

①⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
13.12.89

⑤① Int. Cl.⁴ : **F 02 D 11/10, F 02 D 41/04**

②① Anmeldenummer : **84112347.4**

②② Anmeldetag : **13.10.84**

⑤④ Einrichtung zur Herabsetzung von Fahrzeuglängsdynamik-Instabilitäten.

③③ Priorität : **03.03.84 DE 3408002**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
02.10.85 Patentblatt 85/40

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung : **13.12.89 Patentblatt 89/50**

⑥④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE--C-- 843 625
DE--C-- 2 751 125
GB--A-- 2 066 930
US--A-- 3 724 433
US--A-- 4 010 674
US--A-- 4 161 162
US--A-- 4 346 776

⑦③ Patentinhaber : **VDO Adolf Schindling AG**
Gräfstrasse 103
D-6000 Frankfurt/Main 90 (DE)

⑦② Erfinder : **Collonia, Harald**
Weizenacker 13
D-6251 Beselich 3 (DE)

⑦④ Vertreter : **Könekamp, Herbert, Dipl.-Ing.**
Sodener Strasse 9
D-6231 Schwalbach (DE)

EP 0 155 993 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 Einrichtung zur Herabsetzung von ungewollten Beschleunigungen in einem Fahrzeug nach der Gattung des Anspruchs 1.

Insbesondere bei Fahrzeugen mit Antrieb durch Verbrennungsmotore mit steiler Drehmoment/Drehzahl-Kennlinie und mit weicher Auslegung des Antriebsstranges — typischerweise Merkmale bei Verwendung von Dieselmotoren — können beim willkürlichen Beschleunigen durch Betätigung des Gaspedals außerdem unerwünschte periodische Beschleunigungsänderungen hervorgerufen werden. Die Beschleunigungen werden auf den Fahrer übertragen, der damit eine unerwünschte Stellungsänderung des Gaspedals hervorruft. Das gesamte Schwingungssystem, welches das Fahrzeug mit Elastizitäten im Antriebsstrang, zu beschleunigende Massen und Trägheitsmomente sowie die Leistungsabgabe des Verbrennungsmotors entsprechend dem Betriebspunkt in der Drehmoment/Drehzahlkennlinie und weitere Faktoren umfaßt, kann dynamisch instabil sein. Damit kann es zu einer aufklingenden Schwingung kommen, bei der im Extremfall fast der gesamte Gaspedalstellweg unwillkürlich durchlaufen wird (Bonanza-Effekt).

Um dieser unerwünschten Erscheinung abzu-
helfen, hat man bereits versucht, die Längs-
Schwingungen des Fahrzeug/Fahrersystems da-
durch zu dämpfen, daß das Gaspedal über ein
Verzögerungsglied mit dem Steller in Verbindung
steht, welcher das Kraftstoff-Luftgemisch des Ver-
brennungsmotors steuert. Das Verzögerungsglied
wurde insbesondere durch einen hydraulischen
Dämpfer verwirklicht (DE-C-843 625).

Eine elektrisch wirkende Steuereinrichtung für
das Kraftstoffmeßsystem einer Brennkraftma-
schina nach der DE-C2-2 751 125 begrenzt die
Änderungsgeschwindigkeit des Drosselklappe-
nöffnungswinkels abhängig von der herrschen-
den Drehzahl der Brennkraftmaschine. Dadurch
soll die Gemischzusammensetzung verbessert
und der Schadstoffausstoß verringert werden. Die
Begrenzungseinrichtung ist gemäß einer Ausführ-
ungsform als rückgekoppelter Komparator-Ver-
stärker mit einem Integrator realisiert. Eine Herab-
setzung ungewollter Beschleunigungen mit der
bekannten Einrichtung ist dort nicht offenbart.

Nachteilig bei diesen bekannten Dämpfungs-
maßnahmen ist, daß auch die willkürlich durch
den Fahrer ausgelösten Verstellungen des Gaspe-
dals ebenfalls nur verzögert in entsprechende
Positionen des Stellers umgesetzt werden. Durch
diesen Dämpfer in der Verbindung zwischen Ga-
spedal und Steller tritt somit eine unerwünschte
Verzögerung im Ansprechverhalten des Verbren-
nungsmotors ein. Hinzu kommen Abstimmungss-
chwierigkeiten des Dämpfers, da die in der
Verbindung zwischen Gaspedal und Motor zu
dämpfende periodische Schwingung von dem
Fahrzeugtyp und- bei gegebenen Fahrzeugtyp —
von dem eingelegten Gang abhängt. Grundsätz-

lich ist darüber hinaus diese bekannte Methode
zur scheinbaren Verbesserung der Fahrzeu-
glängsstabilität wirkungslos, wenn die störenden
Anregungen der Schwingungen nicht über das
Gaspedal eingeleitet werden, sondern an anderen
Stellen, beispielsweise durch Schalt- oder Kupp-
lungsvorgänge oder Fahrbahn-Unebenheiten.

Aus der US-A-4 346 776 ist eine Einrichtung zur
Beeinflussung der Drosselklappenverstellung in
Abhängigkeit von der Motordrehzahl und des
Ansaugdruckes unter Zwischenschaltung eines
Differenziergliedes bekannt. Dabei erfolgt jedoch
eine positive Rückführung des differenzierten
Fahrpedal-Stellungssignals und des überlagerten
Drehzahl/Geschwindigkeits-Signals auf die Dros-
selklappenstelleneinrichtung, um das trägere An-
sprechen des Fahrzeugs bei höherer Drehzahl/Ge-
schwindigkeit auf den Beschleunigungswunsch
auszugleichen. Durch die positive Rückkopplung
erfolgt eine Mitkopplung, welche die hier in Rede
stehenden unerwünschten Effekte noch verstärkt.

Aus der US-A-3 724 433 ist weiter eine ausfallsi-
chere Drehzahlregelschaltung für eine stationäre
Brennkraftmaschine bekannt, die einen span-
nungsgesteuerten Oszillator aufweist, der bei
Ausfall der aus dem Drehzahlsignal gewonnenen
Impulsfolge mit einer mittleren Frequenz weiter-
schwingt, um das Durchgehen des Motors zu
vermeiden. Zur Impulsformung werden dabei in
bekannter Weise nach der Verstärkung Differen-
zierer und Begrenzer eingesetzt.

Ferner ist es bekannt, bei der Regelung des
Betriebsverhaltens von Brennkraftmaschinen, ins-
besondere der Gemischzusammensetzung, in auf-
einanderfolgenden Arbeitstakten ein von den
Schwankungen des Brennraumdruckes abhängi-
ges Laufunruhesignal aus den Winkelgeschwin-
digkeitsschwankungen der Kurbelwelle zu gewin-
nen (US-A-4 161 162). Die dort bei der Diskussion
des Standes der Technik erwähnten Frequenzfil-
ter dienen zur Unterdrückung unerwünschter
überlagerter Frequenzen und entsprechen nicht
einem Amplituden-Begrenzer-Verstärker.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrun-
de, eine Einrichtung nach dem Gattungsbegriff
derart weiterzubilden, daß schädliche Auswirkun-
gen der Fahrzeuglängsdynamik-Instabilitäten un-
abhängig von der Angriffsstelle der Störeinflüsse
wirksam vermindert, deren Parameter unkritisch
einstellbar sind und welche das Ansprechverhal-
ten des Verbrennungsmotors auf willkürliche Ga-
spedalbetätigung nicht spürbar verschlechtert.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den im
kennzeichnenden Teil des Hauptanspruchs ange-
gebenen Maßnahmen.

Die Lösung beruht auf dem Prinzip, daß aus der
Motordrehzahl ein geeignetes Signal abgeleitet
wird, welches zu dem Steller des Kraftstoff-Luft-
gemisches im Sinne einer Regelung auf minima-
len Ruck des Fahrzeugs, rückgeführt wird. Hierzu
werden die Drehzahländerungen des Motors er-
faßt und wenn sie als störend, d. h. nicht durch

den Fahrer willkürlich ausgelöst erkannt werden, in gegenläufige Stellungsänderungen des Stellers umgesetzt. Willkürliche Gaspedaländerungen durch den Fahrer werden jedoch durch die Einrichtung nicht dämpfend beeinflusst. Im einzelnen wird diese Dämpfung der Fahrzeuglängsdynamik-Instabilitäten mit elektrischen Mitteln durchgeführt, indem von der Motordrehzahl eine elektrische Spannung abgeleitet wird, welche anschließend differenziert und über einen Amplituden-Begrenzer-Verstärker übertragen wird.

Nach Anspruch 2 wird der Eingriff dieses Amplituden-Begrenzer-Verstärkers besonders zweckmäßig auf ca. 50 % des Arbeitsbereichs der Verstellung des Stellers begrenzt. Damit ist eine sichere Kompensation von Störschwingungen gewährleistet, andererseits wirkt sich die Kompensation nicht nachteilig bei willkürlichen Beschleunigungs- und Verzögerungsvorgängen durch den Fahrer aus.

Besonders zweckmäßig wird diese Einrichtung mit einer üblichen Einrichtung zur elektrischen Verstellung des Stellers durch das Gaspedal kombiniert. Dabei erfolgt die Einkopplung des von dem Begrenzer-Verstärker abgegebenen Signals zweckmäßig am Ausgang der Einrichtung zur elektrischen Verstellung des Stellers durch das Gaspedal (E-Gas). — Bei dieser Kombination ist der Zusatzaufwand für die Einrichtung zum Herabsetzen der störenden Auswirkungen von Fahrzeuglängsdynamik-Instabilitäten besonders niedrig, da die Verstellung des Stellers mit elektromechanischen Mitteln erfolgt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung mit einer Figur erläutert, in der ein Signalfußbild der Einrichtung in Verbindung mit einer E-Gaseinrichtung dargestellt ist:

In Fig. 1 ist ein Gaspedal (Fahrpedal) mit 1 bezeichnet, dessen Stellung über einen elektrischen Stellungsgeber 2 in ein elektrisches Stellungssignal umgewandelt wird. Dieses Signal wird mit einem Verstärker 3 verstärkt und in eine entsprechende Position eines elektromechanischen Stellers 4 umgewandelt, welcher das Kraftstoff-Luftgemisch eines Verbrennungsmotors 5 bestimmt.

Mit dieser herkömmlichen E-Gas Einrichtung ist folgende Einrichtung zur Herabsetzung von Fahrzeuglängsdynamik-Instabilitäten gekoppelt:

Mit einem drehbaren Element des Motors steht ein Drehsensor 6 in Verbindung, der ein elektrisches Drehsignalsignal entsprechend der Motordrehzahl liefert. Dieses Drehsignalsignal wird in einem Drehzahl-Spannungswandler in eine proportionale Spannung umgesetzt. Diese Spannung wird in einem Differenzierglied 8, welches durch eine übliche Widerstandskondensatorkombination realisiert sein kann, differenziert und einem Amplituden-Begrenzer-Verstärker 9 zugeführt. Wie mit der in dem Begrenzer-Verstärker-Block angedeuteten Kennlinie 10 dargestellt ist, verstärkt der Verstärker annähernd linear, solange seine Ausgangsspannung einen vorgegebenen Spannungsbereich nicht überschreitet. Über diesen Bereich hinaus verstärkt der Verstärker aber

nicht mehr, sondern seine Ausgangsspannung wird konstant auf einem maximalen Wert gehalten. Diese Begrenzerschaltung kann in üblicher Weise mit einer Zener-Diode realisiert werden.

Das Ausgangssignal des Amplituden-Begrenzer-Verstärkers wird an einer Koppelstelle 11 in den Signalfußweg der E-Gaseinrichtung eingekoppelt.

Mit dieser Einrichtung werden periodische Schwingungen, die auf Fahrzeuglängsdynamik-Instabilitäten zurückzuführen sind, wie es sich gezeigt hat praktisch vollständig ausgeglichen, da jede Drehzahländerung des Motors eine gegenläufige Änderung der Stellerposition sofort hervorruft, so daß das Kraftstoff-Luftgemisch im kompensierenden Sinne beeinflusst wird. — Bei Betätigung des Gaspedals 1 hingegen, die eine gewünschte Änderung der Motordrehzahl durch Beeinflussung des Kraftstoff-Luftgemischs über den Steller hervorrufen soll wirkt der Amplituden-Begrenzer-Verstärker 9 begrenzend, so daß kein die Motordrehzahl kompensierendes Signal über die Koppelstelle 11 in den Steller 4 eingespeist wird. Der Fahrer merkt daher praktisch nicht, daß er mit einer Einrichtung zur Herabsetzung der Fahrzeuglängsdynamik-Instabilitäten fährt.

Patentansprüche

30

1. Einrichtung zur Herabsetzung von ungewollten Beschleunigungen in einem Fahrzeug mit elektrischer Übertragung der Fahrpedalstellung auf das Brennstoffzumeßglied, wobei ein von der Fahrpedalstellung abgeleitetes Spannungssignal über eine Koppelstelle (11) einem Steller zugeführt ist, dadurch gekennzeichnet, daß an einen Drehsensors (6) zur Erfassung der Motordrehzahl ein Drehzahl-Spannungswandler angekoppelt ist, dessen Ausgangsspannung differenziert und einem Amplituden-Begrenzer-Verstärker (9) zugeführt ist und die Ausgangsspannung des Amplituden-Begrenzer-Verstärkers (9) negativ auf die Koppelstelle rückgeführt ist, wobei der Amplituden-Begrenzer-Verstärker (9) die Ausgangsspannung innerhalb eines vorgegebenen Spannungsbereiches annähernd linear verstärkt.

40

45

50

55

60

65

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Eingriff des Amplituden-Begrenzer-Verstärkers in die Verstellung des Stellers auf ca. 50 % des Arbeitsbereichs der Verstellung begrenzt ist.

Claims

1. Apparatus for reducing unwanted acceleration in a motor vehicle having electrical transmission of the accelerator pedal position to the fuel-proportioning element, a voltage signal derived from the accelerator pedal position being supplied by way of a coupling position (11) to a controller, characterised in that coupled to a speed sensor (6) for determining the engine speed there is a speed voltage transformer whose

output voltage is differentiated and supplied to an amplitude limiter-amplifier (9) and the output voltage of the amplitude limiter-amplifier (9) is negatively fed back to the coupling position, the amplitude limiter-amplifier (9) amplifying the output voltage approximately linearly within a predetermined voltage range.

2. Apparatus according to claim 1, characterised in that intervention by the amplitude limiter-amplifier in the adjustment of the controller is restricted to 50 % of the adjustment operating range.

Revendications

1. Agencement destiné à réduire les accélérations involontaires d'un véhicule à transmission électrique de la position de la pédale d'accélérateur à l'organe d'introduction dosée du carburant,

dans lequel un signal de tension dérivé de cette position de la pédale d'accélérateur est injecté dans un circuit de réglage par un point (11) de connexion, agencement caractérisé en ce qu'est couplé, à un capteur (6) de vitesse destiné à décélérer la vitesse du moteur, un convertisseur vitesse/tension, dont la tension de sortie est différenciée et injectée dans un amplificateur limiteur (9) d'amplitude et la tension de sortie de cet amplificateur limiteur (9) est renvoyée négativement au point (11) de connexion, ledit amplificateur-limiteur (9) d'amplitude, amplifiant sensiblement linéairement la tension de sortie dans une plage de tensions prédéterminée.

2. Agencement selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'action de l'amplificateur d'amplitude pour déplacer l'organe de réglage est limitée à environ 50 % de la plage de déplacement.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

4

