

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 558 802 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92118569.0**

(51) Int. Cl.⁵: **F02D 11/10**

(22) Anmeldetag: **30.10.92**

(30) Priorität: **02.03.92 DE 4206523**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.09.93 Patentblatt 93/36

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB

(71) Anmelder: **VDO Adolf Schindling AG**
Gräfstrasse 103
D-60487 Frankfurt(DE)

(72) Erfinder: **Radlinski, Andreas**
Taunusstrasse 70
W-6370 Oberursel(DE)

(74) Vertreter: **Müller, Kurt, Dipl.-Ing.**
Sodener Strasse 9
D-65824 Schwalbach (DE)

(54) **Vorrichtung zur Verstellung einer Drosselklappe.**

(57) Für die Verstellung einer im Ansaugstutzen (2) einer Brennkraftmaschine drehbar gelagerten Drosselklappe (1) wird eine Vorrichtung mit elektromotorischem Stellantrieb, Getriebe und Kupplung (10) sowie elektronischer Regeleinrichtung (11) vorgeschlagen, mit der außer dem Leerlaufbereich auch der gesamte Lastbereich automatisch geregelt werden kann. Dabei ist ein Kopplungsglied (15) zwischen der mit dem Gaspedal (6) mechanisch gekoppelten Seilscheibe (8) und einem erst mit der Drosselklappenwelle (1a) fest verbundenen Hebel (13) vorgesehen. Ferner ist vorgesehen, daß die Haupt-Rückstellfeder (3) direkt an der Seilscheibe (8) angreift, das Kopplungsglied (15) mittels einer Kopplungsfeder (16) gegen den ersten Hebel (13) der Drosselklappenwelle (1a) vorgespannt ist und am Abtrieb (18) des Stellantriebs (9) eine dritte Rückstellfeder (19) angreift.

EP 0 558 802 A2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Verstellung einer im Ansaugstutzen einer Brennkraftmaschine drehbar gelagerten Drosselklappe, bestehend im wesentlichen aus

einer gegen die Kraft einer ersten Rückstellfeder zwischen einem Anschlag für Leerlauf und einem Anschlag für Vollast mittels Gaspedal und Gestänge bzw. Seilzug verstellbaren und mit der Welle der Drosselklappe koppelbaren Seilscheibe,

einem elektromotorischen Stellantrieb mit Getriebe und Kupplung

einer elektronischen Regeleinrichtung,

einer gegen die Kraft einer zweiten Rückstellfeder drehbaren Drosselklappe mit einem ersten, mit der Drosselklappenwelle drehfest verbundenen Hebel für die Ankupplung an die Seilscheibe und einem zweiten, mit der Drosselklappenwelle drehfest verbundenen Hebel zur Ankopplung an den Stellantrieb sowie

einem Kopplungsglied zwischen Seilscheibe und erstem Hebel.

Eine derartige Vorrichtung ist aus VDI-Bericht Nr. 819 (1990) S. 741-763 bekannt. Dabei ist das Kopplungsglied zwischen Seilscheibe und dem ersten, mit der Drosselklappenwelle fest verbundenen Hebel mittels einer Feder (F_{R1A} und F_{R1B}) in Leerlaufaufrichtung der Drosselklappe gegen die Seilscheibe vorgespannt. Außerdem sind am Kopplungsglied zwei Anschläge zur Definition des Leerlaufregelbereichs (LLR-Bereich) vorgesehen. Zwischen diesen Anschlägen ist der erste mit der Drosselklappenwelle fest verbundene Hebel durch das Zusammenwirken des elektromotorischen Stellantriebs und der Rückstellfeder (F_{R3}) hin- und herbewegbar, ohne daß das Kopplungsglied seine Position verändert. Mit anderen Worten, wenn das Gaspedal völlig entlastet ist und das Kopplungsglied am Leerlaufanschlag anliegt, ist über den elektromotorischen Stellantrieb nach Maßgabe der elektronischen Regeleinrichtung eine Regelung der Drosselklappenstellung zwischen kleinstmöglicher und größtmöglicher Leerlaufposition (LL_{min} , LL_{max}) durchführbar. Will man die bekannte Vorrichtung jedoch auch für die elektromotorische Regelung der Drosselklappenstellung zwischen Leerlauf und Vollast benutzen, d.h. für die automatische Einstellung einer vorgegebenen Geschwindigkeit (ohne Benutzung des Gaspedals) dann muß der Stellantrieb so stark ausgelegt werden, daß er auch die Rückstellfeder am Kopplungsglied spannen kann, die aus Redundanzgründen doppelt ausgeführt ist (F_{R1A} , F_{R1B}). Verglichen mit einer reinen Leerlaufregelung müßte der Antrieb bei der bekannten Vorrichtung für ein etwa 50 bis 60% größeres Drehmoment ausgelegt werden. Das heißt, man müßte einen entsprechend größeren Antriebsmotor, ein größeres Getriebe und eine stärkere Kupplung vorsehen, was zwangsläufig ein größeres Bauvolumen

und ein höheres Gewicht bedingt.

Darüber hinaus wirkt sich ein größerer elektromotorischer Stellantrieb auch auf die Auslegung der Rückstellfedern aus, wodurch eine weitere Vergrößerung des elektromotorischen Stellantriebs notwendig werden kann.

Es besteht somit die Aufgabe, die bekannte Vorrichtung so weiterzubilden, daß der elektromotorische Stellantrieb auch für den Regelbereich zwischen Leerlauf und Vollast benutzt werden kann, ohne daß man auf einen wesentlich stärkeren Antrieb zurückgreifen muß.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß

- a) die Rückstellfeder direkt an der Seilscheibe angreift,
- b) das Kopplungsglied mittels einer Kopplungsfeder gegen den ersten Hebel der Drosselklappenwelle vorgespannt ist und
- c) am Abtrieb des Stellantriebs eine dritte Rückstellfeder angreift.

Da die erste Rückstellfeder direkt an der Seilscheibe angreift, muß der elektromotorische Stellantrieb bei völlig entlastetem Gaspedal im Regelbereich zwischen Leerlauf und Vollast zusätzlich zu der im Leerlaufbereich in Schließrichtung wirkender Federkraft nur noch die Kopplungsfeder spannen, die wesentlich kleiner ausgelegt werden kann, als die erste Rückstellfeder, so daß man mit einem Stellmotor auskommt, der für eine nur um 7 bis 10 % größeres Drehmoment ausgelegt werden muß, als ein Stellmotor, der ausschließlich für die Regelung des Leerlaufbereichs ausgelegt ist. Damit sind erhebliche Einsparungen an Gewicht und Platzbedarf möglich, was insbesondere bei Personenkraftwagen von großem Vorteil ist.

Zweckmäßige Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens sind in den Unteransprüchen 2 bis 5 beschrieben. Weitere Einzelheiten und Vorteile werden anhand des in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Fig. 1 zeigt eine stark schematisierte Darstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Zur Erläuterung der verschiedenen Funktionen von Vorrichtungen zur Verstellung der Drosselklappe einer Brennkraftmaschine hat man die hier angewandte, sogenannte Lineardarstellung entwickelt, bei der die in der Praxis überwiegend durch Drehung der Bauteile bewirkte Vorgänge als transversale Bewegungen in der Zeichenebene dargestellt sind.

Die im Ansaugstutzen 2 einer Brennkraftmaschine drehbar gelagerte Drosselklappe 1 kann im vorliegenden Fall sowohl vom Fahrer über das Gaspedal 6, das Gestänge bzw. den Seilzug 7 und die Seilscheibe 8 als auch von dem elektromotorischen Stellantrieb 9 über ein Getriebe (nicht darg-

stellt) und die Kupplung 10 verstellt werden. Dabei erstreckt sich der Stellbereich der Seilscheibe 8 vom Leerlaufanschlag 4 bis zum Vollastanschlag 5. Die Seilscheibe ist in Schließrichtung der Drosselklappe 1 durch eine aus Redundanzgründen doppelt ausgeführte erste Rückstellfeder 3 vorgespannt.

Die Drosselklappe 1 kann einmal von der Seilscheibe 8 über ein Kopplungsglied 15 und einen ersten, mit der Drosselklappenwelle 1a fest verbundenen Hebel 13 und zum anderen vom Stellmotor 9 über dessen Abtrieb 18 und einen zweiten, mit der Drosselklappenwelle 1a fest verbundenen Hebel 14 jeweils in Öffnungsrichtung mitgenommen werden. In Schließrichtung wird die Drosselklappe 1 von der zweiten Rückstellfeder 12 am Hebel 13 verstellt, während die dritte Rückstellfeder 19 auf den Abtrieb 18 des Stellantriebs 9 in Schließrichtung wirkt.

Sowohl für den Hebel 14 als auch für den Abtrieb 18 ist ein Ist-Wert-Geber 21 bzw. 20 vorgesehen, damit diese Positionen in der elektronischen Regeleinrichtung 11 mit dem vorgegebenen Sollwert verglichen werden kann, der beispielsweise aus dem Unterschied zwischen einer vom Fahrer vorgegebenen und der tatsächlichen Fahrzeuggeschwindigkeit berechnet wird.

Außerdem ist noch eine Notlaufeinrichtung dargestellt, die aus einem beweglichen Anschlag 24 und einer Rückstellfeder 23 besteht und auf den Antrieb 18 des Stellantriebs 9 wirkt.

Fig. 1 zeigt das Gaspedal 6 in völlig entlasteter Stellung, wobei die damit mechanisch gekoppelte Seilscheibe 8 unter dem Einfluß der ersten Rückstellfeder 3 am Leerlaufanschlag 4 anliegt. Die Drosselklappe 1 jedoch ist durch den elektromotorischen Stellantrieb 9, die Kupplung 10 und den Abtrieb 18 unter Spannung der zweiten und dritten Rückstellfeder 12, 19 in eine Position oberhalb der maximalen Leerlaufstellung verstellt worden, was man daran erkennt, daß das Kopplungsglied 15 am Anschlag LL_{max} 22 anliegt und daß der Hebel 13 nicht am Kopplungsglied 15 anliegt, sondern unter Spannung der Kopplungsfeder 16 davon in Öffnungsrichtung (d.h. nach rechts) abgehoben ist. Diese Position entspricht dem Fall automatischer Geschwindigkeitsregelung, wobei vom Fahrer ein Wert von beispielsweise 120 Km/h vorgegeben wird und die elektronische Regeleinrichtung 11 bei völlig entlastetem Gaspedal dafür sorgt, daß die vorgegebene Geschwindigkeit eingehalten wird. Mit anderen Worten, der elektromotorische Stellantrieb 9 wird jeweils so und solange angesteuert, bis die Drosselklappe 1 eine Stellung einnimmt, in der die Ist-Geschwindigkeit mit der Soll-Geschwindigkeit unter Ausregelung sonstiger Parameter (Steigung, Gefälle, Belastung des Fahrzeugs etc.) übereinstimmt.

Ist eine Soll-Geschwindigkeit vom Fahrer nicht vorgegeben, regelt die erfindungsgemäße Vorrichtung bei völlig entlastetem Gaspedal nur den Leerlaufbereich. Dabei bleibt die Kopplungsfeder 16 ungespannt und der Hebel 13 liegt am Kopplungsglied 15 an.

Eine elektromotorische Regelung des Leerlaufbereichs wird insbesondere bei Personenkraftwagen immer häufiger vorgesehen, um die Leistung der Brennkraftmaschine bei entlastetem Gaspedal an den jeweiligen Bedarf aktiv anzupassen, je nachdem welche Nebenverbraucher (Scheibenheizung, Licht, Klimaanlage, Radio etc.) bei stillstehendem Fahrzeug eingeschaltet sind. Eine solche Regelung ist viel ökonomischer als die mit einem einfachen Leerlaufanschlag erreichbare.

Im Rahmen der Leerlaufregelung sieht man dann noch eine Notlaufeinrichtung vor, damit die Drosselklappe 1 bei Ausfall des Stellantriebs 9 oder der Regeleinrichtung 11 in eine Position geschwenkt wird, bei der die Brennkraftmaschine unter den üblichen Leerlaufbelastungen nicht abstirbt. Dazu dient der Anschlag 24, der vom Abtrieb 18 unter Spannung der Rückstellfeder 23 soweit nach links verschoben werden kann, bis der Abtrieb 18 an dem die Rückstellfeder 23 umschließenden Gehäuse anliegt. Dies ist die Position kleinster Drosselklappenöffnung, die auch mit LL_{min} bezeichnet wird. Fällt in dieser Position der Stellantrieb 9 oder die Regeleinrichtung 11 aus, dann wird der Abtrieb 18 nach rechts, also in Öffnungsrichtung der Drosselklappe 1 bis in die dargestellte Position des Anschlags 24 verstellt. Diese Position ist durch Wegbegrenzung der Rückstellfeder 23 definiert. Fällt der Stellantrieb 9 oder die Steuereinrichtung 11 aus, wenn die Drosselklappe 1 bei völlig entlastetem Gaspedal 6 vom Stellantrieb 9 in eine Position oberhalb der Notlaufposition (Anschlag 24) geschwenkt worden ist, dann werden der Stellantrieb 9 durch die dritte Rückstellfeder 19 und die Drosselklappe 1 durch die zweite Rückstellfeder 12 nach links bis zum Anschlag 24, d.h. in die Notlaufposition geschwenkt. Dabei sind die Rückstellfedern 12 und 19 und die Rückstellfeder 23 selbstverständlich so ausgelegt, daß der Anschlag 24 nicht nach links, also in eine Position unterhalb der Notlaufstellung verschoben werden kann.

Auf der anderen Seite ist die Leerlaufstellung mit der bei entlastetem Gaspedal 6 größten Öffnung der Drosselklappe 1, auch LL_{max} genannt, durch den Anschlag 22 an der Seilscheibe 8 definiert. Diese Stellung kann durch einen Kontakt oder über die infolge Spannung der Kopplungsfeder 16 geänderte Stromaufnahme des Stellantriebs 9 festgestellt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Verstellung einer im Ansaugstutzen (2) einer Brennkraftmaschine drehbar gelagerten Drosselklappe (1), bestehend im wesentlichen aus

einer gegen die Kraft einer ersten Rückstellfeder (3) zwischen einem Anschlag für Leerlauf (4) und einem Anschlag für Vollast (5) mittels Gaspedal (6) und Gestänge bzw. Seilzug (7) verstellbaren und mit der Welle der Drosselklappe (1a) koppelbaren Seilscheibe (8),

einem elektromotorischen Stellantrieb (9) mit Getriebe und Kupplung (10)

einer elektronischen Regeleinrichtung (11),

einer gegen die Kraft einer zweiten Rückstellfeder (12) drehbaren Drosselklappe (1) mit einem ersten mit der Drosselklappenwelle (1a) drehfest verbundenen Hebel (13) für die Ankupplung an die Seilscheibe (8) und einem zweiten, mit der Drosselklappenwelle (1a) drehfest verbundenen Hebel (14) zur Ankopplung an den Stellantrieb (9) sowie

einem Kopplungsglied (15) zwischen Seilscheibe (8) und erstem Hebel (13),

dadurch gekennzeichnet, daß

 - a) die Rückstellfeder (3) direkt an der Seilscheibe (8) angreift,
 - b) das Kopplungsglied (15) mittels einer Kopplungsfeder (16) gegen den ersten Hebel (13) der Drosselklappenwelle (1a) vorgespannt ist und
 - c) am Abtrieb (18) des Stellantriebs (9) eine dritte Rückstellfeder (19) angreift.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem elektromotorischen Stellantrieb (9) ein Ist-Wert-Geber (20) zugeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Drosselklappe (1) ein Ist-Wert-Geber (21) zugeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an der Seilscheibe (8) ein Anschlag LL_{max} (22) für das Kopplungsglied (15) vorgesehen ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein gegen die Kraft einer Rückstellfeder (23) bewegliche Anschlag (24) zur Definition einer Notlaufposition des Stellantriebs (9) vorgesehen ist.

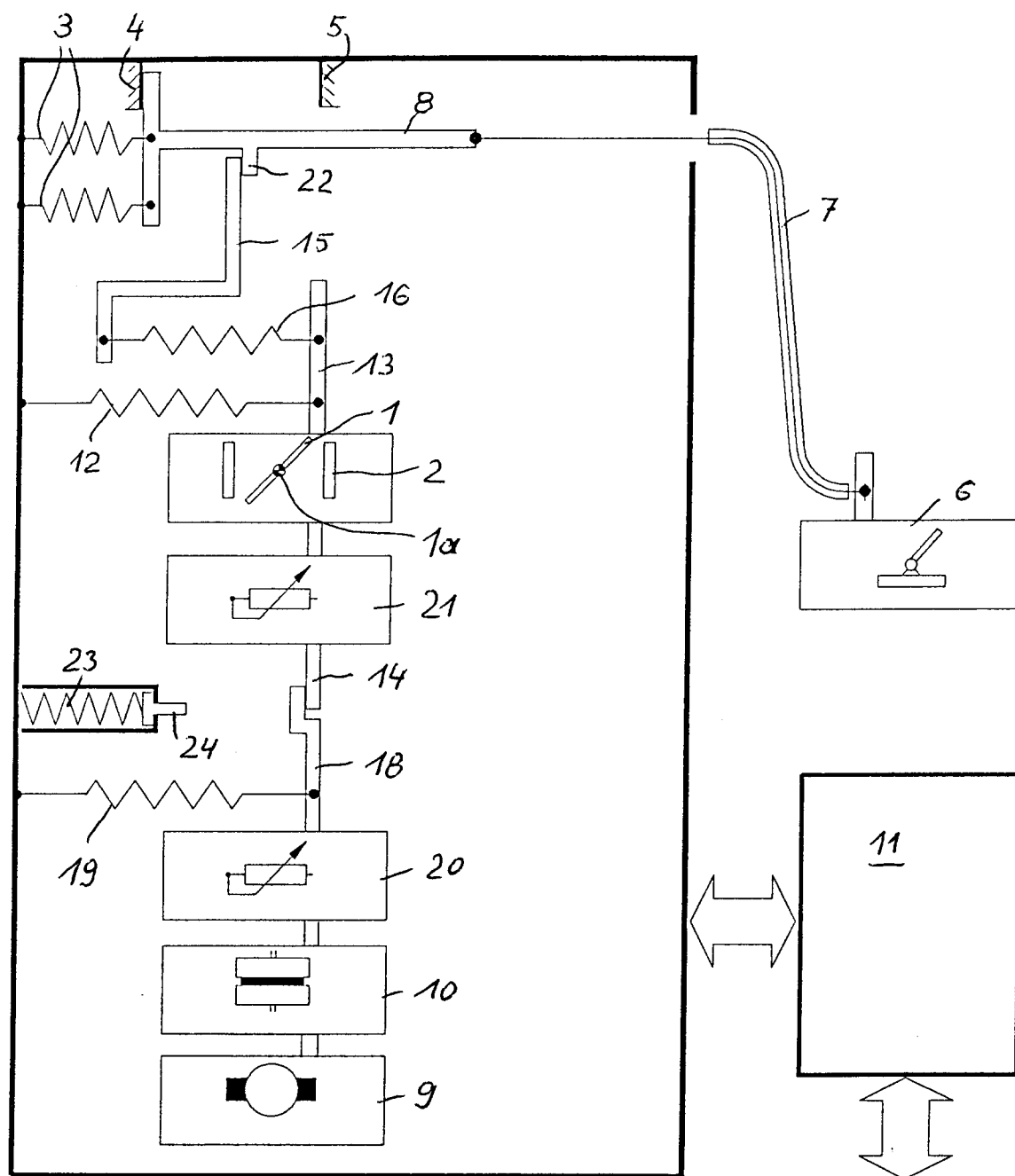


Fig. 1