(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
22. Dezember 2005 (22.12.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/121581 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: F16D 1/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2004/000357

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Juni 2004 (14.06.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ERNST GROB AG** [CH/CH]; Rohrgasse 9, CH-8708 Männedorf (CH).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **DERIAZ, Daniel** [CH/CH]; Im Luft, CH- 8706 Meilen (CH).

(74) Anwalt: **IRNIGER, Ernst**; Kemény AG Patentanwaltbüro, Eisengasse 17, CH-6004 Luzern (CH).

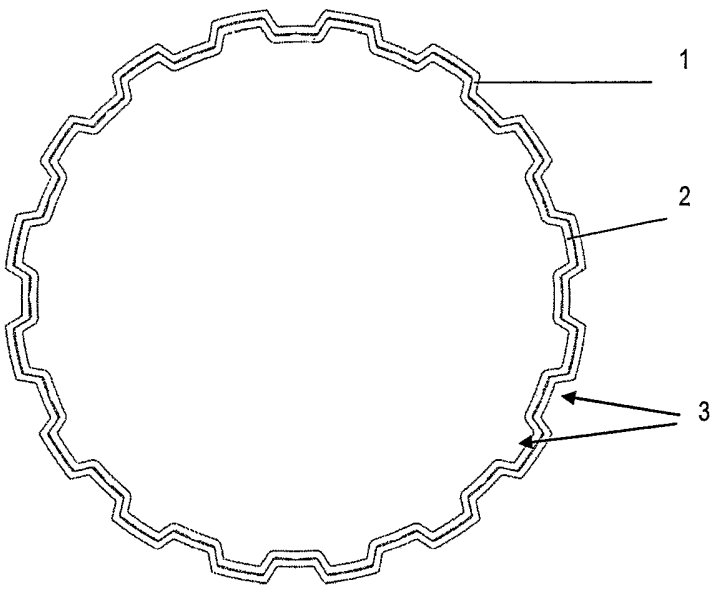
(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: GROOVED PROFILE FOR A HUB SHAFT CONNECTION

(54) Bezeichnung: NUTPROFIL FÜR EINE NABEN - WELLENVERBINDUNG



(57) Abstract: The invention relates to a grooved profile for a positive fit hub-shaft connection, comprising essentially trapezium-shaped cross-sections of the toothing profile (3) as well as the hub (1) and the shaft (2). The wall thickness, at least in the region of the toothing profile, is smaller than the difference between the tip diameter and the base diameter of the toothing profile. According to the invention, at least one of the two facing flanks (4, 7, 5, 8) of the profile of the hub (1) and shaft (2) is curved, respectively arc-shaped in the cross-section. Preferably, both flanks (4,7;5,8) are arc-shaped, and the hub (1) and shaft (2) are curved in the same direction.

(57) Zusammenfassung: Bei einem erfindungsgemässen Nutprofil für eine formschlüssige Naben-Wellen-Verbindung mit im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitten der Verzahnungsprofile (3) sowohl der Nabe (1) wie auch der Welle (2), wobei die Wandstärke zumindest im Bereich der Verzahnungsprofile kleiner ist als die Differenz zwischen Kopfkreisdurchmesser und Fusskreisdurchmesser des Verzahnungsprofils, ist mindestens eine der beiden einander zugewandten Flanken (4, 7; 5, 8) der Profile von Nabe (1) und Welle (2) im Querschnitt gewölbt resp. bogenförmig ausgebildet. Vorzugsweise sind beide Flanken (4,7;5,8) bogenförmig ausgebildet, wobei die Wölbungen von Nabe (1) und Welle (2) in der gleichen Richtung ausgebildet sind.

WO 2005/121581 A1

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.

Nutprofil für eine Naben - Wellenverbindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Nutprofil nach dem Oberbegriff von Anspruch 1, ein Teleskoprohr nach dem Oberbegriff von Anspruch 7 sowie ein Verfahren zur Herstellung des Nutprofils nach dem Oberbegriff von Anspruch 9.

Für die formschlüssige Verbindung einer Nabe mit einer Welle werden häufig Pass- oder Gleitfederverbindungen eingesetzt. Wenn grosse Drehmomente zu übertragen sind und eine axiale Verschiebung zwischen Nabe und Welle gewährleistet werden soll, wie beispielsweise bei Gelenkwellen, wird häufig ein Vielnut-Profil resp. eine Vielkeilwelle eingesetzt.

Die Nuten weisen dabei häufig entweder ein Rechteck- oder ein Trapezförmiges Profil auf. Die Profile werden dabei entweder in spanender Bearbeitung oder durch Kaltumformung hergestellt, wie beispielsweise durch Schlagwalzverfahren. Gegenüber der spanenden Bearbeitung hat das Kaltumformen vor allem den Vorteil der grösseren Wirtschaftlichkeit bei hohen zu produzierenden Stückzahlen.

Derartige Profile werden beispielsweise bei Kupplungslamellenträgern für automatische Fahrzeuggetriebe oder bei Gelenkwellen-Teleskoprohren eingesetzt, welche beispielsweise im Fahrzeugbau in grossen Stückzahlen verwendet werden. Dabei werden jeweils ein Innen- und ein Aussenrohr mit entsprechender Profilierung auf der Innen- resp. Aussenseite verwendet. Aufgrund der hohen Stückzahlen

ist für eine wirtschaftliche Produktion das Kaltumformverfahren von grossem Interesse, aber bedingt durch die hohe Rotationsgeschwindigkeit und Belastung von Gelenkwellen-Teleskoprohren im Betrieb werden sehr hohe Anforderungen an die Genauigkeit der Profilverbindung zwischen Innen- und Aussenrohr gestellt.

So muss nicht nur eine möglichst grossflächige Verbindung zwischen den beiden Profilen der Rohre für die Übertragung von hohen Drehmomenten geschaffen werden sondern für die Erreichung von hohen Rotationsgeschwindigkeiten muss auch eine sehr gute Zentrierung der beiden Rohre gewährleistet werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung bestand darin, ein Verzahnungsprofil für Antriebskomponenten, insbesondere für gegeneinander verschiebbar ausgebildete Teleskoprohre, zu finden, welches im Betrieb eine möglichst optimale Kraftübertragung mit ruhigem Laufverhalten gewährleistet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss durch ein Verzahnungsprofil mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Weitere, erfindungsgemäss bevorzugte Ausführungen ergeben sich aus den Merkmalen der weiteren Ansprüche 2 bis 6.

Bei einem erfindungsgemässen Nutprofil für eine formschlüssige Naben-Wellen-Verbindung mit im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitten der Verzahnungsprofile sowohl der Nabe wie auch der Welle, wobei die Wandstärke zumindest im Bereich der Verzahnungsprofile kleiner ist als die Differenz zwischen Kopfkreisdurchmesser und Fusskreisdurchmesser des Verzahnungsprofils, ist jeweils mindestens eine der beiden einander zugewandten Flanken der

Profile von Nabe und Welle im Querschnitt gewölbt resp. bogenförmig ausgebildet.

Durch diese erfindungsgemässe Ausgestaltung der Flanken ergibt sich im Betrieb unter Last ein kontinuierliches Anschmiegen der Flanken aneinander. Von einer im Querschnitt eher geringfügigen Berührungslänge der Flanken wird mit zunehmender Belastung, hervorgerufen durch das zu übertragende Drehmoment, eine im Querschnitt sich über einen erheblichen Teil der Profilhöhe erstreckende Berührungslänge infolge von elastischer Verformung der sich berührenden Flanken gebildet. Damit erfolgt vorteilhaft unter Berücksichtigung der axialen Ausdehnung des Verzahnungsprofils eine grossflächige, gut zentrierende Verbindung und damit wird eine Erhöhung der Belastbarkeit und Laufruhe erreicht.

Vorzugsweise sind die Wölbungen beider Flanken im Querschnitt gewölbt resp. bogenförmig in derselben Richtung ausgebildet.

Vorzugsweise sind die Wölbungen der inneren Flanken der Nabe konkav und die Wölbungen der äusseren Flanken der Welle konvex ausgebildet.

Durch die gewölbte Flankenkontur ergibt sich einerseits wie bereits dargestellt ein Anschmiegen der Flanken unter Belastung und damit eine flächige Verteilung der Belastung und andererseits wird damit vorteilhaft eine sehr gute Zentrierwirkung und Laufruhe erreicht.

Vorzugsweise weisen die Wölbungen im Querschnitt eine Kreisform auf und erstrecken sich vorzugsweise mindestens über 50% bis 75% der jeweiligen Profilhöhe. Damit wird auch

bei grossen Belastungen, beispielsweise bei der Übertragung von hohen Drehmomenten und/oder hohen Rotationsgeschwindigkeiten der Naben - Wellenverbindung, eine im Betrieb flächige Verbindung zwischen den Profilquerschnitten resp. den einander zugewandten Flanken von Welle resp. Nabe erreicht.

Vorzugsweise sind dabei die Zentren der Kreisform der Wölbungen von einander zugewandten Flanken im selben Punkt liegend oder radial voneinander beabstandet angeordnet oder beliebig versetzt zueinander beabstandet angeordnet. Bei konzentrischer Anordnung der Kreismittelpunkte wird ein im Ruhezustand annähernd konstantes Spiel, d.h. konstanter Abstand, zwischen zwei einander zugewandten Flächen der Profilquerschnitte erreicht. Wenn die Zentren entlang einer gemeinsamen Radiuslinie der beiden Kreisformen voneinander beabstandet angeordnet sind, so wird ein im Bereich der mittleren Profilhöhe minimales Spiel und ein an den beiden Enden der Profilhöhe maximales Spiel erreicht. Damit wird in der Regel im Betrieb die flächige Berührung der beiden Flanken ebenfalls auf mittlerer Profilhöhe erfolgen, wobei sich bei steigender Belastung die Berührungsfläche annähernd gleichmässig nach Innen und Aussen vergrössert. Bei voneinander beliebig im Abstand angeordneten Zentren wird das minimale Spiel entweder nach Aussen oder nach Innen in Bezug auf die Mittelachse von Welle resp. Nabe verschoben angeordnet und entsprechend an dieser Stelle im Betrieb der Berührungspunkt resp. die Berührungsfläche gebildet werden. Entsprechend den Anforderungen an die Gelenkwelle kann eine weiter nach Innen oder weiter nach Aussen liegende Berührung von Vorteil sein und durch die

entsprechende Wahl der Geometrie der Wölbung gesteuert resp. eingestellt werden.

Vorzugsweise besteht zwischen einander zugewandten Flanken von Welle und Nabe ein konstantes Spiel oder ein sich entlang der Flanke veränderndes Spiel, vorzugsweise von minimal 0,02 mm und maximal 0,1 mm. Mit diesen Werten ergibt sich eine optimale Verzahnung von Welle und Nabe für eine Teleskopwelle, wobei im Betrieb unter Last immer die Flanken von allen Profilen am Umfang miteinander in Kontakt stehen.

Die Aufgabe wird weiter durch ein Teleskoprohr für Gelenkwellen mit einem Innenrohr und einem Aussenrohr gelöst, bei welchem das Innenrohr oder das Aussenrohr ein Nutprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 6 aufweisen.

Vorzugsweise sind dabei das Innerohr und das Aussenrohr als Hohlkörper mit annähernd gleichmässiger Wanddicke ausgebildet. Derartige Gelenkwellen eignen sich besonders gut für den Einsatz in Kraftfahrzeugen zur Kraftübertragung vom Getriebe auf die Antriebsachsen resp. -räder.

Weiter wird erfindungsgemäss ein Verfahren zur Herstellung eines Nutprofils nach einem der Ansprüche 1 bis 6 im Kaltwalzverfahren vorgeschlagen, bei welchem eine oder mehrere Profilrollen oder Profilwalzen mit einem entsprechend dem Nutprofil ausgebildeten Profilquerschnitt in Eingriff mit der Oberfläche der Nabe resp. Welle gebracht werden. Damit kann vorteilhaft das Profil in einem Arbeitsgang hergestellt werden.

Vorzugsweise werden die Profilrollen resp. Profilwalzen in periodisch, schlagenden Eingriff gebracht. Durch dieses

Schlagwalzverfahren können besonders präzise Profilierungen in dünnwandigen Rohren erzeugt werden.

Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird nachstehend anhand von Zeichnungen noch näher erläutert. Es zeigen

Fig. 1 den Querschnitt durch ein Teleskoprohr mit Nabe und Welle im verzahnten Abschnitt;

Fig. 2 den Querschnitt durch einen Ausschnitt des Teleskoprohrs mit Nabe und Welle mit erfindungsgemässem Nutprofil;

Fig. 3 den Querschnitt durch ein Ausschnitt eines weiteren Teleskoprohres mit Nabe und Welle mit einem alternativen erfindungsgemässen Nutprofil; und

Fig. 4 a) bis c) schematisch den Verlauf von einander gegenüberliegenden Wölbungen von Nutprofilen nach Figur 2 in drei unterschiedlichen Varianten.

In Figur 1 ist der Querschnitt durch die als Hohlprofil ausgebildete Nabe resp. Aussenrohr 1 und Welle resp. Innenrohr 2 eines Teleskoprohres dargestellt, wie es beispielsweise im Fahrzeugbau Verwendung findet. Dabei weist sowohl das Aussenrohr 1 wie auch das Innenrohr 2 eine gleichmässig entlang des Umfanges angeordnete Profilierung mit im Wesentlichen trapezförmige Querschnitte aufweisenden Nuten 3 auf.

In Figur 2 ist detaillierter der Ausschnitt eines einzelnen, erfindungsgemäss ausgebildeten Nutprofils des Teleskoprohres nach Figur 1 dargestellt. Das Aussenrohr 1

weist dabei eine im Wesentlichen einen trapezförmigen Querschnitt aufweisende Nut 3 mit zur Innenseite konkav gewölbten Flanken 4 resp. 5 auf. Der Nutkopf 6 weist vorteilhaft eine zur Innenseite des Profils konvexe Wölbung auf.

Das Innenrohr 2 weist eine einen entsprechend ausgebildeten Querschnitt aufweisende Nut 3 mit zur Aussenseite konvex gewölbter Flanke 7 resp. 8 auf. Der Nutboden 9 ist vorteilhaft konkav gewölbt ausgebildet.

Durch diese Geometrie weisen die Nuten 3 von Innenrohr 1 und Aussenrohr 2 einen Spalt zwischen ihren Flanken auf. Durch die gleichgerichtete Wölbung der Flankenflächen 4 und 7 resp. 5 und 8 der Nuten von Innenrohr 1 und Aussenrohr 2 werden sich jeweils benachbarte Nutenflächen in Querschnitt zuerst nahezu punktförmig berühren, wobei sich bei zunehmender Belastung resp. zunehmender Rotationsgeschwindigkeit durch Erhöhung der an dieser Stelle übertragenen Kraft eine kleine elastische Verformung der entsprechenden Flankenflächen einstellt. Diese elastische Verformung führt dazu, dass sich die Berührung der beiden Flankenflächen 5 und 8 bzw. 4 und 7 im Querschnitt linienförmig ausdehnt. Damit wird die Steigerung der zunehmenden Flächenpressung vermindert und die zulässige Flächenbelastung auch bei grossen Rotationsdrehzahlen und hohen Kräften bei grossen zu übertragenden Drehmomenten nicht überschritten. Als weiterer Vorteil wird eine flächige, gut zentrierende Berührung zwischen Innenrohr 1 und Aussenrohr 2 unter Last erzielt.

Derselbe Effekt kann natürlich auch erzielt werden, wenn die Wölbungen der Flankenflächen 4, 5 resp. 7, 8 umgekehrt angeordnet sind, wie dies in Figur 3 dargestellt ist.

Alternativ kann aber auch nur eine der Flankenflächen eine Wölbung aufweisen, während die andere Flankenfläche eine geradlinige Kontur aufweist. Dies kann gerade bei dickwandigen Rohren oder Wellen bzw. Wellen aus Vollmaterial von Vorteil sein.

In den Figuren 4 a) bis c) werden alternative Wölbungen von einander zugewandten Flankenflächen 4 und 7 schematisch dargestellt.

In Figur 4 a) sind die Flanken 4 und 7 zweier einander zugewandter Flankenflächen mit annähernd konstantem Abstand a dargestellt. Dies kann bei einer kreisförmigen Wölbung der Flanken 4 resp. 7 dadurch erreicht werden, dass die Zentren der beiden Wölbungskreise im selben Punkt liegen.

In Figur 4 b) weisen die Flanken 4 und 7 etwa auf halber Höhe einen geringsten Abstand m auf, während sie jeweils am unteren resp. oberen Rand einen grösseren Abstand d aufweisen. Dies wird durch eine Versetzung der Zentren der Wölbungskreise entlang der Wölbungsmittelinie in Bezug auf die Flanken 4 und 7 erreicht, wobei hier der Flankenkreis der Flanke 7 den kleineren Durchmesser aufweist als der Flankenkreis der Flanke 4.

In Figur 4 c) ist schliesslich noch eine Flankenpaarung 4 und 7 mit in Bezug auf die Wölbungsmittellinie versetzt angeordneten Zentren der Flankenkreise dargestellt. Dies führt dazu, dass beispielsweise im Bereich des oberen

Randes der geringste Abstand d1 und im Bereich des unteren Randes der grösste Abstand d2 erzielt wird.

Es hat sich gezeigt, dass sich das erfindungsgemässe Nutprofil für Wellen resp. Naben mit einem Durchmesser von 20mm bis zu 200mm und einer Nutenzahl zwischen 2 bis 60 Nuten resp. Zähnen besonders gut eignen. Dabei weisen die Nuten eine Höhe zwischen 1mm bis 10mm auf. Die Wölbung wird dabei derart gewählt, dass ein mittleres Flankenspiel a im Ruhezustand zwischen den Nuten der Welle und der Nabe zwischen 0,02mm und 0,10mm erreicht wird. Der Radius der Wölbung bei kreisförmiger Wölbung wird vorteilhaft zwischen dem 1- bis 40-fachen der Nutenhöhe gewählt. Bei voneinander beabstandeten Zentren der Wölbungskreise ist das Zentrum des grösseren Wölbungskreises vorteilhaft zwischen 1/4 bis zum Doppelten des Radius des kleineren Wölbungskreises versetzt angeordnet.

Patentansprüche

1. Nutprofil für eine formschlüssige Naben-Wellen-Verbindung mit im Wesentlichen trapezförmigen Querschnitten (3) der Verzahnungsprofile sowohl der Nabe (1) wie auch der Welle (2), wobei die Wandstärke zumindest im Bereich der Verzahnungsprofile kleiner ist als die Differenz zwischen Kopfkreisdurchmesser und Fusskreisdurchmesser des Verzahnungsprofils, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils mindestens eine der beiden einander zugewandten Flanken (4,6; 5,7) der Profile von Nabe (1) und Welle (2) im Querschnitt gewölbt resp. bogenförmig ausgebildet ist.

2. Nutprofil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Wölbungen beider Flanken (4,6; 5,7) im Querschnitt gewölbt resp. bogenförmig in derselben Richtung ausgebildet sind.

3. Nutprofil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Wölbungen der inneren Flanken (4,5) der Nabe (1) konkav und die Wölbungen der äusseren Flanken (7,8) der Welle (2) konvex ausgebildet sind.

4. Nutprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Wölbungen im Querschnitt eine Kreisform aufweisen und sich vorzugsweise über mindestens 50% - 75% der jeweiligen Profilhöhe (h) erstrecken.

5. Nutprofil nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Zentrum der Kreisform der Wölbung von einander zugewandten Flanken im selben Punkt liegen oder radial

voneinander beabstandet angeordnet sind oder beliebig versetzt zueinander beabstandet angeordnet sind.

6. Nutprofil nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einander zugewandten Flanken von Welle (2) und Nabe (1) ein konstantes Spiel oder ein sich entlang der Flanke veränderndes Spiel besteht, vorzugsweise von minimal 0,02 mm und maximal 0,10 mm.

7. Teleskoprohr für Gelenkwellen mit einem Innenrohr (2) und einem Aussenrohr (1), wobei das Innenrohr (2) oder das Aussenrohr (1) ein Nutprofil (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 aufweisen.

8. Teleskoprohr nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Innerohr (2) und das Aussenrohr (1) als Hohlkörper mit annähernd gleichmässiger Wandstärke ausgebildet sind.

9. Verfahren zur Herstellung eines Nutprofils (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 im Kaltwalzverfahren, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere Profilrollen oder Profilwalzen mit einer entsprechend dem Nutprofil (3) ausgebildetem Profilquerschnitt in Eingriff mit der Oberfläche der Nabe (1) resp. Welle (2) gebracht werden.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Profilrollen resp. Profilwalzen in periodisch, schlagenden Eingriff gebracht werden.

Fig. 1

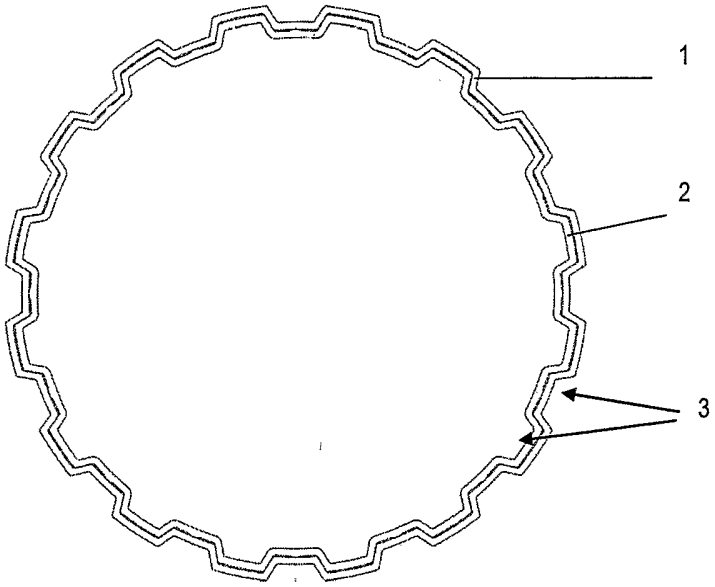


Fig. 2

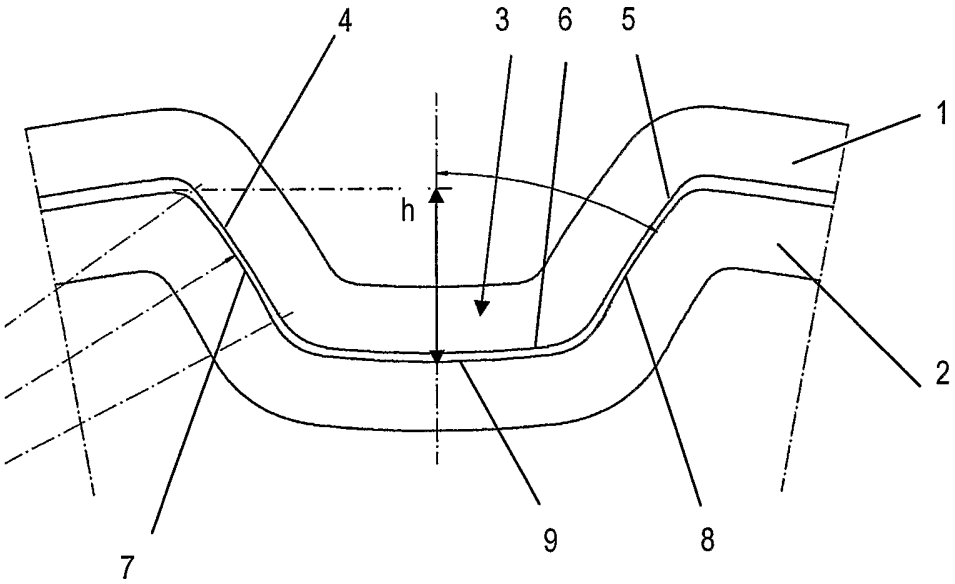


Fig. 3

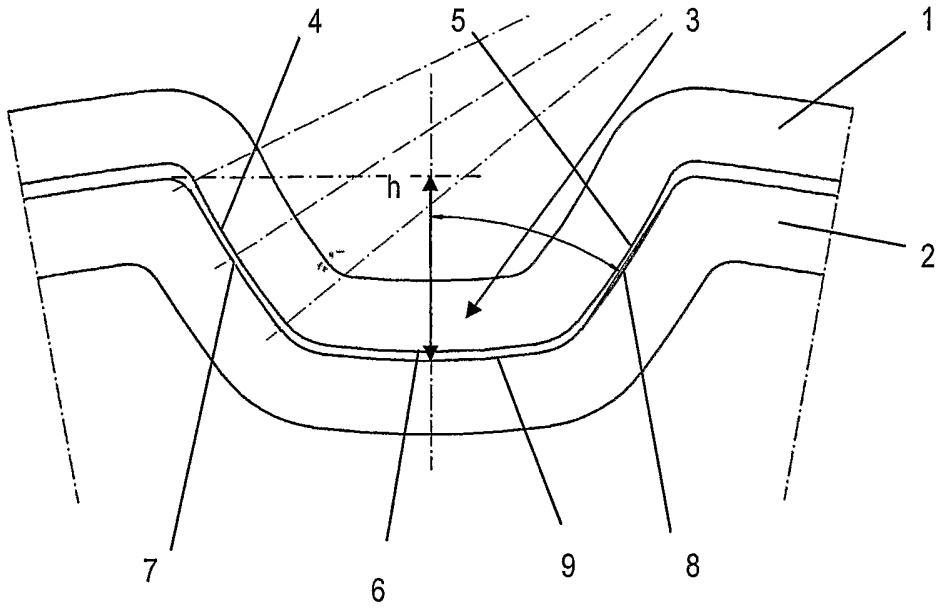
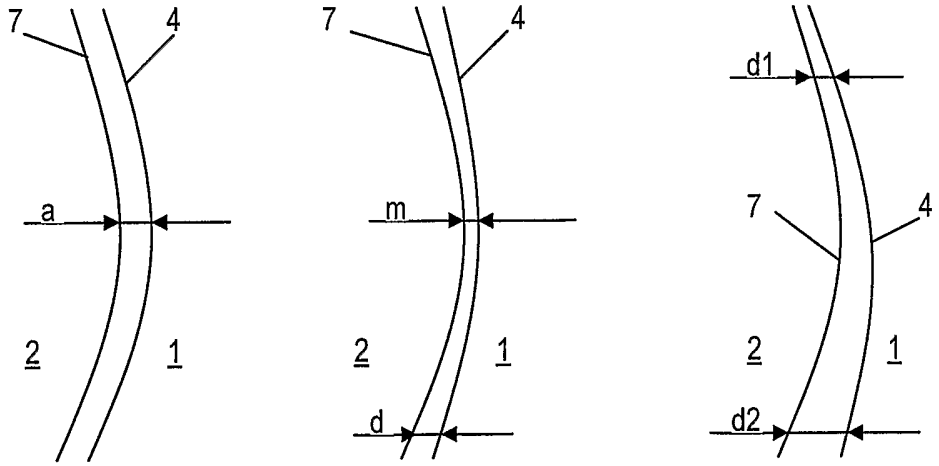


Fig. 4 a) b) c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2004/000357

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F16D1/06

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 F16D B62D

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	US 5 243 874 A (FINNEY LESTER G ET AL) 14 September 1993 (1993-09-14) column 1, lines 9-15 column 4, lines 10-61 figures	1-10
X	WO 96/05101 A (SPI R & D PTY LTD ; HOFMEISTER EDDIE (AU); HURLEY NORMAN RICHMOND (AU)) 22 February 1996 (1996-02-22) page 1, line 30 - page 2, line 8 page 5, line 1 - line 11 figures 1,2,5	1

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] 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
20 January 2005	04/02/2005

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
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	Ferro Pozo, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2004/000357

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 36 35 916 C (VOITH GMBH J M) 24 March 1988 (1988-03-24) column 1, line 55 - line 61 column 3, lines 7-41 figures	1
A	US 5 779 551 A (STALL EUGEN ET AL) 14 July 1998 (1998-07-14) column 1, line 4 - line 12 column 1, line 27 - line 41 figures	1
A	US 5 720 102 A (MCCLANAHAN VIRGINIA L) 24 February 1998 (1998-02-24) column 1, line 5 - line 11 figures	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/CH2004/000357

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US 5243874	A	14-09-1993	NONE		
WO 9605101	A	22-02-1996	AU	3246895 A	07-03-1996
			WO	9605101 A1	22-02-1996
DE 3635916	C	24-03-1988	DE	3635916 C1	24-03-1988
			AT	393717 B	10-12-1991
			AT	242287 A	15-05-1991
			BE	1001270 A4	12-09-1989
			CH	674403 A5	31-05-1990
			FI	874552 A ,B,	23-04-1988
			FR	2605700 A1	29-04-1988
			GB	2197429 A ,B	18-05-1988
			IT	1231907 B	15-01-1992
			KR	9508804 B1	08-08-1995
			US	4838832 A	13-06-1989
US 5779551	A	14-07-1998	DE	19513905 C1	20-06-1996
			FR	2733018 A1	18-10-1996
US 5720102	A	24-02-1998	BR	9600238 A	23-12-1997
			CA	2167771 A1	28-07-1996
			GB	2297372 A ,B	31-07-1996

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2004/000357

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16D1/06

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F16D B62D

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	US 5 243 874 A (FINNEY LESTER G ET AL) 14. September 1993 (1993-09-14) Spalte 1, Zeilen 9-15 Spalte 4, Zeilen 10-61 Abbildungen	1-10
X	WO 96/05101 A (SPI R & D PTY LTD ; HOFMEISTER EDDIE (AU); HURLEY NORMAN RICHMOND (AU)) 22. Februar 1996 (1996-02-22) Seite 1, Zeile 30 - Seite 2, Zeile 8 Seite 5, Zeile 1 - Zeile 11 Abbildungen 1,2,5	1

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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
20. Januar 2005	04/02/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
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	Ferro Pozo, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2004/000357

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 36 35 916 C (VOITH GMBH J M) 24. März 1988 (1988-03-24) Spalte 1, Zeile 55 - Zeile 61 Spalte 3, Zeilen 7-41 Abbildungen	1
A	US 5 779 551 A (STALL EUGEN ET AL) 14. Juli 1998 (1998-07-14) Spalte 1, Zeile 4 - Zeile 12 Spalte 1, Zeile 27 - Zeile 41 Abbildungen	1
A	US 5 720 102 A (MCCLANAHAN VIRGINIA L) 24. Februar 1998 (1998-02-24) Spalte 1, Zeile 5 - Zeile 11 Abbildungen	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/CH2004/000357

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5243874	A	14-09-1993	KEINE		
WO 9605101	A	22-02-1996	AU	3246895 A	07-03-1996
			WO	9605101 A1	22-02-1996
DE 3635916	C	24-03-1988	DE	3635916 C1	24-03-1988
			AT	393717 B	10-12-1991
			AT	242287 A	15-05-1991
			BE	1001270 A4	12-09-1989
			CH	674403 A5	31-05-1990
			FI	874552 A ,B,	23-04-1988
			FR	2605700 A1	29-04-1988
			GB	2197429 A ,B	18-05-1988
			IT	1231907 B	15-01-1992
			KR	9508804 B1	08-08-1995
			US	4838832 A	13-06-1989
US 5779551	A	14-07-1998	DE	19513905 C1	20-06-1996
			FR	2733018 A1	18-10-1996
US 5720102	A	24-02-1998	BR	9600238 A	23-12-1997
			CA	2167771 A1	28-07-1996
			GB	2297372 A ,B	31-07-1996