

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **88120463.0**

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F02D 41/10, F02D 41/24**

22 Anmeldetag: **07.12.88**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**13.06.90 Patentblatt 90/24**

71 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**  
**Wittelsbacherplatz 2**  
**D-8000 München 2(DE)**

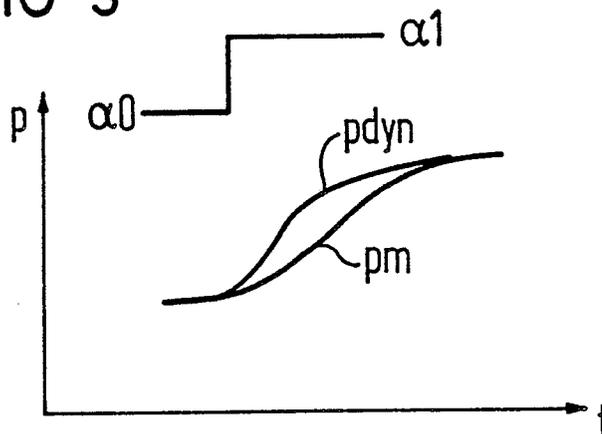
54 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

72 Erfinder: **Binnewies, Ludwig**  
**Dahlienweg 12**  
**D-3575 Kirchhain(DE)**

54 **Verfahren zur Ermittlung der einer Brennkraftmaschine zuzuführenden Kraftstoffmenge.**

57 Bei einem Verfahren zur Ermittlung der einer Brennkraftmaschine zuzuführenden Kraftstoffmenge während eines dynamischen Übergangsbetriebs wird die Kraftstoffmenge aus einem korrigierten Ansaugdruckwert  $p_{korr}$  und der Drehzahl  $n$  bestimmt. Der korrigierte Ansaugdruckwert  $p_{korr}$  ergibt sich dabei aus einem gemessenen Ansaugdruckwert  $p_m$ , unter Berücksichtigung des Umgebungsdrucks und der Umgebungstemperatur sowie von Zeitverzügen zwischen dem gemessenen Ansaugdruck  $p_m$  und dem im Saugrohr tatsächlich vorhandenen Ansaugdruck während des dynamischen Übergangsbetriebs. Das Verfahren gewährleistet damit eine sehr genaue Zuweisung der Kraftstoffmenge während des dynamischen Übergangsbetriebs.

**FIG 3**



**EP 0 372 113 A1**

## Verfahren zur Ermittlung der einer Brennkraftmaschine zuzuführenden Kraftstoffmenge

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Ermittlung der einer Brennkraftmaschine zuzuführenden Kraftstoffmenge während eines dynamischen Übergangsbetriebs, gemäß Oberbegriff von Anspruch 1.

Ein solches Verfahren ist in der US 4 424 568 beschrieben. Dabei wird während dynamischer Übergangsvorgänge, wie Beschleunigung oder Verzögerung, der gemessene Wert des Ansaugdrucks um einen Rechnerfaktor korrigiert. Dieser Rechnerfaktor berücksichtigt, daß während der für die Berechnung der zuzuführenden Kraftstoffmenge benötigten Zeit sich der Ansaugdruck gegenüber dem gemessenen Wert verändert hat. Die so ermittelten Kraftstoffmengen für den Übergangsbetrieb der Brennkraftmaschine bringen ein verbessertes Übergangsverhalten.

Die Aufgabe der Erfindung liegt darin, das Übergangsverhalten weiter zu verbessern, indem der verfälschende Einfluß von weiteren Faktoren auf den gemessenen Ansaugdruck korrigiert wird.

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

Die Erfindung geht von der Überlegung aus, daß für eine genaue Korrektur des gemessenen Ansaugdrucks zuerst die Einflüsse verschiedener Umgebungsdrücke und Temperaturen ausgeglichen werden müssen. Geht man im stationären Betrieb von einem bestimmten Drosselklappenwinkel und einer bestimmten Drehzahl aus, so ergeben sich für verschiedene Umgebungsdrücke und Temperaturen jeweils unterschiedliche Ansaugdrücke.

Die erfindungsgemäße Lösung verwendet deshalb Stützkennfelder, in denen abhängig vom Drosselklappenwinkel und der Drehzahl für jeweils einen bestimmten Umgebungsdruck und eine bestimmte Umgebungstemperatur die Werte für den Ansaugdruck abgelegt sind. Es werden mindestens vier solcher Stützkennfelder verwendet. Zwei davon gelten für einen gleichen ersten Umgebungsdruck, aber für zwei verschiedene Umgebungstemperaturen. Die anderen beiden gelten für einen gleichen zweiten Umgebungsdruck und die beiden verschiedenen Umgebungstemperaturen.

Diese Stützkennfelder sind experimentell ermittelt und in der Rechneinheit, die die Druckkorrektur ausführt, abgelegt.

Aus den beiden Kennfeldern für den gleichen ersten Umgebungsdruck werden nun gemäß den aktuell, bei jedem Arbeitstakt der Brennkraftmaschine, ermittelten Werten für den Öffnungsgrad der Drosselklappe und die Drehzahl zwei Stützwerte für den Druck ausgelesen. Diese beiden Stützwerte gelten jeweils für diejenige Umgebungstemperatur,

für die das jeweilige Stützkennfeld ermittelt wurde. Um nun daraus einen Druckwert für die gerade herrschende Umgebungstemperatur zu gewinnen, wird eine lineare Näherung durchgeführt. Dabei wird angenommen, daß die herrschende Umgebungstemperatur einer Ansauglufttemperatur entspricht, die über einen Temperaturgeber erfaßt wird.

Es wird ein Stützteilverhältnis berechnet, das den Ansauglufttemperaturwert in Beziehung setzt zu den Werten der beiden Umgebungstemperaturen, für die die beiden Stützkennfelder gelten. Mit diesem Stützteilverhältnis wird dann aus den beiden Stützwerten für den Druck ein Stützhochwert ermittelt. Dieser Stützhochwert verhält sich also bezogen auf die beiden Stützwerte wie der Ansauglufttemperaturwert bezogen auf die beiden Umgebungstemperaturen.

Der Stützhochwert stellt also einen temperaturkompensierten Wert für den Ansaugdruck gültig für den bestimmten ersten Umgebungsdruck dar.

Das gleiche Verfahren wird mit den anderen beiden Kennfeldern, die für den gleichen zweiten Umgebungsdruck und die beiden Umgebungstemperaturen gültig sind, durchgeführt. Daraus ergibt sich dann entsprechend ein Stütztiefwert, der einen temperaturkompensierten Wert für den Ansaugdruck gültig für den zweiten Umgebungsdruck darstellt.

Statt der jeweils zwei verwendeten Stützkennfelder für die beiden Umgebungsdrücke können auch mehr benutzt werden. Bei der Temperaturkompensation wird aus den jeweiligen beiden Stützwerten ein Stützhochwert bzw. Stütztiefwert berechnet, wobei lineare Verhältnisse angenommen sind. Dies ist gezwungenermaßen eine Näherung, die durch den Einsatz weiterer Stützkennfelder und damit einer abschnittsweisen Linearisierung verbessert werden kann. Vorteilhafterweise wird dann das Stützteilverhältnis bezogen auf diejenigen beiden Stützkennfelder berechnet, zwischen deren Umgebungstemperaturen die Ansauglufttemperatur liegt und die der Ansauglufttemperatur am nächsten kommen.

In ähnlicher Weise können auch weitere Stützkennfelder für weitere Umgebungsdrücke verwendet werden. Dann werden bevorzugt die jeweiligen beiden Stützwerte für die Berechnung des Stützhochwerts bzw. Stütztiefwerts aus denjenigen Stützkennfeldern entnommen, zwischen deren Umgebungsdrücken der gemessene Wert des Ansaugdrucks liegt und die ihm am nächsten kommen.

Der im stationären Betrieb der Brennkraftmaschine gemessene Wert des Ansaugdrucks liegt nun irgendwo zwischen dem Stützhochwert und

dem Stütztiefwert. Für diese Lage wird ein Teilverhältnis berechnet, das die Größe dieses gemessenen Ansaugdrucks in Beziehung setzt zu dem Stützhochwert und dem Stütztiefwert.

Wird die Brennkraftmaschine nun aus dem stationären Betrieb heraus beschleunigt oder verzögert, so ändern sich dementsprechend die Werte für den Öffnungsgrad der Drosselklappe und/oder die Drehzahl. Bei jedem Arbeitstakt wird dann mit diesen neuen Werten aus den vier Stützkennfeldern wieder ein neuer Stützhochwert und Stütztiefwert berechnet. Da im jetzt vorliegenden dynamischen Betrieb der Brennkraftmaschine die gemessenen Werte für den Ansaugdruck zu ungenau sind, werden sie mit einem für den neuen Betriebszustand gültigen kompensierten Ansaugdruck, der aus den neuen Werten für den Stützhochwert und Stütztiefwert und dem Teilverhältnis berechnet wird, korrigiert. Dieser kompensierte Ansaugdruck im dynamischen Betrieb verhält sich bezogen auf den neuen Stützhochwert und Stütztiefwert wie der gemessene Ansaugdruck im stationären Betrieb zu dem dort gültigen Stützhochwert und Stütztiefwert.

Man schließt also vom statischen auf den dynamischen Betrieb, indem angenommen wird, daß dieses Teilverhältnis für den jeweils gültigen Ansaugdruck im dynamischen Betrieb gegenüber dem stationären Betrieb gleich bleibt.

Der gemessene Ansaugdruck wird nun mit Hilfe des kompensierten Ansaugdrucks zu einem dynamischen Ansaugdruck korrigiert, indem ihm die Differenz aus dem kompensierten Ansaugdruck und dem gemessenen Ansaugdruck dividiert durch eine Zeitkonstante hinzuaddiert wird. Diese Zeitkonstante berücksichtigt den Zeitverzug zwischen dem gemessenen Ansaugdruck und dem in Saugrohr wirklich vorhandenen dynamischen Ansaugdruck.

Zu dem dynamischen Ansaugdruckwert wird schließlich noch ein Rechnerfaktor addiert. Der Rechnerfaktor berücksichtigt die Rechenzeit zur Durchführung der Korrekturrechnung. Ein so ermittelter korrigierter Druckwert ist dann der Wert, der zusammen mit der Drehzahl die jeweils zuzuführende Kraftstoffmenge bestimmt.

Das Verfahren wird anhand der Figuren näher erläutert. Dabei zeigen:

Figur 1 ein grob vereinfachtes Blockschaltbild einer Einrichtung zur Durchführung des Verfahrens,

Figur 2 vier Stützkennfelder, von denen die Korrekturrechnung ausgeht und

Figur 3 ein Druckzeitdiagramm zur Erläuterung der Zeitverzögerung der Druckwerte während eines dynamischen Betriebs.

In Figur 1 ist ein Blockschaltbild einer Einrichtung dargestellt, die dazu dient, einer Brennkraftmaschine die jeweils notwendige Kraftstoffmenge

zuzuführen. Mit 1 ist ein Mikrorechner bezeichnet, dem als Eingangssignale die Werte für eine Drehzahl  $n$ , einen Öffnungsgrad  $\alpha$  der Drosselklappe, eine Ansauglufttemperatur  $TAL$  und einen gemessenen Ansaugdruck  $p_m$ , zugeführt sind. Der Mikrorechner 1 berechnet daraus bei jedem Arbeitstakt der Brennkraftmaschine unter Verwendung von verschiedenen Kennfeldern die nötige Kraftstoffmenge. Er gibt dann einen entsprechenden Befehl an ein Einspritzsystem 2, das alle für den Vorgang notwendigen Komponenten, wie eine Zumeßeinrichtung, Einspritzventile etc, umfaßt.

In Figur 2 sind vier Stützkennfelder angedeutet, die in dem Mikrorechner 1 abgelegt sind. Diese Stützkennfelder bilden die Basis für die Berechnung eines korrigierten Ansaugdruckwerts  $p_{kor}$  während eines dynamischen Übergangsbetriebs ausgehend von einem gemessenen Ansaugdruckwert  $p_m$  während einem stationären Betrieb der Brennkraftmaschine.

Die Stützkennfelder enthalten jeweils Druckwerte in Abhängigkeit von dem Öffnungsgrad  $\alpha$  der Drosselklappe und der Drehzahl  $n$  der Brennkraftmaschine. Sie sind experimentell ermittelt und gelten für verschiedene Umgebungsbedingungen. Die beiden rechts dargestellten Stützkennfelder gelten für einen hohen Umgebungsdruck  $PUH$  von 970 mbar, das eine für eine hohe Umgebungstemperatur  $TUH$  von  $+50^\circ C$  und das andere für eine niedrige Umgebungstemperatur  $TUL$  von  $-20^\circ C$ . Entsprechend gelten die beiden links dargestellten Stützkennfelder für einen niedrigen Umgebungsdruck  $PUL$  von 1040 mbar, das eine wieder für die hohe Umgebungstemperatur  $TUH$  und das andere für die niedrige Umgebungstemperatur  $TUL$ .

Die Stützkennfelder sind in dem Mikrorechner 1 als Speicherbereiche abgelegt, wobei die Werte für  $\alpha$  und  $n$  jeweils die Adressen für die Speicherzellen mit dem zugehörigen Druckwert darstellen.

Es sei nun ein stationärer Betriebszustand der Brennkraftmaschine vorausgesetzt mit einem Öffnungsgrad  $\alpha_0$  der Drosselklappe und einer Drehzahl  $n_0$ . Mit diesen Werten wird aus jedem der Stützkennfelder ein Stützwert  $p_{sa}$  bis  $p_{sd}$  für den Druck ausgelesen. Zur Veranschaulichung des folgenden Rechenverfahrens sind in der Figur 2 diese vier Stützwerte auf eine Druckzahlengerade übertragen, wobei die Werte von links nach rechts ansteigen.

Ein Stützteilverhältnis  $\lambda_s$ , das die Größe des Ansauglufttemperaturwerts  $TAL$  bezogen auf die hohe und die niedrige Umgebungstemperatur  $TUH$  und  $TUL$  kennzeichnet, wird bestimmt nach der Gleichung

$$\lambda_s = \frac{T_{UH} - T_{AL}}{T_{UH} - T_{UL}} \cdot$$

Um aus den beiden Stützwerten  $p_{sa}$  und  $p_{sb}$  gültig für den hohen Umgebungsdruck  $P_{UH}$  einen temperaturkompensierten Stützhochwert  $p_{sH}$  zu berechnen, wird das Stützteilverhältnis  $\lambda_s$  verwendet. Dementsprechend ist also

$$\lambda_s = \frac{p_{sa} - p_{sH}}{p_{sa} - p_{sb}}$$

und damit

$$p_{sH} = p_{sa} - \lambda_s \times (p_{sa} - p_{sb}).$$

In gleicher Weise wird für die beiden Stützwerte  $p_{sc}$  und  $p_{sd}$ , gültig für den niedrigen Umgebungsdruck  $P_{UL}$ , ein Stütztiefwert  $p_{sL}$  berechnet auf

$$p_{sL} = p_{sc} - \lambda_s \times (p_{sc} - p_{sd}).$$

Die berechneten Größen für diesen Stützhochwert  $p_{sH}$  und Stütztiefwert  $p_{sL}$  sind in Figur 2 ebenfalls auf der Druckzahlengeraden eingetragen. Außerdem ist der gemessene Ansaugdruckwert  $p_m$  eingezeichnet. Ein Teilverhältnis  $\lambda$  für diesen gemessenen Ansaugdruck  $p_m$  bezüglich dem Stützhochwert  $p_{sH}$  und Stütztiefwert  $p_{sL}$  ergibt sich dann zu

$$\lambda = \frac{p_{sH} - p_m}{p_{sH} - p_{sL}} \cdot$$

Alle diese bis jetzt berechneten Werte bleiben gleich, solange der stationäre Betriebszustand ( $-0$ ,  $n_0$ ) fortbesteht. Es sei nun angenommen, daß ausgehend von diesem stationären Betriebszustand die Brennkraftmaschine durch Öffnen der Drosselklappe von einem Öffnungsgrad  $-0$  auf einen Öffnungsgrad  $\alpha 1$  beschleunigt wird.

Während jedem Arbeitstakt wird dann für die jeweils aktuell erfaßten Werte des Öffnungsgrads  $\alpha$  und der Drehzahl  $n$  das vorbeschriebene Verfahren bis zur Ermittlung eines jeweiligen neuen Stützhochwerts  $p_{sH}$  und Stütztiefwerts  $p_{sL}$  durchgeführt.

Ein kompensierter Ansaugdruckwert  $p_k$  ergibt sich dann mit dem während des stationären Betriebs berechneten Teilverhältnis  $\lambda$ . Dementsprechend ist

$$\lambda = \frac{p_{sH1} - p_k}{p_{sH1} - p_{sL1}}$$

und damit

$$p_k = p_{sH1} - \lambda \times (p_{sH1} - p_{sL1}).$$

Dieser kompensierte Ansaugdruck  $p_k$  dient nun zur Korrektur der Werte des gemessenen Ansaugdrucks  $p_m$  während des dynamischen Übergangsbetriebs. Ein dynamischer Ansaugdruck  $p_{dyn}$  ergibt sich aus der Beziehung

$$p_{dyn} = p_m + \frac{p_k - p_m}{\tau} \cdot$$

$\tau$  ist dabei eine experimentell ermittelte Zeitkonstante, die die Totzeiten der Luftmassen im Ansaugtrakt berücksichtigt. Sie berücksichtigt also den Zeitverzug zwischen dem gemessenen Ansaugdruck  $p_m$  und dem im Saugrohr wirklich vorhandenen dynamischen Ansaugdruck  $p_{dyn}$ .

Die unterschiedlichen Verläufe des gemessenen Ansaugdrucks  $p_m$  und des im Saugrohr wirklich vorhandenen dynamischen Ansaugdrucks  $p_{dyn}$  während des dynamischen Übergangsbetriebs durch Öffnen der Drosselklappe von  $\alpha 0$  auf  $\alpha 1$  ist in Figur 3 in einem Druckzeitdiagramm dargestellt.

Man schließt also für die Korrektur vom statischen auf den dynamischen Betrieb, indem angenommen wird, daß das im statischen Betrieb ermittelte Teilverhältnis für diesen kompensierten Ansaugdruck im dynamischen Betrieb gilt.

Dieser dynamische Ansaugdruck  $p_{dyn}$  muß schließlich noch durch einen Rechnerfaktor korrigiert werden, der die Rechenzeiten des Mikrorechners 1 berücksichtigt. Dieser Rechnerfaktor  $RF$  ergibt sich aus einem Druckanstiegsgradienten multipliziert mit der Verzugszeit  $t_v$  des Mikrorechners 1. Also

$$RF = (p_{dyn_{neu}} - p_{dyn_{alt}}) \times t_v.$$

Ein korrigierter Ansaugdruckwert  $p_{korr}$  berechnet sich dann aus

$$p_{korr} = p_{dyn_{neu}} + RF.$$

Dieser korrigierte Ansaugdruckwert  $p_{korr}$  ist dann derjenige Wert, der zusammen mit dem Drehzahlwert  $n$  die bei jedem Arbeitstakt einzuspritzende Kraftstoffmenge bestimmt.

Das vorbeschriebene Verfahren ist sinngemäß für alle dynamischen Übergangsvorgänge anzuwenden, gleich ob die Brennkraftmaschine z.B. beschleunigt oder verzögert wird. Im zweitgenannten Fall entspricht dann dem Druckanstiegsgradienten ein Druckminderungsgradient.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Ermittlung der einer Brennkraftmaschine zuzuführenden Kraftstoffmenge während eines dynamischen Übergangsbetriebs, bei

dem bei jedem Arbeitstakt der Brennkraftmaschine  
 - ein Ansaugdruck (pm), eine Drehzahl (n), ein  
 Öffnungsgrad ( $\alpha$ ) der Drosselklappe sowie eine An-  
 sauglufttemperatur (TAL) gemessen werden,  
 - ausgehend von dem Ansaugdruckwert (pm) ein  
 korrigierter Ansaugdruckwert (pkorr) ermittelt wird,  
 der zusammen mit dem Drehzahlwert (n) die Kraft-  
 stoffmenge bestimmt,  
**dadurch gekennzeichnet,**

a) daß Stützkennfelder abgelegt sind, jeweils  
 gültig für einen Umgebungsdruck und eine Umge-  
 bungstemperatur, die Stützwerte für den Druck ab-  
 hängig von der Drehzahl (n) und dem Öffnungs-  
 grad ( $\alpha$ ) enthalten,

b) daß bei jedem Arbeitstakt

ba) ein Stützteilverhältnis berechnet wird,  
 das die Größe des Ansauglufttemperaturwerts  
 (TAL) bezogen auf die Größen von zwei Umge-  
 bungstemperaturen zweier für einen ersten glei-  
 chen Umgebungsdruck gültiger Stützkennfelder  
 kennzeichnet,

bb) mit den aktuell bestimmten Werten für  
 die Drehzahl (n) und dem Öffnungsgrad ( $\alpha$ ) aus  
 den zwei Stützkennfeldern für den ersten Umge-  
 bungsdruck und zwei weiteren für einen zweiten  
 Umgebungsdruck und die beiden Umgebungstem-  
 peraturen gültigen Stützkennfeldern je ein Stütz-  
 wert (psa bis psd) entnommen wird,

bc) daß ein Stützhochwert (psH) aus dem  
 Stützteilverhältnis und den zwei Stützwerten für  
 den ersten Umgebungsdruck ermittelt wird,

bd) daß ein Stütztiefwert (psL) entsprechend  
 aus den zwei Stützwerten für den zweiten Umge-  
 bungsdruck ermittelt wird,

be) daß ein Teilverhältnis berechnet wird,  
 das die Größe des gemessenen Ansaugdrucks  
 (pm) bezogen auf den Stützhochwert (psH) und  
 den Stütztiefwert (psL) kennzeichnet,

c) daß bei jedem folgenden Arbeitstakt die  
 unter b) genannten Schritte wiederholt werden,

d) daß ein kompensierter Ansaugdruck (pk)  
 aus dem Teilverhältnis und dem jeweils aktuellen  
 Stützhochwert (psH) und Stütztiefwert (psL) be-  
 rechnet wird,

e) daß mit dem kompensierten Ansaugdruck  
 (pk) der jeweils aktuell gemessene Ansaugdruck  
 (pm) zu einem dynamischen Ansaugdruck (pdyn)  
 korrigiert wird nach der Beziehung

$$pdyn = pm + \frac{pk - pm}{\tau}$$

, wobei  $\tau$  eine Zeitkonstante ist, die Totzeiten der  
 Luftmassen im Ansaugtrakt berücksichtigt und

f) daß sich der korrigierte Ansaugdruck  
 (pkorr) aus dem dynamischen Ansaugdruck (pdyn)  
 zuzüglich einem Rechnerfaktor (RF) ergibt, der  
 eine durch die Rechenvorgänge bedingte Verzugs-  
 zeit (tv) berücksichtigt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß beim Schritt ba das Stützteilverhältnis bezogen  
 auf diejenigen beiden Umgebungstemperaturen be-  
 rechnet wird, zwischen denen die Ansauglufttempe-  
 ratur (TAL) liegt und die ihr am nächsten kommen.

3. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß bei den Schritten ba und bb derjenige erste  
 Umgebungsdruck und derjenige zweite Umge-  
 bungsdruck verwendet wird, zwischen denen der  
 gemessene Ansaugdruck (pm) liegt und die ihm  
 am nächsten kommen.

4. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß vier Stützkennfelder abgelegt sind, wobei  
 - ein erster Stützwert (pna) aus einem ersten Kenn-  
 feld gültig für einen ersten hohen Umgebungsdruck  
 (PUH) und eine hohe Umgebungstemperatur  
 (TUH),

- ein zweiter Stützwert (pnb) aus einem zweiten  
 Kennfeld gültig für den ersten hohen Umgebungs-  
 druck (PUH) und eine niedrige Umgebungstempe-  
 ratur (TUL),

- ein dritter Stützwert (pnc) aus einem dritten Kenn-  
 feld gültig für einen zweiten niedrigen Umgebungs-  
 druck (PUL) und die hohe Umgebungstemperatur  
 (TUH),

- ein vierter Stützwert (pnd) aus einem vierten  
 Kennfeld gültig für den zweiten niedrigen Umge-  
 bungsdruck (PUL) und die niedrige Umgebungs-  
 temperatur (TUL) gewonnen wird.

5. Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet,**

daß der Rechnerfaktor (FR) aus einem Druckan-  
 stiegsgradienten multipliziert mit einer Verzugszeit  
 (tv) berechnet wird, also

$$FR = (pdyn_{neu} - pdyn_{alt}) \times tv.$$

FIG 1

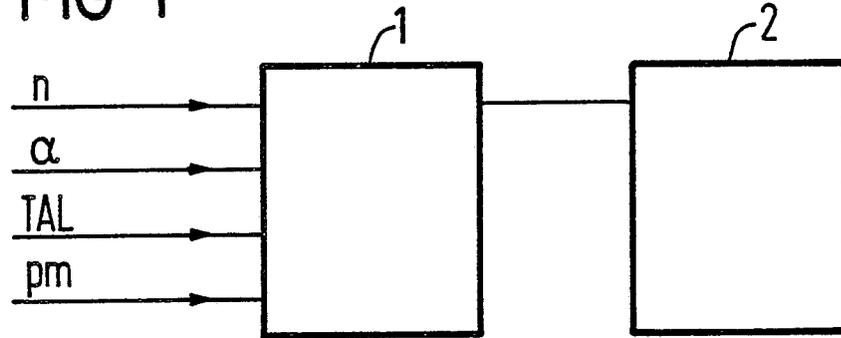


FIG 2

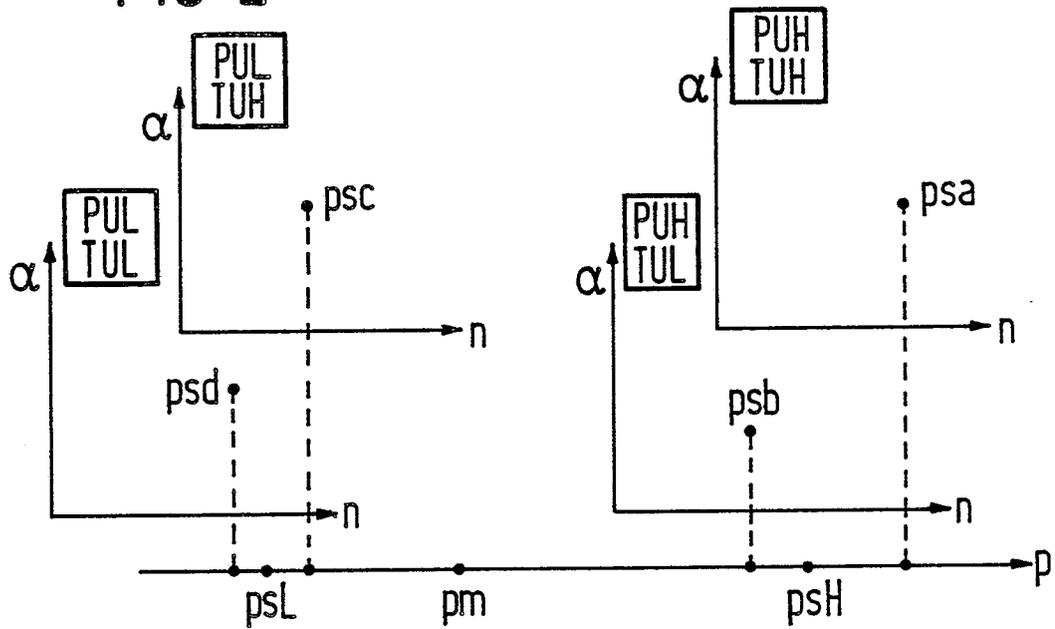
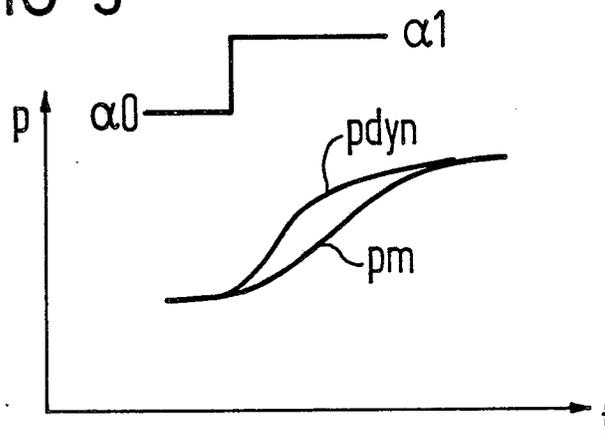


FIG 3





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
Y	GB-A-2 046 950 (HONDA) * Titelseite; Figuren 1,11,15,17; Seite 1, Zeile 46 - Seite 3, Zeile 39; Seite 7, Zeile 37 - Seite 8, Zeile 8; Seite 9, Zeile 5 - Seite 10, Zeile 7 *	1-4	F 02 D 41/10 F 02 D 41/24
Y	DE-A-3 802 211 (TOYOTA) * Titelseite; Figuren 10-13; Spalte 14, Zeile 6 - Spalte 16, Zeile 15 *	1-4	
A	FR-A-2 524 554 (HONDA) * Seite 10, Ansprüche 1,2; Seite 11, Zeilen 20-29; Seite 3, Zeile 20 - Seite 5, Zeile 9 *	1,5	
A	US-A-3 846 625 (TAKAO SASAYAMA)		
A	US-A-4 034 722 (NOBUAKI MIYAKAWA)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			F 02 D G 06 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlussdatum der Recherche 07-08-1989	Prüfer LEROY C. P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			