

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **89103839.0**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F02D 11/10**

22 Anmeldetag: **04.03.89**

30 Priorität: **20.01.89 DE 3901585**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.07.90 Patentblatt 90/30**

64 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT SE**

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

72 Erfinder: **Pfalzgraf, Manfred**  
**Luisenstrasse 24**  
**D-6000 Frankfurt/Main 1(DE)**  
Erfinder: **Hickmann, Gerd**  
**Kirchgasse 3**  
**D-6231 Schwalbach/Ts.(DE)**  
Erfinder: **Mausner, Eberhard**  
**In den Weingärten 25**  
**D-6270 Liederbach/Ts.(DE)**

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

54 **Lastverstelleinrichtung.**

57 Die Erfindung schlägt eine Lastverstelleinrichtung vor, mit einem auf ein die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Stellglied (9) einwirkbaren Steuerelement (8a, 8b), das mit einem mit einem Fahrpedal (1) gekoppelten Mitnehmer (4) zusammenwirkt und zusätzlich mittels eines, mit einer elektronischen Regeleinrichtung (17) zusammenwirkenden elektrischen Stellantriebes (14) ansteuerbar ist, wobei die Lastverstelleinrichtung dadurch gekennzeichnet ist, daß der Stellweg des Mitnehmers in Leerlaufrichtung durch einen Leerlaufanschlag (LL) begrenzt ist und bei Anlage des Mitnehmers am Leerlaufanschlag das Steuerelement in seinem Leerlaufregelbereich relativ zum Mitnehmer mittels des elektrischen Stellantriebes bewegbar ist.

Die erfindungsgemäße Lastverstelleinrichtung ermöglicht bei einer baulich einfachen Gestaltung eine Regelung der Brennkraftmaschine über den gesamten Lastbereich, insbesondere mittels des elektrischen Stellantriebes über deren Leerlaufbereich.

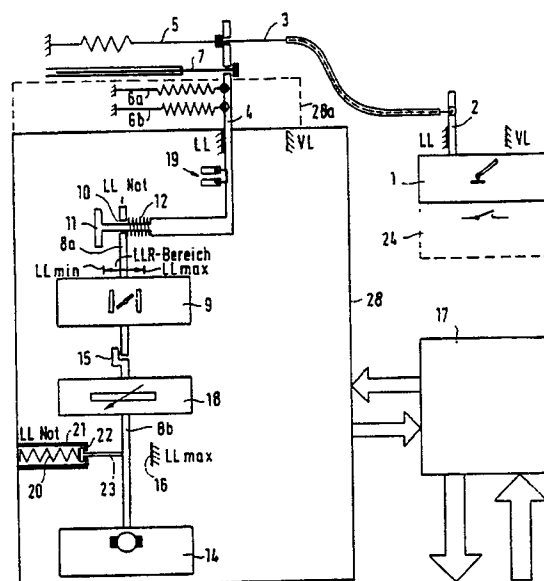


FIG.1

## Lastverstelleinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Lastverstelleinrichtung mit einem auf ein die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Stellglied einwirkbaren Steuerelement, das mit einem mit einem Fahrpedal gekoppelten Mitnehmer zusammenwirkt und zusätzlich mittels eines mit einer elektronischen Regeleinrichtung zusammenwirkenden elektrischen Stellantriebes ansteuerbar ist.

An Lastverstelleinrichtungen, beispielsweise 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 der jeweiligen Lastverstelleinrichtung; 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 bedingen einen erhöhten Bauteilaufwand, indem beispielsweise zusätzliche Einspritzdüsen, Pumpen, besondere Ausgestaltungen der Düsennadeln, separate Luftzuführungen erforderlich sind, ganz abgesehen von den hiermit verbundenen hohen Steuerungsanforderungen.

Von besonderer Bedeutung ist bei Lastverstelleinrichtungen die Beherrschung des Lastzustands des Leerlaufs, bei dem von den Brennkraftmaschinen nur eine minimale Leistung abgegeben wird, dieser aber gerade bei Kraftfahrzeugen unter Umständen Verbraucher gegenüber stehen, die eine große Leistung erfordern, wie Gebläse, Heckscheibenheizung, Klimaanlage usw.. Um diesen eventuellen Leistungsanforderungen Rechnung zu tragen, ist eine Regelung der Lastverstelleinrichtung zwischen einer maximalen und einer minimalen Leerlaufstellung erforderlich, bei Ausfall der Regelung ist eine Leerlaufnotstellung des Stellgliedes bzw. des Steuerelementes sicherzustellen.

Im Unterschied zu der vorbeschriebenen 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 verbunden, ferner ist ein dem Mitnehmer zugeordnetes 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 Steuerelementes und des Stellgliedes 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 Stellantriebes 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 oder eine Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lastverstelleinrichtung der genannten Art zu schaffen, die bei einer baulich einfachen Gestaltung eine Regelung der Brennkraftmaschine über deren gesamten Lastbereich, insbesondere deren Leerlaufbereich gestattet.

Gelöst wird die Aufgabe dadurch, daß der Stellweg des Mitnehmers in Leerlaufstellung durch einen Leerlaufanschlag begrenzt ist und bei Anlage des Mitnehmers am Leerlaufanschlag das Steuerelement in seinem Leerlaufregelbereich relativ zum Mitnehmer mittels des elektrischen Stellantriebes bewegbar ist.

Aufgrund der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Lastverstelleinrichtung erfolgt eine Regelung im gesamten Leerlaufregelbereich ausschließlich mittels eines einzigen Stellgliedes, so daß es keiner zusätzlichen Einrichtungen zur Gemischbildung im Leerlaufregelbereich bedarf. Das das Stellglied bewegendes Steuerelement ist im Leerlaufregelbereich mittels des elektrischen Stellantriebes unabhängig vom Mitnehmer bewegbar, während es außerhalb des Leerlaufregelbereiches mit dem Mitnehmer gekoppelt ist und dieser das Steuerelement und damit das Stellglied bewegen kann.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß ein Ansatz am Mitnehmers das Steuerelement hintergreift und bei einer minimalen Leerlaufstellung des Steuerelementes mit diesem in Anlage gelangt, sowie eine zwischen Mitnehmer und Steuerelement angeordnete Feder das Steuerelement in Leerlaufstellung

vorspannt, wobei die Vorspannung über den gesamten Leerlaufregelbereich erfolgen sollte. Bei am Leerlaufanschlag anliegendem Mitnehmer ist dadurch der Leerlaufregelbereich des Steuerelementes einerseits durch den Ansatz am Mitnehmer, andererseits durch die Stellung, bei der die Feder vollständig zusammengedrückt ist, begrenzt, wobei letztere Position auch durch einen weiteren Ansatz am Mitnehmer begrenzt sein kann. Die Bewegung des Steuerelementes mittels des elektrischen Stellantriebes erfolgt damit in Richtung einer maximalen Leerlaufstellung entgegen der Kraft der Feder, in Richtung einer minimalen Leerlaufstellung erfolgt die Bewegung des Steuerelementes unter Zuhilfenahme der Feder. Unabhängig von der genannten Feder kann die Vorspannung des Steuerelementes in Leerlaufrichtung auch durch eine unmittelbar zwischen dem Steuerelement und einem ortsfesten Punkt angeordnete Feder erfolgen. Um bei einem Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung bzw. des elektrischen Stellantriebes eine definierte Leerlaufstellung des Steuerelementes und damit des Stellgliedes sicherzustellen, ist vorgesehen, daß das Steuerelement mittels einer weiteren wegbegrenzten oder in Richtung eines volllastseitigen Anschlages wirkenden Feder in Vollastrichtung in eine Leerlaufnotstellung vorspannbar ist, wobei die Federkraft dieser weiteren Feder so groß sein muß, daß sie nicht nur die Kraft der in Leerlaufrichtung vorspannenden Feder, sondern darüber hinaus auch eine gegebenenfalls auf das Stellglied unmittelbar einwirkende zusätzliche Kraft überwinden kann. Diese Kraft kann beispielsweise bei einer Ausbildung des Stellgliedes als aus Sicherheitsgründen außermittig gelagerte Drosselklappe durch die auf diese in Schließrichtung einwirkenden Unterdruckkräfte im Saugrohr hervorgerufen werden. Die Leerlaufnotstellung kann je nach der vorgegebenen Wegbegrenzung der Feder innerhalb des gesamten Leerlaufbereiches gewählt werden, bevorzugt wird eine relativ hohe Leerlaufstellung anzustreben sein, um bei einem Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung gegebenenfalls auch die Leistungsabnahme durch große Verbraucher zu gewährleisten.

Zweckmäßig ist der elektrische Stellantrieb über eine Kupplung mit dem Steuerelement koppelbar. Über den Mitnehmer in das Steuerelement eingeleitete Bewegungen des Steuerelementes können damit vonstatten gehen, ohne daß der elektrische Stellantrieb mitbewegt werden muß.

Eine besondere Ausführungsform der Erfindung sieht ferner vor, daß das Steuerelement zweiteilig ausgebildet ist, mit einem ersten Steuerelementteil, das mit dem Mitnehmer zusammenwirkt und auf das Stellglied einwirkt, sowie einem zweiten Steuerelementteil, das mittels des elektrischen Stellantriebes ansteuerbar ist, wobei das erste

Steuerelementteil auf der der maximalen Leerlaufstellung zugewandten Seite des zweiten Steuerelementteils in dessen Stellweg ragt. Durch die Anordnung des zweiten Steuerelementteiles in Vollastrichtung hinter dem ersten Steuerelementteil ist gewährleistet, daß alle Regelvorgänge der Lastverstelleinrichtung im Teillast- und Vollastbereich unabhängig von dem zweiten Steuerelementteil ablaufen können. Erst wenn der Mitnehmer am Leerlaufanschlag anliegt, erfolgt die Aktivierung des elektrischen Stellantriebes, der bei einer Bewegung in Richtung der maximalen Leerlaufstellung das erste Steuerelement in Richtung dieser Stellung entgegen der Kraft der dem Mitnehmer zugeordneten Feder bewegt, während die entgegengesetzte Bewegung durch die Feder unterstützt wird. Bei einer zweiteiligen Ausbildung des Steuerelementes sollte die weitere Feder, die bei einem Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung bzw. des elektrischen Stellantriebes die Leerlaufnotstellung sicherstellt, mit dem zweiten Steuerelementteil zusammenwirken. Darüber hinaus kann ein der maximalen Leerlaufstellung des Steuerelementes zugeordneter Anschlag zur Stellbereichsbegrenzung gleichfalls mit dem zweiten Steuerelementteil zusammenwirken.

In die elektronische Regeleinrichtung, die den elektrischen Stellantrieb zwecks Regelung des Steuerelementes und des Stellgliedes im Leerlaufregelbereich ansteuert, sollten sowohl in Bezug zu Plausibilitätsbedingungen stehende Größen als auch Leerlaufdaten der Brennkraftmaschine einbaubar sein. So ist zweckmäßig eine Istwerterfassungseinrichtung vorgesehen, die unmittelbar mit der elektronischen Regeleinrichtung zusammenwirkt. Die Istwerterfassungseinrichtung kann dabei entweder dem ersten Steuerelementteil oder dem zweiten Steuerelementteil zugeordnet sein, ferner ist es denkbar, beiden Steuerelementteilen Istwerterfassungseinrichtungen zuzuordnen, wobei die unterschiedliche Zuordnung primär dem Zweck dient, den Leerlaufregelbereich zu überwachen oder darüber hinaus den Teillast-Vollastbereich. Weiterhin sollte ein Kontakt zur Ermittlung der Leerlaufstellung des Mitnehmers vorgesehen sein sowie ein den Leerlaufregelbereich des Steuerelementes erfassender Sicherheitskontakt für den elektrischen Stellantrieb, der zweckmäßig dem zweiten Steuerelementteil zugeordnet ist und bei der maximalen Leerlaufstellung schaltet. Mit Hilfe dieser, die Positionen von Mitnehmer und Steuerelement erfassenden Elemente, die mit der elektronischen Regeleinrichtung zusammenwirken, besteht die Möglichkeit, eine Sicherheitslogik für die Lastverstelleinrichtung aufzubauen.

Wie zuvor beschrieben gewährleistet die zweiteilige Ausbildung des Steuerelementes eine vom Mitnehmer unabhängige Regelung des Stellgliedes

im Leerlaufbereich durch das zweite Steuerelementteil, das von dem über die elektronische Regeleinrichtung angesteuerten elektrischen Stellantrieb beaufschlagbar ist. Darüber hinaus gewährleistet die Zuordnung der beiden Steuerelementteile, derart, daß das erste Steuerelementteil auf der der maximalen Leerlaufstellung zugewandten Seite des zweiten Steuerelementteiles in dessen Stellweg ragt, bei einer Bewegung des zweiten Steuerelementteiles über die maximale Leerlaufstellung hinaus im Sinne einer Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung auf das erste Steuerelementteil einzuwirken, indem das erste Steuerelementteil in Anlage mit dem zweiten Steuerelementteil gebracht wird und dieses im Teillast-/Vollastbereich unabhängig von einem über das Fahrpedal eingeleiteten Impuls reguliert. Bei einer derartigen Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung ist eine Verknüpfung der Regelelektronik mit dem dem zweiten Steuerelementteil zugeordneten, den Leerlaufregelbereich dieses Steuerelementteiles erfassenden Schaltkontakt sicherzustellen, derart, daß bei Verlassen des Leerlaufregelbereiches und damit veränderter Kontaktierung über die Regelelektronik dennoch der das zweite Steuerelementteil beaufschlagende elektrische Stellantrieb aktiviert bleibt. Wird die Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung im Teil- bzw. Vollastbereich deaktiviert, erfolgt beispielsweise eine Deaktivierung der zwischen dem elektrischen Stellantrieb und dem Stellglied angeordneten Kupplung, womit bei einer Bewegung des Mitnehmers und infolgedessen des ersten Steuerelementteiles letzteres das zweite Steuerelementteil in Leerlaufstellung zurückstellen kann, oder aber eine schnelle Rückfahrbewegung in Leerlaufstellung, ausgelöst durch die Regelelektronik und ausgeführt durch den elektrischen Stellantrieb.

Gemäß einer besonderen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß das Stellglied, das Steuerelement, das heißt das erste Steuerelementteil und das zweite Steuerelementteil sowie der elektrische Stellantrieb eine Baueinheit bilden.

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 mehreren Ausführungsformen beispielsweise dargestellt, ohne auf diese beschränkt zu sein. Es stellt dar:

Figur 1 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lastversteleinrichtung in der Funktion der Leerlaufregelung, dargestellt in der Notlaufposition,

Figur 2 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lastversteleinrichtung in der Funktion der Leerlaufregelung,

dargestellt bei der maximalen Leerlaufstellung und

Figur 3 ein Blockschaltbild einer dritten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lastversteleinrichtung mit der Funktion der Leerlaufregelung und einer Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung, dargestellt in der Notlaufposition.

In der Figur 1 ist ein Fahrpedal 1 gezeigt, mit dem ein Hebel 2 zwischen einem Leerlaufanschlag LL und einem Vollastanschlag VL verschiebbar ist. Der Hebel 2 vermag über einen Gaszug 3 einen zwischen einem weiteren Leerlaufanschlag LL und einem weiteren Vollastanschlag VL bewegbaren Mitnehmer 4 in Richtung des diesem zugeordneten Vollastanschlages VL zu verschieben und ist mittels einer am Gaszug 3 angreifenden Rückzugfeder 5 in Leerlaufstellung vorgespannt. Zwei am Mitnehmer 4 angreifende Rückstellfedern 6a und 6b spannen diesen in Leerlaufstellung vor, wobei die beiden Federn 6a und 6b so ausgelegt sind, daß sie redundante Auswirkungen auf den Rückstellantrieb besitzen und jede einzelne von ihnen in der Lage ist, die Kräfte aufzubringen, um den Mitnehmer 4, selbst bei Berücksichtigung der auf diesen einwirkenden systemimmanenten Gegenkräfte, in dessen LL-Stellung zu überführen. Bei nicht beaufschlagtem Gaszug 3 liegt der Mitnehmer 4 damit an dem diesem zugeordneten Leerlaufanschlag LL an. Der Mitnehmer 4 kann gleichfalls einen Automatikzug 7 eines nicht näher dargestellten automatischen Getriebes verschieben.

Der Mitnehmer 4 wirkt unmittelbar mit einem ersten Steuerelementteil 8a zusammen, das dem Verstellen eines als Drosselklappe 9 ausgebildeten Stellgliedes des Brennkraftmaschine dient. Im Detail ist das dem Mitnehmer 4 zugewandte Ende des ersten Steuerelementteiles 8a mit einer Ausnehmung 10 versehen, die ein Ansatz 11 des Mitnehmers 4 hintergreift. Ferner ist auf der dem Ansatz 11 des Mitnehmers 4 abgewandten Seite des ersten Steuerelementteiles 8a zwischen dem Mitnehmer 4 und dem ersten Steuerelementteil 4a eine Feder 12 angeordnet, die das erste Steuerelementteil 8a in Leerlaufstellung vorspannt. Bei einer minimalen Leerlaufstellung des ersten Steuerelementteiles 8a liegt dieses am Ansatz 11 des Mitnehmers 4 an, die Feder 12 spannt dabei das erste Steuerelementteil 8a über dessen gesamten Leerlaufregelbereich vor. Bei einer Bewegung des Mitnehmers 4 über das Fahrpedal 1 außerhalb des Leerlaufregelbereiches, das heißt im Teillast-/Vollastbetrieb liegt das erste Steuerelementteil 8a unter der Einwirkung der Feder 12 am Ansatz 11 des Mitnehmers 4 an, so daß das auf das Stellglied 9 einwirkende erste Steuerelementteil 8a entsprechend der Bewegung des Mitnehmers 4 verstellt wird.

Die erfindungsgemäße Lastversteleinrichtung

weist neben dem ersten Steuerelementteil 8a ein zweites Steuerelementteil 8b auf, das mit einem Elektromotor 14 verbindbar ist. Um die beiden Steuerelementteile 8a und 8b mechanisch miteinander kuppeln zu können, weist das zweite Steuerelementteil 8b einen Ansatz 15 auf, wobei das erste Steuerelementteil 8a auf der der maximalen Leerlaufstellung zugewandten Seite des Ansatzes 15 in dessen Stellweg und damit den Stellweg des zweiten Steuerelementteiles 8b ragt. Eine Bewegung des zweiten Steuerelementteiles 8b in  $LL_{max}$  - respektive Vollastrichtung bzw.  $LL_{min}$  - Richtung führt damit zur Anlage des Ansatzes 15 am ersten Steuerelementteil 8a, das dann mittels des Elektromotors 14 entgegen der Kraft der Feder 12 in Richtung der maximalen Leerlaufstellung bzw. entgegen der Kraft einer Feder 20 über einen Stößel 23 in die  $LL_{min}$  - Stellung verschoben werden kann. Wie der Darstellung der Figur 1 zu entnehmen ist, wird der Verstellweg des zweiten Steuerelementteiles 8b und damit auch der Verstellweg des ersten Steuerelementteiles 8a in Richtung der maximalen Leerlaufstellung durch einen in den Weg des zweiten Steuerelementteiles 8b bei der Position des maximalen Leerlaufes  $LL_{max}$  ragenden Anschlag 16 begrenzt. Eine Begrenzung des zweiten Steuerelementteiles 8b in der Position der minimalen Leerlaufstellung ist nicht erforderlich, da entweder das erste Steuerelementteil 8a in dieser Position am Ansatz 11 des Mitnehmers 4 anliegt oder das zweite Steuerelementteil 8b an einer stationären Hülse 21 zur Begrenzung kommt.

Die Regelung der erfindungsgemäßen Lastverstellereinrichtung erfolgt mittels einer elektronischen Regeleinrichtung 17. Mit dieser wirkt eine dem zweiten Steuerelementteil 8b zugeordnete, die jeweilige Position des ersten Steuerelementteiles 8b ermittelnde Istwerterfassungseinrichtung 18 für den Leerlaufbereich zusammen. Von der elektronischen Regeleinrichtung 17 werden darüber hinaus Signale erfaßt, die von einem Leerlaufkontakt 19 ausgehen, der immer dann aktiviert wird, wenn der Mitnehmer 4 an dem diesem zugeordneten Leerlaufanschlag LL anliegt. Überdies werden externe Zustandsgrößen betreffend die Brennkraftmaschine oder allgemein betreffend das mit dieser ausgerüstete Kraftfahrzeug in die Regelektronik 17 eingegeben und von dieser abgerufen sowie von der Regelektronik zu dem auf das zweite Steuerelementteil 8b einwirkenden Elektromotor 14 transferiert. Die elektronische Regeleinrichtung 17 dient somit im Zusammenwirken der Istwerterfassungseinrichtung 18 und dem Leerlaufkontakt 19 sowie den externen Bezugsgrößen dem Zweck, eine Sicherheitslogik betreffend die Steuerung von erstem und zweitem Schaltelementteil 8a und 8b sowie Mitnehmer 4 aufzubauen. Befindet sich der mit dem Fahrpedal 1 zusammenwirkende Hebel 2 in

seiner Leerlaufstellung LL und damit auch der Mitnehmer 4 am Leerlaufanschlag LL, erfolgt die Kontaktierung des Leerlaufkontaktes 19, bei Vorliegen von Plausibilitätsbedingungen wird über die elektronische Regeleinrichtung 17 der Elektromotor 14 aktiviert, womit das Stellglied 9, wie von der Regelektronik 17 gewünscht, im Leerlaufbereich zwischen einer minimalen und einer maximalen Leerlaufstellung geregelt wird. Plausibilitätsbedingungen werden dabei unter anderen mittels der Istwerterfassungseinrichtung 18 verifiziert, mit der der gesamte Leerlaufbereich der Brennkraftmaschine darstellbar ist. Sollte die elektronische Regeleinrichtung 17 oder der Elektromotor 14 spannungslos sein, bewirkt eine in Richtung der maximalen Leerlaufstellung vorgespannte, wegbegrenzte Feder 20 die Überführung des zweiten Steuerelementteiles 8b in eine Leerlaufnotstellung  $LL_{Not}$ . Um derartiges bewirken zu können, muß die Kraft der Feder 20 so groß sein, daß sie nicht nur die Kraft der Feder 12, sondern darüber hinaus auch noch die auf die Drosselklappe 9 in Schließrichtung einwirkenden Unterdruckkräfte im Saugrohr überwindet, da üblicherweise die Drosselklappe außermittig gelagert ist, so daß ein Unterdruck die Drosselklappe immer in Schließrichtung belastet. Die Wegbegrenzung der Feder 20 kann beispielsweise durch einen in einer stationären Hülse 21 gegen einen Anschlag 22 verschiebbaren, durch die Feder 20 belasteten Stößel 23 erfolgen. Bei einer Bewegung des zweiten Steuerelementteiles 8b mittels des Elektromotors 14 in Richtung der minimalen Leerlaufstellung wird der Stößel 23 vom zweiten Steuerelementteil 8b in die Hülse 21 eingeschoben und spannt die Feder 20 dabei weiter vor.

Für den Fall, daß nach dem Loslassen des Fahrpedals 1 sich der Mitnehmer 4 nicht in Richtung Leerlauf verschieben lassen sollte, ist am Fahrpedal 1 ein Pedalkontaktschalter 24 vorgesehen, durch den ein solcher Mißstand feststellbar ist.

In der Figur 2 ist eine bezüglich der Ausführungsform nach der Figur 1 modifizierte Ausführungsform bei maximaler Leerlaufstellung des ersten und zweiten Steuerelementteiles 8a, 8b gezeigt. In ihrem Aufbau und ihrer Funktion mit der Ausführungsform nach der Figur 1 übereinstimmende Teile sind der Einfachheit halber mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

Der Figur 2 ist zu entnehmen, daß bei am Anschlag 16 anliegendem zweiten Steuerelementteil 8b dieses das erste Steuerelementteil 8a in die maximale Leerlaufstellung bewegt, bei der die dem Mitnehmer 4 zugewandte Feder 12 vollständig zusammengedrückt ist. Im Gegensatz zu der Ausführungsform nach der Figur 1 weist die in der Figur 2 gezeigte Ausführungsform nur eine dem ersten Steuerelementteil 8a zugeordnete Istwerterfassungseinrichtung 18 auf, mittels derer somit der

gesamte Lastbereich, das heißt Leerlauf-, Teillast-, Vollastbereich der Brennkraftmaschine darstellbar ist, ferner keine wegbegrenzte Feder 20 zur Sicherstellung der Leerlaufnot position, sondern eine unmittelbar am zweiten Steuerelementteil 8b angreifende und mit einem vollastseitigen Anschlag 25 verbundene Zugfeder 26. Bei einem Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung 17 oder des Elektromotors 14 zieht damit die Feder 26 über das zweite Steuerelement 8b auch das erste Steuerelementteil 8b entgegen der Kraft der Feder 12 in die Leerlaufnotstellung, die mit der Stellung  $LL_{max}$  identisch mit.

Figur 3 zeigt einen an der Ausführungsform nach der Figur 1 orientierten Aufbau der erfindungsgemäßen Lastverstelleinrichtung mit Modifikationen, die nicht nur eine Leerlaufregelung der Lastverstelleinrichtung sondern auch eine Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung gestatten. In ihrem Aufbau und in ihrer Funktion mit der Ausführungsform nach der Figur 1 übereinstimmende Teile sind der Einfachheit halber wiederum mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

Die in Figur 3 gezeigte Ausführungsform weist zunächst statt der zwischen dem Mitnehmer 4 und dem ersten Steuerelementteil 8a befindlichen Feder 12 eine unmittelbar zwischen den Steuerelementteil 8a und einem ortsfesten Punkt 29 angeordnete Feder 12a auf, die das Steuerelementteil 8a in Leerlaufrichtung beaufschlagt. Durch diese ortsfeste Anordnung der Feder 12a wird eine direkte Rückstellung der Drosselklappe 9 bewirkt, wobei die Feder über den gesamten Verstellbereich des Steuerelementteils 8a und damit den gesamten Lastbereich der Brennkraftmaschine wirksam ist und die Kraft der Federn 6a und 6b reduziert werden kann. Darüber hinaus weist die in Figur 3 gezeigte Ausführungsform keinen die maximale Leerlaufposition begrenzenden Anschlag 16 auf, hingegen einen den gesamten Leerlaufregelbereich des zweiten Steuerelementteiles 8b erfassenden Kontakt 27, mit einem Schaltpunkt bei  $LL_{max}$ . Schließlich ist sowohl dem ersten Steuerelementteil 8a als auch dem zweiten Steuerelementteil 8b jeweils eine Istwerterfassungseinrichtung 18 zugeordnet, die dem erstgenannten Steuerelementteil zugeordnete Istwerterfassungseinrichtung erfaßt den gesamten Lastbereich und damit primär die Geschwindigkeitsbegrenzungsregelungsfunktion, wodurch die andere Istwerterfassungseinrichtung der Überwachung der Leerlaufregelung dient. Die Regelung im Leerlaufbereich erfolgt bei der Ausführungsform nach der Figur 3 entsprechend der nach der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform. Soll mit der in der Figur 3 gezeigten Lastverstelleinrichtung eine Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung im Teillast-/Vollastbereich der Brennkraftmaschine über die elektronische Regeleinrichtung 17 und

den Elektromotor 14 erfolgen, führt dies zunächst zu einer Bewegung des zweiten Steuerelementteiles 8b in Richtung Vollast und zu einer entsprechenden Bewegung des ersten Steuerelementteiles 8a bis zu einer Position  $LL_{max}$ , bei einem weiteren Aufregeln schaltet der Kontakt 27 und gibt damit an die elektronische Regeleinrichtung 17 ein Signal, das dieses im Sinne einer Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung erkennt. Die vorgegebene Geschwindigkeit wird über die elektronische Regeleinrichtung 17 in eine Lastgröße umgesetzt, die der Elektromotor 14 durch eine entsprechende Verschiebebewegung des zweiten Steuerelementteiles 8b und damit des ersten Steuerelementteiles 8a, das mit dem Stellglied 9 zusammenwirkt, umsetzt. Beim Deaktivieren der Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung wird über den Elektromotor 14 das Steuerelementteil 8b in den Leerlaufbereich bewegt, so daß das Steuerelementteil 8a bei einer Bewegung des Mitnehmers 4 in Richtung Leerlauf die Position des Stellgliedes 9 vorgibt, bis es über den Ansatz 15 zur Anlage mit dem Steuerelementteil 8b kommt. Die in der Figur 3 gezeigte Kupplung 13 wird zum Beispiel im Falle einer Inplausibilität zwischen dem Pedalkontaktschalter 24, dem Leerlaufkontakt 19 und/oder dem Kontakt 27 respektive Istwerterfassungseinrichtung 18 mit Steuerelementteil 8a und/oder Steuerelementteil 8b geöffnet, dabei stellt die Feder das Steuerelementteil 8b in die  $LL_{not}$  - Stellung.

Durch die Umrahmung 28 in den Figuren ist verdeutlicht, daß die von dieser umschlossenen Teile eine Baueinheit bilden. Wesentliche Merkmale der Baueinheit sind der Mitnehmer 4, die beiden Steuerelementteile 8a und 8b, das Stellglied 9 sowie der Elektromotor 14. Die zusätzliche gestrichelte Umrahmung 28a soll verdeutlichen, daß auch der durch die Federn 6a, 6b dargestellte Rückstellantrieb des Mitnehmers 4 Bestandteil der Baueinheit sein kann.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Fahrpedal
- 2 Hebel
- 3 Gaszug
- 4 Mitnehmer
- 5 Rückzugfeder
- 6 Rückstellfeder
- 7 Automatikzug
- 8a erstes Steuerelementteil
- 8b zweites Steuerelementteil
- 9 Stellglied
- 10 Ausnehmung
- 11 Ansatz
- 12, 12a Feder
- 13 Kupplung

- 14 Elektromotor
- 15 Ansatz
- 16 Anschlag
- 17 elektronische Regeleinrichtung
- 18 Istwerterfassungseinrichtung
- 19 Leerlaufkontakt
- 20 Feder
- 21 Hülse
- 22 Anschlag
- 23 Stößel
- 24 Pedalkontaktschalter
- 25 vollastseitiger Anschlag
- 26 Zugfeder
- 27 Kontakt
- 28, 28a Baueinheit
- 29 ortsfester Punkt

### Ansprüche

1. Lastverstelleinrichtung mit einem auf ein die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Stellglied einwirkbaren Steuerelement, das mit einem mit einem Fahrpedal gekoppelten Mitnehmer zusammenwirkt und zusätzlich mittels eines, mit einer elektronischen Regeleinrichtung zusammenwirkenden Stellantriebes ansteuerbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Stellweg des Mitnehmers (4) in Leerlaufrichtung durch einen Leerlaufanschlag (LL) begrenzt ist und bei Anlage des Mitnehmers (4) am Leerlaufanschlag (LL) das Steuerelement (8a, 8b) in seinem Leerlaufregelbereich relativ zum Mitnehmer (4) mittels des elektrischen Stellantriebes (14) bewegbar ist.

2. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Ansatz (11) am Mitnehmer (4) das Steuerelement (8a, 8b) hintergreift und bei einer minimalen Leerlaufstellung ( $LL_{min}$ ) des Steuerelementes (8a, 8b) mit diesem in Anlage gelangt, sowie eine zwischen Mitnehmer (4) und Steuerelement (8a, 8b) bzw. zwischen Steuerelement (8a, 8b) und einem ortsfesten Punkt (29) angeordnete Feder (12, 12a) das Steuerelement (8a, 8b) in Leerlaufrichtung vorspannt.

3. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Feder (12, 12a) das Steuerelement (8a, 8b) über den gesamten Leerlaufregelbereich vorspannt.

4. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Steuerelement (8a, 8b) mittels einer weiteren, wegbegrenzten Feder (20) in Vollastrichtung in eine Leerlaufnotstellung ( $LL_{Not}$ ) vorspannbar ist, wobei die Federkraft dieser weiteren Feder (20) mindestens so groß ist wie die Gesamtkraft der zwischen Mitnehmer (4) und Steuerelement (8a, 8b) bzw. zwischen Steuerelement (8a, 8b) und dem ortsfesten Punkt (29) angeordneten Feder (12, 12a) und einer gege-

benenfalls auf das Stellglied (9) unmittelbar einwirkenden zusätzlichen Kraft.

5. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß der elektrische Stellantrieb (14) über eine Kupplung (13) mit dem Steuerelement (8a, 8b) koppelbar ist.

6. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Steuerelement (8a, 8b) zweiteilig ausgebildet ist, mit einem ersten Steuerelementteil (8a), das mit dem Mitnehmer (4) zusammenwirkt und auf das Stellglied (9) einwirkt, sowie einem zweiten Steuerelementteil (8b), das mittels des elektrischen Stellantriebes (14) ansteuerbar ist, wobei das erste Steuerelementteil (8a) auf der der maximalen Leerlaufstellung ( $LL_{max}$ ) zugeordneten Seite des zweiten Steuerelementteils (8b) in dessen Stellweg ragt.

7. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein der maximalen Leerlaufstellung ( $LL_{max}$ ) des Steuerelements (8a, 8b) zugeordneter Anschlag (16) zur Stellbereichsbegrenzung mit dem zweiten Steuerelementteil (8b) zusammenwirkt.

8. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit dem ortsfesten Punkt (29) verbundene Feder (12a) mit dem ersten Steuerelementteil (8a) zusammenwirkt.

9. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 4, 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die weitere Feder (20) mit dem zweiten Steuerelementteil (8b) zusammenwirkt.

10. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein Kontakt (19) zur Ermittlung der Leerlaufstellung des Mitnehmers (4) und ein den Leerlaufregelbereich des Steuerelements (8a, 8b) erfassender Sicherheitskontakt (27) für den elektrischen Stellantrieb (14) vorgesehen sind, die mit der elektronischen Regeleinrichtung (17) zusammenwirken.

11. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Sicherheitskontakt (27) dem zweiten Steuerelementteil (8b) zugeordnet ist.

12. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß dem Steuerelement (8a, 8b) eine Istwerterfassungseinrichtung (18) zugeordnet ist, die mit der elektronischen Regeleinrichtung (17) zusammenwirkt.

13. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Istwerterfassungseinrichtung dem ersten und/oder zweiten Steuerelementteil (8a, 8b) zugeordnet ist.

14. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mitnehmer (4), das Steuerelement (8a, 8b), das Stellglied (9) und der elektrische Stellantrieb (14) eine Baueinheit (28) bilden.

15. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Steuerelement (8a, 8b) mittels des elektrischen Stellantriebes (14) im gesamten Leerlaufbereich der Brennkraftmaschine bewegbar ist.

5

16. Lastversteineinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Steuerelement (8a, 8b) mittels des elektrischen Stellantriebes (14) im gesamten Lastbereich der Brennkraftmaschine bewegbar ist.

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



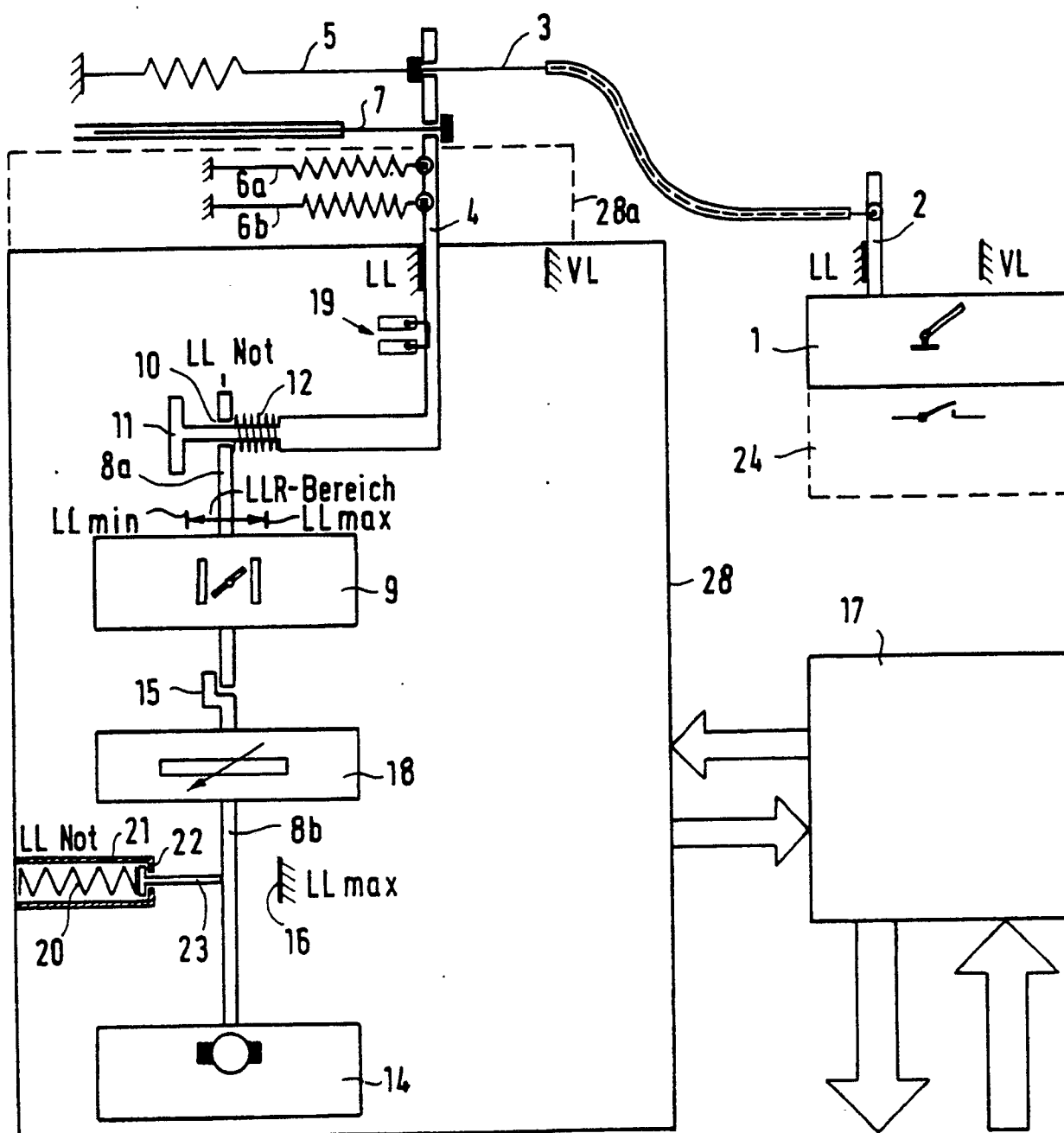


FIG.1

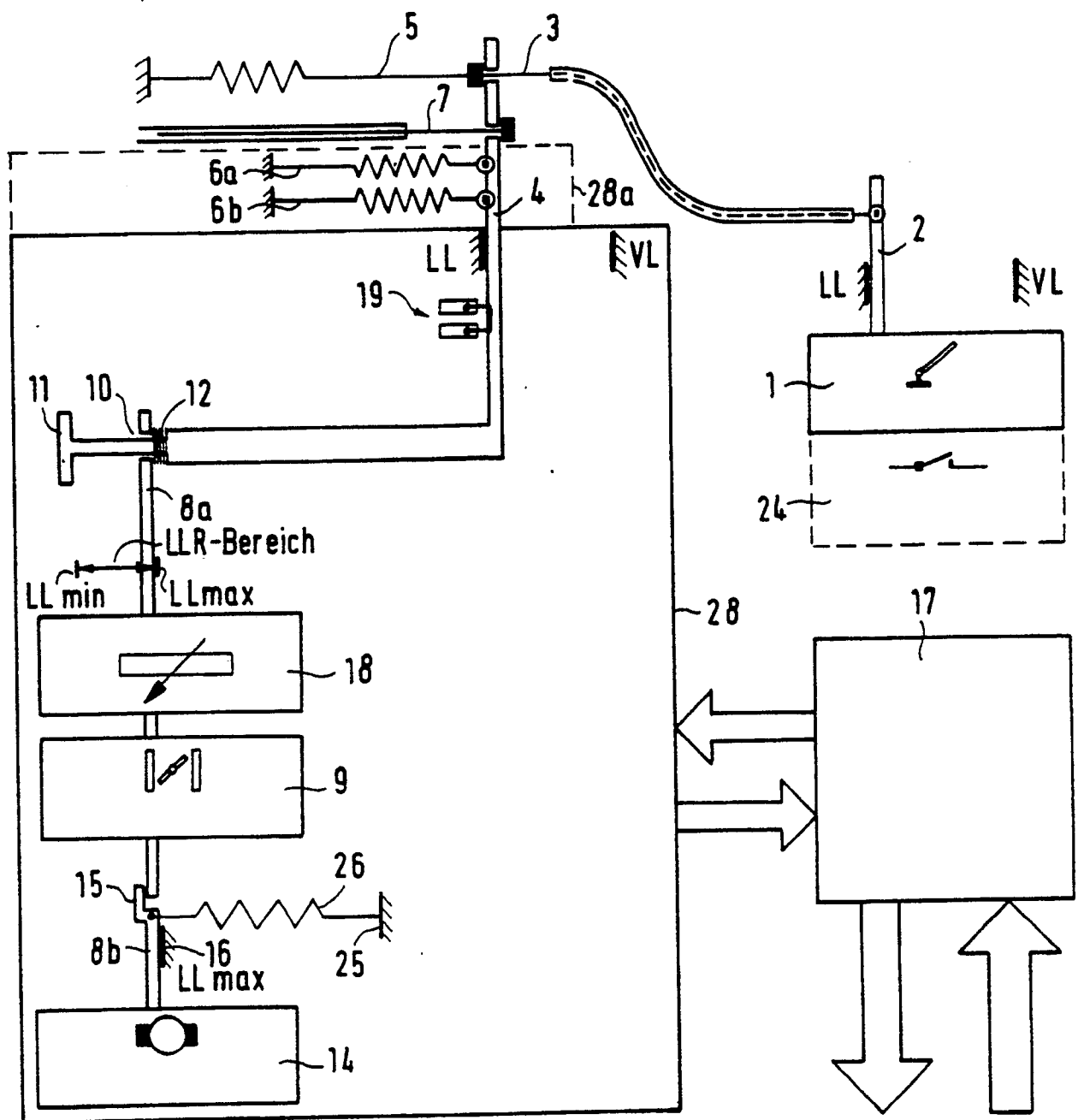


FIG. 2

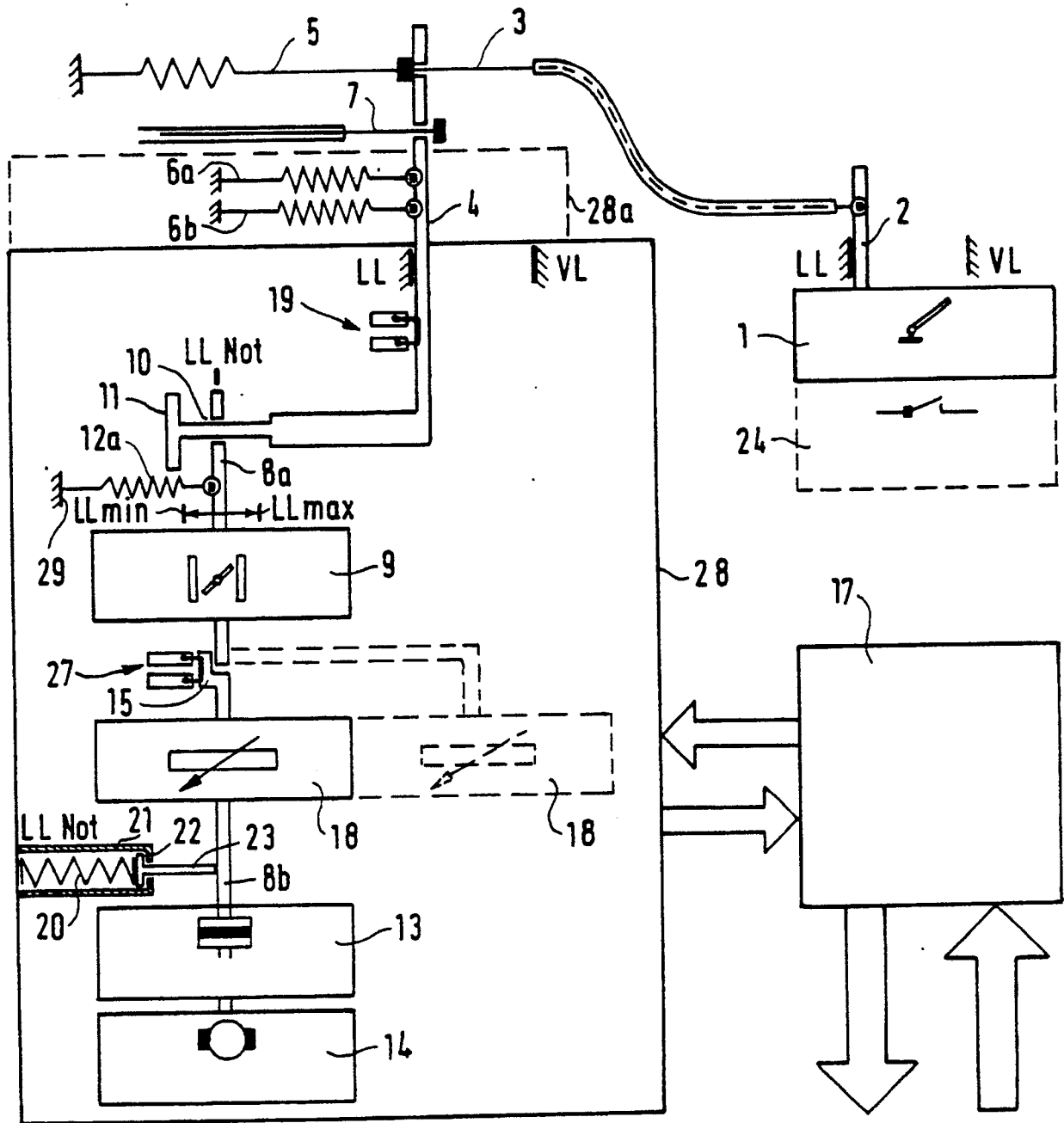


FIG.3



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kenzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
A	DE-A-3 711 779 (AUDI) * Figur 1; Spalte 3, Zeile 24 - Spalte 4, Zeile 9 *	1	F 02 D 11/10
A	EP-A-0 262 883 (MITSUBIHI) * Figur 1; Zusammenfassung *	1	
A	FR-A-2 614 938 (VDO) * Insgesamt *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			F 02 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchemort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 06-03-1990	Prüfer GAGLIARDI P.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			