

(19)



(11)

EP 1 867 862 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
19.12.2007 Patentblatt 2007/51

(51) Int Cl.:
F02F 11/00 (2006.01) F01M 11/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07007898.5**

(22) Anmeldetag: **18.04.2007**

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

(30) Priorität: **14.06.2006 DE 102006027660**

(71) Anmelder:
• **Bayerische Motoren Werke Aktiengesellschaft**
80809 München (DE)
• **Schwäbische Hüttenwerke Automotive GmbH & Co. KG**
73433 Aalen-Wasseraalfingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Subasic, Vojin**
4400 Steyr (AT)
• **Davison, Peter**
4400 Steyr (AT)
• **Maucher, Franz**
88339 Bad Waldsee (DE)

(74) Vertreter: **Söllner, Udo**
Patentanwalt
Hausen 5a
85551 Kirchheim bei München (DE)

(54) Ölpumpenvorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einer Ölwanne

(57) Es wird eine Ölpumpenvorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einer Ölwanne (15) vorgeschlagen, wobei die Ölpumpenvorrichtung (1) eine mittels Kettenrad (13) und Antriebskette (14) antreibbare Ölpumpe (2) und eine mit einer Dichtungseinrichtung (9) versehene Abschirmung (8) besitzt, die zwischen einem Gehäuse (3) der Ölpumpe (2) und dem Kettenrad (13) ange-

ordnet ist derart, dass die Dichtungseinrichtung (9) an einer Innenwand (20) der Ölwanne (15) zur Anlage bringbar ist und dabei einen das Kettenrad (13) und die am Kettenrad (13) angeordnete Antriebskette (14) weitgehend umgebenden Raum bildet, und die Abschirmung (8) weitgehend eben ausgebildet ist und sich die Dichtungseinrichtung (9) weitgehend rechtwinklig von der Abschirmung (8) weg erstreckt.

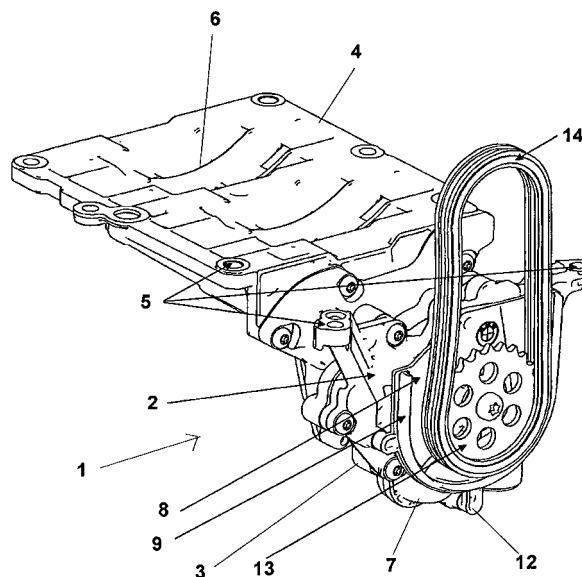


FIG. 1

EP 1 867 862 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ölpumpenvorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einer Ölwanne, wobei die Ölpumpenvorrichtung eine mittels Kettenrad und Antriebskette antreibbare Ölpumpe und eine mit einer Dichtungseinrichtung versehene Abschirmung besitzt, die zwischen einem Gehäuse der Ölpumpe und dem Kettenrad angeordnet ist derart, dass die Dichtungseinrichtung an einer Innenwand der Ölwanne zur Anlage bringbar ist und dabei einen das Kettenrad und die am Kettenrad angeordnete Antriebskette weitgehend umgebenden Raum bildet. Die Erfindung betrifft darüber hinaus eine Brennkraftmaschine mit einer Ölwanne und einer Ölpumpenvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

[0002] Brennkraftmaschinen weisen üblicherweise einen Schmierstoffkreislauf auf, in dem sich eine Schmierstoffpumpe oder Ölpumpe angeordnet befindet, die aus einem Ölreservoir den Schmierstoff in der Form von Öl an die entsprechenden Schmierstoffstellen in der Brennkraftmaschine befördert. Neben einer sogenannten Trockensumpfschmierung, bei der sich das Ölreservoir in einem von der Brennkraftmaschine getrennten Sammelbehälter befindet, können Brennkraftmaschinen eine Ölwanne besitzen, die gleichzeitig als Sammelbehälter für das Öl dient und das Ölreservoir bereitstellt, aus dem die Ölpumpe das Öl entnimmt. Bei der Ölpumpe kann es sich beispielsweise um eine Tandempumpe handeln, die zwei Fördereinheiten besitzt und an ein Zylinderkurbelgehäuse der Brennkraftmaschine angeflanscht werden kann.

[0003] Für den Antrieb der Ölpumpe wird üblicherweise eine Antriebskette eingesetzt, die auf einem Kettenrad der Ölpumpe läuft und von der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetrieben wird. Die Ölpumpe befindet sich also innerhalb des von der Ölwanne definierten Raums angeordnet und taucht daher in das Ölreservoir ein. Wird nun die Ölpumpe angetrieben, so tauchen Antriebskette und Kettenrad in das Ölreservoir ein, was zu einem Plantschen der sich bewegenden Kette und des Kettenrads im Ölreservoir führt. Dies führt zu einer erhöhten Reibleistung der Brennkraftmaschine aufgrund der Fluidreibung zwischen dem Öl in der Ölwanne und der Antriebskette bzw. dem Kettenrad. Da die sich bewegende Antriebskette Öl mitnimmt, führt dies auch oft zu einer unerwünschten Absenkung des Ölniveaus und auch zu einem Verschäumen des Öls, da die Antriebskette und das Kettenrad beim Eintauchen in das Ölreservoir Luft mit sich führen und in das Öl eintragen.

[0004] Um nun dieses Problem des Plantschens zu vermeiden, ist anhand der EP 1 316 711 A2 eine Abschirmung bekannt geworden, die das Kettenrad und die Antriebskette umschließt. Dabei wird die Abschirmung von außen auf ein Gehäuse der Ölpumpe aufgesetzt und mittels Ölabbstreifanten an der Abschirmung wird versucht, das von der Antriebskette mitgenommene Öl am Aufsteigen in das Zylinderkurbelgehäuse der Brennkraft-

maschine zu hindern. Die Antriebskette und das Kettenrad tauchen aber nach wie vor in das Ölreservoir ein und auf diese Weise kommt es zum Verschäumen des Motoröls. Es wird nur versucht, ein Aufsteigen des verschäumten Motoröls in das Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine zu vermeiden.

[0005] Anhand der US 5,791,311 ist eine Abschirmung eines Kettenrads einer Ölpumpe einer Brennkraftmaschine bekannt geworden, die das Kettenrad von außen umgibt und am Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine festgelegt wird und damit einen Raum schafft, in dem die Antriebskette und das Kettenrad laufen und die Abschirmung damit gegen das Ölpumpengehäuse abdichtet. Diese bekannte Abschirmung ist topfförmig konfiguriert mit Seitenwänden, die das Kettenrad und die Antriebskette umgeben, so dass die bekannte Abschirmung in einer Längsschnittdarstellung eine große Längserstreckung besitzt und damit viel Bauraum einnimmt.

[0006] Anhand der DE 101 59 088 A1 ist eine Ölpumpenkombination für eine Brennkraftmaschine bekannt geworden. Diese bekannte Ölpumpenkombination weist zwei in einem Pumpengehäuse ausgebildete Pumpenräume auf, in denen jeweils ein ineinander kämmendes Zahnradpaar vorgesehen ist. Diese bekannte Ölpumpenkombination kann an der Unterseite eines Zylinderkurbelgehäuses einer Brennkraftmaschine angeflanscht werden und besitzt ein Kettenrad, welches über eine von der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetriebene Antriebskette angetrieben wird. Auch diese bekannte Ölpumpe befindet sich in einer Ölwanne der Brennkraftmaschine angeordnet, so dass das Kettenrad und die Antriebskette beim Lauf der Brennkraftmaschine in das Ölreservoir eintauchen und somit für die vorstehend genannten Nachteile sorgen.

[0007] Die vorstehend bereits beschriebenen Abschirmungen sollen die Probleme beseitigen, die das Plantschen der Antriebskette und des Kettenrads im Ölreservoir mit sich bringen. Die genannten Abschirmungen werden von außen her auf das Zylinderkurbelgehäuse bzw. das Zylinderkurbelgehäuse und die Ölpumpe aufgesetzt und müssen daher nach der Montage der Antriebskette und der Ölpumpe in einem zusätzlichen Montageprozess befestigt werden. Diese bekannten Abschirmungen sind daher für die Logistik und die Montage bei der Herstellung der Brennkraftmaschine als zusätzliche Bauteile zu sehen, die zu einer Taktzeiterhöhung bei der Fertigung der Brennkraftmaschine führen. Die Abschirmungen werden mittels Schraubenverbindungen am Zylinderkurbelgehäuse festgelegt, so dass die dafür erforderlichen Schrauben und Befestigungsbohrungen zu Mehrkosten führen. Auch benötigen die bekannten Abschirmungen aufgrund ihrer topfförmigen Konfiguration Bauraum und erhöhen daher die gesamte Baulänge des Motors, was nur dadurch aufgefangen werden kann, dass der Motorraum in einem Fahrzeug, das mit der so ausgestatteten Brennkraftmaschine versehen werden soll, entsprechend groß dimensioniert ist.

[0008] Eine weitere Ölpumpenvorrichtung ist anhand

der EP 0 744 533 A1 bekannt geworden. Es handelt sich dabei um eine an einem Kurbelwellenlagerrahmen festgelegte Zahnradpumpe, die über eine Antriebskette und ein Kettenrad von der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine angetrieben wird. Diese bekannte Ölpumpenvorrichtung besitzt dabei eine Abschirmung, die mittels einer Schraubverbindung an einem Gehäuse der Ölpumpe befestigt ist, wobei sich die Abschirmung zwischen dem Ölpumpengehäuse und dem Kettenrad befindet und topfförmig ausgebildet ist und eine Dichtung besitzt, die bei an dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine verschraubter Ölwanne an einer Innenwand der Ölwanne anliegt und zwar so, dass sowohl die Antriebskette als auch das Kettenrad der Ölpumpe und das an der Kurbelwelle angeordnete Kettenrad innerhalb eines vom Kurbelgehäuse und der Ölwanne umschlossenen Raumes angeordnet sind.

[0009] Die Innenwand der Ölwanne läuft dabei geradlinig von ihrer Anbindungsfläche an der Unterseite des Kurbelwellenlagerrahmens nach unten. Da auch die Abschirmung dieser bekannten Ölpumpenvorrichtung topfförmig ausgebildet ist mit einer sich von einer Stirnfläche, die zur Innenwand der Ölwanne hin ausgerichtet ist, zu einer zum Gehäuse der Ölpumpe hin ausgerichteten Rückwand sich erstreckenden Seitenwand, benötigt die Abschirmung in Motorlängsrichtung viel Bauraum, was dazu führt, dass die damit ausgestattete Brennkraftmaschine in Motorlängsrichtung viel Baumraum benötigt und aufgrund der damit verbundenen großen Baulänge der Ölwanne im Motorraum des Fahrzeugs weniger Platz für die Aufnahme von beispielsweise Nebenaggregaten zur Verfügung ist. Die an der Abschirmung der bekannten Ölpumpenvorrichtung vorgesehene Dichtung verläuft in einem spitzen Winkel zu ihrer Anbindungsfläche an der Abschirmung, so dass bei der Anordnung der Ölwanne an dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine die Gefahr besteht, dass die Dichtung umgeklappt wird und damit der Raum, in dem das Kettenrad und die Antriebskette der Ölpumpe laufen, ständig vollständig mit Öl befüllt ist und somit die vorstehend genannten Nachteile wiederum präsent sind.

[0010] Ausgehend hiervon liegt der vorliegenden Erfindung zur Beseitigung der geschilderten Nachteile die Aufgabe zugrunde, eine Ölpumpenvorrichtung zu schaffen, die es ermöglicht, im Bereich der Ölwanne in Motorlängsrichtung Baulänge einzusparen und zudem eine sichere Anlage der Dichtungseinrichtung an der Innenwand der Ölwanne zu erreichen, ohne dass hierzu eine bestimmte Montagefolge bei der Montage der Ölwanne am Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine erforderlich ist.

[0011] Nach der Erfindung ist nunmehr eine Ölpumpenvorrichtung vorgesehen für eine Brennkraftmaschine mit einer Ölwanne, wobei die Ölpumpenvorrichtung eine mittels Kettenrad und Antriebskette antreibbare Ölpumpe und eine mit einer Dichtungseinrichtung versehene Abschirmung besitzt, die zwischen einem Gehäuse der Ölpumpe und dem Kettenrad angeordnet ist derart, dass

die Dichtungseinrichtung an einer Innenwand der Ölwanne zur Anlage bringbar ist und dabei einen das Kettenrad und die am Kettenrad angeordnete Antriebskette weitgehend umgebenden Raum bildet, wobei die Abschirmung weitgehend eben ausgebildet ist und sich die Dichtungsvorrichtung weitgehend rechtwinklig von der Abschirmung weg erstreckt. Damit bildet die an der Innenwand der Ölwanne anliegende Dichtungseinrichtung zusammen mit der Innenwand zumindest im Bereich des Kettenrads und der an dem Kettenrad angeordneten Antriebskette einen Raum, der lediglich in Richtung zu einem an einer Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine hin angeordneten Kettenrad offen ist - damit hier die Antriebskette frei laufen kann -, der Raum um das an der Ölpumpe angeordnete Kettenrad und der daran angeordneten Antriebskette aber ansonsten von der Dichtungseinrichtung und der Ölwanne umgeben ist. Um nun die sich durch die Länge der Ölwanne ergebende Motorlänge verringern zu können, ist die Abschirmung der Ölpumpenvorrichtung weitgehend eben ausgebildet, besitzt also keine Seitenwände zur Bildung einer topfförmigen Abschirmung, wie dies bei den bekannten Abschirmungen der Fall ist, sondern ist flach und eben ausgebildet und weist eine Dichtungseinrichtung auf, die sich von der Abschirmung weitgehend rechtwinklig weg erstreckt und somit nicht die Gefahr des Umklappens der Dichtungseinrichtung mehr besitzt, wenn die Ölwanne mit ihrer Innenwand, an der die Dichtungseinrichtung zur Anlage kommt, an dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine befestigt wird, sondern unabhängig davon, in welcher Montagereihenfolge die Ölwanne am Kurbelgehäuse aufgesetzt wird, eine definierte Anlage der Dichtungseinrichtung an der Innenwand der Ölwanne erreicht wird mit einer solchen Vorspannung, dass ein unkontrolliertes Einströmen von Motoröl in den so gebildeten Raum vermieden wird.

[0012] Wird bei der vorstehend beschriebenen bekannten Ölpumpenvorrichtung die Ölwanne von unten in Richtung zum Kurbelgehäuselagerrahmen hin bewegt, so kommt die zwischen der Innenwand der Ölwanne und der Anbindungsfläche der Ölwanne zur Anordnung an dem Kurbelwellenlagerrahmen ausgebildete Kante mit der Dichtungseinrichtung der bekannten Abschirmung in Kontakt und klappt diese nach oben um. Um nun dieses Umklappen der Dichtung zu vermeiden, muss die Ölwanne zunächst in Motorlängsrichtung betrachtet im Abstand zu der am Kurbelwellenlagerraum vorgesehenen Anbindungsfläche der Ölwanne aufgesteckt werden und dann axial verlagert werden, bis die Innenwand der Ölwanne mit der Dichtung an der Abschirmung in Kontakt kommt, so dass ein Umklappen der Dichtung vermieden wird. Die Ölwanne muss also bei ihrer Montage zunächst vertikal zum Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine bewegt werden und dann horizontal verschoben werden, bis die Dichtung der Abschirmung an der Innenwand der Ölwanne aufliegt. Wird die Ölwanne bei der bekannten Ölpumpenvorrichtung dahingegen nur vertikal bewegt, bis sie an der Anbindungsfläche des Kurbelgehäuses zur

Anlage kommt, so klappt die Dichtung um mit der negativen Folge, dass der Raum, in dem sich das Kettenrad der Ölpumpe und die Antriebskette befindet, nicht gegen das Ölreservoir mit der Ölwanne abgedichtet ist und somit das Kettenrad und die Antriebskette ständig in das Ölreservoir der Ölwanne eintaucht mit entsprechenden Platschverlusten und einem Aufschäumen des Motoröls.

[0013] Durch die weitgehendst ebene Ausbildung der Abschirmung an der erfindungsgemäßen Ölpumpenvorrichtung ohne eine Seitenwand zur Bildung einer topfförmigen Abschirmung wird die Motorlänge im Bereich der Ölwanne verringert und somit benötigt eine damit versehene Brennkraftmaschine im Motorraum eines Fahrzeugs weniger Einbauraum. Die Dichtungseinrichtung ist nach der Erfindung an der Abschirmung so konfiguriert, dass sie sich rechtwinklig weg von dieser erstreckt, so dass ein vertikales Anlegen der Ölwanne auf einem Zylinderkurbelgehäuse einer Brennkraftmaschine gleichzeitig zu einem Aufliegen der Dichtungseinrichtung auf der Innenwand der Ölwanne führt und somit das Kettenrad und die daran angeordnete Antriebskette von einem Raum umgeben sind, der von der Dichtungseinrichtung und der Innenwand der Ölwanne gebildet ist und ein Umklappen der Dichtungseinrichtung vermieden wird.

[0014] Die weitgehend eben ausgebildete Abschirmung besitzt im Bereich ihres Umfangsrandes eine Nut zur Aufnahme der Dichtungseinrichtung. Die Abschirmung kann in dem Bereich des Umfangsrandes eine sich aus der Ebene der Abschirmung heraus erstreckende Versteifung besitzen, in der die Nut verläuft, in der wiederum die Dichtungseinrichtung festgelegt werden kann. Im Gegensatz zu der bekannten Abschirmung besitzt die Abschirmung der erfindungsgemäßen Ölpumpenvorrichtung aber keine Seitenwand, die sich aus der Ebene der Abschirmung heraus so weit von der Abschirmung weg erstreckt, dass das Kettenrad von der Seitenwand der Abschirmung topfförmig umschlossen ist, sondern lediglich die in der Nut des Umfangsrandes aufgenommene Dichtungseinrichtung erstreckt sich weitgehend rechtwinklig von der Abschirmung weg, bildet aber für sich alleine betrachtet keinen das Kettenrad topfförmig einschließenden Raum, sondern schafft nur durch die Anlage an der Innenwand der Ölwanne diesen das Kettenrad und die Antriebskette weitgehend umgebenden Raum.

[0015] Die bekannte Abschirmung wird mittels einer Schraubenverbindung am Gehäuse der Ölpumpe festgelegt. Diese Befestigung wurde deshalb gewählt, damit durch das Festziehen der Schraubenverbindung zwischen der Abschirmung und dem Gehäuse der Ölpumpe eine so große Flächenpressung erreicht wird, dass Öl aus dem Ölreservoir nicht durch sich eine ansonsten ergebende Spaltfläche zwischen der Abschirmung und dem Gehäuse der Ölpumpe in den Raum gelangt, in dem sich das an der Ölpumpenwelle festgelegte Kettenrad dreht.

[0016] Eine solche Dichtwirkung wird mit der erfin-

dungsgemäßen Ölpumpenvorrichtung nicht erreicht und ist auch nicht gewünscht. Die Abschirmung an der erfindungsgemäßen Ölpumpenvorrichtung weist eine umlaufende Nut auf, in die ein am Gehäuse der Ölpumpe ausgebildeter Vorsprung derart eingreift, dass Nut und Vorsprung eine Labyrinthdichtung ausbilden. Diese Labyrinthdichtung ist nicht hermetisch dicht, so dass also in den vorstehenden beschriebenen Raum zwischen der Dichtungseinrichtung und der Innenwand der Ölwanne durch die Labyrinthdichtung Motoröl wandern kann, wenn sich die Brennkraftmaschine beispielsweise in Stillstand befindet und nicht läuft. Damit wird erreicht, dass sich der Raum mit Motoröl befüllen kann und somit das Ölreservoir ein reproduzierbares Ölniveau besitzt, was zur Messung oder Feststellung des Motorölstandes notwendig ist und somit eine Situation vermieden wird, dass bei einer Messung des Motorölstandes mittels beispielsweise eines Ölstandsensors oder einer mechanischen Messung vom Benutzer des Fahrzeugs mittels eines Motorölpeilstabes nicht bei einer Messung der Raum nicht befüllt ist und bei einer nächsten Messung der Raum befüllt ist, was zu einem Absinken des Ölniveaus insgesamt führen würde, sondern solche Messungen reproduzierbar sind, da der Raum zwischen der Dichtungseinrichtung und der Innenwand der Ölwanne immer wieder in beabsichtigter Weise mit Motoröl vollläuft und somit das Ölvolume, das dem Ölreservoir in der Ölwanne zur Verfügung steht, reproduzierbar gleich ist und somit ein gemessenes oder festgestelltes niedrigeres Ölniveau tatsächlich damit zusammenhängt, dass die Brennkraftmaschine beispielsweise Motoröl im Betrieb verbraucht hat, nicht aber bei einer Messung der Raum mit Motoröl befüllt ist, bei einer nächsten Messung aber aufgrund einer hermetischen Abdichtung des Raumes nicht mehr mit Motoröl befüllt ist mit der Folge nicht reproduzierbarer Ölstandsmessungen.

[0017] Wird nun die stillstehende Brennkraftmaschine gestartet, so sorgt die umlaufende Antriebskette nach kurzer Zeit dafür, dass das im Raum befindliche Motoröl aus dem Raum herausgepumpt wird und dann keine Platschverluste und kein Aufschäumen des Motoröls in dem von der Dichtungseinrichtung und der Innenwand der Ölwanne gebildeten Raum mehr möglich sind, da dieser weitgehend leergepumpt worden ist, aufgrund der Labyrinthdichtung zwischen der Nut und dem Vorsprung aber ein Nachlaufen von Motoröl in dem so leergepumpten Raum beim Lauf der Brennkraftmaschine so langsam vonstatten geht, dass das Kettenrad beim Lauf des Motors nicht mehr in ein in dem Raum stehendes Ölvolume eintaucht.

[0018] Es ist nach einer Weiterbildung der Erfindung auch vorgesehen, dass die Abschirmung mindestens eine Öffnung besitzt, die den Raum zwischen Innenwand der Ölwanne und Dichtungseinrichtung mit einem Ölreservoir in der Ölwanne fluidleitend verbindet, so dass durch diese Öffnung Motoröl aus dem Ölreservoir in der Ölwanne in den Raum nachströmen kann, die Öffnung aber so bemessen ist, dass diese Nachströmen während

des Betriebs der Brennkraftmaschine nicht zu einem Wiederauffüllen des Raums führt mit entsprechenden Plantschverlusten und einem entsprechenden Aufschäumen des Motoröls in dem Raum, sondern das Motoröl aus dem Ölreservoir in den Raum hauptsächlich während des Stillstands der Brennkraftmaschine nachströmt.

[0019] Damit wird sichergestellt, dass eine Messung des Ölniveaus in dem Ölreservoir der Ölwanne beispielsweise mittels eines Sensors vor dem Start der Brennkraftmaschine unter reproduzierbar immer gleichen Bedingungen stattfindet - der Raum ist während der Stillstandszeit der Brennkraftmaschine wieder mit Motoröl vollgelaufen -, startet nun die Brennkraftmaschine und dreht sich das Kettenrad und die Antriebskette in dem zwischen Dichtungseinrichtung und Innenwand der Ölwanne gebildeten Raum, so führt dies zu einem weitgehenden Leerpumpen des Raums durch das von der Antriebskette mitgenommene Motoröl und Plantschverluste sowie ein Aufschäumen des Motoröls werden vermieden.

[0020] Da es nicht beabsichtigt ist, den zwischen Dichtungseinrichtung und Innenwand der Ölwanne befindlichen Raum hermetisch gegen Motoröl abzudichten, muss auch die nach der Erfindung vorgesehene Abschirmung an dem Gehäuse der Ölpumpe nicht mit hoher Flächenpressung festgelegt werden, sondern kann aus einem Kunststoffwerkstoff gebildet sein und eine U-förmige Konfiguration aufweisen mit sich nach außen weg erstreckenden Ansätzen, an denen Rastelemente zum Eingriff in Öffnungen des Gehäuses der Ölpumpe zur lösbaren Festlegung der Abschirmung angeordnet sind. Die Ausbildung der Abschirmung aus einem Kunststoffwerkstoff erspart Bearbeitungsschritte, da die Abschirmung während ihrer Herstellung mit den Rastelementen und der Nut zur Aufnahme der Dichtungseinrichtung fertig ausgeformt werden kann. Der zwischen Dichtungseinrichtung und Innenwand der Ölwanne ausgebildete Raum kann aufgrund der Ausbildung des Kettenrads und der Kettenspur der Antriebskette U-förmig und in Richtung zum an der Kurbelwelle angeordneten Kettenrad hin offen ausgebildet sein, so dass die Abschirmung eine U-förmige Konfiguration besitzt und somit durch die in der Nut der Abschirmung vorgesehene Dichtungseinrichtung und ihren Kontakt mit der Innenwand der Ölwanne ein einseitig offener U-förmiger Raum für die Aufnahme des Kettenrads und der Antriebskette geschaffen wird. An der so konfigurierten Abschirmung sind sich nach außen weg erstreckende Ansätze vorgesehen, an denen Rastelemente zum Eingriff in Öffnungen des Gehäuses der Ölpumpe beim beispielsweise zu nennenden Spritzformvorgang der Abschirmung ausgebildet werden, so dass die Abschirmung über diese Rastelemente mit Öffnungen des Gehäuses der Ölpumpe verrastet wird, ohne dass zwischen der Rückwand der Abschirmung und dem Gehäuse der Ölpumpe eine hohe Flächenpressung besteht, da auch dieser Bereich nicht hermetisch dicht sein muss, sondern durch die so vorhan-

dene Spaltfläche zwischen der Rückwand und der Abschirmung beim Stillstand der Brennkraftmaschine Öl in den Raum fließen kann, der dann beim Starten der Brennkraftmaschine durch die Antriebskette schnell leergepumpt wird.

[0021] Die an der Abschirmung angeordnete Dichtungseinrichtung ist aus einem Elastomerwerkstoff gebildet und besitzt in einem Schnitt eine weitgehend keilförmige Konfiguration, so dass die Innenwand der Ölwanne mit der so ausgebildeten weitgehend keilförmigen Dichtlippe der Dichtungseinrichtung in Kontakt kommt und ein Nachströmen von Motoröl aus dem Ölreservoir in der Ölwanne in den Raum zwischen Dichtungseinrichtung und Innenwand der Ölwanne während des Betriebs der Brennkraftmaschine durch die Dichtungseinrichtung vermieden wird.

[0022] Die Erfindung sieht nun auch eine Brennkraftmaschine mit einer Ölwanne und einer Ölpumpenvorrichtung vor, wie sie vorstehend beschrieben worden ist und bei der das Kettenrad und die Antriebskette zumindest teilweise in einer an der Innenwand der Ölwanne ausgebildeten Ausnehmung aufgenommen sind und die Ausnehmung von der Dichtungseinrichtung weitgehend umgeben ist. Die Erfindung zeichnet sich also auch dadurch aus, dass die Ölwanne an der Innenwand eine Ausnehmung besitzt, so dass in dieser Ausnehmung das Kettenrad und die Antriebskette der Ölpumpenvorrichtung zumindest teilweise aufgenommen sind, was neben der Ausbildung der Abschirmung ohne Seitenwände wiederum die benötigte Bauraumlänge der Ölwanne und damit der Brennkraftmaschine in dem Motorraum eines Kraftfahrzeuges verringert. Die Dichtungseinrichtung an der Abschirmung umgibt nun diese Ausnehmung zumindest im Bereich des Kettenrads und der am Kettenrad angeordneten Antriebskette, so dass die von der Dichtungseinrichtung weitgehend umgebene Ausnehmung durch die Antriebskette während des Laufs der Brennkraftmaschine so weit leergepumpt wird, dass das Kettenrad und die Antriebskette während des Laufs der Brennkraftmaschine nicht mehr in ein stehendes Ölniveau eintauchen und somit Plantschverluste vermieden werden und es auch nicht mehr zum Aufschäumen des Motoröls kommt.

[0023] Um nun ein Verkanten oder Umklappen der Dichtungseinrichtung an der Abschirmung bei der Montage der Ölwanne an der Brennkraftmaschine zu vermeiden - wie dies bei der vorstehend beschriebenen bekannten Ölpumpenvorrichtung der Fall ist -, ist es nach der Erfindung vorgesehen, dass die Dichtungseinrichtung an einer an der Innenwand der Ölwanne ausgebildeten Anlagefläche anliegt und in einem Schnitt die Anlagefläche mit einer Längsschnittebene einer Dichtlippe der Dichtungseinrichtung einen Winkel von wenigstens 90° einschließt. Die Anlagefläche kann nun im Bereich der vorstehend genannten Ausnehmung der Ölwanne einen Winkel von beispielsweise 135° zu einer Innenumfangsfläche der Ausnehmung besitzen, so dass die an der Anlagefläche anliegende Dichtungseinrichtung an einer

schräg verlaufenden Anlagefläche zur Anlage kommt und somit durch das Auflaufen der Dichtungseinrichtung an einer schräg verlaufenden Anlagefläche der Ölwanne bei deren Montage am Kurbelgehäuse ein Umklappen der Dichtungseinrichtung bei der Montage der Ölwanne an dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine vermieden wird.

[0024] Die über das Kettenrad an der Welle der Ölpumpe und dem Kettenrad der Kurbelwelle laufende Antriebskette spannt eine Kettenspurebene auf. Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist es nun vorgesehen, dass die Ölwanne im Bereich der Ausnehmung mittels Schraubenverbindungen an dem Zylinderkurbelgehäuse der Brennkraftmaschine festgelegt werden kann und die Ölwanne benachbart zu der Ausnehmung Bohrungen besitzt, die außerhalb der Kettenspurebene der Antriebskette angeordnet sind. Damit ist ein nahes Heranrücken der die Ausnehmung außen abschließenden Innenwand der Ölwanne an das Kettenrad der Ölpumpe möglich, so dass sich keine Schrauben der Schraubenverbindung zwischen Kettenrad und Ölpumpengehäuse befinden und somit die Ölwanne nicht unnötig weit um das Kettenrad herumgezogen wird, so dass sich wiederum eine die Baulänge der Ölwanne und damit Baulänge der Brennkraftmaschine verringernde Konfiguration ergibt.

[0025] Die Erfindung wird nunmehr anhand der Zeichnungen näher erläutert. Diese zeigt in:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Ausführungsform einer Ölpumpenvorrichtung, wie sie in den Raum zwischen einer Kurbelgehäuseunterseite und einer Ölwanne einer nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine eingebaut werden kann;

Fig. 2 einen Ausschnitt eines Längsschnitts durch die Ölpumpenvorrichtung, die an einer Ölwanne angeordnet ist; und

Fig. 3 eine Draufsichtansicht auf die Ölpumpenvorrichtung und Ölwanne nach Fig. 2.

[0026] Fig. 1 der Zeichnung zeigt eine Ausführungsform einer Ölpumpenvorrichtung nach der vorliegenden Erfindung in einer perspektivischen Darstellung. Die Ölpumpenvorrichtung 1 weist eine Ölpumpe 2 mit einem Gehäuse 3 auf und besitzt in der dargestellten Ausführungsform auch eine Versteifungsschale 4, die am Gehäuse 3 mittels Schraubenverbindungen festgelegt ist und über die die Ölpumpenvorrichtung 1 mittels am Gehäuse 3 und der Versteifungsschale 4 vorgesehener Befestigungsbohrungen 5 an einer Unterseite eines Kurbelgehäuses einer nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine befestigt werden kann. Die Versteifungsschale 4 weist Ausnehmungen 6 auf, in die Pleuel bzw. Kurbelwangen der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine eintauchen können. Zudem besitzt die Versteifungsschale 4 Bohrungen und Durchlässe für den Durchtritt von von der Ölpumpe 2 gefördertem Öl in den Schmierkreislauf

der Brennkraftmaschine.

[0027] An einer Vorderseite 7 des Gehäuses 3 der Ölpumpe 2 ist eine Abschirmung 8 mit in einer näher anhand von Fig. 3 ersichtlichen Nut 11 angeordnet, in der eine Dichtungseinrichtung 9 mit einer Dichtlippe 10 angeordnet ist.

[0028] Wie es anhand von Fig. 1 ersichtlich ist, weist die Abschirmung 8 eine insgesamt U-förmige Konfiguration auf und ist mittels Rastelementen 12 an der Vorderseite oder Stirnseite 7 des Gehäuses 3 der Ölpumpe 2 lösbar festgelegt. Die Abschirmung 8 befindet sich dabei zwischen dem Gehäuse 3 der Ölpumpe 2 und einem an einer Welle der Ölpumpe 2 lösbar festgelegten Kettenrad 13 angeordnet. Eine Antriebskette 14 ist zum Antrieb des Kettenrads 13 und damit der Ölpumpe 2 vorgesehen. Die Ölpumpenvorrichtung 1 nach Fig. 1 kann als vorgefertigtes Ölpumpenmodul vormontiert werden und so in den Fertigungsvorgang der nicht näher dargestellten Brennkraftmaschine eingebunden werden. Zu diesem Zweck kann die Ölpumpenvorrichtung 1 über die Befestigungsbohrungen 5 an der Unterseite des Kurbelgehäuses der Brennkraftmaschine befestigt werden und die Antriebskette 14 auf ein an der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine befestigtes Kettenrad aufgelegt werden.

[0029] Fig. 2 der Zeichnung zeigt in einer Längsschnittdarstellung die Ölpumpenvorrichtung nach Fig. 1 mit einer von unten her auf das Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine aufgeschobenen und daran befestigten Ölwanne 15. Die Abschirmung 8 ist weitgehend eben ausgebildet und besitzt keine sich von der Ebene der Abschirmung 8 herausstreckende Seitenwand, wie dies bei der bekannten Abschirmung der Fall ist, da damit eine Zunahme des benötigten Bauraums einhergehen würde. Die mittels der Rastelemente 12 an dem Gehäuse 3 der Ölpumpe 2 befestigte Abschirmung weist eine Nut 16 auf, in die ein am Gehäuse 3 der Ölpumpe 2 ausgebildeter Vorsprung 17 eingreift und eine Labyrinthdichtung ausbildet. Wird nun die Ölwanne 15 auf das Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine aufgeschoben, an der sich bereits die Ölpumpenvorrichtung 1 befestigt befindet, so kommt die weitgehend keilförmig ausgebildete Dichtungseinrichtung mit ihrer Dichtlippe 10 mit einer Anlagefläche 18 der Ölwanne 15 in Kontakt, so dass ein Raum 19 gebildet wird, der lediglich in Richtung nach oben hin offen ist, da sich die Antriebskette 14 in Richtung nach oben zum Kettenrad zu der Kurbelwelle hin erstreckt.

[0030] In dem von der Dichtungseinrichtung 9 mit ihrer Dichtlippe 10 und einer Innenwand 20 der Ölwanne 15 gebildeten Raum 19 befindet sich das Kettenrad 13 und die Antriebskette 14 aufgenommen, so dass der Raum 19 von der sich bewegenden Antriebskette 14 nach dem Start der Brennkraftmaschine weitgehend leergepumpt wird, so dass die Antriebskette 14 und das Kettenrad 13 nicht mehr in ein im Raum 19 stehendes Ölreservoir eintauchen und somit das Problem der Plantschverluste und des Aufschäumens des Motoröls vermieden wird. Um reproduzierbare Messungen des Ölstands in der Ölwan-

ne 15 zu ermöglichen, ist in der Abschirmung im unteren Bereich eine Bohrung 25 ausgebildet, die einen Durchmesser von beispielsweise 1.2 mm aufweist, so dass im Stillstand der Brennkraftmaschine Motoröl in den Raum 19 langsam nachfließen kann und somit Messungen nicht dadurch verfälscht werden, dass der Raum 19 einmal mit Öl befüllt ist und bei der nächsten Messung nicht mehr.

[0031] Fig. 3 der Zeichnung nun zeigt eine Draufsicht von oben auf die Ölpumpenvorrichtung 1 und die Ölwanne 15 gemäß Fig. 2. Fig. 2 und Fig. 3 machen dabei deutlich, dass die Dichtungseinrichtung 9 mit ihrer Dichtlippe 10 an der Anlagefläche 18 der Ölwanne 15 anliegt und zwar derart, dass bei der dargestellten Ausführungsform die Anlagefläche 18 in einer Schnittdarstellung mit einer Längsschnittebene der Dichtlippe 10 einen Winkel von etwa 135° einschließt, wobei ein Winkel von 90° dann erreicht wäre, wenn die Anlagefläche nicht mit einer schrägen Fläche ausgebildet wäre, sondern eine 180°-Verlängerung der Innenwand 20 der Ölwanne darstellen würde. Durch die schräge Ausbildung der Anlagefläche 18 aber wird erreicht, dass ein Umklappen der Dichtlippe 10 der Dichtungseinrichtung 9 bei der Montage der Ölwanne 15 an dem Kurbelgehäuse der Brennkraftmaschine vermieden wird. Damit kann sich zwischen der Dichtungseinrichtung 9 und der Anbindungsfläche 18 bzw. der Innenwand 20 der Ölwanne 15 keine Fehlstellung einstellen derart, dass in den Raum 19 in unkontrollierter Weise ständig Öl aus dem Ölreservoir in der Ölwanne nachströmt, so dass in dem Raum 19 das gleiche Ölniveau herrscht, wie in dem Ölreservoir der Ölwanne.

[0032] Wird nun die mit der Ölpumpenvorrichtung versehene Brennkraftmaschine gestartet, so führt ein kurzes Laufen und eine entsprechende Drehbewegung bzw. Translationsbewegung der Antriebskette 14 und des Kettenrads 13 dazu, dass der Raum 19 weitgehend von Motoröl leergepumpt wird und somit während des Laufs der Brennkraftmaschine ein Aufschäumen des Motoröls und ein Plantschen der Antriebskette 14 bzw. des Kettenrads 13 im Ölreservoir vermieden wird.

[0033] Die Ölwanne 15 weist eine Ausnehmung 21 auf, in der das Kettenrad 13 und die Antriebskette 14 aufgenommen werden, so dass die Ölwanne 15 und damit die Brennkraftmaschine insgesamt eine kürzere Baulänge besitzen, als dies bei der vorstehend beschriebenen bekannten Ölpumpenkombination der Fall ist. Zur Verringerung der Baulänge trägt auch die flache und ebene Ausbildung der Abschirmung 8 bei, deren Dichtungseinrichtung 9 sich weitgehend rechtwinklig von der Abschirmung weg erstreckt und somit eine sichere Anlage an der Anlagefläche 18 der Ölwanne 15 ermöglicht. Ohne die Ausnehmung 21 müsste die Ölwanne 15 länger ausgebildet werden, da sie um die Antriebskette 14 bzw. das Kettenrad 13 herumgeführt werden müsste und somit eine längere Bauform besitzen würde. Dies würde den Raumbedarf beim Einbau der mit der Ölpumpenvorrichtung versehenen Brennkraftmaschine im Motorraum des Kraftfahrzeugs erhöhen. Die Ölwanne 15 weist Bohrun-

gen 22 auf, über die sie mittels Schraubenverbindungen am Zylinderkurbelgehäuse der Brennkraftmaschine befestigt werden kann, wobei benachbart zu der Ausnehmung 21 vorgesehene Bohrungen außerhalb einer durch das Kettenrad 13 und die Antriebskette 14 definierten Kettenspurebene verlaufen und somit keine Schraubenverbindungen hinter der Kettenspurebene liegen, womit wiederum Bauraumlängen eingespart werden kann. Durch die Ausnehmung 21 wird die Dichtfläche 24 der Ölwanne 15 auf eine zur Abdichtung erforderliche Breite der Dichtspur verringert, was wiederum der verringerten Länge der Ölwanne und damit der Brennkraftmaschine für den Einbau im Motorraum des Fahrzeugs zugute kommt.

[0034] Hinsichtlich vorstehend im Einzelnen nicht näher erläuterter Merkmale der Erfindung wird im Übrigen auf die Ansprüche und die Zeichnungen verwiesen.

Bezugszeichenliste

[0035]

- | | |
|----|-----------------------|
| 1 | Ölpumpenvorrichtung |
| 2 | Ölpumpe |
| 3 | Gehäuse |
| 4 | Versteifungsschale |
| 5 | Befestigungsbohrungen |
| 6 | Ausnehmung |
| 7 | Vorderseite |
| 8 | Abschirmung |
| 9 | Dichtungseinrichtung |
| 10 | Dichtlippe |
| 11 | Nut |
| 12 | Rastelement |
| 13 | Kettenrad |
| 14 | Antriebskette |
| 15 | Ölwanne |
| 16 | Nut |
| 17 | Vorsprung |
| 18 | Anlagefläche |
| 19 | Raum |
| 20 | Innenwand |
| 21 | Ausnehmung |
| 22 | Bohrungen |
| 23 | Bohrungen |
| 24 | Dichtfläche |
| 25 | Bohrung, Öffnung |

Patentansprüche

- Ölpumpenvorrichtung für eine Brennkraftmaschine mit einer Ölwanne (15), wobei die Ölpumpenvorrichtung (1) eine mittels Kettenrad (13) und Antriebskette (14) antreibbare Ölpumpe (2) und eine mit einer Dichtungseinrichtung (9) versehene Abschirmung (8) besitzt, die zwischen einem Gehäuse (3) der Ölpumpe (2) und dem Kettenrad (13) angeordnet ist

- derart, dass die Dichtungseinrichtung (9) an einer Innenwand (20) der Ölwanne (15) zur Anlage bringbar ist und dabei einen das Kettenrad (13) und die am Kettenrad (13) angeordnete Antriebskette (14) weitgehend umgebenden Raum (19) bildet, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmung (8) weitgehend eben ausgebildet ist und sich die Dichtungseinrichtung (9) weitgehend rechtwinklig von der Abschirmung (8) weg erstreckt.
2. Ölpumpenvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmung (8) im Bereich ihres Umfangsrandes eine Nut (11) zur Aufnahme der Dichtungseinrichtung (9) besitzt.
3. Ölpumpenvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmung (8) eine umlaufende Nut (16) aufweist, in die ein am Gehäuse (3) der Ölpumpe (2) ausgebildeter Vorsprung (17) eingreift derart, dass Nut (16) und Vorsprung (17) eine Labyrinthdichtung ausbilden.
4. Ölpumpenvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmung (8) aus einem Kunststoffwerkstoff gebildet ist und eine U-förmige Konfiguration aufweist mit sich nach außen weg erstreckenden Ansätzen, an denen Rastelemente (12) zum Eingriff in Öffnungen des Gehäuses (3) der Ölpumpe (2) zur lösbaren Festlegung der Abschirmung (8) angeordnet sind.
5. Ölpumpenvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmung (8) mindestens eine Öffnung (25) besitzt, die den Raum (19) mit einem Ölreservoir in der Ölwanne (15) fluidleitend verbindet.
6. Ölpumpenvorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungseinrichtung (9) aus einem Elastomerwerkstoff gebildet ist und im Schnitt eine weitgehend keilförmige Konfiguration aufweist.
7. Brennkraftmaschine mit einer Ölwanne (15) und einer Ölpumpenvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kettenrad (13) und die Antriebskette (14) zumindest teilweise in einer an der Innenwand (20) der Ölwanne (15) ausgebildeten Ausnehmung (21) aufgenommen sind und die Ausnehmung (21) von der Dichtungseinrichtung (9) weitgehend umgeben ist.
8. Brennkraftmaschine nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dichtungseinrichtung (9) an einer an der Innenwand (20) der Ölwanne (15) ausgebildeten Anlagefläche (18) anliegt und im Schnitt die Anlagefläche (18) mit einer Längsschnittebene einer Dichtlippe (10) der Dichtungseinrichtung (9) einen Winkel von wenigstens 90 Grad einschließt.
9. Brennkraftmaschine nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ölwanne (15) im Bereich der Ausnehmung (21) mittels Schraubenverbindungen an einem Zylinderkurbelgehäuse festlegbar ist und die Ölwanne (15) benachbart zu der Ausnehmung (21) Bohrungen (23) besitzt, die außerhalb der Kettenspurebene der Antriebskette (14) angeordnet sind.

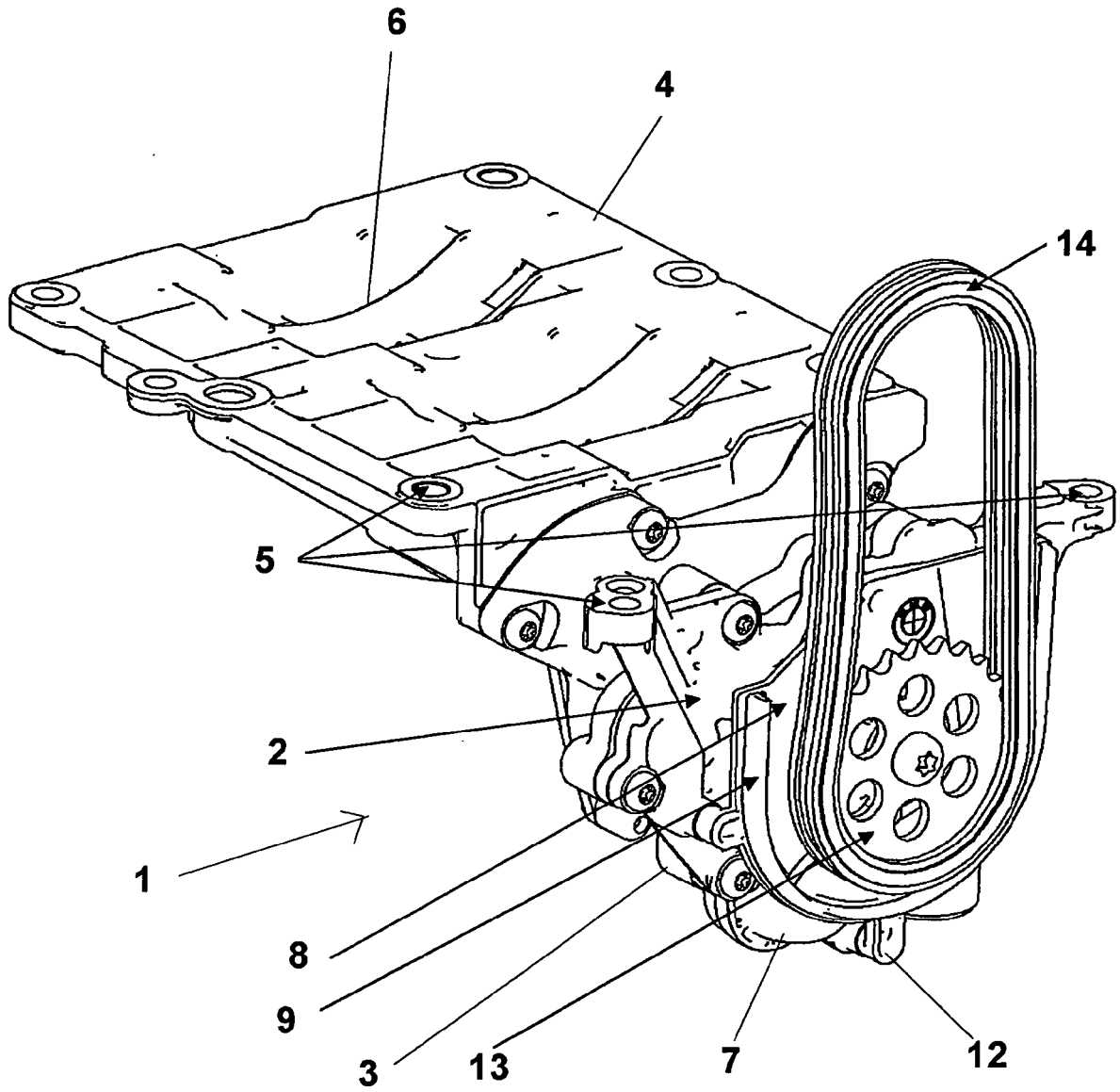
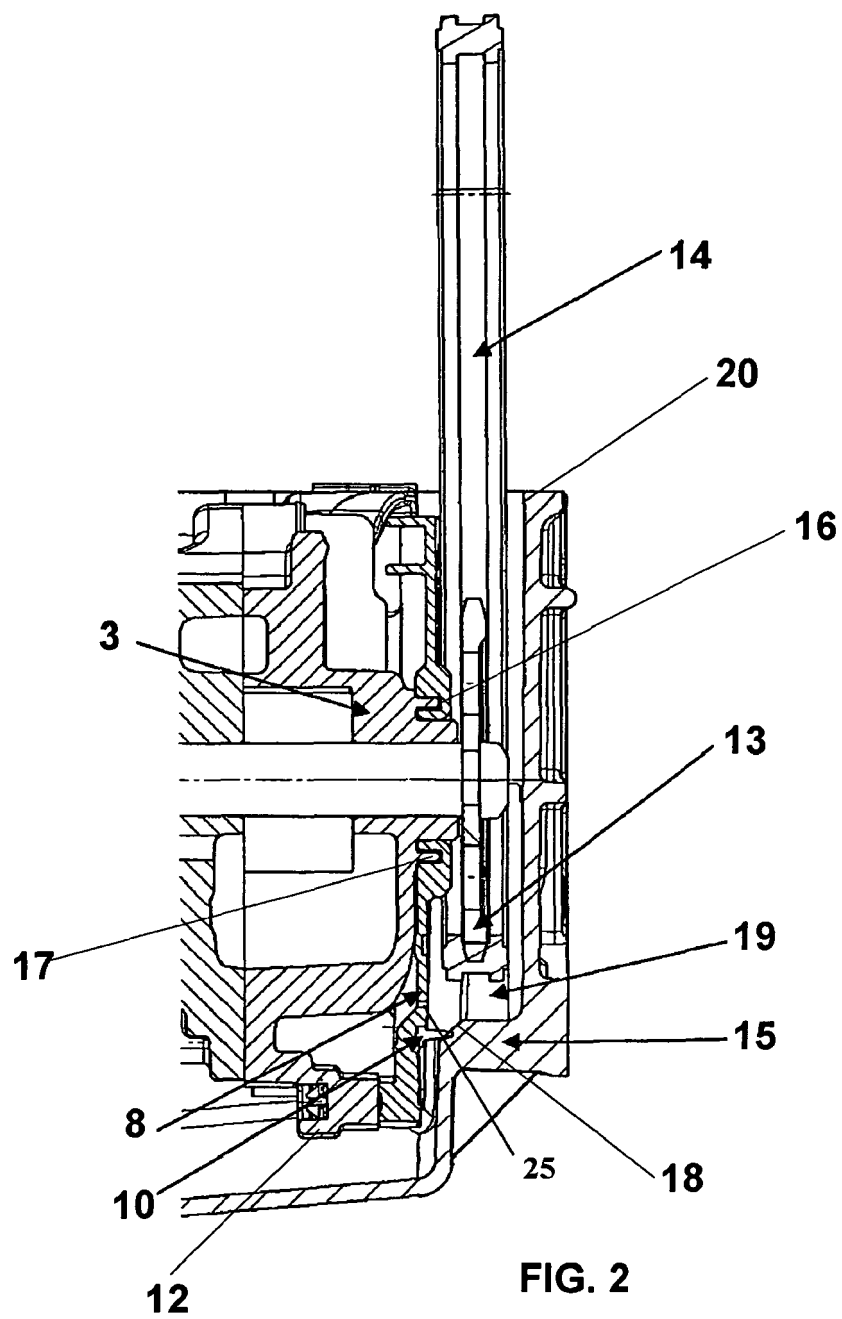


FIG. 1



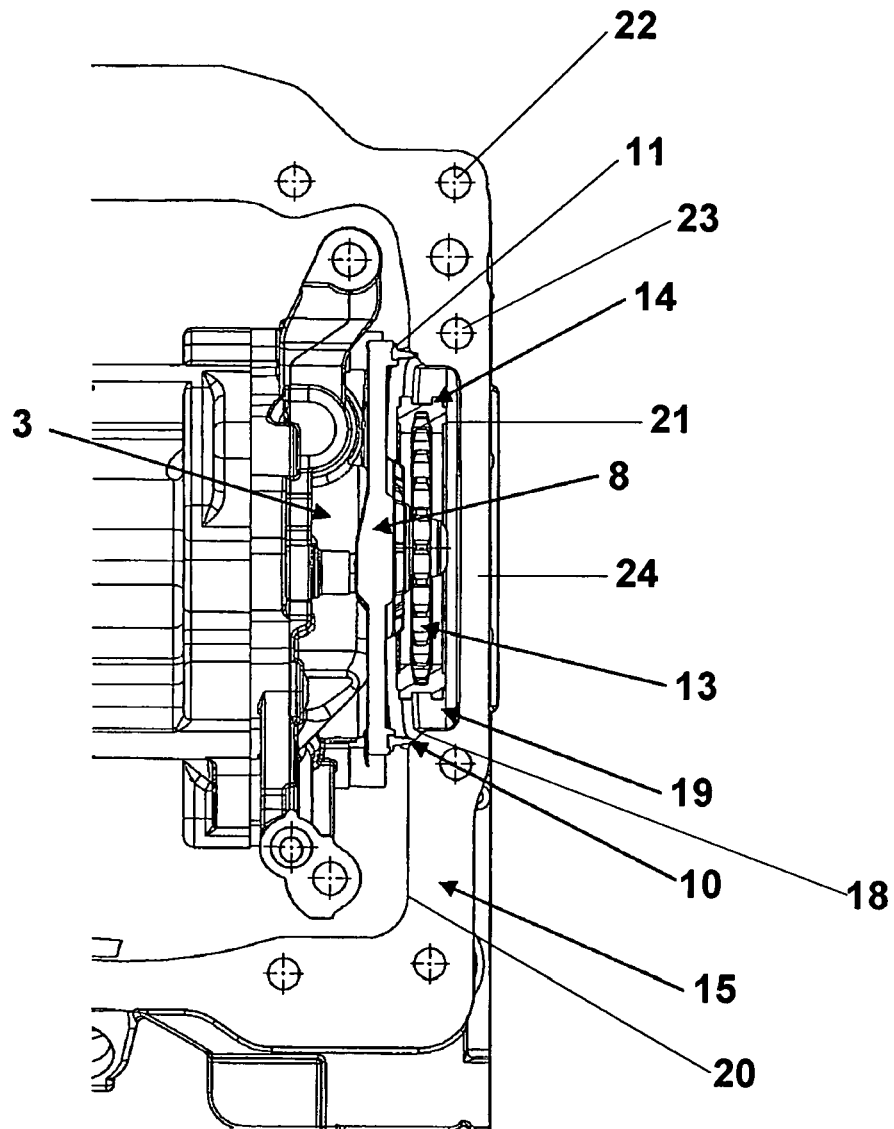


FIG. 3

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1316711 A2 [0004]
- US 5791311 A [0005]
- DE 10159088 A1 [0006]
- EP 0744533 A1 [0008]