

19



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

0 140 152

A2

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: **84111392.1**

51

Int. Cl.⁴: **F 02 D 41/12**

22

Anmeldetag: **25.09.84**

30

Priorität: **18.10.83 DE 3337786**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
08.05.85 Patentblatt 85/19

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

71

Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

72

Erfinder: **Arnold, Herbert, Dipl.-Ing.**
Hesselstrasse 49
D-7141 Eberdingen(DE)

72

Erfinder: **Hofer, Heinz**
Eberdingerstrasse 68
D-7251 Weissach(DE)

72

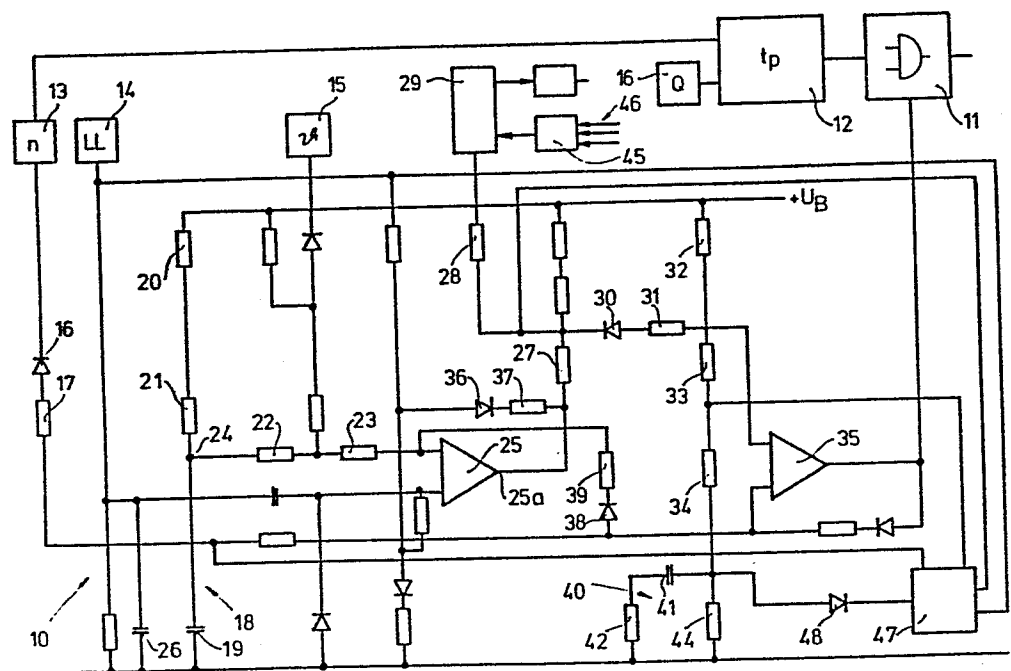
Erfinder: **Horbelt, Michael, Dipl.-Ing.**
Memelweg 1
D-7141 Schwieberdingen(DE)

54

Vorrichtung zur Steuerung des Schubbetriebs einer Brennkraftmaschine.

57

Vorrichtung zur Steuerung des Schubbetriebs bei einer Brennkraftmaschine in Abhängigkeit zur Augenblicksdrehzahl und einem Wiedereinsatzdrehzahl-Schwellenverlauf. Es ist ein Drosselklappensensor, eine Drehzahlvergleichsstufe und eine Auswerteschaltung zur Bestimmung eines Kraftstoffabschneide- oder Zumeßsignals vorgesehen. Durch drehzahlabhängige oder willkürlich betätigbare Mittel kann die Schaltung in einer Position verriegelt werden, in welcher die Schubabschneidesignale unterdrückt sind. Sind diese Mittel drehzahlabhängig, dann ergibt sich eine dynamische Unterdrückung für einen vorgegebenen Zeitraum; die zur Unterdrückung der Schubabschaltfunktion eingesetzten Mittel können aber auch abhängig von äußeren Fahrsituationen oder den Zuständen anderer Fahrzeugkomponenten eingesetzt sein.



R. 19017

1734/ot/wi
17.8.1983

Müller

Firma Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1Vorrichtung zur Steuerung des Schubbetriebs einer Brennkraftmaschine

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Es ist bekannt, beim Betrieb von Brennkraftmaschinen dann die Kraftstoffzufuhr zu unterbrechen, wenn bei höheren und hohen Drehzahlen die Drosselklappe geschlossen ist, die Brennkraftmaschine sich also im sog. Schubbetrieb befindet. Schubbetrieb liegt aber auch dann vor, wenn eine Brennkraftmaschine eine höhere Drehzahl aufweist als dies der Stellung der Drosselklappe beim Otto-Motor oder der eingespritzten Kraftstoffmenge bei einem Dieselmotor entspricht; befindet sich die Brennkraftmaschine im Schubbetrieb, dann ist eine Arbeitsleistung nicht erwünscht. Daher wird die über Vergaser, Einspritzsysteme o.ä. Mittel der Brennkraftmaschine zugeführte Kraftstoffmenge reduziert oder ganz auf Null gestellt.

Man kann so eine zum Teil erhebliche Kraftstoffeinsparung erzielen, andererseits ist der Schubbetrieb insofern nicht unproblematisch, als mit der Unterbrechung der Kraftstoffzufuhr eine gewisse Auskühlung der Brennkraftmaschine und anschließend bei Ende des Schubbetriebs für eine gewisse Zeit auch eine Abgasverschlechterung sowie unter Umständen Einbußen an Fahrkomfort bei Übergang vom Schubbetrieb in Normalbetrieb in Kauf genommen werden müssen. Problematisch ist ferner, daß sichergestellt werden muß, daß die Brennkraftmaschine in ihrem Drehzahlverhalten stets sicher abgefangen werden muß, also nicht ausgehen darf, und zwar auch dann nicht, wenn sich der Zustand der Schubabschneidung beispielsweise bei kalter Brennkraftmaschine ergibt. So kann es beispielsweise dann zu einer kritischen Belastung bei der Einstellung der Schubabschneidung kommen, wenn mit kalter Maschine bergab gefahren wird, bei geschlossener Drosselklappe also die Kraftstoffzufuhr unterbrochen ist und dann plötzlich die Kupplung getreten wird, wodurch die Brennkraftmaschine von der Drehbewegung der Räder über das Getriebe nicht mehr mitgenommen wird. Es besteht dann die Gefahr, daß die Drehzahl derart schnell abfällt, bevor Gegenmaßnahmen getroffen werden, daß die Maschine ausgeht.

Es ist daher bei einem System zum Schubabschneiden (DE-OS 31 34 991) bekannt, die jeweilige Ist-Drehzahl mit einem vorgegebenen, zeitabhängigen Verlauf einer Wiedereinsetzdrehzahl zu vergleichen und die Kraftstoffzufuhr zur Brennkraftmaschine lediglich dann zu unterbrechen, wenn die Istdrehzahl sich oberhalb des Verlaufs der Wiedereinsetzdrehzahl befindet. Hierdurch wird eine genauere Erfassung des jeweiligen Betriebszustands möglich; das Schubabschneiden wird zurückgenommen, wenn Drehzahlabfälle auftreten, die den gewünschten Sollkurvenverlauf der Wiedereinsetzdrehzahl unterschreiten und Einsetzrucke können vermieden werden, so daß der Fahrkomfort verbessert wird. Dennoch ist

1734/ot/wi
17.8.1983

- 3 -

das bekannte System zum Schubabschneiden nicht universell anwendbar und reagiert auch nicht ausreichend flexibel auf alle möglichen, auftretenden Betriebszustände. Insbesondere kann das Fahrverhalten im Bereich der Einsetzdrehzahl problematisch sein, so kann möglicherweise ein Drehzahlsägen auftreten; außerdem können sich Fahrzustände ergeben, bei denen die Schubabschaltfunktion (SAS-Funktion) ganz verhindert werden sollte.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß umfassend auf praktisch alle möglichen Betriebszustände einer Brennkraftmaschine mit SAS-Funktion reagiert werden kann. Insbesondere ergibt sich eine Funktionsverbesserung im Grenzbereich des dynamischen Wiedereinsetzens, und zwar dadurch, daß bei Unterschreiten der zeitlichen Wiedereinsetzdrehzahl (Dynamikbereich) eingesetzt und gleichzeitig verriegelt wird, so daß auch bei einem erneuten Ansteigen der Motordrehzahl oder bei einem weiteren Abregeln, also Absenken des Funktionsverlaufs der Wiedereinsetzdrehzahl über der Zeit nicht erneut abgeschnitten, also auf Schubabschaltung gegangen wird. Hierdurch lassen sich unangenehme Einsetz- und Abschalt Drehmomentsprünge verhindern, was im sog. "Go and Stop"-Betrieb, etwa beim ständigen Wiederauffahren und Abbremsen vor Ampeln unangenehm sein kann. Ferner ist vorteilhaft, daß sich durch die Erfindung die Möglichkeit ergibt, durch externe Schalter oder Steuereinrichtungen, die von anderen Fahrzeugkomponenten herrühren, die SAS-Funktion zu unterdrücken und Fahrsicherheit und/oder Fahrkomfort zu erhöhen. Beim Abschneiden bzw. Wiedereinsetzen der Kraftstoffzufuhr, wie dies im Bereich der Wiedereinsetzdrehzahl und entsprechenden Schwankungen der Ist-

drehzahl und aktivem SAS-Betrieb gar nicht vermieden werden kann, entsteht ein mehr oder weniger starker Ruck, der auf die Antriebsräder übertragen wird und beispielsweise bei Glätte und entsprechend minimalen Haftbedingungen schon zu kritischen Fahrsituationen führen kann. In diesem Fall ist es durch die Erfindung möglich, die SAS-Funktion vollständig zu verhindern. In diesem Zusammenhang läßt sich die Erfindung auch für den Überdrehenschutz bei einer Lade-druckbegrenzung einsetzen.

Weitere Vorteile der Erfindung sowie zweckmäßige Ausgestaltungen ergeben sich in Verbindung mit der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen sowie aus den Merkmalen der Unteransprüche.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben und erläutert. Die Zeichnung zeigt ein hardware-mäßiges, also aus diskreten Schaltungselementen bestehendes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Ausführungsbeispiele betreffen entsprechende Steuereinrichtungen bei einer Otto-Brennkraftmaschine mit Kraftstoffeinspritzung. Es versteht sich, daß ein solches System mit den entsprechenden Änderungen auch für jede beliebige Kraftstoffzumeßeinrichtung eingesetzt werden kann, wobei das Ausgangssignal der in der Zeichnung insgesamt mit 10 bezeichneten Schubabschaltstufe einer Verknüpfungsstufe 11 zugeführt ist, deren anderem Eingang von einer insgesamt

mit 12 bezeichneten, mindestens ein Zeitglied enthaltenden Kraftstoffeinspritzanlage in ihrer Dauer in Abhängigkeit zur durchgesetzten Luftmenge und zur Drehzahl der Brennkraftmaschine bestimmte Kraftstoffeinspritzimpulse zugeführt sind. Es ist ein Drehzahlsensor 13 vorgesehen, eine Schaltung 14 zur Erfassung des Leerlauffalls der Brennkraftmaschine, ein Temperaturgeber 15 sowie ein Luftmassen-/Luftmengensensor 16; diese Elemente sind bei einer Kraftstoffeinspritzanlage für sich gesehen bekannt und angegeben, damit die Schubabschaltstufe 10 in das Gesamtsystem eingeordnet werden kann. Daher ist die Verknüpfungsstufe 11 so ausgebildet, daß sie bei Vorliegen eines Schubabschaltsignals der Schubabschaltstufe 10 die Weiterleitung des vom Kraftstoffzumeßsystem oder der Einspritzanlage 12 erzeugten Kraftstoffeinspritzimpulse, etwa zu einer Endstufe für die Ansteuerung von Kraftstoffeinspritzventilen, unterbindet.

Die Schubabschaltstufe 10 ermittelt im wesentlichen aus den Betriebszuständen "Drosselklappe geschlossen" und

Drehzahl n , ob Schubbetrieb vorliegt, wobei das Drehzahl-signal vom Drehzahlsensor 13 über eine Diode 16 in Reihe mit einem Widerstand 17 auf eine Drehzahl-Signalwandlerstufe 18 in Form eines RC-Gliedes aus Kondensator 19 mit einstellbaren Reihenwiderständen 20 und 21 gegen positive Versorgungsspannung $+U_B$ gelangt. Über zwei weitere Reihenwiderstände 22 und 23 vom Verbindungspunkt 24 gelangt die zur Drehzahl umgekehrt proportionale Ausgangsspannung auf den negativen (invertierenden) Eingang eines ersten Operationsverstärkers 25, dessen anderem Eingang über verschiedene Spannungsteilerschaltungen in Verbindung mit einem Energiespeicher (Kondensator 26) das Leerlaufsignal zugeführt ist. Auf weitere Schaltungseinzelheiten braucht im wesentlichen nicht eingegangen zu werden; die Ansteuerung des Operationsverstärkers 25 und der verschiedenen,

Vorspannungen erzeugenden Spannungsteiler sind für jeden Fall so ausgelegt, daß im Schubabschneidefall am Ausgang 25a des Operationsverstärkers 25 high-Signal auftritt, welches über Reihenwiderstände 27 und 28 auf einen externen Ausgangsanschluß (Meßausgang) SAS-Information, dargestellt als Block 29, geführt ist. Das gleiche, den Schubabschneidefall bestimmende high-Signal gelangt über die Diode 30 und einen Widerstand 31 auf einen Spannungsteiler aus den Widerständen 32, 33 und 34 und zum invertierenden (negativen) Eingang eines nachgeschalteten Operationsverstärkers 35, der dann mit niederem (low) Ausgangssignal die Verknüpfungsstufe 11 im Sinne einer Unterdrückung der Kraftstoffeinspritzimpulse von seinem Ausgang ansteuert.

Es sind Mittel zur Mitkopplung am Operationsverstärker 25 vorgesehen, bestehend aus der Reihenschaltung einer Diode 36 und eines Widerstandes 37 zum positiven Eingang des Operationsverstärkers, so daß sich im Bereich der Wiedereinsetzdrehzahl eine Hysteresewirkung bilden kann; hierdurch ist aber eine dynamische Verriegelung im Grenzbereich des Wiedereinsetzens nicht realisierbar, so daß die Erfindung vorschlägt, unmittelbar auf den anderen Eingang (invertierenden Eingang) des Operationsverstärkers 25 über eine in positiver Richtung durchlässige Diode 38 in Reihe mit einem Widerstand 39 das eine niedrige Ist-Drehzahl angegebende positive Potential vom Kondensator 19 der Drehzahl-signalwandlerstufe 18 aufzuleiten, wodurch sich bei Unterschreiten der zeitlichen Wiedereinsetzdrehzahl und dem hierdurch bewirkten Einsetzen der Kraftstoffzufuhr eine Verriegelung in diesen Zustand ergibt, die verhindert, daß beim Ansteigen der Motordrehzahl bzw. bei weiterem Abregeln der Wiedereinsetzdrehzahl, die über der Zeit einen vorgegebenen Kurvenverlauf aufweist, erneut abgeschnitten wird.

Bei der Schubabschaltestufe 25 übernimmt der erste Operationsverstärker 35 die Auswertung der jeweils zugeführten Istwertsignale, während am zweiten Operationsverstärker 35 im wesentlichen das zum Spannungsteiler der Widerstände 32, 33 und 34 gehörende Zeitglied 40 mit Kondensator 41 und den beiden Ableitwiderständen 42 und 44 den Verlauf der Wiedereinsetzdrehzahl vorgibt, die mit dem dem anderen (nicht invertierenden) Eingang des Operationsverstärkers 35 zugeführten aufbereiteten Istdrehzahlverlauf verglichen wird. Dabei bestimmt sich der jeweilige Verlauf der Wiedereinsetzdrehzahl maßgebend durch eine weitere Vergleichsschaltung, dargestellt durch den Block 47, der über die Diode 48 auf das Zeitglied 40 arbeitet und Informationen von verschiedenen Schaltungspunkten der Schaltung 10 ergänzend verarbeitet.

Es ist nun möglich, dem Ausgangsblock 29 der SAS-Information eine Anzeigeeinrichtung nachzuschalten, die optisch oder akustisch dann eine Anzeige vermittelt, wenn der Schubabschneidefall vorliegt. Andererseits kann man an diesem Ausgang dem Block 29 aber auch über einen Block 45 Eingangsinformationen zuführen, wie sie durch die Pfeile 46 angedeutet sind, wodurch es möglich ist, durch geeignete Dimensionierung an diesem jetzt als Eingang benutzten Ausgang der SAS-Informationen Maßnahmen einzuleiten und durchzuführen, die die Schubabschaltefunktion insgesamt unterdrücken.

In diesem Zusammenhang kommen in Frage die Anordnung willkürlicher vom Fahrer betätigbarer Schalter, wodurch der Fahrer selbst auf bestimmte Fahrsituationen reagieren und das Schubabschalten unterbinden kann; es ist aber auch möglich, durch von anderen Fahrzeugkomponenten, beispielsweise Klimaanlage, Temperaturinformation stammende Signale am Block 29 die Schubabschaltefunktion zu unterdrücken. Hierdurch ergeben sich Eingriffsmöglichkeiten zur Verbesserung des Fahrverhaltens, zur Erhöhung der Fahrsicherheit, zur Einführung eines Überdreh-schutzes, Einführung einer Ladedruckbegrenzung bei Turboladern u. dgl.

1901Z

1734/ot/wi
17.8.1983

Firma Robert Bosch GmbH, 7000 Stuttgart 1

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Steuerung des Schubbetriebs bei einer Brennkraftmaschine in Abhängigkeit zur Augenblicksdrehzahl und einem Wiedereinsetzdrehzahl-Schwellenverlauf, mit einem Drosselklappenstellungssensor, einer Drehzahlvergleichsstufe und einer Auswerteschaltung zum Bestimmen eines Kraftstoffabschneide- oder Zumeßsignals, dadurch gekennzeichnet, daß drehzahlabhängig oder willkürlich betätigbare Mittel vorgesehen sind zur Verriegelung der Schubabschaltefunktion (SAS-Funktion) im wiedereingesetzten Zustand für eine vorgegebene Zeitdauer.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Istwertvergleichsstufe (Operationsverstärker 25) zur Verbesserung des Fahrverhaltens nach dem Wiedereinsetzen das Ausgangssignal der Drehzahl-Signalwandlerstufe (40) unmittelbar zugeführt ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß dem invertierenden Eingang (Minuseingang) des Operationsverstärkers (25) das Istdrehzahlsignal der Drehzahl-Signalwandlerstufe (18) über eine für positive Spannungen durchlässige Diode (38) und einen Reihenwiderstand (39) zugeführt ist.

1734/ot/wi
17.8.1983

- 2 -

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß am Anzeigeausgang für die SAS-Funktion ein diesem Ausgang die Erzeugung des Schubabschaltesignals in der nächsten Stufe verhindernde Eingangssignale erzeugender Schaltungsblock (45) zugeordnet ist.
5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Fahrers ein dem Eingangsblock (45) zugeordneter Schalter zur Unterdrückung der SAS-Funktion angeordnet ist.

