

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 707 138 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
30.12.1998 Patentblatt 1998/53

(51) Int Cl.⁶: **F01M 1/02**, F04C 15/04

(21) Anmeldenummer: **95115741.1**

(22) Anmeldetag: **06.10.1995**

(54) Ölpumpenanordnung für Verbrennungsmotor

Oilpump arrangement for an internal combustion engine

Arrangement d'une pompe à huile pour un moteur à combustion interne

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE GB IT

(30) Priorität: **15.10.1994 DE 4436968**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.04.1996 Patentblatt 1996/16

(73) Patentinhaber: **Motorenfabrik Hatz GmbH & Co.
KG
94099 Ruhstorf (DE)**

(72) Erfinder: **Eder, Erich
D-94152 Vornbach/Inn (DE)**

(74) Vertreter: **Grättinger & Partner (GbR)
Postfach 16 55
82306 Starnberg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**FR-A- 2 486 170 FR-A- 2 536 799
US-A- 2 151 482**

EP 0 707 138 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Ölpumpenanordnung in Verbrennungsmotoren gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

Ölpumpen in Verbrennungsmotoren sind üblicherweise als Zahnradpumpen ausgeführt, wobei der Öldruck im Pumpengehäuse entweder durch ein außen- und ein innenverzahntes Rad oder durch zwei außenverzahnte Räder erzeugt wird. Die Pumpe saugt Schmieröl über eine Gangbohrung und eine daran angeschlossene Anschlußleitung aus dem Ölsumpf des Getriebegehäuses oder einem sonstigen Speicherbehälter an. Das angesaugte Öl wird auf der Hochdruckseite durch die Druckbohrung und die daran angeschlossene Anschlußleitung in das Druckleitungssystem bzw. zu den Schmierstellen des Motors geleitet. Derartige Öffnungen sind unter anderem in der FR-A-2486170, der FR-A-2536799 und der US-A-2151482 beschrieben.

Beim Anlassen von Motoren kommt es auf ein sehr rasches Ansaugen des Öls bzw. einen schnellen Druckaufbau im Druckleitungssystem des Schmierölkreislaufs an. Nur auf diese Weise wird eine sofortige Versorgung der Schmier- und Lagerstellen gewährleistet; gleichzeitig werden sog. Mischreibungszustände bzw. im Extremfall ein Trockenlauf vermieden. Ein schneller Aufbau des Öldrucks ist somit im Interesse einer langen Lagerstandzeit bzw. ganz allgemein zur Verschleißverringerung und zur Lebensdauererhöhung des Motors unabdingbar.

Auch für den Betrieb öldruckabhängiger Steuereinrichtungen ist ein schneller Öldruckaufbau von besonderer Bedeutung, z.B. wenn die Startmengenfreigabe erst nach Erreichen eines bestimmten Öldrucks erfolgt. Die für den Öldruckaufbau benötigte Zeit bestimmt hierbei die Startzeit, während der der Startermotor eingespart ist, bis der Verbrennungsmotor anspringt. Zur Vermeidung von Verschleiß ist daher auch in diesem Zusammenhang eine kurze Startzeit anzustreben.

Ein schneller Druckaufbau ist dort unproblematisch, wo die Ölpumpe im Ölsumpf liegt oder knapp über dem Ölspiegel, so daß sie mit einer sehr kurzen Saugleitung mit der Pumpe verbunden ist. Auch nach langen Stillstandszeiten des Motors ist bei einer derartigen Anordnung kurzfristig eine Benetzung der Zahnräder mit Schmieröl erzielbar, welche dazu führt, daß die Ölpumpe dicht wird und den erwünschten Sog bzw. Druck aufbaut.

Ungünstiger sind die Verhältnisse dann, wenn aus konstruktiven Gründen, z.B. aus Platzmangel oder bei Anordnung des Pumpenantriebs an der Nockenwelle die Ölpumpe verhältnismäßig weit über den Ölspiegel sitzt, wobei eine verhältnismäßig lange Saugleitung in Kauf zu nehmen ist. Übliche Starterdrehzahlen von 150 bis 250 Umdrehungen/min bedeuten in solchen Fällen häufig eine untolerierbar lange Startzeit, bis die Pumpe einen ausreichenden Öldruck von z.B. über 1 bar er-

reicht hat. Das Erreichen dieses Zustands ist besonders kritisch bei hohen Öltemperaturen oder wenn die Ölpumpe nur mit Nockenwellendrehzahl, also entsprechend der halben Kurbelwellendrehzahl betrieben wird.

Dementsprechend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, sicherzustellen, daß unabhängig von der Anordnung der Ölpumpe für alle Betriebszustände eines Verbrennungsmotors ein rascher Druckaufbau im Schmierölkreislauf nach einem Stillstand des Motors erzielbar ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß im Anschluß entweder an die Saugbohrung oder an die Druckbohrung, je nachdem, welche tiefer liegt, eine Anschlußleitung vorgesehen ist, welche wenigstens an einer von ihrer Anschlußstelle entfernten Stelle gleich hoch oder höher liegt als dem minimalen Ölstand der betriebsbereiten Ölpumpe entspricht. Durch einen derartigen Verlauf der Anschlußleitung, gleichgültig ob auf der Druck- oder Saugseite, wird sichergestellt, daß die Zahnräder oder dergleichen Förder Elemente der Ölpumpe zumindest innerhalb eines Teilumfangs auch nach langen Stillstandszeiten des Motors noch benetzt sind. Im Gehäuseinneren der Saugpumpe wird dabei ein Ölstand aufrechterhalten, welcher bei dichten Lagerbohrungen bis an die Anschlußstellen der Anschlußleitungen heranreicht bzw. der selbst bei besonders langen Stillstandszeiten höchstens auf ein Niveau unmittelbar unterhalb der Lagerbohrung der Zahnräder bzw. eines sonstigen Förder Elements absinkt. Bei Zahnradpumpen wird dadurch gewährleistet, daß deren Zähne zumindest bis zu einer vollen Zahnhöhe im untersten Bereich in das im Pumpengehäuse vorhandene Öl eintauchen. Im Falle einer axial gut abgedichteten Zahnradpumpe ist deren Lagergehäuse sogar stets bis an den unteren Rand der Saug- bzw. Druckbohrung geflutet.

Wenn nun aus konstruktiven Gründen, z.B. weil kein anderer Platz für den Anschluß des Pumpengehäuses am Motor vorhanden ist, die Saugbohrung oder die Druckbohrung an der tiefsten Stelle der Pumpe anzuordnen ist, so muß in der saugseitigen und/oder druckseitigen Anschlußleitung eine entsprechende Steigung, z.B. in Art einer Syphonschleife vorgesehen werden, welche entsprechend ihrem Füllstand das Auslaufen von Öl aus der Pumpe verhindert.

Eine derartige Syphonschleife könnte im Bereich einer Anschlußleitung außerhalb des Pumpengehäuses vorgesehen sein; zweckmäßigerweise ist sie jedoch in das Pumpengehäuse, bevorzugt in Form einer Nut im Bereich des Anschlußflansches eingegossen; möglich ist auch eine vollständige oder teilweise Anordnung dieser Nut im Bereich des motorseitigen Pumpenanschlußflansches. In beiden Fällen ergibt sich eine kostengünstige Lösung der gestellten Aufgabe.

Eine weitere erfindungsgemäße Maßnahme zur Beschleunigung des Öldruckaufbaus besteht darin, daß für eine Entlüftung des Pumpenhohlraums gesorgt wird, was zweckmäßig auf der Druckseite des Pumpenge-

häuses erfolgt. Durch ein möglichst rasches Verdrängen der Luft wird der Öldruckaufbau beschleunigt. Die Luft soll dabei nicht in das Druckleitungssystem verdrängt werden, sondern direkt an der Pumpe, zweckmäßigerweise im Bereich der Druckbohrung oder in einem gehäusenahen Bereich der daran anschließenden Anschlußleitung austreten können. Zu diesem Zweck ist erfindungsgemäß eine kleine Entlüftungsbohrung vorgesehen, deren Durchmesser bevorzugt $< 0,5$ mm betragen sollte. Da Bohrungen mit derart kleinen Durchmessern schwer herzustellen sind bzw. einen beträchtlichen Herstellungsaufwand erfordern, wird bevorzugt ein Kerbstift in eine entsprechend größere Durchgangsbohrung, z.B. von 4 mm Durchmesser geschlagen, wobei dessen Kerben den Querschnitt für die Entlüftung des Pumpengehäuses definieren. Die Neigung des Kerbstiftes ist dabei so vorzusehen, daß das austretende Drucköl gezielt auf eine benachbarte Schmierstelle gerichtet ist.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigt

- Fig. 1 ein Pumpengehäuse in der Ansicht auf seinen Anschlußflansch in üblicher Einbaulage,
 Fig. 2 das Pumpengehäuse gemäß Fig. 1, jedoch in einer um 90° verdrehten Einbaulage, mit Anschlußleitung und
 Fig. 3 einen Abschnitt des Pumpengehäuses mit Entlüftungsbohrung.

Fig. 1 zeigt in einer Ansicht auf den Anschlußflansch 1 ein übliches Pumpengehäuse 2 einer Zahnradpumpe mit zwei außenverzahnten Zahnrädern 3, 4. In der gezeigten üblichen Montagelage sind die beiden Zahnräder 3, 4 übereinander angeordnet. Im Normalbetrieb ist dabei die Pumpe voll geflutet, wie durch das Niveau I eingezeichnet ist. Entsprechend den gezeichneten Drehrichtungen P3, P4 der beiden Zahnräder 3, 4 befindet sich die Druckbohrung 5 für den Anschluß der druckseitigen Anschlußleitung auf der linken Seite und die Saugbohrung 6 für den Anschluß der saugseitigen Anschlußleitung auf der rechten Seite des Gehäuses. Steht der Motor still, so kommt es zu einer Absenkung des Ölstands im Inneren des Pumpengehäuses 2 bis unmittelbar unter die Saugbohrung 6 auf das Niveau II, nachdem das im Pumpengehäuse 2 vorhandene Öl über die an die Saugbohrung 6 angeschlossene Saugleitung in den Ölsumpf des Motors abgelassen ist. Bei einem sehr langen Stillstand des Motors ist nicht auszuschließen, daß es zu einer weiteren Absenkung des Ölniveaus im Pumpengehäuse 2 auf das Niveau III kommt, nämlich deshalb, weil das im Bereich des unteren Zahnrads 4 stehende Öl allmählich durch die Lagerbohrung des unteren Zahnrads 4 aus dem Pumpengehäuse austritt. In jedem Fall verbleibt eine dem Niveau III entsprechende restliche Ölmenge im Inneren des Pumpengehäuses 2, welche eine Benetzung der Zähne des unteren Zahnrads 4, zumindest über ei-

nen Teilumfang desselben sicherstellt. Wird der Anlaser des Motors betätigt, so kommt es sehr rasch zu einer vollständigen Benetzung sämtlicher Zähne der beiden Zahnräder 3, 4 der Zahnradpumpe mit der Wirkung, daß diese sich wieder rasch bis zum oberen Füllstand gemäß dem Niveau I mit Schmieröl anfüllt, welches in das Innere des Pumpengehäuses 2 über die Saugbohrung 6 eintritt.

Fig. 2 zeigt eine im Prinzip mit Fig. 1 gleiche Zahnradpumpe, allerdings in einer um 90° geschwenkten Einbaulage. In diesem Fall bedeutet bei einer Anordnung der Saugbohrung 6 im Bereich der unteren Gehäusehälfte ein Absinken des Öls im Inneren des Pumpengehäuses auf ein extrem niedriges Niveau IV, d.h. in einem solchen Fall wären die Zähne der beiden Zahnräder 3, 4 nur noch geringfügig benetzt, nämlich soweit ihre nach unten weisenden Zahnköpfe noch unter das Niveau IV in das verbliebene Ölvolumen eintauchen. Dies würde dazu führen, daß beim Anlaufen des Motors der Öldruck in der Saugpumpe erst relativ spät sein normales Niveau erreicht. Solange würde sich ein Mischreibungszustand nicht nur im Bereich der Pumpenräder, sondern im Bereich aller Schmierstellen des Motors einstellen, was zu einem erhöhten Verschleiß der von den Schmierstellen versorgten Lager führen und damit die Lebensdauer des Motors insgesamt reduzieren würde.

Um dies zu verhindern, ist das in Fig. 2 dargestellte, horizontal eingebaute Pumpengehäuse gegenüber dem in Fig. 1 in üblicher Weise vertikal eingebauten Pumpengehäuse derart verändert, daß die an die Saugbohrung 6 anschließende Anschlußleitung 7 verlegt ist. An die mit dem Inneren des Pumpengehäuses verbundene Saugbohrung 6 schließt sich die Anschlußleitung 7 in Form einer Nut im Bereich des Gehäuseflansches 1 an, welche zu einer Anschlußbohrung 8 führt, an welche die in den Ölsumpf führende Saugleitung (nicht gezeigt) angeschlossen ist. Die Anschlußstelle 8 liegt etwa auf halber Höhe des horizontal liegenden Pumpengehäuses, so daß das Ölniveau im Inneren des Pumpengehäuses statt auf das genannte untere Niveau IV nur auf ein oberes Niveau V absinkt, welches durch den unteren Rand der Anschlußbohrung 8 gegeben ist. Die Anschlußstelle 7 und ein Teil des Pumpengehäuses sind somit bei Motorstillstand bis zum Niveau V mit Öl gefüllt, d.h. für einen raschen Druckaufbau in der Ölpumpe sind hinreichend viele Zähne der beiden Zahnräder 3, 4 benetzt. Dies gilt selbst für den Fall einer undichten Lagerstelle bei einem der beiden Zahnräder 3, 4, wodurch bei einer langen Stillstandszeit des Motors ein Absinken des Ölstands allenfalls bis auf ein geringfügig unter dem Niveau V liegendes Niveau VI hinzunehmen wäre.

In Fig. 3 ist die an die Druckbohrung 5 anschließende Ausmündung 9 für den Anschluß der (nicht gezeigten) druckseitigen Anschlußleitung des Schmierölkreislaufs dargestellt. Zum Zwecke der Entlüftung des druckseitigen Schmierölkreislaufs besitzt die Ausmündung 9 eine Entlüftungsbohrung 10, welche durch einen in eine Durchgangsbohrung 11 eingetriebenen Kerbstift 12 ge-

bildet ist. Die Entlüftungsbohrung 10 trägt somit zur Beschleunigung des Druckaufbaus im Schmierölkreislauf bei, weil die druckseitig vorhandene Luft auf diese Weise wesentlich rascher austreten kann, verglichen mit ihrer Verdrängung durch den gesamten druckseitigen Teil des Schmierölkreislaufs hindurch.

Patentansprüche

1. Ölpumpenanordnung für Verbrennungsmotor, insbesondere Dieselmotor, deren Gehäuse eine Saugbohrung (6) für den saugseitigen Anschluß und eine Druckbohrung (5) für den druckseitigen Anschluß aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß im Anschluß entweder an die Saugbohrung (6) oder an die Druckbohrung (5), je nachdem, welche tiefer liegt, eine Anschlußleitung (7) vorgesehen ist, welche wenigstens an einer von ihrer Anschlußstelle entfernten Stelle derart wenigstens gleich hoch oder höher liegt als der minimalen Ölstand der betriebsbereiten Ölpumpenanordnung, um sicherzustellen, daß die Zahnräder oder dergleichen Förderelemente der Ölpumpe zumindest innerhalb eines Teilumfangs auch nach längerem Stillstand des Motors noch benetzt sind.
2. Ölpumpenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußleitung (7) ausgehend von der Anschlußstelle durchgehend ansteigend verläuft.
3. Ölpumpenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußleitung (7), ausgehend von der Anschlußstelle, in Art eines Syphons zunächst nach unten und dann ansteigend verläuft.
4. Ölpumpenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußleitung (7) ganz oder teilweise im Pumpengehäuse (2) verläuft.
5. Ölpumpenanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußleitung (7) im Pumpengehäuse als zur Ebene des Gehäuseanschlußflansches (1) hin offene Nut ausgebildet ist.
6. Ölpumpenanordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußleitung (7) teils als Nut im Bereich des Gehäuseanschlußflansches (1), teils als Nut in einer motorseitigen Anschlußfläche für das Pumpengehäuse (2) ausgebildet ist.
7. Ölpumpenanordnung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußleitung im wesentlichen außerhalb des Gehäuses der Ölpumpenanordnung, bevorzugt in einem motorseitigen Gehäuseteil angeordnet ist.

8. Ölpumpenanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß sie druckseitig entweder im Bereich ihres Gehäuses (2) oder einer an die Druckbohrung (6) anschließenden Anschlußleitung eine Entlüftungsbohrung (12) aufweist.
9. Ölpumpenanordnung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Entlüftungsbohrung (10) kleiner ist als einem Kreisquerschnitt mit einem über 0,5 mm liegenden Durchmesser entspricht.
10. Ölpumpenanordnung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß ein oder mehrere Entlüftungsbohrungen (10) durch einen in einer Durchgangsbohrung (11) sitzenden Kerbstift (12) gebildet sind.
11. Ölpumpenanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Außendurchmesser des Kerbstiftes (12) ca. 4 mm beträgt.
12. Ölpumpenanordnung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchgangsbohrung (11), in welcher der Kerbstift (12) sitzt, gegen ein zu schmierendes bzw. zu kühlendes Motorbauteil gerichtet ist.

Claims

1. Oil pump arrangement for an internal combustion engine, in particular a diesel engine, whose housing exhibits a suction hole (6) for the suction-side connection and a pressure hole (5) (depending on which is lower) for the pressure-side connection, characterized in that a connection pipe (7) is provided in the connection either at the suction hole (6) or at the pressure hole (5) which at least at one point away from its place of attachment lies at least at the same height or higher than the minimum oil level of the ready-for-operation oil pump arrangement in such a way as to ensure that the gear wheels or similar conveying elements of the oil pump are still wet at least within part of the circumference even after the engine has been switched off for some time.
2. Oil pump arrangement in accordance with claim 1, characterized in that

the connection pipe (7) rises continuously from the place of attachment.

3. Oilpump arrangement in accordance with claim 1, characterized in that, from the place of attachment, the connection pipe (7) initially proceeds downwards and then rises in the form of a siphon.
4. Oilpump arrangement in accordance with claim 1, characterized in that the connection pipe (7) proceeds wholly or partially within the pump housing (2).
5. Oilpump arrangement in accordance with claim 4, characterized in that the connection pipe (7) in the pump housing takes the form of an open slot in the plane of the housing connection flange (1).
6. Oilpump arrangement in accordance with claim 4, characterized in that the connection pipe (7) is partially formed as a slot in the area of the housing connection flange (1) and partially as a slot in an engine-side connection area for the pump housing (2).
7. Oilpump arrangement in accordance with claim 1, characterized in that the connection pipe is essentially located outside the housing of the oilpump arrangement and preferably in an engine-side housing part.
8. Oilpump arrangement in accordance with claim 1, characterized in that it exhibits, on the pressure side, a ventilation bore (12) either in the area of its housing (2) or of a connection pipe attached to the pressure hole (6).
9. Oilpump arrangement in accordance with claim 1, characterized in that the cross-section of the ventilation bore (16) is smaller than corresponds to a circular cross-section with a diameter over 0.5 mm.
10. Oilpump arrangement in accordance with claim 9, characterized in that one of several ventilation holes (10) are formed by a slotted pin sitting in a through-hole (11).
11. Oilpump arrangement in accordance with claim 10, characterized in that the external diameter of the slotted pin (12) is approx. 4 mm.
12. Oilpump arrangement in accordance with claim 10, characterized in that the through-hole (11) in which the slotted pin (12)

sits, is directed against an engine part which is to be lubricated and/or cooled.

5 Revendications

1. Dispositif de pompe à huile pour moteur à combustion interne, notamment pour moteur Diesel, dont le carter comporte un orifice d'aspiration (6) pour le raccordement côté aspiration et un orifice de refoulement (5) pour le raccordement côté refoulement, caractérisé par le fait qu'il est prévu, raccordé soit à l'orifice d'aspiration (6), soit à l'orifice de refoulement (5), selon lequel des deux orifices est situé le plus bas, une conduite de raccordement (7) qui, au moins en un point éloigné de son point de connexion, est située au moins à la même hauteur ou plus haut que le niveau d'huile minimal du dispositif de pompe prêt au fonctionnement, afin que les pignons ou les organes de refoulement similaires de la pompe à huile soient toujours baignés sur une partie au moins de leur circonférence, même après un arrêt prolongé du moteur.
2. Dispositif de pompe à huile selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la conduite de raccordement (7) s'élève de façon continue depuis le point de raccordement.
3. Dispositif de pompe à huile selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la conduite de raccordement (7), depuis le point de raccordement, s'étend d'abord vers le bas puis s'élève à la manière d'un syphon.
4. Dispositif de pompe à huile selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la conduite de raccordement (7), s'étend en totalité ou partiellement dans le carter de pompe (2).
5. Dispositif de pompe à huile selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la conduite de raccordement (7) est aménagée dans le carter de pompe sous forme de rainure ouverte en direction du plan de la bride de fixation (1) du carter.
6. Dispositif de pompe à huile selon la revendication 4, caractérisé par le fait que la conduite de raccordement (7) est aménagée en partie sous forme de rainure dans la région de la bride de fixation (1) du carter, en partie sous forme de rainure dans une surface de fixation pour le carter de pompe (2) côté moteur.
7. Dispositif de pompe à huile selon la revendication 1, caractérisé par le fait que la conduite de raccordement (7) est aménagée essentiellement à l'extérieur du carter du dispositif de pompe, de préféren-

ce dans une partie de carter côté moteur.

8. Dispositif de pompe à huile selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'il comporte un orifice de mise à l'atmosphère (12) côté refoulement, soit dans la région de son carter (2), soit dans la région d'une conduite de raccordement connectée à l'orifice de refoulement (6). 5
9. Dispositif de pompe à huile selon la revendication 8, caractérisé par le fait que la section de l'orifice de mise à l'atmosphère (10) est inférieure à une section circulaire de diamètre supérieur à 0,5 mm. 10
10. Dispositif de pompe à huile selon la revendication 9, caractérisé par le fait qu'un ou plusieurs orifice(s) de mise à l'atmosphère (10) est (sont) formé(s) par une goupille cannelée (12) placée dans un trou débouchant (11). 15
- 20
11. Dispositif de pompe à huile selon la revendication 10, caractérisé par le fait que le diamètre extérieur de la goupille cannelée (12) est d'environ 4 mm.
12. Dispositif de pompe à huile selon la revendication 10, caractérisé par le fait que le trou débouchant (11) dans lequel la goupille cannelée (12) est insérée est dirigé vers un composant moteur à lubrifier ou à refroidir. 25

30

35

40

45

50

55

