

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 482 284 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91105823.8**

(51) Int. Cl.⁵: **F02D 11/10**

(22) Anmeldetag: **12.04.91**

(30) Priorität: **24.10.90 DE 4033802**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.92 Patentblatt 92/18

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE ES FR GB IT NL SE

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

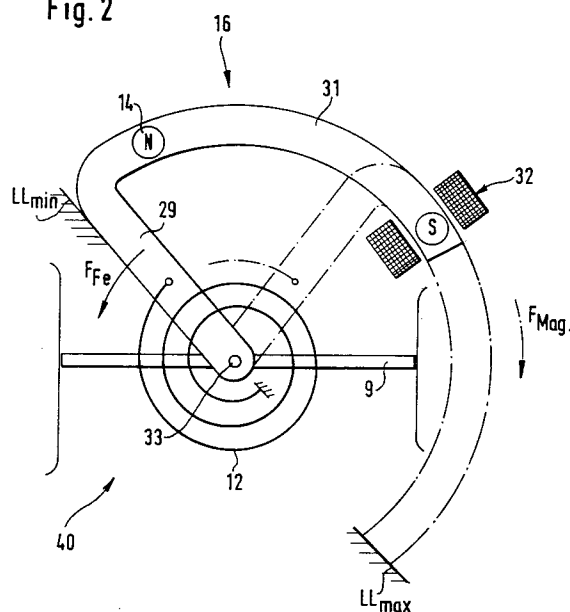
(72) Erfinder: **Bornmann, Gerd**
Zum Weidbachtal 9
W-6203 Hochheim(DE)
Erfinder: **Beil, Egon**
Hundsückenstrasse 2
W-6364 Florstadt(DE)

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

(54) **Lastverstelleinrichtung.**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Lastverstelleinrichtung mit einer die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Drosselklappe 9, die mit einer im Drosselklappengehäuse 40 gelagerten Drosselklappenwelle 33 drehfest verbunden ist, wobei die Drosselklappenwelle 33 eine fahrpedalseitige, mechanische Anlenkseite und eine stellorganartige Anlenkseite aufweist, der ein Stellorgan zur Verstellung der Drosselklappe 9 im Leerlaufbetrieb zugeordnet ist. Das Stellorgan 29 weist an seinen äußeren Ende ein Kreisbogensegment 31 auf, das als Dauermagnet ausgebildet ist und mit einem wahlweise bestrombaren Magneten 32 zusammenwirkt. Auf diese Weise kann auf den Elektromotor und ein zusätzliches Getriebe verzichtet werden.

Fig. 2



EP 0 482 284 A1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Lastverstelleinrichtung mit einer die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Drosselklappe, die mit einer im Drosselklappengehäuse gelagerten Drosselklappenwelle drehfest verbunden ist, wobei die Drosselklappenwelle eine fahrpedalseitige, mechanische Anlenkseite und eine stellmotorige Anlenkseite aufweist, der ein Stellmotor zur Verstellung der Drosselklappe im Leerlaufbetrieb zugeordnet ist.

Bei einer derartigen Lastverstelleinrichtung erfolgt üblicherweise die Verstellung der Drosselklappe in die Leerlauf_{not}-Position über eine Feder, die hierzu die Drosselklappe über ein Stellelementteil verstellt, wobei die Verstellung der Drosselklappe in eine Offenstellung mittels eines Motors vorgenommen wurde. Bei normalem Leerlaufbetrieb steuert eine Regeleinrichtung einen Elektromotor, so daß die Drosselklappe aufgrund der von der Regeleinrichtung verarbeiteten Werte in die gewünschte Position verstellt wird. Befindet sich die Drosselklappe im Leerlaufbereich zwischen der Leerlauf_{not}-Position und der Leerlauf_{min}-Position, so arbeitet der Elektromotor ständig gegen die Stellkraft einer Feder, die so ausgelegt sein muß, daß bei einer Leerlauf_{not}-Situation die Stellkraft der Feder ausreicht, sämtliche Reibungswiderstände sowie entgegenstehenden Momente an der Drosselklappe und am Elektromotor zu überwinden, um diese in eine Leerlauf_{not}-Position zu verstellen. Dieser Belastungsfall ist ausschlaggebend für die Dimensionierung der Feder. Ferner benötigt ein Elektromotor wesentlich mehr Einbauraum, so daß dies zur Verteuerung der Anlage führt.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Lastverstelleinrichtung und die zugehörigen Stellelemente zur Verstellung der Drosselklappe in die Betriebsstellung derart auszubilden und anzuordnen, daß mit einem Minimum an Bauraum ausgekommen werden kann.

Gelöst wird die Aufgabe bei einer Lastverstelleinrichtung der eingangs erläuterten Art dadurch, daß das Stellorgan einen Magneteil aufweist, der mit einem wahlweise bestrombaren Magneten zusammenwirkt. Hierdurch wird auf einfache Weise der normalerweise übliche Elektromotor durch einen wahlweise beaufschlagbaren Elektromagneten ersetzt, der auf vorteilhafte Weise über ein als Magnet ausgebildetes Stellelement die Drosselklappe zwischen einer LL_{min} und einer LL_{max}-Position verstellt. Wird der wahlweise bestrombare Magnet abgeschaltet, so verstellt die Rückholfeder die Drosselklappe wieder in ihre Anfangsposition, d.h. in die LL_{min}-Position. Der bestrombare Elektromagnet läßt sich aufgrund seines geringen Bauvolumens ohne weiteres in dem Dros-

selklappengehäuse unterbringen, so daß das Stellglied wesentlich kostengünstiger hergestellt werden kann.

Auf das normalerweise übliche Getriebe zwischen einem Elektromotor zur Verstellung der Drosselklappe kann aufgrund der direkten Anordnung des Stellhebels auf der Drosselklappenwelle verzichtet werden, so daß das Stellglied ebenfalls wesentlich kostengünstiger hergestellt werden kann als bisher.

Eine Zwischenstellung der Drosselklappe erreicht man auf einfache Weise dadurch, daß auf der Drosselklappenwelle ein Potentiometer angeordnet ist, der einen Soll-Istwertvergleich durchführt und dann über die Regeleinrichtung den bestrombaren Magneten so lange ansteuert, bis die gewünschte Position erreicht worden ist.

Gemäß einem besonderen Merkmal der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, daß das Stellorgan als Stellhebel ausgebildet ist, an dessen äußerem Ende der Magneteil angeschlossen ist. Vorteilhaft ist es ferner, daß an dem äußeren Ende des Stellhebels ein Kreisbogensegment angeordnet ist, das durch eine Öffnung des bestrombaren Magneten in Abhängigkeit einer Stellgröße der Regeleinrichtung verstellbar ist.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, daß das Stellorgan mittel- oder unmittelbar mit der Drosselklappenwelle oder der Drosselklappe fest verbunden ist und in Abhängigkeit der Bestromung des Magneten eine Verstellung der Drosselklappe herbeiführt. Auf diese Weise kann auf ein weiteres Bauteil und insbesondere auf das Getriebe verzichtet werden, was zu einer weiteren Kostenersparnis des erfindungsgemäßen Stellglieds führt.

Gemäß einem besonderen Merkmal der erfindungsgemäßen Lösung ist schließlich vorgesehen, daß das Stellorgan mittel- oder unmittelbar mit einer Rückstellfeder verbunden ist, die im stromlosen Zustand des Magneten die Drosselklappe in die Leerlaufposition LL_{min} verstellt. Zweckmäßig ist, daß das Stellorgan zwischen einem Leerlaufanschlag LL_{min} und einem Leerlaufanschlag LL_{max} verstellbar ist.

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

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

Figur 1 ein Blockschaltbild zur Verdeutlichung der prinzipiellen Funktion der erfindungsgemäßen Lastverstelleinrichtung,

Figur 2 die Verstelleinrichtung mit einem Stellmagneten zur Verstellung der Drosselklappe in eine Betriebsstellung.

Die in dem Rahmen 28 dargestellten Teile gemäß Figur 1 bilden ein Stellglied 16 bzw. die Lastverstelleinrichtung, die in einer Baueinheit zusammengefaßt sind. Zu der Lastverstelleinrichtung gehört ein Stellmagnet 14, der mit einer Drosselklappe 9 antriebsmäßig verbunden ist. Über den Stellmagneten 14 werden die Stellkräfte auf die Drosselklappe 9 übertragen und dadurch wird eine Verstellung in die gewünschte Position herbeigeführt.

Wie aus Figur 1 hervorgeht, kann die Lastverstelleinrichtung über ein Fahrpedal 1 verstellt werden, wobei durch Betätigung des Fahrpedals 1 ein Hebel 3 zwischen einem Leerlaufanschlag LL und einem Vollastanschlag VL verschoben und über eine Rückzugfeder 2 in Leerlaufstellung LL vorgespannt wird. Das Fahrpedal 1 ist mittels eines Gaszugs 5 an einen Mitnehmer 6 angeschlossen, so daß bei Betätigung des Fahrpedals 1 der Mitnehmer 6 in Richtung des Vollastanschlages VL verschoben wird. An den Mitnehmer 6 sind Rückstellfedern 7 angeschlossen, die diesen in Leerlaufstellung LL vorspannen. Die Rückstellfedern 7 sind so ausgelegt, daß sie redundante Auswirkungen auf den Rückstellantrieb besitzen. Solange der Gaszug 5 nicht beaufschlagt wird, liegt der Mitnehmer 6 an dem ihm zugeordneten Leerlaufanschlag LL an.

Der Mitnehmer 6 wirkt direkt mit einem ersten Steuerelementteil 8 zusammen, das zum Verstellen der Drosselklappe 9 einer in der Zeichnung nicht dargestellten Brennkraftmaschine dient. Das Stellelementteil 8 ist in Figur 1 nur schematisch dargestellt.

Das dem Gaszug 5 abgewandte Ende des Mitnehmers 6 ist mit einer Ausnehmung bzw. einem Freilaufbereich 10 versehen, in die das Ende des ersten Stellelementteils 8 eingreift. An die Ausnehmung bzw. den Freilaufbereich 10 des Mitnehmers 6 schließt sich ein Anschlag 11 an, gegen den das Stellelement 8 zur Anlage kommt, wenn das Fahrpedal 1 den Anschlag 11 aus der Leerlauf_{min}- über die Leerlauf_{not}-Position hinaus verstellt.

Unterhalb der Ausnehmung bzw. des Freilaufbereichs 10 ist eine Feder 12 vorgesehen, die einenends an einen ortsfesten Punkt 13, anderenends an das erste Steuerelementteil 8 angeschlossen ist und dieses in Leerlaufstellung beaufschlagt. Durch die ortsfeste Anordnung der Feder 12 wird eine direkte Rückstellung der Drosselklappe 9 erreicht. Die Feder 12 ist über den gesamten Verstellbereich des Stellelementteils 8 und dadurch über den gesamten Lastbereich der Brennkraftmaschine wirksam. Die Feder 12 wirkt hierdurch in die gleiche Richtung wie die beiden Rückstellfedern 7,

so daß bei Ausfall der Regeleinrichtung 17 die Drosselklappe 9 in die Leerlauf_{not}-Position verstellt wird.

Die Lastverstelleinrichtung weist neben dem ersten Stellelementteil 8 ein zweites Stellelementteil 16 auf, das gemäß Figur 2 durch den Stellmagneten 14 wiedergegeben ist. Das Stellelementteil 16 ist in Figur 1 ebenfalls nur schematisch angedeutet. Diesem kann ein in der Zeichnung nicht dargestelltes Getriebe zugeordnet sein. Ein derartiges Getriebe ist jedoch nicht erforderlich. Die beiden Stellelemente 8 und 16 sind nicht fest miteinander verbunden, sondern nur in eine Bewegungsrichtung, und zwar in Aufregelrichtung, gekuppelt. Hierzu weist das eine Ende des zweiten Steuerelementteils 16 ein Mitnehmerelement 15 auf, das gegen den am ersten Stellelementteil 8 vorgesehenen Anschlag 18 kommen kann, wenn eine zur Lastverstelleinrichtung gehörende elektronische Regeleinrichtung 17 ausfällt.

In Figur 1 ist die elektronische Regeleinrichtung 17, die Aufbereitungs-, Logik- und Regelschaltungen enthält, schematisch angedeutet. In ihrem Digitalteil speichert die Regeleinrichtung 17 Werte für die Fahrzeuganpassung und verarbeitet die digitalen oder digitalisierten Werte verschiedener Eingangsgrößen, die dann die gewünschte Stellung der Drosselklappe 9 über ein Analogteil regeln. Mit der elektronischen Regeleinrichtung 17 wirkt eine zu dem Stellelementteil 16 gehörende Istwerterfassungseinrichtung 19 sowie eine dem zweiten Stellelementteil 16 zugeordnete, die jeweilige Position dieses Stellelementteils 8 ermittelnde Istwerterfassungseinrichtung 20 zusammen. Von der elektronischen Regeleinrichtung 17 werden darüberhinaus über einen Leerlaufkontakt 23, der von dem Mitnehmer 6 aktiviert wird, Signale erfaßt, wenn dieser an dem ihm zugeordneten Leerlaufanschlag LL zur Anlage kommt. Über den Leerlaufkontakt 23 wird der Stromkreis zur Regeleinrichtung 17 dann unterbrochen, wenn der Leerlaufregelbereich ($LL_{min} - LL_{max}$) verlassen wird. Im Teillast- bzw. Vollastbereich wird der Stellmagnet 14 über die Regeleinrichtung 17 nicht mehr angesteuert. Die Verstellung der Drosselklappe 9 erfolgt dann nur über den Hebel 3, den Gaszug 5 sowie den Mitnehmer 6.

Die elektronische Regeleinrichtung 17 dient im Zusammenwirken mit der Istwerterfassungseinrichtung 19,20 und den externen Bezugsgrößen dem Zweck, eine Sicherheitslogik betreffend der Steuerung des ersten und zweiten Stellelementteils 8,16 aufzubauen. Sobald die elektronische Regeleinrichtung 17 oder der Stellmagnet 14 nicht mehr einwandfrei funktionieren, wird durch die in Richtung der maximalen Leerlaufstellung vorgespannte Feder 12 mit dem zugehörigen Stellglied das Stellelementteil 8 und dadurch die Drosselklappe 9 in die Leerlauf_{not}-Stellung LL_{not} bewegt.

Wie aus Figur 2 hervorgeht besteht das Stellelementteil 16 aus einem Stellhebel 29, der in vorteilhafter Weise direkt mit der Drosselklappe 9 bzw. mit der Drosselklappenwelle 33 verbunden sein kann und an den eine Feder mittel- oder unmittelbar angeschlossen ist. Der Stellhebel 29 weist an seinem äußeren Ende ein Kreisbogensegment 31 auf, das als Magnet (mit N und S-Pol) ausgebildet ist und das zwischen dem Leerlaufanschlag $LL_{\min}$ und dem Leerlaufanschlag $LL_{\max}$ verstellbar ist. Das Kreisbogensegment 31 wird durch einen wahlweise magnetisierbaren Magneten 32 verstellt, der über die Regeleinrichtung 17 gesteuert wird.

Die in Figur 2 dargestellte Drosselklappe 9 läßt sich über einen Winkelbereich von 90° verstellen. Wird beispielsweise der Magnet 32 stromlos, so zieht die Feder 12 die Drosselklappe 9 wieder gegen den Anschlag $LL_{\min}$. Auf das normalerweise übliche Getriebe zwischen einem Elektromotor zur Verstellung der Drosselklappe 9 kann aufgrund der direkten Anordnung des Stellhebels 29 auf der Drosselklappenwelle 33 verzichtet werden, so daß das Stellglied 16 wesentlich kostengünstiger hergestellt werden kann als bisher.

Eine Zwischenstellung der Drosselklappe erreicht man auf einfache Weise dadurch, daß auf der Drosselklappenwelle 33 ein Potentiometer bzw. die Istwerterfassungseinrichtung 19, 20 angeordnet ist, der einen Soll-Istwertvergleich durchführt und dann über die Regeleinrichtung und den bestrombaren Magneten 32 so lange ansteuert, bis die gewünschte Position erreicht worden ist.

Wie aus Vorstehendem hervorgeht, steuert bei normalem Leerlaufregelbetrieb ebenfalls die Regeleinrichtung 17 den Stellmagneten 14 so lange an, bis die Drosselklappe 9 aufgrund der von der Regeleinrichtung 17 verarbeiteten Werte in die gewünschte Position verstellt wird.

Bezugszeichenliste

- | | | |
|----|------------------------------|--|
| 1 | Fahrpedal | |
| 2 | Rückzugfeder | |
| 3 | Hebel | |
| 5 | Gaszug | |
| 6 | Mitnehmer | |
| 7 | Rückstellfeder | |
| 8 | Stellelementteil | |
| 9 | Drosselklappe | |
| 10 | Ausnehmung (Freilaufbereich) | |
| 11 | Anschlag | |
| 12 | Rückstellfeder | |
| 13 | Punkt | |
| 14 | Stellmagnet | |
| 15 | Mitnehmerelement | |
| 16 | Stellelementteil | |
| 17 | Regeleinrichtung | |

- | | | |
|----|------------------------------|--|
| 18 | Anschlag | |
| 19 | Istwerterfassungseinrichtung | |
| 20 | Istwerterfassungseinrichtung | |
| 23 | Leerlaufkontakt | |
| 28 | Rahmen | |
| 29 | Stellhebel | |
| 31 | Kreisbogensegment | |
| 32 | Magnet | |
| 33 | Drosselklappenwelle | |
| 40 | Drosselklappengehäuse | |

Patentansprüche

1. Lastverstelleinrichtung mit einer die Leistung einer Brennkraftmaschine bestimmenden Drosselklappe (9), die mit einer im Drosselklappengehäuse (40) gelagerten Drosselklappenwelle (33) drehfest verbunden ist, wobei die Drosselklappenwelle (33) eine fahrpedalseitige, mechanische Anlenkseite und eine stellorganartige Anlenkseite aufweist, der ein Stellorgan zur Verstellung der Drosselklappe (9) in den Leerlaufbetrieb zugeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stellorgan (29) einen Magneteil aufweist, der mit einem wahlweise bestrombaren Magneten (32) zusammenwirkt.
2. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stellorgan als Stellhebel (29) ausgebildet ist, an dessen äußerem Ende der Magneteil angeschlossen ist.
3. Lastverstelleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** an dem äußeren Ende des Stellhebels (29) ein Kreisbogensegment (31) angeordnet ist, das durch eine Öffnung des bestrombaren Magneten (32) in Abhängigkeit einer Stellgröße der Regeleinrichtung (17) verstellbar ist.
4. Lastverstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stellorgan (29) mittel- oder unmittelbar mit einer Rückstellfeder (12) verbunden ist, die in stromlosem Zustand des Magneten (32) die Drosselklappe (9) in die Leerlaufposition $LL_{\min}$ verstellt.
5. Lastverstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Stellorgan (29) zwischen einem Leerlaufanschlag $LL_{\min}$ und einem Leerlaufanschlag $LL_{\max}$ verstellbar ist.

6. Lastverstelleinrichtung nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das am Stellorgan (29) angeordnete Kreisbogensegment (31) als Dauermagnet ausgebildet ist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

Fig. 1

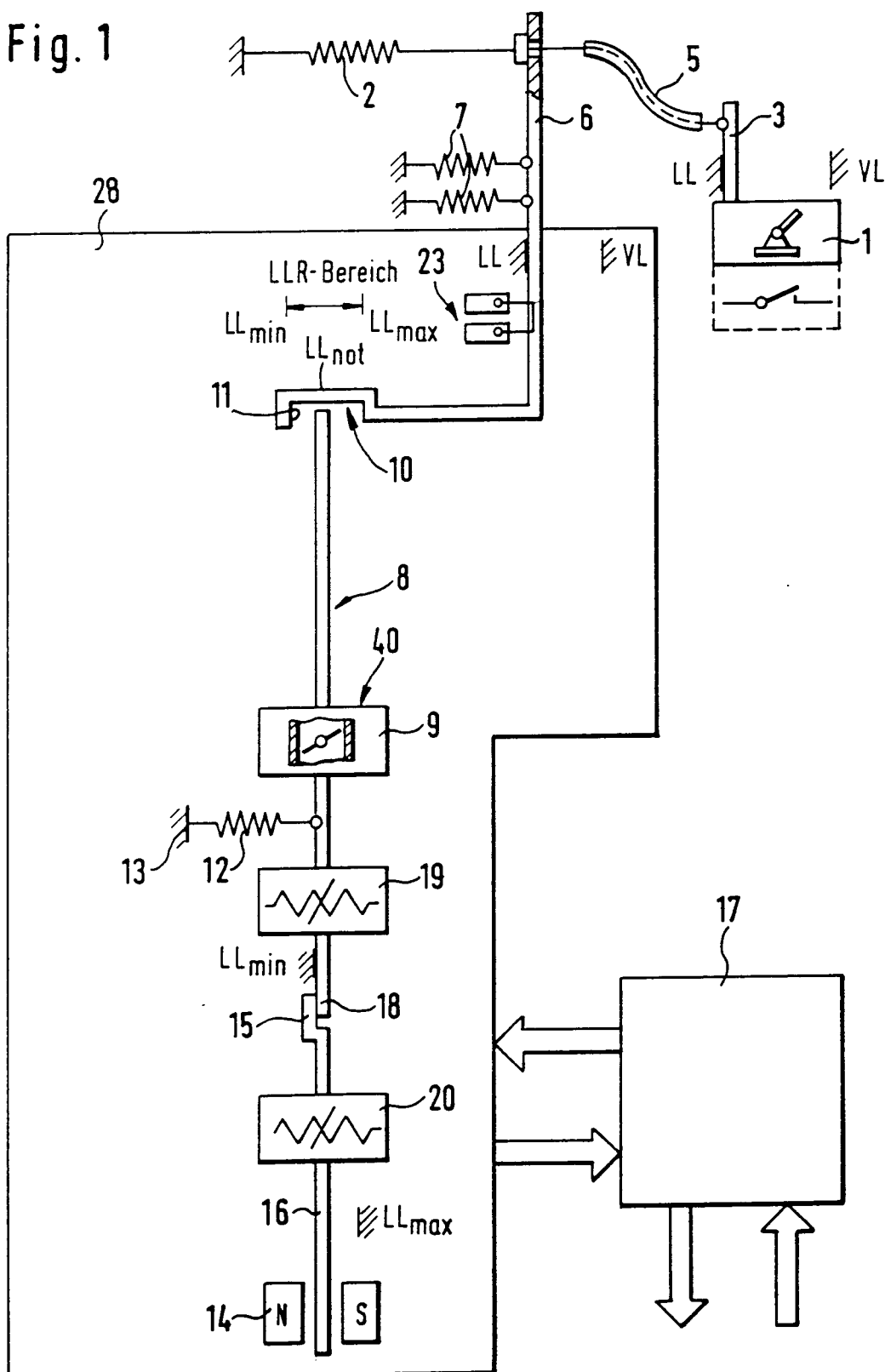
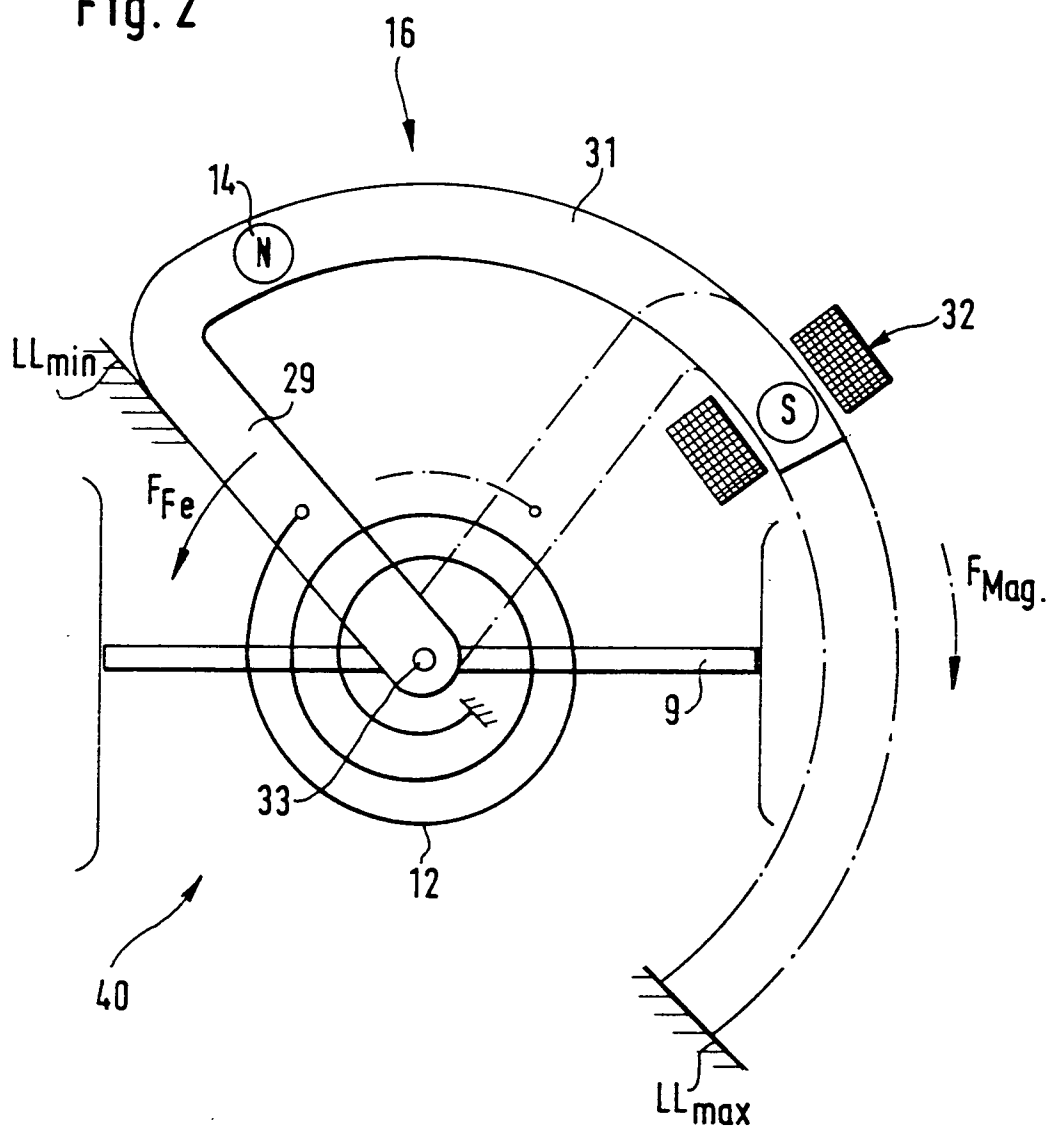


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 10 5823

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	DE-B-1 202 571 (HELMUT W.HOLTZ) * das ganze Dokument * * - - -	1,2	F 02 D 11/10
A	DE-A-3 907 133 (NIXDORF COMPUTER AG) * Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 3, Zeile 39 * * Spalte 4, Zeile 2 - Spalte 6, Zeile 47; Abbildungen * * - - -	1-4	
A	DE-A-3 039 521 (VDO ADOLF SCHINDLING AG) * Seite 5, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 27; Abbildungen * * - - -	1-6	
A	GB-A-2 216 601 (LUCAS INDUSTRIES LTD) - - -		
A	EP-A-0 154 036 (HITACHI LTD) - - - - -		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 02 D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 29 Oktober 91	Prüfer MOUALED R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE 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 anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			