

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 727 573 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
26.04.2000 Patentblatt 2000/17

(51) Int Cl.7: **F02D 9/10**, F02D 11/10

(21) Anmeldenummer: **96101499.0**

(22) Anmeldetag: **02.02.1996**

(54) **Verfahren zur Beheizung eines Drosselklappenstutzens und Saugrohr für eine Brennkraftmaschine**

Method for heating a throttle valve body and intake air passage for an internal combustion engine

Méthode de chauffage d'un corps de papillon et tubulure d'aspiration pour un moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE ES FR GB IT SE

(30) Priorität: **17.02.1995 DE 19505407**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.08.1996 Patentblatt 1996/34

(73) Patentinhaber: **AUDI AG**
85045 Ingolstadt (DE)

(72) Erfinder: **Büchl, Josef**
D-85101 Lenting (DE)

(74) Vertreter: **Le Vrang, Klaus**
AUDI AG,
Abteilung I/EK-P
85045 Ingolstadt (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 4 228 485 **DE-U- 9 013 980**

- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 15, no. 244 (M-1127), 24.Juni 1991 & JP-A-03 078537 (AISIN SEIKI CO), 3.April 1991,
- **PATENT ABSTRACTS OF JAPAN** vol. 15, no. 217 (M-1120), 4.Juni 1991 & JP-A-03 061636 (HONDA MOTOR CO), 18.März 1991,

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents 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).

EP 0 727 573 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Beheizen eines Drosselklappenstutzens in einer Brennkraftmaschine gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Saugrohr für eine Brennkraftmaschine nach dem Oberbegriff des Anspruchs 6.

[0002] Um die Funktionsfähigkeit von Drosselklappen in Saugrohren von Brennkraftmaschinen sicherzustellen, ist es bekannt, derartige Saugrohre und/oder Drosselklappenstutzen zu heizen. Dies ist insbesondere wichtig unter Witterungsverhältnissen, in denen es zu einem Vereisen der Drosselklappe kommen kann, so daß die Luftzufuhr nicht mehr gesteuert werden kann. Zur Beheizung des Saugrohres ist es üblich, diese im Bereich des Drosselklappenstutzens über eine entsprechende Abzweigung vom Kühlwasserkreislauf des Fahrzeuges zu erwärmen.

[0003] Aus der JP-A-3-061 636 sowie aus der DE-U-90 13 980 sind jeweils Drosselklappenanordnungen bekannt, bei denen jeweils ein Elektromotor die Drosselklappe ansteuert, wobei der Elektromotor und die Drosselklappe so angeordnet sind, daß ein Wärmeübergang von Elektromotor zum Drosselklappenstutzen prinzipiell möglich ist. Die Wärmeentwicklung des Elektromotors ist jedoch so gering, daß nur ein geringer Wärmeübergang stattfindet.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine einfachere Möglichkeit zur Beheizung des Saugrohres im Bereich der Drosselklappe vorzuschlagen.

[0005] Die Aufgabe wird gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1 bzw 6.

[0006] Außerdem wird durch die Erfindung eine entsprechende Anordnung beschrieben, die ein Aufheizen des Drosselklappenstutzens im Bereich der Drosselklappe ermöglicht.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, daß bei Brennkraftmaschinen, deren Drosselklappen über elektronisch betriebene Drosselklappensysteme angesteuert wird, die Beheizung beispielsweise durch den Kühlkreislauf entfallen kann. Ein elektronisches Gaspedal ist derart aufgebaut, daß dem Gaspedal, das vom Fahrer betätigt wird, ein Geber zugeordnet ist, der über eine entsprechende elektrische Verbindung mit einer Auswerteinheit verbunden ist, die die Soll-Stellung der Drosselklappe mit der Ist-Stellung der Drosselklappe vergleicht und zusätzlich weitere Betriebsparameter der Brennkraftmaschine verarbeitet. Abhängig von diesen Informationen wird die Drosselklappe über einen Elektromotor geöffnet oder geschlossen. Da eine mechanische Verbindung zwischen Elektromotor und Drosselklappe besteht, weil der Elektromotor über eine entsprechende Welle die Drosselklappe öffnet oder schließt, sind Elektromotor und Drosselklappe in räumlicher Nähe zueinander angeordnet, schon aus Bauraumgründen.

[0008] Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, durch eine entsprechende Stromversorgung des Elektromo-

tors dessen Verlustleistung so zu erhöhen, daß der Elektromotor sich erwärmt, wobei aufgrund der mechanischen Verbindung und der guten Wärmeleitung des Materials im Bereich der Drosselklappe die Erwärmung des Elektromotors weitergeleitet wird auf den Bereich des Saugrohres, der die Drosselklappe umgibt, den sogenannten Drosselklappenstutzen. Das Saugrohr besteht in diesem Bereich üblicherweise aus Aluminium, das gute Wärmeleiteigenschaften besitzt, aber auch andere Materialien können ein ausreichendes Wärmeleitvermögen besitzen.

[0009] Die Erwärmung des Elektromotors kann in geeigneter Weise durch eine Impulsfolge erhöht werden, die eine Wechselspannung mit einer Frequenz erzeugt, die hoch genug ist, um ein mechanisches Ansprechen des Motors aufgrund der Trägheit des Stellgliedes zu verhindern. Die somit zugeführte elektrische Energie wird dementsprechend nicht in mechanische Energie, sondern allein in Wärmeenergie umgesetzt. Zumindest aber sollen die "Zitterbewegungen" der Drosselklappe in einem Ausmaß gehalten sein, daß der Verbrennungsablauf nicht beeinflußt wird.

[0010] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist dem Bereich des Saugrohres, der erwärmt werden soll, eine Temperaturmessung zugeordnet, über die die dem Elektromotor zuzuführende Verlustleistung geregelt werden kann.

[0011] In einer Ausgestaltung der Erfindung wird der Ansteuerstrom für den E-Motor der Drosselklappe über die Lageregelung der Drosselklappe derart geregelt, daß die Drosselklappe schnelle Bewegungen zwischen einem Mindestöffnungswinkel und einem maximalen Öffnungswinkel ausführt. Dieser Hubbereich in dem gewünschten Drosselklappenöffnungswinkel wird derart bemessen, daß im Motorbetrieb keine unerwünschten Effekte auftreten.

[0012] Ein bedeutender Vorteil der Erfindung liegt darin, daß, im Gegensatz zum Stand der Technik, die Erwärmung des Saugrohres nicht erst dann eintritt, wenn die Brennkraftmaschine bereits eine Zeitlang gelaufen ist und dementsprechend sich das Kühlwasser auf ausreichende Temperaturen erwärmt hat, sondern diese Erwärmung kann sofort bei Start der Brennkraftmaschine, wenn nötig, sogar vor dem Anlassen der Brennkraftmaschine, zur Verfügung gestellt werden, da die entsprechende Zuführung elektrischer Energie zu dem Elektromotor sofort vorgenommen werden kann und die Erwärmung sehr schnell vor sich geht.

[0013] Im folgenden wird die Erfindung anhand der schematischen Figur 1 dargestellt.

[0014] Mit dem Bezugszeichen 10 ist das Saugrohr oder der Drosselklappenstutzen einer Brennkraftmaschine dargestellt, eine Drosselklappe 12 dient zur Steuerung der Leistung der Brennkraftmaschine, indem der wirksame Querschnitt des Saugrohres 10 durch Verschwenken der Drosselklappe um ihre Achse 14 vergrößert oder verkleinert wird.

[0015] Wie in der Einleitung beschrieben, findet das

Verschwenken der Drosselklappe 12 durch einen Elektromotor 16 statt, der von einem Steuergerät 18 über entsprechende Leitungen 24 angesteuert wird. Dem Steuergerät 18 werden Informationen wie Stellung der Drosselklappe, Betriebsparameter wie Saugrohrunterdruck, Drehzahl und weitere Informationen zugeführt, um die Drosselklappe 12 abhängig von diesen Informationen zu öffnen oder zu schließen.

[0016] Zur Erwärmung des Umgebungsbereiches der Drosselklappe 12 ist vorgesehen, die Erwärmung des Elektromotors 16 künstlich anzuheben, aufgrund der unmittelbaren räumlichen Nähe des Elektromotors 16 zur Wandung des Saugrohres 10 wird die Wärme des Elektromotors auf die Wandung des Saugrohres oder Drosselklappenstutzens übertragen.

[0017] Zur effektiven Erhöhung der elektrischen Verlustleistung, die somit in Wärme umgesetzt wird, werden die Ansteuersignale in Form einer Impulsfolge dem Elektromotor zusätzlich zu den Ansteuerungssignalen zugeführt, wobei die Frequenz der Impulsfolge so hoch sein kann, daß der Elektromotor 16 mechanisch nicht mehr reagieren kann und dementsprechend die Drosselklappe 12 nicht mehr öffnet oder schließt, auch keine Zitterbewegungen der Drosselklappe 12 finden mehr statt. Jedoch auch ein Pendeln oder Zittern, das ohne negativen Einfluß auf den Motorbetrieb und Verbrennungsablauf ist, kann zu dem gewünschten Effekt führen.

[0018] Um die Erwärmung des Elektromotors 16 nur bis zu dem Grad zu erreichen, der notwendig ist, um den Bereich des Saugrohres 10 in der Umgebung der Drosselklappe 12 zu erzielen, ist in räumlicher Nähe dazu ein Temperatursensor 20 vorgesehen, der die Temperatur an der Wandung des Saugrohres 10 erfaßt und über eine Leitung 22 an das Steuergerät 18 weitergibt. Der Temperatursensor kann auch in einer Erfassung der sich mit der Temperatur verändernden elektrischen Größen bestehen, so daß ein eigenes Bauteil überflüssig ist. So kann beispielsweise der Wicklungswiderstand des Elektromotors als Maß für die Temperatur verwendet werden. Auch die Einbringung von Motortemperatursensor und/oder Lufttemperatursensor ist möglich. Damit kann ein Regelkreis erreicht werden, der die Aufheizung über den Elektromotor 16 auf das notwendige Maß begrenzt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Beheizung eines über einen Elektromotor (16) angesteuerten Drosselklappenstutzens (10) in einer Brennkraftmaschine, dadurch gekennzeichnet, daß die Verlustleistung des die Drosselklappe (12) betätigenden Elektromotors (16) erhöht wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (16) mit einer Impulsfolge

angesteuert wird, deren Frequenz derart gewählt ist, daß der Elektromotor (16) nicht mechanisch reagiert.

3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (16) mit einer Impulsfolge angesteuert wird, deren Frequenz derart gewählt ist, daß die Bewegungen der Drosselklappe (12) keinen Einfluß auf den Verbrennungsablauf haben.
4. Verfahren nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansteuerung abhängig von der Außentemperatur gewählt wird.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bewegungsverlauf der Drosselklappe (12) lagegeregelt ist.
6. Saugrohr für eine Brennkraftmaschine mit einer über einen Elektromotor (16) angesteuerten Drosselklappe, wobei der Elektromotor (16) und die Drosselklappe (12) in räumlicher Nähe zueinander angeordnet sind und wobei eine Wärmebrücke zwischen Elektromotor (16) und Drosselklappe (12) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (16) zur Beheizung des Drosselklappenstutzens über sein Steuergerät (18) mit einer die Verlustleistung des Elektromotors (16) erhöhenden Impulsfolge beaufschlagt ist.

Claims

1. Method for heating a throttle housing (10) activated via an electric motor (16) in an internal combustion engine, characterised by increasing the power loss of the electric motor (16) operating the throttle valve (12).
2. Method according to claim 1, characterised in that the electric motor (16) is activated with a pulse train whose frequency is chosen in such a way that the electric motor (16) does not react mechanically.
3. Method according to claim 1, characterised in that the electric motor (16) is activated with a pulse train whose frequency is chosen in such a way that the movements of the throttle valve (12) have no effect on the combustion cycle.
4. Method according to claims 1 to 3, characterised in that the activation is chosen in dependence on the external temperature.
5. Method according to any of the preceding claims, characterised in that the movement profile of the throttle valve (12) is positionally controlled.

6. Manifold for an internal combustion engine having a throttle valve activated via an electric motor (16), the electric motor (16) and the throttle valve (12) being arranged in spatial proximity to one another and there being provided a thermal bridge between the electric motor (16) and the throttle valve (12), characterised in that in order to heat the throttle housing the electric motor (16) is acted upon via its control unit (18) with a pulse train which increases the power loss of the electric motor (16).

Revendications

1. Méthode de chauffage d'un corps de papillon (10) mû par un moteur électrique (16) dans un moteur à combustion interne, caractérisée en ce que la puissance dissipée par le moteur électrique (16) actionnant le papillon (12) est augmentée.
2. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce que le moteur électrique (16) est actionné par une séquence d'impulsions dont la fréquence est choisie de telle sorte qu'il ne se produise pas de réaction mécanique du moteur électrique (16).
3. Méthode selon la revendication 1, caractérisée en ce que le moteur électrique (16) est actionné par une séquence d'impulsions dont la fréquence est choisie de telle sorte que les mouvements du papillon (12) n'aient aucune influence sur le processus de combustion.
4. Méthode selon les revendications 1 à 3, caractérisée en ce que l'actionnement est sélectionné en fonction de la température extérieure.
5. Méthode selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le déplacement du papillon (12) fait l'objet d'une régulation de la position.
6. Tubulure d'aspiration pour un moteur à combustion interne avec un papillon mû par un moteur électrique (16), le moteur électrique (16) et le papillon (12) étant disposés à proximité l'un de l'autre et un pont thermique étant établi entre le moteur électrique (16) et le papillon (12), caractérisée en ce que le moteur électrique (16) est soumis par son appareil de commande (18) à une séquence d'impulsions augmentant sa puissance dissipée en vue de chauffer le corps de papillon.

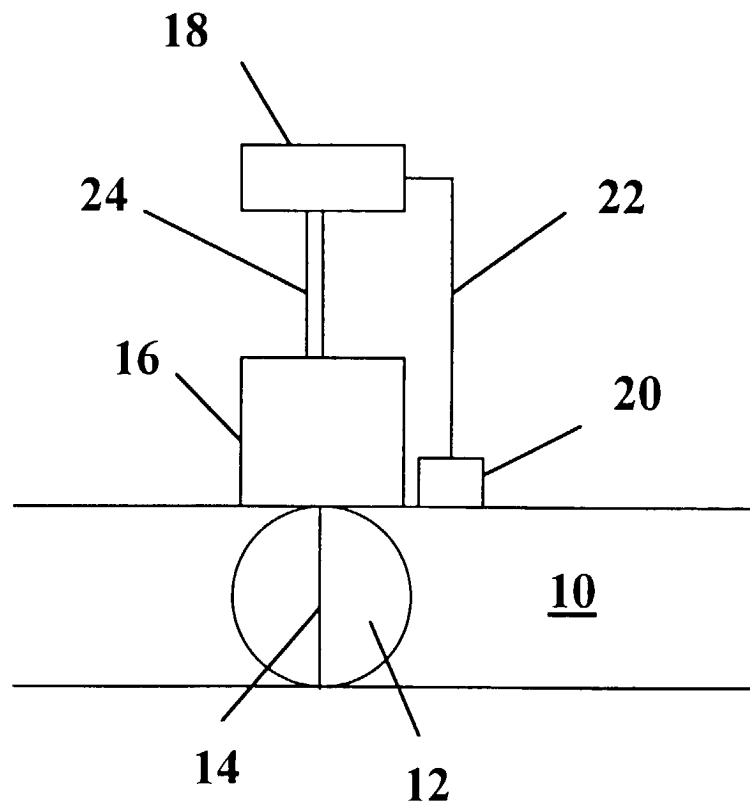


Fig. 1