

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 531 254 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.05.2005 Patentblatt 2005/20

(51) Int Cl. 7: F02F 1/24

(21) Anmeldenummer: 04025629.9

(22) Anmeldetag: 28.10.2004

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

(30) Priorität: 12.11.2003 DE 10352722

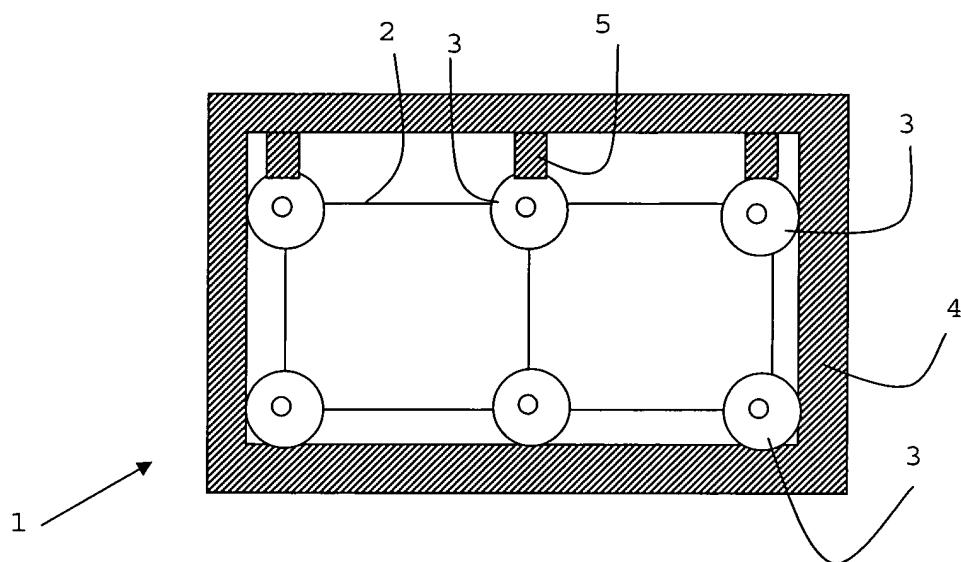
(71) Anmelder: DaimlerChrysler AG
70567 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: Schmidt, Timo
70372 Stuttgart (DE)

(54) Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine

(57) Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf (1) einer Brennkraftmaschine mit mehreren Schraubenpfählen (3) zur Befestigung des Zylinderkopfes an einem Zylindergehäuse und mehreren Außenwänden (2), die

den Zylinderkopf begrenzen, wobei die Schraubenpfähle und die Außenwände von einer Rahmenstruktur (4) eingefasst sind, die als ein um den Zylinderkopf umlaufendes Profil ausgebildet ist.



Figur

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

[0002] Zylinderköpfe von Brennkraftmaschinen weisen im allgemeinen einen Boden, ein Dach, Außenwände, Gaswechselkanäle und Schraubenpfeifen für die Zylinderkopfbefestigung auf. Diese Bauelemente sind an Berührstellen zusammengegossen oder durch Rippen gezielt verstifend verbunden. Die Außenwände eines Zylinderkopfes schließen den Kopf dicht ab und verstiften ihn. Derartige Versteifungen sind ausreichend bei üblichen bisher bekannten Belastungen durch die Verbrennung im Brennraum und die Vorspannkräfte der Zylinderkopfschrauben. Um eine gleichmäßige Vorspannung der Zylinderkopfdichtung durch die Zylinderkopfschrauben zu erreichen, wird die Zylinderkopfverschraubung, die vor dem ersten und nach dem letzten Zylinder eines Reihenzylinderkopfes in Randlage angeordnet ist, unterschiedlich zu einer mittigen Zylinderkopfverschraubung ausgeführt. Dies kann durch unterschiedliche Schrauben oder Anzugsmomente ausgeführt sein, was beides zu fehlerhaften Verschraubungen durch Verwechseln der Schrauben oder falsches Anziehen führen kann.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es, einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine bereitzustellen, der eine gleichartige Verschraubung aller Zylinderkopfschrauben ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch einen Zylinderkopf mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

[0004] Der erfindungsgemäße Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine zeichnet sich dadurch aus, dass die Schraubenpfeifen und die Außenwände von einer Rahmenstruktur eingefasst sind. Durch eine Rahmenstruktur, die die Außenwände und die Schraubenpfeifen umfasst, wird dem Zylinderkopf eine erhöhte Steifigkeit gegeben. Die Schraubenkräfte und die Gaskräfte werden dabei über die Außenwände, Schraubenpfeifen, eventuell nötige verstifende Zwischenelemente und die Rahmenstruktur auf weite Bereiche des Zylinderkopfes verteilt und umgeleitet. Dadurch ist ein gleichstarkes Anziehen aller Zylinderkopfschrauben möglich, ohne dass ein Durchbiegen des Zylinderkopfes erfolgt, beispielsweise wegen zu großer Schraubenkräfte der an den Enden des Zylinderkopfes angeordneten Zylinderkopfschrauben. Gleichzeitig verhindert die Rahmenstruktur eine Verformung des Zylinderkopfes unter Belastungen wie Schraubenanzug oder Verbrennungsdruck.

[0005] In einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Rahmenstruktur als ein um den Zylinderkopf umlaufendes Profil ausgebildet. Durch ein umlaufendes Profil, das dadurch einen geschlossenen Körper bildet, wird der verstifende Effekt der Rahmenstruktur vergrößert gegenüber beispielsweise einem als Biegebalken ausgebildeten Profil, das am Zylinderkopf angebunden ist.

Dadurch, dass das umlaufende Profil geschlossen ausgeführt ist, werden ungleichförmig auftretende Kräfte auf weite Bereiche des Zylinderkopfes übertragen und verteilt.

- 5 **[0006]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Rahmenstruktur ein ringförmiges Hohlprofil, wodurch die Steifigkeit sowohl des Profils als auch des gesamten Zylinderkopfes weiter vergrößert wird. Ein weiterer Vorteil der Ausführung der Rahmenstruktur als Hohlprofil liegt in der problemlosen Gießbarkeit ohne schädliche Materialanhäufungen oder Wandstärkeänderungen. Vorzugsweise kann das Hohlprofil wenigstens abschnittsweise als Leitung für Gase oder Flüssigkeiten verwendet werden.
- 10 **[0007]** In einer weiteren Ausführung der Erfindung ist die Rahmenstruktur mit dem Zylinderkopf einstückig zusammengegossen. Dies ergibt eine besonders einfache und problemlose Herstellung des Bauteils bei gleichzeitig optimaler Übertragung und Weiterleitung von ungleichmäßig auftretenden Kräften im Zylinderkopf. Weiterhin wird durch ein Zusammengießen der Rahmenstruktur und des Zylinderkopfes die Umrisskontur des Zylinderkopfes nur unwesentlich vergrößert.
- 15 **[0008]** In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Rahmenstruktur direkt oder über gegossene Stege mit den Schraubenpfeifen verbunden. Durch eine Verbindung der Rahmenstruktur nicht nur mit den Außenwänden des Zylinderkopfes, sondern auch mit den Schraubenpfeifen der Zylinderkopfschrauben wird die verstifende Wirkung der Rahmenstruktur verbessert.
- 20 Die Verbindung erfolgt durch direktes An- bzw. Zusammengießen der Rahmenstruktur an die Schraubenpfeifen oder aber beispielsweise durch steife Verbindungen in Form von Rippen. Durch diese Gestaltung lässt sich die Rahmenstruktur auch innerhalb der Außenwände des Zylinderkopfes anordnen, wodurch kein zusätzlicher Bauraum im Außenbereich benötigt wird.
- 25 **[0009]** Weitere Merkmale und Merkmalskombinationen ergeben sich aus der Beschreibung sowie den Zeichnungen. Konkrete Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.
- 30 **[0010]** Dabei zeigt die einzige Figur einen erfindungsgemäßen Zylinderkopf in einer Draufsicht.
- 35 **[0011]** In Figur ist ein Zylinderkopf 1 einer nicht näher gezeigten Brennkraftmaschine in Reihenbauart stark vereinfacht von oben gezeigt, d.h. in Zylinderrichtung mit Blick in den sogenannten Ölraum. Der Zylinderkopf 1 ist als Zylinderkopf für zwei Zylinder dargestellt, jedoch ist in der gleichen Weise auch ein Zylinderkopf für eine Brennkraftmaschine mit mehreren Zylindern in einer Reihe möglich. Der Übersichtlichkeit wegen ist der Zylinderkopf 1 auf seine erfindungsrelevanten Elemente reduziert dargestellt. Der dargestellte Zylinderkopf besteht im wesentlichen aus Außenwänden 2 und Schraubenpfeifen 3 für nicht gezeigte Zylinderkopfschrauben. Gaswechselventile und dazugehörende Kanäle sind aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht ge-

zeigt.

[0012] Die Schraubenpfeifen 3 sind von einer Rahmenstruktur 4 umschlossen. Die Rahmenstruktur 4 ist als geschlossenes Profil ausgeführt, das um den gesamten Zylinderkopf 1 umläuft und ihn verstellt. Die Rahmenstruktur 4 kann als Hohlprofil ausgeführt sein oder vollgegossen. Die Rahmenstruktur 4 ist auf einer Seite des Zylinderkopfes 1 tangential mit den Schraubenpfeifen 3 verbunden bzw. zusammengegossen und in einer beispielhaften Ausführung auf der anderen Seite über kurze Stege 5 mit den Schraubenpfeifen verbunden und verteilt die Schraubenkräfte der Zylinderkopfschrauben auf einen größeren Abschnitt des Zylinderkopfs 1. Auf diese Weise ist es möglich, sowohl mittige als auch endständige Zylinderkopfschrauben bzw. Schraubenpfeifen 3, 3a gleichartig auszuführen und zu verschrauben, ohne dass ungleiche Belastungen, Verformungen oder Spannungen auftreten.

[0013] Im Zylinderkopf 1 sind die Schraubenpfeifen 3 symmetrisch um zwei nicht gezeigte Zylinder angeordnet. Die Schraubenpfeifen 3 sind durch Außenwände 2 verbunden, die in der Figur mittig an den Schraubenpfeifen angeformt sind. Eine exzentrische oder tangentielle Verbindung der Außenwände 2 mit den Schraubenpfeifen 3 ist ebenfalls möglich.

[0014] Die beiden endständigen Schraubenpfeifen 3a bzw. Zylinderkopfschrauben beaufschlagen idealisiert betrachtet nur eine Hälfte des letzten Zylinders. Die mittleren Schraubenpfeifen bzw. Zylinderkopfschrauben beaufschlagen idealisiert betrachtet zweimal eine Hälfte des benachbarten Zylinders. Somit sind die endständigen Schraubenpfeifen bzw. Zylinderkopfschrauben weniger stark beansprucht und müssten somit theoretisch stärker vorgespannt oder dimensioniert werden. Um dies zu umgehen und einer Verwechslung in der Montage vorzubeugen, ist es vorteilhaft, den Zylinderkopf erfindungsgemäß zu gestalten, damit die Schraubenkräfte auf eine breitere Basis verteilt werden und eine einheitliche Verschraubung für alle Zylinderkopfschrauben zu ermöglichen. Um einen Ausgleich der Belastungen herbeizuführen, ohne auf unterschiedliche Zylinderkopfschrauben, Anzugsmomente oder sonstige Unterschiede in der Verschraubung zurückzugreifen, ist die Rahmenstruktur 4 fest mit den Schraubenpfeifen 3 verbunden. Auf diese Weise überträgt sich die höhere Belastung der endständigen Schraubenpfeifen 3a auf die benachbarten Schraubenpfeifen 3 und vergleichmäßig die Belastung innerhalb des Zylinderkopfes 1.

[0015] Weiterhin wird durch die verstiefende Wirkung der Rahmenstruktur 4 der Zylinderkopf 1 als Ganzes auch im Falle von hohen Belastungen, die aus der Verbrennung herrühren, wesentlich verstellt. Dadurch ergeben sich Vorteile in der Gestaltung einer Zylinderkopfdichtung und der daran grenzenden Abschnitte des Zylindergehäuses und des Zylinderkopfes.

[0016] In einer nicht gezeigten Ausführung ist es möglich, die Rahmenstruktur 4 nicht nur mit den Schraubenpfeifen 2 zu verbinden, sondern ebenfalls mit den Au-

ßenwänden 2 zusammenzufügen und somit die Rahmenstruktur als integralen Bestandteil des Zylinderkopfes 1 zu gestalten.

5

Patentansprüche

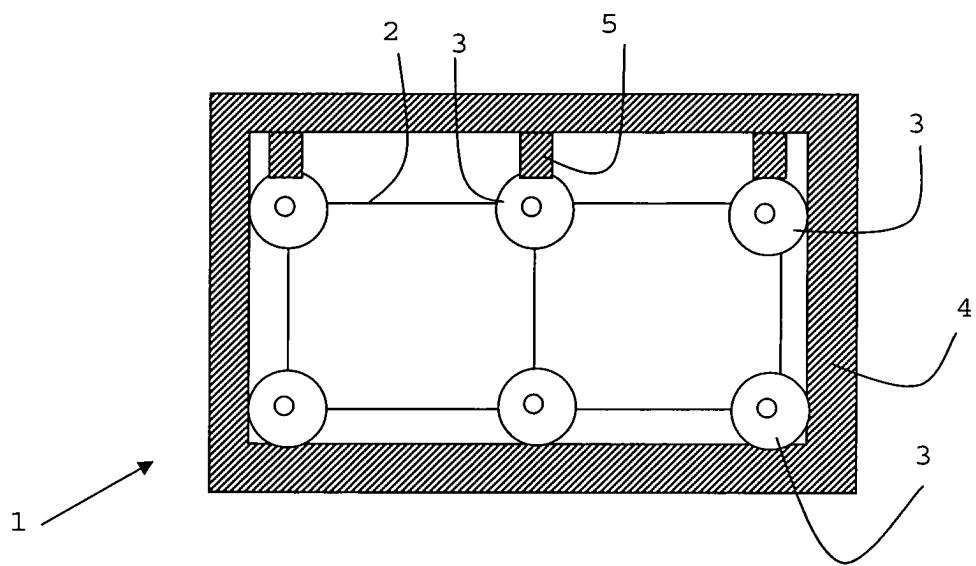
1. Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit mehreren Schraubenpfeifen zur Befestigung des Zylinderkopfes an einem Zylindergehäuse und mehreren Außenwänden, die den Zylinderkopf begrenzen,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Schraubenpfeifen (3) und die Außenwände (2) von einer Rahmenstruktur (4) eingefasst sind.
2. Zylinderkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rahmenstruktur (4) als ein um den Zylinderkopf (1) umlaufendes Profil ausgebildet ist.
3. Zylinderkopf nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rahmenstruktur (4) ein ringförmiges Hohlprofil umfasst.
4. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rahmenstruktur (4) mit dem Zylinderkopf (1) einstückig zusammengegossen ist.
5. Zylinderkopf nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rahmenstruktur (4) direkt oder über gegossene Stege (5) mit den Schraubenpfeifen (3) verbunden ist.

40

45

50

55



Figur



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 02 5629

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betreff Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	US 5 873 331 A (JUTZ BERNHARD) 23. Februar 1999 (1999-02-23) * das ganze Dokument * -----	1,2,4,5	F02F1/24
X	GB 906 487 A (ALFA ROMEO SPA) 19. September 1962 (1962-09-19) * Seite 2, Zeile 60 - Zeile 72; Abbildungen * -----	1,2,4,5	
A	GB 668 966 A (GERHARD ROTHMANN) 26. März 1952 (1952-03-26) * Seite 1, Zeile 75 - Seite 2, Zeile 28; Abbildung * -----	1,2,4,5	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F02F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Den Haag	27. Dezember 2004	von Arx, H	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet	T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie	E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist		
A : technologischer Hintergrund	D : in der Anmeldung angeführtes Dokument		
O : nichtschriftliche Offenbarung	L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument		
P : Zwischenliteratur	& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

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

EP 04 02 5629

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.

27-12-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5873331	A	23-02-1999	KEINE		
GB 906487	A	19-09-1962	CH 378098 A DE 1426182 A1	31-05-1964 19-12-1968	
GB 668966	A	26-03-1952	KEINE		