





 12


EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 21 Anmeldenummer: 84101695.9


 51 Int. Cl.³: F 02 D 31/00


 22 Anmeldetag: 18.02.84

 30 Priorität: 30.03.83 DE 3311550

 43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.10.84 Patentblatt 84/41

 84 Benannte Vertragsstaaten:
DE FR SE

 71 Anmelder: ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 50
D-7000 Stuttgart 1(DE)

 72 Erfinder: Schulz, Alfred, Dipl.-Ing.
Leinfelderweg 7
D-7141 Oberriexingen(DE)

 54 **Vorrichtung zur Leerlaufdrehzahlregelung für Brennkraftmaschinen.**


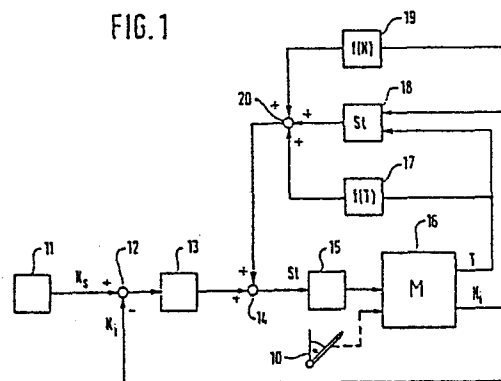
 57 Es wird eine Vorrichtung zur Leerlaufdrehzahlregelung für Brennkraftmaschinen vorgeschlagen, wobei einem Regler (13) ein Drehzahl-Sollwert und -Istwert zugeführt sind. Dieser Regler (13) wirkt über ein Stellglied (15) auf ein die Drehzahl beeinflussendes Glied der Brennkraftmaschine, z.B. Drosselklappe oder ein Kraftstoffeinspritzimpulsgenerator ein. Um den Regler (13) zu entlasten, wird dessen Abhängigkeit wenigstens eines die Drehzahl beeinflussenden Parameters und/oder Zustands der Brennkraftmaschine gebildet wird. Dadurch kann auch bei einfach aufgebautem und träge dimensionierten Regler (13) eine schnelle Einstellung der Ist-drehzahl unter Berücksichtigung der verschiedensten Sonderbedingungen erreicht werden.

FIG. 1



EP U 121 066 A2

R. 18474

21.3.1983 Ve/Hm

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Vorrichtung zur Leerlaufdrehzahlregelung für
Brennkraftmaschinen

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Leerlaufdrehzahlregelvorrichtung für Brennkraftmaschinen nach der Gattung des Hauptanspruchs. Solche Leerlaufdrehzahlregelvorrichtungen sind schon z.B. aus der DE-OS 28 03 750 und der DE-OS 31 24 496 bekannt. In Abhängigkeit des gewünschten zu erzielenden Komforts und der bei der Leerlaufdrehzahlregelung zu behandelnden Sonderfälle muß dabei das Regelverhalten des Reglers angepaßt werden. Dies geschieht insbesondere durch Einstellung und Verknüpfung verschiedener Regelcharakteristika, insbesondere des P-, I- und D-Verhaltens. Eine Verknüpfung dieser Charakteristika sowie das Umschalten solcher Anteile in Abhängigkeit von Parametern kann dabei in beliebig aufwendiger Weise vorgenommen werden, um das Regelverhalten für die vorliegenden Gegebenheiten optimal anzupassen. Dies erfordert jedoch einen großen Applikationsaufwand. Darüber hinaus ist es zum einen

...

wünschenswert, daß ein Regler sehr schnell auf Veränderungen des Istwerts reagiert, andererseits kann ein schneller Regler Überschwingungen und sogar Instabilität hervorrufen.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Vorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß durch die Vorsteuerfunktionen der Regler selbst entsprechend träge dimensioniert und einfach ausgelegt werden kann, da Regelabweichungen nur noch in sehr vermindertem Maße auftreten können. Der Regler muß daher nur noch in extremen Situationen stützend eingreifen. Für den Regler selbst ist dadurch nur noch ein minimaler Applikationsaufwand notwendig, da die Besonderheiten der jeweiligen Regelstrecke durch entsprechende Vorsteuerwerte berücksichtigt werden.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Hauptanspruch angegebenen Leerlaufdrehzahlregelvorrichtung möglich. Besonders vorteilhaft ist es, Vorsteuerwerte in Abhängigkeit von Motor- und/oder Außentemperaturen, von Ist-Drehzahlwerten und von Start- und Belastungsfunktionen der Brennkraftmaschine zu bilden. Durch beliebige Kombination solcher Vorsteuerwerte kann eine optimale Anpassung erfolgen.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein Blockschaltbild des Ausführungsbeispiels und Figur 2 ein Signaldiagramm zur Erläuterung der Wirkungsweise eines von der Ist-drehzahl abhängigen Vorsteuerwerts.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Ausgangssignal eines Sollwert-Funktionsgebers 11, der ein Sollwertsignal N_s in Abhängigkeit von Parametern wie Motortemperatur und verschiedenen Lastbedingungen erzeugt, einer Vergleichsstelle 12 zugeführt. Diese Vergleichsstelle 12 ist über einen Regler 13 mit einer weiteren Vergleichsstelle 14 verbunden. Der Regler 13 weist in bekannter Weise ein P- und/oder ein I- und/oder ein D-Verhalten auf. Er kann jedoch sehr einfach ausgelegt sein. Das Ausgangssignal der zweiten Vergleichsstelle 14 steuert über ein Stellglied 15 die Drehzahl einer Brennkraftmaschine 16. Dies kann in bekannter Weise dadurch erfolgen, daß das Stellglied 15 direkt auf die Drosselklappe im Luftansaugrohr der Brennkraftmaschine 16 einwirkt oder daß ein Bypaß über der Drosselklappe gesteuert wird oder daß die Steuerzeiten oder Einspritzmengen einer Kraftstoffeinspritzvorrichtung gesteuert werden oder daß ein Zündzeitpunkt entsprechend beeinflußt wird. Dabei kann die direkte Steuerung der Drosselklappe oder die Beeinflussung der Kraftstoffeinspritzung für sich allein wirksam sein, während die übrigen Funktionen zur Beeinflussung der Drehzahl als Hilfsfunktionen dienen können. Zur Einwirkung auf die genannten Größen kann das Stellglied 15 selbst als Stellmotor, als Stellmagnet, als hydraulisch oder pneumatisch wirkendes Glied mit Magnetventilen in den Zuleitungen oder als Steuersignalgenerator ausgebildet sein. Die erzeugte Ist-Drehzahl N_i ist zur Vergleichsstelle 12 zurückgeführt, wo ein Sollwert-Istwert-Vergleich stattfindet. Ein vom Fahrer eines Kraftfahrzeugs, in das die Brennkraftmaschine 16 eingebaut ist, bedienbaren Fahrpedal 10 wirkt in nicht

näher dargestellter, bekannter Weise auf die Brennkraftmaschine ein, um die Drehzahl zu steuern.

Die bis hierher beschriebene Anordnung arbeitet in bekannter Weise, indem eine durch Abweichung des Istwerts vom Sollwert erzeugte Regelabweichung über den Regler 13 auf das Stellglied 15 einwirkt und durch dieses die Drehzahl wieder auf den Sollwert eingeregelt wird.

Zur Entlastung des beschriebenen Regelkreises und um auch bei träge dimensioniertem Regler 13 eine schnelle und exakte Einstellung der Drehzahl bewirken zu können und um auch spezielle Sonderfunktionen auf einfache Weise bei der Bildung eines Drehzahlwerts berücksichtigen zu können, sind den Ausgangssignalen des Reglers 13 Vorsteuerfunktionen für das Stellglied 15 überlagert. Diese werden durch drei Vorsteuerfunktionsgeneratoren 17, 18, 19 erzeugt, deren Ausgangssignale in einer Vergleichsstelle 20 zusammengeführt und von dort aus der Vergleichsstelle 14 zugeführt sind. Der erste Vorsteuerfunktionsgenerator 17 wird eingangsseitig von einem motortemperaturabhängigen Signal T gesteuert und ist ständig wirksam. Die erzeugte temperaturabhängige Vorsteuerfunktion $f(T)$ steuert bei niedrigen Temperaturen (noch kalter Motor) das Stellglied 15 stärker in Richtung höherer Leerlaufdrehzahl an, da bekanntermaßen bei kalter Brennkraftmaschine eine höhere Kraftstoffzufuhr benötigt wird, als dies bei höherer Temperatur und gleicher Drehzahl notwendig wäre. Anstelle oder alternativ zur Motortemperatur können auch andere Temperaturen für eine solche Regelung herangezogen werden, z.B. die Außentemperatur. Entsprechend können weitere ständig vorliegende Außenparameter, wie z.B. der Luftdruck für eine entsprechende Vorsteuerfunktion herangezogen werden.

Der zweite Vorsteuerfunktionsgenerator 18 erzeugt eine Start-Vorsteuerfunktion St, die nur während des Startvorgangs wirksam ist und danach entweder abgeschaltet oder zeitlich abgeregelt wird. Der Startfall wird im dargestellten Beispiel durch die Kombination der zugeführten Parameter T und Ni erkannt. Alternativ dazu ist natürlich auch die Verwendung des Signals eines Startschalters oder ein Lastsignal möglich. Während des Starts wird durch das Signal St wiederum das Stellglied 15 in Richtung höherer Drehzahlen angesteuert.

Auch andere Sonderzustände der Brennkraftmaschine (der Startfall ist ein solcher Sonderzustand) können entsprechend durch Vorsteuerfunktionen berücksichtigt werden. So kann vorteilhaft durch jede Komponente im Kraftfahrzeug, deren Einschaltung infolge erhöhter Belastung eine Drehzahlminderung zur Folge hätte, ein entsprechender Vorsteuerwert erzeugt werden, der in Richtung Anhebung der Drehzahl auf das Stellglied 15 einwirkt. Vor allem bei Verbrauchern mit hohem Strombedarf, wie z.B. Klimaanlage, ist die Erzeugung entsprechender Vorsteuerfunktionen besonders vorteilhaft.

Der dritte Vorsteuerfunktionsgenerator 19 erzeugt drehzahlabhängige Vorsteuerfunktionen. Dies ist in dem in Figur 2 dargestellten Signaldiagramm näher erläutert. Dort ist die drehzahlabhängige Vorsteuerfunktion $f(N)$ gezeigt. Als Beispiel sei davon ausgegangen, daß das Fahrpedal 10 bis zu einem bestimmten Winkel α durchgetreten ist. Dadurch stellt sich z.B. nach einiger Zeit ein Drehzahlwert von 3000 U/min ein. Wird nun das Fahrpedal losgelassen, so wird der Winkel α

...

zu 0, und es wird wieder ein Leerlaufdrehzahl-Sollwert N_s von 750 U/min vorgegeben. Es entsteht schlagartig eine große Regelabweichung die bewirken würde, daß das Stellglied 15 sehr schnell in Richtung kleine Drehzahlen verändert würde, wobei die Gefahr eines Überschwingens entstehen würde, d.h., die Drehzahl würde infolge der starken Veränderung des Stellglieds unter die vorgegebene Leerlaufdrehzahl absinken. Durch das Wirksamwerden der Vorsteuerfunktion $f(N)$ wird im Zeitpunkt des Loslassens des Fahrpedals die der Funktion $f(N)$ entsprechende Stellgröße St wirksam. Die Funktion $f(N)$ muß dabei so ausgelegt sein, daß sich kein stationärer Drehzahlwert einstellen kann. Die Reglerausgangsgröße ist aufgrund der großen Regelabweichung gleich 0. Der Istwert wird dadurch wieder behutsam an den Sollwert N_s (Leerlaufdrehzahl) herangeführt. Für diesen Zweck ist es sinnvoll, daß der Vorsteuerfunktionsgenerator 19 nur bei geschlossener Drosselklappe (Leerlauf- bzw. Schubererkennung) wirksam wird.

Es sei noch festgehalten, daß die dargestellten Vorsteuerfunktionen natürlich auch einzeln oder in anderen Kombinationen vorgesehen werden können. Insbesondere auch weitere, nicht näher dargestellte Last- und Sonderfunktionen können hierbei berücksichtigt werden.

Die beschriebenen Vorsteuerfunktionen und Komponenten des Regelkreises können gemäß dem angegebenen Stand der Technik vorteilhaft in einem Mikrorechner realisiert sein. Dabei können die verschiedenen Einstellparameter vorzugsweise durch Pin-Programmierung eingestellt werden.

R.

21.3.1983 Ve/Hm

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Vorrichtung zur Leerlaufdrehzahlregelung für Brennkraftmaschinen, mit einem Regler, dem ein Drehzahl-Sollwert und -Istwert zugeführt sind und der über ein Stellglied auf ein die Drehzahl beeinflussendes Element der Brennkraftmaschine einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß von wenigstens einem die Drehzahl beeinflussenden Parameter und/oder Zustand ein Vorsteuerwert gebildet wird, der dem Ausgangssignal des Reglers (13) zugefügt wird.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Vorsteuerwert als Funktion der Motor- und/oder Außentemperatur gebildet wird.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Vorsteuerwert als Funktion der Ist-Drehzahl gebildet wird.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Vorsteuerwert im Sinne einer relativen Verringerung einer Regelabweichung im Schubbetrieb wirkt.

...

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Vorsteuerwert während des Starts der Brennkraftmaschine gebildet wird.

6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Vorsteuerwert in Abhängigkeit der Belastung der Brennkraftmaschine gebildet wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dieser Vorsteuerwert bei Einschaltung von Verbrauchern wirksam wird.

8. Vorrichtung nach wenigstens einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch die Kombination mehrerer Vorsteuerwerte.

FIG. 1

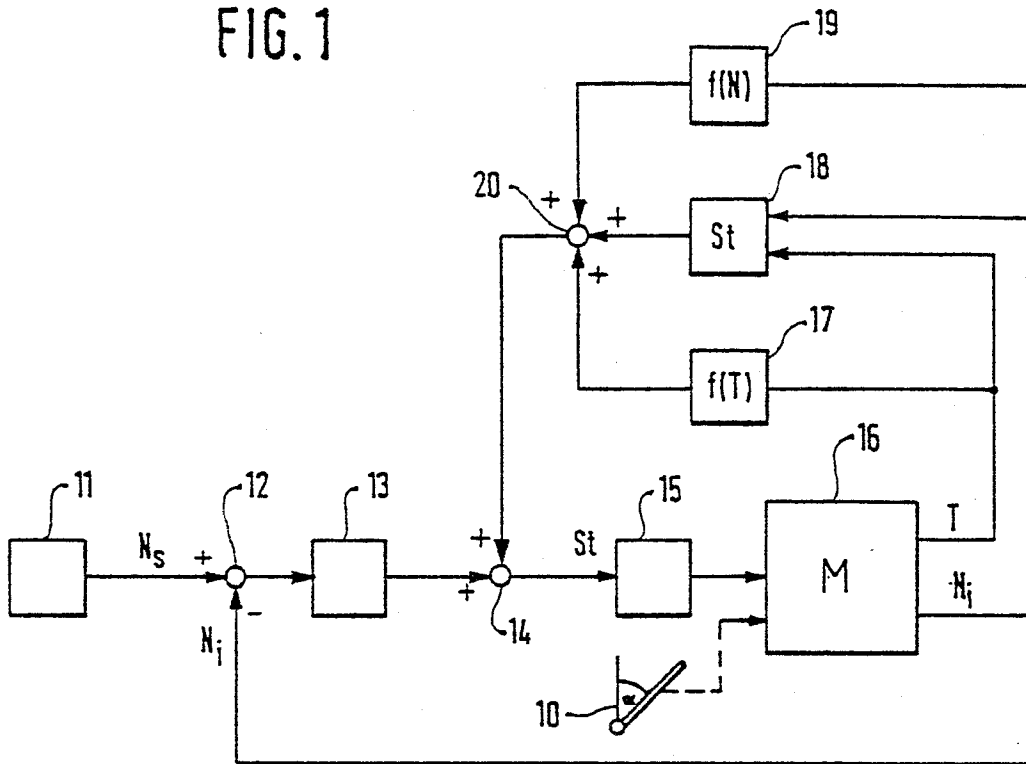


FIG. 2

