



(10) **DE 10 2010 047 515 B4** 2023.09.28

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2010 047 515.7**

(51) Int Cl.: **F16H 57/04 (2010.01)**

(22) Anmeldetag: **05.10.2010**

(43) Offenlegungstag: **05.05.2011**

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **28.09.2023**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
0950801-1 **29.10.2009** **SE**

(73) Patentinhaber:
Scania CV AB, Södertälje, SE

(74) Vertreter:
**Thum, Mötsch, Weickert Patentanwälte PartG
mbB, 81675 München, DE**

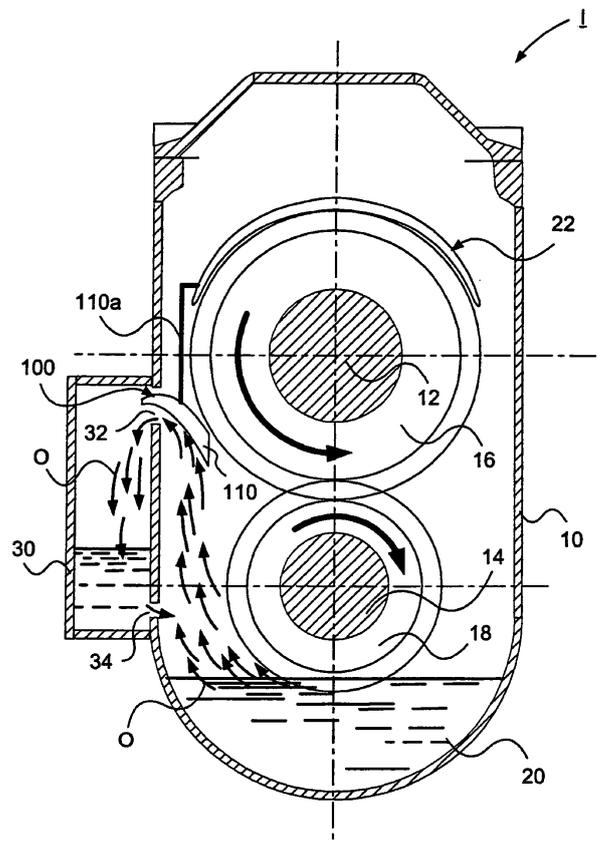
(72) Erfinder:
Hammarstedt, Kenneth, Strängnäs, SE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2007 021 686	A1
DE	60 2006 000 814	T2
JP	2009- 180 281	A
SE	530 695	C2

(54) Bezeichnung: **Kraftübertragungsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Kraftübertragungsvorrichtung (I) mit einem Gehäuse (10), in dem mehrere Paare von ineinandergreifenden Zahnrädern (16, 18) gelagert sind, die verschiedene Gänge der Kraftübertragungsvorrichtung bilden, wobei ein Ölsumpf (20) in einem unteren Teil des Gehäuses (10) angeordnet ist und ein Bereich des Gehäuses im Betrieb der Gänge der Kraftübertragungsvorrichtung (I) Ölspritzern durch in das Öl (O) im Ölsumpf (20) eingetauchte untere Zahnräder (18) der Gänge ausgesetzt ist, wobei das Ölniveau (L1, L2) im Ölsumpf (20) bei Gangschaltbewegungen mit Ölniveauregulierungsmitteln (100; 300) reguliert wird, von denen zumindest eines an einem Schaltelement (22, 24; 22) angeordnet ist, das sich bei Gangschaltbewegungen bewegt und dadurch Öl lenkt, dadurch gekennzeichnet, dass ein Ölsammeltank (30) an das Gehäuse (10) angeschlossen ist, der einen oberen Öleinlass (32) in dem Bereich des Gehäuses besitzt, der im Betrieb der Gänge der Kraftübertragungsvorrichtung Ölspritzern durch in das Öl (O) im Ölsumpf (20) eingetauchte untere Zahnräder (18) der Gänge ausgesetzt ist, und einen unteren Auslass (34) zur Rückführung des im Tank gesammelten Öls (O) zum Ölsumpf (20) aufweist, wobei das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel (100; 300) dazu dient, das Öl dem oben genannten oberen Öleinlass (32) zuzuleiten.



Beschreibung

TECHNISCHER BEREICH

[0001] Gegenstand der Erfindung ist eine Kraftübertragungsvorrichtung für ein Kraftfahrzeug gemäß dem Oberbegriff zu Patentanspruch 1. Die Erfindung bezieht sich auch auf ein Kraftfahrzeug.

HINTERGRUND

[0002] Bei Getrieben/Kraftübertragungsvorrichtungen in herkömmlicher Ausführung drehen sich die unteren Zahnräder in den verschiedenen Gängen im Getriebe normalerweise so, dass ihr Umfangsbereich in das Öl im Ölsumpf im Getriebegehäuse eingetaucht ist, um die belasteten Zahnräder in den verschiedenen Gängen während des Betriebes zu schmieren und zu kühlen. Im Direktgangbetrieb, d. h. wenn die Eingangswelle und die Ausgangswelle des Getriebes im Übersetzungsverhältnis 1:1 aneinander gekoppelt sind, sind jedoch die unteren Zahnräder in dem betroffenen Gang nicht belastet, so dass eine direkte Schmierung und Kühlung dieser Zahnräder nicht erforderlich ist. Wenn diese Zahnräder in das Öl im Ölsumpf eingetaucht sind, wird durch entstehende Eintauchverluste Energie verbraucht. Da das gesamte Fahren zu mehr als 90 % im Direktgangbetrieb erfolgt, sind diese Verluste aufgrund des Rotationswiderstandes auf lange Sicht groß.

[0003] Eine Möglichkeit zur Reduzierung solcher Eintauchverluste ist die Verwendung eines „Trockensumpfes“, wobei Öl aus einem unten befindlichen Speichertank gepumpt wird und verwendet wird, um die wirksamen Zahnräder zu besprühen. Danach kann das herabtropfende Öl über Bodenöffnungen im Sumpf in den Tank zurückströmen. Dazu ist die Verwendung einer Energie verbrauchenden Pumpe und spezieller Düsen zum Besprühen der Zahnräder erforderlich.

[0004] SE 530 695 C2 beschreibt ein Getriebe, bei dem das normale Ölniveau für den Betrieb mit den Gängen des Getriebes im Direktgangbetrieb temporär auf ein Niveau abgesenkt wird, bei dem die unteren Zahnräder im betroffenen Gang im Wesentlichen ohne Kontakt mit dem Öl im Ölsumpf rotieren. Beim Einlegen eines anderen Ganges wird der Ölstand wieder auf das normale Niveau angehoben. Das Getriebegehäuse ist zu diesem Zweck an einen Ölsammeltank angeschlossen, der einen oberen Öleinlass in dem Bereich des Gehäuses besitzt, der im Betrieb mit Gängen des Getriebes Ölspritzern durch die in den Ölsumpf eingetauchten unteren Zahnräder ausgesetzt ist, und einen unteren Auslass zur Rückführung des im Tank gesammelten Öls zum Ölsumpf besitzt. Der Auslass ist im Direktgangbetrieb verschließbar, um das Ölniveau abzusenken,

und besitzt eine Ventileinheit, die in Abhängigkeit von der Betriebsposition des Getriebes zwischen einem geöffneten und einem geschlossenen Zustand gesteuert werden kann.

[0005] Ein Problem bei einer solchen Lösung ist, dass sie beispielsweise bei Kabelbruch oder anderem Ärger mit der Ventileinheit in der geöffneten oder geschlossenen Position hängen bleibt, wobei die Ölniveauregulierfunktion nicht funktioniert, was zu erhöhtem Energieverbrauch im Direktgangbetrieb führen kann, wenn die Ventileinheit geöffnet bleibt, oder dazu, dass keine Schmierung und Kühlung der belasteten Zahnräder beim Übergang vom Direktgangbetrieb zum Einlegen eines Ganges erfolgt, weil die Ventileinheit geschlossen bleibt, so dass sich das Ölniveau nicht auf das normale Niveau erhöht.

[0006] JP 2009 - 180 281 A, DE 10 2007 021 686 A1 und DE 60 2006 000 814 T2 offenbaren jeweils Kraftübertragungsvorrichtungen gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0007] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Kraftübertragungsvorrichtung zu erzielen, die die Regulierung des Ölniveaus im Ölsumpf dieser Kraftübertragungsvorrichtung in verschiedenen Betriebspositionen in einer robusten und zuverlässigen Weise ermöglicht.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0008] Diese und andere Aufgaben, die aus der nachstehenden Beschreibung hervorgehen, werden durch eine Kraftübertragungsvorrichtung und ein Kraftfahrzeug der eingangs angegebenen Art gelöst, die/das außerdem die Merkmale aufweist, die im kennzeichnenden Teil der beigefügten selbstständigen Patentansprüche 1 und 9 angegeben sind.

[0009] Bevorzugte Ausführungsformen der Kraftübertragungsvorrichtung sind in den beigefügten abhängigen Patentansprüchen 2-8 beschrieben.

[0010] Gemäß der Erfindung werden die Aufgaben mittels einer Kraftübertragungsvorrichtung mit einem Gehäuse erzielt, in dem mehrere Paare von ineinandergreifenden Zahnrädern gelagert sind, die verschiedenen Gängen der Kraftübertragungsvorrichtung entsprechen, wobei ein Ölsumpf in einem unteren Teil des Gehäuses angeordnet ist und ein Bereich des Gehäuses im Betrieb in den Gängen der Kraftübertragungsvorrichtung Ölspritzern ausgesetzt ist, die von in das Öl im Ölsumpf eingetauchten unteren Zahnrädern der Gänge ausgehen. Das Ölniveau im Ölsumpf wird bei Gangschaltbewegungen durch ein Ölniveauregulierungsmittel reguliert, das

aus sich bei den Schaltbewegungen bewegenden Schaltelementen gebildet wird.

[0011] Dadurch wird die Regulierung des Ölniveaus im Ölsumpf der Kraftübertragungsvorrichtung in verschiedenen Betriebspositionen in robuster und zuverlässiger Weise ermöglicht. Folglich kann das Ölniveau in robuster und zuverlässiger Weise und ohne elektrische Einwirkung bei der Gangschaltbewegung zum Betrieb in verschiedenen Gängen so geregelt werden, dass bei Betrieb in Gängen mit geringer Belastung der Zahnräder das Ölniveau niedriger ist, so dass die unteren Zahnräder mit geringerem Widerstand rotieren können und gegebenenfalls, beispielsweise im Direktgangbetrieb, im Wesentlichen berührungslos rotieren können, und dass bei hoher Belastung der Zahnräder das Ölniveau höher ist, so dass die unteren Zahnräder Öl zum Schmieren und Kühlen der belasteten Zahnräder verspritzen können. Beim Gangumschalten beispielsweise vom Direktgang oder von Gängen mit geringer Zahnradbelastung auf Gänge mit hoher Zahnradbelastung erhöht sich das Ölniveau, so dass die belasteten Zahnräder geschmiert und gekühlt werden können.

[0012] Gemäß einer Ausführungsform der Kraftübertragungsvorrichtung gehört zu den oben genannten Gängen ein Direktgang zwischen einer Eingangswelle und einer Ausgangswelle, wobei das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel bei der Direktgangbewegung gebildet wird. Dadurch kann folglich das Ölniveau bei der Gangschaltbewegung für den Direktgangbetrieb robust und zuverlässig und ohne elektrische Einwirkung abgesenkt werden, so dass die unteren Zahnräder im Direktgangbetrieb im Wesentlichen berührungslos rotieren können. Ferner kann beim Einlegen von Gängen das Ölniveau erhöht werden, damit eine Schmierung und Kühlung der belasteten Zahnräder erfolgen kann.

[0013] Gemäß einer Ausführungsform der Kraftübertragungsvorrichtung gehört zu dem oben genannten Ölniveauregulierungsmittel ein erstes Element, das an einem ersten Schaltelement angeordnet ist. Durch Anordnung eines Elements an einem Schaltelement, das sich bei der Gangschaltbewegung bewegt, wird eine Lenkung und/oder Sammlung von Öl beispielsweise im Direktgangbetrieb ermöglicht.

[0014] Gemäß einer Ausführungsform der Kraftübertragungsvorrichtung gehört zu dem oben genannten Ölniveauregulierungsmittel ein zweites Element, das dazu dient, zusammen mit dem oben genannten ersten Element das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel zu bilden. Dadurch kann das erste und das zweite Element beispielsweise bei der Direktgangbewegung ein zusammengesetztes Element bilden, das im Direktgangbetrieb Öl lenkt und/o-

der sammelt, wobei das Ölniveau sinkt, so dass die unteren Zahnräder im Wesentlichen berührungslos rotieren können.

[0015] Gemäß einer Ausführungsform der Kraftübertragungsvorrichtung ist das oben genannte zweite Element an einem zweiten Schaltelement angeordnet. Dadurch wird das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel gebildet, indem die Schaltelemente und folglich das erste und das zweite Element sich bei der Gangschaltbewegung relativ zueinander bewegen, so dass das Ölniveau beim Einlegen des Direktganges abgesenkt wird. Dies hat eine einfache Bildung eines Lenkungselements der beiden Elemente zur Folge, indem Schaltelemente verwendet werden, die sich beispielsweise bei Direktgangbewegungen zum Einlegen des Direktganges näher zueinander bewegen.

[0016] Gemäß einer Ausführungsform der Kraftübertragungsvorrichtung ist das oben genannte zweite Element fest im Gehäuse angeordnet. Dadurch wird das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel gebildet, indem das am Schaltelement angeordnete Element sich relativ zum festen Element bewegt. Somit kann ein Element beispielsweise fest im Kraftübertragungsgehäuse angeordnet werden, wobei das mit dem Schaltelement verbundene erste Element beispielsweise bei der Direktgangbewegung für den Direktgangbetrieb sich relativ zum fest angeordneten Element bewegt, so dass ein Ölniveauregulierungsmittel zur Lenkung und/oder Sammlung von Öl gebildet wird und das Ölniveau absinkt. Dabei erhält man weniger bewegliche Elemente.

[0017] Gemäß einer nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform der Kraftübertragungsvorrichtung dient das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel dazu, eine Sammelvorrichtung zu bilden. Dadurch ist kein separater Sammelbehälter erforderlich, zu dem das Öl geleitet wird, was eine kompaktere Lösung ermöglicht, weil der gebildete Sammelbehälter sich im Kraftübertragungsgehäuse befindet.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform der Kraftübertragungsvorrichtung dient das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel dazu, eine Lenkungsvorrichtung zu bilden. Dadurch kann das Öl beispielsweise im Direktgangbetrieb weg geleitet werden, so dass das Ölniveau beim Übergang in den Direktgangbetrieb absinkt.

[0019] Gemäß der Erfindung ist ein Ölsammelbehälter an das Gehäuse angeschlossen, der einen oberen Öleinlass in dem Bereich des Gehäuses besitzt, der im Betrieb in den Gängen der Kraftübertragungsvorrichtung Ölspritzern durch in das Öl im Ölsumpf eingetauchte untere Zahnräder der Gänge ausgesetzt ist, und einen unteren Auslass zur Rückführung des

im Tank gesammelten Öls in den Ölsumpf besitzt, wobei das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel dazu dient, das Öl zu dem oben genannten oberen Öleinlass zu leiten. Hierdurch wird eine effiziente Weise der Abführung von Öl im Direktgangbetrieb ermöglicht.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform der Kraftübertragungsvorrichtung sind der oben genannte Öleinlass, der oben genannte Auslass und das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel so ausgeführt, dass die Ölausströmungskapazität durch den Auslass im Direktgangbetrieb geringer ist als die Ölzuströmungskapazität durch den Öleinlass. Dadurch ist kein Verschließen des Auslasses, der geöffnet werden kann, wie beispielsweise ein Ventil oder dergleichen, erforderlich.

ABBILDUNGSBESCHREIBUNG

[0021] Die vorliegende Erfindung lässt sich anhand der folgenden detaillierten Beschreibung und der beigefügten Zeichnungen besser verstehen. Gleiche Bezugszeichen beziehen sich in den verschiedenen Ansichten durchgängig auf dieselben Teile:

Abb. 1 zeigt schematisch eine Seitenansicht eines Kraftfahrzeuges;

Abb. 2 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Kraftübertragungsvorrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung in einer statischen Ruheposition;

Abb. 3 zeigt schematisch die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß **Abb. 2** bei gerade eingelegtem Direktgang;

Abb. 4 zeigt schematisch die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß **Abb. 2** in einer späteren Betriebsposition, wobei das Ölniveau im Ölsumpf der Kraftübertragungsvorrichtung abgesenkt ist;

Abb. 5 zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Kraftübertragungsvorrichtung gemäß einer nicht beanspruchten Ausführungsform;

Abb. 6a zeigt schematisch eine Draufsicht eines Ölniveauregulierungsmittels der Kraftübertragungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform in **Abb. 2-4** in einer inaktiven Position und

Abb. 6b zeigt einen Schnitt A-A des Ölniveauregulierungsmittels in **Abb. 6a**;

Abb. 7a zeigt schematisch eine Draufsicht des Ölniveauregulierungsmittels in **Abb. 6a-b** in einer aktiven Position und

Abb. 7b zeigt einen Schnitt A-A des Ölniveauregulierungsmittels in **Abb. 7a**;

Abb. 8a zeigt schematisch eine Draufsicht eines Ölniveauregulierungsmittels der Kraftübertragungsvorrichtung gemäß der nicht beanspruchten Ausführungsform in **Abb. 5** in einer inaktiven Position und

Abb. 8b zeigt einen Schnitt B-B des Ölniveauregulierungsmittels in **Abb. 8a**;

Abb. 9a zeigt schematisch eine Draufsicht des Ölniveauregulierungsmittels in **Abb. 8a-b** in einer aktiven Position und

Abb. 9b zeigt einen Schnitt B-B des Ölniveauregulierungsmittels in **Abb. 9a**;

Abb. 10a zeigt schematisch eine Draufsicht eines Ölniveauregulierungsmittels gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in einer inaktiven Position und

Abb. 10b zeigt einen Schnitt C-C des Ölniveauregulierungsmittels in **Abb. 10a**; und

Abb. 11a zeigt schematisch eine Draufsicht des Ölniveauregulierungsmittels in **Abb. 10a-b** in einer aktiven Position und

Abb. 11b zeigt einen Schnitt C-C des Ölniveauregulierungsmittels in **Abb. 11a**.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0022] In **Abb. 1** ist eine Seitenansicht eines Kraftfahrzeugs 1 dargestellt. Das Fahrzeug 1 in diesem Beispiel besteht aus einer Sattelzugmaschine 2 und einem Sattelaufleger 3. Das Fahrzeug kann ein schweres Fahrzeug wie beispielsweise ein Lastkraftwagen oder ein Bus sein. Das Fahrzeug kann auch ein Personenkraftwagen sein. Das Fahrzeug 1 besitzt eine Kraftübertragungsvorrichtung gemäß einer der nachstehenden Ausführungsformen.

[0023] Die **Abb. 2-4** zeigen schematisch einen Querschnitt durch eine Kraftübertragungsvorrichtung I in verschiedenen Positionen gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung und **Abb. 5** zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Kraftübertragungsvorrichtung II gemäß einer nicht beanspruchten Ausführungsform.

[0024] **Abb. 2** zeigt schematisch die Kraftübertragungsvorrichtung I in einer statischen Ruheposition, **Abb. 3** bei gerade eingelegtem Direktgang und **Abb. 4** in einer späteren Direktgangbetriebsposition, in der das Ölniveau im Ölsumpf der Kraftübertragungsvorrichtung I abgesenkt wurde.

[0025] Zu der Kraftübertragungsvorrichtung I, II gehört ein Gehäuse 10, in dem zwei parallele mit Zahnrädern ausgestattete Wellen 12, 14, eine obere Hauptwelle 12 und eine untere Nebenwelle 14, drehbar gelagert sind. Die Hauptwelle 12 kann mit nicht gezeigten Eingangs- und Ausgangswellen

an den Enden der Kraftübertragungsvorrichtung I, II zusammengekoppelt werden. An der Hauptachse sind mehrere Zahnräder für verschiedene Gänge der Kraftübertragungsvorrichtung gelagert, von denen ein Zahnrad 16 gezeigt ist, das angeordnet ist, um in das dazugehörige antreibende Zahnrad (Treibrad) zu greifen, das an der Seitenwelle 14 gelagert ist, von der ein Zahnrad 18 gezeigt ist. Das in den **Abb. 2-5** gezeigte Zahnradpaar 16, 18 bildet einen von mehreren Gängen der Kraftübertragungsvorrichtung I; II.

[0026] Zu der Kraftübertragungsvorrichtung I, II gehört ein im unteren Teil von Gehäuse 10 angeordneter Ölsumpf 20. Das untere Zahnrad 18 ist einige Zentimeter in das Öl O im Ölsumpf getaucht, um während des Betriebes die Zahnräder in allen Gängen zu schmieren und zu kühlen.

[0027] Zur Kraftübertragungsvorrichtung gehören auch Schaltelemente wie beispielsweise Schaltgabeln, von denen ein Schaltelement 22 gezeigt ist. Die Schaltgabeln dienen dazu, bei einer Gangschaltbewegung nicht gezeigte Kupplungshülsen vor und zurück zu bewegen, so dass unterschiedliche Zahnräder eingerückt werden. Das Schaltelement 22 dient folglich dazu, beim Gangschalten Zahnräder für den gewünschten Gang miteinander in Eingriff zu bringen, wobei eine Gangschaltbewegung durchgeführt wird. Beim Einrücken und Ausrücken des Direktganges erfolgt eine Direktgangbewegung, wobei das Schaltelement 22 dazu dient, Kupplungshülsen vor und zurück zu bewegen, so dass die Eingangswelle und die Hauptwelle 12 der Kraftübertragungsvorrichtung zusammengekoppelt und entkoppelt werden.

[0028] Mit Schaltelement ist hierbei jeder beliebige Teil der Kraftübertragungsvorrichtung gemeint, der sich mit der Gangschaltbewegung bei verschiedenen Gängen, wie beispielsweise dem Direktgang, bewegt. Zu den Schaltelementen gehören folglich Schaltgabeln, Steuerwellen, die an Schaltfinger angeschlossen sind, die dazu dienen, auf die Schaltgabeln einzuwirken, Schaltzapfen usw.

[0029] Um die Eintauchverluste wesentlich zu reduzieren, die auch dann entstehen, wenn die eingetauchten Zahnräder im Direktgangbetrieb rotieren und eine direkte Kraftübertragung zwischen der Eingangs- und der Ausgangswelle mit dem Übersetzungsverhältnis 1:1 erfolgt und die rotierenden Zahnräder in den Gängen folglich nicht belastet werden, wobei eine Schmierung und Kühlung nicht erforderlich ist, besitzt die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung die Ölniveauregulierungsmittel 100, 200 und 300 (siehe beispielsweise die **Abb. 2-5** und **Abb. 6a-11 b**).

[0030] Das Ölniveau im Ölsumpf 20 wird bei Direktgangbewegungen mit den oben genannten Ölniveauregulierungsmitteln 100, 200 und 300 reguliert, die mit dem sich bei Direktgangbewegungen bewegendem Schaltelement 22 gebildet werden, so dass sich beim Einlegen des Direktgangs das Normalniveau L1 des Öls im Ölsumpf 20 auf ein Niveau L2 absenkt, bei dem das untere Seitenwellentreibrad im Wesentlichen ohne Kontakt mit dem Öl im Sumpf rotieren kann, wobei das Ölniveau wieder auf das Normalniveau L1 zurückgestellt wird, sobald ein Gang eingelegt wird.

[0031] Die Kraftübertragungsvorrichtung I gemäß der ersten Ausführungsform in **Abb. 2-4** besitzt einen Ölsammeltank 30, der an das Kraftübertragungsgehäuse 10 angeschlossen ist und einen oberen Öleinlass 32 in dem Bereich des Gehäuses besitzt, der während des Betriebes der Gänge der Kraftübertragungsvorrichtung I Ölspritzern durch das in das Öl O im Ölsumpf 20 eingetauchte untere Zahnrad 18 der Gänge ausgesetzt ist, und einen unteren Auslass 34 zur Rückführung des im Tank gesammelten Öls O in den Ölsumpf 20 besitzt, wobei das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel 100 dazu dient, das Öl O dem oben genannten oberen Öleinlass 32 im Direktgangbetrieb zuzuführen.

[0032] Die **Abb. 6a** und **Abb. 6b** zeigen schematisch eine Draufsicht bzw. einen Schnitt A-A des Ölniveauregulierungsmittels 100 der Kraftübertragungsvorrichtung I gemäß der ersten Ausführungsform in **Abb. 2-4**, wobei der Direktgang nicht eingelegt ist, und die **Abb. 7a** und **Abb. 7b** zeigen schematisch eine Draufsicht bzw. einen Schnitt A-A des Ölniveauregulierungsmittels in **Abb. 6a-b** im Direktgangbetrieb, d. h. bei eingelegtem Direktgang, so dass die Eingangswelle und die Hauptwelle 12 zusammengekoppelt sind.

[0033] Das Ölniveauregulierungsmittel 100 der Kraftübertragungsvorrichtung gemäß der ersten Ausführungsform besitzt ein erstes Element 110, das bei einem ersten Schaltelement 22 angeordnet ist, und ein zweites Element 112, das bei einem zweiten Schaltelement 24 angeordnet ist.

[0034] Das zweite Element 112 dient dazu, zusammen mit dem oben genannten ersten Element 110 das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel 100 zu bilden. Das erste Element 110 ist über eine Verbindung 110a mit dem ersten Schaltelement 22 verbunden und das zweite Element 112 ist über eine Verbindung 112a mit dem zweiten Schaltelement 24 verbunden und die Elemente sind so angeordnet, dass sie sich bei einer Direktgangbewegung, d. h. bei eingelegtem Direktgang, durch die Bewegung der Schaltelemente zueinander bewegen, so dass sie eine Lenkvorrichtung 120 bilden, die in Bezug

auf den oberen Öleinlass so angeordnet ist, dass Öl durch den Öleinlass in den Ölsammeltank geleitet wird.

[0035] Das untere Zahnrad 18 wird hierbei als Schaufelrad zum Transport von Öl O vom Ölsumpf 20 zum daneben befindlichen Ölsammeltank 30 benutzt, dessen Öleinlassöffnung 32 an der Wand 11 platziert ist, die bei der Drehung des Zahnrades 18 in der in **Abb. 3** gezeigten Richtung sehr stark Ölspritzern ausgesetzt ist. Die jeweiligen Elemente sind vorzugsweise mit einer solchen Krümmung ausgeführt, dass, wenn sie im Direktgangbetrieb zusammengeführt werden, die Zuführung von Öl O zum Ölsammeltank wesentlich verbessert wird.

[0036] Der oben genannte Öleinlass 32, der Auslass 34 und das erste und zweite Element 110, 112 zur Lenkung des Öls im Direktgangbetrieb sind so ausgeführt, dass im Direktgangbetrieb, wenn das erste und das zweite Element 110, 112 eine Lenkungsrichtung 120 bilden, wobei die Ölausströmungskapazität durch den Auslass 34 geringer ist als die Ölzustromungskapazität durch den Öleinlass 32, das Ölniveau im Ölsumpf auf ein Niveau absinkt, bei dem die unteren Zahnräder im Wesentlichen berührungslos rotieren können.

[0037] Sobald ein Gang eingelegt wird, bewegen sich das erste Element 110 und das zweite Element 112 durch die Bewegung der Schaltelemente 22, 24 voneinander weg, so dass sich ein Zwischenraum zwischen ihnen bildet und das Öl nicht dem Ölsammeltank 30 zugeführt wird und die Ausströmungskapazität durch Auslass 34 höher ist als die Zuströmungskapazität des Öls O durch Öleinlass 32, so dass das Ölniveau im Ölsumpf 20 auf das Niveau L1 ansteigt, wobei die unteren Zahnräder 18 bei der Rotation Ölspritzer zur Schmierung und Kühlung der belasteten Zahnräder verursachen können.

[0038] **Abb. 5** zeigt schematisch einen Querschnitt durch eine Kraftübertragungsvorrichtung II gemäß einer nicht beanspruchten Ausführungsform. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß der nicht beanspruchten Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform unter anderem dadurch, dass kein dabei befindlicher Ölsammeltank vorhanden ist.

[0039] Die **Abb. 8a** und **Abb. 8b** zeigen schematisch eine Draufsicht bzw. einen Schnitt B-B des Ölniveauregulierungsmittels 200 der Kraftübertragungsvorrichtung II gemäß der nicht beanspruchten Ausführungsform in **Abb. 5**, bei der der Direktgang nicht eingelegt ist, und die **Abb. 9a** und **Abb. 9b** zeigen schematisch eine Draufsicht bzw. einen Schnitt B-B des Ölniveauregulierungsmittels 200 in **Abb. 8a-b** im Direktgangbetrieb, d. h. bei eingelegtem Direkt-

gang, so dass die Eingangswelle und die Hauptwelle 12 zusammengekoppelt sind.

[0040] Das Ölniveauregulierungsmittel 200 der Kraftübertragungsvorrichtung II gemäß der nicht beanspruchten Ausführungsform, die in den **Abb. 5**, **Abb. 8a-b** und **Abb. 9a-b** gezeigt ist, besitzt ein erstes Element 210, das an einem ersten Schaltelement 22 angeordnet ist, und ein zweites Element 212, das an einem zweiten Schaltelement 24 angeordnet ist.

[0041] Das zweite Element 212 dient dazu, zusammen mit dem oben genannten ersten Element 210 das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel 200 zu bilden. Das erste Element 210 ist über eine Verbindung 210a mit dem ersten Schaltelement 22 verbunden und das zweite Element 212 ist über eine Verbindung 212a mit dem zweiten Schaltelement 24 verbunden und die Elemente 210, 212 bewegen sich bei einer Direktschaltbewegung, d. h. bei eingelegtem Direktgang, durch die Bewegung der Schaltelemente 22, 24 so zueinander, dass sie eine Sammelvorrichtung 220 bilden, die so angeordnet ist, dass Öl, das bei der Rotation verspritzt wird, in der gebildeten Sammelvorrichtung 220 gesammelt wird.

[0042] Sobald ein Gang eingelegt wird, werden das erste Element 210 und das zweite Element 212 durch die Bewegung der Schaltelemente 22, 24 voneinander weg bewegt, wobei sich ein Zwischenraum zwischen ihnen bildet, so dass das von den Elementen 210, 212 gesammelte Öl O in den Ölsumpf 20 herab zurückfließt und kein Öl von den Elementen 210, 212 gesammelt wird, wobei das Öl O in den Ölsumpf 20 zurückfließt und das Ölniveau im Ölsumpf auf Niveau L1 ansteigt, so dass die unteren Zahnräder bei der Rotation Ölspritzer zur Schmierung und Kühlung der belasteten Zahnräder erzeugen können.

[0043] Die **Abb. 10a** und **Abb. 10b** zeigen schematisch eine Draufsicht bzw. einen Schnitt C-C des Ölniveauregulierungsmittels 300 der Kraftübertragungsvorrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei der der Direktgang nicht eingelegt ist, und die **Abb. 11a** und **Abb. 11b** zeigen schematisch eine Draufsicht bzw. einen Schnitt C-C des Ölniveauregulierungsmittels 300 in **Abb. 10a-b** im Direktgangbetrieb, d. h. bei eingelegtem Direktgang, so dass die Eingangswelle und die Hauptwelle 12 zusammengekoppelt sind.

[0044] Das Ölniveauregulierungsmittel 300 der Kraftübertragungsvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform, die in den **Abb. 10a-b** und **Abb. 11a-b** gezeigt ist, besitzt ein erstes Element 310, das bei einem ersten Schaltelement 22 angeordnet ist, und ein zweites Element 312, das fest im Kraftübertragungsgehäuse 10 angeordnet ist, bei-

spielsweise an einer Wand oder an einem anderen festen Teil des Kraftübertragungsgehäuses 10.

[0045] Das zweite Element 312 dient dazu, zusammen mit dem oben genannten ersten Element 310 das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel 300 zu bilden. Das erste Element 310 ist mit dem ersten Schaltelement 22 über eine Verbindung 310a verbunden und das zweite Element 312 ist über eine Verbindung 312a im Gehäuse fest verbunden, so dass das erste Element 310 sich bei einer Direktgangbewegung, d. h. bei eingelegtem Direktgang, durch die Bewegung des ersten Schaltelements 22 zum festen zweiten Element 312 bewegt, so dass das erste und das zweite Element zusammen eine Lenkungs- vorrichtung 320 für Öl bilden. Gemäß einer Variante wird das Öl durch den Ölzulauf in einen Ölsammeltank, beispielsweise gemäß **Abb. 2-4**, geleitet.

[0046] Alternativ dazu kann das erste Element 310 bei einer Direktgangbewegung zusammen mit dem festen zweiten Element 312 gemäß einer nicht erfindungsgemäßen Ausführungsform so konfiguriert sein, dass die beiden Elemente eine Sammelvorrichtung bilden, in der Öl gemäß der Funktion, die unter Verweis auf die **Abb. 5**, **Abb. 8a-b** und **Abb. 9a-b** beschrieben ist, gesammelt wird.

[0047] Sobald ein Gang eingelegt wird, steigt das Ölniveau im Ölsumpf auf Niveau L1 an, wobei die unteren Zahnräder bei der Rotation Ölspritzer zur Schmierung und Kühlung der belasteten Zahnräder in der ersten Ausführungsform gemäß den **Abb. 2-4**, **Abb. 6a-b** und **Abb. 7a-b**, d. h. bei der Lenkungs- vorrichtung, oder in der nicht beanspruchten Ausführungsform gemäß den **Abb. 5**, **Abb. 8a-b** und **Abb. 9a-b** erzeugen können.

[0048] Oben wurden verschiedene Ausführungsformen der Ölniveauregulierungsmittel 100, 200 und 300 beschrieben. Die eigentliche Erfindungsidee besteht darin, das Ölniveau im Ölsumpf bei einer Direktgangbewegung mit Ölniveauregulierungsmitteln zu regulieren, die durch Schaltelemente gebildet werden, die sich bei Gangschaltbewegungen bewegen. Folglich kann jedes beliebige geeignete Ölniveauregulierungsmittel verwendet werden, bei dem Gangschaltbewegungen genutzt werden.

[0049] Gemäß einer Variante kann ein einziges Element an einem Schaltelement angeordnet werden, so dass auf dieses bei der Direktgangbewegung im Direktgangbetrieb eingewirkt wird und es eine Lenkungs- vorrichtung bildet, die dazu dient, das Öl beispielsweise in einen Sammel- tank zu leiten. Dies kann beispielsweise erzielt werden, indem das Element sich bei der oben angegebenen Gangschaltbewegung zwischen einer Öl lenkenden Position im

Direktgangbetrieb und einer passiven Position im sonstigen Betrieb dreht.

[0050] Gemäß einer nicht erfindungsgemäßen Variante können das erste und das zweite Element eine Sammelvorrichtung im Gangbetrieb bilden, in die die ganze Zeit bei der Rotation der unteren Zahnräder Öl gefüllt wird und die folglich überläuft, so dass das Ölniveau beibehalten wird und die belasteten Zahnräder geschmiert und gekühlt werden. Das erste und das zweite Element können gemäß einer erfindungsgemäßen Ausführungsform außerdem so angeordnet sein, dass bei der Direktgangbewegung auf sie eingewirkt wird, so dass sie eine Lenkungs- vorrichtung bilden, indem sie bei der Gangschaltbewegung in der Sammelvorrichtung eine Öffnung bilden, durch die Öl beispielsweise durch einen Kanal in beispielsweise einen separaten Sammel- tank gemäß **Abb. 2-4** abgeleitet wird, so dass Öl, das in die Sammelvorrichtung gefüllt wird, kontinuierlich abgeleitet wird und das Ölniveau sinkt, so dass die unteren unbelasteten Zahnräder im Wesentlichen berührungslos rotieren können.

[0051] Das Ölniveauregulierungsmittel gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung kann in jeder beliebigen geeigneten Weise mit dem Schaltelement verbunden sein und kann an jeder beliebigen geeigneten Stelle im Gehäuse der Kraftübertragungs- vorrichtung gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung räumlich angeordnet sein.

[0052] Oben wurde eine Kraftübertragungs- vorrichtung mit Direktgang mit Verweis auf Abbildungen beschrieben. Zur Regulierung des Ölniveaus im Ölsumpf auf der Basis von Gangschaltbewegungen kann jedoch eine beliebige Kraftübertragungs- vorrichtung verwendet werden, wobei sich das Ölniveauregulierungsmittel bei der Gangschaltbewegung bildet.

[0053] Gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist das Ölniveauregulierungsmittel so am Schaltelement angeordnet, dass die Lenkung von Öl auf der Basis von Gängen erfolgt, so dass das Ölniveau auf der Basis der Belastung der Zahnräder reguliert wird.

[0054] Bei Gängen, bei denen die Belastung der Zahnräder gering ist, bildet sich folglich das Ölniveauregulierungsmittel bei der Gangschaltbewegung, so dass sich das Ölniveau beträchtlich verringert und nur das zur Schmierung und Kühlung der gering belasteten Zahnräder erforderliche Öl mit den unteren Zahnrädern verspritzt wird. In Gängen, in denen die Belastung der Zahnräder hoch ist, bildet sich das Ölniveauregulierungsmittel bei der Gangschaltbewegung, so dass das Ölniveau im Wesentlichen beibehalten wird und das zur Schmierung und Kühlung der stark belasteten Zahnräder erforderliche

Öl mit den unteren Zahnrädern verspritzt wird. Bei der Kraftübertragungsvorrichtung mit Direktgang wird, wie oben beschrieben, das Ölniveauregulierungsmittel bei der Gangschaltbewegung gebildet, so dass das Ölniveau reduziert wird und im Wesentlichen kein Öl zur Schmierung und Kühlung der im Wesentlichen unbelasteten Zahnräder mit den unteren Zahnrädern verspritzt wird.

[0055] Hierbei können mehrere Elemente zum Ölniveauregulierungsmittel gehören, die im Anschluss an verschiedene Schaltelemente angeordnet sind und auf die Gangschaltbewegungen zum Einlegen verschiedener Gänge unterschiedlich einwirken, so dass das Ölniveau mit dem Ölniveauregulierungsmittel auf der Basis von Gangschaltbewegungen reguliert wird, wobei Gänge mit hoher Belastung der Zahnräder zu einem hohen Ölniveau führen und Gänge mit geringer Belastung zu einem niedrigen Ölniveau führen.

Patentansprüche

1. Kraftübertragungsvorrichtung (I) mit einem Gehäuse (10), in dem mehrere Paare von ineinandergreifenden Zahnrädern (16, 18) gelagert sind, die verschiedene Gänge der Kraftübertragungsvorrichtung bilden, wobei ein Ölsumpf (20) in einem unteren Teil des Gehäuses (10) angeordnet ist und ein Bereich des Gehäuses im Betrieb der Gänge der Kraftübertragungsvorrichtung (I) Ölspritzern durch in das Öl (O) im Ölsumpf (20) eingetauchte untere Zahnräder (18) der Gänge ausgesetzt ist, wobei das Ölniveau (L1, L2) im Ölsumpf (20) bei Gangschaltbewegungen mit Ölniveauregulierungsmitteln (100; 300) reguliert wird, von denen zumindest eines an einem Schaltelement (22, 24; 22) angeordnet ist, das sich bei Gangschaltbewegungen bewegt und dadurch Öl lenkt, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Ölsammeltank (30) an das Gehäuse (10) angeschlossen ist, der einen oberen Öleinlass (32) in dem Bereich des Gehäuses besitzt, der im Betrieb der Gänge der Kraftübertragungsvorrichtung Ölspritzern durch in das Öl (O) im Ölsumpf (20) eingetauchte untere Zahnräder (18) der Gänge ausgesetzt ist, und einen unteren Auslass (34) zur Rückführung des im Tank gesammelten Öls (O) zum Ölsumpf (20) aufweist, wobei das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel (100; 300) dazu dient, das Öl dem oben genannten oberen Öleinlass (32) zuzuleiten.

2. Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, bei der zu den oben genannten Gängen ein Direktgang zwischen einer Eingangswelle und einer Ausgangswelle gehört, wobei die oben genannten Ölniveauregulierungsmittel (100; 300) sich bei der Direktgangschaltbewegung bilden.

3. Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei zu den oben genannten Ölniveauregulierungsmitteln (100; 300) ein erstes Element (110; 310) gehört, das bei einem ersten Schaltelement (22) angeordnet ist.

4. Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 3, wobei zu den oben genannten Ölniveauregulierungsmitteln (100; 300) ein zweites Element (112; 312) gehört, das zusammen mit dem oben genannten ersten Element (110; 310) die oben genannten Ölniveauregulierungsmittel (100; 300) bildet.

5. Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei das oben genannte zweite Element (112) beim zweiten Schaltelement (24) angeordnet ist.

6. Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 4, wobei das oben genannte zweite Element (312) fest im Gehäuse (10) angeordnet ist.

7. Kraftübertragungsvorrichtung gemäß einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das oben genannte Ölniveauregulierungsmittel (100; 300) eine Öllenkungsvorrichtung (120; 320) bildet.

8. Kraftübertragungsvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der oben genannte Öleinlass (32), der Auslass (34) und die Ölniveauregulierungsmittel (100; 300) so ausgeführt sind, dass im Direktgangbetrieb die Ausströmkapazität des Öls (O) durch den Auslass (34) geringer ist als die Einströmkapazität des Öls (O) durch den Öleinlass (32).

9. Kraftfahrzeug mit einer Kraftübertragungsvorrichtung gemäß einem der obigen Ansprüche.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

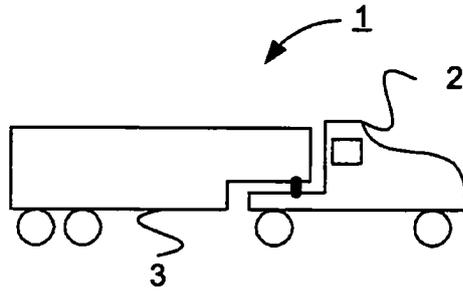


Fig. 1

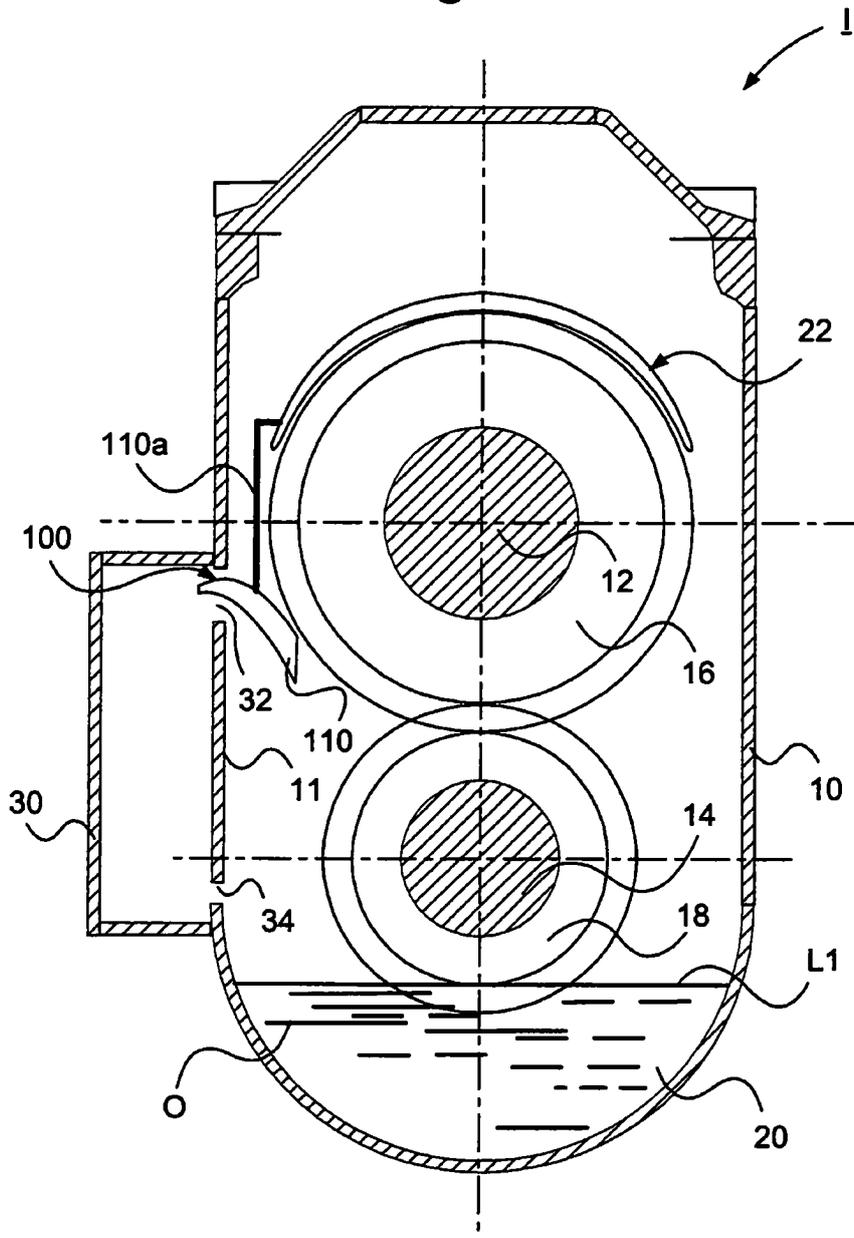


Fig. 2

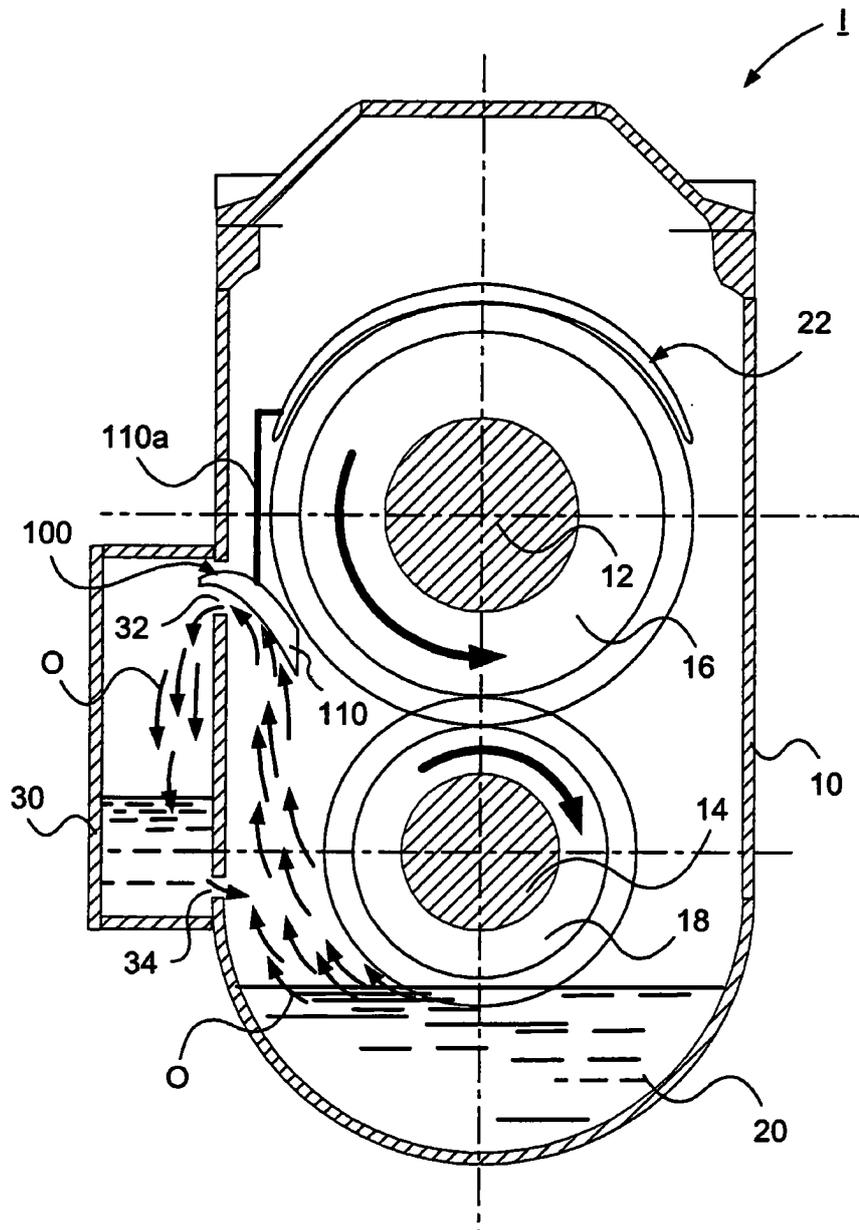


Fig. 3

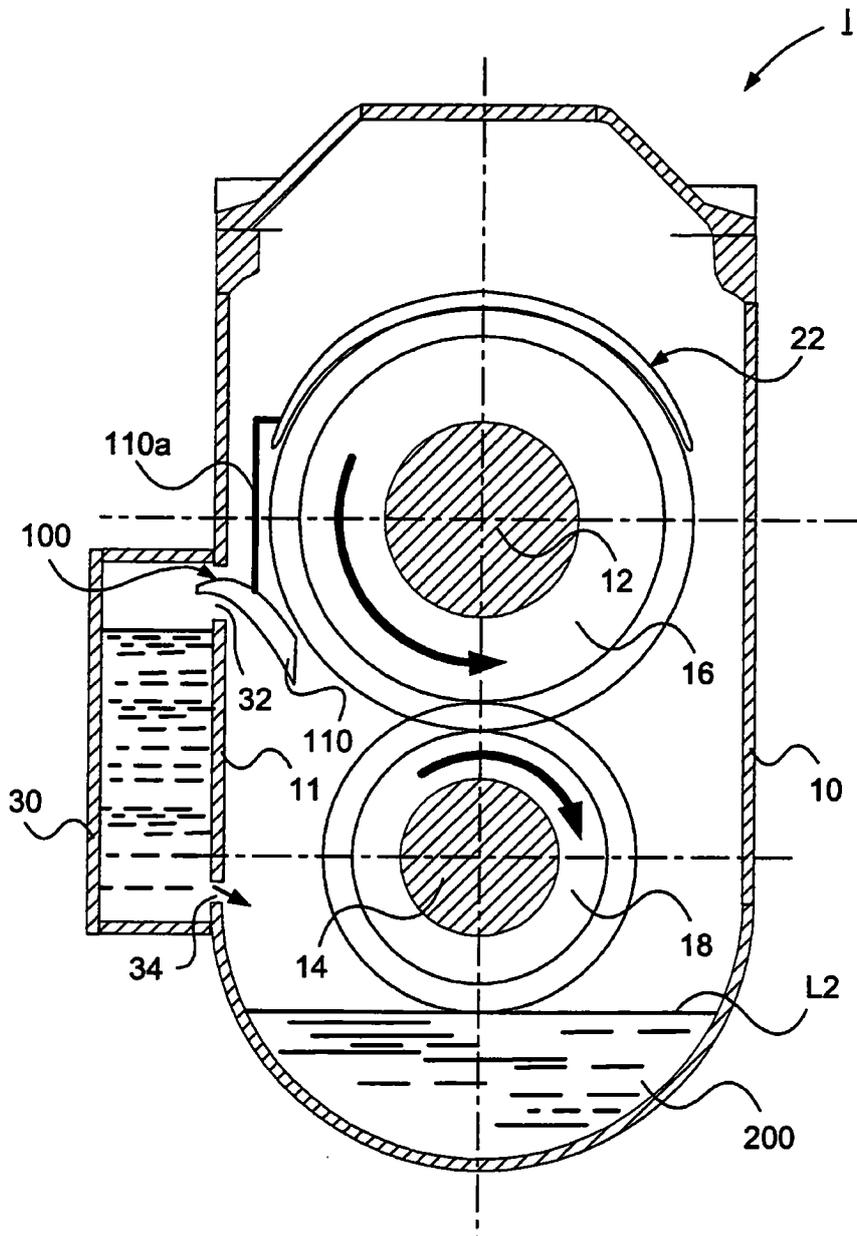


Fig. 4

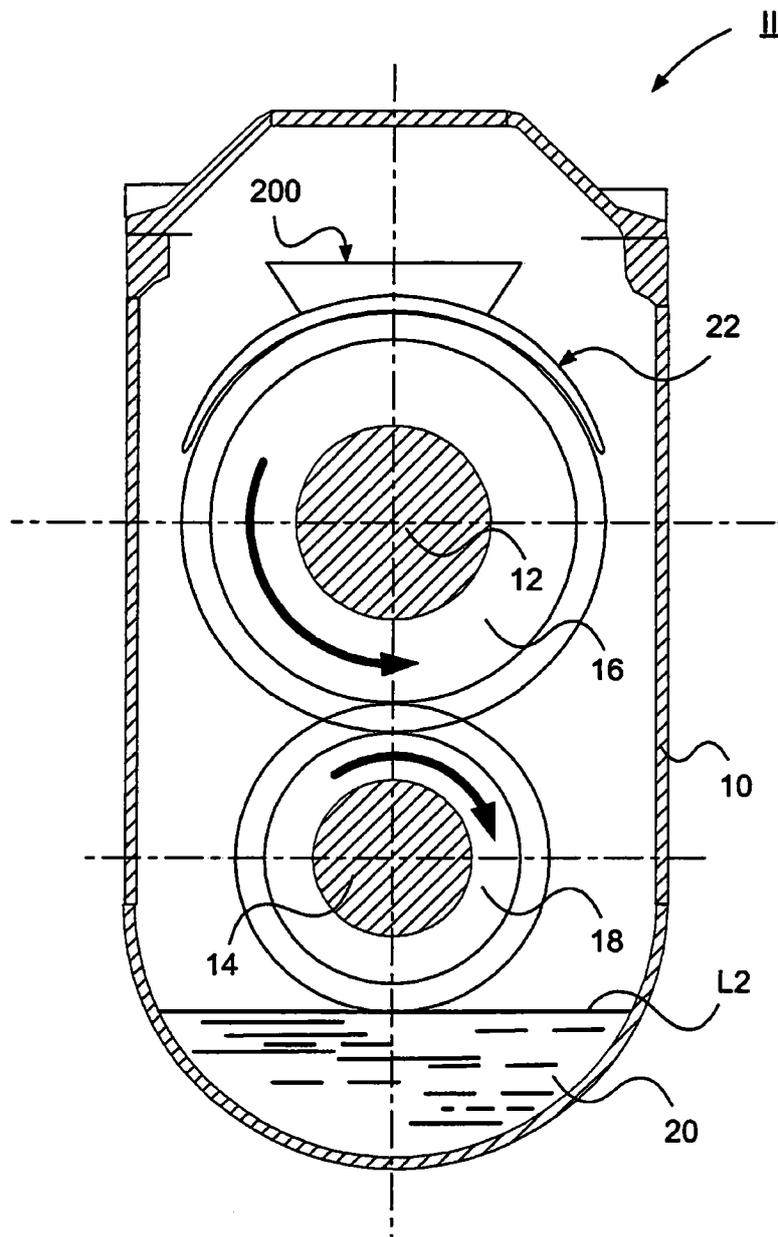


Fig. 5

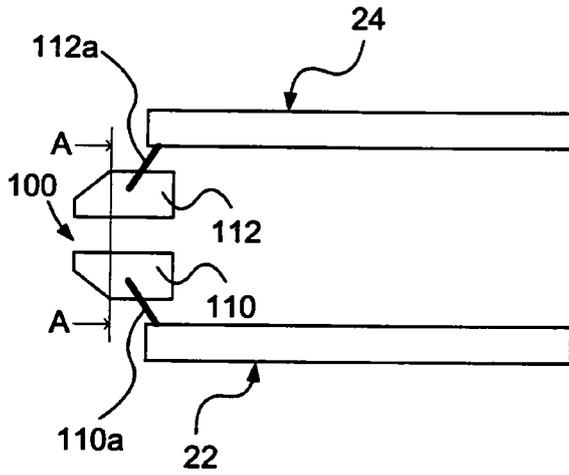


Fig. 6a

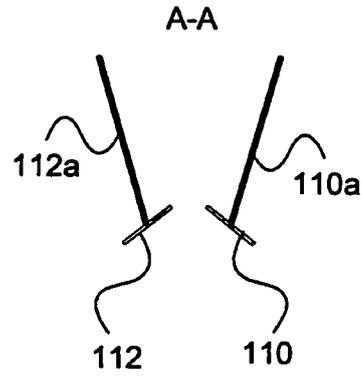


Fig. 6b

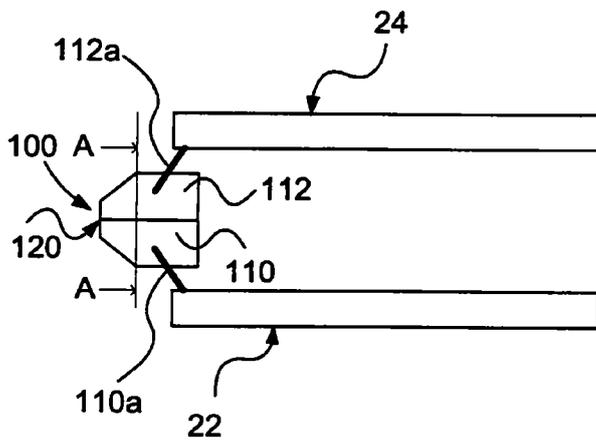


Fig. 7a

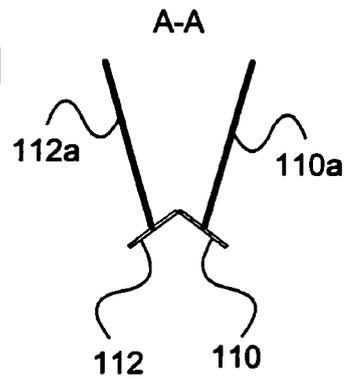


Fig. 7b

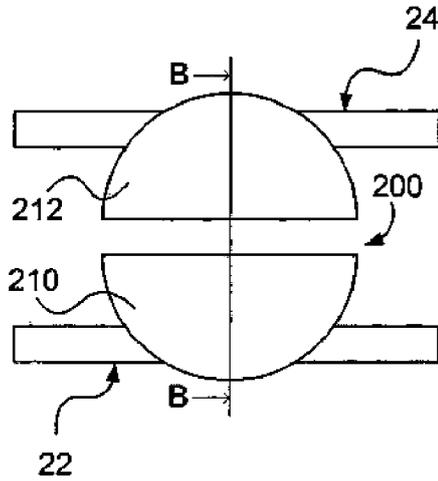


Fig. 8a

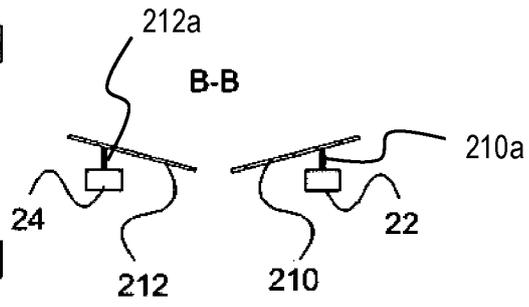


Fig. 8b

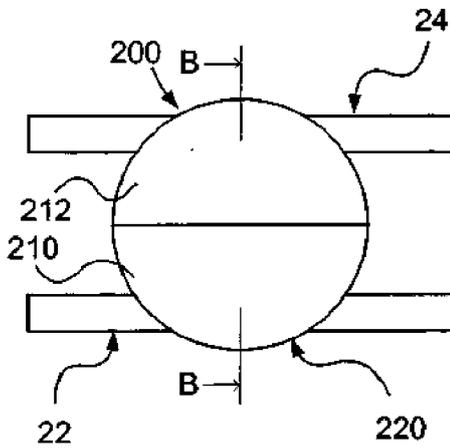


Fig. 9a

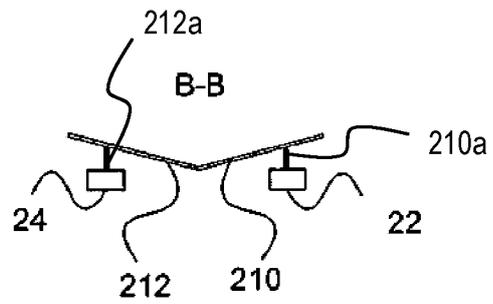


Fig. 9b

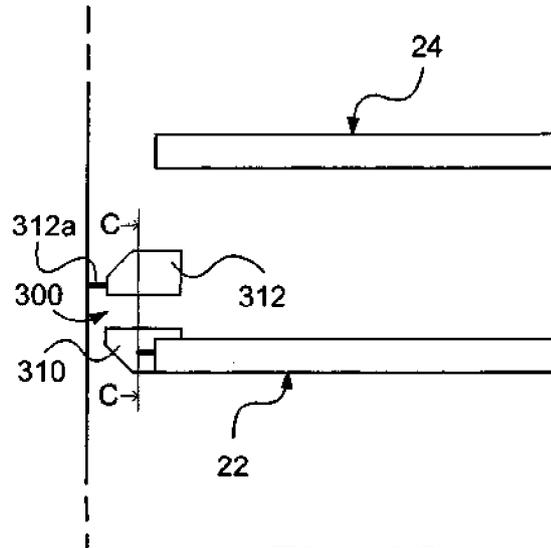


Fig. 10a

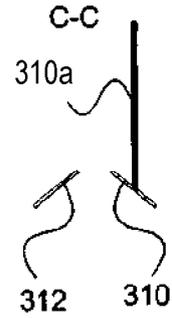


Fig. 10b

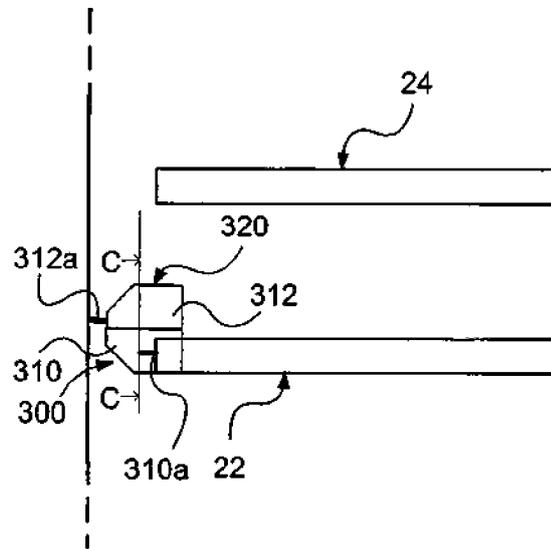


Fig. 11a

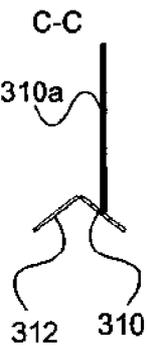


Fig. 11b