

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 889 224 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
07.01.1999 Patentblatt 1999/01

(51) Int. Cl.⁶: **F02D 41/38**, F02D 41/06,
F02D 31/00

(21) Anmeldenummer: 98110313.8

(22) Anmeldetag: 05.06.1998

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

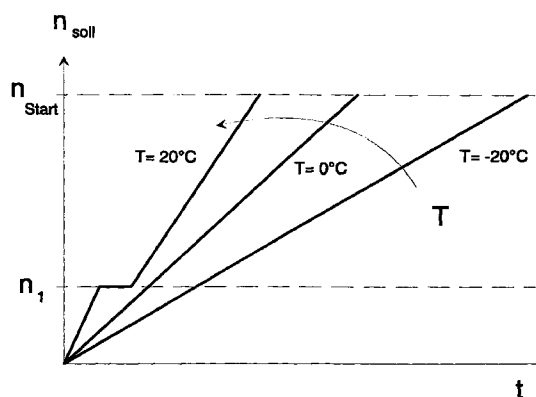
(71) Anmelder:
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft
80788 München (DE)**

(72) Erfinder: **Pabinger, Gerhard
4451 Garsten (AT)**

(30) Priorität: 04.07.1997 DE 19728721

(54) Verfahren zum Zumessen einer Kraftstoffmenge im Startfall einer Brennkraftmaschine

(57) Bei einem Verfahren zum Zumessen einer Kraftstoffmenge im Startfall einer Brennkraftmaschine mittels eines elektronischen Brennkraftmaschinen-Steuergeräts in Kraftfahrzeugen wird in Abhängigkeit von einem im Kraftfahrzeug gemessenen Temperaturwert während eines definierten Startfalls ein Sollverlauf der Brennkraftmaschinen-Drehzahl vorgegeben. Die Zumessung der Kraftstoffmenge wird derart geregelt, daß dieser Sollverlauf, zumindest innerhalb vorgegebener Toleranzen, erreicht wird.



EP 0 889 224 A2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Zumessen einer Kraftstoffmenge im Startfall einer Brennkraftmaschine mittels eines elektronischen Brennkraftmaschinen-Steuergeräts in Kraftfahrzeugen.

Ein derartiges Verfahren ist beispielsweise aus der DE 43 29 448 A1 bekannt. Insbesondere bei kalter Brennkraftmaschine können im Zusammenhang mit der Kraftstoffzumessung Startprobleme auftreten, wenn beispielsweise die für den Startfall applizierten Kraftstoffzumesswerte für einen anderen Kraftstoff bestimmt wurden, als der momentan im Tank befindliche. Benzin- oder Diesel-Kraftstoffe können sehr unterschiedliche Eigenschaften aufweisen, die insbesondere im Startfall zum Tragen kommen. Für den Startfall sind daher besondere Maßnahmen erforderlich. Grundsätzlich wird bei den üblichen Verfahren zum Zumessen einer Kraftstoffmenge im Startfall einer Brennkraftmaschine eine Startmengensteuerung vorgesehen. Dabei wird in Abhängigkeit von Betriebsparametern der Brennkraftmaschine, wie z. B. der Brennkraftmaschinen-Drehzahl oder der Kühlmitteltemperatur, ein Vorsteuerwert zum Zumessen einer Kraftstoffmenge vorgegeben, die beispielsweise nach dem Verfahren, das aus der DE 43 29 448 A1 bekannt ist, mittels eines Korrekturfaktors während des Startfalls veränderbar ist. Bei dem aus der DE 43 29 448 A1 bekannten Verfahren wird zur Bestimmung des Korrekturfaktors insbesondere der Drehzahlanstieg für eine vorgegebene Anzahl von Zündungen im Startfall überprüft. Liegt der Drehzahlanstieg beispielsweise unterhalb einer vorgegebenen Schwelle, wird der Korrekturfaktor um einen definierten Wert erhöht. Dieser erhöhte Korrekturfaktor wird anschließend abgespeichert und für den nächsten Startfall vorgegeben. Gegebenenfalls wird der Korrekturfaktor auch in Abhängigkeit von einem im Kraftfahrzeug gemessenen Temperaturwert, z. B. der Motortemperatur, bestimmt. Bei der Berücksichtigung der Temperaturabhängigkeit des Korrekturfaktors bleibt jedoch der vorgegebene Schwellwert für den Drehzahlanstieg unverändert. Da insbesondere bei hoher Temperatur ein schnelles Starten der Brennkraftmaschine erwartet wird, muß beim bekannten Verfahren derselbe Drehzahlanstieg auch für niedrige Temperaturen vorgegeben werden. Dies führt bei Benzin-Brennkraftmaschinen zu einem starken Kraftstoffverbrauch und bei Diesel-Brennkraftmaschinen zu einer starken Startrauchbildung.

Es ist daher Aufgabe der Erfindung, ein Verfahren eingangs genannter Art derart zu verbessern, daß zum einen ein zu hoher Kraftstoffverbrauch im Startfall verhindert wird und zum anderen ein Starten der Brennkraftmaschine sichergestellt ist.

Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des einzigen Patentanspruchs gelöst.

Erfindungsgemäß wird in Abhängigkeit von einem im Kraftfahrzeug gemessenen Temperaturwert während eines definierten Startfalls ein Sollverlauf der

Brennkraftmaschinen-Drehzahl vorgegeben und die Zumessung der Kraftstoffmenge derart geregelt, daß dieser Sollverlauf, zumindest innerhalb vorgegebener Toleranzen, erreicht wird. Dabei ist der im Kraftfahrzeug gemessene Temperaturwert vorzugsweise die Außentemperatur, die Kühlmitteltemperatur oder die Kraftstofftemperatur. Ein Startfall wird beispielsweise durch einen bestimmten Brennkraftmaschinen-Drehzahlbereich definiert; d.h. ein Startfall ist beispielsweise beendet, wenn die Brennkraftmaschinen-Drehzahl einen vorgegebenen Wert (z. B. 800 Umdrehungen pro Minute) erreicht hat. Das Vorliegen eines Startfalls kann jedoch auch in Abhängigkeit von anderen den Startfall kennzeichnenden Betriebsgrößen erkannt werden. Die Sollverläufe der Brennkraftmaschinen-Drehzahl in Abhängigkeit von dem gemessenen Temperaturwert können beliebig, z. B. linear, vorgegeben werden. Grundsätzlich weisen die Sollverläufe für niedrige Temperaturwerte kleinere Gradienten als bei höheren Temperaturwerten auf.

Durch diese Erfindung wird eine Minimierung des Kraftstoffverbrauchs bzw. der Abgasemissionen auch für den Startfall erreicht. Die Regelung der Kraftstoffmenge in Abhängigkeit vom Sollverlauf der Brennkraftmaschinen-Drehzahl stellt auch ein einfacheres Verfahren zum Zumessen einer Kraftstoffmenge im Startfall dar, als beispielsweise die aufwendige Startmengensteuerung mittels eines Kennfeldes und eines Korrekturfaktors nach dem aus der DE 43 29 448 A1 bekannten Verfahren. Ergänzend wird darauf hingewiesen, daß das erfindungsgemäße Verfahren sowohl für Ottomotoren als auch für Diesel-Brennkraftmaschinen anwendbar ist.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Sie zeigt als Beispiel drei von einem gemessenen Temperaturwert T abhängige Sollverläufe der Brennkraftmaschinen-Drehzahl über der Zeit.

Auf der x-Achse ist die Zeit t und auf der y-Achse die Soll-Drehzahl n_{soll} aufgetragen. In dem dargestellten Diagramm sind ein erster Sollverlauf für einen gemessenen Temperaturwert $T = -20^{\circ}\text{C}$, ein zweiter Sollverlauf für den Temperaturwert $T = 0^{\circ}\text{C}$ und ein dritter Sollverlauf für den Temperaturwert $T = 20^{\circ}\text{C}$ eingetragen. Die drei Sollverläufe sind beispielsweise in Form eines Kennfeldes bzw. einer Tabelle oder in Form von vorgegebenen Steigungswerten in einem üblicherweise ohnehin vorhandenen Brennkraftmaschinen-Steuergerät abgespeichert, durch das die Steuerungen und Regelungen sämtlicher Brennkraftmaschinenfunktionen vorgenommen werden. Durch dieses Steuergerät (hier nicht dargestellt) werden auch die Werte der Temperatur T , z. B. der Kühlmitteltemperatur, sowie die Ist-Werte der Brennkraftmaschinen-Drehzahl erfaßt.

Im Steuergerät ist ein Startfall beispielsweise dadurch definiert, daß die Brennkraftmaschinen-Drehzahl unterhalb eines oberen Grenzwertes n_{Start} liegt, der beispielsweise dem Wert der Leerlaufdrehzahl (z.

B. 800 Umdrehungen pro Minute) entspricht. Liegen beispielsweise Temperaturwerte T zwischen den Temperaturwerten, für die die Sollverläufe vorgegeben sind, kann das Steuergerät zwischen den Sollverläufen interpolieren. Im dargestellten Beispiel ist der erste Sollverlauf für einen Temperaturwert von $T = -20^{\circ}\text{C}$ und der zweite Sollverlauf für einen Temperaturwert von $T = 0^{\circ}\text{C}$ linear ansteigend. Erfindungswesentlich ist, daß die Steilheit der Sollverläufe mit steigendem Temperaturwert T zunimmt. Der dritte Sollverlauf weist beispielsweise bei einem definierten unteren Drehzahlwert n_1 einen Knick in Form eines Konstantbereiches auf. Dieser Konstantbereich kann beispielsweise für eine Wartezeit vorgegeben werden, in der Bauteile, wie z. B. die Spritzversteller bei Diesel-Brennkraftmaschinen, eine Funktion erfüllt haben, die Voraussetzung für das weitere Ansteigen der Brennkraftmaschinen-Drehzahl darstellt.

Die Zumessung der Kraftstoffmenge wird ohne Notwendigkeit eines Vorsteuerwertes derart geregelt, daß der in Abhängigkeit vom Temperaturwert T vorgegebene Sollverlauf der Brennkraftmaschinen-Drehzahl n_{soll} erreicht wird. Diese spezielle Regelung für den Startfall wird beispielsweise abgebrochen, wenn der obere Grenzwert n_{Start} erreicht ist und somit der Starthochlauf beendet werden kann. Danach wird zu den üblichen Steuer- und Regelstrategien für die Kraftstoffzumessung übergegangen.

Zwar wird nach dem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel das Starten einer Brennkraftmaschine bei sehr niedrigen Temperaturwerten T länger dauern als bei hohen Temperaturwerten. Da dieser Zeitunterschied jedoch nur geringfügig, die Reduzierung der Abgasemissionen jedoch erheblich ist, ist eine Akzeptanz dieses Regelverfahrens bei einem umweltbewußten Fahrer zu erwarten. Die Kundenanforderungen werden dadurch erfüllt. Insbesondere bei Dieselfahrzeugen wird der bekannte Startrauch durch das erfindungsgemäße Verfahren vollständig vermieden. Das erfindungsgemäße Verfahren ist auch bei automatisierten Startvorgängen besonders vorteilhaft.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Zumessen einer Kraftstoffmenge im Startfall einer Brennkraftmaschine mittels eines elektronischen Brennkraftmaschinen-Steuergeräts in Kraftfahrzeugen, dadurch gekennzeichnet, daß in Abhängigkeit von einem im Kraftfahrzeug gemessenen Temperaturwert (T) während eines definierten Startfalls ein Sollverlauf der Brennkraftmaschinen-Drehzahl (n_{soll}) vorgegeben wird und daß die Zumessung der Kraftstoffmenge derart geregelt wird, daß dieser Sollverlauf, zumindest innerhalb vorgegebener Toleranzen, erreicht wird.

