(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
13. Januar 2005 (13.01.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/003593 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F16H 3/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/006122

(22) Internationales Anmeldedatum:
7. Juni 2004 (07.06.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 30 157.7 4. Juli 2003 (04.07.2003) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG** [DE/DE]; 88038 Friedrichshafen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **REGENSCHEIT, Norman** [DE/DE]; Lausbüchel 36, 88074 Meckenbeuren (DE).

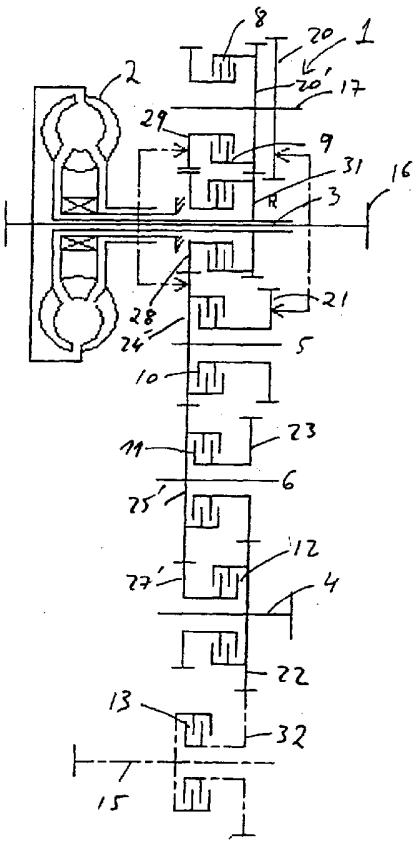
(74) Gemeinsamer Vertreter: **ZF FRIEDRICHSHAFEN AG**; 88038 Friedrichshafen (DE).

(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,

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) Title: POWERSHIFT GEARBOX FOR CONSTRUCTION MACHINES, ESPECIALLY FOR A TRACTOR BACKHOE LOADER AND A TELESCOPIC HANDLER

(54) Bezeichnung: LASTSCHALTGETRIEBE FÜR BAUMASCHINEN, INSBESONDERE FÜR BAGGERLADER UND TELEHANDLER




(57) Abstract: The invention relates to a multistep powershift gearbox for construction machines, especially for a tractor backhoe loader and a telescopic handler. Said powershift gearbox comprises a torque converter (2), a drive shaft (3), a driven shaft (4) and several counter shafts (5, 6, 17) comprising loose wheels, fixed wheels and clutches (8, 9, 10, 11, 12) which are mounted on the shafts. Said clutches form several counter units for gear shifting and directional shifting and comprise four forward gears and two reverse gears. The driven shaft (4) and the counter shaft are engaged for a gear, and the counter shaft (17) corresponding to a forward gear unit and the counter shaft (5) corresponding to another forward gear unit connect to the drive shaft (3). Both counter shafts (17, 5) can be rotated at each desired angle position about the drive shaft (3). The counter shafts (4, 6,) corresponding to the gears are successively mounted on one side of the drive shaft (3) in relation to the drive shaft (3) and the counter shafts (4, 6, 7) corresponding to the gears can be respectively rotated about the next spatial counter shaft when seen in the direction of the drive shaft (3) within a large angular range.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein mehrgängiges Lastschaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere für Baggerlader und Telehandler, mit einem Drehmomentwandler (2), einer Antriebswelle (3), einer Abtriebswelle (4) und mehreren Vorgelegewellen (5, 6, 17), mit auf den Wellen verteilten Losrädern, Festrädern und Schaltkupplungen (8, 9, 10, 11, 12), die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden, umfassend vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge, wobei die Abtriebswelle (4) auch als Vorgelegewelle für einen Gang eingesetzt wird, vorgeschlagen, bei dem die einer Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle (17) und die einer weiteren Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle (5) mit der Antriebswelle (3) kämmen, wobei beide Vorgelegewellen (17, 5) in jeder gewünschten Winkelposition um die Antriebswelle (3) verdrehbar sind, wobei die den Gängen entsprechenden Vorgelegewellen (4, 6), bezogen auf die Antriebswelle (3), hintereinander auf einer Seite der Antriebswelle (3)

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

WO 2005/003593 A1

CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

**(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, IT, LU, 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).

**Veröffentlicht:**
— *mit internationalem Recherchenbericht*

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

angeordnet sind und wobei die den Gängen entsprechenden Vorgelegewellen (4, 6) jeweils um die nächste räumlich gesehen in Richtung Antriebswelle (3) angeordnete Vorgelegewelle in einem grossen Winkelbereich verdrehbar sind.

# Lastschaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere für Baggerlader und Telehandler

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Lastschaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere für Baggerlader und Telehandler gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Derartige Getriebe sind als üblicherweise als Wendegetriebe ausgeführt und werden in vielen unterschiedlichen Baumaschinen eingesetzt, wobei die Einbaubedingungen in Abhängigkeit vom Fahrzeugtyp unterschiedlich ausfallen können. Beispielsweise kann der zur Verfügung stehende Einbauraum extrem klein ausfallen. Ferner können unterschiedliche Achsabstände zwischen der Getriebeantriebswelle und der Getriebeabtriebswelle auftreten; zudem kann ja nach Fahrzeugtyp ein bestimmter Achsversatz zwischen der Ein- und Ausgangswelle des Getriebes erforderlich sein.

Ein Baggerladerfahrzeug fordert beispielsweise aufgrund des zentralen Einbaus und der Bodenfreiheit eine kompakte Bauweise. Ein Telehandlerfahrzeug fordert, je nach Ausführung, eine schlanke, hohe Silhouette mit geringen seitlichen Ausladungen oder eine niedrige Bauweise mit der Möglichkeit der seitlichen Ausdehnung.

Des Weiteren wird in den meisten Einsatzbereichen von Baumaschinen mindestens ein Nebenantrieb benötigt, beispielsweise für die Hydraulik der Arbeitsmaschine. Die Aufgaben, die ein Wendegetriebe zu erfüllen hat, sind demnach bedingt durch die Bauart des Fahrzeugs sehr unterschied-

lich. Diese Anforderungen müssen innerhalb der axialen Baulänge und Bereite des Getriebes erfüllt werden.

Getriebe der eingangs genannten Art haben unterschiedliche Anforderungen an die Positionen der Abtriebswellen und an die Anzahl der benötigten Vorwärts- und Rückwärtsgänge.

Beispielsweise haben Baggerladergetriebe Anforderungen an einen kurzen Abstand zwischen Antriebswelle und Abtriebswelle (zu den Hinterrädern), was durch die Position und durch den Einbauraum im Fahrzeug bedingt ist. Des Weiteren soll möglichst viel Bodenfreiheit gewährleistet werden, was bedeutet, dass die Motor/Getriebeeinheit möglichst hoch sitzen sollte. Bei Baggerladern sind in den meisten Fällen die Hinterräder deutlich größer als die Vorderräder, wodurch die vertikale Lage der Hinterachse deutlich höher als die der Vorderachse ist. Typische Abstände, die sich somit ergeben, sind 160 bis 180 mm in vertikaler Richtung ohne seitlichen Versatz oder mit geringem seitlichen Versatz.

Baggerlader weisen üblicherweise einen zuschaltbaren Vorderradabtrieb auf, wobei der Vorderradantrieb aufgrund der kleineren Vorderräder am Getriebe gegenüber dem Abtrieb zu den Hinterrädern tiefer liegt. Da sich auf der vorderen Seite des Getriebes auch die Motoranflanschung befindet, gibt es hier die bauraumbedingte Beschränkung, dass der Vorderradantrieb außerhalb bzw. unterhalb der Wandlerglocke anzuordnen ist.

Telehandler haben dahingegen einen permanenten Vierradantrieb. Die Vorderradantrieb liegt auf der gleichen

Position wie der hintere Abtrieb, wodurch das Getriebe nur eine Abtriebswelle benötigt. Bedingt durch den Fahrzeugaufbau haben Telehandlergetriebe andere Anforderungen an den Achsabstand als Baggerladergetriebe. In vielen Fällen ist beispielsweise ein großer seitlicher Versatz des Abtriebes zum Antrieb notwendig. Diese Forderung resultiert aus der seitlichen Einbauposition des Motors. Somit ist ein horizontaler Versatz zu der mittigen Gelenkwelle notwendig. Die Überbrückung des Kraftflusses zur Fahrzeugmitte wurde in den meisten Fällen bisher durch den Einbau eines Achsverteilergetriebes erreicht.

Eine weitere typische Einbauposition ist die der mittigen Anordnung der Getriebe/Motoreinheit bei Telehandlern mit seitlichem Baum möglich. Hier darf es keinen seitlichen Versatz des Abtriebes (bezogen auf den Antrieb) geben; der vertikale Achsabstand ist deutlich größer gegenüber einem Telehandler mit Verteilergetriebe sowie gegenüber einem Baggerladergetriebe.

Aus der EP 0 759 129 B1 der Anmelderin ist ein lastschaltbares Wendegetriebe bekannt, welches durch die Aufteilung von Schaltkupplungen, Festrädern und Losrädern auf mehrere Vorlegewellen einen Antriebsrädersatz und einen Verteilerrädersatz aufweist, womit lange und kurze Achsabstände realisiert werden können. Für lange Achsabstände ist vorgesehen, die Vorgelegewellen im Wesentlichen zwischen der Antriebs- und der Abtriebswelle anzuordnen, wobei, je nach gewünschtem Gang, unterschiedliche Kombinationen von Vorgelegewellen an der Kraftübertragung beteiligt sind. Bei kurzen Achsabständen werden die Vorgelegewellen im Kreis um die Antriebswelle herum positioniert, wodurch ihre Lage zueinander bereits vorbestimmt ist. Bei diesem Wendegetrie-

be sind zur Realisierung verschiedener Achsabstände sich voneinander unterschiedliche Wellenanordnungen vorgesehen.

Ferner ist aus der DE 101 31 329 der Anmelderin ein Lastschaltbares, mehrgängiges Wendegetriebe mit einer Antriebswelle, einer Abtriebswelle und mehreren Vorgelegewellen mit auf diesen verteilten Losrädern, Festrädern und Schaltkupplungen, die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden bekannt. Hierbei sind die einzelnen Wellen zu einer Wendegetriebeeinheit und einer Ganggetriebeeinheit zusammengefasst, wobei die Wendegetriebeeinheit an einer beliebigen Seite der Antriebswelle vorgesehen ist und die Ganggetriebeeinheit an die Wendegetriebeeinheit anschließt, sodass die Wendegetriebeeinheit und die Ganggetriebeeinheit bezogen auf die Antriebswelle hintereinander auf einer Seite der Antriebswelle angeordnet sind.

Bei Getriebekonzepten nach dem Stand der Technik kann der Achsabstand in nachteiliger Weise nicht sehr variabel gestaltet werden. Aufgrund der Kupplungs- und Wellenanordnung und des Kämmens bestimmter Räder miteinander besteht geringer Gestaltungsfreiraum bezüglich der Positionierung und des Achsabstandes (Antrieb zu Abtrieb). Oft ist eine konstruktive Modifikation, um geänderten Anforderungen an den Achsabstand genügen zu können, nur mit hohem Kostenaufwand möglich, was bedeutet, dass zur Realisierung unterschiedlicher Achsabstände unterschiedliche Getriebekonzepte entwickelt werden müssen.

Beispielsweise ist es bei bestehenden Getriebekonzepten notwendig, eine Zwischenwelle einzuführen, um von einem kurzen vertikalen Achsabstand auf einen großen Achsabstand

zu kommen. Um einen großen seitlichen Versatz zu erhalten, muss ein Verteilergetriebe angebaut werden.

Die bestehenden Getriebeschemata weisen den Nachteil auf, dass die äußerliche Getriebeform nur in bedingt flexibel gestaltbar ist. Somit ist es oft nicht möglich, mit einem Getriebekonzept den Anforderungen an den Einbauraum der verschiedenen Fahrzeugtypen zu genügen.

Viele der üblichen Getriebearten weisen zudem nicht die erforderliche Flexibilität bzw. Modularität auf, um den unterschiedlichen Anforderungen der Gangzahlen in einem Getriebekonzept gerecht zu werden. Zur Realisierung dieser unterschiedlichen Gangzahlen sind zumindest oft aufwendige Umkonstruktionen notwendig. Bei manchen Getriebebauweisen ist es zwar möglich, durch „Entnehmen" einer Kupplung aus einem 5- bzw. 6-Gang-Getriebe ein 4-Gang-Getriebe anzubieten; dies resultiert jedoch nicht in einer signifikanten Kostenreduzierung, da das Konzept für z. B. 6-Gang-Getriebe ausgelegt ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Lastschaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere für Baggerlader und Telehandler anzugeben, welches die Nachteile des Standes der Technik vermeidet. Insbesondere sollen sehr kleine und sehr große Achsabstände ermöglicht werden; zudem sollen die möglichen Wellenanordnungen den unterschiedlichsten Anforderungen von Baggerladergetrieben und Telehandlergetrieben genügen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst. Weitere Ausgestaltungen und Vorteile gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Demnach wird ein lastschaltbares, mehrgängiges Wendegetriebe mit einer Antriebswelle, einer Abtriebswelle und mehreren Vorgelegewellen mit auf diesen verteilten Losrädern, Festrädern und Schaltkupplungen, die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden, vorgeschlagen, bei dem die einer Vorwärtsgangeinheit (Richtungseinheit) entsprechende Vorgelegewelle und eine einer weiteren Vorwärtsgangeinheit (Richtungseinheit) entsprechende Vorgelegewelle mit der Antriebswelle kämmen, wobei die Vorgelegewellen, die mit der Antriebswelle kämmen, in jeder gewünschten Winkelposition um die Antriebswelle verdrehbar sind.

Gemäß der Erfindung sind die Gängen entsprechenden Vorgelegewellen bezogen auf die Antriebswelle hintereinander auf einer Seite der Antriebswelle angeordnet.

In vorteilhafter Weise können die Gängen entsprechenden Vorgelegewellen jeweils um die nächste räumlich gesehen in Richtung Antriebswelle angeordnete Vorgelegewelle in einem großen Winkelbereich gedreht werden. Somit lässt sich fast jede Gehäuseform realisieren, wodurch das erfindungsgemäße Getriebe den Anforderungen für Baggerladergetriebe und für Telehandlergetriebe genügt. Das erfindungsgemäße Getriebe umfasst vorzugsweise vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge.

Die Position des Vorderradantriebs kann gemäß der Erfindung sehr variabel gestaltet werden, da der Vorderradantrieb in einem großen Winkelfenster um den Abtrieb angeordnet werden kann. Für ein Baggerladergetriebe ist der Vorderradantrieb separat zuschaltbar; für ein Telehandler-

getriebe ist der Abtrieb nach hinten und nach vorne in einer Welle vereint.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beigefügten Figuren beispielhaft näher erläutert (gleiche Bezugszeichen entsprechen gleichen Bauteilen).
Es stellen dar:

Fig. 1 ein Getriebeschema einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes;

Fig. 2 ein Getriebeschema einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Getriebes;

Fig. 3 bis 7 weitere Getriebeschemata eines Getriebes gemäß der vorliegenden Erfindung und

Fig. 8 und 9 Darstellungen der Wellenanordnung für unterschiedliche Ausführungsformen eines Getriebes gemäß der vorliegenden Erfindung.

In Fig. 1 wird ein Lastschaltbares, mehrgängiges Wendegetriebe 1 gezeigt, das sechs Vorwärts- und drei Rückwärtsgänge aufweist, mit einem Drehmomentwandler 2, einer Antriebswelle 3, einer Abtriebswelle 4 und mehreren Vorgelegewellen 5, 6, 17 mit auf diesen verteilten Losrädern, Festrädern und Schaltkupplungen 8, 9, 10, 11, 12, die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden. Hierbei werden die Schaltkupplungen 8 und 10 als Vorwärtskupplungen eingesetzt; die Rückwärtskupplung ist mit dem Bezugszeichen 9 versehen. Ferner ist bei dem erfindungsgemäßen Getriebe ein separat über die Schaltkupplung 13 zuschaltbarer Vorderradantrieb 15 vorgesehen, wel-

cher mit einem Festrad 22 der Abtriebswelle 4 über ein Losrad 32 verbindbar ist, wodurch diese Ausführungsform insbesondere zum Einbau in Baggerlader geeignet ist.

Wie Fig. 1 zu entnehmen, ist ein Nebenabtrieb, beispielsweise ein PTO 16, vorgesehen, welcher vorzugsweise mit der Antriebswelle 3 verbunden ist.

Die einer Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle 17 und die der weiteren Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle 5 kämmen mit der Antriebswelle 3; beide Vorgelegewellen sind in jeder gewünschten Winkelposition um die Antriebswelle 3 verdrehbar.

Gemäß der Erfindung kann die Welle 6 um die Welle 5 in einem sehr großen Winkelbereich gedreht werden. Zusätzlich kann auch die Abtriebswelle 4 um die Welle 6 in einem großen Winkelbereich gedreht werden. Durch die erfindungsgemäße Konzeption kann sich die Getriebeform den Bauraumbedingungen und Anforderungen unterschiedlicher Baumaschinentypen anpassen.

Die Antriebswelle 3 kämmt mit den Wellen 17 und 5; zu diesem Zweck ist sie über ein Festrad 31 mit einem Festrad 20' der Welle 17 und über die Schaltkupplung 8 und ein Losrad 28 mit einem Festrad 24' der Welle 5 verbunden. Welle 17 umfasst ein weiteres Festrad 20, welches mit einem Losrad 21 der Welle 5 kämmt. Dieses Losrad 21 kann über die Schaltkupplung 10 mit der Welle 5 verdrehfest verbunden werden. Ferner kämmt das Festrad 24' der Welle 5 mit dem Losrad 29 der Welle 17, welches über die Schaltkupplung 8 mit der Welle 17 verdrehfest verbindbar ist. Das Schließen der Schaltkupplung 9 bewirkt eine Drehrichtungsumkehr der

Abtriebswelle und aktiviert die Rückwärtsgänge in Verbindung mit den Schaltkupplungen 11 und 12.

Wie der Figur zu entnehmen, kämmt das Festrad 24' der Welle 5 mit dem Festrad 25' der Welle 6; das Losrad 23 der Welle 6 kämmt mit einem Festrad 22' der Abtriebswelle 4 und ist über die Schaltkupplung 11 verdrehfest mit der Welle 6 verbindbar. Ferner kämmt das Festrad 25' der Welle 6 mit einem Losrad 27' der Abtriebswelle 4, welches über die Schaltkupplung 12 mit der Abtriebswelle verdrehfest verbindbar ist. Zudem kämmt das Festrad 22' der Abtriebswelle 4 mit einem Losrad 32 des Vorderradantriebes 15.

In Fig. 2 ist eine Variante der Ausführungsform gemäß Fig. 1 gezeigt, welche einen permanenten Vorderradantrieb aufweist und insbesondere für Telehandler geeignet ist. Hierbei erfolgt Vorderrad- und Hinterradantrieb auf einer Welle, nämlich der Abtriebswelle 4.

Die Kupplungskombinationen zur Darstellung der vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge der in Fig. 1 und 2 gezeigten Getriebe sind wie folgt:

Vorwärts

| | | |
|---|---|---|
| 1. Gang | Schaltkupplungen | 8 und 11 |
| 2. Gang | Schaltkupplungen | 8 und 12 |
| 3. Gang | Schaltkupplungen | 10 und 11 |
| 4. Gang | Schaltkupplungen | 10 und 12 |

Rückwärts

5. Gang Schaltkupplungen 9 und 11
6. Gang Schaltkupplungen 9 und 12

Das Grundprinzip des gezeigten Getriebeschemas weist zehn Räder auf. Durch Hinzufügen von einem oder mehreren Rädern kann ein sehr weites Spektrum an Übersetzungen und Spreizungen erreicht werden.

In den Fig. 3, 4, 5, 6 und 7 sind weitere Ausführungsformen mit zuschaltbarem Vorderradantrieb 15 dargestellt, welche sich von den bereits erläuterten Ausführungsbeispielen durch die Anzahl der Räder unterscheiden. Es ist auch möglich einen permanenten Vorderradantrieb vorzusehen, analog dem in Fig. 2 gezeigten Beispiel. So unterscheidet sich beispielsweise das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 vom Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 dadurch, dass auf der Welle 17 lediglich ein Festrad 20 angeordnet ist, so dass das der Schaltkupplung 10 zugeordnete Losrad 21 der Welle 5 mit diesem kämmt (durch das zusätzliche Festrad gemäß Fig. 1 wird eine andere Übersetzung erzielt); in Fig. 4 weist die Abtriebswelle 4 ein Festrad 22 auf, welches mit dem Losrad 23 der Welle 6 verbunden ist und nicht mehr mit der Schaltkupplung 12 gekoppelt ist; ebenfalls weisen die Wellen 5 und 6 von den Schaltkupplungen 10 bzw. 11 unabhängige Festräder 24, 25 auf (Welle 5 umfasst hierbei zwei Festräder 24, 24').

Beim Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 sind auf der Welle 6 zwei Festräder 25, 25' vorgesehen, wobei das Festrad 25 mit der Welle 4 (Losrad 27) und das Festrad 25' mit der Welle 5 (Festrad 24') verbunden ist.

Das in Fig. 6 gezeigte Beispiel unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 dadurch, dass die Welle 5 zwei Festräder 24, 24' umfasst, wobei das Festrad 24 mit dem Festrad 25 der Welle 6 und das Festrad 24' mit dem Losrad 29 der Welle 17 und dem Losrad 28 der Welle 3 verbunden ist. Ferner sind das Festrad 25 der Welle 6 nicht mit der Schaltkupplung 11 und das Festrad 22 der Welle 4 nicht mit der Schaltkupplung 12 gekoppelt.

Das Beispiel gemäß Fig. 7 unterscheidet sich vom Ausführungsbeispiel nach Fig. 4 dadurch, dass bei den Wellen 6 und 4 die Festräder 25 bzw. 22 mit den Schaltkupplungen 11 bzw. 12 verbunden sind.

Fig. 8 illustriert drei Möglichkeiten der Positionierung der Wellen beim Einbau bei einem Telehandler. Wie bereits erläutert, können die Wellen 17 und 5 um die Antriebswelle 3, die Welle 4 um die Welle 6 und die Welle 6 um die Welle 5 gedreht werden.

In Fig. 9 sind zwei Varianten der Wellenanordnung bei einem Baggerlader mit zuschaltbarem Vorderradantrieb 15 gezeigt. Hierbei wird deutlich, dass die Welle 15 (Vorderradantrieb) um den Abtrieb 4 gedreht werden kann; die Wellen 17 und 5 sind um die Antriebswelle 3 drehbar, so dass eine sehr hohe Einbauflexibilität gewährleistet ist.

Im Rahmen weiterer nicht dargestellter Ausführungsformen besteht die Möglichkeit, durch Hinzufügen einer kompletten Welle ein Getriebe mit sechs Vorwärts- und drei Rückwärtsgängen zu schaffen.

Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Vorderradantriebswelle 15 über ein nicht gezeigtes Festrad mit dem Losrad 23 verbindbar ist, wobei das Losrad 23 auf der Vorgelegewelle 6 angeordnet ist.

Bezugszeichen

| | |
|---|---|
| 1 | Getriebe |
| 2 | Wandler |
| 3 | Antriebswelle |
| 4 | Abtriebswelle |
| 5 | Vorgelegewelle |
| 6 | Vorgelegewelle |
| 7 | Vorgelegewelle |
| 8 | Schaltkupplung |
| 9 | Schaltkupplung |
| 10 | Schaltkupplung |
| 11 | Schaltkupplung |
| 12 | Schaltkupplung |
| 13 | Schaltkupplung |
| 15 | Vorderradantriebswelle |
| 16 | PTO |
| 17 | Vorgelegewelle |
| 20 | Festrad |
| 20′ | Festrad |
| 21 | Losrad |
| 22 | Festrad |
| 22′ | Festsrad |
| 23 | Losrad |
| 24 | Festrad |
| 24′ | Festrad |
| 25 | Festrad |
| 25′ | Festrad |

27 Festrad

27' Festrad

28 Losrad

29 Losrad

31 Festrad

32 Festrad

# Patentansprüche

1. Mehrgängiges Lastschaltgetriebe für Baumaschinen, insbesondere für Baggerlader und Telehandler, mit einem Drehmomentwandler (2), einer Antriebswelle (3), einer Abtriebswelle (4) und mehreren Vorgelegewellen (5, 6, 17), mit auf den Wellen verteilten Losrädern, Festrädern und Schaltkupplungen (8, 9, 10, 11, 12), die mehrere Vorgelegeeinheiten zur Gang- und Richtungsschaltung bilden, umfassend vier Vorwärts- und zwei Rückwärtsgänge, wobei die Abtriebswelle (4) auch als Vorgelegewelle für einen Gang eingesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass die einer Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle (17) und die einer weiteren Vorwärtsgangeinheit entsprechende Vorgelegewelle (5) mit der Antriebswelle (3) kämmen, wobei beide Vorgelegewellen (17, 5) in jeder gewünschten Winkelposition um die Antriebswelle (3) verdrehbar sind, dass die den Gängen entsprechenden Vorgelegewellen (4, 6), bezogen auf die Antriebswelle (3), hintereinander auf einer Seite der Antriebswelle (3) angeordnet sind und dass die den Gängen entsprechenden Vorgelegewellen (4, 6) jeweils um die nächste räumlich gesehen in Richtung Antriebswelle (3) angeordnete Vorgelegewelle in einem großen Winkelbereich verdrehbar sind.

2. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler, dadurch gekennzeichnet, dass ein zuschaltbarer Vorderradantrieb (15) vorgesehen ist, welcher mit einem Festrad (22) der Abtriebswelle (4) über ein Losrad (32) verbindbar ist und in einem großen Winkelbereich um die Abtriebswelle (4) anordbar ist.

3. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass ein permanenter Vorderradantrieb (15) vorgesehen ist, wobei Vorderrad- und Hinterradantrieb über die Abtriebswelle (4) erfolgt.

4. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass durch Hinzufügen von einem oder mehreren Rädern ein sehr weites Spektrum an Übersetzungen und Spreizungen erzielbar ist.

5. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass durch Hinzufügen einer kompletten Welle ein Getriebe mit sechs Vorwärts- und drei Rückwärtsgängen entsteht.

6. Lastschaltgetriebe für Baggerlader und Telehandler, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , dass ein zuschaltbarer Vorderradantrieb (15) vorgesehen ist, welcher mit einem Festrad über ein Losrad (23) verbindbar ist, wobei das Losrad (23) auf einer Vorgelegewelle (6) angeordnet ist.

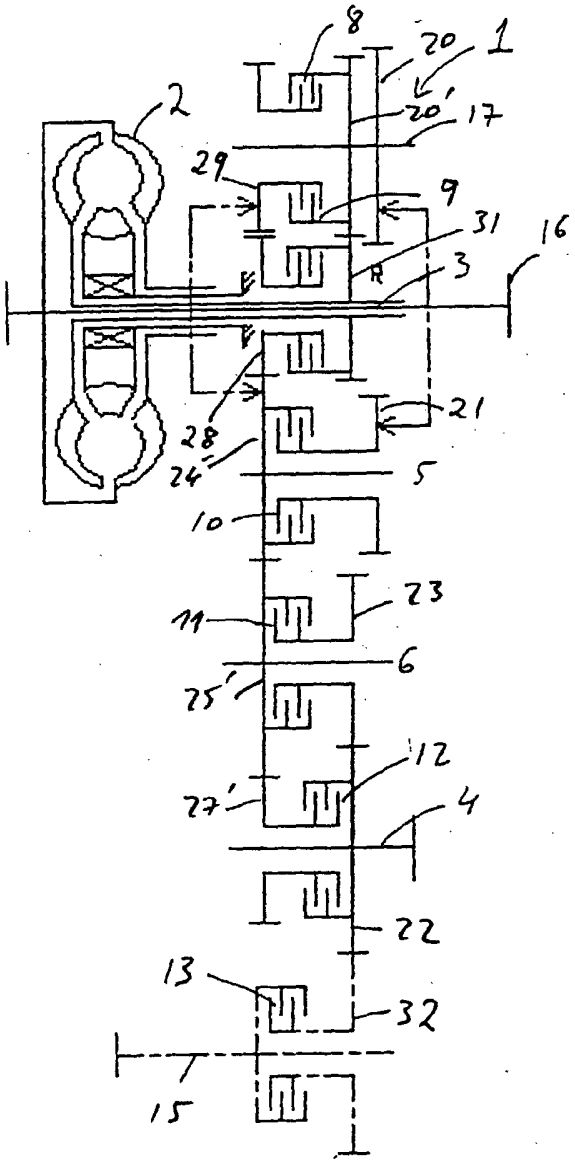

8
20
1
20'
17
2
29
9
31
16
R
3
28
21
24
5
10
23
11
6
25'
12
27'
4
22
13
32
15

FIG. 1

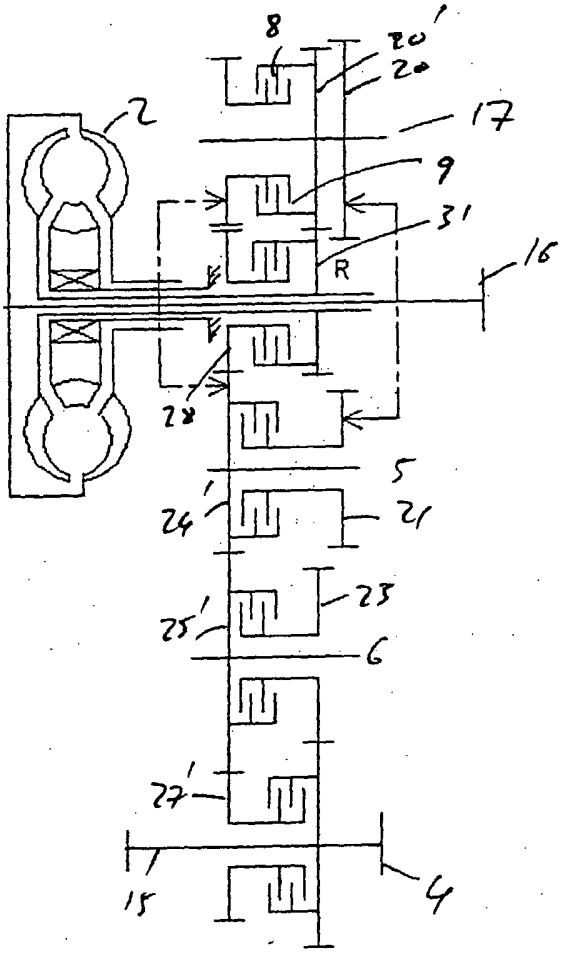

8
20'
20
17
2
9
31
16
R
28
5
24'
21
25'
23
6
27'
15
4

FIG. 2

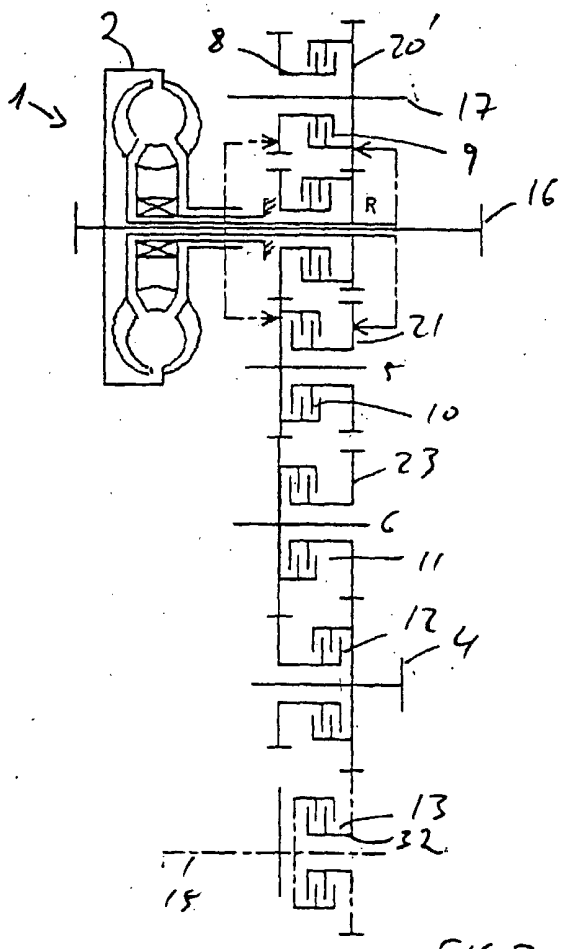

1
2
8
20'
17
9
R
16
21
5
10
23
6
11
12
4
13
32
15

FIG. 3

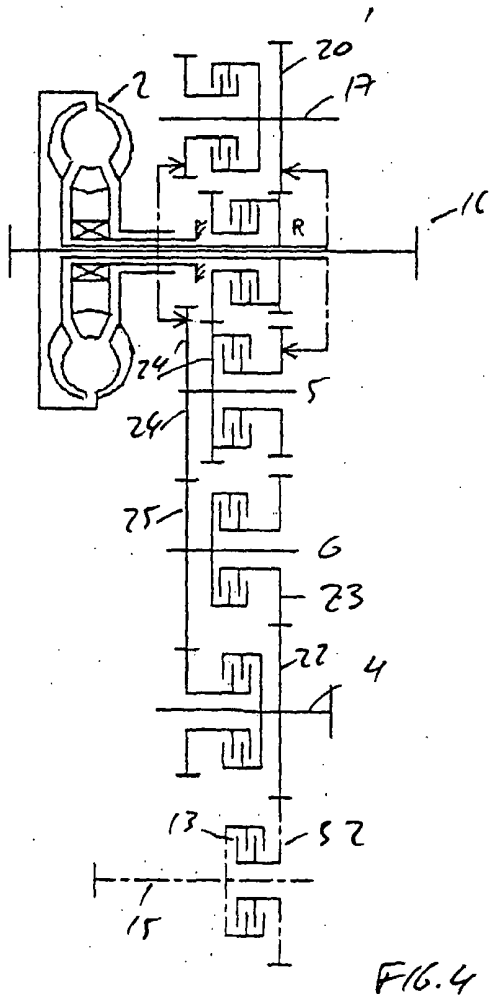

1
2
20'
17
R
16
24
5
24
25
6
23
22
4
13
32
15

FIG. 4

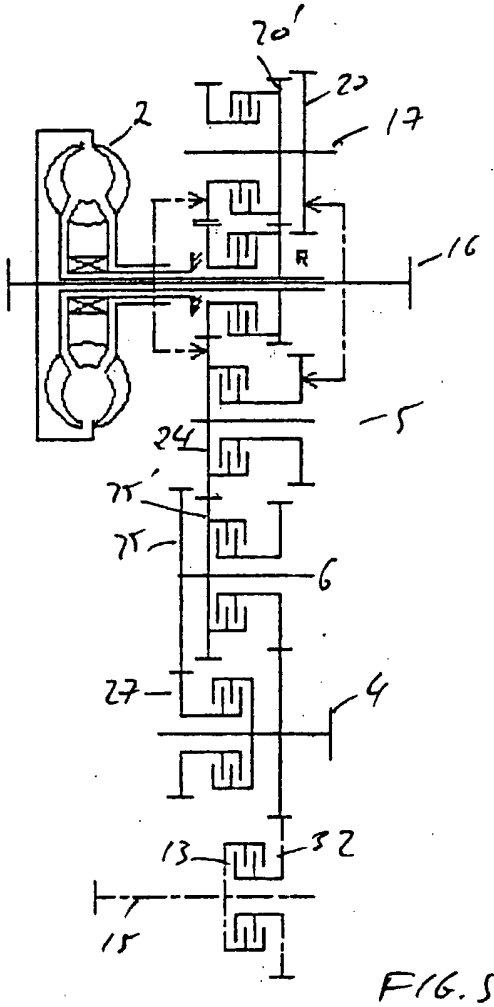

20'
20
17
2
16
R
5
24
25'
25
6
27
4
13
32
15

FIG. 5

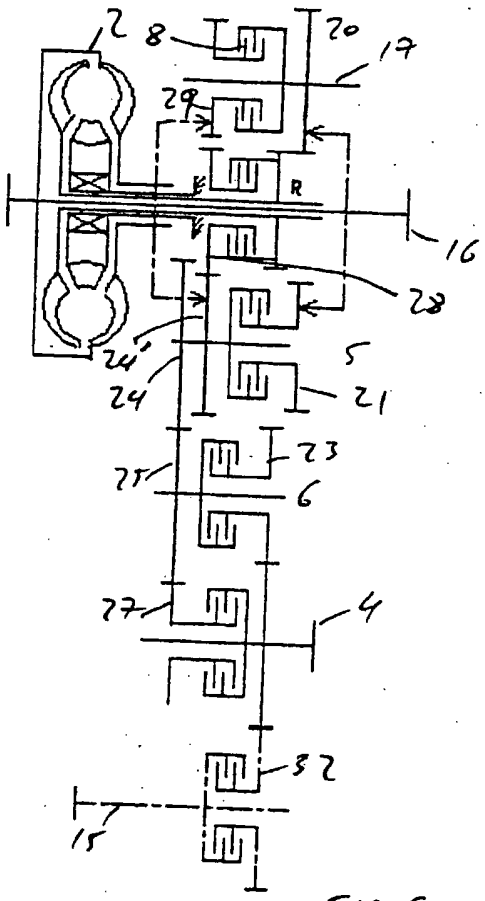

2
8
20
17
29
R
16
28
24'
24
5
21
23
25
6
27
4
32
15

FIG. 6

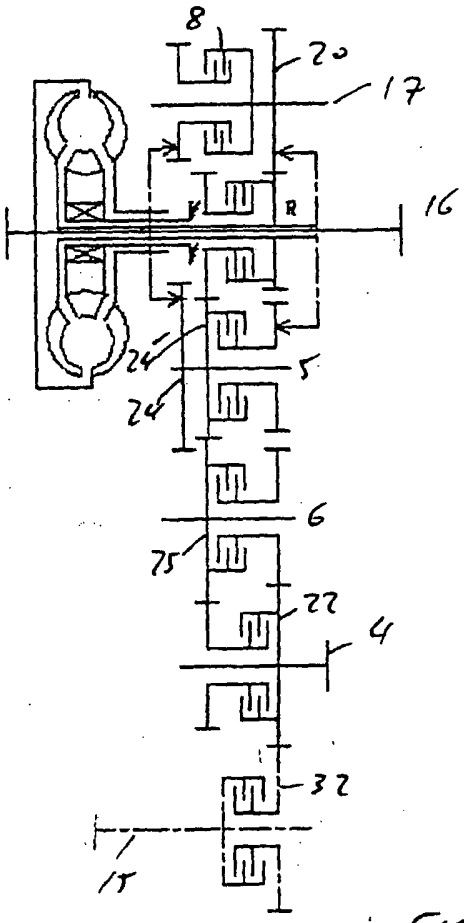



FIG. 7

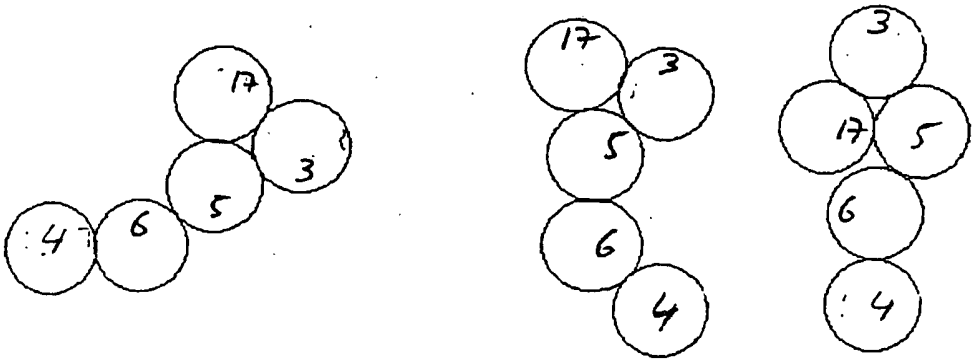



FIG. 8

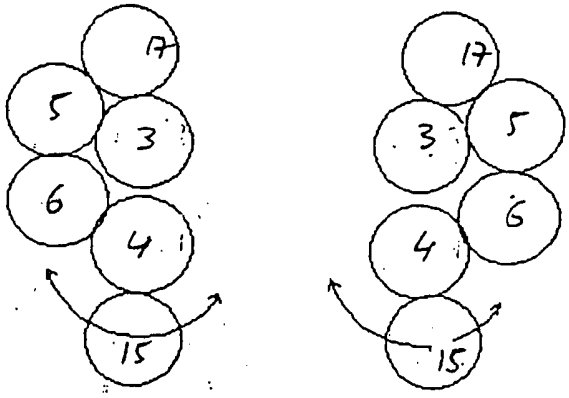



FIG. 9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/006122

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16H3/08

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)
IPC 7 F16H

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| Y | DE 101 31 329 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN)<br>9 January 2003 (2003-01-09)<br>cited in the application<br>the whole document | 1,6 |
| A | | 2-5 |
| Y | DE 44 16 930 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN)<br>16 November 1995 (1995-11-16)<br>column 3, line 33 - column 4, line 39<br>figures 2,4,6 | 1,6 |
| A | DE 35 21 932 A (TWIN DISC INC)<br>2 January 1987 (1987-01-02)<br>the whole document | 1-6 |

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

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 17 September 2004 | 01/10/2004 |

| Name and mailing address of the ISA | Authorized officer |
|---|---|
| European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Hassiotis, V |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/006122

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---|---|---|
| DE 10131329 A | 09-01-2003 | DE 10131329 A1 | 09-01-2003 |
| | | EP 1275879 A2 | 15-01-2003 |
| | | US 2003015050 A1 | 23-01-2003 |
| DE 4416930 A | 16-11-1995 | DE 4416930 A1 | 16-11-1995 |
| | | AT 169384 T | 15-08-1998 |
| | | BR 9507891 A | 23-09-1997 |
| | | CN 1147849 A | 16-04-1997 |
| | | DE 59503079 D1 | 10-09-1998 |
| | | WO 9531654 A1 | 23-11-1995 |
| | | EP 0759129 A1 | 26-02-1997 |
| | | ES 2122605 T3 | 16-12-1998 |
| | | JP 10500195 T | 06-01-1998 |
| | | RU 2148743 C1 | 10-05-2000 |
| | | US 5819587 A | 13-10-1998 |
| DE 3521932 A | 02-01-1987 | US 4549443 A | 29-10-1985 |
| | | DE 3521932 A1 | 02-01-1987 |
| | | GB 2176550 A ,B | 31-12-1986 |

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/006122

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**
IPK 7 F16H3/08

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )
IPK 7 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, PAJ

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

| Kategorie° | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|---|---|---|
| Y | DE 101 31 329 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN)<br>9. Januar 2003 (2003-01-09)<br>in der Anmeldung erwähnt<br>das ganze Dokument | 1,6 |
| A | | 2-5 |
| Y | DE 44 16 930 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN)<br>16. November 1995 (1995-11-16)<br>Spalte 3, Zeile 33 - Spalte 4, Zeile 39<br>Abbildungen 2,4,6 | 1,6 |
| A | DE 35 21 932 A (TWIN DISC INC)<br>2. Januar 1987 (1987-01-02)<br>das ganze Dokument | 1-6 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

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

| Datum des Abschlusses der internationalen Recherche | Absendedatum des internationalen Recherchenberichts |
|---|---|
| 17. September 2004 | 01/10/2004 |

| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde | Bevollmächtigter Bediensteter |
|---|---|
| Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Hassiotis, V |

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/006122

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|---|---|---|---|
| DE 10131329 A | 09-01-2003 | DE 10131329 A1 | 09-01-2003 |
| | | EP 1275879 A2 | 15-01-2003 |
| | | US 2003015050 A1 | 23-01-2003 |
| DE 4416930 A | 16-11-1995 | DE 4416930 A1 | 16-11-1995 |
| | | AT 169384 T | 15-08-1998 |
| | | BR 9507891 A | 23-09-1997 |
| | | CN 1147849 A | 16-04-1997 |
| | | DE 59503079 D1 | 10-09-1998 |
| | | WO 9531654 A1 | 23-11-1995 |
| | | EP 0759129 A1 | 26-02-1997 |
| | | ES 2122605 T3 | 16-12-1998 |
| | | JP 10500195 T | 06-01-1998 |
| | | RU 2148743 C1 | 10-05-2000 |
| | | US 5819587 A | 13-10-1998 |
| DE 3521932 A | 02-01-1987 | US 4549443 A | 29-10-1985 |
| | | DE 3521932 A1 | 02-01-1987 |
| | | GB 2176550 A ,B | 31-12-1986 |