

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 388 646 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

11.02.2004 Patentblatt 2004/07

(51) Int Cl.7: **F01M 13/04**

(21) Anmeldenummer: **03014995.9**

(22) Anmeldetag: **02.07.2003**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL LT LV MK

(30) Priorität: **08.08.2002 DE 10236332**

(71) Anmelder: **Bayerische Motoren Werke
Aktiengesellschaft
80809 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **Rudert, Stefan
85777 Fahrenzhausen (DE)**
- **Mintzlaff, Johannes, Dr.
80809 München (DE)**

(54) **Einrichtung zum Entlüften eines Kurbelgehäuses**

(57) Kurbelgehäuseentlüftung für eine Brennkraftmaschine mit einer Anordnung zur Ölabscheidung aus der abzuführenden Luft, welche ein rotierendes Schleuderrad mit Schaufeln umfasst.

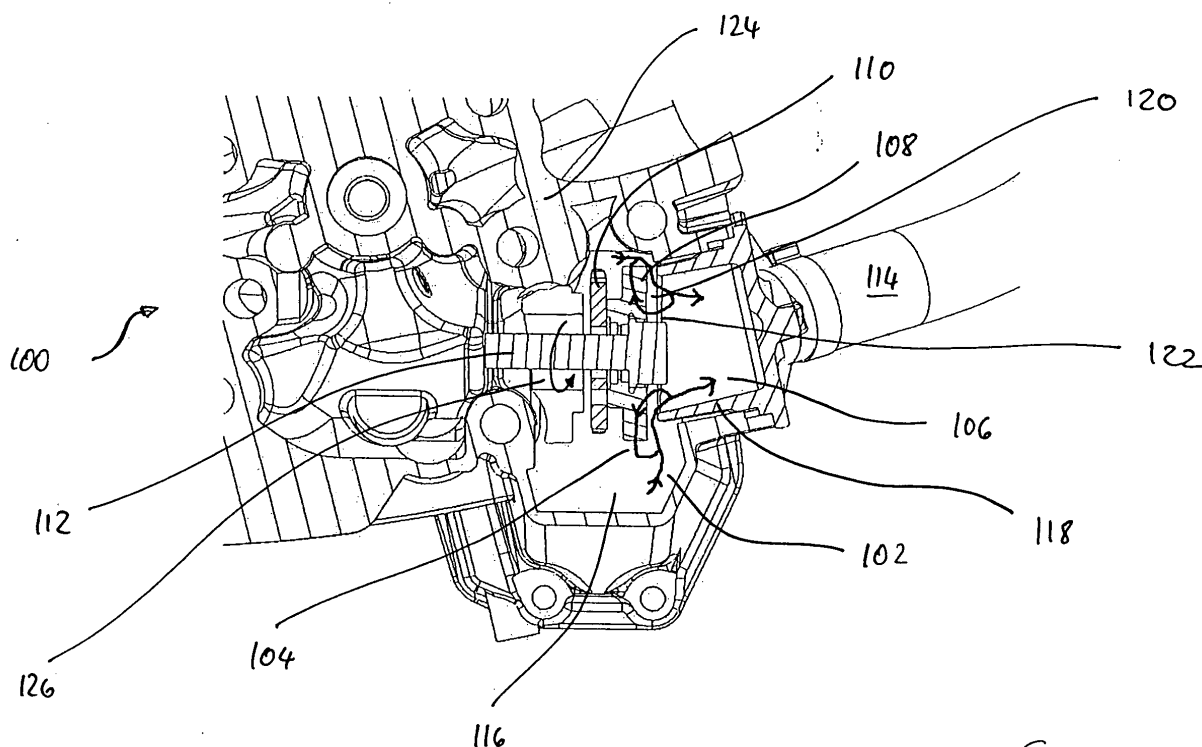


Fig. 1

EP 1 388 646 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Entlüften eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine mit einer Anordnung zur Ölabscheidung aus der abzuführenden Luft, welche ein Schleuderrad mit Schaufeln sowie einen Luftabströmstutzen umfasst.

[0002] Beim Betrieb von Brennkraftmaschinen ist es unvermeidbar, dass Gase aus den Brennraum vorbei an den Kolbenringen in das Kurbelgehäuse strömen. Diese Gase werden üblicherweise als Blowby-Gase bezeichnet und bedingen insbesondere bei einer Kolbenbewegung in Richtung UT einen Druckanstieg im Kurbelgehäuse. Es ist daher notwendig, eine Entlüftung für das Kurbelgehäuse vorzusehen, über welche der sich aufbauende Überdruck abgebaut werden kann.

[0003] Aufgrund der betriebsbedingten Bewegung und Temperatur ist die durch die Kurbelgehäuseentlüftung abgeführte Luft ölbeladen, sodass es notwendig ist, Abscheidemaßnahmen durchzuführen. Beispiele hierfür geben die DE 43 11 906 A1 und die DE 3541204 A1, welche jeweils eine Ölabscheidung mittels eines rotierenden Elementes erreichen.

[0004] Gemäß der DE 43 11 906 A1 wird die ölbeladene Luft durch einen Ringskanal, welcher zwischen einem Gehäuse und einer rotierenden Ölzentrifuge gebildet ist, in Richtung eines Luftabströmstutzens geleitet. Dabei sollen sich die in der Luft enthaltenen Ölteile außenseitig an der Ölzentrifuge niederschlagen und aufgrund der Zentrifugalkraft über Schleuderringe in Richtung einer Ölablaufleitung abgeschleudert werden. Zum rotatorischen Antrieb der Ölzentrifuge sind tangential abstrahlende Redaktionsdüse am Außenumfang des Rotors vorgesehen, wobei aufgrund des unter Druck austretenden Öls rückstoßbedingt ein Antrieb im Freistrahprinzip erfolgt.

[0005] Auch bei der Ölabscheidevorrichtung gemäß der DE 3541204 A1 erfolgt der Antrieb des Schleuderrades rückstoßbedingt, indem der zugeführte Entlüftungsstrom radial/tangential austritt. Die in der Luft enthaltenen Ölteile werden gegen die Wand eines Ölaufangbehälters geschleudert und laufen fließen nach unten ab, wohingegen die ölbefreite Luft nach oben abgeführt wird.

[0006] Es hat sich gezeigt, dass die bekannten Einrichtungen zur Ölabscheidung eine nur begrenzte Wirksamkeit haben. Insbesondere wenn der Entlüftungsstrom eine hohe Ölbeladung aufweist erfolgt ein unerwünschter Ölaustrag über die Entlüftung. Darüber hinaus können - aufgrund des auf dem Rückstoßprinzip basierenden Antriebes - Verschmutzungen leicht dazu führen, dass keine Drehung mehr erfolgt mit der Folge, dass die Funktion des Ölabscheiders außer Kraft gesetzt ist. Der hohe Bauraumbedarf der vorgestellte Konzepte ist mit einer kompakten Motorbauweise unvereinbar.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Kurbelgehäuseentlüftung mit einer besonders

wirksamen Einrichtung zur Ölabscheidung bereitzustellen. Auch bei einer hohen Ölbeaufschlagung der abgeführten Luft soll ein unerwünschter Ölaustrag wirksam verhindert werden. Die Einrichtung soll kompakt aufgebaut sein, nur aus wenigen Bauteilen bestehen und günstig herstell- und montierbar sein.

[0008] Zur Lösung der Aufgabe wird eine Einrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 vorgeschlagen, wobei gemäß der zu Grunde liegenden Idee die radial verlaufenden Schaufeln des Schleuderrades sich in Schleuderradachsrichtung in Richtung des Luftabströmstutzens erstrecken, die Einlassöffnung des Luftabströmstutzens zumindest annähernd coaxial zum Schleuderrad angeordnet ist und die Öffnungsebene zur Schleuderradebene zumindest annähernd parallel ist und der einlassseitige Endbereich des Luftabströmstutzens mit den dem luftabströmstutzensseitigen Schaufelkanten des rotierenden Schleuderrades einen möglichst engen Strömungsspalt einschließt. Die Strömungsrichtung der ölbeladen Blowby-Gase ist somit der Pumprichtung und damit der Schleuderrichtung des abgeschiedenen Öls entgegengesetzt.

[0009] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0010] Gemäß eines besonders zu bevorzugenden Ausführungsbeispiels weist der zwischen Schleuderrad und Luftabströmstutzen gebildete Spalt eine Breite von 0,5 bis 3 mm, insbesondere ca. 1 mm auf, wodurch erreicht wird, dass der Entlüftungsstrom, welcher auf seinem Weg in Richtung Luftabströmstutzen den Spalt durchströmt, Turbulenzen unterworfen ist, sodass eine Abscheidung der im Vergleich zu Luft tragen Ölteile an den Schaufeln des Schleuderrades erfolgt.

[0011] Besonders von Vorteil ist es, wenn das Schleuderrad direkt abhängig von der Brennkraftmaschinendrehzahl antreibbar ist. Auf diese Weise ist jederzeit eine dem Druckaufbau im Kurbelgehäuse entsprechende Entlüftung gewährleistet.

[0012] Zweckmäßigerweise ist das Schleuderrad auf einer Nockenwelle der Brennkraftmaschine angeordnet, was in Bezug auf Funktion und Bauraum besonders günstig ist. Das Schleuderrad wird somit bei einem Viertaktmotor mit halber Kurbelwellendrehzahl angetrieben. Höhere Drehzahlen führen zu besseren Abscheideergebnissen, bedingen allerdings einen größeren konstruktiven Aufwand.

[0013] Gemäß eines besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiels ist das Schleuderrad scheibenförmig mit auf einer Scheibenseite angeordneten Schaufeln ausgebildet und die schaufelfreie Scheibenseite ist einem benachbart angeordneten Nockenwellenzahnrad zugewandt. Dabei besteht ein besonderer Vorteile darin, dass die Scheibe Öl, welches von der das Nockenwellenzahnrad antreibenden Kette mitgeführt wird, vom Luftabführstutzen fernhält.

[0014] Als zweckmäßig wird es ferner angesehen, wenn radial außerhalb des Schleuderrades Ölaufang- und/oder Ölleitvorrichtungen vorgesehen sind, sodass

das abgeschleuderte Öl aufgefangen und rückgeführt wird.

[0015] Nachfolgend wird ein besonders zu bevorzugendes Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf Figuren näher dargestellt, dabei zeigen schematisch und beispielhaft

Figur 1 einen Zylinderkopf einer Brennkraftmaschine mit Schleuderrad-Entlüftung im Schnitt und

Figur 2 ein Schleuderrad für eine Kurbelgehäuseentlüftung in Draufsicht sowie im Schnitt.

[0016] Figur 1 zeigt einen Ausschnitt eines Zylinderkopfes 100 eines Boxermotors im Schnitt, wobei insbesondere der Bereich der Kurbelgehäuseentlüftung mit Ölabscheideeinrichtung dargestellt ist. Gemeinsam mit dem Nockenwellenritzel 110 ist auf der Welle 112 ein Schleuderrad 108 zur Ölabscheidung aus der aus dem Kurbelgehäuse 124 abgeführten Luft angeordnet, wodurch auf besonders einfache Weise ein unmittelbar von der Brennkraftmaschinendrehzahl abhängiger Drehantrieb des Schleuderrades 108 erfolgt. Das Schleuderrad 108 ist am Wellenende angeordnet, sodass ein Luftabführstutzen 118, dessen Einlassöffnung konzentrisch zur Wellenachse der Welle 112 angeordnet ist, mit seiner äußeren Kante 122 mit dem Schleuderrad 108 einen Strömungsspalt 120 einschließt. Vorliegend weist der Strömungsspalt 120 eine Breite von 0,5 bis 3 mm, insbesondere ca. 1 mm auf, wobei die genaue Bemessung entsprechend der Strömungsgeschwindigkeit und/oder dem Ölanteil der abgeführten Luft erfolgt.

[0017] Das Schleuderrad 208 ist in Figur 2 näher dargestellt und weist einen scheibenförmigen Körper 230 auf, welcher einen Abstandsbund 234 sowie auf der anderen Scheibenseite Flügel 232 (a, b...) aufweist; zur Befestigung auf der Welle 112 ist eine Bohrung 236 vorgesehen.

[0018] Wie aus Figur 1 ersichtlich, liegt das Schleuderrad 108 mit dem Abstandsbund 234 am Nockenwellenritzel 110 an, so dass die Flügel 232 (a, b...) der Einlassöffnung dem Luftabführstutzen 118 zugewandt sind, dabei wird bei rotierendem Schleuderrad 208 mit der Kante 122 der Luftspalt 120 eingeschlossen. Vorteilhafter Weise wird dabei von der Steuerkette mitgeführtes Öl durch den scheibenförmigen Körper 230 vom Luftabführstutzen 118 ferngehalten.

[0019] Zweckmäßigerweise ist die Kurbelgehäuseentlüftung an einem Zylinder angeordnet, bei welchem die Drehrichtung der Steuerkette derart verläuft, dass die Kette beim Umlaufen des Nebenwellenritzels bereits mitgeführtes Öl abschleudert und so nur wenig Öl zum Nockenwellenritzel und somit in den Bereich der Kurbelgehäuseentlüftung getragen wird; Im vorliegenden Ausführungsbeispiel in Verbindung mit einem Boxermotor ist dies ein Zylinder, bei welchem das Lasttrum nach

unten und das Leertrum nach oben läuft, in der Figur 1 ist die Kurbelgehäuseentlüftung am bevorzugten Zylinder dargestellt, wobei die Drehrichtung des Nockenwellenritzels mit dem Pfeil 126 angedeutet ist.

[0020] Der Strömungsverlauf bei der Entlüftung durch das zur Ölabscheidung dienende Schleuderrad 108 ist mit den Pfeilen 102, 104, 106 dargestellt. Die ölbeladene Luft strömt gemäß 102 in Richtung des Spaltes 120, wo sehr stark Luftverwirbelungen vorherrschen, sodass die in der Luft enthaltenen Ölanteile aufgrund ihrer höheren Massenträgheit der Luftbewegung nicht folgen können und sich an den Schaufeln 232 (a, b...) des rotierenden Schleuderrades 108 niederschlagen, dargestellt mit dem Pfeil 104; die nunmehr ölbefreite Luft strömt gemäß dem Pfeil 106 Richtung des Entlüftungsschlauches 114. das am Schleuderrad 108 niedergeschlagene Öl wird aufgrund dessen Rotation radial abgeschleudert sammelt sich im Raum 116, gegebenenfalls sind im Gehäusebereich radial außerhalb des Schleuderrades 108 Auffang- bzw. Strömungsleiteinrichtungen vorgesehen, um die Ölströmung zu beruhigen.

25 Patentansprüche

1. Einrichtung zum Entlüften eines Kurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine mit einer Anordnung zur Ölabscheidung aus der abzuführenden Luft, welche ein Schleuderrad mit Schaufeln sowie einen Luftabströmstutzen umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die radial verlaufenden Schaufeln (232a, b...) des Schleuderrades (108, 208) sich in Schleuderradachsrichtung in Richtung des Luftabströmstutzens (118) erstrecken,
- die Einlassöffnung des Luftabströmstutzens (118) zumindest annähernd koaxial zum Schleuderrad (108, 208) angeordnet ist und die Öffnungsebene zur Schleuderradebene zumindest annähernd parallel ist und
- der einlassseitige Endbereich des Luftabströmstutzens (118) mit den dem luftabströmstutzenseitigen Schaufelkanten des rotierenden Schleuderrades (108, 208) einen Strömungsspalt (120) einschließt.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zwischen Schleuderrad (108, 208) und Luftabströmstutzen (118) gebildete Spalt (120) eine Breite von 0,5 bis 3 mm, insbesondere ca. 1 mm aufweist.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleuderrad (108, 208) direkt abhängig von der Brennkraftmaschinendrehzahl antreibbar ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schleuderrad (108, 208) auf einer Nockenwelle (112) der Brennkraftmaschine angeordnet ist.

5

5. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Schleuderrad (108, 208) scheibenförmig mit auf einer Scheibenseite angeordneten Schaufeln (232a, b...) ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die schaufelfreie Scheibenseite einem benachbart angeordneten Nockenwellenzahnrad (110) zugewandt ist.

10

6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** radial außerhalb des Schleuderrades (108, 208) Ölauf- und/oder Ölleitvorrichtungen vorgesehen sind.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

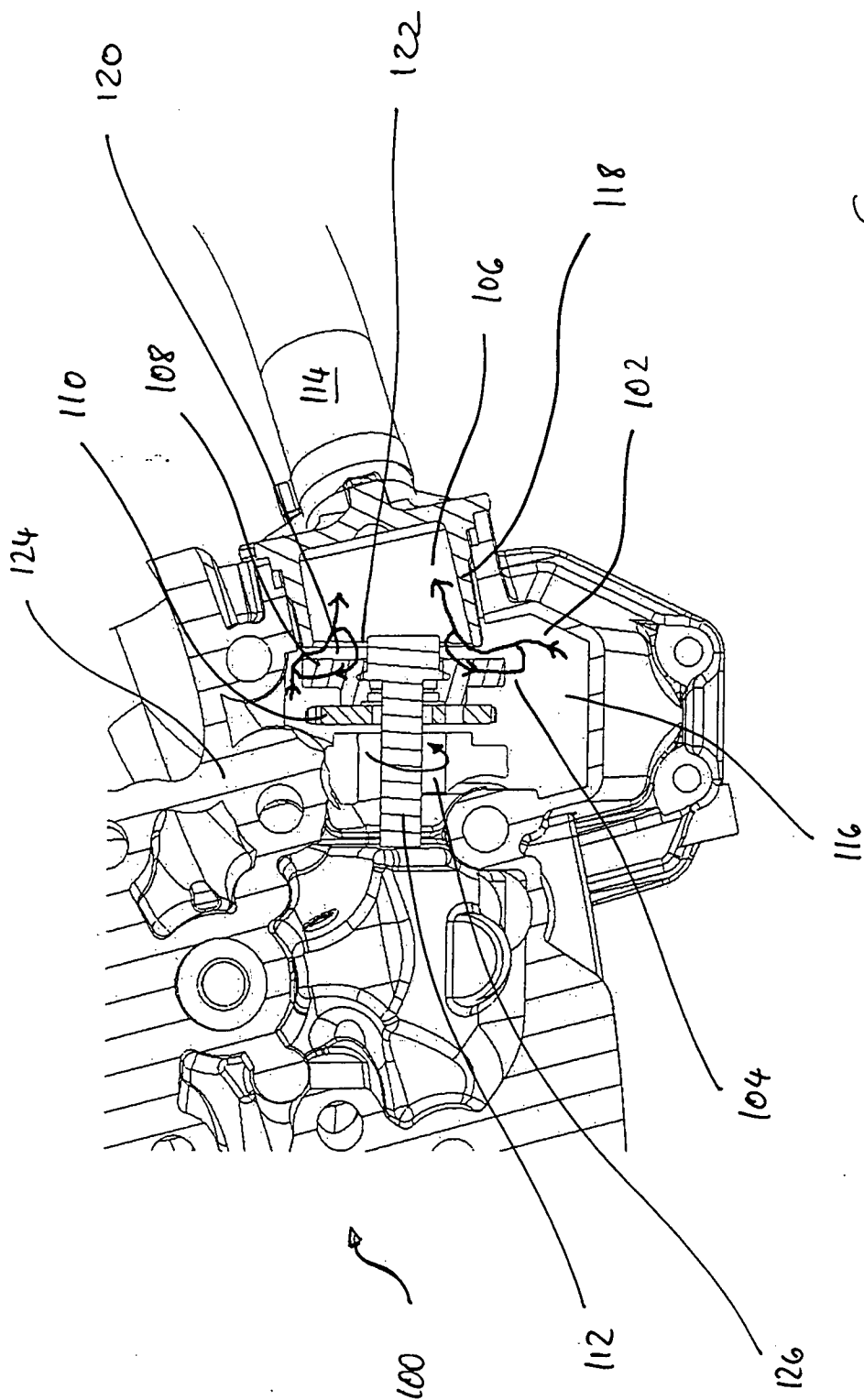
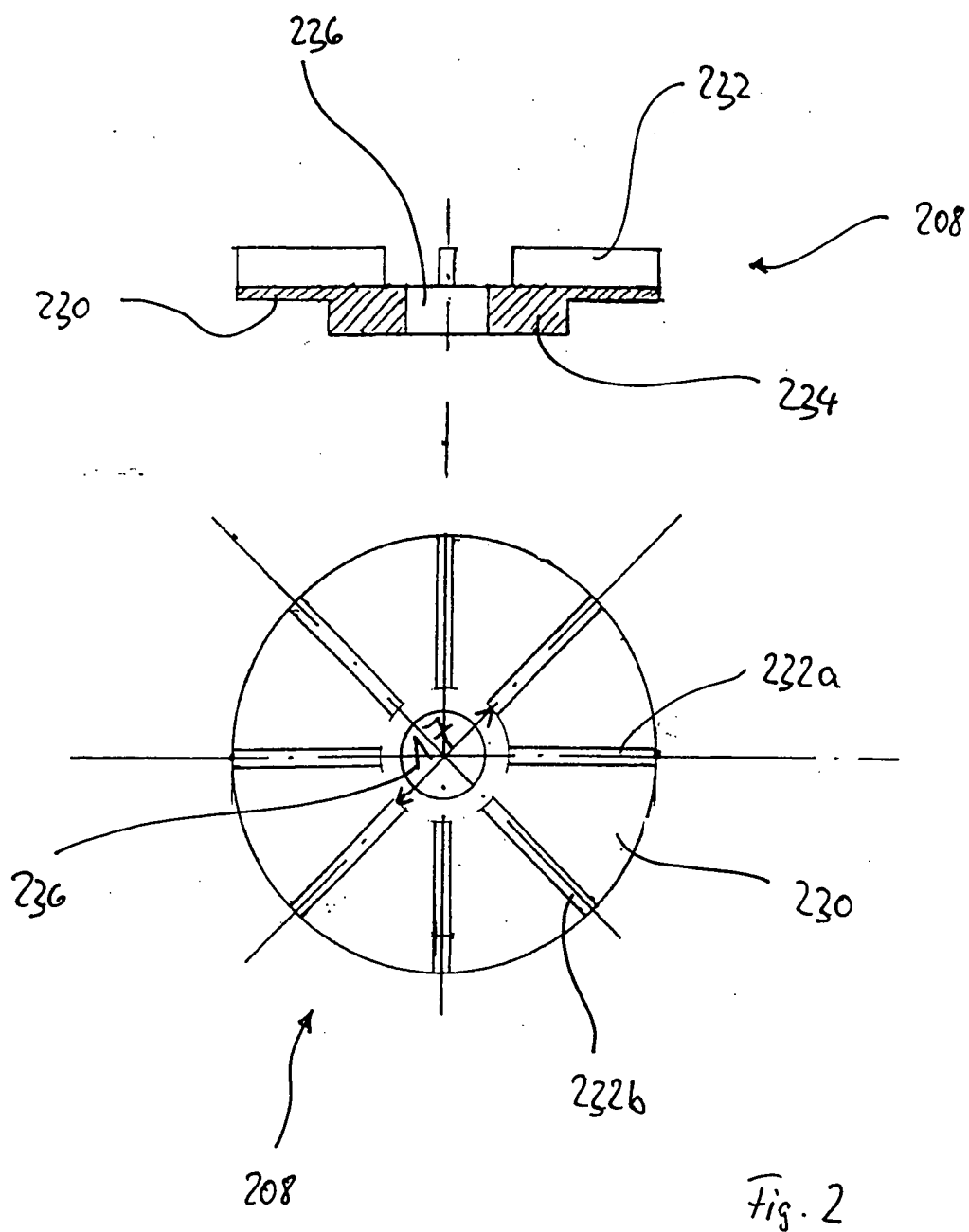


Fig. 1





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 03 01 4995

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	FR 2 804 477 A (RENAULT V I) 3. August 2001 (2001-08-03) * das ganze Dokument *	1-3	F01M13/04
P,A	DE 101 40 301 A (DAIMLER CHRYSLER AG) 27. Februar 2003 (2003-02-27) * das ganze Dokument *	1,3-6	
A	US 5 261 380 A (ROMANO RONALD) 16. November 1993 (1993-11-16) * Zusammenfassung *	1,3-5	
A	US 5 716 423 A (KRUL ALLAN D ET AL) 10. Februar 1998 (1998-02-10) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	US 3 686 831 A (LIBBY CLARENCE R) 29. August 1972 (1972-08-29) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			F01M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 30. Oktober 2003	Prüfer Mouton, J
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 B2 (P04C03)

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

EP 03 01 4995

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

30-10-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2804477	A	03-08-2001	FR	2804477 A1	03-08-2001
DE 10140301	A	27-02-2003	DE	10140301 A1	27-02-2003
US 5261380	A	16-11-1993	KEINE		
US 5716423	A	10-02-1998	KEINE		
US 3686831	A	29-08-1972	KEINE		

EPO FORM P0461

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