

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 781 911 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.07.1997 Patentblatt 1997/27(51) Int. Cl.⁶: F02D 41/04, F02D 41/12,
F02D 41/36

(21) Anmeldenummer: 96119903.1

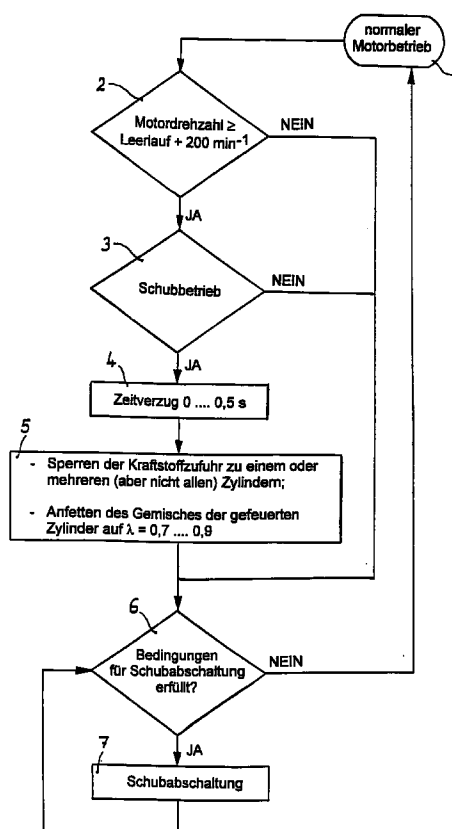
(22) Anmeldetag: 12.12.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(30) Priorität: 29.12.1995 DE 19549076

(71) Anmelder: ADAM OPEL AG
65423 Rüsselsheim (DE)(72) Erfinder: Oswald, Helmut, Dipl.-Ing.
55291 Saulheim (DE)(74) Vertreter: Kümpfel, Heinz, Dipl.-Ing. et al
Adam Opel AG,
Patentwesen / 80-34
65423 Rüsselsheim (DE)(54) **Verfahren zur Unterdrückung des beim Übergang von Zug- auf Schubetrieb auftretenden Ruckelns einer zum Antrieb eines Kraftfahrzeuges dienenden Brennkraftmaschine**

(57) Ein Verfahren zur Unterdrückung des beim Übergang von Zug- auf Schubetrieb auftretenden Ruckelns einer zum Antrieb eines Kraftfahrzeuges dienenden Brennkraftmaschine, bei welchem zur Dämpfung des Drehmomentabbaues zumindest ein Zylinder früher als die anderen Zylinder abgeschaltet wird, ist dadurch verbessert, daß gleichzeitig mit dem Abschalten des ersten Zylinders das Gemisch der anderen Zylinder um einen Wert angefettet wird, der in der Summe zusammen mit dem abdampfenden Kraftstoff-Wandfilm und der vom abgeschalteten Zylinder gepumpten Luft wieder ein stöchiometrisches oder leicht mageres Gemisch ergibt. Dadurch kann die Emission von HC und CO reduziert werden.



EP 0 781 911 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Unterdrückung des beim Übergang von Zug- auf Schubbetrieb auftretenden Ruckelns einer zum Antrieb eines Kraftfahrzeuges dienenden Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs.

Mit DE 35 13 656 A1 ist eine Brennstoff-Einspritzanordnung für einen Mehrzylindermotor beschrieben, bei der ein solches Verfahren angewendet wird. Bei diesem bekannten Verfahren werden die Zylinder des Motors in Gruppen aufgeteilt und die Gruppen werden bei Vorliegen der Voraussetzungen für eine Schubabschaltung nacheinander abgeschaltet, so daß die Zahl der arbeitenden Zylinder allmählich abnimmt. Damit verringert sich auch das Motordrehmoment allmählich und das Ruckeln der Brennkraftmaschine kann reduziert werden.

Bei den im Schub auftretenden niedrigen Saugrohrabsolutdrücken wird aber die Zylinderladung der noch gefeuerten Zylindergruppen nur unvollständig verbrannt. Dadurch steigt die Emission unverbrannter Kohlenwasserstoffe.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren nach dem Oberbegriff des Patentanspruches so zu verbessern, daß die Emission unverbrannter Kohlenwasserstoffe deutlich reduziert wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im kennzeichnenden Teil des Patentanspruches genannten Merkmale gelöst.

Vor allem im Schubbetrieb mit der dabei vorliegenden geringen Zylinderfüllung verbessert sich mit fettem Gemisch die Verbrennungsstabilität erheblich und die Ruckelneigung des Fahrzeuges nimmt deutlich ab. Der Zylinder bzw. die Zylindergruppe ohne Einspritzung pumpt nur Luft. Der darin enthaltene Sauerstoffanteil wird im Katalysator gespeichert und ermöglicht die Oxidation des fetten Gemisches der anderen Zylinder. Bei in der Summe aller Zylinder magerem Gemisch verbessern sich auch die HC- und CO-Emissionen am Abgasrohrende gegenüber einem Gesamtgemisch von $\lambda = 1$. Die Stickoxidkonvertierung verschlechtert sich zwar gleichzeitig. Aufgrund der niedrigen NOx-Rohemissionen im Schub ist der Einfluß auf die Menge der Gesamtstickoxide jedoch sehr gering.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist nachstehend anhand eines Flußdiagrammes näher erläutert.

Die Steuereinheit prüft während des normalen Motorbetriebes 1 in einem ersten Verfahrensschritt 2 ständig, ob ein Drehzahlverhalten vorliegt, welches eine Zylinderabschaltung zweckmäßig macht. Dieses liegt für den angestrebten Zweck vor bei Motordrehzahlen zwischen Leerlaufdrehzahl und einer Drehzahl von Leerlauf plus ca. 200 min^{-1} , wobei dieser Drehzahlwert so wie die Leerlaufdrehzahl auch variabel in Abhängigkeit von der Motortemperatur sein kann. Wird eine solche Drehzahl erkannt, dann wird in einem weiteren Verfahrensschritt 3 geprüft, ob Schubbetrieb gegeben

ist. Ist dies der Fall, dann wird nach einem Zeitverzug 4 von etwa 0 bis 0,5 s in einem folgenden Verfahrensschritt 5 die Kraftstoffzufuhr zu einem Zylinder oder einer ersten Gruppe von Zylindern gesperrt. Bei einer Vier-Zylinder-Brennkraftmaschine wird vorzugsweise die Kraftstoffzufuhr zu einem Zylinder gesperrt. Gleichzeitig wird in diesem Verfahrensschritt 5 das Gemisch der noch befeuerten Zylinder angefettet auf einen Wert von $\lambda = 0,7$ bis 0,9. Dieser Zustand wird solange aufrechterhalten, bis wieder Gas gegeben wird oder die Drehzahl unter den für die Zylinderabschaltung nach dem Verfahrensschritt 2 definierten Wert sinkt.

Infolge des fetten Gemisches in den gefeuerten Zylindern wird dort eine stabile Verbrennung erzielt, durch welche die Ruckelneigung deutlich abnimmt. Da während dieser Zeit die Drosselklappe geschlossen ist, dampft infolge des Unterdruckes der Kraftstoff-Wandfilm der Ansaugwege schnell ab. Zusammen mit dieser abdampfenden Kraftstoffmenge und dem angefetteten Gemisch der gefeuerten Zylinder sowie der vom ungefeuerten Zylinder gepumpten Luft ergibt sich vor dem Katalysator eine $\lambda > 1$ entsprechende Abgaszusammensetzung. Dieses in Summe magere Gemisch führt zu verbesserten HC- und CO-Abgaswerten gegenüber einem $\lambda = 1$. Die Stickoxidkonvertierung verschlechtert sich zwar gleichzeitig, jedoch aufgrund der niedrigen NOx-Rohemissionen im Schub ist der Einfluß auf die Gesamtstickoxide gering.

Nach dem Sperren der Kraftstoffzufuhr zu einer Gruppe von Zylindern wird in einem weiteren Verfahrensschritt 6 durch die Steuereinheit geprüft, ob die Voraussetzungen für eine Schubabschaltung gegeben sind. Ist dies der Fall, dann wird mit dem Verfahrensschritt 7 die Schubabschaltung ausgelöst. Fällt eine der Bedingungen für Schubabschaltung weg, dann wird auf normalen Motorbetrieb 1 oder Einzelzylinderabschaltung zurückgegangen.

Wird bei dem Verfahrensschritt 2 eine Drehzahl außerhalb der für eine Zylinderabschaltung vorgesehenen Drehzahl erkannt, dann wird gemäß Verfahrensschritt 6 geprüft, ob die Bedingungen für Schubabschaltung vorliegen. Wenn dies der Fall ist, dann erfolgt nach Verfahrensschritt 7 Schubabschaltung; wenn nicht, wird zu normalem Motorbetrieb 1 zurückgegangen.

Wird bei dem Verfahrensschritt 3 erkannt, daß kein Schubbetrieb vorliegt, wird auf Verfahrensschritt 6 gegangen, bei dem geprüft wird, ob die Bedingungen für Schubabschaltung vorliegen. Wenn dies der Fall ist, erfolgt nach Verfahrensschritt 7 Schubabschaltung; wenn nicht, wird zu normalem Motorbetrieb 1 zurückgegangen.

Der Vorteil der vorliegenden Erfindung ist insbesondere darin zu sehen, daß neben einem gedämpften Drehmomentabbau beim Übergang von Zug- auf Schubbetrieb einer Brennkraftmaschine und dem damit zu vermeidenden Ruckeln eines damit angetriebenen Kraftfahrzeugs eine stabile und vollständige Verbrennung der Zylinderladung und damit eine Reduzierung

der Emission unverbrannter Kohlenwasserstoffe erzielt wird.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Unterdrückung des beim Übergang von Zug- auf Schubbetrieb auftretenden Ruckelns einer zum Antrieb eines Kraftfahrzeuges dienenden mehrzylindrigen Brennkraftmaschine mit einer Drosselklappe zum Regeln der Ansaugluftmenge, mit sequentiell durch eine Steuereinheit angesteuerten Einspritzventilen für die Zumessung des Kraftstoffes für jeden Zylinder, mit einem Abgaskatalysator sowie mit einer beim Übergang von Zug- auf Schubbetrieb und geschlossener oder nahezu geschlossener Drosselklappe mit kurzem Zeitverzug einsetzender Abschaltung der Kraftstoffzufuhr zu einem Zylinder oder einer ersten Gruppe von Zylindern, **dadurch gekennzeichnet**, daß gleichzeitig mit der Abschaltung der Kraftstoffzufuhr zu dem ersten Zylinder oder einer ersten Gruppe von Zylindern das Gemisch der restlichen Zylinder soweit angefettet wird, daß sich bei vollständig geschlossener Drosselklappe einschließlich des dann abdampfenden Kraftstoff-Wandfilmes der Ansaugwege ein stöchiometrisches oder leicht mageres Gemisch einstellt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

