

(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  
2. März 2006 (02.03.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2006/021183 A2**

(51) Internationale Patentklassifikation:  
*F16H 9/12* (2006.01) *F16H 55/56* (2006.01)

Peter; Nelkenstrasse 8, 76571 Gaggenau (DE). FIDLIN,  
Alexander; Tennesseeallee 35, 76149 Karlsruhe (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2005/001414

(74) Gemeinsamer Vertreter: LUK LAMELLEN UND  
KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG; Industriestrasse  
3, 77815 Bühl (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:  
11. August 2005 (11.08.2005)

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

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2004 040 826.2 24. August 2004 (24.08.2004) DE  
10 2004 041 715.6 28. August 2004 (28.08.2004) DE  
10 2004 042 883.2  
4. September 2004 (04.09.2004) DE  
10 2004 043 536.7  
9. September 2004 (09.09.2004) DE  
10 2004 044 190.1  
14. September 2004 (14.09.2004) DE  
10 2004 046 213.5  
22. September 2004 (22.09.2004) DE

(84) Bestimmungsstaaten (*soweit nicht anders angegeben, für  
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart*): ARIPO (BW,  
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,  
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,  
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,  
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,  
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,  
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme  
von US*): LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU  
BETEILIGUNGS KG [DE/DE]; Industriestrasse 3,  
77815 Bühl (DE).

**Veröffentlicht:**

— mit einer Erklärung gemäss Artikel 17 Absatz 2 Buchstabe  
a; ohne Zusammenfassung; Bezeichnung von der Interna-  
tionalen Recherchenbehörde nicht überprüft

(72) Erfinder: VORNEHM, Martin; Im Grün 47, 77815  
Bühl (DE). GLAS, Ronald; Illenauer Strasse 57, 77855  
Achern (DE). LEORAT, Remi; Rue de Soleure 18,  
F-67000 Strassburg (FR). BURKOVSKI, Lidia; Silch-  
erstr. 6, 74196 Neuenstadt am Kocher (DE). SCHMID,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-  
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-  
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der  
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SPHERICAL DISK-SHAPED ENVELOPING GEAR SYSTEM, METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF,  
AND VEHICLE COMPRISING SUCH A GEAR SYSTEM

(54) Bezeichnung: KEGELSCHLEIBENNUMSCHLINGUNGSTRIEBE, VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG SOWIE  
FAHRZEUG MIT EINEM DERARTIGEN GETRIEBE

(57) Abstract:

(57) Zusammenfassung:

WO 2006/021183 A2

**Kegelscheibenumschlingungsgetriebe, Verfahren zu dessen Herstellung sowie Fahrzeug mit einem derartigen Getriebe**

Die Erfindung betrifft ein Automatgetriebe in Form eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes, wie es beispielsweise aus der DE 10 2004 015 215 und weiteren Veröffentlichungen bekannt ist, sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung und ein damit ausgerüstetes Fahrzeug.

Automatgetriebe im weiteren Sinne sind Kennungswandler, deren momentane Übersetzung sich selbständig in Abhängigkeit von momentanen oder zu erwartenden Betriebszuständen, wie zum Beispiel Teillast, Schub und Umgebungsparameter, wie zum Beispiel Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchtigkeit, stufenweise oder stufenlos verändert. Zu ihnen gehören solche Kennungswandler, die auf einem elektrischen, pneumatischen, hydrodynamischen, hydrostatischen Prinzip oder auf einem aus diesen Prinzipien gemischten Prinzip beruhen.

Die Automatisierung bezieht sich auf die verschiedensten Funktionen, wie zum Beispiel das Anfahren, die Übersetzungswahl, die Art der Übersetzungsveränderung bei verschiedene Betriebssituationen, wobei unter Art der Übersetzungsveränderung zum Beispiel das Schalten von einzelnen Stufen nacheinander, das Überspringen von Schaltstufen und die Geschwindigkeit der Verstellung verstanden werden kann.

Der Wunsch nach Komfort, Sicherheit und vertretbarem Bauaufwand bestimmt den Automatisierungsgrad d. h. wie viele Funktionen selbständig ablaufen.

In der Regel kann der Fahrer manuell in den automatischen Ablauf eingreifen oder ihn für einzelne Funktionen begrenzen.

Automatgetriebe im engeren Sinne, wie sie heute vor allem im Fahrzeugbau verwendet werden, haben in der Regel folgenden Aufbau:

Auf der Antriebsseite des Getriebes befindet sich eine Anfahrereinheit in Form einer regelbaren Kupplung, zum Beispiel einer nassen oder trockenen Reibungskupplung, einer hydrodynamischen Kupplung oder einem hydrodynamischen Wandler.

Zu einem hydrodynamischen Wandler wird häufig eine Überbrückungskupplung parallel zum Pumpen- und Turbinenteil geschaltet, welche durch direkte Kraftübertragung den Wirkungsgrad steigert und durch definierten Schlupf bei kritischen Drehzahlen die Schwingung dämpft.

Die Anfahrereinheit treibt ein mechanisches, stufenloses oder gestuftes Wechselgetriebe an, das eine Vorwärts-/Rückwärtsfahreinheit, eine Haupt-, Bereichs-, Splitgruppe und/oder einen Variator enthalten kann. Zahnradtriebegruppen werden, je nach Anforderungen an Laufruhe, Platzverhältnisse und Übertragungsmöglichkeiten, in Vorgelege- oder Planetenbauweise mit Gerad- oder Schrägverzahnung ausgelegt.

Das Ausgangselement des mechanischen Getriebes, eine Welle oder ein Zahnrad, treibt direkt oder indirekt über Zwischenwellen bzw. eine Zwischenstufe mit einer konstanten Übersetzung auf ein Differentialgetriebe, das als separates Getriebe gestaltet sein kann oder ein integrierter Bestandteil des Automatgetriebes ist. Grundsätzlich eignet sich das Getriebe für Längs- und Quereinbau im Fahrzeug.

Zur Verstellung der Übersetzung im mechanischen Getriebe sind hydrostatische, pneumatische und/oder elektrische Stellglieder vorgesehen. Eine Hydraulikpumpe, die nach dem Verdrängungsprinzip arbeitet, liefert Drucköl für die Anfahrereinheit, insbesondere die hydrodynamische Einheit, für die hydrostatischen Stellelemente des mechanischen Getriebes und für die Schmierung und Kühlung des Systems. Je nach erforderlichem Druck und Fördervolumen kommen Zahnradpumpen, Schraubepumpen, Flügelzellenpumpen und Kolbenpumpen, letztere meistens in radialer Bauart, in Frage. In der Praxis haben sich Zahnradpumpen und Radialkolbenpumpen für diesen Zweck durchgesetzt, wobei die Zahnradpumpen wegen ihres geringen Bauaufwandes und die Radialkolbenpumpe wegen des höheren Druckniveaus und der besseren Regelbarkeit Vorteile bieten.

Die Hydraulikpumpe kann an einer beliebigen Stelle des Getriebes an einer ständig von der Antriebseinheit angetriebenen Haupt- oder Nebenwelle angeordnet sein.

Es sind stufenlose Automatgetriebe bekannt, bestehend aus einer Anfahrereinheit, einem Planetenwendegetriebe als Vorwärts-/Rückwärtsfahreinheit, einer Hydraulikpumpe, einem Variator, einer Zwischenwelle und einem Differential. Der Variator wiederum besteht aus zwei Kegelscheibenpaaren und einem Umschlingungsorgan. Jedes Kegelscheibenpaar besteht aus einer in axialer Richtung verschiebbaren zweiten Kegelscheibe. Zwischen diesen Kegel-

scheibenpaaren läuft das Umschlingungsorgan, zum Beispiel ein Schubgliederband, eine Zugkette oder ein Riemen. Über die Verstellung der zweiten Kegelscheibe ändert sich der Laufradius des Umschlingungsorgans und somit die Übersetzung des stufenlosen Automatgetriebes.

Stufenlose Automatgetriebe erfordern ein hohes Druckniveau, um die Kegelscheiben des Variators in allen Betriebspunkten mit der gewünschten Geschwindigkeit verstellen zu können und außerdem mit einem genügenden Basisanpressdruck weitgehend verschleißfrei das Drehmoment zu übertragen.

Bei Kraftfahrzeugen ist der Komfortbedarf im Allgemeinen sehr hoch, speziell auch im Hinblick auf die Akustik. Der Fahrzeugführer und die Insassen wünschen insbesondere bei Kraftfahrzeugen der gehobenen Kategorie keine störenden Geräusche, die aus dem Betrieb der Aggregate des Kraftfahrzeuges entstehen. Der Verbrennungsmotor und auch andere Aggregate wie Getriebe erzeugen jedoch Geräusche, die weitestgehend als störend empfunden werden könnten. So kann es beispielsweise bei stufenlos einstellbaren Getrieben bei der Verwendung einer Laschenkette zu einem Geräusch kommen, da eine solche Laschenkette bedingt durch ihren Aufbau mit Laschen und Bolzen im Betrieb des Getriebes einen sich wiederholenden Schlag durch das Auftreffen der Bolzen auf die Kegelscheiben des Getriebes erzeugt. Akustische Effekte werden bei CVT-Getrieben in der Regel diesen Pineinlauf („impact“) als Anregung zugeschrieben. Diese akustische Anregung erzeugt dann Resonanzen bei den Eigenfrequenzen des Getriebegehäuses (FE-Moden) oder der Wellen (torsionale Moden, Biegemoden).

Ein weiterer akustischer Effekt geht von der CVT-Kette aus, die im gespannten Strang bzw. Trum wie eine Seite schwingen kann, was z. B. durch eine Gleitschiene hinderbar ist. Torsionale Reibschwingungen sind beispielsweise als Rupfen bei Frequenzen von 10 Hz von Kupplungen her bekannt. Wenn der Reibwertverlauf unter Schlupfänderung derart ist, dass der Reibwert abfällt, wird Rupfen angeregt. Hierbei ist bei Automatgetrieben primär der Stahl-Papier-Reibwert relevant.

Eine der Erfindung zugrunde liegende Teilaufgabe liegt darin, die Akustik eines derartigen Getriebes zu verbessern und somit den Komfort insbesondere den Geräuschkomfort eines mit einem derartigen Getriebe ausgerüsteten Fahrzeugs zu verbessern. Eine weitere der Erfindung zugrunde liegende Teilaufgabe liegt darin, nach der Analyse hochfrequenter, starker

CVT-Schwingungen und der damit zusammen hängenden Klärung der entsprechenden Wirkmechanismen, geeignete Gegenmaßnahmen darzustellen, um diese Schwingungen, die vorwiegend im akustischen Bereich in der Größenordnung von 400-600 Hz liegen, zu minimieren oder möglichst zu unterbinden. Eine weitere Teilaufgabe der Erfindung liegt darin, die Betriebsfestigkeit von Bauteilen zu erhöhen und somit die Lebensdauer eines derartigen Automatgetriebes zu verlängern. Eine weitere Teilaufgabe der Erfindung liegt darin begründet, die Drehmomentübertragungsfähigkeit eines derartigen Getriebes zu erhöhen bzw. größere Kräfte durch die Bauteile des Getriebes übertragen zu können. Außerdem – so eine weitere Teilaufgabe – soll ein derartiges Getriebe wirtschaftlich gefertigt werden können.

Die Aufgabenteile werden durch die in den Ansprüchen dargelegte sowie in der Beschreibung auch in Zusammenhang mit den Figuren erläuterte Erfindung mit deren Weiterbildungen gelöst.

Aus der Analyse ergibt sich ein simulatorisches Verständnis der Art der Schwingungsform, bei der es sich um eine Bewegung der Kette in der Umschlingung gekoppelt mit einem Kippen und/oder Biegen der jeweiligen Wegscheibe handelt. Bestimmend für die Frequenz der Schwingungen sind zunächst die Kettenmasse und die gesamte Kipp- und Biegesteifigkeit der Wegscheiben. Diese Steifigkeit versteht sich einschließlich der Tellerung der Scheiben in sich, dem Verkippen der Scheiben, der Durchbiegung der Wellen infolge deren Elastizität und der Schrägstellung der Wellen infolge unterschiedlicher Lagersteifigkeiten. Weiterhin sind das Reibwertniveau und der Reibwertverlauf sowie die Drehzahl und die Übersetzung Frequenz bestimmend.

Diese Erkenntnisse sind insofern überraschend, da Schwingungen der Kette im Umschlingungsbogen, also während ihrer Einspannung im Scheibensatz, bislang nicht beschrieben sind und auch der bisher vertretenen Meinung, dass in den Bögen der Reibkontakt zu den Kegelscheiben solche Schwingungen hemmt, widerspricht.

Auch ein Einfluss des CVT-Öls auf derartige Reibschwingungen ist bislang nicht beschrieben, so dass diese Öle bisher lediglich auf hohen und zeitlich stabilen Reibwert sowie geringen Verschleiß entwickelt wurden.

Es ist zwar bekannt, dass bei den verschiebbaren CVT-Kegelscheiben (Wegscheiben) ein Kippspiel zwischen Welle und Wegscheibe einen Einfluss auf den Wirkungsgrad hat, jedoch

sind bisher keine schwingenden Biege-, Kipp- oder Taumelbewegungen der Wegscheiben beschrieben.

Zur Lösung des Problems kann es deshalb erforderlich sein, mehr als einen der beeinflussbaren Parameter zu berücksichtigen und so z. B. bestimmte Eigenschaften des Öls mit bestimmten mechanischen Ausgestaltungen zu kombinieren.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe gelöst durch ein Kegelscheibenumschlingungsgetriebe mit antriebsseitigen und abtriebsseitigen Kegelscheibenpaaren, die jeweils eine Festscheibe und eine Wegscheibe aufweisen, die jeweils auf einer antriebsseitigen und einer abtriebsseitigen Welle angeordnet und über ein Umschlingungsmittel zur Drehmomentübertragung verbindbar sind, wobei zumindest einer der aufgeführten Faktoren hinsichtlich der Akustik des Getriebes optimiert wird:

- Viskoses bzw. hydraulisches Medium in Form von Öl,
- Oberflächenbeschaffenheit der Kontaktbereiche zwischen Kegelscheibe und Umschlingungsmittel,
- Geometrie zumindest einer Kegelscheibe,
- Dämpfung zumindest einer Kegelscheibe,
- Führung zumindest einer Kegelscheibe.

Dabei kann es von Vorteil sein, wenn ein Öl mit einem reibgeschwindigkeitsunempfindlichen Reibwert Verwendung findet. Weiterhin kann es vorteilhaft sein, die Kontaktflächen zwischen Kegelscheibe und Umschlingungsmittel zu optimieren, z. B. hinsichtlich ihrer Topographie.

Von Vorteil kann es weiterhin sein, mindestens eine steifigkeitsoptimierte Kegelscheibe und/oder zumindest eine gedämpfte Kegelscheibe vorzusehen. Es kann sich auch als vorteilhaft erweisen, zumindest eine radial außen geführte Kegelscheibe in das Getriebe zu integrieren.

Des Weiteren bezieht sich die Erfindung auf ein Fahrzeug mit einem erfindungsgemäßen Getriebe.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand schematischer Zeichnungen beispielsweise mit weiteren Einzelheiten erläutert.

Es stellen dar:

Figur 1 eine Teilansicht eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes,

Figur 2 eine im Wesentlichen der Figur 1 entsprechende Darstellung einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 3 und 4 Diagramme über Reibwertzusammenhänge,

Fig. 5 und 6 schematische Ausgestaltungsmöglichkeiten von Wegscheiben.

Figur 1 zeigt nur einen Teil eines Kegelscheibenumschlingungsgetriebes, nämlich den von einem Antriebsmotor, wie beispielsweise einem Verbrennungsmotor angetriebenen antriebs- oder eingangsseitigen Teil des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes 1. Bei einem vollständig ausgeführten Kegelscheibenumschlingungsgetriebe ist diesem eingangsseitigen Teil ein komplementär ausgebildeter abtriebsseitiger Teil des stufenlos einstellbaren Kegelscheibenumschlingungsgetriebes zugeordnet, wobei beide Teile über ein Umschlingungsmittel in der Form beispielsweise einer Laschenkette 2 zur Momentenübertragung miteinander verbunden sind. Das Kegelscheibenumschlingungsgetriebe 1 weist eingangsseitig eine Welle 3 auf, die bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel einstückig mit einer feststehenden Kegelscheibe oder Festscheibe 4 ausgebildet ist. Diese axial feststehende Kegelscheibe 4 befindet sich in Axiallängsrichtung der Welle 3 einer axial verlagerbaren Kegelscheibe oder Wegscheibe 5 benachbart gegenüber.

Bei der Darstellung nach Fig. 1 ist die Laschenkette 2 am antriebsseitigen Kegelscheibenpaar 4, 5 in einer radial äußeren Stellung dargestellt, die sich dadurch ergibt, dass die axial verlagerbare Kegelscheibe 5 in der Zeichnung in Richtung nach rechts verlagert wird und diese Verlagerungsbewegung der axial verlagerbaren Kegelscheibe 5 zu einer Bewegung der Laschenkette 2 in Richtung nach radial außen führt, wodurch sich eine Übersetzungsänderung des Getriebes ins Schnelle ergibt.

Die axial verlagerbare Kegelscheibe 5 kann in an sich bekannter Weise in der Zeichnungsebene auch nach links verlagert werden, wobei sich in dieser Stellung die Laschenkette 2 in

einer radial inneren Stellung befindet (die mit dem Bezugszeichen 2a versehen ist), bei der sich eine Übersetzung des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes 1 ins Langsame ergibt.

Das von einem nicht näher dargestellten Antriebsmotor bereit gestellte Drehmoment wird in den in Fig. 1 dargestellten antriebsseitigen Teil des Kegelscheibenumschlingungsgetriebes über ein auf der Welle 3 gelagertes Zahnrad 6 eingeleitet, welches auf der Welle 3 über ein Wälzlager in der Form eines axiale und radiale Kräfte aufnehmenden Kugellagers 7 gelagert ist, welches auf der Welle 3 über eine Scheibe 8 und eine Wellenmutter 9 festgelegt wird. Zwischen dem Zahnrad 6 und der axial verlagerbaren Kegelscheibe 5 befindet sich ein Drehmomentfühler 10 angeordnet, dem eine mit einer axial feststehenden Spreizscheibe 11 und einer axial verlagerbaren Spreizscheibe 12 versehene Spreizscheibenkonfiguration 13 zugeordnet ist. Zwischen den beiden Spreizscheiben 11, 12 sind Wälzkörper beispielsweise in der Form der dargestellten Kugeln 14 angeordnet.

Ein über das Zahnrad 6 eingeleitetes Drehmoment führt zur Ausbildung eines Drehwinkels zwischen der axial feststehenden Spreizscheibe 11 und der axial verlagerbaren Spreizscheibe 12, was zu einer axialen Verlagerung der Spreizscheibe 12 führt und zwar aufgrund von an dieser angeordneten Anlauframpen, auf die die Kugeln 14 auflaufen und so für einen axialen Versatz der Spreizscheiben zueinander sorgen.

Der Drehmomentfühler 10 besitzt zwei Druckräume 15, 16, von denen der erste Druckraum 15 für eine Beaufschlagung mit Druckmittel in Abhängigkeit von dem eingeleiteten Drehmoment vorgesehen ist und der zweite Druckraum 16 mit Druckmittel versorgt wird und zwar in Abhängigkeit von der Übersetzung des Getriebes.

Zur Erzeugung der Anpresskraft, mit der die Laschenkette 2 zwischen der axial feststehenden Kegelscheibe 4 und der axial verlagerbaren Kegelscheibe 5 mit einer Normalkraft beaufschlagt wird, ist eine Kolben/Zylindereinheit 17 vorgesehen, die zwei Druckräume 18, 19 besitzt. Der erste Druckraum 18 dient der übersetzungsabhängigen Veränderung der Beaufschlagung der Laschenkette 2 und der zweite Druckraum 19 dient in Verbindung mit dem drehmomentabhängig gesteuerten Druckraum 15 des Drehmomentfühlers 10 zur Erhöhung oder Verringerung der Anpresskraft, mit der die Laschenkette 2 zwischen den Kegelscheiben 4, 5 beaufschlagt wird.

Die Welle 3 besitzt zur Druckmittelversorgung der Druckräume drei Kanäle 20, über die von einer nicht dargestellten Pumpe Druckmittel in die Druckräume eingespeist wird. Über einen

auslasseseitigen Kanal 21 kann das Druckmittel aus der Welle 3 abfließen und dem Kreislauf wieder zugeführt werden.

Die Beaufschlagung der Druckräume 15, 16, 18, 19 führt zu einer momenten- und übersetzungsabhängigen Verschiebung der axial verlagerbaren Kegelscheibe 5 auf der Welle 3. Die Welle 3 besitzt zur Aufnahme der verlagerbaren Kegelscheibe 5 Zentrierflächen 22, die als Schiebeseite für die verlagerbare Kegelscheibe 5 dienen.

Wie es anhand der Fig. 1 leicht ersichtlich ist, besitzt das Kegelscheibenumschlingungsgetriebe 1 im Bereich der Lagerstellen der Kegelscheibe 5 auf der Welle 3 jeweils eine Geräuschdämpfungseinrichtung 23. Dazu kann die Geräuschdämpfungseinrichtung einen Ringkörper und eine dämpfende Einlage aufweisen oder nur aus einer dämpfenden Einlage bestehen.

Die in Figur 1 verwendeten Bezugszeichen beziehen sich auch auf die im Wesentlichen vergleichbaren Merkmale der weiteren Figuren. Die Figuren sind also insofern als Einheit zu betrachten. Der Übersichtlichkeit halber sind in den weiteren Figuren nur diejenigen Bezugszeichen verwendet, die über diejenigen der Figur 1 hinausgehen.

In Figur 2 ist nun der mittlere der drei Kanäle 20 in gegenüber Figur 1 modifizierter Form ausgestaltet. Es ist ersichtlich, dass diese den zentralen Kanal 20 bildende Bohrung 24, die als Sacklochbohrung von der Figur 1 und 2 rechts dargestellten Seite gefertigt wird, deutlich kürzer ausgeführt ist als in Figur 1. Derartige Sacklochbohrungen sind aufwendig in der Herstellung und erfordern einen sehr hohen Genauigkeitsgrad in der Fertigung. Der Herstellungsaufwand sowie die Anforderungen hinsichtlich der Prozesssicherheit steigen dabei überproportional mit der Länge. Die Verkürzung einer derartigen Bohrung wirkt sich also günstig z. B. auf die Herstellkosten aus.

Im Bereich des Grundes dieser Bohrung 24 zweigt die Querbohrung 25 ab, von denen mehrere am Umfang verteilt angeordnet sein können. Im dargestellten Fall ist diese Querbohrung 25 als radiale Bohrung dargestellt; sie kann jedoch auch in einem anderen Winkel als Schrägbohrung gefertigt werden. Die Bohrung 25 durchdringt die Mantelfläche der Welle 3 an einer Stelle, die unabhängig vom Betriebszustand, also z. B. von der eingestellten Übersetzung, in einem Bereich liegt, der stets von der Wegscheibe 5 überdeckt wird.

Durch das Verlegen der Querbohrung 25 in den Überdeckungsbereich der Wegscheibe 5 kann die Welle 3 axial kürzer ausgeführt werden, wodurch Bauraum eingespart werden kann.

Außerdem kann sich durch die Verkürzung der Welle 3 auch eine Belastungsreduzierung ergeben.

Die Mündung des Kanals bzw. der Querbohrung 25 kann dabei beispielsweise im Bereich der Ausdrehung 26, der der Zentrierfläche 22 der Welle benachbart ist, angeordnet werden. Dies kann insbesondere vorteilhaft sein, wenn die Verzahnung 27, die die Wegscheibe 5 axial verschiebbar jedoch drehfest mit der Welle 3 verbindet, beispielsweise durch die Drehmomentübertragung hoch beansprucht ist.

In vielen Fällen wird jedoch die Belastung der Verzahnung 27 nicht das kritischste Auslegungskriterium sein, so dass die Mündung der Bohrung 25 in den Bereich dieser Verzahnung gelegt werden kann, wie dies in Figur 2 dargestellt ist. Durch die Anordnung der Querbohrung 25 in der Verzahnung 27 anstatt in der Ausdrehung 26, ergibt sich ein Vorteil dadurch, dass ein größeres Widerstandsmoment vorliegt, wodurch die Biegespannung in der Randfaser verringert wird. Außerdem ist das Flächenträgheitsmoment an dieser Stelle größer, während die kritische Faser die durch die Querbohrung 25 gestört ist, auf etwa gleich bleibendem Radius bleibt. Hierdurch ergibt sich eine deutliche Verringerung der Spannungen im kritischen Bereich um die Mündung der Querbohrung 25 zwischen den Zähnen der Verzahnung 27. Die Versorgung mit Hydraulikfluid ist bei den Figuren 1 und 2 identisch, da die Druckräume 15 und 19 miteinander in Verbindung stehen und die Wegscheibe 5 Verbindungsbohrungen 28 aufweist, die den Bereich der Verzahnung 27 mit dem Druckraum 19 verbinden. In den Figuren ist die Wegscheibe 5 in ihrer äußersten linken Stellung die der Anfahrübersetzung bzw. dem Underdrive entspricht, dargestellt. Wird die Wegscheibe 5 nun nach rechts in Richtung der Festscheibe 4 verschoben, so befindet sich stets ein Teil des Hohlraums bzw. der Kammer 29 über der Mündung der Querbohrung bzw. des Kanal 25, so dass die erforderliche Fluidversorgung ebenso wie in Figur 1 stets gewährleistet ist. Wie auch in Figur 1 gibt es für den Druckraum 16 zwei Schaltzustände, die von der axialen Position der Wegscheibe 5 abhängen. In der dargestellten Stellung sind die Steuerbohrungen 30 freigelegt, so dass der damit in Verbindung stehende, mit einem Stopfen 31 axial verschlossene Kanal 20 und der mit ihm über einen nicht dargestellten Kanal in Verbindung stehende Druckraum 16 drucklos sind bzw. lediglich Umgebungsdruck aufweisen. Wird nun die Wegscheibe 5 auf die Festscheibe 4 zu bewegt, so überfährt sie die Steuerbohrungen 30, wobei ab einem bestimmten Weg die Kammer 29 über den Mündungen der Steuerbohrungen 30 zu liegen kommt. In der Kammer 29 herrscht jedoch ein vom Moment abhängiger hoher Druck, der dann über die Steuerbohrungen 30 und den Kanal 20 auch in die Druckkammer 16 gebracht wird, so dass dort auch hoher

Druck anliegt. Auf diese Weise werden zwei Schaltzustände realisiert, die die Anpresskraft übersetzungsabhängig steuern.

Weiterhin ist in Figur 2 eine Tellerfeder 32 vorgesehen, die im drucklosen Zustand des Getriebes 1 die Wegscheibe 5 in eine vorbestimmte axiale Position bringt, wodurch eine Übersetzung des Getriebes 1 eingestellt werden kann, die eine übermäßige Belastung, beispielsweise beim Abschleppen des Fahrzeugs, verhindert.

Die Figur 3 zeigt zwei Diagramme, die den Reibwertverlauf über der Gleitgeschwindigkeit abhängig von der Kontaktpressung zeigen. Dabei ist jeweils auf der Abszisse die Gleitgeschwindigkeit und auf der Ordinate der Reibwert dargestellt. Die gestrichelte Linie ist als Bezugswert zu sehen und repräsentiert einen Reibbeiwert, der beispielsweise bei  $\mu = 0,12$  liegen kann. Wie aus beiden Figuren zu entnehmen ist, ist der Reibwert eine Funktion der Gleitgeschwindigkeit, wobei dieser mit zunehmender Gleitgeschwindigkeit tendenziell abnimmt.

Wie oben bereits ausgeführt, führt beispielsweise bei Kupplungen ein mit wachsender Gleitgeschwindigkeit fallender Reibwert zu Rupfen und damit zur Komfortminderung. Es ist daher anzustreben, diesen Reibwertabfall über der Geschwindigkeit möglichst gering zu halten.

Der in Figur 3 dargestellte Verlauf tritt an der Kontaktstelle zwischen den Wiegedruckstücken der Kette und den mit ihnen zusammen wirkenden Kontaktflächen der Kegelscheiben auf. Die Kette bzw. das Umschlingungsmittel ist dabei sowohl in Laufrichtung durch das zu übertragende Drehmoment belastet, als auch quer zur Laufrichtung hauptsächlich durch die Anpresskraft. Diese Anpresskraft muss dabei so gewählt werden, dass das zu übertragende Drehmoment mit hinreichender Sicherheit gegen Durchrutschen auf den weiteren Scheibensatz gebracht werden kann.

Der jeweilige Abstand der Kurven in Ordinate-Richtung repräsentiert die Streubreite des Reibwerts in Abhängigkeit von der Anpressung bzw. Kontaktpressung. Dabei steht die untere Linie für niedrige Kontaktpressung und die jeweils obere für eine hohe Kontaktpressung.

Beim Vergleich der bisherigen Ausführungsform gemäß dem oberen Diagramm und der erfindungsgemäßen Ausführungsform gemäß unterem Diagramm fällt auf, dass zunächst der Streubereich, den die jeweils zwei Kurven begrenzen, kleiner ist, woraus sich eine geringere Abhängigkeit des Reibwerts von der gerade anliegenden Kontaktpressung bzw. Anpressung

ergibt. Anders ausgedrückt, ist die Ausführungsform gemäß der Erfindung (unteres Diagramm) unempfindlicher gegenüber Kontaktveränderungen.

Weiter ist der Figur 3 zu entnehmen, dass die Kurven im unteren Diagramm flacher verlaufen, woraus sich ergibt, dass die Reibwertabhängigkeit von der Gleitgeschwindigkeit geringer ist. Durch diesen flacheren negativen Gradienten des Reibwertes über der Gleitgeschwindigkeit, wird ein stabileres Verhalten des Reibwertes erreicht. Dabei ist es weniger problematisch, wenn sich die Kurven quasi parallel von oben nach unten oder umgekehrt verschieben, als wenn diese sich in ihrer Neigung ändern würden, da jede Neigungsänderung eine größere Abhängigkeit des Reibwertes von der Gleitgeschwindigkeit repräsentiert.

Ein derartig klar definierter Reibwertverlauf über der Gleitgeschwindigkeit und über der Kontaktveränderung, wie im unteren Diagramm der Figur 3 dargestellt, ergibt eine Unterdrückung der Schwingung, die durch den Reibwertverlauf des Stahl-Stahl-Kontaktes zwischen Band bzw. Kette und Kegelscheiben erregt wird. Durch den Einsatz eines entsprechenden Öls mit einem derartigen Reibwertverlauf kann die Schwingung unmittelbar am Ort ihrer Entstehung bekämpft werden.

Die Diagramme in Figur 4 sind im Wesentlichen aufgebaut wie diejenigen in Figur 3, zeigen jedoch nicht die Abhängigkeit vom verwendeten Öl, sondern diejenige von den Oberflächenkennwerten. Das in Verbindung mit Figur 3 hinsichtlich Interpretation und Verbesserung Dargelegte gilt auch für Figur 4, d. h. das untere Diagramm dokumentiert eine signifikante Verbesserung der Verhältnisse.

Das obere Diagramm der Figur 4 zeigt die Verhältnisse an einer polierten Oberfläche, während das untere Diagramm der Figur den Reibwert in Abhängigkeit von Gleitgeschwindigkeit und Kontaktveränderung bei erfindungsgemäßen Oberflächenkennwerten darstellt. Diese Oberflächenkennwerte sind z. B. durch einen Finishingprozess herstellbar, wobei die Reibparameter den richtigen Verlauf haben und diesen auch über längere Laufzeit behalten. So treten beispielsweise Geräuschphänomene bei glatteren Oberflächen sofort auf, während sie bei raueren Oberflächen später günstigstenfalls nie auftreten. Eine derartige Verbesserung hinsichtlich des Geräuschverhaltens ist auch erzielbar durch die Reduzierung der Anpresskraft bzw. Kontaktveränderung.

Untersuchungen mit Simulationen und Messungen zeigten, dass das Schwingverhalten und damit das Geräuschverhalten durch eine erhöhte Kippsteifigkeit der axial beweglichen Scheiben oder Wegscheiben positiv beeinflusst wird, wobei dies insbesondere, jedoch nicht ausschließlich, im Hinblick auf die abtriebsseitige Wegscheibe zutrifft. Generell ergab sich, dass eine erhöhte Biegesteifigkeit, mit der das Aufklaffen der Kegelscheiben, insbesondere des abtriebsseitigen Kegelscheibensatzes, reduziert wird, die hinsichtlich des Geräusches bedeutende Schwingungsamplitude verringert. Ein vergleichbarer Effekt kann durch eine erhöhte Dämpfung an dieser Stelle erreicht werden.

In den Figuren 5 und 6 sind nun schematisch Profile jeweils einer Wegscheibe dargestellt, wobei jeweils nur die obere Hälfte des rotationssymmetrischen Profils gezeigt ist.

Die Figur 5 zeigt in den schematischen Ausführungsbeispielen a) bis e) jeweils eine Versteifung der Scheibe selbst. Dabei ist in den Figuren 5 und 6 schematisch jeweils ein Teil der abtriebsseitigen, axial beweglichen Scheibe bzw. Wegscheibe 33 dargestellt, wobei vergleichbare Gestaltungen auch auf die antriebsseitige Wegscheibe 5 übertragen werden können.

Die in Figur 5a dargestellte Wegscheibe 33 weist in ihrem dem Umschlingungsmittel 2 abgewandten Bereich mehrere über den Umfang verteilt angeordnete Versteifungsrippen 34 auf, die ein Wegdrücken des radial nach außen ragenden Teils der Scheibe 33 unter Axiallast reduzieren oder günstigstenfalls verhindern, wodurch einem Aufklaffen des Scheibenpaares entgegengewirkt wird.

Die Wegscheibe 33 gemäß Figur 5b weist eine Ausgestaltung auf, bei der der radial nach außen ragende Bereich der Wegscheibe 33 derart verstärkt wird, dass dessen Wandstärke nach radial außen hin zunimmt. Dies wird durch eine entsprechende Gestaltung der dem Umschlingungsmittel 2 abgewandten Kontur der Scheibe erreicht. Der hier stetig dargestellte Verlauf dieser Kontur kann auch so abgewandelt werden, dass die Wandstärke in mehreren Stufen zunimmt.

Zur Versteifung der Wegscheibe 33 in axialer Richtung kann auch radial außen ein Versteifungskragen 35 angebracht sein, wie dies in Figur 5c dargestellt ist. Figur 5d zeigt zusätzlich zum radial außen angeordneten Versteifungskragen 35 einen weiteren Versteifungskragen 36, der radial weiter innen angeordnet ist und somit gegebenenfalls auch als Trennung zwischen zwei Druckkammern dienen kann.

In den Figuren 5c und 5d sind die Versteifungskragens 35 und 36 als separate Teile bzw. Kreisringe dargestellt, die mit der Wegscheibe 33 zu verbinden sind. Figur 5e zeigt nun eine Möglichkeit, den Versteifungskragen 35 und/oder den Versteifungskragen 36 einstückig mit der Wegscheibe 33 auszuführen, wobei in vorteilhafter Weise eine fertigungsgerechte Gestaltung Berücksichtigung finden kann.

In den Figuren 5f und 5g ist eine Versteifung der Anbindung der Scheibe an die Welle gezeigt. Hier ist zunächst einmal die Nabe 37 der Wegscheibe 33 mit dem nach radial außen ragenden Teil der Wegscheibe 33 über einen Versteifungsring 38 verbunden, so dass eine Verformung dieses Bereiches zumindest vermindert wird. Weiterhin sind wiederum Versteifungsrippen 34 vorgesehen, die einerseits mit dem Versteifungsring 38 und andererseits mit der Nabe 37 der Wegscheibe 33 verbunden sind.

In den Figuren 6a bis 6e sind prinzipielle Dämpfungsmöglichkeiten für die abtriebsseitige, axial bewegliche Scheibe oder Wegscheibe 33 dargestellt, die jedoch auch auf die antriebsseitige, axial bewegliche Scheibe oder Wegscheibe 5 anwendbar sind.

Figur 6a zeigt zunächst eine Unterteilung der Nabe 37 in einzelne Lamellen, wobei dieses Lamellenpaket durch den Anpressdruck, der über das hydraulische Medium aufgebracht wird, zusammengepresst wird und somit eine Dämpfung bewirkt.

In Figur 6b ist zusätzlich der Versteifungskragen 35 als Lamellenpaket ausgeführt, das wiederum durch den Anpressdruck zusammengepresst wird. Gemäß Figur 6c kann auch der radial weiter innen liegende Versteifungskragen 36 als Lamellenpaket ausgeführt sein, wobei dieser Versteifungskragen 36 wiederum als Trennung zwischen unterschiedlichen Druckkammern herangezogen werden kann. Alternativ kann bei einer Ausführungsform gemäß Figur 6c auch die Nabe 37 wieder in einzelne Lamellen unterteilt sein.

In den Figuren 6d und 6e sind jeweils Federn 39 gezeigt, die durch zusätzliche radiale Anpressung die Reibung zwischen den einzelnen Lamellenzylindern erhöhen, wodurch gleichzeitig die Dämpfungswirkung gesteigert wird. Auch in Figur 6e wäre es möglich, die Nabe 37 als Lamellenpaket auszuführen.

In den Figuren 6f und 6g ist ein anderer Lösungsansatz gezeigt, der darin besteht, die Richtung des Verkippens der Wegscheibe zu verändern. Bei der üblichen Führung der Weg-

scheibe über ihren radial inneren Bereich bzw. über ihre Nabe 37 zeigt der radial äußere Bereich dieser Wegscheibe die größte Auslenkung in Kipprichtung. Um diesem zu begegnen, ist es prinzipiell möglich, die Wegscheibe außen zu führen, so dass diese mit radial äußeren Bereichen an der Außenführung 40 anliegt und somit dort nicht ausweichen kann. Ein Verkippen würde dann im radial inneren Bereich der Wegscheibe 33 anliegen, wogegen wieder Maßnahmen wie beschrieben ergriffen werden könnten. Dabei ist jedoch zu beachten, dass ein Verkanten bzw. Verspannen der Wegscheibe 33 zwischen den Führungen vermieden wird.

**Bezugszeichenliste**

- 1 Kegelscheibenumschlingungsgetriebe
- 2 Laschenkette
- 2a radial innere Stellung der Laschenkette
- 3 Welle
- 4 Festscheibe
- 5 Wegscheibe
- 6 Zahnrad
- 7 Kugellager
- 8 Scheibe
- 9 Wellenmutter
- 10 Drehmomentfühler
- 11 axial feststehende Spreizscheibe
- 12 axial verlagerbare Spreizscheibe
- 13 Spreizscheibenkonfiguration
- 14 Kugeln
- 15 erster Druckraum
- 16 zweiter Druckraum
- 17 Kolben-/Zylindereinheit
- 18 erster Druckraum
- 19 zweiter Druckraum
- 20 (drei) Kanäle (Einspeisung)
- 21 Kanal (auslassseitig)
- 22 Zentrierfläche
- 23 Geräuschkämpfungseinrichtung
- 24 (zentrale) Bohrung
- 25 Querbohrung(en)
- 26 Ausdrehung
- 27 Verzahnung
- 28 Verbindungsbohrungen
- 29 Hohlraum / Kammer
- 30 Steuerbohrungen
- 31 Stopfen

- 32 Tellerfeder
- 33 Wegscheibe (abtriebsseitig)
- 34 Versteifungsrippe
- 35 Versteifungskragen (außen)
- 36 Versteifungskragen (innen)
- 37 Nabe
- 38 Versteifungsring
- 39 Feder
- 40 Außenführung

### Patentansprüche

1. Kegelscheibenumschlingungsgetriebe (1) mit antriebsseitigen und abtriebsseitigen Kegelscheibenpaaren, die jeweils eine Festscheibe (4) und eine Wegscheibe (5, 33) aufweisen, die jeweils auf einer antriebsseitigen und einer abtriebsseitigen Welle (3) angeordnet und über ein Umschlingungsmittel (2) zur Drehmomentübertragung verbindbar sind, wobei zumindest einer der aufgeführten Faktoren hinsichtlich der Akustik des Getriebes optimiert wird:
  - Viskoses bzw. hydraulisches Medium in Form von Öl,
  - Oberflächenbeschaffenheit der Kontaktbereiche zwischen Kegelscheibe und Umschlingungsmittel,
  - Geometrie zumindest einer Kegelscheibe,
  - Dämpfung zumindest einer Kegelscheibe,
  - Führung zumindest einer Kegelscheibe.
2. Kegelscheibenumschlingungsgetriebe nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch ein Öl mit einem reibgeschwindigkeitsunempfindlichen Reibwert.
3. Kegelscheibenumschlingungsgetriebe nach einem der Ansprüche 1 oder 2, gekennzeichnet durch optimierte Kontaktflächen zwischen Kegelscheibe und Umschlingungsmittel.
4. Kegelscheibenumschlingungsgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch mindestens eine steifigkeitsoptimierte Kegelscheibe.
5. Kegelscheibenumschlingungsgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, gekennzeichnet durch zumindest eine gedämpfte Kegelscheibe.
6. Kegelscheibenumschlingungsgetriebe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, gekennzeichnet durch zumindest eine radial außen geführte Kegelscheibe.
7. Fahrzeug gekennzeichnet durch ein Getriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

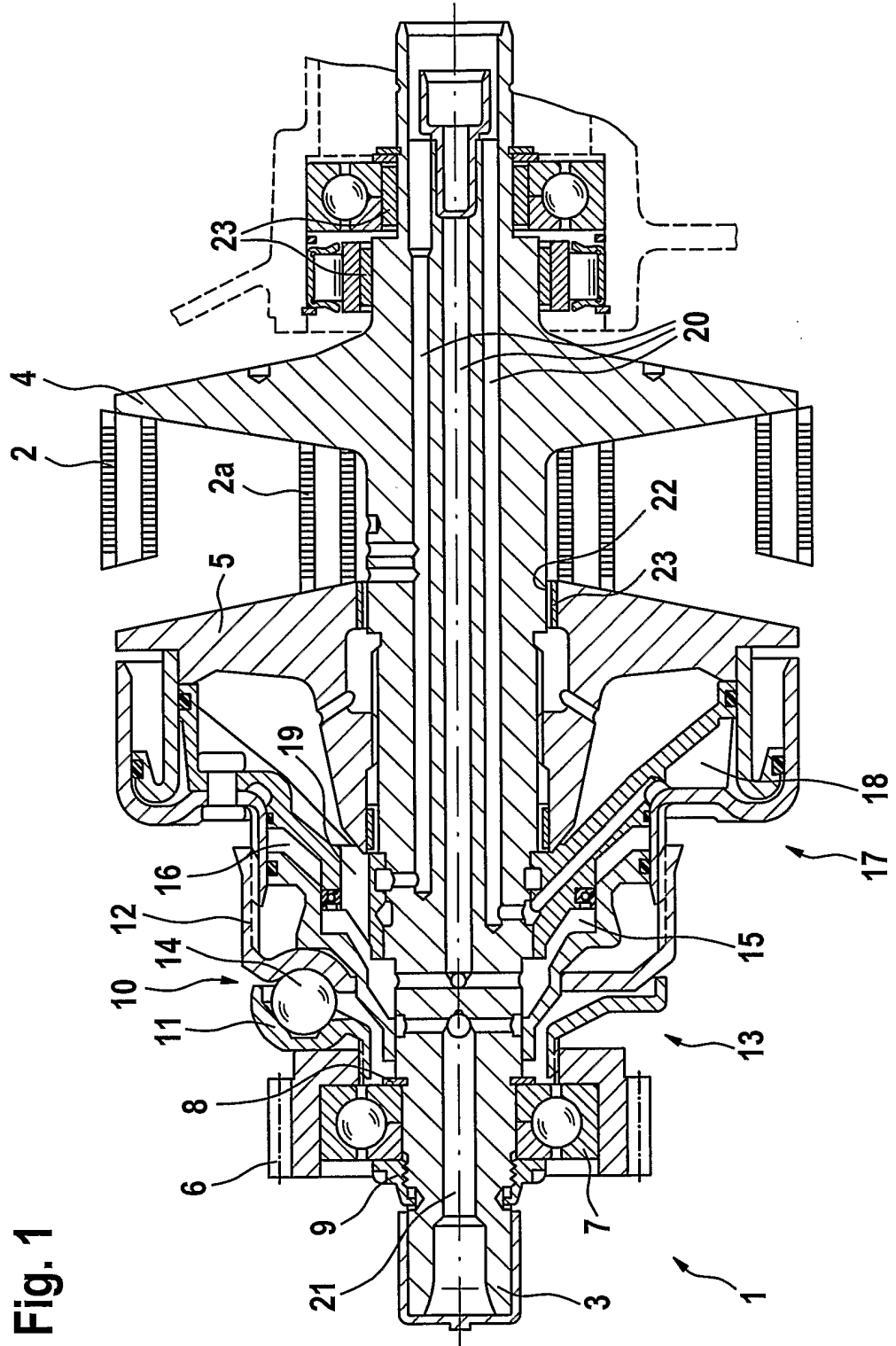


Fig. 1

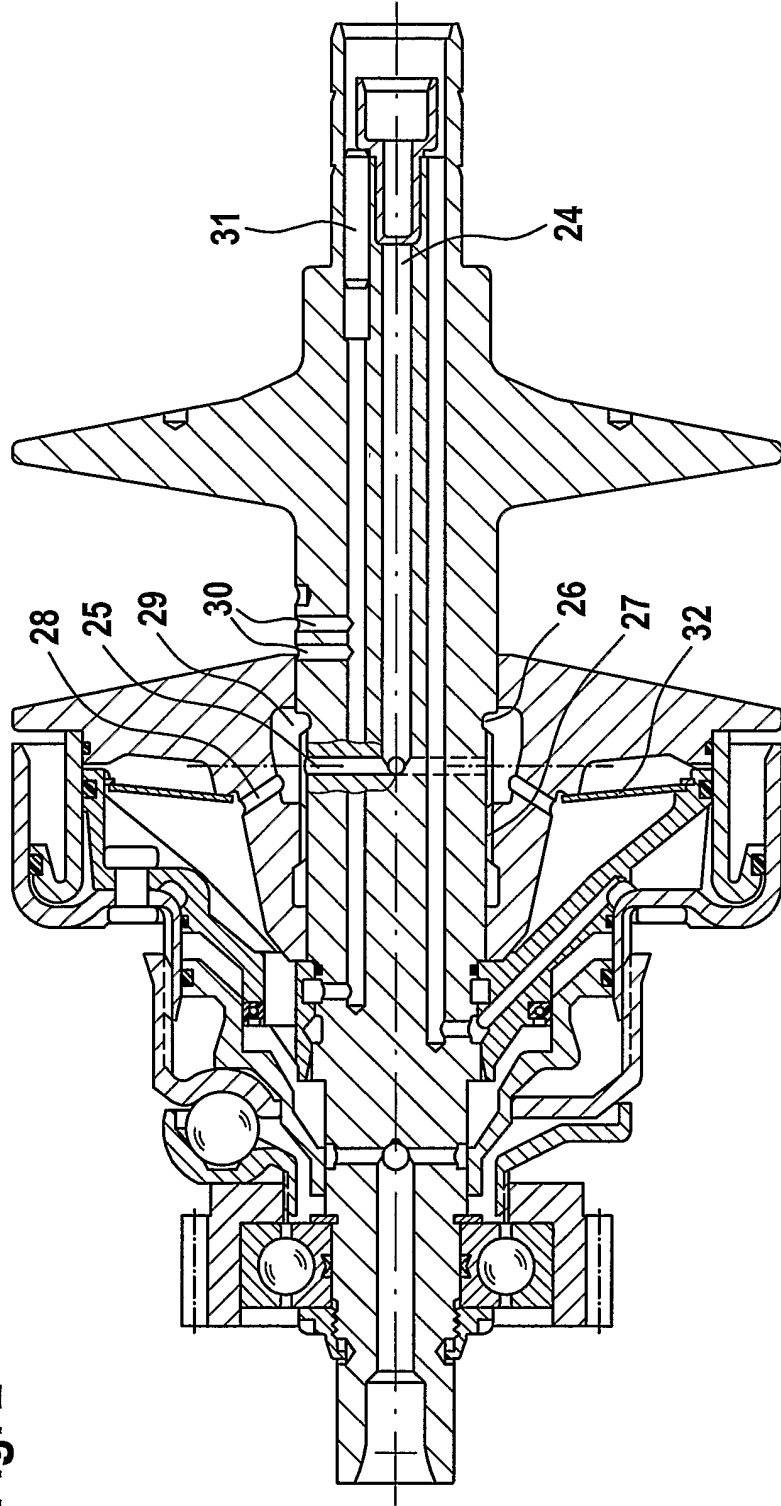


Fig. 2

Fig. 3

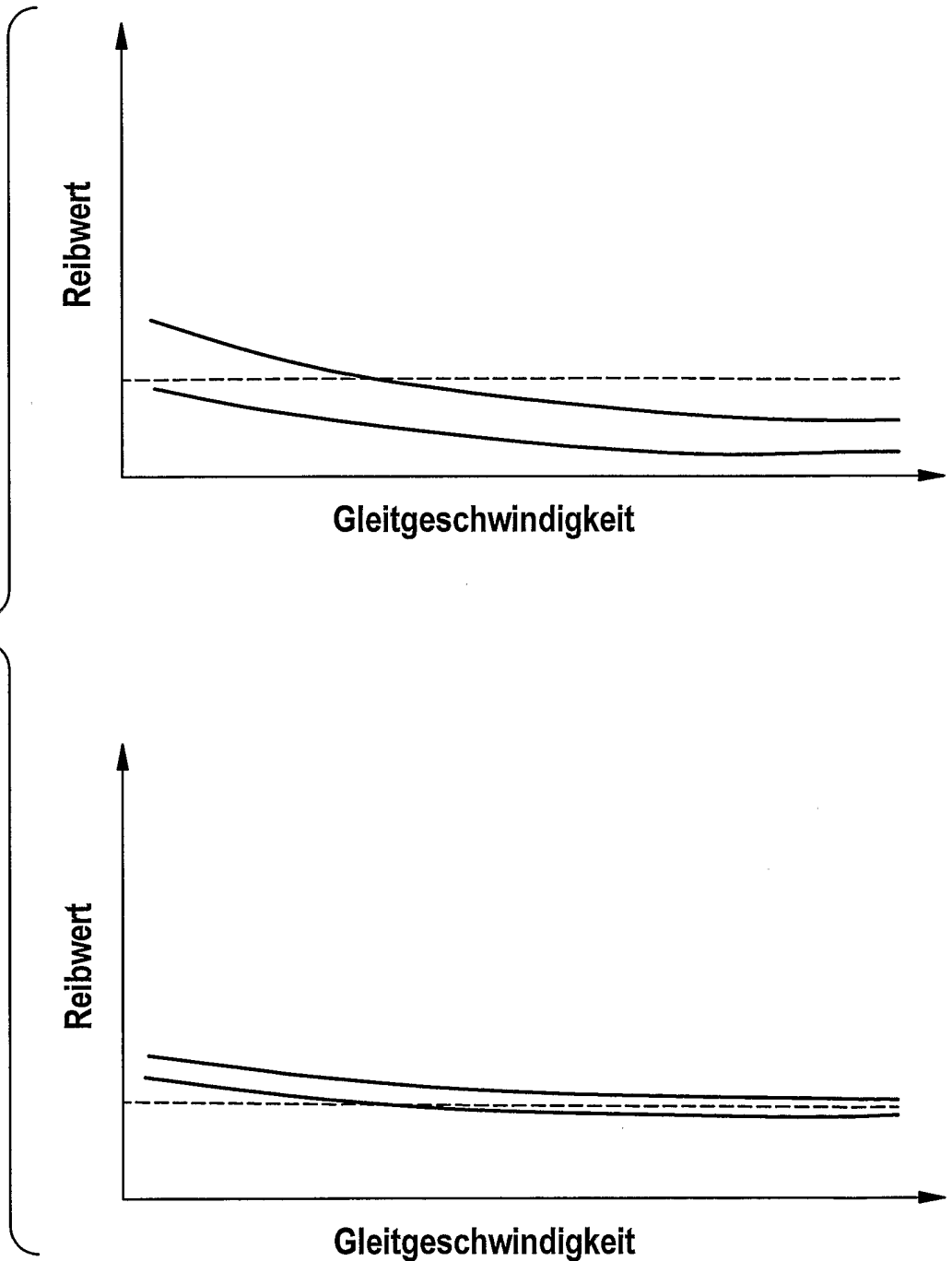


Fig. 4

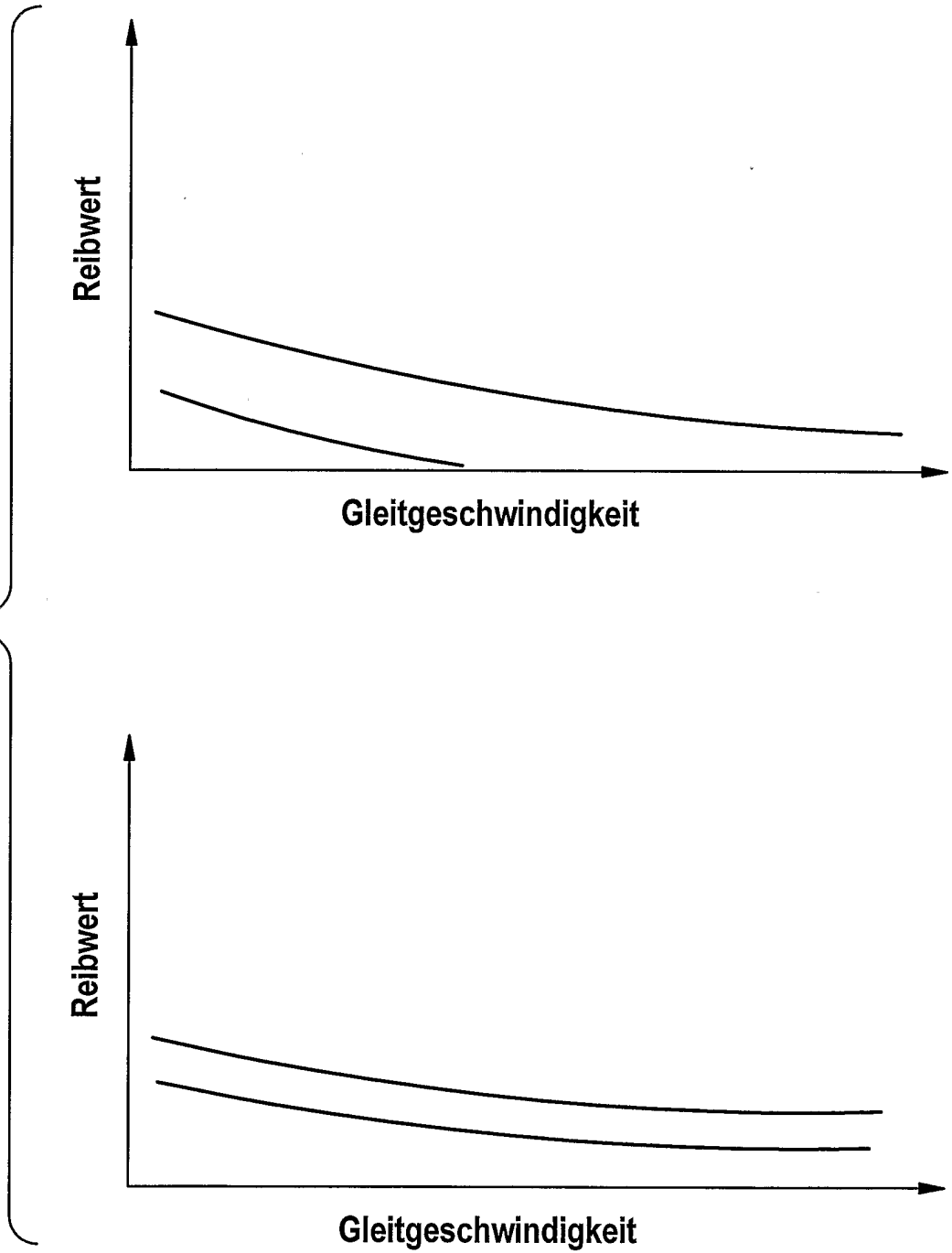


Fig. 5

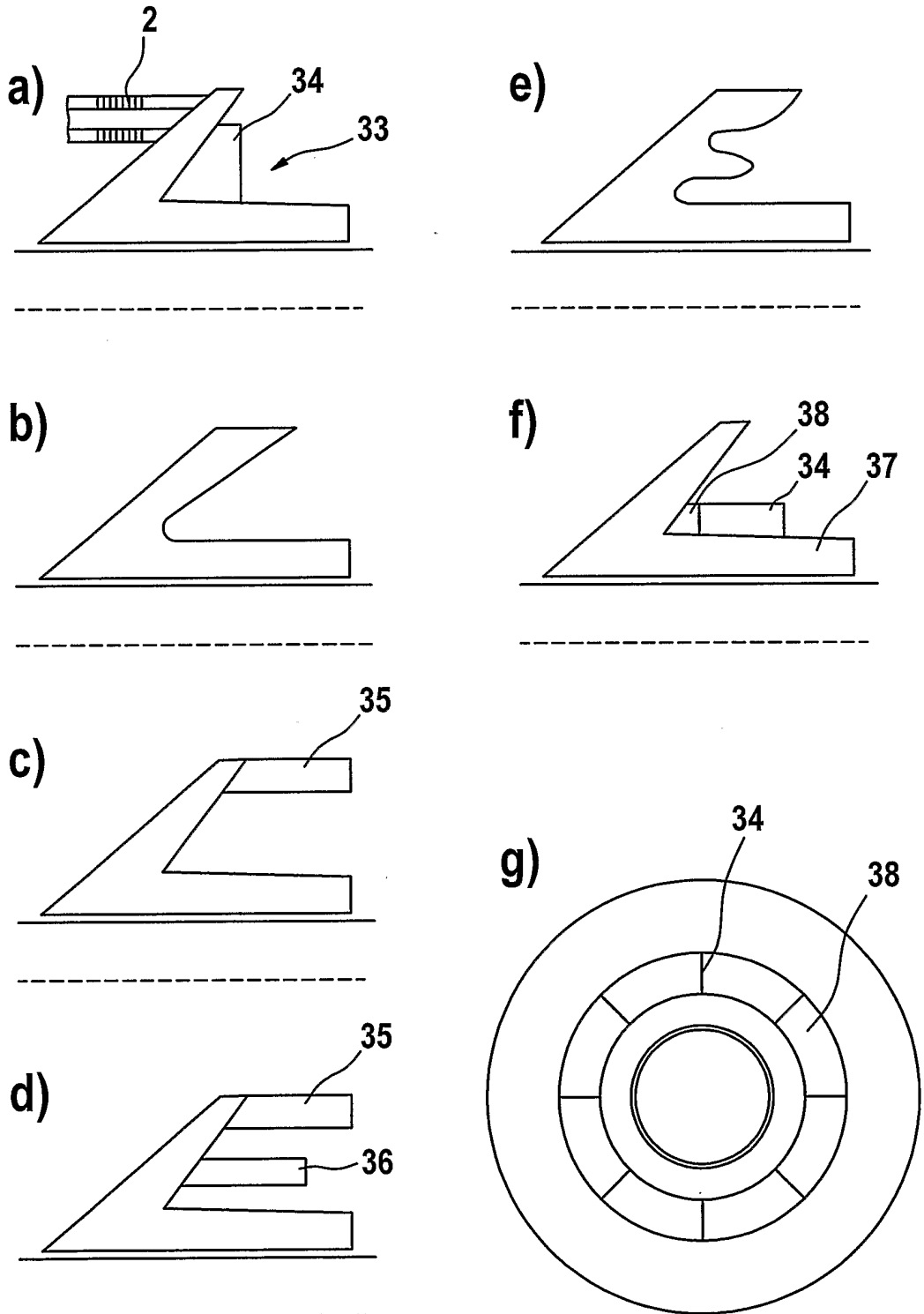
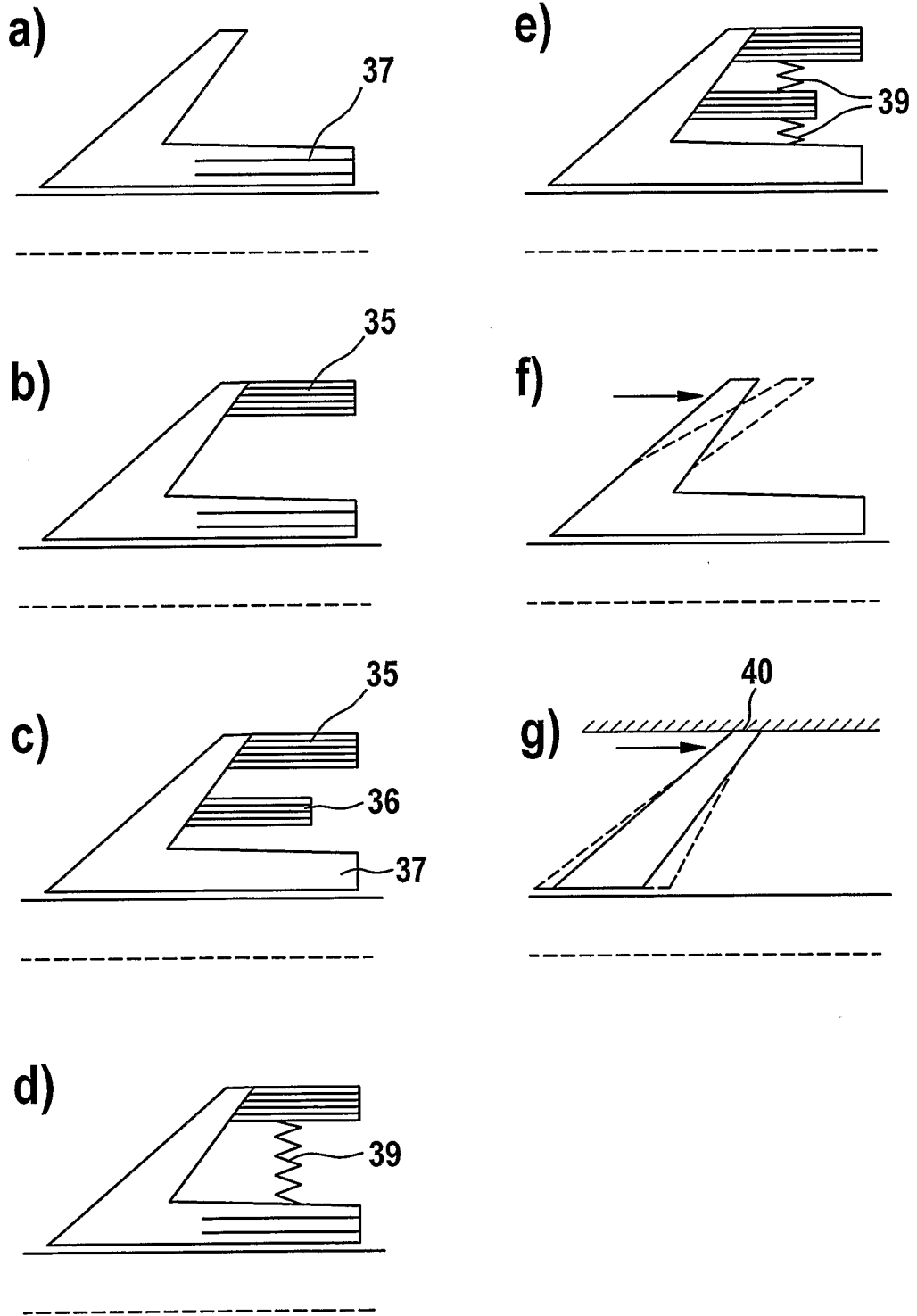


Fig. 6



**PATENT COOPERATION TREATY**

**PCT**

DECLARATION OF NON-ESTABLISHMENT OF INTERNATIONAL SEARCH REPORT  
(PCT Article 17(2)(a), Rules 13ter.1(c) and 39)

Applicant's or agent's file reference <b>P040140/10WO</b>	<b>IMPORTANT DECLARATION</b>	Date of mailing (day/month/year) <b>22/11/2005</b>
International application No. <b>PCT/DE2005/001414</b>	International filing date (day/month/year) <b>11/08/2005</b>	(Earliest) Priority Date (day/month/year) <b>24/08/2004</b>
International Patent Classification (IPC) or both national classification and IPC <b>F16H9/12, F16H55/56</b>		
Applicant <b>LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAUM BETEILIGUNGS AG</b>		

This International Searching Authority hereby declares, according to Article 17(2)(a), that **no international search report will be established** on the international application for the reasons indicated below.

1.  The subject matter of the international application relates to:
  - a.  scientific theories.
  - b.  mathematical theories.
  - c.  plant varieties.
  - d.  animal varieties.
  - e.  essentially biological processes for the production of plants and animals, other than microbiological processes and the products of such processes.
  - f.  schemes, rules or methods of doing business.
  - g.  schemes, rules or methods of performing purely mental acts.
  - h.  schemes, rules or methods of playing games.
  - i.  methods for treatment of the human body by surgery or therapy.
  - j.  methods for treatment of the animal body by surgery or therapy.
  - k.  diagnostic methods practised on the human or animal body.
  - l.  mere presentations of information.
  - m.  computer programs for which this International Searching Authority is not equipped to search prior art.
2.  The failure of the following parts of the international application to comply with prescribed requirements prevents a meaningful search from being carried out:
 

<input type="checkbox"/> the description	<input checked="" type="checkbox"/> the claims	<input type="checkbox"/> the drawings
--	--	---------------------------------------
3.  The failure of the nucleotide and/or amino acid sequence listing to comply with the standard provided for in Annex C of the Administrative Instructions prevents a meaningful search from being carried out:
 

<input type="checkbox"/> the written form has not been furnished or does not comply with the standard.
<input type="checkbox"/> the computer readable form has not been furnished or does not comply with the standard.
4. Further comments:

Name and mailing address of the ISA/  Facsimile No.	Authorized officer  Telephone No.
---	---

PCT/ISA/203

1. Claim 1 relates to a very large number of variants of at least one of the factors which are only defined by the desired optimization of the acoustics, and is therefore not clear (PCT Article 6). The definition of the claimed subject matter in terms of a result that is to be achieved does not allow the determination of the scope of protection of the claim. Technical measures do not emerge from the claims themselves (PCT Article 6). Structure and composition of the oil is not clear (claim 2). Concrete details or measures for design optimization are not cited (claims 3 and 4). It is not specified what sort of damping is provided (claim 5). It is doubtful whether the spherical disk which is guided radially on the exterior is actually in contact with the enveloping gear system (claim 6) and the way the guiding of said spherical disk has been realized. Claim 7 only shows the use in a vehicle without citing technical measures.

2. The description does not support the different variants within the meaning of PCT Articles 6 and 5. The failure to meet the relevant requirements is serious to such an extent that no search can be carried out. The optimization of the acoustics is only a partial aim, cf. pages 3, 4. A definite aim cannot be gathered. As a possible solution to a problem, which is not defined in greater detail, more than one parameter that can be influenced should be considered. Specific properties of an oil are to be combined with specific mechanical embodiments, page 5, paragraph 2. Which properties of the oil and which mechanical embodiments are meant remains unsolved. The solution cited in the description stands in contradiction with claim 1 and also to page 5, paragraph 3, which, for instance, provides only for the optimization of a medium in form of oil. Said contradiction in the description itself and between the claims and the description leads to a lack of clarity, and it is therefore impossible to determine for what protection is sought. The description fails to provide indications concerning the composition of the oil (claim 2). Figures 3, 4 and page 10, paragraph 3 to page 12, paragraph 1, deal with the correlations between friction factor characteristic, sliding speed and contact pressure. The friction factor decreases as the sliding speed increases (page 10, paragraph 3, last sentence and page 11, paragraph 2, figure 3) which should actually not be the case as per claim 2. Smoother surfaces should more likely produce noise phenomena than rougher surfaces (claim 3). An additional influencing variable is obviously the contact pressure, page 11, last paragraph. No definition whatsoever is given of the terms smoother or rougher. The description includes measures for increasing the rigidity (claim 4), shown in figures 5a-5g. However, the subject matter of claim 4 is not exactly an increase in rigidity, but an optimization. This should be interpreted in such a way that, depending on each application, the spherical disk is provided with a specific rigidity in order to optimize the acoustics. With respect to damping (claim 5) the description refers to noise damping between the spherical disk and the shaft (page 8, paragraph 3) and to damping which is not more specified (page 13, paragraph 3 to 6). Damping can also be achieved by a reinforcement collar disposed radially on the exterior (figure 6c) without taking particular measures at the level of the hub. The damping should cover a plurality of different measures and counteract to different effects in the longitudinal direction of the shaft, in the direction of rotary oscillation around the shaft (figures 6a, 6b?) and to the

deformation of the spherical disk (figure 6c?). The relation to the acoustics is not specified. Different damping variants will lead to a change in rigidity (cf. figures 6b, 6c and 5c, 5d). Damping itself is not sufficient for optimizing the acoustics because the oscillation behaviour depends on damping. The third to last paragraph on page 5 of the description cites, as does claim 6, a spherical disk that is guided radially on the exterior and can be integrated into the gear. This indicates that it can be a spherical disk which is not in contact with the enveloping gear. In the event that the spherical disk would have been in contact with an enveloping gear, the definite article would have been chosen, or the fact that one of the spherical disks is guided radially on the exterior would have been stated. A spherical disk that is guided radially on the exterior is represented, only in principle, in the description, page 14, paragraph 1, figure 6g; details are lacking. Measures which are not mentioned more precisely have to be taken in order to avoid canting. The claims do not meet the requirements of PCT Article 6. They encompass a plurality of variants and contain a definition of the subject matter for which protection is sought in terms of the result which is to be achieved. It cannot be derived from the description how this result shall actually be achieved. Furthermore, there are contradictions between the description and the claims. The claims are therefore not supported by the description. The description itself discloses the possible invention as not so complete and precise that the person skilled in the art could carry it out (PCT Article 5). For the above reasons, no search could be carried out.

The applicant is advised that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established cannot normally be the subject of an international preliminary examination (PCT Rule 66.1(e)). In its capacity as International Preliminary Examining Authority the EPO generally will not carry out a preliminary examination for subject matter that has not been searched. This also applies in cases where the claims were amended after receipt of the international search report (PCT Article 19) or where the applicant submits new claims in the course of the procedure under PCT Chapter II. However, after entry into the regional phase before the EPO an additional search may be carried out in the course of the examination (cf. EPO Guidelines, C-VI, 8.5) if the deficiencies that led to the declaration under PCT Article 17(2) have been corrected.

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT  
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**PCT**

**ERKLÄRUNG ÜBER DIE NICHTERSTELLUNG EINES INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHTS**

(Artikel 17 (2) a) und Regeln 13ter. 1 o) und 39 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P040140/10WO	<b>WICHTIGE ERKLÄRUNG</b>	Absenddatum (Tag/Monat/Jahr) 22/11/2005
Internationales Aktenzeichen PCT/DE2005/001414	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 11/08/2005	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 24/08/2004
Internationale Patentklassifikation (IPC) oder nationale Klassifikation und IPC F16H9/12, F16H55/56		
Anmelder LUK LAMELLEN UND KUPPLUNGSBAU BETEILIGUNGS KG		

Die Internationale Recherchenbehörde erklärt gemäß Artikel 17(2)a), daß für die internationale Anmeldung aus den nachstehend aufgeführten Gründen **kein internationaler Recherchenbericht erstellt wird.**

- Der Gegenstand der internationalen Anmeldung betrifft folgende Gebiete:
  - wissenschaftliche Theorien.
  - mathematische Theorien.
  - Pflanzensorten.
  - Tierarten.
  - im wesentlichen biologische Verfahren zur Züchtung von Pflanzen und Tieren mit Ausnahme mikrobiologischer Verfahren und der mit Hilfe dieser Verfahren gewonnenen Erzeugnisse.
  - Pläne, Regeln und Verfahren für eine geschäftliche Tätigkeit.
  - Pläne, Regeln und Verfahren für rein gedankliche Tätigkeiten.
  - Pläne, Regeln und Verfahren für Spiele.
  - Verfahren zur chirurgischen oder therapeutischen Behandlung des menschlichen Körpers.
  - Verfahren zur chirurgischen oder therapeutischen Behandlung des tierischen Körpers.
  - Diagnostizierverfahren zur Anwendung am menschlichen oder tierischen Körper.
  - bloße Wiedergabe von Informationen.
  - Programme von Datenverarbeitungsanlagen, in bezug auf die die Internationale Recherchenbehörde nicht für die Durchführung einer Recherche über den Stand der Technik ausgerüstet ist.
- Die folgenden Teile der internationalen Anmeldung entsprechen nicht den vorgeschriebenen Anforderungen, so daß eine sinnvolle Recherche nicht durchgeführt werden kann:
 



die Beschreibung       die Ansprüche       die Zeichnungen
- Das Protokoll der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzen entspricht nicht dem in Anhang C zu den Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard, so daß eine sinnvolle Recherche nicht durchgeführt werden kann.
 

Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.
- Die zum Protokoll der Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenzen gehörenden Tabellen entsprechen nicht den in Anhang C-bis zu den Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen technischen Anforderungen, so daß eine sinnvolle Recherche nicht durchgeführt werden kann.
 

Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht.

Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem technischen Anforderungen.
- Weitere Bemerkungen:

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 Ulrike Zänglein 
---	--

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 203

1. Ansp. 1 betrifft eine sehr große Anzahl von Varianten zumindest einer der Faktoren, die nur durch die gewünschte Optimierung der Akustik definiert sind, und ist daher nicht klar (Art 6 PCT). Die Definition des beanspruchten Gegenstandes durch ein zu erreichendes Ergebnis erlaubt es nicht, den Schutzzumfang des Anspruchs zu bestimmen. Technische Maßnahmen gehen aus den Ansprüchen selbst nicht hervor (Art 6 PCT). Es ist unklar, welche Beschaffenheit oder Zusammensetzung das Öl aufweist (Ans. 2). Konkrete Einzelheiten oder konstruktive Maßnahmen der Optimierung sind nicht genannt (Ansp 3 und 4). Was für eine Dämpfung vorgesehen ist, ist nicht spezifiziert (Ans. 5). Es zweifelhaft, ob die radial außen geführte Kegelscheibe tatsächlich mit dem Umschlingungsmittel in Kontakt steht (Ans. 6) und wie die Führung der Kegelscheibe tatsächlich realisiert wird. Ans. 7 zeigt nur die Verwendung in einem Fahrzeug ohne Angabe technischer Maßnahmen. 2. Die Beschreibung stützt nicht die verschiedenen Varianten im Sinne von Art 6 und 5 PCT. Die Verletzung der einschlägigen Erfordernisse ist so schwerwiegend, daß keine Recherche möglich ist. Die Optimierung der Akustik ist nur eine Teilaufgabe, vgl. S 3, 4. Ein eindeutiges Ziel läßt sich nicht entnehmen. Als mögliche Lösung eines nicht näher definierten Problems soll mehr als ein beeinflubarer Parameter berücksichtigt werden. Es sollen bestimmte Eigenschaften eines Öls mit bestimmten mechanischen Ausgestaltungen kombiniert werden, S 5, Abs 2. Um welche Eigenschaften des Öls und um welche mechanischen Ausgestaltungen es sich handelt, bleibt offen. Diese in der Beschreibung angegebene Lösung steht im Widerspruch zu Anspruch 1 und auch zu S 5, Abs 3, die beispielsweise nur das Optimieren eines Medium in Form von Öl vorsehen. Dieser Widerspruch in der Beschreibung selbst und zwischen Ansprüchen und Beschreibung führt zu Unklarheit und macht es unmöglich zu bestimmen, wofür Schutz begehrt wird. Aus der Beschreibung gehen keinerlei Angaben zur Zusammensetzung des Öls (Ansp 2) hervor. Fig 3, 4 und S 10, Abs 3 bis S 12, Abs 1 befassen sich mit Zusammenhängen zwischen Reibwertverlauf, Gleitgeschwindigkeit und Kontaktpressung. Der Reibwert nimmt mit zunehmender Gleitgeschwindigkeit ab (S 10, Abs 3, letzter Satz sowie S 11, Abs 2, Fig 3), was laut Ans. 2 gerade nicht der Fall sein soll. Glattere Oberflächen sollen eher zu Geräuschphänomenen führen als rauere Oberflächen (Ans. 3). Eine weitere Einflußgröße ist ganz offensichtlich die Anpresskraft, S 11, letzter Abs. Irgendeine Definition von glatter oder rauer wird nicht gegeben. Die Beschreibung enthält Maßnahmen zur Erhöhung der Steifigkeit (Ans. 4), Fig 5a-5g dargestellt. Gegenstand des Ansp 4 ist allerdings gerade nicht eine Erhöhung der Steifigkeit, sondern eine Optimierung. Dies ist so zu verstehen, daß je nach dem Anwendungsfall die Kegelscheibe mit einer bestimmten Steifigkeit versehen wird, um die Akustik zu optimieren. Bezüglich einer Dämpfung (Ans. 5) verweist die Beschreibung auf Geräuschdämpfung zwischen Kegelscheibe und Welle (S 8, Abs 3) und auf eine nicht näher spezifizierte Dämpfung (S 13, Abs 3 bis 6). Es kann eine Dämpfung auch durch einen radial außen liegenden Versteifungskragen erzielt werden oder durch einen weiteren Versteifungskragen (Fig 6c), ohne besondere Maßnahmen an der Nabe. Die Dämpfung soll unterschiedlichste Maßnahmen abdecken und unterschiedlichen Effekten entgegenwirken in Längsrichtung der Welle und Drehschwingung um die Welle (Fig 6a, 6b?), Verformung der Kegelscheibe (Fig 6c?). Es ist nicht spezifiziert welcher Zusammenhang mit der Akustik besteht. Verschiedene Varianten der Dämpfung werden zu einer Änderung der Steifigkeit führen, vgl. Fig 6b, 6c und 5c, 5d. Eine Dämpfung an sich ist nicht ausreichend zum Optimieren der Akustik, da das Schwingungsverhalten von der Dämpfung

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 203

abhängt. Seite 5, drittletzter Abs der Beschreibung nennt wie Ansp 6 eine radial außen geführte Kegelscheibe. Diese Kegelscheibe kann in das Getriebe integriert sein. Es deutet darauf hin, daß es sich um eine Kegelscheibe handeln kann, die nicht mit dem Umschlingungsmittel in Kontakt steht. Wenn es sich hier um eine Kegelscheibe handeln würde, die tatsächlich mit dem Umschlingungsmittel in Kontakt steht, wäre wohl der bestimmte Artikel gewählt worden oder aber ausgeführt worden, daß eine der Kegelscheiben radial außen geführt ist. In der Beschreibung ist eine radial außen geführte Kegelscheibe nur prinzipiell dargestellt, S 14, Abs 1, Fig 6g; Einzelheiten fehlen. Es müssen irgendwelche nicht näher genannten Maßnahmen ergriffen werden, um ein Verkanten zu vermeiden. Die Ansprüche entsprechen nicht den Erfordernissen des Art6 PCT. Sie umfassen eine Vielzahl von Varianten und enthalten eine Definition des Gegenstandes, für den Schutz begehrt wird, durch das zu erreichende Ergebnis. Aus der Beschreibung läßt sich nicht entnehmen, wie dieses Ergebnis tatsächlich erreicht werden soll. Es bestehen darüber hinaus Widersprüche zwischen der Beschreibung und den Ansprüchen. Die Ansprüche werden daher auch nicht durch die Beschreibung gestützt. Die Beschreibung selbst offenbart die mögliche Erfindung nicht so vollständig und deutlich, daß der Fachmann sie ausführen könnte (Art 5 PCT). Aus oben genannten Gründen war es nicht möglich, eine Recherche durchzuführen.

Der Anmelder wird darauf hingewiesen, dass Patentansprüche auf Erfindungen, für die kein internationaler Recherchenbericht erstellt wurde, normalerweise nicht Gegenstand einer internationalen vorläufigen Prüfung sein können (Regel 66.1(e) PCT).

In seiner Eigenschaft als mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde wird das EPA also in der Regel keine vorläufige Prüfung für Gegenstände durchführen, zu denen keine Recherche vorliegt. Dies gilt auch für den Fall, dass die Patentansprüche nach Erhalt des internationalen Recherchenberichtes geändert wurden (Art. 19 PCT), oder für den Fall, dass der Anmelder im Zuge des Verfahrens gemäss Kapitel II PCT neue Patentanprüche vorlegt.

Nach Eintritt in die regionale Phase vor dem EPA kann jedoch im Zuge der Prüfung eine weitere Recherche durchgeführt werden (Vgl. EPA-Richtlinien C-VI, 8.5), sollten die Mängel behoben sein, die zu der Erklärung gemäss Art. 17 (2) PCT geführt haben.