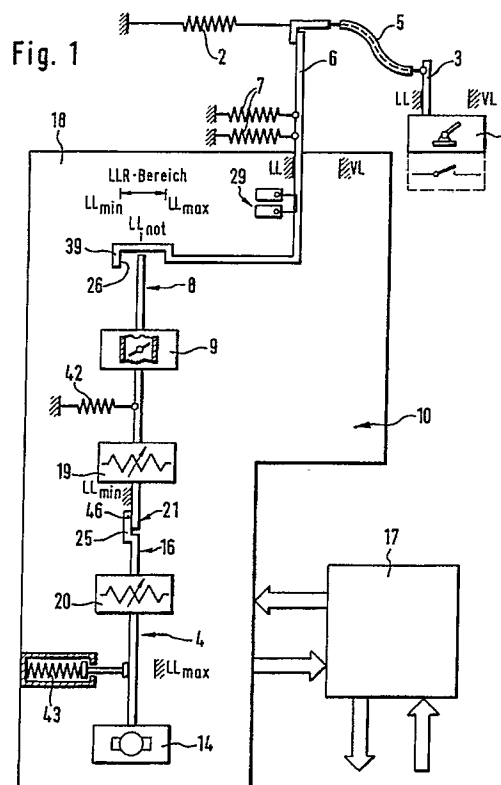
71 Anmelder: **VDO Adolf Schindling AG**
Gräfstrasse 103
W-6000 Frankfurt/Main 90(DE)

72 Erfinder: **Zentgraf, Matthias**
Birminghamstrasse 91
W-6230 Frankfurt 80(DE)
Erfinder: **Hickmann, Gerd**
Kirchgasse 3
W-6231 Schwalbach/Ts.(DE)

74 Vertreter: **Klein, Thomas, Dipl.-Ing. (FH)**
Sodener Strasse 9 Postfach 6140
W-6231 Schwalbach a. Ts.(DE)

54 **Lastverstelleinrichtung.**

57 Eine Lastverstelleinrichtung ist mit einer die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Drosselklappe 9, ausgestattet, die mit einer im Drosselklappengehäuse (30) gelagerten Drosselklappenwelle (32) drehfest verbunden ist, wobei die Drosselklappenwelle (32) eine fahrpedalseitige, mechanische Anlenkseite und eine stellmotorige Anlenkseite aufweist, der ein Kupplungselement zum mechanischen Entkoppeln der Drosselklappe von einem Elektromotor (14) zugeordnet ist, sowie einer Einrichtung zum Rückmelden der jeweiligen Position des auf der Drosselklappenwelle (32) angeordneten Drosselklappenhebels (21) und eines Mitnehmerelements (25) an eine elektronische Regeleinrichtung (17). Die Einrichtung zum Rückmelden weist ein erstes, auf der Drosselklappenwelle (32) drehfest angeordnetes, mit einem ersten Potentiometer (23) zusammenwirkendes Übertragungsglied sowie ein zweites, auf der Drosselklappenwelle (32) frei drehbar gelagertes, mit einem zweiten Potentiometer (24) zusammenwirkendes Übertragungsglied auf. Sämtliche Teile der Einrichtung zum Rückmelden sind in einem staubgeschützten Gehäuse 36 untergebracht, so daß man eine sehr kompakte Anordnung erhält.



EP 0 455 880 A2

Lastverstelleinrichtung mit einer die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Drosselklappe, die mit einer im Drosselklappengehäuse gelagerten Drosselklappenwelle drehfest verbunden ist, wobei die Drosselklappenwelle eine fahrpedal-

5 seite, mechanische Anlenkseite und eine stellmotorige Anlenkseite aufweist, der ein Kupplungselement zum mechanischen Entkoppeln der Drosselklappe von einem Stellmotor zugeordnet ist, sowie einer Einrichtung zum Rückmelden der jeweiligen Position der Drosselklappenwelle an eine elektronische Regeleinrichtung.

Bei dieser bekannten Lastverstelleinrichtung erfolgt üblicherweise die Ansteuerung der Drosselklappe fahrpedalseitig über einen mit der Anlenkseite der Drosselklappenwelle verbundenen Mitnehmer, der hierzu mittels eines Bowdenzugs mit dem Fahrzeugpedal verbunden ist. Bei bestimmten Fahrzuständen, beispielsweise bei einer Geschwindigkeitsregelung oder bei einer Leerlaufregelung erfolgt die Ansteuerung der Drosselklappenwelle durch einen der Lastverstelleinrichtung zugeordneten elektrischen Stellmotor. Hierzu geht eine manuelle Regelung durch den Fahrer voraus. Deshalb ist es notwendig die Drosselklappe für definierte Winkelbereiche von dem elektrischen Stellmotor mechanisch zu entkoppeln. Aufgrund dieser Entkopplung ist es für die Regelgüte der Lastverstelleinrichtung erforderlich, die örtliche Position des elektrischen Stellmotors rückzumelden. Die Erfassung der Position erfolgt durch die Einrichtung zum Rückmelden, die einer Regeleinrichtung zugeordnet ist. Um jedoch eine Standardisierung zu bereiten, ist es erwünscht, daß das eigentliche, die Position des Stellmotors elektrisch erfassende Teil der Einrichtung zum Rückmelden auf der fahrpedalseitigen, mechanischen Anlenkseite der Lastverstelleinrichtung zugeordnet ist.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Lastverstelleinrichtung derart auszubilden, daß alle für die Rückmeldeeinrichtung wesentlichen Teile platzsparend und gut geschützt untergebracht werden können. Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß die Einrichtung zum Rückmelden ein erstes, auf der Drosselklappenwelle drehfest angeordnetes mit einem ersten Potentiometer zusammenwirkendes Übertragungsglied und daneben ein zweites, auf der Drosselklappenwelle frei drehbar gelagertes mit einem zweiten Potentiometer zusammenwirkendes Übertragungsglied aufweist. Hierdurch hat man eine sehr kostengünstige und platzsparende Anordnung aller wesentlichen Teile der Einrichtung zum Rückmelden auf der Drosselklappenwelle untergebracht. Dies wird insbesondere dadurch erreicht, daß die beiden Potentiometer und die zugehörigen Übertragungsglieder nebeneinander angeordnet sind. Dies wird in vorteilhafter Weise dadurch erreicht, daß

das auf der Drosselklappenwelle drehfest angeordnete Übertragungsglied als Drosselklappenhebel ausgebildet ist, der über einen Schleifermithnehmer mit dem ersten Potentiometer im Kontakt steht, wobei alle Teile in einem Gehäuse untergebracht sind. Die Unterbringung der Potentiometer, Schleifermithnehmer und Übertragungsglieder in einem einzigen Gehäuse gewährleistet einen guten Schutz gegen Beschädigung und Verschmutzung.

Erfindungsgemäß ist das zweite auf der Drosselklappenwelle frei drehbar gelagerte Übertragungsglied als Mitnehmerelement mit mindestens einem Anschlag ausgebildet, gegen das der Drosselklappenhebel zur Anlage bringbar ist und das über einen zweiten Schleifermithnehmer mit dem zweiten Potentiometer im Kontakt steht, der in der gleichen Ebene angeordnet ist wie der erste Potentiometer. Hierdurch erhält man auf kleinstem Bau-

10 raum eine sehr kompakte Anordnung.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, daß das zweite Mitnehmerelement ein Freilaufsegment mit einem Anschlag aufweist, in dem der Drosselklappenhebel verstellbar ist und daß das Mitnehmerelement an der stellmotorigen Anlenkseite über ein Getriebeelement mit einem über eine Regeleinrichtung steuerbaren Elektromotor antriebsverbunden ist. Durch den im Mitnehmerelement vorgesehenen Anschlag wird sichergestellt, daß im Leerlaufregelbereich der Drosselklappenhebel verstellt wird. Über den zweiten Potentiometer wird über die Istwerterfassungseinrichtung die entsprechende Sollwert-Information an die Regeleinrichtung weitergegeben und dadurch der Elektromotor zur Verstellung der Drosselklappe angesteuert, bis die Drosselklappe auf den gewünschten Sollwert eingestellt ist, der dann mit dem vom ersten Potentiometer ermittelten Istwert verglichen wird. Wird der Fahrpedalhebel und dadurch der Drosselklappenhebel verstellt, so verharrt das Mitnehmerelement in seiner Lage, da der Drosselklappenhebel sich aufgrund der vorteilhaften Anordnung frei bewegen kann.

Eine vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß das Mitnehmerelement an der stellmotorigen Anlenkseite über ein Getriebeelement mit einem über eine Regeleinrichtung steuerbaren Elektromotor antriebsverbunden ist. Hierdurch erhält man auf einfache Weise eine Antriebsverbindung zwischen der Drosselklappenwelle und dem Elektromotor.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, daß das Fahrzeugpedal mittel- oder unmittelbar über einen auf der Drosselklappenwelle in einem definierten Bereich frei verschwenkbaren Sollwerthebel mit dem Drosselklappenhebel antriebsmäßig verbunden ist und daß auf der Drosselklappenwelle ein Freilaufhaken drehfest angeordnet ist, der in ein im Sollwerthebel vorgesehenes Frei-

50

55

laufsegment eingreift, über eine Rückzugfeder gegen einen das Freilaufsegment begrenzenden Anschlag zur Anlage gebracht wird und über die Drosselklappenwelle mit dem Drosselklappenhebel antriebsmäßig verbunden ist. Die Rückzugfeder wirkt mittels des Hebelarms auf die Drosselklappenwelle ein und zieht diese aus Sicherheitsgründen in Schließrichtung. Durch die Unterbringung des Istwertpotentiometers-Drosselklappe und des Istwertpotentiometers-Leerlaufregelbereich in einer Ebene sowie durch die platzsparende Anordnung des Drosselklappenhebels und des Mitnehmers in einem staubgeschützten Gehäuse erhält man insgesamt ein sehr kompaktes Stellglied. Ferner kann der Sollwerthebel als Drosselklappenantriebshebel und für den Leerlaufregelbetrieb eingesetzt werden.

Eine sehr platzsparende Anordnung erhält man auch dadurch, daß die beiden Potentiometer in einer Ebene angeordnet sind.

Weitere Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen, in denen ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel dargestellt ist. Es zeigen:

- Figur 1 ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung der prinzipiellen Funktion der erfindungsgemäßen Lastverstelleinrichtung,
- Figur 2 einen Längsquerschnitt des Stellglieds mit der zugehörigen Drosselklappenwelle,
- Figur 3 einen auf der Drosselklappenwelle angeordneten Drosselklappenhebel und einen ebenfalls auf der Drosselklappenwelle angeordneten Mitnehmer,
- Figur 4 das Mitnehmerelement mit einem Freilaufsegment.

Die in dem Rahmen 18 dargestellten Teile gemäß Figur 1 bilden ein Stellglied bzw. eine Lastverstelleinrichtung 10, wobei die Teile in einer Baueinheit zusammengefaßt sind. Zu der Lastverstelleinrichtung 10 gehört ein Stellmotor bzw. Elektromotor 14, der über ein nur schematisch angedeutetes Getriebe 4 mit einer Drosselklappe 9 antriebsmäßig verbunden ist. Über das Getriebe 4 werden die Stellkräfte des Elektromotors 14 zur Drosselklappe 9 übertragen und dadurch wird eine Verstellung in die gewünschte Position herbeigeführt.

Wie aus Figur 1 hervorgeht, kann die Lastverstelleinrichtung 10 über ein Fahrpedal 1 verstellt werden, wobei durch Betätigung des Fahrpedals 1 ein Hebel 3 verstellt und über eine Rückzugfeder 2 in Leerlaufrichtung LL vorgespannt wird. Das Fahrpedal 1 ist mittels eines Gaszugs 5 an einen Mitnehmer 6 angeschlossen, so daß bei Betätigung des Fahrpedals 1 der Mitnehmer 6 in Richtung des Vollastanschlages VL verschoben wird. An den Mitnehmer 6 sind Rückstellfedern 7 angeschlossen,

die diesen in Leerlaufrichtung LL vorspannen. Solange der Gaszug 5 nicht beaufschlagt wird, liegt der Mitnehmer 6 an dem ihm zugeordneten Leerlaufanschlag LL an. Durch die ortsfeste Anordnung der Feder 12 wird eine direkte Rückstellung der Drosselklappe 9 erreicht. Die Funktion der Feder ist nachstehend näher beschrieben und in Figur 2 veranschaulicht.

Die Lastverstelleinrichtung weist neben dem ersten Steuerelementteil 8 ein zweites Steuerelementteil 16 auf, das mit einem Elektromotor 14 verbindbar ist. Das Steuerelementteil 16 ist in Figur 1 ebenfalls nur schematisch angedeutet und kann einem in der Zeichnung nicht dargestellten Getriebe entsprechen. Die beiden Steuerelementteile 8 und 16 sind nicht fest miteinander verbunden, sondern nur in eine Bewegungsrichtung und zwar in Aufregelrichtung kuppelbar.

In Figur 1 ist die elektronische Regeleinrichtung 17, die Aufbereitungs-, Logik- und Regelschaltungen enthält, schematisch angedeutet. In ihrem Digitalteil speichert die Regeleinrichtung 17 Werte für die Fahrfahrzeuganpassung und verarbeitet die digitalen oder digitalisierten Werte verschiedener Eingangsgrößen, die dann die gewünschte Stellung der Drosselklappe 9 über ein Analogteil regeln. Mit der elektronischen Regeleinrichtung 17 wirkt eine zu dem steuerelementteil 8 gehörende Istwerterfassungseinrichtung 19 sowie eine dem zweiten steuerelementteil 16 zugeordnete, die jeweilige Position dieses Steuerelementteils 16 ermittelnde Istwerterfassungseinrichtung 20 zusammen.

Die erste Istwerterfassungseinrichtung 19 gemäß Figur 1 entspricht einem ersten Potentiometer 23 und die zweite Istwerterfassungseinrichtung 20 entspricht dem in den Figuren 2 und 3 dargestellten Potentiometer 24.

Die Regeleinrichtung 17 hat die Aufgabe, alle eingegebenen Signale, z.B. die Motordrehzahl, mittels der Potentiometer 23, 24 (Figur 2) zu erfassen und miteinander zu vergleichen. Weicht beispielsweise die Istdrehzahl von der Sollwertdrehzahl ab, so wird das Stellglied so lange angesteuert, bis sich die vorgegebene Drehzahl eingestellt hat.

Von der elektronischen Regeleinrichtung 17 werden darüberhinaus über einen Leerlaufkontakt 29, der von dem Mitnehmer 6 aktiviert wird, Signale erfaßt, wenn dieser an dem ihm zugeordneten Leerlaufanschlag LL zur Anlage kommt.

Die elektronische Regeleinrichtung 17 dient im Zusammenwirken mit der Istwerterfassungseinrichtung 19 bzw. 20 und den externen Bezugsgrößen dem Zweck, eine Sicherheitslogik betreffend der Steuerung des ersten und zweiten Steuerelementteils 8, 16 aufzubauen. Sobald die elektronische Regeleinrichtung 17 oder der Elektromotor 14 nicht mehr einwandfrei funktionieren, wird die Drosselklappe 9 durch die in Richtung der maximalen

Leerlaufstellung vorgespannte Feder 43 in die Leerlaufnot Stellung LL_{not} bewegt.

In den Figuren 2 und 3 ist das in Figur 1 nur schematisch in dem Rahmen 18 dargestellte Stellglied 10 im Detail dargestellt. Es besteht aus einem Drosselklappengehäuse 30, in dem eine Drosselklappenwelle 32 mit einer Drosselklappe 9 angeordnet ist. Auf der fahrpedalseitigen, mechanischen Anlenkseite ist auf dem Ende der Drosselklappenwelle 32 ein Sollwerthebel 39 mittels eines Wälzlagers 51 in einem definierten Bereich frei drehbar gelagert. Der Sollwerthebel 39 weist ein Freilaufsegment 41 (Figur 4) auf, der zur Aufnahme eines Freilaufhakens 40 dient, der an einem Hebelarm 44 fest angeordnet ist. Die von dem Fahrpedal 1 ausgehenden Stellkräfte werden über den Sollwerthebel 39 und den Freilaufhaken 40 auf die Drosselklappenwelle 32 übertragen. Wird die Drosselklappenwelle 32 im Leerlaufregelbereich über den Elektromotor 14 verstellt, so kann der Freilaufhaken 40 sich im Freilaufsegment 41 frei bewegen. Der Sollwerthebel 39 steht ferner über den Freilaufhaken 40 auf der stellmotorigen Anlenkseite der Drosselklappenwelle 32 mit einem Drosselklappenhebel 21 in Antriebsverbindung, der drehfest mit der Drosselklappenwelle 32 verbunden ist. Auf der zur Drosselklappe 9 gerichteten Oberfläche des Drosselklappenhebels 21 befindet sich ein erster Schleifermitnehmer 22, der mit einem ersten Potentiometer 23 in Kontakt steht. Die Drosselklappe 9 kann sich frei bewegen, wenn der Sollwerthebel 39 gegen den Anschlag bzw. Leerlaufanschlag 46 anliegt. Der Potentiometer 23 und der Schleifermitnehmer 22 sind in Figur 1 durch die Istwerterfassungseinrichtung 19 schematisch wiedergegeben, die die Istwertposition der Drosselklappenwelle 32 als Signal an die Regeleinrichtung 17 weiterleitet.

Dicht neben dem Drosselklappenhebel 21 befindet sich eine als Mitnehmerelement 25 ausgebildete Freilaufglocke 45, die mittels eines Gleitlagers 54 auf der Drosselklappenwelle 32 frei drehbar gelagert ist und an ihrem oberen Ende einen Steg 56 aufweist, der auf das obere Ende des Drosselklappenhebels 21 übergreift. An dem Steg 56 ist ein zweiter Schleifer 37 angeordnet, der mit einem zweiten Potentiometer 24 Kontakt hat. Der zweite Potentiometer 24 und der Schleifer 37 sind in Figur 1 durch die Istwerterfassungseinrichtung 20 schematisch wiedergegeben, die ein entsprechendes Signal für den Leerlaufregelbereich an die Regeleinrichtung 17 weiterleitet. Der Mitnehmer bzw. die Freilaufglocke 45 ist mit einem zylindrischen Ansatz zur Aufnahme eines Antriebsrades 59 ausgestattet, das über ein in Figur 1 schematisch dargestelltes Getriebe 4 mit dem Elektromotor 14 antriebsverbundbar ist.

Ferner weist das Mitnehmerelement 25 einen Anschlag 46 auf, gegen den der Drosselklappenhe-

bel 21 mittels der Rückzugfeder 42 gezogen wird, so daß der Elektromotor 14 über das Mitnehmerelement 25 und den Drosselklappenhebel 21 die Drosselklappe 9 für den Leerlaufregelbereich verstellen kann. Wird das Fahrzeugpedal 1 betätigt, dann wird der Elektromotor 14 deaktiviert, so daß sich in dem Freilaufsegment 27 das Mitnehmerelement 25 des Drosselklappenhebels 21 freibewegen kann. Die Drosselklappe 9 wird nun mittels des Sollwerthebels 39 verstellt.

Die beiden Potentiometer 23,24, das Mitnehmerelement 25, der Drosselklappenhebel 32 sowie die Schleifermitnehmer 22,37 befinden sich in einem geschlossenen Gehäuse 36, so daß diese Teile vor Schmutz und Beschädigungen geschützt sind. Vorteilhaft ist es auch, wenn die beiden Potentiometer 23,24 in einer Ebene auf zwei unterschiedlichen Kreisbahnen angeordnet sind, und daß das Mitnehmerelement 25 und der Drosselklappenhebel 21 dicht nebeneinander angeordnet sind, so daß auf kleinstem Raum sämtliche Teile des Stellgliedes 10 untergebracht werden können.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeugpedal
2	Rückzugfeder
3	Hebel
4	Getriebe
5	Gaszug
6	Mitnehmer
7	Rückstellfeder
8	Steuerelementteil
9	Drosselklappe
10	Stellglied
14	Elektromotor
16	Steuerelementteil
17	Regeleinrichtung
18	Rahmen
19	Istwerterfassungseinrichtung
20	Istwerterfassungseinrichtung
21	Drosselklappenhebel
22	Schleifermitnehmer
23	Potentiometer
24	Potentiometer
25	Mitnehmerelement
26	Anschlag
27	Freilaufsegment
29	Leerlaufkontakt
30	Drosselklappengehäuse
32	Drosselklappenwelle
36	Gehäuse
37	Schleifermitnehmer
39	Sollwerthebel
40	Freilaufhaken
41	Freilaufsegment
42	Rückzugfeder
43	Feder

- 44 Hebelarm
- 45 Freilaufglocke
- 46 Anschlag
- 51 Wälzlager
- 54 Gleitlager
- 56 Steg
- 59 Antriebsrad

Patentansprüche

1. Lastverstelleinrichtung mit einer die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Drosselklappe, die mit einer im Drosselklappengehäuse gelagerten Drosselklappenwelle drehfest verbunden ist, wobei die Drosselklappenwelle eine fahrpedalseitige, mechanische Anlenkseite und eine stellmotorige Anlenkseite aufweist, der ein Kupplungselement zum mechanischen Entkoppeln der Drosselklappe von einem Stellmotor zugeordnet ist, sowie einer Einrichtung zum Rückmelden der jeweiligen Position der Drosselklappenwelle an eine elektronische Regeleinrichtung, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung zum Rückmelden ein erstes, auf der Drosselklappenwelle (32) drehfest angeordnetes, mit einem ersten Potentiometer (23) zusammenwirkendes Übertragungsglied und daneben ein zweites, auf der Drosselklappenwelle (32) frei drehbar gelagertes mit einem zweiten Potentiometer (24) zusammenwirkendes Übertragungsglied aufweist.
2. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, daß das auf der Drosselklappenwelle (32) drehfest angeordnete Übertragungsglied als Drosselklappenhebel (21) ausgebildet ist, der über einen Schleifer (22) mit dem ersten Potentiometer (23) im Kontakt steht, wobei alle Teile in einem Gehäuse untergebracht sind.
3. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite auf der Drosselklappenwelle (32) frei drehbar gelagerte Übertragungsglied als Mitnehmerelement (25) mit mindestens einem Anschlag (46) ausgebildet ist, das gegen den Drosselklappenhebel (21) zur Anlage bringbar ist und das über einen zweiten Schleifer (37) mit dem zweiten Potentiometer (24) in Kontakt steht.
4. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Mitnehmerelement (25) ein Freilaufsegment (27) mit mindestens einem Anschlag (46) aufweist, gegen das der Drosselklappenhebel (21) zu Anlage bringbar ist.
5. Lastverstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Mitnehmerelement (25) an der stellmotorigen Anlenkseite über ein Getriebeelement mit einem über eine Regeleinrichtung (17) steuerbaren Elektromotor (14) antriebsverbunden ist.
6. Lastverstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Fahrzeugpedal (1) mittel- oder unmittelbar über einen auf der Drosselklappenwelle (32) in einem definierten Bereich frei verschwenkbaren Sollwerthebel (39) mit dem Drosselklappenhebel (21) antriebsseitig verbunden ist.
7. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Drosselklappenwelle (32) ein Freilaufhaken (40) drehfest angeordnet ist, der in ein im Sollwerthebel (39) vorgesehenes Freilaufsegment (41) eingreift, über eine Rückzugfeder (42) gegen einen das Freilaufsegment (41) begrenzenden Anschlag (26) zur Anlage gebracht wird und über die Drosselklappenwelle (32) mit dem Drosselklappenhebel (21) antriebsmäßig verbunden ist, wobei die Rückzugfeder (42) mittels des Hebelarms (44) auf die Drosselklappe (32) einwirkt und diese in Schließrichtung zieht.
8. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Potentiometer (23,24) in einer Ebene angeordnet sind.

Fig. 1

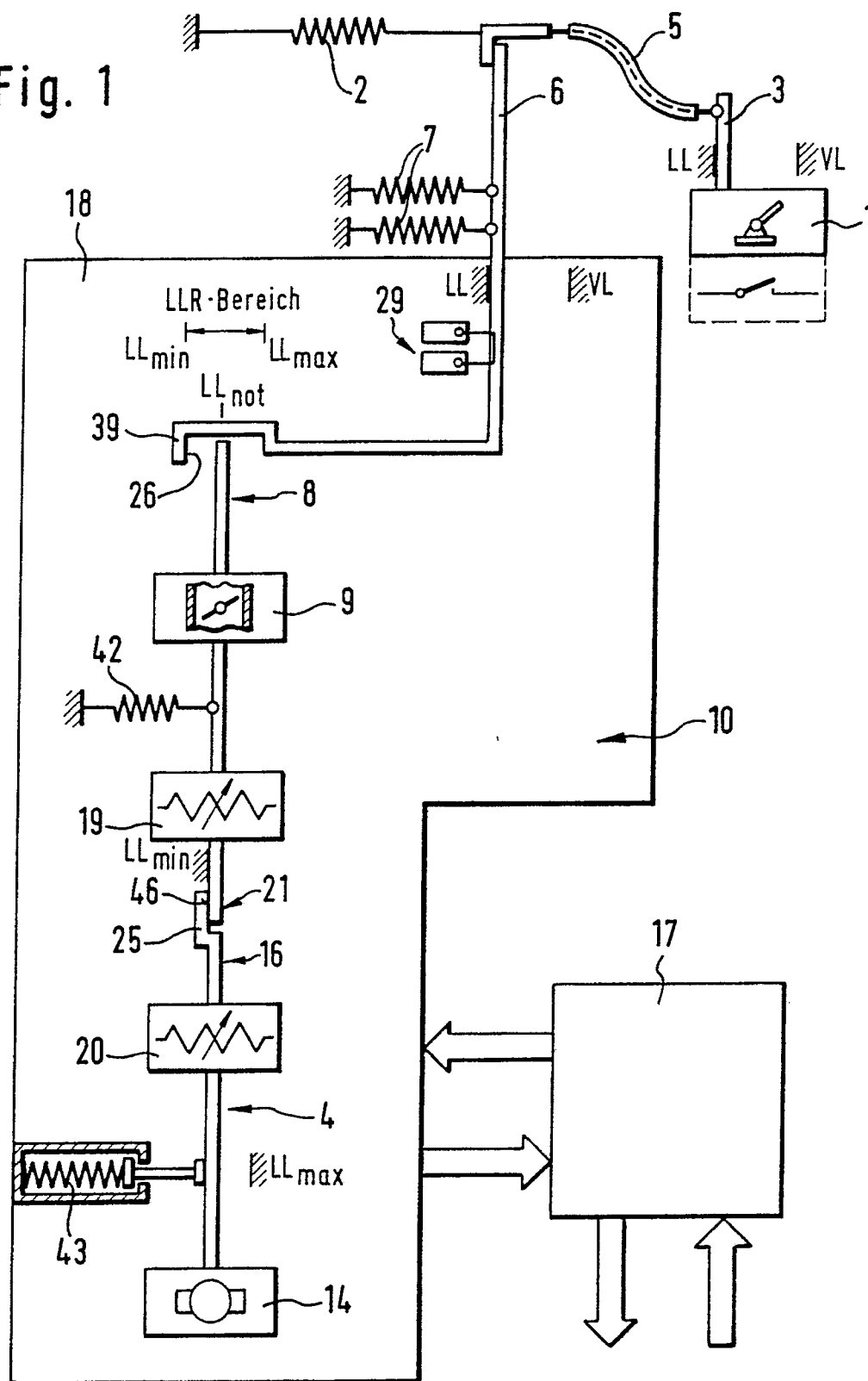


Fig. 2

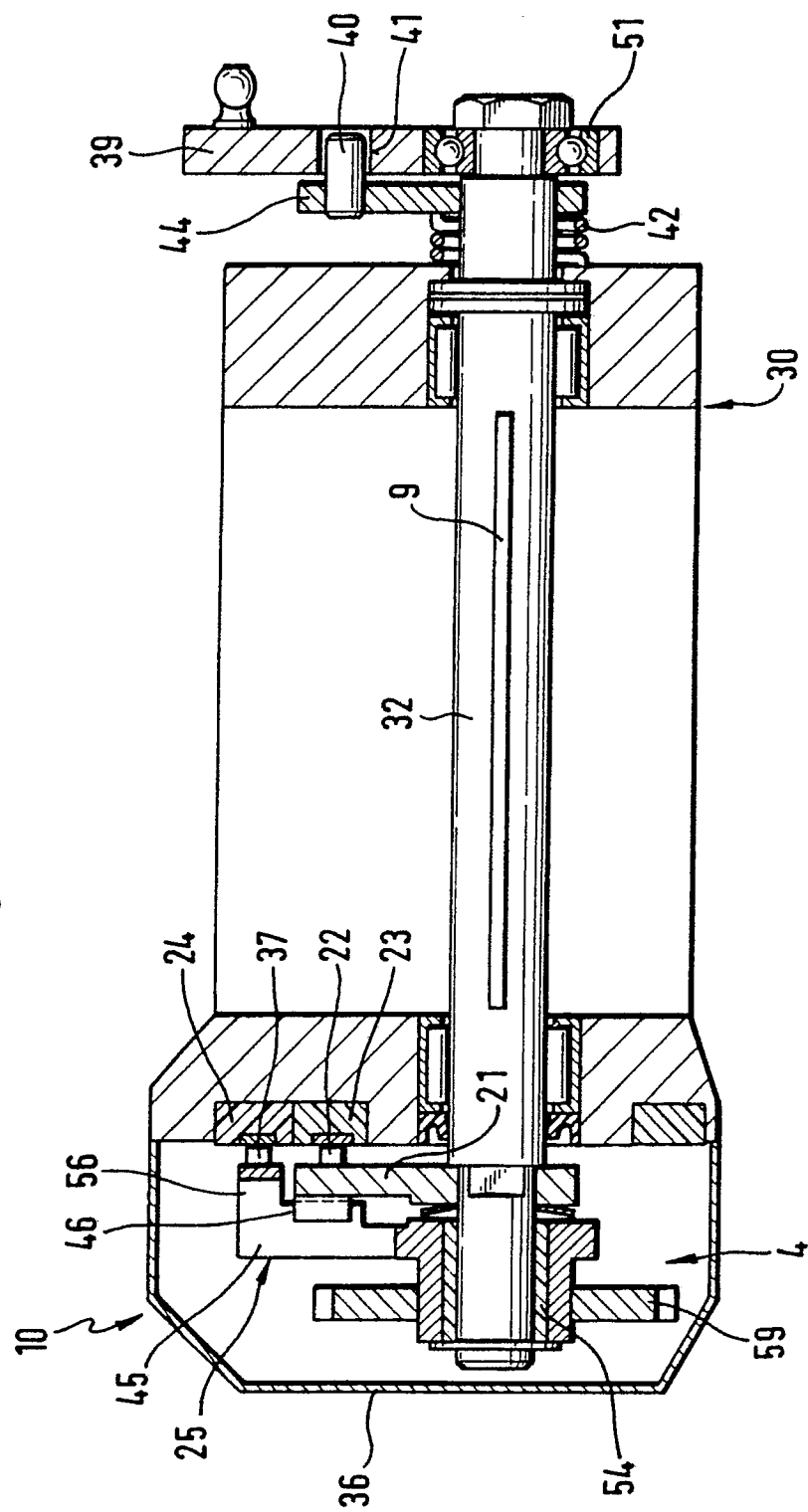


Fig. 3

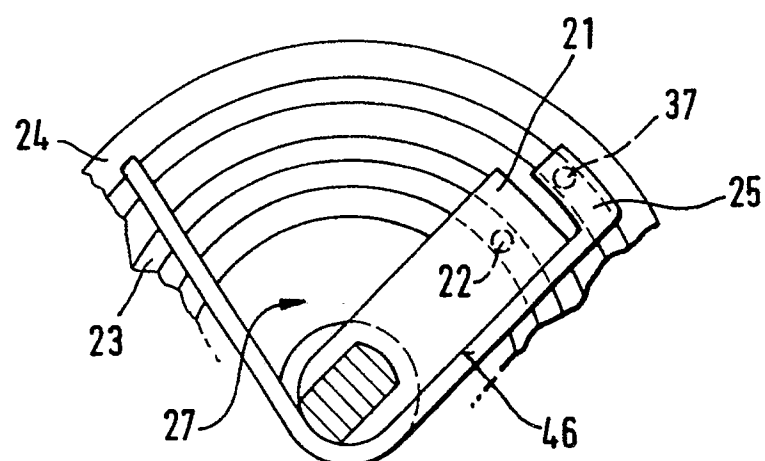


Fig. 4

