

(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  
9. September 2011 (09.09.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2011/107225 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16L 9/147 (2006.01) F16L 11/04 (2006.01)  
B32B 1/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/000846

(22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Februar 2011 (22.02.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2010 009 796.9 1. März 2010 (01.03.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): REHAU AG + Co [DE/DE]; Rheniumhaus, 95111 Rehau (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): STADTHALTER, Peter [DE/DE]; Fürstenforster Strasse 49, 96152 Burghaslach (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.

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

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

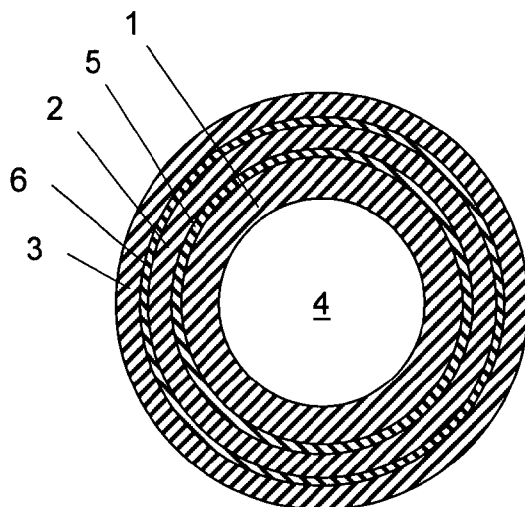
— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: USE OF A PIPE FOR TRANSPORTING PURE HYDROGEN

(54) Bezeichnung : VERWENDUNG EINES ROHRES ZUM TRANSPORT VON REINEM WASSERSTOFF

Figur 1



(57) Abstract: The invention relates to the use of a pipe for transporting pure hydrogen. According to the invention, a pipe is used with a plastic inner layer (1), a metal intermediate layer (2) and a plastic outer layer (3).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft die Verwendung eines Rohres zum Transport von reinem Wasserstoff. Erfindungsgemäß wird ein Rohr mit einer Kunststoff - Innenschicht (1), einer Metall-Zwischenschicht (2) und einer Kunststoff - Außenschicht (3) verwendet.

WO 2011/107225 A1

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

## Verwendung eines Rohres zum Transport von reinem Wasserstoff

Die Erfindung betrifft die Verwendung eines Rohres zum Transport von reinem Wasserstoff. Dem Transport von reinem Wasserstoff kommt eine immer größer werdende Bedeutung zu. Vielfach wird reiner Wasserstoff als der Energieträger der Zukunft angesehen. Die Erzeugung von reinem Wasserstoff ist mit Hilfe regenerativer Energiequellen, z.B. Fotovoltaik, Windkraft etc., möglich. Da bei der Verbrennung von Wasserstoff kein klimaschädliches Kohlendioxid entsteht, ist die Wasserstoff-Energiewirtschaft - eine regenerative Stromerzeugung zur Herstellung von reinem Wasserstoff vorausgesetzt - CO<sub>2</sub>-neutral. Ein großer Vorteil von Wasserstoff besteht insbesondere darin, dass er eine sehr hohe Energiedichte besitzt. Entsprechend weisen z.B. wasserstoffbetriebene Fahrzeuge in dieser Hinsicht deutliche Vorteile gegenüber batteriebetriebenen Elektrofahrzeugen auf.

Zum Aufbau einer Wasserstoff-Wirtschaft ist es erforderlich, den Wasserstoff über ggf. weite Strecken zu transportieren. Hierbei besteht das Problem, dass molekularer Wasserstoff aufgrund seiner sehr kleinen Moleküle leicht durch die Wandung von Transportrohren hindurch diffundieren kann. So sind z.B. Polyethylenrohre, wie sie u.a. zum Transport von Erdgas eingesetzt werden, aufgrund der Durchlässigkeit von PE gegenüber Wasserstoff für diesen Einsatzzweck ungeeignet. Im Stand der Technik hat sich daher die Verwendung von Metallrohren zum Transport von Wasserstoff etabliert. Metallrohre sind jedoch vergleichsweise teuer und besitzen weiterhin den Nachteil, dass metallische Werkstoffe unter bestimmten Voraussetzungen eine Wechselwirkung mit Wasserstoff eingehen. Hierdurch kann eine Schädigung des Metallrohres verursacht werden, so dass die dauerhafte Dichtigkeit nicht mehr gewährleistet ist. Metallrohre können überdies, insbesondere bei einer Verlegung im Erdreich, auch von außen korrodieren. Weitere Nachteile sind die hohen Transport- und Verlegekosten aufgrund des hohen Gewichts sowie die starre Struktur von Metallrohren. Ferner ist die Verbindungstechnik bei Metallrohren aufwendig.

Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Rohr zum Transport von reinem Wasserstoff anzugeben, welches sich durch eine hohe Diffusionsdichtigkeit, dauerhafte Beständigkeit und durch einen niedrigen Preis auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Verwendung eines Rohres mit

- einer Kunststoff-Innenschicht,
- 5 – einer Metall-Zwischenschicht und
- einer Kunststoff-Außenschicht

zum Transport von reinem Wasserstoff. Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass durch den hybriden Aufbau des erfindungsgemäß verwendeten Rohres  
10 eine vergleichsweise dünne Metall-Zwischenschicht ausreichend ist, um die Diffusionsdichtigkeit gegenüber dem Wasserstoff zu gewährleisten. Darüber hinaus findet erfindungsgemäß keine, bzw. lediglich eine reduzierte Beaufschlagung der Metall-Zwischenschicht mit dem Wasserstoff statt, da die Innenwandung des Rohres von der Kunststoff-Innenschicht gebildet wird. Das erfindungsgemäß verwendete Rohr gewährleistet somit dauerhaft einen  
15 sicheren Transport von Wasserstoff ohne nennenswerte Verluste und weist dennoch vergleichsweise niedrige Herstellungskosten und ferner auch ein relativ niedriges Gewicht auf. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das erfindungsgemäße Rohr eine gewisse Flexibilität aufweist und daher auf eine Trommel aufgewickelt werden kann, was den Transport und die Verlegung desselben erheblich vereinfacht.

20  
Vorzugsweise wird Wasserstoff mit einer molaren Konzentration von mindestens 99 %, vorzugsweise mindestens 99,5 %, besonders bevorzugt mindestens 99,9 % transportiert. Der Druck, unter dem der Wasserstoff beim Transport durch das Rohr steht, beträgt beispielsweise 3 bis 20 bar, vorzugsweise 4 bis 10 bar, insbesondere 5 bis 7 bar. Hierbei ist  
25 sowohl eine oberirdische als auch alternativ eine unterirdische Verlegung des den Wasserstoff führenden Rohres möglich.

Die Metall-Zwischenschicht kann beispielsweise aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen und ist korrosionsbeständig gegenüber Wasserstoff. Im Rahmen der Erfindung liegt es, dass die Metall-Zwischenschicht aus einem Metallband besteht, das um die  
30 Kunststoff-Innenschicht helixförmig gewickelt und ggf. in den Überlappungsbereichen der Wicklung mit sich selbst verschweißt ist. Denkbar ist aber auch ein Aufdampfen der Metallschicht, insbesondere bei sehr dünnen Schichtdicken. Die Kunststoff-Innenschicht kann aus Polyethylen, insbesondere vernetztem Polyethylen, bestehen. Hierbei sind insbesondere  
35 die vernetzten Polymere PE-Xa und PE-Xb zu nennen. Alternativ ist jedoch auch der

Einsatz von PE-HD möglich. Die Kunststoff-Innenschicht wird vorzugsweise als selbst tragender Inliner ausgebildet, wobei das Polyethylen der DIN 16892 entspricht.

5 Die Kunststoff-Außenschicht kann ebenfalls aus Polyethylen, insbesondere zwecks Kennzeichnung von brennbaren Gasen gelb (z.B. RAL 1021) eingefärbtem Polyethylen, bestehen. Als alternative Materialien sind hier Polypropylen oder Polyamid zu nennen, die natürlich analog eingefärbt sein können. Die Kunststoff-Außenschicht dient als Schutz, insbesondere als Korrosionsschutz und mechanischer Schutz, der Metall-Zwischenschicht.

10 Die Dicke der Kunststoff-Innenschicht beträgt in Abhängigkeit der gewünschten Druckstufe vorzugsweise 2 bis 50 mm, insbesondere 2 bis 20 mm, z.B. 2 bis 5 mm, während die Dicke der Metall-Zwischenschicht vorzugsweise 20 bis 2000  $\mu\text{m}$ , insbesondere 50 bis 1000  $\mu\text{m}$ , z.B. 200 bis 500  $\mu\text{m}$  und die Dicke der Kunststoff-Außenschicht zweckmäßigerweise 200 bis 5000  $\mu\text{m}$ , insbesondere 200 bis 2000  $\mu\text{m}$ , zB 200 bis 500  $\mu\text{m}$  beträgt. Der Innendurchmesser des Rohres kann 10 bis 500 mm, insbesondere 20 bis 200 mm, zB 40 bis 150 mm, betragen.

20 Im Rahmen der Erfindung liegt es ferner, dass das Rohr zusätzlich eine oder mehrere weitere Zwischenschichten aufweist. Hierbei kann es sich insbesondere um eine Haftvermittlerschicht zwischen der Kunststoff-Innenschicht und der Metall-Zwischenschicht bzw. zwischen der Metall-Zwischenschicht und der Kunststoff-Außenschicht handeln.

Zur Verbindung einzelner Rohre werden Press-Fittings, insbesondere metallische Press-Fittings, eingesetzt, wie zB aus DE 38 36 124 C3 bekannt. Diese Fittings bestehen aus  
25 entzinkungsbeständigem, gegenüber Wasserstoff korrosionsbeständigem Messing nach DIN EN 12164 bis DIN EN 12168 Grad A (höchste Anforderungsstufe). Die Schiebehülsen, die zur Fixierung der Rohrenden auf den Fittings dienen und entsprechend nicht mit dem Wasserstoff in Berührung kommen, bestehen aus Messing, insbesondere thermisch entspanntem Standardmessing, z.B. CuZn39/Pb3/F43 nach DIN EN 1268. Alternativ können  
30 auch Fittings und Schiebehülsen aus Kunststoff eingesetzt werden, wie zB in DE 20 2008 003 353 U1 beschrieben.

35 Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung ausführlich erläutert. Die einzige Figur zeigt schematisch einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäß verwendetes Rohr zum Transport von reinem Wasserstoff.

Der Figur ist zu entnehmen, dass das Rohr eine Kunststoff-Innenschicht 1, eine Metall-Zwischenschicht 2 und eine Kunststoff-Außenschicht 3 aufweist. In dem Rohr wird reiner Wasserstoff 4 transportiert, insbesondere Wasserstoff mit einer molaren Konzentration von mindestens 99 %. Der Druck, mit dem der Wasserstoff 4 im Ausführungsbeispiel durch das Rohr geleitet wird, beträgt 5 - 7 bar. Die Metall-Zwischenschicht 2 besteht aus Aluminium, während die Kunststoff-Innenschicht 1 als selbst tragender Inliner aus Polyethylen gemäß DIN 16892 ausgebildet ist. Hierbei kann entweder beispielsweise ein vernetztes Polyethylen (PEX) oder alternativ ein PE-HD zum Einsatz kommen. Die Kunststoff-Außenschicht 3 besteht ebenfalls aus Polyethylen und ist gemäß DIN 2403 zur Kennzeichnung eines brennbaren Gases gelb (z.B. RAL 1021) eingefärbt.

Die Dicke der Kunststoff-Innenschicht 1 beträgt im Ausführungsbeispiel 2 bis 5 mm, die Dicke der Metall-Zwischenschicht 2 aus der Aluminium 200 bis 500  $\mu\text{m}$  und die Dicke der Kunststoff-Außenschicht 3 200 bis 500  $\mu\text{m}$ .

Der Figur ist ferner zu entnehmen, dass das Rohr zusätzlich weitere Zwischenschichten 5, 6 aufweist. So ist einerseits zwischen der Kunststoff-Innenschicht 1 und der Metall-Zwischenschicht 2 eine Haftvermittlerschicht 5 und andererseits zwischen der Metall-Zwischenschicht 2 und der Kunststoff-Außenschicht 3 ebenfalls eine Haftvermittlerschicht 6 vorgesehen.

25

30

35

## Patentansprüche

1. Verwendung eines Rohres mit
  - einer Kunststoff-Innenschicht
  - einer Metall-Zwischenschicht und
  - 5 – einer Kunststoff-Außenschicht

zum Transport von reinem Wasserstoff.
2. Verwendung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Wasserstoff mit einer  
10 molaren Konzentration von mindestens 99 %, vorzugsweise mindestens 99,5 %, besonders bevorzugt mindestens 99,9 % transportiert wird.
3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Wasserstoff  
15 bei einem Druck von 3 bis 20 bar, vorzugsweise 4 bis 10 bar, besonders bevorzugt 5 bis 7 bar transportiert wird.
4. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Metall-Zwischenschicht aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung besteht.
- 20 5. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Kunststoff-Innenschicht aus Polyethylen, insbesondere vernetztem Polyethylen, besteht.
6. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die  
25 Kunststoff-Außenschicht aus Polyethylen, **Polypropylen oder Polyamid** besteht.
7. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Dicke der Kunststoff-Innenschicht **2 bis 50 mm** beträgt.
- 30 8. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die  
Dicke der Metall-Zwischenschicht **20 bis 2000 µm** beträgt.

9. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Dicke der Kunststoff-Außenschicht **200 bis 5000  $\mu\text{m}$**  beträgt.

5 10. Verwendung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr zusätzlich eine oder mehrere weitere Zwischenschichten aufweist.

10

15

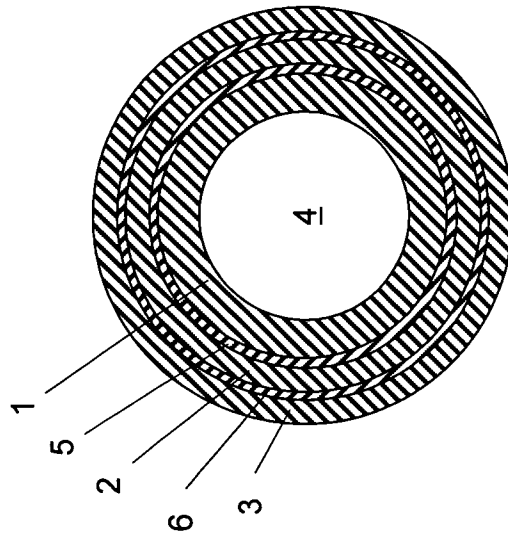
20

25

30

35

Figur 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/000846

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. F16L9/147 B32B1/08  
ADD. F16L11/04

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)  
F16L B32B

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         | EP 1 197 699 A2 (TOKAI RUBBER IND LTD [JP]) 17 April 2002 (2002-04-17)<br>abstract; figures<br>paragraphs [0022] - [0031]<br>----- | 1-10                  |
| X         | EP 1 184 550 A2 (TOKAI RUBBER IND LTD [JP]) 6 March 2002 (2002-03-06)<br>abstract; figures<br>paragraphs [0031] - [0033]<br>-----  | 1-10                  |
| X         | US 2006/213569 A1 (SASAI KENSUKE [JP]) 28 September 2006 (2006-09-28)<br>abstract; figures<br>paragraph [0036]<br>-----            | 1-10                  |
|           | -----<br>-/--  |                       |

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<br><br>20 May 2011   | Date of mailing of the international search report<br><br>27/05/2011 |
| Name and mailing address of the ISA/<br>European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2<br>NL - 2280 HV Rijswijk<br>Tel. (+31-70) 340-2040,<br>Fax: (+31-70) 340-3016 | Authorized officer<br><br>Untermann, Nils                            |

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/000846

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| Category*  | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages  | Relevant to claim No. |
| X  | EP 1 113 208 A2 (TOKAI RUBBER IND LTD [JP]) 4 July 2001 (2001-07-04)<br>abstract; figures<br>paragraphs [0003], [0004], [0021]<br>-----                       | 1-10                  |
| X  | EP 1 743 761 A2 (BECKER PLASTICS GMBH [DE]) 17 January 2007 (2007-01-17)<br>abstract; figures<br>paragraphs [0018] - [0020]<br>-----                          | 1-10                  |
| X  | DE 200 14 466 U1 (HEWING GMBH [DE])<br>22 March 2001 (2001-03-22)<br>abstract; figures<br>-----   | 1-10                  |
| X  | DE 197 31 580 A1 (UNICOR ROHRSYSTEME GMBH [DE]) 28 January 1999 (1999-01-28)<br>abstract; figures<br>-----  | 1-10                  |
| X  | EP 0 026 421 A1 (STRUMANN WERNER EGEPLAST [DE]) 8 April 1981 (1981-04-08)<br>abstract; figures<br>page 3, last paragraph - page 4, last<br>paragraph<br>----- | 1-10                  |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

|   |
|---|
| International application No<br>PCT/EP2011/000846 |
|---|

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date  |  |
|--|------------------|-------------------------|---|--|
| EP 1197699                             | A2               | 17-04-2002              | CA 2357497 A1<br>US 2002056482 A1                                       | 20-03-2002<br>16-05-2002                             |
| -----                                  |                  |                         |   |  |
| EP 1184550                             | A2               | 06-03-2002              | DE 60108574 D1<br>DE 60108574 T2<br>JP 2002081581 A<br>US 2002051857 A1 | 03-03-2005<br>09-06-2005<br>22-03-2002<br>02-05-2002 |
| -----                                  |                  |                         |   |  |
| US 2006213569                          | A1               | 28-09-2006              | JP 4479552 B2<br>JP 2006266318 A  | 09-06-2010<br>05-10-2006                             |
| -----                                  |                  |                         |   |  |
| EP 1113208                             | A2               | 04-07-2001              | DE 60006777 D1<br>US 2001006712 A1                                      | 08-01-2004<br>05-07-2001                             |
| -----                                  |                  |                         |   |  |
| EP 1743761                             | A2               | 17-01-2007              | AT 432820 T<br>DE 102005031989 A1                                       | 15-06-2009<br>18-01-2007                             |
| -----                                  |                  |                         |   |  |
| DE 20014466                            | U1               | 22-03-2001              | NONE  |  |
| -----                                  |                  |                         |   |  |
| DE 19731580                            | A1               | 28-01-1999              | NONE  |  |
| -----                                  |                  |                         |   |  |
| EP 0026421                             | A1               | 08-04-1981              | DE 7927416 U1<br>FI 802926 A  | 17-01-1980<br>28-03-1981                             |
| -----                                  |                  |                         |   |  |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000846

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. F16L9/147 B32B1/08  
 ADD. F16L11/04

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 F16L B32B

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          | EP 1 197 699 A2 (TOKAI RUBBER IND LTD [JP]) 17. April 2002 (2002-04-17)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>Absätze [0022] - [0031] | 1-10               |
| X          | EP 1 184 550 A2 (TOKAI RUBBER IND LTD [JP]) 6. März 2002 (2002-03-06)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>Absätze [0031] - [0033]   | 1-10               |
| X          | US 2006/213569 A1 (SASAI KENSUKE [JP])<br>28. September 2006 (2006-09-28)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>Absatz [0036]         | 1-10               |
|            | -----<br>-/--  |                    |

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 | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts |
| 20. Mai 2011  | 27/05/2011   |

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

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN |  |                    |
|---|--|--------------------|
| Kategorie*  | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile   | Betr. Anspruch Nr. |
| X   | EP 1 113 208 A2 (TOKAI RUBBER IND LTD [JP]) 4. Juli 2001 (2001-07-04)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>Absätze [0003], [0004], [0021]<br>-----                         | 1-10               |
| X   | EP 1 743 761 A2 (BECKER PLASTICS GMBH [DE]) 17. Januar 2007 (2007-01-17)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>Absätze [0018] - [0020]<br>-----                             | 1-10               |
| X   | DE 200 14 466 U1 (HEWING GMBH [DE])<br>22. März 2001 (2001-03-22)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>-----   | 1-10               |
| X   | DE 197 31 580 A1 (UNICOR ROHRSYSTEME GMBH [DE]) 28. Januar 1999 (1999-01-28)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>-----  | 1-10               |
| X   | EP 0 026 421 A1 (STRUMANN WERNER EGEPLAST [DE]) 8. April 1981 (1981-04-08)<br>Zusammenfassung; Abbildungen<br>Seite 3, letzter Absatz - Seite 4, letzter Absatz<br>----- | 1-10               |

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/000846

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument | Datum der<br>Veröffentlichung | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie | Datum der<br>Veröffentlichung   |  |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|---|--|
| EP 1197699   | A2                            | 17-04-2002                        | CA 2357497 A1<br>US 2002056482 A1                                       | 20-03-2002<br>16-05-2002                             |
| EP 1184550   | A2                            | 06-03-2002                        | DE 60108574 D1<br>DE 60108574 T2<br>JP 2002081581 A<br>US 2002051857 A1 | 03-03-2005<br>09-06-2005<br>22-03-2002<br>02-05-2002 |
| US 2006213569                                      | A1                            | 28-09-2006                        | JP 4479552 B2<br>JP 2006266318 A  | 09-06-2010<br>05-10-2006                             |
| EP 1113208   | A2                            | 04-07-2001                        | DE 60006777 D1<br>US 2001006712 A1                                      | 08-01-2004<br>05-07-2001                             |
| EP 1743761   | A2                            | 17-01-2007                        | AT 432820 T<br>DE 102005031989 A1                                       | 15-06-2009<br>18-01-2007                             |
| DE 20014466  | U1                            | 22-03-2001                        | KEINE   |  |
| DE 19731580  | A1                            | 28-01-1999                        | KEINE   |  |
| EP 0026421   | A1                            | 08-04-1981                        | DE 7927416 U1<br>FI 802926 A  | 17-01-1980<br>28-03-1981                             |