

(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
8. August 2013 (08.08.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/113555 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

C08L 59/04 (2006.01) *F02D 19/08* (2006.01)
F16L 11/04 (2006.01) *C08J 5/00* (2006.01)
B32B 1/08 (2006.01) *B29C 51/00* (2006.01)
B32B 27/28 (2006.01) *B29C 47/00* (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01)

(72) Erfinder: **VAN HOOREN, Marc**; Friedhofstr. 2, 63579 Freigericht-Bernbach (DE). **ZÜLCH, Wilfried**; Röther Wingerstr. 19, 63571 Gelnhausen (DE). **HESSBERGER, Patrick**; Im Weiherfeld 17, 63571 Gelnhausen (DE). **WIRTH, Burkhard**; Danziger Str. 6, 63599 Biebergemünd (DE). **RETHNER, Manuela**; Am Bocksborn 7, 63571 Gelnhausen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/050729

(74) Anwalt: **KLINSKI, Robert**; Elsenheimerstraße 65, 80687 München (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Januar 2013 (16.01.2013)

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102012001878.9 1. Februar 2012 (01.02.2012) DE

(71) Anmelder: **VERITAS AG** [DE/DE]; Stettiner Straße 1-9, 63571 Gelnhausen (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: WORKING SUBSTANCE LINE HAVING AT LEAST ONE LAYER WITH POLYOXYMETHYLENE

(54) Bezeichnung : BETRIEBSSTOFFLEITUNG MIT WENIGSTENS EINER SCHICHT MIT POLYOXYMETHYLEN

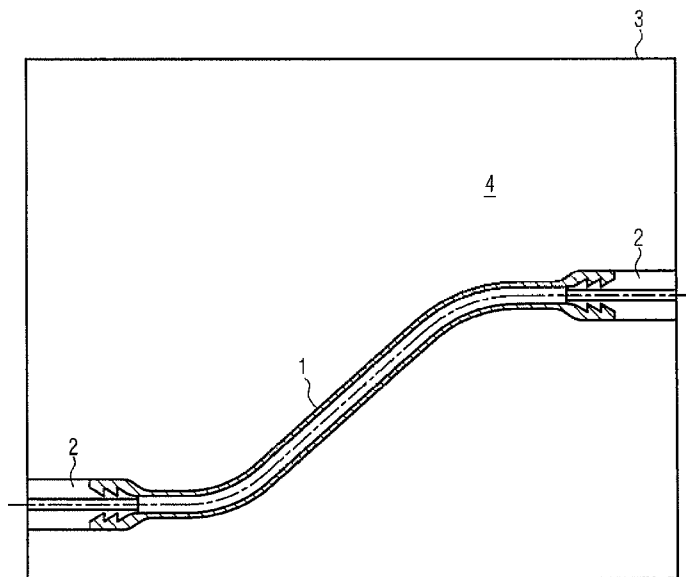


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to a working substance line, particularly a fuel line for motor vehicles, and to an arrangement comprising such a working substance line, a connecting piece connected to said working substance line, and/or a working substance tank. In order to provide a working substance line for motor vehicles that avoids the disadvantages of known working substance lines made of PA 12, the working substance line according to the invention comprises at least one layer with polyoxymethylene. The invention further discloses an arrangement comprising at least one working substance line according to the invention, at least one connecting piece connected to the working substance line and/or at least one working substance tank, into which the working substance line extends at least in part, as well as a method for producing the working substance line according to the invention.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Betriebsstoffleitung, insbesondere Kraftstoffleitung für Kraftfahrzeuge sowie eine Anordnung umfassend
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/113555 A1



TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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 3)

eine solche Betriebsstoffleitung, ein mit der Betriebsstoffleitung verbundenes Anschlussstück und/oder einen Betriebsstofftank. Um eine Betriebsstoffleitung für Kraftfahrzeuge unter Vermeidung der Nachteile der bekannten Betriebsstoffleitungen aus PA 12 bereit zu stellen, umfasst die erfindungsgemäße Betriebsstoffleitung wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen. Ferner offenbart die Erfindung eine Anordnung umfassend wenigstens eine erfindungsgemäße Betriebsstoffleitung, wenigstens ein mit der Betriebsstoffleitung verbundenes Anschlussstück und/oder wenigstens einen Betriebsstofftank, in welchem sich die Betriebsstoffleitung zumindest abschnittsweise erstreckt, sowie ein Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Betriebsstoffleitung.

BETRIEBSSTOFFLEITUNG MIT WENIGSTENS EINER SCHICHT MIT POLYOXYMETHYLEN

Die Erfindung betrifft eine Betriebsstoffleitung, insbesondere Kraftstoffleitung für Kraftfahrzeuge sowie eine Anordnung umfassend eine solche Betriebsstoffleitung, ein mit der Betriebsstoffleitung verbundenes Anschlussstück und/oder einen Betriebsstofftank.

Als Betriebsstoffe für Kraftfahrzeuge werden alle Stoffe bezeichnet, die benötigt werden, um einen Motor in Betrieb zu halten. Zu diesen gehören natürlich an erster Stelle der Kraftstoff, die Schmierstoffe, hauptsächlich Öl und die Kühlmittel. Eine Betriebsstoffleitung ist eine Leitung, die speziell für diese Betriebsstoffe ausgelegt ist. Dazu ist die Leitung vorzugsweise diffusionsdicht im Hinblick auf den in der Leitung geförderten Betriebsstoff ausgelegt.

Stand der Technik bei Leitungen und Anschlussstücken aus Kunststoff für z.B. Tankapplikationen bilden Komponenten aus Polyamid (PA), insbesondere aus PA 12.

In Verbindung mit alkoholhaltigen Kraftstoffen, wie z.B. bei einem „Flex Fuel Vehicle“, einem Fahrzeug, das mit Benzin, den Alkoholen Methanol und Ethanol sowie beliebigen Mischungen dieser drei Kraftstoffe betrieben werden kann, erweist sich der Einsatz von Komponenten aus PA 12 als problematisch, bedingt durch Oligomerauswaschungen und unzureichender Dimensionsstabilität insbesondere bei Intankleitungen. Ferner gibt es aufgrund erhöhter Nachfrage und der Marktentwicklung eine akute Versorgungslücke bei PA 12.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Betriebsstoffleitung für Kraftfahrzeuge unter Vermeidung der Nachteile der bekannten Betriebsstoffleitungen aus PA 12 bereit zu stellen.

Zur Lösung dieser Aufgabe stellt die Erfindung die Betriebsstoffleitung, insbesondere Kraftstoffleitung für Kraftfahrzeuge, nach Anspruch 1 bereit, wobei die Betriebsstoffleitung wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen umfasst. Polyoxymethylen (POM) ist auch bekannt als Polyacetal, Polyformaldehyd (bei kurzkettigen Molekülen) oder Polytrioxan. Die besagte Schicht mit Polyoxymethylen besteht vorzugsweise zu mehr als 50 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu mehr als 75 Gewichtsprozent, bevorzugt zu 100 Gewichtsprozent aus Polyoxymethylen. Die Schicht kann Modifikationen von Polyoxymethylen und/oder einen Blend aus Polyoxymethylen, insbesondere einen Blend mit Polyurethanelastomeren, enthalten. Gegenstand der Erfindung ist insbesondere eine flexible, oligomerfreie Kraftstoffleitung aus Polyoxymethylen (POM), für den Einsatz bei Tankapplikationen bzw. für Niedertemperaturanwendungen, bestehend aus flexiblen POM-Rohren, die insbesondere in Verbindung mit Anschlussstücken bzw. Schnellkupplungen oder Konnektoren aus POM zum Einsatz kommen.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Es kann von Vorteil sein, wenn die wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen die Innenschicht und/oder die Außenschicht der Betriebsstoffleitung bildet, wobei die Betriebsstoffleitung bevorzugt einschichtig ausgebildet ist. Der Werkstoff Polyoxymethylen zeichnet sich aus durch geringe Kraftstoffdurchlässigkeit und Benzindampfdurchlässigkeit, wobei diese Eigenschaften durch Modifikation und/oder Beaufschlagung mit Zuschlagstoffen weiter verbessert werden können. Durch Verwendung der Schicht mit Polyoxymethylen für die Innenschicht und/oder die Außenschicht kann die Kraftstoffdurchlässigkeit und Benzindampfdurchlässigkeit der Betriebsstoffleitung minimiert werden.

Es kann sich als hilfreich erweisen, wenn das Polyoxymethylen chemisch modifiziert ist, vorzugsweise durch Pfropfung und/oder Copolymerisation. Durch Polymermodifizierung des Polyoxymethylens lassen sich die Eigenschaften der wenigstens einen Schicht mit Polyoxymethylen und letztendlich der Betriebsstoffleitung einstellen und für die jeweilige Anwendung optimieren. Polyoxymethylen ist bekannt aus dem automobilen Tankbau. Es gibt Bauteile in Form von Pumpengehäusen. Aufgrund seiner Werkstoffeigenschaften, insbesondere aufgrund seiner Steifigkeit und unzureichenden Dehnungseigenschaften, wurde Polyoxymethylen bislang nicht zur Herstellung von Betriebsstoffleitungen eingesetzt. Durch Modifizierung können die Werkstoffeigenschaften derart eingestellt werden, dass eine flexible Betriebsstoffleitung für Kraftfahrzeuge aus Polyoxymethylen bzw. aus einem auf Polyoxymethylen basierenden Material herstellbar ist. Die Modifizierung kann durch Blend oder Pfropfung (Copolymerisation) mittels Polyether, Polyetherester, TPE's, insbesondere TPU's erfolgen wobei eine direkte chemische Anbindung an das Matrixpolymer bzw. an die Polymerhauptkette aus Polyoxymethylen vorteilhaft ist gegenüber einer Blendherstellung, weil die Gefahr eines HerauslöSENS bzw. einer Extraktion aus der Matrix durch einen Betriebs- oder Kraftstoff verringert ist.

Es kann sinnvoll sein, wenn die wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen ein Polyoxymethylen-Copolymer mit der Struktur $-(\text{CH}_2\text{-O})_n\text{-}(\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-O})_m\text{-}$ aufweist oder zu mehr als 50 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu mehr als 75 Gewichtsprozent, bevorzugt zu 100 Gewichtsprozent aus dem Polyoxymethylen-Copolymer besteht, wobei vorzugsweise das Polyoxymethylen-Copolymer mit cyclischen Ethern copolymerisiert ist und/oder die Endgruppen blockiert sind. Vorteilhafte Anwendungen der Betriebsstoffleitung ergeben sich insbesondere durch Schlagzähmodifikation des Polyoxymethylens, was bspw. durch Copolymerisation und/oder Blockieren der Endgruppen erreicht wird. Dadurch zeichnet sich die Betriebsstoffleitung selbst bei Niedrig-

temperaturanwendungen durch hervorragende Flexibilität und Kälteschlagzähigkeit bzw. Kerbschlagzähigkeit aus.

Es kann sich als nützlich erweisen, wenn die wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen wenigstens einen der folgenden Zusatzstoffe umfasst:

- Wenigstens einen Funktionszusatzstoff, vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe der Ether, Phenole, Amine, Stickstoffverbindungen und/oder Salze, insbesondere Salze von Carbonsäuren, bevorzugt cyclische Ether, sterisch gehinderte Phenole und/oder sterisch gehinderte Amine und/oder Calciumstearat.
- Wenigstens ein Farbmittel, vorzugsweise Pigmente und/oder Ruß und/oder UV-Absorber.
- Wenigstens einen Füllstoff, vorzugsweise ausgewählt aus Ruß (aktive Typen), Molybdändisulfid, Kreide, Wachs, Öl, Ölkonzentrat, Carbon nanotubes (CNT), Fluorkunststoff und/oder Metallpulver, bevorzugt Silikonölkonzentrat, PVDF, ETFE, FEP, THV, PVF, PVDF, Aluminiumpulver und/oder Bronzepulver.

Durch wenigstens einen der genannten Zusatzstoffe können insbesondere die mechanischen Eigenschaften der wenigstens einen Schicht mit Polyoxymethylen bzw. der Betriebsstoffleitung weiter verbessert und auf die für die jeweilige Anwendung abgestimmt werden. Die Zugabe der Zusatzstoffe hängt u. a. auch vom Schichtaufbau der Betriebsstoffleitung ab. Soweit die Betriebsstoffleitung einschichtig ausgebildet ist, muss die Schicht mit Polyoxymethylen sowohl mechanische (Festigkeit) als auch chemische (Kraftstoffdichtheit) Funktionen übernehmen und entsprechend ausgelegt werden. Durch einen Füllstoff wie Ruß (aktive Typen) und/oder carbon nanotubes (CNT) kann die Betriebsstoffleitung antistatisch bzw. leitfähig ausgeführt werden.

Es kann aber auch vorteilhaft sein, wenn die wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen wenigstens eine der folgenden Eigenschaften aufweist:

- Die Schicht ist flexibel.
- Die Schicht ist extrudiert.
- Die Schicht weist einen konstanten Innenquerschnitt und/oder Außenquerschnitt auf.
- Die Schicht ist als Glattrohr ausgebildet.

- Der Innendurchmesser liegt im Bereich von 3 bis 20 mm, vorzugsweise im Bereich von 5 bis 15 mm, bevorzugt im Bereich von 8 bis 12 mm.
- Die Wandstärke liegt im Bereich von 0,1 bis 5 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,2 bis 2 mm, bevorzugt im Bereich von 0,5 bis 1,5 mm.
- Die Dichte liegt im Bereich von 1,2 bis 1,5 g/cm³, vorzugsweise im Bereich von 1,3 bis 1,4 g/cm³, bevorzugt im Bereich von 1,3 bis 1,35 g/cm³, insbesondere bei etwa 1,33 g/cm³.
- Die Schicht ist für einen Arbeitstemperaturbereich von 40 bis 100°C, vorzugsweise von 50 bis 90°C, bevorzugt von 60 bis 80°C ausgelegt.
- Die Streckspannung, vorzugsweise die Streckspannung in Extrusionsrichtung, liegt im Bereich von 10 bis 100 N/mm², vorzugsweise im Bereich von 20 bis 50 N/mm², bevorzugt im Bereich von 30 bis 35 N/mm², insbesondere bei etwa 32 N/mm².
- Die Reißdehnung, vorzugsweise die Reißdehnung in Extrusionsrichtung, liegt im Bereich von 50 bis 1000%, vorzugsweise im Bereich von 200 bis 750%, bevorzugt im Bereich von 300 bis 500%, insbesondere bei etwa 400%.
- Der Kristallinitätsgrad in Prozent Massegehalt liegt im Bereich von 60 bis 90%, vorzugsweise im Bereich von 65 bis 85%, bevorzugt im Bereich von 70 bis 80%.
- Der E-Modul (Zug) liegt im Bereich von 100 bis 1000 N/mm², vorzugsweise im Bereich von 400 bis 800 N/mm², bevorzugt im Bereich von 500 bis 750 N/mm², insbesondere bei etwa 680 N/mm².
- Der Berstdruck bei einem (8 x 1) Rohr mit einem Außendurchmesser von 8 mm und einer Wandstärke von 1 mm liegt im Bereich von 50 bis 150 bar, vorzugsweise im Bereich von 80 bis 120 bar, bevorzugt im Bereich von 90 bis 110 bar.
- Die Kraftstoffaufnahme bei Beaufschlagung mit einem alkoholhaltigen Kraftstoff bei einem Volumenanteil des Alkohols im Kraftstoff von mindestens 5%, vorzugsweise mindestens 15%, bevorzugt mindestens 85%, für eine Dauer von mindestens 1000 h, beträgt maximal 3 Gewichtsprozent, vorzugsweise maximal 2,3 Gewichtsprozent, bevorzugt maximal 2 Gewichtsprozent.

Die Betriebsstoffleitung wird vorzugsweise durch chemische Modifizierung des Polyoxymethylens und/oder durch Einsatz geeigneter Zusatzstoffe für einen Arbeitstemperaturbereich von 60 bis 80°C derart ausgelegt, dass auch nach Dauerbeaufschlagung mit einem alkoholhaltigen Kraftstoff bei einem Volumenanteil des Alkohols im Kraftstoff von mindestens 5% für eine Dauer von mindestens 1000 h die vorstehend genannten Eigenschaften vorliegen. Durch einige der vorstehend genannten Merkmale können die mechanischen Eigenschaften der wenigstens einen Schicht mit Polyoxymethylen für den Einsatz in einer Betriebsstoffleitung optimiert werden. Vorzugsweise weist die wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen wenigstens eine der oben beschriebenen Eigenschaften auch noch nach einer Beaufschlagung mit einem alkoholhaltigen Kraftstoff der obigen Art für wenigstens 3000h bei einer Temperatur von 60°C auf.

Ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft eine Anordnung zur Leitung und/oder Speicherung von Betriebsstoffen, insbesondere Kraftstoffen in Kraftfahrzeugen, umfassend wenigstens eine Betriebsstoffleitung nach wenigstens einer der vorangehenden Ausführungen und wenigstens ein mit der Betriebsstoffleitung verbundenes Anschlussstück und/oder wenigstens einen Betriebsstofftank, in welchem sich die Betriebsstoffleitung zumindest abschnittsweise erstreckt.

Es kann sich als nützlich erweisen, wenn das Anschlussstück mit der Betriebsstoffleitung monolithisch ausgebildet oder formschlüssig und/oder stoffschlüssig verbunden ist, wobei die Verbindung vorzugsweise eine Steckverbindung und/oder eine Rastverbindung und/oder eine Schweißverbindung ist, wobei das Anschlussstück bevorzugt Polyoxymethylen enthält und mit der wenigstens einen Schicht mit Polyoxymethylen verbunden ist, besonders bevorzugt verschweißt ist, um über die Verbindungsstelle hinweg eine kontinuierliche Innenschicht und/oder Außenschicht mit Polyoxymethylen zu bilden. Dadurch lässt sich eine zusammenhängende Kraftstoffbarriere mit hoher Dichtheit erzeugen. Das Anschlussstück mit/aus Polyoxymethylen kann wenigstens einen der zuvor genannten Zusatzstoffe aufweisen und/oder wenigstens einen Verstärkungstoff, vorzugsweise Fasern, bevorzugt Glasfasern, wobei der Masseanteil der Verstärkungstoffe vorzugsweise maximal 30% beträgt.

Von Vorteil kann es aber auch sein, wenn die Betriebsstoffleitung innenseitig und/oder außenseitig mit einem alkoholhaltigen Kraftstoff beaufschlagt ist, wobei der Volumenanteil des Alkohols im Kraftstoff vorzugsweise mindestens 5% beträgt, bevorzugt mindestens 15% beträgt, besonders bevorzugt mindestens 85% beträgt, wobei die Temperatur des Kraftstoffs im Bereich von 40 bis 100°C, vorzugsweise im Bereich von 50 bis 90°C, bevorzugt im Bereich von 60 bis 80°C liegt. Bei den genannten Rahmenbedingungen kommen die Vorteile der erfindungsgemä-

ßen Betriebsstoffleitung bzw. der erfindungsgemäßen Anordnung besonders deutlich zur Geltung. Insbesondere zeigt die erfindungsgemäße Betriebsstoffleitung bei derartigen alkoholhaltigen Kraftstoffen eine hohe Kraftstoffbeständigkeit und -dichtheit sowie eine geringe Quellung. Im Ergebnis wird ein hohes Maß an Dimensionsstabilität und Festigkeit gewährleistet.

Noch ein weiterer Aspekt der vorliegenden Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer Betriebsstoffleitung nach wenigstens einer der vorangehenden Ausführungen, umfassend die Schritte:

- Extrudieren einer Schicht mit Polyoxymethylen, vorzugsweise bei einer Verarbeitungstemperatur in einem Bereich von 166 bis 230°C, insbesondere in einem Bereich von 180 bis 190°C, wobei zum Extrudieren bevorzugt ein Pastifizierzylinder mit Axial- oder Wendelnuten und/oder eine Barrierschnecke zum Einsatz kommt; und
- Abkühlen der Schicht mit Polyoxymethylen mit einer Abkühlgeschwindigkeit von maximal 15 K/s, vorzugsweise von maximal 10 K/s, bevorzugt von maximal 5 K/s, besonders bevorzugt von maximal 1 K/s; und/oder
- Thermoformen der Betriebsstoffleitung, vorzugsweise in einem Temperaturbereich von 100 bis 165°C, bevorzugt in einem Temperaturbereich von 120 bis 150°C, wobei die Betriebsstoffleitung besonders bevorzugt mit Dampf oder Heißluft beaufschlagt wird.

Durch geringe Abkühlraten und/oder Wärmenachbehandlung kann der Kristallinitätsgrad des Polyoxymethylens gezielt erhöht werden, was im Ergebnis zu einer erhöhten Zähigkeit bzw. Schlagzähheit führt, und für die bevorzugte Anwendung als Kraftstoffleitung wünschenswert ist. Durch das Thermoformen kann zusätzlich auf die bestimmungsgemäße Geometrie der Betriebsstoffleitung im Ruhezustand Einfluss genommen werden, was u. a. die Montage erleichtert und die mechanische Beanspruchung der Betriebsstoffleitung sowohl bei der Montage als auch im Einbauzustand verringern kann.

Bevorzugte Anwendungen der erfindungsgemäßen Betriebsstoffleitung sind Tankleitungen für Entlüftung oder Intankleitungen bzw. Niedertemperatur-Kraftstoffleitungen.

Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich durch beliebige Kombinationen der in den Ansprüchen, den Zeichnungen und der Beschreibung offenbarten Merkmale.

Kurze Beschreibung der Figuren

Fig. 1 zeigt eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Leitung und Speicherung von Kraftstoffen in Kraftfahrzeugen, umfassend eine Betriebsstoffleitung, zwei endseitig mit der Betriebsstoffleitung verbundene Anschlussstücke und einen mit Kraftstoff befüllten Betriebsstofftank, in welchem sich die Betriebsstoffleitung erstreckt.

Detaillierte Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

Das bevorzugte Ausführungsbeispiel der Erfindung betrifft eine flexible Kraftstoffleitung 1 für Kraftfahrzeuge, die eine einzige Schicht aus einem Polyoxymethylen-Copolymer mit der Struktur $-\text{[CH}_2\text{-O}_n\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O}_m\text{]}-$ umfasst. Diese Schicht bildet demnach gleichzeitig die Innenschicht und die Außenschicht der Kraftstoffleitung 1 und ist zur Innenseite sowie zur Außenseite der Kraftstoffleitung 1 exponiert. Vorzugsweise ist das Polyoxymethylen-Copolymer mit cyclischen Ethern copolymerisiert und die Endgruppen sind blockiert. Zur Einstellung wenigstens einer der vorstehend genannten Eigenschaften kann die Schicht aus einem Polyoxymethylen-Copolymer wenigstens einen der vorstehend genannten Zusatzstoffe umfassen.

Das bevorzugte erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäßen Betriebsstoffleitung 1 umfasst die Schritte:

- Extrudieren einer Schicht aus Polyoxymethylen-Copolymer mit der Struktur $-\text{[CH}_2\text{-O}_n\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O}_m\text{]}-$ bei einer Verarbeitungstemperatur in einem Bereich von 180 bis 190°C, wobei zum Extrudieren ein Pastifizierzylinder mit Axial- oder Wendelnuten und eine Barrierschnecke zum Einsatz kommt; und
- Abkühlen der Schicht mit Polyoxymethylen mit einer Abkühlgeschwindigkeit maximal 5 K/s; und
- Thermoformen der Betriebsstoffleitung 1 in einem Temperaturbereich von 100 bis 150°C, wobei die Betriebsstoffleitung 1 mit Dampf oder Heißluft beaufschlagt wird.

In einer vorteilhaften Ausführung ist die Kraftstoffleitung 1 als Glattrohr ausgebildet und wird im erfindungsgemäßen Verfahren mit einem konstanten Innenquerschnitt und Außenquerschnitt extrudiert. Durch das Thermoformen kann der Kraftstoffleitung 1 dauerhaft die gewünschte räumliche Geometrie vermittelt werden, wobei die Kraftstoffleitung 1 bspw. in wenigstens einer Krümmungsebene, vorzugsweise in zwei, drei oder mehr Krümmungsebenen, gekrümmt wird.

Der Innendurchmesser beträgt bspw. 8 mm bei einer Wandstärke von 1 mm. Die Dichte des eingesetzten Rohstoffs bzw. des Polyoxymethylen-Copolymers liegt bei etwa 1,33 g/cm³. Durch Einsatz geeigneter Zusatzstoffe wird die Kraftstoffleitung 1 vorzugsweise für einen Temperaturbereich von 60 bis 80°C derart ausgelegt, dass auch nach Dauerbeaufschlagung mit einem alkoholhaltigen Kraftstoff bei einem Volumenanteil des Alkohols im Kraftstoff von mindestens 5% für eine Dauer von mindestens 168 h die folgenden Anforderungen erfüllt sind:

- Die Streckspannung in Extrusionsrichtung liegt bei etwa 32 N/mm²;
- Die Reißdehnung in Extrusionsrichtung liegt bei mindestens 500%;
- Der Kristallinitätsgrad in Prozent Massegehalt liegt im Bereich von 81 bis 84%;
- Der E-Modul Zug bei etwa 680 N/mm²;
- Der Berstdruck liegt im Bereich von 90 bis 110 bar;
- Die Kraftstoffaufnahme gegenüber dem ursprünglichen Zustand beträgt maximal 2 Gewichtsprozent.

Figur 1 zeigt eine schematische Schnittansicht einer erfindungsgemäßen Anordnung zur Leitung und Speicherung von Kraftstoffen in Kraftfahrzeugen, umfassend eine erfindungsgemäße Kraftstoffleitung 1, zwei mit der Kraftstoffleitung 1 verbundene Anschlussstücke 2 und einen mit Kraftstoff 4 befüllten Kraftstofftank 3, in welchem sich die Kraftstoffleitung 1 erstreckt. Der Volumenanteil des Alkohols im Kraftstoff 4 beträgt mindestens 5% und die Temperatur des Kraftstoffs bewegt sich im Bereich von 60 bis 80°C. Die Anschlussstücke 2 bestehen aus demselben Polyoxymethylen-Copolymer wie die Kraftstoffleitung 1 und sind mit der Kraftstoffleitung 1 verschweißt, um über die Verbindungsstellen hinweg eine kontinuierliche Schicht aus Polyoxymethylen-Copolymer zu bilden. Dazu werden die Enden der Kraftstoffleitung 1 bspw. auf die Schweißkonturen der Anschlussstücke 2 aufgesteckt und mit Wärme beaufschlagt, um die Schweißverbindungen herzustellen. Auch andere Verbindungsarten und -techniken sind vorstellbar. Die dadurch entstandene, kontinuierliche Schicht aus Polyoxymethylen-Copolymer bildet eine nahezu undurchdringliche Kraftstoff-Barriere mit hoher Dichtigkeit, Formbeständigkeit sowie Schlagzähheit. Die Kraftstoffleitung 1 kann wenigstens eine weitere Schicht aufweisen, die kein Polyoxymethylen enthält, insbesondere wenigstens eine textile Verstärkungsschicht, wenigstens eine Deckschicht und/oder wenigstens eine Sperrschicht, vorzugsweise aus einem Sperrschichtkunststoff wie PVDF, ETFE, FEP, THV, PVF, PVDF.

Die erfindungsgemäße Betriebsstoffleitung 1 bzw. Anordnung ist gegenüber den bekannten Lösungen aus Polyamid 12 vorteilhaft, da sie bei Dauerbeaufschlagung mit alkoholhaltigem Kraftstoff keine Oligomerauswaschungen zulässt, aber dennoch ein günstigeres Permeationsverhalten, eine verbesserte Dimensionsstabilität, eine geringere Volumenquellung und eine im Wesentlichen konstante Flexibilität bzw. Steifigkeit zeigt. Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Betriebsstoffleitung 1 sind die Verfügbarkeit des Polyoxymethylens und der geringere Materialpreis im Vergleich zu PA 12 sowie die Schweißbarkeit der Betriebsstoffleitung 1 mit Anschlussstücken aus demselben Material, so dass sich eine hochdichte Kraftstoffbarriere bewerkstelligen lässt. Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt. Weitere vorteilhafte Ausführungsbeispiele ergeben sich durch die Kombination verschiedener Merkmale, die in der Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbart sind.

Ansprüche

1. Betriebsstoffleitung (1), insbesondere Kraftstoffleitung für Kraftfahrzeuge, wobei die Betriebsstoffleitung (1) wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen umfasst.
2. Betriebsstoffleitung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen die Innenschicht und/oder die Außenschicht der Betriebsstoffleitung (1) bildet, wobei die Betriebsstoffleitung (1) bevorzugt einschichtig ausgebildet ist.
3. Betriebsstoffleitung (1) nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Polyoxymethylen chemisch modifiziert ist, vorzugsweise durch Pfropfung und/oder Copolymerisation.
4. Betriebsstoffleitung (1) nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen ein Polyoxymethylen-Copolymer mit der Struktur $-(\text{CH}_2\text{-O})_n\text{-(CH}_2\text{-CH}_2\text{-O)}_m\text{-}$ aufweist oder zu mehr als 50 Gewichtsprozent, vorzugsweise zu mehr als 75 Gewichtsprozent, bevorzugt zu 100 Gewichtsprozent aus dem Polyoxymethylen-Copolymer besteht, wobei vorzugsweise das Polyoxymethylen-Copolymer mit cyclischen Ethern copolymerisiert ist und/oder die Endgruppen blockiert sind.
5. Betriebsstoffleitung (1) nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen wenigstens einen der folgenden Zusatzstoffe umfasst:
 - a. Wenigstens einen Funktionszusatzstoff, vorzugsweise ausgewählt aus den Gruppen der Ether, Phenole, Amine, Stickstoffverbindungen und/oder Salze, insbesondere Salze von Carbonsäuren, bevorzugt cyclische Ether, sterisch gehinderte Phenole und/oder sterisch gehinderte Amine und/oder Calciumstearat.
 - b. Wenigstens ein Farbmittel, vorzugsweise Pigmente und/oder Ruß und/oder UV-Absorber.
 - c. Wenigstens ein Füllstoff, vorzugsweise ausgewählt aus Ruß, Molybdändisulfid, Kreide, Wachs, Öl, Ölkonzentrat, Carbon nanotubes (CNT), Fluorkunststoff und/oder Metallpulver, bevorzugt Silikonölkonzentrat, PVDF, ETFE, FEP, THV, PVF, PVDF, Aluminiumpulver und/oder Bronzepulver.

6. Betriebsstoffleitung (1) nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die wenigstens eine Schicht mit Polyoxymethylen wenigstens eine der folgenden Eigenschaften aufweist:
- a. Die Schicht ist flexibel.
 - b. Die Schicht ist extrudiert.
 - c. Die Schicht weist einen konstanten Innenquerschnitt und/oder Außenquerschnitt auf.
 - d. Die Schicht ist als Glattrohr ausgebildet.
 - e. Der Innendurchmesser liegt im Bereich von 3 bis 20 mm, vorzugsweise im Bereich von 5 bis 15 mm, bevorzugt im Bereich von 8 bis 12 mm.
 - f. Die Wandstärke liegt im Bereich von 0,1 bis 5 mm, vorzugsweise im Bereich von 0,2 bis 2 mm, bevorzugt im Bereich von 0,5 bis 1,5 mm.
 - g. Die Dichte liegt im Bereich von 1,2 bis 1,5 g/cm³, vorzugsweise im Bereich von 1,3 bis 1,4 g/cm³, bevorzugt im Bereich von 1,3 bis 1,35 g/cm³, insbesondere bei etwa 1,33 g/cm³.
 - h. Die Schicht ist für einen Arbeitstemperaturbereich von 40 bis 100°C, vorzugsweise von 50 bis 90°C, bevorzugt von 60 bis 80°C ausgelegt.
 - i. Die Streckspannung, vorzugsweise die Streckspannung in Extrusionsrichtung, liegt im Bereich von 10 bis 100 N/mm², vorzugsweise im Bereich von 20 bis 50 N/mm², bevorzugt im Bereich von 30 bis 35 N/mm², insbesondere bei etwa 32 N/mm².
 - j. Die Reißdehnung, vorzugsweise die Reißdehnung in Extrusionsrichtung, liegt im Bereich von 50 bis 1000%, vorzugsweise im Bereich von 200 bis 750%, bevorzugt im Bereich von 300 bis 500%, insbesondere bei etwa 400%.
 - k. Der Kristallinitätsgrad in Prozent Massegehalt liegt im Bereich von 60 bis 90%, vorzugsweise im Bereich von 65 bis 85%, bevorzugt im Bereich von 70 bis 80%.

- i. Der E-Modul (Zug) liegt im Bereich von 100 bis 1000 N/mm², vorzugsweise im Bereich von 400 bis 800 N/mm², bevorzugt im Bereich von 500 bis 750 N/mm², insbesondere bei etwa 680 N/mm².
 - m. Der Berstdruck bei einem (8 x 1) Rohr mit einem Außendurchmesser von 8 mm und einer Wandstärke von 1 mm liegt im Bereich von 50 bis 150 bar, vorzugsweise im Bereich von 80 bis 120 bar, bevorzugt im Bereich von 90 bis 110 bar.
 - n. Die Kraftstoffaufnahme bei Beaufschlagung mit einem alkoholhaltigen Kraftstoff bei einem Volumenanteil des Alkohols im Kraftstoff von mindestens 5%, vorzugsweise mindestens 15%, bevorzugt mindestens 85%, für eine Dauer von mindestens 1000 h, beträgt maximal 3 Gewichtsprozent, vorzugsweise maximal 2,3 Gewichtsprozent, bevorzugt maximal 2 Gewichtsprozent.
7. Anordnung zur Leitung und/oder Speicherung von Betriebsstoffen, insbesondere Kraftstoffen in Kraftfahrzeugen, umfassend wenigstens eine Betriebsstoffleitung (1) nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche und wenigstens ein mit der Betriebsstoffleitung (1) verbundenes Anschlussstück (2) und/oder wenigstens einen Betriebsstofftank, in welchem sich die Betriebsstoffleitung (1) zumindest abschnittsweise erstreckt.
8. Anordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Anschlussstück (2) mit der Betriebsstoffleitung (1) monolithisch ausgebildet oder formschlüssig und/oder stoffschlüssig verbunden ist, wobei die Verbindung vorzugsweise eine Steckverbindung und/oder eine Rastverbindung und/oder eine Schweißverbindung ist, wobei das Anschlussstück (2) bevorzugt Polyoxymethylen enthält und mit der wenigstens einen Schicht mit Polyoxymethylen verbunden ist, besonders bevorzugt verschweißt ist, um über die Verbindungsstelle hinweg eine kontinuierliche Innenschicht und/oder Außenschicht mit Polyoxymethylen zu bilden.
9. Anordnung nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Betriebsstoffleitung (1) innenseitig und/oder außenseitig mit einem alkoholhaltigen Kraftstoff beaufschlagt ist, wobei der Volumenanteil des Alkohols im Kraftstoff vorzugsweise mindestens 5% beträgt, bevorzugt mindestens 15% beträgt, besonders bevorzugt mindestens 85% beträgt, wobei die Temperatur des Kraftstoffs im Bereich von 40 bis 100°C, vorzugsweise im Bereich von 50 bis 90°C, bevorzugt im Bereich von 60 bis 80°C liegt.

10. Verfahren zur Herstellung einer Betriebsstoffleitung (1) nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, umfassend die Schritte:
 - a. Extrudieren einer Schicht mit Polyoxymethylen, vorzugsweise bei einer Verarbeitungstemperatur in einem Bereich von 166 bis 230°C, insbesondere in einem Bereich von 180 bis 190°C, wobei zum Extrudieren bevorzugt ein Pastifizierzylinder mit Axial- oder Wendelnuten und/oder eine Barrierschnecke zum Einsatz kommt; und
 - b. Abkühlen der Schicht mit Polyoxymethylen mit einer Abkühlgeschwindigkeit von maximal 15 K/s, vorzugsweise von maximal 10 K/s, bevorzugt von maximal 5 K/s, besonders bevorzugt von maximal 1 K/s; und/oder
 - c. Thermoformen der Betriebsstoffleitung (1), vorzugsweise in einem Temperaturbereich von 100 bis 165°C, bevorzugt in einem Temperaturbereich von 120 bis 150°C, wobei die Betriebsstoffleitung (1) besonders bevorzugt mit Dampf oder Heißluft beaufschlagt wird.

1/1

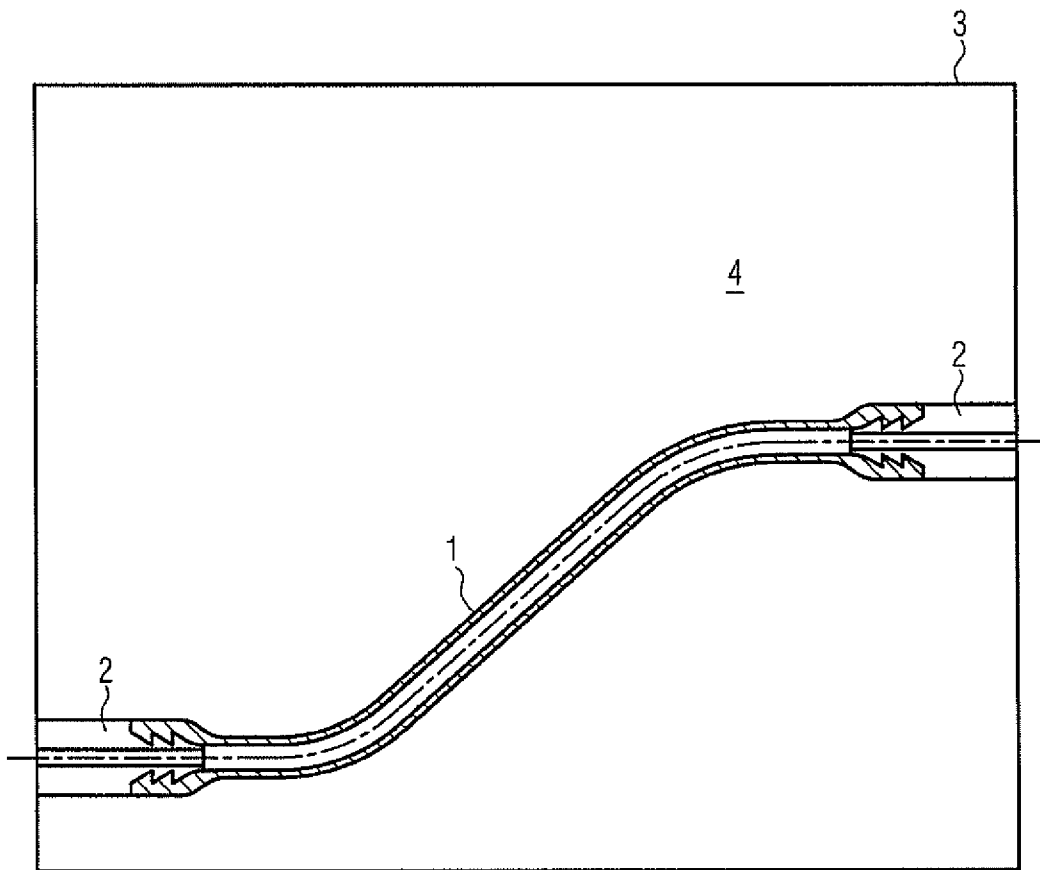


FIG. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/050729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. C08L59/04 F16L11/04 B32B1/08 B32B27/28 B32B27/08
 F02D19/08 C08J5/00 B29C51/00 B29C47/00
 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)
 C08L F16L B32B F02D C08J B29C

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 practicable, 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. |
|-----------|--|-----------------------|
| X | DE 28 47 423 A1 (HOECHST AG) 22 May 1980 (1980-05-22) claim 1 page 3, line 29 - line 37 ----- | 1-10 |
| X | WO 2005/007384 A1 (TICONA LLC [US]; CAAMANO JOHN [US]; CHEN ZHEN J [US]; FLETCHER MARIBET) 27 January 2005 (2005-01-27) | 1-6 |
| A | figure 1 page 1, line 11 - line 16 ----- | 7-10 |
| X | JP H04 224385 A (TOKAI RUBBER IND LTD) 13 August 1992 (1992-08-13) | 1-9 |
| A | claim 1 page 4, paragraph 27 ----- | 10 |
| | -/-- | |

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 application or patent 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 19 April 2013 | Date of mailing of the international search report 29/04/2013 |
|--|--|

| | |
|--|---|
| 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 Barrère, Matthieu |
|--|---|

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/050729

| C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | US 6 489 388 B1 (KURZ KLAUS [DE] ET AL) 3 December 2002 (2002-12-03) | 1-9 |
| A | claims 1,8 column 1, line 6 - line 14 ----- | 10 |
| X | US 2006/040120 A1 (ZIEGLER URSULA [DE] ET AL) 23 February 2006 (2006-02-23) | 1-9 |
| A | claim 45 page 6, paragraph 108 ----- | 10 |
| A | DE 10 2009 051503 A1 (VERITAS AG [DE]) 5 May 2011 (2011-05-05) claim 1 ----- | 1-10 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/050729

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date | |
|--|------------------|-------------------------|------------------|------------|
| DE 2847423 | A1 | 22-05-1980 | DE 2847423 A1 | 22-05-1980 |
| | | | JP S5563251 A | 13-05-1980 |
| ----- | | | | |
| WO 2005007384 | A1 | 27-01-2005 | NONE | |
| ----- | | | | |
| JP H04224385 | A | 13-08-1992 | NONE | |
| ----- | | | | |
| US 6489388 | B1 | 03-12-2002 | BR 0002565 A | 02-01-2001 |
| | | | DE 19925491 A1 | 14-12-2000 |
| | | | EP 1057868 A2 | 06-12-2000 |
| | | | ES 2234479 T3 | 01-07-2005 |
| | | | JP 4746170 B2 | 10-08-2011 |
| | | | JP 2001011284 A | 16-01-2001 |
| | | | KR 20010039632 A | 15-05-2001 |
| | | | TW I272288 B | 01-02-2007 |
| | | | US 6489388 B1 | 03-12-2002 |
| ----- | | | | |
| US 2006040120 | A1 | 23-02-2006 | AT 481237 T | 15-10-2010 |
| | | | AU 2003286149 A1 | 07-06-2004 |
| | | | DE 10251333 A1 | 19-05-2004 |
| | | | EP 1560707 A1 | 10-08-2005 |
| | | | US 2006040120 A1 | 23-02-2006 |
| | | | WO 2004041531 A1 | 21-05-2004 |
| ----- | | | | |
| DE 102009051503 | A1 | 05-05-2011 | NONE | |
| ----- | | | | |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/050729

| | | |
|---|--|--|
| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. C08L59/04 F16L11/04 B32B1/08 B32B27/28 B32B27/08 F02D19/08 C08J5/00 B29C51/00 B29C47/00 ADD. Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC | | |
| B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) C08L F16L B32B F02D C08J B29C 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. |
| X | DE 28 47 423 A1 (HOECHST AG) 22. Mai 1980 (1980-05-22) Anspruch 1 Seite 3, Zeile 29 - Zeile 37 ----- | 1-10 |
| X | WO 2005/007384 A1 (TICONA LLC [US]; CAAMANO JOHN [US]; CHEN ZHEN J [US]; FLETCHER MARIBET) 27. Januar 2005 (2005-01-27) Abbildung 1 Seite 1, Zeile 11 - Zeile 16 ----- | 1-6 7-10 |
| A | | |
| X | JP H04 224385 A (TOKAI RUBBER IND LTD) 13. August 1992 (1992-08-13) Anspruch 1 Seite 4, Absatz 27 ----- | 1-9 10 |
| A | | |
| | ----- -/-- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 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 |
| 19. April 2013 | | 29/04/2013 |
| 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 Barrère, Matthieu |

| C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|---|--|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | US 6 489 388 B1 (KURZ KLAUS [DE] ET AL) 3. Dezember 2002 (2002-12-03) | 1-9 |
| A | Ansprüche 1,8 Spalte 1, Zeile 6 - Zeile 14 ----- | 10 |
| X | US 2006/040120 A1 (ZIEGLER URSULA [DE] ET AL) 23. Februar 2006 (2006-02-23) | 1-9 |
| A | Anspruch 45 Seite 6, Absatz 108 ----- | 10 |
| A | DE 10 2009 051503 A1 (VERITAS AG [DE]) 5. Mai 2011 (2011-05-05) Anspruch 1 ----- | 1-10 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/050729

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| DE 2847423 | A1 | 22-05-1980 | DE 2847423 A1 22-05-1980 |
| | | | JP S5563251 A 13-05-1980 |
| ----- | | | |
| WO 2005007384 | A1 | 27-01-2005 | KEINE |
| ----- | | | |
| JP H04224385 | A | 13-08-1992 | KEINE |
| ----- | | | |
| US 6489388 | B1 | 03-12-2002 | BR 0002565 A 02-01-2001 |
| | | | DE 19925491 A1 14-12-2000 |
| | | | EP 1057868 A2 06-12-2000 |
| | | | ES 2234479 T3 01-07-2005 |
| | | | JP 4746170 B2 10-08-2011 |
| | | | JP 2001011284 A 16-01-2001 |
| | | | KR 20010039632 A 15-05-2001 |
| | | | TW I272288 B 01-02-2007 |
| | | | US 6489388 B1 03-12-2002 |
| ----- | | | |
| US 2006040120 | A1 | 23-02-2006 | AT 481237 T 15-10-2010 |
| | | | AU 2003286149 A1 07-06-2004 |
| | | | DE 10251333 A1 19-05-2004 |
| | | | EP 1560707 A1 10-08-2005 |
| | | | US 2006040120 A1 23-02-2006 |
| | | | WO 2004041531 A1 21-05-2004 |
| ----- | | | |
| DE 102009051503 | A1 | 05-05-2011 | KEINE |
| ----- | | | |