

(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
16. Februar 2006 (16.02.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/015648 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F16D 1/08**,
F16C 3/02

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/006391

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juni 2005 (15.06.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 037 782.0 3. August 2004 (03.08.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SEW-EURODRIVE GMBH & CO. KG** [DE/DE];
Abt. ECG, Ernst-Blickle-Strasse 42, 76646 Bruchsal (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **GANZ, Klaus**

[DE/DE]; Gregor-Umhof-Str. 4, 76694 Forst (DE).
BOLZ, Heinrich [DE/DE]; Altenbürgstr. 8, 76689
Karlsdorf-Neuthard (DE). **ZIMMERMANN, Heinrich**
[DE/DE]; Adolf-Bieringer-Strasse 45, 76646 Bruchsal
(DE).

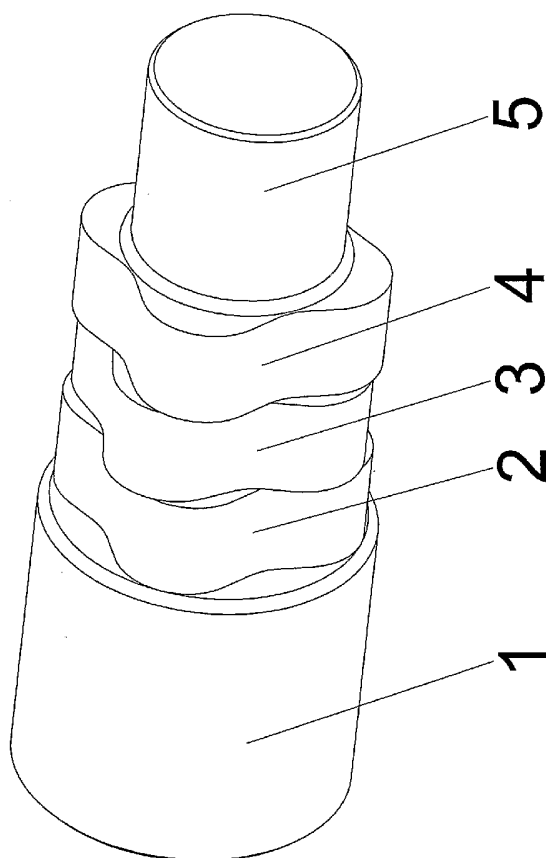
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, 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.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SHAFT, TRANSMISSION, TRANSMISSION MODULE, AND DRIVE COMPONENT

(54) Bezeichnung: WELLE, GETRIEBE, GETRIEBEBAUKASTEN UND ANTRIEBSKOMPONENTE



(57) Abstract: The invention relates to a shaft, transmission, transmission module, and drive component comprising at least one input shaft and one output shaft, and at least one tooth part (2, 3, 4, 62) is joined to each shaft (1) by means of a shaft/hub connection. This shaft/hub connection is provided in the form of a polygonal connection having at least two axial sections (1, 2, 3, 4, 61, 62). The cross-sectional profile of the polygonal connection in the first axial section differs from the cross-sectional profile of the polygonal connection in the second axial section such that they merge into one another by means of rotating about an angle that is not insignificant. The transition area has an elliptical curve of the diameter as a function of the radius. This elliptical curve is connected in a continuously differentiable manner to the area with the smaller maximum outside diameter.

(57) Zusammenfassung: Welle, Getriebe, Getriebebaukasten und Antriebskomponente, umfassend zumindest eine Eintriebswelle, eine Abtriebswelle wobei auf jeder Welle (1) mindestens ein Verzahnungsteil (2, 3, 4, 62) mittels einer Welle-Nabe-Verbindung verbunden ist, wobei die Welle-Nabe-Verbindung als Polygon-Verbindung ausgeführt ist, die mindestens zwei axiale Abschnitte (1, 2, 3, 4, 61, 62) umfasst, wobei das Querschnitts-Profil der Polygon-Verbindung im ersten axialen Abschnitt sich vom Querschnitts-Profil der Polygon-Verbindung im zweiten axialen Abschnitt dadurch unterscheiden, dass sie mittels Drehung um einen nicht-verschwindenden Winkelbetrag ineinander übergehen, wobei der Übergangsbereich einen elliptischen Verlauf des Durchmessers als Funktion des Radius umfasst, wobei der elliptische Verlauf stetig differenzierbar an den Bereich mit dem kleineren maximalen Außendurchmesser angeschlossen ist.

WO 2006/015648 A1



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, 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).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i) für alle Bestimmungsstaaten
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für alle Bestimmungsstaaten

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

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.

Welle, Getriebe, Getriebebaukasten und Antriebskomponente

Beschreibung:

- 5 Die Erfindung betrifft eine Welle, ein Getriebe, Getriebebaukasten, und eine Antriebskomponente.

Aus der EP 0 907 458 B1 ist ein Herstellverfahren für Polygon-Formen bei Wellen und Naben bekannt.

10

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, im industriellen Wirtschaftsprozess den Umweltschutz zu verbessern, indem insbesondere die Standzeit der Vorrichtungen vergrößert wird.

- 15 Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei einer Welle nach den in Anspruch 1, bei einem Getriebe nach den in Anspruch 7, bei dem Getriebebaukasten nach den in Anspruch 25 und bei der Antriebskomponente nach den in Anspruch 26 angegebenen Merkmalen gelöst.

- Wesentliche Merkmale bei der Welle sind, dass sie zumindest zwei axiale Abschnitte und
20 einen axial zwischen diesen beiden Abschnitten angeordneten Übergangsbereich umfasst,

wobei die beiden axialen Abschnitte verschieden sind,

- insbesondere innerhalb mindestens einer die Achse der Welle enthaltenden Schnittebene die
25 beiden Abschnitte einen an den Übergangsbereich angrenzenden, verschieden großen maximalen Außendurchmesser aufweisen,

- wobei der Übergangsbereich, insbesondere in einer die Achse der Welle enthaltenden Schnittebene, einen elliptischen Verlauf des Durchmessers als Funktion der axialen Länge
30 umfasst,

wobei der elliptische Verlauf stetig differenzierbar an den Bereich mit dem kleineren maximalen Außendurchmesser angeschlossen ist.

Von Vorteil ist dabei, dass die Festigkeit sehr stark erhöhbar ist, insbesondere bei Verwendung anderer Funktionen im Übergangsbereich.

- 5 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung liegen die Fertigungstoleranzen oder Abweichungen beim Fertigen des elliptischen Verlaufs im Bereich der ISO-Qualität IT6. Von Vorteil ist dabei, dass im Rahmen dieser Qualität auch Abweichungen oder andere Funktionsverläufe verwendbar sind. Beispielsweise sind auch entsprechend angepasste Polynom-Funktionen oder andere Funktionen hoher Ordnung verwendbar, wenn sie innerhalb des zu dieser IT-
10 Qualität zugehörigen Toleranzbandes um die elliptische Funktion herum liegen.

Wesentliche Merkmale der Erfindung bei dem Getriebe sind, dass es mindestens eine Eintriebswelle und eine Abtriebswelle umfasst,

- 15 wobei auf jeder Welle mindestens ein Verzahnungsteil mittels einer Welle-Nabe-Verbindung verbunden ist,

wobei die Welle-Nabe-Verbindung als Polygon-Verbindung ausgeführt ist, die mindestens zwei axiale Abschnitte umfasst,

20

wobei das erste Querschnitts-Profil der Polygon-Verbindung im ersten axialen Abschnitt sich vom zweiten Querschnitts-Profil der Polygon-Verbindung im zweiten axialen Abschnitt dadurch unterscheidet, dass das erste Profil mittels Drehung um einen nicht-verschwindenden Winkelbetrag in das zweite Profil übergeht.

25

Von Vorteil ist dabei, dass eine sehr tragfähige und belastbare und/oder drehsteife Verbindung für die Verzahnungsteile vorgesehen ist. Somit ist die Standzeit des gesamten Getriebes verbessert. Insbesondere wenn mit dem das Getriebe umfassenden Antrieb auf Block gefahren wird, ist das Zerstörungsrisiko klein, weil die Polygon-Verbindung extrem
30 belastbar ist und auch keine durch Kerbwirkungen verursachten Ausfälle wahrscheinlich sind. Weil somit die hohe Standzeit einen Austausch alter Getriebe verzögert, ist daher auch der Umweltschutz verbessert.

Weiterer Vorteil ist die einfache Montierbarkeit. Denn das Verzahnungsteil ist nur aufzustecken auf die Welle. Hingegen ist bei Getrieben des Standes der Technik die Passfederverbindung bekannt. Diese erfordert aber das Einlegen einer Passfeder und darauf folgendes Aufstecken des Verzahnungsteils. Somit ist beim Stand der Technik nicht nur das

5 Montieren schwieriger sondern es ist sogar ein zusätzliches Teil, nämlich die Passfeder, erforderlich. Bei der Erfindung entfällt dieses zusätzliche Teil für alle Baugrößen und Varianten von Getrieben. Somit ist bei der Erfindung die Anzahl der Teile reduzierbar, die Verwaltung der Teile einfacher und Lagervolumina, Lagerkosten und Herstellkosten reduzierbar.

10

Darüber hinaus ist Herstellung der Welle mitsamt dem Polygon-Profil sehr einfach möglich, insbesondere in einer Maschine in einer Aufspannung. Im Gegensatz dazu muss beim Stand der Technik eine Nut für die Passfeder in einer zweiten Maschine eingearbeitet werden nach dem Fertigen der Welle, beispielsweise durch Fräsen.

15

Auch die Wiederverwendung der erfindungsgemäßen Welle mit Polygon-Verbindung innerhalb des Getriebebaukastens führt zu einer Reduzierung der Anzahl der Teile und somit auch der Lagerkosten.

20 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung umfasst das Getriebe eine oder mehrere Zwischenwellen, auf denen ebenfalls Verzahnungsteile mittels der als Polygon-Verbindung ausgeführten Welle-Nabe-Verbindung verbunden sind. Von Vorteil ist dabei, dass auch dort eine einfache Montage und eine hohe Belastbarkeit vorsehbar sind.

25 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist jede Welle mit den auf ihr verbundenen Verzahnungsteilen mittels der Polygon-Welle-Naben-Verbindung verbunden. Von Vorteil ist dabei, dass insgesamt vom Getriebe ein hohes Drehmoment übertragbar ist. Außerdem ist eine baukasteninterne Schnittstelle mit Polygon-Profil geschaffen, wodurch die Verzahnungsteile und Wellen wiederverwendbar sind innerhalb des Baukastens - auch bei

30 anderen Baugrößen.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist ein dritter axialer Abschnitt der Polygon-Verbindung vorgesehen, dessen Querschnitts-Profil mit dem ersten nicht aber mit dem zweiten Abschnitt identisch ist. Von Vorteil ist dabei, dass eine Verspannung des Verzahnsteils nach Aufstecken

35 desselben vorhanden ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind weitere Abschnitte, insbesondere unendlich viele, mit weiteren einer jeweiligen Verdrehung zugeordneten Winkelbeträgen vorgesehen.

Insbesondere sind derart viele Abschnitte vorgesehen, dass der Winkel eine Funktion des axialen Länge ist. Von Vorteil ist dabei, dass die Kerbwirkung vermindert ist, da keine oder
5 nur kleine sprunghaften Änderungen innerhalb des Polygon-Bereiches vorhanden sind.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Funktion symmetrisch zu einem axialen Punkt.

Von Vorteil ist dabei, dass die Fertigung des Profils besonders einfach ist, die Kerbwirkung
10 extrem verringert ist und die Verspannungskräfte ebenfalls symmetrisch sich ausbilden.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist das Polygon eine Hypotrochoide oder aus

Hypotrochoiden-Abschnitten zusammengesetzt. Von Vorteil ist dabei, dass eine besonders hoch belastbare Welle-Nabe-Verbindung vorhanden ist, die zusätzlich besonders schnell und
15 kostengünstig fertigbar ist.

Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung weist das Polygon zwischen 3 und 8 Ecken auf, insbesondere 4 Ecken oder 5 Ecken haben sich als vorteilhaft erwiesen.

20 Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der maximale Wellenaußendurchmesser eine monoton fallende Funktion des Parameters L. Von Vorteil ist dabei, dass die Montierbarkeit besonders einfach ist. Es ist nämlich die Welle durch eine für das große Lager vorgesehene Ausnehmung im Gehäuse einführbar und dann mit dem zuerst eingeführten Wellenende in das kleinere Lager einsteckbar.

25

Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nun anhand von Abbildungen näher erläutert:

In der Figur 1 ist die Zwischenwelle eines erfindungsgemäßen Getriebes gezeigt. Dabei weist der zylindrische Wellenabschnitt 1 den größten Durchmesser auf. Dort ist auch der Lagersitz
5 des größten Lagers angebracht.

In axialer Richtung, gekennzeichnet durch den Parameter L, folgt dann der erste Abschnitt 2 mit Polygon-Profil. Danach folgt der zweite Abschnitt 3 mit verdrehtem Polygon-Profil. Der darauf folgende dritte Abschnitt 4 mit Polygon-Profil ist wieder wie beim ersten Abschnitt 2
10 ausgeführt.

Das Wellenende ist als zylindrischer Wellenabschnitt 5 mit kleinstem Außendurchmesser ausgeführt, wo wiederum ein Lagersitz und gegebenenfalls Dichtungssitz vorgesehen ist.

15 Der maximale Wellenaußendurchmesser ist eine monoton fallende Funktion des Parameters L. Somit ist eine besonders einfache Montierbarkeit des Getriebes erreichbar.

Das Verzahnungsteil ist mit einer entsprechend geformten Polygon-Nabe ausgeführt, deren axiale Breite größer ist als die axiale Breite des Abschnitts 3. Somit ist nach dem Aufsetzen
20 des Verzahnungsteiles eine Verspannung im Verbindungsbereich vorhanden, die zu einer festen hoch-belastbaren Verbindung führt, die ein sehr hohes Drehmoment übertragen kann. Insbesondere ist die Polygon-Verbindung fester und höher belastbar als eine Passfederverbindung bei entsprechendem Verzahnungsteil und entsprechender Zwischenwelle.

25

Figur 2 zeigt den Drehwinkelverlauf in Abhängigkeit von der axialen Länge. Im ersten Abschnitt 2 ist der Verdrehwinkel des Profils Null. Danach steigt er an auf einen Wert für den zweiten Abschnitt 3 und fällt dann wieder ab auf Null im dritten Abschnitt 4. Der Wert beträgt zwischen $0,1^\circ$ und 1° . Besonders vorteilhaft haben sich Werte um $0,3^\circ$ bis $0,5^\circ$ herum
30 erwiesen.

Eine besonders schnelle und kostengünstige Fertigung der Polygon-Ausformung der Welle und Nabe ist dann der Fall, wenn das Polygon eine Hypotrochoide ist oder aus Hypotrochoiden-Abschnitten zusammengesetzt ist. Darüber hinaus ist die Festigkeit und

Belastbarkeit der Verbindung in diesem Fall sehr hoch. Dies gilt auch insbesondere für Polygone mit 4 Ecken oder zumindest 3 bis 8 Ecken.

In weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind auch Verdrehwinkelverläufe mit
5 mehreren Stufen vorteilhaft.

Das Getriebe ist beispielsweise ein ein- oder mehrstufiges Stirnrad-Getriebe, wobei die Verzahnungsteile Stirnräder sind.

10 Bei anderen erfindungsgemäßen Getrieben sind auch Kegelräder als Verzahnungsteile oder Spiroplan-verzahnnte Teile als Verzahnungsteile vorsehbar.

Figur 3 zeigt einen kontinuierlichen Verlauf des Verdrehwinkels, der zu besonders geringer Kerbwirkung führt. Außerdem ist die Fertigungsqualität sehr gut beherrschbar.

15

Figur 4 zeigt eine weitere erfindungsgemäße Ausführungsform bei der Welle. Figur 5 zeigt eine zugehörige Nabe 10. Die Welle weist an der Kante des dritten axialen Polygon-Abschnittes eine Fase 6 auf. Wichtig ist dabei, dass die Fase im Verlauf der Form des Polygons folgt. Somit ist ein Einfädeln oder Einführen in die zugehörige Nabe erleichtert. Die
20 Fertigung der Fase ist für den Fachmann zwar ungewöhnlich, ist aber in einfacher Weise mit modernen Produktionsmaschinen ausführbar und daher kostengünstig.

Die weiteren axialen Abschnitte weisen ebenfalls eine Fase an den hervortretenden Kantenbereichen auf.

25

Die Nabe 10 weist einen polygonalen Abschnitt in Hohlform auf, wobei wiederum eine Fase 12 vorhanden ist, die das Einfädeln verbessert.

Für alle erfindungsgemäßen Antriebskomponenten, wie Motor, Elektromotor, Bremse,
30 Getriebe Kupplung oder dergleichen, ist also charakteristisch, dass eine Fase dieser besonderen Form, also der polygonalen Form, vorhanden ist.

Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist im zweiten axialen Abschnitt 3 und im ersten axialen Abschnitt 2 der Figur 4 die Fase derart vergrößert, dass ein stetiger

Übergang zwischen den axialen Bereichen erfolgt und keine unstetigen Bereiche vorhanden sind. Somit ist die Belastbarkeit der Welle noch weiter erhöht.

Somit ist klar, dass die Erfindung nicht nur bei einem Getriebe anwendbar ist sondern auch
5 bei einer anderen Antriebskomponente, wie Elektromotor, Getriebe, Bremse, Kupplung oder dergleichen. Die Erfindung ist auf alle Welle-Nabe-Verbindungen anwendbar, also auch für Teile, die auf eine Welle formschlüssig aufgesteckt werden, wie Zahnräder oder Zykloscheiben eines Zylogetriebes oder Bremsbelagträger einer Bremse oder Kupplungsteil einer Kupplung. Die vorgenannten Merkmale der Erfindung, insbesondere auch die Fase in
10 polygonaler Form sind also nicht nur in einem Getriebe vorsehbar sondern auch in jeder weiteren Antriebskomponente, wie beispielsweise Elektromotor, Bremse oder Kupplung.

Zur weiteren Verbesserung der Tragfähigkeit ist es wichtig und wesentlich zwischen den zylindrischen Wellenabschnitten und den Polygon-Wellenabschnitten einen
15 Übergangsbereich zu schaffen, der die bei der Drehmomentübertragung auftretenden Spannungen verringert.

Es hat sich herausgestellt, dass eine einfache Rundung, wie beispielsweise Kreisrundung, im
Übergangsbereich eine Sollbruchstelle darstellen kann.

20

Daher ist ein wesentliches zusätzliches Merkmal der Erfindung bei der Ausführung des Übergangsbereiches erkannt worden.

Dazu ist in der Figur 6 nochmals dargestellt, dass ein Übergangsbereich 63 zwischen dem
25 zylindrischen Wellenabschnitt 61 und dem Polygon-Abschnitt 62 vorgesehen ist.

In Figur 7 ist ein graugestufte Version der Figur 6 abgebildet. Durch die Graustufung ist der Übergangsbereich besonders gut sichtbar.

30 In Figur 8a ist eine Seitenansicht durch die Welle gezeigt.

In Figur 8b ist ein Längsschnitt durch die Welle gezeigt.

In Figur 8c ist eine Draufsicht durch die Welle gezeigt.

In Figur 8d ist eine Vergrößerung des Verlaufes im Übergangsbereich gezeigt, der dem gekennzeichneten Bereich X der Figur 8b entspricht.

- 5 Der Übergangsbereich ist bei allen Wellen einsetzbar, die einen Polygonwellenabschnitt und einen benachbarten zylindrischen Wellenabschnitt aufweisen.

Vom Polygonwellenabschnitt 62 ausgehend verläuft der Außendurchmesser des Übergangsbereiches 63 in axialer Richtung ansteigend, wobei die Steigung von Null langsam
10 in axialer Richtung zunimmt.

Um die Festigkeit zu steigern ist ein axial möglichst langer Übergangsbereich 63 zu schaffen. Jedoch ist die axiale Länge für den Übergangsbereich 63 begrenzt. Bei der Erfindung hat sich überraschend herausgestellt, dass auch auf axial kurzer Länge ein Übergangsbereich
15 63 vorsehbar ist, der zu einer hohen Festigkeit führt und die Dauerbruchfestigkeit vergrößert.

Dazu wird gemäß Figur 8d der Verlauf des Durchmessers und/oder der Exzentrizität der Hypotrochoiden im Übergangsbereich 63 in axialer Richtung elliptisch gewählt. Die Ellipse ist dabei so gewählt, dass sie stetig und differenzierbar an den angrenzenden Durchmesser des
20 Polygonbereichs 62 angeschlossen ist.

Aus der Drehmomentübertragung und/oder einer Umlaufbiegebelastung resultierende Spannungsüberhöhungen werden dadurch erheblich reduziert. Die Folge ist eine deutliche Festigkeitssteigerung der Welle in diesem Bereich. Bei gleicher Belastung der Welle wird
25 somit das Versagen durch Rissbildung und/oder Dauerbruch im Übergangsbereich ganz verhindert oder aber zumindest deutlich verzögert.

Abweichungen von diesem ellipsenförmigen Verlauf sind nur im Rahmen der Fertigungstoleranzen erlaubt, sollten also bei üblichen Getrieben, die von einem Motor mit
30 einigen kW Leistung angetrieben werden, unter 50 µm sein. Vorteiliger und festigkeitserhöhender ist jedoch eine Abweichung von weniger als 10 µm.

Je nach Baugröße sind die Abweichungen betragsmäßig verschieden. Wesentlich ist, dass die Fertigungstoleranzen im Bereich der IT-Qualität IT6 der ISO-Toleranzreihe liegen.

Der elliptische Verlauf hat gegenüber polynominalem oder Radius-Verläufen überraschenderweise sehr vorteilige Wirkung, insbesondere festigkeitserhöhende.

Selbstverständlich ist ein Polynom extrem hoher Ordnung an den erfindungsgemäßen

- 5 ellipsenförmigen Verlauf anpassbar mit geringen Abweichungen. Je höher die Ordnung des Polynoms desto geringer sind die Abweichungen zur Ellipse wählbar.

Bei weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen ist der zylindrische Wellenbereich kleiner als jeder Durchmesser im Polygon-Wellenbereich. Dabei ist dann ebenfalls der

- 10 genannte elliptische Verlauf vorteiligerweise festigkeitserhöhend, wobei die Ellipse dann auch wiederum an den Bereich mit kleinerem Durchmesser stetig differenzierbar angeschlossen ist.

Das Auslaufen der Ellipse am Bereich mit größerem Durchmesser kann undifferenzierbar

- 15 erfolgen oder auch mit einem Kantenbruch, also einer Abrundung der entstehenden Kante, beispielsweise mit einem Radius von 0,5 mm.

Bei der Erfindung wird zwar von Funktionsverläufen, wie Ellipse und Polynom, gesprochen und es werden Begriffe aus dem Bereich mathematischer Funktionen verwendet, jedoch sind

- 20 die technischen Realisierungen nur mit numerisch gesteuerten Fertigungsmaschinen ausgeführt und somit werden statt der Funktionen immer nur zwischen vorgebbaren Stützpunkten interpolierte Verläufe vorgegeben. Die erfindungsgemäßen Ausführungen sind also immer im Rahmen dieser technischen Realisierungsmöglichkeiten zu sehen.

Bezugszeichenliste

- 1 zylindrischer Wellenabschnitt
- 5 2 erster Abschnitt mit Polygon-Profil
- 3 zweiter Abschnitt mit verdrehtem Polygon-Profil
- 4 dritter Abschnitt mit Polygon-Profil wie beim ersten Abschnitt 2
- 5 zylindrischer Wellenabschnitt
- 6 Fase
- 10 10 Nabe
- 12 Fase
- 61 zylindrischer Wellenabschnitt
- 62 Abschnitt mit Polygon-Profil
- 63 Übergangsbereich
- 15

Patentansprüche:

5 1. Welle,

umfassend zumindest zwei axiale Abschnitte und einen axial zwischen diesen beiden Abschnitten angeordneten Übergangsbereich,

10 wobei die beiden axialen Abschnitte verschieden sind,

insbesondere innerhalb mindestens einer die Achse der Welle enthaltenden Schnittebene die beiden Abschnitte einen an den Übergangsbereich angrenzenden, verschieden großen maximalen Außendurchmesser aufweisen,

15

dadurch gekennzeichnet, dass

der Übergangsbereich, insbesondere in einer die Achse der Welle enthaltenden Schnittebene, einen elliptischen Verlauf des Durchmessers als Funktion der axialen Länge

20 umfasst,

wobei der elliptische Verlauf stetig differenzierbar an den Bereich mit dem kleineren maximalen Außendurchmesser angeschlossen ist.

2. Welle nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die beiden axialen Abschnitte verschieden sind große maximale Außendurchmesser

5 aufweisen,

3. Welle nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der elliptischen Verlauf in einer und/oder allen Ebenen vorgesehen ist, die die mathematisch

10 gedachte Achse der Welle enthalten.

4. Welle nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Fertigungstoleranzen oder Abweichungen beim Fertigen des elliptischen Verlaufs im

15 Bereich der ISO-Qualität IT6 liegen.

5. Welle nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Fertigungstoleranzen oder Abweichungen beim Fertigen des elliptischen Verlaufs

20 geringer sind als 50µm.

6. Welle nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Fertigungstoleranzen oder Abweichungen beim Fertigen des elliptischen Verlaufs

25 geringer sind als 10µm.

7. Welle nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein erster Bereich ein Polygon-Wellenabschnitt ist und ein zweiter Bereich ein zylindrischer

30 Bereich ist.

8. Getriebe,

umfassend mindestens eine Eintriebswelle und eine Abtriebswelle,

- 5 wobei auf jeder Welle mindestens ein Verzahnungsteil mittels einer Welle-Nabe-Verbindung verbunden ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- 10 die Welle-Nabe-Verbindung als Polygon-Verbindung ausgeführt ist, die mindestens zwei axiale Abschnitte und mindestens einen Übergangsbereich umfasst, der sich an einen oder an beide Abschnitte anschließt.

9. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das erste Querschnitts-Profil der Polygon-Verbindung im ersten axialen Abschnitt sich vom
5 zweiten Querschnitts-Profil der Polygon-Verbindung im zweiten axialen Abschnitt dadurch
unterscheidet, dass das erste Profil mittels Drehung um einen nicht-verschwindenden
Winkelbetrag in das zweite Profil übergeht.

10. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

das Getriebe eine oder mehrere Zwischenwellen umfasst, auf denen ebenfalls
Verzahnungsteile mittels der als Polygon-Verbindung ausgeführten Welle-Nabe-Verbindung
verbunden sind.

15 11. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

jede Welle mit den auf ihr verbundenen Verzahnungsteilen mittels der Polygon-Welle-Naben-
Verbindung verbunden ist.

20 12. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein dritter axialer Abschnitt der Polygon-Verbindung vorgesehen ist, dessen Querschnitts-
Profil mit dem ersten nicht aber mit dem zweiten Abschnitt identisch ist.

25 13. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der nicht-verschwindende Winkelbetrag einen Wert zwischen $0,1^\circ$ und 1° beträgt,
insbesondere zwischen $0,3^\circ$ und $0,5^\circ$.

30 14. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

weitere Abschnitte, insbesondere unendlich viele, mit weiteren einer jeweiligen Verdrehung
zugeordneten Winkelbeträgen vorgesehen sind.

15. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
jedem axialen Abschnitt ein Winkel zugeordnet ist.

16. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
derart viele Abschnitte vorgesehen sind, dass der Winkel eine Funktion des axialen Länge
5 ist.

17. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Funktion symmetrisch zu einem axialen Punkt ist.

10

18. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Polygon eine Hypotrochoide ist oder aus Hypotrochoiden-Abschnitten zusammengesetzt
ist.

15

19. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
im Übergangsbereich die Exzentrizität der Hypotrochoiden elliptisch vom kleineren auf den
größeren Durchmesser der axialen Abschnitte der Welle anwächst.

20

20. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Polygon 4 Ecken oder 5 Ecken aufweist.

25 21. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Polygon zwischen 3 und 8 Ecken aufweist.

22. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,
30 **dadurch gekennzeichnet, dass**
der maximale Wellenaußendurchmesser eine monoton fallende Funktion des Parameters L,
also der axialen Position, ist.

23. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

der maximale Wellenaußendurchmesser jeder Welle, insbesondere Zwischenwelle und Abtriebswelle und Eintriebswelle, eine monoton fallende Funktion des Parameters L ist.

5

24. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Welle und/oder Nabe der Polygonverbindung mindestens eine Fase aufweist.

10 25. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

mindestens ein axialer Abschnitt der Polygon-Verbindung eine Fase zum Einfädeln aufweist.

26. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

15 **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Fase einen polygonalen Verlauf aufweist.

27. Getriebe nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

20 **dadurch gekennzeichnet, dass**

zumindest eine der Wellen als Welle nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche ausgeführt ist.

28. Getriebebaukasten nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

umfassend mindestens zwei Baugrößen, die durch mindestens einen jeweiligen

5 physikalischen Parameter kennzeichenbar sind, wie maximal übertragbares Drehmoment, Nennmoment, Achshöhe, Achsabstand oder dergleichen,

wobei jede Baugröße mindestens zwei verschiedene Getriebe umfasst, deren

Verzahnungsteile verschiedene Verzahnungsparameter, wie Modul, Zähnezahl, Teilkreis,

10 Wälzkreis oder dergleichen, aufweisen,

dadurch gekennzeichnet, dass

ein Verzahnungsteil mit einer Polygon-Nabe innerhalb des Baukastens mindestens bei zwei

15 verschiedenen Getrieben vorgesehen ist.

29. Antriebskomponente,

umfassend mindestens eine Welle-Nabe-Verbindung,

5 dadurch gekennzeichnet, dass

die Welle-Nabe-Verbindung als Polygon-Verbindung ausgeführt ist, die mindestens zwei axiale Abschnitte umfasst,

10 wobei das erste Querschnitts-Profil der Polygon-Verbindung im ersten axialen Abschnitt sich vom zweiten Querschnitts-Profil der Polygon-Verbindung im zweiten axialen Abschnitt dadurch unterscheidet, dass das erste Profil mittels Drehung um einen nicht-verschwindenden Winkelbetrag in das zweite Profil übergeht.

15 30. Antriebskomponente,

dadurch gekennzeichnet, dass

die Antriebskomponente ein Motor, ein Getriebe, eine Bremse, eine Kupplung oder ein weiteres Teil eines Antriebs ist.

20 31. Antriebskomponente nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest eine der umfassten Wellen als Welle nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche ausgeführt ist.

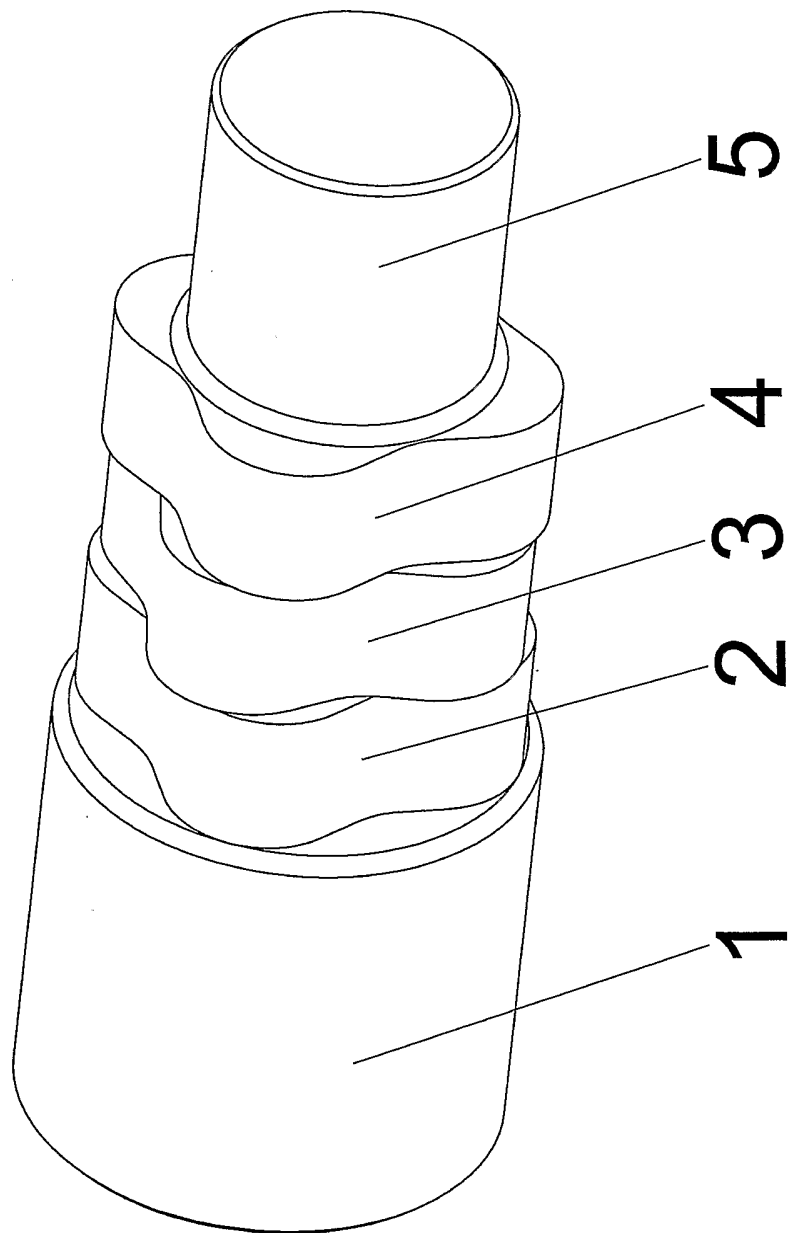


Fig. 1

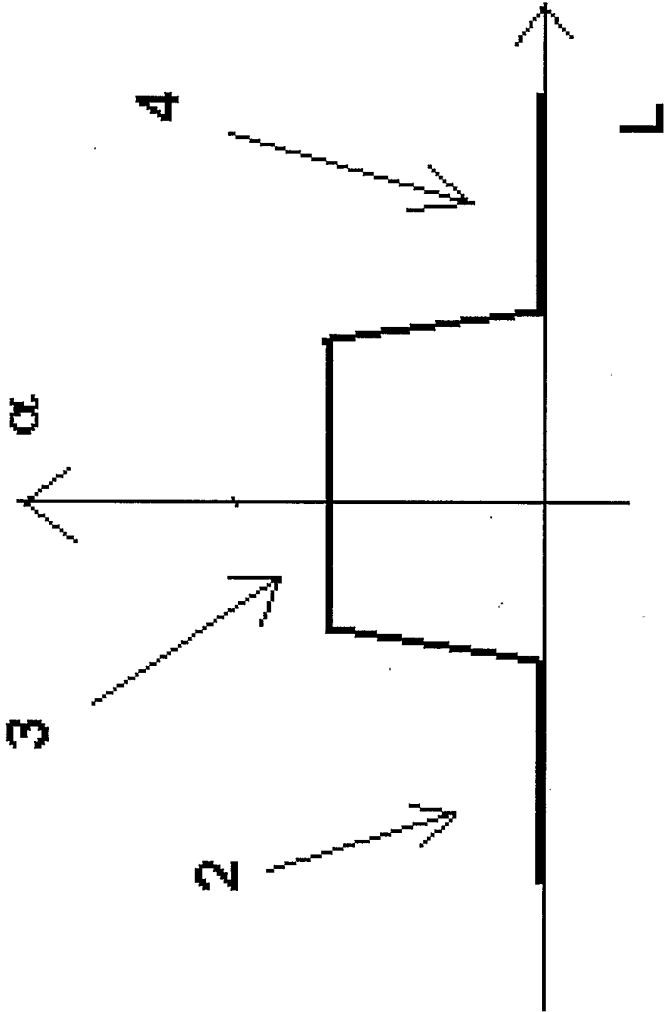


Fig. 2

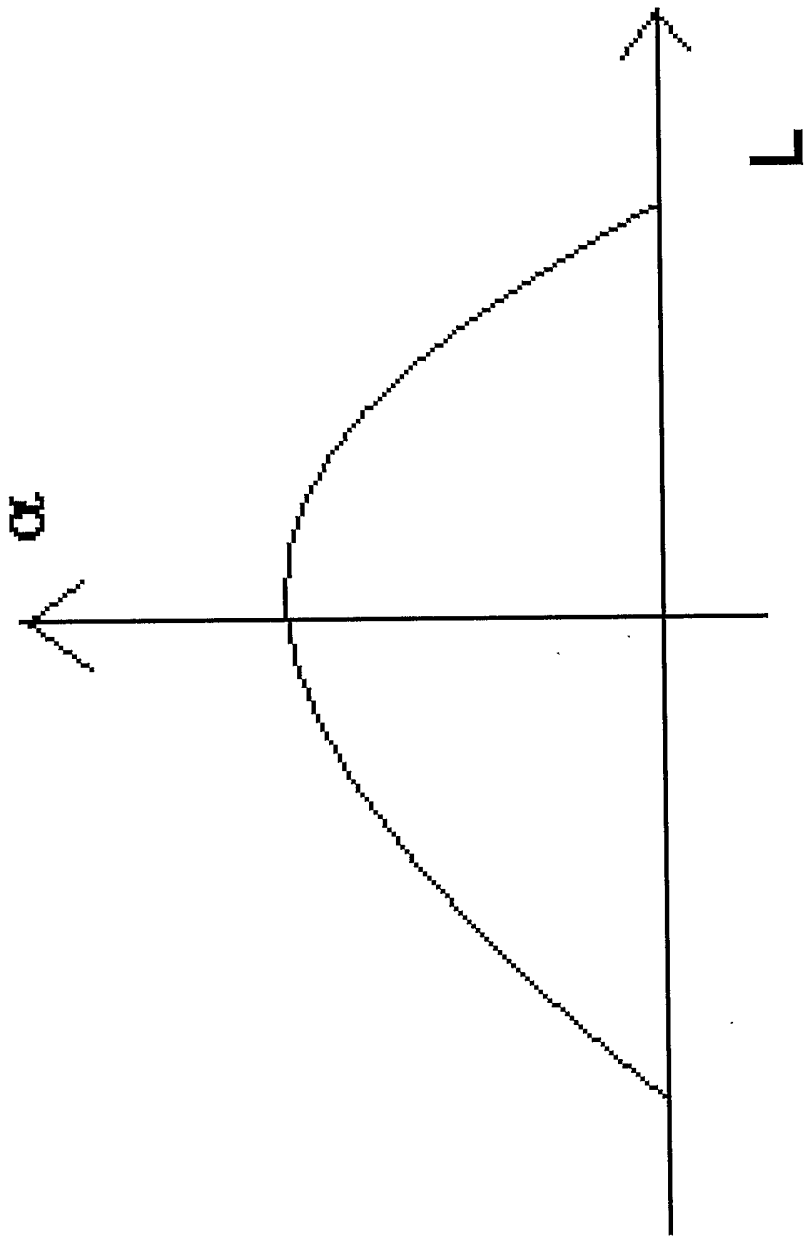


Fig. 3

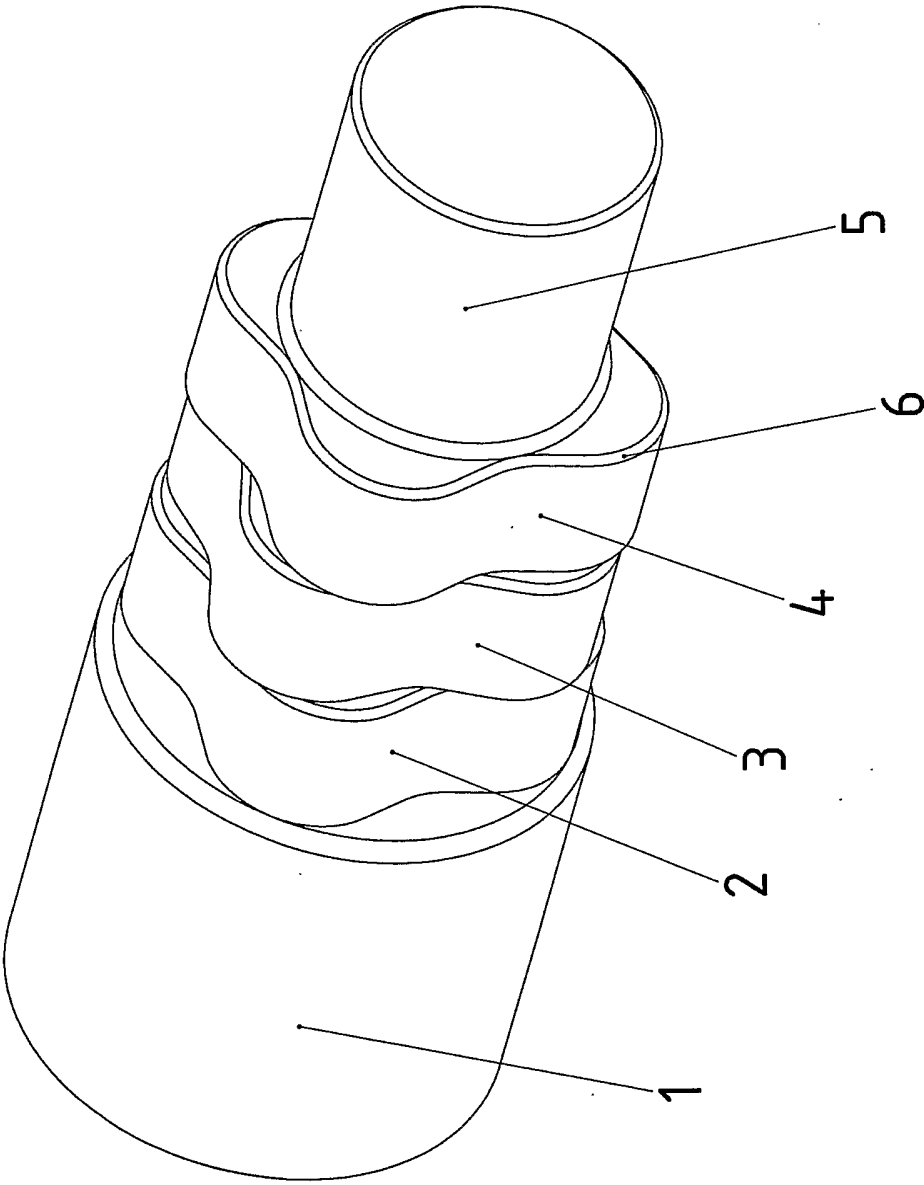


Fig. 4

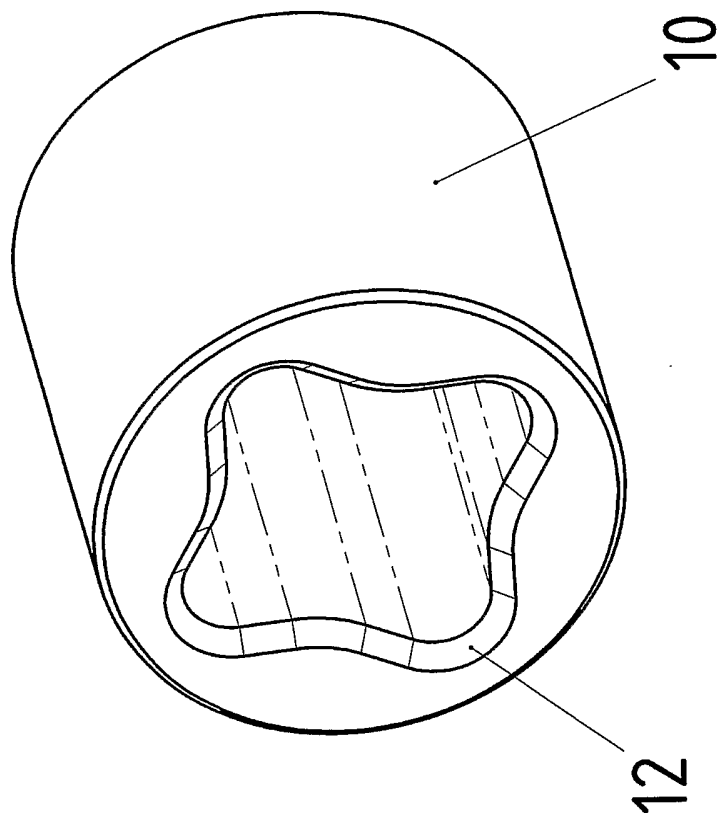


Fig. 5

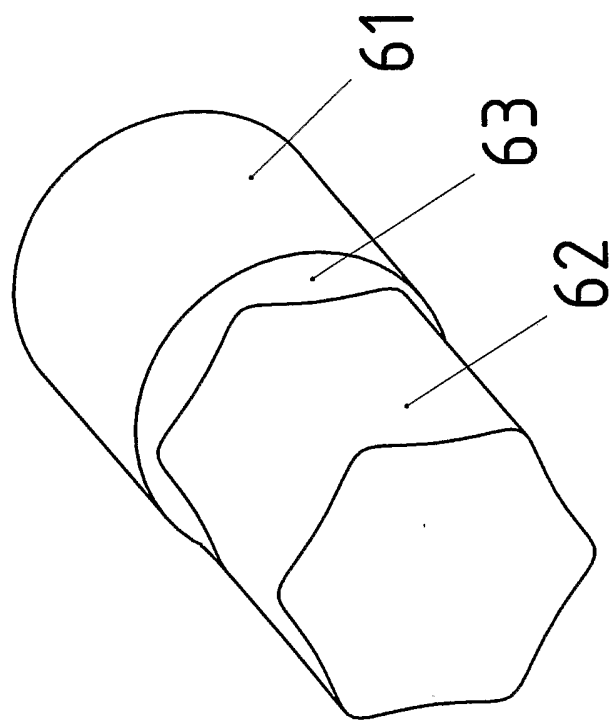


Fig. 6

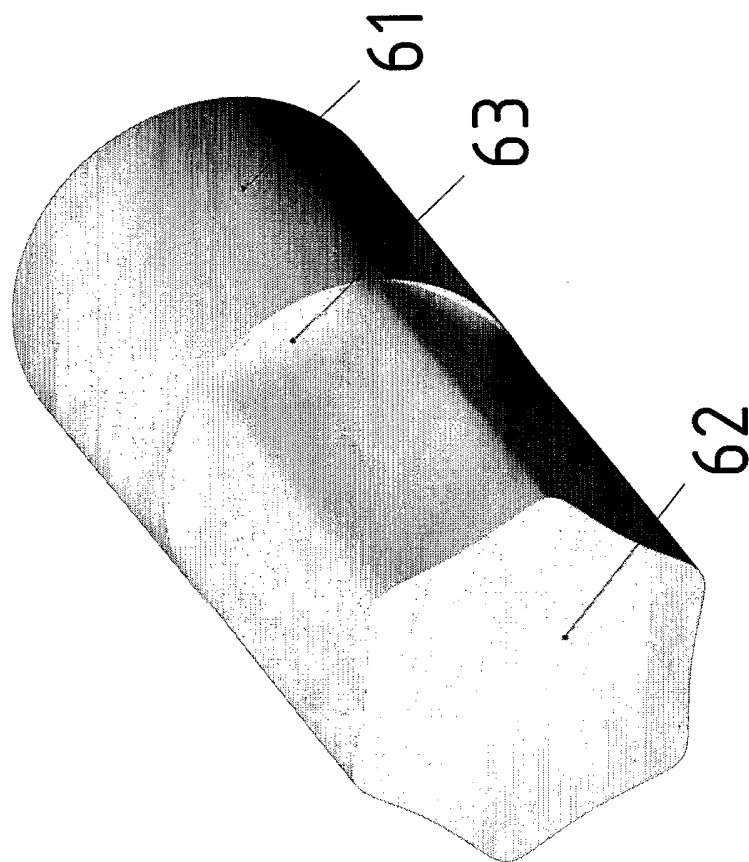


Fig. 7

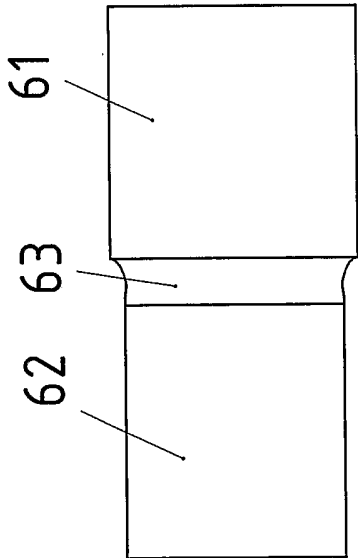


Fig. 8a

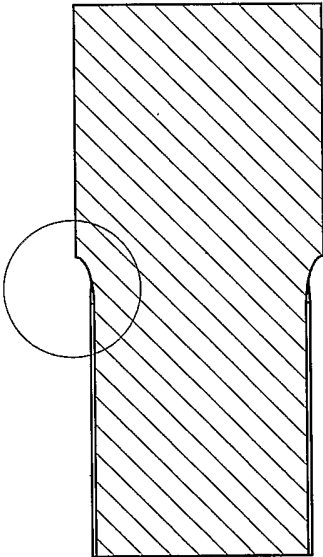


Fig. 8b

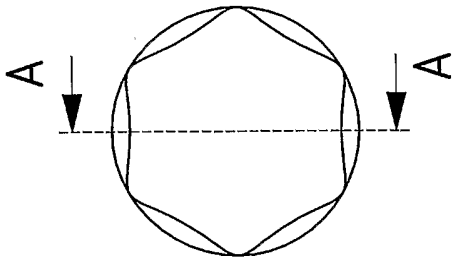


Fig. 8c

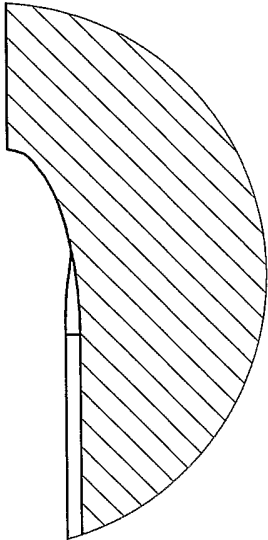


Fig. 8d

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter: al Application No
PC: 2005/006391

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D1/08 F16C3/02

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 F16C F01D F16H F16D

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.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 13, 5 February 2001 (2001-02-05) -& JP 2000 304060 A (ATEX CO LTD), 31 October 2000 (2000-10-31)	8
Y	abstract; figures	9-18, 20-26, 28
X	US 2003/108384 A1 (HUANG HSIN-HONG ET AL) 12 June 2003 (2003-06-12)	29, 30
Y	paragraph '0019! - paragraph '0024!; figures 4, 5	9-11, 13, 15, 20, 21
X	US 2002/168222 A1 (SIMONS KARL-HEINZ ET AL) 14 November 2002 (2002-11-14)	29, 30
Y	paragraph '0023! - paragraph '0042!; figures	18, 28
	----- -/--	

☒ 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

23 September 2005

Date of mailing of the international search report

10/10/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Axelsson, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter: Application No
PC 2005/006391

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 23 22 451 A1 (REICHE & CO, 4910 LAGE) 21 November 1974 (1974-11-21) page 4, paragraph 4 - page 5, paragraph 1; figures 3-5 -----	29,30
P,X	DE 10 2004 004456 A1 (SEW-EURODRIVE GMBH & CO. KG) 2 June 2005 (2005-06-02) paragraph '0019! - paragraph '0035!; figures -----	29,30
Y	US 5 533 825 A (STONE ET AL) 9 July 1996 (1996-07-09) abstract; figure 2 -----	12,17
Y	DE 35 11 534 A1 (ALFRED TEVES GMBH & CO OHG; ALFRED TEVES GMBH & CO OHG, 5275 BERGNEUST) 9 October 1986 (1986-10-09) abstract; figures 2,3 -----	14-16
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 009, no. 164 (M-395), 10 July 1985 (1985-07-10) -& JP 60 037418 A (MASAE YAMADA), 26 February 1985 (1985-02-26) abstract; figure 5 -----	22,23
Y	DE 103 16 155 A1 (SEW-EURODRIVE GMBH & CO KG) 18 December 2003 (2003-12-18) paragraph '0037! - paragraph '0063!; figures -----	24-26,28
A	EP 0 907 458 B (IPROTEC MASCHINEN- UND EDELSTAHLPRODUKTE GMBH) 4 October 2001 (2001-10-04) cited in the application paragraph '0020! - paragraph '0026!; figures 3-7 -----	1-7
A	GB 1 376 534 A (SKF INDUSTRIAL TRADING DEVELOPMENT CO NV) 4 December 1974 (1974-12-04) page 2, line 15 - line 34; figure 3 -----	1
A	DE 299 14 802 U1 (FRIEDERICH, HEINRICH; SCHMOOCK, REINHARD) 23 December 1999 (1999-12-23) page 9, line 15 - line 17; figure -----	1
A	DATABASE WPI Week 198416 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1984-099144 XP002344316 -& SU 1 027 442 A (TRACTOR COMBINE ENG) 7 July 1983 (1983-07-07) abstract -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Interr
PCTI Application No
2005/006391

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
JP 2000304060	A	31-10-2000	NONE		
US 2003108384	A1	12-06-2003	DE	10220372 A1	26-06-2003
			GB	2382860 A	11-06-2003
US 2002168222	A1	14-11-2002	DE	50103741 D1	28-10-2004
			EP	1225356 A1	24-07-2002
			JP	2002310177 A	23-10-2002
DE 2322451	A1	21-11-1974	BE	814125 A1	16-08-1974
			ES	425918 A1	16-06-1976
			FR	2228175 A1	29-11-1974
			IT	1010764 B	20-01-1977
			NL	7405453 A	06-11-1974
DE 102004004456	A1	02-06-2005	NONE		
US 5533825	A	09-07-1996	NONE		
DE 3511534	A1	09-10-1986	NONE		
JP 60037418	A	26-02-1985	NONE		
DE 10316155	A1	18-12-2003	AU	2003232202 A1	12-12-2003
			BR	0307925 A	21-12-2004
			CN	1643266 A	20-07-2005
			WO	03100278 A1	04-12-2003
			EP	1511943 A1	09-03-2005
EP 0907458	B	04-10-2001	AU	716189 B2	24-02-2000
			AU	3262897 A	14-01-1998
			BR	9709918 A	06-06-2000
			CA	2258763 A1	31-12-1997
			CZ	9804232 A3	11-08-1999
			DE	19624722 A1	08-01-1998
			WO	9749521 A2	31-12-1997
			EP	0907458 A2	14-04-1999
			ES	2164350 T3	16-02-2002
			JP	2000512563 T	26-09-2000
			KR	2000022074 A	25-04-2000
			PL	330795 A1	07-06-1999
			PT	907458 T	28-03-2002
			US	6761096 B1	13-07-2004
GB 1376534	A	04-12-1974	AT	321038 B	10-03-1975
			CH	555482 A	31-10-1974
			CS	164775 B2	28-11-1975
			DD	97277 A5	20-04-1973
			DE	2209678 A1	14-09-1972
			FR	2129480 A5	27-10-1972
			IT	948657 B	11-06-1973
			SE	353587 B	05-02-1973
DE 29914802	U1	23-12-1999	NONE		
SU 1027442	A	07-07-1983	NONE		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internal s Aktenzeichen
PCT/L L05/006391

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D1/08 F16C3/02

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

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16C F01D F16H F16D

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.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 13, 5. Februar 2001 (2001-02-05) -& JP 2000 304060 A (ATEX CO LTD), 31. Oktober 2000 (2000-10-31)	8
Y	Zusammenfassung; Abbildungen	9-18, 20-26,28
X	----- US 2003/108384 A1 (HUANG HSIN-HONG ET AL) 12. Juni 2003 (2003-06-12)	29,30
Y	Absatz '0019! - Absatz '0024!; Abbildungen 4,5	9-11,13, 15,20,21
X	----- US 2002/168222 A1 (SIMONS KARL-HEINZ ET AL) 14. November 2002 (2002-11-14)	29,30
Y	Absatz '0023! - Absatz '0042!; Abbildungen	18,28
	----- -/--	



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

23. September 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/10/2005

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

Bevollmächtigter Bediensteter

Axelsson, T

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

 Inter
PC

ales Aktenzeichen

2005/006391

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 23 22 451 A1 (REICHE & CO, 4910 LAGE) 21. November 1974 (1974-11-21) Seite 4, Absatz 4 - Seite 5, Absatz 1; Abbildungen 3-5 -----	29,30
P,X	DE 10 2004 004456 A1 (SEW-EURODRIVE GMBH & CO. KG) 2. Juni 2005 (2005-06-02) Absatz '0019! - Absatz '0035!; Abbildungen -----	29,30
Y	US 5 533 825 A (STONE ET AL) 9. Juli 1996 (1996-07-09) Zusammenfassung; Abbildung 2 -----	12,17
Y	DE 35 11 534 A1 (ALFRED TEVES GMBH & CO OHG; ALFRED TEVES GMBH & CO OHG, 5275 BERGNEUST) 9. Oktober 1986 (1986-10-09) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 -----	14-16
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 009, Nr. 164 (M-395), 10. Juli 1985 (1985-07-10) -& JP 60 037418 A (MASAE YAMADA), 26. Februar 1985 (1985-02-26) Zusammenfassung; Abbildung 5 -----	22,23
Y	DE 103 16 155 A1 (SEW-EURODRIVE GMBH & CO KG) 18. Dezember 2003 (2003-12-18) Absatz '0037! - Absatz '0063!; Abbildungen -----	24-26,28
A	EP 0 907 458 B (IPROTEC MASCHINEN- UND EDELSTAHLPRODUKTE GMBH) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) in der Anmeldung erwähnt Absatz '0020! - Absatz '0026!; Abbildungen 3-7 -----	1-7
A	GB 1 376 534 A (SKF INDUSTRIAL TRADING DEVELOPMENT CO NV) 4. Dezember 1974 (1974-12-04) Seite 2, Zeile 15 - Zeile 34; Abbildung 3 -----	1
A	DE 299 14 802 U1 (FRIEDERICH, HEINRICH; SCHMOOCK, REINHARD) 23. Dezember 1999 (1999-12-23) Seite 9, Zeile 15 - Zeile 17; Abbildung -----	1
A	DATABASE WPI Week 198416 Derwent Publications Ltd., London, GB; AN 1984-099144 XP002344316 -& SU 1 027 442 A (TRACTOR COMBINE ENG) 7. Juli 1983 (1983-07-07) Zusammenfassung -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Interne s Aktenzeichen
PCT, ... 005/006391

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2000304060 A	31-10-2000	KEINE	
US 2003108384 A1	12-06-2003	DE 10220372 A1 GB 2382860 A	26-06-2003 11-06-2003
US 2002168222 A1	14-11-2002	DE 50103741 D1 EP 1225356 A1 JP 2002310177 A	28-10-2004 24-07-2002 23-10-2002
DE 2322451 A1	21-11-1974	BE 814125 A1 ES 425918 A1 FR 2228175 A1 IT 1010764 B NL 7405453 A	16-08-1974 16-06-1976 29-11-1974 20-01-1977 06-11-1974
DE 102004004456 A1	02-06-2005	KEINE	
US 5533825 A	09-07-1996	KEINE	
DE 3511534 A1	09-10-1986	KEINE	
JP 60037418 A	26-02-1985	KEINE	
DE 10316155 A1	18-12-2003	AU 2003232202 A1 BR 0307925 A CN 1643266 A WO 03100278 A1 EP 1511943 A1	12-12-2003 21-12-2004 20-07-2005 04-12-2003 09-03-2005
EP 0907458 B	04-10-2001	AU 716189 B2 AU 3262897 A BR 9709918 A CA 2258763 A1 CZ 9804232 A3 DE 19624722 A1 WO 9749521 A2 EP 0907458 A2 ES 2164350 T3 JP 2000512563 T KR 2000022074 A PL 330795 A1 PT 907458 T US 6761096 B1	24-02-2000 14-01-1998 06-06-2000 31-12-1997 11-08-1999 08-01-1998 31-12-1997 14-04-1999 16-02-2002 26-09-2000 25-04-2000 07-06-1999 28-03-2002 13-07-2004
GB 1376534 A	04-12-1974	AT 321038 B CH 555482 A CS 164775 B2 DD 97277 A5 DE 2209678 A1 FR 2129480 A5 IT 948657 B SE 353587 B	10-03-1975 31-10-1974 28-11-1975 20-04-1973 14-09-1972 27-10-1972 11-06-1973 05-02-1973
DE 29914802 U1	23-12-1999	KEINE	
SU 1027442 A	07-07-1983	KEINE	