

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 218 927
B1**

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: **23.01.91**

51 Int. Cl.⁵: **F 02 M 63/02**

21 Anmeldenummer: **86112628.2**

22 Anmeldetag: **12.09.86**

64 **Elektromagnetische Abstellvorrichtung für eine Brennkraftmaschine.**

30 Priorität: **13.09.85 DE 3532670**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.04.87 Patentblatt 87/17

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
23.01.91 Patentblatt 91/04

84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

56 Entgegenhaltungen:
**EP-A-0 099 143
WO-A-85/01082
DE-A-3 311 201
DE-A-3 402 934
DE-B-1 202 570
DE-C-1 211 858
GB-A- 704 801
GB-A-2 067 663**

73 Patentinhaber: **Klöckner-Humboldt-Deutz
Aktiengesellschaft
Deutz-Mülheimer-Strasse 111 Postfach 80 05 09
D-5000 Köln 80 (DE)**

72 Erfinder: **Hotz, Stephan
Landberger Strasse 2
D-6703 Limburgerhof (DE)
Erfinder: Nolte, Albert
Vasterstrasse 10
D-5000 Köln 30 (DE)**

EP 0 218 927 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine elektromagnetische Abstellvorrichtung einer Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Die elektromagnetische Abstellvorrichtung, in der Regel mit einem Hubmagneten versehen, dient zur schnellen und auch automatisch steuerbaren Abstellung sowie zur Fernabstellung einer Brennkraftmaschine. Abweichungen von vorgegebenen Grenzwerten, beispielsweise nicht ausreichender Öldruck der Brennkraftmaschine, werden elektrisch umgesetzt und an das Betätigungsorgan weitergegeben zwecks Stillsetzung der Brennkraftmaschine. Weiter wird diese elektrische Abstellung bei Einbauten von Brennkraftmaschinen gewählt, bei der kein freier Zugang für das Bedienungspersonal zur Bedienung der Maschine möglich ist und ein mechanisches Betätigungsgestänge aufwendig bzw. problematisch zu installieren ist.

Aus der GB-A-2 067 663 ist eine elektromagnetisch betätigbare Kontrolleinrichtung bekannt, bei der der Hub des Betätigungsorgans über einen Hebel auf die Regelstange der Einspritzpumpe wirkt. Der Aufbau zeigt eine starre, vorgegebene Hebelübersetzung aufgrund verschieden langer Hebelarme eines die Regelstange mit dem Betätigungsorgan verbindenden Hebels. Dabei überbrückt der Hebel, der außermittig einen Drehpunkt aufweist, den Abstand zwischen dem Betätigungsorgan und der Regelstange, deren Stellbewegungen in einem parallelen Abstand in gleicher Richtung erfolgen. Die Anordnung bewirkt eine lineare, sich lediglich geringfügig über den Hub des Betätigungsorgans ändernde Hebelübersetzung.

Der DE-A-3 311 201 ist ein magnetbetätigtes Sitzventil entnehmbar, bei dem zwischen einem Magnet- und Betätigungsstößel ein Hebeltrieb in einem Gehäuse zwischengeschaltet ist. Der Hebeltrieb umfaßt dabei zwei an Festpunkten gelagerte Hebelarme wobei es durch Betätigung zu einer Veränderung des Abstandes zwischen dem Anlagepunkt und dem Drehpunkt kommt. Die Festpunkte bewirken eine lineare Veränderung des Abstandes.

Auch der bekannten Verstelleinrichtung gemäß der EP-A-0 099 143 kann kein Aufbau entnommen werden, mit dem die zur Übertragung der Stellbewegung des Betätigungsorgans eingesetzten Bauteile eine große sich stetig verändernde Übersetzung des vom Betätigungsorgan ausgelösten Stellweges möglich ist. Der Aufbau zeigt zwei unmittelbar zusammenwirkende Bauteile zur Übertragung einer Stellbewegung. Die Bauteile zur Erzielung einer sich verändernden Übersetzung bezogen auf den Hub des Betätigungsorgans werden gebildet durch ein erstes Bauteil, welches starr mit dem Betätigungsorgan verbunden und auf seiner Längserstreckung einseitig mit einer Kurvenbahn versehen ist, die von einem Schenkel des Winkelhebels eines zweiten Bauteils abgegriffen wird, dessen weiterer Schenkel über eine Längsnut mit der Regelstange verbunden ist.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine möglichst große über den gesamten Stellweg des Betätigungsorgans sich ändernde Stellwegübersetzung zu realisieren bei gleichzeitig kompakter Bauweise der Vorrichtung.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Die paarweise zusammenwirkenden, die Hebelübersetzung ausführenden Bauteile besitzen jeweils einen eigenen festen Drehpunkt. Darüber hinaus sind diese Bauteile jeweils mit einem in Form einer Kurvenbahn ausgebildeten Schenkel versehen, der mit dem Betätigungsorgan bzw. der Regelstange in Verbindung steht. Über den jeweiligen Schenkel wird vorteilhaft ein gewünschter veränderlicher Anlagepunkt sichergestellt, mit der Folge, daß sich der Abstand zwischen dem Anlage- und dem Drehpunkt der die Hebelübersetzung ausführenden Bauteile über den Hub verändert. Durch die veränderliche Hebelübersetzung wird eine Anpassung an die Kraft-Weg-Charakteristik des Betätigungsorgans erreicht und der Stellweg entsprechend auf die Regelstange übertragen.

Bei einer unmittelbar zusammenwirkenden Anordnung der die Hebelübersetzung ausführenden Bauteile bietet es sich vorteilhaft an, daß die sich berührenden und aufeinander abrollenden Enden des Ausrückhebels und des Betätigungshebels als eine stetig sich verändernde Kurvenbahn ausgebildet ist und weiter die Kurvenbahn im Bezug zum Drehpunkt des jeweiligen Hebels zueinander gegenläufig angeordnet ist. Diese Ausgestaltung erlaubt vorteilhaft eine weitere Anpassung der die Hebelübersetzung ausführenden Bauteile an die Kraft-Weg-Charakteristik der eingesetzten Hubmagnete. Weiter wird mit dieser Gestaltung eine große Varianz der Übersetzungsänderung bezogen auf den Weg des Betätigungsorgans erreicht.

In einer Ausgestaltung der Erfindung ist weiter vorgesehen, die sich berührenden, abgerundeten, in einer Kurvenbahn ausgebildeten Enden des Ausrück- und Betätigungshebels mit einer Verzahnung zu versehen, die miteinander im Eingriff steht. Die Radien der Verzahnung verändern sich dabei gegenläufig zueinander aus Sicht des jeweiligen Drehpunktes eines Hebels. Durch die Verzahnung werden Toleranzfehler in Grenzen ausgeglichen und weiter die Funktion auch bei Verschleiß sichergestellt.

Erfindungsgemäß ist weiter vorgesehen, als Betätigungsorgan einen Elektromagneten vorzusehen, dessen Hubkraftverlauf zum Hubanfang hin abnimmt. Diese Charakteristik weisen insbesondere kleindimensionierte Hubmagnete auf. Durch die erfindungsgemäße Abstellvorrichtung wird vorteilhaft eine an die zuvor beschriebene Hubmagnet-Charakteristik angepaßte Hebelübersetzung möglich, so daß bei geringem Kraftangebot des Magneten bei Hubbeginn ein großer Hebelarm und bei großer Hubkraft ein kleiner Hebelarm vorliegt.

Zur weiteren Einflußnahme auf die Lage des

Betätigungs- und Ausrückhebels ist eine Zugfeder vorgesehen, die so am Betätigungshebel befestigt ist, daß es zu einem ständigen kraftschlüssigen Anliegen des Ausrückhebels am Betätigungsorgan kommt. Mit der Zugfeder werden die Hebel in die Ausgangslage zurückgeführt und damit wird bei ausgeschaltetem Betätigungsorgan die Regelstange für den Regelbetrieb freigegeben, d.h. der Freiheitsgrad wird beeinträchtigt.

Die erfindungsgemäße Abstellvorrichtung sieht vor, daß der vom Betätigungsorgan ausgelöste Hub in zwei Schritten übersetzt wird. Die kleinere Übersetzungsstufe ergibt sich zwischen dem Ausrück- und Betätigungshebel, die entweder direkt ineinandergreifen oder über eine Stange miteinander verbunden sind. Die zweite und größere, sich kontinuierlich verändernde Hebelübersetzung erfolgt zwischen dem Betätigungshebel und der Regelstange, wobei dieser Hebel einen freien Schenkel aufweist, der mit einer Kurvenbahn versehen ist.

Aufgrund des gekrümmt ausgeführten freien Schenkels am Betätigungshebel verlagert sich der Angriffspunkt des Betätigungshebels ständig an der Auflage der Regelstange und damit folglich auch der, für die Übersetzung entscheidende Hebelarm zwischen der Lagermitte vom Betätigungshebel und dem Angriffspunkt an der Regelstange. Dieser Erfindungsgedanke erlaubt eine Vielzahl von veränderlichen Hebelübersetzungen, die auf verschiedene Brennkraftmaschinen abgestimmt einsetzbar sind.

Die Anordnung der Ausrückhebel und Betätigungshebel ist vorteilhaft im Inneren der Brennkraftmaschine, vorzugsweise im Kurbelgehäuse, vorgesehen. Der Einbau im Motorinneren wirkt sich auf die Außenabmessung der Brennkraftmaschine nicht nachteilig aus. Weiter kann die Funktion durch äußere Einflüsse, beispielsweise Staub, nicht beeinträchtigt werden. Eine erforderliche Wartung der Gelenke und Hebel in Form von regelmäßiger Schmierung kann entfallen, da im Inneren der Brennkraftmaschine ein ausreichender Ölnebel vorherrscht.

In Ausgestaltung der Erfindung ist die elektromagnetische Abstellvorrichtung so ausgeführt, daß im stromlosen Zustand des Betätigungsorgans (Hubmagnet) die Regelstange in der Stop-Stellung gehalten wird. Diese Schaltungsart bietet den Vorteil, daß der Hubmagnet vor dem Motorstart, beispielsweise durch Verbindung mit dem Zündschloß angesteuert wird und so die Brennkraftmaschine, vorzugsweise Dieselmotor, mit dem Zündschlüssel gestartet und abgestellt werden kann. Ausgelöst durch die Zündschlüsselbetätigung wird der mit der Regelstange in Verbindung stehende Betätigungshebel in die Startstellung gebracht. Dies geschieht durch die Hubkraft des Betätigungsorgans, die auf den Ausrückhebel wirkt, der direkt mit dem Betätigungshebel in Eingriff steht. Der Hubkraft entgegen wirkt die Kraft der Zugfeder, die am Betätigungshebel angelenkt ist, damit die Regelstange über den Betätigungshebel in der Stop-Stellung gehalten wird. Vorteilhaft erweist sich eine solche Lage des

Betätigungshebels nach der Zündschlüsselbetätigung, die sicherstellt, daß die Regelstange in eine Startmehrmengenposition gebracht werden kann, die für Kaltstarts notwendig ist. Die Regelstangenverstellung entgegen der Krafrichtung der Zugfeder wird dadurch ermöglicht, daß bei Beginn der Verschiebung der Regelstange die Hubkraft des Betätigungsorgans zwar klein, der Hebelarm für die Krafteinleitung jedoch groß ist. Das Betätigungsorgan wird zusätzlich unterstützt durch die Druckfeder der Regelstange, die der Kraft der Zugfeder entgegenwirkt. Bedingt durch die Kraft-Weg-Charakteristik des Betätigungsorgans findet zum Hubende eine Umkehrung statt. Die Kraft des Hubmagneten erreicht den höchsten Wert bei kleiner werdenden Hebelarmen. Die Hubkraftzunahme ist so groß, daß auch die größere Federkraft der Zugfeder bei gleichzeitiger Verringerung der Druckfederkraft kompensiert wird. Für diese Schaltungsart des Betätigungsorgans werden vorteilhaft Hubmagnete mit einer Einschaltdauer von 100% gewählt. Anstelle einer Zugfeder ist beispielsweise auch eine Spiralfeder oder eine andere Art eines Kraftspeichers einsetzbar.

Der Erfindungsgedanke erlaubt darüber hinaus eine alternative Anordnung, bei der im ausgeschalteten, stromlosen Zustand des Betätigungsorgans die Regelstange für den Regelbetrieb freigegeben wird und bei bestromtem Hubmagnet die Regelstange in die Stop-Stellung verschoben wird. Bei dieser Anordnung erfolgt die Abstellung der Brennkraftmaschine durch Einschalten des Betätigungsorgans. Dabei sind die Regelstange über den Ausrück- und Betätigungshebel, verbunden durch eine Stange, in Richtung Null-Förderung der Einspritzpumpe bewegt. Die Hubkraft des Betätigungsorgans überwindet bei Hubbeginn die Kraft der Hubfeder für die Regelstange, wie auch die Zugfederkraft. Damit wird erreicht, daß der Ausrück- und der Betätigungshebel kraftschlüssig mit dem Betätigungsorgan verbunden sind. Der Erfindungsgedanke sieht bei dieser Schaltungsart vor, daß bei der sich verändernden Hebelübersetzung während des Hubs die Kraft der Zugfeder, die bei Hubbeginn mit überwunden werden muß, das Betätigungsglied unterstützt. Für einen erneuten Start der Brennkraftmaschine, dies ist nur möglich bei stromlosem Betätigungsorgan, folgt die Rückstellung der Regelstange durch eine Druckfeder. Mit dieser Schaltungsart können z.B. Sicherheitsschalter an einem Gerät angebracht werden zur schnellen Abstellung der Brennkraftmaschine, beispielsweise bei Gefahr, wobei lediglich die Brennkraftmaschine stillgesetzt wird, jedoch die Beleuchtung über die im Gerät befindliche Stromversorgung davon nicht betroffen ist.

Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung und den Zeichnungen. Es zeigt:

Fig. 1 eine elektromagnetische Abstellvorrichtung im stromlosen Zustand und eine Regelstange in der Stop-Stellung,

Fig. 2 eine elektromagnetische Abstellvor-

richtung im stromlosen Zustand, verbunden mit einer Regelstange in der Betriebsstellung,

Fig. 3 Hubmagnetkennlinien für eine konventionelle Motorabstellung,

Fig. 4 Hubmagnetkennlinien für eine Motorabstellung nach dem Erfindungsgedanken.

Fig. 1 zeigt eine elektromagnetische Abstellvorrichtung, bei der im stromlosen Zustand des Betätigungsorgans 1 die Regelstange 8 in der Stopstellung gehalten wird. Die Abstellvorrichtung ist teilweise eingebaut in einer Brennkraftmaschine, von der andeutungsweise nur der vordere Deckel 9 dargestellt ist. Das Betätigungsorgan 1, ausgeführt als Hubmagnet, ist mit dem Zwischenflansch 2 verbunden, der dichtend durch den Rundgummiring 13 im vordere Deckel 9 eingepaßt und befestigt ist. Das Betätigungsorgan 1 ist versehen mit dem Magnetstößel 6, der im Betätigungsorgan 1 mittig angeordnet ist. Im stromlosen, nicht betätigten Zustand ragt der Magnetstößel 6 nur gering aus dem Zwischenflansch 2 hervor. Kraftschlüssig durch die Zugfeder 5 liegt der Ausrückhebel 3 am Magnetstößel 6 an. Der Ausrückhebel 3 ist im Lager 12 befestigt, das auf dem Zwischenflansch 2 angeordnet ist, und besitzt am vom Drehpunkt 12 entgegengesetzten Ende eine Kurvenform 19. Angepaßt an die Kurvenform 19 des Ausrückhebels 3 ist die des Betätigungshebels 4. Die Zugfeder 5 ist zwischen dem Drehpunkt vom Ausrückhebel 3 und einem seitlichen Ansatz am Betätigungshebel 4 eingehängt. Die Hubbewegung des Magnetstößels 6 wird vom Ausrückhebel 3 auf den Betätigungshebel 4 über die spezielle Kurvenform 19 übertragen. Das Lager 11 ist für den Betätigungshebel 4 vorgesehen und befindet sich auf dem Zwischenflansch 2. Der Betätigungshebel 4 besitzt am gegenüberliegenden Ende der Kurvenform 19 einen langen, zungenförmig ausgebildeten Schenkel mit einer Abrundung, die als Gleitfläche für die Verstellung der Regelstange 8 dient. Die Regelstange 8 befindet sich in der Führung 10, auf die sich einseitig in Richtung zum Betätigungshebel 4 die Druckfeder 7 abstützt, das andere Ende der Druckfeder 7 liegt an der Auflage 21 der Regelstange 8 an. Die Führung 10 ist wiederum eingepaßt in das Kurbelgehäuse 20, welches sich zwischen dem vorderen Deckel 9 und einer nicht dargestellten Kraftstoffeinspritzpumpe befindet. Die große Übersetzung erfolgt bei dieser Gestaltungsform, indem der Ausrückhebel 3 im großen Abstand zum Drehpunkt im Lager 12 vom Magnetstößel 6 betätigt wird und das Ende des Ausrückhebels 3, die Kurvenform 19, einen relativ kleinen Weg umfährt. Die Hebelänge von der Kurvenform 19 zum Drehpunkt im Lager 11 ist beim Betätigungshebel 4 wesentlich geringer als beim Ausrückhebel 3, wodurch sich eine große Wegübersetzung ergibt. Der lange Schenkel des Betätigungshebels macht beim Hub des Magnetstößels 6 einen gleichgroßen Winkelausschlag wie die Kurvenform 19 des Betätigungshebels 4, umschreibt jedoch einen wesentlich weiteren Weg aufgrund der größeren Hebellänge.

Das Einschalten des Betätigungsorgans 1 bewirkt ein Ausfahren des Magnetstößels 6 in Pfeilrichtung A (Gegenuhrzeigersinn) vom Wert 5 in Richtung 0 des Hubes, der gestrichelt gezeichnet wurde. In die gleiche Pfeilrichtung um den Lagerpunkt 12 drehend bewegt sich dabei der Ausrückhebel 3. Mit dem Betätigungshebel 4 steht der Ausrückhebel 3 über eine gegenläufig ausgeführte, sich verändernde abgerundete Form der Hebelenden im Eingriff und bewirkt ein gegenseitiges Abrollen der Hebel. Durch das Abrollen wird die Drehrichtung von Ausrückhebel 3 für den Betätigungshebel 4 umgekehrt, der sich im Uhrzeigersinn, Pfeilrichtung B, bewegt. Der durch den Magnetstößel 6 erzeugte Hub, umgesetzt durch die Ausrück- und Betätigungshebel, gibt die Regelstange, unterstützt durch die Druckfeder 7, in Richtung C frei.

Die dargestellte Anordnung von Ausrück- und Betätigungshebel kommt der Kraft/Weg-Charakteristik des Betätigungsorgans 1 (Hubmagnet) entgegen. Das für diese elektromagnetischen Abstellvorrichtungen gemäß Fig. 1 und 2 verwendete Betätigungsorgan 1 (Hubmagnet) ist so konzipiert, daß die Hubkraft im Punkt 0 des eingezeichneten Stößelhubes den größten Wert erreicht, der zum Hubanfang, punkt 5 abnimmt. Erreicht wird dieser Hubkraftverlauf durch einen großen Abstand im Hubmagnet zwischen Anker und Spule am Hubanfang, der sich bei größer werdendem Hub verringert mit gleichzeitiger Hubkraftzunahme. Die bei Hubbeginn vorhandene kleine Hubkraft überwindet die entgegengesetzte Federkraft der Zugfeder 5 mit Unterstützung der Kraft der Druckfeder 7. Bei weiterem Hub wird die Bewegung stark übersetzt, der Betätigungshebel 4 gleitet dabei auf der Auflage 21 der Regelstange 8 weiter zur Mittelachse der Regelstange bei gleichzeitiger Drehbewegung in Richtung B. Mit zunehmendem Hub des Magnetstößels 6 vergrößert sich dessen Stellkraft. Diese Kraft, unterstützt durch die Federkraft der Druckfeder 7, ist größer als die Kraft der Zugfeder 5, die mit zunehmendem Hub steigt. Der Hebelarm für die Druckfeder der Regelstange 8 ergibt sich zwischen dem Berührungspunkt des Betätigungshebels 4 an der Auflage 21 und der Mitte vom Lager 11. Die Zunahme der Hubkraft des Betätigungsorgans 1 bei zunehmendem Hub entspricht der Elektromagnet-Charakteristik.

Fig. 2 zeigt eine im Aufbau nahezu identische elektromagnetische Abstellung wie Fig. 1. Auch hier ist das Betätigungsorgan 1 ausgeführt als Hubmagnet und mit dem Zwischenflansch 2 verbunden, der dichtend durch den Rundgummiring 13 im vorderen Deckel 9 eingesetzt ist. In der Mitte vom Zwischenflansch 2 ist nur gering über die Außenkontur im stromlosen, unbetätigten Zustand hinausragend der Magnetstößel 6 sichtbar. Am Magnetstößel 6 anliegend befindet sich ein Schenkel des Ausrückhebels 14, der im Lager 12, welches sich auf dem Zwischenflansch 2 befindet, drehbar gelagert ist. Ein zweiter Schenkel des Ausrückhebels 14 mit fast identischer Schenkellänge ist im Winkel von ca. 90° vom

ersten angeordnet und besitzt am Ende eine drehbare Befestigung für die Stange 17, die eine Verbindung zum Betätigungshebel 15 herstellt. Die Anlenkung der Stange 17 am Betätigungshebel 15 erfolgt in einem wesentlich geringeren Abstand zum Drehpunkt im Lager 11 für den Betätigungshebel 15 als beim vergleichbaren Ausrückhebel 14 zum Lager 12. Diese Anordnung bedingt eine starke Übersetzung, und so umschreibt das vom Lager 11 entfernt liegende Ende des besonders lang ausgeführten Schenkels vom Betätigungshebel 15 einen großen Weg und damit eine große Verstellung der Regelstange 8, die an der Kurvenbahn des Betätigungshebels 15 anliegt. Durch die Hebelübersetzung zwischen dem Ausrückhebel 14 und dem Betätigungshebel 15 wird der Hub des Magnetstößels 6 ca. verdreifacht. Die Regelstange 8 wird durch die Druckfeder 18, die zwischen der Führung 10 und der Auflage 21 der Regelstange 8 angeordnet ist, gegen den Betätigungshebel 15 gedrückt. Zur Federkraft der Druckfeder 18 addiert sich die Kraft der Zugfeder 16. Die Summe beider Kräfte muß vom Betätigungsorgan 1 überwunden werden zur Verstellung der Regelstange 8. Die Führung 10 für die Regelstange 8 befindet sich im Kurbelgehäuse 20, das sich zwischen dem vorderen Deckel 9 und einer nicht dargestellten Einspritzpumpe befindet.

Ein Abstellen der Brennkraftmaschine erfolgt mit dieser Abstellvorrichtung, indem das Betätigungsorgan 1 geschaltet wird und der Magnetstößel 6 in Richtung A ausfährt und dabei den als Winkelhebel ausgeführten Ausrückhebel 14 im Gegenurzeigersinn verdreht. Am zweiten Schenkel des Ausrückhebels ist eine Stange 17 angeordnet, die eine Verbindung zum Betätigungshebel 15 herstellt und diesen dadurch ebenso im Gegenurzeigersinn in Pfeilrichtung B verdreht. Als Folge dieser Bewegung wird durch das kraftschlüssige Anliegen des Betätigungshebels 15 an der Auflage 21 die Regelstange 8 in Richtung C verschoben und damit die Einspritzpumpe in die Stopstellung gebracht.

Auch diese Abstellvorrichtung ist in Anlehnung an die Kraft/Weg-Charakteristik des Betätigungsorgans 1 (Hubmagnet) ausgelegt. Die kleine Hubkraft des Betätigungsorgans 1 bei Hubbeginn muß die Federkräfte der Zugfeder 16 und der Druckfeder 18 überwinden, die zusammen kleiner als die Hubkraft sind. Der Hub des Betätigungsorgans 1, der vom Ausrückhebel 14 aufgrund gleicher Schenkellängen in gleicher Größe auf einen Anlenkpunkt am Betätigungshebel 15 übertragen wird, erfährt eine große Übersetzung, da der Anlenkpunkt sich in einem geringen Abstand zum Drehpunkt des Betätigungshebels 15 im Lager 11 befindet. Das Betätigungsorgan 1 erfährt eine Hubkraftentlastung, sobald der Betätigungshebel 15 soweit in Richtung B gedreht ist, bis der Anlenkpunkt der Zugfeder 16 im Betätigungshebel 15 die Verbindungsachse zwischen den Mittelpunkten von Lagern 11, 12 in der Verlängerung zur Regelstange 8 überschritten hat. Die Kraft der Zugfeder 16 unterstützt nun die Hubkraft des Betätigungsorgans 1. Die nun zusammenwir-

kende Kraft des Betätigungsorgans 1 und der Zugfeder 16 ist größer als die mit dem Hub zunehmende Kraft der Druckfeder 18.

Das für diese Anordnung verwendete Betätigungsorgan mit der größten Hubkraft am Hubende eignet sich vorteilhaft für diese Abstellvorrichtung. Zum Hubende verändert sich der für die Übersetzung wirksame Hebelarm zwischen dem Angreifpunkt des Betätigungshebels 15 an der Auflage 21 und dem Drehpunkt, Mitte vom Lager 11, und erreicht den kleinsten Wert aufgrund der gekrümmten Gestaltung des Betätigungshebels 15.

Fig. 3 zeigt Kennlinien des Betätigungsorgans 1, ausgeführt als Hubmagnet, bei der bisherigen, konventionellen Motorabstellung in der Stopstellung des Motors bei stromlosem Betätigungsorgan 1. Die über den gesamten Hub gleichbleibende Stellkraft bewirkt aufgrund der speziellen Kraft/Weg-Charakteristik von Elektromagneten das große überschüssige Arbeitsvermögen und als weitere Folge die Verwendung groß dimensionierter Hubmagnete für die elektromagnetische Abstellvorrichtung von Brennkraftmaschinen.

Fig. 4 zeigt die erforderliche Kennlinie des Betätigungsorgans (Hubmagnet) für eine gleiche Schaltungsart des Betätigungsorgans 1 wie in Fig. 3, jedoch mit einer veränderlichen Hubübersetzung. Die Kennlinie verdeutlicht die Reduzierung des Überschussarbeitsvermögens, die ermöglicht wird durch die Hubverringerung auf ca. 1/3, bedingt durch die Übersetzung zwischen dem Ausrückhebel 3 und dem Betätigungshebel 4. In der Fig. 4 mit aufgeführt ist auch die sich daraus ergebende erforderliche, wesentlich kleinere Hubmagnetgröße.

Durch die besondere Hubmagnetkonzeption ergibt sich ein für diese Betätigungsorgane unüblicher Kraft/Weg-Verlauf in der Form, daß die Stellkraft mit zunehmendem Hub ansteigt.

Aus diesem Grund wurde auch die Hubanzeige entsprechend gekennzeichnet, siehe Fig. 1 und 2. Der Maximale Hub ist mit 0 bezeichnet, der Minimalwert dagegen mit 5.

Patentansprüche

1. Elektromagnetische Abstellvorrichtung für die Kraftstoffeinspritzpumpe einer Brennkraftmaschine mit einem Betätigungsorgan (1), dessen Hub über eine Hebelübersetzung auf die Regelstange (8) der Kraftstoffeinspritzpumpe wirkt, wobei die Regelstange (8) bei Maximalhub des Betätigungsorgans (1) in eine zur Abstellung der Brennkraftmaschine erforderliche Extremelage verschoben wird und dabei das Verhältnis der Hebelübersetzung zwischen dem Betätigungsorgan (1) und der Regelstange (8) über den Hub des Betätigungsorgans (1) veränderlich ist, dadurch gekennzeichnet, daß jedes der paarweise mittelbar oder unmittelbar zusammenwirkenden, die Hebelübersetzung ausführenden Bauteile, der am Betätigungsorgan (1) kraftschlüssig anliegende Ausrückhebel (3, 14) und der an der Regelstange (8) zur Abstellung kraftschlüssig anlie-

gende Betätigungshebel (4, 15), jeweils einen eigenen festen Drehpunkt aufweisen und anlage-seitig zum Betätigungsorgan (1) bzw. zur Regel-stange (8) jeweils mit einem in Form einer Kur-venbahn ausgebildeten Schenkel versehen ist, wobei der Schenkel einen veränderlichen Anlage-punkt sicherstellt und der Abstand zwischen dem Anlagepunkt und Drehpunkt des Ausrückhebels (3, 14) und des Betätigungshebels (4, 15) über den Hub veränderlich ist.

2. Elektromagnetische Abstellvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die sich berührenden und aufeinander abrollenden Enden des Ausrückhebels (3) und des Betä-tigungshebels (4) als eine stetig sich verändernde Kurvenbahn ausgebildet ist und die Kurvenbahn im Bezug zum Drehpunkt des jeweiligen Hebels zueinander gegenläufig angeordnet ist.

3. Elektromagnetische Abstellvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die sich berührenden Enden des Ausrückhebels (3) und des Betätigungshebels (4) durch eine Verzahnung miteinander verbunden sind.

4. Elektromagnetische Abstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekenn-zeichnet, daß als Betätigungsorgan (1) ein Elek-tromagnet zur Anwendung kommt mit einer Anker- und Spulenordnung zur Erreichung eines Hubkraftverlaufs, bei dem die Hubkraft zum Hubanfang abnimmt.

5. Elektromagnetische Abstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekenn-zeichnet, daß eine Zugfeder (5, 16) am Betä-tigungshebel (4, 15) befestigt ist, die eine gewollte Lage des Betätigungshebels (4, 15) und damit der Regelstange (8) in Verbindung mit einem ständi-gen kraftschlüssigen Anliegen des Ausrückhebels (3, 14) am Betätigungsorgan (1) erlaubt.

6. Elektromagnetische Abstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekenn-zeichnet, daß die veränderliche Hebelübersetzung in zwei Schritten erfolgt.

7. Elektromagnetische Abstellvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekenn-zeichnet, daß der Ausrückhebel (3, 14) und der Betätigungshebel (4, 15) im Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine angeordnet sind.

8. Elektromagnetische Abstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausrückhebel (3) und der Betätigungshebel (4) im stromlosen Zustand des Betätigungsorgans (1) die Regelstange (8) in der Stopstellung halten.

9. Elektromagnetische Abstellvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Ausrückhebel (14) und der Betätigungshebel (15) im bestromten Zustand des Betätigungsorgans (1) die Regelstange (8) in der Stopstellung halten.

Revendications

1. Dispositif d'arrêt électromagnétique de la pompe d'injection de carburant alimentant un moteur à combustion interne, comportant un

organe de commande (1) dont la course agit par l'intermédiaire d'une transmission à levier sur la tringle de réglage (8) de la pompe d'injection de carburant, cette tringle de réglage (8) étant déplacée dans la position extrême nécessaire pour arrêter le moteur à combustion interne, pour la course maximale de l'organe de commande (1), et le rapport de la transmission à levier entre l'organe de commande (1) et la tringle de réglage (8) étant variable en fonction de la course de l'organe de commande (1), caractérisé en ce que chacune de la paire de pièces effectuant la transmission à levier, par coopération directe ou indirecte, et appartenant au levier de débrayage (3, 14) appliqué par une liaison par la force contre l'organe de commande (1) et du levier de commande (4, 15) appliqué par une liaison par la force contre la tringle de réglage (8) pour commander l'arrêt, ont chaque fois un point de pivotement propre, fixe et du côté de l'appui pour l'organe de commande (1) ou la tringle de réglage (8), la branche respective a la forme d'une courbe, la branche assurant un point d'appui variable et la distance entre le point d'appui et le pivot du levier de débrayage (3, 14) et du levier de commande (4, 15) étant variable en fonction de la course.

2. Dispositif d'arrêt électromagnétique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les extrémités du levier de débrayage (3) et du levier de commande (4) qui se touchent et roulent l'une sur l'autre sont en forme de chemins courbes à variation continue et les chemins courbes de chaque levier sont dirigés en sens opposés par rapport au point de pivotement.

3. Dispositif d'arrêt électromagnétique selon la revendication 2, caractérisé en ce que les extrémités en contact du levier débrayable (3) et du levier de commande (4) sont reliées par une denture.

4. Dispositif d'arrêt électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'organe de commande (1) est un électro-aimant avec un induit et une bobine pour obtenir une forme de courbe donnant la force de déplacement, dont la force de déplacement diminue en direction du début de la course.

5. Dispositif d'arrêt électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'un ressort de traction (5, 16) est fixé au levier de commande (4, 15), ressort qui permet une position souhaitée du levier de commande (4, 15) et ainsi de la tringle de réglage (8) en combinaison avec l'application permanente par une liaison par la force du levier de débrayage (3, 14) contre l'organe de commande (1).

6. Dispositif d'arrêt électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la transmission variable à levier se fait en deux étapes.

7. Dispositif d'arrêt électromagnétique selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le levier de débrayage (3, 14) et le levier de commande (4, 15) sont logés dans le carter de vilebrequin du moteur à combustion interne.

8. Dispositif d'arrêt électromagnétique selon

l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le levier de débrayage (3) et le levier de commande (4) maintiennent la tringle de réglage (8) en position d'arrêt lorsque l'organe de commande (1) n'est pas alimenté en courant.

9. Dispositif d'arrêt électromagnétique selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le levier de débrayage (14) et le levier de commande (15) maintiennent la tringle de réglage (8) en position d'arrêt lorsque l'organe de commande (1) est alimenté en courant.

Claims

1. An electromagnetic shut-off device for the fuel-injection pump of an internal combustion engine, the device comprising an actuator (1) which, when being lifted, acts via a lever transmission on the injection pump's governor rod (8), wherein, if the actuator (1) is lifted to the maximum possible extent, the rod (8) will thereby be shifted into its extreme position necessary for stopping the engine, and wherein the leverage ratio between the actuator (1) and the rod (8) is variable due to the lifting of the actuator, characterized in that each of the components — i.e. a disengaging lever (3, 14) lockingly resting on the actuator (1) and a control lever (4, 15) lockingly resting, for the purpose of effecting the stoppage, against the governor rod (8), which levers serve to effect the lever transmission and which are arranged to interact either directly or indirectly as a pair — is pivotable about its individual stationary fulcrum, that that arm of each of said levers which rests on the actuator (1) and, respectively, against the rod (8) is constructed as a curved track, that these arms ensure a variable point of contact, and in that the spacing between this point of contact and the fulcrum of the disengaging lever (3, 14) and, respectively, that of the control lever (4, 15) varies during lifting.

2. An electromagnetic device according to claim 1, characterized in that the disengaging lever's (3)

and the control lever's (4) respective end portions contacting and rolling one on the other are constructed as continuously varying curved tracks, and in that the curved tracks are arranged, relative to the fulcrum of the respective lever, to pivot in opposite directions.

3. An electromagnetic device according to claim 2, characterized in that the disengaging lever's (3) and control lever's (4) respective end portions contacting one another are serrated and thereby connected to each other.

4. An electromagnetic device according to any of the claims 1 to 3, characterized in that the actuator (1) is an electromagnet the armature and coil of which are arranged so as to obtain a lifting force course in which the force is reduced at the start of the lifting operation.

5. An electromagnetic device according to any of the claims 1 to 4, characterized in that a tension spring (5, 16) is fastened to the control lever (4, 15), and in that this spring permits the control lever (4, 15), and thus the governor rod (8), to be located in a predeterminable position and also ensures that the disengaging lever (3, 14) lockingly rests permanently on the actuator (1).

6. An electromagnetic device according to any of the claims 1 to 5, characterized in that the variation of the lever transmission takes place in two steps.

7. An electromagnetic device according to any of the claims 1 to 6, characterized in that the disengaging lever (3, 14) and the control lever (4, 15) are arranged in the engine's crankcase.

8. An electromagnetic device according to any of the preceding claims, characterized in that, if the actuator (1) is de-energized, the disengaging lever (3) and the control lever (4) keep the governor rod (8) in its stop position.

9. An electromagnetic device according to any of the preceding claims, characterized in that, if the actuator (1) is energized, the disengaging lever (14) and the control lever (15) keep the governor rod (8) in its stop position.

45

50

55

60

65

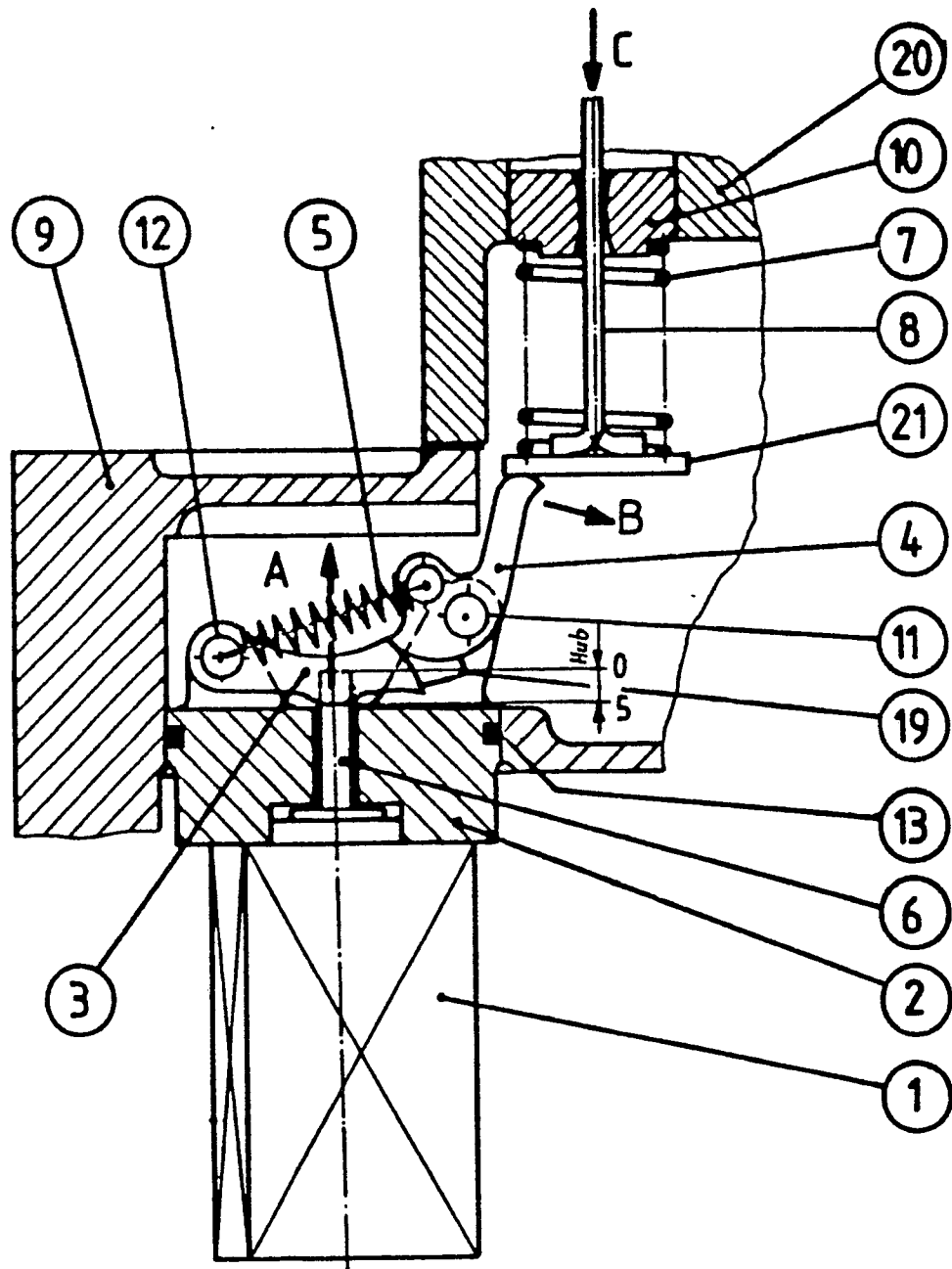


Fig. 1

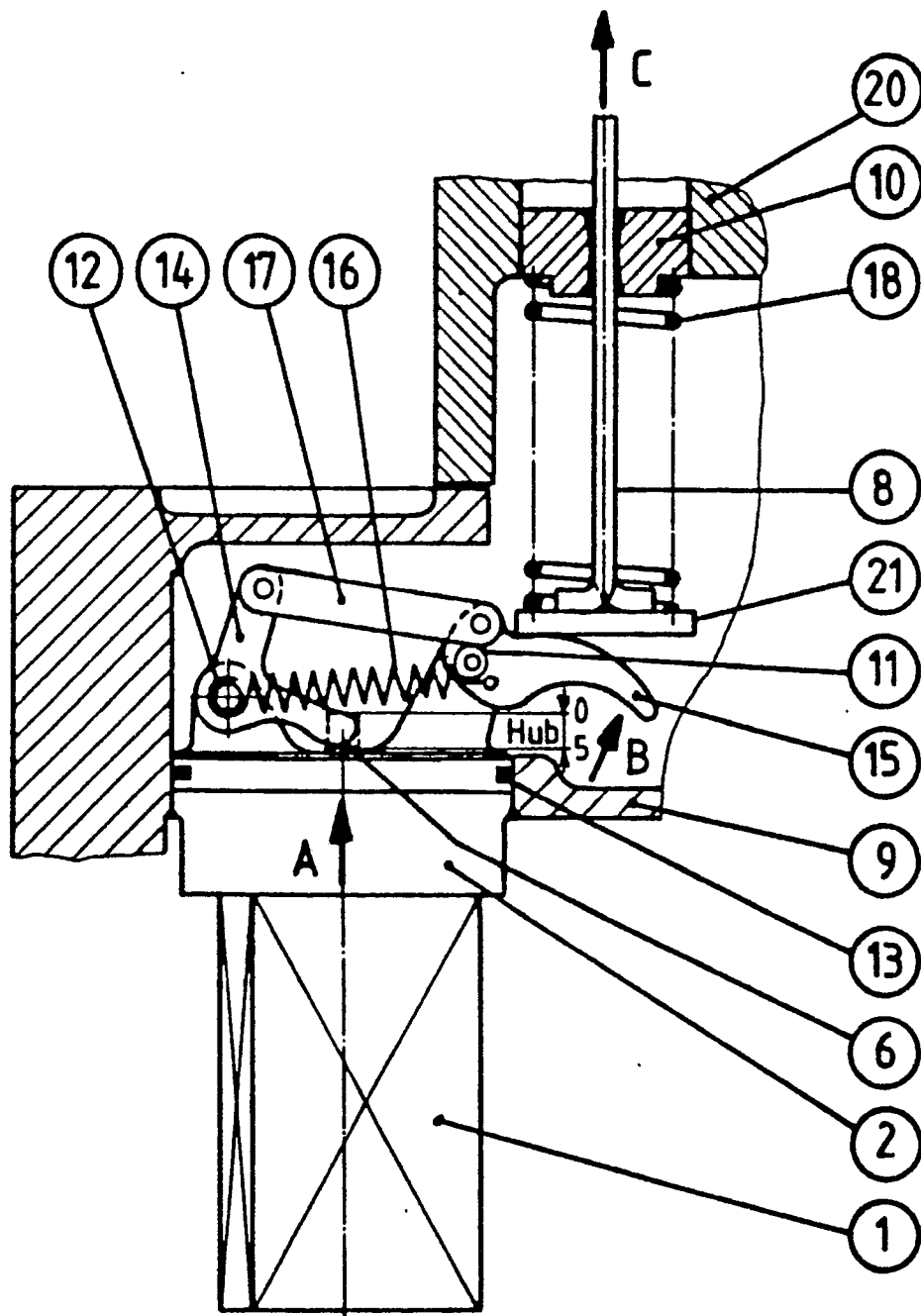
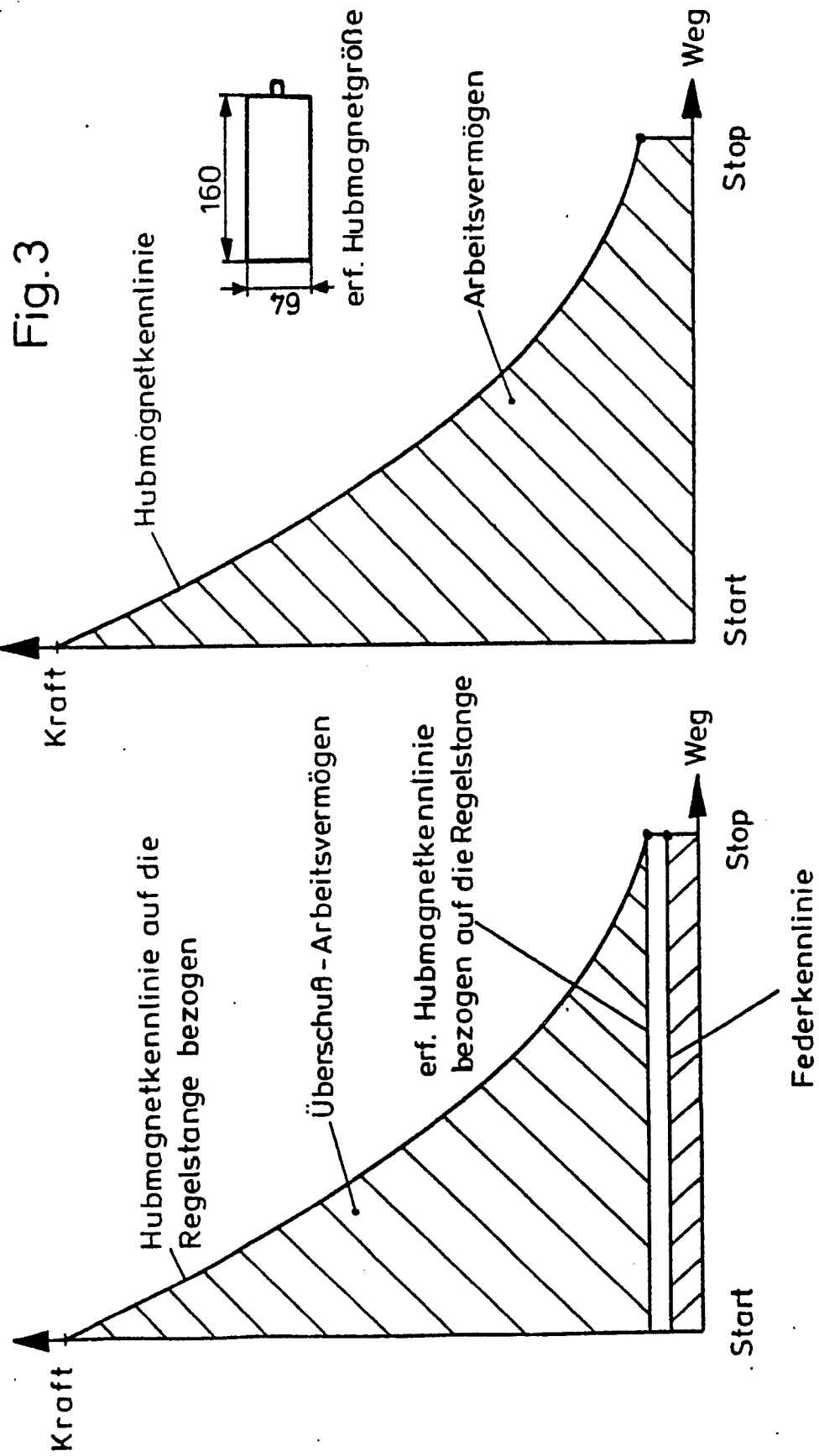


Fig.2

Hubmagnetkennlinien für eine konvent. Motorabstellung

EP 0 218 927 B1



Hubmagnetkennlinien für eine Motorabstellung nach dem Erfindungsgedanken

