

(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
23. August 2018 (23.08.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/149597 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16H 57/04 (2010.01) F04F 1/18 (2006.01)
F16H 57/02 (2012.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/051626

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. Januar 2018 (24.01.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 202 693.6
20. Februar 2017 (20.02.2017) DE

(71) Anmelder: MAGNA POWERTRAIN GMBH & CO KG
[AT/AT]; Industriestraße 35, 8502 Lannach (AT).

(72) Erfinder: STEINWENDER, Herbert; Karl-Hohl-Str 131,
8144 Haselsdorf-Tobelbad (AT).

(74) Anwalt: ZANGGER, Bernd; Magna International Europe
GmbH, Patentabteilung, Liebenauer Hauptstrasse 317/VG-
Nord, 8041 Graz (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,

BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN,
KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, 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, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
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, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

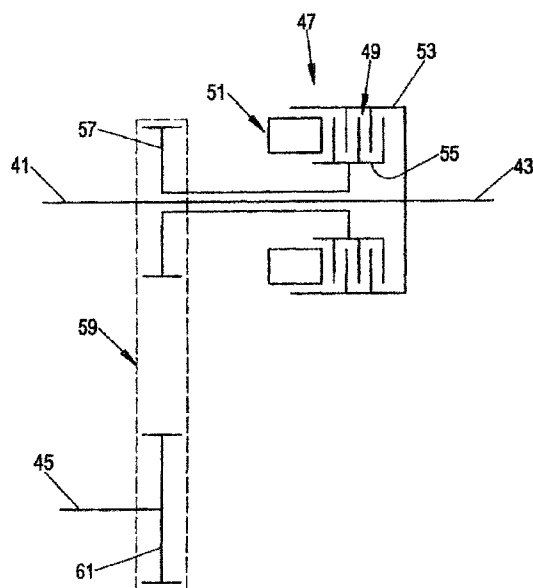
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: TRANSMISSION WITH CONTINUOUS LUBRICATION

(54) Bezeichnung: GETRIEBE MIT UNTERBRECHUNGSFREIER SCHMIERUNG

Fig. 2



(57) Abstract: The present invention relates to a transmission comprising an input shaft, a compressor driven by the input shaft, an oil sump and an airlift pump for pumping oil from the oil sump to at least one component of the transmission to be lubricated.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Getriebe mit einer Eingangswelle, einem Kompressor, der von der Eingangswelle angetrieben wird, einem Ölsumpf und einer von dem Kompressor mit Druckluft beaufschlagten Mammutpumpe zur Förderung von Öl aus dem Ölsumpf zu zumindest einer zu schmierenden Komponente des Getriebes.



WO 2018/149597 A1

Getriebe mit unterbrechungsfreier Schmierung

5

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Getriebe und insbesondere ein Verteilergetriebe zur bedarfsweisen Aufteilung eines Antriebsmoments von einer Eingangswelle auf eine Primärachse und eine Sekundärachse eines Kraftfahrzeugs, welches ein unterbrechungsfreies Schmiersystem umfasst.

10

Mittels eines Verteilergetriebes lässt sich ein Antriebsmoment bei Bedarf auf mehrere Achsen eines Fahrzeugs aufteilen. Hierzu kommt beispielsweise bei dem in der DE 10 2008 032 477 A1 beschriebenen Verteilergetriebe eine Kupplungseinheit zum Einsatz, mittels derer ein variabler Anteil eines Antriebsmoments von

15

einer Eingangswelle bei Bedarf auf eine Sekundärachse eines Fahrzeugs übertragen werden kann. Bei einem sogenannten "Torque-on-Demand"-Verteilergetriebe sind dabei die Räder der Primärachse permanent angetrieben, während mittels der genannten Kupplungseinheit ein variabler Anteil des Antriebsmoments bei Bedarf auf die Räder der Sekundärachse übertragen werden kann. Die Schmie-

20

rung verschiedener Komponenten des Verteilergetriebes kann dabei mittels Passiv- oder Spritzschmierung durch ein Abtriebszahnrad des Getriebes erfolgen, welches drehfest mit einer Ausgangswelle für den Antrieb der Sekundärachse verbunden ist. Das in Rede stehende Abtriebszahnrad ist dabei teilweise in das Öl im Ölsumpf des Getriebes eingetaucht und wird bei eingerückter Kupplungseinheit

25

über einen Kettentrieb mit Drehmoment von der Eingangswelle beaufschlagt. Durch die sich drehende Kette des Kettentriebs und das Abtriebszahnrad wird somit das Öl aus dem Ölsumpf durch Spritzschmierung im Getriebegehäuse verteilt und somit zu zu schmierenden Komponenten des Getriebes gefördert, bei

denen es sich beispielsweise um Lager und/oder Dichtungen für die Eingangswelle handeln kann.

5 Diese Art der Schmierung ist jedoch unwirksam, wenn der Drehmomentübertragungsabschnitt in Krafrichtung stromabwärts der Kupplungseinheit, mittels derer sich ein variabler Anteil des Antriebsmoments auf die Sekundärachse übertragen lässt, in einem permanenten Zweiradantriebsmodus mittels einer Einrichtung zur Stilllegung stillgelegt ist, wie sie beispielsweise in den Druckschriften DE 10 2009 005 378 B4 oder WO 2014/166819 A2 beschrieben wird. Diese Stilllegungsfunktionalität wird gelegentlich auch mit dem Schlagwort "Disconnect" bezeichnet. Wird 10 nämlich im permanenten Zweiradantriebsmodus, d.h. bei ausgerückter Kupplungseinheit, der Drehmomentübertragungsabschnitt in Krafrichtung stromabwärts der Kupplungseinheit, mit der ein variabler Anteil des Antriebsmoments auf die Räder der Sekundärachse übertragen werden kann, stillgelegt, so wird weder das 15 Abtriebszahnrad, das drehfest mit einer Ausgangswelle für den Antrieb der Sekundärachse verbunden ist und sich im Ölsumpf befindet, noch der Kettentrieb angetrieben, über den das Abtriebszahnrad mit einem Drehmomentanteil von der Eingangswelle beaufschlagt werden kann, was zur Folge hat, dass die Passiv- bzw. Spritzschmierung der Getriebekomponenten zum Erliegen kommt.

20

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, für eine zuverlässige Schmierung eines Getriebes, insbesondere eines Verteilergetriebes, zu sorgen.

25 Diese Aufgabe wird durch ein Getriebe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und insbesondere dadurch gelöst, dass das Getriebe einen Luftkompressor, der von der Eingangswelle angetrieben wird, und eine Mammutpumpe umfasst, die von dem Kompressor mit Druckluft beaufschlagt wird, um so mit Hilfe der Mammutpumpe Öl aus dem Ölsumpf des Getriebes zu einer Komponente des Getriebes zu fördern und diese hierdurch zu schmieren. Da die Eingangswelle ungeachtet 30 des Einrückzustands der Kupplungseinheit eines Verteilergetriebes auch im Dis-

connect-Modus rotiert und somit stets den Luftkompressor und über diesen somit auch die Mammutpumpe antreibt, wird für eine zuverlässige Schmierung der Getriebekomponenten gesorgt. Somit erhöht sich die Lebensdauer der zu schmierenden Getriebekomponenten, bei denen es sich beispielsweise um Lager
5 und/oder Dichtungen der Eingangswelle handeln kann, da keine Zustände auftreten können, während derer die Schmierung ausfällt. Es wird somit für eine zuverlässige Schmierung der Getriebekomponenten gesorgt, welche darüber hinaus nur geringe Leistungsverluste mit sich bringt, da der Luftkompressor nahezu reibungslos arbeitet, wodurch keine oder nur geringe Reibungsverluste auftreten. Es kann
10 somit mit einem geringen Anteil mechanischer Antriebsleistung die Schmierung von Getriebekomponenten wie beispielsweise Lagern und/oder Dichtungen aufrecht erhalten werden.

Mammutpumpen, die gelegentlich auch als Druckluftheber, Airlift, Gaslift oder
15 nach ihrem Entwickler auch als Löscherpumpe bezeichnet werden, umfassen in aller Regel ein senkrecht in eine zu fördernde Flüssigkeit eintauchendes Steigrohr, in das unterhalb des Flüssigkeitsspiegels ein Gas, zumeist Luft, mittels eines Verdichters eingepresst wird, um ein Flüssigkeits-Gasgemisch zu erzeugen. Die Pumpfunktion beruht dabei auf der Auftriebswirkung des Flüssigkeits-Gasgemisches und insbesondere auf der Durchstiegszeit der Luftblasen durch die Flüssigkeit in dem Steigrohr.
20

Im Folgenden wird nun auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung eingegangen. Weitere Ausführungsformen können sich ferner aus den abhängigen
25 Ansprüchen, der Figurenbeschreibung sowie den Zeichnungen ergeben.

So kann es gemäß einer Ausführungsform vorgesehen sein, dass die Mammutpumpe einen Brausestein oder sonstigen Diffusor umfasst, über den der Kompressor die Mammutpumpe mit Druckluft beaufschlagt. Hierdurch kann sicherge-
30 stellt werden, dass die Druckluft in Form kleinster Bläschen in das Öl eingebracht

wird. Die Luft kann somit fein verteilt und somit mit nur geringem Widerstand in das Öl eingebracht werden, wodurch etwaige Leistungsverluste weiter reduziert werden können.

- 5 Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann sich zwischen der Mammutpumpe und der zumindest einen zu schmierenden Komponente eine Zuleitung zum Transport des Öls zu der zu schmierenden Komponente erstrecken, wobei vorzugsweise an einem freien Ende der Zuleitung ein Luftabscheider vorgesehen ist, mittels dessen die zuvor in das Öl eingebrachte Luft aus dem Öl wieder abge-
- 10 schieden werden, bevor es auf die Komponente trifft. Das Öl spritzt somit nicht unkontrolliert aus den Austrittsstellen der Zuleitung heraus, sondern kann gezielt auf die jeweilige zu schmierende Komponente tropfen.

- Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann der Kompressor ein Verdichterrad aufweisen, welches antriebswirksam mit der Eingangswelle gekoppelt (beispielsweise drehfest auf der Eingangswelle angebracht) ist. Das Verdichterrad befindet sich dabei in einem Gehäuse, welches sich um die Eingangswelle herum und/oder koaxial zu der Eingangswelle erstreckt, um einen Pumpenraum zu bilden. Der Kompressor wird somit direkt durch die Eingangswelle angetrieben, so dass auch
- 15 hier keine Leistungsverluste auftreten. Der Kompressor kann ferner einen Lufteinlass (beispielsweise eine Ansaugöffnung des Gehäuses) und einen Luftauslass (beispielsweise eine Austrittsöffnung des Gehäuses) aufweisen.
- 20

- Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Getriebe ferner eine Kupplung umfassen, insbesondere eine nasslaufende Reibungskupplung, welche ebenfalls von dem Kompressor mit Druckluft beaufschlagt werden kann ist und zwar vorzugsweise in Richtung ihrer Außereingriffstellung. Bei der in Rede stehenden Kupplung kann es sich beispielsweise um eine Kupplung in einem Verteilergetriebe handeln, mittels derer bei Bedarf ein variabler Anteil des Antriebsdrehmoments
- 25 von einer Eingangswelle auf eine Sekundärachse übertragen werden kann. Bei
- 30

der in Rede stehenden Kupplung kann es sich jedoch auch beispielsweise um eine Kupplung eines automatischen Schaltgetriebes handeln, mittels derer beispielsweise unterschiedliche Komponenten eines Planetenradsatzes für ein bestimmtes Übersetzungsverhältnis drehfest miteinander verbunden werden können.

5 Derartige Kupplungen mit Druckluft von dem Kompressor in Richtung ihrer Außer-
eingriffstellung zu beaufschlagen, erweist sich dabei dahingehend als vorteilhaft,
dass dadurch der Ausrückvorgang der Kupplung schneller vonstatten geht,
wodurch unerwünschte Schlepp- und damit Leistungsverluste weiter reduziert
werden können.

10

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Getriebe ein Abtriebszahnrad
umfassen, das teilweise in von dem Ölsumpf aufgenommenem Öl eingetaucht ist
und das mittels einer Kupplung, insbesondere einer nasslaufenden Reibungskupp-
lung, bedarfsweise mit Drehmoment von der Eingangswelle des Getriebes beauf-
15 schlägt werden kann. Hierbei kann das Abtriebszahnrad drehfest mit einer Aus-
gangswelle für den Antrieb einer Sekundärachse verbunden sein, wobei eine
Einrichtung zur Unterbrechung der Drehmomentübertragung von der Sekun-
därachse zu dem Abtriebszahnrad bei geöffneter Kupplung vorgesehen ist. Bei
dieser Einrichtung zur Unterbrechung der Drehmomentübertragung kann es sich
20 beispielweise um eine Trennkupplung handeln. Bei dem Getriebe handelt es sich
also vorzugsweise um ein Verteilergetriebe zur bedarfsweisen Aufteilung eines
Antriebsmoments von einer Eingangswelle auf eine Primärachse und eine Sekun-
därachse eines Kraftfahrzeugs, wobei in einem Disconnect-Modus eine Übertra-
gung eines Schleppmoments von der Sekundärachse zurück auf das Abtriebs-
25 zahnrad im Zweiradantriebsmodus durch die Einrichtung zur Unterbrechung der
Drehmomentübertragung unterbunden werden kann. Die Einrichtung zur Unter-
brechung der Drehmomentübertragung befindet sich hierbei insbesondere außer-
halb des Verteilergetriebes (beispielsweise an oder im Bereich der Sekundärach-
se), so dass das Getriebe und die Einrichtung zur Unterbrechung der Drehmo-
30 mentübertragung Teile des Antriebsstrangs des Kraftfahrzeugs bilden.

Im Folgenden wird die Erfindung nun rein exemplarisch unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, in denen:

- 5 Fig. 1 eine schematische Ansicht eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs zeigt;
- Fig. 2 eine schematische Ansicht eines Verteilergetriebes zeigt;
- 10 Fig. 3 eine Querschnittsansicht des Verteilergetriebes gemäß Fig. 2 zeigt;
- Fig. 4 ein Verteilergetriebe mit einem erfindungsgemäßen Schmiersystem in einer Querschnittsansicht zeigt;
- 15 Fig. 5 das Getriebe der Fig. 4 in einer Querschnittsansicht von der Seite zeigt; und
- Fig. 6 eine vergrößerte schematische Darstellung des Getriebes
- 20 der Fig. 4 im Bereich der Mammutpumpe zeigt.

Die Fig. 1 zeigt schematisch einen Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs mit zuschaltbarem Allradantrieb. Das von einem Verbrennungsmotor 11 erzeugte Antriebsmoment wird über ein Hauptgetriebe 13 (manuelles Schaltgetriebe oder

25 Automatikgetriebe) einem Verteilergetriebe 15 zugeführt. Ein erster Ausgang des Verteilergetriebes 15 ist über eine Kardanwelle 17 mit einem Hinterachs-Differentialgetriebe 19 gekoppelt. Hierdurch werden die Räder 21 der Hinterachse 23 permanent angetrieben. Die Hinterachse 23 bildet somit die Primärachse des Fahrzeugs. Ein zweiter Ausgang des Verteilergetriebes 15 ist über eine Kardan-

30 welle 25 mit einem Vorderachs-Differentialgetriebe 27 gekoppelt. Hierdurch kann

ein Teil des Antriebsmoments des Verbrennungsmotors 11 wahlweise auf die Räder 29 der Vorderachse 31 übertragen werden. Die Vorderachse 31 bildet somit die Sekundärachse des Fahrzeugs.

- 5 Ferner ist in Fig. 1 eine Fahrdynamik-Regelungseinheit 33 gezeigt. Diese ist mit Raddrehzahl-Sensoren 35, 37 verbunden, die den Rädern 21 der Hinterachse 23 bzw. den Rädern 29 der Vorderachse 31 zugeordnet sind. Die Fahrdynamik-Regelungseinheit 33 ist auch noch mit weiteren Sensoren 39 verbunden, beispielsweise einem Gierraten-Sensor. In Abhängigkeit von den Signalen der Sen-
10 soren 35, 37, 39 erzeugt die Fahrdynamik-Regelungseinheit 33 ein Steuersignal, welches einer Steuereinrichtung (in Fig. 1 nicht gezeigt) des Verteilergetriebes 15 zugeführt wird, um hierdurch eine bestimmte Verteilung des Antriebsmoments zwischen den beiden Achsen 23, 31 des Fahrzeugs einzustellen. Bei dem genannten Steuersignal handelt es sich insbesondere um einen Sollwert eines Kupp-
15 lungsmoments, d.h. um eine Drehmomentanforderung für eine Kupplungseinheit des Verteilergetriebes 15.

- Fig. 2 zeigt eine schematische Querschnittsansicht des Verteilergetriebes 15 gemäß Fig. 1. Das Verteilergetriebe 15 besitzt eine Eingangswelle 41, eine erste
20 Ausgangswelle 43 und eine zweite Ausgangswelle 45. Die erste Ausgangswelle 43 ist koaxial zu der Eingangswelle 41 und mit dieser drehfest - vorzugsweise einstückig - ausgebildet. Die zweite Ausgangswelle 45 ist parallel versetzt zu der Eingangswelle 41 angeordnet.

- 25 Das Verteilergetriebe 15 besitzt eine Kupplungseinheit 47 mit einer Reibungskupplung 49 und einem Aktuator 51. Die Reibungskupplung 49 weist einen Kupplungskorb 53 auf, der drehfest mit der Eingangswelle 41 und der ersten Ausgangswelle 43 verbunden ist und mehrere Kupplungslamellen trägt. Ferner besitzt die Reibungskupplung 49 eine drehbar gelagerte Kupplungs-
30 nabe 55, die ebenfalls mehrere Kupplungslamellen trägt, welche in einer alternierenden Anordnung in die

Lamellen des Kupplungskorbs 53 eingreifen. Die Kupplungsnahe 55 ist drehfest mit einem Antriebszahnrad 57 eines Kettentriebs 59 verbunden. Ein Abtriebszahnrad 61 des Kettentriebs 59 ist drehfest mit der zweiten Ausgangswelle 45 verbunden. Anstelle des Kettentriebs 59 kann ein Rädertrieb vorgesehen sein, beispielsweise mit einem Zwischenzahnrad zwischen den genannten Zahnrädern 57, 61.

Durch Betätigung des Aktuators 51 im Einrück Sinn der Reibungskupplung 49 kann ein zunehmender Anteil des über die Eingangswelle 41 in das Verteilergetriebe 15 eingeleiteten Antriebsmoments auf die zweite Ausgangswelle 45 übertragen werden.

Fig. 3 zeigt Einzelheiten des Verteilergetriebes 15 gemäß Fig. 2 in einer Querschnittsansicht. Insbesondere ist ersichtlich, dass der Aktuator 51 einen Stützring 63 und einen Stellring 65 aufweist, die bezüglich der Rotationsachse A der Eingangswelle 41 und der ersten Ausgangswelle 43 drehbar gelagert sind. Der Stützring 63 ist über ein Axiallager an dem Antriebszahnrad 57 axial abgestützt. Der Verstellring 65 ist hingegen axial verschieblich gelagert. An den einander zugewandten Seiten besitzen der Stützring 63 und der Verstellring 65 jeweils mehrere Kugelrillen 67 bzw. 69. Diese verlaufen bezüglich der Achse A in Umfangsrichtung und sind bezüglich einer Normalebene zu der Achse A in Umfangsrichtung rampenartig geneigt, d.h. die Kugelrillen 67, 69 besitzen in Umfangsrichtung eine variierende Tiefe. Jeweils eine Kugelrinne 67 des Stützrings 63 und eine Kugelrinne 69 des Verstellrings 65 stehen einander gegenüber und umschließen hierbei eine zugeordnete Kugel 71. Durch Verdrehen des Stützrings 63 und des Verstellrings 65 relativ zueinander kann somit ein axiales Verschieben des Verstellrings 65 bewirkt werden, wobei der Verstellring 65 über ein Axiallager mit einem Andruckring 73 der Reibungskupplung 49 zusammenwirkt. Der Andruckring 73 ist mittels einer Tellerfederanordnung 75 in Ausrückrichtung der Reibungskupplung 49 vorgespannt.

An dem Stützring 63 und an dem Verstellring 65 ist ein jeweiliger Betätigungshebel 77 bzw. 79 angeformt. An dem freien Ende eines jeden Hebels 77, 79 ist eine jeweilige Rolle 81 bzw. 83 drehbar gelagert. Über die Rollen 81, 83 wirken die Betätigungshebel 77, 79 mit den beiden Stirnseiten 85, 87 einer Steuerscheibe 89 zusammen, die bezüglich einer Achse C drehbar ist. Die Stirnseiten 85, 87 besitzen bezüglich einer Normalebene zu der Achse C einen in Umfangsrichtung geneigten Verlauf, d.h. die Steuerscheibe 89 ist im Querschnitt keilförmig ausgebildet. Durch Verdrehen der Steuerscheibe 89 können die Betätigungshebel 77, 79 somit scherenartig bewegt werden, um den Stützring 63 und den Stellring 65 relativ zueinander zu verdrehen. Die Steuerscheibe 89 besitzt einen angeformten Steckverzahnungsansatz 91. Über diesen kann die Steuerscheibe 89 mit einem Elektromotor und einem zugeordneten Untersetzungsgetriebe antriebswirksam verbunden sein (in Fig. 3 nicht gezeigt).

Somit kann durch entsprechende Ansteuerung des genannten Elektromotors die Steuerscheibe 89 zu einer Drehbewegung angetrieben werden, um hierdurch die Betätigungshebel 77, 79 relativ zueinander zu verschwenken. Die hierdurch verursachte Verdrehung des Stützrings 63 und des Verstellrings 65 relativ zueinander bewirkt eine axiale Bewegung des Verstellrings 65. Der Andruckring 73 bewirkt somit ein Einrücken der Reibungskupplung 49 oder – unterstützt von der Tellerfederanordnung 75 – ein Ausrücken der Reibungskupplung 49.

Aus Fig. 3 ist auch ersichtlich, dass der untere Teil des Gehäuses des Verteilergetriebes 15 einen Ölsumpf 104 bildet, der Öl zum Kühlen und Schmieren der Reibungskupplung 47 und der weiteren Komponenten des Verteilergetriebes 15 aufnimmt.

Das in den Fig. 4 und 5 dargestellte Verteilergetriebe 100 entspricht hinsichtlich seiner Drehmomentverteilerfunktionalität und Arbeitsweise dem zuvor unter Bezugnahme auf die Fig. 2 und 3 beschriebenen Verteilergetriebe 15, weshalb dies-

bezüglich auf die voranstehenden Erläuterungen verwiesen wird. Allerdings ist bei dem Verteilergetriebe 100 der mehrere Kupplungslamellen tragende Kupplungskorb 53 drehfest mit dem Antriebszahnrad 57 des Kettentriebs 59 verbunden, wohingegen die entsprechenden Kupplungslamellen der Kupplungsnabe von der Eingangswelle 41 getragen werden, die einstückig mit der Ausgangswelle 43 ausgebildet ist. Das erfindungsgemäße Verteilergetriebe 100 ist gegenüber dem Verteilergetriebe 15 um ein Schmiersystem 102 ergänzt, mittels dessen auch dann eine zuverlässige Schmierung von Getriebekomponenten wie beispielsweise Dichtungen 108 oder Wellenlagern 106 der Eingangswelle sichergestellt werden kann, wenn im Zweiradantriebsmodus, d.h. bei ausgerückter Reibungskupplung 49, der Drehmomentübertragungsabschnitt in Krafrichtung stromabwärts der Reibungskupplung 49 mittels einer Einrichtung zur Stilllegung stillgelegt wurde, wie dies in den Druckschriften DE 10 2009 005 378 B4 oder WO 2014/166819 A2 beschrieben wird. In einem solchem Disconnect-Modus kann nämlich kein Schleppmoment von der Sekundärachse auf das Abtriebszahnrad 61 übertragen werden, so dass dieses einschließlich des Kettentriebs 59 mit der Folge still steht, dass mittels des Abtriebszahnrad 61 und des Kettentriebs 59 kein Öl aus dem Ölsumpf 104, in den das Abtriebszahnrad 61 einschließlich des Kettentriebs 59 teilweise eintaucht, durch Spritzschmierung zu zu schmierenden Getriebekomponenten gefördert werden kann.

Um daher im Zweiradantriebsmodus und bei gleichzeitiger Aktivierung des Disconnect-Modus für eine zuverlässige Schmierung von zu schmierenden Getriebekomponenten wie beispielsweise den Lagern 106 und/oder den Dichtungen 108 zu sorgen, weist das Verteilergetriebe 100 erfindungsgemäß einen von der Eingangswelle 41 angetriebenen Luftkompressor 110 sowie eine Mammutpumpe 112 in dem Ölsumpf 104 des Getriebes 100 auf, mittels derer Öl aus dem Ölsumpf 104 zu den Lagern 106 und Dichtungen 108 der Eingangswelle 41 zu Schmierzwecken gefördert werden kann, wozu die Mammutpumpe 112 von dem Luftkompressor 110 mit Druckluft beaufschlagt wird.

- In der dargestellten Ausführungsform wird der Kompressor 110 direkt von der Eingangswelle 41 angetrieben, wozu der Kompressor 110 ein Verdichterrad 114 aufweist, das drehfest mit der Eingangswelle 41 verbunden ist und von einem
- 5 Verdichtergehäuse 116 umgeben wird. Der Kompressorauslass 118 ist dabei mittels einer Zuleitung 120 fluidtechnisch mit einem Steigrohr 124 der Mammutpumpe 112 verbunden, welches teilweise in von dem Ölsumpf 104 aufgenommenes Öl eingetaucht ist. Der von der Eingangswelle 41 angetriebene Luftkompressor 110 speist somit verdichtete Luft im Bereich des unteren Endes des Steigrohrs
- 10 124, das in das Öl in dem Ölsumpf 104 eingetaucht ist, bzw. in das in dem Steigrohr 124 befindliche Öl ein. Die Luft vermischt sich dabei mit dem Öl in dem Steigrohr 124, so dass ein Öl-Luft-Gemisch entsteht, das aufgrund seiner im Vergleich zu reinem Öl geringeren Dichte von dem das Steigrohr 124 umgebenden Öl in dem Steigrohr 124 nach oben gepresst wird. Um dieses in dem Steigrohr 124
- 15 nach oben emporsteigende Öl-Luft-Gemisch zu den zu schmierenden Komponenten 106, 108 transportieren zu können, erstreckt sich zwischen der Mammutpumpe 112 bzw. dem oberen Ende des Steigrohrs 124 und den zu schmierenden Komponenten 106, 108 eine Zuleitung 121.
- 20 Um ein möglichst homogenes Öl-Luft-Gemisch innerhalb des Steigrohrs 124 der Mammutpumpe 112 und damit einen möglichst gleichmäßigen Ölförderstrom erzeugen zu können, weist die Mammutpumpe 112 in der dargestellten Ausführungsform einen Diffusor in Form eines Brausesteins 126 auf, über den die von dem Kompressor 110 mit Druck beaufschlagte Luft in das untere Ende des Steigrohrs 124 eingepresst wird. Der Brausestein 126 sorgt dabei dafür, dass die Luft in
- 25 Form kleinster Bläschen in das Öl in dem Steigrohr 124 eingespeist wird, wodurch der Übertritt der Luftblasen in das Öl erleichtert werden kann.
- Damit das Öl-Luft-Gemisch nicht unkontrolliert aus dem Austrittsende der Zuleitung 122 im Bereich der zu schmierenden Komponenten 106, 108 herausspritzt,
- 30

ist am freien Ende der Zuleitung 121 ein Luftabscheider 128 wie beispielsweise ein Sieb vorgesehen (siehe Fig. 6), mittels dessen die Luft in dem Öl-Luft-Gemisch aus demselben wieder abgeschieden werden kann. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass das Öl aus dem freien Ende der Zuleitung 122 spritzfrei
5 auf die schmierenden Komponenten 106, 108 tropfen kann, wozu das freie Ende der Leitung 122 oberhalb der jeweiligen zu schmierenden Komponente 106, 108 anzuordnen ist.

Bei der in der Fig. 4 dargestellten Ausführungsform zweigt von der Zuleitung 120,
10 die den Kompressor 110 mit der Mammutpumpe 112 fluidtechnisch verbindet, eine weitere Zuleitung 122 ab, über welche ein Hohlraum 130 innerhalb der Eingangswelle 41 ebenfalls mit Druckluft von dem Kompressor 110 beaufschlagt werden kann. Aus diesem Hohlraum 130 gelangt die Druckluft über radiale Bohrungen 132, die in der in diesem Bereich als Hohlwelle ausgebildeten Eingangswelle 41
15 ausgebildet sind, in die Reibungskupplung 49 und zwar insbesondere zwischen die Kupplungslamellen derselben. Auf diese Weise kann beim Umschalten in den Zweiradantriebsmodus (durch Ausrücken der Reibungskupplung 49) in der Reibungskupplung 49 befindliches Öl rasch aus der Reibungskupplung 49 und insbesondere aus den Zwischenräumen zwischen den Kupplungslamellen herausge-
20 blasen werden, wodurch unerwünschte Schleppmomente reduziert werden können.

Bei Bedarf kann ein hier nicht dargestelltes Ventil, beispielsweise ein Wege- oder ein Drosselventil, vorgesehen sein, mittels dessen die von der Zuleitung 120 abzweigende Zuleitung 122 zu der Reibungskupplung 49 wahlweise gesperrt werden
25 kann, wie dies beispielsweise dann sinnvoll sein kann, wenn in einem Vierradantriebsmodus keine Druckluftbeaufschlagung der Reibungskupplung 49 erwünscht ist. Beispielsweise kann ein 2/2-Wegeventil in der Zuleitung 122 oder in der Abzweigung der Zuleitung 122 vorgesehen sein, mittels dessen sich der Durchfluss
30 durch die Zuleitung 122 wahlweise öffnen oder sperren lässt. Die Steuerung eines

solchen Ventils kann beispielsweise mittels eines Aktuators oder Aktuatorelements erfolgen, der/das zugleich die Kupplung (Reibungskupplung 49) betätigt, sodass insbesondere eine Öffnungsbetätigung der Kupplung zugleich ein Öffnen des Ventils bewirken kann.

Bezugszeichenliste

	11	Verbrennungsmotor
	13	Hauptgetriebe
5	15	Verteilergetriebe
	17	Kardanwelle
	19	Hinterachs-Differentialgetriebe
	21	Rad
	23	Hinterachse
10	25	Kardanwelle
	27	Vorderachs-Differentialgetriebe
	29	Rad
	31	Vorderachse
	33	Fahrdynamik-Regelungseinheit
15	35	Raddrehzahl-Sensor
	37	Raddrehzahl-Sensor
	39	Sensor
	41	Eingangswelle
	43	erste Ausgangswelle
20	45	zweite Ausgangswelle
	47	Kupplungseinheit
	49	Reibungskupplung
	51	Aktuator
	53	Kupplungskorb
25	55	Kupplungsnahe
	57	Abtriebszahnrad
	59	Kettentrieb
	61	Abtriebszahnrad
	63	Stützring
30	65	Verstellring

	67	Kugelrille
	69	Kugelrille
	71	Kugel
	73	Andruckring
5	75	Tellerfederanordnung
	77	Betätigungshebel
	79	Betätigungshebel
	83	Rolle
	87	Stirnseite
10	89	Steuerscheibe
	91	Steckverzahnungsansatz
	100	Verteilergetriebe
	102	Schmiersystem
	104	Ölsumpf
15	106	Lager
	108	Dichtung
	110	Kompressor
	112	Mammutpumpe
	114	Verdichterrad
20	116	Verdichtergehäuse
	118	Kompressorauslass
	120	Zuleitung
	121	Zuleitung
	122	Zuleitung
25	124	Steigrohr
	126	Brausestein
	128	Luftabscheider
	130	Hohlraum
	132	Bohrungen

A	Rotationsachse
B	Rotationsachse
C	Rotationsachse

Patentansprüche

- 5 1. Getriebe, insbesondere Verteilergetriebe (100) zur bedarfsweisen Aufteilung eines Antriebsmoments von einer Eingangswelle (41) auf eine Primärachse (23) und eine Sekundärachse eines Kraftfahrzeugs, umfassend:
- 10 - eine Eingangswelle (41);
- einen Kompressor (110), der von der Eingangswelle (41) angetrieben wird;
- einen Ölsumpf (104); und
- 15 - eine Mammutpumpe (112) zur Förderung von Öl aus dem Ölsumpf (104) zu zumindest einer zu schmierenden Komponente (106, 108) des Getriebes, die von dem Kompressor (110) mit Druckluft beaufschlagt wird.
2. Getriebe nach Anspruch 1,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 die Mammutpumpe (112) ein Steigrohr (124) umfasst, das teilweise in von dem Ölsumpf (104) aufgenommenes Öl eingetaucht ist.
3. Getriebe nach Anspruch 1 oder 2,
- dadurch gekennzeichnet, dass
- 25 die Mammutpumpe (112) Öl aus dem Ölsumpf (104) zu zumindest einem Lager (106) und/oder einer Dichtung (108) der Eingangswelle (41) fördert.
4. Getriebe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
- dadurch gekennzeichnet, dass

die Mammutpumpe (112) einen Diffusor (126) umfasst, über den der Kompressor (110) die Mammutpumpe (112) mit Druckluft beaufschlagt.

5. Getriebe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

5 dadurch gekennzeichnet, dass

sich zwischen Mammutpumpe (112) und der zumindest einen zu schmierenden Komponente (106, 108) eine Zuleitung (121) zum Transport des Öls zu der zu schmierenden Komponente (106, 108) erstreckt, wobei vorzugsweise an einem freien Ende der Zuleitung ein Luftabscheider (128) vorgesehen ist, um die Luft aus dem Öl abzuscheiden bevor es auf die Komponente (106, 108) trifft.

6. Getriebe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

15 der Kompressor (110) ein Verdichterrad (114), das antriebswirksam mit der Eingangswelle (41) gekoppelt ist, und ein Verdichtergehäuse (116) umfasst, in dem sich das Verdichterrad (114) befindet.

7. Getriebe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,

20 dadurch gekennzeichnet, dass

das Getriebe ferner eine Kupplung (49) umfasst, insbesondere eine nasslaufende Reibungskupplung (49), welche von dem Kompressor (110) mit Druckluft beaufschlagbar ist, vorzugsweise in Richtung ihrer Außereingriffstellung.

8. Getriebe nach Anspruch 7,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Ventil vorgesehen ist, mittels dessen die Druckluftzufuhr von dem Kompressor (10) zu der Kupplung (49) bedarfsgerecht steuerbar ist.

9. Getriebe nach zumindest einem der vorstehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Getriebe ein Abtriebszahnrad (61) umfasst, das teilweise in von dem
Ölsumpf (104) aufgenommenem Öl eingetaucht ist und das mittels einer
5 Kupplung (49), insbesondere einer nasslaufenden Reibungskupplung (49),
bedarfsweise mit Drehmoment von der Eingangswelle (41) des Getriebes
beaufschlagbar ist.
10. Getriebe nach Anspruch 9,
10 dadurch gekennzeichnet, dass
das Abtriebszahnrad (61) drehfest mit einer Ausgangswelle (45) für den An-
trieb einer Sekundärachse (31) verbunden ist, wobei eine Einrichtung zur
Unterbrechung der Drehmomentübertragung von der Sekundärachse (31)
zu dem Abtriebszahnrad (61) vorgesehen ist.

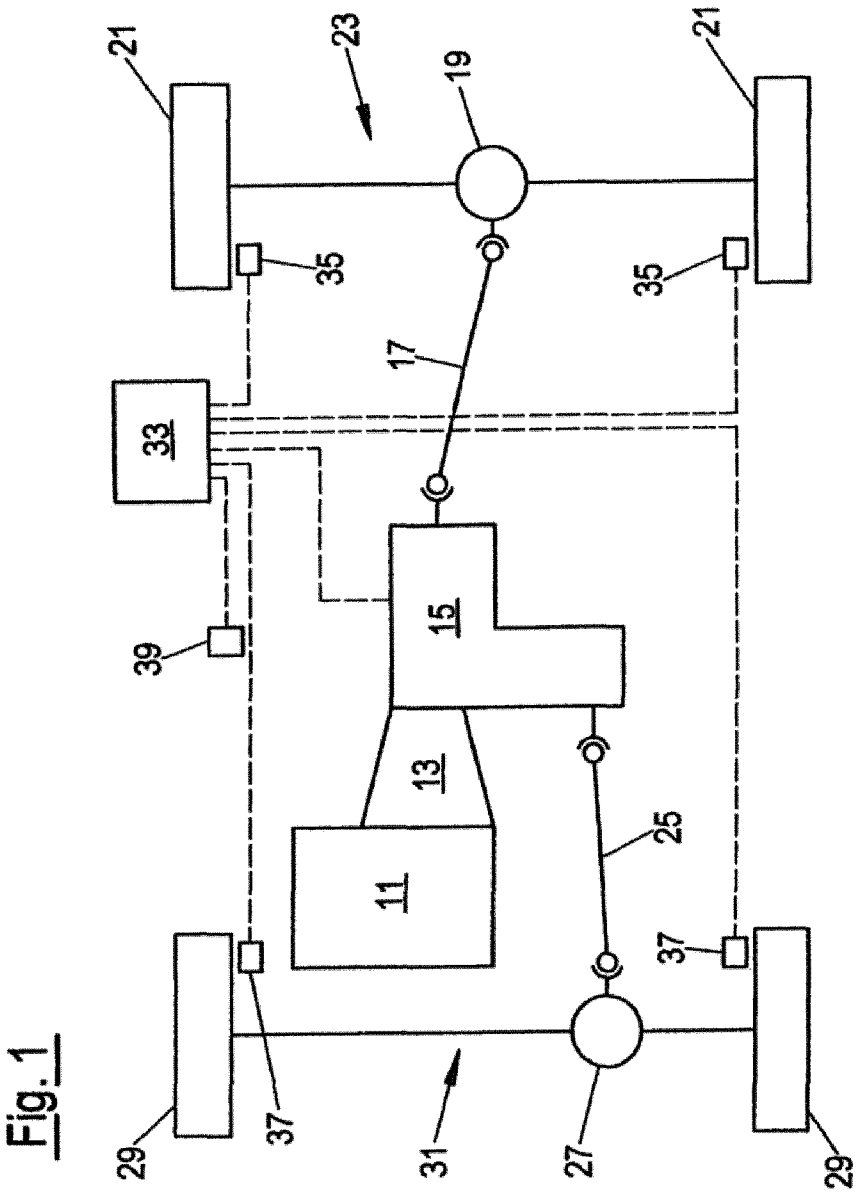
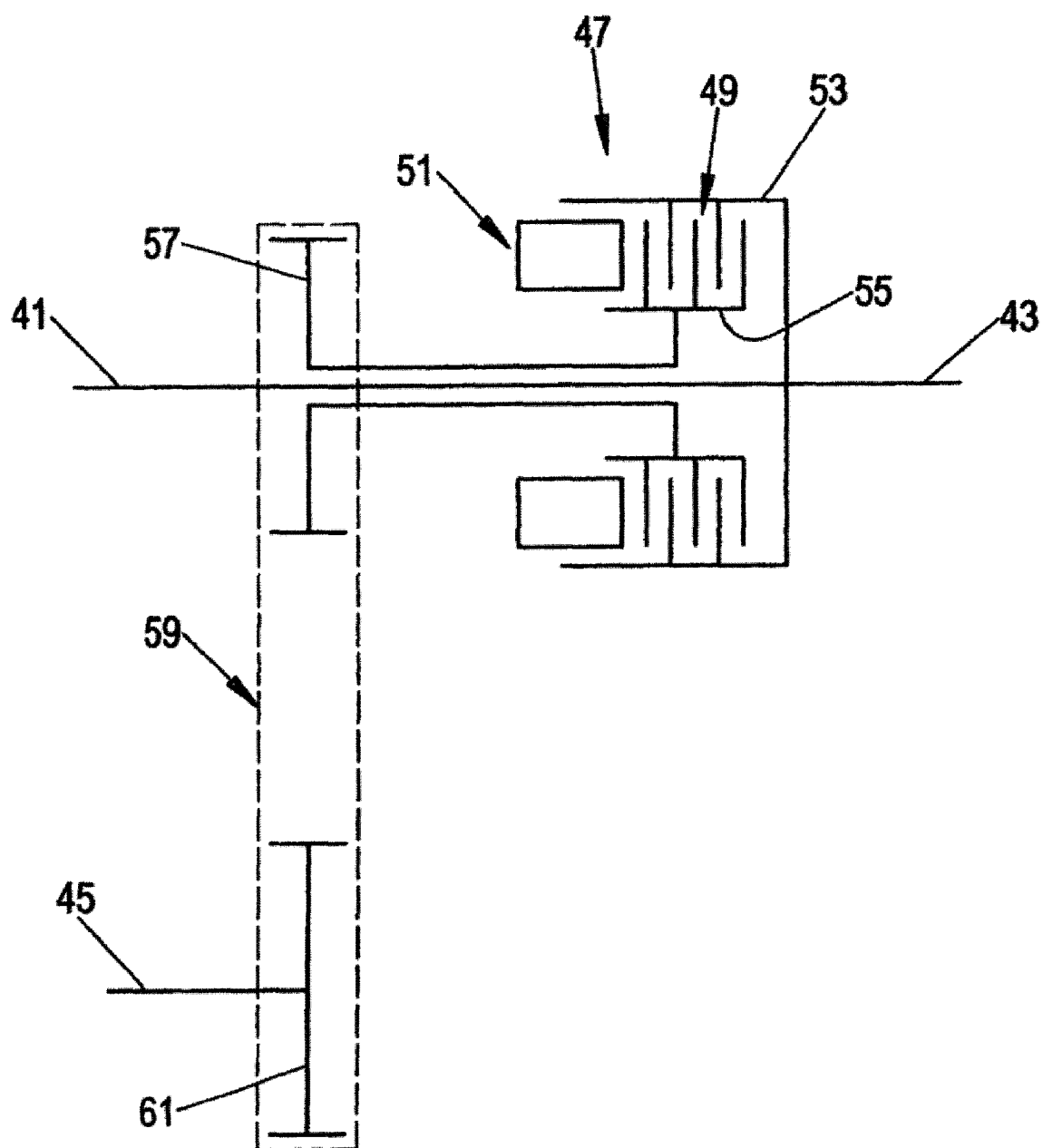


Fig. 2



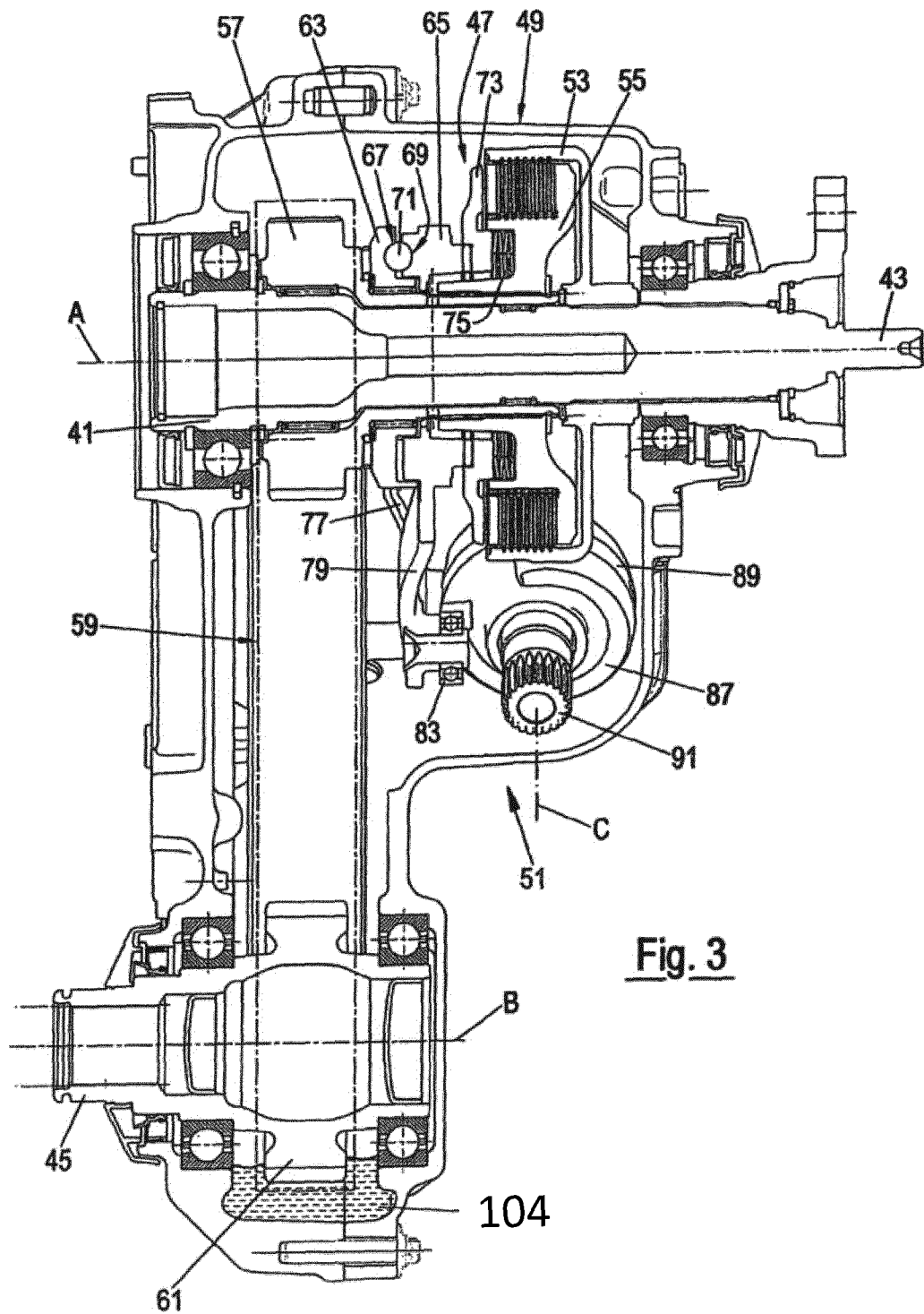


Fig. 3

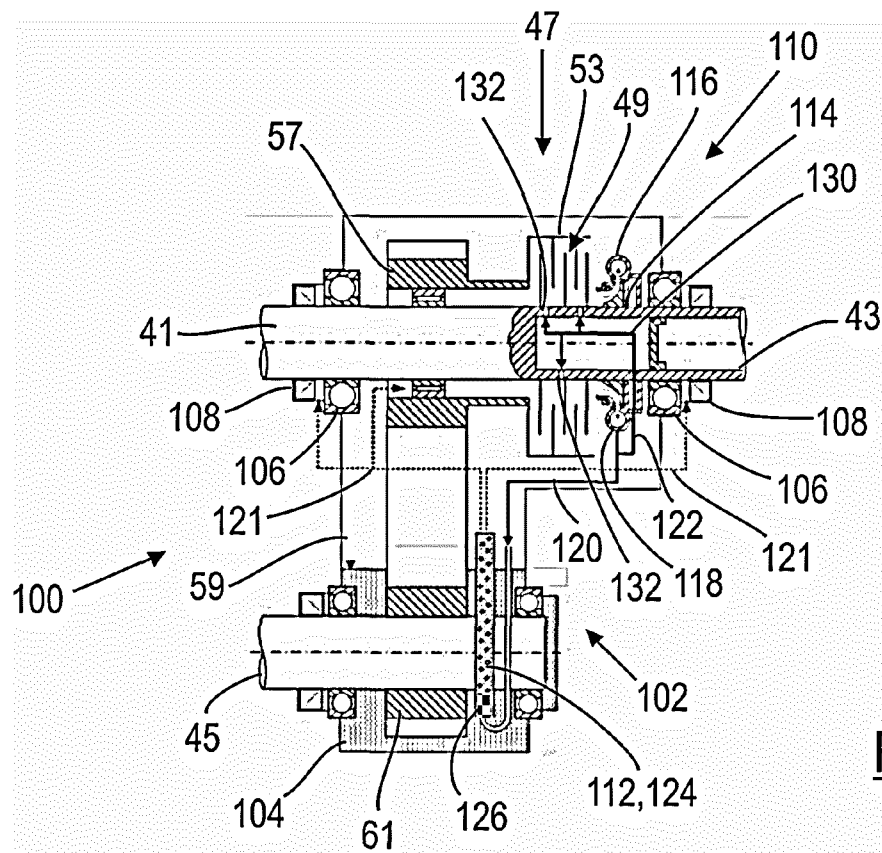


Fig. 4

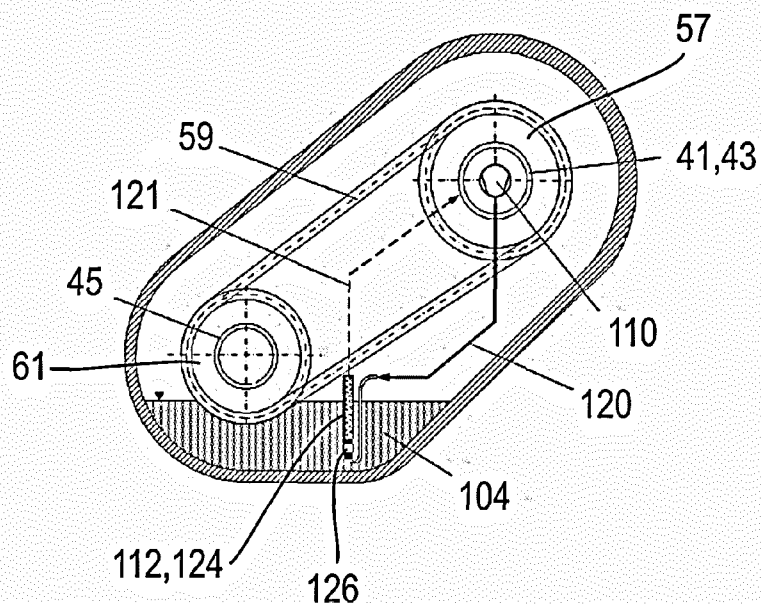


Fig. 5

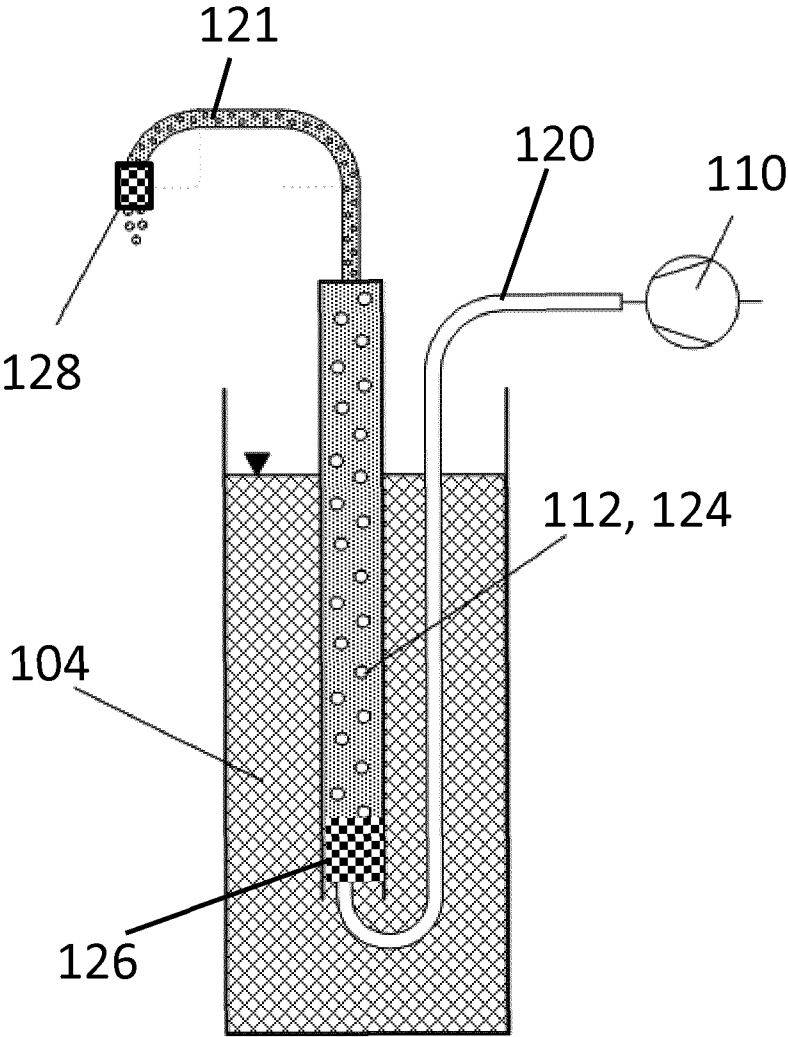


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2018/051626

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16H57/04

ADD. F16H57/02 F04F1/18

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)

F16H F04F

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2009/146816 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]; ERGUN ENDER [AT]; GOLLNER MANFRED [A] 10 December 2009 (2009-12-10) figures 1-3 page 3, line 7 - line 10 -----	1-10
A	DE 10 2008 032477 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]) 14 January 2010 (2010-01-14) figures 1-3 -----	1-10
A	DE 10 2009 005378 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]) 15 April 2010 (2010-04-15) figure 4 -----	1-10



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 application or patent 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

2 May 2018

Date of mailing of the international search report

28/05/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Gubovits, János

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2018/051626

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009146816 A1	10-12-2009	DE 102008026553 A1	10-12-2009
		JP 5196409 B2	15-05-2013
		JP 2011522192 A	28-07-2011
		US 2012024653 A1	02-02-2012
		WO 2009146816 A1	10-12-2009

DE 102008032477 A1	14-01-2010	DE 102008032477 A1	14-01-2010
		KR 20100007793 A	22-01-2010

DE 102009005378 A1	15-04-2010	DE 102009005378 A1	15-04-2010
		JP 5462577 B2	02-04-2014
		JP 2010100280 A	06-05-2010
		US 2010094519 A1	15-04-2010
		US 2013260959 A1	03-10-2013
		US 2016236568 A1	18-08-2016

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16H57/04

ADD. F16H57/02 F04F1/18

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

F16H F04F

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 2009/146816 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]; ERGUN ENDER [AT]; GOLLNER MANFRED [A]) 10. Dezember 2009 (2009-12-10) Abbildungen 1-3 Seite 3, Zeile 7 - Zeile 10 -----	1-10
A	DE 10 2008 032477 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]) 14. Januar 2010 (2010-01-14) Abbildungen 1-3 -----	1-10
A	DE 10 2009 005378 A1 (MAGNA POWERTRAIN AG & CO KG [AT]) 15. April 2010 (2010-04-15) Abbildung 4 -----	1-10



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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

2. Mai 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

28/05/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gubovits, János

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/051626

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2009146816 A1	10-12-2009	DE 102008026553 A1	10-12-2009
		JP 5196409 B2	15-05-2013
		JP 2011522192 A	28-07-2011
		US 2012024653 A1	02-02-2012
		WO 2009146816 A1	10-12-2009

DE 102008032477 A1	14-01-2010	DE 102008032477 A1	14-01-2010
		KR 20100007793 A	22-01-2010

DE 102009005378 A1	15-04-2010	DE 102009005378 A1	15-04-2010
		JP 5462577 B2	02-04-2014
		JP 2010100280 A	06-05-2010
		US 2010094519 A1	15-04-2010
		US 2013260959 A1	03-10-2013
		US 2016236568 A1	18-08-2016
