



(19) österreichisches
patentamt

(10) **AT 412 986 B** 2005-09-26

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1484/2003 (51) Int. Cl.⁷: **F02B 43/00**
(22) Anmeldetag: 2003-09-19
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-02-15
(45) Ausgabetag: 2005-09-26

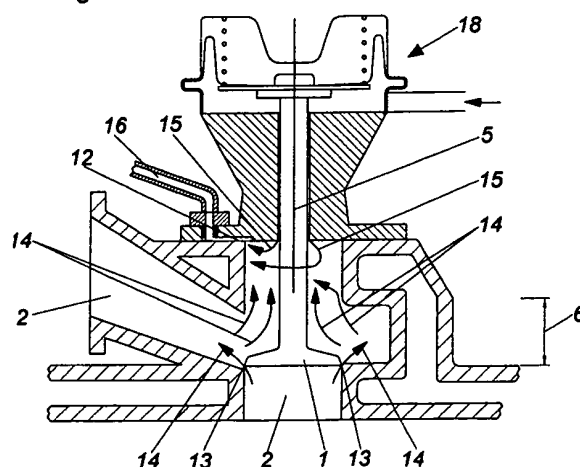
(56) Entgegenhaltungen:
JP 59029726A US 5477840A
US 3089304A

(73) Patentinhaber:
GE JENBACHER AKTIENGESELL-
SCHAFT
A-6200 JENBACH, TIROL (AT).

(54) GEMISCHAUFGE Ladene Brennkraftmaschine

(57) Gemischaufgeladene Brennkraftmaschine, insbesondere Gasottomotor, mit einer Verschlusseinrichtung mit einem Verschlussorgan (1) zum Verschließen einer während des Betriebes der Brennkraftmaschine zumindest zeitweise von Brennstoff oder Brennstoff-Luft-Gemisch durchströmten Öffnung oder Leitung (2), wobei im strömungsseitig hinter dem Verschlussorgan (1) liegenden Bereich (4) der Verschlusseinrichtung mindestens eine Ausströmöffnung (12) zum Ausströmen oder Absaugen des Brennstoffes oder Brennstoff-Luft-Gemisches (14) aus der Verschlusseinrichtung vorgesehen ist.

Fig. 1



AT 412 986 B 2005-09-26

DVR 0078018

Die vorliegende Erfindung betrifft eine gemischtaufgeladene Brennkraftmaschine, insbesondere Gasottomotor, mit einer Verschlusseinrichtung mit einem Verschlussorgan zum Verschließen einer während des Betriebes der Brennkraftmaschine zumindest zeitweise von Brennstoff oder Brennstoff-Luft-Gemisch durchströmten Öffnung oder Leitung.

Beim Stand der Technik ist es aus der JP 59-029726 bekannt, eine in einer abgasseitig um einen Turbolader herumführenden Bypass-Leitung angeordnete Verschlusseinrichtung zur Ansteuerung mit der Einlassseite über eine Druckleitung zu verbinden. Bei der US 3,089,304 wirken bei der Ansteuerung einer solchen Verschlusseinrichtung der einlassseitige Gasdruck und der in einem Schmierölkreislauf erzeugte Öldruck einander entgegen. Der jeweilige Gleichgewichtszustand bestimmt den Grad der Öffnung des Verschlussorgans. Die US 5,477,840 zeigt ein in einer Luftzuleitung zwischen Turbolader und Zylindern angeordnetes Abblasventil, welches mittels eines elektrischen Motors mit einstellbarer Geschwindigkeit betrieben wird.

Bei gattungsgemäßen Brennkraftmaschinen kommt es insbesondere bei Verschlusseinrichtungen von ladedruckgeregelten Abgassteuerungen durch Leckagen bzw. die nicht vollständige Abdichtung der Verschlussorgane häufig dazu, dass unverbrannter Brennstoff in das Abgas der Brennkraftmaschine gelangen kann. Dies kann zu einer Überschreitung der gesetzlichen Grenzwerte für den im Abgas einer Brennkraftmaschine zulässigen Gehalt an unverbranntem Brennstoff führen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, diesen Nachteil zu beseitigen.

Dies wird erfindungsgemäß erreicht, indem im strömungsseitig hinter dem Verschlussorgan liegenden Bereich der Verschlusseinrichtung mindestens eine Ausströmöffnung zum Ausströmen oder Absaugen des Brennstoffes oder Brennstoff-Luft-Gemisches aus der Verschlusseinrichtung vorgesehen ist.

Durch die erfindungsgemäße Ausströmöffnung kann der durch Leckagen hindurchgetretene unverbrannte Brennstoff oder das unverbrannte Brennstoff-Luft-Gemisch ausströmen bzw. abgesaugt werden, sodass er nicht mehr ins Abgas gerät.

Um den oder das durch die Leckagen hindurchgetretene(n) Brennstoff oder Brennstoff-Luft-Gemisch nicht ungenützt zu lassen, ist günstigerweise vorgesehen, dass die Ausströmöffnung über mindestens eine Rückführleitung mit einer zu einem Verdichter bzw. Turbolader führenden Ansaugleitung verbunden ist. Durch den Anschluss an die Ansaugleitung wird gleichzeitig auch Unterdruck zum Absaugen des Brennstoffes zur Verfügung gestellt.

Weitere Einzelheiten und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung. Dabei zeigt:

Fig. 1 ein erstes erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel und
Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel mit wärmeisoliertem Verschlussorgan.

Beide Ausführungsbeispiele der Fig. 1 und 2 sind in einer Schnittdarstellung gezeigt. Das Verschlussorgan 1 ist über einen Ventilschaft 5 mit einer Betätigungseinrichtung 18 verbunden. Die Betätigungseinrichtung 18 ist in den gezeigten Beispielen als ladedruckgeregelte Abgassteuerung, bei der über ein Membranfedersystem der Ladedruck als Regelgröße verwendet wird, ausgeführt. Entsprechende Membranfedersysteme sind beim Stand der Technik bekannt. Unterhalb eines bestimmten einstellbaren Ladedrucksollwertes ist die Verschlusseinrichtung geschlossen. Das Verschlussorgan 1 sitzt am Ventilsitz auf, wie dies in Fig. 1 und 2 dargestellt ist. Bei Anstieg des Ladedruckes über den Sollwert wird das Verschlussorgan 1 angehoben und die Leitung 2 geöffnet, sodass das überschüssige Abgas über die Leitung 2 abgesteuert und die Turbine eines hier nicht dargestellten Turboladers nicht mehr Leistung an den Verdichter des Turboladers übertragen kann, als zur Erzeugung des Ladedruckes erforderlich ist. Bei Ver-

schlusseinrichtungen gemäß den Fig. 1 und 2 können Leckagen 13 auftreten, wenn das Verschlussorgan 1 nicht vollständig abdichtet. Besonders durch den hohen Ladedruck entweicht manchmal unverbrannter Brennstoff oder unverbranntes Brennstoff-Luft-Gemisch 14 durch die Leitung 2 auch bei geschlossenem Verschlussorgan 1 in den hier nicht dargestellten Abgaskanal. Um dies bei den gattungsgemäßen gemischaufladeladenen Brennkraftmaschinen zu vermeiden ist im strömungsseitig hinter dem Verschlussorgan 1 liegenden Bereich 4 der Verschlusseinrichtung mindestens eine Ausströmöffnung 12 zum Ausströmen oder Absaugen des Brennstoffes oder Brennstoff-Luft-Gemisches 14 aus der Verschlusseinrichtung vorgesehen. Die Ausströmöffnung 12 kann über mindestens eine Rückführleitung 16 z.B. mit einer zu einem Verdichter bzw. Turbolader führenden Ansaugleitung verbunden sein, wodurch gleichzeitig ein Unterdruck zum Absaugen des Brennstoffes 14 bereitgestellt wird. Durch die Ausströmöffnung können sowohl flüssige als auch gasförmige Brennstoffe abgeführt bzw. abgesaugt werden.

Der durch die Leckagen hindurchtretende Brennstoff oder das hindurchtretende Brennstoff-Luft-Gemisch 14 folgt dem durch die Pfeile schematisch angedeuteten Strömungsweg hin zur Ausströmöffnung 12, wobei es günstig ist, den Brennstoff oder das Brennstoff-Luft-Gemisch 14 durch einen entsprechend gewählten Unterdruck in die Ausströmöffnung 12 einzusaugen.

Mit Hilfe der so erzeugten Strömung kann der Ventilschaft 5 durch den an ihm vorbeiströmenden Brennstoff oder das vorbeiströmende Brennstoff-Luft-Gemisch 14 zusätzlich gekühlt werden, wenn dieses Fluid eine entsprechend niedrige Temperatur aufweist.

Eine zusätzliche Kühlung des Ventilschaftes 5 in seinem oberen Bereich direkt unterhalb der Betätigungseinrichtung 18 erfolgt, indem auch hier die Abdichtung des Ventilschaftes 5 gegen die Ventilführung 21 im Körper der Betätigungseinrichtung 18 nicht vollständig ist, sodass Gas, vorzugsweise Luft 15, am Ventilschaft 5 entlang von oben in den Bereich 4 einströmt und durch die Ausströmöffnung 12 wieder ausströmen kann bzw. abgesaugt wird. Hierzu ist günstigerweise eine Restöffnung zwischen Ventilschaft 5 und Ventilführung 21 vorgesehen.

Während das Verschlussorgan 1 in Fig. 1 als einfacher Ventilteller ausgeführt ist, weist das in Fig. 2 gezeigte Verschlussorgan 1 einen - vorzugsweise zylindrischen - Hohlkörper als Wärmeisolierung 3 auf. Dieser dient der thermischen Dämmung bzw. Isolierung. Seine Wandung 7 ist zumindest bereichsweise (hier vollständig) aus wärmeisolierendem Material mit den Wärmeleitfähigkeitswerten kleiner oder gleich 10 W/(mK) , vorzugsweise kleiner oder gleich 5 W/(mK) ausgeführt.

In Fällen, in denen eine besonders gute Wärme- bzw. Kälteisolation erreicht werden muss, ist es günstig, wenn die Wärmeisolation eine Wärmeleitfähigkeit kleiner oder gleich 3 W/(mK) , vorzugsweise kleiner oder gleich $1,5 \text{ W/(mK)}$, aufweist.

Das Innere des Hohlkörpers ist mit Luft gefüllt und damit nahezu vollständig thermisch isoliert. Die Wandung 7 ist günstigerweise als, insbesondere rohrförmiger, Keramikkörper ausgeführt. Das Verschlussorgan 1 ist mit dem Ventilschaft 5 fest verbunden. Aus Festigkeitsgründen kann wie im gezeigten Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 auf der als Dosierfläche dienenden Seite der Wärmeisolation 3 eine verschleißfeste Abdeckung 10, z.B. in Form eines Metalltellers, vorgesehen sein. Zur Befestigung des Verschlussorgans 1 mitsamt der Abdeckung 10 ist in Fig. 1 eine zentrale Schraube 17 vorgesehen. Aufgrund ihrer Dimensionierung, insbesondere des Längen-zu-Breiten-Verhältnisses des Gewindestiftes 19, kann dieser aus Metall ausgeführt sein, ohne dass hierdurch eine zu beachtende Wärmebrücke zwischen der metallischen Abdeckung 10 und dem metallischen Ventilschaft 5 entstehen würde. Im gezeigten Ausführungsbeispiel beträgt der Durchmesser des Gewindestiftes 19 z.B. 3,5 mm, während der Schaft einen Durchmesser von 9-10 mm aufweist, wie dies z.B. bei stationären Gasmotoren üblich ist. Am oberen Ende, also auf der von dem die Öffnung oder Leitung 2 durchströmenden Brennstoff abgewandten Seite 4 der Wärmeisolation 3 des Verschlussorgans 1 kann zusätzlich ein Bereich 8 mit guter Wärmeleitfähigkeit, vorzugsweise größer oder gleich 40 W/(mK) vorgesehen

sein, welcher mit einer Kühleinrichtung 9 der Verschlusseinrichtung in gut wärmeleitendem Kontakt steht. Der Bereich 8 kann z.B. als zylindrischer Metallkörper (z.B. aus Messing) ausgeführt und in einer wassergekühlten Führungsbohrung 9 geführt sein. Die Wärmeisolierung 3 des Verschlussorgans 1 unterbindet zumindest weitgehend den Transport von Wärme (oder Kälte) auf die, von dem die Öffnung oder Leitung 2 durchströmenden Brennstoff abgewandte, Seite 4 des Verschlussorgans 1 und schirmt somit auch den Ventilschaft 5 gegen die von dem in der Leitung 2 strömenden Brennstoff übertragene Hitze oder Kälte ab.

Restwärme, die trotz der Wärmeisolierung 3 den Bereich 4 erreicht, wird über den Metallkörper 8 und die Kühleinrichtung 9 abgeleitet.

Anstatt eines Hohlkörpers kann auch eine einen massiven Keramikkörper aufweisende Wärmeisolierung 3 mit den oben genannten Wärmeleitfähigkeitswerten vorgesehen sein. Anstatt der in Fig. 2 gezeigten Art der Verschraubung können die Einzelteile des Verschlussorgans 1 natürlich auch anderweitig z.B. durch Verklemmen miteinander befestigt werden.

Bei einer entsprechenden Ausführung des Verschlussorgans kann durch die erfindungsgemäße Wärmeisolierung 3 vorzugsweise in Verbindung mit der Kühleinrichtung 9 eine Erwärmung des Bereiches 4 auf mehr als 100° verhindert werden. Dies ist ein tribologisch völlig unproblematisches Temperaturniveau, sodass u.a. ein beim Stand der Technik häufig auftretendes Steckenbleiben des Ventilschaftes 5 aufgrund von Erhitzung verhindert ist.

Um eine maximal mögliche Wärme- bzw. Kälte-dämmung zu erreichen, ist das Verschlussorgan 1 und vorzugsweise die Wärmeisolierung 3 in den gezeigten Ausführungsbeispielen längserstreckt. Die Längserstreckung des Verschlussorgans 1 oder vorzugsweise der Wärmeisolierung 3 ist dabei günstigerweise größer oder gleich als der maximale Hub 6 des Verschlussorgans.

Die Wärmeisolierung 3 kann auch hinter dem Verschlussorgan 1 z.B. zwischen Ventilschaft 5 und Verschlussorgan 1 angeordnet sein. Darüber hinaus könnte die Wärmeisolierung 3 auch ein Teil des Ventilschaftes 5 sein, wobei jedoch darauf zu achten wäre, dass alle gewünschten Abschnitte des Ventilschaftes bei dieser Ausführungsform noch ausreichend gegen thermische Einwirkungen abgeschirmt sind.

Die Verschlusseinrichtung kann auch als eine Klappen- oder Schiebereinrichtung mit einer erfindungsgemäßen Absaugöffnung 12 ausgebildet sein.

Patentansprüche:

1. Gemischaufgeladene Brennkraftmaschine, insbesondere Gasottomotor, mit einer Verschlusseinrichtung mit einem Verschlussorgan zum Verschließen einer während des Betriebes der Brennkraftmaschine zumindest zeitweise von Brennstoff oder Brennstoff-Luft-Gemisch durchströmten Öffnung oder Leitung, *dadurch gekennzeichnet*, dass im strömungsseitig hinter dem Verschlussorgan liegenden Bereich (4) der Verschlusseinrichtung mindestens eine Ausströmöffnung (12) zum Ausströmen oder Absaugen des Brennstoffes oder Brennstoff-Luft-Gemisches (14) aus der Verschlusseinrichtung vorgesehen ist.

2. Gemischaufgeladene Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Ausströmöffnung (12) über mindestens eine Rückführleitung (16) mit einer zu einem Verdichter bzw. Turbolader führenden Ansaugleitung verbunden ist.

3. Gemischaufgeladene Brennkraftmaschine nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass der Brennstoff (14) ein brennbares Gas ist.

4. Gemischaufgeladene Brennkraftmaschine, wobei die Verschlusseinrichtung ein Ventil mit

einem in einer Ventilfehrung geführten Ventilschaft aufweist, nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass zwischen Ventilschaft (5) und Ventilfehrung (21) eine Restöffnung vorgesehen ist, wobei Gas, vorzugsweise Luft (15), durch die Restöffnung hindurch am Ventilschaft (5) entlang strömen kann.

5

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

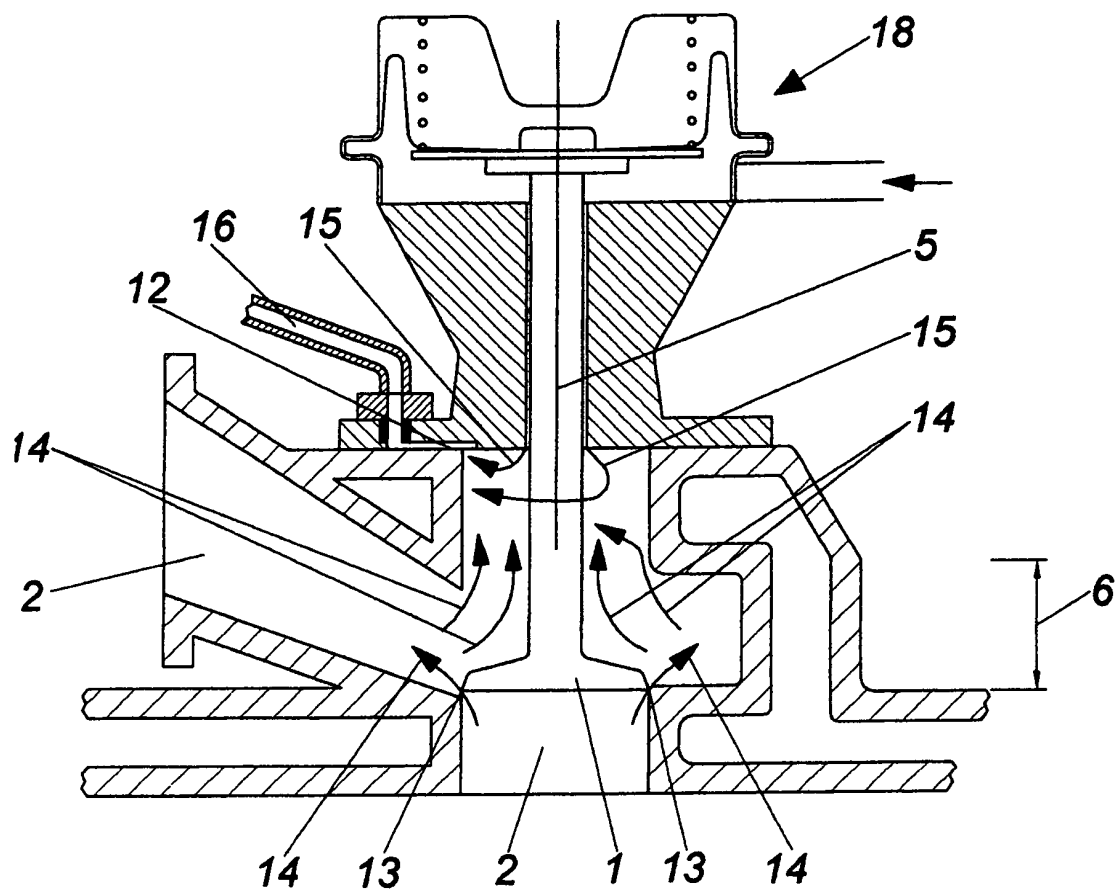


Fig. 2

