

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

②¹ Anmeldenummer: 88107485.0

⑤ Int. Cl.4: **F02D 11/10** , **F02D 41/14**

②② Anmeldetag: 10.05.88

③ Priorität: 23.07.87 DE 3724338

④³ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.01.89 Patentblatt 89/04

⑧ Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

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

72 Erfinder: **Pfalzgraf, Manfred**
Luisenstrasse 24
D-6000 Frankfurt/Main 1(DE)
 Erfinder: **Hickmann, Gerd**
Frensburger Strasse 7
D-6292 Kirchen 4(DE)

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

(54) Lastverstelleinrichtung.

57 Die Erfindung betrifft eine Lastverstellereinrichtung mit einem auf ein die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Stellglied (16) einwirkbaren Steuerelement (11), das mit einem mit einem Fahrpedal (1) gekoppelten Mitnehmer (4) verbunden ist und zusätzlich mittels eines elektrischen Stellantriebes (9) bewegbar ist, mit einem dem Mitnehmer (4) zugeordneten Sollwerterfassungselement (7), einem mit diesem zusammenwirkenden und auf den elektrischen Stellantrieb (9) einwirkenden Istwerterfassungselement (12), wobei der elektrische Stellantrieb (9) in Abhängigkeit von den erfaßten Werten von einer elektronischen Regeleinrichtung (22) ansteuerbar ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Lastversteleinrichtung zu schaffen, die kompakt ausgebildet ist und in allen Lastzuständen, insbesondere beim Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung eine definierte Rückwirkung auf das Stellglied und damit die Drosselklappe bzw. die Einspritzpumpe ermöglicht.

Die erfindungsgemäße Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (4) und das Steuerelement (11) mittels einer Koppelfeder (13) gekoppelt ist und das Steuerelement (11) in Richtung seines Anschlages (14) des Mitnehmers (4) vorgespannt ist.

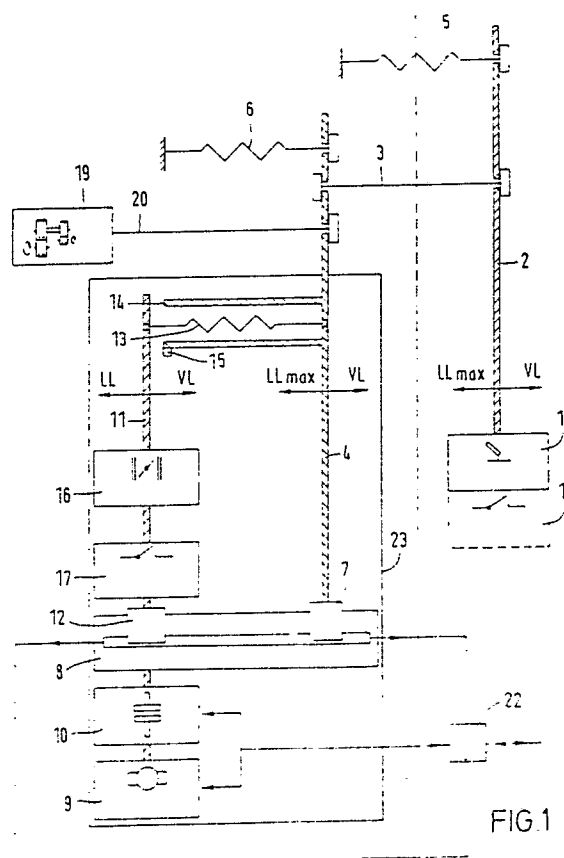


FIG. 1

LASTVERSTELLEINRICHTUNG

Die Erfindung betrifft eine Lastverstelleinrichtung mit einem auf die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Stellglied einwirkbaren Steuerelement, das mit einem mit einem Fahrpedal gekoppelten Mitnehmer verbunden ist und zusätzlich mittels eines elektrischen Stellantriebes bewegbar ist, mit einem dem Mitnehmer zugeordneten Sollwerterfassungselement, einem mit diesem zusammenwirkenden und auf den elektrischen Stellantrieb einwirkenden Istwerterfassungselement, wobei der elektrische Stellantrieb in Abhängigkeit von den erfaßten Werten von einer elektronischen Regeleinrichtung ansteuerbar ist.

Lastverstelleinrichtungen dieser Art werden in Kraftfahrzeugen zur Betätigung der Drosselklappe oder der Einspritzpumpe durch das Fahrpedal vorgesehen, um mittels der elektronischen Regeleinrichtung derart eingreifen zu können, daß beispielsweise Radschlupf beim Anfahren infolge zu hoher Leistung vermieden wird. Die Regeleinrichtung kann bei zu raschem Niedertreten des Fahrpedals dafür sorgen, daß beispielsweise die Drosselklappe weniger geöffnet wird, als der Fahrpedalstellung entspricht, so daß die Brennkraftmaschine nur eine zu keinem Durchdrehen der Räder führende Leistung erzeugt. Andere, automatische Eingriffe in die Lastverstelleinrichtung sind erforderlich, wenn ein Getriebe automatisch schalten soll, oder wenn die Leerlaufdrehzahl auch bei unterschiedlichen Leistungserfordernissen im Leerlauf auf einen konstanten Wert geregelt werden soll. Bekannt ist es bei einer solchen Verstelleinrichtung auch, durch einen Geschwindigkeitsbegrenzungsregler einzugreifen, der durch die Möglichkeit der Entkopplung des Steuerelementes vom Fahrpedal dafür sorgen kann, daß jeweils diejenige Leistung eingestellt wird, die zur Aufrechterhaltung der eingestellten Geschwindigkeit erforderlich ist. Daneben kann es insbesondere unter dem Aspekt des Fahrkomfort erwünscht sein, eine progressive bzw. degressive Anlenkung des Fahrpedals vorzusehen, mit der Möglichkeit einer gegenüber der Fahrpedalstellung verringerten bzw. erhöhten Leistungseinstellung.

Sicherheitsgesichtspunkte machen es jedoch erforderlich, daß auch bei einem Defekt in der Regeleinrichtung sichergestellt ist, daß bei Rücknahme der Fahrpedalstellung die Leistungseinstellung synchron mit der Stellung des Fahrpedals abnimmt. Erreicht wird dies bislang durch Sicherheitseinrichtungen in der elektronischen Regeleinrichtung. Fehlermöglichkeiten in der Regeleinrichtung verringert man dadurch, daß man die Elektronik redundant baut. Dennoch ist eine nicht der Fahrpedalstellung entsprechende, zu hohe Leistungseinstellung bei einem Defekt nicht völlig ausge-

schlossen.

Lastverstelleinrichtungen der genannten Art sind in aller Regel mehrteilig ausgebildet, das heißt bestimmte Elemente sind dem Fahrpedal zugeordnet, während andere Elemente mit dem Steuerelement zusammenwirken. Eine derartige getrennte Anordnung der Bauteile bedingt einerseits ein erhöhtes Bauvolumen der Lastverstelleinrichtung, andererseits ist durch die Anordnung der Bauteile an verschiedenen Stellen des Fahrzeuges nicht sichergestellt, daß die Bauteile rückwirkungsfrei mit der Drosselklappe oder der Einspritzpumpe zusammenwirken.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lastverstelleinrichtung der eingangs genannten Art derart zu gestalten, daß sie kompakt ausgebildet ist und in allen Lastzuständen, insbesondere bei Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung, eine definierte Rückwirkung auf das Stellglied und damit die Drosselklappe bzw. die Einspritzpumpe ermöglicht.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß der Mitnehmer und das Steuerelement mittels einer Koppelfeder gekoppelt sind und das Steuerelement in Richtung eines Anschlages des Mitnehmers vorgespannt ist.

Durch die Anordnung von Mitnehmer, Koppelfeder, Steuerelement, Sollwerterfassungselement und Istwerterfassungselement in unmittelbarer Wirkkette ist gewährleistet, daß Steuerungsabläufe zwischen den Teilen auf kleinstem Raum erfolgen können, durch die Anordnung der Teile im Bereich des Stellgliedes der Brennkraftmaschine ist zudem sichergestellt, daß die Wirkkette unmittelbar im Bereich der Brennkraftmaschine einwirkt. So kann beispielsweise das Fahrpedal über einen Bowdenzug direkt an dem im Bereich des Stellgliedes der Brennkraftmaschine angeordneten, über eine weitere Feder in Leerlaufstellung vorgespannten Mitnehmer angreifen, die Position des Mitnehmers wird durch das Sollwerterfassungselement und die des Steuerelementes durch das Istwerterfassungselement dargestellt und die von den beiden Elementen erfaßten Werte an die elektronische Regeleinrichtung weitergegeben, die das mit dem Stellglied zusammenwirkende Steuerelement entsprechend der zwischen den beiden Elementen vorgegebenen Regelcharakteristik über den elektrischen Stellantrieb steuert. Die Koppelfeder stellt dabei sicher, daß bei divergierenden Bewegungen von Mitnehmer und Steuerelement ein Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung immer zu einer Änderung der Leistungseinstellung in eine der Stellung des Fahrpedals entsprechende Leistungsgröße führt.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der

Erfindung ist vorgesehen, daß das Steuerelement einen Steuerhebel beinhaltet, und insbesondere bei einer Ausbildung des Stellgliedes als Drosselklappe das Steuerelement die Lagerwelle der Drosselklappe einschließt, mit der der Steuerhebel drehfest verbunden ist. Es bietet sich damit die Möglichkeit, die Koppelfeder einerseits am Mitnehmer und andererseits an der Lagerwelle angreifen zu lassen, wobei dann der Steuerhebel mit dem Anschlag des Mitnehmers zusammenwirkt.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Mitnehmer, die Koppelfeder, das Steuerelement, das Sollwerterfassungselement und das Istwerterfassungselement eine Baueinheit bilden. Ist das Stellglied der Brennkraftmaschine beispielsweise als Drosselklappe ausgebildet, kann die Baueinheit zudem eine Einheit mit dem Drosselklappengehäuse bilden, es ist darüber hinaus denkbar, daß auch die weitere Feder in die Baueinheit integriert ist.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der Mitnehmer zweiteilig ausgebildet ist, mit einem ersten, mit dem Fahrpedal gekoppelten Teil, das dem Sollwerterfassungselement zugeordnet ist und einem relativ zum ersten Teil beweglichen, zweiten Teil mit dem Anschlag, das dem Steuerhebel zugeordnet ist, wobei das zweite Teil mittels der Koppelfeder mit dem Steuerelement verbunden ist. Durch die zweiteilige Ausbildung ist eine unabhängige Bewegung des dem Sollwerterfassungselement zugeordneten ersten Teiles bezüglich des dem Steuerelement zugeordneten zweiten Teiles und damit eine aufregende Funktion möglich, wobei beim Aufregeln die gegebenenfalls vorgesehene Abstandsüberwachungseinrichtung deaktiviert wird und das zweite Teil des Mitnehmers über das Steuerelement gegen die Kraft der weiteren Feder relativ zu dem mit dem Fahrpedal gekoppelten ersten Teil des Mitnehmers verschoben wird und diese Feder dafür Sorge trägt, daß beim Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung der Mitnehmer und das Steuerelement zueinander geometrisch definiert geführt werden.

Die erfindungsgemäße Lastverstelleinrichtung kann beispielsweise mit einem Potentiometer arbeiten, das Sollwerterfassungselement ist dabei zweckmäßig als mit dem Mitnehmer verbundener erster Schleifer des zwei Schleifer aufweisenden Vorgabe- und Rückmeldepotentiometer ausgebildet, dessen zweiter Schleifer mit dem Steuerelement gekoppelt ist, wobei der gegenseitige Abstand der Schleifer mittels der elektronischen Regeleinrichtung überwacht wird.

Denkbar wäre es, daß trotz Trennung des elektrischen Stellantriebes die den Mitnehmer in Leerlaufriechung vorspannende Koppelfeder und auch die weitere Feder infolge eines Klemmens

von Bauteilen nicht in der Lage sind, den Mitnehmer in Leerlaufriechung zu bewegen. Ein solcher Fehler kann auf einfache Weise dadurch festgestellt werden, daß am Fahrpedal ein Pedalkontaktschalter vorgesehen ist, durch den die Kraftbeaufschlagung des Fahrpedals durch den Fahrer feststellbar ist.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die Koppelfeder als Spiralfeder ausgebildet ist. Sie kann damit auf geringstem Raum eingebaut werden, beispielsweise bei der Ausbildung des Stellgliedes als Drosselklappe um die Drosselklappenwelle angeordnet.

Von besonderer Bedeutung ist bei der erfindungsgemäßen Lastverstelleinrichtung, daß alle über einen elektronischen Kreis auf das Steuerelement einwirkenden Elemente der Lastverstelleinrichtung beim Ausfall des elektrischen Systems deaktiviert werden, so daß die Lastverstelleinrichtung über die Koppelung von Mitnehmer und Steuerelement mittels der Koppelfeder mechanisch arbeitet. So ist vorgesehen, daß die Regelelektronik im spannungsfreien Zustand der Lastverstelleinrichtung ausgeschaltet ist. Entsprechendes gilt für den elektrischen Stellantrieb, der zweckmäßig über eine Kupplung mit dem Steuerhebel koppelbar sein sollte, die Kupplung sollte im spannungsfreien Zustand des elektrischen Stellantriebes geöffnet sein. Prinzipiell ist es aber nicht erforderlich, daß eine Kupplung vorgesehen ist, bei einer unmittelbaren Kopplung des elektrischen Stellantriebes mit dem Steuerelement müßte bei einem Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung dann aber die weitere Feder so stark dimensioniert sein, daß sie den elektrischen Stellantrieb bewegen kann, womit Rückwirkungen auf den Mitnehmer und das Fahrpedal nicht ausgeschlossen werden können.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß der elektrische Stellantrieb in Abhängigkeit von einer oder mehreren zusätzlichen Regelgrößen ansteuerbar ist. Eine zusätzliche Regelgröße kann beispielsweise die Drehzahl des Motors sein, insbesondere die Leerlaufdrehzahl. Darüber hinaus sind von besonderer Bedeutung Regelgrößen, die auf den Höhendruck, den Kaltstart und damit die Motortemperatur, die Gangposition und damit den Lastzustand des Fahrzeuges, den Schubtrieb und damit indirekt die Fahrzeuggeschwindigkeit Bezug nehmen, ferner können sich Regelgrößen aus der Geschwindigkeitsreglervorgabe, der Antischlupfregelung und damit der Raddrehzahlerfassung sowie der Motorschleppmomentregelung ergeben.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist zwischen dem Anschlag und dem Steuerelement, insbesondere dem Steuerhebel, eine Abstandsüberwachungseinrichtung vorgese-

hen, die bei Unterschreiten eines vorgegebenen Abstandes der elektronischen Regeleinrichtung ein Signal zum Zwecke der Plausibilitätsprüfung zuführt. In diesem Sinne kann die elektronische Regeleinrichtung bei Vorliegen des Signals und definierten Plausibilitätsbedingungen den elektrischen Stellmotor abkoppeln, sofern er mittels einer Kupplung mit dem Steuerelement verbunden ist oder, falls dies nicht der Fall ist, direkt abschalten. Die Abstandsüberwachungseinrichtung sollte dabei bei Unterschreiten eines vorgegebenen Abstandes einen Sicherheitskontakt öffnen, der die Kupplung stromlos schaltet und dadurch öffnet. Der Sicherheitskontakt hat zweckmäßig eine Überbrückungsleitung mit einem bei Vorliegen zusätzlicher Regelgrößen sich öffnenden bzw. schließenden Schalter. Durch die Abstandsüberwachungseinrichtung wird eine zusätzliche, von der elektronischen Regeleinrichtung unabhängige, weitgehend mechanisch arbeitende Redundanz geschaffen, so daß eine besonders hohe Sicherheit gegen eine unerwünschte Leistungseinstellung gegeben ist. Die Abstandsüberwachungseinrichtung wird außer Kraft gesetzt, wenn gegenüber dem Wunsch des Fahrers eine aufregelnde Lastfunktion erzeugt werden soll und in diesem aufgeregelten Lastzustand nur dann wieder aktiviert, wenn die elektronische Regeleinrichtung ausfallen sollte, wodurch das Lastniveau über die Koppelfeder dem durch das Fahrpedal vorgegebene Niveau wieder angepaßt wird.

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

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur weiteren Verdeutlichung sind in den Figuren 1 und 2 Grundprinzipien in Form von Blockschaltbildern für einen einteiligen bzw. zweiseitigen Mitnehmer dargestellt, Figur 3 zeigt für die in Figur 2 dargestellte Variante des zweiseitigen Mitnehmers eine Detaildarstellung der aus Mitnehmer, Koppelfeder, Steuerelement, Sollwerterfassungselement und Istwerterfassungselement bestehenden Baueinheit, die eine Einheit mit dem Drosselklappengehäuse bildet.

In der Figur 1 ist ein Fahrpedal 1 gezeigt, mit dem ein Hebel 2 zwischen einer Vollaststellung VL und einer Leerlaufstellung mit maximaler Leerlaufleistung LL_{max} verschiebbar ist. Der Hebel 2 vermag über ein Gestänge 3 einen einteiligen Mitnehmer 4 in Vollastrichtung VL zu verschieben und ist mittels einer am Hebel 2 angreifenden Rückzugfeder 5 in Leerlaufstellung vorgespannt. Eine Rückstellfeder 6 spannt den Mitnehmer 4 in Leerlaufstellung vor. Der Mitnehmer 4 ist mit einem Sollwerterfassungselement in Art eines Schleifers 7 eines Potentiometers 8 verbunden, welches einen

Stellmotor 9 steuert, der über eine Kupplung 10 ein Steuerelement 11 zu verschieben vermag. Das Steuerelement 11 dient unmittelbar zum Verstellen einer Drosselklappe 16 oder einer Kraftstoffeinspritzung. Die Stellung dieses Steuerelementes 11 wird über ein Istwerterfassungselement in Art eines zweiten, mit ihm fest verbundenen Schleifers 12 auf das Potentiometer 8 übertragen. Folgt das Steuerelement 11 exakt der Vorgabe des Fahrpedals 1, so muß der gegenseitige Abstand der Schleifer 7 und 12 konstant bleiben.

Mit dem Schleifer 7 und 12 des Potentiometers 8 wirkt eine elektronische Regeleinrichtung 22 zusammen, die unter anderem den elektrischen Stellmotor 9 und die Kupplung 10 ansteuert. Aufgrund der Möglichkeit externe Vorgabewerte durch die Regeleinrichtung 22 darzustellen, kann das Steuerelement 11 unabhängig vom Mitnehmer 4 bewegt werden.

Für den Fall eines Ausfallens der Elektronik ist eine mechanische Verbindung zwischen dem Mitnehmer 4 und dem Steuerelement 11 durch eine Koppelfeder 13 vorgesehen, die das Steuerelement 11 in Richtung eines Anschlages 14 des Mitnehmers 4 vorspannt. Der Abstand zwischen dem Anschlag 14 und dem Steuerhebel 11 ist in der Darstellung der Figur übertrieben groß gezeichnet und bei ordnungsgemäßem Arbeiten der Lasteinstelleinrichtung gering und wird durch eine Abstandsüberwachungseinrichtung 15 überwacht, bei der es sich um einen einfachen Endschalter handeln kann. Fällt die Elektronik aus, so kann der Mitnehmer 4 nach Überwindung des geringen Abstandes zwischen Anschlag 14 und Steuerelement 11 dieses in Leerlaufstellung verschieben.

Durch die in Figur 1 gezeigte Umrahmung 23 soll verdeutlicht werden, daß der Mitnehmer 4, die Koppelfeder 13, das Steuerelement 11 sowie das Potentiometer 8 mit den beiden Schleifern 7 und 12 eine bauliche Einheit darstellen, die innerhalb der Umrahmung 23 angeordnete Drosselklappe 16 verdeutlicht zu sätzlich, daß die genannten Teile gleichzeitige eine bauliche Einheit mit dem Drosselklappengehäuse bilden.

Von Bedeutung ist schließlich bei der in Figur 1 gezeigten Variante die Anordnung eines Sicherheitskontaktes 17, der mit der Kupplung 10 zusammenwirkt. So ist bereits eine geringe Abstandsverminderung ein Hinweis darauf, daß die Drosselklappe 16 weiter geöffnet ist, als es der Fahrervorgabe entspricht. Dieser Umstand wird von der Abstandsüberwachungseinrichtung 15 festgestellt und führt dazu, daß der Sicherheitskontakt 17 öffnet, was zum Lösen der Kupplung 10 führt. Wird hingegen gegenüber dem Wunsch des Fahrers eine aufregelnde Lastfunktion angestrebt, erfolgt eine Deaktivierung der Abstandsüberwachungseinrichtung 15, so daß das Steuerelement 11 den Mitneh-

mer 4 in Vollastrichtung mitnehmen kann, ohne daß der Sicherheitskontakt 17 öffnet.

Für den Fall, daß nach dem Loslassen des Fahrpedals 1 sich der Mitnehmer 4 und das Steuerelement 11 nicht in Richtung Leerlauf verschieben lassen sollten, ist am Fahrpedal 1 ein Pedalkontaktschalter 18 vorgesehen, durch den ein solcher Mißstand feststellbar ist.

Der Vollständigkeit halber ist in der Figur 1 ein automatisches Getriebe 19 angedeutet, bei welchem über den Mitnehmer 4 ein Automatikzug 20 verschoben werden kann.

Figur 2 zeigt eine mit der Darstellung in Figur 1 weitgehend identische Lastverstelleinrichtung, bei der jedoch der Mitnehmer 4 aus zwei Teilen 4a und 4b besteht. Mit der Ausführungsform nach Figur 1 in ihrer Funktion übereinstimmende Teile sind der Einfachheit halber mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

Die Figur zeigt das erste Teil 4a des Mitnehmers 4, an ersterem greift unmittelbar die Rückzugfeder 5. Das Teil 4a kann mittels des dem Fahrpedal 1 zugeordneten Hebels 2 über das Gestänge 3 in Vollastrichtung VL verschoben werden und ist mit dem Schleifer 7 des Potentiometers 8 verbunden. Relativ zu dem ersten Teil 4a ist gegen die Kraft der Koppelfeder 13 das zweite Teil 4b des Mitnehmers 4 beweglich, die Koppelfeder 13 greift dabei am Steuerelement 11 und an dem zweiten Teil 4b an und versucht es in Leerlaufichtung gegen das erste Teil 4a zu ziehen. Die Rückstellfeder 6 spannt wiederum den gesamten Mitnehmer 4 in Leerlaufichtung vor. Im gegenüber dem Fahrerwunsch abgeregelten Lastbereich arbeitet die Lastverstelleinrichtung gemäß der Ausführungsform nach Figur 2 genau wie die in Figur 1 gezeigte. Im aufgeregelten Lastbereich hingegen wird bei deaktivierter Abstandsüberwachungseinrichtung 15 nur das zweite Teil 4b des Mitnehmers 4 verschoben, während das erste Teil 4a, das mit der Stellung des Fahrpedals 1 korreliert, in dieser Stellung verbleibt. Sollte die Regelelektronik ausfallen, führt dies dazu, daß die Rückstellfeder 6 nach dem Lösen der Kupplung 10 das zweite Mitnehmerteil 4b zur Anlage an dem ersten Mitnehmerteil 4a in Leerlaufichtung zurückzieht, bis zum Erreichen der durch das Fahrpedal 1 vorgegebenen geringeren Lastgröße.

Figur 3 zeigt in schematischer Darstellung die unmittelbar mit der nicht näher dargestellten Drosselklappe zusammenwirkende, aus den Mitnehmerteilen 4a und 4b, der Koppelfeder 13, dem Steuerelement 11 sowie den Schleifern 7 und 13 gebildete Baueinheit. Im nur teilweise dargestellten Drosselklappengehäuse 24 ist zunächst die einen Teil des Steuerelementes 11 bildende Welle 16a für die Drosselklappe nadelgelagert, die den anderen Teil des Steuerelementes 11 bildenden

Steuerhebel 21 drehfest aufnimmt. Gleichfalls drehfest ist mit dieser Welle ein Schleiferarm 25 verbunden, dessen Schleifer 12 an einer diesem zugeordneten, nicht näher verdeutlichten Schleifbahn des Potentiometers 8 anliegt. Eine Lagerbohrung im Drosselklappengehäuse 24 nimmt ein Wälzlager 26 auf, in dem das Mitnehmerteil 4a gelagert ist. Dieses besitzt einen konzentrisch zur Mittelachse der Welle 16a angeordneten Hülsenbereich 41a, an den sich auf der der Welle 16a zugewandten Seite in radialer Richtung ein Kreisringbereich 42a anschließt, der außen in einen parallel zur Welle 16a verlaufenden Sektor 43a mündet, welcher im Bereich seines freien Endes einen Schleiferarm 27 mit dem Schleifer 7 aufweist, der an einer diesen zugeordneten, gleichfalls nicht näher verdeutlichten Schleifbahn des Potentiometers 8 anliegt. Der im Bereich des Wälzlagers 26 aus dem Drosselklappengehäuse 24 herausragende Abschnitt der Hülse 41a nimmt drehfest einen Hebel 44a mit einem Anschlußnippel 3' zur Verbindung mit dem Gestänge 3 auf.

Im Hülsenbereich 41a des Mitnehmerteiles 4a ist der Zapfen 41b des Mitnehmerteiles 4b drehbar gelagert und nimmt im Bereich seines aus dem Drosselklappengehäuse 24 herausragenden freien Endes einen Hebel 42b mit Anschlußnippel 6' auf, an welchem die Rückstellfeder 6 angreift. Das auf die Welle 16a gerichtete Ende des Zapfens 41b mündet in geringfügigem Abstand zur Welle 16a in einen Kreisringbereich 43b, der außen in einem axialen Ring 44b endet. Im Ring 44b ist die als Flachspiralfeder 13 ausgebildete Koppelfeder angeordnet, sie umgibt das auf den Zapfen 41b gerichtete freie Ende der Welle 16a und ist mit ihrem äußeren Ende in den sie umschließenden Bereich des Mitnehmerteiles 4b und mit ihrem inneren Ende in das Schlitzende 16b der Welle 16a eingehängt.

Das Mitnehmerteil 4b ist schließlich außen an dem Ring 44b mit dem Anschlag 14 versehen, in dessen Weg eine am Steuerhebel 21 angeordnete Nase 21a ragt.

Nicht dargestellt ist in der Figur 3 die Drosselklappe und der sich an diese anschließende gegenüberliegende Lagerbereich der Drosselklappe im Drosselklappengehäuse 24. In diesem Bereich ist der elektrische Stellmotor 9 angeordnet, der über ein Getriebe und die Kupplung 10 kraftschlüssig mit dem nicht dargestellten Wellenbereich 16a verbindbar ist und somit unabhängig von einer Beaufschlagung der Teile 4a und 4b die Drosselklappe verschwenken kann.

Die in Figur 3 gezeigte Ausführungsform, die auf das Blockschaltbild nach Figur 2 mit dem zweiteiligen Mitnehmer Bezug nimmt, ist ohne weiteres auf das Blockschaltbild 1 mit dem einteiligen Mitnehmer übertragbar. Um den Anforderungen des

Blockschaltbildes 1 gerecht zu werden, müßten nur die in Figur 3 gezeigten Mitnehmerteile 4a und 4b drehfest miteinander verbunden werden.

Ansprüche

1. Lastverstelleinrichtung mit einem auf ein die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Stellglied (16) einwirkbaren Steuerelement (11), das mit einem mit einem Fahrpedal (1) gekoppelten Mitnehmer (4) verbunden ist und zusätzlich mittels eines elektrischen Stellantriebes (9) bewegbar ist, mit einem dem Mitnehmer (4) zugeordneten Sollwerterfassungselement (7), einem mit diesem zusammenwirkenden und auf den elektrischen Stellantrieb (9) einwirkenden Istwerterfassungselement (12), wobei der elektrische Stellantrieb (9) in Abhängigkeit von den erfaßten Werten von einer elektronischen Regeleinrichtung (22) ansteuerbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (4) und das Steuerelement (11) mittels einer Koppelfeder (13) gekoppelt sind und das Steuerelement (11) in Richtung eines Anschlages (14) des Mitnehmers (4) vorgespannt ist.

2. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Steuerhebel (21) einen Teil des Steuerelementes (11) bildet.

3. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (4), die Koppelfeder (13), das Steuerelement (11), das Sollwerterfassungselement (7) und das Istwerterfassungselement (12) eine Baueinheit bilden.

4. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied der Brennkraftmaschine als Drosselklappe (16) ausgebildet ist und die Baueinheit (23) eine Einheit mit dem Drosselklappengehäuse (24) bildet.

5. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine weitere Feder (6) den Mitnehmer (4) in Leerlaufrichtung vorspannt.

6. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (4) zweiteilig ausgebildet ist, mit einem ersten, mit dem Fahrpedal (1) gekoppelten Teil (4a), dem das Sollwerterfassungselement (7) zugeordnet ist und einem relativ zum ersten Teil (4a) bewegbaren zweiten Teil (4b) mit dem Anschlag (14), das dem Steuerelement (11) zugeordnet ist, wobei das zweite Teil (4b) mittels der Koppelfeder (13) mit dem Steuerelement (11) verbunden ist.

7. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die weitere Feder (6) am zweiten Teil (4b) des Mitnehmers (4) angreift.

8. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelfeder als Spiralfeder (13) ausgebildet ist.

9. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Sollwerterfassungselement (7) als mit dem Mitnehmer (4) verbundener erster Schleifer (7) eines zweifachen Schleifers (7, 12) aufweisenden Vorgabe- und Rückmeldepotentiometers (8) ausgebildet ist, dessen Istwerterfassungselement (12) in Form des zweiten Schleifers (12) mit dem Steuerelement (11) gekoppelt ist, wobei der gegenseitige Abstand der Schleifer (7, 12) durch die elektronische Regeleinrichtung (22) überwacht wird.

10. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß am Fahrpedal (1) ein Pedalkontaktschalter (18) vorgesehen ist.

11. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Regeleinrichtung (22) in spannungsfreiem Zustand der Lastverstelleinrichtung ausgeschaltet ist.

12. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Stellantrieb (9) über eine Kupplung (10) mit dem Steuerelement (11) koppelbar ist.

13. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (10) im nicht angesteuerten Zustand des elektrischen Stellantriebes (9) geöffnet ist.

14. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Stellantrieb (9) in Abhängigkeit von einer oder mehreren zusätzlichen Regelgrößen ansteuerbar ist.

15. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Anschlag (14) und dem Steuerelement (11), insbesondere dem Steuerhebel (21) eine Abstandsüberwachungseinrichtung (15) vorgesehen ist, die bei Unterschreiten eines vorgegebenen Abstandes der elektronischen Regeleinrichtung (22) ein Signal zum Zwecke der Plausibilitätsprüfung zuführt.

16. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Regeleinrichtung (22) bei Vorliegen des Signals und definierten Plausibilitätsbedingungen den elektrischen Stellantrieb (9) abkoppelt oder abschaltet.

17. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsüberwachungseinrichtung (15) bei Unterschreiten eines vorgegebenen Abstandes einen Sicherheitskontakt (17) öffnet, der die Kupplung (10) stromlos schaltet und dadurch öffnet.

18. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 17 ,
dadurch gekennzeichnet, daß der Sicherheitsko-
ntakt (17) eine Überbrückungsleitung mit einem bei
Vorliegen zusätzlicher Regelgrößen sich öffnenden
bzw. schließenden Schalter hat.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

