

(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
5. Januar 2012 (05.01.2012)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/000713 AI

(51) Internationale Patentklassifikation:

C08J 5/04 (2006.01) **F16L 11/08** (2006.01)
C08K 5/353 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP20 11/058015

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. Mai 2011 (18.05.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 017 679.6 1. Juli 2010 (01.07.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **CONTITECH SCHLAUCH GMBH** [DE/DE];
Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRETTSCHNEI-
DER, Ulrich** [DE/DE]; Eschentalstraße 2, 37520 Osterode
(DE). **SCHUBERT, Horst** [DE/DE]; Nelkenweg 7,
31556 Wölpinghausen (DE).

(74) Anwalt: **FINGER, Karsten**; Continental Aktiengesell-
schaft, Patente und Lizenzen, Postfach 169, 30001 Han-
nover (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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
V

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ARTICLE, MORE PARTICULARLY HOSE, MORE PARTICULARLY AGAIN CHARGE-AIR HOSE, WITH AN
EMBEDDED REINFORCEMENT BASED ON A POLYOXADIAZOLE

(54) Bezeichnung : ARTIKEL, INSBESONDERE SCHLAUCH, INSBESONDERE WIEDERUM LADELUFTSCHLAUCH,
MIT EINEM EINGEBETTETEN FESTIGKEITSTRÄGER AUF DER BASIS EINES POLYOXADIAZOLS

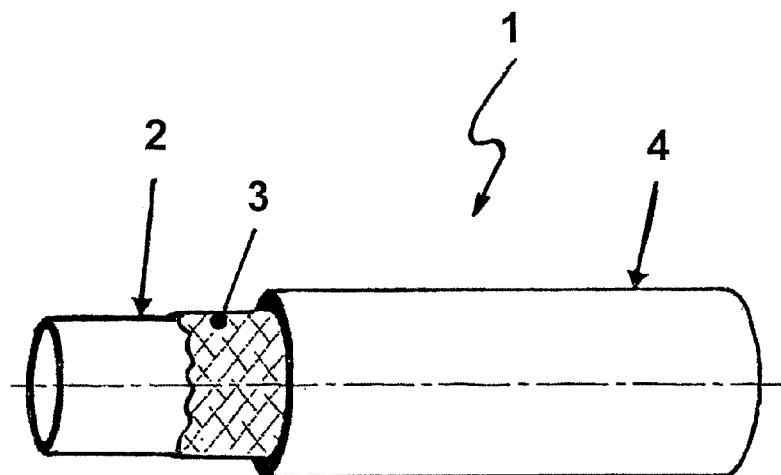


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an article composed of a polymeric material, especially with elastic properties, which has been provided with an embedded reinforcement which consists wholly or partly of a textile material, characterized in that, in a first reinforcement variant, the textile material consists exclusively of polyoxadiazole (POD) and/or a POD derivative and/or a POD copolymer, or, in a second reinforcement variant, the textile material is a textile material combination consisting of POD and/or a POD derivative and/or a POD copolymer, and of at least one further textile material which is not part of the aforementioned POD group, or, in a third reinforcement variant, the textile material comprises a material combination consisting of POD and/or a POD derivative and/or a POD copolymer and at least one further material which is not part of any textile group. The article is more particularly a hose 1, more particularly again a charge-air hose, consisting of an inner layer 2 and an outer layer 4 of a polymeric material and an embedded reinforcement 3, for example in the form of a POD knit.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2012/000713 AI

Die Erfindung betrifft einen Artikel aus einem polymeren Werkstoff, insbesondere mit elastischen Eigenschaften, der mit einem eingebetteten Festigkeitsträger versehen ist, der ganz oder teilweise aus einem textilen Werkstoff besteht, dadurch gekennzeichnet, dass nach einer ersten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff ausschließlich aus Polyoxadiazol (POD) und/oder einem POD-Derivat und/oder einem POD-Co-Polymeren besteht oder nach einer zweiten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff eine textile Werkstoffkombination ist, bestehend aus POD und/oder einem POD-Derivat und/oder einem POD-Co-Polymeren sowie aus wenigstens einem weiteren textilen Werkstoff, der nicht der vorgenannten POD-Gruppe entstammt, oder nach einer dritten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff eine Werkstoffkombination umfasst, bestehend aus POD und/oder einem POD-Derivat und/oder einem POD-Co-Polymeren sowie aus wenigstens einem weiteren Werkstoff, der nicht einer Textilgruppe entstammt. Der Artikel ist insbesondere ein Schlauch 1, insbesondere wiederum ein Ladeluftschlauch, bestehend aus einer Innenschicht 2 und einer Außenschicht 4 aus einem polymeren Werkstoff sowie einem eingebetteten Festigkeitsträger 3, beispielsweise in Form eines Gestricks aus POD.

5 Beschreibung

Artikel, insbesondere Schlauch, insbesondere wiederum Ladeluftschlauch, mit einem eingebetteten Festigkeitsträger auf der Basis eines Polyoxadiazols

- 10 Die Erfindung betrifft einen Artikel aus einem polymeren Werkstoff, der mit einem eingebetteten Festigkeitsträger versehen ist, der ganz oder teilweise aus einem textilen Werkstoff besteht.

- Derartige Artikel auf der Basis von Verbundwerkstoffen sind beispielsweise
- 15 schlauchförmige Körper, insbesondere Schläuche und Luftfederbälge, Antriebsriemen, Fördergurte und flexible Behälter. Aus dieser Artikelgruppe sind insbesondere Schläuche zu nennen, die aus einer Innenschicht und Außenschicht und einem eingebetteten ein- oder mehrlagigen Festigkeitsträger sowie gegebenenfalls aus weiteren Schichten bestehen, beispielsweise aus einer Diffusionssperrschicht. Diesbezüglich wird insbesondere auf
- 20 folgende Patentliteratur verwiesen: DE 42 32 946 C2, DE 10 2004 05 1 073 AI, DE 10 2008 014 988 AI, EP 0 567 115 B1, EP 0 848 794 B1, EP 0 895 015 B1, EP 1 396 670 B1, EP 1 941 150 B1 und US 2009/0236004 AI.

- In der praktischen Anwendung kommen bei den gattungsgemäßen Artikeln diverse
- 25 Festigkeitsträger zum Einsatz, die den jeweiligen Anforderungen bezüglich Druck und/oder Temperatur und/oder Dynamik und/oder Medium über die erforderliche Nutzungszeit sicher standhalten. Im Hinblick auf textile Festigkeitsträgerwerkstoffe sind beispielsweise Polyamide, Aramide und Polyester zu erwähnen. Die Einbindung der Festigkeitsträger in die Polymermatrix, beispielsweise in eine noch unvulkanisierte
- 30 Kautschukmischung zur Herstellung von Artikeln auf der Basis von Elastomeren oder thermoplastischen Elastomeren oder in einen aufgeschmolzenen Kunststoff zur Herstellung

von thermoplastischen Artikeln, geschieht in unterschiedlichsten Ausführungsformen, beispielsweise in Form von Fasern, Garnen, Corden und Filamenten oder auch in Form von Flächengebilden, die wiederum beispielsweise Gewirke, Vliese, Gewebe, Gestricke und Geflechte sein können. Die endgültige Einbindung der Festigkeitsträger erfolgt
5 letztlich über die Vulkanisation oder eine sonstige Aushärtung.

Insbesondere die Schläuche sind einer breiten Anwendungspalette von unterschiedlichen Anforderungen ausgesetzt, wobei die Entscheidung für den Einsatz des jeweiligen Festigkeitsträgers stets nach Einschätzung von Eignung und Kosten vorgenommen wird.

10 Besonders hohe Anforderungen werden an solche Schläuche und damit an deren Festigkeitsträger gestellt, die im Zuluftleitungsbereich von aufgeladenen Verbrennungsmotoren zum Einsatz kommen (EP 1 396 670 Bl). Auf den diesbezüglichen Stand der Technik wird im Folgenden näher eingegangen.

15 Aufgeladene Motoren erfahren eine immer breitere Anwendung im Markt, weil mit dieser Technik sowohl die Literleistung als auch die Abgasqualität gemäß EU-Norm signifikant verbessert werden können. Das technische Prinzip lässt sich in einfachster Form dahingehend beschreiben, dass die zur Verbrennung benötigte Luft über einen
20 Vorverdichter komprimiert wird, um den absoluten Gehalt an Sauerstoff, der in atmosphärischer Luft nur etwa 21 % beträgt, zu erhöhen. Dann wird die verdichtete Luft über einen Ladeluftkühler gekühlt und anschließend in den Verbrennungsraum gedrückt. Da der Ladeluftkühler vom Motor abgelöst an der Karosserie montiert ist, müssen die den Ladeluftkühler in das System einbindenden Ladeluftschläuche hohen Druck- und
25 Temperaturbelastungen standhalten. Zusätzlich unterliegen sie im Fahrzustand wegen der intensiven Bewegungsunterschiede zwischen Motor und Karosserie auch einer permanenten dynamischen Belastung durch vielfältige räumliche Auslenkung in alle möglichen Richtungen. Im Ladeluftsystem selbst wird nicht nur Luft verdichtet und gefördert, sondern im Leitungsinnern fallen auch Kraftstoffreste und
30 Schmierstoffbeimengungen an, gegen die der Polymerwerkstoff ein Autoleben lang beständig sein muss.

Grundsätzlich können die einzusetzenden Werkstoffe abhängig von den Einsatzbedingungen variiert werden, aber speziell für Festigkeitsträger gibt es für hohe Temperaturen in Verbindung mit hohem Druck bislang nur eine beschränkte Auswahlmöglichkeit. In der Regel werden für solche Einsatzfälle Garne/Zwirne auf der Basis von meta-Aramid zur Anwendung gebracht.

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zu Grunde, einen gattungsgemäßen Artikel, insbesondere einen Schlauch, insbesondere wiederum einen Ladeluftschlauch, bereit zu stellen, der hohen dynamischen Belastungen bei hohen Temperaturen und Drücken standhält und zudem eine hohe Lebensdauer aufweist.

Geöst wird diese Aufgabe dadurch, dass

- nach einer ersten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff ausschließlich aus Polyoxadiazol (POD) und/oder einem POD-Derivat und/oder einem POD-Co-Polymeren besteht oder
- nach einer zweiten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff eine textile Werkstoffkombination ist, bestehend aus POD und/oder einem POD-Derivat und/oder einem POD-Co-Polymeren sowie aus wenigstens einem weiteren textilen Werkstoff, der nicht der vorgenannten POD-Gruppe entstammt, oder
- nach einer dritten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff eine Werkstoffkombination umfasst, bestehend aus POD und/oder einem POD-Derivat und/oder einem POD-Co-Polymeren sowie aus wenigstens einem weiteren Werkstoff, der nicht einer Textilgruppe entstammt.

Im Folgenden werden diese drei POD-basierten Festigkeitsträgervarianten unter Einbezug vorteilhafter Gestaltungsmöglichkeiten näher vorgestellt.

- Erste Festigkeitsträgervariante

Im Rahmen dieser Festigkeitsträgervariante kommt nur POD oder nur ein POD-Derivat, beispielsweise ein sulfoniertes POD, oder nur ein POD-Co-Polymer oder eine Kombination innerhalb der vorgenannten POD-Gruppe zum Einsatz. Von besonderer Bedeutung ist hier die ausschließliche Verwendung von POD.

Hinsichtlich Details des Werkstoffes POD, insbesondere unter dem Aspekt der Chemie, wird insbesondere auf folgende Patentliteratur verwiesen: US 7 528 217 B2, RU 2213814 C2 und RU 2213815 C2.

- Zweite Festigkeitsträgervariante

Nach dieser Festigkeitsträgervariante ist der textile Werkstoff eine Werkstoffkombination (Hybrid), bestehend aus POD und/oder einem POD-Derivat und/oder einem POD-Co-Polymeren sowie aus wenigstens einem weiteren textilen Werkstoff, der nicht der vorgenannten POD-Gruppe entstammt. Von besonderer Bedeutung ist dabei die Hybridbildung von POD mit wenigstens einem anderen textilen Werkstoff.

Der weitere textile Werkstoff, der nicht der POD-Gruppe entstammt, kann ein synthetisches oder natürliches Polymer sein. Zum Einsatz kommen insbesondere folgende Werkstofftypen:

Polyamid (PA), z.B. PA6, PA6.6, PA11, PA12, PA6.10, PA6.12, Copolyamide
Polyester (PES)

Aramid, z.B. meta-Aramid (m-Aramid), para-Aramid (p-Aramid)

Reyon

Polyethylenterephthalat (PET)

Baumwolle

Zellwolle

Polyvinylalkohol (PVAL)

Polyvinylacetal (PVA)

Polyetheretherketon(PEEK)

Polyethylen-2,6-naphthalat (PEN)

5 Polyphenylen

Polyphenylenoxid (PPO)

Polyphenylensulfid (PPS)

Polphenylenether

10 Auch Kombinationen der vorgenannten Werkstofftypen sind möglich. Beispiele für derartige Hybrid-Konzeptionen können sein:

POD/PA

POD/m-Aramid

15 POD/PPS

POD/PA/PPS

Der Mengenanteil an POD und/oder dem POD-Derivat und/oder dem

POD-Co-Polymeren innerhalb eines textilen Hybrid-Systems beträgt

20 50 bis 90 Gew.-%, insbesondere 55 bis 80 Gew.-%.

– Dritte Festigkeitsträgervariante

Nach dieser Festigkeitsträgervariante umfasst der textile Werkstoff eine

25 Werkstoffkombination (Hybrid), bestehend aus einem POD und/oder einem POD-Derivat und/oder einem POD-Co-Polymeren sowie aus wenigstens einem weiteren Werkstoff, der nicht einer Textilgruppe entstammt.

Der weitere Werkstoff, der keiner Textilgruppe entstammt, kann insbesondere sein:

30

Metallfasern

Carbonfasern

Glasfasern

Basaltfasern

- 5 Auch Kombinationen der vorgenannten Werkstofftypen sind möglich. Ein Beispiel für eine derartige Hybrid-Konzeption kann sein:

POD-Fasern/Carbon-Fasern

- 10 Hinsichtlich des Mengenanteils an POD und/oder dem POD-Derivat und/oder dem POD-Co-Polymeren innerhalb eines derartigen Hybrid- Systems wird auf die zweite Festigkeitsträgervariante verwiesen.

- Hinsichtlich des Festigkeitsträgerwerkstoffes nach der ersten und/oder zweiten und/oder
15 dritten Festigkeitsträgervariante gelten ferner folgende vorteilhafte Gestaltungsmöglichkeiten:

- Der Festigkeitsträgerwerkstoff kann haftfreundlich präpariert sein, beispielsweise mittels eines Beschichtungsprozesses mit Resorcin-Formaldehyd-Latex (RFL).
- 20 - Der Festigkeitsträgerwerkstoff liegt in einer Fadenform vor. Hinsichtlich der Fadenform sind insbesondere folgende Varianten zu nennen:

Monofil

- 25 Filamentgarn aus einem Polymer gesponnen
Stretchbrokengarn aus Filamentgarnen hergestellt,
belastet wird bis zum Bruch,
Filamente reißen mit unterschiedlichen Längen

Cordfaden

- 30 Zwirnfaden
Stapelfasern aus Filamentgarnen hergestellt,

Kurzschnittfasern längendefiniert gleichmäßig geschnitten,
anschließend mechanisch versponnen (z.B. 30 bis 150 mm)
hergestellt aus Filamentgarnen oder Streckbrokengarnen in
Längen (z.B. 1 bis 15 mm)

5 Pulpe meistens in Form von Faserbündeln bzw. Faserkabeln
(dicke Filamentgarne)

Bei Vorliegen eines Garns oder Zwirns beträgt die Feinheit (Drehung) insbesondere
1000 bis 12000 dtex.

10

- Der Festigkeitsträgerwerkstoff liegt als ein Flächengebilde vor, wobei insbesondere
folgende Varianten zu nennen sind:

Gewebe

15

Cordgewebe

Band

Gestrick

Gewirke

Gelege

20

Geflechte

Vlies

Filz

parallelisierte Fäden

- 25 Der polymere Werkstoff des Artikels besitzt insbesondere elastische Eigenschaften, wobei
diesbezüglich insbesondere die folgenden beiden Polymervarianten zum Einsatz gelangen:

- Polymervariante A

30

Der polymere Werkstoff ist ein elastomerer Werkstoff auf der Basis einer
vulkanisierten Kautschukmischung, die eine unverschnittene Kautschukkomponente

oder einen Kautschukkomponentenverschnitt und übliche Mischungsingredienzien enthält. Als Kautschukkomponenten sind insbesondere zu nennen:

Ethylen-Propylen-Mischpolymerisat (EPM)

5 Ethylen-Propylen-Dien- Mischpolymerisat (EPDM)

Nitrilkautschuk (NBR)

(teil)hydrierter Nitrilkautschuk (HNBR)

Fluor-Kautschuk (FKM)

Chloropren-Kautschuk (CR)

10 Naturkautschuk (NR)

Styrol-Butadien-Kautschuk (SBR)

Isopren-Kautschuk (IR)

Butylkautschuk (HR)

Brombutylkautschuk (BIIR)

15 Chlorbutylkautschuk (CUR)

Butadien-Kautschuk (BR)

Chloriertes Polyethylen (CM)

Chlorsulfoniertes Polyethylen (CSM)

Polyepichlorhydrin (ECO)

20 Ethylen-Vinylacetat-Kautschuk (EVA)

Acrylat-Kautschuk (ACM)

Ethylen-Acrylat-Kautschuk (AEM)

Silikonkautschuk (MQ, VMQ, PVMQ, FVMQ; DE 10 2006 058 470 AI)

Fluorierter Methylsilikonkautschuk (MFQ)

25 Perfluorinierter Propylen-Kautschuk (FFPM)

Perfluorcarbon-Kautschuk (FFKM)

Poyurethan (PU)

30 Auch der Einsatz eines Verschnittes, insbesondere in Verbindung mit einem der vorgenannten Kautschuktypen, beispielsweise ein NR/BR-Verschnitt, ist möglich.

Von besonderer Bedeutung sind: EPM, EPDM, CR, NR, NBR, HNBR, CM, CSM, FKM, ACM, AEM oder Silikonkautschuk

Die üblichen Mischungsingredienzien umfassen wenigstens einen Vernetzer oder ein Vernetzersystem (Vernetzungsmittel und Beschleuniger). Weitere Mischungsingredienzien sind zumeist noch ein Füllstoff und/oder ein Verarbeitungshilfsmittel und/oder ein Weichmacher und/oder ein Alterungsschutzmittel sowie gegebenenfalls weitere Zusatzstoff (z.B. Farbpigmente). Diesbezüglich wird auf den allgemeinen Stand der Kautschukmischungstechnologie verwiesen.

– Polymervariante B

Der polymere Werkstoff ist ein thermoplastisches Vulkanisat (thermoplastisches Elastomer, Kurzbezeichnung TPE), enthaltend wenigstens eine Thermoplastkomponente, wenigstens eine Kautschukkomponente, die zumindest teilvernetzt ist, sowie übliche Mischungsingredienzien.

Die bevorzugten Thermoplastkomponenten sind:

Polyolefm, insbesondere Polyethylen (PE) oder Polypropylen (PP)
Polystyrol
Polyamid (PA), beispielsweise PA6 oder PA6.6
Polyester (PES)

Als Kautschukkomponenten sind insbesondere EPM, EPDM, SBR, CR, NR, NBR, FKM, ACM oder AEM zu nennen, die insbesondere mit keiner weiteren Kautschukkomponente verschnitten sind.

Hinsichtlich der üblichen Mischungsingredienzien wird auf die Mischungstechnologie zu der Polymervariante A, insbesondere auf die Lehre gemäß der Offenlegungsschrift

DE 100 04 632 AI verwiesen.

Die beiden Polymervarianten A und B sind insbesondere bei Schläuchen von Bedeutung.

- 5 Das neue Festigkeitsträgerkonzept gemäß den drei näher vorgestellten Festigkeitsträgervarianten kommt insbesondere bei folgenden Artikeln zur Anwendung:

- Schläuche

10 Bei Schläuchen ist der Festigkeitsträger zumeist vollständig in einem polymeren Werkstoff, insbesondere nach der Polymervariante A oder B, eingebettet, und zwar unter Ausbildung einer Innen- und Außenschicht sowie gegebenenfalls einer oder mehreren Zwischenschicht/en. Der Festigkeitsträger liegt insbesondere in einer Fadenform vor, beispielsweise als Cordfäden oder Zwirnfäden. Diese Fäden verlaufen
15 in Schlauchlängsrichtung zumeist in einem bestimmten Winkel, beispielsweise 54 Grad, und zwar unter Ausbildung einer Kreuzlagenanordnung. Auch die Gestrickkonstruktion, die im Rahmen der Ladeluftschläuche noch näher vorgestellt wird, ist von Bedeutung.

20 Bei manchen Schläuchen, beispielsweise bei Chemikalienschläuchen, kann neben dem Festigkeitsträger nach einer der drei Festigkeitsträgervarianten noch ein spiralförmiger Festigkeitsträger aus Stahl, der zumeist im Bereich einer zusätzlichen Zwischenschicht verläuft, eingesetzt werden (DE 10 2008 014 988 AI, US 2009/0236004 AI).

25 Auch ein zusätzlicher Inliner in Form einer Folie, beispielsweise einer PA-Folie oder PTFE-Folie, kann verwendet werden (DE 10 2008 014 988 AI).

Was Schläuche betrifft, so gibt es ein breites Anwendungsspektrum. Zu nennen sind hier beispielsweise der Wasserschlauch, Hochdruckzulaufschlauch, Pressluftschlauch,
30 Kompressorschlauch, Autogenschlauch, Allbrenngasschlauch, Stickstoffschlauch, Propangasschlauch, Kältemittelschlauch, Feuerlöschschlauch, Kraftstoffschlauch,

Chemieschlauch, Pharmaschlauch, Lebensmittelschlauch, Dampfschlauch, Beton- und Mörtelförderschlauch, Baggerschlauch, Schwimmschlauch und der Fahrzeugschlauch.

Bei einem Fahrzeugschlauch ist insbesondere der Ladeluftschlauch zu erwähnen.

5

– Luftfederbälge und Kompensatoren

Bei Luftfederbälgen und Kompensatoren kommt neben der Kreuzlagenkonzeption, wie sie bei Schläuchen anzutreffen ist, auch die axial verlaufende Anordnung von

10

Verstärkungsfäden zur Anwendung, nämlich bei Axialbälgen in der Pkw-Schwingungstechnik wie auch bei Torsionskompensatoren. Der Festigkeitsträger ist zumeist vollständig in einem polymeren Werkstoff, insbesondere nach der Polymervariante A, eingebettet, und zwar ebenfalls unter Ausbildung einer Innen- und Außenschicht sowie gegebenenfalls einer oder mehreren Zwischenschicht/en.

15

– Antriebsriemen

Bei Antriebsriemen, wobei Flachriemen, Keilriemen, Keilrippenriemen und Zahnriemen zu nennen sind, werden in Laufrichtung fadenförmige Zugträger, insbesondere in Form von Cordfäden, eingesetzt, die vollständig in einem polymeren Werkstoff, insbesondere nach der Polymervariante A, eingebettet sind, und zwar unter Ausbildung eines Riemenrückens als Decklage und eines Unterbaus mit einer Kraftübertragungszone. Dabei wird zumeist die Kraftübertragungszone mit einer zusätzlichen Textilauflage (Gewebe, Gewirke, Gestrick) als Abriebschutz versehen.

20

Diese Textilauflage ist oberflächenhaft eingebettet. Die Textilauflage kann zwecks Ölbeständigkeit noch mit einer Oberflächenbeschichtung aus einem polymeren Material (z.B. PTFE) versehen sein.

25

Bei Antriebsriemen kann der Festigkeitsträger nach einer der drei Festigkeitsträgervarianten nicht nur für den Zugträger, sondern auch für die Textilauflage eingesetzt werden. Allerdings bieten die bisherigen umfangreichen sowie

30

erfolgreichen Entwicklungsarbeiten auf dem Gebiet der Antriebsriemen keine Notwendigkeit, bei den Textilaufgaben auf das neue Werkstoffkonzept zurückzugreifen.

5 - Fördergurte

Bei Textilfördergurten bilden Kettfäden und Schussfäden ein Gewebe, das vollständig in einem polymeren Werkstoff, insbesondere nach der Polymervariante A, eingebettet ist, und zwar unter Ausbildung einer tragseitigen und laufseitigen Deckplatte.

10

- Mehrschichtige Stoffbahnen

Bei mehrschichtigen Stoffbahnen, beispielsweise für Trinkwasserbehälter, Schutzanzüge und Fahrzeugübergangsbälgen, bilden Kettfäden und Schussfäden ein Gewebe. Das Gewebe kann dabei vollständig in einem polymeren Werkstoff, insbesondere nach der Polymervariante A oder B, eingebettet sein. Auch eine oberflächenhafte, einseitige Einbettung kommt in manchen Anwendungsfällen, beispielsweise bei Schutzanzügen, zur Anwendung.

15

20 Das neue Festigkeitsträgerkonzept nach der ersten, zweiten oder dritten Festigkeitsträgervariante kommt insbesondere bei Schläuchen, insbesondere wiederum bei Ladeluftschläuchen, zum Einsatz.

Vergleichsversuche anhand eines Ladeluftschlauches sollen nun die Bedeutung des neuen Festigkeitsträgerkonzeptes verdeutlichen, und zwar unter näherer Untersuchung der ersten Festigkeitsträgervariante. Die diesbezüglichen Versuchsergebnisse sind in den beiden folgenden Tabellen 1 und 2 festgehalten, und zwar betreffend:

25

- den Vergleich eines Festigkeitsträgers aus POD-Garnen und m-Aramid-Garnen unter
- den Prüfkriterien Dehnung, Schlingenfestigkeit, Reißdehnung und maximaler

30

Arbeitstemperatur (Tabelle 1) sowie

- den Vergleich der Restfestigkeit in % eines Festigkeitsträgers aus POD-Garnen und m-Aramid-Garnen nach Lagerung in Umluft mit 24 h Klimatisierung (Tabelle 2).

5

Der zwischen der Innenschicht und Außenschicht eingebettete Festigkeitsträger lag dabei jeweils als Gestrick vor.

Tabelle 1

10

Prüfkriterien	Einheit	POD	m-Aramid
Dehnung bei 45 N Zugbelastung	%	1	1,1
Schlingenfestigkeit	%	88	75
Reißdehnung	%	8,9	28,5
Maximale Arbeitstemperatur	°C	260	250

Im Vergleich zu m-Aramid-Garnen zeichnen sich POD-Garne unter gleichen Bedingungen durch eine etwas geringere Dehnung, eine deutlich höhere Schlingenfestigkeit, durch eine besonders deutlich niedrigere Reißdehnung (Bruchdehnung) sowie durch eine signifikant

15

höhere Temperaturbeständigkeit aus.

Tabelle 2

Material	Einwirkzeit	200°C	250°C
POD	nach 100 h	99	105
	nach 500 h	100	100
	nach 1.000 h	103	94
m-Aramid	nach 100 h	101	99
	nach 500 h	100	91
	nach 1.000 h	94	84

Selbst bei 250°C weisen POD-Garne eine höhere Restfestigkeit als m-Aramid-Garne auf.

Weitere Versuche hatten ferner Folgendes ergeben:

5

- Auch POD-Garne zeigen im Anfangsdehnungsbereich einen für die Funktionsbeanspruchung niedrigen Elastizitäts-Modul, der dafür sorgt, dass in dem anisotropen Composit aus Polymerlagen, insbesondere Elastomerlagen, und Gestrickeinlage eine Angleichung der Dehnung aller Verbundwerkstoffe erfolgt und
10 somit das sonst übliche Auftreten von inneren Überspannungen und daraus entstehenden Rissen verhindert wird.

10

- POD-Garne fallen im Vergleich zu m-Aramid-Garnen bei gleicher Festigkeit deutlich schlanker aus und lassen sich im hohen dtex-Bereich im Gegensatz zu m-Aramid-
15 Garnen ohne Probleme störungsfrei verstricken.

15

- POD-Garne zeigen eine signifikant bessere Haftung an die Polymermatrix und erreichen beispielsweise an Silikonkautschuk etwa 8 % höhere Trennlasten als m-Aramid-Garne unter gleichen Bedingungen.

20

- POD-Garne haben aufgrund eines relativ einfachen Herstellungsverfahrens zudem eine deutlich niedrigere Kostensituation als m-Aramid-Garne.

Zusammenfassend können im Hinblick auf die Verwendung von POD-Garnen in
25 Schläuchen, insbesondere in Ladeluftschläuchen, folgende wesentlichen Vorteile festgehalten werden:

25

- Sie zeigen sehr gute eignungsbezogene Materialeigenschaften.

30

- Sie zeichnen sich durch hervorragende Verarbeitungseigenschaften aus.

- Sie weisen deutliche Kostenvorteile gegenüber m-Aramid-Garnen auf.
- Die Schläuche, insbesondere Ladeluftschläuche, zeigen unter Einbeziehung der vorgenannten Vorteile in Prüfläufen eine um etwa 30 % höhere Lebensdauer.

5

Die Erfindung wird nun anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf schematische Zeichnungen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Schlauch mit einem eingebetteten textilen Festigkeitsträger;

10

Fig. 2 einen Zwirnfaden.

15

Nach Fig. 1 besteht der Schlauch 1 aus einer Innenschicht 2 und Außenschicht 4 aus jeweils einem polymeren Werkstoff mit elastischen Eigenschaften, beispielsweise nach der Polymervariante A. Zwischen der Innenschicht und Außenschicht ist ein textiler Festigkeitsträger 3 eingebettet.

20

Bei Ladeluftschläuchen liegt der textile Festigkeitsträger aus POD als Gestrickeinlage eingebettet zwischen der Innenschicht 2 und Außenschicht 4 aus einer vulkanisierten Kautschukmischung vor, die je nach Temperatur und sonstigen Anforderungen auf CR, HNBR, FKM, AEM, ACM oder Silikonkautschuk basiert. Zusätzlich zu der Gestricklage und den anliegenden Elastomerlagen kann je nach Bedarf der Schlauch mit weiteren Innen- und Außenschichten unterschiedlichster Polymerwerkstoffe ausgerüstet sein.

25

Die Herstellung eines Ladeluftschlauchs geschieht nach dem üblichen Verfahren, nach dem in einer Extrusionslinie in Kombination mit einer Strickmaschine die einzelnen Lagen nacheinander extrudiert und die Strickeinlage auf Zielposition zwischen die noch unvulkanisierten Kautschuklagen eingefügt wird.

30

Anschließend wird die Vulkanisation unter den erforderlichen Konditionen von Temperatur und Zeit durchgeführt. Zur besseren Anbindung der einzelnen Schichten

zueinander können die verwendeten Werkstoffe im Prozess mit Haftvermittlern behandelt werden.

Fig 2 zeigt einen Zwirnfaden 5, gebildet aus einem ersten Faden 6 aus einem ersten textilen
5 Werkstoff 7 und einem zweiten Faden 8 aus einem zweiten textilen Werkstoff 9. Bei dieser
Zwirnkonstruktion werden im Folgenden zwei Ausführungsbeispiele herangezogen.

- Der erste textile Werkstoff 7 und der zweite textile Werkstoff 9 bestehen jeweils aus
10 POD. Der Zwirnfaden 5 besteht somit ausschließlich aus POD.

- Der erste textile Werkstoff 7 besteht aus POD und der zweite textile Werkstoff 9 aus
PA, beispielsweise aus PA6.6. Der Zwirnfaden 5 liegt hier somit als Hybridzwirn vor,
gebildet aus dem ersten Faden 6 aus POD und dem zweiten Faden 8 aus PA.

Bezugszeichenliste

(Teil der Beschreibung)

- | | | |
|----|---|------------------------------|
| | 1 | Schlauch |
| 5 | 2 | Innenschicht (Seele) |
| | 3 | Festigkeitsträger |
| | 4 | Außenschicht (Mantel, Decke) |
| | 5 | Zwirnfaden |
| | 6 | erster Faden |
| 10 | 7 | erster textiler Werkstoff |
| | 8 | zweiter Faden |
| | 9 | zweiter textiler Werkstoff |

Patentansprüche

1. Artikel aus einem polymeren Werkstoff, der mit einem eingebetteten Festigkeitsträger versehen ist, der ganz oder teilweise aus einem textilen Werkstoff besteht, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- nach einer ersten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff ausschließlich aus Polyoxadizol (POD) und/oder einem POD-Derivat und/oder einem POD-Co-Polymeren besteht oder

- nach einer zweiten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff eine textile Werkstoffkombination ist, bestehend aus POD und/oder einem POD-Derivat und/oder einem POD-Co-Polymeren sowie aus wenigstens einem weiteren textilen Werkstoff, der nicht der vorgenannten POD-Gruppe entstammt, oder

- nach einer dritten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff eine Werkstoffkombination umfasst, bestehend aus POD und/oder einem POD-Derivat und/oder einem POD-Co-Polymeren sowie aus wenigstens einem weiteren Werkstoff, der nicht einer Textilgruppe entstammt.

2. Artikel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der ersten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff ausschließlich aus POD besteht.

3. Artikel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der zweiten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff eine textile Werkstoffkombination ist, bestehend aus POD sowie aus wenigstens einem weiteren textilen Werkstoff, der nicht der POD-Gruppe entstammt.

4. Artikel nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der dritten Festigkeitsträgervariante der textile Werkstoff eine Werkstoffkombination umfasst, bestehend aus POD sowie aus wenigstens einem weiteren Werkstoff, der nicht einer

Textilgruppe entstammt.

5. Artikel nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der zweiten Festigkeitsträgervariante der weitere textile Werkstoff, der nicht der POD-Gruppe entstammt, aus Polyamid (PA), Polyester (PES), Aramid, Reyon, Polyethylenterephthalat (PET), Baumwolle, Zellwolle, Polyvinylalkohol (PVAL), Polyvinylacetal (PVA), Polyetheretherketon (PEEK), Polyethylen-2,6-naphthalat (PEN), Polyphenylen, Polyphenylenoxid (PPO), Polyphenylensulfid (PPS) oder Polyphenylenether oder aus einer Kombination der vorgenannten Werkstofftypen besteht.
6. Artikel nach Anspruch 1 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der dritten Festigkeitsträgervariante der weitere Werkstoff, der nicht der Textilgruppe entstammt, aus Metallfasern, Carbonfasern, Glasfasern oder Basaltfasern oder aus einer Kombination der vorgenannten Werkstofftypen besteht.
7. Artikel nach einem der Ansprüche 1 sowie 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach der zweiten und/oder dritten Festigkeitsträgervariante der Mengenanteil an POD und/oder dem POD-Derivat und/oder dem POD-Co-Polymeren 50 bis 90 Gew.-% beträgt.
8. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Festigkeitsträgerwerkstoff nach der ersten und/oder zweiten und/oder dritten Festigkeitsträgervariante haftfreundlich präpariert ist.
9. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Festigkeitsträgerwerkstoff nach der ersten und/oder zweiten und/oder dritten Festigkeitsträgervariante in einer Fadenform vorliegt.
10. Artikel nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fadenform ein Monofil, ein Filamentgarn, ein Stretchbrokengarn, ein Cordfaden oder ein Zwirnfaden (5) ist

oder aus Stapelfasern, Kurzschnittfasern oder einer Pulpe gebildet ist.

11. Artikel nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei Vorliegen eines Garns oder Zwirns die Feinheit 1000 bis 12000 dtex beträgt.

5

12. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Festigkeitsträgerwerkstoff nach der ersten und/oder zweiten und/oder dritten Festigkeitsträgervariante als ein Flächengebilde vorliegt.

10 13. Artikel nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Flächengebilde ein Gewebe, Cordgewebe, ein Band, ein Gestrick, eine Gewirke, ein Gelege, ein Geflecht, ein Vlies oder ein Filz ist oder aus parallelisierten Fäden gebildet ist.

14. Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser ein
15 Schlauch (1), ein Luftfederbalg, ein Kompensator, ein Antriebsriemen, ein Fördergurt oder eine mehrschichtige Stoffbahn ist.

15. Artikel nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser ein Schlauch für druckmäßige und/oder dynamische und/oder thermische Belastung ist.

20

16. Artikel nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser ein Ladeluftschlauch ist.

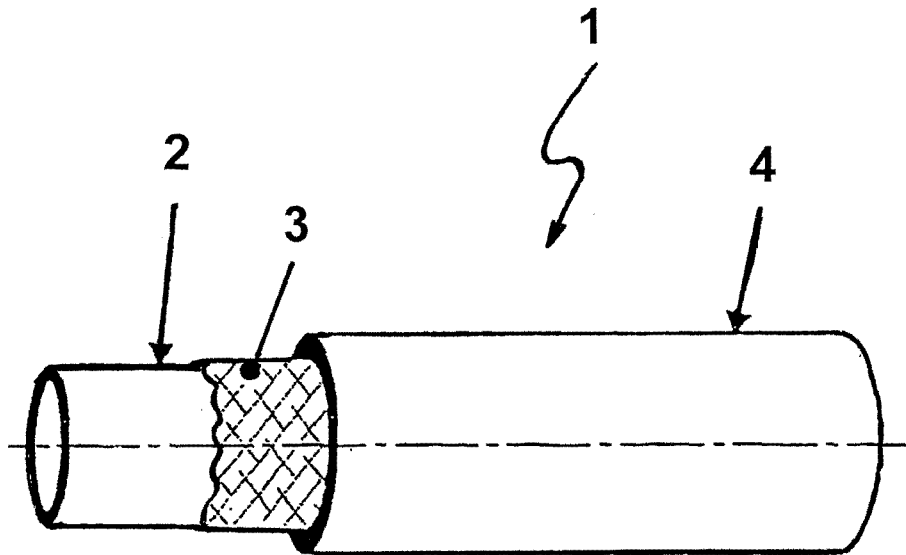


Fig. 1

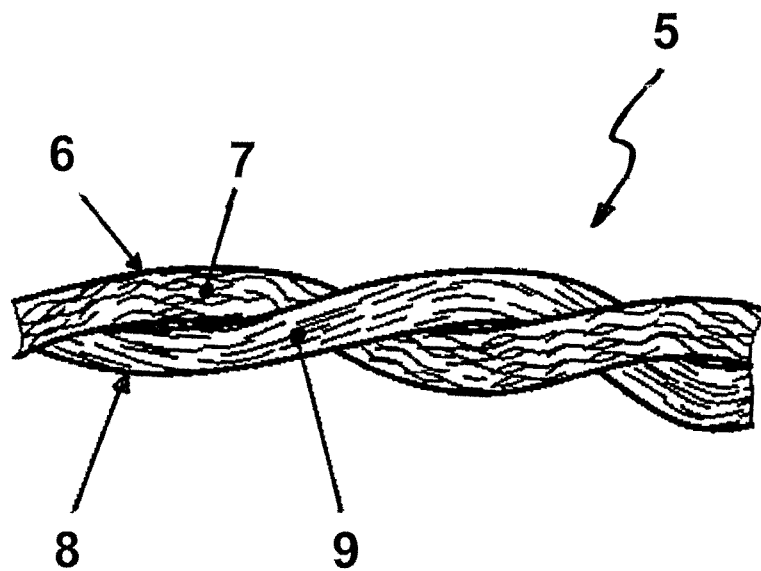


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/058019

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. C08J5/04 C08K5/353 F16L11/08
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)

C08J C08K F16L

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No.
A	DE 10 2004 051073 AI (CONTITECH SCHLAUCH GMBH [DE]) 4 May 2006 (2006-05-04) cited in the application the whole document -----	1-16
A	wo 2009/158366 AI (DU PONT [US]; AMMA ACHIM [US]; GRAUDUS ANDREAS [DE]) 30 December 2009 (2009-12-30) the whole document -----	1-16
A	US 4 585 035 A (PICCOLI DANTE E [US]) 29 April 1986 (1986-04-29) the whole document -----	1-16
A	DE 12 20 120 B (SEMPERIT AG) 30 June 1966 (1966-06-30) the whole document -----	1-16



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

15 July 2011

Date of mailing of the international search report

02/08/2011

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

Puttins, Udo

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/058019

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004051073 AI	04-05 -2006	NONE	

Wo 2009158366 AI	30-12 -2009	CN 102076493 A	25-05-2011
		EP 2296872 AI	23-03-2011
		KR 20110038067 A	13-04-2011
		US 2009320952 AI	31-12-2009

US 4585035 A	29-04 -1986	BR 8406223 A	01-10-1985
		CA 1223528 AI	30-06-1987
		DE 3476573 DI	09-03-1989
		EP 0148099 AI	10-07-1985
		MX 159627 A	19-07-1989
		ZA 8409485 A	31-07-1985

DE 1220120 B		NL 281792 A	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. C08J5/04 C08K5/353 F16L11/08
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
C08J C08K F16L

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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2004 051073 AI (CONTITECH SCHLAUCH GMBH [DE]) 4. Mai 2006 (2006-05-04) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument -----	1-16
A	wo 2009/158366 AI (DU PONT [US] ; AMMA ACHIM [US] ; GRAUDUS ANDREAS [DE]) 30. Dezember 2009 (2009-12-30) das ganze Dokument -----	1-16
A	US 4 585 035 A (PICCOLI DANTE E [US]) 29. April 1986 (1986-04-29) das ganze Dokument -----	1-16
A	DE 12 20 120 B (SEMPERIT AG) 30. Juni 1966 (1966-06-30) das ganze Dokument -----	1-16



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

15. Juli 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

02/08/2011

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

Puttins, Udo

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/058019

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004051073 AI	04-05-2006	KEINE	

Wo 2009158366 AI	30-12-2009	CN 102076493 A	25-05-2011
		EP 2296872 AI	23-03-2011
		KR 20110038067 A	13-04-2011
		US 2009320952 AI	31-12-2009

US 4585035 A	29-04-1986	BR 8406223 A	01-10-1985
		CA 1223528 AI	30-06-1987
		DE 3476573 D1	09-03-1989
		EP 0148099 AI	10-07-1985
		MX 159627 A	19-07-1989
		ZA 8409485 A	31-07-1985

DE 1220120 B		NL 281792 A	
