

(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
30. September 2010 (30.09.2010)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2010/108467 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16G 1/28 (2006.01) *F16H 7/14* (2006.01)
F16H 7/02 (2006.01) *F16H 55/17* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2010/000238

(22) Internationales Anmeldedatum:
4. März 2010 (04.03.2010)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2009 014 925.2 25. März 2009 (25.03.2009) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **CONTITECH ANTRIEBSSYSTEME GMBH** [DE/DE]; Philipsbornstrasse 1, 30165 Hannover (DE). **ZF LENKSYSTEME GMBH** [DE/DE]; Richard-Bullinger-Strasse 77, 73527 Schwäbisch Gmünd (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KOCH, Wilfried** [DE/DE]; Wurtstrasse 4, 31622 Heemsen (DE). **BECK, Detlef** [DE/DE]; Akazienweg 11, 73571 Göggingen (DE). **GEIGER, Philipp** [DE/DE]; Im Fränklin, 73560 Böbingen (DE).

(74) Anwälte: **KÖRNER, Andreas** et al.; Thömen & Körner, Postfach 5931, 30059 Hannover (DE).

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TOOTHED BELT GEARBOX

(54) Bezeichnung : ZAHNRIEMENGETRIEBE

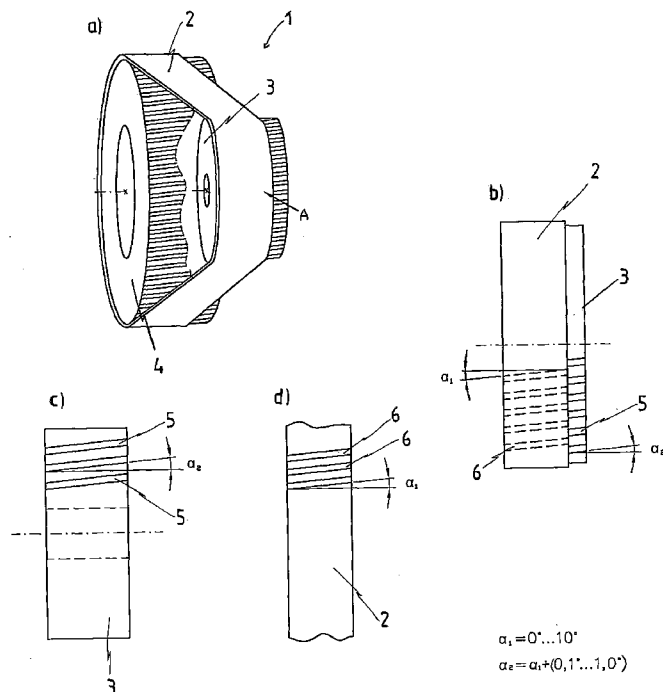


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a toothed belt gearbox comprising a toothed belt, which can be brought into a gearing engagement with at least one toothed belt disk. According to the invention, the helix angle of the teeth on the at least one toothed belt disk is up to 1.0°, preferably up to 0.5° higher compared to the helix angle of the teeth on the toothed belt.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Zahnriemengetriebe mit einem Zahnriemen, der mit wenigstens einer Zahnriemenscheibe in Verzahnungseingriff bringbar ist. Erfindungsgemäß ist der Schrägungswinkel der Zähne auf der wenigstens einen Zahnriemenscheibe um bis zu 1,0°, vorzugsweise um bis zu 0,5° gegenüber dem Schrägungswinkel der Zähne auf dem Zahnriemen erhöht ist.



(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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, 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 Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Zahnriemengetriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Zahnriemengetriebe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekannt sind schrägverzahnte Zahnriemen, die dort zum Einsatz kommen, wo es auf einen besonders ruhigen und vibrationsarmen Lauf im Getriebe ankommt. Hierzu ist der Schrägungswinkel bzw. Verzahnungswinkel der Zähne auf den Riemenscheiben wie auf dem Zahnriemen vom Wert her gleich groß.

Nachteilig daran ist, dass die Potenziale eines ruhigen und vibrationsarmen Laufes des Riementriebes nicht vollständig ausgeschöpft werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Geräuschkämpfung an Zahnriemengetrieben vorzuschlagen.

Die Aufgabe wird mit einem Zahnriemengetriebe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Dadurch, dass der Schrägungswinkel der Zähne auf der wenigstens einen Zahnriemenscheibe um bis zu $1,0^\circ$, vorzugsweise um bis zu $0,5^\circ$ gegenüber dem Schrägungswinkel der Zähne auf dem Zahnriemen erhöht ist, wird das Abrollverhalten eines Zahnriemens in bzw. auf der Zahnriemenscheibe derart verbessert, dass insbesondere der Körperschall im Getriebe reduziert wird.

Erhöht sich der Schrägungswinkel der Zähne auf der wenigstens einen Zahnriemenscheibe um bis zu $1,0^\circ$, vorzugsweise um bis zu $0,5^\circ$ gegenüber dem Schrägungs-

- 2 -

winkel der Zähne auf dem Zahnriemen, so läuft der Riementrieb insgesamt wesentlich ruhiger.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass Zahnriemen und Zahnriemenscheibe eine Schrägverzahnung aufweisen.

Läuft beispielsweise ein Zahnriemen mit 5° Schrägverzahnung auf einer Zahnriemenscheibe mit $5,5^\circ$ Schrägverzahnung, so wird der Zahnriemen elastisch im Einlaufbereich verformt. Im Auslaufbereich zieht sich diese Verformung entsprechend zurück. Die Hauptverformung findet im Zahnbereich des Antriebriemens statt.

Durch diesen Effekt des Abrollens des Riemenzahn in der Scheibenzahnlücke läuft der Riementrieb wesentlich ruhiger.

Bei größeren Winkelunterschieden, also solchen größer $0,5^\circ$, nimmt auch die elastische Verformung des Riemens stetig zu. In diesem Fall besteht die Gefahr des Überspringens, d.h., der Synchronlauf ist nicht gegeben und der Zahnriemen wird unmittelbar beschädigt.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, dass der maximale Schrägungswinkel der Zähne auf dem Zahnriemen und auf der Zahnriemenscheibe nicht größer als 10° , vorzugsweise nicht größer als 7° , besonders bevorzugt nicht größer als 5° ist.

Eine Weiterbildung der Erfindung sieht daher vor, dass die Zahnriemenscheibe bis zu 50 mm, vorzugsweise bis zu 40 mm, besonders bevorzugt bis zu 30 mm breit ist.

Bei solchen relativ schmalen Riemenscheiben und vorzugsweise flachen Schrägungswinkeln bis zu 7° wird eine signifikante Geräuschminderung erzielt. Die auftretenden Querkräfte halten sich bei vorzugsweise bis zu 7° in Grenzen, steigen jedoch zunehmend mit steigendem Schrägungswinkel.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels erläutert, das in der Zeichnung dargestellt ist. In dieser zeigt

- Fig. 1
- a) in perspektivischer Ansicht ein Zahnriemengetriebe mit Zahnriemen und Zahnriemenscheibe
 - b) in Draufsicht einen Ausschnitt A des in b) dargestellten Zahnriemengetriebes
 - c) in Draufsicht eine schematische Detaildarstellung der Zahnriemenscheibe und
 - d) in Draufsicht eine schematische Detaildarstellung des Zahnriemens.

Fig. 1 zeigt ein Zahnriemengetriebe 1 mit einem Zahnriemen 2, der mit zwei Zahnriemenscheiben 3, 4 in Verzahnungseingriff gebracht ist. Erfindungsgemäß ist hierbei der Schrägungswinkel α_2 der Zähne 5 auf den Zahnriemenscheiben 3, 4 um bis zu $1,0^\circ$ gegenüber dem Schrägungswinkel α_1 der Zähne 6 auf dem Zahnriemen 2 erhöht, wobei sowohl der Zahnriemen 2 als auch die Zahnriemenscheiben 3, 4 eine Schrägverzahnung aufweisen.

Der maximale Schrägungswinkel α_1, α_2 der Zähne 5, 6 auf dem Zahnriemen 2 und auf den Zahnriemenscheibe 3, 4 ist hierbei nicht größer als 10° .

Bezugszeichenliste

(ist Teil der Beschreibung)

- | | |
|------------|--|
| 1 | Zahnriemengetriebe |
| 2 | Zahnriemen |
| 3 | Zahnriemenscheibe |
| 4 | Zahnriemenscheibe |
| 5 | Zähne auf der Zahnriemenscheibe |
| 6 | Zähne auf dem Zahnriemen |
| α_1 | Schrägungswinkel der Zähne auf dem Zahnriemen |
| α_2 | Schrägungswinkel der Zähne auf der Zahnriemenscheibe |

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Zahnriemengetriebe (1) mit einem Zahnriemen (2), der mit wenigstens einer Zahnriemenscheibe (3, 4) in Verzahnungseingriff bringbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schrägungswinkel (α_2) der Zähne (5) auf der wenigstens einen Zahnriemenscheibe (3) um bis zu $1,0^\circ$, vorzugsweise um bis zu $0,5^\circ$ gegenüber dem Schrägungswinkel (α_1) der Zähne (6) auf dem Zahnriemen (2) erhöht ist.
2. Zahnriemengetriebe (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass Zahnriemen (2) und Zahnriemenscheibe (3, 4) eine Schrägverzahnung aufweisen.
3. Zahnriemengetriebe (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der maximale Schrägungswinkel (α_1, α_2) der Zähne (5, 6) auf dem Zahnriemen (2) und auf der Zahnriemenscheibe (3, 4) nicht größer als 10° , vorzugsweise nicht größer als 7° , besonders bevorzugt nicht größer als 5° ist.
4. Zahnriemengetriebe (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Zahnriemenscheibe (3, 4) bis zu 50 mm, vorzugsweise bis zu 40 mm, besonders bevorzugt bis zu 30 mm breit ist.

1/1

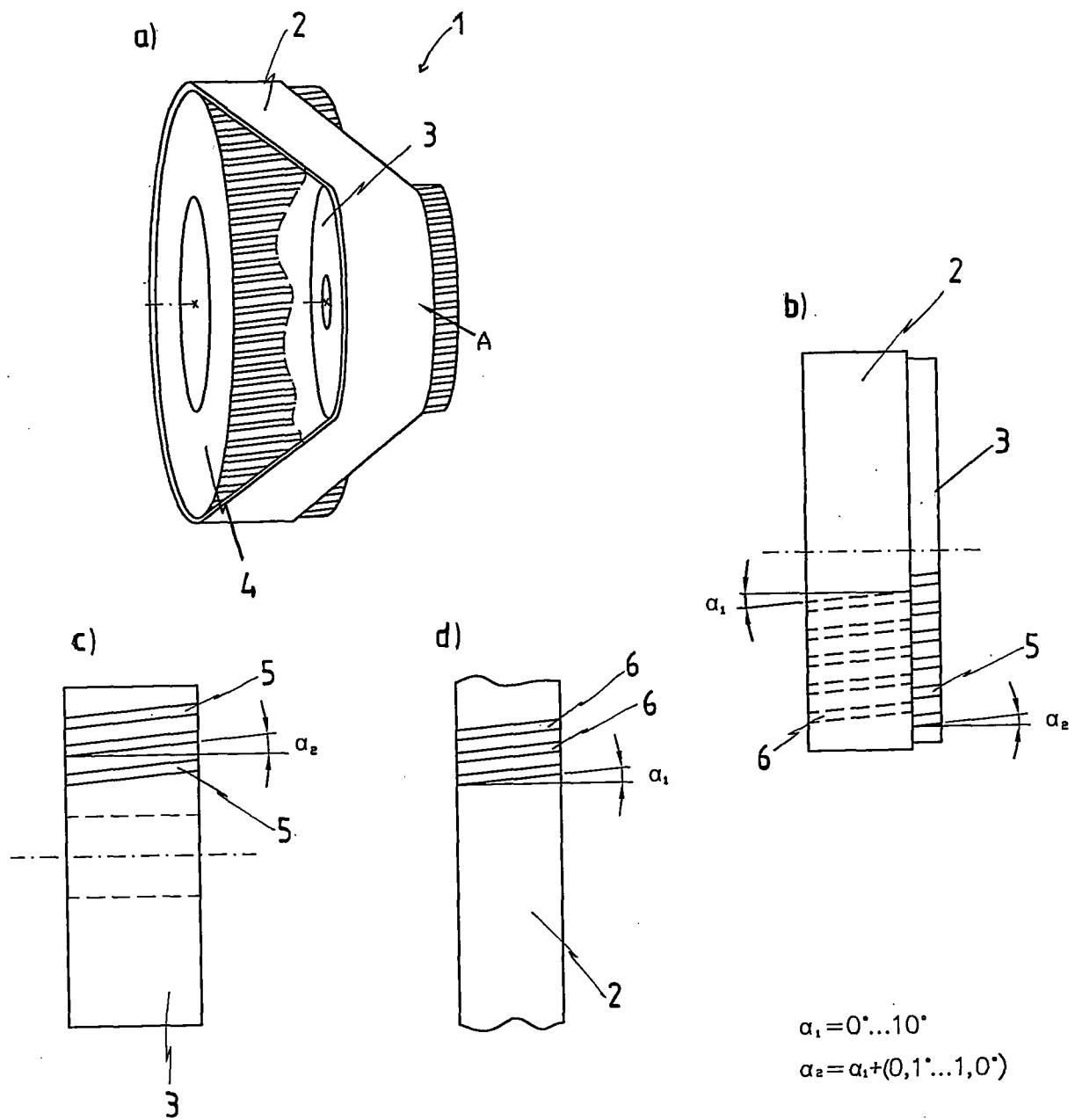


FIG. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2010/000238

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16G1/28 F16H7/02 F16H7/14 F16H55/17
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F16G 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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2005 023947 A (GATES UNITTA ASIA CO) 27 January 2005 (2005-01-27) abstract; figure 1	1-4
X	DE 10 2004 056878 A1 (ZF LENKSYSTEME GMBH [DE]) 6 July 2006 (2006-07-06) paragraph [0010]; figure 1	1-4
A	DE 100 52 275 A1 (MERCEDES BENZ LENKUNGEN GMBH [DE]) 16 May 2002 (2002-05-16) the whole document	1-4



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier 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

11 May 2010

Date of mailing of the international search report

28/05/2010

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Hassiotis, Vasilis

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2010/000238

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2005023947 A	27-01-2005	NONE	
DE 102004056878 A1	06-07-2006	JP 2006275282 A US 2007256883 A1	12-10-2006 08-11-2007
DE 10052275 A1	16-05-2002	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000238

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV. F16G1/28	F16H7/02	F16H7/14 F16H55/17
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
F16G 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		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2005 023947 A (GATES UNITTA ASIA CO) 27. Januar 2005 (2005-01-27) Zusammenfassung; Abbildung 1	1-4
X	DE 10 2004 056878 A1 (ZF LENKSYSTEME GMBH [DE]) 6. Juli 2006 (2006-07-06) Absatz [0010]; Abbildung 1	1-4
A	DE 100 52 275 A1 (MERCEDES BENZ LENKUNGEN GMBH [DE]) 16. Mai 2002 (2002-05-16) das ganze Dokument	1-4
☐ 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
11. Mai 2010		28/05/2010
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Hassiotis, Vasilis

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2010/000238

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2005023947 A	27-01-2005	KEINE	
DE 102004056878 A1	06-07-2006	JP 2006275282 A US 2007256883 A1	12-10-2006 08-11-2007
DE 10052275 A1	16-05-2002	KEINE	