

 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

 Anmeldenummer: **90106445.1**

 Int. Cl.<sup>5</sup>: **F02P 19/02**

 Anmeldetag: **04.04.90**

 Priorität: **02.05.89 DE 3914446**

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**07.11.90 Patentblatt 90/45**

 Benannte Vertragsstaaten:  
**DE FR GB IT**

 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**  
**Pcstfach 10 60 50**  
**D-7000 Stuttgart 10(DE)**

 Erfinder: **Steiner, Josef, Dipl.-Ing.**  
**Fichtenstrasse 10**

**D-7300 Esslingen(DE)**  
 Erfinder: **Michel, Friedbert**  
**Albert-Schweitzer-Strasse 15**  
**D-7302 Ostfildern 1(DE)**  
 Erfinder: **Wessel, Wolf, Ing. grad.**  
**Mühlstrasse 27**  
**D-7141 Oberriexingen(DE)**  
 Erfinder: **Polach, Wilhelm, Dr.**  
**Strombergstrasse 18**  
**D-7141 Möglingen(DE)**  
 Erfinder: **Roth, Brigitte, Dipl.-Ing.**  
**Haydnweg 1**  
**D-7050 Waiblingen(DE)**

 **Verfahren und Vorrichtung zum Steuern der Temperatur einer Glühkerze.**

 Bei einem Verfahren zum Steuern der Temperatur einer Glühkerze wird auf einen Bezugs-Betriebspunkt Bezug genommen. Für diesen wird ein Grundleistungswert bestimmt, der dem Wert derjenigen Leistung entspricht, die der Glühkerze zuzuführen ist, damit diese gerade eine gewünschte Temperatur erreicht. Weicht ein tatsächlicher Betriebspunkt vom Bezugs-Betriebspunkt ab, wird für ausgewählte Betriebsparameter jeweils der Wert der Differenz des aktuellen Wertes zum zugehörigen Bezugswert bestimmt, wie er im Bezugs-Betriebspunkt vorlag. Mit Hilfe dieser Differenz wird ein Leistungsänderungsanteil für jeden berücksichtigten Betriebsparameter durch Multiplizieren des zugehörigen Differenzwertes mit einer zugehörigen Konstanten berechnet. Mit den berechneten Leistungsänderungsanteilen wird der Grundleistungswert modifiziert. Vorzugsweise erfolgt eine Zusatzkorrektur unter Berücksichtigung der Abweichung der tatsächlichen Drehzahl von der Drehzahl im Bezugs-Betriebspunkt.

Dieses Verfahren hat den Vorteil, daß dann, wenn eine Brennkraftmaschine im praktischen Betrieb den Bezugs-Betriebspunkt erreicht, die Glühkerzentemperatur mit großer Genauigkeit auf den gewünschten Wert eingestellt wird. Bei Abweichungen vom Bezugs-Betriebspunkt treten nur geringe Fehler gegenüber der gewünschten Temperatur und

der tatsächlich erreichten Temperatur auf.

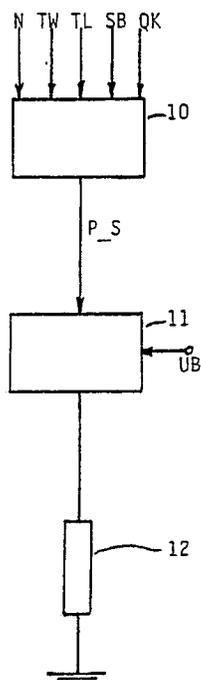


Fig. 1

**EP 0 395 901 A1**

## Verfahren und Vorrichtung zum Steuern der Temperatur einer Glühkerze

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern der Temperatur einer Glühkerze, wie sie verwendet wird, um an selbstzündenden Brennkraftmaschinen den Zündvorgang in der Startphase und der Warmlaufphase zu unterstützen.

### Stand der Technik

Ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Steuern der Temperatur einer Glühkerze sind aus DE 35 02 966 A1 (US 4.658.772) bekannt. Die Temperatur der Glühkerze wird abhängig vom Wert mindestens eines Betriebsparameters einer Brennkraftmaschine gesteuert, wobei mit den berücksichtigten Werten diejenige Soll-Leistung berechnet wird, bei der die Glühkerze eine Temperatur in einem vorgegebenen Bereich einnehmen soll. Der vorgegebene Bereich liegt zwischen 900 °C und 1050 °C. Als Betriebsparameter werden insbesondere die zugeführte Kraftstoffmasse, die Einspritzdauer, der Spritzbeginn, aber auch die Drehzahl oder verschiedene Temperaturen berücksichtigt. In der genannten Schrift ist offengelassen, wie die Abhängigkeit der der Glühkerze zuzuführenden Leistung von den Werten berücksichtigter Betriebsparameter beschaffen sein soll.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Steuern der Temperatur einer Glühkerze anzugeben, mit dem die Temperatur der Kerze sehr zuverlässig in einem vorgegebenen Bereich gehalten werden kann. Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Ausführen eines solchen Verfahrens anzugeben.

### Vorteile der Erfindung

Die Erfindung ist für das Verfahren durch die Merkmale von Anspruch 1 und für die Vorrichtung durch die Merkmale von Anspruch 6 gegeben. Vorteilhafte Ausgestaltungen des Verfahrens sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche 2 - 5.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich dadurch aus, daß die Soll-Leistung ausgehend von einem Grundleistungswert berechnet wird. Der Grundleistungswert wurde für einen Bezugs-Betriebspunkt bestimmt, bei dem alle berücksichtigten Betriebsparameter jeweils einen Bezugswert einnahmen. Zum Grundleistungswert werden Leistungsänderungsanteile addiert. Diese werden dadurch berechnet, daß zunächst der Wert der Differenz des aktuellen Wertes jedes berücksichtigten

Betriebsparameters zum zugehörigen Bezugswert bestimmt wird. Dann wird der Differenzwert mit einer Konstanten multipliziert. Beim Addieren der Leistungsänderungsanteile und des Grundleistungswertes wird berücksichtigt, ob die Änderungsanteile bei zugehörigem positivem Differenzwert zu einer Leistungserhöhung oder einer Leistungserniedrigung führen sollen. Dieses Berücksichtigen erfolgt durch entsprechende Wahl des Vorzeichens bei der Addition oder entsprechende Wahl des Vorzeichens der zugehörigen Konstanten.

Durch das Beziehen auf einen Bezugs-Betriebspunkt hat das Verfahren den Vorteil, daß um diesen Punkt herum kaum Änderungen um den Grundleistungswert herum erforderlich sind. Der Grundleistungswert wurde jedoch so bestimmt, daß im Bezugs-Betriebspunkt die Glühkerze gerade die gewünschte Temperatur erreichte. Der Bezugs-Betriebspunkt wird vorzugsweise für Betriebsbedingungen festgelegt, für die ein Unterstützen der Zündung durch die Glühkerze besonders wichtig ist, um ruhigen Motorlauf mit möglichst geringer Rauchentwicklung zu erzielen. Läuft die Brennkraftmaschine, an der das Verfahren angewandt wird, nahe dem Bezugs-Betriebspunkt, werden nur geringe Änderungen gegenüber dem Grundleistungswert vorgenommen, wodurch die gewünschte Glühkerzentemperatur auch dann noch recht genau gehalten wird, wenn die berechnete Leistungsänderung die eigentlich erforderliche Änderung zum genauen Halten der gewünschten Temperatur nicht genau trifft. Je weiter die Werte von Betriebsparametern in einem aktuellen Betriebspunkt von den Werten im Bezugs-Betriebspunkt entfernt liegen, desto größer werden mit großer Wahrscheinlichkeit die Abweichungen zwischen der berechneten Leistungsänderung der eigentlich erforderlichen Leistungsänderung zum Aufrechterhalten der gewünschten Temperatur. Diese mit Entfernung vom Bezugs-Betriebspunkt zunehmenden Fehler sind aber in aller Regel zunehmend unkritisch.

Von besonderem Vorteil ist es, wenn für mindestens einen der berücksichtigten Betriebsparameter nicht nur ein drehzahlunabhängiger, sondern auch ein drehzahlabhängiger Leistungsänderungsanteil berechnet wird. Hierzu wird der Wert der Differenz der aktuellen Drehzahl von einer Bezugsdrehzahl bestimmt und der Betriebsparameter-Differenzwert, der Drehzahl-Differenzwert und eine Konstante werden miteinander multipliziert. Bei größeren Abweichungen der aktuellen Drehzahl von der Bezugsdrehzahl werden die drehzahlabhängigen Leistungsänderungsanteile ihrem Wert nach vergleichbar mit den drehzahlunabhängigen Lei-

stungsänderungsanteilen. Besonders stark wirkt sich die drehzahlabhängige Korrektur in bezug auf den Einfluß der Einspritzmenge aus. Nur eine vernachlässigbare drehzahlabhängige Korrektur ist dagegen zum Beheben des Einflusses des Spritzbeginns erforderlich.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist eine Treiberstufe und verschiedene Mittel für die oben genannten Berechnungsvorgänge auf. Diese Mittel sind vorzugsweise in einem Steuergerät zusammengefaßt, das einen Mikroprozessor aufweist. Dieser gibt einen Soll-Leistungswert aus, aufgrund dessen die Treiberstufe die Glühkerze so ansteuert, daß dieser die Soll-Leistung zugeführt wird.

#### Zeichnung

Fig. 1 Blockschaltbild zum Erläutern einer Vorrichtung zum Steuern der Temperatur einer Glühkerze; und

Fig. 2 Flußdiagramm zum Erläutern eines Verfahrens zum Steuern der Temperatur einer Glühkerze.

#### Beschreibung von Ausführungsbeispielen

Das Blockschaltbild gemäß Fig. 1 zeigt ein Steuergerät 10, eine Treiberstufe 11 und eine als Widerstand dargestellte Glühkerze 12. Dem Steuergerät 10 werden Werte von Betriebsgrößen zugeführt, im Beispielsfall Werte der Drehzahl N, der Motortemperatur (eigentlich Kühlmitteltemperatur) TW, der Lufttemperatur TL, des Spritzbeginns SB und der Kraftstoffmasse QK. Aus diesen aktuellen Werten und gespeicherten vorgegebenen Werten bestimmt das Steuergerät 10 eine Soll-Leistung P<sub>S</sub> an die Treiberstufe 11. Diese berechnet mit Hilfe dieser Soll-Leistung und der Batteriespannung UB ein solches Tastverhältnis zum Ansteuern der Glühkerze 12, daß dieser gerade die gewünschte Soll-Leistung P<sub>S</sub> zugeführt wird.

Die Vorrichtung gemäß Fig. 1 führt ein Verfahren aus, wie es im folgenden anhand von Fig. 2 erläutert wird. Das Verfahren verfügt über sieben Schritte s1 - s7, von denen die Schritte s1 - s6 im Steuergerät 10 durchgeführt werden und Schritt s7 in der Treiberstufe 11 ausgeführt wird.

Nach dem Starten des Verfahrens gemäß Fig. 2 werden zunächst Werte einer Grundleistung, von Bezugsgrößen und von Konstanten auf vorgegebene Werte gesetzt. Die Bezugsgrößen und ihre zugehörigen Bezugswerte sind im Beispielsfall für einen 2,5 l-Dieselmotor die folgenden:

N<sub>B</sub>: 750 U/min = Wert für die Bezugsdrehzahl  
 TW<sub>B</sub>: - 5 °C = Wert für die Bezugs-Kühlwassertemperatur  
 TL<sub>B</sub>: - 16 °C = Wert für die Bezugs-Ansaugluft-

temperatur

SB<sub>B</sub>: - 6 °KW = Wert für den Bezugs-Spritzbeginn (Kurbelwinkel vor dem oberen Totpunkt)

QK<sub>B</sub>: 4 mg = Wert für die Bezugs-Kraftstoffeinspritzmasse

Wird eine Brennkraftmaschine genau mit diesen Bezugswerten betrieben, muß der Glühkerze eine ganz bestimmte Leistung zugeführt werden, damit sie genau die gewünschte Temperatur, z. B. 1000 °C annimmt. Der Wert dieser Leistung wird im folgenden als Grundleistungswert P<sub>G</sub> bezeichnet.

Die Konstanten, die im Beispielsfall in Schritt s1 gesetzt werden:

K<sub>N</sub>: 2,7 x 10<sup>-3</sup> V/min = Konstante zur Korrektur des Drehzahleinflusses

K<sub>TW</sub>: 7,3 x 10<sup>-3</sup> V/°C = Konstante zur Korrektur des Kühlwasser-Temperatureinflusses

K<sub>TW\_N</sub>: - 14,2 x 10<sup>-6</sup> V/°C min = Konstante zur Korrektur des drehzahlabhängigen Kühlwasser-Temperatureinflusses

K<sub>TL</sub>: - 11,9 x 10<sup>-3</sup> V/°C = Konstante zur Korrektur des Ansaugluft-Temperatureinflusses

K<sub>TL\_N</sub>: - 19,1 x 10<sup>-6</sup> V/°C min = Konstante zur Korrektur des drehzahlabhängigen Ansaugluft-Temperatureinflusses

K<sub>SB</sub>: 0,15 V/°KW = Konstante zur Korrektur des Spritzbeginneinflusses

K<sub>SB\_N</sub>: 0 = Konstante zur Korrektur des drehzahlabhängigen Spritzbeginneinflusses

K<sub>QK</sub>: - 32,1 x 10<sup>-3</sup> V/mg = Konstante zur Korrektur des Kraftstoffeinspritzmassen-Einflusses

K<sub>QK\_N</sub>: - 126,4 x 10<sup>-6</sup> V/mg min = Konstante zur Korrektur des drehzahlabhängigen Kraftstoffeinspritzmassen-Einflusses

Im Schritt s2 werden die Werte von Betriebsparametern gemessen, wobei es im Beispielsfall auf die Werte der Drehzahl N, der Kühlmitteltemperatur TW, der Ansauglufttemperatur TL, des Spritzbeginns SB und der Kraftstoffmasse QK ankommt. In einem Schritt s3 wird der Wert der jeweiligen Differenz des aktuellen Wertes jedes berücksichtigten Betriebsparameters zum zugehörigen Bezugswert gebildet, also:

$$N_D = N - N_B$$

$$TW_D = TW - TW_B$$

$$TL_D = TL - TL_B$$

$$SB_D = SB - SB_B \text{ und}$$

$$QK_D = QK - QK_B.$$

In einem Schritt s4 werden Leistungsänderungsanteile berechnet, d. h. für jeden berücksichtigten Betriebsparameter wird diejenige Leistung berechnet, die zusätzlich oder weniger zugeführt werden muß, um denjenigen Effekt in der Leistungsbilanz der Glühkerze auszugleichen, der dadurch hervorgerufen wird, daß sich der jeweilige Wert eines Betriebsparameters vom Bezugswert entfernt hat. Die Berechnung wird beispielhaft für

die Drehzahl aufgeführt; für die anderen Betriebsparameter gilt die Berechnung entsprechend:

$$P_{D\_N} = K_{N} \times N_{D}$$

In einem Schritt s5 werden drehzahlabhängige Leistungsänderungsanteile für die berücksichtigten Betriebsparameter berechnet. Für die Drehzahl selbst entfällt eine derartige Berechnung, da hier bereits der Grund-Leistungsänderungsanteil, wie in Schritt s4 berechnet, der drehzahlabhängige Leistungsänderungsanteil ist. Die Formel für die Berechnung wird nun für den drehzahlabhängigen Kühlwassertemperatureinfluß angegeben, gilt aber für alle anderen berücksichtigten Betriebsparameter entsprechend:

$$P_{D\_TW\_N} = K_{TW\_N} \times TW_{D} \times N_{D}$$

Im Schritt s6 schließlich wird die Soll-Leistung  $P_{S}$  aus der Grundleistung  $P_{G}$  und der Summe der Leistungsänderungsanteile  $P_{D}$  berechnet, wobei diese Leistungsänderungsanteile sowohl drehzahlunabhängige wie auch drehzahlabhängige sind, also alle in den Schritten s4 und s5 berechnete Anteile:

$$P_{S} = P_{G} + \Sigma P_{D}$$

Die berechnete Soll-Leistung  $P_{S}$  wird, wie oben angegeben, an die Treiberstufe 11 gegeben. Diese führt den Schritt s7 aus, gemäß dem das Tastverhältnis für die Ansteuerung der Glühkerze unter Berücksichtigung der Batteriespannung  $UB$  und der Soll-Leistung  $P_{S}$  berechnet wird. Dieser letzte Schritt ist ein herkömmlicher Schritt.

Aus dem Vorstehenden ist ersichtlich, daß sich dann, wenn der Bezugs-Betriebspunkt durch Ändern der Bezugswerte der berücksichtigten Betriebsparameter geändert wird, der Grundleistungswert ändert, der zum Erzielen der gewünschten Temperatur in diesem Bezugs-Betriebspunkt erforderlich ist. Der Bezugs-Betriebspunkt kann beliebig gewählt werden. Von Vorteil ist es, ihn durch solche Werte berücksichtigter Betriebsparameter festzulegen, die problematischen Motorlauf zur Folge haben, also die Neigung zu unrundem Lauf und Rauchentwicklung begünstigen. Es sind dies insbesondere tiefe Temperaturen und niedere Drehzahlen. Da für den Bezugs-Betriebspunkt die Leistung genau bestimmt wird, die erforderlich ist, um diejenige Glühkerzentemperatur zu erzielen, bei der der Motor optimal läuft, ohne daß die Lebensdauer der Glühkerze leidet, ist gewährleistet, daß beim Wiedererreichen dieses Betriebspunktes im praktischen Betrieb optimale Verhältnisse eingestellt werden. Dies gilt auch für Betriebspunkte, die dicht bei diesem kritischen Bezugs-Betriebspunkt liegen. Wird vom Bezugs-Betriebspunkt weiter abgewichen, steigt die Wahrscheinlichkeit, daß die Soll-Leistung nicht mehr so berechnet wird, daß sie tatsächlich der erforderlichen Leistung für optimale Glühkerzentemperatur entspricht. Wenn jedoch der Grundleistungswert für verhältnismäßig niedrige

Drehzahlen und Temperaturen festgelegt worden ist, ist zu noch geringeren Drehzahlen und Temperaturen nicht mehr viel Raum. Entsprechend können nur geringe Fehler auftreten. Zu größeren Drehzahlen und höheren Temperaturen hin können zwar größere Fehler entstehen, jedoch sind diese nicht allzu kritisch, da bei höheren Temperaturen und größeren Drehzahlen das Laufverhalten des Motors unkritischer wird.

Die zuzuführende Leistung hängt letztendlich von der gewünschten Temperatur der Glühkerze ab. Wie oben angegeben, ist für viele Brennkraftmaschinen eine Glühkerzentemperatur von etwa  $1000^{\circ}\text{C}$  von Vorteil. Es sind jedoch auch Glühkerzentemperaturen von z. B.  $900^{\circ}\text{C}$  oder  $1100^{\circ}\text{C}$  möglich. Grundsätzlich wird man bemüht sein, die Temperatur möglichst hoch zu wählen. Jedoch nimmt mit zunehmender Temperatur die Lebensdauer ab, weswegen ein Kompromiß zu schließen ist.

Aus den Vorzeichen der oben angegebenen Konstanten ist erkennbar, daß ein Erhöhen der Drehzahl zu einem Erhöhen der Soll-Leistung führt, daß dagegen das Erhöhen der Kühlwassertemperatur oder der Ansauglufttemperatur ein Erniedrigen zur Folge hat. Statt durch die Vorzeichen der Konstanten kann die Richtung der Korrektur auch dadurch bestimmt werden, daß bei der Addition unterschiedliche Vorzeichen gewählt werden, oder daß der aktuelle Wert eines Betriebsparameters vom Bezugswert abgezogen wird statt umgekehrt.

## Ansprüche

1. Verfahren zum Steuern der Temperatur einer Glühkerze, abhängig vom Wert mindestens eines Betriebsparameters einer Brennkraftmaschine, wobei mit den Werten berücksichtigter Betriebsparameter diejenige Soll-Leistung berechnet wird, bei der die Glühkerze eine Temperatur in einem vorgegebenen Bereich einnehmen soll, mit folgendem Schritt:

- Anlegen elektrischer Spannung an die Glühkerze in solcher Weise, daß dieser die berechnete Soll-Leistung zugeführt wird,
- gekennzeichnet durch** folgende Schritte:
  - Bestimmen des Wertes der Differenz des aktuellen Wertes jedes berücksichtigten Betriebsparameters zu einem zugehörigen Bezugswert,
  - Berechnen eines Leistungsänderungsanteils für jeden berücksichtigten Betriebsparameter durch Verknüpfen des zugehörigen Differenzwertes mit einer zugehörigen Konstanten,
  - Modifizieren eines Grundleistungswertes mit allen Leistungsänderungsanteilen, wodurch die Soll-Leistung gebildet wird, wobei der Grundleistungswert für einen Bezugs-Betriebspunkt bestimmt wurde, in

dem alle berücksichtigten Betriebsparameter jeweils ihren Bezugswert einnehmen und die Glühkerze eine gewünschte Temperatur erreichte.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Modifizieren des Grundleistungswertes dadurch erfolgt, daß der Grundleistungswert und alle Leistungsänderungsanteile addiert werden, wobei diejenigen Leistungsänderungsanteile, die bei positivem zugehörigem Differenzwert zu einer Leistungserhöhung führen sollen, positiv in die Addition eingehen, dagegen diejenigen Leistungsänderungsanteile, die bei positivem zugehörigem Differenzwert zu einer Leistungsenkung führen sollen, negativ in die Addition eingehen.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zumindest die Drehzahl als berücksichtigter Betriebsparameter verwendet wird.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß für mindestens einen der berücksichtigten Betriebsparameter, der nicht die Drehzahl ist, der zugehörige Leistungsänderungsanteil durch einen drehzahlabhängigen Leistungsänderungsanteil korrigiert wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder drehzahlabhängige Leistungsänderungsanteil für einen zugehörigen Betriebsparameter dadurch bestimmt wird, daß

- der Wert der Differenz der aktuellen Drehzahl zu einer Bezugsdrehzahl bestimmt wird, und
- der Betriebsparameter-Differenzwert, der Drehzahl-Differenzwert und eine Konstante miteinander verknüpft werden.

6. Vorrichtung zum Steuern der Temperatur einer Glühkerze abhängig vom Wert mindestens eines Betriebsparameters einer Brennkraftmaschine, wobei mit den Werten berücksichtigter Betriebsparameter diejenige Soll-Leistung berechnet wird, bei der die Glühkerze eine Temperatur in einem vorgegebenen Bereich einnehmen soll, mit

- einer Treiberstufe (11), in die der jeweils aktuelle Wert für die Soll-Leistung eingegeben wird, zum Anlegen elektrischer Spannung an die Glühkerze (12) in solcher Weise, daß dieser die Soll-Leistung zugeführt wird,

**gekennzeichnet durch**

- ein Mittel (10) zum Bestimmen des Wertes der Differenz des aktuellen Wertes jedes berücksichtigten Betriebsparameters zu einem zugehörigen Bezugswert,

- ein Mittel (10) zum Berechnen eines Leistungsänderungsanteils für jeden berücksichtigten Betriebsparameter durch Verknüpfen des zugehörigen Differenzwertes mit einer zugehörigen Konstanten, und

- ein Mittel (10) zum Modifizieren eines Grundleistungswertes mit allen Leistungsänderungsanteilen.

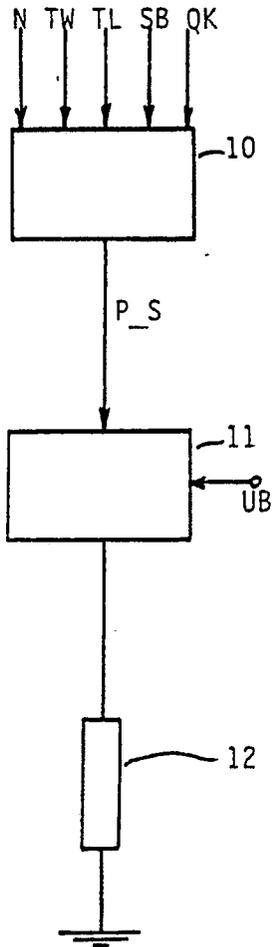


Fig. 1

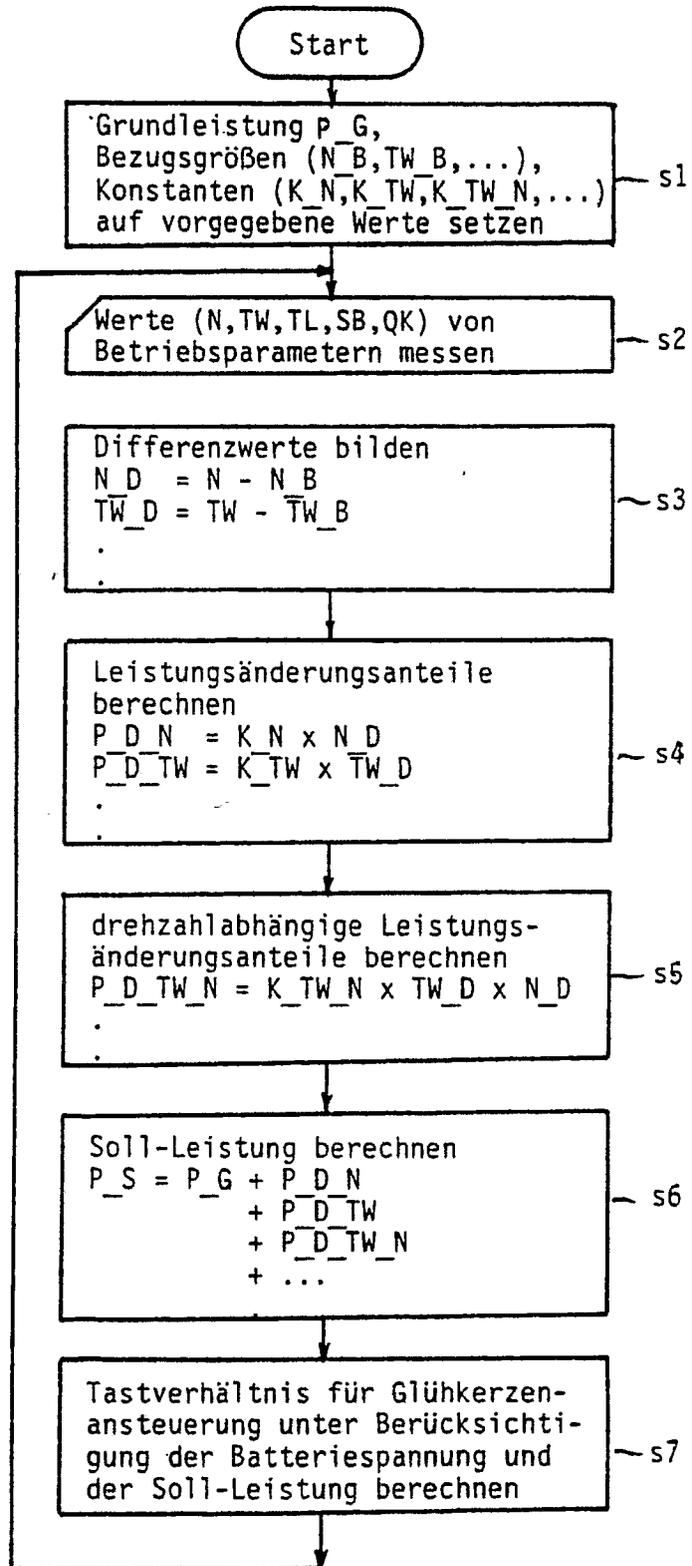


Fig. 2



Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 6445

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
P,A	FR-A-2 622 644 (VOLKSWAGEN) * Titelseite; Seite 9, Anspruch 8 * ---	1,3,6	F 02 P 19/02
A	US-A-4 639 871 (SAKAI et al.) * Titelseite; Figuren 1,3; Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 42; Spalte 6, Zeile 1 - Spalte 7, Zeile 50 * ---	1,3-6	
A	DE-A-3 316 447 (NISSAN MOTOR CO.) * Titelseite; Abbildungen 1,2,4,5; Seite 17, Zeile 5 - Seite 20, Zeile 17 * ---	1,3-6	
A	FR-A-2 449 799 (DIESEL KIKI) * Patentansprüche 1,5-7 * ---	1,3-6	
A	EP-A-0 075 872 (NISSAN MOTOR CO.) * Titelseite; Figur 5A * ---	1,3-6	
A	GB-A-2 051 227 (RICARDO CONSULTING ENGINEERS) ---		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
P,A	DE-A-3 842 550 (JIDOSHA KIKI CO., LTD) -----		F 02 P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 07-08-1990	Prüfer LEROY C.P.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patendokument, 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P/903)