

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: **88119380.9**

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

Anmeldetag: **22.11.88**

Priorität: **02.11.88 DE 3837162**

Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.05.90 Patentblatt 90/21**

Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR IT SE**

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

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-6327 Liederbach(DE)**

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

**Lastverstelleinrichtung.**

Die Erfindung betrifft eine 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.

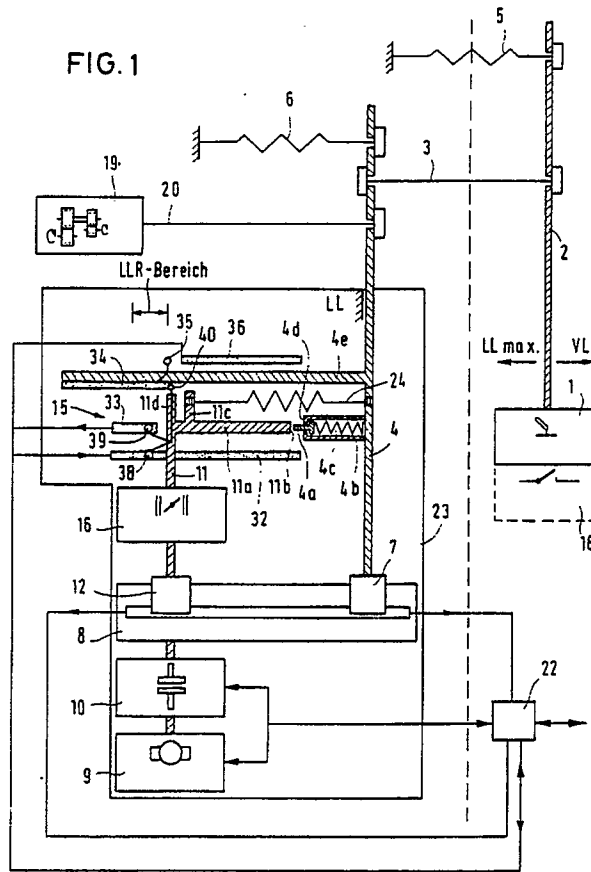
Es ist Aufgabe der Erfindung, eine solche Lastverstelleinrichtung so weiter zu bilden, daß bei dieser die Funktionsfähigkeit der elektrischen Ansteuerung des Stellgliedes über das Gaspedal und damit die Funktionsfähigkeit der elektronischen Regeleinrichtung ständig überwacht werden und auch bei einem Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung eine definierte Rückwirkung auf das Stellglied und damit die Drosselklappe bzw. die Einspritzpumpe

möglich ist.

Die erfindungsgemäße Lösung ist dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Mitnehmer (4) und dem Steuerelement (11) eine Abstandsüberwachungseinrichtung (15) vorgesehen ist, die bei einer Abweichung von Mitnehmer (4) und Steuerelement (11) von einem vorgegebenen Abstand der Regeleinrichtung (22) ein Signal zum Zwecke der Plausibilitätsprüfung zuführt, wobei die Regeleinrichtung (22) bei fehlenden definierten Plausibilitätsbedingungen den elektrischen Stellantrieb (9) abkoppelt oder ausschaltet, und Mitnehmer (4) und Steuerelement (11) mechanisch zwangsgeführt werden.

EP 0 369 061 A1

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 es der Fahrpedalstellung entspricht, so daß die Brennkraftmaschinen 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 Entkoppelung 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 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 ausgeschlossen.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Lastverstelleinrichtung der genannten Art so weiter zu bilden, daß bei dieser die Funktionsfähigkeit der elektronischen Ansteuerung des Stellgliedes über das Gaspedal und damit die Funktionsfähigkeit der elektronischen Regeleinrichtung ständig überwacht wird und auch bei einem Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung eine definierte Rückwirkung auf das Stellglied und in der Folge davon die Drosselklappe bzw. Einspritzpumpe möglich ist.

Gelöst wird die Aufgabe erfindungsgemäß dadurch, daß zwischen dem Mitnehmer und dem Steuerelement eine Abstandsüberwachungseinrichtung vorgesehen ist, die bei einer Abweichung von Mitnehmer und Steuerelement von einem vorgegebenen Abstand der Regeleinrichtung ein Signal zum Zwecke der Plausibilitätsprüfung zuführt, wobei die Regeleinrichtung bei fehlenden definierten Plausibilitätsbedingungen den elektrischen Stellantrieb abkoppelt oder abschaltet und Mitnehmer und Steuerelement mechanisch zwangsgeführt werden.

Die Abstandsüberwachungseinrichtung, die zweckmäßig mit einer Sicherheitskontaktschaltung zusammenwirkt oder diese umfaßt, überprüft fortwährend die Stellung von Mitnehmer und Steuerelement, sollten definierte Abstände von Mitnehmer und Steuerelement nicht mit durch die Fahrzustände vorgegebenen Abständen korrelieren und gleichzeitig mit auf diese Fahrzustände bezogenen Plausibilitätsbedingungen übereinstimmen, führt das Signal zu einem Abschalten der elektronischen Regeleinrichtung, womit nach dem Entkoppeln oder Ausschalten des elektrischen Stellantriebes die mechanische Zwangsführung von Mitnehmer und Steuerelement erfolgt. Die Ansteuerung der elektronischen Regeleinrichtung über ein Signal ist dabei in dem Sinne aufzufassen, daß sowohl die Erzeugung eines Signals als auch ein Ausbleiben eines Signals im Sinne einer Fehlermeldung für die elektronische Regeleinrichtung aufgefaßt werden können, beispielsweise kann die elektronische Regeleinrichtung bei fehlendem Schaltkontaktsignal und fehlenden Plausibilitätsbedingungen den elektrischen Stellantrieb entkoppeln oder abschalten.

Als Plausibilitätsbedingungen können die unterschiedlichsten Betriebszustände der Brennkraftmaschine in Frage kommen, beispielsweise Fahrzustände bei aktiviertem Geschwindigkeitsbegrenzungsregler, solche bei Antischlupfregelung usw. In all diesen Fahrzuständen wird der elektronischen Regeleinrichtung ein Signal zugeführt, das eigentlich auf einen Fehler im System hinweisen würde aber aufgrund der erfüllten Plausibilitätsbedingung nicht zu einem Abkoppeln oder Abschalten des Stellgliedes führt. Solches erfolgt somit nur dann,

wenn an die Regeleinrichtung ein Signal abgegeben wird und die entsprechenden Plausibilitätsbedingungen nicht erfüllt sind, in diesem Fall werden dann Mitnehmer und Steuerelement mechanisch zwangsgeführt.

Im Rahmen der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung kann die Lastverstelleinrichtung bezüglich deren Ausführung in einer großen Bandbreite variiert werden. So kann beispielsweise der Mitnehmer die Abstandsmeßeinrichtung unmittelbar aufweisen und der Mitnehmer und das Steuerelement mittels einer Koppelfeder gekoppelt sein, wobei das Steuerelement in Richtung eines Anschlages des Mitnehmers vorgespannt ist. Mitnehmer und Steuerelement wirken somit unmittelbar zusammen, die mit der Abstandsüberwachungseinrichtung zusammenwirkende Sicherheitskontaktschaltung kann dabei an einem von der Abstandsüberwachungseinrichtung unabhängigen Ort positioniert sein, beispielsweise zwischen dem elektrischen Stellantrieb und dem Stellglied.

Eine besondere Ausführungsform der Erfindung sieht jedoch vor, daß die Sicherheitskontaktschaltung zwei Sicherheitskontakte aufweist, wobei bei aktiviertem elektrischen Stellantrieb der eine Sicherheitskontakt den Leerlaufbereich der Brennkraftmaschine und der andere Sicherheitskontakt den Teillast- und Vollastbereich überwacht, sowie im Übergangsbereich vom Leerlauf- zum Teillastbetrieb beide Sicherheitskontakte aktiviert sind. Die genannte Ausbildung der Sicherheitskontaktschaltung beinhaltet den Vorteil, daß während normaler Fahrverläufe die Sicherheitskontakte abwechselnd betätigt werden und aufgrund dieser wechselnden Betätigung eine ständige Überprüfung der elektronischen Regeleinrichtung bezüglich deren Funktion möglich ist.

Zweckmäßig sollte ein Spannungsversorgungspfad für beide Sicherheitskontakte vorgesehen sein, sowie ein erster, von dem einen Sicherheitskontakt zur Regeleinrichtung führender Spannungspfad und ein zweiter, vom anderen Sicherheitskontakt zur Regeleinrichtung führender Spannungspfad, wobei ein Kontaktelement mit dem Spannungsversorgungspfad und einerseits mit dem sich über den Leerlaufbereich erstreckenden Spannungspfad für den einen Sicherheitskontakt, sowie andererseits mit dem sich über den Teil-/Vollastbereich erstreckenden Spannungspfad für den anderen Sicherheitskontakt verbindbar ist. Durch eine derartige Ausgestaltung der Lastverstelleinrichtung im Bereich der Sicherheitskontaktschaltung ist gewährleistet, daß bei geringem baulichen Aufwand und geringem Raumbedarf die gewünschten Schaltfunktionen ablaufen können.

Grundsätzlich kann die Abstandsüberwachungseinrichtung bzw. die Sicherheitskontaktschaltung sowohl dem Steuerelement als auch dem

Mitnehmer zugeordnet sein. Bei beiden Varianten wird es als Zweckmäßig angesehen, wenn mit dem Mitnehmer ein in Richtung des Steuerhebels vorgespanntes und wegbegrenztes Federelement verbunden ist, dessen Federkraft größer ist als die der Koppelfeder, aber kleiner als die Federkraft einer dem Mitnehmer in Leerlaufrichtung vorspannenden Rückstellfeder. Mit dieser lassen sich insbesondere bei abgekoppeltem oder ausgeschaltetem Stellantrieb, das heißt im Notfahrbetrieb, definierte Positionen von Mitnehmer und Steuerelement erzielen, die über die Sicherheitskontaktschaltung auf Plausibilitätsbedingungen überprüft werden können. Für den Fall, daß die Sicherheitskontaktschaltung dem Steuerelement zugeordnet ist, sieht eine besondere Ausführungsform der Erfindung vor, daß der Mitnehmer einen Sicherheitskontakt aufweist, der von einem mit dem Steuerelement verbundenen Sicherheitskontakt in einem bestimmten Abstandsreich zwischen Mitnehmer und Steuerelement kontaktiert und bei einer Bewegung von Mitnehmer und Steuerelement aufeinander zu geöffnet wird, sowie der Sicherheitskontakt des Mitnehmers eine Einheit mit einem weiteren Sicherheitskontakt bildet, der in Kontakt mit dem Spannungspfad für den Teil-/Vollastbereich bringbar ist, wobei bei abgekoppeltem oder ausgeschaltetem Stellantrieb der Sicherheitskontakt des Steuerelementes infolge der Einwirkung des mit dem Mitnehmer verbundenen Federelementes den Sicherheitskontakt des Mitnehmers kontaktiert. Für den Fall, daß die Sicherheitskontaktschaltung dem Mitnehmer zugeordnet ist, sieht eine besondere Ausführungsform der Erfindung vor, daß der Mitnehmer drei Sicherheitskontakte aufweist, wobei zwei eine Einheit bildende Sicherheitskontakte mit dem Spannungsversorgungspfad und dem sich über den Leerlaufbereich erstreckenden Spannungspfad kontaktierbar sind, sowie der dritte mit dem sich über den Teil-/Vollastbereich erstreckenden Spannungspfad kontaktierbar und über einen Schalter mit dem Spannungsversorgungspfad verbindbar ist, wobei ein im Mitnehmer gelagertes, in Bewegungsrichtung des Mitnehmers bewegbares Schaltelement vorgesehen ist, das bei Anlage am Steuerelement oder einem den oberen Leerlaufbereich begrenzenden stationären Anschlag den Schalter schaltet.

Obige Ausführungen verdeutlichen, daß bei der erfindungsgemäßen Lastverstelleinrichtung von besonderer Bedeutung ist, daß alle über einen elektronischen Kreis auf das Steuerelement einwirkenden Elemente der Lastverstelleinrichtung beim Ausfall des elektrischen Systems deaktiviert werden, so daß die Lastverstelleinrichtung aufgrund der mechanischen Zwangsführung von Mitnehmer und Steuerelement ausschließlich mechanisch arbeitet. So ist vorgesehen, daß die Regelelektronik im spannungsfreien Zustand der Lastverstelleinrich-

tung ausgeschaltet ist. Entsprechendes gilt für den elektrischen Stellantrieb, der zweckmäßig über eine Kupplung mit dem Steuerelement 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 müßten bei einem Ausfall der elektronischen Regeleinrichtung dann aber die weiteren Rückstellfedern so stark dimensioniert sein, daß sie den elektrischen Stellantrieb bewegen können, womit Rückwirkungen auf den Mitnehmer und das Fahrpedal nicht ausgeschlossen werden können.

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

Es zeigt:

Figur 1 ein Blockschaltbild einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lastverstell-einrichtung mit einer dem Steuerelement zugeordneten Abstands Überwachungseinrichtung,

Figur 2 ein Blockschaltbild einer zweiten Ausführungsform mit einer dem Mitnehmer zugeordneten Abstandsüberwachungseinrichtung,

Figur 3a eine Detaildarstellung der Abstandsüberwachungseinrichtung im Bereich des in Figur 2 gezeigten, dem Mitnehmer zugeordneten Schalters,

Figur 3b einen Schnitt durch den in Figur 3a gezeigten Bereich der Abstandsüberwachungseinrichtung gemäß der Linie A-A in Figur 3a und

Figur 4 ein Blockschaltbild einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Lastverstelleinrichtung.

In der Figur 1 ist ein Fahrpedal 1 gezeigt, mit dem ein Hebel 2 zwischen einem Vollastanschlag VL und einem Leerlaufanschlag LL verschiebbar ist. Der Hebel 2 vermag über einen Gaszug 3 einen Mitnehmer 4 in Richtung eines weiteren Vollastanschlages VL zu verschieben und ist mittels einer am Gaszug 3 angreifenden Rückzugfeder 5 in Leerlaufrichtung vorgespannt. Eine am Mitnehmer 4 angreifende Rückstellfeder 6 spannt diesen in Leerlaufrichtung 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 bleibt der gegenseitige Abstand der

Schleifer 7 und 12 konstant.

Mit den Schleifern 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.

Zwischen dem Mitnehmer 4 und dem Steuerelement 11 ist eine mechanische Zwangsführung gegeben. Hierzu weist das Steuerelement 11 einen in Richtung des Mitnehmers 4 gerichteten Arm 11a auf, mit dessen freiem Ende 11b ein mitnehmerseitiger Stößel 4a zusammenwirkt. Dieser ist in einer mit dem Mitnehmer 4 verbundenen Hülse 4b gehalten, in der eine Druckfeder 4c geführt ist, die den Stößel 4a in Richtung eines Anschlages 4d der Hülse 4b vorspannt. Parallel zum Arm 11a des Steuerelementes 11 weist der Mitnehmer 4 einen Arm 4e auf. Zwischen einem mit dem Steuerelement 11 verbundenen und auf den mitnehmerseitigen Arm 4e gerichteten Ansatz 11c und dem Mitnehmer 4 benachbart zur Hülse 4b ist eine Koppelfeder 24 angeordnet. Die Federkräfte der Rückstellfeder 6, der Koppelfeder 24 und der Druckfeder 4c sind dabei so zu bemessen, daß die Zugkraft der Rückstellfeder 6 größer ist als die Druckkraft der Druckfeder 4, die wiederum größer ist als die Zugkraft der Koppelfeder 24.

Dem Steuerelement 11 ist eine Abstandsüberwachungseinrichtung 15 für den Mitnehmer 4 und das Steuerelement 11 zugeordnet. Sie umfaßt eine Sicherheitskontaktschaltung, mit der die Position des Steuerelementes 11 im Bezug zum jeweiligen Fahrzustand des von der Brennkraftmaschine angetriebenen Fahrzeuges auf Plausibilitätsbedingungen überprüfbar ist, indem der elektronischen Regeleinrichtung 22, wie durch die Pfeile verdeutlicht, ein Signal zugeführt wird, wobei bei Fehlen des Signals und bestimmter Plausibilitätsbedingungen der elektrische Stellmotor 9 mittels der Kupplung 10 abgekoppelt wird. Die Lastverstelleinrichtung arbeitet damit ausschließlich mechanisch, das heißt aufgrund der mechanischen Kopplung von Mitnehmer 4 und Steuerelement 11 über die Druckfeder 4c, den mitnehmerseitigen Stößel 4a und den Arm 11a.

Im einzelnen weist die Sicherheitskontaktschaltung einen parallel zur Bewegungsrichtung der Arme 4a und 11a verlaufenden Spannungsversorgungspfad 32 auf, der sich über den gesamten Lastbereich der Lastverstelleinrichtung erstreckt, sowie einen parallel hierzu angeordneten Kontaktpfad 33 für einen ersten Sicherheitskontakt, der sich nur über den Leerlaufbereich mit geringfügiger Ausdehnung zum Teillastbereich erstreckt. Schließlich weist der Arm 4e auf seiner einem weiteren

Ansatz 11d des Steuerelements 11 zugewandten Seite parallel zum Spannungsversorgungspfad 32 einen sich über den Leerlaufbereich erstreckenden Kontaktpfad 34 auf. Dieser Kontaktpfad 34 bildet eine Einheit mit einem Kontaktelement 35, das einen den Teillast-/Vollastbereich überdeckenden, parallel zum Kontaktpfad 32 angeordneten Kontaktpfad 36 kontaktieren kann, der sich zur Überlappung mit dem Kontaktpfad 33 geringfügig in den Leerlaufbereich erstreckt. Der Ansatz 11d des Steuerelementes 11 weist schließlich drei miteinander elektrisch leitend verbundene Kontaktelemente 38, 39 und 40 auf, wobei das Kontaktelement 38 den Spannungsversorgungspfad 32 kontaktiert, sowie das Kontaktelement 39 im Leerlaufbereich den Spannungsversorgungspfad 33 und das im Endpunkt des Steuerelementes 11 angeordnete Kontaktelement 40 im Teillast-/Vollastbereich den Kontaktpfad 34 kontaktieren kann.

Ausgehend von der in der Figur 1 gezeigten maximalen Leerlaufstellung bedeutet dies, daß bei ordnungsgemäßer Funktion der Lastverstelleinrichtung und Vorliegen von vorgegebenen Plausibilitätsbedingungen immer einer der Kontaktpfade 33 und 36 über den Spannungsversorgungspfad 32 bestromt wird. So kontaktiert bis zu der maximalen Leerlaufstellung das Kontaktelement 39 den Kontaktpfad 33, beim Übergang zum Teillastbetrieb wird dann infolge des dauernden Kontaktes zwischen dem Kontakt 40 und dem Kontaktpfad 34 auch der Kontaktpfad 36 bestromt. Ist dies erfolgt, endet die Kontaktierung des Kontaktpfades 33 und es wird bis zum Erreichen der Vollaststellung ausschließlich der Kontaktpfad 36 über das Kontaktelement 40 kontaktiert.

Aufgrund der beschriebenen Gestaltung der Lastverstelleinrichtung lassen sich folgende Plausibilitäten ständig überprüfen:

- Plausibilität zwischen Mitnehmer 4/Schleifer 7 (Sollwert) und Spannungsversorgungspfad 32/Kontaktelement 38/Kontaktelement 40/Kontaktpfad 34/Kontaktelement 35/Kontaktpfad 36
- Plausibilität zwischen Steuerelement 11/Schleifer 12 (Istwert) und Spannungsversorgungspfad 32/Kontaktelemente 38, 39/Kontaktpfad 33
- Plausibilität zwischen Mitnehmer 4/Schleifer 7 (Sollwert) und Steuerelement 11/Schleifer 12 (Istwert) über Spannungsversorgungspfad 32/Kontaktelemente 38, 39/Kontaktpfad 33 und Spannungsversorgungspfad 32, Kontaktelemente 38, 40/Kontaktpfad 34/Kontaktelement 35/Kontaktpfad 36
- Plausibilität zwischen Mitnehmer 4 und Steuerelement 11 über Spannungsversorgungspfad 32/Kontaktelemente 38, 39/Kontaktpfad 33 und Spannungsversorgungspfad 33/Kontaktelement 38, 40/Kontaktpfad 34/Kontaktelement 35/Kontaktpfad

36.

Die zuletzt genannte Plausibilität wird dabei bei geöffneter Kupplung 10, das heißt im Notfahrbetrieb durch die vorgespannte Druckfeder 4c aufrechterhalten. Sie verhindert, daß die Koppelfeder 24 im Notfahrbetrieb (Kontaktelement 40 auf Kontaktpfad 34) zum Schalten kommt. In Notfahrbetrieb wird daher zum Beispiel bei Verklemmung des Steuerelementes 11 ein Schaltvorgang Kontaktelement 40 auf Kontaktpfad 34 aktiviert (zum Beispiel auf Zündung usw.).

Im Fahrbetrieb führen aufgrund des Aufbaus der Lastverstelleinrichtung und der Ausbildung der Sicherheitskontaktschaltung die ständigen Kontaktwechsel zu einer fortlaufenden Überprüfung der Funktion der elektronisch geregelten Lastverstelleinrichtung; sollten jemals beide Kontaktpfade unbestromt sein und Plausibilitätsbedingungen nicht vorliegen, führt dies zu einem Abschalten der elektronischen Regeleinrichtung, womit die Lastverstelleinrichtung mechanisch weiterbetrieben wird bzw. je nach Betriebsfall die Zündung bzw. Einspritzung mit diesem Signal auf gewünschte Betriebszustände angesteuert wird.

Besondere Fahrzustände, bei denen die Plausibilitätsbedingungen erfüllt sind, ergeben sich aus dem besonderen Aufbau der erfindungsgemäßen Lastverstelleinrichtung. So beispielsweise im Fall der Antischlupfregelung, bei der aufgrund des Steuerbefehls der elektronischen Regeleinrichtung der Stellmotor 9 das Steuerelement 11 unabhängig von der durch den Fahrbefehl vorgegebenen Position des Mitnehmers 4 in Leerlaufstellung gegen die Kraft der Koppelfeder 24 von dem Arm 4e und dem Stößel 4a des Mitnehmers 4 wegbewegt, wobei sich in diesem Fall die Plausibilitätsbedingung für die elektrische Regeleinrichtung aufgrund des Erkennens von bevorstehendem Radschlupf an Meßstellen im Bereich der Räder ergibt. Ferner für den Fall der Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung bei Vollast, bei der durch Eingriff des elektrischen Stellmotors das Steuerelement 11 so weit in Richtung Vollast bewegt wird, daß das Kontaktelement 40 den Kontaktpfad 34 nicht mehr kontaktiert und damit auch der Kontaktpfad 36 nicht kontaktiert wird. Auch hier erkennt die elektronische Regeleinrichtung das Vorliegen der Plausibilitätsbedingung, da ihr der Fahrbefehl der Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung eingegeben wurde.

Durch die in Figur 1 gezeigte Umrahmung 23 soll verdeutlicht werden, daß die innerhalb des Rahmens gezeigten Bauteile eine Baueinheit darstellen.

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 sol-

cher Mißstand feststellbar ist. Der Vollständigkeit halber ist in der Figur 1 ein Automatikzug 20 eines automatischen Getriebes 19 angedeutet, mit dem der Mitnehmer 4 gleichfalls verschoben werden kann.

Die in den Figuren 2 und 3a, 3b gezeigte Ausführungsform stimmt in ihrer allgemein auf die Lastverstelleinrichtung bezogenen Funktion weitgehend mit der der in Figur 1 dargestellten Ausführungsform überein. Demgemäß sind in ihrer Funktion mit der Darstellung in Figur 1 übereinstimmende Teile der Einfachheit halber mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet.

Die in den Figuren 2 und 3a, 3b gezeigte Ausführungsform unterscheidet sich von der zuvor erörterten Ausführungsform dadurch, daß nunmehr der Mitnehmer 4 die Abstandsüberwachungseinrichtung 15 zugeordnet ist. So sind der stationäre Spannungsversorgungspfad 32 und die stationären Kontaktpfade 33 und 36 im Bereich des Mitnehmers 4 angeordnet und verlaufen parallel zum Arm 4e des Mitnehmers 4. Der arm 4e nimmt an seinem freien Ende einen fest mit diesem verbundenen Schalter 42 auf. Dessen Schalterträger ist mittig mit einer Durchbrechung 43 versehen, in der ein Stößel 44 in Verfahrrichtung von Steuerelement 11 und Mitnehmer 4 verschiebbar gelagert ist. Eine nicht gefederte Kontaktplatte 46 ist mit den Kontaktelementen 38 und 39 auf dem Spannungsversorgungspfad 32 und dem Kontaktpfad 33 geführt. Eine gefederte Kontaktplatte 47 ist mit dem Kontaktelement 35 auf dem Kontaktpfad 36 geführt. Wie zuvor dargelegt, liegt der Spannungsversorgungspfad 32 an Betriebsspannung und es werden die Kontaktpfade 33 und 36 zur elektronischen Regeleinrichtung geleitet. Die Kontaktpfade 33 und 36 überdecken sich wiederum geringfügig an der Trennstelle von Leerbereich zu Teillastbereich, so daß beim Überfahren dieses Betriebspunktes in Richtung Abregeln bzw. Aufregeln jedesmal die Sicherheitskontaktschaltung überprüft wird. Zusätzlich erfolgt auch dann, wenn in den Leerlaufbereich abgeregelt wird (keine Betätigung des Gaspedals) eine Überprüfung des Schalters 42, da im Bewegungsweg des Stößels 44 in die Position der maximalen Leerlaufstellung ein Anschlag 48 ragt, gegen den der Stößel 44 stößt und durch Verschiebung in Richtung des Mitnehmers 4 die gefederte Kontaktplatte 47 von der nicht gefederten Kontaktplatte 46 abhebt und damit den Schalter 42 öffnet. Im Fall der Geschwindigkeitsbegrenzungsregelung bewegt der Stellmotor 9 das Steuerelement 11 sowie einen mit ihm verbundenen, parallel zum Arm 11a angeordneten, als Stößel fungierenden weiteren Arm 11e in Richtung VL und öffnet ebenfalls durch Einwirken auf den Stößel 44 den Schalter 42. Die Sicherheitskontaktschaltung wird von der elektronischen Regeleinrichtung 22 dabei überbrückt und

der Schalter 42 auf ordnungsgemäßes Öffnen überprüft. Im Notlauffall, somit bei geöffneter Kupplung 10 wird durch die Druckfeder 4c, den Stößel 4a und dem Arm 11a die Notlaufposition sichergestellt. Im normalen Betriebsfall (größer  $LL_{max}$ ) wird der Schalter 42 nicht geschaltet, da das Steuerelement 11 elektrisch geführt dem Mitnehmer 4 hinterherläuft.

Die Figuren 3a und 3b zeigen ein Schaltergehäuse 42a, dessen in die Grundplatte 42b des Schalters 42 eingebrachte Durchbrechung 43 der Stößel 44 durchsetzt, welcher zwischen zwei Ringflanschen 44a und 44b in der Grundplatte 42b geführt ist. Die beiden Figuren verdeutlichen den Schalter 42 in geschlossenem Zustand.

Figur 4 zeigt eine weitere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lastverstelleinrichtung, die vom prinzipiellen Aufbau den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsformen entspricht. In ihrer Funktion mit der Darstellung in den Figuren 1 und 2 übereinstimmende Teile sind der Einfachheit halber wiederum mit gleichen Bezugsziffern bezeichnet. Bei der in der Figur 4 gezeigten Ausführungsform gelangen die beiden Arme 4e des Mitnehmers 4 unmittelbar in Anlage mit den Steuerelement 11, wobei der Mitnehmer 4 und das Steuerelement 11 über die als Zugfeder ausgebildete Koppelfeder 24 gekoppelt sind. Die Koppelfeder 24 ist für den Fall des Ausfallens der elektronischen Regeleinrichtung 22 vorgesehen, sie spannt den Steuerhebel 11 in Richtung eines Anschlages 14 des Mitnehmers 4 vor. Bei einer elektronischen Ansteuerung des Steuerelementes 11 befinden sich der über das Fahrpedal 1 zwangsgeführte Mitnehmer 4 und das über den Stellmotor 9 zwangsgeführte Steuerelement 11 im geringfügigen Abstand voneinander, der durch die Abstandsüberwachungseinrichtung 15 überwacht wird, bei der es sich im Falle dieses Ausführungsbeispiels um einen einfachen Endschalter handeln kann. Fällt die Elektronik aus, so kann der Mitnehmer nach Überwindung des geringen Abstandes zwischen dem Anschlag 14 und dem Steuerelement 11 dieses mittels der Kraft der Rückstellfeder 6 in Leerlaufstellung verschieben. Bei dieser Ausführungsform wirkt ein Sicherheitskontakt 17 mit der Kupplung 10 zusammen. 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 und ist die Plausibilitätsbedingung dabei erfüllt, beispielsweise bei einer Aktivierung des Geschwindigkeitsbegrenzungsreglers, erfolgt eine Deaktivierung der Ab-

standsüberwachungseinrichtung 15, so daß der Steuerhebel 11 den Mitnehmer 4 in Vollastrichtung mitnehmen kann, ohne daß der Sicherheitskontakt 17 öffnet.

#### Bezugszeichenliste

- 1 Fahrpedal
- 2 Hebel
- 3 Gaszug
- 4 Mitnehmer
- 4a Mitnehmerstößel
- 4b Hülse
- 4c Druckfeder
- 4d Anschlag
- 4e Arm
- 5 Rückzugfeder
- 6 Rückstellfeder
- 7 Schleifer
- 8 Potentiometer
- 9 Stellmotor
- 10 Kupplung
- 11 Steuerelement
- 11a Arm
- 11b freies Ende
- 11c Ansatz
- 11d Ansatz
- 11e Arm
- 12 Schleifer
- 14 Anschlag
- 15 Abstandsüberwachungseinrichtung
- 16 Drosselklappe
- 17 Sicherheitskontakt
- 18 Pedalkontaktschalter
- 19 automatisches Getriebe
- 20 Automatikzug
- 22 elektronische Regeleinrichtung
- 23 Baueinheit
- 24 Koppelfeder
- 32 Spannungsversorgungspfad
- 33 Kontaktpfad
- 34 Kontaktpfad
- 35 Kontaktelement
- 36 Kontaktpfad

#### 2306

- 38 Kontaktelement
- 39 Kontaktelement
- 40 Kontaktelement
- 42 Schalter
- 42a Schaltergehäuse
- 42b Grundplatte
- 43 Durchbrechung
- 44 Stößel
- 44a Ringflansch
- 44b Ringflansch

- 46 ungefederte Kontaktplatte
- 47 gefederte Kontaktplatte
- 48 Anschlag

5

#### **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 zwischen dem Mitnehmer (4) und dem Steuerelement (11) eine Abstandsüberwachungseinrichtung (15) vorgesehen ist, die bei einer Abweichung von Mitnehmer (4) und Steuerelement (11) von einem vorgegebenen Abstand der Regeleinrichtung (22) ein Signal zum Zwecke der Plausibilitätsprüfung zuführt, wobei die Regeleinrichtung (22) bei fehlenden definierten Plausibilitätsbedingungen den elektrischen Stellantrieb (9) abkoppelt oder ausschaltet und Mitnehmer (4) und Steuerelement (11) mechanisch zwangsgeführt werden.

2. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Regeleinrichtung (22) bei fehlendem Signal und fehlenden definierten Plausibilitätsbedingungen den elektrischen Stellantrieb (9) abkoppelt oder abschaltet.

3. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsüberwachungseinrichtung (15) mit einer Sicherheitskontaktschaltung (17, 15) zusammenwirkt oder diese umfaßt.

4. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (4) die Abstandsüberwachungseinrichtung (15) aufweist und der Mitnehmer (4) und das Steuerelement (11) mittels einer Koppelfeder (24) gekoppelt sind, wobei das Steuerelement (11) in Richtung eines Anschlages (14) des Mitnehmers (4) vorgespannt ist.

5. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitskontaktschaltung (15) zwei Sicherheitskontakte (39, 33; 40, 34, 35, 36) aufweist, wobei bei aktiviertem elektrischen Stellantrieb (9) der eine Sicherheitskontakt (39, 33) den Leerlaufbereich der Brennkraftmaschine und der andere Sicherheitskontakt (40, 34, 35, 36) den Teillast- und Vollastbereich über-

wacht, sowie im Übergangsbereich vom Leerlauf zum Teillastbetrieb beide Sicherheitskontakte (39, 33; 40, 34, 35, 36) aktiviert sind.

6. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß ein Spannungsversorgungspfad (32) für beide Sicherheitskontakte (39, 33; 40, 34, 35, 36) vorgesehen ist, sowie ein erster, von dem einen Sicherheitskontakt (39, 33) zur Regeleinrichtung (22) führender Spannungspfad (33) und ein zweiter vom anderen Sicherheitskontakt (40, 34, 35, 36) zur Regeleinrichtung (22) führender Spannungspfad (36), wobei ein Kontaktelement (38, 39, 40, 34, 35) mit dem Spannungsversorgungspfad (32) und einerseits mit dem sich über den Leerlaufbereich erstreckenden Spannungspfad (33) für den einen Sicherheitskontakt (39, 33), sowie andererseits mit dem sich über den Teil-/Vollastbereich erstreckenden Spannungspfad (36) für den anderen Sicherheitskontakt (40, 34, 35, 36) verbindbar ist.

7. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitskontaktschaltung (15) dem Steuerelement (11) zugeordnet ist.

8. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sicherheitskontaktschaltung (15) dem Mitnehmer (4) zugeordnet ist.

9. Lastverstelleinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß mit dem Mitnehmer (4) ein in Richtung des Steuerhebels (11) vorgespanntes und wegbegrenztes Federelement (4a, 4b, 4c, 4d) verbunden ist, dessen Federkraft größer ist als die der Koppelfeder (24), aber kleiner als die Federkraft einer den Mitnehmer (4) in Leerlaufstellung vorspannenden Rückstellfeder (6).

10. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 7 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer (4) einen Sicherheitskontakt (34) aufweist, der von einem mit dem Steuerelement (11) verbundenen Sicherheitskontakt (40) in einem bestimmten Abstandsbereich zwischen Mitnehmer (4) und Steuerelement (11) kontaktiert und bei einer Bewegung von Mitnehmer (4) und Steuerelement (11) aufeinander zu geöffnet wird, sowie der Sicherheitskontakt (34) des Mitnehmers (4) eine Einheit mit einem weiteren Sicherheitskontakt (35) bildet, der in Kontakt mit dem Spannungspfad (36) für den Teil-/Vollastbereich bringbar ist, wobei bei abgekoppeltem oder ausgeschaltetem Stellantrieb (9) der Sicherheitskontakt (40) des Steuerelementes (11) infolge der Einwirkung des mit dem Mitnehmer (4) verbundenen Federelementes (4a, 4b, 4c, 4d) Sicherheitskontakt (34) des Mitnehmers (4) kontaktiert.

11. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Mitnehmer

(4) drei Sicherheitskontakte (35, 38, 39) aufweist, wobei zwei eine Einheit bildende Sicherheitskontakte (38, 39) mit dem Spannungsversorgungspfad (32) und dem sich über den Leerlaufbereich erstreckenden Spannungspfad (33) kontaktierbar sind, sowie der dritte Sicherheitskontakt (35) mit dem sich über den Teil-/Vollastbereich erstreckenden Spannungspfad (36) kontaktierbar und über einen Schalter (42) mit dem Spannungspfad (36) verbindbar ist, wobei ein im Mitnehmer (4) gelagertes, in Bewegungsrichtung des Mitnehmers (4) bewegbares Schaltelement (44) vorgesehen ist, das bei Anlage am Steuerelement (11) oder einem den oberen Leerlaufbereich begrenzenden stationären Anschlag (48) den Schalter (42) schaltet.

FIG. 1

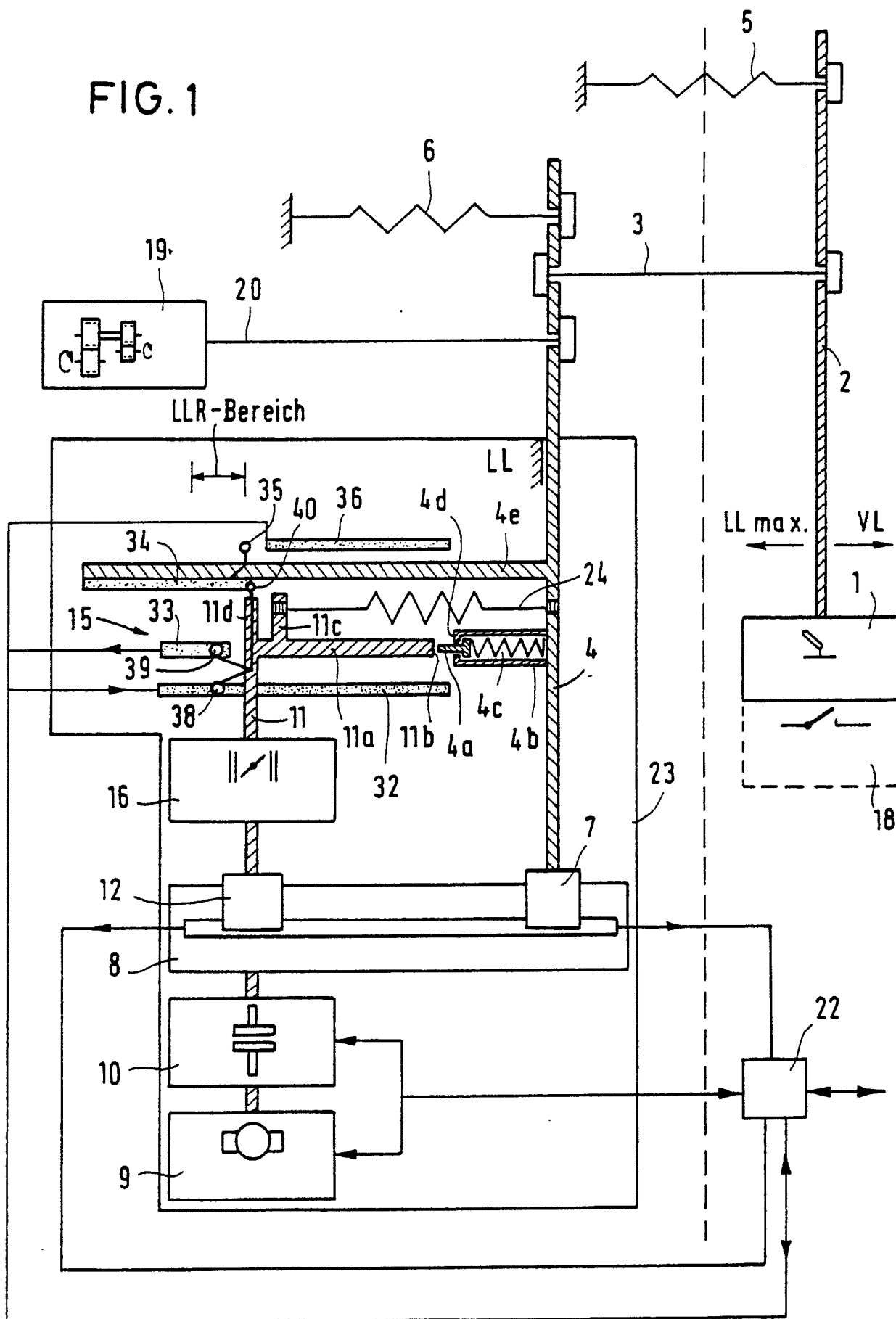
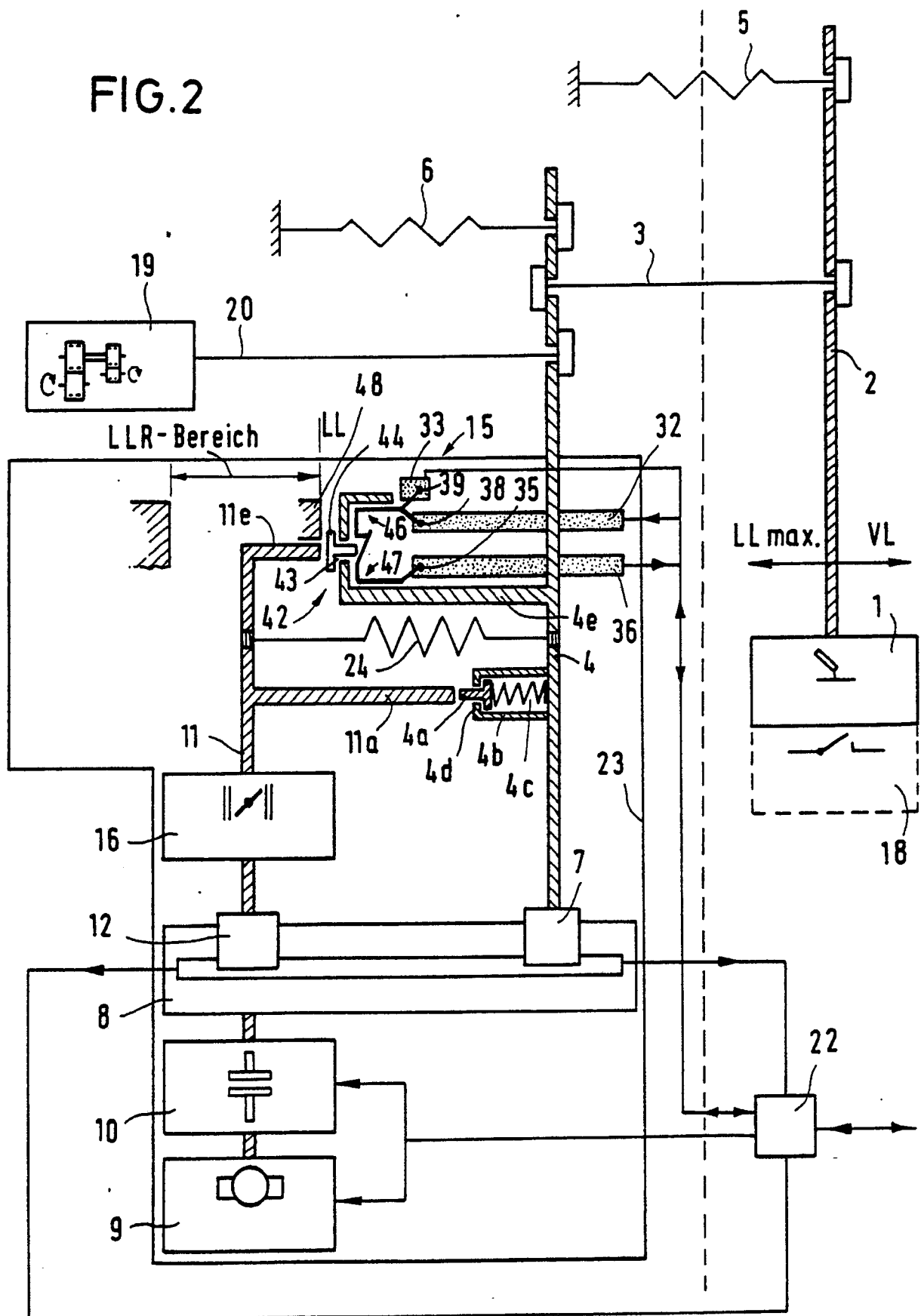


FIG. 2



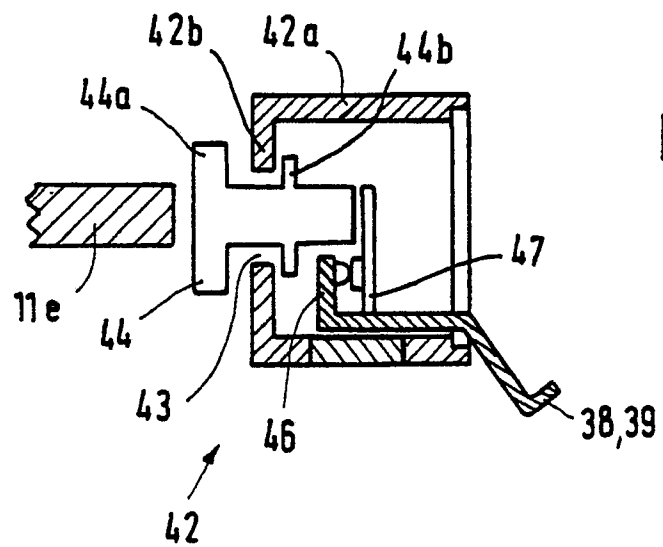
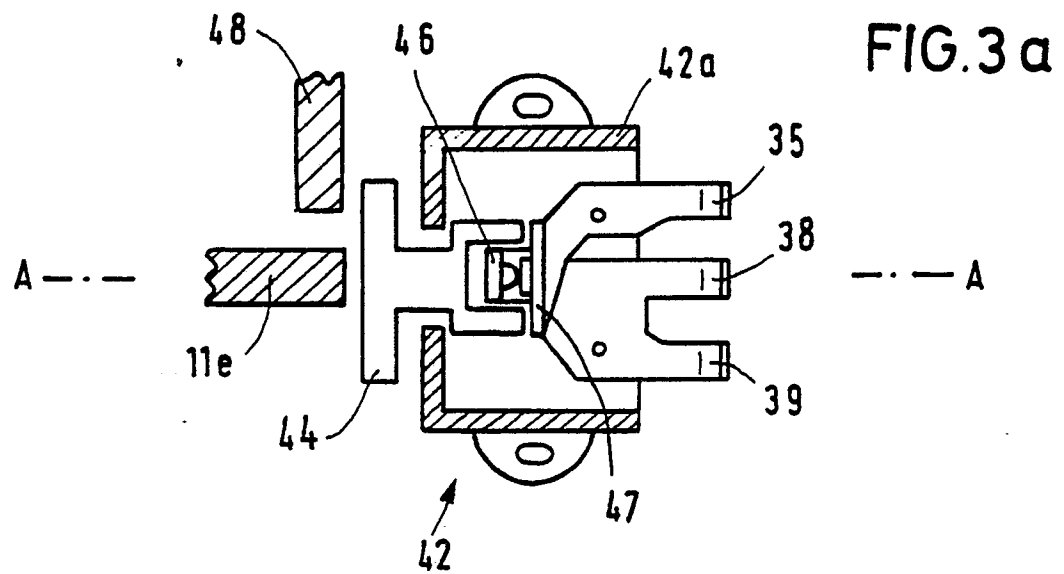
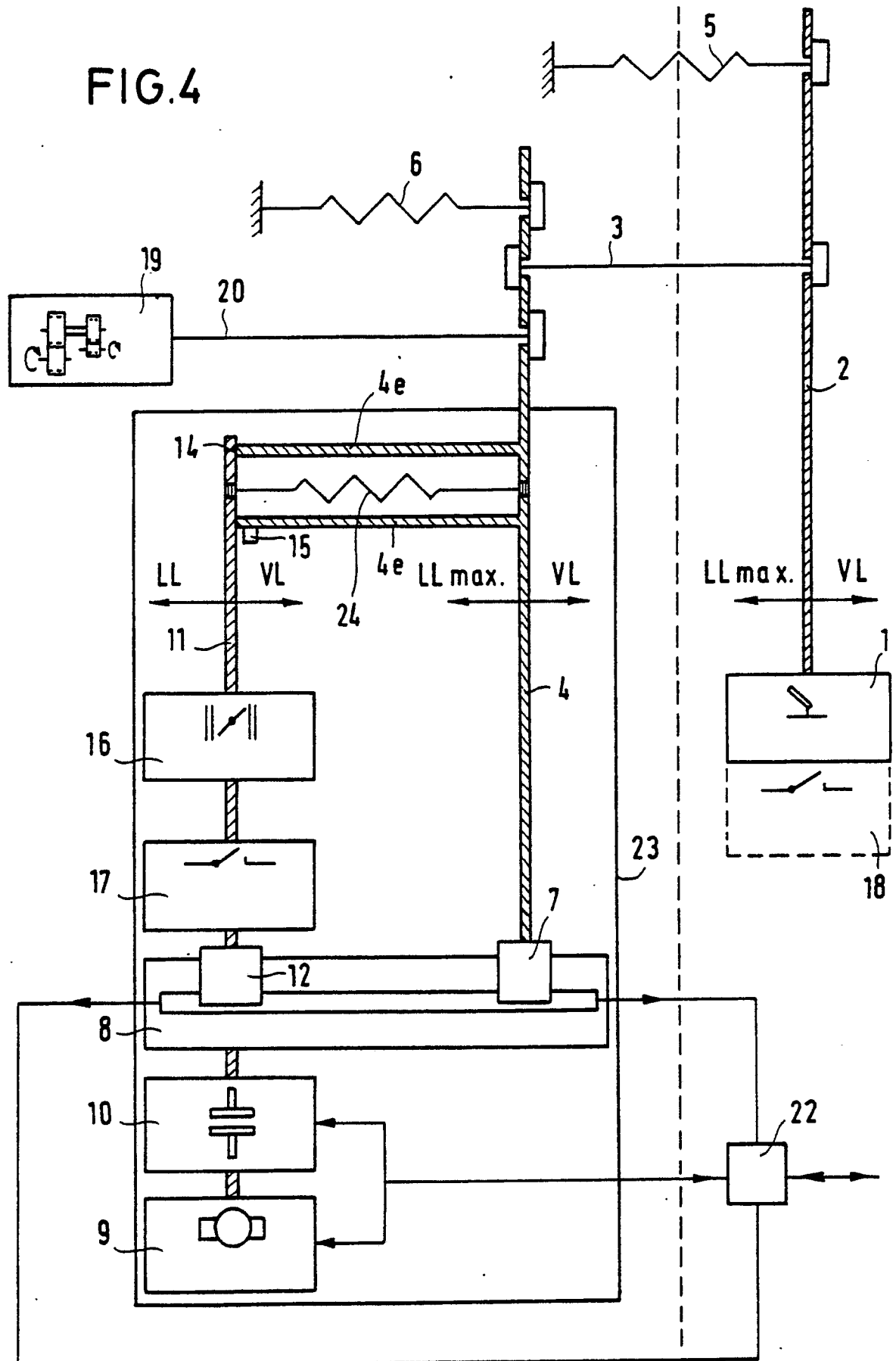


FIG.4





| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Kategorie                                                                                                                                                                                                                                    | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile                  | Betrifft Anspruch                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)                         |
| E                                                                                                                                                                                                                                            | EP-A-0 300 153 (VDO)<br>* Figur 1; Ansprüche 15,16; Spalte 4, Zeile 55 - Spalte 5, Zeile 30 *<br>--- | 1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | F 02 D 11/10                                                     |
| E                                                                                                                                                                                                                                            | EP-A-0 341 341 (VDO)<br>* Figur 1; Ansprüche 15,16; Spalte 4, Zeile 45 - Spalte 5, Zeile 36 *<br>--- | 1-4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | EP-A-0 306 640 (PIERBURG)<br>* Insgesamt *<br>---                                                    | 1,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | JP-A-59 158 343 (MITSUBISHI)<br>* Zusammenfassung *<br>---                                           | 1,2,4,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | JP-A-59 119 036 (MAZDA)<br>* Zusammenfassung *<br>---                                                | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | JP-A-57 191 430 (KUBOTA)<br>* Zusammenfassung *<br>---                                               | 5-8,10,11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                  |
| A                                                                                                                                                                                                                                            | JP-A-55 084 828 (NISSAN)<br>* Zusammenfassung *<br>-----                                             | 5-8,10,11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | RECHERCHIERTE<br>SACHGEBIETE (Int. Cl.4)<br><br>F 02 D<br>F 02 M |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                    |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                  |
| Recherchenort                                                                                                                                                                                                                                | Abschlußdatum der Recherche                                                                          | Prüfer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                  |
| DEN HAAG                                                                                                                                                                                                                                     | 12-02-1990                                                                                           | GAGLIARDI P.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                      | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus andern Gründen angeführtes Dokument<br>.....<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                                  |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : mündliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                  |