

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 82110803.2

51 Int. Cl.³: F 02 D 5/00

22 Anmeldetag: 23.11.82

30 Priorität: 18.03.82 DE 3209839

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
28.09.83 Patentblatt 83/39

84 Benannte Vertragsstaaten:
FR GB IT SE

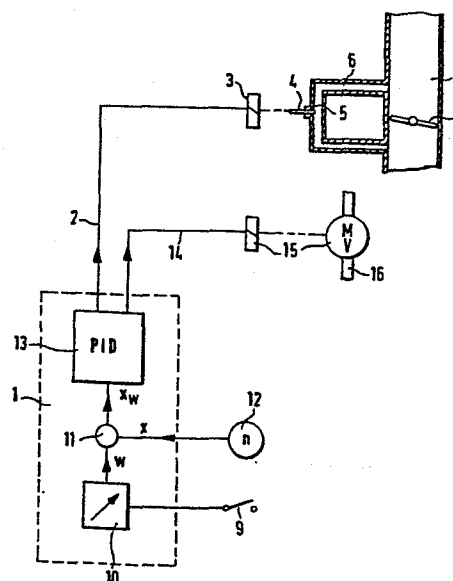
71 Anmelder: VDO Adolf Schindling AG
Gräfstrasse 103
D-6000 Frankfurt/Main(DE)

72 Erfinder: Collonia, Harald
Zum Talblick 12
D-6246 Glashütten(DE)

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

54 Einrichtung zur Abschaltung der Kraftstoffzufuhr zu einem Verbrennungsmotor.

57 Eine Einrichtung zur Abschaltung der Kraftstoffzufuhr zu einem Verbrennungsmotor mit Einspritzpumpe im Schubtrieb eines Kraftfahrzeugs umfasst ein in Abhängigkeit von dem Drehzahlabfall des Verbrennungsmotors gesteuertes Magnetventil zum Ab- und Wiedereinschalten der Kraftstoffzufuhr. Um die Abschaltschwelle und Wiedereinschaltschwelle der Kraftstoffzufuhr mit geringem Aufwand und trotzdem grosser Kraftstoffersparnis an die Charakteristik des Verbrennungsmotors anzupassen, ist das Magnetventil mit einem Ausgang eines für den gleichen Verbrennungsmotor vorgesehenen Leerlaufreglers verbunden, dessen Zeitverhalten zumindest einen Differentialanteil neben dem Proportionalanteil, möglichst aber einen Proportional-, Integral- und Differentialanteil aufweist. Die Abstimmung der Zeitanteile an das dynamische Verhalten des Verbrennungsmotors ist dabei die gleiche wie für die Leerlaufdrehzahlregelung.



VDO Adolf Schindling AG

- 1 -

6000 Frankfurt/Main
Grärfstraße 103E-S Kö-kl / 1651
31. März 1982Einrichtung zur Abschaltung der Kraftstoffzufuhr zu einem
Verbrennungsmotor

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur Abschaltung der Kraftstoffzufuhr zu einem Verbrennungsmotor insbesondere mit Einspritzpumpe im Schubbetrieb eines Kraftfahrzeugs, mit einem in Abhängigkeit von dem Drehzahlabfall des Verbrennungs-
5 motors gesteuerten Abschaltorgan, insbesondere Magnetventil zum Ab- und Wiedereinschalten der Kraftstoffzufuhr.

Derartige bekannte Einrichtungen stellen die Kraftstoffzufuhr zu einem Verbrennungsmotor ab, wenn ein in Abhängig-
10 keit von dem Fahrpedal (Gaspedal) gesteuerter Leerlaufkontakt bei schiebendem Fahrzeug betätigt ist und dabei die Drehzahl des Motors eine vorgegebene Schwelle überschreitet. Dadurch wird eine Kraftstoffeinsparung erzielt, da der Verbrennungsmotor bei schiebendem Fahrzeug keine Arbeit zu erzeugen hat,
15 sondern eher ein Bremsmoment auf das Fahrzeug ausüben soll.

Bei einer niedrigeren Drehzahl als die voranstehend genannte Abschaltschwelle liegt eine Wiedereinschaltsschwelle. Bei Unterschreiten der Wiedereinschaltsschwelle wird der Ver-
20 brennungsmotor erneut mit Kraftstoff versorgt, um zu

5 vermeiden, daß der Motor wegen mangelndem zündfähigen
Gemisch bei weiterem Drehzahlabfall bis unterhalb der
Leerlaufdrehzahl abstirbt. Die Wiedereinschaltsschwelle
liegt in jedem Fall höher als die Leerlaufdrehzahl, da
infolge des Totzeit-Verhaltens der Verbrennungsmaschine
10 diese erst einige Zeit nach Einspeisung eines zündfähigen
Gemischs Leistung erzeugt. - Die erwünschte Kraftstoff-
ersparnis ist nun um so größer, je niedriger die Wieder-
einschaltsschwelle liegt, d.h. je dichter die Wiederein-
schalt-Drehzahl an die Leerlaufdrehzahl herangerückt
15 werden kann.

Die Differenz zwischen der Leerlaufdrehzahl und der bei
den bekannten Einrichtungen zur Schubschaltung einzu-
haltenden Wiedereinschaltsschwelle ist um so geringer, je
20 langsamer die Drehzahl im Schubbetrieb abfällt. Um die
Wiedereinschalt-Drehzahl in zulässiger Weise möglichst dicht
an die Leerlaufdrehzahl heranzurücken, gehört eine sogenannte
adaptive Schubabschaltung zum Stand der Technik, welche die
Geschwindigkeit des Drehzahlabfalls berücksichtigt. Dies
25 kann durch einen Differentialanteil des Zeitverhaltens in
einem Übertragungsglied zwischen dem Drehzahlgeber und dem
Stellglied verwirklicht werden, welches den Kraftstoff zu-
und abschaltet. Dieses Zeitglied muß auf die Charakteristik
des Verbrennungsmotors abgestimmt werden, um einerseits
30 eine optimale Herabsetzung der Wiedereinschaltsschwelle
in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit des Drehzahl-
abfalls zu erreichen, andererseits aber sicherzustellen,
daß auch bei ungünstigen Toleranzgrenzen von Wiederein-
schalt-Drehzahl und Leerlaufdrehzahl ein Sicherheitsabstand
35 bestehen bleibt, d. h. die Leerlaufdrehzahl in keinem Fall
unterschritten wird. - Diese Einrichtung ist insbesondere
wegen des differenzierenden Zeitglieds und dessen
Einstellung verhältnismäßig aufwendig. Trotzdem wird noch
überflüssiger Kraftstoff verbraucht, da die Einrichtung

in jedem Fall bei einer Drehzahl in einem Sicherheitsabstand zu der Leerlaufdrehzahl die Kraftstoffzufuhr wieder einschaltet.

5 Zur Kraftstoffeinsparung sind weiterhin Leerlaufregler bekannt, die bei nicht betätigtem Fahrpedal ein elektromagnetisches Stellglied betätigen, um einen Schieber in einem Steuerschlitz eines Bypasses zu einer Drosselklappe zu betätigen. Dieser Leerlaufregler bewirkt, daß eine
10 vorgegebene, möglichst niedrige Leerlaufdrehzahl, bei der die Verbrennungsmaschine noch gleichmäßig ("rund") läuft, unabhängig von Strögrößen wie Temperaturen des Verbrennungsmotors und der Ansaugluft gehalten wird. Diese bekannten Leerlaufregler sind zur optimalen Regelung des Verbrennungs-
15 motors unter Berücksichtigung des dynamischen Verhaltens als PID-Regler mit proportionalen integralen und differentialen Zeitanteil aufgebaut. Die Anteile des Zeitverhaltens müssen dabei auf das dynamische Verhalten des Verbrennungsmotors abgestimmt werden. - Der Leerlaufregler bewirkt
20 eine Kraftstoffersparnis im Leerlaufbetrieb, also insbesondere im Stadtzyklus. Er bewirkt aber keine gänzliche Abschaltung der Kraftstoffzufuhr, wenn die Drehzahl des Verbrennungsmotors unter eine vorgegebene Abschalt-Drehzahl fällt.

25

Zu der vorliegenden Erfindung gehört die Aufgabe, eine Einrichtung zur Abschaltung der Kraftstoffzufuhr zu einem Verbrennungsmotor derart weiter zu verbessern, daß bei Herabsetzung des Aufwands für die Abschaltungseinrichtung
30 die Kraftstoffersparnis verbessert wird, indem der Abstand zwischen der Wiedereinschalt-Drehzahl und der Leerlauf-Drehzahl durch Ausnutzen des Abfangverhaltens des Leerlaufreglers minimiert wird. Darüber hinaus sollen aufwendige Einstellarbeiten bei einer Abstimmung der Einrichtung
35 tung auf das dynamische Verhalten des Verbrennungsmotors

eingespart werden.

Diese Aufgabe wird durch die in dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 angegebene Erfindung gelöst.

5

Erfindungsgemäß wird also in verblüffend einfacher Weise der Leerlaufregler zugleich zur Schubabschaltung eingesetzt, indem ein zweiter Ausgang des Leerlaufreglers mit dem die Kraftstoffzufuhr ein- oder ausschaltenden Abschaltorgan
10 (Magnetventil) verbunden ist, während ein erster Ausgang des Leerlaufreglers in üblicher Weise mit einem Schieber in einem Steuerschlitz des Bypasses zu einer Drosselklappe verbunden ist. Durch Verwendung eines Leerlaufreglers mit einem Differentialanteil des Zeitverhaltens
15 wird zugleich in überraschend einfacher Weise die Schubabschaltung an das dynamische Verhalten des Verbrennungsmotors angepaßt. Es hat sich nämlich herausgestellt, daß sowohl für die Schubabschaltung als auch für die Drehzahlregelung von dem gleichen Zeitverhalten des Verbrennungsmotors als Regelstrecke ausgegangen werden kann, obwohl
20 die Stellgrößen an verschiedenen Stellen eingreifen.

Besonders vorteilhaft ist bei der erfindungsgemäßen Einrichtung, abgesehen von dem geringen Zusatzaufwand
25 für die Schubabschaltung, wenn für ein Kraftfahrzeug eine Leerlaufregelung vorgesehen ist und von der Einsparung einer gesonderten Einjustierung der Schubabschaltung, daß zwischen dem Regelbereich der Schubabschaltung und dem Regelbereich der Leerlaufdrehzahl kein Toleranzabstand
30 oder Toleranzband der Drehzahl eingehalten werden muß. Die Kraftstoffersparnis läßt sich dadurch optimieren.

In besonders vorteilhafter Weise werden Leerlaufdrehzahl-Regler eingesetzt, die nach Anspruch 2 ein PID-Verhalten aufweisen und die nach Anspruch 3 in konventioneller Weise den Durchfluß in einem Bypaß zu der Drosselklappe
5 steuern.

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Einrichtung zur Abschaltung der Kraftstoffzufuhr in Kombination mit einem Leerlaufdrehzahl-Regler wird im folgenden anhand
10 eines vereinfachten Blockschaltbilds beschrieben:

In der Zeichnung ist allgemein mit 1 ein Leerlaufregler bezeichnet, dessen erster Ausgang über eine Leitung 2 mit einem elektromagnetischem Stellglied 3 in Verbindung
15 steht. Das elektromagnetische Stellglied verstellt einen Schieber 4 in einem Steuerschlitz 5 eines Bypasses 6, der eine Drosselklappe 7 in einem Ansaugrohr 8 überbrückt.

Der Leerlaufregler weist einen durch einen Leerlaufkontrakt
20 9 umschaltbaren Sollwertgeber 10 für die Führungsgröße w der Drehzahl auf. Die Führungsgröße wird an einer Vergleichsstelle 11 mit einer von einem Drehzahlgeber 12 abgegebenen Regelgröße x verglichen, und es wird die Regelabweichung x_w gebildet. Der Leerlaufkontrakt steht
25 mit dem Gemischerzeuger, bzw. dem Fahrpedal in Verbindung, um die Leerlaufstellung anzuzeigen. Er schaltet die Führungsgröße in üblicher Weise in Abhängigkeit davon um, ob das Fahrpedal betätigt wird oder nicht.

30 Von der Vergleichsstelle 11 führt der Signalfluß weiter zu einem Verstärker mit Zeitglied 13, welches PID-Verhalten aufweist. Das Zeitglied ist an das dynamische Verhalten der Verbrennungsmaschine in üblicher Weise angepaßt, die geregelt werden soll.

Ein zweiter Ausgang des Reglers ist über eine Leitung 14 mit einem Magnetventil 15 verbunden, welches in eine Kraftstoffleitung 16 eingeschaltet ist.

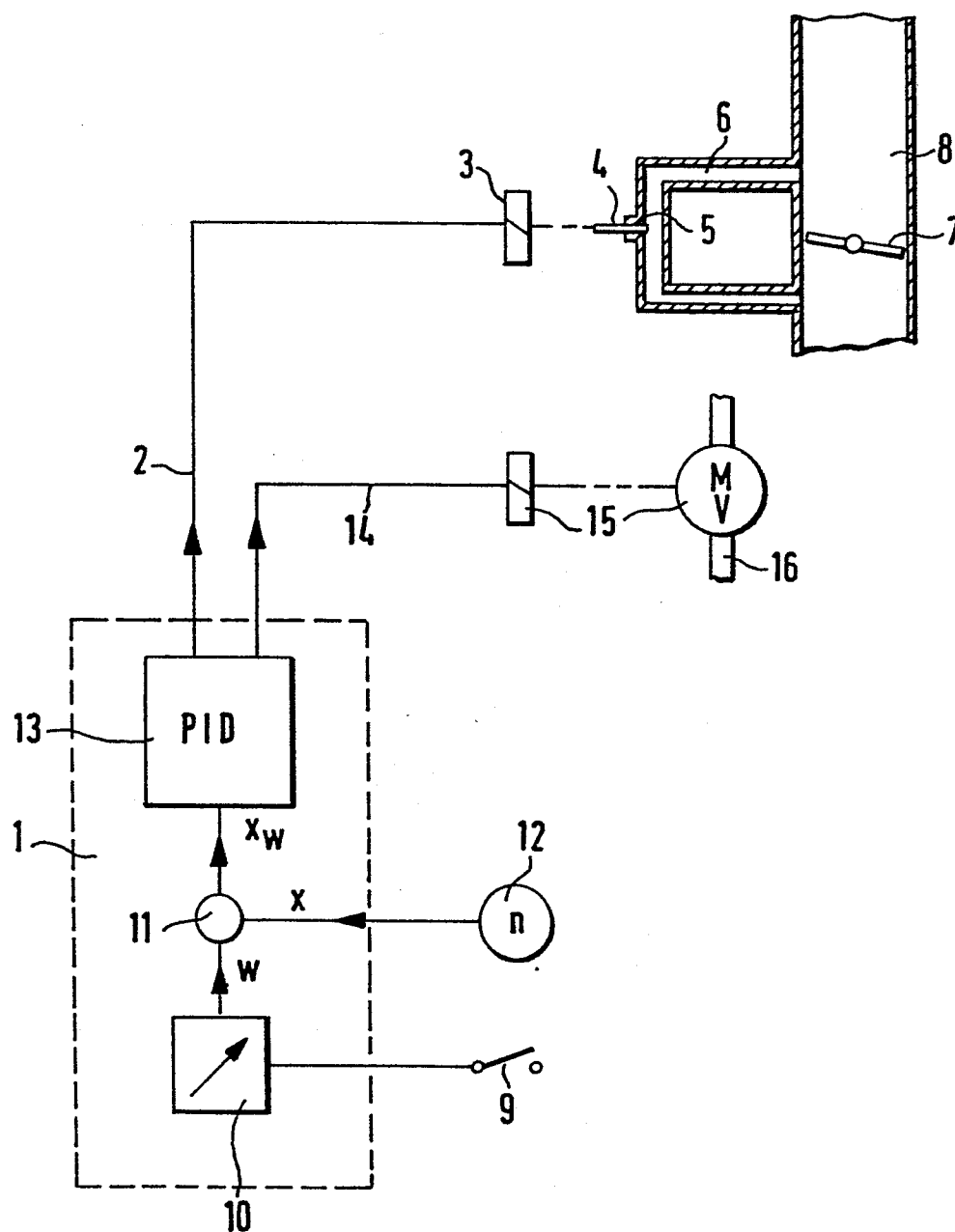
- 5 Der in der Schaltungsanordnung verwendete Leerlaufregler arbeitet in konventioneller Weise. Gleichzeitig wird der Leerlaufregler 1 aber auch zur Schubabschaltung durch Betätigung des Magnetventils 15 wirksam. Durch den Leerlaufregler wird die Kraftstoffzufuhr jedesmal dann selbst-
10 tätig eingeschaltet, wenn er in sonst üblicher Weise den Schieber in dem Steuerschlitz zur Erhöhung der Leerlaufdrehzahl verändert. Dies geschieht infolge des Differentialanteils des Zeitglieds bei Stellendrehzahlabfall bereits bei Unterschreiten einer verhältnismäßig hohen Drehzahl-
5 schwelle, während bei langsamen Ausrollen die Kraftstoffzufuhr bis zum Erreichen der Leerlaufdrehzahl abgestellt bleibt.

Durch die Verwendung eines üblichen Leerlaufreglers wird
10 also zugleich eine adaptive Schubabschaltung bewirkt, deren Schaltschwellen optimal an diejenigen der Leerlaufregelung herangerückt sind, da sie mit diesen unter Vermeidung eines sonst erforderlichen Sicherheitsabstands übereinstimmen.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Abschaltung der Kraftstoffzufuhr zu einem Verbrennungsmotor insbesondere mit Einspritzpumpe im Schubbetrieb eines Kraftfahrzeugs, mit einem in Abhängigkeit von dem Drehzahlabfall des Verbrennungsmotors gesteuerten Abschaltorgan, insbesondere Magnetventil, zum Ab- und Wiedereinschalten der Kraftstoffzufuhr,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß das Magnetventil (15) mit einem Ausgang (Leitung 14) eines Leerlaufreglers (1) verbunden ist, dessen Zeitverhalten einen Differentialanteil aufweist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
die Verwendung eines auf die Charakteristik des Verbrennungsmotors abgestimmten Leerlaufreglers (1) mit Proportional-, Integral- und Differentialanteil (Zeitglied 13) seines Zeitverhaltens.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
daß an den Ausgang (Leitung 2) des Leerlaufreglers ein elektromagnetisches Stellglied (3) verbunden ist, welches einen Schieber (4) in einem Steuerschlitz (5) eines Bypasses (6) zu einer Drosselklappe (7) verstellt.

1 / 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0089409
Nummer der Anmeldung

EP 82 11 0803

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	US-A-3 906 909 (G. GARCEA) * Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 3, Zeile 53; Figuren 1,2 *	1	F 02 D 5/00
A	--- US-A-3 868 933 (BIGALKE et al.) * Figuren 1,5; Spalte 1, Zeile 52 - Spalte 3, Zeile 17; Spalte 5, Zeile 13 - Spalte 7, Zeile 29 *	1-3	
A	--- FR-A-2 025 516 (BRICO ENG. LTD.) * Seite 1, Zeile 26 - Seite 4, Zeile 20; Figuren 1-5 *	1-3	
A	--- GB-A-2 069 180 (NISSAN MOTOR CO.) * Insgesamt *	1	
A	--- ATZ AUTOMOBILTECHNISCHE ZEITSCHRIFT, Band 83, Nr. 5, Mai 1981, Seiten 219-222, Schwäbisch Gmünd, DE. G.R. HÄRTEL: "Neues Gemischbildungssystem für Ottomotoren" * Insgesamt *		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3) F 02 D F 02 M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 15-07-1983	Prüfer MOUALED R.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			