(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
6. Januar 2011 (06.01.2011)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/000807 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16D 31/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2010/059157

(22) Internationales Anmeldedatum:
28. Juni 2010 (28.06.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 030 969.1 29. Juni 2009 (29.06.2009) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG** [AT/AT]; Industriestraße 35, A-8502 Lannach (AT).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **HASEWEND, Wolfram** [AT/AT]; Petrifelderstrasse 124, A-8041 Graz (AT).

(74) Anwalt: **HARRINGER, Thomas**; Dr. Aunerstraße 21/4.OG, A-8074 Raaba (AT).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

(54) **Title**: TORQUE TRANSMISSION DEVICE

(54) **Bezeichnung** : DREHMOMENTÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNG

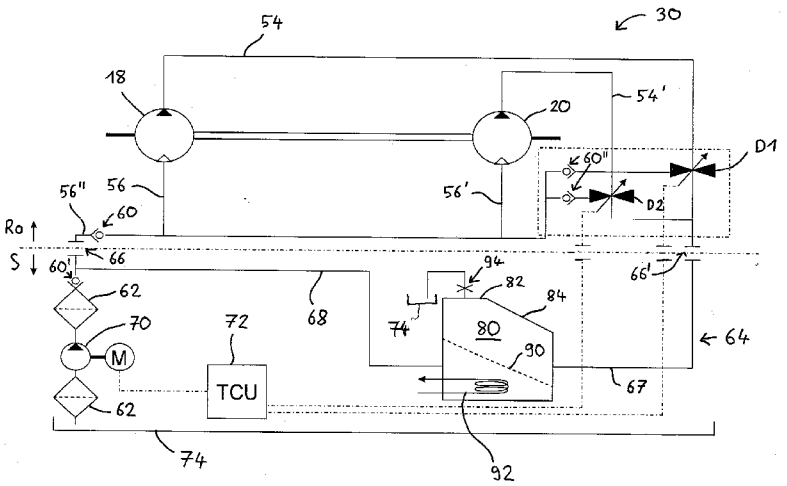


Fig. 1

(57) **Abstract**: A torque transmission device for a drive train of a motor vehicle has a closed hydraulic circuit which contains a volume of hydraulic fluid. The hydraulic circuit comprises a low-pressure line, a high-pressure line, at least one pump and a throttle device provided in a high-pressure line. The torque transmission device furthermore has a fluid sump from which hydraulic fluid can be fed into the circuit. A reconditioning chamber is provided in the low-pressure line, said reconditioning chamber being at a pressure level which is increased in relation to the fluid sump, and receiving a predominant portion of the hydraulic fluid volume contained in the circuit.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/000807 A1

Eine Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs weist einen geschlossenen hydraulischen Kreislauf auf, welcher ein Volumen von Hydraulikfluid enthält. Der hydraulische Kreislauf umfasst eine Niederdruckleitung, eine Hochdruckleitung, wenigstens eine Pumpe und eine in einer Hochdruckleitung vorgesehene Drosseleinrichtung. Die Drehmomentübertragungseinrichtung weist ferner einen Fluidsumpf auf, aus dem Hydraulikfluid in den Kreislauf einspeisbar ist. In der Niederdruckleitung ist eine Rekonditionierkammer vorgesehen, welche sich auf einem gegenüber dem Fluidsumpf erhöhten Druckniveau befindet und welche einen überwiegenden Anteil des in dem Kreislauf enthaltenen Volumens von Hydraulikfluid aufnimmt.

Drehmomentübertragungseinrichtung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit einem geschlossenen hydraulischen Kreislauf, welcher ein Volumen von Hydraulikfluid enthält.

Der hydraulische Kreislauf umfasst eine Niederdruckleitung, eine Hochdruckleitung und eine Pumpe. Die Pumpe weist ein erstes Pumpenteil und ein zweites Pumpenteil auf, die relativ zueinander drehbar sind, wobei durch eine Drehbewegung des ersten Pumpenteils relativ zum zweiten Pumpenteil Hydraulikfluid von der Niederdruckleitung zu der Hochdruckleitung förderbar ist und wobei über das Hydraulikfluid ein Drehmoment von dem ersten Pumpenteil auf das zweite Pumpenteil übertragbar ist. Ferner umfasst der hydraulische Kreislauf eine in der Hochdruckleitung vorgesehene Drosseleinrichtung, um einen Förderstrom der Pumpe wahlweise zu drosseln und hierdurch eine erwünschte Drehmomentübertragung einzustellen. Die Drehmomentübertragungseinrichtung weist ferner einen Fluidsumpf auf, aus dem Hydraulikfluid in den Kreislauf einspeisbar ist. Eine derartige Drehmomentübertragungseinrichtung ist beispielsweise in der DE 10 2007 026 141 A1 beschrieben, auf deren Offenbarungsgehalt Bezug genommen wird.

Drehmomentübertragungseinrichtungen dieser Art können insbesondere als hydrostatische Kupplungen Anwendung finden. Eine hydrostatische Kupplung kann als Ersatz einer Hauptkupplung im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs eingesetzt werden. Sie kann aber auch an verschiedenen anderen Positionen in dem Antriebsstrang angeordnet sein, beispielsweise

in einem Verteilergetriebe eines Kraftfahrzeugs mit zuschaltbarem Allradantrieb. Hydrostatische Kupplungen der vorstehend beschriebenen Art können auch bei Lastschaltgetrieben mit zwei mechanischen Getriebezweigen zur Anwendung kommen. Derartige Lastschaltgetriebe sind in der DE 10 2007 026 133 A1 beschrieben.

In der Hochdruckleitung wird das Hydraulikfluid durch Energieeintrag, insbesondere bei Anfahr- und Schaltvorgängen, thermisch belastet. Die in der Drosseleinrichtung erfolgenden Scherungsvorgänge fördern die Bildung von Gasblasen. Hierdurch kann sich eine Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit des Hydraulikfluids und somit der Drehmomentübertragungseinrichtung ergeben. Daher muss das Hydraulikfluid nach der Belastung in der Hochdruckleitung und der Drosseleinrichtung auf geeignete Weise aufbereitet oder rekonditioniert werden. Dies kann beispielsweise in einem offenen Fluidsumpf erfolgen, in dem die Gasblasen an die Oberfläche des Fluidspiegels steigen. Allerdings ist eine derartige Lösung mit einem hohen Platzbedarf, einer unerwünschten Schaumbildung, einer mangelhaften Kühlung sowie nachteiligen Schwalleffekten verbunden.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, die Rekonditionierung des Hydraulikfluids bei hydrostatischen Kupplungssystemen zu verbessern.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch eine Drehmomentübertragungseinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

Bei der erfindungsgemäßen Drehmomentübertragungseinrichtung ist in der Niederdruckleitung eine Rekonditionierkammer vorgesehen, welche sich auf einem gegenüber dem Fluidsumpf erhöhten Druckniveau befindet und welche einen überwiegenden Anteil des in dem Kreislauf enthaltenen

Volumens von Hydraulikfluid aufnimmt. Es wird also nicht der offene, d.h. unter Atmosphärendruck stehende, Fluidsumpf zur Rekonditionierung des Hydraulikfluids herangezogen, sondern ein Druckbehälter in der von der Drosseleinrichtung abgehenden Rückflussleitung des geschlossenen Hydraulikkreislaufs. Ein derartiger Druckbehälter ermöglicht ein effektives Austreiben des Gasvolumens aus dem Flüssigkeitsvolumen (Entgasung) sowie eine effiziente Kühlung und Partikelabscheidung.

Da die Rekonditionierkammer einen großen Teil des Fluidvolumens des geschlossenen hydraulischen Kreislaufs aufnimmt, können sich in der Rekonditionierkammer strömungsberuhigte Zonen mit einer großen Verweildauer des hydraulischen Fluids bilden. Somit kann sich das Hydraulikfluid in den strömungsberuhigten Zonen der Rekonditionierkammer besonders gut regenerieren.

Vorzugsweise ist die Rekonditionierkammer im Wesentlichen vollständig mit Hydraulikfluid gefüllt, d.h. das Hydraulikfluid besitzt nur eine geringe freie Oberfläche. Ein Hin- und Herschwappen des Hydraulikfluids in der Rekonditionierkammer wird somit vermieden, ohne die Notwendigkeit von Schwallblechen oder ähnliche Vorrichtungen zur Strömungsberuhigung. Aufgrund der geringen freien Fluidoberfläche wird zusätzlich verhindert, dass das Hydraulikfluid eventuell vorhandene Luft aufnimmt.

Die Rekonditionierkammer kann eine Gasabscheideeinrichtung zum Abführen von im Hydraulikfluid vorhandenen Gasvolumina umfassen. Die Gasabscheideeinrichtung ermöglicht es, unerwünschte Gasblasen aus der geschlossenen Rekonditionierkammer herauszufördern und somit den Gasgehalt in dem Hydraulikfluid kontinuierlich zu verringern.

Die Gasabscheideeinrichtung kann insbesondere ein Überdruckventil zum Ausblasen der Gasvolumina aus der Rekonditionierkammer umfassen. Dies ermöglicht eine ständige automatische Entgasung des Hydraulikfluids mittels des bereitstehenden Systemdrucks. Zweckmäßigerweise ist das Überdruckventil an der höchsten Stelle der Rekonditionierkammer angeordnet.

Das Überdruckventil kann mit dem Fluidsumpf in druckloser Verbindung stehen. Beispielsweise kann das Überdruckventil in Fallrichtung über dem offenen Fluidsumpf angeordnet sein. Sofern das Überdruckventil absichtlich nicht vollständig gasdicht ist, kann das ständig ausgeblasene Gasvolumen auch geringe Mengen von Hydraulikfluid mit fördern, welches hierdurch selbständig dem Fluidsumpf zugeführt wird. Hierdurch ist besonders wirksam sichergestellt, dass die Rekonditionierkammer ständig im Wesentlichen frei von Gasvolumina ist.

Die genannte Gasabscheideeinrichtung kann ferner ein Sieb zum Filtern des durch die Rekonditionierkammer strömenden Hydraulikfluids umfassen. Das Sieb dient dazu, im Hydraulikfluid vorhandene Gasblasen aufzufangen und in der Rekonditionierkammer zurückzuhalten. Dadurch wird verhindert, dass Gasblasen zusammen mit dem abströmenden Hydraulikfluid aus der Rekonditionierkammer austreten und wieder in den Ansaugbereich der Pumpe gelangen.

Vorzugsweise ist das Sieb gegenüber der Horizontalen geneigt, sodass die zurückgehaltenen Gasbläschen entlang der Sieboberfläche nach oben wandern können. In einem kleinen Gasvolumen im oberen Abschnitt der Rekonditionierkammer können sich die Gasbläschen dann ansammeln, und sie können beispielsweise durch das genannte Überdruckventil ausgefördert werden. Insbesondere kann die genannte Oberfläche des Siebs

sowohl einem Fluideinlass der Rekonditionierkammer als auch dem genannten Überdruckventil zugewandt sein, um einen direkten Transport der Gasbläschen zu dem Überdruckventil zu ermöglichen. Vorzugsweise weist das Sieb eine relativ große Maschenweite auf, beispielsweise 100 bis 120 µm.

Die Rekonditionierkammer kann ferner eine Strahlzerstäubungseinrichtung aufweisen, durch welche Hydraulikfluid in die Rekonditionierkammer förderbar ist. Eine derartige Strahlzerstäubungseinrichtung, die auch als Diffusor bezeichnet wird, trägt zur gleichmäßigen Verteilung des zugeführten Hydraulikfluids in der Rekonditionierkammer und ggf. an dem genannten Sieb bei. Ferner wird der Bildung von unerwünschten Totwasser-Zonen innerhalb der Rekonditionierkammer entgegengewirkt.

Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Rekonditionierkammer ferner eine Ablenkwand zum Erzeugen von Strömungswirbeln in dem Hydraulikfluid. Hierdurch ist das Einhalten einer vorbestimmten Verweildauer des Hydraulikfluids in der Rekonditionierkammer gewährleistet, und es wird somit eine gründlichere Rekonditionierung und insbesondere eine effektivere Kühlung des Hydraulikfluids ermöglicht. Unerwünschte Totwasserzonen werden vermieden.

Die Rekonditionierkammer kann ferner einen Wärmetauscher aufweisen. Das in der Rekonditionierkammer aufgenommene Fluidvolumen kann so auf effektive Weise gekühlt werden. Bei dem Wärmetauscher kann es sich gemäß einer Ausführungsform um eine externe Kühlvorrichtung handeln, beispielsweise um in der Rekonditionierkammer angeordnete und von außen gespeiste Kühlschlangen. Alternativ oder zusätzlich kann ein Wandabschnitt der Rekonditionierkammer eine gemeinsame Trennfläche mit einem benachbarten Getriebeölbehälter bilden. Auf diese Weise kann

die überschüssige Wärme des Hydraulikfluids in vorteilhafter Weise an das Getriebeöl übertragen werden. Gemäß einer vorteilhaft einfachen Ausführungsform kann ein Wandabschnitt der Rekonditionierkammer nach außen weisende Kühlrippen umfassen, um so die Kühlung des Hydraulikfluids in der Rekonditionierkammer mittels der Umgebungsluft zu bewirken.

Vorzugsweise steht die Rekonditionierkammer mit einer Vordruckpumpe in Verbindung. Die Vordruckpumpe, die beispielsweise durch einen Motor betrieben werden kann, erzeugt den Druck, unter welchem die Niederdruckleitung und somit auch die Rekonditionierkammer steht. Beispielsweise kann die Vordruckpumpe derart ausgelegt sein, dass in der Niederdruckleitung und somit in der Rekonditionierkammer ein Druck von etwa 3 bar herrscht. Zwischen der Vordruckpumpe und der Niederdruckleitung ist vorzugsweise ein Rückschlagventil vorgesehen, um den Druck in der Niederdruckleitung zu halten.

Die Erfindung wird im Folgenden beispielhaft unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Drehmomentübertragungseinrichtung.

Fig. 2 zeigt einen schematischen Vertikalschnitt durch eine Rekonditionierkammer.

Fig. 3 zeigt einen schematischen Horizontalschnitt durch eine Rekonditionierkammer.

Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Drehmomentübertragungseinrichtung, die hier als Lastschaltgetriebe mit zwei mechanischen Getriebezweigen ausgebildet ist, wie dies aus der DE 10 2007 026 133 A1 generell bekannt ist. Die Verteilung eines über die einzelnen mechanischen Getriebezweige übertragenen Antriebsmoments basiert im Wesentlichen auf einer Drucksteuerung des durch zwei Pumpen 18, 20 geförderten Hydraulikfluids in einem geschlossenen hydraulischen Kreislauf 30. Die Pumpen 18, 20 sind jeweils mit einer Hochdruckleitung 54 bzw. 54' und einer Saugleitung 56, 56' verbunden. Die Saugleitungen 56, 56' stehen über eine gemeinsame Saugleitung 56" mit einer gemeinsamen Niederdruckleitung 64 in Verbindung, wobei in der Saugleitung 56" ein Rückschlagventil 60 und eine Drehdurchführung 66 angeordnet sind. Die Drehdurchführung 66 ist notwendig, da die Pumpen 18, 20 und die ihnen zugeordneten Leitungen 54, 56 bzw. 54', 56' rotieren (rotierender Bereich Ro oberhalb der strichpunktierten Linie), während die restlichen, zum Teil noch nachfolgend zu beschreibenden Komponenten des hydraulischen Kreislaufs 30 stationär angeordnet sind (stationärer Bereich S unterhalb der strichpunktierten Linie).

Der Saugleitung 56" wird unter Druck stehendes Hydraulikfluid durch die von einem Motor M angetriebene Vordruckpumpe 70 zugeführt, wobei der Motor M von einer Getriebesteuereinheit 72 (transmission control unit, TCU) elektrisch angesteuert wird. Die Vordruckpumpe 70 entnimmt das Hydraulikfluid einem Fluidsumpf 74. Das Hydraulikfluid wird über ein Hydraulikfluidfilter 62 und ein weiteres Rückschlagventil 60' in die Saugleitung 56" bzw. die Niederdruckleitung 64 eingespeist.

In den Hochdruckleitungen 54, 54' der Pumpen 18, 20 sind Drosselventile D1 bzw. D2 angeordnet, die durch die Getriebesteuereinheit 72 steuerbar sind (vgl. strichpunktiert dargestellte Steuerleitungen). Das Drosselventil

D1 ist der Pumpe 18 zugeordnet, während das Drosselventil D2 der Pumpe 20 zugeordnet ist. Die Hochdruckleitungen 54, 54' münden somit in die gemeinsame Niederdruckleitung 64, die im Bereich des Rückschlagventils 60' wiederum in die Saugleitung 56" mündet.

Mittels einer Betätigung der beiden Drosselventile D1 und D2 kann durch selektiven Druckaufbau bis zu einem hydrostatischen Blockieren das durch die Pumpen 18, 20 übertragene Drehmoment gesteuert werden, um bei dem Lastschaltgetriebe einen Gangwechsel zu ermöglichen. Die Vorgehensweise bei einem durchzuführenden Gangwechsel ist aus der DE 10 2007 026 133 A1 bekannt und wird daher nicht näher erläutert.

Das von den beiden Drosselventilen D1 und D2 abströmende Hydraulikfluid gelangt durch eine weitere Drehdurchführung 66' in einen oberstromigen Abschnitt 67 der Niederdruckleitung 64, welcher in eine nachfolgend noch genauer zu beschreibende Rekonditionierkammer 80 mündet. Von der Rekonditionierkammer 80 gelangt das Hydraulikfluid in einen unterstromigen Abschnitt 68 der Niederdruckleitung 64 und über die Drehdurchführung 66 sowie das Rückschlagventil 60 wieder zurück zu den Pumpen 18, 20. In der Rekonditionierkammer 80 herrscht aufgrund der Verbindung mit der Vordruckpumpe 70 ein gegenüber dem Fluidsumpf 74 (Atmosphärendruck) erhöhter hydrostatischer Druck (z.B. 3 bar). Die Rekonditionierkammer 80 bildet somit einen Drucktank. Ein Sieb 90 ist derart in der Rekonditionierkammer 80 angebracht, dass jegliches durch die Kammer 80 hindurchströmendes Hydraulikfluid das Sieb 90 passieren muss. Ferner ist ein Wärmetauscher 92 vorgesehen, der eine Abkühlung des in der Rekonditionierkammer 80 befindlichen Fluids bewirkt. Im oberen Bereich der Rekonditionierkammer 80 ist ein Überdruckventil 94 vorgesehen, welches in den Fluidsumpf 74 mündet.

Bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform ermöglichen die Drosselventile D1 und D2 auch einen direkten Fluidstrom über ein jeweiliges Rückschlagventil 60'' in die Saugleitungen 56, 56'. Dieser alternative Strömungsweg ist jedoch nicht zwingend erforderlich.

Unter Bezugnahme auf Fig. 2 und 3 wird eine beispielhafte Rekonditionierkammer 80 detaillierter beschrieben. Die Rekonditionierkammer 80 weist einen ersten oberen Wandabschnitt 82 und einen zweiten oberen Wandabschnitt 84 auf (vgl. Fig. 2). Der erste obere Wandabschnitt 82 verläuft im Wesentlichen horizontal, während der zweite obere Wandabschnitt 84 gegenüber der Horizontalen geneigt ist. Der Flüssigkeitsspiegel 86 des in der Rekonditionierkammer 80 vorhandenen Hydraulikfluids befindet sich unmittelbar unterhalb des ersten oberen Wandabschnitts 82, sodass die Rekonditionierkammer 80 praktisch vollständig mit Hydraulikfluid gefüllt ist. Vorzugsweise befindet sich der Flüssigkeitsspiegel 86 noch höher. Insbesondere kann der gesamte Innenraum der Kammer 80 mit Hydraulikfluid befüllt sein, d.h. bis hoch zu dem Überdruckventil 94.

An einer Seitenwand 88 der Rekonditionierkammer 80 ist ein Einlass 100 sowie ein Auslass 102 für das Hydraulikfluid vorgesehen. Der Einlass 100 ist bei dem gezeigten Beispiel oberhalb des Flüssigkeitsspiegels 86 angeordnet und mündet somit in ein Gasvolumen 104. Ein Diffusor 106 ist in den Einlass 100 integriert, mittels welchem eintretendes Hydraulikfluid unter Bildung von Strahlwirbeln in die Rekonditionierkammer 80 eingeleitet wird.

Der erste obere Wandabschnitt 82 weist eine leichte Wölbung nach oben auf, wobei an der höchstgelegenen Stelle eine Ausblasöffnung 108 mit dem bereits genannten Überdruckventil 94 vorgesehen ist. Das Über-

druckventil 94 mündet in eine Ausblasleitung 112, deren Austrittsöffnung 114 in Fallrichtung über dem Fluidsumpf 74 angeordnet ist. Die Außenseite 116 des zweiten oberen Wandabschnitts 84 ist mit Kühlrippen 118 versehen, die mittels eines äußeren Luftstroms 120 (z.B. Umgebungsluft) eine Kühlung des in der Rekonditionierkammer 80 befindlichen Hydraulikfluids bewirken. Derartige Kühlrippen 118 können natürlich auch an anderen Wandabschnitten vorgesehen sein.

Der in Fig. 2 rechte seitliche Wandabschnitt 122 grenzt unmittelbar an einen benachbarten Getriebeölbehälter 124 an (z.B. Hauptgetriebe des Kraftfahrzeugs), sodass ein effektiver Wärmeübergang zu diesem möglich ist. Über den Auslass 102, der im unteren Bereich der Seitenwand 88 angeordnet ist, kann Hydraulikfluid aus der Rekonditionierkammer 80 abgeführt werden.

Wie insbesondere aus Fig. 3 hervorgeht, ist im Inneren der Rekonditionierkammer 80 eine vertikale Ablenkwand 126 vorgesehen, welche in der Lage ist, in dem durch die Rekonditionierkammer 80 hindurchströmenden Hydraulikfluid Strömungswirbel 128 zu erzeugen. In dem Horizontalschnitt gemäß Fig. 3 besitzt die Ablenkwand 126 einen gekrümmten Verlauf.

Im Folgenden wird die Funktion der Rekonditionierkammer 80 beschrieben. Von den Drosselventilen D1 und D2 (Fig. 1) abströmendes Hydraulikfluid gelangt über den Einlass 100 und den Diffusor 106 (Fig. 2) in die Rekonditionierkammer 80 und füllt diese bis zu dem Flüssigkeitsspiegel 86. Im Fluid vorhandene Gasbläschen 130 werden an den Maschen des Siebes 90 aufgefangen und steigen entlang der geneigten Sieboberfläche nach oben. Die Gasbläschen 130 gelangen in das Gasvolumen 104 und erhöhen dessen Druck. Sobald der Druck in dem Gasvolumen 104 einen

durch das Überdruckventil 94 vorgegebenen Schwellendruck übersteigt, kommt es zum Ausblasen der überschüssigen Luft aus der Rekonditionierkammer 80. Das unterhalb des Siebs 90 befindliche Hydraulikfluid ist somit im Wesentlichen frei von überschüssigem Gas.

Abgesehen von der Entgasung des Hydraulikfluids findet über den Wärmetauscher 92, die Kühlrippen 118 sowie den an den Getriebeölbehälter 126 angrenzenden seitlichen Wandabschnitt 122 eine effektive Kühlung des Hydraulikfluids statt.

Der Diffusor 106 sowie die Ablenkwand 126 sorgen über die Bildung von Strömungswirbeln 128 für eine angemessene Verweilzeit des Hydraulikfluids in der Rekonditionierkammer 80, um das Austreiben von Gasbläschen 130 und die Abscheidung von Partikeln zu unterstützen. Eine zusätzliche Partikelabscheidevorrichtung kann vorgesehen sein.

Das Hydraulikfluid, welches die Rekonditionierkammer 80 über den Auslass 102 verlässt, ist somit regeneriert und insbesondere entgast, gekühlt und gereinigt, und das Fluid kann wieder den Pumpen 18, 20 zugeführt werden. Dadurch dass die Rekonditionierkammer 80 im Wesentlichen vollständig mit Fluid befüllt ist, werden keinerlei Schwallbleche benötigt. Besonders vorteilhaft gegenüber einer herkömmlichen Rekonditionierung im offenen Fluidsumpf 74 sind der erhöhte Druck (verbesserte Entgasung) und die Minimierung der freien Oberflächen. In dem Fluidsumpf 74 verweilt nur ein geringes Restvolumen des Hydraulikfluids, wodurch sich eine vorteilhaft geringe Luftaufnahme ergibt. Der Fluidsumpf 74 dient somit im Wesentlichen als Leckagesammler.

Bezugszeichenliste

18, 20	Pumpe
30	hydraulischer Kreislauf
54, 54'	Hochdruckleitung
56, 56', 56''	Saugleitung
60, 60', 60''	Rückschlagventil
62	Hydraulikfluidfilter
64	Niederdruckleitung
66, 66'	Drehdurchführung
67	oberstromiger Abschnitt der Niederdruckleitung
68	unterstromiger Abschnitt der Niederdruckleitung
70	Vordruckpumpe
72	Getriebesteuereinheit
74	Fluidsumpf
80	Rekonditionierkammer
82	erster oberer Wandabschnitt
84	zweiter oberer Wandabschnitt
86	Flüssigkeitsspiegel
88	Seitenwand
90	Sieb
92	Wärmetauscher
94	Überdruckventil
100	Einlass
102	Auslass
104	Gasvolumen
106	Diffusor
108	Ausblasöffnung
112	Ausblasleitung
114	Austrittsöffnung

116	Außenseite
118	Kühlrippen
120	Luftstrom
122	seitlicher Wandabschnitt
124	Getriebeölbehälter
126	Ablenkwand
128	Strömungswirbel
130	Gasbläschen

M	Motor
D1, D2	Drosselventil
Ro	rotierender Bereich
S	stationärer Bereich

Patentansprüche

1. Drehmomentübertragungseinrichtung für einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs, mit einem geschlossenen hydraulischen Kreislauf (30), der ein Volumen von Hydraulikfluid enthält, wobei der hydraulische Kreislauf (30) umfasst:
eine Niederdruckleitung (64),
eine Hochdruckleitung (54, 54'),
eine Pumpe (18, 20), welche ein erstes Pumpenteil und ein zweites Pumpenteil aufweist, die relativ zueinander drehbar sind, wobei durch eine Drehbewegung des ersten Pumpenteils relativ zum zweiten Pumpenteil Hydraulikfluid von der Niederdruckleitung (64) zu der Hochdruckleitung (54, 54') förderbar ist und wobei über das Hydraulikfluid ein Drehmoment von dem ersten Pumpenteil auf das zweite Pumpenteil übertragbar ist, und
eine in der Hochdruckleitung (54, 54') vorgesehene Drosseleinrichtung (D1, D2), um einen Förderstrom der Pumpe (18, 20) wahlweise zu drosseln und hierdurch eine erwünschte Drehmomentübertragung einzustellen,
wobei die Drehmomentübertragungseinrichtung ferner einen Fluidsumpf (74) aufweist, aus dem Hydraulikfluid in den Kreislauf (30) einspeisbar ist,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
in der Niederdruckleitung (64) eine Rekonditionierkammer (80) vorgesehen ist, welche sich auf einem gegenüber dem Fluidsumpf (74) erhöhten Druckniveau befindet und welche einen überwiegenden Anteil des in dem geschlossenen Kreislauf (30) enthaltenen Volumens von Hydraulikfluid aufnimmt.

2. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Rekonditionierkammer (80) im Wesentlichen vollständig mit Hydraulikfluid gefüllt ist.

3. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Rekonditionierkammer (80) eine Gasabscheideeinrichtung (90, 94, 108) zum Abführen von im Hydraulikfluid vorhandenen Gasvolumina umfasst.

4. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Gasabscheideeinrichtung ein Überdruckventil (94) zum Ausblasen der Gasvolumina aus der Rekonditionierkammer (80) umfasst.

5. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Überdruckventil (94) mit dem Fluidsumpf (74) in druckloser Verbindung steht.

6. Drehmomentübertragungseinrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 3 bis 5, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Gasabscheideeinrichtung ein Sieb (90) zum Filtern des durch die Rekonditionierkammer (80) strömenden Hydraulikfluids umfasst.

7. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Sieb (90) gegenüber der Horizontalen geneigt ist.

8. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 7, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass eine Oberfläche des Siebs (90) sowohl einem Fluideinlass (100) der Rekonditionierkammer (80) als auch einem bzw. dem Überdruckventil (94) zugewandt ist.

9. Drehmomentübertragungseinrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass das Sieb (90) eine Maschenweite von wenigstens 100 Mikrometer aufweist.

10. Drehmomentübertragungseinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Rekonditionierkammer (80) eine Strahlzerstäubungseinrichtung (106) aufweist, durch welche Hydraulikfluid in die Rekonditionierkammer (80) förderbar ist.

11. Drehmomentübertragungseinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Rekonditionierkammer (80) eine Ablenkwand (126) zum Erzeugen eines Strömungswirbels (128) in dem Hydraulikfluid umfasst.

12. Drehmomentübertragungseinrichtung nach Anspruch 11, dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass die Ablenkwand (126) bezogen auf einen Horizontalschnitt gekrümmt ist.

13. Drehmomentübertragungseinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
die Rekonditionierkammer (80) einen Wärmetauscher (92) aufweist.

14. Drehmomentübertragungseinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
ein Wandabschnitt (122) der Rekonditionierkammer (80) eine gemeinsame Trennfläche mit einem benachbarten Getriebeölbehälter (124) bildet.

15. Drehmomentübertragungseinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
ein Wandabschnitt (84) der Rekonditionierkammer (80) nach außen weisende Kühlrippen (118) umfasst.

16. Drehmomentübertragungseinrichtung nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t, dass
zwischen dem Fluidsumpf (74) und der Niederdruckleitung (64) eine Vordruckpumpe (70) vorgesehen ist, um Hydraulikfluid in den geschlossenen Kreislauf (30) einzuspeisen, wobei zwischen der Vordruckpumpe (70) und der Niederdruckleitung (64) ein Rückschlagventil (60') angeordnet ist.

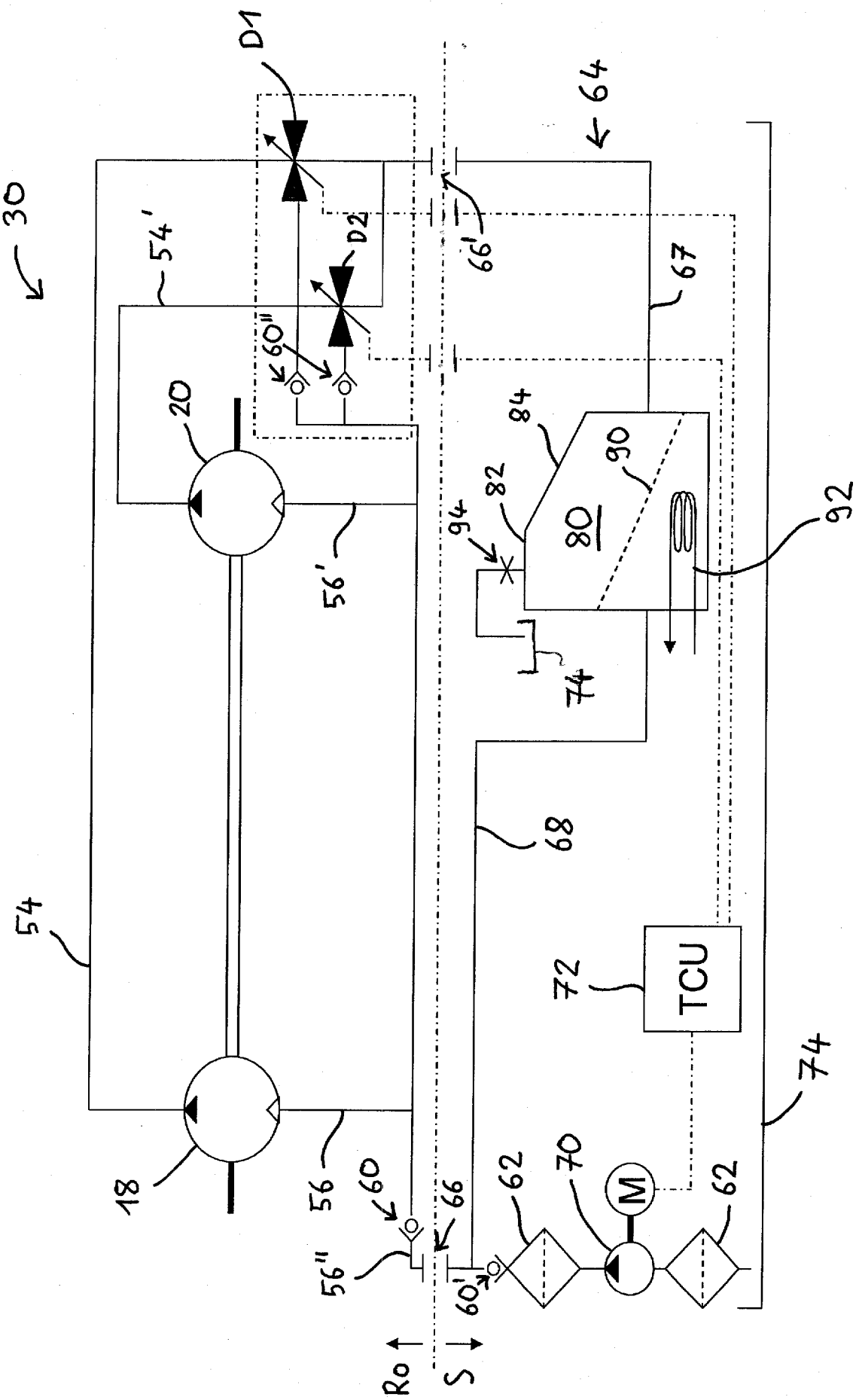

30
D1
D2
64
54'
60"
66'
67
20
84
90
82
80
94
92
56'
74
68
54
72
TCU
74
18
56
60
66
62
70
M
62
56"
60'
Ro
S

Fig. 1

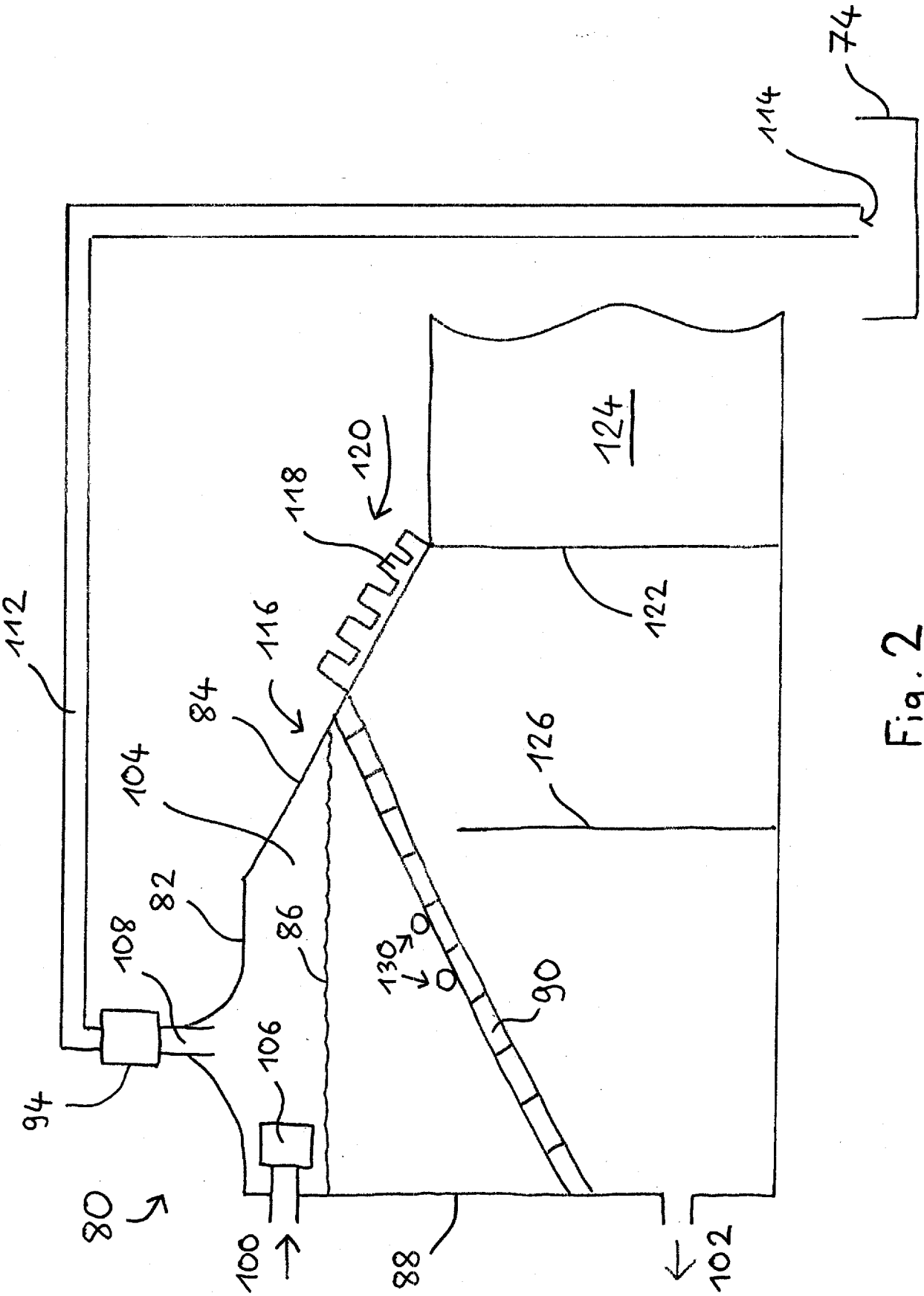

74
114
124
120
118
112
116
122
84
104
126
82
108
86
130
90
106
94
80
100
88
102

Fig. 2

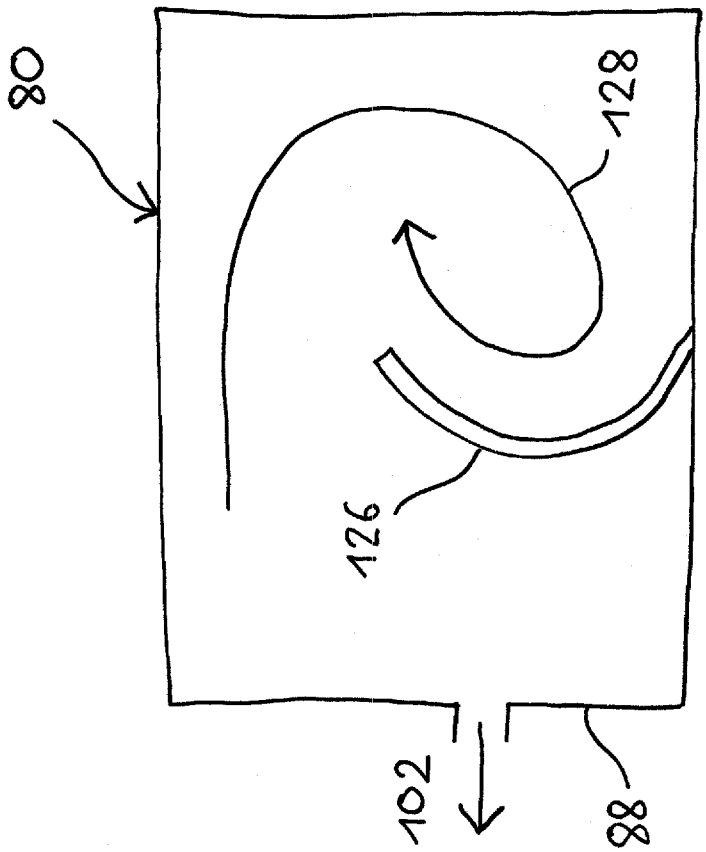


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2010/059157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16D31/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F16D F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 10 2007 026133 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]) 11 December 2008 (2008-12-11) cited in the application figure 3	1
A	US 6 279 317 B1 (MORGAN GEORGE H [US]) 28 August 2001 (2001-08-28) figures	1
A	EP 1 111 273 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 27 June 2001 (2001-06-27) paragraph [0018]	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
28 September 2010	06/10/2010

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Foulger, Matthew

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2010/059157

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102007026133 A1	11-12-2008	CN 101743413 A	16-06-2010
		DE 112008001488 A5	22-04-2010
		WO 2008148511 A2	11-12-2008
US 6279317 B1	28-08-2001	AU 5791200 A	28-12-2000
		CA 2310287 A1	07-12-2000
		WO 0075537 A1	14-12-2000
EP 1111273 A2	27-06-2001	US 6367248 B1	09-04-2002
		US 6418714 B1	16-07-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/059157

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16D31/02
ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2007 026133 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]) 11. Dezember 2008 (2008-12-11) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 3	1
A	US 6 279 317 B1 (MORGAN GEORGE H [US]) 28. August 2001 (2001-08-28) Abbildungen	1
A	EP 1 111 273 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 27. Juni 2001 (2001-06-27) Absatz [0018]	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
28. September 2010	06/10/2010

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Foulger, Matthew

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2010/059157

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102007026133 A1	11-12-2008	CN 101743413 A	16-06-2010
		DE 112008001488 A5	22-04-2010
		WO 2008148511 A2	11-12-2008
US 6279317 B1	28-08-2001	AU 5791200 A	28-12-2000
		CA 2310287 A1	07-12-2000
		WO 0075537 A1	14-12-2000
EP 1111273 A2	27-06-2001	US 6367248 B1	09-04-2002
		US 6418714 B1	16-07-2002