

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 551 559 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92111285.0**

(51) Int. Cl.⁵: **G05D 13/00**

(22) Anmeldetag: **03.07.92**

(30) Priorität: **17.01.92 DE 4201151**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.07.93 Patentblatt 93/29

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI NL PT SE

(71) Anmelder: **WOLF-Geräte GmbH**
Vertriebsgesellschaft KG
Gregor-Wolf-Strasse
W-5240 Betzdorf/Sieg(DE)

(72) Erfinder: **Held, Peter**

Joststrasse 5
W-5241 Scheurfeld(DE)
Erfinder: **Weid, Helmut**
Am Koppelsberg 12
W-5243 Niederdreisbach(DE)
Erfinder: **Le Bihan, Bernd**
Alte Poststrasse 34
W-5241 Katzwinkel(DE)

(74) Vertreter: **Koch, Günther, Dipl.-Ing. et al**
P.O. Box 121120
W-8000 München 12 (DE)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zur Steuerung von Leistung und/oder Drehzahl von Antriebsmotoren.**

(57) Zur Steuerung der Betriebsgröße eines Antriebsmotors wird das sich bei Belastung des Rotors im Stator einstellende Reaktionsdrehmoment als Stellgröße herangezogen. Zu diesem Zweck wird der Stator der Antriebsmaschine drehbar gegenüber einem festen Aufbau gelagert und federnd abgestützt. Auf diese Weise kann eine proportionale oder nicht-proportionale Einstellung vorgenommen werden. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel erfolgt die

Steuerung der Leistung bzw. der Drehzahl in Abhängigkeit von dem im Motorzylinder herrschenden Druck. Dieser Druck wird einem Geber zugeführt, der auf das übliche Drosselklappengestänge der Motorsteuerung einwirkt.

Schließlich kann die Steuerung auch in Abhängigkeit von der Stellung der Drosselklappe bzw. des Drosselklappengestänges vorgenommen werden.

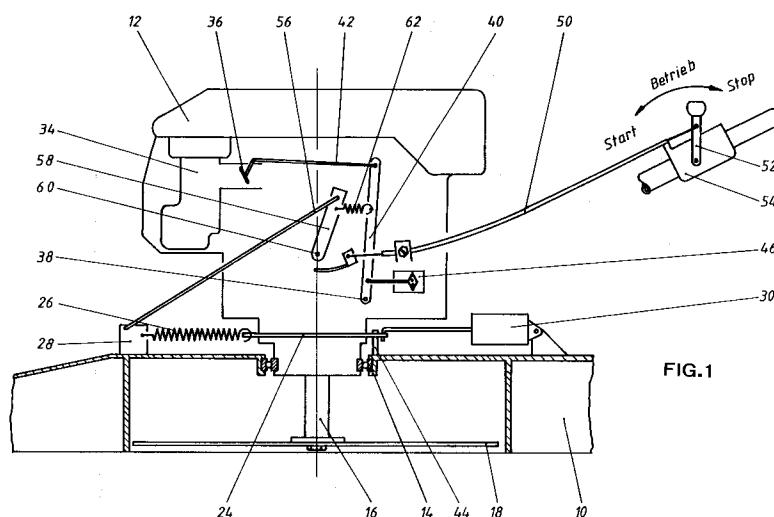


FIG.1

EP 0 551 559 A2

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Steuerung oder Regelung der Drehzahl und/oder der Leistung von Antriebsmotoren für Rasenmäher.

Bei Antriebsmotoren besteht häufig das Problem bei wechselnder Belastung Drehzahl und/oder Drehmoment innerhalb eines bestimmten Bereiches konstant zu halten. Dies gilt sowohl für Brennkraftmaschinen als auch für Elektromotore. In beiden Fällen können Fliehkraftregler Verwendung finden, die in Abhängigkeit von der sich ändernden Drehzahl eine Einstellung vornehmen. Es sind auch andere mechanische oder elektronische Steuerungen in den verschiedensten Ausführungsformen bekanntgeworden, die spezielle Aufgaben zuverlässig erfüllen. Ferner sind Regler bekannt, die über Fühler Ist-Werte bestimmter Betriebsgrößen feststellen und diese Betriebsgrößen auf einen vorbestimmten Sollwert regeln.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine vielseitig anwendbare Motorsteuerung zu schaffen, die eine bestimmte Betriebsgröße lastabhängig einstellt.

Gelöst wird die gestellte Aufgabe verfahrensmäßig durch die im Kennzeichnungsteil der Ansprüche 1, 2 oder 3 angegebenen Merkmale.

Das Wesen der Erfindung gemäß Anspruch 1 und 4 liegt darin, daß das sich lastabhängig bei jedem Antriebsvorgang zwischen Stator und Motor einstellende Reaktionsdrehmoment zur Einstellung oder sogar zur Regelung einer bestimmten Betriebsgröße herangezogen wird. Durch die Erfindung wird erreicht, daß ohne manuelle Nachstellbewegungen eine vorbestimmte Betriebsweise innerhalb relativ enger Grenzen aufrechterhalten werden kann.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann die Leistungsregelung gemäß Anspruch 2 für Gartengerätemotoren auch in Abhängigkeit vom Verbrennungsdruck erfolgen.

Schließlich kann gemäß Anspruch 3 die Leistungsregelung für Gartengerätemotoren in Abhängigkeit von der Drosselklappenstellung bewirkt werden.

Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Nachstehend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand eines Rasenmähers veranschaulicht. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines mit einer Brennkraftmaschine ausgerüsteten Rasenmähers;

Fig. 2 eine schematische Grundrißansicht zu Fig. 1;

Fig. 3 eine schematische Ansicht einer in einen Rasenmähermotor eingebauten verbrennungsdruckabhängigen Leistungsregelung;

Fig. 4 die Ausbildung einer speziellen Unterlegscheibe für eine Zündkerze zur Abnahme des Motordrucks;

Fig. 5 Diagramme der Abhängigkeit des Drehmomentes von der Drehzahl bei einer konventionellen Drehzahlregelung (Diagramm links) und bei einer erfindungsgemäßen Leistungsregelung (Diagramm Fig. 5 rechts);

Fig. 6 eine schematische Darstellung eines Rasenmäherantriebsmotors mit einer Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit von der Drosselklappenstellung mit einem Potentiometer als Sensor; Fig. 7 eine der Fig. 6 entsprechende Ansicht einer Steuerung mit einem die Stellung des Reglergestänges berührungslos erfassenden Sensors.

Wie aus dem Diagramm Fig. 5 links erkennbar, zeigen konventionelle Regelungen von Verbrennungsmotoren für Gartengeräte im Regelbereich einen Drehzahlabfall mit zunehmender Last. Demgegenüber erhöht sich bei der erfindungsgemäßen Anordnung im normalen Betriebsbereich die Drehzahl mit zunehmendem Drehmoment (vgl. Diagramm Fig. 5 rechts).

Bei konventionellen Rasenmähern muß daher bei schwierigen Schnittverhältnissen (dichtes und hohes Gras) mit relativ niedrigen Umfangsgeschwindigkeiten des Rasenmähermessers gearbeitet werden, wodurch die Förderung des Grasses in den Fangkorb beeinträchtigt wird.

Durch die erfindungsgemäßen Leistungsregelungen wird demgegenüber erreicht, daß mit steigender Motorbelastung innerhalb des Regelbereiches die Betriebsdrehzahl automatisch angehoben oder konstant gehalten wird.

Der in Fig. 1 und 2 dargestellte Rasenmäher weist ein mit Laufrädern 11 versehenes Chassis 10 auf, das die den Stator bildende Brennkraftmaschine 12 über ein Kugellager 14 drehbar um eine vertikale Achse lagert. Die den Messerbalken 18 tragende Rotorwelle 16 der Brennkraftmaschine 12 liegt coaxial zur Drehachse des Kugellagers 14. Vom Chassis 10 steht nach oben ein Anschlagstift 44 vor, der in einen Kreisbogenschlitz 22 eines Anschlagbleches 24 einsteht, das seitlich von der Brennkraftmaschine vorsteht. Der Krümmungsmittelpunkt des Kreisbogenschlitzes 22 fällt mit der Drehachse des Kugellagers 14 zusammen, so daß der Motor um den durch die Bogenlänge des Schlitzes 22 bedingten Winkelbetrag gegenüber dem Chassis im Kugellager 14 drehbar ist. Zur Begrenzung der Winkelbewegung könnten selbstverständlich auch andere Anschlaganordnungen vorgesehen werden.

Eine Zugschraubenfeder 26 ist an ihrem gemäß der Zeichnung rechten Ende am Anschlagblech 24 verankert und an ihrem linken Ende an einem mit dem Chassis 10 fest verbundenen An-

satz 28. Diese als Rückholfeder wirkende Schraubenfeder 26 hat das Bestreben, die Brennkraftmaschine gemäß Fig. 2 im Uhrzeigersinn gegenüber dem Chassis zu verdrehen, bis die in Fig. 2 dargestellte Anschlagstellung erreicht ist.

Das beim Lauf der Brennkraftmaschine durch den Widerstand des Messerbalkens 18 auf die Brennkraftmaschine (Stator) 12 ausgeübte Reaktionsdrehmoment wirkt in Richtung des Pfeiles P gemäß Fig. 2 und sucht die Brennkraftmaschine im Kugellager 14 gemäß Fig. 2 im Gegenuhrzeigersinn zu verdrehen, bis die andere Anschlagstellung erreicht ist. Da der Verdrehung der Brennkraftmaschine im Kugellager die Rückholfeder 26 entgegenwirkt, stellt sich ein Gleichgewichtszustand je nach Belastung des Messerbalkens ein, denn je höher die Belastung, desto größer wird das Reaktionsdrehmoment und daher der Winkelausschlag. Um bei kurzzeitigen Lastschwankungen eine Verstellbewegung zu unterdrücken und die Brennkraftmaschine im Chassis in einer stabilen Winkelstellung zu halten ist eine Dämpfungsvorrichtung vorgesehen, die aus einem am Chassis 10 verankerten Zylinder 30 und einem darin laufenden Kolben besteht, dessen Kolbenstange 32 mit ihrem Ende am Anschlagblech 24 verankert ist. Als Dämpfungszyylinder können bekannte hydraulische oder pneumatische Dämpfungsvorrichtungen vorgesehen werden.

Die Brennkraftmaschine 12 ist mit einem Vergaser 34 ausgerüstet, und die Brennstoffzufuhr wird über eine Drosselklappe 36 eingestellt, durch deren Verstellung die Leistung und mit ihr die Drehzahl eingestellt werden. Durch eine Drehung der Drosselklappe 36 im Gegenuhrzeigersinn wird die Brennstoffzufuhr erhöht und bei Drehung im Uhrzeigersinn verringert. Die Drosselklappe 36 ist mit einem um eine Achse 38 schwenkbaren Hebel 40 über ein Gestänge 42 verbunden. Demgemäß bewirkt eine Verstellung des Hebels 40 im Gegenuhrzeigersinn eine Öffnung der Drosselklappe, und eine Bewegung im Uhrzeigersinn ein Schließen derselben.

Auf den Stellhebel 40 wirkt ein üblicher Fliehkraftregler 46 ein.

An dem Stellhebel 40 greift ferner die erfindungsgemäße Steuereinrichtung an. Diese besteht aus einem Lenker 56, der an einem Ende am Ansatz 28 des Chassis 10 und mit dem anderen Ende an einem Steuerhebel 58 angelenkt ist, der um eine Achse 60 schwenkbar und über eine Feder 62 mit dem Stellhebel 40 verbunden ist.

Die Steuervorrichtung gemäß Fig. 1 und 2 arbeitet wie folgt:

Nachdem der Motor angelassen ist und der Bedienhebel 52 in die Betriebsstellung überführt ist, erfolgt eine weitere Einstellung einerseits in bekannter Weise über den Zentrifugalregler 46, der

drehzahlabhängig arbeitet, und andererseits über die erfindungsgemäße Steuereinrichtung. Bis zum Erreichen einer vorbestimmten Laststellung wird der Motor 12 in der in Fig. 2 dargestellten Anschlagstellung durch die Feder 26 gehalten. Wenn das Reaktionsdrehmoment infolge erhöhter Belastung des Messerbalkens 18 über einen vorbestimmten Wert ansteigt, wird der Motor 12 gegenüber dem Chassis 10 in Richtung des Pfeiles P verdreht, wodurch der Hebel 58 durch den Lenker 56 im Gegenuhrzeigersinn verschwenkt wird und über die Feder 62 auf den Stellhebel 40 einwirkt, der die Drosselklappe öffnet. Bei Verminderung der Last wird der Motor durch die Feder 62 mehr oder weniger weit zurückgezogen, wodurch eine entgegengesetzte sinnige Steuerung stattfindet.

Die Vorspannung der Reglerfeder 62 bestimmt das Drehzahlniveau des Motors, das dann der Fliehkraftregler annähernd konstant hält (bis auf einen Drehzahlabfall von ca. 300 U/min. von Leerlast bis Vollast, s. Fig. 5). Bei einer konventionellen Maschine wird die Reglerfeder über den Bowdenzug und einen 'Gashebel' in der Betriebsstellung auf einen bestimmten Leerlastdrehzahlwert eingestellt, meist 3000 U/min.

Bei der vorliegenden Lösung ist die Reglerfeder und der Hebel 58 von dem Bedienhebel 52 vollkommen entkoppelt. Der Bedienhebel hat nur noch die Funktion Kalt-Start und Stop. Beim Betrieb des Gerätes steht er in neutraler Mittelstellung und ist dort ohne Funktion. Im Leerlastfall wird die Reglerfeder 62 über den Hebel 58 und die Stange 56 nur soweit vorgespannt, daß sich eine Leerlastdrehzahl von ca. 2600 U/min. einstellt. Unter Last wird durch die Drehung des Motors die Federvorspannung erhöht, so daß sich ein höheres Drehzahlniveau z.B. 2800 und im Vollastfall z.B. 3000 U/min. einstellt.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 und 4 zeigt eine verbrennungsdruckabhängige Leistungsregelung für Gartengerätemotore. Die Funktion der Steuerung bzw. Regelung geht aus Fig. 3 hervor. Ein Fliehkraftregler 101 wirkt über den Reglerhebel 102 und ein Gestänge 103 auf die Drosselklappe 104 des Vergasers 105 ein.

Bei der erfindungsgemäßen Anordnung greift die Reglerfeder 106 an der Kolbenstange eines Kolbens 111 an, der in einem Zylinder 107 läuft. Die rechts des Kolbens 111 befindliche Zylinderkammer 107A ist über eine dünne Rohrleitung 108 mit dem Brennraum 109 des Motorzylinders verbunden. Die Rohrleitung 108 wirkt zugleich als Drossel und als Dämpfungseinrichtung für die pulsierenden Druckstöße, die vom Verbrennungsraum herrühren. In die linke Zylinderkammer 107B ist eine Druckfeder 110 eingesetzt, die gegen den Kolben 111 wirkt. Der Kolben 111 bewegt sich mit zunehmendem Verbrennungsdruck, d.h. bei zuneh-

mender Last gemäß Fig. 3 nach links und dadurch wird die Spannung der Reglerfeder und damit auch die Drehzahl des Motors erhöht.

Figur 4 zeigt eine einfache Möglichkeit, den Verbrennungsdruck bei einem herkömmlichen Motor der Stelleinrichtung zuzuführen. Zu diesem Zweck ist eine Unterlegscheibe 112 vorgesehen, die an der Innenseite der Zündkerze 113 angeordnet wird. Der Gewindeabschnitt der Zündkerze 113 weist eine Längsnut 114 auf, die in eine Ringnut 115 mündet, wo die Unterlegscheibe 112 zu liegen kommt. An der Unterlegscheibe 112 schließt, wie dargestellt, das Druckrohr 108 an, so daß bei mit Unterlegscheibe 112 eingeschraubter Zündkerze 113 eine Verbindung nach dem Brennraum hergestellt wird. Der Druck innerhalb des Brennraumes breitet sich über die Längsnut 114 und die Ringnut 115 nach dem Anschluß der Unterlegscheibe 112 und von dort in das Druckrohr 108 aus, so daß auch auf diese Weise die Zylinderkammer 107A mit dem Innendruck des Motorzylinders 109 in Verbindung gebracht wird. Diese Lösung hat den Vorteil, daß ein handelsüblicher Verbrennungsmotor mit der oben beschriebenen Regelung nachgerüstet werden könnte, indem einfach eine spezielle Zündkerze 113 mit Unterlegscheibe 112 benutzt wird. Am Motor selbst sind keinerlei Änderungen erforderlich.

Die Figuren 6 und 7 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Leistungsregelung für Gartengerätemotore in Abhängigkeit von der Drosselklappenstellung. Auch hier soll die Betriebsdrehzahl des Antriebsmotors mit zunehmendem Leistungsbedarf angehoben werden. Als Indikator für die Motorleistung wird die Drosselklappeneinstellung herangezogen.

Der Gashebel, der bei der konventionellen Steuerung vorgesehen ist und mit dem das Grunddrehzahlniveau der Fliehkraftregelung bestimmt wird, ist bei diesem Ausführungsbeispiel durch ein elektromotorisches Stellglied 201 ersetzt. Dieses Stellglied 201 kann als Servomotor, als Schrittmotor oder als Elektromagnet ausgebildet sein. Dieses Stellglied 201 greift an der Reglerfeder 206 an und erhöht die Federspannung bei höherer Leistung, so daß der Reglerhebel 202 über das Drosselgestänge 203 die Drossel 204 entsprechend verstellt. Auch hier greift beim Reglerhebel 202 ein Fliehkraftregler 205 an. Analog wird über die Spannung der Reglerfeder 206 die Drosselklappe 204 verstellt und die Drehzahl erhöht sich.

Die Stellung der Drosselklappe kann z.B. über ein Potentiometer 213 abgefühlt werden, dessen Schleifer mit der Drosselklappe 204 verbunden ist. Das Potentiometer kann aber auch an einer anderen Stelle des Drosselklappengestänges angeordnet werden.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 7 ist ein Sensor 214 vorgesehen, der die Position des Reglerhebels 202 berührungslos erfaßt. Ein solcher Sensor, der auch die Lage des Gestänges 203 oder die Lage der Drosselklappe 204 abfühlen kann, ist z.B. als induktiver Weggeber ausgeführt oder er basiert auf dem Halleffekt.

Das für die momentane Drosselklappenverstellung repräsentative Signal wird in einer Elektronikschaltung 216 verarbeitet, wobei das Eingangssignal gedämpft und in eine von dem elektrischen Stellglied 201 zu verarbeitende elektrische Größe umgeformt wird. Das Stellglied 201 wirkt, wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 auf die Reglerfeder 206 ein.

Der Fliehkraftregler ist ein Drehzahlregler, der die Drehzahl des Motors im Leerlastfall auf einem bestimmten Wert z.B. 3000 U/min. konstant hält. Im Leerlastfall ist die Drosselklappe fast ganz geschlossen. Das Drehzahlniveau (z.B. 3000) wird durch die Wahl und die Vorspannung der Reglerfeder 206 eingestellt. Wird der Motor belastet, so sinkt die Drehzahl zunächst ab. Auf diesen Drehzahlabfall reagiert der Fliehkraftregler und öffnet über den Reglerhebel 202 die Drosselklappe soweit bis der Drehzahlabfall annähernd kompensiert ist. Damit diese Regelung stabil funktioniert und nicht zum 'Geigen' neigt, liegt bei einer konventionellen Regelung zwischen der Leerlastdrehzahl und der Vollastdrehzahl eine Differenz von ca. 300 U/min. (siehe Fig. 5).

Die 'Drosselklappenregelung' wirkt im Sinne einer Mitkopplung. Die Feder 206 ist zunächst im Leerlastfall nur auf einen niedrigen Drehzahlwert z.B. 2600 U/min. vorgespannt. Steigt die Motorleistung, so wird durch den Fliehkraftregler die Drosselklappe 204 über den Reglerhebel 202 geöffnet.

Die Stellungsänderung der Drosselklappe oder des Reglerhebels wird von dem Weggeber 213 aufgenommen und über die Elektronik 216 und ein Stellglied 201 in eine größere Vorspannung der Reglerfeder 206 umgewandelt. Die Elektronik kann z.B. so ausgelegt sein, daß im Leerlastfall eine Drehzahl von 2600 U/min. eingestellt ist, bei halbgeöffneter Drosselklappe liegt die Drehzahl bei 2800 U/min. und im Vollastbereich bei 3000 U/min. (siehe Figur 5, Kurve 2).

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 6 und 7 kann sich das Ausgangssignal analog zu dem Eingangssignal verhalten. Es ist jedoch auch denkbar, daß sich der Ausgangswert erst bei Erreichen eines bestimmten Eingangsschwellwertes ändert, so daß sich eine zwei- oder mehrstufige Leistungsregelung ergibt.

Es ist auch denkbar, die Lösung gemäß Fig. 1 und 2 bzw. 3 und 4 zumindest zweistufig auszuführen. Realisieren ließe sich z.B. eine zweistufige Verstellung, wenn die Zugfeder 26 und die Druck-

feder 110 mit einer flachen Kennlinie ausgeführt werden, so daß die Federn nach Überwindung der Vorspannung leicht ausgelenkt werden können.

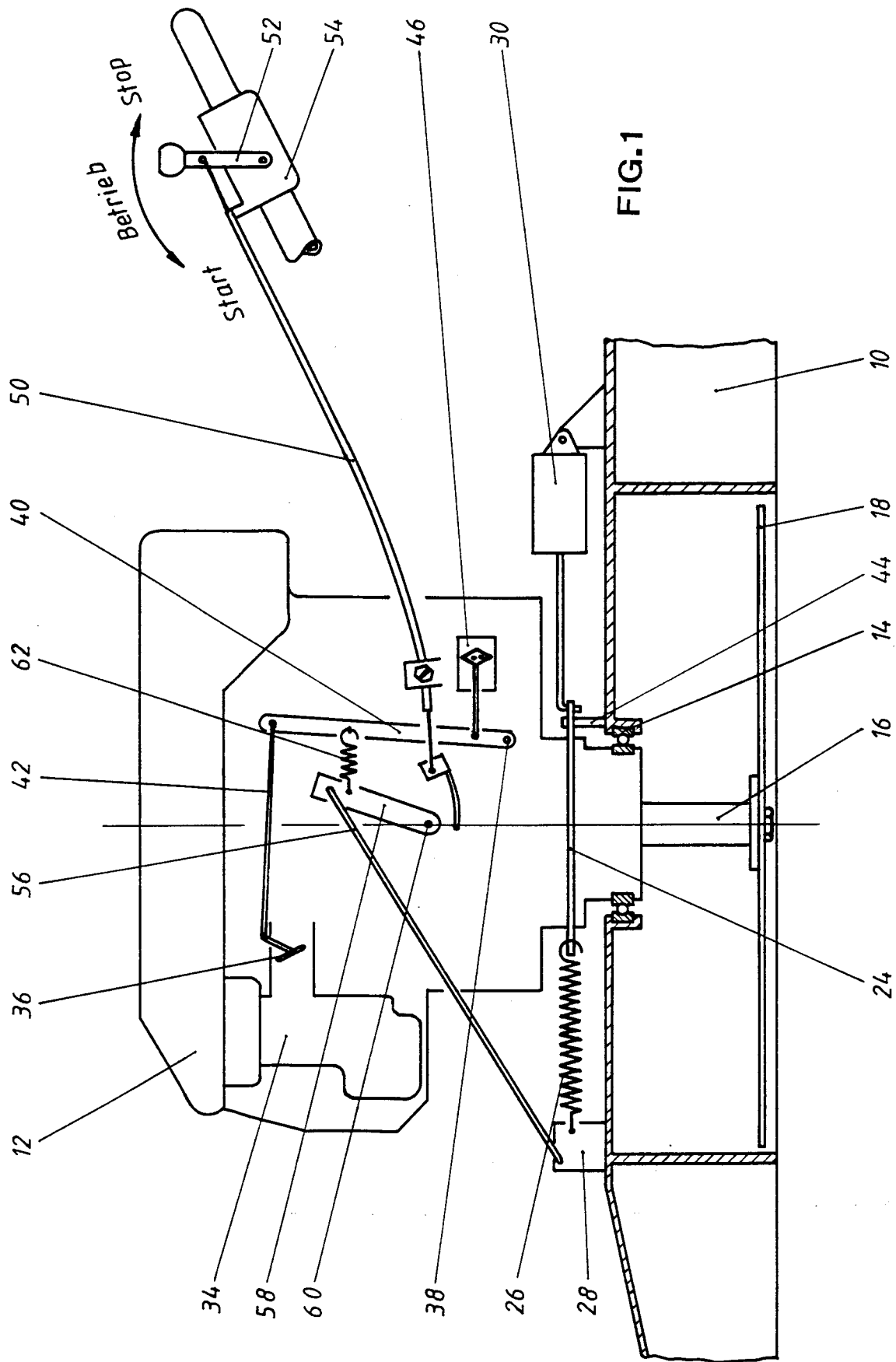
Die Federkennlinie müßte sich unterproportional zum Drehmomentanstieg bzw. zum Anstieg des Verbrennungsdruckes verhalten.

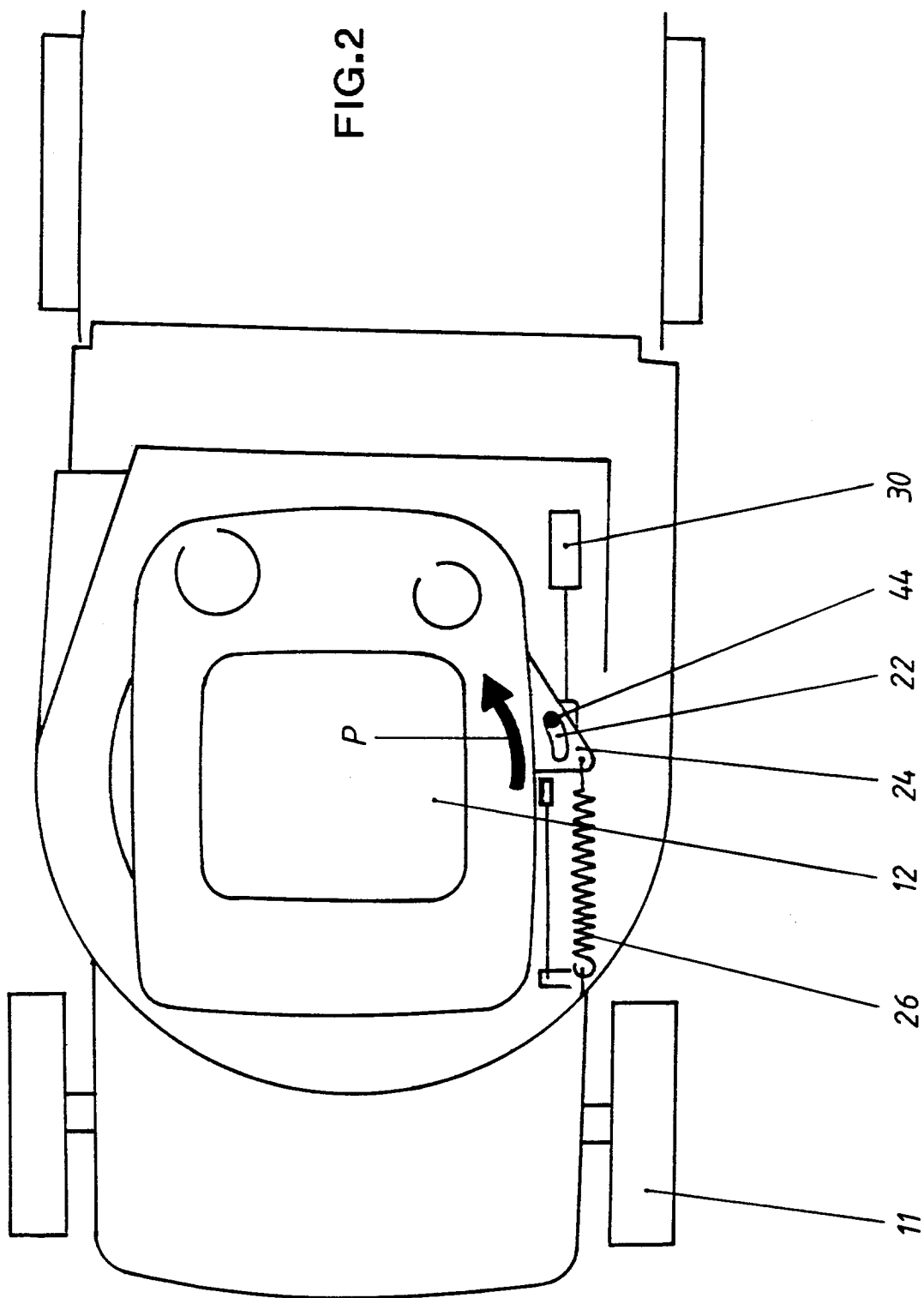
Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung der Drehzahl und/oder der Leistung von Antriebsmotoren für Gartengeräte, dadurch gekennzeichnet, daß aus dem bei Belastung des Rotors (16) im Stator (12) auftretenden Reaktionsdrehmoment eine Stellgröße abgeleitet wird. 10
2. Verfahren zur Steuerung der Drehzahl und/oder der Leistung von Brennkraftmaschinen als Antrieb für Gartengeräte, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von dem im Motorzylinder herrschenden Innendruck eine Stellgröße abgeleitet wird. 20
3. Verfahren zur Steuerung der Drehzahl und/oder der Leistung von Brennkraftmaschinen als Antrieb für Gartengeräte, dadurch gekennzeichnet, daß aus der Stellung der Drosselklappe eine Stellgröße abgeleitet wird. 25 30
4. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Stator (12) des Antriebsmotors um die Rotorachse begrenzt drehbar gelagert ist, daß der Stator entgegen dem Reaktionsdrehmoment federnd (26) abgestützt ist, daß ein Stellglied (56) zwischen Statorlager (10) und Stator (12) angeordnet und drehwinkelabhängig einstellbar ist und daß das Stellglied auf den Gashebel, die Drosselklappe oder die Kraftstoffeinspritzung einwirkt. 35 40
5. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 für einen Elektromotor, dadurch gekennzeichnet, daß das Stellglied auf eine Spannungs- und/oder Stromsteuerung einwirkt. 45 50
6. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Motor (12) mit vertikaler Abtriebswelle über ein Kugellager (14) gegenüber dem Chassis (10) drehbar um die Achse der Abtriebswelle begrenzt (20, 22) drehbar gelagert ist, daß eine dem Reaktionsdrehmoment des Motors (12) entgegenwirkende Feder (26) zwischen Chassis und Motor 55

vorgesehen ist, und daß ein zwischen Chassis und Motor angeordnetes, auf die relative Winkelverdrehung ansprechendes Stellglied (56) eine Leistungseinstellung bewirkt.

7. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine mit dem Zylinderinnenraum des Motors 109 in Verbindung stehende Leitung (108) einem Stellzylinder (107) zugeführt wird, dessen Stellkolben (111) auf das Drosselklappengestänge (106, 102, 103, 104) einwirkt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 7, gekennzeichnet durch eine Zündkerze (113), die über eine im Gewindeabschnitt verlaufende Längsnut (114) versehen ist, die in eine Ringnut (115) mündet, über der eine Unterlegscheibe (112) zu liegen kommt, von der radial eine nach dem Stellzylinder (107) abzweigende Rohrleitung (108) ansetzt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der durch eine Feder (110) entgegen dem Brennkammerdruck belastete Kolben (111) auf die Reglerfeder (106) des Reglerhebels (102) des Drosselklappengestänges einwirkt.
10. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Reglerfeder (206) des Drosselklappengestänges (202, 203) ein elektromotorisches Stellglied (201) angreift, welches von einer elektronischen Steuerung (216) Steuersignale empfängt.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuerung (216) vom Ausgang eines Potentiometers (213) gespeist wird, dessen Stellglied mit der Drosselklappe bzw. dem Drosselgestänge verbunden ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die elektronische Steuerung (216) Ausgangssignale eines berührungslos messenden Sensors (214) empfängt, der z.B. als induktiver Weggeber oder als Halleffektsensor ausgebildet ist.





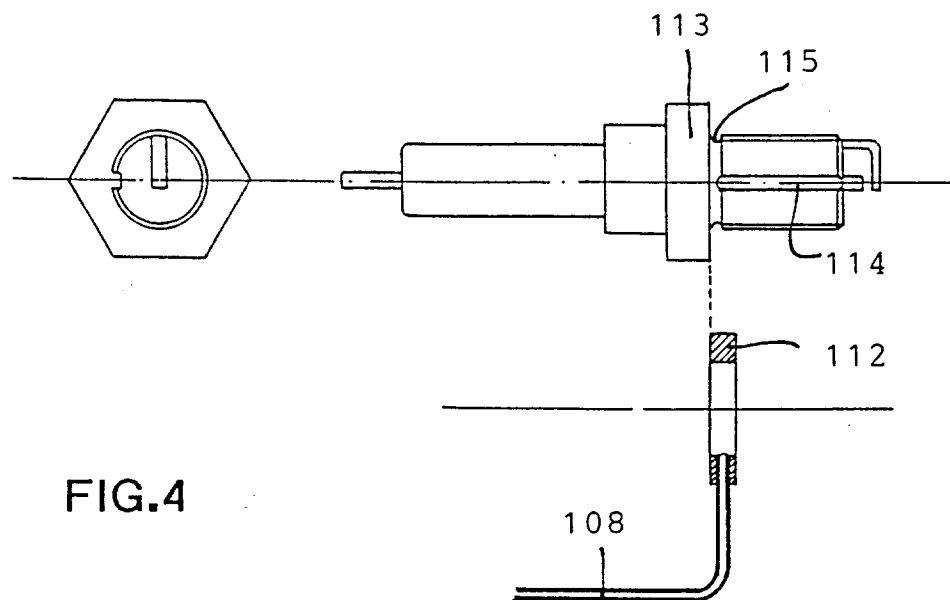
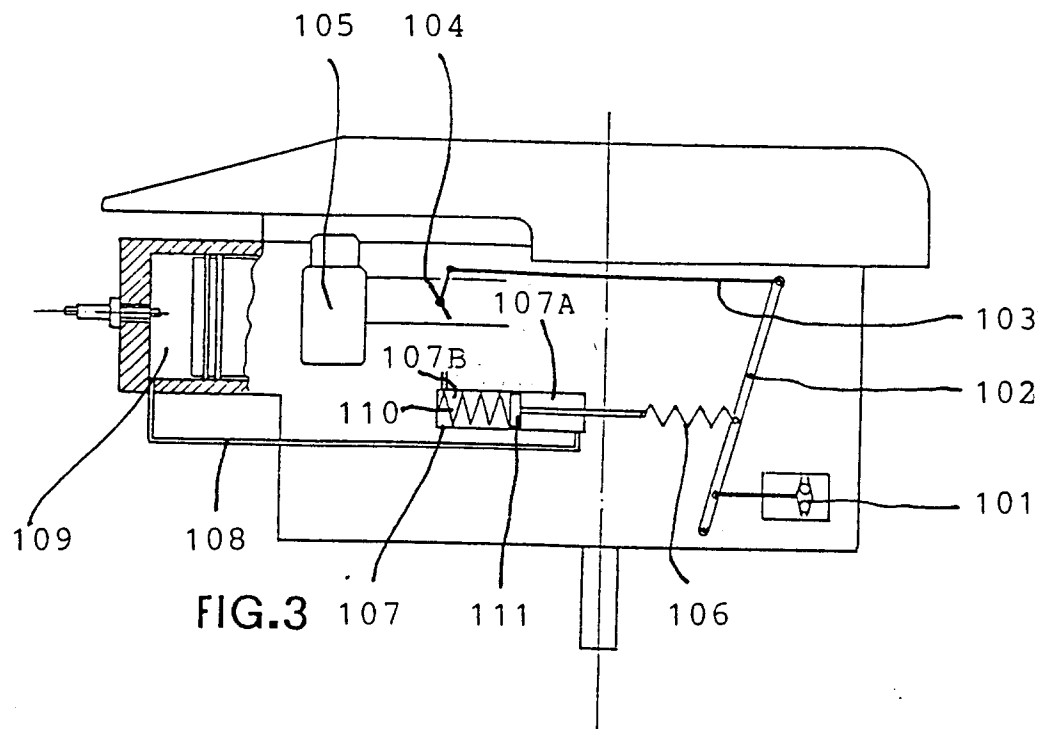


FIG.5

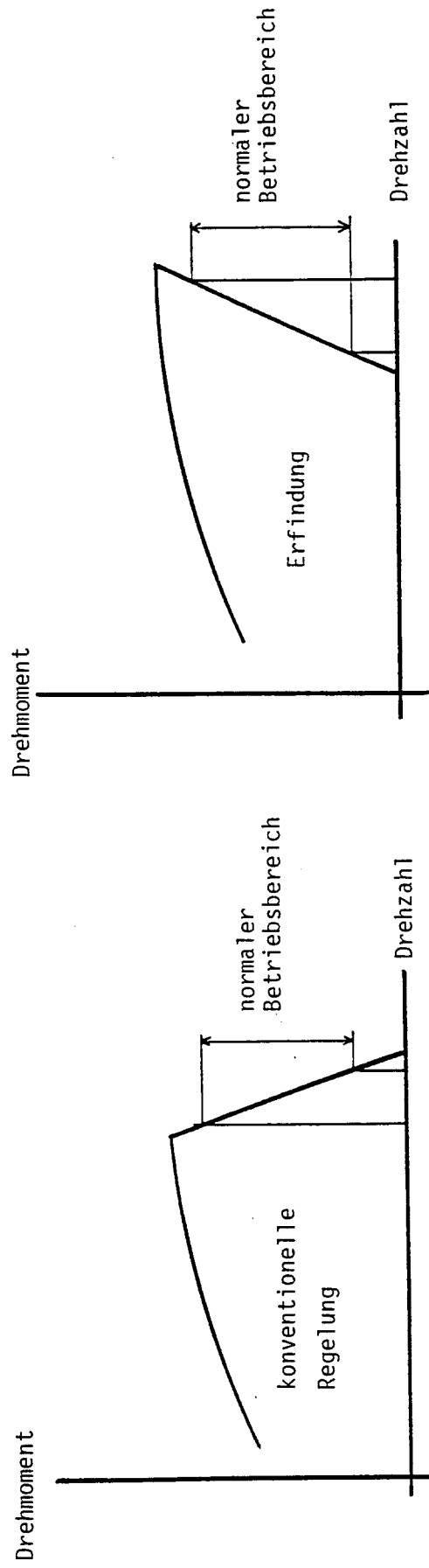


FIG.6

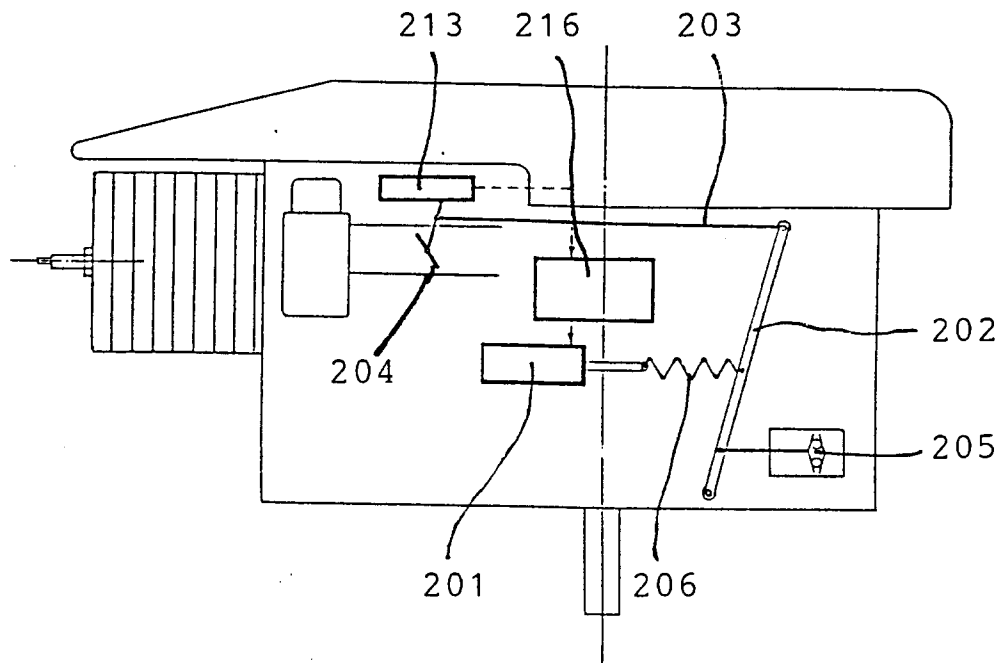


FIG.7

