

(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
27. September 2012 (27.09.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/126454 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 29/04 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2012/000208

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. März 2012 (01.03.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 014 510.9 18. März 2011 (18.03.2011) DE
10 2011 081 605.4
26. August 2011 (26.08.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG & CO.
KG** [DE/DE]; Industriestrasse 1-3, 91074 Herzogenaurach
(DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **SIMONOV, Anton**
[RU/DE]; Drosselweg 8, 77833 Ottersweier (DE).
GORBUNOV, Alexander [DE/DE]; Affentaler Str. 37,
77815 Bühl (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

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

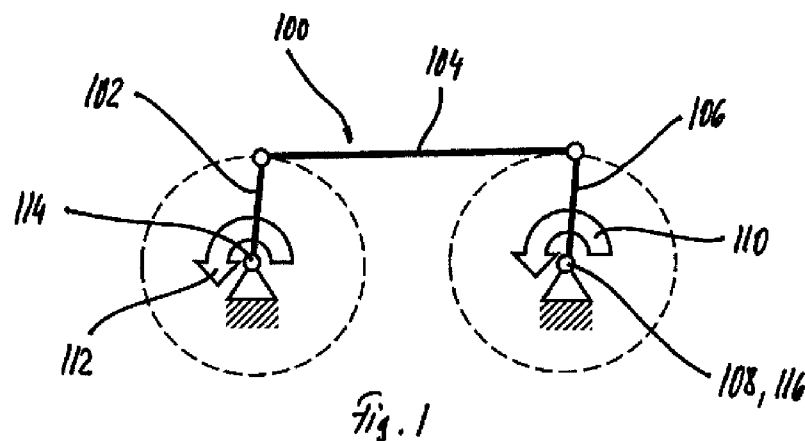
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,
TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,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

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE

(54) Bezeichnung : GETRIEBEEINRICHTUNG



(57) **Abstract:** The invention relates to a continuously variable transmission device, in particular for the drive train of a motor vehicle driven by an internal combustion engine, comprising an input shaft with an input shaft rotational axis, an adjustable eccentric drive device associated with the input shaft, an output shaft with an output shaft rotational axis, a free-wheel device associated with the output shaft, and a connecting device for the driving connection of the eccentric drive device and the free-wheel device with at least a first lever that is adjustable between a minimum and a maximum length, at least one driving rod and at least a second lever having a fixed length. According to the invention, the maximum length of the first lever corresponds to the length of the second lever in order to improve efficiency and/or increase durability.

(57) **Zusammenfassung:** Stufenlose Getriebeeinrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang eines
brennkraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/126454 A1



aufweisend eine Eingangswelle mit einer Eingangswellendrehachse, eine der Eingangswelle zugeordnete verstellbare Exzenterantriebseinrichtung, eine Ausgangswelle mit einer Ausgangswellendrehachse, eine der Ausgangswelle zugeordnete Freilaufeinrichtung und eine Verbindungseinrichtung zur Antriebsverbindung der Exzenterantriebseinrichtung und der Freilaufeinrichtung mit wenigstens einem zwischen einer minimalen Länge und einer maximalen Länge verstellbaren ersten Hebel, wenigstens einer Treibstange und wenigstens einem zweiten Hebel mit einer festen Länge, bei der die maximale Länge des ersten Hebels der Länge des zweiten Hebels entspricht, um den Wirkungsgrad zu verbessern und/oder eine Haltbarkeit zu erhöhen.

- 1 -

Getriebeeinrichtung

Die Erfindung betrifft eine Stufenlose Getriebeeinrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang eines brennkraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs, aufweisend eine Eingangswelle mit einer Eingangswellendrehachse, eine der Eingangswelle zugeordnete verstellbare Exzenterantriebseinrichtung, eine Ausgangswelle mit einer Ausgangswellendrehachse, eine der Ausgangswelle zugeordnete Freilaufeinrichtung und eine Verbindungseinrichtung zur Antriebsverbindung der Exzenterantriebseinrichtung und der Freilaufeinrichtung mit wenigstens einem zwischen einer minimalen Länge und einer maximalen Länge verstellbaren ersten Hebel, wenigstens einer Treibstange und wenigstens einem zweiten Hebel mit einer festen Länge.

Aus der DE 102 43 535 A1 ist ein stufenloses Getriebe bekannt mit wenigstens einer antreibenden Welle und einer getriebenen Welle die antriebsmäßig miteinander verbunden sind, unter Verwendung von wenigstens einem auf der antreibenden Welle vorgesehenen Exzenterantrieb und einer auf der getriebenen Welle vorgesehenen Freilaufeinrichtung, die zumindest über ein Verbindungselement wie Pleuel, miteinander verbunden sind, bei dem der Exzenterantrieb einen gegenüber der Rotationsachse der antreibenden Welle exzentrisch angeordneten Führungsbereich besitzt, auf dem verdrehbar ein Exzenterbauteil gelagert ist, auf dem wiederum das Verbindungselement verdrehbar gelagert ist, um ein stufenloses Getriebe zu schaffen, das in besonders einfacher und rationeller Weise herstellbar ist. Weiterhin soll durch eine konstruktive Ausgestaltung des Getriebes eine gedrungene Bauweise desselben ermöglicht werden und dennoch große Leistungen übertragbar sein, sodass eine Verwendung des Getriebes im Antriebsstrang eines Kraftfahrzeuges möglich ist. Ein Aufbau soll weiterhin eine Kinematik und Dynamik des Getriebes gewährleisten, welche freie Massenkräfte beziehungsweise freie Momente infolge von hin- und hergehenden Getriebe- beziehungsweise Maschinenteilen in einfacher Weise verhindert. Das Getriebe soll weiterhin ein energiesparendes Betreiben eines Kraftfahrzeuges ermöglichen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer eingangs genannten Getriebeeinrichtung den Wirkungsgrad zu verbessern und/oder eine Haltbarkeit zu erhöhen.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

- 2 -

Die Lösung der Aufgabe erfolgt mit einer stufenlosen Getriebeeinrichtung, insbesondere für einen Antriebsstrang eines brennkraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs, aufweisend eine Eingangswelle mit einer Eingangswellendrehachse, eine der Eingangswelle zugeordnete verstellbare Exzenterantriebseinrichtung, eine Ausgangswelle mit einer Ausgangswellendrehachse, eine der Ausgangswelle zugeordnete Freilaufeinrichtung und eine Verbindungseinrichtung zur Antriebsverbindung der Exzenterantriebseinrichtung und der Freilaufeinrichtung mit wenigstens einem zwischen einer minimalen Länge und einer maximalen Länge verstellbaren ersten Hebel, wenigstens einer Treibstange und wenigstens einem zweiten Hebel mit einer festen Länge, bei der die maximale Länge des ersten Hebels der Länge des zweiten Hebels entspricht.

Stufenlose Getriebe (auch englisch: Continuously Variable Transmission, CVT) ermöglichen eine stufenlos einstellbare Übersetzung. Ein stufenloses Getriebe ist ein gleichförmig übersetzendes Getriebe, bei dem das Verhältnis der Drehzahlen der Eingangswelle und der Ausgangswelle, die Übersetzung, in einem bestimmten Bereich viele Werte einnehmen kann. Dies kann auch den Stillstand oder die Drehrichtungsumkehr der Ausgangswelle beinhalten. Das stufenlose Getriebe kann in einem Antriebsstrang eines Kraftfahrzeugs zwischen einer Brennkraftmaschine und einem Antriebsrad angeordnet sein. Die Eingangswelle des Getriebes kann mit einer Ausgangswelle der Brennkraftmaschine, insbesondere mit einer Kurbelwelle, antriebsverbunden sein. Die Ausgangswelle des Getriebes kann mit einem Antriebsrad antriebsverbunden sein.

Der erste Hebel kann eine Kurbel sein. Die Länge des ersten Hebels kann mithilfe der Exzenterantriebseinrichtung verstellbar sein. Der zweite Hebel kann eine Kurbel sein. Der zweite Hebel kann eine feste Länge aufweisen. Die Länge des zweiten Hebels kann der Länge des ersten Hebels in seiner maximalen Länge entsprechen. In den anderen Verstellpositionen, in denen der erste Hebel keine maximale Länge aufweist, kann die Länge des zweiten Hebels größer sein, als die Länge des ersten Hebels. Die Treibstange kann ein Pleuel sein. Ein Antrieb kann ausgehend von der Eingangswelle über den ersten Hebel, die wenigstens eine Treibstange und den zweiten Hebel auf die Ausgangswelle erfolgen. Die Treibstange kann bei einem Betrieb der Getriebeeinrichtung eine kombinierte translatorische und rotatorische Bewegung ausführen. Die Treibstange kann bei einem Betrieb der Getriebeeinrichtung eine Verschwenkbewegung ausführen. Die Treibstange kann zur Wandlung einer rotatorischen in eine oszillierende Bewegung dienen. Die Treibstange kann zur Übertragung einer rotatorischen Bewegung dienen.

- 3 -

Die Freilaufeinrichtung kann bei einem Betrieb der Getriebeeinrichtung eine hin- und hergehende Bewegung ausführen. Die Freilaufeinrichtung kann bei einem Betrieb der Getriebeeinrichtung eine Bewegung ohne Richtungswechsel ausführen. Die Getriebeeinrichtung kann mehrere Treibstangen aufweisen. Die mehreren Treibstangen können paarweise angeordnet sein. Die Freilaufeinrichtung kann wenigstens einen Freilauf aufweisen. Die Freilaufeinrichtung kann mehrere Freiläufe aufweisen. Die Freilaufeinrichtung kann die Ausgangswelle mitnehmen, wenn eine Umfangsgeschwindigkeit eines Freilaufs größer als eine Umfangsgeschwindigkeit der Ausgangswelle ist. Die Freiläufe können die Ausgangswelle zeitlich versetzt mitnehmen. Die Freiläufe können die Ausgangswelle zeitlich überschneiden mitnehmen. Mehrere Freiläufe können die Ausgangswelle zeitgleich mitnehmen. Mehrere Freiläufe können zeitgleich ohne Mitnahme der Ausgangswelle frei laufen. Es können zeitgleich erste Freiläufe die Ausgangswelle mitnehmen und zweite Freiläufe ohne Mitnahme der Ausgangswelle frei laufen.

Ein Freilauf kann ein Klemmrollenfreilauf sein. Ein Freilauf kann einen Innenstern aufweisen. Ein Freilauf kann Klemmrollen aufweisen. Ein Freilauf kann einen Außenring aufweisen. Ein Freilauf kann umschaltbar sein.

Die Exzenterantriebseinrichtung kann ein verdrehbares Exzenterelement aufweisen. Das Exzenterelement kann relativ zur Eingangswelle verdrehbar sein. Das Exzenterelement kann eine Innenverzahnung aufweisen. Ein Kopfkreis der Innenverzahnung des Exzenterelements kann zur verdrehbaren Lagerung des Exzenterelements dienen. Die Exzenterantriebseinrichtung kann eine Ritzelwelle aufweisen. Die Ritzelwelle kann eine Außenverzahnung aufweisen. Ein Kopfkreis der Außenverzahnung der Ritzelwelle kann zur verdrehbaren Lagerung der Ritzelwelle dienen. Die Außenverzahnung der Ritzelwelle kann mit der Innenverzahnung des Exzenterelements kämmen. Eine Verdrehung der Ritzelwelle kann eine Verdrehung des Exzenterelements bewirken. Eine Verdrehung der Ritzelwelle bzw. eine Verdrehung des Exzenterelements kann eine Verlängerung oder eine Verkürzung des ersten Hebels bewirken.

Mit der erfindungsgemäßen Getriebeeinrichtung kann bei einer maximalen Länge des ersten Hebels eine Drehbewegung des ersten Hebels in eine Drehbewegung des zweiten Hebels umgesetzt werden. Damit kann an der Freilaufeinrichtung eine umlaufende Drehbewegung ohne Drehrichtungswechsel erzeugt werden. Lastwechsel können entfallen. Eine oszillierende Bewegung kann entfallen. Wechsel zwischen Mitnahmezustand und Freilaufzustand an der Freilaufeinrichtung können entfallen. Die Freilaufeinrichtung kann über längere Zeitabschnitte

- 4 -

in einem Mitnahmezustand und/oder in einem Freilaufzustand betrieben werden. Eine Betätigung der Exzenterantriebseinrichtung ist erleichtert. Eine Belastung der Exzenterantriebseinrichtung ist verringert.

Eine Übersetzung i der Getriebeeinrichtung kann zwischen $\infty \geq i \geq 1$ verstellbar sein. Bei einer Übersetzung i der Getriebeeinrichtung von $i = \infty$ erfolgt keine Bewegungsübertragung von der Eingangswelle auf die Ausgangswelle. Bei einer Übersetzung i der Getriebeeinrichtung von $i = 1$ erfolgt eine maximale Bewegungsübertragung von der Eingangswelle auf die Ausgangswelle. Die Ausgangswelle kann mit derselben oder mit einer geringeren Drehzahl als die Eingangswelle angetrieben werden.

Die Treibstange kann eine exzenterantriebseinrichtungsseitige erste Treibstangendrehachse, ein exzenterantriebseinrichtungsseitiges erstes Treibstangenauge, eine freilaufeinrichtungsseitige zweite Treibstangendrehachse und ein freilaufeinrichtungsseitiges zweites Treibstangenauge aufweisen und der erste Hebel kann zwischen der Eingangswellendrehachse und der ersten Treibstangendrehachse und der zweite Hebel kann zwischen der Ausgangswellendrehachse und der zweiten Treibstangendrehachse gebildet sein.

Die Ausgangswellendrehachse und die zweite Treibstangendrehachse können radial innerhalb des zweiten Treibstangenauges angeordnet sein. Das zweite Treibstangenauge kann die Freilaufeinrichtung von radial außen umgreifen. Damit ist konstruktiv die Voraussetzung geschaffen, um die Freilaufeinrichtung rotatorisch umlaufend anzutreiben. Damit kann der zweite Hebel bedeutend kürzer als bei bisher bekannten Konstruktionen ausgeführt sein. Eine radiale Abmessung der Freilaufeinrichtung ist nicht begrenzend. Der verstellbare erste Hebel kann somit ebenfalls kürzer ausgeführt sein. Ein Verstellbereich des ersten Hebels kann kleiner sein. Der erste Hebel kann eine geringere maximale Länge aufweisen. Die Exzenterantriebseinrichtung kann kleiner ausgeführt sein. Ein erforderlicher Bauraum kann reduziert sein. Ein Gewicht kann reduziert sein.

Die Freilaufeinrichtung kann radial innerhalb des zweiten Treibstangenauges angeordnet sein. Das zweite Treibstangenauge kann einen größeren Durchmesser als die Freilaufeinrichtung aufweisen.

Zwischen dem zweiten Treibstangenauge und der Freilaufeinrichtung kann ein Exzenterelement angeordnet sein. Damit ist eine Exzentrizität zwischen dem zweiten Treibstangenauge

- 5 -

und der Freilaufeinrichtung gegeben. Die zweite Treibstangendrehachse kann von einer Drehachse der Freilaufeinrichtung beabstandet sein. Die Drehachse der Freilaufeinrichtung kann der Ausgangswellendrehachse entsprechen. Der Abstand zwischen der zweiten Treibstangendrehachse und der Drehachse der Freilaufeinrichtung kann den zweiten Hebel bilden. Mit dem Exzenterelement kann der zweite Hebel gebildet sein. Der zweite Hebel kann damit eine gegenüber bekannten Konstruktionen geringe Länge aufweisen.

Das Exzenterelement kann eine Außenkontur und eine Innenkontur aufweisen und die Außenkontur kann dem zweiten Treibstangenauge und die Innenkontur kann der Freilaufeinrichtung zugeordnet sein. Die Außenkontur kann eine zylinderartige Form aufweisen. Die Innenkontur kann eine zylinderartige Form aufweisen. Die Außenkontur des Exzenterelements kann an einer Innenkontur des zweiten Treibstangenauges anliegen. Die Innenkontur des Exzenterelements kann an einer Außenkontur der Freilaufeinrichtung, insbesondere an einem Außenring eines Freilaufs, anliegen.

Bei einer Übersetzung i der Getriebeeinrichtung von $i = 1$ kann die zweite Treibstangendrehachse um die Ausgangswellendrehachse umlaufen. Bei einer Übersetzung i der Getriebeeinrichtung von $i = 1$ kann die zweite Treibstangendrehachse um die Ausgangswellendrehachse in einer ersten Drehrichtung umlaufen und in der ersten Drehrichtung kann eine Mitnahme der Ausgangswelle erfolgen. Bei einer Übersetzung i der Getriebeeinrichtung von $i = 1$ kann die zweite Treibstangendrehachse um die Ausgangswellendrehachse in einer zweiten Drehrichtung umlaufen und in der zweiten Drehrichtung kann ein Freilauf ohne Mitnahme der Ausgangswelle erfolgen. Die Freilaufeinrichtung kann mehrere Freiläufe aufweisen. Erste Freiläufe der mehreren Freiläufe können in der ersten Drehrichtung umlaufen. Zweite Freiläufe der mehreren Freiläufe können in der zweiten Drehrichtung umlaufen. Die ersten Freiläufe können in der ersten Drehrichtung umlaufen und zeitgleich können die zweiten Freiläufe in der zweiten Drehrichtung umlaufen.

Zusammenfassend und mit anderen Worten dargestellt ergibt sich somit durch die Erfindung unter anderem ein Kurbelvariator mit einer Übersetzungserweiterung, bei dem grundlegende geometrische und kinematische Zusammenhänge eines Kurbelmechanismus mit einer Sonderkonfiguration erweitert sind. Dies ermöglicht eine signifikante Wirkungsgrad-Verbesserung im Kundenkollektiv, weil ein Übergang in die effiziente Sonderkonfiguration in einem Übersetzungsbereich Overdrive getätigt wird. Diese Verbesserung ist genau in dem Bereich sehr hilf-

- 6 -

reich, da bekannte Kurbel-Variatoren prinzipbedingt niedrige Wirkungsgradwerte im Overdrive aufweisen.

Beim Übergang in die Sonderkonfiguration kann der antriebsseitige Exzenterradius so lange verstellt werden, bis er die Größe des abtriebsseitigen Exzenterradius erreicht hat. Weiter können An- und Abtrieb mit gleichen Drehzahlen laufen, bis der antriebsseitige Exzenterradius wieder verkleinert wird. Um dies zu ermöglichen kann es erforderlich sein, den ausgelegten Verstellbereich des antriebsseitigen Exzenterradius anzupassen. Die Freiläufe können einmal geklemmt und nicht mehr mit einer hohen Frequenz betrieben werden. Dies verbessert die Lebensdauer der Freiläufe im Kollektiv und damit die Robustheit des Gesamtsystems. Die Trägheitskräfte der einzelnen Abtriebshebel sorgen dafür, singuläre Positionen des Kurbelmechanismus durchzufahren.

Einige Besonderheiten eines erfindungsgemäß aufgebauten Mehrkurbel-Variators, beispielsweise eines 6-Kurbelsystem, können bei der Auslegung berücksichtigt sein: In der Sonderkonfiguration des Variators bei der Übersetzung Eins werden nicht alle Pleuel des Mehrkurbel-Variators die Kraft übertragen. Je nach der Position des jeweiligen Gliedes werden "+" oder "-" Konfigurationen der Kurbelmechanismen realisiert. Die Mechanismen mit "-" Konfigurationen wird keine Kraft übertragen, dessen Freiläufe werden überholt. Nachdem die Sonderkonfiguration verlassen wird, können sich die abtriebsseitigen Hebel oberhalb der Achsabstandebene und/oder unterhalb dessen befinden. Dabei werden die an- und abtriebsseitigen Pleuellager nicht nur auf Zug, sondern auch auf Schub je nach jeweiliger Kurbelmechanismus-Konfiguration beansprucht. Dies kann bei der Lagerauslegung berücksichtigt sein.

Zur Realisierung einer 360° rundum Rotation des Freilaufaußenringes in der Overdrive-Sonderstellung kann das Prinzip eines abtriebsseitigen Exzentrums angewendet werden. Diese konstruktive Lösung ermöglicht den Übergang in die Sonderkonfiguration der Mechanismen mit der Übersetzung Eins. In der Sonderkonfiguration schwenkt der Abtrieb nicht mehr, sondern rotiert rund um die Abtriebsachse.

Antriebsseitig sind prinzipielle konstruktive Änderungen nicht erforderlich. Je nach Auslegungs-Randbedingungen kann jedoch der Verstellbereich angepasst sein. Durch ein entsprechendes Konstruktionsprinzip der sekundärseitigen Pleuelkrafteinleitung kann ein kleinerer abtriebsseitiger Radius realisiert sein. Entsprechend kann auch der antriebsseitige Verstellbereich reduziert sein. Dadurch können Verstelleinheit und Antriebswelle kleiner und

- 7 -

leichter ausgeführt sein und der Wirkungsgrad kann in allen Betriebspunkten erhöht sein. Die Unwucht der Antriebswelle wird auch kleiner.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung unter Bezugnahme auf Figuren näher beschrieben. Aus dieser Beschreibung ergeben sich weitere Merkmale und Vorteile. Konkrete Merkmale dieses Ausführungsbeispiels können allgemeine Merkmale der Erfindung darstellen. Mit anderen Merkmalen verbundene Merkmale dieses Ausführungsbeispiels können auch einzelne Merkmale der Erfindung darstellen.

Es zeigen schematisch und beispielhaft:

Fig. 1 einen Kurbelvariator mit verstellbarer Antriebskurbel, Pleuel, Abtriebskurbel und Freilauf, bei der die Antriebskurbel und die Abtriebskurbel dieselbe Länge aufweisen, in einer ersten freilaufseitigen Drehrichtung, in der eine Mitnahme einer Abtriebswelle erfolgt,

Fig. 2 einen Kurbelvariator mit verstellbarer Antriebskurbel, Pleuel, Abtriebskurbel und Freilauf, bei der die Antriebskurbel und die Abtriebskurbel dieselbe Länge aufweisen, in einer zweiten freilaufseitigen Drehrichtung, in der ein Freilauf ohne Mitnahme einer Abtriebswelle erfolgt,

Fig. 3 eine Hebel-/Pleuelanordnung eines Kurbelvariators bei einem Übergang in eine Sonderposition, in der Antriebskurbeln und Abtriebskurbeln dieselbe Länge aufweisen,

Fig. 4 eine Hebel-/Pleuelanordnung eines Kurbelvariators in einer Sonderposition, in der Antriebskurbeln und Abtriebskurbeln dieselbe Länge aufweisen, nach einem Durchgang einer Singulärposition,

Fig. 5 eine Hebel-/Pleuelanordnung eines Kurbelvariators nach einem Rücktritt in eine Normalposition, in der Antriebskurbeln eine geringere Länge aufweist, als Abtriebskurbeln,

Fig. 6 ein Diagramm zu einem Übersetzungsverlauf eines Kurbelvariators und

Fig. 7 ein Diagramm zur Abhängigkeit eines Wirkungsgrads von einer Übersetzung des Kurbelvariators.

Fig. 1 zeigt einen Kurbelvariator 100 eines Kurbel-CVT mit verstellbarer Antriebskurbel 102, Pleuel 104, Abtriebskurbel 106 und Freilauf 108, bei der die Antriebskurbel 102 und die Abtriebskurbel 106 dieselbe Länge aufweisen, in einer ersten freilaufseitigen Drehrichtung 110, in der eine Mitnahme einer Abtriebswelle erfolgt.

Das Kurbel-CVT weist eine Eingangswelle mit einer Eingangswellendrehachse und eine Ausgangswelle mit einer Ausgangswellendrehachse auf. Die Eingangswellendrehachse und die Ausgangswellendrehachse verlaufen zueinander parallel.

Die Eingangswelle ist als Kurbelwelle ausgebildet. Die Eingangswelle weist Kröpfungen auf. Die Eingangswelle weist zur Eingangswellendrehachse konzentrische Wellenabschnitte auf. Die Eingangswelle weist zu den Wellenabschnitten radial versetzte Kurbelabschnitte auf. Die Eingangswelle weist eine zentrale Bohrung auf. Die Bohrung verläuft in den Wellenabschnitten radial mittig entlang der Eingangswellendrehachse. An den Kurbelabschnitten ist die Bohrung in radialer Richtung nach außen geöffnet. In der Bohrung ist eine Ritzelwelle mit einer Außenverzahnung angeordnet. Die Ritzelwelle ist in der Bohrung mit einem Kopfkreis ihrer Außenverzahnung verdrehbar gelagert. Die Ritzelwelle ist in der Bohrung relativ zu der Eingangswelle verdrehbar.

An den Kurbelabschnitten der Eingangswelle sind Exzenter Elemente angeordnet. Die Exzenter Elemente sind relativ zu den Kurbelabschnitten drehbar. Die Exzenter Elemente weisen eine Exzenterachse auf. Die Exzenterachse und die Eingangswellendrehachse verlaufen zueinander parallel. Die Exzenterachse und die Eingangswellendrehachse weisen einen Abstand voneinander auf. Mit dem Abstand der Exzenterachse und der Eingangswellendrehachse voneinander ist die Antriebskurbel 102 gebildet. Die Exzenter Elemente weisen eine Innenverzahnung auf. Die Exzenter Elemente sind an den Kurbelabschnitten mit einem Kopfkreis ihrer Innenverzahnung verdrehbar gelagert. Die Exzenter Elemente sind relativ zu den Kurbelabschnitten verdrehbar. Die Außenverzahnung der Ritzelwelle kämmt mit der Innenverzahnung der Exzenter Elemente.

Eine Verdrehung der Ritzelwelle relativ zu der Eingangswelle bewirkt eine Verdrehung der Exzenter Elemente relativ zu den Kurbelabschnitten und damit eine Änderung der Länge der

- 9 -

Antriebskurbel 102. Die Ritzelwelle und die Exzenter Elemente sind Teile einer Exzenterantriebseinrichtung.

Die Exzenterantriebseinrichtung ist zwischen zwei Endpositionen verstellbar. In einer ersten Endposition weist die Antriebskurbel 102 eine minimale Länge auf. In der ersten Endposition weist die Antriebskurbel 102 die Länge Null auf. In der ersten Endposition weist das Kurbel-CVT eine Übersetzung i von $i = \infty$ auf. In einer zweiten Endposition weist die Antriebskurbel 102 eine maximale Länge auf. In der zweiten Endposition weist das Kurbel-CVT eine Übersetzung i von $i = 1$ auf. Diese Übersetzung ist eine Overdrive-Übersetzung. Eine Overdrive-Übersetzung ist in diesem Zusammenhang eine sehr lange Übersetzung. In Fig. 1 ist die Exzenterantriebseinrichtung in der zweiten Endposition gezeigt.

An den Exzenter Elementen sind die Pleuel 104 angeordnet. Die Pleuel 104 sind an den Exzenter Elementen um eine exzenterantriebseinrichtungsseitige Pleueldrehachse drehbar angeordnet. Die exzenterantriebseinrichtungsseitige Pleueldrehachse entspricht der Exzenterdrehachse der Exzenter Elemente. Die Pleuel 104 weisen ein exzenterantriebseinrichtungsseitiges Pleuelauge auf. Die Exzenter Elemente weisen einen Außenradius auf. Die Pleuel 104 sind mit ihrem Pleuelauge an dem Außenradius der Exzenter Elemente drehbar gelagert. Die Pleuel sind an den Exzenter Elementen mithilfe von Wälzlagern gelagert.

An der Ausgangswelle ist eine Freilaufeinrichtung mit mehreren Freiläufen 108 angeordnet. Die Freiläufe 108 sind Klemmrollenfreiläufe mit einem Innenstern, einem Außenring und zwischen dem Innenstern und dem Außenring wirksamen Klemmrollen. Der Innenstern erstreckt sich in axialer Richtung über alle Freiläufe 108 der Freilaufeinrichtung. Der Innenstern bildet die Ausgangswelle und/oder ist mit der Ausgangswelle antriebsverbunden. Die Freiläufe 108 sind konzentrisch zur Ausgangswellendrehachse angeordnet. Die Ausgangswellendrehachse entspricht einer Drehachse der Freiläufe 108.

Die Freiläufe 108 sind mit ihrem Außenring in Exzenter Elementen aufgenommen. Die Exzenter Elemente weisen einen Außenradius mit einer Außenradiusachse und einen Innenradius mit einer Innenradiusachse auf. Der Innenradius ist zu dem Außenradius in radialer Richtung versetzt angeordnet. Die Innenradiusachse entspricht der Ausgangswellendrehachse und der Drehachse der Freiläufe 108. Die Innenradiusachse und die Außenradiusachse verlaufen zueinander parallel. Die Innenradiusachse und die Außenradiusachse weisen einen

- 10 -

festen Abstand voneinander auf. Mit dem Abstand der Innenradiusachse und der Außenradiusachse ist die Abtriebskurbel 106 gebildet.

Die Pleuel 104 weisen ein freilaufeinrichtungsseitiges Pleuelauge auf. Die Pleuel 104 weisen eine Pleuelstange auf, die das exzenterantriebseinrichtungsseitige Pleuelauge und das freilaufeinrichtungsseitige Pleuelauge starr miteinander verbindet. Die Pleuel 104 sind jeweils mit ihrer Pleuelstange und ihren Pleuelaugen einstückig ausgeführt. Die Pleuel 104 sind an den abtriebsseitigen Exzenterelementen angeordnet. Die Pleuel 104 sind mit ihrem freilaufeinrichtungsseitigen Pleuelauge 104 an den abtriebsseitigen Exzenterelementen angeordnet. Die Pleuel 104 sind an den abtriebsseitigen Exzenterelementen um eine freilaufeinrichtungsseitige Pleueldrehachse drehbar angeordnet. Die freilaufeinrichtungsseitige Pleueldrehachse entspricht der Außenradiusachse der abtriebsseitigen Exzenterelemente. Die Pleuel 104 sind mit ihrem freilaufeinrichtungsseitigen Pleuelauge an dem Außenradius der abtriebsseitigen Exzenterelemente drehbar gelagert. Die Pleueldrehachse und die Exzenterachse weisen einen Abstand voneinander auf. Die Pleuel 104 sind an den abtriebsseitigen Exzenterelementen mithilfe von Wälzlagern, vorliegend mithilfe von Kugel- oder Rollenlagern, gelagert.

Das freilaufeinrichtungsseitige Pleuelauge weist einen größeren Durchmesser auf als das exzenterantriebseinrichtungsseitige Pleuelauge. Das freilaufeinrichtungsseitige Pleuelauge weist einen größeren Durchmesser auf als der Außenring der Freiläufe 108. Das freilaufeinrichtungsseitige Pleuelauge ist zu den Freiläufen 108 exzentrisch angeordnet. Das freilaufeinrichtungsseitige Pleuelauge weist gegenüber dem Außenring der Freiläufe 108 einen derart größeren Durchmesser und gegenüber den Freiläufen 108 eine derartige Exzentrizität auf, dass die freilaufeinrichtungsseitige Pleueldrehachse radial innerhalb des Innensterns der Freiläufe 108 angeordnet ist.

Die Antriebskurbel 102 und die Abtriebskurbel 106 weisen in der in Fig. 1 gezeigten Position dieselbe Länge auf. Bei einer rotierenden Eingangswelle wird das antriebskurbelseitige Ende des Pleuels 104 entsprechend der Pfeilrichtung 112 rotierend angetrieben. Die Antriebsbewegung wird mithilfe Pleuels 104 auf das abtriebsseitige Ende des Pleuels 104 übertragen. Da die Antriebskurbel 102 und die Abtriebskurbel 106 dieselbe Länge aufweisen, führt die Abtriebskurbel 106 ebenfalls eine rotierende Bewegung aus. Mit dem abtriebsseitigen Ende des Pleuels 104 wird der Freilauf 108 betätigt.

- 11 -

In der in Fig. 1 gezeigten Kurbelstellung befinden sich die Antriebskurbel 102 und die Abtriebskurbel 106 auf derselben Seite einer durch eine Drehachse 114 der Antriebskurbel 102 und durch eine Drehachse 116 der Abtriebskurbel 106 gehenden Achse. Damit weist die Abtriebskurbel 106 dieselbe Drehrichtung 110 wie die Antriebskurbel 102 auf. In dieser Drehrichtung 110 der Abtriebskurbel 106 wird der Freilauf 108 von der Abtriebskurbel 106 in Mitnahmerichtung betätigt, in der die Abtriebskurbel 106 eine Antriebskraft auf die Ausgangswelle überträgt. Diese Kurbelstellung kann auch als „+“-Konfiguration bezeichnet werden.

Fig. 2 zeigt einen Kurbelvariator 200 mit verstellbarer Antriebskurbel 202, Pleuel 204, Abtriebskurbel 206 und Freilauf 208, bei der die Antriebskurbel 202 und die Abtriebskurbel 206 dieselbe Länge aufweisen, in einer zweiten freilaufseitigen Drehrichtung 210, in der ein Freilauf ohne Mitnahme einer Abtriebswelle erfolgt.

In der in Fig. 2 gezeigten Kurbelstellung befinden sich die Antriebskurbel 202 und die Abtriebskurbel 206 auf unterschiedlichen Seiten einer durch eine Drehachse 212 der Antriebskurbel 202 und durch eine Drehachse 214 der Abtriebskurbel 206 gehenden Achse. Damit weist die Abtriebskurbel 206 eine der Antriebskurbel 202 entgegengesetzte Drehrichtung 210 auf. In dieser Drehrichtung 210 der Abtriebskurbel 206 wird der Freilauf 208 von der Abtriebskurbel 206 in Freilaufrichtung betätigt, in der die Abtriebskurbel 206 keine Antriebskraft auf die Ausgangswelle überträgt. Diese Kurbelstellung kann auch als „-“-Konfiguration bezeichnet werden. Im Übrigen wird insbesondere auf Fig. 1 und die zugehörige Beschreibung verwiesen.

Fig. 3 zeigt eine Hebel-/Pleuelanordnung 300 eines Kurbelvariators bei einem Übergang in eine Sonderposition, in der Antriebskurbeln 302, 304, 306, 308, 310, 312 und Abtriebskurbeln 314, 316, 318, 320, 322, 324 dieselbe Länge aufweisen. Es ist jeweils eine Antriebskurbel mit einer Abtriebskurbel mithilfe eines Pleuels antriebsverbunden. Jede Antriebskurbel weist somit eine zugehörige Abtriebskurbel auf. Die Antriebskurbel 302 ist mit der Abtriebskurbel 314 antriebsverbunden. Die Antriebskurbel 304 ist mit der Abtriebskurbel 316 antriebsverbunden. Die Antriebskurbel 306 ist mit der Abtriebskurbel 318 antriebsverbunden. Die Antriebskurbel 308 ist mit der Abtriebskurbel 320 antriebsverbunden. Die Antriebskurbel 310 ist mit der Abtriebskurbel 322 antriebsverbunden. Die Antriebskurbel 312 ist mit der Abtriebskurbel 324 antriebsverbunden.

- 12 -

Ein Übergang in die gezeigte Sonderposition erfolgt ausgehend von einer Normalposition, in der die Antriebskurbeln 302, 304, 306, 308, 310, 312 eine geringere Länge aufweisen, als die Abtriebskurbeln 314, 316, 318, 320, 322, 324, durch ein entsprechendes Verstellen der Exzenterantriebseinrichtung. Vorliegend weist die Hebel-/Pleuelanordnung 300 des Kurbelvariators sechs in Umfangsrichtung gleichmäßig verteilte Antriebskurbeln 302, 304, 306, 308, 310, 312 auf. Damit ergibt sich zwischen benachbarten Antriebskurbeln an der antriebsseitigen Drehachse 326 jeweils ein Winkel von 60° . Die Abtriebskurbeln 314, 316, 318, 320, 322, 324 können sich bei einem Übergang in die Sonderposition beispielsweise in den in Fig. 3 gezeigten Positionen befinden. Dabei können drei Abtriebskurbeln 314, 316, 318 eine „+“-Konfiguration und drei Abtriebskurbeln 320, 322, 324 eine „-“-Konfiguration aufweisen. Ein Antrieb der Ausgangswelle erfolgt nur mithilfe der Abtriebskurbeln 314, 316, 318, die die „+“-Konfiguration aufweisen. Im Übrigen wird insbesondere auf Fig. 1 und Fig. 2 sowie die zugehörige Beschreibung verwiesen.

Fig. 4 zeigt eine Hebel-/Pleuelanordnung 400 eines Kurbelvariators in einer Sonderposition, in der Antriebskurbeln 402, 404, 406, 408, 410, 412 und Abtriebskurbeln 414, 416, 418, 420, 422, 424 dieselbe Länge aufweisen, nach einem Durchgang einer Singulärposition. Die Singulärposition ist die Position, bei der die Abtriebskurbeln 414, 416, 418, 420, 422, 424 von einer hin- und hergehenden zu einer rotierenden Bewegung übergehen. Dann kann sich eine geänderte Stellung der Abtriebskurbeln 414, 416, 418, 420, 422, 424 ergeben. Jedenfalls weisen die Abtriebskurbeln, die sich mit zugehörigen Antriebskurbeln auf derselben Seite einer durch eine Drehachse 426 der Antriebskurbeln und durch eine Drehachse 428 der Abtriebskurbel gehenden Achse 430 befinden, die „+“-Konfiguration auf. Die Abtriebskurbeln, deren zugehörige Antriebskurbeln sich auf der anderen Seite der Achse 430 befinden, weisen die „-“-Konfiguration auf. Vorliegend weisen die Abtriebskurbeln 414, 418, 422 die „+“-Konfiguration und die Abtriebskurbeln 416, 420, 424 die „-“-Konfiguration auf. Im Übrigen wird insbesondere auf Fig. 1, Fig. 2 und Fig. 3 sowie die zugehörige Beschreibung verwiesen.

Fig. 5 zeigt eine Hebel-/Pleuelanordnung 500 eines Kurbelvariators nach einem Rücktritt in eine Normalposition, in der Antriebskurbeln 502, 504, 506, 508, 510, 512 eine geringere Länge aufweisen, als Abtriebskurbeln 514, 516, 518, 520, 522, 524. Ein Übergang in die gezeigte Normalposition erfolgt ausgehend von der Sonderposition, in der die Antriebskurbeln 502, 504, 506, 508, 510, 512 und die Abtriebskurbeln 514, 516, 518, 520, 522, 524 dieselbe Länge aufweisen, durch ein entsprechendes Verstellen der Exzenterantriebseinrichtung. Es kann sich eine geänderte Stellung der Abtriebskurbeln 514, 516, 518, 520, 522, 524, wie in Fig. 5 gezeigt, ergeben, in der die Abtriebskurbeln 516, 518, 522 die „+“-Konfiguration und die Ab-

triebskurbeln 514, 520, 524 die „-“-Konfiguration aufweisen. Im Übrigen wird insbesondere auf Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3 und Fig. 4 sowie die zugehörige Beschreibung verwiesen.

Fig. 6 zeigt ein Diagramm 600 zu einem Übersetzungsverlauf 602 eines Kurbelvariators. Der Übersetzungsverlauf 602 ergibt sich mit einer sich über die Zeit t ändernden Übersetzung i . Eine Änderung der Übersetzung i wird durch ein entsprechendes Verstellen der Exzenterantriebseinrichtung bewirkt. Ausgehend von einer hohen oder kurzen Übersetzung wird die Übersetzung verringert oder verlängert. Dabei ergibt sich ausgehend von einem Bereich 604 mit einem guten Wirkungsgrad in einem folgenden Bereich 606 ein verringerter Wirkungsgrad. Unterhalb einer Übersetzung $i \approx 3,5$ folgt ein Bereich 608, in dem der Wirkungsgrad noch weiter verringert ist. Dieser Bereich 608 wird schnell durchfahren, indem ein Wechsel in die Sonderposition 610 erfolgt. In der Sonderposition 610 ist eine Übersetzung $i = 1$ eingestellt. In der Sonderposition 610 ist der Wirkungsgrad gut. Damit kann eine Overdrive-Übersetzung mit einem guten Wirkungsgrad erfolgen. Im Übrigen wird insbesondere auf Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4 und Fig. 5 sowie die zugehörige Beschreibung verwiesen.

Fig. 7 zeigt ein Diagramm 700 zur Abhängigkeit eines Wirkungsgrads η von einer Übersetzung i des Kurbelvariators. Mit einer sich ändernden Übersetzung i ergibt sich ein Wirkungsgradverlauf 702. Eine Änderung der Übersetzung i wird durch ein entsprechendes Verstellen der Exzenterantriebseinrichtung bewirkt. Ausgehend von einer hohen oder kurzen Übersetzung ergibt sich bei einer Verringerung oder Verlängerung der Übersetzung ein zunächst abnehmender Wirkungsgrad η . In einem Bereich 704 ist der Wirkungsgrad η noch als gut einzustufen. In dem folgenden Bereich 706 ist der Wirkungsgrad η verringert. In dem weiter folgenden Bereich 708 ist der Wirkungsgrad η noch weiter verringert. Bei einer Übersetzung $i = 1$ erfolgt ein Wechsel in die Sonderposition 710. Mit dem Wechsel in die Sonderposition 710 steigt der Wirkungsgrad sprunghaft von einem verringerten Wirkungsgrad 712 auf einen guten Wirkungsgrad 714. Damit kann eine Overdrive-Übersetzung mit einem guten Wirkungsgrad erfolgen. Im Übrigen wird insbesondere auf Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 5 und Fig. 6 sowie die zugehörige Beschreibung verwiesen.

Bezugszeichenliste

100 Kurbelvariator
102 Antriebskurbel
104 Pleuel
106 Abtriebskurbel
108 Freilauf
110 Drehrichtung
112 Pfeilrichtung
114 Drehachse
116 Drehachse

200 Kurbelvariator
202 Antriebskurbel
204 Pleuel
206 Abtriebskurbel
208 Freilauf
210 Drehrichtung
212 Drehachse
214 Drehachse

300 Hebel-/Pleuelanordnung
302 Antriebskurbel
304 Antriebskurbel
306 Antriebskurbel
308 Antriebskurbel
310 Antriebskurbel
312 Antriebskurbel
314 Abtriebskurbel
316 Abtriebskurbel
318 Abtriebskurbel
320 Abtriebskurbel
322 Abtriebskurbel
324 Abtriebskurbel

- 15 -

326	Drehachse
400	Hebel-/Pleuelanordnung
402	Antriebskurbel
404	Antriebskurbel
406	Antriebskurbel
408	Antriebskurbel
410	Antriebskurbel
412	Antriebskurbel
414	Abtriebskurbel
416	Abtriebskurbel
418	Abtriebskurbel
420	Abtriebskurbel
422	Abtriebskurbel
424	Abtriebskurbel
426	Drehachse
428	Drehachse
430	Achse
500	Hebel-/Pleuelanordnung
502	Antriebskurbel
504	Antriebskurbel
506	Antriebskurbel
508	Antriebskurbel
510	Antriebskurbel
512	Antriebskurbel
514	Abtriebskurbel
516	Abtriebskurbel
518	Abtriebskurbel
520	Abtriebskurbel
522	Abtriebskurbel
524	Abtriebskurbel
600	Diagramm
602	Übersetzungsverlauf
604	Bereich

- 16 -

606	Bereich
608	Bereich
610	Sonderposition
700	Diagramm
702	Wirkungsgradverlauf
704	Bereich
706	Bereich
708	Bereich
710	Sonderposition
712	Wirkungsgrad
714	Wirkungsgrad

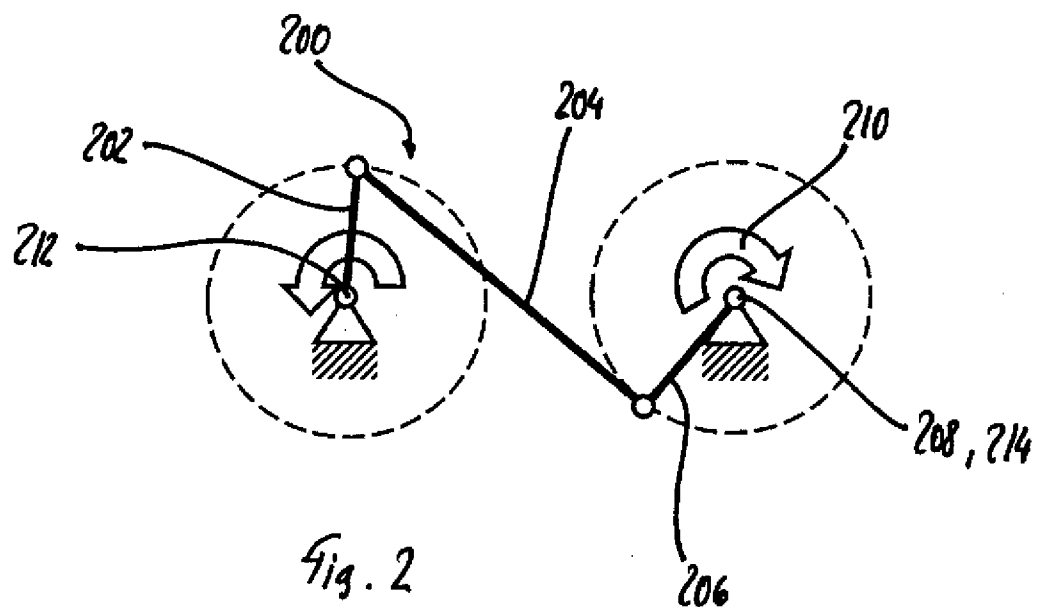
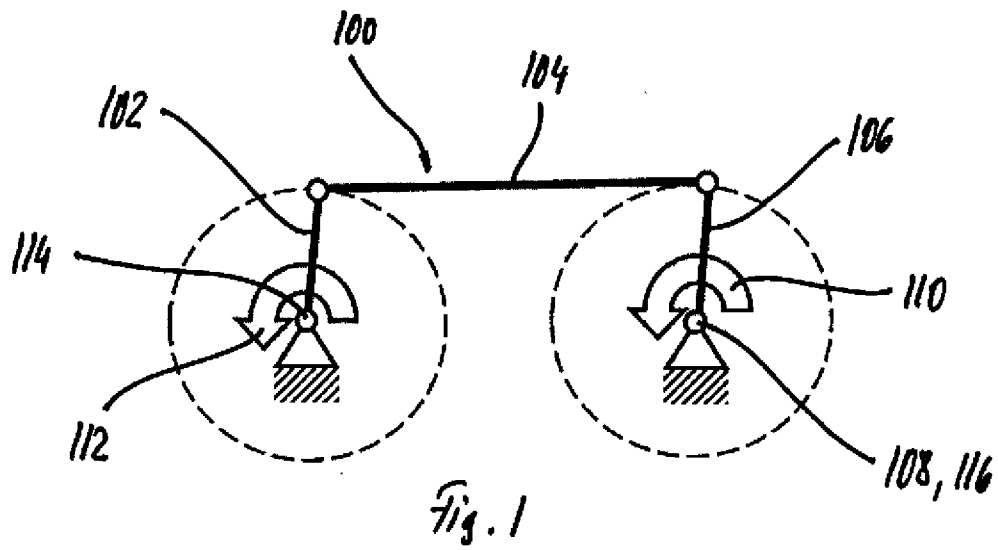
Patentansprüche

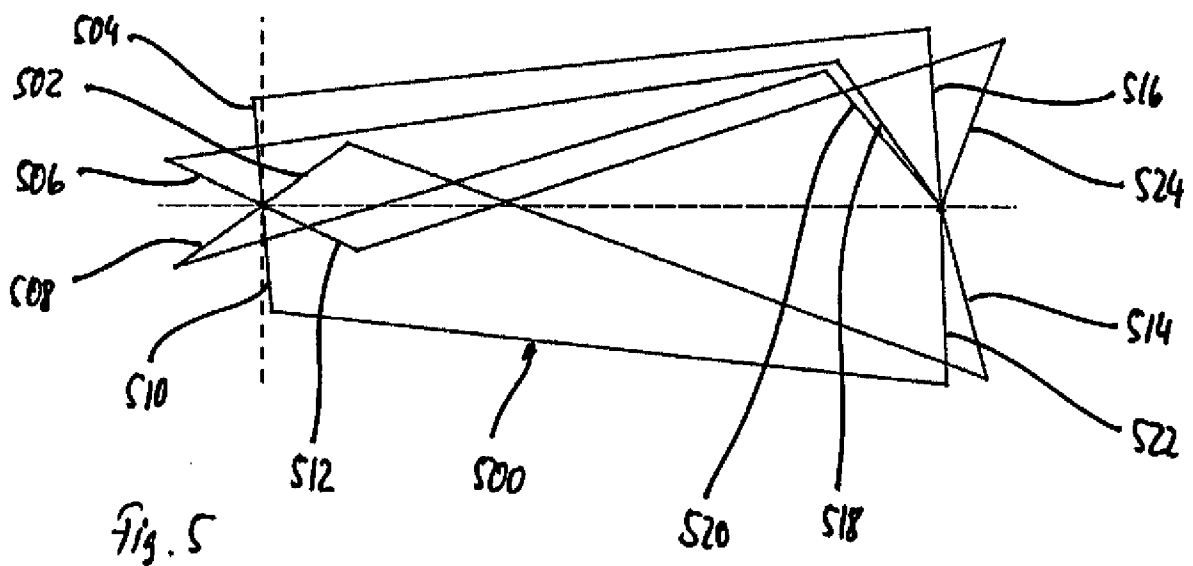
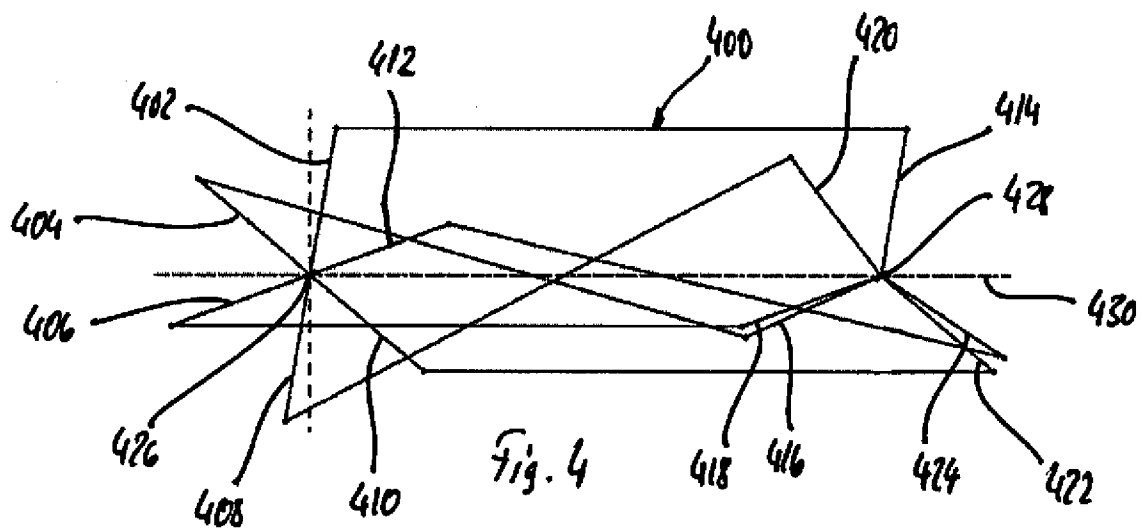
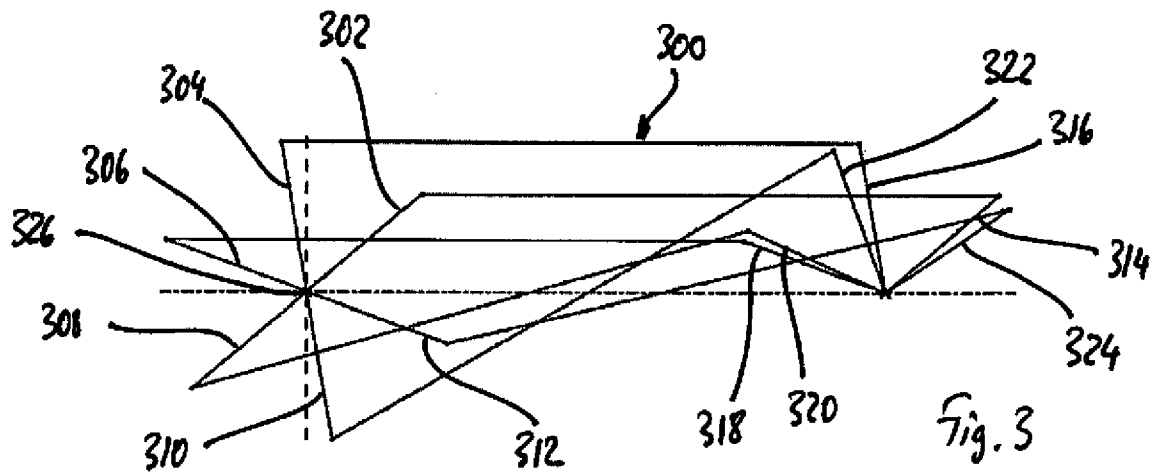
1. Stufenlose Getriebeeinrichtung (100, 200), insbesondere für einen Antriebsstrang eines brennkraftmaschinengetriebenen Kraftfahrzeugs, aufweisend eine Eingangswelle mit einer Eingangswellendrehachse, eine der Eingangswelle zugeordnete verstellbare Exzenterantriebseinrichtung, eine Ausgangswelle mit einer Ausgangswellendrehachse, eine der Ausgangswelle zugeordnete Freilaufeinrichtung (108, 208) und eine Verbindungseinrichtung zur Antriebsverbindung der Exzenterantriebseinrichtung und der Freilaufeinrichtung (108, 208) mit wenigstens einem zwischen einer minimalen Länge und einer maximalen Länge verstellbaren ersten Hebel (102, 202, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 402, 404, 406, 408, 410, 412, 502, 504, 506, 508, 510, 512), wenigstens einer Treibstange (104, 204) und wenigstens einem zweiten Hebel (106, 206, 314, 316, 318, 320, 322, 324, 414, 416, 418, 420, 422, 424, 514, 516, 518, 520, 522, 524) mit einer festen Länge, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale Länge des ersten Hebels (102, 202, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 402, 404, 406, 408, 410, 412, 502, 504, 506, 508, 510, 512) der Länge des zweiten Hebels (106, 206, 314, 316, 318, 320, 322, 324, 414, 416, 418, 420, 422, 424, 514, 516, 518, 520, 522, 524) entspricht.
2. Getriebeeinrichtung (100, 200) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Übersetzung i der Getriebeeinrichtung (100, 200) zwischen $\infty \geq i \geq 1$ verstellbar ist.
3. Getriebeeinrichtung (100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Treibstange (104, 204) eine exzenterantriebseinrichtungsseitige erste Treibstangendrehachse, ein exzenterantriebseinrichtungsseitiges erstes Treibstangenauge, eine freilaufeinrichtungsseitige zweite Treibstangendrehachse und ein freilaufeinrichtungsseitiges zweites Treibstangenauge aufweist und der erste Hebel (102, 202, 302, 304, 306, 308, 310, 312, 402, 404, 406, 408, 410, 412, 502, 504, 506, 508, 510, 512) zwischen der Eingangswellendrehachse (114, 212, 426) und der ersten Treibstangendrehachse und der zweite Hebel (106, 206, 314, 316, 318, 320, 322, 324, 414, 416, 418, 420, 422, 424, 514, 516, 518, 520, 522, 524) zwischen der Ausgangswellendrehachse (116, 214, 428) und der zweiten Treibstangendrehachse gebildet ist.
4. Getriebeeinrichtung (100, 200) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausgangswellendrehachse (116, 214, 428) und die zweite Treibstangendrehachse ra-

- 18 -

dial innerhalb des zweiten Treibstangenanges angeordnet sind.

5. Getriebeeinrichtung (100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Freilaufeinrichtung (108, 208) radial innerhalb des zweiten Treibstangenanges angeordnet ist.
6. Getriebeeinrichtung (100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem zweiten Treibstangenauge und der Freilaufeinrichtung (108, 208) ein Exzenterelement angeordnet ist.
7. Getriebeeinrichtung (100, 200) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Exzenterelement eine Außenkontur und eine Innenkontur aufweist und die Außenkontur dem zweiten Treibstangenauge und die Innenkontur der Freilaufeinrichtung (108, 208) zugeordnet ist.
8. Getriebeeinrichtung (100, 200) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Übersetzung i der Getriebeeinrichtung (100, 200) von $i = 1$ die zweite Treibstangendrehachse um die Ausgangswellendrehachse (116, 214, 428) umlaufen kann.
9. Getriebeeinrichtung (100) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Übersetzung i der Getriebeeinrichtung (100) von $i = 1$ die zweite Treibstangendrehachse um die Ausgangswellendrehachse (116, 428) in einer ersten Drehrichtung (110) umlaufen kann und in der ersten Drehrichtung (110) eine Mitnahme der Ausgangswelle erfolgt.
10. Getriebeeinrichtung (200) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Übersetzung i der Getriebeeinrichtung (200) von $i = 1$ die zweite Treibstangendrehachse um die Ausgangswellendrehachse (214, 428) in einer zweiten Drehrichtung (210) umlaufen kann und in der zweiten Drehrichtung (210) ein Freilauf ohne Mitnahme der Ausgangswelle erfolgt.





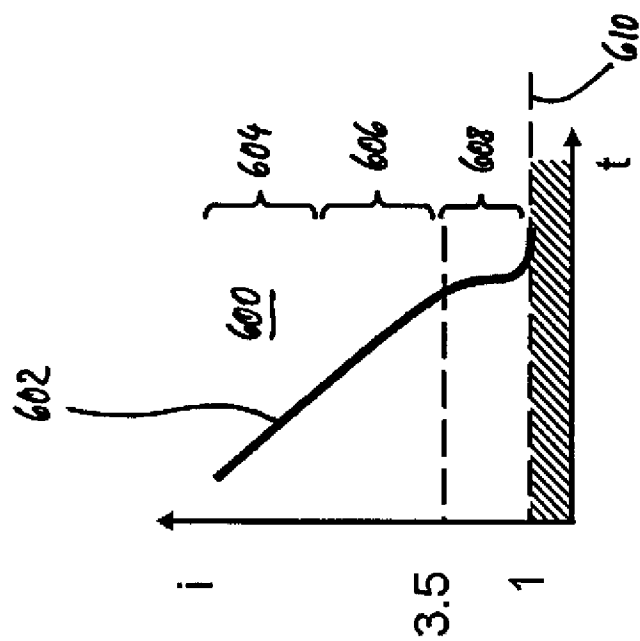


Fig. 6

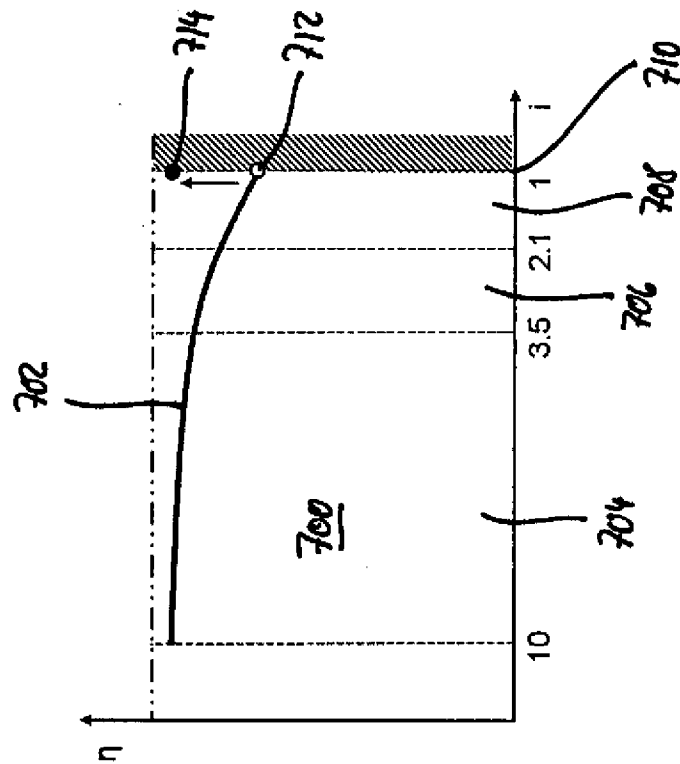


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2012/000208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16H29/04

ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16H

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 778 851 A (CESARE BERSELLI) 10 July 1957 (1957-07-10) page 1, line 78 - page 2, line 35; figures 1-3	1-10
X	----- US 4 823 627 A (MILLS NED D [US]) 25 April 1989 (1989-04-25) column 11, line 34 - column 12, line 65; figure 12	1-10
X	----- DE 102 43 535 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 24 April 2003 (2003-04-24) the whole document	1-10



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 May 2012

Date of mailing of the international search report

14/06/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Meritano, Luciano

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2012/000208

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 778851	A	10-07-1957	NONE

US 4823627	A	25-04-1989	AT 128209 T 15-10-1995
		AU 604349 B2 13-12-1990	
		AU 1998188 A 19-01-1989	
		BR 8807577 A 08-05-1990	
		CA 1300929 C 19-05-1992	
		DE 3854500 D1 26-10-1995	
		DE 3854500 T2 13-06-1996	
		EP 0375696 A1 04-07-1990	
		JP H03500568 A 07-02-1991	
		US 4823627 A 25-04-1989	
		WO 8810382 A1 29-12-1988	

DE 10243535	A1	24-04-2003	DE 10243533 A1 10-04-2003
			DE 10243535 A1 24-04-2003
			DE 10294333 D2 09-09-2004
			DE 10294361 D2 26-08-2004
			FR 2830065 A1 28-03-2003
			FR 2830066 A1 28-03-2003
			JP 2005502543 A 27-01-2005
			US 2005039572 A1 24-02-2005
			WO 03026911 A1 03-04-2003
			WO 03027538 A1 03-04-2003

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H29/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 778 851 A (CESARE BERSELLI) 10. Juli 1957 (1957-07-10) Seite 1, Zeile 78 - Seite 2, Zeile 35; Abbildungen 1-3 -----	1-10
X	US 4 823 627 A (MILLS NED D [US]) 25. April 1989 (1989-04-25) Spalte 11, Zeile 34 - Spalte 12, Zeile 65; Abbildung 12 -----	1-10
X	DE 102 43 535 A1 (LUK LAMELLEN & KUPPLUNGSBAU [DE]) 24. April 2003 (2003-04-24) das ganze Dokument -----	1-10



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

31. Mai 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14/06/2012

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

Meritano, Luciano

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2012/000208

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 778851	A	10-07-1957	KEINE
US 4823627	A	25-04-1989	AT 128209 T 15-10-1995
		AU 604349 B2 13-12-1990	
		AU 1998188 A 19-01-1989	
		BR 8807577 A 08-05-1990	
		CA 1300929 C 19-05-1992	
		DE 3854500 D1 26-10-1995	
		DE 3854500 T2 13-06-1996	
		EP 0375696 A1 04-07-1990	
		JP H03500568 A 07-02-1991	
		US 4823627 A 25-04-1989	
		WO 8810382 A1 29-12-1988	
DE 10243535	A1	24-04-2003	DE 10243533 A1 10-04-2003
			DE 10243535 A1 24-04-2003
			DE 10294333 D2 09-09-2004
			DE 10294361 D2 26-08-2004
			FR 2830065 A1 28-03-2003
			FR 2830066 A1 28-03-2003
			JP 2005502543 A 27-01-2005
			US 2005039572 A1 24-02-2005
			WO 03026911 A1 03-04-2003
			WO 03027538 A1 03-04-2003