

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 784 150 A1

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
16.07.1997 Patentblatt 1997/29

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: F01M 5/00

(21) Anmeldenummer: 96118314.2

(22) Anmeldetag: 15.11.1996

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
DE FR GB IT

(30) Priorität: 09.01.1996 DE 19600566

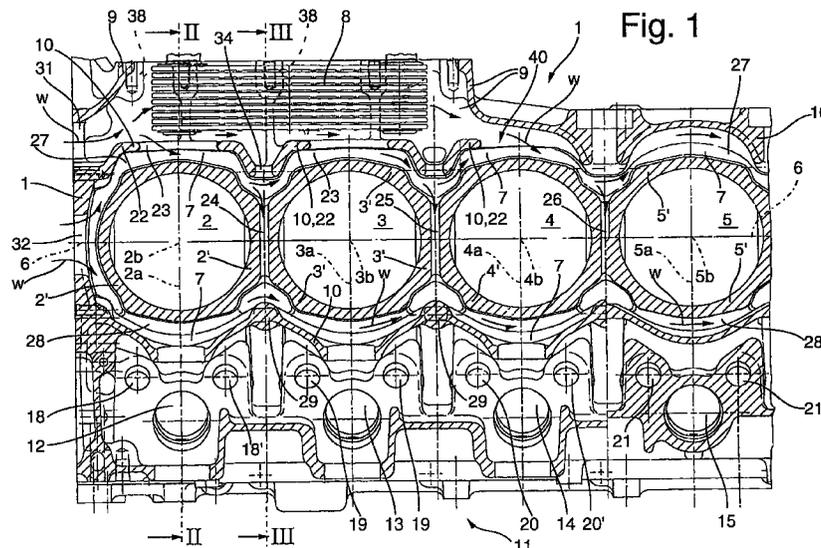
(71) Anmelder: MERCEDES-BENZ AG  
70327 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:  
• Berger, Frank  
71397 Leutenbach (DE)  
• Moll, Kurt  
72108 Rottenburg/Neckar (DE)

#### (54) Zylinderkurbelgehäuse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine

(57) Die Erfindung bezieht sich auf ein Zylinderkurbelgehäuse (1) einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, deren Zylinder (2-5) durch Zylinderwände (2'-5') gebildet sind, die von einem sich um einen äußeren Umkreis der Zylinderwände (2'-5') erstreckenden Kühlwassermantel (7) umgeben sind, der durch mindestens eine Kühlwassermantelwand (10) und den Zylinderwänden (2'-5') gebildet ist sowie mit einem Schmierölkreislauf, der einen seitlich am Zylinderkurbelgehäuse (1) angeordneten Ölkühler (8) umfaßt. Um ein gattungsgemäßes Zylinderkurbelgehäuse (1) baulich möglichst

kompakt auszubilden, wobei gleichzeitig eine möglichst gute Integration des den Ölkühler (8) umgebenden Wassermantels (7) in den Kühlwasserkreislauf der Brennkraftmaschine erreichbar ist, wird **erfindungsgemäß** vorgeschlagen, daß seitlich am Zylinderkurbelgehäuse (1) ein Wasserkasten (9) angegossen ist, in den der Ölkühler (8) integrierbar ist, wobei ein Abschnitt (22) der Kühlwassermantelwand (10) gleichzeitig eine zylinderseitige Begrenzung des Wasserkastens bildet.



EP 0 784 150 A1

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Zylinderkurbelgehäuse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der DE 40 29 408 A1 ist bereits ein Zylinderkurbelgehäuse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine der gattungsgemäßen Art bekannt, wobei die Zylinderwände des Zylinderkurbelgehäuses von einem sich in Längsrichtung des Zylinderkurbelgehäuses erstreckenden Kühlwassermantel umgeben sind und wobei der Kühlwassermantel durch eine von den Zylinderwänden beabstandete Kühlwassermantelwand gebildet ist. Desweiteren befindet sich seitlich an dem Zylinderkurbelgehäuse ein Ölkühler eines Schmierkreislaufs der Brennkraftmaschine, wobei der Ölkühler in einem an das Zylinderkurbelgehäuse angeflanschten Ölkühlergehäuse angeordnet ist.

Zum allgemeinen technischen Hintergrund wird noch auf die Druckschriften DE 44 00 952 C1 verwiesen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Zylinderkurbelgehäuse baulich möglichst kompakt auszubilden, wobei gleichzeitig eine möglichst gute Integration des den Ölkühler umgebenden Wassermantels in den Kühlwasserkreislauf der Brennkraftmaschine erreichbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Kennzeichen des Patentanspruches 1 gegebenen Merkmale gelöst. Die Merkmale der Unteransprüche geben vorteilhafte Aus- und Weiterbildungen der Erfindung an.

Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Zylinderkurbelgehäuses liegt darin, daß dieser durch den seitlich angegossenen Wasserkasten sehr kompakt baut. Gleichzeitig wird eine gute Integration des den Ölkühler umgebenden Wassermantels in den Kühlwasserkreislauf der Brennkraftmaschine erreicht.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung nach Anspruch 2 wird durch den im wesentlichen entlang der gesamten Zylinderhöhe verlaufenden Kühlwassermantel die Integration des den Ölkühler umgebenden Wassermantels in den Kühlwasserkreislauf der Brennkraftmaschine weiter verbessert, indem die Zylinderumströmung in diesem Bereich nahezu ungestört ist und damit voll funktionsfähig gehalten wird.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung nach Anspruch 3 kann in Abhängigkeit von der Dimensionierung des Ölkühlers und des Wasserkastens und den sich daraus ergebenden Strömungsquerschnitten eine Beeinflussung des Kühlwasserstromes im Bereich des den Wasserkasten begrenzenden Abschnittes der Kühlwassermantelwand vorgenommen werden.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Ausgestaltung nach Anspruch 4 liegt in der weiter verbesserten Kühlwirkung, denn durch die Anordnung der Zylinder entsteht zwischen benachbarten Zylinderwänden durch die schlechtere Wärmeabfuhr ein Wärmestau, der zu unerwünschten Temperaturspitzen in den benachbar-

ten Zylinderwänden führen kann. Durch die zwischen den benachbarten Zylinderwänden angeordneten Kühlwasserkanäle wird eine gleichmäßigere Kühlung und damit auch eine gleichmäßigere Wärmeausdehnung der einzelnen Zylinder erreicht.

Die Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 5 stellt eine bevorzugte bauliche Ausführung des Zylinderkurbelgehäuses dar. Durch die an den Kühlwassermantelwänden angeformten Schraubenpfeifen wird eine einfache und in Serienstückzahlen kostengünstig herstellbare Schraubenanbindung des Zylinderkopfes realisiert.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung nach den Ansprüchen 8 und 9 wird eine modulare Bauweise des Ölkühlers mit dem Deckel des Wasserkastens erreicht. Ein weiterer Vorteil liegt in der verhältnismäßig einfachen Montage und Demontage des Ölkühlers.

Ein Vorteil der Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 10 liegt darin, daß durch den einteiligen Gesamtwasserkern, der die durch Kühlwasser ausgefüllten Volumina von Wasserkasten, Kühlwassermantel und Kühlwasserkanälen umfaßt, bei der Herstellung des Zylinderkopfes (üblicherweise aus Aluminium-Druckguß) dieser Gesamtwasserkern durch einen einzigen einstückigen Gießkern darstellbar ist, der beispielsweise im Croning-Formmaskenverfahren in Serienstückzahlen einfach und kostengünstig herstellbar ist.

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

In der Zeichnung ist die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Längsschnitt durch ein erfindungsgemäßes Zylinderkurbelgehäuse normal zur Hochachse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, wobei seitlich an dem Zylindergehäuse ein Wasserkasten angegossen ist, in dem ein Ölkühler integriert ist,

Fig. 2 einen Querschnitt II - II des Zylinderkurbelgehäuses aus Fig. 1 und

Fig. 3 einen Querschnitt III - III des Zylinderkurbelgehäuses aus Fig. 1.

Fig. 1 zeigt ein Zylinderkurbelgehäuse 1 einer nicht näher dargestellten mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, deren Zylinder 2-5 durch Zylinderwände 2'-5' gebildet sind, die von einem sich um deren äußeren Umkreis erstreckenden Kühlwassermantel 7 umgeben sind, der durch mindestens eine Kühlwassermantelwand 10 und die Zylinderwände 2'-5' gebildet ist. Seitlich am Zylinderkurbelgehäuse 1 ist ein Ölkühler 8 angeordnet, der in einem seitlich am Zylinderkurbelgehäuse 1 angegossenen Wasserkasten 9 integriert ist. Der Ölkühler 8 ist Teil eines prinzipiell bekannten, nicht näher dargestellten Schmierölkreislaufs der Brennkraftmaschine.

Auf der dem Wasserkasten 9 gegenüberliegenden Seite 11 des Zylinderkurbelgehäuses 1 sind, jeweils in Verlängerung der zugehörigen Zylinderquerachse 2a-5a Aufnahmebohrungen 12-15 für nicht dargestellte Steckpumpen angeordnet, deren Pumpenstößel durch Nocken einer eine seitlich im Zylinderkurbelgehäuse 1 in Lagern 16 (siehe Fig. 2 und 3) gelagerten Nockenwelle betätigt werden. Zwischen den Zylindern 2-5 und den zugehörigen Aufnahmebohrungen 12-15 für die Steckpumpen sind jeweils zwei schräg zur Motorhochachse verlaufende Löcher 18, 18'- 21, 21' angeordnet, die zur Durchführung von nicht dargestellten Stoßstangen dienen. Die Stoßstangen befinden sich an ihrem einen Ende in kraftschlüssiger Verbindung mit Nocken besagter Nockenwelle und sind an ihrem anderen Ende mit im Zylinderkopf gelagerten Kipphebeln von Einlaß- und Auslaßventilen in prinzipiell bekannter Weise verbunden.

Der durch den äußeren Umkreis der Zylinderwände 2'-5' und die Kühlwassermantelwand 10 gebildete Kühlwassermantel 7 ist in Richtung der Zylinderquerachsen 2a-5a beabstandet von den Zylinderwänden 2'-5' und verläuft längs der Hochachsen 2b-5b der Zylinder 2-5 und in Motorlängsrichtung. Insbesondere bildet ein Abschnitt 22 der Kühlwassermantelwand 10 gleichzeitig eine zylinderseitige Begrenzung des Wasserkastens 9, wobei der Kühlwassermantel 7 in besagtem Abschnitt 22 im wesentlichen durchgehend verläuft. In dem Abschnitt 22 der Kühlwassermantelwand 10 sind Öffnungen 23 zur strömungsmäßigen Verbindung von Kühlwassermantel 7 und Wasserkasten 9 angeordnet.

Zwischen benachbarten Zylinderwänden 2',3'; 3', 4' bzw. 4',5' sind in Motorquerrichtung Kühlwasserkanäle 24, 25 bzw. 26 angeordnet, die die in Motorlängsrichtung verlaufenden und gegenüberliegenden Abschnitte 27, 28 des Kühlwassermantels 7 strömungsmäßig verbinden.

An dem den Wasserkasten 9 begrenzenden Abschnitt 22 der Kühlwassermantelwand 10 sind Verstärkungen in Form von Schraubenpfeifen 29 zur Schraubenanbindung eines nicht dargestellten Zylinderkopfes angeformt (siehe Fig. 2 und 3).

Eine Besonderheit des erfindungsgemäßen Zylinderkurbelgehäuses 1 liegt darin, daß bei dessen Herstellung im Aluminium-Druckgußverfahren die mit Kühlwasser ausgefüllten Volumina des Kühlwassermantels 7, des Wasserkastens 9 und der Kühlwasserkanäle 24-26 durch einen einheitlichen Gesamtwasserkern darstellbar sind, der beispielsweise im Croning-Formmaskenverfahren als einstückiger Gießkern herstellbar ist.

Eine nicht dargestellte Wasserpumpe erzeugt eine zwangsweise Zirkulation des Kühlwassers im Kühlwasserkreislauf, wobei das von der Wasserpumpe geförderte Kühlwasser an einer Stirnseite 30 des Zylinderkurbelgehäuses 1 über eine dem Wasserkasten 9 zugeordnete erste Eintrittsöffnung 31 und eine dem Kühlwassermantel 7 zugeordnete zweite Eintrittsöffnung 32 in das Zylinderkurbelgehäuse 1 eintritt.

Dabei sind die Hauptströmungsrichtungen der Kühlwasserströmung im Kühlwassermantel 7 und im Wasserkasten 9 im wesentlichen gleichgerichtet.

Der Ölkühler 8 ist an einem Deckel 33 des Wasserkastens 9 befestigt (siehe Fig. 2), wobei die Anschlüsse zur Zuführung des zu kühlenden und zur Abführung des gekühlten Schmieröls an dem Deckel 33 angeordnet sind. Der Deckel 33 ist mit Schrauben in Gewindebohrungen, die in am Wasserkasten 9 angeformten Angüssen 38 eingebracht sind, befestigt. Der Ölkühler 8 ist mit dem Deckel 33 zu einer Baueinheit verbunden und mit diesem montierbar und demontierbar.

Der Kühlwasserstrom durch den Kühlwassermantel 7 und den Wasserkasten 9 ist in Fig. 1, ausgehend von den beiden stirnseitigen Einlaßöffnungen 31 und 32, mit Pfeilen W angedeutet. Das Kühlwasser strömt sowohl im Wasserkasten 9 als auch im Wassermantel 7 im wesentlichen in Richtung der Längsachse 6 des Zylinderkurbelgehäuses 1, wobei längs der Öffnungen 23 in der Kühlwassermantelwand 10 eine gewisse Vermischung der beiden Strömungen stattfindet. Stromab des Ölkühlers 8 mündet die Strömung aus dem Wasserkasten 9 in einer Öffnung 40 in den Kühlwassermantel 7 ein. Die dargestellte Strömungsführung dient in erster Linie der besseren Verdeutlichung der Kühlwasserdurchströmung des Zylinderkurbelgehäuses 1. Selbstverständlich ist es denkbar, daß der Strömungsverlauf des Kühlwasserstromes anders als in Fig. 1 angedeutet verläuft. So kann beispielsweise bei verschlossener Eintrittsöffnung 31 und entsprechender Auslegung der relevanten Kanalquerschnitte eine Querströmung im Wasserkasten 9 erzeugt werden. Desweiteren kann durch eine entsprechende Dimensionierung der Kanalquerschnitte das Kühlwasser in einer gewünschten Richtung an vorgegebenen Stellen des Kühlwassermantels vorbeigeführt werden.

In Fig. 2 ist ein Schnitt II - II von Fig. 1 dargestellt. Gleiche Bauteile von Fig. 1 sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Unterhalb des Zylinders 2 ist ein Lagerstuhl 34 eines Kurbelwellenlagers 35 einer nicht dargestellten Kurbelwelle angeordnet. Rechts oberhalb des Lagerstuhles 34 ist das Lager 16 der nicht dargestellten Nockenwelle gezeigt, wobei Lager 16 und Kurbelwellenlager 35 über eine strichliert gezeichnete Druckölleitung 39 mit Schmieröl versorgt werden.

Der in Richtung der Längsachse 6 des Zylinderkurbelgehäuses 1 verlaufende Abschnitt 27 des Kühlwassermantels 7 erstreckt sich im wesentlichen parallel und entlang nahezu der gesamten Höhe der Zylinder 2-5.

An dem geodätisch oberen Ende des Abschnittes 27 befindet sich je Zylinder 2-5 eine Durchtrittsöffnung 27a zu Kühlwasserkanälen im Zylinderkopf und am unteren Ende des Abschnittes befindet sich eine Ausformung 27b, die bis nahe an eine in Richtung der Längsachse 6 des Zylinderkurbelgehäuses 1 verlaufende Hauptölleitung 17 heranreicht, wodurch eine gewisse Kühlung des Schmieröls in der Hauptölleitung 17 ermöglicht wird. Insbesondere verläuft der Kühlwassermantel 7 in dem den Wasserkasten 9 begrenzenden

Abschnitt 22 der Kühlwassermantelwand 10 in Richtung der Hochachse 2a bzw. 3a der Zylinder 2 bzw. 3 und in Motorlängsrichtung von einer Oberseite 37 des Zylinderkurbelgehäuses 1 bis unterhalb des Wasserkastens 9.

Unterhalb der Durchtrittsöffnung 27a ist die Schraubenpfeife 29 zur Aufnahme der Schraubenanbindung für den Zylinderkopf zu sehen. Durch die Schraubenpfeife 29 erfolgt lediglich eine geringfügige Querschnittsverminderung des Kühlwassermantels 7, jedoch wird die Steifigkeit der Kühlwassermantelwand 10 wesentlich erhöht.

Der Abschnitt 28 des Kühlwassermantels 7 des Zylinderkurbelgehäuses 1 verläuft ebenfalls parallel zur Längsachse 6 des Zylinderkurbelgehäuses 1 und in Richtung der Hochachse 2a des Zylinders 2. Die Höhe des Abschnittes 28 ist wegen des Nockenwellenlagers 16 etwas geringer.

Am geodätisch oberen Ende des Abschnittes 28 befindet sich eine Durchtrittsöffnung 28a zu Kühlwasserkanälen im Zylinderkopf.

In Fig. 3 ist ein Schnitt III - III von Fig. 1 dargestellt, wobei hier der Ölkühler 8 nicht eingezeichnet ist. Gleiche Bauteile aus Fig. 1 und 2 sind mit gleichen Bezugszeichen gekennzeichnet. Auf der dem Zylinderkopf zugewandten Seite des Zylinderkurbelgehäuses 1 sind die Schraubenpfeifen 29 für die Schraubenanbindung des Zylinderkopfes angeordnet. Der Kühlwasserkanal 24, der die beiden Abschnitte 27 und 28 des Kühlwassermantels 7 strömungsmäßig verbindet, besitzt neben den Öffnungen 23 zum Wasserkasten 9 (siehe Fig. 1) auch über eine unterhalb der Schraubenpfeife 29 angeordnete Öffnung 34 eine Strömungsverbindung mit dem Wasserkasten 9.

Zwischen den beiden Schraubenpfeifen 29 besitzt der Kühlwasserkanal 24 auf seiner geodätisch oberen Seite eine gewölbte Kontur 35, wobei unterhalb dieser Kontur, in etwa in der Mitte des Kühlwasserkanals 24 ein Abstützzapfen 36 angeordnet ist, der die beiden benachbarten Zylinderwände 2' und 3' (siehe Fig. 1) gegeneinander abstützt. Der Abstützzapfen 36 ist am Zylinderkurbelgehäuse 1 angegossen.

### Patentansprüche

1. Zylinderkurbelgehäuse einer mehrzylindrigen Brennkraftmaschine, deren Zylinder durch Zylinderwände gebildet sind, die von einem sich mindestens teilweise um einem äußeren Umkreis der Zylinderwände erstreckenden Kühlwassermantel umgeben sind, der durch mindestens eine Kühlwassermantelwand und den Zylinderwänden gebildet ist sowie mit einem Schmierölkreislauf, der einen seitlich am Zylinderkurbelgehäuse angeordneten Ölkühler umfaßt,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß seitlich am Zylinderkurbelgehäuse (1) ein Wasserkasten (9) angegossen ist, in den der Ölkühler (8) integrierbar ist, wobei ein Abschnitt (22) der

Kühlwassermantelwand (10) gleichzeitig eine zylinderseitige Begrenzung des Wasserkastens (9) bildet.

- 5 2. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Kühlwassermantel (7) in einem den Wasserkasten (9) begrenzenden Abschnitt (22) der Kühlwassermantelwand (10) in Richtung einer Hochachse (2b,3b) der Zylinder (2,3) und in Motorlängsrichtung von einer Oberseite (37) des Zylinderkurbelgehäuses (1) bis unterhalb des Wasserkastens (9) verläuft.
- 10 3. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß in dem den Wasserkasten (9) begrenzenden Abschnitt (22) der Kühlwassermantelwand (10) Öffnungen (23) zur strömungsmäßigen Verbindung von Kühlwassermantel (7) und Wasserkasten (9) angeordnet sind.
- 15 4. Zylinderkurbelgehäuse Anspruch 3,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß zwischen benachbarten Zylinderwänden (2',3';3',4';4',5') in Motorquerrichtung Kühlwasserkanäle (24-26) angeordnet sind, die gegenüberliegende Abschnitte (27,28) des Kühlwassermantels (7) strömungsmäßig verbinden.
- 20 5. Zylinderkurbelgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß an dem den Wasserkasten (9) begrenzenden Abschnitt (22) der Kühlwassermantelwand (10) Versteifungen für Schraubenpfeifen (29) zur Schraubenanbindung eines Zylinderkopfes angeformt sind.
- 25 6. Zylinderkurbelgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der mindestens der Kühlwassermantel (7) und der Wasserkasten (9) einen einheitlichen Gesamtwasserkern bilden.
- 30 7. Zylinderkurbelgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß an einer Stirnseite (30) des Zylinderkurbelgehäuses (1) für das Kühlwasser eine dem Wasserkasten (9) zugeordnete erste Eintrittsöffnung (31) und eine dem Kühlwassermantel (7) zugeordnete zweite Eintrittsöffnung (32) angeordnet ist.
- 35 8. Zylinderkurbelgehäuse nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß der Ölkühler (8) an einem Deckel (33) des
- 40
- 45
- 50
- 55

Wasserkastens (9) befestigt ist, wobei die Anschlüsse zur Zuführung des zu kühlenden und zur Abführung des gekühlten Schmieröls an dem Deckel (33) angeordnet sind.

5

9. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Ölkühler (8) mit dem Deckel (33) des Wasserkastens (9) montierbar und demontierbar ist.

10

10. Zylinderkurbelgehäuse nach Anspruch 1 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß das umschlossene Volumen von Wasserkasten (9), Kühlwassermantel (7) und Kühlwasserkanälen (24-26) einen Gesamtwasserkern bilden, der durch einen einteiligen Gießkern darstellbar ist.

15

20

25

30

35

40

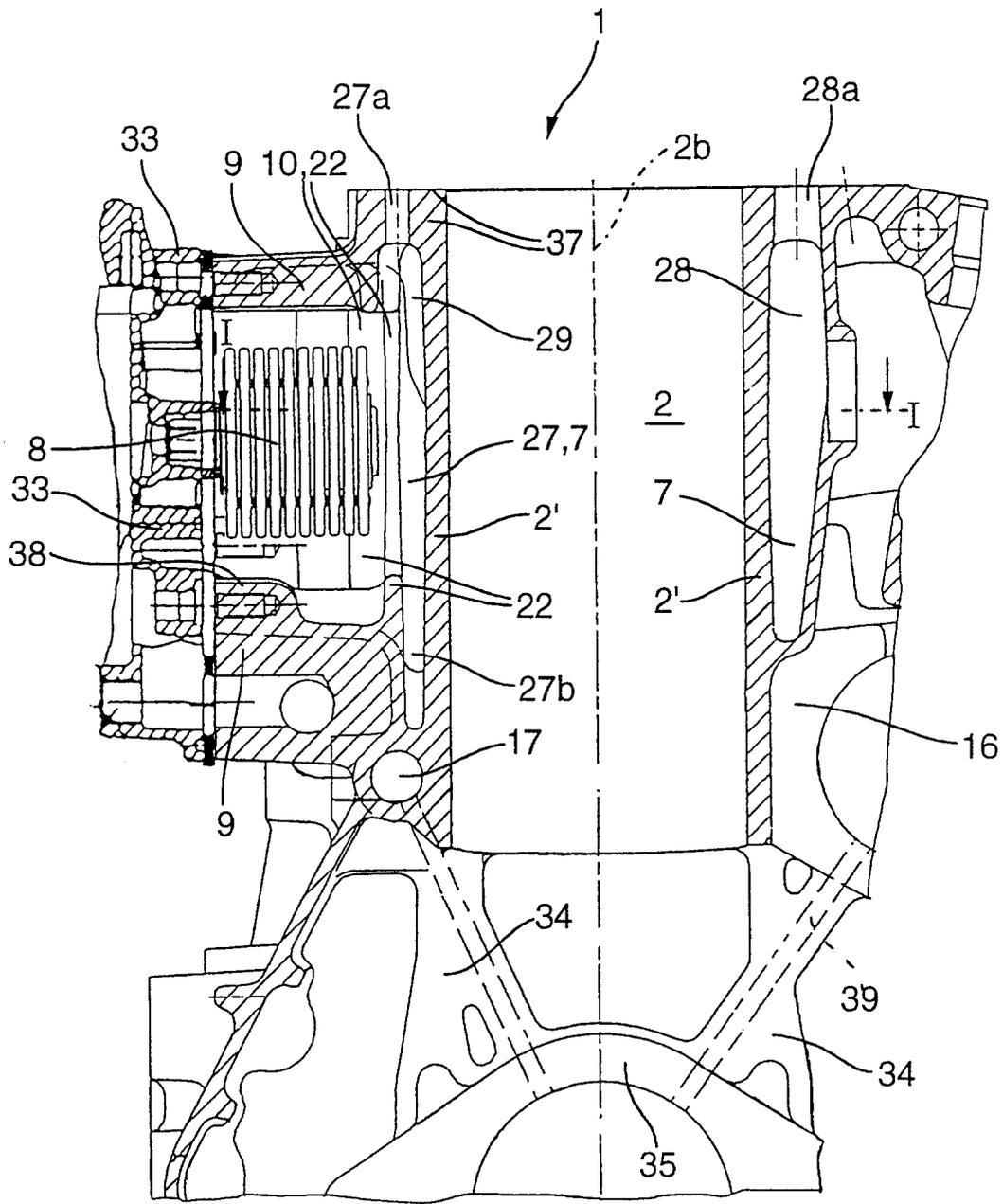
45

50

55



Fig. 2







Europäisches  
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 96 11 8314

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	FR 1 488 629 A (LIBERECKÉ AUTOMOBILOVÉ ZAVODY) * das ganze Dokument *	1-3,8,9	F01M5/00
X	DE 11 93 310 B (DAIMLER - BENZ) * das ganze Dokument *	1-4,8,9	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 143 (M-1574), 9.März 1994 & JP 05 321667 A (TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD), 7.Dezember 1993, * Zusammenfassung; Abbildung *	1-3,7	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			F01M F01P
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 27.März 1997	Prüfer Kooijman, F
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		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 andern Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)