



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 003 572 B2**

⑫

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der neuen Patentschrift :
11.12.91 Patentblatt 91/50

⑤① Int. Cl.⁵ : **F04C 29/02, B60T 13/24,
B60T 17/00**

④② Anmeldenummer : **79100304.9**

④② Anmeldetag : **02.02.79**

⑤④ **Flügelzellenpumpe.**

③① Priorität : **06.02.78 DE 2804957
02.09.78 DE 7826176 U**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
22.08.79 Patentblatt 79/17

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
04.07.84 Patentblatt 84/27

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Entscheidung über den Einspruch :
11.12.91 Patentblatt 91/50

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
DE FR GB IT SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
DE-A- 2 631 152

⑤⑥ Entgegenhaltungen :

**DE-A- 2 737 659
DE-U- 7 707 853
DE-U- 7 708 908
DE-U- 7 710 603
FR-A- 2 155 583
FR-A- 2 384 137
GB-A- 480 522
GB-A- 864 580
GB-A- 912 119
US-A- 1 676 103
US-A- 2 827 226**

⑦③ Patentinhaber : **b a r m a g Barmer
Maschinenfabrik Aktiengesellschaft
Leverkuser Strasse 65 Postfach 110 240
W-5630 Remscheid 11 (DE)**

⑦② Erfinder : **Hertell, Siegfried, Dipl. Ing.
am Kattenbusch 22a
W-5608 Radevormwald (DE)**

EP 0 003 572 B2

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vakuum Flügelzellenpumpe der im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Art.

Eine derartige Flügelzellenpumpe ist aus dem DE-U-77 08 908 bekannt. Flügelzellenpumpen dieser Art werden hauptsächlich zur Erzeugung einer Hilfskraft zum Bremsen in Kraftfahrzeugen verwendet.

Für Flügelzellenpumpen sind bereits verschiedene Schmiermittelsysteme zum Schmieren der beweglichen Teile bekannt. Diese Systeme haben sich allgemein bewährt. So wird die Flügelzellenpumpe üblicherweise an den Ölkreislauf des Kraftfahrzeugmotors angeschlossen. Hierbei treten sehr unterschiedliche Betriebsbedingungen auf, so daß es je nach Einsatz möglich sein kann, daß nicht alle Stellen der Flügelzellenpumpe regelmäßig mit Schmiermittel versorgt werden. Diese Betriebszustände können beispielsweise ein zu niedriger Ölstand und/oder kaltes, zähflüssiges Öl im Winter sein.

Da in derartigen Pumpen außerdem relativ kleine Schmiermittelbohrungen vorhanden sind, zum einen wegen der geringen benötigten Menge und zum anderen wegen des notwendigen Druckes, kann es vorkommen, daß bei extrem kaltem und damit höchst zähflüssigem Schmieröl diese Bohrungen durch das Schmieröl praktisch verschlossen werden. Damit ist es möglich, daß die Flügel Fußräume verschlossen sind. Dies hat zur Folge, daß sich unter dem ausfahrenden Flügel ein Vakuum bildet, so daß der Flügel in seiner Ausfahrbewegung abgebremst und diese sogar unterbunden wird. Damit liegt der Flügelkopf aber nicht mehr an der Gehäuseinnenwand an, so daß kein Saugraum gebildet wird, wodurch die Förderung der Pumpe ausfällt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, den Schmiermittelkreislauf der Flügelzellenpumpe zu verbessern und derart auszubilden, daß die Funktionstüchtigkeit der Flügelzellenpumpe unter allen Betriebszuständen gewährleistet ist.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich aus den Merkmalen des Kennzeichens des Anspruchs 1, wobei für die Ausbildung des Pumpenauslaßkanals im Pumpengehäuse zwei alternative Möglichkeiten angegeben sind.

Aus der GB-A-912119 ist zwar eine Flügelzellenvakuumpumpe bekannt, deren Rotor im Pumpengehäuse in einem Gleitlager auskragend gelagert ist. Es ist jedoch nach dieser Ausführung kein Ringkanal zwischen zwei in axialem Abstand angeordneten Gleitlagern vorgesehen, in den der Pumpenauslaßkanal mündet. Somit kann die ausgeschobene Luft das in der Flügelzellenpumpe angesammelte Schmieröl in der Anlaufphase auch nicht für die Lagerschmierung bereitstellen.

Der Vorteil der Erfindung liegt demgegenüber

darin, daß durch die Verbindung von Pumpenauslaßkanal und Schmiermittelkreislauf eine zusätzliche Förderwirkung im Schmiermittelsystem auftritt, die gewährleistet, daß das Schmiermittel sicher alle erforderlichen Schmierstellen erreicht. Hierbei dient die Verbindung von Pumpenauslaßkanal und Schmiermittelzufuhr von der Hohlwelle in die Flügel Fußräume insbesondere dazu, die Schmierung der Lagerstellen im Anlaufbetrieb sicherzustellen.

Dadurch die DE-A-26 31 152 ist zwar auch bekannt, den Pumpenauslaßkanal in einer Längsnut durch das Gleitlager einer auskragend gelagerten Flügelzellenpumpe zu führen. Dabei dient der Schmiermittelkreislauf gleichzeitig zur Druckölaufuhr in die Flügel Fußräume, um die Ausfahrbewegung der Flügel zu bewerkstelligen.

Des weiteren erfolgt bei der Erfindung die Schmierölaufuhr in die Flügel Fußräume durch die Hohlwelle im wesentlichen drucklos um den Verschleiß an den Flügelköpfen durch eine zusätzliche Anpressung nicht zu erhöhen.

Dabei ergibt sich der weitere Vorteil, daß der innere Raum der Pumpenhohlwelle und die Flügel Fußräume unter Atmosphärendruck stehen wodurch das Schmiermittel in die Pumpenhohlwelle eingespritzt werden kann. Dadurch entfällt die Dichtung zwischen der Einspritzdüse und der Pumpenhohlwelle. Desweiteren werden die Flügel im wesentlichen durch Fliehkräfte beansprucht, und die Reibleistung der Flügel wird gering gehalten.

Aufgrund des innerhalb des Pumpengehäuses über interne Kanäle in sich geschlossenen Schmiermittelkreislaufs entfällt der zusätzlich Aufwand für externe Leitungen. Dadurch ist gleichzeitig die Gefahr gebannt, daß diese externen Leitungen brechen, wodurch der Schmiermittelkreislauf unterbrochen wird und schwere Schäden an der Flügelzellenpumpe auftreten. Diesem Zweck dient auch die in Anspruch 2 angegebene Maßnahme, die eine geeignete und fertigungstechnisch einfach herzustellende Verbindung zwischen der Hohlwelle mit der Schmiermittelzufuhr und den Flügel Fußräumen darstellt.

Anspruch 3 in Verbindung mit dem in Anspruch 1 vorgesehen, weiteren Lösungsweg beschreibt eine bevorzugte Alternativführung des Auslaßkanals der Flügelzellenpumpe. Auch hier wird eine ausreichende Förderwirkung auf das in den Arbeitsräumen der Flügelzellenpumpe gesammelte Schmiermittel ausgeübt. Dieses wird über eine spiralförmige, gegen den Rotor offene Nut in einer Stirnseite des Pumpengehäuses in das Gleitlager gefördert und fließt über den Ringkanal zwischen den beiden, in axialem Abstand angeordneten Gleitlagern in den Ölspeicher zurück.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Hierbei wird die Erfindung anhand einer in einem Kraftfahrzeug eingebauten Flügelzellenvakuumpumpe

stigt ist-zu verstehen. Bevorzugt werden solche Gehäuse, die einen Schmiermittelvorrat für die Maschine beinhalten, da in diesen Fällen keine externen Schmiermittelzufuhr, und -abfuhrleitungen vorgesehen werden müssen.

Patentansprüche

1. Vakuum Flügelzellenpumpe zur Bremskraftverstärkung in Kraftfahrzeugen mit radial verschiebbaren Flügeln (9), deren Rotor auf einer Hohlwelle (5) mit Schmiermittelzufuhr in einem Pumpengehäuse (1) gelagert ist und Flügelfußräume (10) aufweist welche mit der Hohlwelle (5) zur Zuführung des Schmiermittelflusses verbunden sind, und welche Flügelfußräume (10) an ihrem einen axialen Ende Durchtrittsöffnungen (7.2) für den Schmiermittelfluß auf den Umfang der Hohlwelle (5) und in das an diesem axialen Ende befindliche Gleitlager (7) zwischen dem Außenumfang der Hohlwelle (5) und dem Gehäuse (1) aufweisen, wobei die Flügelzellenpumpe einen Pumpenauslaßkanal (13) aufweist, welcher im Pumpengehäuse (1) verläuft und in den Ölspeicher (14) mündet und wobei die Schmierölzufuhr in die Flügelfußräume (10) durch Einspritzen in die Hohlwelle (5) erfolgt, wobei der innere Raum des Hohlwelle und die Flügelfußräume (10, unter Atmosphärendruck stehen, und daß entweder der Pumpenauslaßkanal (13) in den Ringkanal (8) hinter dem dem Rotor benachbarten zweiten Gleitlager (7) mündet oder daß der Pumpenauslaßkanal (13.1) in einen die Flügelfußräume (10) verbindenden Ringraum (12) vor dem zweiten Gleitlager (7) mündet.

2. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hohlwelle (5) stirnseitig offen ist und über einen Ringraum (11) im Deckel (3) des Pumpengehäuses (1) mit den Flügelfußräumen (10) des Rotors kontinuierlich verbunden ist.

3. Flügelzellenpumpe nach Anspruch 1, bei welcher der Pumpenauslaßkanal (13.1) in den Ringraum (12) vor dem Gleitlager (7) mündet, dadurch gekennzeichnet, daß der Pumpenauslaßkanal (13.1) eine spiralförmige, gegen den Rotor offene Nut in einer Stirnseite des Pumpengehäuses (1) ist, die in den Ringraum (12) zwischen dem vor dem Pumpenraum angeordneten Gleitlager (7) und dem Rotor mündet, von wo der Pumpenauslaßkanal (13.1) über Axialnuten (7.1; 7.2) im Gleitlager (7) in den Ringkanal (8) geführt ist.

Claims

1. Rotary vane vacuum pump provided with radially slidable vanes (9) for increasing the braking power of automotive vehicles, comprising a rotor mounted within a pump housing (1) on a lubricatable

hollow shaft (5), and provided with chambers (10) for accommodating the supports (10) of the vanes, the chambers being connected to the hollow shaft (5) for supplying the lubricant, the vane support chambers (10) being provided at one of their axial ends with openings (7.2) for the flow of lubricant onto the circumference of the hollow shaft (5) and into the friction bearing (7) provided at said axial end between the outer circumference of the hollow shaft (5) and the housing (1), the rotary vane pump being provided with a pump outlet conduit (13) provided within the pump housing (1) and leading to the oil reservoir (14), the lubricant being fed into the vane support chambers (10) by injection into the hollow shaft (5), the interior of the hollow shaft (5) and the vane support chambers (10) being connected to atmospheric pressure, characterized by the rotor being mounted on the hollow shaft (5) within the pump housing (1) in cantilever fashion in two axially spaced friction bearings (6,7), an annular conduit (8) provided with an outlet leading into the oil reservoir (14) being enclosed between the two friction bearings (6, 7), the hollow shaft (5) and the pump housing (1), and that either the pump outlet conduit (13) leads into the annular channel (8) behind the second friction bearing (7) adjacent to the rotor, or that the pump outlet channel (13.1) leads to an annular chamber (12) interconnecting the vane support chambers (1) in front of the second friction bearing (7).

2. Rotary vane pump in accordance with claim 1, characterized by the fact that the hollow shaft (5) is open at a frontal end and is continually connected to the vane support chambers (10) of the rotor by way of an annular chamber (11) provided in the cover (3) of the pump housing (1).

3. Rotary vane pump in accordance with claim 1 in which the pump outlet conduit (13.1) leads to the annular chamber (12) in front of the friction bearing (7), characterized by the fact that the pump outlet conduit (13.1) is a spirally shaped groove positioned in a frontal surface of the pump housing (1) and being open in the direction of the rotor, the outlet conduit (13.1) leading to the annular chamber (12) between the friction bearing (7) positioned in front of the pump chamber and the rotor, from where the pump outlet conduit (13.1) leads to the annular conduit (8) by way of axial grooves (7.1; 7.2) provided in the friction bearing (7).

Revendications

1. Pompe à vide à palettes pour l'amplification de la force de freinage dans des véhicules automobiles, comportant des palettes (9) pouvant coulisser radialement, dont le rotor porté par un arbre creux (5) avec arrivée de lubrifiant est monté dans un carter de pompe (1) et présente des espaces (10) des pieds des palettes, qui sont reliés à l'arbre creux (5) pour

beschrieben, ohne jedoch darauf beschränkt zu sein.

Es stellen dar:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine stehend eingebaute Flügelzellenpumpe mit diagonal verlaufendem Pumpenauslaßkanal;

Fig. 2 einen Axialschnitt durch die Pumpe nach Fig. 1 mit einem spiralförmig verlaufenden Pumpenauslaßkanal.

Die Pumpe nach Fig. 1 besteht aus einem Pumpengehäuse 1, das mit seinem Anschlußflansch an dem schematisch angedeuteten Motorgehäuse 2 anliegt. Das Motorgehäuse 2 heherbergt den Ölspeicher 14. Es wird durch geeignete Verbindungselemente, beispielsweise Schrauben und Unterlegscheiben, befestigt. Das Pumpengehäuse 1 wird durch einen Deckel 3, der auch die Ansaugöffnung 4 enthält verschlossen.

In dem Pumpengehäuse 1 ist die aufgebohrte Pumpenwelle 5 auf der Höhe der Befestigung im Motorblock in einem ersten Gleitlager 6 und kurz vor dem Pumpenraum in einem zweiten Gleitlager 7 gelagert. Das erste Gleitlager 6 wird von dem Gehäuse 1 gebildet. Das zweite Gleitlager 7 ist ein auswechselbares Gleitlager, das in einen Ringkanal 8 im Gehäuse 1 eingepaßt ist. Dieser Ringkanal 8 verläuft von dem Pumpenraum bis zu dem ersten Gleitlager 6. Das Gleitlager 7 weist eine oder mehrere, auf dem Umfang verteilte, axial verlaufende Schmiernuten 7.1 und eine oder mehrere Ölrücklaufnuten 7.2 auf.

Das obere, auskragende Ende der Pumpenwelle 5 trägt vier radial angeordnete Flügel 9, die radial ein- und ausfahren können. Eine derartige Pumpe ist beispielsweise in dem DE-U-77 07 853 beschrieben. Die Flügel Fußräume 10 sind über einen radialen Ringraum 11 (Vertiefung in Deckel 3) mit der Bohrung in der Pumpenwelle 5 verbunden. Ferner sind die Flügel Fußräume 10 über einen weiteren Ringraum 12 im Pumpengehäuse mit dem zweiten Gleitlager 7 verbunden.

Der Pumpenauslaßkanal 13 verläuft von geeigneter Stelle im Pumpenraum diagonal im Pumpengehäuse 1 zum Ringkanal 8. Er verläßt den Ringkanal 8 diametral zu seinem Einlaß und mündet bei Verwendung der Flügelzellenpumpe in einem Kraftfahrzeugmotor in den Motorraum (Ölspeicher 14).

Im folgenden soll die Funktion des Schmiermittelkreislaufes näher erläutert werden.

Die Pumpenwelle 5 wird durch einen geeigneten Antrieb bei Verwendung in einem Kraftfahrzeugmotor beispielsweise über eine Zahnradpaarung von der Nockenwelle angetrieben. Dabei evakuiert sie über den Ansaugstutzen 4 den Speicherraum eines Bremskraftverstärkers (hier nicht dargestellt).

Zur Schmierung sämtlicher beweglicher Teile innerhalb der Pumpe wird durch die aufgebohrte Pumpenwelle 5 Schmieröl eingespritzt. Das Öl wird üblicherweise unter Druck von der Ölpumpe des Motors aus dem Ölspeicher 14 gefördert. Das Öl wird

dabei mit einem solchen Druck in die Pumpenwelle 5 eingeleitet, daß es bis in den Ringraum 11 gelangt.

Von dort gelangt es zu den Flügel Fußräumen 10. Ebenso gelangt es in die Flügel Fußräume 10 durch die Bohrungen für die Koppelstifte 15, welche an der Flügel Fußräumen 10 wird es aufgrund der Fliehkräfte zu den Gleitflächen der Flügel im Gehäuse 1 bzw. am Deckel 3 verteilt.

Durch den Ringkanal 12 gelangt das Öl aus den Flügel Fußräumen 10 zu dem zweiten Lager 7. Das Durchströmen des Lagers 7 geschieht durch die Ölrücklaufnuten 7.2. Das Lager 7 wird über die Schmiernut(en) 7.1 mit Öl versorgt. Das in den Ringkanal 8 gelangende Öl wird zum großen Teil mit der verdichteten Luft in den Motorraum (Ölspeicher 14) abgeführt. Ein Teil des Öls aus dem Ringkanal 8 dient zur Schmierung des ersten Lagers 6. Die in den Motorraum gelangende Luft wird aufgrund von Umweltschutzbestimmungen in den Luftfilter zurückgeführt. Das Öl sammelt sich wieder in der Ölwanne, wo es durch die Ölpumpe erfaßt werden kann.

In Fig. 2 verläuft der Pumpenauslaßkanal 13.1 nicht in der Form, daß er den Ringkanal 8 durchquert, sondern in spiralförmigen Windungen zu dem Ringraum 12. Die spiralförmigen Windungen sind notwendig, damit die rotierenden Flügel 9 nicht an dem Auslaßkanal 13.1 hängen bleiben. Bei dieser Ausführungsform wird die mit Schmieröl angereicherte Luft aufgrund der Förderwirkung der Pumpe durch das Lager 7 und die darin angeordneten Nuten 7.2 gedrückt. Das Luft-/Ölgemisch wird sodann auf die in Fig. 1 beschriebene Art und Weise aus dem Ringkanal 8 in den Motorraum abgeführt.

Bei ungünstigen Betriebsverhältnissen, insbesondere beim Anlauf der Flügelzellenpumpe bei tiefen Temperaturen und hochviskosem Schmieröl, wird die Schmierung des dem Rotor benachbarten Gleitlagers 7 dadurch gewährleistet, daß das beim Stillstand in dem Arbeitsräumen angesammelte Schmieröl, das im Abluftstrom fein verteilt vorliegt, den beiden Gleitlagern zugeführt wird. Da dieses Schmieröl schneller auf Betriebstemperatur gebracht und somit dünnflüssiger ist als das durch die Ölpumpe aus dem Ölspeicher zugeführte Schmieröl, gelingt es, die Schmierung der Gleitlager in der kritischen Anlaufphase sicherzustellen, und zwar durch Schmieröl, das an sich zu diesem Zweck bereits verloren ist, da es mit dem Abluftstrom hätte ausgetragen sein sollen. Gleichzeitig erhalten die Flügel Fußräume 10 durch die Ölrücklaufnuten 7.2 im Lager 7 und durch den Ringraum 12 eine Außenverbindung mit der Atmosphäre bzw. dem Ringkanal 8, in den der Pumpenauslaß 13 mündet. Hierdurch kann sich unter den Flügel Füßen kein Unterdruck aufbauen, der die Flügel 9 behindern könnte, radial auszufahren.

Wird die Flügelzellenpumpe nicht in einem Kraftfahrzeug verwendet, so ist unter Motorgehäuse 2 jedes andere Gehäuse an dem die Maschine befe-

l'amenée du flux de lubrifiant, lesquels espaces (10) des pieds des palettes présentent à une extrémité axiale des ouvertures de passage (7.2) pour l'écoulement du lubrifiant sur le pourtour de l'arbre creux (5) et dans le palier lisse (7) se trouvant à cette extrémité axiale entre le pourtour externe de l'arbre creux (5) et le carter (1), la pompe à palettes présentant un canal d'évacuation de la pompe (13) qui s'étend dans le carter de pompe (1) et débouche dans le réservoir d'huile (14), et l'amenée d'huile de lubrification dans les espaces des pieds des palettes (10) étant réalisée par injection dans l'arbre creux (5), l'espace intérieur de l'arbre creux et les espaces des pieds des palettes (10) se trouvant à la pression atmosphérique, caractérisée en ce que le rotor fixé sur l'arbre creux (5) dans le carter de pompe (1) est monté en porte-à-faux dans deux paliers lisses (6, 7) disposés à distance axiale, en ce qu'entre les deux paliers lisses (6, 7), l'arbre creux (5) et le carter de pompe (1) est enfermé un canal annulaire (8) qui présente une évacuation dans le réservoir d'huile (14) et en ce que soit le canal d'évacuation de la pompe (13) débouche dans le canal annulaire (8) derrière le deuxième palier lisse (7) voisin du rotor, soit le canal d'évacuation de la pompe (13.1) débouche dans un espace annulaire (12) reliant les espaces (10) des pieds des palettes, avant le deuxième palier lisse (7).

2. Pompe à palettes selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'arbre creux (5) est ouvert à son côté frontal et est relié, par un espace annulaire (11) dans le couvercle (3) du carter de pompe (1) de façon continue, aux espaces (10) des pieds des palettes du rotor.

3. Pompe à palettes selon la revendication 1, où le canal d'évacuation de la pompe (13.1) débouche dans l'espace annulaire (12) avant le palier lisse (7), caractérisée en ce que le canal d'évacuation de la pompe (13.1) est une gorge en forme de spirale, ouverte vers le rotor, dans un côté frontal du carter de pompe (1), débouchant dans l'espace annulaire (12) entre le palier lisse (7) disposé avant le compartiment de pompe et le rotor, d'où le canal d'évacuation de la pompe (13.1) passe par des rainures axiales (7.1 ; 7.2) dans le palier lisse (7), dans le canal annulaire (8).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

5

