



(11) **EP 1 597 459 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
02.01.2008 Patentblatt 2008/01

(51) Int Cl.:
F01M 1/02 ^(2006.01) **F02B 77/14** ^(2006.01)
F04C 11/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04710336.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2004/000250

(22) Anmeldetag: **12.02.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/072444 (26.08.2004 Gazette 2004/35)

(54) **PUMPENKOMBINATION**

PUMP COMBINATION

ENSEMBLE DE POMPES

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

(30) Priorität: **14.02.2003 DE 10306164**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.2005 Patentblatt 2005/47

(73) Patentinhaber: **ixetic Hückeswagen GmbH
42499 Hückeswagen (DE)**

(72) Erfinder:
• **SCHULZ-ANDRES, Heiko
42499 Hückeswagen (DE)**

• **DÜRR, Christoph
42699 Solingen (DE)**
• **KAMARYS, Dirk
47877 Willich (DE)**
• **SCHMALT, Petra
42859 Remscheid (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 506 433 DE-A- 3 637 229
DE-A- 10 149 388 GB-A- 2 026 612
US-B1- 6 345 600

EP 1 597 459 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

[0001] Die Erfindung betrifft eine Pumpenkombination, welche eine erste Pumpe und mindestens eine zweite Pumpe aufweist, wobei die erste Pumpe zur Förderung von Schmieröl eines Verbrennungsmotors dient. Derartige Pumpenkombinationen sind bekannt. So existieren bei heutigen Kraftfahrzeugen in Serie eine Druckpumpe zur Ölförderung des Schmieröls des Verbrennungsmotors als Außenzahnradpumpe in Verbindung mit drei weiteren Saugpumpen. Diese Saugpumpen sind ebenfalls als Zahnradpumpen ausgeführt. Der Nachteil dieses Konzeptes ist, dass die einzelnen Pumpenstufen axial hintereinander verbaut sind und damit zwischen jeder Pumpenstufe noch eine druckdichte Trennung erfolgen muss. Dadurch baut dieses System axial sehr groß. Außerdem gibt es bei der Förderung von Öl-Luftgemischen Probleme.

[0002] Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Pumpenkombination zu schaffen, die diese Nachteile nicht aufweist.

[0003] Die Aufgabe wird durch eine Pumpenkombination gelöst, welche eine erste Pumpe und mindestens eine zweite Pumpe aufweist, wobei die erste Pumpe eine Flügelzellenpumpe zur Förderung von Schmieröl eines Verbrennungsmotors sein kann, also als Druckstufe arbeitet, und wobei die erste Pumpe zusätzlich eine Ölversorgung mindestens der zweiten Pumpe bereitstellt, wobei erfindungsgemäß die zweite Pumpe durch eine Monoflügelzellenpumpe, beispielsweise in Vakuumpumpenbauart dargestellt ist, deren Schmierölversorgung zur Schmierung einer Kupplung und der Rotationsgruppe und zur Abdichtung der Dichtspalte durch die erste Pumpe bereitgestellt wird. Eine Monoflügelzellenpumpe hat den Vorteil, dass das Verhältnis von Bauraum zu Nutzraum sehr positiv ist. Da dieses Pumpenprinzip auch bereits bei sehr geringen Drehzahlen ausreichend gut fördert, ist eine Reduzierung der Pumpengröße im Vergleich zu herkömmlichen Zahnradpumpen für den Anwendungsfall "Absaugen" möglich. Hierdurch kann die Reibleistung und der Luft-Öl-Strom im Ölwanne Raum reduziert werden. Auch ist eine derartige Pumpenbauart für die Förderung eines Luft-Ölgemisches oder nur von Luft besonders gut geeignet.

[0004] Auch wird eine Pumpenkombination bevorzugt, bei welcher erfindungsgemäß die zweite Pumpe durch eine zweihubige Flügelzellenpumpe dargestellt ist, deren Unterflügeldruckversorgung durch die erste Pumpe bereitgestellt wird. Auch wird eine Pumpenkombination bevorzugt, bei welcher die Unterflügeldruckversorgung der zweiten Pumpe durch die Unterflügeldruckversorgung der ersten Pumpe bereitgestellt wird. Das ist insbesondere dann möglich, wenn das Fördervolumen der ersten Pumpe wesentlich größer als das Fördervolumen der zweiten Pumpe ist. Ein Anhängen der Unterflügeldruckversorgung der kleineren zweiten Pumpe an die Unterflügelversorgung der größeren ersten Pumpe ist damit einfach im inneren Bereich der Flügelzellenpumpe ohne

großen Fertigungsaufwand möglich.

[0005] Bevorzugt wird auch eine Pumpenkombination, welche eine erste Pumpe als doppelhubige Flügelzellenpumpe und eine zweite Pumpe als doppelhubige Flügelzellenpumpe und eine dritte Pumpe als Monoflügelzellenpumpe aufweist und die Ölversorgung der zweiten und dritten Pumpe durch die erste Pumpe dargestellt ist. Da die erste Pumpe eine so genannte Druckstufe darstellt und Öl unter Druck fördern kann, kann sie die Unterflügelversorgung oder die Schmierölversorgung der beiden anderen Pumpen mit übernehmen, welche beispielsweise als Saugstufen arbeiten und somit keinen Überdruck und damit nicht genügend Druck für eine eigene Öldruckversorgung aufbauen können.

[0006] Eine erfindungsgemäße Pumpenkombination zeichnet sich dadurch aus, dass die zweite zweihubige Flügelzellenpumpe als Absaugpumpe beispielsweise für das Schmieröl von Turboladern, Ladern oder Kompressoren dient. Bevorzugt wird eine Pumpenkombination, bei welcher die zwei Saugnieren der zweiten Flügelzellenpumpe mit zwei unabhängigen, von einander getrennten Saugbereichen verbunden sind und jeder Saugbereich beispielsweise das Schmieröl je eines Turboladers, Laders oder Kompressors absaugt. Der große Vorteil der zwei getrennten Saugnieren durch die Bauart der doppelhubigen Flügelzellenpumpe besteht darin, dass hier praktisch zwei Pumpen in einem geringen axialen Bauraum darstellbar sind, welche außerdem ohne axiale Zwischenwände auskommen, wie es bei zwei Zahnradpumpensaugstufen der Fall wäre. Neben dem Vorteil der geringen axialen Bauraumtiefe ist besonders der Vorteil von weniger Teilen, weniger Montageaufwand und weniger Kosten hervorzuheben.

[0007] Bevorzugt wird auch eine Pumpenkombination, bei welcher die zwei Drucknieren der zweiten Flügelzellenpumpe in einen gemeinsamen Druckbereich fördern, der mit der Ölwanne des Verbrennungsmotors verbunden ist.

[0008] Außerdem wird eine Pumpenkombination bevorzugt, bei welcher das Gehäuse der zweiten Flügelzellenpumpe aus Kunststoff sein kann. Das ist deshalb möglich, weil diese als Saugstufe arbeitende zweite Flügelzellenpumpe nur einen geringen Unterdruck erfährt und auch nicht durch Überdruck belastet ist, da sie praktisch drucklos in die Ölwanne zurück fördert. Weiterhin wird eine Pumpenkombination bevorzugt, bei welcher die zweite Flügelzellenpumpe statt einer Unterflügeldruckversorgung eine Zwangsführung unter den Flügeln durch einen Konturring aufweisen kann. Das hat den Vorteil, dass der Konturring die Flügel im Saugbereich schon bei niedrigen Drehzahlen ausfährt und deswegen sofort beim Start ein Ansaugen des Öles möglich ist. Bei höheren Drehzahlen übernehmen dann die Fliehkräfte das Ausfahren der Flügel im Saugbereich.

[0009] Bevorzugt wird auch eine Pumpenkombination, bei welcher die Monoflügelzellenpumpe als Absaugpumpe/Lenzpumpe für einen Teil der Ölwanne dient, der z. B. durch das Kraftfahrzeug bauartbedingt abgelegen von

dem Bereich der Ölwanne ist, aus welchem die Haupt-
ölförderpumpe das Öl ansaugt, und dass die Ansaug-
pumpe von dort (aus dem Ölsumpf) vorhandenes Öl bzw.
ein Öl-Luftgemisch bzw., wenn kein Öl-Luftgemisch
mehr vorhanden ist, Luft absaugt und in den Haupt-
Ölsumpf der Ölwanne des Verbrennungsmotors im Be-
reich der Ölsaugstelle der ersten Pumpe zurückför-
dert. Insbesondere bei Schräglagen von Kraftfahrzeugen
im Gelände kann die Notwendigkeit des Ölabsaugens
aus entfernter gelegenen Bereichen der Ölwanne hin
zum Ansaugpunkt der Ölhauptpumpe notwendig sein.

[0010] Weiterhin wird eine Pumpenkombination be-
vorzugt, bei welcher die Monoflügelzellenpumpe erwei-
terte Öffnungsquerschnitte (gegenüber einer konventio-
nellen Vakuumpumpe) ohne Rückschlagventile auf-
weist. Das hat den Vorteil, dass diese Monoflügelzellen-
pumpe auch beim Absaugen mit kompletter Ölbefüllung
ohne hohe Druckspitzen betrieben werden kann und da-
mit eine Zerstörung der Pumpe vermieden werden kann.

[0011] Auch wird eine Pumpenkombination bevorzugt,
bei welcher das Gehäuse der Monoflügelzellenpumpe
aus Kunststoff hergestellt ist. Das ist möglich, weil die
als Saugstufe arbeitende Pumpe wenig Unterdruck und
auf der Druckseite geringe Druckspitzen erfährt. Da-
durch sind auch Gehäuse mit größeren Toleranzen mög-
lich, welche keiner Nachbearbeitung bedürfen.

[0012] Weiterhin wird eine Pumpenkombination be-
vorzugt, bei welcher die Monoflügelzellenpumpe
Schmieraschen im Rotorlager zur Intervallschmierung
der Dichtspalte aufweist.

[0013] Eine erfindungsgemäße Pumpenkombination
zeichnete sich dadurch aus, dass alle drei Pumpen durch
eine gemeinsame Welle angetrieben werden.

[0014] Weiterhin wird eine Pumpenkombination be-
vorzugt, bei welcher die erste Pumpe, also die Flügelzel-
lenpumpe für die Druckstufe, eine zweihubige Flügelzel-
lenpumpe ist und ein Druckregelventil und ein Tempera-
turschaltventil, welches bei Temperaturerhöhung eine
zweite Flut der Flügelzellenpumpe vom drucklosen Um-
lauf in den Druckkreislauf zuschaltet, aufweist. Auch wird
eine Pumpenkombination bevorzugt, bei welcher die er-
ste Pumpe eine regelbare Hubvolumenverstellung auf-
weist.

[0015] Die Erfindung wird nun anhand der Figuren be-
schrieben:

Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Pumpenkom-
bination im Querschnitt.

Figur 2 zeigt eine Außenansicht der Pumpenkom-
bination mit Blick auf die Antriebswelle.

Figur 3 zeigt einen weiteren Querschnitt durch die
Pumpenkombination.

[0016] Figur 1 zeigt einen Querschnitt durch die Pum-
penkombination mit 3 Pumpen. Auf einer Antriebswelle
1 ist im Wellenbereich 3 der Rotor 5 der ersten Flügel-

zellenpumpe 7 angeordnet. Weiterhin ist ein Schnitt
durch den Hubring 9 zu erkennen. Die Flügelzellenpum-
pe 7 ist in einem Gehäuse 11 untergebracht, welches
durch einen Abschlussdeckel 13 verschlossen wird. Der
Abschlussdeckel 13 gilt zusätzlich als Aufnahmegehäu-
se für die zweite Flügelzellenpumpe 15, welche wesent-
lich kleiner und schmaler baut als die erste Flügelzellen-
pumpe 7. Der Rotor 17 der zweiten Flügelzellenpumpe
15 ist auf dem Wellenbereich 19 der Welle 1 angeordnet
und wird durch die Welle 1 ebenfalls angetrieben. Ein
Schnitt durch den Hubring 21 der zweiten Flügelzellen-
pumpe 15 ist ebenfalls zu erkennen. Weiterhin ist auf
dem Wellenabschnitt 19 der Welle 1 ein Kupplungsteil
23 zu erkennen, welches in einen Rotor 25 der Monoflü-
gelzellenpumpe 27 eingreift. Die Monoflügelzellenpum-
pe 27 ist durch einen Gehäuseflansch 29 an der zweiten
Flügelzellenpumpe 15 angeflanscht und wird durch ein
Gehäuseteil 31 nach außen hin abgeschlossen. Inner-
halb des Rotors 25 ist im Querschnitt der Monoflügel 33
zu erkennen.

[0017] Die erste Pumpe, die Flügelzellenpumpe 7, bil-
det die Hauptölförderpumpe für einen Verbrennungsmo-
tor eines Kraftfahrzeuges und saugt aus dem Ölsumpf
Schmieröl an, welches unter Druck den Schmierstellen
des Verbrennungsmotors zugeführt wird. Die zweite, we-
sentlich kleinere Flügelzellenpumpe 15 dient als Absaug-
pumpe für im Kraftfahrzeug vorhandene Turbolader, La-
der oder Kompressoren und saugt von dort das Schmier-
öl zurück in die Ölwanne des Verbrennungsmotors. Die
dritte Pumpe, die Monoflügelzellenpumpe 27, dient als
Absaugpumpe für abgelegene Bereiche der Ölwanne,
aus denen unter bestimmten Gegebenheiten, wie z. B.
bei Schräglage des Kraftfahrzeugs im Gelände, das Öl
nicht mehr durch eigenen Ölrückfluss zu der Ansaugstel-
le für die Hauptölförderpumpe 7 gelangen kann. Die Mo-
noflügelzellenpumpe 27 ist bauartbedingt besonders ge-
eignet, sowohl Öl-Luftgemische als auch reine Luft zu
fördern, was auftritt, sobald der entsprechende Absaug-
vorgang der entlegenen Ölwannenbereiche abgeschlos-
sen ist. Die zweite Flügelzellenpumpe 15 ist, hier in der
Darstellung nicht zu erkennen, als doppelhubige Flügel-
zellenpumpe ausgeführt und stellt damit praktisch zwei
Pumpen in einem Bauelement dar. Doppelhubige Flü-
gelzellenpumpen als solche sind bekannt und werden
daher hier nicht weiter beschrieben. Durch diese Bauart
ist in diesem axial sehr schmalen Bereich im Prinzip eine
Doppelpumpe angeordnet, bei welcher die erste Flut ei-
nen ersten Turbolader und die zweite Flut einen zweiten
Turbolader vom Schmieröl entsorgen kann. Dazu ist, wie
vorab schon erwähnt, der erste Saugbereich der Flügel-
zellenpumpe 15 mit dem ersten Turbolader und der zwei-
te Saugbereich mit dem zweiten Turbolader verbunden.
Die Ölströme beider Saugbereiche werden dann über
die Drucknieren der Flügelzellenpumpe 15 in einen ge-
meinsamen Druckbereich und anschließend in die Öl-
wanne zurückgeführt, wobei der Druckbereich selber im
Prinzip drucklos bleibt, da diesem Ölstrom keine beson-
deren druckaufbauenden Widerstände entgegenstehen.

Diese Pumpenkombination enthält also erfindungsgemäß in idealer Weise für die entsprechenden Aufgabenbereiche besonders ausgesuchte Pumpentypen und zeichnet sich zusätzlich durch einen geringen axialen Bauraum aus, was für die Einbausituation in einer Kraftfahrzeugmotorölwanne besonders günstig ist.

[0018] Figur 2 zeigt eine Aufsicht auf das Pumpengehäuse 11 mit Blick auf die aus dem Gehäuse herausragende Welle 1. Das Gehäuse 11 weist zusätzlich Einbauräume 35 und 37 für ein Druckregelventil und ein Temperaturschaltventil auf. Das Temperaturschaltventil hat dabei die Funktion, bei der ebenfalls zweihubigen Hauptpumpe 7 eine der beiden Fluten bei niedrigen Öltemperaturen in drucklosen Umlauf zu schalten und bei hohen Öltemperaturen, wenn der Verbrennungsmotor einen hohen Schmierölbedarf hat, die zweite Flut zu der ersten Flut, d.h. zum Druckbereich hinzuschalten. Das Druckregelventil regelt den maximal zulässigen Öldruck im Schmierölsystem. Das Gehäuse 11 weist ferner Anflanschflächen 39 auf, welche den Übergang zur Ölwanne oder anderen Motorbereichen und zum Schmierölsystem bereitstellen und dabei auch die entsprechenden Durchführungen der Ölkäule aufweisen.

[0019] Figur 3 zeigt einen weiteren Schnitt durch die erfindungsgemäße Pumpenkombination. Gleiche Bauteile wie in Figur 1 sind mit gleichen Bezugszeichen versehen und sollen zur Vermeidung von Wiederholungen nicht noch einmal erläutert werden. Zusätzlich ist in Figur 3 aber die Ölversorgung der zweiten Pumpe 15 und der dritten Pumpe 27 durch die erste Pumpe 7 zu erkennen. Im Gehäuseteil 13, welcher das Gehäuse 11 der Pumpe 7 abschließt und gleichzeitig das Gehäuse für die zweite Pumpe 15 darstellt, ist ein Ölkäule 41 zu erkennen, welcher von der Unterflügelölversorgung der Pumpe 7 zur Unterflügelölversorgung der Pumpe 15 führt. Die Funktion von hydraulischen Druckversorgungen unter den Flügeln ist ebenfalls bekannt und wird daher hier auch nicht weiter erläutert. Die Unterflügelpumpe der Pumpe 7 wird generell mit dem Drucköl der Pumpe 7 versorgt und liefert damit auch Drucköl über die Leitung 41 an die Pumpe 15, welche als Absaugpumpe für die Turbolader dient und deshalb keinen bemerkenswerten Öldruck aufbauen kann. Diese Pumpe könnte deswegen auch nicht durch eigenen Öldruck die Flügel entsprechend sicher aus den Schlitzen herauspressen. Die Ölversorgung geht über die Unterflügelpumpe der zweiten Pumpe 15 mittels eines Ölversorgungskanals 43 weiter zur Kupplung 23 der Monoflügelzellenpumpe 27. Dadurch wird sowohl die Kupplung 23, welche in den Rotor 25 eingreift, mit dem notwendigen Schmieröl versorgt als auch die Rotorlager des Rotors 25 und die Laufflächen des hier nicht dargestellten Monoflügels innerhalb des Rotors 25. Zusätzlich dient das Schmieröl zur Abdichtung der Spalte bei reiner Luftförderung.

Patentansprüche

1. Pumpenkombination, welche eine erste Pumpe und mindestens eine zweite Pumpe aufweist, wobei die erste Pumpe eine Flügelzellenpumpe (7) zur Förderung von Schmieröl eines Verbrennungsmotors sein kann und die erste Pumpe zusätzlich eine Ölversorgung mindestens der zweiten Pumpe bereitstellt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite Pumpe durch eine Monoflügelzellenpumpe (27), beispielsweise in Vakuumpumpenbauart, dargestellt ist, deren Schmierölversorgung zur Schmierung einer Kupplung (23) und der Rotationsgruppe und zur Abdichtung der Dichtspalte durch die erste Pumpe bereitgestellt wird, oder dass die zweite Pumpe durch eine zweihubige Flügelzellenpumpe (15) dargestellt ist, deren Unterflügeldruckversorgung durch die erste Pumpe bereitgestellt wird.
2. Pumpenkombination nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Unterflügeldruckversorgung der zweiten Pumpe durch die Unterflügeldruckversorgung der ersten Pumpe bereitgestellt wird.
3. Pumpenkombination nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Pumpenkombination eine erste Pumpe, insbesondere eine zweihubige Flügelzellenpumpe (7), sowie eine zweite Pumpe, insbesondere eine zweihubige Flügelzellenpumpe (15), und eine dritte Pumpe, insbesondere eine Monoflügelzellenpumpe (27), aufweist, wobei die Ölversorgung der zweiten Pumpe und der dritten Pumpe durch die erste Pumpe bereitgestellt wird.
4. Pumpenkombination nach Anspruch 1 bis Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zweite zweihubige Flügelzellenpumpe (15) als Absaugpumpe beispielsweise für das Schmieröl von Turboladern, Ladern oder Kompressoren dient.
5. Pumpenkombination nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Saugnieren der zweiten Flügelzellenpumpe (15) mit zwei unabhängigen, von einander getrennten Saugbereichen verbunden sind und jeder Saugbereich beispielsweise das Schmieröl je eines Turboladers, Laders oder Kompressors absaugt.
6. Pumpenkombination nach Anspruch 4 oder Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die zwei Drucknieren der zweiten Flügelzellenpumpe (15) in einen gemeinsamen Druckbereich fördern, der mit der Ölwanne des Verbrennungsmotors verbunden ist.
7. Pumpenkombination nach Anspruch 1 bis Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse

der zweiten Flügelzellenpumpe (15) aus Kunststoff hergestellt sein kann.

8. Pumpenkombination nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** statt der Unterflügeldruckversorgung die zweite Flügelzellenpumpe (15) eine Zwangsführung unter den Flügeln durch einen Kon-
turring aufweisen kann. 5
9. Pumpenkombination nach Anspruch 1 oder An-
spruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mo-
noflügelzellenpumpe (27) als Absaugpumpe/Lenz-
pumpe für einen Teil der Ölwanne dient und dort
(aus dem Ölsumpf) vorhandenes Öl bzw. ein Öl-Luft-
gemisch bzw. bei nicht vorhandenem Öl Luft absaugt
und in den Haupt-Ölsumpf der Ölwanne des Ver-
brennungsmotors im Bereich der Ölsaugstelle der
ersten Pumpe zurückfördert. 10
10. Pumpenkombination nach Anspruch 1 oder An-
spruch 3 oder Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Monoflügelzellenpumpe (27) erweiter-
te Öffnungsquerschnitte (gegenüber einer her-
kömmlichen Vakuumpumpe) ohne Rückschlagven-
tile aufweist. 15
11. Pumpenkombination nach Anspruch 1 oder An-
spruch 3 oder Anspruch 9 oder Anspruch 10, **da-**
durch gekennzeichnet, dass das Gehäuse der
Monoflügelzellenpumpe (27) aus Kunststoff herge-
stellt sein kann. 20
12. Pumpenkombination nach Anspruch 1 oder An-
spruch 3 oder Anspruch 9 bis Anspruch 11, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die Monoflügelzellenpumpe
(27) Schmieraschen im Rotorlager zur Intervall-
schmierung der Dichtspalte aufweist. 25
13. Pumpenkombination nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
alle drei Pumpen durch eine gemeinsame Welle (1)
angetrieben werden. 30
14. Pumpenkombination nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die erste Pumpe eine zweihubige Flügelzellenpum-
pe (7) und ein Druckregelventil und ein Temperat-
urschaltventil, welches bei Temperaturerhöhung eine
zweite Flut vom drucklosen Umlauf in den Druck-
kreislauf zuschaltet, aufweist. 35
15. Pumpenkombination nach einem der vorhergehen-
den Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die erste Pumpe eine regelbare Hubvolumenverstel-
lung aufweist. 40

Claims

1. Pump combination which has a first pump and at
least a second pump wherein the first pump can be
a vane pump (7) for supplying lubricating oil in an
internal combustion engine and the first pump addi-
tionally provides an oil supply for at least the second
pump **characterised in that** the second pump is
formed by a mono vane pump (27) by way of example
in the vacuum pump construction, whose supply of
lubricating oil for lubricating a clutch (23) and the
rotational group and for sealing the sealing gaps is
provided by the first pump, or that the second pump
is formed by a two-stroke vane pump (15) whose
under-vane pressure supply is produced by the first
pump.
2. Pump combination according to claim 1 **character-**
ised in that the under-vane pressure supply of the
second pump is produced through the under-vane
pressure supply of the first pump.
3. Pump combination according to claim 1 or claim 2
characterised in that the pump combination has a
first pump, more particularly a two-stroke vane pump
(7), as well as a second pump, more particularly a
two-stroke vane pump (15), and a third pump, more
particularly a mono vane pump (27) wherein the oil
supply of the second pump and the third pump is
provided by the first pump.
4. Pump combination according to claim 1 to claim 3
characterised in that the second two-stroke vane
pump (15) serves as a suction pump by way of ex-
ample for the lubricating oil of turbo chargers, super-
chargers or compressors.,
5. Pump combination according to claim 4 **character-**
ised in that the two suction kidneys of the second
vane pump (15) are connected to two independent
suction areas separated from one another and each
suction area draws off by way of example the lubri-
cating oil of each turbo charger, supercharger or
compressor.
6. Pump combination according to claim 4 or claim 5
characterised in that the two pressure kidneys of
the second vane pump (15) deliver into a common
pressure area which is connected to the oil pan of
the internal combustion engine.
7. Pump combination according to claim 1 to claim 5
characterised in that the housing of the second
vane pump (15) is made of plastics.
8. Pump combination according to claim 3 **character-**
ised in that instead of the under-vane pressure sup-
ply the second vane pump (15) can have an auto-

matic guidance underneath the vanes through a contour ring.

9. Pump combination according to claim 1 or claim 3 **characterised in that** the mono vane pump (27) serves as a suction pump/bilge pump for a part of the oil pan and draws off there any existing oil or oil-air mixture (from the oil sump) or if there is no oil present just air, and delivers it back into the main oil sump of the oil pan of the internal combustion engine in the area of the oil suction intake area of the first pump. 5
10. Pump combination according to claim 1 or claim 3 or claim 9 **characterised in that** the mono vane pump (27) has expanded opening cross-sections (compared to a conventional vacuum pump) without non-return valves. 10 15
11. Pump combination according to claim 1 or claim 3 or claim 9 or claim 10 **characterised in that** the housing of the mono vane pump (27) can be made from plastics. 20
12. Pump combination according to claim 1 or claim 3 or claim 9 to claim 11 **characterised in that** the mono vane pump (27) has lubricating pockets in the rotor bearing for lubricating the sealing gaps at intervals. 25 30
13. Pump combination according to one of the preceding claims **characterised in that** all three pumps are driven through a common shaft (1). 35
14. Pump combination according to one of the preceding claims **characterised in that** the first pump has a two-stroke vane pump (7) and a pressure regulating valve and a temperature switching valve which when the temperature rises switches a second flow from pressureless circulation into the pressure circuit. 40
15. Pump combination according to one of the preceding claims **characterised in that** the first pump has a regulating stroke volume adjustment. 45

Revendications

1. Combinaison de pompes, laquelle comprend une première pompe et au moins une seconde pompe, la première pompe pouvant être une pompe à palettes (7) destinée à amener de l'huile de graissage à un moteur à combustion interne et la première pompe mettant en plus à disposition une alimentation en huile au moins de la seconde pompe, **caractérisée en ce que** la seconde pompe est représentée par une pompe à palette unique (27), par exemple selon une construction de pompe à vide, dont l'alimenta- 50

tion en huile de graissage destinée à graisser un embrayage (23) et le groupe de rotation et à étanchéifier les espaces d'étanchéité est mise à disposition par la première pompe, ou **en ce que** la seconde pompe est représentée par une pompe à palettes à deux courses (15), dont l'alimentation en pression de palette inférieure est mise à disposition par la première pompe.

2. Combinaison de pompes selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** l'alimentation en pression de palette inférieure de la seconde pompe est mise à disposition par l'alimentation en pression de palette inférieure de la première pompe. 15
3. Combinaison de pompes selon la revendication 1 ou la revendication 2, **caractérisée en ce que** la combinaison de pompes comprend une première pompe, en particulier une pompe à palettes à deux courses (7), ainsi qu'une deuxième pompe, en particulier une pompe à palettes à deux courses (15), et une troisième pompe, en particulier une pompe à palette unique (27), l'alimentation en huile de la deuxième pompe et de la troisième pompe étant mise à disposition par la première pompe. 20 25
4. Combinaison de pompes selon la revendication 1 à la revendication 3, **caractérisée en ce que** la seconde pompe à palettes à deux courses (15) sert de pompe d'aspiration, par exemple pour l'huile de graissage de turbosoufflantes, de soufflantes ou de compresseurs. 30
5. Combinaison de pompes selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** les deux reins d'aspiration de la seconde pompe à palettes (15) sont reliés à deux zones d'aspiration indépendantes, séparées l'une de l'autre et chaque zone d'aspiration aspire par exemple l'huile de graissage de chaque turbosoufflante, soufflante ou compresseur. 35 40
6. Combinaison de pompes selon la revendication 4 ou la revendication 5, **caractérisée en ce que** les deux reins d'aspiration de la seconde pompe à palettes (15) se déplacent dans une zone de pression commune, qui est reliée au carter d'huile du moteur à combustion interne. 45

7. Combinaison de pompes selon la revendication 1 à la revendication 5, **caractérisée en ce que** le boîtier de la seconde pompe à palettes (15) peut être fabriqué en matière plastique. 50
8. Combinaison de pompes selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** la seconde pompe à palettes (15) peut comprendre un guidage forcé sous les palettes à travers un anneau de contour en lieu et place de l'alimentation de pression de palette infé- 55

rieure.

9. Combinaison de pompes selon la revendication 1 ou la revendication 3, **caractérisée en ce que** la pompe à palette (27) sert de pompe d'aspiration/d'épuisement pour une partie du carter d'huile et aspire à nouveau de là (depuis le puisard d'huile) l'huile et/ou un mélange d'air et d'huile présent et aspire l'air lorsque l'huile n'est pas présente et les réachemine dans le puisard d'huile principal du carter d'huile du moteur à combustion interne dans la zone du point d'aspiration d'huile de la première pompe. 5
10
10. Combinaison de pompes selon la revendication 1 ou la revendication 3 ou la revendication 9, **caractérisée en ce que** la pompe à palette unique (27) comprend des sections d'ouverture élargies (par rapport à une pompe à vide traditionnelle) sans soupapes de retenue. 15
20
11. Combinaison de pompes selon la revendication 1 ou la revendication 3 ou la revendication 10, **caractérisée en ce que** le boîtier de la pompe à palette unique (27) peut être fabriqué en matière plastique. 25
12. Combinaison de pompes selon la revendication 1 ou la revendication 3 ou la revendication 9 à la revendication 11, **caractérisée en ce que** la pompe à palette unique (27) comprend des poches de graissage dans le palier de rotor pour le graissage par intervalle des fentes d'étanchéité. 30
13. Combinaison de pompes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'ensemble des trois pompes est entraîné par un arbre commun (1). 35
14. Combinaison de pompes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première pompe comprend une pompe à palettes à deux courses (7) et une soupape de régulation de pression et une soupape de commutation de pression, laquelle, lors d'une augmentation de température, laquelle met en circuit un second flux du cycle sans pression dans le circuit de pression. 40
45
15. Combinaison de pompes selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première pompe comprend un déplacement de cylindrée réglable. 50
55



