



(19) Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) EP 1 301 693 B1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

09.06.2004 Patentblatt 2004/24

(51) Int Cl. 7: F01L 3/22

(21) Anmeldenummer: 01967166.8

(86) Internationale Anmeldenummer:  
PCT/EP2001/008099

(22) Anmeldetag: 13.07.2001

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
WO 2002/006640 (24.01.2002 Gazette 2002/04)

(54) **GASWECHSELVENTILANORDNUNG UND VENTILSITZKONSTRUKTION MIT RINGFÖRMIGER NUT**

GAS EXCHANGE VALVE ARRANGEMENT AND VALVE SEAT CONSTRUCTION WITH A RING-SHAPED GROOVE

DISPOSITIF DE SOUPAPE DE COMMUTATION DES GAZ ET CONCEPTION DE SIEGE DE SOUPAPE AVEC RAINURE ANNULAIRE

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR

(56) Entgegenhaltungen:

EP-A- 0 024 890 EP-A- 0 771 938  
WO-A-01/20154 FR-A- 1 525 285

(30) Priorität: 18.07.2000 DE 10034773

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 063 (M-365), 20. März 1985 (1985-03-20) & JP 59 196913 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK), 8. November 1984 (1984-11-08)
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 055 (M-362), 9. März 1985 (1985-03-09) & JP 59 190414 A (MITSUBISHI JUKOGYO KK), 29. Oktober 1984 (1984-10-29)
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 09, 30. September 1996 (1996-09-30) & JP 08 135520 A (FUJI OOZU INC), 28. Mai 1996 (1996-05-28)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
16.04.2003 Patentblatt 2003/16

(73) Patentinhaber: MAN B & W Diesel A/S  
2450 Copenhagen SV (DK)

(72) Erfinder: JENSEN, Finn, Quordrup  
DK-2000 Frederiksberg (DK)

(74) Vertreter: Munk, Ludwig, Dipl.-Ing.  
Patentanwalt  
Prinzregentenstrasse 1  
86150 Augsburg (DE)

EP 1 301 693 B1

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).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Gaswechselventilanordnung für Brennkraftmaschinen, insbesondere Zweitakt-Großdieselmotoren.

**[0002]** Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Lebensdauer der bisher verwendeten Gaswechselventile sehr beschränkt ist. Dies beruht sehr stark auf der großen Anfälligkeit dieser bekannten Anordnungen gegen Durchbrennen. Dieses Durchbrennen geht erfahrungsgemäß von in die Dichtflächen eingedrückten Vertiefungen aus, die durch zwischen die Dichtflächen einge-klemmte Verbrennungsrückstände gebildet werden. Wenn mehrere derartige Vertiefungen entstehen, die miteinander verbunden sind, ergibt sich ein kleiner Kanal zwischen Verbrennungsraum und Gasleitung, über den die im Verbrennungsraum entstehenden Gase in Form eines scharfen Strahls aus dem Verbrennungsraum entweichen können. In Folge des hohen Zünddrucks erreicht dieser Gasstrahl eine sehr hohe Geschwindigkeit. Zusammen mit der vergleichsweise hohen Temperatur ergibt sich die Wirkung eines Schneidstrahls, was zu einer rasanten Zerstörung führt.

**[0003]** In der Vergangenheit wurde bereits versucht, dem durch eine Verbreiterung der gegenseitigen Kontaktflächen von Ventilsitz und Ventilteller entgegenzuwirken. Die Ergebnisse waren jedoch nicht zufriedenstellend. Der Grund ist darin zu sehen, dass breite Kontaktflächen die zwischen diese gelangenden Verbrennungsrückstände daran hindern zu entweichen, so dass die Verbrennungsrückstände zwangsläufig in die Kontaktfläche eingedrückt werden. Außerdem kommt es bei breiten Kontaktflächen auch zu einem vergleichsweise starken Wärmeübergang zwischen Ventilteller und Sitz. Dieser besteht jedoch in der Regel, im Gegensatz zum Ventilteller, der aus hochtemperaturbeständigen, Werkstoff hergestellt wird und hohe Temperaturen annehmen kann, aus gehärtetem Stahl. Aufgrund eines starken Wärmeübergangs kann es dabei zu Gefügeänderungen und dementsprechend zu einem Verlust an Härte kommen.

**[0004]** Aus der EP 24 890 B ist eine Gaswechselventilanordnung bekannt, bei der eine den in Kontakt kommenden Konusflächen von Ventilsitz und Ventilteller vorgeordnete Ringkammer vorgesehen ist, die nicht an der Verbrennung teilnehmende Luft aufnehmen soll. Hieron wird erwartet, dass der Sitz gekühlt wird und die Temperatur der aus dem Verbrennungsraum entweichenden Gase abgesenkt wird. Diese Maßnahme bewirkt zwar eine Verzögerung des Durchbrennens. Verhindert kann ein vollständiges Durchbrennen mit dieser Maßnahme allein jedoch nicht.

**[0005]** Aus der SU 1 768 770 A1 ist eine Gaswechselventilanordnung bekannt, bei der im Bereich der Konusfläche des Ventiltellers eine umlaufende Rille vorgesehen ist, die durch umlaufende, erhabene Vorsprünge seitlich begrenzt ist. Die Rille soll durch plastische Materialverformung mittels eines anpressbaren, ein halb-

kreisförmiges Profil aufweisenden Werkzeugs erzeugt werden, was nur eine geringe Tiefe ermöglicht. Die Rille besitzt dementsprechend eine Tiefe von nur etwa 0,1mm und erweist sich daher als vergleichsweise seicht. Die in die Konusfläche des Ventiltellers eingedrückte Rille soll die Verbrennungsrückstände aufnehmen. Aufgrund der geringen Rillentiefe besteht jedoch die Gefahr, dass die Rückstände in der Rille verdichtet werden und diese daher in vergleichsweise kurzer Zeit aufgefüllt wird. Die Folge davon ist, dass anschließend die Rille keine Wirkung mehr hat, was dazu führt, dass die gefürchteten Vertiefungen trotzdem entstehen. Außerdem ergibt die aufgefüllte Rille eine vergleichsweise große Kontaktfläche zwischen Ventilteller und Ventilsitz, wodurch dieser unzulässig aufgeheizt werden kann, was zu einem Härteverlust führen kann. Auch diese bekannte Anordnung erweist sich daher als nicht langlebig genug.

**[0006]** Aus der JP 59 196 913 A sowie der JP 59 190 414 A ist jeweils eine Gaswechselventilanordnung für Brennkraftmaschinen bekannt, bei der im Bereich wenigstens einer der gegenseitigen Konusflächen von Ventilsitz und Ventilteller eine ringförmig umlaufende Materialausnehmung vorgesehen ist. Die hierdurch voneinander getrennten Dichtflächen sind jedoch vergleichsweise breit. Diese sind daher zur Zerkleinerung von sich ablagernden Verbrennungsrückständen nicht geeignet. Vielmehr ist zu befürchten, dass Verbrennungsrückstände, die sich auf den genannten Dichtflächen ablagnern, in diese eingedrückt werden.

**[0007]** Hieron ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Gaswechselventilanordnung für Brennkraftmaschinen mit einfachen und kostengünstigen Mitteln so zu verbessern, dass eine hohe Lebensdauer erreicht wird.

**[0008]** Diese Aufgabe wird durch die dem Anspruch 1 zugrundeliegende Kombination ermöglicht.

**[0009]** Hierbei kommt eine Gaswechselventilanordnung für Brennkraftmaschinen, insbesondere Zweitakt-Großdieselmotoren zum Vorschlag, die einen stationären, einen zugeordneten Strömungskanal umgreifenden Ventilsitz und ein demgegenüber bewegliches Ventilteil aufweist, das einen in dichtende Anlage am Ventilsitz bringbaren Ventilteller enthält, wobei im Bereich wenigstens einer der gegenseitigen Konusflächen von Ventilsitz und Ventilteller mehrere, voneinander beabstandete, ringförmig umlaufende, schmale Dichtflächen vorgesehen sind, die wenigstens einseitig durch eine ringförmig umlaufende Materialausnehmung begrenzt und als geschliffene Flächen mit scharfen Seitenkanten ausgebildet sind, und wobei die Gesamtbreite aller schmalen Dichtflächen eines Teils der Gaswechselventilanordnung 0,5 % bis 2 % des mittleren Durchmessers der zugeordneten Konusfläche beträgt.

**[0010]** Diese Maßnahmen ergeben in vorteilhafter Weise sehr schmale Dichtflächen, deren Kanten auf sich ablagernde Verbrennungsrückstände als Zerkleinerungskanten wirken. Sich ablagernde Verbrennungs-

rückstände werden daher an den Kanten der schmalen Dichtflächen zerkleinert. Die die schmalen Dichtflächen begrenzenden, ringförmig umlaufenden Materialausnehmungen können in vorteilhafter Weise sehr tief eingearbeitet werden, so dass sich ein sehr großer lichter Querschnitt ergibt. Die nach ihrer Zerkleinerung durch die scharfen Kanten der schmalen Dichtflächen in die die Dichtflächen begrenzenden Ausnehmungen gelangenden Verbrennungsrückstände werden daher in den Ausnehmungen nicht eingeklemmt, sondern können unverdichtet entweichen. Ein Auffüllen der die Dichtflächen seitlich begrenzenden Materialausnehmungen ist daher in vorteilhafter Weise nicht zu befürchten. Ein weiterer Vorteil der erfindungsgemäßen Maßnahmen ist darin zu sehen, dass sich nur sehr kleine Kontaktflächen zwischen Ventilsitz und Ventilteller und außerhalb dieser kleinen Kontaktflächen vergleichsweise tiefe Spalte ergeben, wodurch der Wärmeübergang vom gegenüber dem Sitz vergleichsweise heißen Ventilteller auf den Sitz sehr begrenzt ist. Da die die schmalen Dichtflächen seitlich begrenzenden Ausnehmungen infolge ihrer großen lichten Weite auch nicht aufgefüllt werden, ist diese Wirkung in vorteilhafter Weise langfristig gegeben. In Folge des geringen Wärmeübergangs ist sichergestellt, dass der in der Regel aus gehärtetem Stahl bestehende Ventilsitz vergleichsweise kühl bleibt, so dass keine Gefügeänderungen und damit kein Härteverlust zu befürchten sind. Dieser Vorteil wird dadurch noch verstärkt, dass jeder durch eine erfindungsgemäße Materialausnehmung gebildete Spalt als Kammer zur Aufnahme von Luft fungieren kann, die nicht an der Verbrennung teilnimmt und dementsprechend den Ventilsitz zusätzlich kühlen kann. Die erfindungsgemäße Kombination lässt daher insgesamt eine lange Lebensdauer der Ventilanordnung erwarten.

**[0011]** Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen angegeben. So kann zweckmäßig zumindest der Ventilsitz mit ringförmig umlaufenden, schmalen Dichtflächen versehen sein. Dies vereinfacht die Herstellung, da der aus gehärtetem Stahl bestehende Ventilsitz vor der Härtung vergleichsweise einfach spanabhebend bearbeitet werden kann. Außerdem ist hierdurch sichergestellt, dass die Konusfläche des Ventiltellers bei Bedarf einfach nachgeschliffen werden kann, ohne dass hierdurch die Tiefe der die schmalen Dichtflächen begrenzenden Ausnehmungen verändert wird. Es ergibt sich daher auch eine einfache Ventilstandhaltung.

**[0012]** Die Tiefe der jeweils eine Dichtfläche begrenzenden Ausnehmungen ist vorteilhaft größer als die zu erwartende Dicke der Verbrennungsrückstände. Hierdurch ist sichergestellt, dass die Verbrennungsrückstände nicht in die genannten Ausnehmungen hineingedrückt und in diesen verdichtet werden und diese nicht auffüllen, sondern dass die Verbrennungsrückstände zuverlässig zerkleinert werden und entweichen können. Gleichzeitig ergibt sich hierdurch ein ver-

gleichsweises großes Fassungsvermögen der genannten Ausnehmungen, so dass in diesen viel an der Verbrennung nicht teilnehmende Luft zur Kühlung des Ventilsitzes vorhanden ist. Bei mit Zweitakt-Großdieselmotoren durchgeführten Versuchen wurden mit einer Ausnehmungstiefe von mehr als 1 mm, vorzugsweise bis zu 3mm gute Ergebnisse erzielt.

**[0013]** Eine besonders zu bevorzugende Maßnahme kann darin bestehen, dass die vom Brennraum aus gesenen erste, schmale Dichtfläche auf der dem Brennraum zugewandten Seite durch eine Materialausnehmung begrenzt ist, die bei geschlossener Ventilanordnung durch einen engen Spalt mit dem Brennraum verbunden ist und vorzugsweise ein gegenüber einer nachgeordneten Materialausnehmung vergleichsweise großes Fassungsvermögen aufweist. Die hierin aufgenommene Luft nimmt trotz der Spaltverbindung zum Brennraum nicht an der Verbrennung teil und bewirkt eine gute Kühlung des Ventilsitzes.

**[0014]** Gleichzeitig ergibt sich infolge des Spalts eine Luftbewegung in der durch die betreffende, vergleichsweise große Materialausnehmung gebildeten Kammer, was die Kühlwirkung noch verbessert und eine zuverlässige Spülung der Konusflächen bewirkt, so dass keine Ansammlungen von Verbrennungsrückständen entstehen können, die vorher durch die Kanten der benachbarten, schmalen Dichtfläche zerkleinert wurden. Hierdurch werden daher die Vorteile der übergeordneten Maßnahmen noch verstärkt.

**[0015]** In weiterer Fortbildung der übergeordneten Maßnahmen kann der Neigungswinkel der gegenseitigen Konusflächen von Ventilsitz und Ventilteller unterschiedlich sein, vorzugsweise um  $0,5^\circ$  voneinander abweichen. Hierdurch ergeben sich besonders schmale gegenseitige Kontaktflächen und damit ein besonders geringer gegenseitiger Wärmeübergang sowie eine sehr gute Zerkleinerung der getroffenen Verbrennungsrückstände.

**[0016]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung anhand der Zeichnung näher entnehmbar.

**[0017]** In der nachstehend beschriebenen Zeichnungen zeigen:

Figur 1 eine erfindungsgemäße Gaswechselventilanordnung teilweise im Schnitt und

Figur 2 eine Einzelheit aus Figur 1 in gegenüber dieser vergrößertem Maßstab.

**[0018]** Das Einsatzgebiet der Erfindung sind mit Gaswechselventilen versehene Verbrennungsmotoren, vorzugsweise Zweitakt-Großdieselmotoren, die ein im Zylinderkopf angeordnetes, großes Auslassventil aufweisen. Der grundsätzliche Aufbau und die Wirkungsweise derartiger Motoren sind an sich bekannt und bedürfen daher im vorliegenden Zusammenhang keiner näheren

Erläuterung mehr.

**[0019]** Die der Figur 1 zugrundeliegende Gaswechselventilanordnung, bei der es sich um eine Auslassventilanordnung vorstehend erwähnter Art handeln kann, enthält einen einem stationären Bauteil 1, im genannten Beispiel eines Zweitakt-Großdieselmotors dem Zylinderkopf, zugeordneten, am Eingang eines zugeordneten Gaskanals 2, beim genannten Beispiel am Eingang des Abgaskanals, angeordneten, diesen umgreifenden Ventilsitz 3 und ein demgegenüber bewegliches Ventileteil 4, das einen am unteren Ende eines mit einer hier nicht näher dargestellten Betätigungsseinrichtung zusammenwirkenden Schafts 5 angeordneten Ventilteller 6 aufweist, der in dichtende Anlage am Ventilsitz 3 bringbar ist. Der Ventilsitz 3 und der Ventilteller 6 sind mit einander zugewandten Konusflächen 7 bzw. 8 versehen, die teilweise in dichtende Anlage gebracht werden können.

**[0020]** Der Ventilsitz 3 ist hier an ein in das zugeordnete, stationäre Bauteil 1, im genannten Beispiel in den Zylinderkopf, eingesetztes Sitzteil 9 angeformt. Dieses besteht aus gehärtetem Stahl. Das den Ventilsitz 3 enthaltende Sitzteil 9 wird durch hier nicht näher dargestellte, im Bauteil 1 angeordnete, mit Kühlmittel beaufschlagbare Kühlkanäle gekühlt, so dass die Härte des gehärteten Stahls erhalten bleibt. Das bewegliche Ventileteil 4 kann ganz oder zumindest im Bereich des Ventiltellers 6 aus einem hochtemperaturbeständigen Material bestehen, das keine Kühlung benötigt. Der Ventilteller 6 nimmt daher im Betrieb eine höhere Temperatur an als der Ventilsitz 3.

**[0021]** Die Konusflächen 7,8 von Ventilsitz 3 und Ventilteller 6 kommen nicht auf ihrer ganzen Breite in gegenseitige Anlage, sondern nur im Bereich der vergleichsweise schmalen, ringförmig umlaufenden Dichtflächen 10. Im dargestellten Beispiel sind zwei derartige, in axialer Richtung voneinander distanzierte, innerhalb der oberen und unteren Randkanten der jeweils zu geordneten Konusfläche 7 bzw. 8 angeordnete Dichtflächen 10 vorgesehen.

**[0022]** Diese sind wenigstens einseitig durch ringförmig umlaufende, durch spanabhebende Bearbeitung hergestellte Materialausnehmungen 11 bzw. 11a begrenzt, die praktisch ringförmig umlaufende Kammern bilden. Durch die Materialausnehmungen 11, 11a werden Stege 12 gebildet, deren Oberseite jeweils eine Dichtfläche 10 bildet. Der Querschnitt der Stege 12 ist zweckmäßig zur jeweiligen Dichtfläche 10 hin verjüngt. Die Dichtflächen 10 sind als geschaffene Oberflächen ausgebildet, so dass eine exakte Auflage auf einer hiermit zusammenwirkenden, ebenfalls geschliffenen Ge genfläche gewährleistet ist. Im Bereich der Materialausnehmungen 11, 11a kann eine rauhere Oberfläche vorgesehen sein.

**[0023]** Die Materialausnehmungen 11,11 a bilden vergleichsweise große Kammern, in denen sich keine Verbrennungsrückstände halten können. Diese fallen aus den genannten Kammern heraus und können daher mit

dem Abgas entweichen, so dass die Entstehung von Eindrückungen nicht zu befürchten ist. Die schmalen Dichtflächen 10 bewirken eine Zerstückelung der in ihren Bereich kommenden Verbrennungsrückstände, was deren Entweichen erleichtert. Der Bildung von Eindrückungen und Passagen, die den Ausgangspunkt für Durchbrennlöcher bilden, ist somit wirksam vorgebeugt. Gleichzeitig ergeben sich vergleichsweise kleine Kontaktflächen zwischen dem vergleichsweise heißen Ventilteller 6 und dem bei niedrigerer Temperatur zu haltenden Ventilsitz 7. Eine Aufheizung des Ventilsitzes 7 durch den Ventilteller 6 in nennenswertem Umfang ist daher nicht zu befürchten, so dass der gehärtete Ventilsitz 3 seine Härte nicht verliert. Die durch die vergleichsweise tiefen Ausnehmungen 11 gebildeten Kammern können zudem vergleichsweise viel Luft aufnehmen, die nicht an der Verbrennung teilnimmt und die dementsprechend einen weiteren Kühl effekt ergibt.

**[0024]** Die die Dichtflächen 10 bildende Profilierung mit Materialausnehmungen 11, 11a und Stege 12 kann im Bereich der Konusfläche 8 des Ventiltellers oder im Bereich der Konusflächen 7, 8 von Ventilsitz und Ventilteller vorgesehen sein: Im dargestellten, bevorzugten Beispiel sind die Dichtflächen 10 nur im Bereich der Konusfläche 7 des Ventilsitzes 3 vorgesehen. Die Materialausnehmungen 11, 11a können dabei vorteilhaft vor der Härtung des Sitzteils 9 hergestellt werden: Nach der Härtung können die Dichtflächen 10 geschliffen werden. Die Konusfläche 8 des Ventiltellers 6 ist ebenfalls als geschliffene Fläche ausgebildet, die von Zeit zu Zeit nachgeschliffen wird. Dies ist hier problemlos möglich, ohne die Profiltiefe der Materialausnehmungen 11, 11a zu verändern. Sofern die Materialausnehmung 11, 11a ventiltellerseitig vorgesehen wären, müssten diese beim Nachschleifen vertieft werden. Dadurch, dass die Dichtflächen 10 als geschliffene Flächen ausgebildet sind, ergeben sich, wie aus Figur 2 anschaulich erkennbar ist, scharfe Seitenkanten 13. Diese sind in der Lage, Verbrennungsrückstände nach Art eines Messers zu zerkleinern.

**[0025]** Die Breite b der ringförmig umlaufenden, schmalen Dichtflächen 10 ist so gewählt, dass die Gesamtbreite aller dieser Dichtflächen 10 eines Teils der Ventilanordnung, hier des Ventilsitzes 3, so bemessen ist, dass die Gesamtbreite aller Dichtflächen 10 einer Konusfläche 7 bzw. 8 jeweils 0,5% bis 2%, vorzugsweise 1% bis 1,5%, des mittleren Durchmessers der betreffenden Konusfläche 7 bzw. 8 beträgt. Die Anzahl der vorhandenen Dichtflächen 10 kann zweckmäßig so gewählt werden, dass sich eine Breite b der einzelnen Dichtfläche 10 von höchstens 2mm ergibt. Damit konnten bei Versuchen gute Ergebnisse erreicht werden.

**[0026]** Die Tiefe t der die Dichtflächen 10 seitlich begrenzenden Materialausnehmungen 11, 11a ist größer zu wählen als die zu erwartende Dicke der Verbrennungsrückstände. Eine untere Grenze liegt dabei in den meisten Fällen bei 0,4 bis 0,5mm. Zweckmäßig kann die Tiefe t jedoch mindestens 1mm, vorzugsweise mehr als

1 mm betragen. Bei Versuchen mit Zweitakt-Großdieselmotoren wurden mit einer Tiefe bis zu 3mm gute Ergebnisse erreicht. Im dargestellten Beispiel entspricht die Tiefe  $t$  der zwischen den beiden Dichtflächen 10 vorgesehenen, also der der brennraumnahen Dichtfläche 10 nachgeordneten Materialausnehmung 11 in etwa der Breite  $b$ .

**[0027]** In einfachen Fällen können alle den Dichtflächen 10 zugeordneten Materialausnehmungen 11, 11a gleich tief sein. Im dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel ist die vom Brennraum aus gesehen erste Dichtfläche 10 brennraumseitig begrenzende, also die der ersten Dichtfläche 10 vorgeordnete Materialausnehmung 11a wesentlich tiefer und dementsprechend auch voluminöser als die der ersten Dichtfläche 10 nachgeordnete Materialausnehmung 11. Die Querschnittsfläche der Materialausnehmung 11a beträgt im dargestellten Beispiel etwa das Fünffache der Querschnittsfläche der Materialausnehmung 11. Es ergibt sich daher auch ein vergleichsweise großes Fassungsvermögen der Materialausnehmung 11a. Diese ist bei geschlossener Ventilanordnung durch einen engen Spalt 14 mit dem benachbarten Brennraum verbunden. Der Spalt 14 ist so eng, dass die in der Materialausnehmung 11a enthaltene Luft nicht an der Verbrennung teilnimmt. Dennoch führt der Verbrennungsdruck aber zu einer Luftbewegung in der Materialausnehmung und damit zu einer guten Kühlung des umgebenden Materials des zweckmäßig die Materialausnehmung 11a enthaltenden Sitzteils 9 und gleichzeitig zu einer guten Spülung der Konusfläche 8 des Ventiltellers 6 mit unverbrannter Luft. Dasselbe gilt für die Dichtflächen 10 in der Anfangsphase der Öffnungsbewegung des Ventiltellers 6.

**[0028]** Der Neigungswinkel  $\alpha$  der Konusflächen 7,8 gegenüber der Ventilachse  $a$  kann den Bedürfnissen des Einzelfalls entsprechend gewählt werden, beispielsweise in einem Bereich von  $30^\circ - 75^\circ$ . Bevorzugt ist ein Bereich von  $45^\circ - 60^\circ$ . Ein kleiner Winkel  $x$  ergibt vergleichsweise steile Konusflächen 7,8 und damit hohe Anpresskräfte. Der untere Bereich kann daher für diesen Fall vorteilhaft sein. Zweckmäßig können die Konusflächen 7,8 winkelmäßig um etwa  $0,5^\circ$  voneinander abweichen, wobei der Winkel  $\alpha$  der ventilsitzseitigen Konusfläche 7 um  $0,5^\circ$  größer als der Winkel  $\alpha$  der ventiltellerseitigen Konusfläche 8 ist, wodurch sich ein nach radial außen öffnender Spalt ergibt. Diese Maßnahme kann den oben erwähnten Messereffekt noch verbessern.

#### Patentansprüche

- Gaswechselventilanordnung für Brennkraftmaschinen, insbesondere Zweitakt-Großdieselmotoren, mit einem stationären, einen zugeordneten Strömungskanal (2) umgreifenden Ventilsitz (3) und einem demgegenüber beweglichen Ventilteil (4), das

- 5 einen in dichtende Anlage am Ventilsitz (3) bringbaren Ventilteller (6) aufweist, wobei im Bereich wenigstens einer der gegenseitigen Konusflächen (7,8) von Ventilsitz (3) und Ventilteller (6) mehrere, voneinander beabstandete, ringförmig umlaufende, schmale Dichtflächen (10) vorgesehen sind, die wenigstens einseitig durch eine ringförmig umlaufende Materialausnehmung (11,11a) begrenzt und als geschliffene Flächen mit scharfen Seitenkanten (13) ausgebildet sind, und wobei die Gesamtbreite aller schmalen Dichtflächen (10) eines Teils der Gaswechselventilanordnung 0,5 % bis 2 % des mittleren Durchmessers der zugeordneten Konusfläche (7 bzw. 8) beträgt.
- 10 2. Gaswechselventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest der Ventilsitz (3) ringförmig umlaufende, schmale Dichtflächen (10) aufweist.
- 15 3. Gaswechselventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Ventilsitz (3) und/oder der Ventilteller (6) ringförmig umlaufende, schmale Dichtflächen (10) aufweisen.
- 20 4. Gaswechselventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtbreite aller schmalen Dichtflächen (10) eines Teils der Gaswechselventilanordnung 1% bis 1,5%, des mittleren Durchmessers der zugeordneten Konusfläche (7 bzw. 8) beträgt.
- 25 5. Gaswechselventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Breite  $b$  einer Dichtfläche (10) höchstens 2mm beträgt.
- 30 6. Gaswechselventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe  $t$  jeder eine Dichtfläche (10) begrenzenden Materialausnehmung (11,11a) größer als die Dicke der zu erwartenden Verbrennungsrückstände ist.
- 35 7. Gaswechselventilanordnung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Tiefe  $t$  jeder eine Dichtfläche (10) begrenzenden Materialausnehmung (11,11a) zumindest 1mm, vorzugsweise bis zu 3 mm, beträgt.
- 40 8. Gaswechselventilanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vom Brennraum aus gesehen erste, schmale Dichtfläche (10) brennraumseitig durch eine Materialausnehmung (11a) begrenzt ist, die bei geschlossener Ventilanordnung durch einen engen Spalt (14) mit dem Brennraum verbunden ist.
- 45 9. Gaswechselventilanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die mit dem Brenn-
- 50
- 55

- raum verbundene Materialausnehmung (11a) eine größere Tiefe und Querschnittfläche aufweist als eine nachgeordnete Materialausnehmung (11).
- 10.** Gaswechselventilanordnung nach Anspruch 1, **durch gekennzeichnet, dass** die Neigungswinkel der gegenseitigen Konusflächen (7,8) von Ventilsitz (3) und Ventilteller (6) unterschiedlich sind, vorzugsweise um 0,5° voneinander abweichen.
- Claims**
- 1.** Gas changeover valve arrangement for internal combustion engines, in particular large two-stroke diesel engines, having a stationary valve seat (3) which surrounds an associated flow channel (2) and a valve portion (4) that can be moved in relation thereto and has a valve disc (6) that can be moved so as to butt against the valve seat (3) in a sealing manner, wherein provided in the region of at least one of the opposing conical faces (7, 8) of the valve seat (3) and valve disc (6) there is a plurality of spaced apart, annularly circumferential, narrow sealing faces (10) that are delimited at least on one side by an annularly circumferential material recess (11, 11a) and are formed as faces that are ground and have sharp side edges (13), and wherein the total width of all the narrow sealing faces (10) of one portion of the gas changeover valve arrangement amounts to 0.5% to 2% of the average diameter of the associated conical face (7 or 8 respectively).
- 2.** Gas changeover valve arrangement according to claim 1, **characterised in that** at least the valve seat (3) has annularly circumferential, narrow sealing faces (10).
- 3.** Gas changeover valve arrangement according to claim 1, **characterised in that** the valve seat (3) and/or the valve disc (6) have/has annularly circumferential, narrow sealing faces (10).
- 4.** Gas changeover valve arrangement according to claim 1, **characterised in that** the total width of all the narrow sealing faces (10) of a portion of the gas changeover valve arrangement amounts to 1% to 1.5% of the average diameter of the associated conical face (7 or 8 respectively).
- 5.** Gas changeover valve arrangement according to claim 1, **characterised in that** the width b of a sealing face (10) amounts to at most 2 mm.
- 6.** Gas changeover valve arrangement according to claim 1, **characterised in that** the depth t of each material recess (11, 11a) delimiting a sealing face (10) is greater than the thickness of the combustion residues to be expected.
- 7.** Gas changeover valve arrangement according to claim 6, **characterised in that** the depth t of each material recess (11, 11a) delimiting a sealing face (10) amounts to at least 1 mm, preferably up to 3 mm.
- 8.** Gas changeover valve arrangement according to claim 1, **characterised in that** the first narrow sealing face (10), viewed from the combustion chamber, is delimited on the combustion-chamber side by a material recess (11a) that is connected to the combustion chamber by means of a narrow gap (14) when the valve arrangement is closed.
- 9.** Gas changeover valve arrangement according to claim 8, **characterised in that** the material recess (11a) that is connected to the combustion chamber has a greater depth and cross-sectional area than a subsequently arranged material recess (11).
- 10.** Gas changeover valve arrangement according to claim 1, **characterised in that** the angles of inclination of the opposing conical faces (7, 8) of the valve seat (3) and valve disc (6) are different and preferably differ by 0.5° from each other.
- 30 Revendications**
- 1.** Disposition de soupape d'échange de gaz pour moteurs à combustion interne, en particulier grands moteurs Diesel à deux temps, avec un siège de soupape (3) stationnaire entourant un canal associé d'écoulement (2), et avec un composant de soupape (4) qui est mobil par rapport au siège de soupape et qui présente une tête de soupape (6) laquelle peut être mise en appui étanche sur le siège de soupape (3), dans la zone d'au moins une des surfaces coniques mutuelles (7, 8) du siège de soupape (3) et de la tête de soupape (6) étant prévues plusieurs surfaces étroites d'étanchéité (10) s'étendant tout autour en anneau et espacées l'une de l'autre qui sont limitées, au moins d'un côté, par un enlèvement (creux) de matière (11, 11a) s'étendant tout autour en anneau et qui sont réalisées comme surfaces polies ayant des arêtes latérales vives (13), et la largeur totale de l'ensemble des surfaces étroites d'étanchéité (10) d'une partie de la disposition de soupape d'échange de gaz étant comprise entre 0,5 % et 2 % du diamètre moyen de la surface conique associée (7 ou bien 8).
- 55** **2.** Disposition de soupape d'échange de gaz selon la revendication 1, **caractérisée par le fait qu'au moins le siège de soupape (3) présente des surfaces étroites d'étanchéité (10) s'étendant tout autour**

- en anneau.
3. Disposition de soupape d'échange de gaz selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** le siège de soupape (3) et/ou la tête de soupape (6) présentent des surfaces étroites d'étanchéité (10) s'étendant tout autour en anneau. 5
  4. Disposition de soupape d'échange de gaz selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** la largeur totale de l'ensemble des surfaces étroites d'étanchéité (10) d'une partie de la disposition de soupape d'échange de gaz est comprise entre 1 % et 1,5 % du diamètre moyen de la surface conique associée (7 ou bien 8). 10 15
  5. Disposition de soupape d'échange de gaz selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** la largeur b d'une surface d'étanchéité (10) est de 2 mm au maximum. 20
  6. Disposition de soupape d'échange de gaz selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** la profondeur t de chaque enlèvement (creux) de matière (11, 11a) limitant une surface d'étanchéité (10) est supérieure à l'épaisseur des résidus de combustion à attendre. 25
  7. Disposition de soupape d'échange de gaz selon la revendication 6, **caractérisée par le fait que** la profondeur t de chaque enlèvement (creux) de matière (11, 11a) limitant une surface d'étanchéité (10) est d'au moins 1 mm, de préférence va jusqu'à 3 mm. 30
  8. Disposition de soupape d'échange de gaz selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** la surface étroite d'étanchéité (10) qui, vu depuis la chambre d'explosion, est la première est limitée, du côté de la chambre d'explosion, par un enlèvement (creux) de matière (11a) qui, lorsque la disposition de soupape est fermée, communique via une fente étroite (14) avec la chambre d'explosion. 35 40
  9. Disposition de soupape d'échange de gaz selon la revendication 8, **caractérisée par le fait que** l'enlèvement (creux) de matière (11a) communiquant avec la chambre d'explosion présente une profondeur et une aire de la section transversale plus importantes qu'un enlèvement (creux) de matière (11) disposé après. 45 50
  10. Disposition de soupape d'échange de gaz selon la revendication 1, **caractérisée par le fait que** les angles d'inclinaison des surfaces coniques mutuelles (7, 8) du siège de soupape (3) et de la tête de soupape (6) sont différents, de préférence diffèrent l'un de l'autre de 0,5°. 55

FIG 1

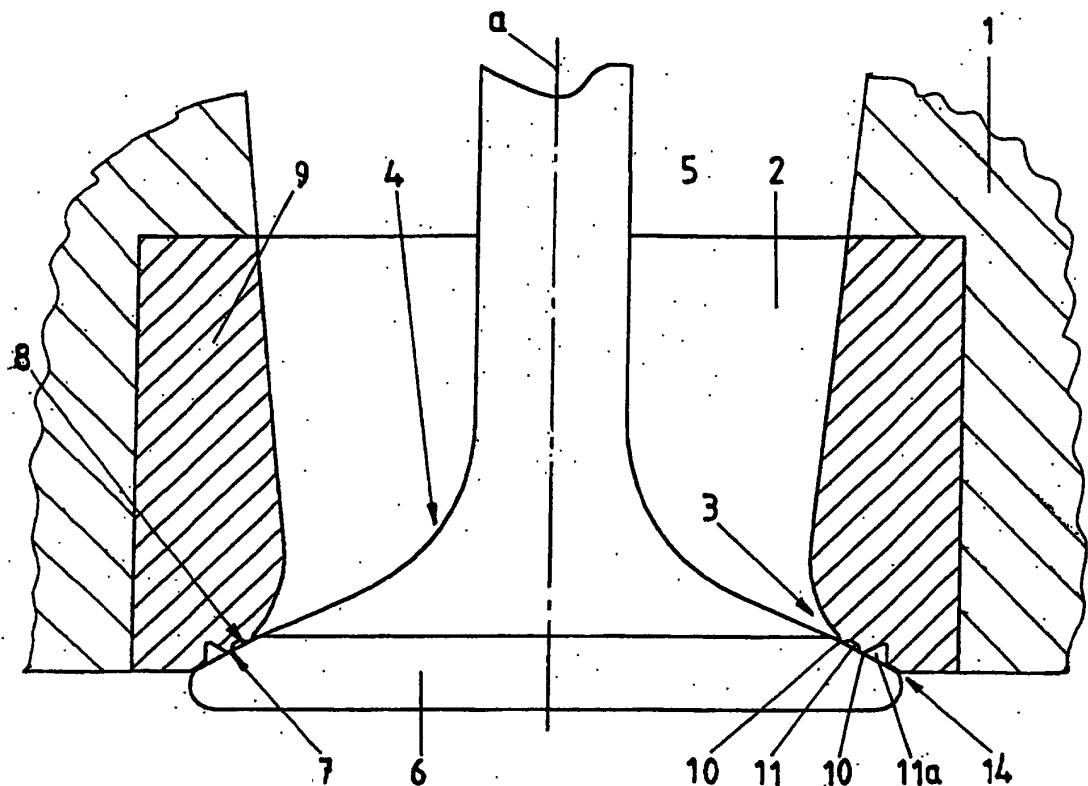


FIG 2

