



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**24.05.2000 Patentblatt 2000/21**

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **F02D 11/10**, F02D 41/18,  
F02D 41/00

(21) Anmeldenummer: **99119248.5**

(22) Anmeldetag: **28.09.1999**

(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**

(72) Erfinder: **Krämer, Gerd**  
**82065 Baierbrunn (DE)**

(74) Vertreter: **Zollner, Richard et al**  
**Bayerische Motoren Werke AG**  
**Patentabteilung AJ-3**  
**80788 München (DE)**

(30) Priorität: **19.11.1998 DE 19853410**

(71) Anmelder:  
**Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**  
**80809 München (DE)**

(54) **Verfahren zur Bestimmung des Drosselklappenwinkels**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung des Drosselklappenwinkels bei dem mittels eines Drosselklappenmodells aus einem Luftmassenstrom und einem Differenzdruck über der Drosselklappe die Drosselklappenstellung bestimmt wird.

durch die Drosselklappe zu bestimmen, wobei das Drosselklappenmodell zumindest zwei Kennfelder enthält, von denen das erste zumindest zwei Kennfeldlinien enthält, welche den Zusammenhang des Drosselklappenwinkels zur Luftmasse bei unterschiedlichen Differenzdrücken beschreiben, und das zweite Kennfeld den nichtlinearen Übergang zwischen den im ersten Kennfeld vorliegenden Kennfeldlinien angibt.

Zur Verringerung des Applikationsaufwandes und zum Ermöglichen der Drosselklappenwinkelbestimmung auch bei kleinen Differenzdrücken über der Drosselklappe wird vorgeschlagen, das Drosselklappenmodell aus einem unterkritischen Luftmassenstrom

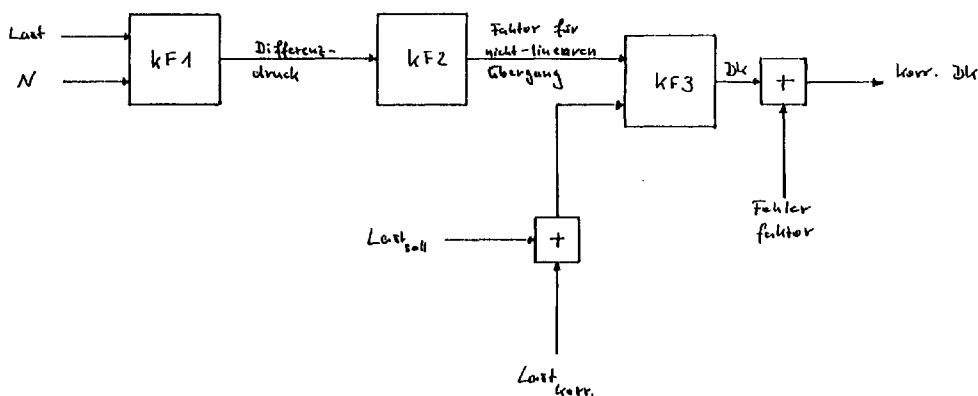


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung des Drosselklappenwinkels gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Bei gedrosselten Motoren wird in der Motorsteuerung zur modellhaften Beschreibung der Drosselklappenstellung herkömmlicherweise ein Drosselklappenmodell verwendet. Dieses Drosselklappenmodell wird meist aus dem überkritischen Luftmassenstrom durch die Drosselklappe und einem bei unkritischen Differenzdruck berechneten Reduktionsfaktor aufgestellt. Die Invertierung des Drosselklappenmodells erlaubt eine Bestimmung des Drosselklappenwinkels aus einem vorgegebenen Luftmassenstrom sowie einem Differenzdruck über der Drosselklappe.

**[0003]** Nachteilig bei der obengenannten Vorgehensweise ist jedoch die fehlende Präzision im Bereich von Differenzdrücken zwischen 50 und 100 mbar. Bei Differenzdrücken kleiner 50 mbar ist eine Drosselklappenbestimmung aus dem obengenannten Modell nicht mehr sinnvoll möglich.

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Bestimmung des Drosselklappenwinkels anzugeben, bei dem eine Drosselklappenstellung auch bei kleinen Differenzdrücken möglich ist.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

**[0006]** Erfindungswesentlich ist dabei, daß ein anderes Drosselklappenmodell verwendet wird, welches unter Zugrundelegen eines unterkritischen Luftmassenstromes ermittelt wurde. Dabei kann der Luftmassenstrom aus der Momentenanforderung bestimmt sein. Erfindungsgemäß werden zwei Kennfelder verwendet, von denen das erste zumindest zwei Kennfeldlinien enthält, welche den Zusammenhang des Drosselklappenwinkels zur Luftmasse bei unterschiedlichen Differenzdrücken beschreiben und das zweite Kennfeld den nichtlinearen Übergang zwischen den im ersten Kennfeld vorliegenden Kennfeldlinien angibt.

**[0007]** Mit der vorliegenden Erfindung können zu jeder Last und Drehzahl sowie gewünschtem Differenzdruck der erforderliche Drosselklappenwinkel eingestellt werden. Eine solch genaue und geregelte Einstellung ist insbesondere auch zur Spülung eines Aktivkohlefilters erforderlich.

**[0008]** Der Differenzdruck kann über ein Kennfeld oder aus der Tankentlüftungsanforderung bestimmt werden.

**[0009]** Vorzugsweise wird bei der Bestimmung des Luftmassenstroms über die Drosselklappe auch der Luftmassenstrom über ein Tankentlüftungsventil berücksichtigt und die Drosselklappe bei Öffnung des Tankentlüftungsventils entsprechend geschlossen.

**[0010]** Im übrigen können auch Systemfehler wie Leckluftfehler, mechanische Toleranzen der Drosselklappe und Fehler der elektrischen Drosselklappenpositionserfassung erkannt und in Form einer Adaption zur

Korrektur des Drosselklappenwinkels verwendet werden.

**[0011]** Die vorliegende Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben. Die Zeichnungen zeigen

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm des im erfindungsgemäßen Verfahren verwendeten Drosselklappenmodells und

Fig. 2 ein Diagramm mit zwei Kennfeldlinien, die den Zusammenhang zwischen der Luftmasse und dem Drosselklappenwinkel bei zwei verschiedenen Differenzdrücken angeben.

**[0012]** Bei dem nachfolgend dargestellten, beispielhaften Verfahren werden die Eingangsgrößen Last und Drehzahl  $N$  erfaßt, und gemäß den Daten eines Kennfeldes  $KF1$  wird hieraus der erforderliche Differenzdruck über die Drosselklappe bestimmt. Natürlich kann der Differenzdruck alternativ oder zusätzlich auch von der Tankentlüftungsfunktion beeinflußt werden.

**[0013]** In einem weiteren Kennfeld  $KF2$  wird in Abhängigkeit des Differenzdruckes ein Faktor für einen nichtlinearen Übergang ermittelt. Dieser Faktor wird in ein weiteres Kennfeld  $KF3$  eingelesen. In dieses Kennfeld geht auch eine Information über die gewünschte Last ( $Last_{soll}$ ) ein, welche in einem Summierer mit einem Korrekturwert ( $Last_{korr}$ ) angepaßt worden ist.

**[0014]** Im Kennfeld  $KF3$  sind vorliegend zwei Kennfeldlinien abgelegt, welche beispielhaft in Fig. 2 dargestellt sind. Die Fig. 2 zeigt ein Diagramm, bei dem der Drosselklappenwinkel über der Luftmasse aufgetragen ist und zwar für zwei unterschiedliche Differenzdrücke 10mbar und 100 mbar. Die Luftmasse kann aus der Momentenanforderung ( $Last_{soll}$ ,  $Last_{korr}$ ) ermittelt werden. Im übrigen wird aus den beiden Kennfeldlinien sowie dem Faktor für den nichtlinearen Übergang zwischen diesen Linien eine Drosselklappenstellung  $DK$  bestimmt.

**[0015]** Diese Drosselklappenstellung wird noch mit einem Adaptionwert, der eine bauteilbezogene Adaption, Fehler durch Leckluft, mechanische Toleranzen oder Fehler in der elektrischen Drosselklappenpositionserfassung beinhalten kann, korrigiert.

**[0016]** Am Ende erhält man eine korrigierte Drosselklappenstellung  $DK_{korr}$ , die auch bei niedrigen Differenzdrücken, also beim Betrieb eines Verbrennungsmotors im Teillast- oder im Leerlaufbereich, eine genaue Drosselklappenstellungsermittlung zuläßt, mit der beispielsweise für die Aktivkohlefilterspülung erforderliche Druckverhältnisse geschaffen werden können.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung eines Drosselklappen-

- winkels bei dem mittels eines Drosselklappenmodells aus einem Luftmassenstrom und einem Differenzdruck über der Drosselklappe die Drosselklappenstellung bestimmt wird, dadurch gekennzeichnet, 5  
 daß das Drosselklappenmodell aus einem unterkritischen Luftmassenstrom durch die Drosselklappe bestimmt wird und zumindest zwei Kennfelder enthält, von denen das erste zumindest zwei Kennfeldlinien angibt, welche den Zusammenhang des Drosselklappenwinkels zur Luftmasse bei unterschiedlichen Differenzdrücken beschreibt und das zweite Kennfeld den nichtlinearen Übergang zwischen den im ersten Kennfeld vorliegenden Kennfeldlinien angibt. 10 15
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftmassenstrom aus der Momentenanforderung bestimmt wird. 20
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Differenzdruck aus einem Kennfeld oder einer Tankentlüftungsanforderung ermittelt wird. 25
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Luftmassenstrom über ein Tankentlüftungsventil berücksichtigt wird und die Drosselklappe bei Öffnung des Tankentlüftungsventils entsprechend geschlossen wird. 30
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß Leckluftfehler, mechanische Toleranzen der Drosselklappe und Fehler der elektrischen Drosselklappenpositionserfassung erkannt und in Abhängigkeit davon eine Fehleradaption des ermittelten Drosselklappenwinkels durchgeführt werden. 35 40

45

50

55

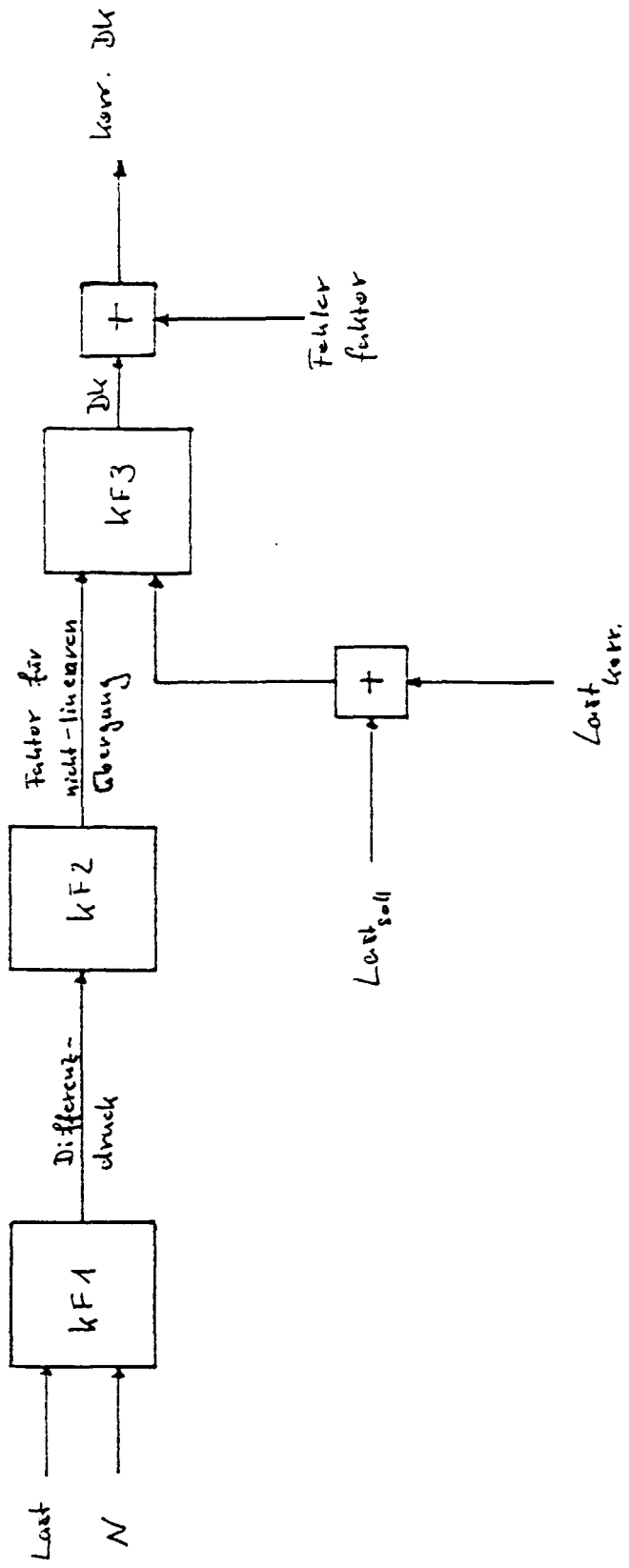


Fig. 1

Fig. 2

