



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 456 904 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90124384.0**

(51) Int. Cl.⁵: **F02D 11/10**

(22) Anmeldetag: **17.12.90**

(30) Priorität: **12.05.90 DE 4015353**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.11.91 Patentblatt 91/47

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

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

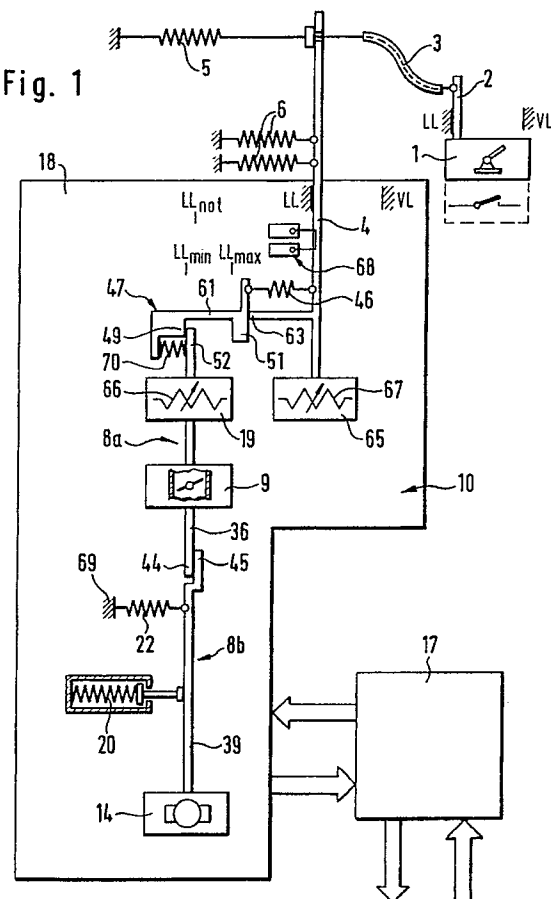
(72) Erfinder: **Muschalik, Gerald**
Max-Planck-Strasse 26
W-6236 Eschborn(DE)

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

(54) **Lastverstelleinrichtung.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Lastverstelleinrichtung mit einer die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Drosselklappe 9, die mit einer im Drosselklappengehäuse gelagerten Drosselklappenwelle 36 drehfest verbunden ist, wobei auf die Drosselklappenwelle 36 ein Steuerelement einwirkt, das mit einem mit einem Fahrpedal 1 gekoppelten Mitnehmer 4 zusammenwirkt. Neben dem einen Mitnehmer 45 sind zwei weitere einen Freilaufhaken 47 bildende Mitnehmer 49,51 mit mindesten zwei Anschlägen vorgesehen, zwischen denen ein Mitnehmer 52 der Drosselklappenwelle 36 verstellbar aufgenommen ist. Durch die Verwendung des ersten Mitnehmers 45 zwischen dem Elektromotor 14 und der Drosselklappenwelle 36 läßt sich 36 auf einfache Weise die auf der Abtriebswelle 39 des Elektromotors 14 vorgesehene Kupplung einsparen. Durch die vorteilhafte Ausbildung des Freilaufhakens 47 in Verbindung mit den beiden Mitnehmern 49,51 und den Federn 46,70 ist die Drosselklappenwelle 36 von beiden Seiten druckmittelbeaufschlagt, so daß beim Aufregeln sowie beim Abregeln kein Momentensprung bei der Verstellung der Drosselklappe 9 auftritt.

Fig. 1



EP 0 456 904 A2

Lastverstelleinrichtung mit einer die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Drosselklappe, die mit einer im Drosselklappengehäuse gelagerten Drosselklappenwelle drehfest verbunden ist, wobei auf die Drosselklappenwelle ein Stellelement einwirkt, das mit einem mit einem Fahrpedal gekoppelten Mitnehmer zusammenwirkt und mittels eines mit einer elektronischen Regeleinrichtung zusammenwirkenden Elektromotors steuerbar ist, der über einen in eine Richtung wirkenden ersten Mitnehmer mit der Drosselklappenwelle verbindbar ist.

An mit Vergasern oder Einspritzpumpen zusammenwirkende Lastverstelleinrichtungen ist die Anforderung einer optimalen Regelung der Brennkraftmaschine über den gesamten Lastbereich zu stellen. Hierzu bedarf es eines komplizierten Aufbaus bzw. einer komplizierten Steuerung. So weisen Vergaser beispielsweise neben der eigentlichen Einrichtung zur Gemischbildung Zusatzeinrichtungen wie Abmagerungs-, Start-, Leerlauf-, Beschleunigungs-, Spareinrichtungen usw. auf. Die Einrichtungen verkomplizieren den Aufbau des Vergasers und erfordern einen erhöhten Bauaufwand, indem zusätzliche Einspritzdüsen, Pumpen, besondere Ausgestaltungen der Düsenadeln und separate Luftzuführungen erforderlich sind, ganz abgesehen von den hiermit verbundenen hohen Steueranforderungen.

Von besonderer Bedeutung ist bei Lastverstelleinrichtungen die Beherrschung des Lastzustandes des Leerlaufs, bei dem von den Brennkraftmaschinen nur eine minimale Leistung abgegeben wird, dieser aber gerade bei Kraftfahrzeugen unter Umständen Verbraucher gegenüberstehen, die eine große Leistung fordern, wie Gebläse, Heckscheibenbeheizung, Klimaanlage usw. Um diesen eventuellen Leistungsanforderungen Rechnung zu tragen, ist eine Regelung der Lastverstelleinrichtung zwischen einer minimalen und einer maximalen Leerlaufstellung erforderlich. Bei Ausfall der Regelung ist eine Leerlaufnotstellung des Stellglieds bzw. Steuerelements sicherzustellen.

Im Unterschied zu der beschriebenen Problemstellung finden Lastverstelleinrichtungen der genannten Art in aller Regel dort Verwendung, wo das Fahrpedal und das Stellglied elektronisch miteinander verknüpft sind. Das Fahrpedal ist mit dem Mitnehmer gekoppelt und dieser mit dem Steuerelement. Ferner ist ein mit diesem zusammenwirkendes Sollwerterfassungselement und ein mit diesem zusammenwirkendes und auf den elektrischen Stellantrieb einwirkendes Istwerterfassungselement vorgesehen, wobei der elektrische Stellantrieb in Abhängigkeit von den erfaßten Werten durch die elektronische Regeleinrichtung ansteuerbar ist. Die elektrische Verknüpfung von Fahrpedal und Stellglied mit der dazwischengeschalteten elektronischen Regeleinrichtung ermöglicht es, durch das

Fahrpedal und den mit diesem gekoppelten Mitnehmer vorgegebene Sollwertpositionen in Bezug zu den durch die Stellung des Steuerelements und Stellglieds wiedergegebenen Istwerten zu setzen und auf gegebene oder fehlende Plausibilitätsbedingungen hin zu überprüfen, so daß bei Vorliegen bzw. Fehlen bestimmter Plausibilitätsbedingungen die Möglichkeit besteht, über die elektronische Regeleinrichtung durch Ansteuerung des elektrischen Stellantriebs korrigierend auf das Stellglied, das beispielsweise als Drosselklappe oder Einspritzpumpe ausgebildet sein kann, einzuwirken. So kann beispielsweise ein Eingriff durch die elektronische Regeleinrichtung zur Vermeidung von Radschlupf beim Anfahren infolge zu hoher Leistungsvorgabe durch das Gaspedal vorgesehen sein. Andere automatische Eingriffe in die Lastverstelleinrichtung sind beispielsweise denkbar bei automatischen Schaltvorgängen eines Getriebes, einer Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung oder der zuvor erörterten Leerlauf-Regelung der Brennkraftmaschine.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Lastverstelleinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die bei einer baulich einfachen Gestaltung und bei Fortlassung aufwendiger Bauteile eine sichere und genaue Regelung der Brennkraftmaschine über den gesamten Leerlaufbereich und bei Ansprechen der Antischlupf-Regeleinrichtung ein Abregeln gewährleistet. Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß neben dem einen Mitnehmer zwei weitere, mit Abstand zueinander angeordnete, einen Freilaufhaken bildende Mitnehmer mit mindesten zwei Anschlägen vorgesehen sind, zwischen denen ein Mitnehmer der Drosselklappenwelle aufgenommen ist. Durch die Verwendung des ersten Mitnehmers zwischen Elektromotor und der Drosselklappenwelle läßt sich auf einfache Weise die auf der Ausgangswelle des Motors vorgesehene Kupplung einsparen. Tritt im Vollast-Regelbereich ein Antischlupf-Regelfall auf, so stellt der erste Mitnehmer sicher, daß aus dem Vollast-Regelbereich in den Leerlauf-Regelbereich abgeregelt werden kann. Hierzu ist es vorteilhaft, daß der Freilaufhaken zur Aufnahme des Hebels der Drosselklappenwelle mittels einer ersten Feder in Leerlauf_{max}-Richtung und mittels einer zweiten Feder in Leerlauf_{min}-Richtung verstellbar ist. Dadurch wird sichergestellt, daß die Drosselklappenwelle ständig druckmittelbeaufschlagt ist, so daß beim Aufregeln sowie beim Abregeln bei der Verstellung der Drosselklappe kein Momentensprung an der Drosselklappenwelle auftritt. Hierdurch läßt sich die Drosselklappe sehr genau ansteuern und auf die jeweils gewünschte Position einstellen.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der zwischen den beiden Mitnehmern bewegliche Hebel der Drossel-

klappenwelle mittels einer dritten Feder in Richtung des dritten Mitnehmers des Freilaufhakens verstellbar und gegen diesen zur Anlage bringbar ist. Die dritte Feder hat die Aufgabe, den Hebel der Drosselklappe ständig in Aufregelrichtung, d.h. in Richtung der Leerlauf_{max}-Position zu beaufschlaggen, wobei der Elektromotor mittels des ersten Mitnehmers gegen die Stellkraft der dritten Feder wirkt und dadurch den Mitnehmer der Drosselklappe in Wirkverbindung mit der dritten Feder hält. Wird beispielsweise der Elektromotor mittels einer elektrischen Regeleinrichtung in Aufregelrichtung angesteuert, so führt die dritte Feder die Drosselklappenwelle bis zur Leerlauf_{max}-Position nach.

Da in vorteilhafter Weise der Freilaufhaken mittels der ersten Feder gegen einen Anschlag zur Anlage bringbar ist, der an dem über das Fahrpedal verstellbaren Mitnehmer vorgesehen ist, wird bei Verlassen des Leerlaufregelbereichs die Drosselklappe über das Fahrpedal und den zweiten Mitnehmer in Vollastrichtung verstellt, wobei das Fahrpedal gegen die Wirkung der Rückstellfeder arbeitet. Tritt der Antischlupf-Regelfall auf, so wird der Freilaufhaken von dem Anschlag des mit dem Fahrpedal verbundenen Mitnehmers gegen die Wirkung der ersten Feder bzw. ASR-Feder weg bewegt und die Drosselklappe in die gewünschte Position verstellt. Die Verstellung des Freilaufhakens erfolgt im Antischlupf-Regelfall über den Elektromotor. Der Fahrer hat in diesem Fall keinen Einfluß auf die Stellung der Drosselklappe.

Gemäß eines besonderen Merkmals der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, daß der mit dem Elektromotor in Wirkverbindung stehende Mitnehmer mittels der zweiten Feder in die Leerlaufrichtung (LL_{min}) beaufschlagbar und gegen eine vierte Feder zur Anlage bringbar ist, die bei Ausfall einer Regeleinrichtung zur Ansteuerung des Elektromotors die Drosselklappe in eine Leerlauf_{not}-Position verstellt. Hierdurch wird auf vorteilhafte Weise die Drosselklappenwelle in beide Drehrichtungen kraftmäßig beaufschlagt, so daß bei einem Lastwechsel keine Momentensprünge auftreten. Hierdurch werden die beweglichen Teile des Stellglieds sehr geschont und dadurch die Lebensdauer des Stellglieds verlängert.

Durch die Erfindung wird es auf einfache Weise möglich, daß das Fahrpedal über den Mitnehmer und die erste Feder mit einem Freilaufhaken wirkungsmäßig verbunden ist, der die zwei mit Abstand zueinander angeordneten Mitnehmer aufweist, zwischen denen der an die Drosselklappenwelle angeordnete Hebel zwischen einer unteren Leerlaufstellung (LL_{min}) und einer oberen Leerlaufstellung (LL_{max}) ständig druckmittelbeaufschlagbar ist. Vorteilhaft ist es ferner, daß die zwischen dem Freilaufhaken und dem mit dem Fahrpedal wirkungsmäßig verbundenen Mitnehmer wirkende er-

ste Feder über den Elektromotor oder über das Fahrpedal vorspannbar ist. Durch die Verwendung der Feder läßt sich auf einfache Weise der mit der Drosselklappenwelle verbundene Anschlag vom Hebel der Drosselklappenwelle wegbewegen, wenn der Vollast-Regelbereich verlassen werden soll. Ferner ist es in vorteilhafter Weise möglich, im Antischlupf-Regelfall den Freilaufhaken sofort vom Anschlag wegzubewegen, so daß der Fahrer dann auf die Stellung der Drosselklappenwelle keinen Einfluß mehr hat. Im Antischlupf-Regelfall wird der Elektromotor über die Regeleinrichtung so lange angesteuert, bis sich die Normalsituation wieder einstellt.

Weitere Merkmale der Erfindung sind in der Beschreibung der Figuren dargestellt, wobei bemerkt wird, daß alle Einzelmerkmale und alle Kombinationen von Einzelmerkmalen erfindungswesentlich sind.

In den Figuren ist die Erfindung an einer Ausführungsform beispielsweise dargestellt, ohne auf diese Ausführungsform beschränkt zu sein. Es zeigt:

Figur 1 ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung der prinzipiellen Funktion der erfindungsgemäßen Lastverstelleinrichtung mit dem erfindungsgemäßen Freilaufhaken.

Die in dem Rahmen 18 dargestellten Teile gemäß Figur 1 bilden ein Stellglied bzw. eine Lastverstelleinrichtung 10, die in einer Baueinheit zusammengefaßt sind. Zu der Lastverstelleinrichtung 10 gehört ein Stellmotor bzw. Elektromotor 14, der über ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Getriebe mit einer Abtriebswelle 39 antriebsverbunden ist, die über einen ersten Mitnehmer 45 mit einer Drosselklappenwelle 36 und dann einer Drosselklappe 9 antriebsmäßig verbunden ist. Über den Mitnehmer 45 werden die Stellkräfte des Elektromotors 14 zur Drosselklappe 9 in Abregelrichtung übertragen, und dadurch wird eine Verstellung in die gewünschte Position bis LL_{min} herbeigeführt.

Wie aus Figur 1 hervorgeht, kann die Lastverstelleinrichtung 10 über ein Fahrpedal 1 verstellt werden, wobei durch Betätigung des Fahrpedals 1 ein Hebel 2 zwischen einem Leerlaufanschlag LL und einem Vollastanschlag VL verschoben und über eine Rückzugfeder 5 in Leerlaufstellung LL vorgespannt wird. Das Fahrpedal 1 ist mittels eines Gaszugs 3 an einen Mitnehmer 4 angeschlossen, so daß bei Betätigung des Fahrpedals 1 der Mitnehmer 4 in Richtung des Vollastanschlages VL verschoben wird.

An den Mitnehmer 4 ist mindestens eine Rückstellfeder 6 angeschlossen, die diesen in Leerlaufstellung LL vorspannt. Solange der Gaszug 3 nicht beaufschlagt wird, liegt der Mitnehmer 4 an dem ihm zugeordneten Leerlaufanschlag LL an.

Der Mitnehmer 4 wirkt über eine erste Feder 46 mit einem Freilaufhaken 47 zusammen, der erfindungsgemäß aus einem verstellbar gelagerten Gestänge 61 mit daran angeordneten Mitnehmern 49,51 besteht, die eine Ausnehmung bilden, in der ein erstes Steuerelementteil 8a mit einem Hebel 52 aufgenommen ist.

Der Freilaufhaken 47 wird mittels der Feder 46 gegen einen am Mitnehmer 4 vorgesehenen Anschlag 63 gezogen, so daß sich der Freilaufhaken 47 im Bedarfsfall von diesem wegbewegen kann.

Das erste Steuerelementteil 8a besteht aus dem Hebel 52 und einer diesen aufnehmenden Drosselklappenwelle 36. Die erfindungsgemäße Lastverstelleinrichtung 10 weist neben dem ersten Steuerelementteil 8a ein zweites als Abtriebswelle 39 des Elektromotors 14 ausgebildetes Steuerelementteil 8b auf.

Die Abtriebswelle 39 weist endseitig einen ersten Mitnehmer 45 auf, der gegen einen an der Drosselklappenwelle 36 angeordneten Mitnehmer bzw. Hebel 44 zur Anlage bringbar ist, so daß der erste Mitnehmer 45 und der Mitnehmer 44 eine Einwegkupplung darstellen, die eine Verstellung der Drosselklappenwelle 36 nur in Richtung der Leerlaufposition LL_{min} ermöglicht. An die Abtriebswelle 39 ist eine Feder 22 angeschlossen, die mit ihrem anderen Ende an einen ortsfesten Punkt 69 in der Lastverstelleinrichtung 10 angeschlossen ist und die Abtriebswelle 39 und somit auch die Drosselklappenwelle 36 mit der zugehörigen Drosselklappe 9 in Richtung minimaler Leerlaufstellung (LL_{min}) vorspannt. In dieser Stellung LL_{min} liegt auch das erste Steuerelementteil 8a mit seinem Hebel 52 gegen den zweiten Mitnehmer 49 an, so daß über den gesamten Leerlaufregelbereich LL_{min} bis LL_{max} der Freilaufhaken 47 in Leerlaufstellung LL_{min} vorgespannt ist. Wird beispielsweise das Fahrpedal 1 betätigt, so wird über den zweiten Mitnehmer 49 die Drosselklappenwelle 36 außerhalb des Leerlaufregelbereichs, d.h. Teillast- bzw. Vollastbetrieb, in Aufregelrichtung betätigt. Die Feder 46 zieht im Teillast- bzw. Vollastbetrieb den Freilaufhaken 47 gegen den Anschlag 63, so daß die beiden Steuerelemente als Einheit verstellt werden.

Um die beiden Steuerelementteile 8a und 8b in einer Abregelrichtung mechanisch miteinander zu kuppeln, liegt, wie bereits erläutert, der Mitnehmer 45 gegen den Mitnehmer 44 an, wobei die Feder 22 die Drosselklappenwelle 36 in die Leerlauf $_{min}$ -Position beaufschlagt, so daß eine gegen die Abtriebswelle 39 wirkende Notlauffeder 20 zusammengedrückt wird. Unterstellt man, daß die Drosselklappe 9 zwischen den Betriebsstellungen LL_{min} und LL_{max} in einem Winkelbereich von 8° mittels des Elektromotors 14 verstellt wird, so wird die Abtriebswelle 39 des Elektromotors 14 durch ein in

der Zeichnung nicht dargestelltes Getriebe um ca. 560° gedreht. Die Notlauffeder 20 stellt dabei sicher, daß bei einem Defekt in einer elektronischen Regeleinrichtung 17 oder des Elektromotors 14 die Widerstands-momente des Elektromotors 14 oder der Getriebeteile bzw. die Unterdruckkräfte überwunden werden und eine Rückführung der Drosselklappe 9 in die Leerlauf $_{not}$ -Position (LL_{not}) erfolgt.

Bei der Übersetzung der Drehbewegung der Abtriebswelle 39 des Elektromotors 14 ist die Istwerterfassungseinrichtung 19 vorteilhaft im Bereich des schwenkbaren Freilaufhakens 47 angebracht, während die Sollwerterfassungseinrichtung 65 im Bereich des Mitnehmers 4 vorgesehen ist.

Tritt ein Antischlupf-Regelfall (ASR) auf, so erfolgt mittels des ersten Elektromotors 14 ein Abregeln der Brennkraftmaschine. Hierdurch wird die Betriebssicherheit erhöht, da sichergestellt wird, daß im ASR-Regelfall kein Aufregeln der Brennkraftmaschine möglich ist, weil der Mitnehmer 45 die Drosselklappenwelle 36 nicht in Richtung Öffnen drehen kann.

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 Fahrzeuganpassung 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 die eine zu den Steuerelementteilen 8a,8b gehörende Istwerterfassungseinrichtung 19 sowie eine dem Mitnehmer 4 zugeordnete, die jeweilige Position des Mitnehmers 4 ermittelnde Sollwerterfassungseinrichtung 65 zusammen.

Der ersten Istwerterfassungseinrichtung 19 ist ein Potentiometer 66 und der Sollwerterfassungseinrichtung 65 ein zweiter Potentiometer 67 zugeordnet.

Die Regeleinrichtung 17 hat die Aufgabe, alle eingegebenen Signale, z.B. Geschwindigkeit, mittels der Potentiometer 66,67 zu erfassen und miteinander zu vergleichen. Weicht beispielsweise die Fahrgeschwindigkeit vom gesetzten Sollwert ab, so wird das Stellglied so lange angesteuert, bis die vorgegebene Geschwindigkeit erreicht ist.

Von der elektronischen Regeleinrichtung 17 werden darüberhinaus über einen Leerlaufkontakt 68, der von dem Mitnehmer 4 aktiviert wird, Signale erfaßt, wenn dieser an dem ihm zugeordneten Leerlaufanschlag LL zur Anlage kommt, so daß im Leerlauf-Regelbereich der Elektromotor über die Regeleinrichtung angesteuert wird.

Die elektronische Regeleinrichtung 17 dient im Zusammenwirken mit der Istwerterfassungseinrichtung 19 und den externen Bezugsgrößen dem Zweck, eine Sicherheitslogik betreffend der Steue-

zung des ersten und zweiten Steuerelementteils 8a,8b aufzubauen. Sobald die elektronische Regelung 17 oder der Elektromotor 14 nicht mehr einwandfrei funktionieren, wird durch die in Richtung der maximalen Leerlaufstellung vorgespannte Notlauffeder 20 die Drosselklappe 9 in die LeerlaufnotStellung LL_{not} bewegt.

Mit der erfindungsgemäßen Lastverstelleinrichtung kann über den gesamten Leerlaufbereich mittels eines einzigen Stellglieds eine Regelung nach oben (LL_{max}) und nach unten (LL_{min}) erfolgen. Ferner ist es möglich, mittels des ersten Elektromotors 14 und des ersten Mitnehmers 45 außerhalb des Leerlauf-Regelbereichs im Antischlupfregelfall (ASR) ein Abregeln der Brennkraftmaschine sicherzustellen, wobei in diesem Regelfall der Fahrer nicht über das Fahrpedal auf die Drosselklappenstellung einwirken kann.

Besonders vorteilhaft ist es, daß der Freilaufhaken 47 zur Aufnahme des Hebels 52 der Drosselklappenwelle 39 mittels der ersten Feder 46 in Leerlauf_{max}-Richtung und mittels einer zweiten Feder 22 in Leerlauf_{min}-Richtung verstellbar ist, und daß die dritte Feder 70 den Hebel 52 in Aufregelrichtung beaufschlagt. Dadurch wird sichergestellt, daß die Drosselklappenwelle 36 ständig druckmittelbeaufschlagt ist. Hierdurch läßt sich die Drosselklappe 9 sehr genau ansteuern und auf die jeweils gewünschte Position einstellen.

Bezugszeichenliste

1	Fahrpedal
2	Hebel
3	Gaszug
4	Mitnehmer
5	Rückzugfeder
6	Rückstellfeder
8a	Steuerelementteil
8b	Steuerelementteil
9	Drosselklappe
10	Lastverstelleinrichtung
14	Elektromotor
17	elektr.Regeleinrichtung
18	Rahmen
19	Istwerterfassungseinrichtung
20	vierte Feder bzw. Notlauffeder
22	zweite Feder
36	Drosselklappenwelle
36	Drosselklappenwelle
39	Abtriebswelle
44	Mitnehmer bzw. Hebel
45	erster Mitnehmer
46	erste Feder
47	Freilaufhaken
49	zweiter Mitnehmer
51	dritter Mitnehmer
52	Hebel

61	Gestänge
63	Anschlag
65	Sollwerterfassungseinrichtung
66	Potentiometer
67	Potentiometer
68	Leerlaufkontakt
69	ortsfester Punkt
70	dritte Feder

10 Patentansprüche

1. Lastverstelleinrichtung mit einer die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Drosselklappe (9), die mit einer im Drosselklappengehäuse gelagerten Drosselklappenwelle (36) drehfest verbunden ist, wobei auf die Drosselklappenwelle (36) ein Stellelement einwirkt, das mit einem mit einem Fahrpedal (1) gekoppelten Mitnehmer (4) zusammenwirkt und mittels eines mit einer elektronischen Regeleinrichtung (17) zusammenwirkenden Elektromotors (14) steuerbar ist, der über einen in eine Richtung wirkenden ersten Mitnehmer (45) mit der Drosselklappenwelle (36) verbindbar ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** neben dem einen Mitnehmer (45) zwei weitere, mit Abstand zueinander angeordnete, einen Freilaufhaken (47) bildende Mitnehmer (49,51) mit mindesten zwei Anschlägen vorgesehen sind, zwischen denen ein Hebel (52) der Drosselklappenwelle (36) aufgenommen ist.
2. Lastverstelleinrichtung **nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß** der Freilaufhaken (47) zur Aufnahme des Hebels (52) der Drosselklappenwelle (36) mittels einer ersten Feder (46) in Leerlauf_{max}-Richtung und mittels einer zweiten Feder (22) in Leerlauf_{min}-Richtung verstellbar ist.
3. Lastverstelleinrichtung **nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß** der zwischen den beiden Mitnehmern (49,51) bewegliche Hebel (52) der Drosselklappenwelle (36) mittels einer dritten Feder (70) in Richtung des dritten Mitnehmers (51) des Freilaufhakens (47) verstellbar und gegen diesen zur Anlage bringbar ist.
4. Lastverstelleinrichtung **nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß** die den Hebel (52) in die Leerlauf_{max}-Position verstellbare dritte Feder (70) als Druckfeder ausgebildet ist, die einerseits gegen den zweiten Mitnehmer (49) und andererseits gegen den Hebel (52) der Drosselklappe (36) wirkt.
5. Lastverstelleinrichtung nach einem oder meh-

- rerer der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Freilaufhaken (47) mittels der ersten Feder (46) gegen einen Anschlag (63) zur Anlage bringbar ist, der an dem über das Fahrpedal (1) verstellbaren Mitnehmer (4) vorgesehen ist. 5
6. Lastverstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der mit dem Elektromotor (14) in Wirkverbindung stehende Mitnehmer (45) mittels der zweiten Feder (22) in die Leerlaufriehung (LL_{min}) beaufschlagbar und gegen eine vierte Feder bzw. Notlauffeder (20) zur Anlage bringbar ist, die bei Ausfall einer Regeleinrichtung (17) zur Ansteuerung des Elektromotors (14) die Drosselklappe (9) in eine Leerlauf_{not}-Position verstellt. 10 15
7. Lastverstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Fahrpedal (1) über den Mitnehmer (4) und die erste Feder (46) mit einem Freilaufhaken (47) wirkungsmäßig verbunden ist, der die zwei mit Abstand zueinander angeordneten Mitnehmer (49,51) aufweist, zwischen denen der an die Drosselklappenwelle (36) angeordnete Hebel (52) zwischen einer unteren Leerlaufstellung (LL_{min}) und einer oberen Leerlaufstellung (LL_{max}) ständig druckmittelbeaufschlagbar ist. 20 25 30
8. Lastverstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die zwischen dem Freilaufhaken (47) und dem mit dem Fahrpedal (1) wirkungsmäßig verbundenen Mitnehmer (4) wirkende erste Feder (46) über den Elektromotor (14) oder über das Fahrpedal (1) vorspannbar ist. 35 40

45

50

55

Fig. 1

