

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 484 656 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91115249.4**

(51) Int. Cl.⁵: **F02D 21/08**

(22) Anmeldetag: **10.09.91**

(30) Priorität: **06.11.90 DE 4035176**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.05.92 Patentblatt 92/20

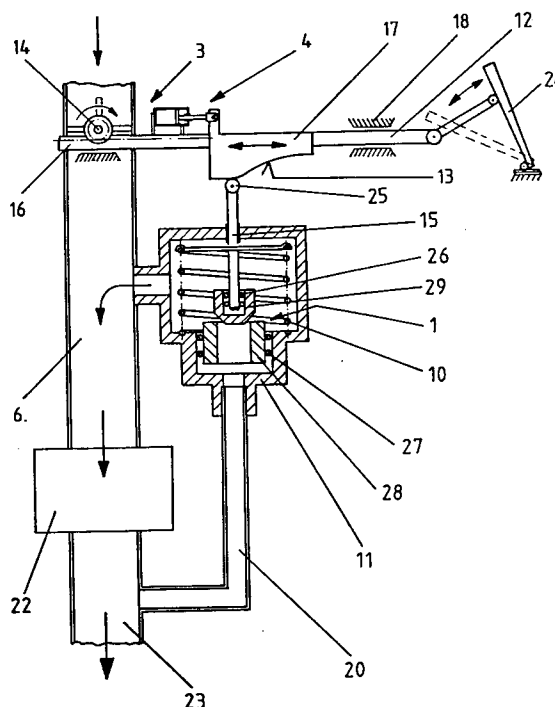
(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71) Anmelder: **Firma Carl Freudenberg
Höhnerweg 2-4
W-6940 Weinheim/Bergstrasse(DE)**

(72) Erfinder: **Sausner, Andreas
Hainbuchenstrasse 14a
W-6000 Frankfurt 71(DE)
Erfinder: Zabeck, Sebastian
Robert-Bosch-Strasse 13
W-6944 Hemsbach(DE)**

(54) **Vorrichtung zum dosierten Einspeisen von verbrannten Gasen in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine.**

(57) Eine Vorrichtung zum dosierten Einspeisen von verbrannten Gasen in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine, bei der in dem Ansaugrohr (6) eine Drosselklappe (3) angeordnet ist. Das Abgasrohr ist durch eine Leitung (20) mit einem darin enthaltenen Sperrventil (1) mit dem Ansaugrohr (6) verbunden, wobei dem Sperrventil (1) und der Drosselklappe (3) gemeinsame Antriebsmittel (4) zur Überführung in eine Offenstellung zugeordnet und hierdurch nur gemeinsam betätigbar sind.



EP 0 484 656 A2

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Eine solche Vorrichtung ist aus dem Handbuch "Autoelektrik, Autoelektronik am Ottomotor" der Firma Bosch bekannt. Die Drosselklappe und das Sperrventil sind dabei mit voneinander unabhängig betätigbaren Antriebsmitteln versehen. Die bekannte Vorrichtung ist hierdurch äußerst teuer herzustellen. Sie zeichnet sich außerdem durch eine nur wenig befriedigende Betriebssicherheit aus.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, daß sich bei kostengünstigerer Herstellbarkeit eine wesentlich verbesserte Betriebssicherheit ergibt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art mit den kennzeichnenden Merkmalen von Anspruch 1 gelöst. Auf vorteilhafte Ausgestaltungen nehmen die Ansprüche 2 bis 16 Bezug.

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es vorgesehen, daß die Antriebsmittel des Sperrventils und der Drosselklappe durch eine gemeinsame Betätigungseinrichtung nur gemeinsam betätigbar sind. Die Vorrichtung läßt sich hierdurch kostengünstig herstellen und montieren. Sie zeichnet sich außerdem durch eine ausgezeichnete Betriebssicherheit aus, wobei sich überraschenderweise bereits dann eine deutliche Verminderung von umweltbelastenden Abgasemissionen ergibt, wenn auf eine ergänzende Verwendung von elektronischen Steuereinrichtungen verzichtet wird. Eine Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtung empfiehlt sich dadurch insbesondere bei der Ausstattung von solchen Verbrennungskraftmaschinen, bei denen einer kostengünstigen Verfügbarkeit der benötigten Teile größere Aufmerksamkeit gewidmet wird.

Die Ausbildung der Vorrichtung hängt maßgeblich von der Gestaltung des Antriebsmittels von Sperrventil und Drosselklappe ab. Im Normalfall ist davon auszugehen, daß die Drosselklappe unverdrehbar auf einer Betätigungswelle festgelegt und durch eine Relativverdrehung der Betätigungswelle im gewünschten Maße verstellbar ist. Bei Sperrventilen ist es demgegenüber eher gebräuchlich, durch eine geradlinige Hin- und Herbewegung eines Stellgliedes eine Veränderung des Durchflußquerschnittes zu erzielen. Das gemeinsame Betätigen eines solchen Sperrventils und einer solchen Drosselklappe erfordert daher die Verwendung von Betätigungsmitteln, die geeignet sind, eine hin- und hergehende Bewegung in eine Drehbewegung umzuwandeln. Diesbezüglich ist eine Vielzahl mechanischer Hilfsmittel bekannt.

Durch die Verwendung eines Spindeltriebs besteht die Möglichkeit, das Stellglied des Ventils auf einer Bewegungsachse anzuordnen, die eine Verlängerung der Rotationsachse der Drosselklappen-

welle bildet. Die Herstellung ist besonders einfach und es ergibt sich der weitere Vorteil, daß das Gehäuse des Ventils in unmittelbarer Nähe des Ansaugrohres angebracht werden kann und gegebenenfalls als integrierter Bestandteil desselben.

Bei einer Ausführung, bei der die Betätigungseinrichtung als Kurventrieb gestaltet ist, resultiert eine vereinfachte Möglichkeit, die Öffnungscharakteristika der Drosselklappe einerseits und des Ventils andererseits in der Weise aneinander anzupassen, daß sich ein optimiertes Betriebsverhalten der jeweiligen Verbrennungskraftmaschine ergibt. Zweckmäßigerweise wird eine solche Kurvenscheibe austauschbar befestigt, was es ermöglicht, eine ansonsten identisch gestaltete Vorrichtung durch einfachen Austausch der Kurvenscheibe für Verbrennungskraftmaschinen unterschiedlicher Größe brauchbar zu machen.

Die Betätigungseinrichtung kann einen Zahnstangentrieb umfassen, was es gestattet, große räumliche Entfernungen zwischen der Drosselklappenwelle und dem Stellglied des Ventils zu überbrücken. Ein ähnlicher Vorteil resultiert bei einer Ausführung, bei der die Betätigungseinrichtung durch einen Pleueltrieb gebildet ist. Im letztgenannten Falle sind die Herstellkosten vergleichsweise geringer, es ist jedoch erforderlich, eine statische Vorlast, beispielsweise durch eine Druckfeder, zu erzeugen, um unerwünschtes Spiel zu unterdrücken.

Bei Verwendung von Ventilen, bei denen das Stellglied durch eine Relativverdrehung betätigbar ist, besteht demgegenüber die Möglichkeit, eine Schubstangenverbindung zwischen der Drosselklappenwelle und der Welle des entsprechenden Stellgliedes des Ventiles vorzusehen. Dabei besteht zugleich die Möglichkeit, in Abhängigkeit von den radialen Abständen zwischen der jeweiligen Anlenkstelle der Schubstange und der Drehachse des Stellgliedes die Öffnungscharakteristika in gezielter Weise aneinander anzupassen.

Bowdenzüge ermöglichen die Realisierung einer schwingungstechnischen Abkopplung des Ventils von der Drosselklappenwelle. Die Dauerhaltbarkeit wird hierdurch verbessert. Eine Verwendung von Nockentrieben ist ebenfalls möglich.

Die Betätigungseinrichtung des Ventils kann einen Servoantrieb umfassen, der auf der Grundlage einer elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Kopplung durch die Drosselklappe oder deren Antriebsmittel gesteuert ist. Die Ansteuerungscharakteristik des Ventils läßt sich bei solchen Ausführungen besonders einfach speziellen Erfordernissen des Anwendungsfalles anpassen.

Um während einer sehr langen Gebrauchsdauer der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine gleichbleibende Ansteuerungscharakteristik zu erhalten, hat es sich als vorteilhaft bewährt, wenn das Sperr-

ventil ein Schließglied aufweist, das mit einem Ventilsitz in Eingriff bringbar ist, wobei das Schließglied und/oder der Ventilsitz selbsthemmend auf dem jeweils zugeordneten Antriebs- bzw. Haltemittel in Bewegungsrichtung des Schließgliedes angeordnet sind, so daß sich in der Offenstellung des Sperrventils stets ein Übertrittsquerschnitt von übereinstimmender Größe ergibt. Der Ventilsitz kann beispielsweise durch die Stirnseite eines Rohres gebildet sein, welches sich achsparallel zur Bewegungsrichtung des Schließgliedes erstreckt und das mittels eines elastischen Dichtungselementes selbsthemmend in einer umschließenden Bohrung aufgenommen ist. Auch beim Auftreten von Anbackungserscheinungen im Bereich der Stirnseite ergibt sich in diesem Falle unabhängig von der Gebrauchsdauer stets ein übereinstimmender Öffnungsquerschnitt. Eine entsprechende Befestigung ist selbstverständlich auch auf Seiten des Schließgliedes möglich. In diesem Falle ist es lediglich erforderlich, das Schließglied als solches unabhängig von seinem eigentlichen Antriebsmittel auszubilden und an diesem entsprechend den vorstehenden Darlegungen verschiebbar festzulegen.

Der Hilfsantrieb des Ventils kann ein Federelement umfassen, um einen Spielausgleich der zur Anwendung gelangenden Betätigungsmittel zu bewirken. Zweckmäßigerweise ist die Feder dabei als Druckfeder gestaltet und so angeordnet, daß sie bei einer Entlastung eine Überführung des Stellgliedes des Ventils in eine Geschlossenstellung bewirkt.

Es besteht auch die Möglichkeit, die Drosselklappe und das Sperrventil durch eine elektrische Welle zu verbinden und auf diese Weise gemeinsam betätigbar zu machen. Der in diesem Falle zur Anwendung gelangende Hilfsantrieb kann mindestens einen signalbetätigbaren Servo-Motor umfassen, wobei der Servo-Motor signalleitend mit einem Betriebskenndaten der Verbrennungskraftmaschine bestimmenden Steuergerät verbunden ist. Hierdurch läßt sich erreichen, daß sich eine optimale Ansteuerung des Sperrventils auch dann ergibt, wenn die tatsächlichen Betriebsdaten der Verbrennungskraftmaschine in erheblichem Maße von den normalen Gegebenheiten abweichen, was beispielsweise bei einer Betriebsstörung der Fall sein kann.

Der Hilfsantrieb kann einen Elektromagneten umfassen. Er läßt sich in einem solchen Falle kostengünstig erhalten und besonders einfach ansteuern.

Die Antriebseinrichtung des Sperrventils kann mit einer Einrichtung zum relativ verzögerten Öffnen und zum drosselklappensynchronen Schließen versehen sein. Eine solche Einrichtung kann beispielsweise durch einen unsymmetrischen Strömungsmitteldämpfer gebildet sein. Entsprechende

Strömungsmitteldämpfer sind an sich bekannt. Sie gelangen beispielsweise im Bereich der Radfederung von Kraftfahrzeugen zur Anwendung.

Der Gegenstand der Erfindung wird nachfolgend anhand der als Anlage beigefügten Skizze weiter verdeutlicht:

Die Skizze zeigt in schematischer Darstellung eine Vorrichtung zum dosierten Einleiten von Verbrennungsgasen in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine 22 mit einem Ansaugrohr 6, in dem eine Drosselklappe 3 angeordnet ist und einem Abgasrohr 23, wobei das Ansaugrohr 6 und das Abgasrohr 23 durch eine Leitung 20 mit einem darin enthaltenen Sperrventil 1 verbunden sind und wobei dem Sperrventil 1 und der Drosselklappe 3 Antriebsmittel zur Überführung in eine Offenstellung zugeordnet sind. In dem Ansaugrohr 6 ist eine Drosselklappe 3 angeordnet, welche unverdrehbar an dem Außenumfang einer Drosselklappenwelle 14 festgelegt ist. Die Drosselklappenwelle 14 ist außerhalb des Ansaugrohres 6 mit einem Zahnkranz versehen, der mit einer Zahnstange 16 in Eingriff steht. Diese ist durch ein Gestänge 12 mit dem Fahrpedal 24 verbunden und in eine hin- und hergehende Relativbewegung versetzbar, wobei sich eine Relativverdrehung der Drosselklappenwelle 14 ergibt und damit zugleich eine Veränderung der Zuordnung der Drosselklappe zu der sie umschließenden Wandung des Ansaugrohres 6. Das je Zeiteinheit durch das Ansaugrohr 6 durchsetzbare Gasvolumen läßt sich hierdurch nach Bedarf verändern.

An der Zahnstange 16 ist eine Kurvenscheibe 17 befestigt. Diese ist mit einer Kurvenbahn 13 versehen, welche mit einer Rolle 25 des Stellgliedes 15 des Sperrventils 1 im Eingriff steht. Die Andrückung der Rolle 25 an die Kurvenbahn 13 bewirkt eine Andrückfeder 10, welche einerseits auf einem in radialer Richtung nach außen vorspringenden Ansatz des Stellgliedes 15 abgestützt ist und andererseits auf einem Bestandteil des Gehäuses 11 des Sperrventils 1. Das Schließglied 29 des Sperrventils 1 wird hierdurch bei einer Relativverschiebung des Stellgestänges 12 nach links selbsttätig in eine Offenstellung überführt. In Abhängigkeit von der Gestalt der Kurvenbahn 13 gelangt es hierbei definiert in eine Offenstellung, wodurch je Zeiteinheit eine Abgasmenge definierter Größe aus dem Abgasrohr 23 in das Ansaugrohr 6 überführt wird. In Abhängigkeit von der Ausbildung der Kurvenbahn 13 lassen sich die diesbezüglichen Gegebenheiten den Erfordernissen des speziellen Anwendungsfalles angleichen. Das Verhältnis des der Verbrennungskraftmaschine 22 je Zeiteinheit durch das Ansaugrohr 6 zugeführten Gemisches aus Frisch- und Abgasen läßt sich hierdurch im erforderlichen Maße verändern.

Um im langfristigen Gebrauch eine unveränderliche Öffnungscharakteristik des Sperrventils 1 zu erreichen ist es bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel vorgesehen, das zugehörige Schließglied 29 und den zugehörigen Ventilsitz 28 in Öffnungsrichtung selbsthemmend, jedoch verschiebbar auf den zugehörigen Tragteilen abzustützen. Hierzu ist das Schließglied 29 mittels elastisch verformter Dichtringe 26 aus wärmebeständigem Werkstoff auf einem sich parallel zur Öffnungsrichtung erstreckenden, säulenförmigen Abschnitt des Stellgliedes 15 abgestützt und der durch die Stirnseite eines Rohres gebildete Ventilsitz 28 in gleicher Weise mittels zweier elastischer Dichtringe 27 in einer sich parallel zur Öffnungsrichtung erstreckenden Bohrung des Gehäuses 11. In Abhängigkeit vom Umfang der sich bei längerer Dauer der Benutzung ergebenden Anbackungen im Bereich der miteinander in Eingriff bringbaren Flächen des Schließgliedes 29 und des Ventilsitzes 28 resultiert ein entsprechend große Relativverschiebung beider Teile in der Schließstellung, wodurch sich bei der anschließenden Betätigung eine völlig unveränderte Öffnungscharakteristik ergibt. Ein entsprechender Effekt läßt sich ebenfalls erreichen, wenn nur eines der beiden Teile relativ verschiebbar abgestützt ist.

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel ist ein Hilfsantrieb 4 für das Sperrventil 1 vorgesehen. Dieser besteht aus einem auf der Zahnstange 16 abgestützten Elektromagneten, der mit der Kurvenscheibe 17 verbunden ist und es ermöglicht, diese in Abhängigkeit von besonderen Gegebenheiten parallel zur Längsrichtung der Zahnstange 16 zu verschieben und auf diese Weise die Öffnungscharakteristik des Sperrventils 1 in bezug auf die Drosselklappe 3 zu verändern und besonderen Gegebenheiten anzupassen. Für die Erzielung eines optimalen Betriebsverhaltens ist diese Möglichkeit von großem Vorteil. Sie ist gegebenenfalls verzichtbar und die Kurvenscheibe in diesem Falle in starrer Weise an der Zahnstange 16 befestigt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum dosierten Einspeisen von verbrannten Gasen in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine mit einem Ansaugrohr, in dem eine Drosselklappe angeordnet ist und einem Abgasrohr, wobei das Ansaugrohr und das Abgasrohr durch eine Leitung mit einem darin enthaltenen Sperrventil verbunden sind und wobei dem Sperrventil und der Drosselklappe Antriebsmittel zur Überführung in eine Offenstellung zugeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmittel (4) des Sperrventils (1) und der Drosselklappe (3) durch eine gemeinsame Betätigungseinrichtung gemeinsam betätigbar sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung einen Spindeltrieb umfaßt.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung einen Kurventrieb umfaßt.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung einen Zahnstangentrieb umfaßt.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung einen Pleueltrieb umfaßt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung eine Schubstangenverbindung umfaßt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung einen Bowdenzug umfaßt.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung einen Nockenantrieb umfaßt.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Betätigungseinrichtung einen Hilfsantrieb (4) für das Sperrventil (1) umfaßt.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrventil (1) ein Schließglied (29) aufweist, das mit einem Ventilsitz (28) in Eingriff bringbar ist und daß das Schließglied (29) und/oder der Ventilsitz (28) selbsthemmend auf den jeweils zugeordneten Tragteilen in Bewegungsrichtung des Schließgliedes (29) angeordnet sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsantrieb (4) ein Federelement (10) aufweist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsantrieb (4) einen signalbetätigbaren Servo-Motor umfaßt und daß der Servo-Motor signalleitend mit einem Betriebskenndaten der Verbrennungskraftmaschine bestimmenden Steuergerät verbunden ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Hilfsantrieb (4) einen Elektromagneten umfaßt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuergerät mit Sensoren zur kontinuierlichen Erfassung von Kenndaten des Verbrennungsmotors versehen ist sowie mit einer Abgleicheinrichtung zur Optimierung des Signals in Abhängigkeit von dem jeweiligen Wert der Kenndaten. 5
15. Vorrichtung nach Anspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinrichtung des Sperrventils (1) mit einer Einrichtung zum relativ verzögerten Öffnen und zum bewegungssynchronen Schließen der Drosselklappe (3) versehen ist. 10
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Einrichtung durch einen unsymmetrischen Strömungsmitteldämpfer gebildet ist. 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
- 5

