



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 856 644 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
05.08.1998 Patentblatt 1998/32

(51) Int. Cl.⁶: **F01M 13/04**

(21) Anmeldenummer: **98100966.5**

(22) Anmeldetag: **21.01.1998**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **01.02.1997 DE 19703771**

(71) Anmelder:
**Daimler-Benz Aktiengesellschaft
70546 Stuttgart (DE)**

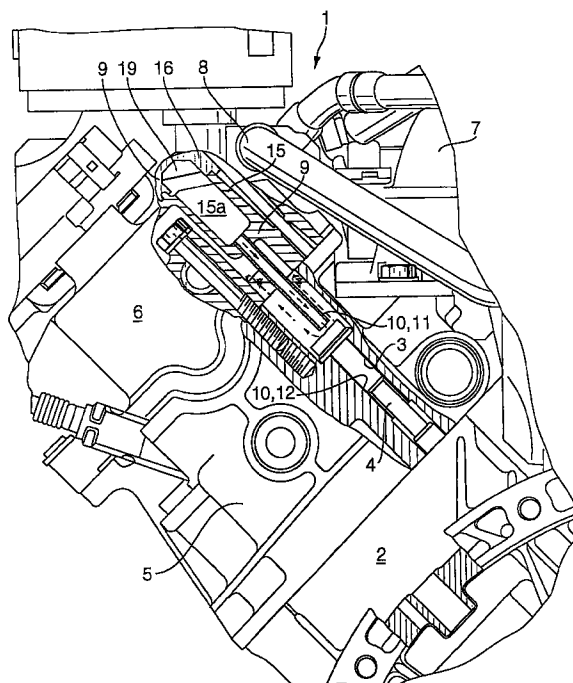
(72) Erfinder:
• **Clauss, Roland
73733 Esslingen (DE)**
• **Leipner, Georg
73269 Hochdorf (DE)**
• **Treyz, Willy
72666 Neckartailfingen (DE)**

(54) **Entlüftungsvorrichtung für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Entlüftungsvorrichtung (1) für ein Kurbelgehäuse (2) einer Brennkraftmaschine, an welchem über Zylinderkopfschrauben (4) ein Zylinderkopf (5) befestigt ist, der von einer Zylinderkopfhaube (4) abgedeckt ist, wobei die Entlüftungsvorrichtung (1) eine mit dem Ansaugsystem der Brennkraftmaschine verbundene Entlüftungsleitung (8), einen im Verlauf der Entlüftungsleitung (8) angeordneten und in der Zylinderkopfhaube (4) integrierten Ölabscheider (9) sowie einen Siphon (10) aufweist, der ein Zulaufrohr (11) sowie ein Ölstandselement (12) enthält, wobei das Zulaufrohr (11) am Ölabscheider (9) befestigbar ist und wobei der Siphon (10) einem Ölrücklauf vorgelagert ist.

Um eine Entlüftungsvorrichtung (1) für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine so auszubilden, daß deren Siphon (10) bei kostengünstiger Herstellung keinen weiteren Einbauraum benötigt, wird **erfindungsgemäß** vorgeschlagen, daß der Siphon (10) durch mindestens eine im Zylinderkopf angeordnete Mulde (3) und das in die Mulde (3) eintauchende Zulaufrohr (1) gebildet ist.

Fig. 1



EP 0 856 644 A1

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Entlüftungsvorrichtung für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 41 18 557 A1 ist eine gattungsgemäße Entlüftungsvorrichtung für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine bekannt. In die Zylinderkopfhaube sind zwei bezüglich einer Motorlängsachse einander gegenüberliegende Ölabscheider mit Auffangwannen integriert, von denen jeweils ein siphonartiger Leitungsstutzen zum Nockenwellenraum abzweigt. Bei der Entlüftung gelangen die Entlüftungsgase aus dem Kurbelgehäuse über den Nockenwellenraum in die Ölabscheider. Das abgeschiedene Öl läuft in die Auffangwannen und fließt über die Leitungsstutzen in den Nockenwellenraum ab. Von dort wird es über einen Ölrücklauf nach unten abgeführt. Die entölten Entlüftungsgase werden anschließend dem Ansaugsystem der Brennkraftmaschine zugeführt.

Zum allgemeinen technischen Hintergrund wird noch auf die EP 0 732 484 A1 und die DE 37 13 210 C2 verwiesen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Entlüftungsvorrichtung zu schaffen, deren Siphon bei kostengünstiger Herstellung und vereinfachter Montage keinen weiteren Einbauraum benötigt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruchs 1 gegebenen Merkmale gelöst.

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung liegt im geringen Platzbedarf der erfindungsgemäßen Entlüftungsvorrichtung und der damit erreichbaren geringeren Bauraumhöhe des Motors. Die das Ölstandselement des Siphons bildende Mulde ist im Zylinderkopf angeordnet und benötigt keinen zusätzlichen Bauraum. Die Zylinderkopfhaube kann möglichst flach ausgestaltet werden. Die Mulde bildet ein ausreichend großes Ölsammelvolumen, das vom ablaufenden Öl aus dem Ölabscheider ständig nachgefüllt wird, wodurch eine gute Siphonwirkung erreicht wird. Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung des Siphons sind keine aufwendigen Herstellungsverfahren, wie beispielsweise Biegevorgänge, notwendig. Da bei der Montage der Zylinderkopfhaube an den Zylinderkopf das in der Zylinderkopfhaube angeordnete Zulaufrohr zwangsläufig in die Mulde im Zylinderkopf eintaucht, ist außerdem die Montage der Entlüftungsvorrichtung vereinfacht.

Vorteilhafterweise ist die Mulde durch eine ohnehin benötigte Senklochbohrung für die Zylinderkopfschraube gebildet, so daß keine zusätzliche Mulde hergestellt werden muß.

Zweckmäßigerweise ist das Zulaufrohr an den in der Zylinderkopfhaube integrierten Ölabscheider angegossen und wird somit bereits beim Gießen der Zylinderkopfhaube berücksichtigt. Ein nachträgliches Montieren des Zulaufrohres erübrigt sich daher. Alternativ ist auch ein Einpressen des Zulaufrohres in den Ölabscheider vorstellbar.

Das Deckelteil des Ölabscheiders weist vorteilhafterweise diagonal zur Motorlängsachse, in Richtung der Zulaufrohre verlaufende Leitrippen auf, die das im Ölabscheider abgeschiedene Öl direkt zu dem Zulaufrohr des Siphons führt.

Bevorzugt weist der Ölabscheider im Unterteil ebenfalls diagonal zur Motorlängsachse verlaufende Wehre auf, die verhindern, daß abgeschiedenes Öl in Richtung Luftaustritt gezogen wird.

Durch die Ausbildung von Abschottstegen in einem Bereich des Lufteintritts in den Ölabscheider wird ein Eintreten von Spritzöl aus dem Zylinderkopf in den Ölabscheider verhindert.

Weitere Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung gehen aus den übrigen Unteransprüchen und der Beschreibung hervor.

Ein Ausführungsbeispiel ist im folgenden in zwei Zeichnungen mit weiteren Einzelheiten näher erläutert, und zwar zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt einer Ansicht von hinten auf eine Brennkraftmaschine mit einer erfindungsgemäßen Entlüftungsvorrichtung in einem Teilschnitt, wobei die Entlüftungsvorrichtung eine mit dem Ansaugsystem der Brennkraftmaschine verbundene Entlüftungsleitung, einen in einer Zylinderkopfhaube integrierten Ölabscheider sowie einen aus einem Zulaufrohr und einem Senklochbohrung bestehenden Siphon aufweist, wobei der Ölabscheider ein Unterteil und ein Deckelteil mit Leitrippen zur Führung des abgeschiedenen Öles umfaßt und

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Zylinderkopfhaube mit dem in die Zylinderkopfhaube integrierten Unterteil des Ölabscheiders, wobei im Unterteil Wehre zum Rückhalten des Öles angeordnet sind.

Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Entlüftungsvorrichtung 1 für ein Kurbelgehäuse 2 einer teilweise dargestellten Brennkraftmaschine mit V-förmig angeordneten Zylinderreihen, wovon hier nur eine Zylinderreihe dargestellt ist. Die Entlüftungsvorrichtung 1 kann aber auch bei Brennkraftmaschinen mit reihenförmig angeordneten Zylindern eingesetzt werden. An dem Kurbelgehäuse 2 ist über in Senklochbohrungen 3 geführte Zylinderkopfschrauben 4 ein Zylinderkopf 5 befestigt, der von einer Zylinderkopfhaube 6 abgedeckt ist.

Die Entlüftungsvorrichtung 1 weist eine mit einem Ansaugsystem 7 der Brennkraftmaschine verbundene Entlüftungsleitung 8, einen im Verlauf der Entlüftungsleitung 8 angeordneten und in die Zylinderkopfhaube 6 integrierten Ölabscheider 9 sowie einen Siphon 10 auf. Die Entlüftungsleitung 8 ist in einer nicht dargestellten

Weise mit dem Kurbelraum der Brennkraftmaschine verbunden. Bei der Entlüftung werden die beim Betrieb der Brennkraftmaschine entstehenden Entlüftungsgase aus dem Kurbelgehäuse 2 abgeleitet und dem Ölabscheider 9 zugeführt. Die in den Entlüftungsgasen mitgeführten Ölpartikel scheiden sich im Ölabscheider 9 ab und werden über den Siphon 10 einem hier nicht dargestellten, im Zylinderkopf 5 sowie im Kurbelgehäuse 2 angeordneten Ölrücklauf zugeführt, durch den das Öl in eine ebenfalls nicht dargestellte Ölwanne am unteren Ende des Kurbelgehäuses 2 zurückführbar ist. Die entölten Entlüftungsgase werden dem im Anschluß an den Ölabscheider 9 befindlichen Ansaugsystem 7 der Brennkraftmaschine zugeleitet und anschließend der motorischen Verbrennung zugemischt. In den Fig. 1 und 2 ist dabei die Entlüftungsströmung mit durchgezogenen Pfeilen und die Ölrückführung mit strichlierten Pfeilen dargestellt.

Der Siphon 10 enthält ein Zulaufrohr 11 und ein Ölstandselement 12, wobei das Ölstandselement 12 eine im Zylinderkopf 5 angeordnete Mulde 3 umfaßt, die gebohrt oder gegossen sein kann. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Mulde zweckmäßigerweise durch die Senklochbohrung 3 für die Zylinderkopfschraube 4 gebildet. Das Zulaufrohr 11 des Siphons 10 ist am Ölabscheider 9 befestigt, vorzugsweise an den Ölabscheider 9 angegossen oder auch in den Ölabscheider 9 eingepreßt und taucht erfindungsgemäß in die Senklochbohrung 3 für die Zylinderkopfschraube 4 ein, wobei die Senklochbohrung 3 auch bereits fertiggegossen sein kann. Somit gelangt das im Ölabscheider 9 abgeschiedene Öl über das Zulaufrohr 11 des Siphons 10 in die Senklochbohrung 3 der Zylinderkopfschraube 4. Der Siphon 10 ist dem Ölrücklauf vorgelagert, über den das Öl über den Zylinderkopf 5 und das Kurbelgehäuse 2 in die Ölwanne am unteren Ende des Kurbelgehäuses 2 zurückgeführt wird. Vorteilhafterweise sind gemäß Fig. 2 mehrere Zulaufrohre 11 über die Länge l des Ölabscheiders 9 verteilt. Die Senklochbohrung 3 ermöglicht eine ausreichende Länge des Siphons 10, in dem sich das ablaufende Öl sammelt und eine Flüssigkeitssperre bildende, druckausgleichende Ölsäule aufbaut, die ein ungewolltes Durchströmen der Entlüftungsgase durch das Zulaufrohr 11 im Gegenstrom zum Öl verhindert. Da die Senklochbohrung 3 ständig von dem aus dem Ölabscheider 9 nachfließenden Öl aufgefüllt wird, tritt das überschüssige Öl über eine Oberkante der Senklochbohrung 3 in den Ölrücklauf ein.

Fig. 2 zeigt einen Teil des in der Zylinderkopfhaube 6 integrierten Ölabscheiders 9, der an einer dem Ansaugsystem 7 der Brennkraftmaschine zugewandten Seite 13 der Zylinderkopfhaube 6 in Richtung einer Motorlängsachse 14 verläuft. Der Ölabscheider 9 umfaßt ein einstückig mit der Zylinderkopfhaube 6 ausgebildetes Unterteil 15 sowie ein das Unterteil 15 abdeckendes Deckelteil 16. Der Ölabscheider 9 ist als Volumenabscheider ausgebildet, der über große Quer-

schnitte und lange Wege eine Beruhigung des ölhaltigen Entlüftungsgases und damit eine Ölabscheidung ermöglicht. Das Unterteil 15 und das Deckelteil 16 bilden ein kastenförmiges Gehäuse, in welchem Prallflächen 15a so angeordnet sind, daß der in den Ölabscheider 9 eintretende Entlüftungsgasstrom mehrfach umgelenkt wird, wobei die Prallflächen 15a eine Neigung zu einer im Unterteil 15 verlaufenden Ablaufrinne 15b aufweisen. Die Ölpartikel der Entlüftungsgase treffen dabei auf die Prallflächen 15a auf, schlagen sich dort nieder und fließen über die Ablaufrinne 15b in die Zulaufrohre 11 des Siphons 10. Die Innenwände des Ölabscheiders 9 sind möglichst rau, um eine gute Haftung der abzuschheidenden Öltröpfchen zu erreichen.

Das Deckelteil 16 weist einen ersten, hinten angeordneten Luftaustritt 17 hauptsächlich zur Vollastentlüftung und einen zweiten, seitlich angeordneten Luftaustritt 18 hauptsächlich zur Teillastentlüftung auf, die beide in das Ansaugsystem 7 der Brennkraftmaschine münden. Die Entlüftungsvorrichtung 1 kann aber sowohl nur zur Entlüftung bei Vollast, bei Teillast oder bei Mischbetrieb der Brennkraftmaschine als auch bei einer Kombination davon, wie beispielsweise im vorliegenden Fall, zum Einsatz kommen. An einer Innenseite ist das Deckelteil 16 mit diagonal zur Motorlängsachse 14 verlaufenden Leitrippen 19 versehen, die das abgeschiedene Öl zu den Zulaufrohren 11 führen (s. Fig. 1). Im Unterteil 15 des Ölabscheiders 9 sind ebenfalls diagonal zur Motorlängsachse 14 verlaufende Wehre 20 angeordnet, die verhindern, daß abgeschiedenes Öl in Richtung der Luftaustritte 17, 18 gezogen wird.

Da beide Luftaustritte 17, 18 im Deckelteil 16 des Ölabscheiders 9 in Einbaulage der Brennkraftmaschine geodätisch höher liegen als der Öleintritt in die Zulaufrohre 11 im Unterteil 15 des Ölabscheiders 9 ergibt sich im Zusammenwirken mit den im Unterteil 15 der Zylinderkopfhaube 6 angeordneten Wehren 20 zum Rückhalten des Öles, daß das im Ölabscheider 9 abgeschiedene Öl nicht über die Luftaustritte 17, 18 in das Ansaugsystem 7 der Brennkraftmaschine gezogen wird, sondern in die Zulaufrohre 11 gelangt. In einem Bereich 21 des Lufteintritts in den Ölabscheider 9 bildet die Zylinderkopfhaube 6 Abschottstege 22 aus, die ein unerwünschtes Eintreten von Spritzöl aus dem Kettenraum in den Ölabscheider 9 verhindern. Die Richtung der Abschottstege 22 ist abhängig von der Drehrichtung der Steuerkette. Auftreffendes Spritzöl muß vom Ölabscheider 9 weggeschleudert werden.

Patentansprüche

1. Entlüftungsvorrichtung für ein Kurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine, an welchem über Zylinderkopfschrauben ein Zylinderkopf befestigt ist, der von einer Zylinderkopfhaube abgedeckt ist, wobei die Entlüftungsvorrichtung eine mit dem Ansaugsystem der Brennkraftmaschine verbundene Entlüf-

tungsleitung, einen im Verlauf der Entlüftungsleitung angeordneten und in der Zylinderkopfhaube integrierten Ölabscheider sowie einen Siphon aufweist, der ein Zulaufrohr sowie ein Ölstandselement enthält, wobei das Zulaufrohr am Ölabscheider befestigbar ist und wobei der Siphon einem Ölrücklauf vorgelagert ist,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Siphon (10) durch mindestens eine im Zylinderkopf (5) angeordnete Mulde (3) und das in die Mulde (3) eintauchende Zulaufrohr (11) gebildet ist.

2. Entlüftungsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Mulde (3) des Siphons (10) durch eine Senklochbohrung für eine Zylinderkopfschraube (4) gebildet ist.
3. Entlüftungsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß über die Länge (l) des Ölabscheiders (9) mehrere Zulaufrohre (11) verteilt sind.
4. Entlüftungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Zulaufrohr (11) an den Ölabscheider (9) angegossen oder in den Ölabscheider (9) eingepreßt ist.
5. Entlüftungsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ölabscheider (9) ein Unterteil (15) und ein Deckelteil (16) umfaßt, wobei das Unterteil (15) einstückig mit der Zylinderkopfhaube (6) ausgebildet ist.
6. Entlüftungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ölabscheider (9) im Deckelteil (16) Leitrippen (19) zur Führung des abgeschiedenen Öles aufweist.
7. Entlüftungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1, 5 oder 6,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Ölabscheider (9) im Unterteil (15) Wehre (20) zum Rückhalten des Öles aufweist.
8. Entlüftungsvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zylinderkopfhaube (6) in einem Bereich (21) des Lufteintritts in den Ölabscheider (9) Abschottstege (22) für Spritzöl aufweist.

Fig. 1

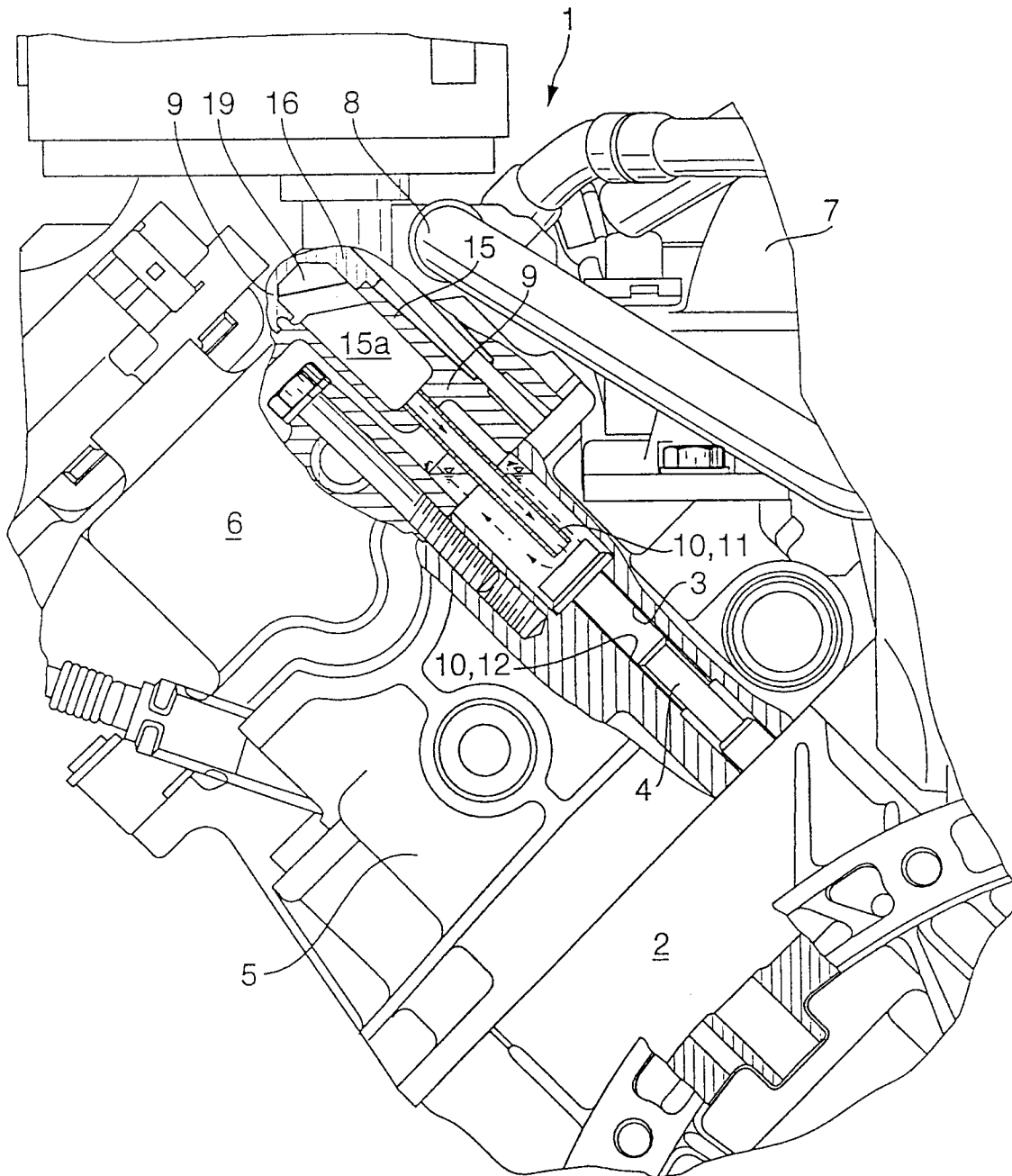
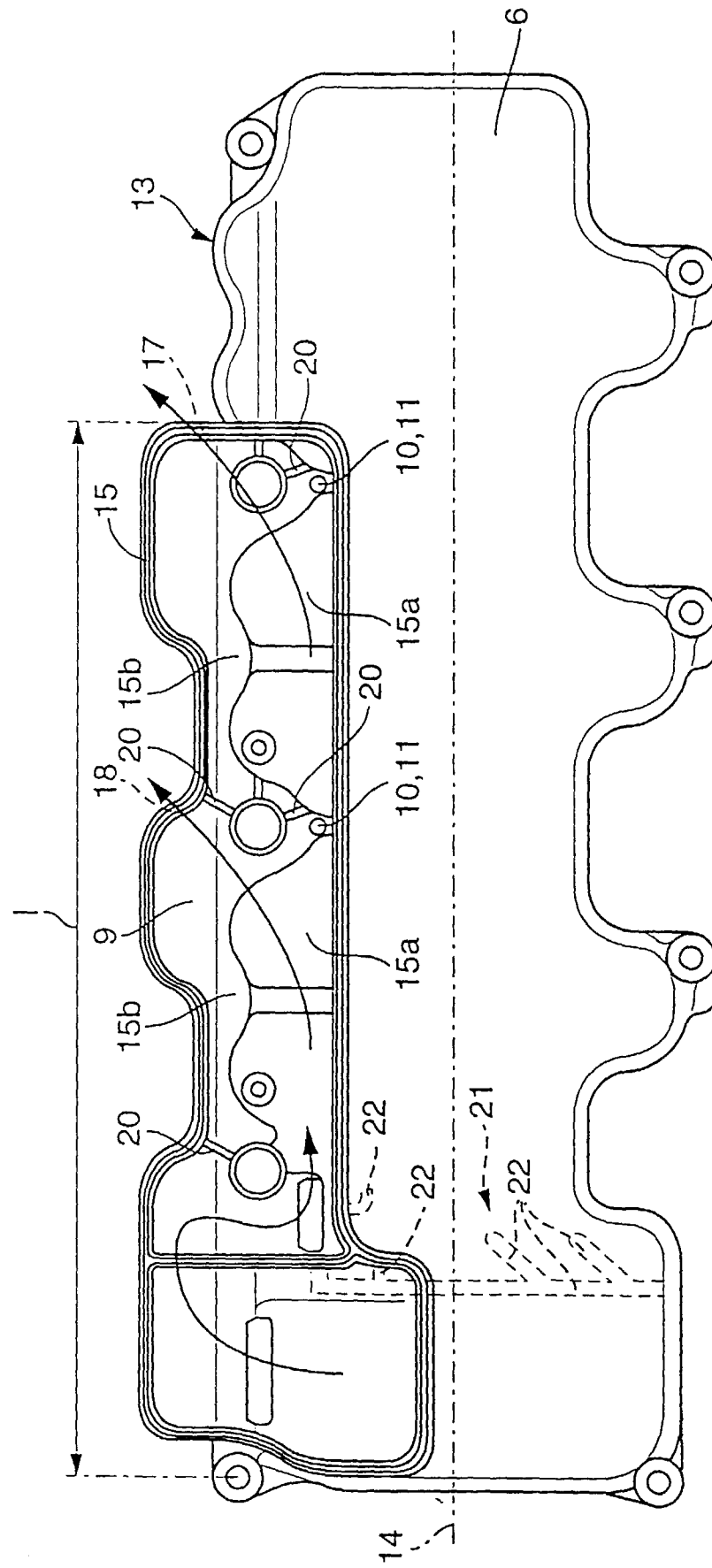


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 98 10 0966

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	DE 31 28 470 A (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG) 27.Januar 1983 * das ganze Dokument *	1	F01M13/04
A	EP 0 454 512 A (PEUGEOT, CITROEN SA (FR)) 30.Oktober 1991 * Spalte 2, Zeile 46 - Spalte 5, Zeile 16; Abbildungen; Beispiel N *	1	
A	GB 2 155 998 A (HONDA MOTOR CO LTD) 2.Oktober 1985 * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 6.Mai 1998	Prüfer Mouton, J
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)