



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.05.2013 Patentblatt 2013/20

(51) Int Cl.:
F04C 2/14 ^(2006.01) **F04C 2/18** ^(2006.01)
F04C 14/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12185270.1**

(22) Anmeldetag: **20.09.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Mair Am Tinkhof, Günther**
39030 Mühlwald (IT)
• **Thiel, Manuel**
51570 Windeck-Herchen (DE)

(30) Priorität: **10.11.2011 DE 102011055194**

(74) Vertreter: **Müller, Thomas Michael et al**
Neumann Müller Oberwalleney & Partner
Patentanwälte
Overstolzenstrasse 2a
50677 Köln (DE)

(71) Anmelder: **GKN Walterscheid GmbH**
53797 Lohmar (DE)

(54) **Hydraulikpumpenanordnung**

(57) Hydraulikpumpenanordnung 1, welche folgendes umfasst:

eine Hydraulikpumpe 2 mit zwei Stromrichtungen, wobei die Hydraulikpumpe 2 einen ersten Hydraulikanschluss 3 und einen zweiten Hydraulikanschluss 4 aufweist, einen ersten Zulauf 5 und einen ersten Ablauf 6, die beide

mit dem ersten Hydraulikanschluss 3 verbunden sind, und

einen zweiten Zulauf 7 und einen zweiten Ablauf 8, die beide mit dem zweiten Hydraulikanschluss 4 verbunden sind,

wobei in jedem Zulauf 5, 7 und in jedem Ablauf 6, 8 ein Rückschlagventil 9, 10, 11, 12 angeordnet ist

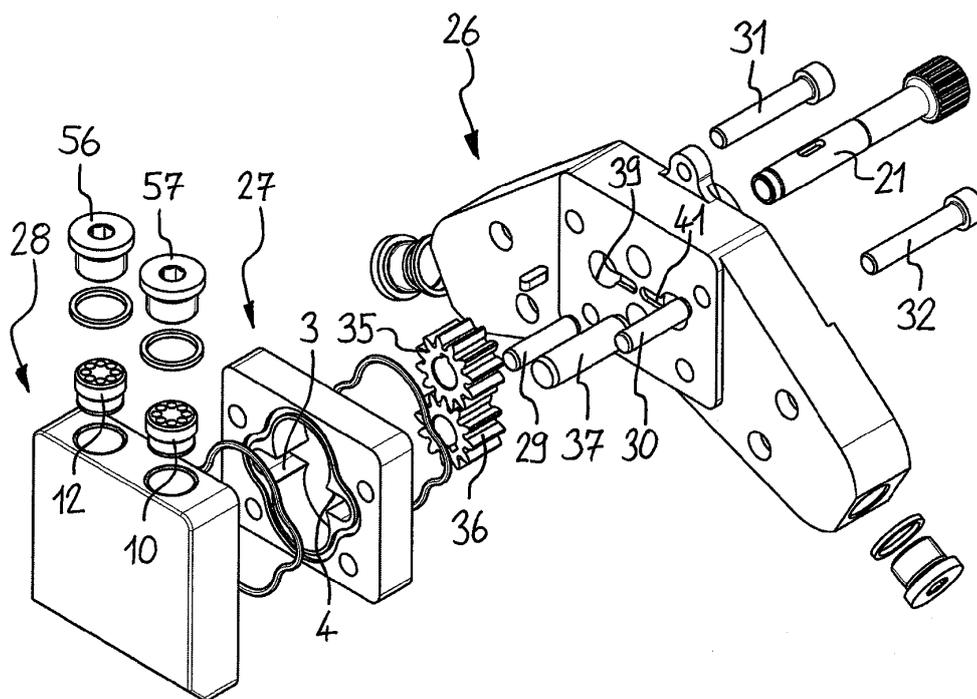


FIG. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Hydraulikpumpenanordnung welche eine Hydraulikpumpe mit zwei Stromrichtungen aufweist, wobei die Hydraulikpumpe einen ersten Hydraulikanschluss und einen zweiten Hydraulikanschluss aufweist. Hierbei ist die Hydraulikpumpenanordnung derart ausgestaltet, dass sie drehrichtungsunabhängig, das heißt in beiden möglichen Stromrichtungen, Hydraulikflüssigkeit durch einen Auslass fördert.

[0002] Eine solche Hydraulikpumpenanordnung ist aus der DE 10 2010 010804 A1 bekannt. Die dort offenbarte Hydraulikpumpe ist in einem Gehäuseflanschteil eines Getriebes angeordnet, wobei das Gehäuseflanschteil eine Ausnehmung des Getriebegehäuses abdeckt. Hierzu weist der Gehäuseflanschteil einen axial vorstehenden Fortsatz auf, in dem mehrere Module der Hydraulikpumpe axial hintereinander angeordnet sind. In dem Gehäuseflanschteil sind darüber hinaus Bohrungen und Ventile vorgesehen, die es ermöglichen, die Hydraulikflüssigkeit drehrichtungsunabhängig zu fördern.

[0003] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen speziellen einfachen Aufbau für eine drehunabhängige hydraulische Verschaltung der Hydraulikpumpenanordnung anzugeben.

[0004] Die Erfindung wird erfindungsgemäß durch eine Hydraulikpumpenanordnung gelöst, welche eine Hydraulikpumpe mit zwei Stromrichtungen umfasst, wobei die Hydraulikpumpe einen ersten Hydraulikanschluss und einen zweiten Hydraulikanschluss aufweist. Ferner umfasst die Hydraulikpumpenanordnung einen ersten Zulauf und einen ersten Ablauf, die beide mit dem ersten Hydraulikanschluss verbunden sind. Ein zweiter Zulauf und ein zweiter Ablauf sind mit dem zweiten Hydraulikanschluss verbunden, wobei in jedem Zulauf und in jedem Anlauf ein Rückschleppventil angeordnet ist.

[0005] Dies bedeutet, dass die Rückschlagventile in den Zuläufen in Richtung zum jeweiligen Hydraulikanschluss öffnend ausgebildet sind. Die Rückschlagventile in den Abläufen sind in Richtung zum jeweiligen Hydraulikanschluss schließend ausgebildet. Wird die Hydraulikpumpe nun in einer Richtung betrieben, in der am ersten Hydraulikanschluss die Saugseite ist und am zweiten Hydraulikanschluss die Druckseite, öffnet sich das Rückschlagventil im ersten Zulauf, wobei sich das Rückschlagventil im ersten Ablauf schließt, da dieses in Richtung zum ersten Hydraulikanschluss schließend ausgebildet ist. Somit wird aus dem ersten Zulauf Hydraulikflüssigkeit angesaugt. Auf der Druckseite, das heißt am zweiten Hydraulikanschluss, öffnet sich das Rückschlagventil im ersten Ablauf. Das Rückschlagventil im zweiten Zulauf schließt sich, da dieses nur in Richtung zum zweiten Hydraulikanschluss öffnend ist und somit durch den Hydraulikdruck entgegen dieser Richtung geschlossen wird.

[0006] Im anderen Fall, bei dem die Hydraulikpumpe derart betrieben wird, dass an dem ersten Hydraulikanschluss die Druckseite entsteht und am zweiten Hydraulik-

likanschluss die Saugseite, wird das Rückschlagventil in dem ersten Zulauf geschlossen und das Rückschlagventil im ersten Ablauf geöffnet. Das Rückschlagventil im zweiten Zulauf wird hingegen geöffnet und das Rückschlagventil im zweiten Ablauf geschlossen. Somit wird Hydraulikflüssigkeit vom zweiten Zulauf zum ersten Ablauf gepumpt.

[0007] In einer bevorzugten Ausführung sind die beiden Abläufe mit einer gemeinsamen Auslassleitung verbunden, so dass die Hydraulikpumpenanordnung trotz der beiden Abläufe eine einzige Auslassleitung und einen einzigen Auslassanschluss aufweist.

[0008] Vorzugsweise handelt es sich bei der Hydraulikpumpe um eine Zahnradpumpe, eine Flügelpumpe oder eine Kolbenpumpe.

[0009] Die Aufgabe wird ferner durch ein Getriebe mit einer voran genannten Hydraulikpumpenanordnung gelöst, wobei die Zuläufe mit einem Ölsumpf des Getriebes verbunden sind. Somit kann Öl aus dem Ölsumpf des Getriebes zu Schmierstellen des Getriebes oder zu weiteren zu schmierenden Bauteilen geleitet werden.

[0010] In einer speziellen Ausgestaltung kann vorgesehen sein, dass die Hydraulikpumpe von einer Antriebswelle des Getriebes angetrieben ist, wobei die Antriebswelle des Getriebes zumindest ein Zahnrad umfasst, dass das Getriebe ein Getriebegehäuse mit einem Gehäuseboden aufweist, wobei im Gehäuseboden der Ölsumpf angeordnet ist, dass im Gehäuseboden eine Aufnahmekammer zur Aufnahme des Zahnrades der Antriebswelle vorgesehen ist, wobei die Aufnahmekammer den Ölsumpf in eine erste Sumpfkammer und eine zweite Sumpfkammer teilt, und dass die erste Zuleitung der Hydraulikpumpenanordnung mit der ersten Sumpfkammer und die zweite Zuleitung der Hydraulikpumpenanordnung mit der zweiten Sumpfkammer verbunden ist.

[0011] Die beiden Sumpfkammern können über einen Verbindungskanal miteinander verbunden sein. Die Aufnahmekammer für das Zahnrad der Antriebswelle ist erforderlich, da für eine kompakte Bauform das Zahnrad der Antriebswelle möglichst nah an dem unteren Getriebeboden des Getriebegehäuses angeordnet sein muss. Dies würde jedoch bedeuten, dass ohne eine Aufnahmekammer das Zahnrad der Antriebswelle in das Öl des Ölsumpfes eintaucht und dieses durch Drehen nach oben schleudern würde. Hierbei bestünde die Gefahr, dass durch das aufgewirbelte Öl Luft durch die Ölpumpe angesaugt wird. Um dies zu vermeiden ist die Aufnahmekammer vorzusehen, welche bis zum dem Niveau des Ölsumpfes bzw. bis unter den Ölspiegel des Ölsumpfes reicht. Das Öl, das zur Schmierung der Zahnräder des Getriebes aufgrund der Schwerkraft nach unten läuft, wird somit zum Teil unmittelbar in den Ölsumpf aber auch in den Aufnahmeraum fließen. In dem Aufnahmeraum wird das Öl dann durch Drehung des Zahnrades der Antriebswelle nach oben geschleudert und vorzugsweise über eine Wand der Aufnahmekammer hinweggeschleudert bis an eine Außenwand des Getriebegehäuses, von wo aus das Öl weiter direkt in den Ölsumpf fließt. Im

Ölsumpf selbst taucht kein Zahnrad des Zahnradgetriebes ein, so dass dort eine Beruhigung des Öls stattfindet und keine Gefahr besteht, dass Luft von der Hydraulikpumpenanordnung angesaugt wird.

[0012] Die Hydraulikpumpe weist vorzugsweise ein Pumpengehäuse auf, welches mit dem Getriebegehäuse lösbar verbunden ist. Somit ist eine kompakte Bauweise des Getriebes einschließlich der Hydraulikpumpenanordnung gewährleistet. Alternativ kann das Pumpengehäuse auch Bestandteil des Getriebegehäuses sein, z.B. in Form eines Gehäusefortsatzes.

[0013] Das Pumpengehäuse kann zwei Einlassöffnungen aufweisen, die mit zu den Sumpfkammern führenden Bohrungen im Getriebegehäuse verbunden sind, wobei die Rückschlagventile der Zuläufe in den Bohrungen des Getriebegehäuses sitzen.

[0014] Die Hydraulikpumpe kann modular aufgebaut sein und ein Einlassmodul, ein Pumpenmodul und ein Auslassmodul umfassen, die jeweils lösbar miteinander verbunden sind. In dem Einlassmodul sind Verbindungskanäle als Bestandteil der Zuläufe vorgesehen, die von Einlässen zur Hydraulikpumpe verlaufen. Im Pumpenmodul ist die Hydraulikpumpe, insbesondere die Zahnräder einer Zahnradpumpe, vorgesehen. Im Auslassmodul sind Verbindungskanäle als Bestandteil der Abläufe vorgesehen, die von der Hydraulikpumpe zu einem gemeinsamen Auslass der Abläufe verlaufen. Somit kann durch einfaches Austauschen der einzelnen Module die Hydraulikpumpe an unterschiedliche Anforderungen angepasst werden. Insbesondere können unterschiedlich große Pumpenmodule mit unterschiedlichen Leistungen vorgesehen sein, so dass je nach erforderlicher Förderleistung ein entsprechendes Pumpenmodul eingesetzt werden kann. Da die Pumpenmodule nicht Bestandteil des Getriebes beziehungsweise des Getriebegehäuses sind, müssen keine besonderen Gussteile vorgesehen werden, die an die unterschiedlichen Pumpenleistungen angepasst werden müssen. Die einzelnen Module sind jeweils nach außen abgekapselt beziehungsweise abgedichtet, so dass sie ihr eigenes Gehäuse darstellen. Je nach Pumpenleistung wird die gesamte Hydraulikpumpe bestehend aus den einzelnen Modulen entsprechend unterschiedlich lang ausfallen.

[0015] Für den Antrieb der Hydraulikpumpe ist eine Pumpenantriebswelle vorgesehen, die vom Pumpenmodul durch das Einlassmodul geführt ist. Die Pumpenantriebswelle wird durch eine Bohrung im Getriebegehäuse geführt und ist innerhalb des Getriebegehäuses mit einer Antriebswelle des Getriebes lösbar antriebsverbunden.

[0016] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel wird anhand der Zeichnungen im Folgenden näher erläutert. Hierin zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung der Hydraulikverschaltung einer erfindungsgemäßen Hydraulikpumpenanordnung;

Figur 2 einen Längsschnitt durch einen Teilbereich ei-

nes Getriebes mit einer erfindungsgemäßen Hydraulikpumpenanordnung;

Figur 3 eine Explosionsdarstellung der Hydraulikpumpenanordnung gemäß Figur 2;

Figur 4 einen Querschnitt durch ein Pumpenmodul der Hydraulikpumpenanordnung gemäß Figur 2;

Figur 5 eine Draufsicht eines Einlassmoduls der Hydraulikpumpenanordnung gemäß Figur 2;

Figur 6 einen Querschnitt durch das Auslassmodul der Hydraulikpumpenanordnung gemäß Figur 2 und

Figur 7 einen Querschnitt durch einen Teilbereich eines Getriebes gemäß Figur 2 im Bereich der Aufnahmekammer.

[0017] In Figur 1 ist schematisch die hydraulische Verschaltung einer erfindungsgemäßen Hydraulikpumpenanordnung 1 dargestellt, um eine drehrichtungsunabhängige Pumpwirkung zu erzielen. Die Hydraulikpumpenanordnung 1 umfasst eine Hydraulikpumpe 2 in Form einer Zahnradpumpe mit einem ersten Hydraulikanschluss 3 und einem zweiten Hydraulikanschluss 4. Der erste Hydraulikanschluss 3 ist mit einem ersten Zulauf 5 und einem ersten Ablauf 6 verbunden. Der zweite Hydraulikanschluss 4 ist mit einem zweiten Zulauf 7 und einem zweiten Ablauf 8 verbunden. In den jeweiligen Zuläufen 5, 7 und Abläufen 6, 8 ist jeweils ein Rückschlagventil 9, 10, 11, 12 angeordnet. Die beiden Zuläufe 5, 7 sind entweder über eine gemeinsame Zulaufleitung oder separat mit einem Ölsumpf 13 beziehungsweise einem Ölreservoir verbunden.

[0018] Die beiden Abläufe 6, 8 sind mit einer gemeinsamen Auslassleitung 14 verbunden. Alternativ können je Ablauf 6, 8 auch separate Auslassleitungen vorgesehen sein. Das Rückschlagventil 9 im ersten Zulauf 5 öffnet in Richtung zum ersten Hydraulikanschluss 3 und schließt in Richtung zum Ölsumpf 13. Das Rückschlagventil 11 im zweiten Zulauf 7 öffnet zum zweiten Hydraulikanschluss 4 und schließt in Richtung zum Ölsumpf 13. Somit öffnen die beiden Rückschlagventile 9, 11 der beiden Zuläufe 5, 7 zur Hydraulikpumpe 2 hin.

[0019] Das Rückschlagventil 10 im zweiten Ablauf 8 öffnet zur Auslassleitung 14 und schließt in Richtung zum zweiten Hydraulikanschluss 4. Das Rückschlagventil 12 des ersten Ablaufs 6 öffnet in Richtung zur Auslassleitung 14 und schließt in Richtung zum ersten Hydraulikanschluss 3. Somit schließen beide Rückschlagventile 10, 12 der beiden Abläufe 6, 8 jeweils in Richtung zur Hydraulikpumpe 4 und öffnen in Richtung zur Auslassleitung 14.

[0020] Wie durch die Pfeile der Hydraulikpumpe 2 angedeutet, lässt sich diese in zwei Drehrichtungen antrie-

ben. In einer ersten Drehrichtung wird Hydraulikflüssigkeit vom ersten Hydraulikanschluss 3 zum zweiten Hydraulikanschluss 4 gepumpt. Der erste Hydraulikanschluss 3 stellt somit die Saugseite dar und der zweite Hydraulikanschluss 4 die Druckseite. Somit entsteht am ersten Hydraulikanschluss 3 ein Unterdruck, der das Rückschlagventil 9 des ersten Zulaufs 5 in Richtung zum ersten Hydraulikanschluss 3 öffnet. Ferner wird das Rückschlagventil 12 des ersten Ablaufs 6 auf Grund des Unterdrucks am ersten Hydraulikanschluss 3 geschlossen.

[0021] Auf der Druckseite, das heißt auf der Seite des zweiten Hydraulikanschlusses 4 wird das Rückschlagventil 10 im zweiten Ablauf 8 auf Grund des Überdrucks in Richtung zur Auslassleitung 14 geöffnet. Gleichzeitig schließt sich das Rückschlagventil 11 des zweiten Zulaufs 7. Somit wird Hydraulikflüssigkeit vom Ölsumpf 13 durch den ersten Zulauf 5 über die Hydraulikpumpe 2 zum zweiten Ablauf 8 und weiter zur Auslassleitung 14 gefördert.

[0022] Wenn die Hydraulikpumpe 2 in einer der ersten Drehrichtung in entgegen gesetzter zweiten Drehrichtung angetrieben wird, entsteht am zweiten Hydraulikanschluss 4 die Saugseite und am ersten Hydraulikanschluss 3 die Druckseite. Daher wird auf Grund des Unterdrucks am zweiten Hydraulikanschluss 4 das Rückschlagventil 11 des zweiten Ablaufs 8 in Richtung zur Hydraulikpumpe 2 geschlossen. Dafür wird das Rückschlagventil 11 im zweiten Zulauf 7 in Richtung zum zweiten Hydraulikanschluss 4 geöffnet, so dass Hydrauliköl aus dem Ölsumpf 13 über den zweiten Zulauf 7 zum zweiten Hydraulikanschluss 4 gefördert wird. Auf der Druckseite, das heißt auf der Seite des ersten Hydraulikanschlusses 3 wird das Rückschlagventil 9 des ersten Zulaufs 5 auf Grund des Überdrucks in Richtung zum Ölsumpf 13 geschlossen. Ferner wird das Rückschlagventil 13 des ersten Ablaufs 6 in Richtung zur Auslassleitung 14 geöffnet, so dass die Hydraulikflüssigkeit vom ersten Hydraulikanschluss 3 weiter über den ersten Anlauf 6 zur Auslassleitung 14 gefördert wird.

[0023] Somit wird je nach Antriebsdrehrichtung der Hydraulikpumpe 2 Öl entweder vom ersten Zulauf 5 zum zweiten Anlauf 8 oder vom zweiten Zulauf 7 zum ersten Ablauf 6 gefördert. In beiden Drehrichtungen ist jedoch sichergestellt, dass das Öl aus dem Ölsumpf 12 zur Auslassleitung 14 gefördert wird. Somit wird Öl immer gefördert, unabhängig von der Antriebsdrehrichtung der Hydraulikpumpe 2.

[0024] Figur 2 zeigt einen Teilquerschnitt durch ein Getriebe 15 mit einem Getriebegehäuse 16. In dem Getriebegehäuse 16 ist neben anderen Wellen eine Antriebswelle 18 mit einem Zahnrad 24 drehbar gelagert, welche abgedichtet aus dem Getriebegehäuse 16 herausgeführt ist. Die Antriebswelle 18 ist als Hohlwelle gestaltet, wobei ein Antriebszapfen 19 in die hohlwellenförmige Antriebswelle 18 eingesetzt ist. Der Antriebszapfen 19 dient zur Verbindung der Antriebswelle 18 mit einem Antriebsaggregat zum Antreiben des Getriebes 15. Hierbei handelt

es sich vorzugsweise um die Zapfwelle eines Traktors, der über eine Gelenkwelle mit dem Antriebszapfen 19 verbunden ist.

[0025] Auf der dem Antriebszapfen 19 gegenüberliegenden Seite weist das Getriebegehäuse 16 eine Bohrung 20 auf, welche durch die Hydraulikpumpenanordnung 1 verschlossen ist. Die Hydraulikpumpenanordnung 1 ist über Befestigungsschrauben 17 an dem Getriebegehäuse 16 angeflanscht. Die Hydraulikpumpenanordnung 1 weist eine Pumpenantriebswelle 21 zum Antrieb der Hydraulikpumpe 2 auf. Die Pumpenantriebswelle 21 ist durch die Bohrung 20 in das Innere des Getriebegehäuses 16 hineingeführt, wo sie über eine Welle-Nabe-Verbindung 22 unmittelbar mit der Antriebswelle 18 antriebsverbunden ist. Somit wird die Hydraulikpumpe 2 direkt von der Antriebswelle 18 des Getriebes 15 und somit direkt von dem das Getriebe 15 antreibenden Antriebsaggregats angetrieben.

[0026] Das Getriebegehäuse 16 weist einen Getriebeboden 23 auf, in dem der Ölsumpf 13 gebildet ist. In dem Ölsumpf 13 wird das Öl gesammelt und weist innerhalb einer Aufnahmekammer 63 (s. Figur 7) ein Ölniveau 25 auf, welches durch die unterbrochene Linie angedeutet ist.

[0027] Die Figuren 3 bis 6 zeigen die Hydraulikpumpenanordnung 1 und deren Einzelteile im Detail und werden im folgenden zusammen beschrieben.

[0028] Die Hydraulikpumpenanordnung ist modular aufgebaut und weist ein Einlassmodul 26, ein Pumpenmodul 27 sowie ein Auslassmodul 28 auf. Die einzelnen Module 26, 27, 28 sind über Passstifte 29, 30 und Verbindungsschrauben 31, 32 miteinander verbunden.

[0029] Die Figur 4 zeigt einen Querschnitt des Pumpenmoduls 27. In diesem ist die Hydraulikpumpe 2 in Form einer Zahnradpumpe mit einem ersten Zahnrad 35 und einem zweiten Zahnrad 36 angeordnet, wobei die beiden Zahnräder 35, 36 miteinander kämmen. Die Hydraulikpumpe 2 ist als herkömmlich Zahnradpumpe ausgestaltet. In dem Pumpenmodul 27 sind ferner der erste Hydraulikanschluss 3 und der zweite Hydraulikanschluss 4 gebildet.

[0030] Das erste Zahnrad 35 ist mit der Pumpenantriebswelle 21 antriebsverbunden und stellt somit das angetriebene Zahnrad 25 dar. Das zweite Zahnrad 26 wird über das erste Zahnrad 25 angetrieben und ist über eine Lagerwelle 37 gelagert, wobei die Lagerwelle 37 im Einlassmodul 26 und im Auslassmodul 28 gehalten oder gelagert ist.

[0031] Figur 5 zeigt eine Draufsicht des Einlassmoduls 26. In dem Einlassmodul 26 ist eine erste Einlassöffnung 33 vorgesehen, welche mit einer ersten Bohrung im Getriebegehäuse 16 des Getriebes 15 fluchtet und somit hydraulisch mit dieser verbunden ist. Die erste Einlassöffnung 33 ist über einen Verbindungskanal in Form einer ersten Bohrung 38 mit einer ersten Auslassöffnung 39 verbunden, wobei die erste Auslassöffnung 39 mit dem ersten Hydraulikanschluss 3 des Pumpenmoduls 27 fluchtet und mit dieser hydraulisch verbunden ist. Die er-

sten Einlassöffnung 33, die erste Bohrung 38 und die erste Auslassöffnung 39 sind Bestandteil des ersten Zulaufs 5 gemäß Figur 1. Das Rückschlagventil 9 des ersten Zulaufs 5 befindet sich in der ersten Bohrung des Getriebegehäuses 16, welche ebenfalls Bestandteil des ersten Zulaufs 5 ist.

[0032] Ferner umfasst das Einlassmodul 26 eine zweite Öffnung 34, welche über einen Verbindungskanal in Form einer zweiten Bohrung 40 mit einer zweiten Auslassöffnung 41 verbunden ist. Die zweite Einlassöffnung fluchtet mit einer zweiten Bohrung des Getriebegehäuses 16 und ist somit hydraulisch mit dieser verbunden. Die zweite Auslassöffnung 41 fluchtet mit dem zweiten Hydraulikanschluss 4 des Pumpenmoduls 27, beziehungsweise der Hydraulikpumpe 2 und ist somit mit dieser hydraulisch verbunden. Die zweite Einlassöffnung 34, die zweite Bohrung 40 und die zweite Auslassöffnung 41 sind Bestandteil des zweiten Zulaufs 7 gemäß Figur 1, wobei das Rückschlagventil 11 in der zweiten Bohrung des Getriebegehäuses 16 angeordnet ist, die ebenfalls Bestandteil des zweiten Zulaufs 7 sind.

[0033] In dem Einlassmodul 26 sind ferner mehrere Verbindungsbohrungen 44, 45, 46, 47 vorgesehen, welche die Passstifte 29, 30 und die Verbindungsschrauben 31, 32 aufnehmen. Neben diesen Verbindungsschrauben sind noch weitere nicht dargestellte Schrauben vorgesehen.

[0034] Darüber hinaus sind an dem Einlassmodul 26 Befestigungsbohrungen 48, 49 vorgesehen, durch welche die Befestigungsschrauben 17 (Figur 2) hindurchgeführt werden können, um das Einlassmodul 26 an dem Getriebegehäuse 16 anflanschen zu können.

[0035] Eine Durchgangsbohrung 42 dient zum Hindurchführen der Pumpenantriebswelle 21 bis in das Getriebegehäuse 16 hinein. Eine Lagerbohrung 43 dient zur Aufnahme der Lagerwelle 37.

[0036] Figur 6 zeigt einen Querschnitt durch das Auslassmodul 28. Dieses weist eine erste Einlassöffnung 50 auf, welche mit einem Verbindungskanal in Form einer ersten Bohrung 52, die von außen bis zur ersten Einlassöffnung 50 verläuft, hydraulisch verbunden ist. Die erste Einlassöffnung 50 fluchtet mit dem ersten Hydraulikanschluss 3 des Pumpenmoduls 27. In der ersten Bohrung 52 ist darüber hinaus das Rückschlagventil 10 gemäß Figur 1 angeordnet. Die erste Einlassöffnung 50, und die erste Bohrung 52 sind Bestandteil des ersten Ablaufs 8 gemäß Figur 1. Ferner umfasst das Auslassmodul 28 eine zweite Einlassöffnung 21, welche mit einem Verbindungskanal in Form einer zweiten Bohrung 53 hydraulisch verbunden ist. Die zweite Bohrung 53 ist identisch zur ersten Bohrung 52 und parallel zu dieser ausgebildet. In der zweiten Bohrung 53 sitzt das Rückschlagventil 10 gemäß Figur 1. Die zweite Einlassöffnung 51 fluchtet mit dem zweiten Hydraulikanschluss 4 der Hydraulikpumpe 2 im Pumpenmodul 27. Die zweite Einlassöffnung 51 und die zweite Bohrung 53 sind Bestandteil des zweiten Ablaufs 8 gemäß Figur 1.

[0037] Die beiden Bohrungen 52, 53 sind mit einer quer

zu diesen verlaufenden Auslassleitung 54 in Form einer Bohrung hydraulisch verbunden. Hierzu queren die erste Bohrung 52 und die zweite Bohrung 53 die Auslassleitung 54. Die Öffnungen der Bohrungen 52, 53 an den Einlassöffnungen 50, 51 abgewandten Enden sind durch Blindstopfen 56, 57 verschlossen. Die Auslassleitung 54 mündet in eine Auslassöffnung 55.

[0038] Ferner umfasst das Auslassmodul 28 Lagerbohrungen 58, 59 zur Aufnahme der Pumpenantriebswelle 21 und der Lagerwelle 37. Darüber hinaus ist eine Verbindungsbohrung 60 gezeigt, in die eine der Verbindungsschrauben 32 einschraubbar ist.

[0039] In Figur 7 ist ein Querschnitt des Getriebegehäuses 16 im Bereich des Ölsumpfes 13 dargestellt. Hier ist zu erkennen, dass zwei innere Gehäusewände 61, 62 ausgehend vom Gehäuseboden 23 nach oben gerichtet verlaufen und eine Aufnahmekammer 63 zur Aufnahme des Zahnrads 24 der Antriebswelle 18 bilden. Die Aufnahmekammer 63 ist nach oben hin geöffnet, um auch einen Zahneingriff des Zahnrads 24 mit einem weiteren Zahnrad 64 des Getriebes zu ermöglichen. Zwischen äußeren Gehäusewänden 65, 66 und den inneren Gehäusewänden 61, 62 sind zwei Sumpfkammern 67, 68 gebildet, in denen das Öl gesammelt wird, wobei die Ölniveaus durch die gestrichelten Linien 69, 70 angedeutet sind. Öl, das in die Aufnahmekammer 63 fließt, wird durch das Zahnrad 24 der Antriebswelle 18 nach oben geschleudert, so dass es über die inneren Gehäusewände 61, 62 geschleudert wird und dann in die Sumpfkammern 67, 68 fließen kann. Hierbei können sich in der Aufnahmekammer 63 und in den Sumpfkammern 67, 68, wie beispielhaft angegeben, unterschiedliche Ölniveaus einstellen, die zudem zeitlich variieren. Diese dienen als Beruhigungskammern, um ein Ansaugen von Luft in die Hydraulikpumpenanordnung zu vermeiden. In jeder der Sumpfkammern 67, 68 ist jeweils eine Bohrung 72, 73 zu erkennen, die mit den Einlassöffnungen der Hydraulikpumpenanordnung verbunden sind und in denen die Rückschlagventile 9, 11 der Zulaufe 5, 7 sitzen.

[0040] Um das Niveau in beiden Sumpfkammern 67, 68 gleich hoch zu halten, ist ein Verbindungskanal 71 zum Verbinden der beiden Sumpfkammern 67, 68 vorgesehen, der quer zur Antriebswelle 18 verläuft und in Figur 2 erkennbar ist.

Bezugszeichenliste

[0041]

1	Hydraulikpumpenanordnung
2	Hydraulikpumpe
3	erster Hydraulikanschluss
4	zweiter Hydraulikanschluss
5	erster Zulauf
6	erster Ablauf
7	zweiter Zulauf
8	zweiter Ablauf
9	Rückschlagventil

10 Rückschlagventil
 11 Rückschlagventil
 12 Rückschlagventil
 13 Ölsumpf
 14 Auslassleitung
 15 Getriebe
 16 Getriebegehäuse
 17 Befestigungsschrauben
 18 Antriebswelle
 19 Antriebszapfen
 20 Bohrung
 21 Pumpenantriebswelle
 22 Welle-Nabe-Verbindung
 23 Gehäuseboden
 24 Zahnrad
 25 maximales Ölniveau
 26 Einlassmodul
 27 Pumpenmodul
 28 Auslassmodul
 29 Passstift
 30 Passstift
 31 Verbindungsschraube
 32 Verbindungsschraube
 33 erste Einlassöffnung
 34 zweite Einlassöffnung
 35 erstes Zahnrad
 36 zweites Zahnrad
 37 Lagerwelle
 38 erste Bohrung
 39 erste Auslassöffnung
 40 zweite Bohrung
 41 zweite Auslassöffnung
 42 Durchgangsbohrung
 43 Lagerbohrung
 44 Verbindungsbohrung
 45 Verbindungsbohrung
 46 Verbindungsbohrung
 47 Verbindungsbohrung
 48 Befestigungsbohrung
 49 Befestigungsbohrung
 50 erste Einlassöffnung
 51 zweite Einlassöffnung
 52 erste Bohrung
 53 zweite Bohrung
 54 Auslassleitung
 55 Auslassöffnung
 56 Blindstopfen
 57 Blindstopfen
 58 Lagerbohrung
 59 Lagerbohrung
 60 Verbindungsbohrung
 61 innere Gehäusewand
 62 innere Gehäusewand
 63 Aufnahmekammer
 64 Zahnrad
 65 äußere Gehäusewand
 66 äußere Gehäusewand
 67 erste Sumpfkammer

68 zweite Sumpfkammer
 69 maximales Ölniveau
 70 maximales Ölniveau
 71 Verbindungskanal
 5 72 Bohrung
 73 Bohrung

Patentansprüche

- 10
1. Hydraulikpumpenanordnung (1), welche folgendes umfasst:
- 15 eine Hydraulikpumpe (2) mit zwei Stromrichtungen, wobei die Hydraulikpumpe (2) einen ersten Hydraulikanschluss (3) und einen zweiten Hydraulikanschluss (4) aufweist, einen ersten Zulauf (5) und einen ersten Ablauf (6), die beide mit dem ersten Hydraulikanschluss (3) verbunden sind, und einen zweiten Zulauf (7) und einen zweiten Ablauf (8), die beide mit dem zweiten Hydraulikanschluss (4) verbunden sind, wobei in jedem Zulauf (5, 7) und in jedem Ablauf (6, 8) ein Rückschlagventil (9, 10, 11, 12) angeordnet ist.
- 20
2. Hydraulikpumpenanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**,
- 30 **dass** die Rückschlagventile (9, 11) in den Zuläufen (5, 7) in Richtung zum jeweiligen Hydraulikanschluss (3, 4) öffnend ausgebildet sind und **dass** die Rückschlagventile (10, 12) in den Abläufen (6, 8) in Richtung zum jeweiligen Hydraulikanschluss (3, 4) schließend ausgebildet sind.
- 35
3. Hydraulikpumpenanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- 40 **dass** der erste Ablauf (6) und der zweite Ablauf (8) mit einer gemeinsamen Auslassleitung (14) verbunden sind.
- 45
4. Hydraulikpumpenanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass** die Hydraulikpumpe (2) eine Zahnradpumpe, eine Flügelpumpe oder eine Kolbenpumpe ist.
- 50
5. Getriebe mit einer Hydraulikpumpenanordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass** die Zuläufe (5, 7) mit einem Ölsumpf (13) des Getriebes (15) verbunden sind.
- 55
6. Getriebe nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**,
- dass** die Hydraulikpumpe (2) von einer Antriebswelle

le (18) des Getriebes (15) angetrieben ist, wobei die Antriebswelle (18) des Getriebes (15) zumindest ein Zahnrad (24) umfasst,

dass das Getriebe (15) ein Getriebegehäuse (16) mit einem Gehäuseboden (23) aufweist, wobei im Gehäuseboden (23) der Ölsumpf (13) angeordnet ist,

dass im Gehäuseboden (23) eine Aufnahmekammer (63) zur Aufnahme des Zahnrades (24) der Antriebswelle (18) vorgesehen ist, wobei die Aufnahmekammer (63) den Ölsumpf (13) in eine erste Sumpfkammer (67) und eine zweite Sumpfkammer (68) teilt, und

dass der erste Zulauf (5) der Hydraulikpumpenanordnung (1) mit der ersten Sumpfkammer (67) und der zweite Zulauf (7) der Hydraulikpumpenanordnung (1) mit der zweiten Sumpfkammer (68) verbunden ist.

7. Getriebe nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Hydraulikpumpe (2) ein Pumpengehäuse (26) aufweist, welches mit dem Getriebegehäuse (16) lösbar verbunden ist.

8. Getriebe nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet,**
dass das Pumpengehäuse (26) zwei Einlassöffnungen (33, 34) aufweist, die mit den Sumpfkammern (67, 68) führenden Bohrungen (72, 73) im Getriebegehäuse (16) verbunden sind, und
dass die Rückschlagventile (9, 11) der Zuläufe (5, 7) in den Bohrungen (72, 73) des Getriebegehäuses (16) sitzen.

9. Getriebe nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Hydraulikpumpe (2) ein Einlassmodul (26), ein Pumpenmodul (27) und ein Auslassmodul (28) umfasst, welche lösbar miteinander verbunden sind,
dass im Einlassmodul (26) Verbindungskanäle (38, 40) als Bestandteil der Zuläufe (5, 7) vorgesehen sind, die von Einlässen zur Hydraulikpumpe verlaufen,
dass im Pumpenmodul (27) die Hydraulikpumpe (2) vorgesehen ist und
dass im Auslassmodul (28) Verbindungskanäle (52, 53) als Bestandteil der Abläufe (6, 8) vorgesehen sind, die von der Hydraulikpumpe (2) zu einem Auslass verlaufen.

10. Getriebe nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,**
dass eine Pumpenantriebswelle (21) zum Antreiben der Hydraulikpumpe (2) vom Pumpenmodul (27) durch das Einlassmodul (26) geführt ist.

11. Getriebe nach Anspruch 10,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Pumpenantriebswelle (21) durch eine Durchgangsbohrung (42) im Getriebegehäuse (16) geführt ist und innerhalb des Getriebegehäuses (16) mit der Antriebswelle (18) lösbar antriebsverbunden ist.

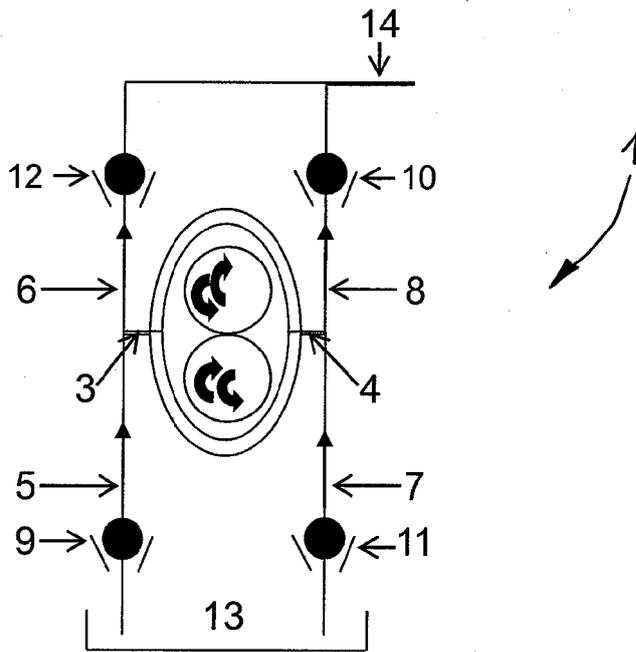


FIG. 1

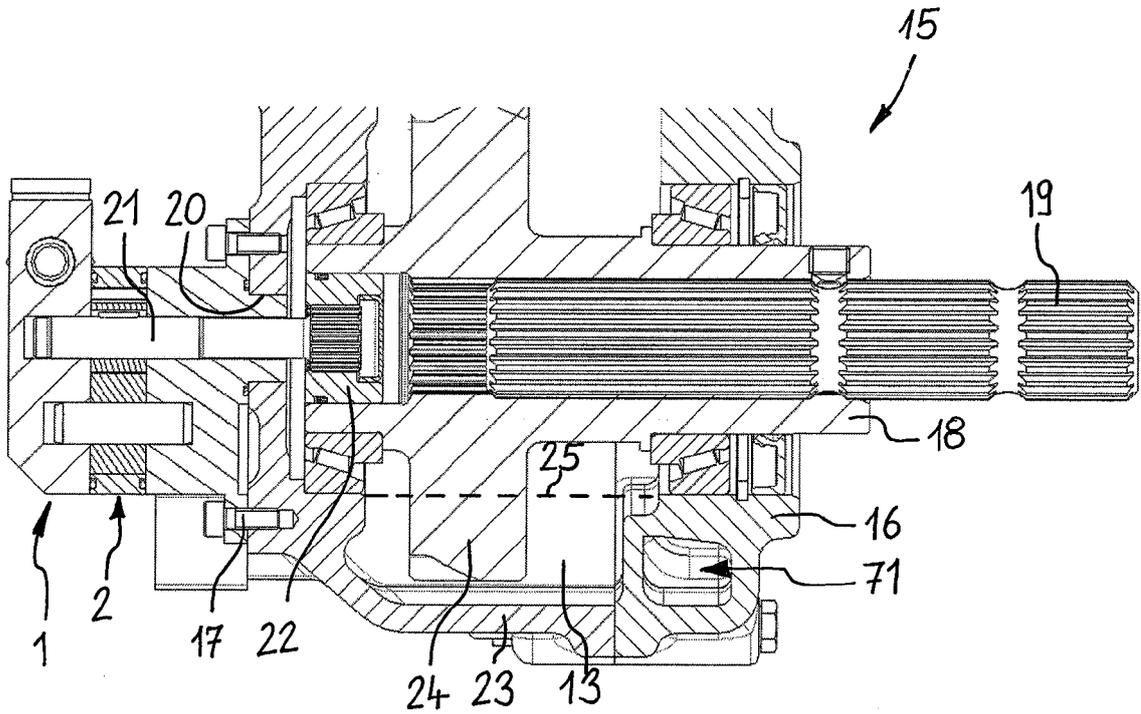


FIG. 2

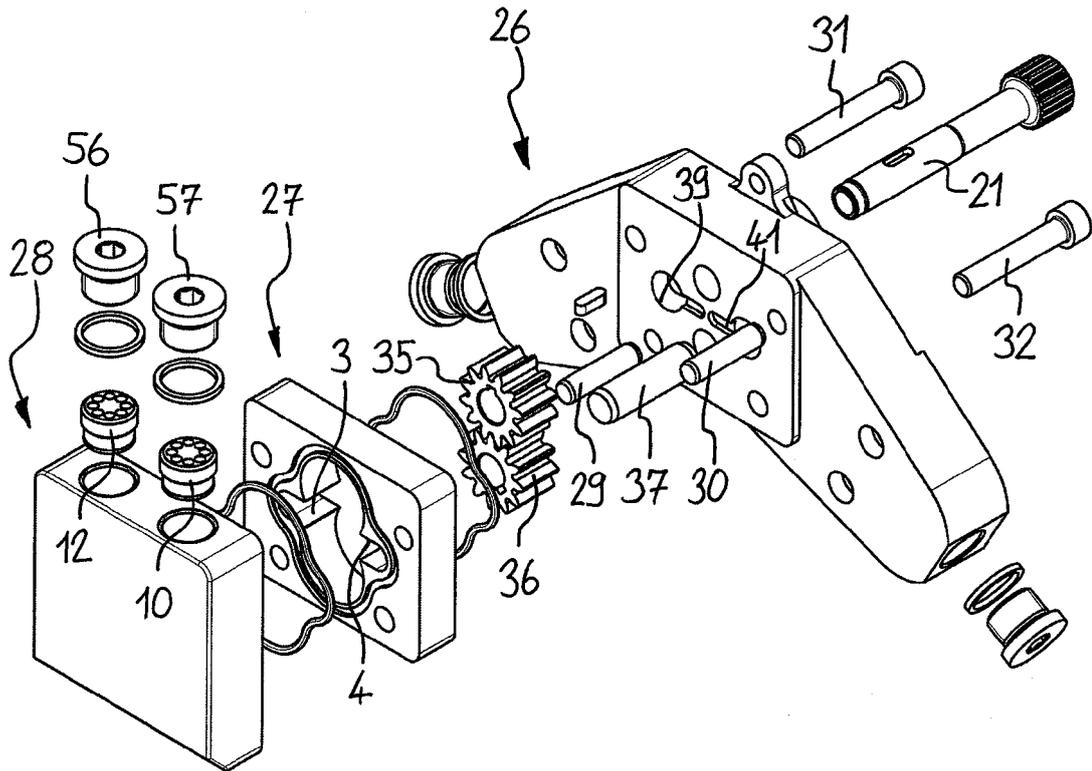


FIG. 3

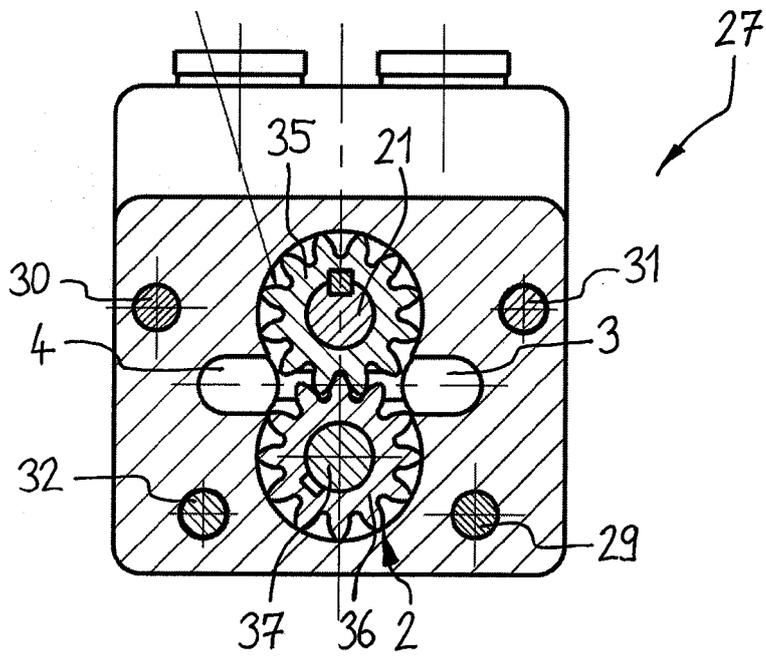


FIG. 4

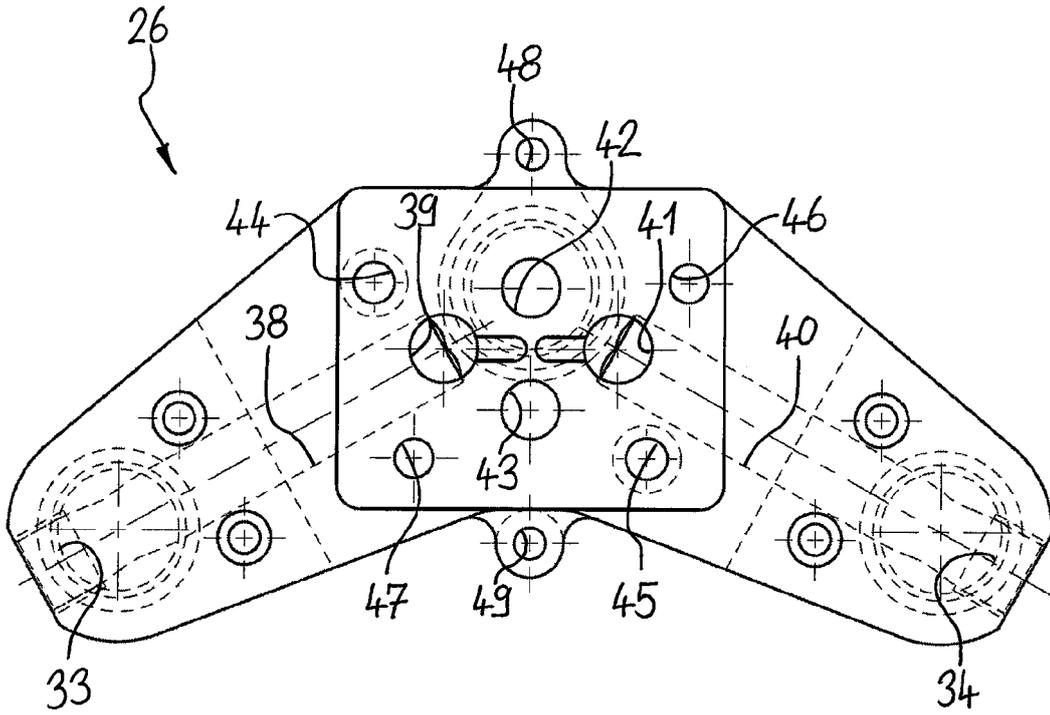


FIG. 5

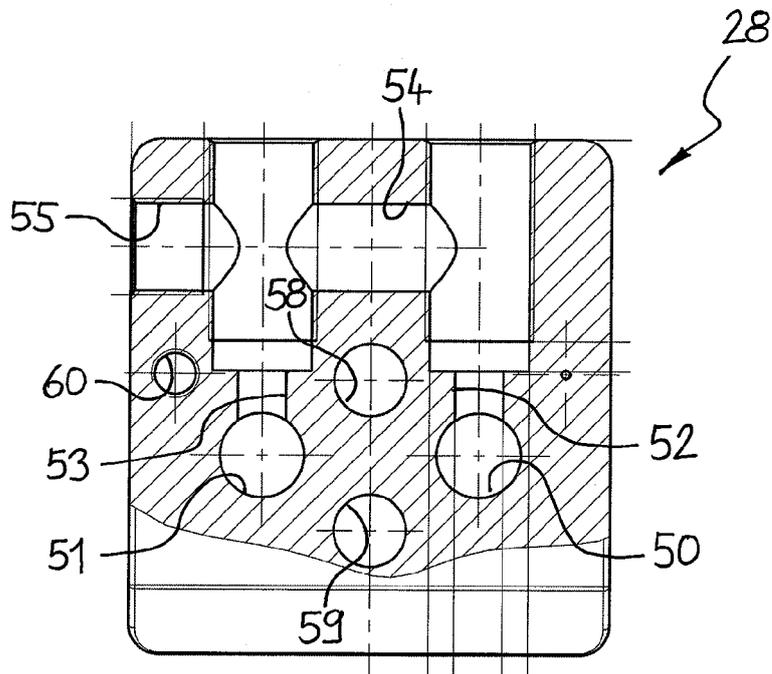


FIG. 6

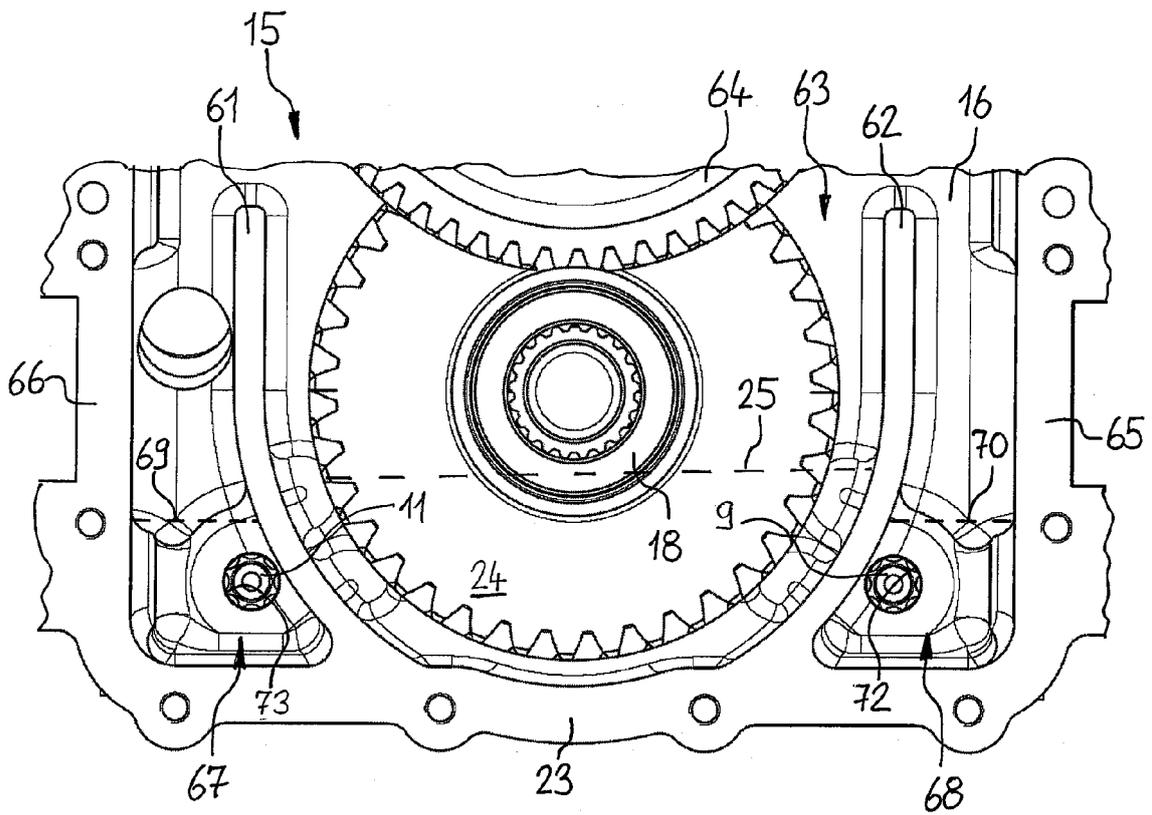


FIG. 7

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

- DE 102010010804 A1 [0002]