

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer: **0 222 775**
B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45

Veröffentlichungstag der Patentschrift:
14.09.88

61

Int. Cl.⁴: **F 02 D 33/02, F 02 D 41/16**

21

Anmeldenummer: **86900735.1**

22

Anmeldetag: **15.01.86**

86

Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE 86/00010

87

Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 86/07116 (04.12.86 Gazette 86/26)

54

VERFAHREN ZUR REGELUNG DER LEERLAUFDREHZAHL EINER BRENNKRAFTMASCHINE.

30

Priorität: **18.05.85 DE 3518014**

73

Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH, Postfach 50,
D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
27.05.87 Patentblatt 87/22

72

Erfinder: **JAUTELAT, Rüdiger, Zeppelinstrasse 43,
D-7146 Tamm (DE)**
Erfinder: **KOHLER, Rolf, Breslauerstrasse 12,
D-7141 Schwieberdingen (DE)**
Erfinder: **PETER, Cornelius, Burg-Windeck-Strasse 35,
D-7583 Ottersweiler (DE)**
Erfinder: **PLAPP, Günther, Gymnasiumstrasse 26,
D-7024 Filderstadt 1 (DE)**
Erfinder: **STILLING, Martin, Pfostenwaeldle 17,
D-7000 Stuttgart 30 (DE)**

45

Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.09.88 Patentblatt 88/37

84

Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

56

Entgegenhaltungen:
DE - A - 3 001 444
GB - A - 2 090 679
US - A - 4 359 983

EP 0 222 775 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung der Leerlaufdrehzahl einer Brennkraftmaschine gemäss Anspruch 1, erster Teil.

Ein solches Verfahren ist aus der GB-A 2 090 679, der die deutsche DE-A 31 51 112 entspricht, bekannt. Dort wird eine Anordnung zum Regeln der Motordrehzahl eines Verbrennungsmotors mit einer Betätigungseinrichtung zum Betätigen eines Drosselventils zum Vergrössern und Verringern der Leerlaufdrehzahl beschrieben, wobei besonders zu beachten ist, dass logische Verknüpfungsglieder vorhanden sind, denen ein Fahrzeuggeschwindigkeitssignal, ein Leerlaufsignal und ein Zeitverzögerungssignal eingespeist werden, um die Motordrehzahlssignale nach Auftreten des Leerlaufzustandes und Ablauf der Dauer des Zeitverzögerungssignales freizugeben, um eine automatische Leerlaufdrehzahlregelung auszuführen.

Weiterhin ist aus der US-A 4 359 983 eine Leerlaufregelung über eine Drosselklappe, die von einem Schrittmotor angetrieben wird, bekannt, wobei gleichzeitig mit dem Schrittmotor ein Zählwerk angesteuert wird, so dass über das Zählwerk die Ist-Position der Drosselklappe bekannt ist. Zur Synchronisierung von Zählwerk und Schrittmotor hat die Drosselklappe einen Endanschlag mit Schalter, der das Zählwerk auf die Ist-Position abstimmt. Auch aus der DE-OS 25 23 283, der die US-PS 3 964 457 entspricht, ist bekannt, die Leerlaufdrehzahl einer Brennkraftmaschine durch Verstellung der Drosselklappe zu verändern.

Zu diesem Zweck ist zum einen ein Drosselklappenschalter mit der Drosselklappe verbunden, der die Leerlaufstellung der Drosselklappe anzeigt, und es ist ein elektrisch verstellbarer Nocken vorgesehen, mit dessen Hilfe diese Leerlaufstellung, und damit die Stellung der Drosselklappe verändert werden kann. Wie der genannten Schrift weiter zu entnehmen ist, geschieht die Beeinflussung des besagten Nockens in Abhängigkeit von der Leerlaufstellung der Drosselklappe und der Drehzahl der Brennkraftmaschine.

Der Nachteil der beschriebenen, bekannten Einrichtung besteht darin, dass im Leerlauffall eine andauernde Beeinflussung des Nockens, und damit der Teilung der Drosselklappe stattfindet, so dass auch andauernd die Leerlaufdrehzahl sich leicht verändert. Derartige Schwankungen der Leerlaufdrehzahl sind jedoch unerwünscht, da sie einen ruhigen Lauf der Brennkraftmaschine verhindern.

Vorteile der Erfindung

Im Vergleich zum bekannten Stand der Technik weist die Erfindung den Vorteil auf, dass Schwankungen der Leerlaufdrehzahl optimal unterdrückt werden. Dies wird durch die Merkmale aus dem Anspruch 1, zweiter Teil bei ein Verfahren gemäss Anspruch 1, erster Teil erreicht.

Bei einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung handelt es sich bei der bestimmten

Stellung der Drosselklappe um den Anschlag der Drosselklappe in der Leerlaufstellung. In diesem Fall kann in einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung die Verstellung der Drosselklappe dadurch geschehen, dass dieser Anschlag verstellt wird. Durch diese Massnahmen wird erreicht, dass die Einrichtung zur Verstellung der Drosselklappe und die Einrichtung zur Erfassung der bestimmten Stellung der Drosselklappe mit Hilfe eines einfachen, kombinierten Bauelements realisiert werden kann.

In einer weiteren, besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird die Veränderung der Stellung der Drosselklappe des weiteren abhängig gemacht von wenigstens einer der folgenden Bedingungen, nämlich dass die Schubabschaltung nicht eingeschaltet ist, dass der Motor nicht kalt ist, dass der Motor nicht zu heiss ist, und dass eine bestimmte, vorgebbare Zeitdauer seit der letzten Veränderung der Drosselklappe vergangen ist. Dadurch wird erreicht, dass der Betriebszustand des Leerlaufs sicher erkannt wird und auch besondere Betriebsbedingungen des Motors berücksichtigt werden können.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen und Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung der Zeichnung und insbesondere den abhängiger Ansprüchen.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung erläutert. Dabei zeigt Figur 1 ein vereinfachtes Blockschaltbild der Erfindung, sowie Figur 2 ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemässen Verfahrens, das mit Hilfe der Einrichtung nach Figur 1 realisiert werden kann.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das nachfolgend beschriebene Ausführungsbeispiel kann im Zusammenhang mit Brennkraftmaschinen angewandt werden, insbesondere im Zusammenhang mit Otto-Brennkraftmaschinen. Das Ausführungsbeispiel ist in der Form eines Ablaufdiagramms beschrieben, es ist jedoch auch möglich, die gesamte Ausführung mit Hilfe einer entsprechenden z.B. analogen elektrischen Schaltung zu realisieren.

In der Figur 1 erzeugt ein elektronisches Steuergerät 10 in Abhängigkeit von mehreren Eingangssignalen ein Ausgangssignal, das einen verstellbaren Drosselklappenanschlag 13 einer im Ansaugrohr 11 einer Brennkraftmaschine angeordneten Drosselklappe 12 ansteuert. Mit Hilfe eines mit dieser Drosselklappe 12 gekoppelten Drosselklappenpotentiometers 14, sowie mittels des Drosselklappenanschlages 13 werden dabei Signale erzeugt, die dem elektronischen Steuergerät 10 als Eingangssignale zugeführt sind, und die als Rückmeldesignale für die Stellung der Drosselklappe 12 im Ansaugrohr 11 der Brennkraftmaschine dienen. Mit Hilfe des in der Figur 1 dargestellten Aufbaus ist es möglich, über den verstellbaren Drosselklappenanschlag 13 die Anschlagstellung der Drosselklappe 12 zu verändern, wobei diese Ver-

änderung durch das von dem elektronischen Steuergerät 10 erzeugte Ausgangssignal hervorgerufen wird, das seinerseits wiederum wenigstens abhängig ist von dem Ausgangssignal des Drosselklappenpotentiometers 14 oder dem Ausgangssignal des Drosselklappenanschlages 13.

Die Figur 2 zeigt ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemässen Verfahrens, mit dessen Hilfe die Veränderung des Drosselklappenanschlages hervorgerufen wird, und das mit Hilfe der Einrichtung nach Figur 1 realisiert werden kann.

Mit den Bezugsziffern 34 und 35 ist in der Figur 2 der Start und das Ende des erfindungsgemässen Verfahrens gekennzeichnet. Dies bedeutet, dass das in der Figur 2 dargestellte Ablaufdiagramm z.B. in einem fest vorgegebenen Zeitraster oder in Abhängigkeit von bestimmten Gegebenheiten bzw. Anlässen gestartet wird.

In dem dem Startblock 34 nachfolgenden Entscheidungsblock 20 wird zuerst überprüft, ob seit der letzten Beeinflussung der Drosselklappe durch das erfindungsgemässe Verfahren eine bestimmte, vorgebbare Zeit schon vergangen ist. Ist dies nicht der Fall, wird direkt über den Endeblock 35 das Verfahren abgeschlossen. Ist die Zeit jedoch vergangen, so wird im nachfolgenden Entscheidungsblock 21 geprüft, ob die Drosselklappe geschlossen ist. Diese Überprüfung wird z.B. mittels des Drosselklappenanschlages 13 bewerkstelligt, der z.B. nur dann ein Ausgangssignal an das elektronische Steuergerät 10 liefert, wenn die Drosselklappe geschlossen ist. Im negativen Fall wird, wie schon beim Entscheidungsblock 20, das erfindungsgemässe Verfahren beendet, während im positiven Fall, also bei geschlossener Drosselklappe, das Verfahren mit dem Entscheidungsblock 22 fortgesetzt wird. Dort wird überprüft, ob die Schubabschaltung ausgeschaltet ist. Ist dies nicht der Fall, so wird wieder das Verfahren beendet, ist hingegen die Schubabschaltung ausgeschaltet, so wird in den nachfolgenden Entscheidungsblöcken 23 und 24 überprüft, ob bestimmte Temperaturbedingungen erfüllt sind. Im Block 23 wird dabei geprüft, ob die Motortemperatur grösser als z.B. 80° C ist, wohingegen im Block 24 geprüft wird, ob die Ansauglufttemperatur kleiner ist als z.B. 60° C. Ergibt eine der beiden Prüfungen ein negatives Ergebnis, so wird, wie schon erwähnt, das Verfahren beendet, bei positivem Ergebnis hingegen wird das Verfahren jeweils fortgesetzt, und zwar nach dem Block 24 mit dem Entscheidungsblock 25. Dort wird die Differenz zwischen dem aktuellen und dem zuletzt gemessenen Drehzahlwert errechnet und geprüft, ob diese Differenz einen bestimmten, vorgebbaren Wert unterschreitet. Ist dies der Fall, so wird das Verfahren mit dem Block 26 fortgesetzt, ist es nicht der Fall, mit dem Block 27. Im Block 26, also wenn die Differenz zwischen dem aktuellen und dem zuletzt gemessenen Drehzahlwert kleiner ist als der vorgegebene Wert, wird in einem speziell dafür reservierten Schieberegister eine digitale Null eingeschrieben, während im Fall des Blocks 27 an dieselbe Stelle des Schieberegisters eine 1 eingeschrieben wird. Fortgesetzt wird das Ablaufdiagramm nach den

Blöcken 26 oder 27 in jedem Fall mit dem Block 28, mit dessen Hilfe die in das Schieberegister eingeschriebenen digitalen Werte um eine Stelle verschoben werden. Nach dem Block 28 wird das erfindungsgemässe Verfahren mit dem Entscheidungsblock 29 fortgesetzt, indem überprüft wird, ob sich in dem Schieberegister ausschliesslich digitale Nullwerte befinden, also keine Einsen eingeschrieben sind. Ist dies der Fall, so wird als nächstes im Entscheidungsblock 30 überprüft, ob die Differenz zwischen dem aktuellen gefilterten Drehzahlwert (Kurzzeitmittelwert) und einer vorgebbaren Leerlaufsolldrehzahl ungleich Null ist. Sind die beiden genannten Drehzahlwerte gleich, so wird, wie auch in dem Fall, dass im Schieberegister eine 1 enthalten ist, das erfindungsgemässe Verfahren beendet. Existiert jedoch eine Differenz zwischen dem aktuellen Drehzahlwert und der vorgegebenen Leerlaufsolldrehzahl, so wird im nachfolgenden Entscheidungsblock 31 nachgeprüft, ob diese Differenz kleiner ist als Null. Ist sie kleiner als Null, so wird im Block 32 die Drosselklappe im Ansaugrohr der Brennkraftmaschine so beeinflusst, dass die Drehzahl der Brennkraftmaschine sich vergrössert. Ist die Differenz hingegen grösser als Null, also der aktuelle Drehzahlwert grösser als die Leerlaufsolldrehzahl, so wird die Stellung der Drosselklappe so beeinflusst, dass sich die Drehzahl der Brennkraftmaschine verkleinert, es wird also der verstellbare Drosselklappenanschlag 13 so beeinflusst, dass sich die Drosselklappe 12 weiter schliesst. Bei derartigen Verstellungen der Drosselklappe 12 über den Drosselklappenanschlag 13 dient das vom Drosselklappenpotentiometer 14 erzeugte Signal als Rückmeldung für die Stellung bzw. Verstellung der Drosselklappe 12. Nach Abarbeitung des Blocks 32 oder des Blocks 33 wird, wie schon mehrfach erwähnt, das erfindungsgemässe Verfahren beendet.

Sämtliche beim Ablauf des erfindungsgemässen Verfahrens durchgeführte Überprüfungen sind abhängig von irgendwelchen Eingangssignalen, die dem elektronischen Steuergerät, das das Verfahren durchführt, zur Verfügung stehen. Bei derartigen Eingangssignalen handelt es sich z.B. um ein Signal bezüglich der Tätigkeit der Schubabschaltung, um ein Motortemperatursignal, um ein Ansauglufttemperatursignal, ein Signal bezüglich der aktuellen Drehzahl der Brennkraftmaschine, usw. Die Leerlaufsolldrehzahl, sowie die für das Verfahren notwendigen Vergleichswerte können auf irgendeine Art und Weise innerhalb des Steuergeräts zur Verfügung gestellt werden, und können des weiteren ihrerseits von irgendwelchen Betriebskenngrössen der Brennkraftmaschine abhängig sein. Schliesslich wird im Falle der Blöcke 32 und 33 vom Steuergerät ein Ausgangssignal erzeugt, das die Drosselklappe beeinflusst, und zwar z.B. in der Weise, dass sich die Drosselklappe bei jedem Durchlauf des erfindungsgemässen Verfahrens maximal um eine vorgebbare Veränderungseinheit verstellen kann.

Mit Hilfe der Entscheidungsblöcke 20 bis 24 wird der Betriebszustand des Leerlaufs sicher er-

kannt. Zu diesem Zweck wird geprüft, ob die Drosselklappe geschlossen ist (21) und ob gleichzeitig die Schubabschaltung abgeschaltet ist (22). Nur unter diesen Voraussetzungen befindet sich die Brennkraftmaschine im Leerlauf. Damit auch spezielle Betriebsbedingungen der Brennkraftmaschine berücksichtigt werden können, wird ebenfalls geprüft, ob die Warmlaufphase der Brennkraftmaschine beendet ist (23) und ob gleichzeitig keine Heissstartbedingungen vorliegen (24). Der Block 20 hat die Aufgabe, die Häufigkeit des Durchlaufs des erfindungsgemässen Verfahrens gezielt zu beeinflussen, wodurch das erfindungsgemässen Verfahren an die jeweiligen Aufgabenstellungen und Einsatzbedingungen angepasst werden kann.

Mit Hilfe der Blöcke 25 bis 29 wird erreicht, dass das erfindungsgemässe Verfahren nicht andauernd die Drosselklappe beeinflusst, sondern nur dann, wenn die Drehzahl der Brennkraftmaschine über eine vorgebbare Zeitdauer nahezu konstant geblieben ist. Zu diesem Zweck wird im Block 25 die Differenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Drehzahlwerten gemessen und mit einem vorgegebenen Wert verglichen, so dass dann im Block 29 festgestellt werden kann, ob die Drehzahl der Brennkraftmaschine konstant geblieben war oder nicht. Überschreitet nämlich die Differenz zweier aufeinanderfolgender Drehzahlwerte einen bestimmten vorgegebenen Wert, so wird in das Schieberegister eine 1 eingeschrieben, was zu Folge hat, dass wenigstens für eine bestimmte Zeit diese 1 in dem Schieberegister erhalten bleibt. Solange sich jedoch eine 1 in dem Schieberegister befindet, wird die Drosselklappe nicht verändert. Insgesamt findet also nur dann eine Veränderung statt, wenn eine einmal in das Schieberegister eingeschriebene 1 durch das Verschieben in Block 28 wieder aus dem Schieberegister herausgeschoben werden, und damit das gesamte Schieberegister mit Nullen besetzt ist.

Schliesslich wird vor einer Beeinflussung der Drosselklappe auch noch geprüft, ob die vorgegebene Leerlaufdrehzahl der Brennkraftmaschine überhaupt vom aktuellen Drehzahlwert abweicht. Ist dies nämlich nicht der Fall, so ist auch keine Veränderung der Stellung der Drosselklappe notwendig und wird daher auch nicht durchgeführt. Stimmen jedoch Drehzahlsollwert und Drehzahlwert nicht überein, so wird mit Hilfe der Blöcke 32 und 33 die Drosselklappe so verstellt, dass die Differenz zwischen den beiden genannten Drehzahlwerten sich verkleinert.

Prinzipiell ist es möglich, durch die Verwendung entsprechender schnell verstellbarer Drosselklappenanschlüsse 13 mit Hilfe des erfindungsgemässen Verfahrens eine vollwertige Leerlaufdrehzahlregelung aufzubauen. Es ist jedoch auch möglich, das erfindungsgemässe Verfahren nur als Adaptionsverfahren zu benutzen, also für den Ausgleich langsamer Änderungen, die mit Hilfe einer z.B. überlagerten Leerlaufdrehzahlregelung nicht ausgeregelt werden können. Bei derartigen langsamen Veränderungen kann es sich z.B. um Alterungserscheinungen der Brennkraftmaschine handeln, um Umweltparameter, Höhenfehler usw.

5

Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung der Leerlaufdrehzahl einer Brennkraftmaschine, mit einer Drosselklappe im Ansaugrohr der Brennkraftmaschine, mit einer Einrichtung zur Verstellung der Drosselklappe in Abhängigkeit von einem elektrischen Steuersignal, mit einer Einrichtung zur Erfassung wenigstens einer bestimmten Stellung der Drosselklappe und zur Erzeugung eines entsprechenden elektrischen Stellungssignales, mit einer Einrichtung zur Erfassung der Drehzahl der Brennkraftmaschine und zur Erzeugung eines entsprechenden Drehzahlssignales sowie mit einem elektrischen Steuergerät zur Erzeugung des Steuersignales wenigstens in Abhängigkeit von dem Stellungssignal und dem Drehzahlssignal, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellung der Drosselklappe im Sinne einer Verringerung der Differenz zwischen Soll- und Ist-Drehzahl automatisch dann veränderbar ist, wenn

- a) die Drosselklappe die bestimmte Stellung eingenommen hat und
- b) die Drehzahl der Brennkraftmaschine über eine vorgebbare Zeitdauer nahezu konstant geblieben war und
- c) eine Abweichung der Ist-Drehzahl von der Soll-Drehzahl vorliegt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei der bestimmten Stellung der Drosselklappe um den Anschlag der Drosselklappe in ihre Leerlaufstellung handelt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verstellung der Drosselklappe mittels einer Verstellung des Anschlags der Drosselklappe bewerkstelligt wird.

4. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehzahl der Brennkraftmaschine dann als nahezu konstant angesehen wird, wenn die Differenz zweier aufeinanderfolgender Drehzahlwerte einen bestimmten, vorgebbaren Wert nicht überschreitet.

5. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellung der Drosselklappe verändert werden kann, wenn die Schubabschaltung nicht eingeschaltet ist.

6. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellung der Drosselklappe verändert werden kann, wenn der Motor nicht mehr kalt ist.

7. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellung der Drosselklappe verändert werden kann, wenn der Motor nicht zu heiss ist.

8. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellung der Drosselklappe verändert werden kann, wenn die Drehzahl der Brennkraftmaschine

von einem vorgebbaren Leerlaufsoll Drehzahlwert abweicht.

9. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Stellung der Drosselklappe verändert werden kann, wenn seit der letzten Veränderung der Stellung der Drosselklappe eine bestimmte, vorgebbare Zeitdauer vorübergegangen ist.

10. Verfahren nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Drosselklappe weiter geöffnet wird, wenn die Drehzahl der Brennkraftmaschine kleiner ist als der vorgegebene Drehzahlsollwert und dass die Drosselklappe geschlossen wird, wenn die Drehzahl der Brennkraftmaschine grösser ist als der vorgegebene Drehzahlsollwert.

Claims

1. Process for adjusting the idling speed of an internal combustion engine, having a throttle valve in the inlet pipe of the internal combustion engine, having a device for displacing the throttle valve as a function of an electric control signal, having a device for detecting a least one particular position of the throttle valve and for generating a corresponding electric position signal, having a device for detecting the speed of the internal combustion engine and for generating a corresponding speed signal and having an electric control device for generating the control signal as a function of at least the position signal and the speed signal, characterized in that the position of the throttle valve is automatically altered so as to reduce the difference between the nominal and the actual speed whenever

- a) the throttle valve has assumed the particular position and
- b) the speed of the internal combustion engine had remained virtually constant over a preselectable period of time and
- c) there is a discrepancy between the actual speed and the nominal speed.

2. Process according to Claim 1, characterized in that the particular position of the throttle valve is at the stop of the throttle valve in its idling position.

3. Process according to Claim 1 or 2, characterized in that the displacement of the throttle valve is accomplished by means of a displacement of the stop of the throttle valve.

4. Process according to at least one of Claims 1 to 3, characterized in that the speed of the internal combustion engine is regarded as virtually constant when the difference between two consecutive speed values does not exceed a certain, preselectable value.

5. Process according to at least one of Claims 1 to 4, characterized in that the position of the throttle valve can be altered if the overrun fuel cutoff is not switched in.

6. Process according to at least one of Claims 1 to 5, characterized in that the position of the throttle valve can be altered if the engine is no longer cold.

7. Process according to at least one of Claims 1 to 6, characterized in that the position of the throttle valve can be altered if the engine is not too hot.

8. Process according to at least one of Claims 1 to 7, characterized in that the position of the throttle valve can be altered if the speed of the internal combustion engine deviates from a preselectable nominal idling speed value.

9. Process according to at least one of Claims 1 to 8, characterized in that the position of the throttle valve can be altered if a particular, preselectable period of time has elapsed since the last alteration of the position of the throttle valve.

10. Process according to at least one of Claims 1 to 9, characterized in that the throttle valve is opened further if the speed of the internal combustion engine is less than the preselected nominal speed value and that the throttle valve is closed if the speed of the internal combustion engine is greater than the preselected nominal speed value.

Revendications

1. Procédé pour la régulation de la vitesse de rotation à vide d'un moteur à combustion interne, avec un clapet d'étranglement (12) dans le tube d'aspiration (11) du moteur à combustion interne, avec un équipement pour le déplacement du clapet d'étranglement (12) en fonction d'un signal électrique de commande, avec un équipement pour l'enregistrement d'au moins une position déterminée du clapet d'étranglement (12) et la production d'un signal électrique correspondant de position, avec un équipement pour l'enregistrement de la vitesse de rotation du moteur à combustion interne et la production d'un signal correspondant de la vitesse de rotation, ainsi qu'avec un appareil électrique de commande (10) pour la production du signal de commande, au moins en fonction du signal de position et du signal de la vitesse de rotation; caractérisé en ce que la position du clapet d'étranglement (12) est modifiable de façon automatique, dans le sens d'une diminution de la différence entre la vitesse de rotation nominale et la vitesse de rotation réelle, si:

- a) le clapet d'étranglement (12) a occupé la position déterminée, et
- b) si la vitesse de rotation du moteur à combustion interne est restée à peu près constante au-delà d'un laps de temps choisi à priori, et
- c) s'il se produit une divergence entre la valeur réelle de la vitesse de rotation et la valeur nominale de la vitesse de rotation.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, pour la position déterminée du clapet d'étranglement (12), il s'agit de la butée (13) du clapet d'étranglement (12) dans sa position à vide.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que le déplacement du clapet d'étranglement (12) est effectué au moyen d'un déplacement de la butée (13) du clapet d'étranglement (12).

4. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la vitesse de rotation du moteur à combustion interne est considé-

rée par la suite comme à peu près constante si la différence entre deux valeurs consécutives de la vitesse de rotation ne dépasse pas une valeur déterminée, choisie à priori.

5. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la position du clapet d'étranglement (12) peut être modifiée si l'embrayage n'est pas enclenché.

6. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la position du clapet d'étranglement (12) peut être modifiée si le moteur n'est plus froid.

7. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que la position du clapet d'étranglement (12) peut être modifiée si le moteur n'est pas trop chaud.

8. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la position du clapet d'étranglement (12) peut être modifié si la

vitesse de rotation du moteur à combustion interne s'écarte d'une valeur nominale de la vitesse de rotation à vide, choisie à priori.

9. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la position du clapet d'étranglement (12) peut être modifiée si, depuis la dernière modification de la position du clapet d'étranglement (12), il s'est écoulé un laps de temps déterminé, choisi à priori.

10. Procédé selon au moins une des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que le clapet d'étranglement (12) peut être ouvert davantage si la vitesse de rotation du moteur à combustion interne est plus petite que la valeur nominale prédéterminée de la vitesse de rotation, et en ce que le clapet d'étranglement (12) peut être fermé si la vitesse de rotation du moteur à combustion interne est plus grande que la valeur nominale prédéterminée de la vitesse de rotation.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

FIG. 1

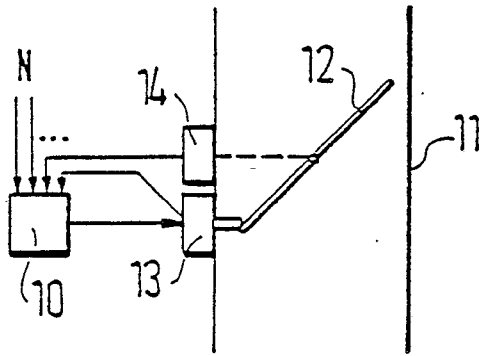


FIG. 2

