



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
F01L 3/00 (2006.01) F01L 3/12 (2006.01)
F01L 3/20 (2006.01) B23P 15/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: 06113928.3

(22) Anmeldetag: 15.05.2006

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(71) Anmelder: Mahle International GmbH
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Abele, Marcus
70180 Stuttgart (DE)

(30) Priorität: 11.06.2005 DE 102005027130

(74) Vertreter: Patentanwalts-Partnerschaft
Rotermund + Pfusch + Bernhard
Waiblinger Strasse 11
70372 Stuttgart (DE)

(54) **Gaswechselventil eines Verbrennungsmotors**

(57) Bei einem Gaswechselventil eines Verbrennungsmotors mit jeweils einem hohlen Ventilschaft (1) und Ventilteller (7), bei dem

- der Ventilteller (7) aus einem Ventilboden (5) und einem mit dessen äußerem Rand verbundenen Ventilkegel (6) besteht, wobei der Ventilkegel (6) sich mit von dem Ventilboden (5) zunehmendem Abstand verjüngt,
- der hohle Ventilschaft (1) - den von dem Ventilkegel (6) umschlossenen Raum vollständig durchdringend - einerseits fest mit dem Ventilboden (5) und andererseits mit dem verjüngten Ende des Ventilkegels (6) verbunden ist,
- der Ventilschaft (1) aus teleskopartig ineinander geschobenen Teilen besteht, nämlich einem dem Ventilboden (5) zugewandten unteren Schafteil (3) und einem, sich daran anschließenden oberen Schafteil (2), wobei das untere in das obere Schafteil (3, 2) formschlüssig eingreift,
- oberes und unteres Schafteil (2, 3) in einem Schaftverbindungsbereich (4) miteinander verbunden, insbesondere miteinander verschweißt sind, sollen Verkokungsablagerungen in dem Brennraum abgewandten Bereichen des Ventiles, die dort durch Strömungsstörkanten begünstigt werden, vermieden werden.

Zu diesem Zweck zeichnet sich ein solches Ventil dadurch aus,

dass das obere Schafteil (2) an seinem Außenumfang bündig in den angrenzenden Außenumfang des Ventilkegels (6) übergeht, wozu das obere Schafteil (2) und der angrenzende Bereich des Ventilkegels (6) gleiche Außendurchmesser aufweisen.

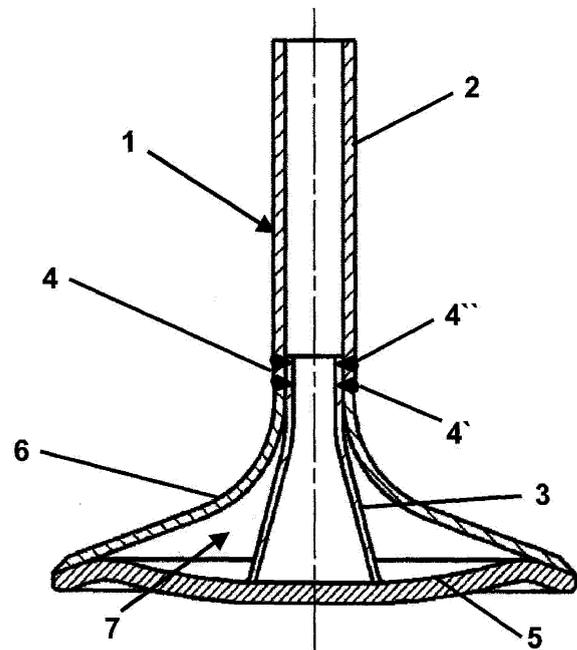


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gaswechselventil eines Verbrennungsmotors nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Stand der Technik

[0002] Ein solches Ventil ist aus DE 102 57 505 B4 bekannt. Bei diesem Ventil ist bei einem relativ kleinen Ventilschaftaußendurchmesser außerhalb des Ventiltellers durch eine Schaftdurchmesserergrößerung innerhalb des Ventiltellers ein möglichst großer, direkt an den Boden des Ventiltellers angrenzender, innerer Schafthohlraum zum Befüllen mit einem beispielsweise shakerfähigen, gut wärmeleitfähigen Kühlmittel vorgesehen. Gleichzeitig soll ein sich möglichst axial weit von dem Boden des Ventiltellers erstreckender, äußerer, ringförmiger Hohlraum des Ventiltellers vorhanden sein und isolierend wirken. Zur Erzielung der Isolierwirkung kann dieser Hohlraum in einfachster Weise luftgefüllt oder mit einem Wärmeisoliermedium beliebiger Art gefüllt sein. Die besondere Wirkung einer solchen erfindungsgemäßen Ausführung besteht darin, dass durch den im Inneren des Ventiltellers optimal großen Innendurchmesser des Ventilschaftes äußerst wirksam dem Boden des Ventiltellers Wärme entzogen werden kann, wobei das insbesondere shakerförmige Kühlmedium innerhalb des Schafthohlraumes für eine gute Wärmeabführung in die vom Ventilteller axial entgegengesetzte Richtung in demjenigen Ventilschaftbereich sorgt, in dem der Ventilschaft innerhalb des Zylinderkopfes geführt ist und in dem die Wärme in den Ventilkopf abfließen kann.

[0003] Bei jenem Ventil ist der Ventilkegel an seinem verjüngten Ende mit dem Außenbereich des in den Ventilkopf eingreifenden Schaft verschweißt. Dabei bildet die Schweißnaht an dem Schaftaußenumfang eine Ringstufe, deren radiale Innenkante von dem Schaftaußenumfang und deren radiale Außenkante von dem Außenumfang des Ventilkogels an dessen verjüngtem Ende gebildet werden. Diese Ringstufe stellt eine unerwünschte Strömungsstörkante für bei einem Gaswechsel das Ventil umströmendes Gas dar. Diese Störkante fördert eine Verkokung von verkokungsfähigen Bestandteilen innerhalb der umströmenden Gase mit der Folge einer Koksablagerung vorzugsweise an der Störkante. Eine solche Koksablagerung ist schädlich.

Problem

[0004] Die Erfindung beschäftigt sich mit dem Problem, Koksablagerungen an den außerhalb des Ventilschafts liegenden Umfangsbereichen der aus Ventilschaft und Ventilkegel bestehenden Einrichtung zu vermeiden.

Lösung

[0005] Gelöst wird dieses Problem durch eine Ausführung eines gattungsgemäßen Gaswechselventils nach dem kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 1.

Vorteile

[0006] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, das sich aus Ventilkegel und Ventilschaft zusammensetzende Bauteil außerhalb des Ventilschaftbodens mit einer möglichst insgesamt glatten, das heißt insbesondere stufenfrei, verlaufenden Außenoberfläche zu versehen, um koksablagerungsfördernde Strömungstörkanten zu vermeiden. Besonderes Augenmerk legt die Erfindung dabei auf den Verbindungsbereich zwischen Ventilschaft und Ventilkegel im verjüngten Ventilkegelbereich. Erreicht wird dies vorteilhaft dadurch, dass die betreffenden axialen Endbereiche des Ventilkogels und des oberen Schaftteiles außenbündig, das heißt mit gleichem Außendurchmesser, direkt aneinander stoßen.

Ausgestaltungen der Erfindung

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0008] Bei einer Ausgestaltung nach Anspruch 2 sind der Schaftverbindungsbereich, das heißt der Bereich, in dem das obere und untere Schaftteil miteinander verbunden sind, einerseits und der Verbindungsbereich zwischen dem Ventilschaft und dem Ventilkegel andererseits ineinandergreifend ausgebildet. Eine solche Ausführung kann beispielsweise darin bestehen, dass eine gemeinsame Schweißnaht durch den Stoßspalt zwischen Ventilkopf und direkt angrenzendem, oberem Schaftteil gelegt wird.

[0009] Alternativ kann es entsprechend Anspruch 3 zweckmäßig sein, zu einem gemeinsamen Verbindungsbereich noch einen zusätzlichen, axial getrennten, abschließlichen Verbindungsbereich zwischen oberem und unterem Schaftteil vorzusehen.

Ausführungsbeispiel

[0010] Die Erfindung wird im Folgenden anhand eines vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert.

[0011] Es zeigt die einzige

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein Gaswechselventil.

[0012] Ein Ventilschaft 1 setzt sich bei einem erfindungsgemäßen Gaswechselventil aus zwei Teilen zusammen, nämlich aus einem oberen Schaftteil 2 und einem unteren Schaftteil 3, welche teleskopartig ineinander geschoben und in einem Verbindungsbereich 4 verbunden, vorzugsweise verschweißt, sind. Bei der Teleskopverbindung greift das untere Schaftteil 3 in das obere

re Schafteil 2 ein. Derart aufgebaute Ventile werden auch als Leichtbauventile bezeichnet.

[0013] Der Verbindungsbereich 4 setzt sich aus zwei axial voneinander getrennten Spezialverbindungsbereichen zusammen, nämlich einem ersten und einem zweiten Spezialverbindungsbereich 4' beziehungsweise 4".

[0014] In dem ersten Spezialverbindungsbereich 4' sind miteinander verschweißt als dort axial, außenbündig aneinanderstoßende Bauteile das obere Schafteil 2 mit dem durch einen Ventilboden 5 verschlossenen Ventilkegel 6, wobei die hierdurch erzielte Schweißverbindung gleichzeitig das untere Schafteil 3 mit in diese Verbindung einbezieht.

[0015] In einem bei dem Ausführungsbeispiel enthaltenen, axial in Richtung des freien Schaftendes von dem ersten Spezialverbindungsbereich 4' beabstandeten, zweiten Spezialverbindungsbereich 4" sind lediglich das obere und untere Schafteil 2, 3 miteinander verschweißt und zwar derart, dass eine ringförmige Schweißnaht axial vollständig in demjenigen Bereich liegt, in dem sich oberes und unteres Schafteil 2, 3 überlappen.

[0016] In dem ersten Spezialverbindungsbereich 4' besitzen die hier einmündenden Außenbereiche des Ventilkegels 6 einerseits und des unteren Schaftteils 3 andererseits jeweils gleiche Außendurchmesser, so dass ein glatter Umfangverbindungsbereich vorliegt, an dem die Gasströmung störfreie entlanggleiten kann.

[0017] Bei dem Ventil des Ausführungsbeispiels handelt es sich in erster Linie um ein Einlassventil eines Verbrennungsmotors, wobei auch ein Auslassventil entsprechend ausgebildet sein kann. Der Ventilteller 7 eines solchen Ventiles setzt sich hier aus einer Reihe einzelner, jeweils miteinander verschweißter Teile zusammen, nämlich einem hohlen Ventilkegel 6, dem Ventilboden 5 sowie dem unteren Schafteil 3. Dabei bestehen Hohlräume einerseits zwischen dem unteren Schafteil 3 und dem Ventilkegel 6 in der Form eines Ringraumes sowie innerhalb des unteren Schaftteiles 3 in der Form eines Hohlkegels, dessen erweiterter Bereich an dem Ventilboden 5 angrenzt.

[0018] Durch den erfindungsgemäßen, bündigen Übergang von oberem Schaft 2 in den angrenzenden Außenumfang des Ventilkegels 6 werden hauptsächlich bei einem Einlassventil eines Verbrennungsmotors, aber auch bei einem Auslassventil die Strömungseigenschaften deutlich verbessert, was in diesem Bereich verkokungsartige Wandablagerungen verhindert.

[0019] Durch eine doppelte Verbindung, vorzugsweise eine Stumpfnahschweißung im Schafteilbereich zwischen einerseits dem Ventilkegel 6 und dem oberen Schafteil 2 und andererseits zwischen oberem Schafteil 2 und unterem Schafteil 3 wird eine besonders hohe Stabilität eines Gaswechselventils eines Verbrennungsmotors erreicht.

Patentansprüche

1. Gaswechselventil eines Verbrennungsmotors mit jeweils einem hohlen Ventilschaft (1) und Ventilteller (7), bei dem

- der Ventilteller (7) aus einem Ventilboden (5) und einem mit dessen äußerem Rand verbundenen Ventilkegel (6) besteht, wobei der Ventilkegel (6) sich mit von dem Ventilboden (5) zunehmendem Abstand verjüngt,

- der hohle Ventilschaft (1) - den von dem Ventilkegel (6) umschlossenen Raum vollständig durchdringend - einerseits fest mit dem Ventilboden (5) und andererseits mit dem verjüngten Ende des Ventilkegels (6) verbunden ist,

- der Ventilschaft (1) aus teleskopartig ineinander geschobenen Teilen besteht, nämlich einem dem Ventilboden (5) zugewandten unteren Schafteil (3) und einem, sich daran anschließenden oberen Schafteil (2), wobei das untere in das obere Schafteil (3, 2) formschlüssig eingreift,

- oberes und unteres Schafteil (2, 3) in einem Schaftverbindungsbereich (4) miteinander verbunden, insbesondere miteinander verschweißt sind,

dadurch gekennzeichnet,

dass das obere Schafteil (2) an seinem Außenumfang bündig in den angrenzenden Außenumfang des Ventilkegels (6) übergeht, wozu das obere Schafteil (2) und der direkt angrenzende Bereich des Ventilkegels (6) gleiche Außendurchmesser aufweisen.

2. Gaswechselventil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass der Schaftverbindungsbereich und der Verbindungsbereich zwischen dem Ventilschaft (1) und dem Ventilkegel (6) ineinandergreifend als Verbindungsbereich (4') ausgebildet sind.

3. Gaswechselventil nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass ein ausschließlicher Schaftverbindungsbereich (4'') einerseits und der Verbindungsbereich (4') nach Anspruch 2 andererseits in Richtung der Achse des Ventilschaftes (1) voneinander beabstandet liegen.

4. Gaswechselventil nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

dass der ausschließliche Schaftverbindungsbereich (4'') vollständig innerhalb eines Bereiches liegt, in dem sich oberes und unteres Schafteil (2, 3) axial überlappen.

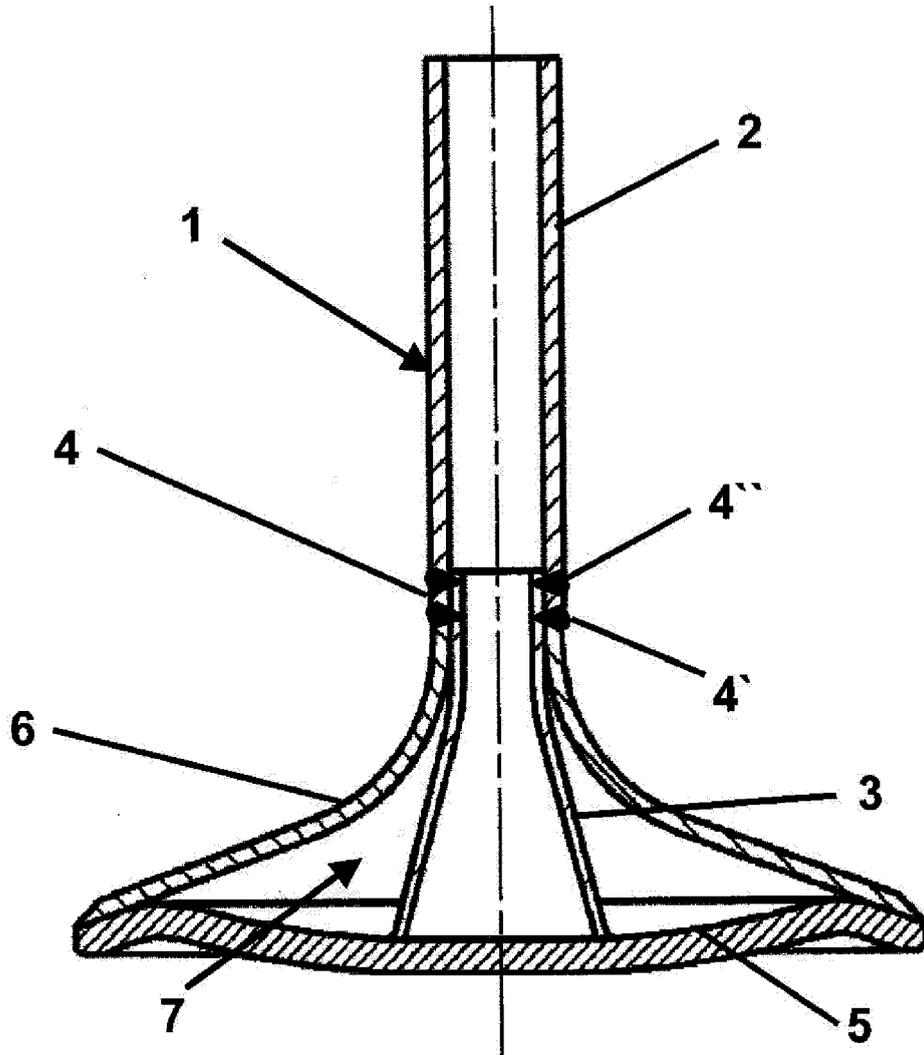


Fig. 1



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 103 54 085 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 2. Juni 2005 (2005-06-02) * das ganze Dokument *	1-4	INV. F01L3/00 F01L3/12 F01L3/20 B23P15/00
X	US 5 458 314 A (BONESTEEL ET AL) 17. Oktober 1995 (1995-10-17) * Abbildung 8 *	1	
D,Y	DE 102 57 505 A1 (MAHLE VENTILTRIEB GMBH) 17. Juli 2003 (2003-07-17) * das ganze Dokument *	1	
Y	DE 103 54 074 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 2. Juni 2005 (2005-06-02) * Absatz [0028]; Abbildung 1 *	1	
A	DE 102 04 122 C1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 8. Mai 2003 (2003-05-08) * Abbildung 4 *	1	
			RECHERCHIERTES SACHGEBIETE (IPC)
			F01L F16K B23P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. September 2006	Prüfer Clot, Pierre
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/02 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 06 11 3928

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-09-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10354085 A1	02-06-2005	WO 2005049980 A1	02-06-2005
US 5458314 A	17-10-1995	CN 1094123 A	26-10-1994
		DE 69403843 D1	24-07-1997
		DE 69403843 T2	29-01-1998
		EP 0619419 A1	12-10-1994
		JP 3736863 B2	18-01-2006
		JP 6299816 A	25-10-1994
		US 5413073 A	09-05-1995
DE 10257505 A1	17-07-2003	WO 03056142 A1	10-07-2003
		DE 10256274 A1	17-07-2003
		DE 10296191 D2	18-12-2003
		EP 1327752 A1	16-07-2003
		US 2003121488 A1	03-07-2003
DE 10354074 A1	02-06-2005	WO 2005049981 A1	02-06-2005
DE 10204122 C1	08-05-2003	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10257505 B4 [0002]