

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 482 239 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **90120421.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F02M 25/08**

(22) Anmeldetag: **24.10.90**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.92 Patentblatt 92/18

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

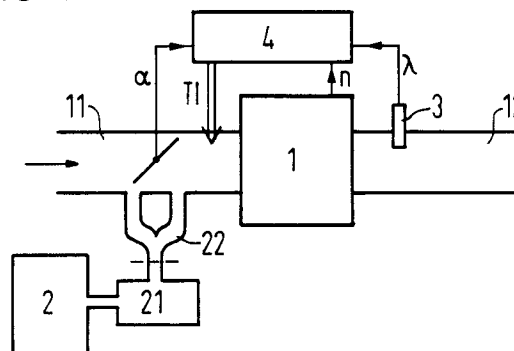
(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
Wittelsbacherplatz 2
W-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: **Krebs, Stefan, Dr.-Ing.**
Altdorfer Strasse 2 a
W-8400 Regensburg(DE)
Erfinder: **Föhr, Michael, Dipl.-Ing. (FH)**
Kreuzhofstrasse 5
W-8407 Obertraubling(DE)

(54) **Kraftstoffeinspritzsystem für eine Brennkraftmaschine.**

(57) Bei einem Einspritzsystem wird der Einfluß eines Tankentlüftungssystems über ein Tankentlüftungskennfeld erkannt und korrigiert. Dieses enthält maximale Abweichwerte (Tl_{max}), die anhand gemittelter Regelsignale $R \lambda$ von einer Lambda Regeleinrichtung bewertet werden, so daß ein daraus abgeleiteter Korrekturwert TIK den wahren Beladungsgrad V des Tankentlüftungssystem berücksichtigt.

FIG 1



EP 0 482 239 A1

Die Erfindung betrifft ein Kraftstoffeinspritzsystem für eine Brennkraftmaschine gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

Dabei ist ein Steuergerät vorgesehen, das eine Grundmenge abhängig von Last und Drehzahl ermittelt. Diese Grundmenge wird durch eine im Steuergerät vorhandene Korrektereinrichtung mit Hilfe einer überlagerten Lambda-Regelung korrigiert.

Das System weist weiterhin ein geschlossenes Tankentlüftungssystem auf, das verhindert, daß Kraftstoffdämpfe in die Atmosphäre gelangen. Dazu werden diese Kraftstoffdämpfe in einem Speicher zurückgehalten. Der Speicher ist mit dem Ansaugtrakt der Brennkraftmaschine über eine Zuleitung verbunden, so daß daraus austretende Kraftstoffdämpfe der Maschine zur Verbrennung zugeführt werden.

Die Beeinflussung der Gemischverhältnisse durch das Tankentlüftungssystem ist nicht bekannt. Insbesondere ist nicht bekannt, wann zusätzlicher Kraftstoff aus dem Speicher in den Ansaugtrakt gelangt und in welcher Menge. Die überlagerte Lambda-Regelung erkennt zwar eine dadurch bewirkte Gemischabweichung, kann aber nicht deren Ursache feststellen. Dabei ist insbesondere nicht zu unterscheiden, ob die Gemischabweichung aufgrund von längerwirkenden Störeinflüssen eine Lambda-Adaption nötig macht, oder aufgrund des Einflusses des Tankentlüftungssystems nur eine kurzzeitige Störung darstellt. In diesem Fall wäre keine Lambda-Adaption nötig, da nach Abklingen der kurzzeitigen Störung diese wieder rückgängig gemacht werden müßte.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt daher darin, einen Lambda-Adaptionsbedarf von der Notwendigkeit zur Korrektur des Einflusses des Tankentlüftungssystems zu unterscheiden und eine solche Korrektur anzugeben.

Die erfindungsgemäße Lösung ist in Anspruch 1 gekennzeichnet. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung finden sich in den Unteransprüchen.

Die erfindungsgemäße Lösung sieht vor, ein Tankentlüftungskennfeld abzuspeichern, das die Charakteristik des Tankentlüftungssystems kennzeichnet. Darin sind abhängig von der Last und der Drehzahl maximale Abweichwerte abgelegt. Diese Abweichwerte stellen betriebspunktabhängig eine durch die Tankentlüftung bewirkte Abweichung der Kraftstoffmenge bezogen auf die Grundmenge dar. Sie gelten für den Fall, daß der Speicher voll mit Kraftstoff beladen ist.

Anhand dieses Tankentlüftungskennfelds wird entschieden, ob ein Korrekturbedarf aufgrund der Tankentlüftung nötig ist. Dies ist dann der Fall, wenn der ausgelesene Abweichwert einen Grenzwert übersteigt. Dieser Grenzwert ist so gewählt, daß geringfügige anderweitige Störeinflüsse nicht

fälschlicherweise eine Tankentlüftungskorrektur auslösen. Ist der Abweichwert also größer als der Grenzwert, so ist ein Einfluß des Tankentlüftungssystems möglich. Die Korrektereinrichtung stellt dann anhand des gemittelten Regelsignals von der Lambda-Regeleinrichtung fest, ob und in welchem Maße ein solcher Einfluß wirklich vorhanden ist.

Ist der Speicher beispielsweise vollständig leer, so ergibt das Regelsignal keine Abweichung bei einem druckgeführten System, das gegen "Leckluft" unempfindlich ist. Bei anderen Systemen ergibt sich eine geringfügige Magerverschiebung durch die Zusatzluft. Ist der Speicher dagegen voll beladen, so wird die durch das Regelsignal angezeigte Abweichung gleich dem aus dem Tankentlüftungskennfeld ausgelesenen maximalen Abweichwert. In allen Fällen zwischen diesen beiden Extremen gibt dann das Verhältnis aus dem gemittelten Regelsignal und dem maximalen Abweichwert aus dem Tankentlüftungskennfeld den Beladungsgrad des Speichers an. Die Korrektereinrichtung berechnet diesen Beladungsgrad und speichert ihn ab.

Der so ermittelte Beladungsgrad des Speichers kann nun bei folgenden Berechnungen der Einspritzmenge für die Korrektur des Einflusses der Tankentlüftung herangezogen werden. Dazu wird bei jeder Berechnung der Einspritzmenge wiederum der maximale Abweichwert betriebspunktabhängig aus dem Tankentlüftungskennfeld ausgelesen. Um die wirkliche Beladung des Speichers zu berücksichtigen wird er mit dem Beladungsgrad multipliziert. Die Korrektereinrichtung erhält so einen Korrekturwert zur Korrektur der Grundmenge, der den Einfluß des Tankentlüftungssystems berücksichtigt.

Die Erfindung wird anhand der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 ein vereinfachtes Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Kraftstoffeinspritzsystems,

Figur 2 eine Darstellung zur Veranschaulichung eines Tankentlüftungskennfelds,

Figur 3 ein Flußdiagramm für die Berechnung eines Beladungsgrades und

Figur 4 ein Flußdiagramm für die Berechnung einer Einspritzmenge.

In Figur 1 ist ein Kraftstoffeinspritzsystem dargestellt. Darin ist eine Brennkraftmaschine mit 1, ein Ansaugtrakt mit 11 und ein Abgastrakt mit 12 bezeichnet.

Im Ansaugtrakt 11 ist eine vom Fahrer betätigte Drosselklappe zur Füllungssteuerung angeordnet und ein Steuergerät 4 bewirkt über ein in der Zeichnung nur angedeutetes Einspritzsystem eine Einspritzmenge TI an Kraftstoff. Zur Bestimmung dieser Einspritzmenge TI erhält das Steuergerät 4

als Eingangsgrößen einen Drosselklappenwinkel α von einem entsprechenden Positionsgeber, eine Drehzahl n der Brennkraftmaschine 1 von einem Drehzahlgeber und ein Sondersignal λ von einer im Abgastrakt 12 angeordneten Lambda-Sonde 3.

Das Steuergerät 4 bestimmt aus dem Drosselklappenwinkel und der Drehzahl n aus einem Kennfeld eine Grundmenge TIG. Anstelle des Drosselklappenwinkels α als Maß für die Last der Brennkraftmaschine 1 könnte auch ein Signal entsprechend dem Saugrohrdruck im Ansaugtrakt 11 oder ein Signal von einem Luftmassenmesser verwendet werden.

Im Steuergerät 4 ist eine Korrektoreinrichtung vorgesehen, die mit Hilfe einer Lambda-Regeleinrichtung die Grundmenge TIG korrigiert.

Ein Tankentlüftungssystem besteht aus einem Tank 2, einem Aktivkohlespeicher 21 und einer Zuleitung 22. Im Tank 2 entstehende Kraftstoffdämpfe werden in dem Aktivkohlespeicher 21 gespeichert. Dieser ist einseitig zur Atmosphäre hin offen und andererseits über die Zuleitung 22 mit dem Ansaugtrakt 11 verbunden. Je nach dem im Ansaugtrakt 11 herrschenden Unterdruck in Verbindung mit der Drosselklappenstellung und der Beladung des Aktivkohlefilters 21 mit Kraftstoff gelangt daher zusätzlicher Kraftstoff in die Brennkraftmaschine 1.

Zur Korrektur dieses Einflusses auf die Gemischverhältnisse ist ein Tankentlüftungskennfeld gemäß Figur 2 vorgesehen. Darin sind abhängig von den Eingangsgrößen Drosselklappenwinkel α und Drehzahl n maximale Abweichwerte $T_{\max}$ abgelegt. Diese Abweichwerte werden experimentiell für eine bestimmte Brennkraftmaschine 1 ermittelt und charakterisieren in jedem Betriebspunkt den Einfluß des Tankentlüftungssystems unter der Annahme, daß der Aktivkohlespeicher 21 zu 100 % mit Kraftstoffdampf beladen ist. Die maximalen Abweichwerte $T_{\max}$ sind in jedem Betriebspunkt bezogen auf die entsprechende Grundmenge TIG, bedeuten also quasi eine Prozentzahl oder einen Faktor, der die Abweichung von der Grundmenge TIG festlegt. Zur Veranschaulichung sind die maximalen Abweichwerte $T_{\max}$ in Figur 2 anhand einer räumlichen Hüllfläche dargestellt.

Zur Durchführung der Korrektur bestimmt die Korrektoreinrichtung zyklisch einen Beladungsgrad V des Aktivkohlespeichers 21 gemäß Figur 3. In einem ersten Schritt S1 werden die Werte für den Drosselklappenwinkel α und die Drehzahl n eingelesen. Im Schritt S2 wird dann der entsprechende maximale Abweichwert $T_{\max}$ aus dem Tankentlüftungskennfeld ausgelesen.

Darauf folgt eine Abfrage im Schritt 3, ob der maximale Abweichwert $T_{\max}$ größer einem Grenzwert GW ist. Dieser Grenzwert GW ist in Figur 2 eingezeichnet. Seine Höhe ist experimentiell be-

stimmt. Liegt der maximale Abweichwert $T_{\max}$ unter diesem Grenzwert GW, so ist ein Einfluß durch das Tankentlüftungssystem entweder gar nicht vorhanden oder zu gering. Liegt also dementsprechend kein solcher Einfluß vor, so gibt die Korrektoreinrichtung eine übliche Lambda-Adaption frei. Ist der Grenzwert GW dagegen überschritten, so ist ein Einfluß des Tankentlüftungssystems möglich und es wird angenommen, daß dann Lambda-Abweichungen allein durch die Tankentlüftung bestimmt sind. Dementsprechend wird jede Lambda-Adaption gesperrt.

Im Schritt S4 ermittelt die Korrektoreinrichtung dann ein gemittelttes Regelsignal R λ aus dem aktuellen und vorhergehenden Ausgangssignalen der Lambda-Regeleinrichtung. Dann wird im Schritt S5 der Beladungsgrad V des Aktivkohlefilters 21 aus dem Quotienten des gemittelten Regelsignals R und des maximalen Abweichwerts $T_{\max}$ berechnet.

Die Figur 4 zeigt schließlich die Korrektur der laufenden Berechnung der Einspritzzeit TI für die einzelnen Zylinder. Im Schritt S7 werden die Werte für den Drosselklappenwinkel α und die Drehzahl n eingelesen. Damit ergibt sich im Schritt S8 aus einem Kennfeld die Grundmenge TIG.

Im Schritt S9 wird der maximale Abweichwert $T_{\max}$ aus dem Tankentlüftungskennfeld wie in Figur 2 bestimmt. Im Schritt S10 ergibt sich dann ein Korrekturwert TIK zur Korrektur des Einflusses der Tankentlüftung aus diesem maximalen Abweichwert $T_{\max}$ multipliziert mit dem Beladungsgrad V , der die wirkliche Beladung des Aktivkohlefilters 21 angibt. Die Einspritzmenge TI schließlich, die in den nächstfolgenden Zylinder eingespritzt wird, ist dann das Produkt aus der Grundmenge TIG, dem Korrekturwert TIK und einem weiteren Korrekturwert TI λ . Dieser weitere Korrekturwert TI λ resultiert aus hier nicht betrachteten üblichen Lambda-Adaptionen und Korrekturen, deren Berechnung erfolgt, wenn im Schritt S3 aus Figur 3 erkannt wurde, daß kein Einfluß des Tankentlüftungssystems vorliegt.

In der Zuleitung 22 kann ein Absperrventil vorgesehen sein, was in Figur 1 durch die gestrichelte Linie angedeutet ist. Als Absperrventil dient ein druckgesteuertes und/oder thermostatgesteuertes Ventil. Das druckgesteuerte Ventil dient zur Verhinderung des Tankentlüftungseinflusses bei Vollast und bei stehendem Motor, also wenn der Saugrohrdruck nahe oder gleich dem Atmosphärendruck ist. In diesem Fall könnte sonst über das Saugrohr oder über den Aktivkohlespeicher Kraftstoffdampf in die Atmosphäre entweichen.

Das thermostatgesteuerte Ventil dient zur Verhinderung des Tankentlüftungseinflusses bei kaltem Motor oder im Warmlauf, da in diesen Betriebszuständen keine Beeinflussung des Gemisches gewünscht ist.

Patentansprüche

1. Kraftstoffeinspritzsystem für eine Brennkraftmaschine mit einem Steuergerät (4) zur Bestimmung der Einspritzmenge (TI), das eine Grundmenge (TIG) abhängig von Last und Drehzahl (n) ermittelt,
 das eine Korrekturereinrichtung enthält mit einer Lambda-Regeleinrichtung, deren gemittelttes Regelsignal (R_{λ}) die Abweichung von der Grundmenge (TIG) darstellt, die dementsprechend korrigiert die Einspritzmenge (TI) ergibt, mit einem geschlossenen Tankentlüftungssystem, das Kraftstoffdämpfe in einem Speicher zwischenspeichert, der mit dem Ansaugtrakt über eine Zuleitung (4) verbunden ist,
dadurch gekennzeichnet,
 daß in der Korrekturereinrichtung ein Tankentlüftungskennfeld abgelegt ist, das maximale Abweichwerte (TImax) abhängig von Last und Drehzahl (n) enthält, die die durch die Tankentlüftung bei mit Kraftstoff voll beladenem Speicher bewirkte Abweichung bezogen auf die Grundmenge (TIG) im jeweiligen Betriebspunkt darstellen,
 daß die Korrekturereinrichtung, wenn der maximale Abweichwert (TImax) einen Grenzwert (GW) übersteigt, aus dem gemittelten Regelsignal (R_{λ}) und dem maximalen Abweichwert (TImax) einen Beladungsgrad (V) des Speichers durch Verhältnisbildung ermittelt und abspeichert und
 daß die Korrekturereinrichtung bei folgenden Berechnungen der Einspritzmenge (TI) einen Korrekturwert (TIK) berücksichtigt, der aus dem Tankentlüftungskennfeld ausgelesen und mit dem Beladungsgrad (V) bewertet ist.
2. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Korrekturereinrichtung, wenn der maximale Abweichwert TImax kleiner ist als der Grenzwert GW bei entsprechenden Betriebsbedingungen eine Lambda-Adaption durchführt.
3. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß in der Zuleitung 4 ein Absperrventil vorgesehen ist, das oberhalb einem bestimmten Saugrohrdruck die Zuleitung 4 schließt.
4. Kraftstoffeinspritzsystem nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
 daß das Absperrventil unterhalb einer bestimmten Kühlwassertemperatur schließt.

FIG 1

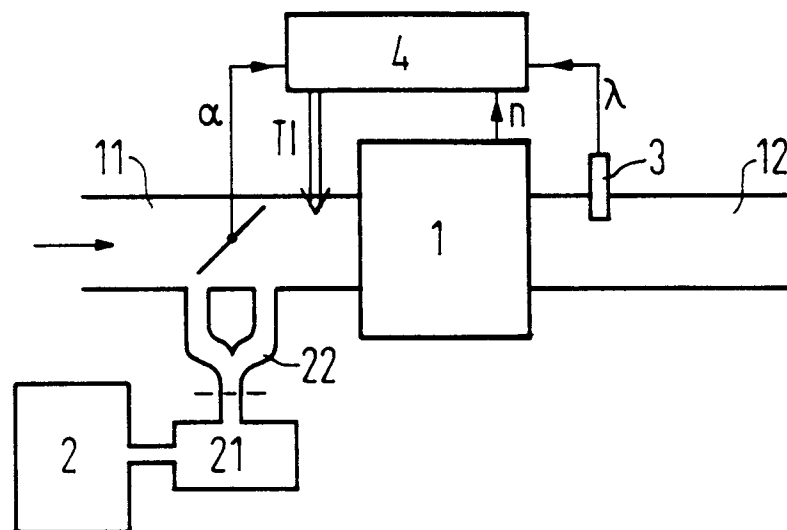


FIG 2

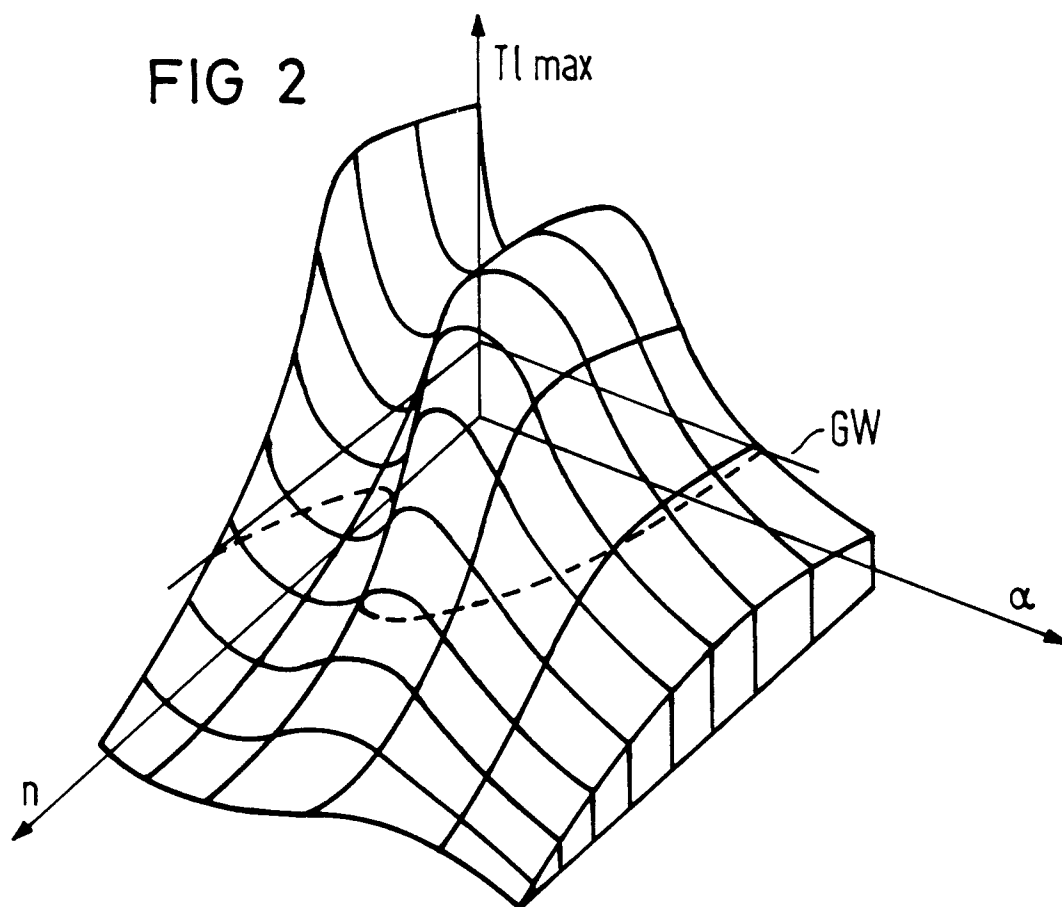


FIG 3

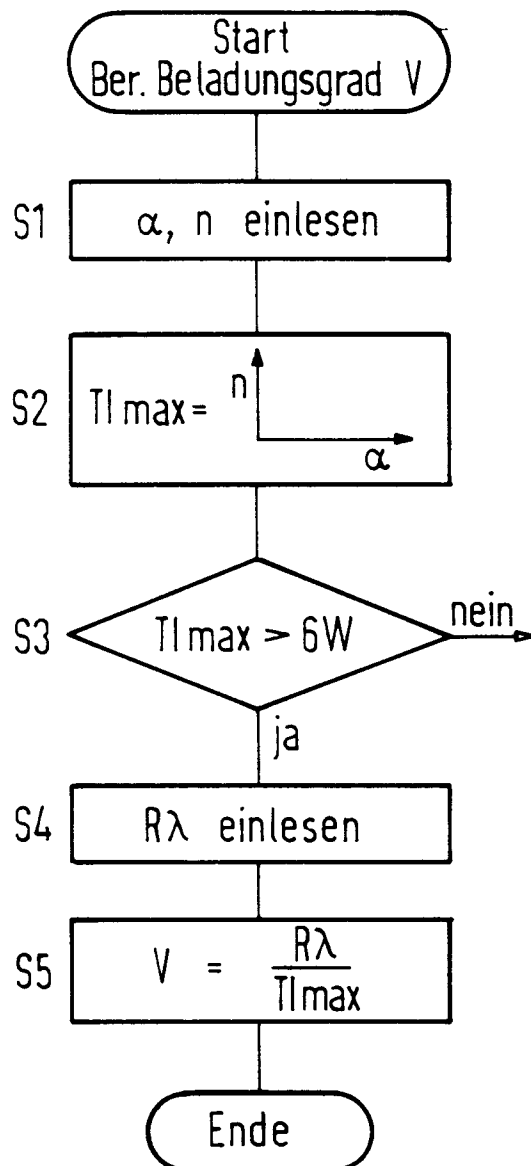
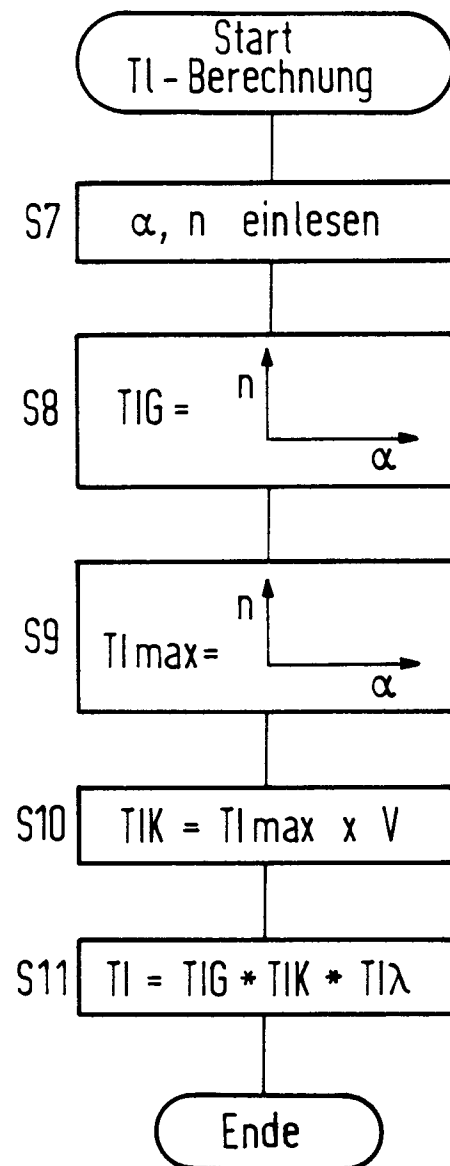


FIG 4





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 12 0421

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	WO-A-9 000 225 (BOSCH) * Seite 2, Zeile 6 - Seite 3, Zeile 26 * - - -	1,2	F 02 M 25/08
Y	EP-A-0 191 170 (BOSCH) * Seite 4, Zeile 6 - Seite 5, Zeile 4 * - - -	1,2	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 3, Nr. 148 (M-083), 7. Dezember 1979; & JP-A-54 124 117 (FUJI) 26-09-1979 - - -	3	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 126 (M-142), 10. Juli 1982; & JP-A-57 52 663 (TOYOTA) 29-03-1982 - - - - -	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 02 D F 02 M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 21 Mai 91	Prüfer GAGLIARDI P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			