

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Dezember 2011 (22.12.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/157356 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B32B 27/32 (2006.01) *F16L 55/165* (2006.01)
B32B 27/34 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/002685

(22) Internationales Anmeldedatum:
31. Mai 2011 (31.05.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 023 764.7 15. Juni 2010 (15.06.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): HUHTAMAKI FORCHHEIM ZWEIGNIE-
DERLASSUNG DER HUHTAMAKI DEUTSCH-
LAND GMBH & CO. KG [DE/DE]; Zweibrückenstras-
se 15-25, 91301 Forchheim (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): HUMMEL, Henrik
[DE/DE]; Bayreuther Strasse 30 a, 91301 Forchheim
(DE).

(74) Anwälte: KUTZENBERGER, Helga et al.; Kutzenber-
ger & Wolff, Theodor-Heuss-Ring 23, 50668 Köln (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
3)

(54) Title: MULTI-LAYER FILM PERMEABLE TO UV RADIATION

(54) Bezeichnung : UV-STRAHLUNG DURCHLÄSSIGE MEHRSCHICHTFOLIE

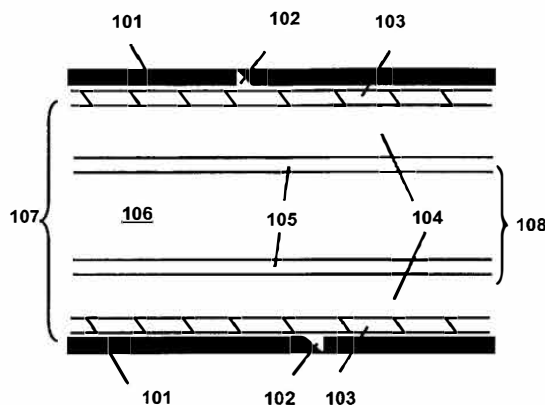


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a liquid-tight multi-layer film, preferably in the form of a tubular film, which is at least partially permeable to UV radiation, comprising a sequence of layers composed of a layer (a) on the basis of at least one thermoplastic olefin homopolymer or copolymer as one of the outside layers, an adhesion promoter layer (b), an interior layer (c) on the basis of at least one homopolyamide and/or copolyamide, an adhesion promoter layer (d), and a layer (e) on the basis of at least one homopolyamide and/or copolyamide as one of the outside layers, wherein the thermoplastic olefin homopolymer or copolymer of layer (a) has a VICAT softening temperature of at least 100°C. The invention further relates to the use of such a multi-layer film as an interior tube for an insert tube for refurbishing underground pipes, to such an insert tube, and to a pipe refurbishment system suitable for refurbishing underground pipes, preferably underground sewer pipes.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/157356 A1



Die vorliegende Erfindung betrifft eine für UV-Strahlung zumindest teilweise durchlässige, flüssigkeitsdichte Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, umfassend eine Schichtfolge aus einer Schicht (a) basierend auf wenigstens einem thermoplastischen Olefin-Homo- oder Copolymeren als eine der Außenschichten, einer Haftvermittlerschicht (b), einer innenliegende Schicht (c) basierend auf wenigstens einem Homo- und/oder Copolyamid, einer Haftvermittlerschicht (d), einer Schicht (e) basierend auf wenigstens einem Homo- und/oder Copolyamid als eine der Außenschichten, wobei das thermoplastische Olefin-Homo- oder Copolymer der Schicht (a) eine VICAT Erweichungstemperatur von wenigstens 100°C aufweist, die Verwendung einer solchen Mehrschichtfolie als innenliegenden Schlauch eines Einlegeschlauchs zur Sanierung von unterirdischen Rohren, ein solcher Einlegeschlauch und ein Rohrsanierungssystem geeignet zur Sanierung von unterirdischen Rohren, vorzugsweise unterirdischen Kanalrohren.

UV-Strahlung durchlässige Mehrschichtfolie

Die vorliegende Erfindung betrifft eine für UV-Strahlung zumindest teilweise durchlässige, flüssigkeitsdichte Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, umfassend eine Schichtfolge aus einer Schicht (a) basierend auf wenigstens einem thermoplastischen Olefin-Homo-oder Copolymeren als eine der Außenschichten, einer Haftvermittlerschicht (b), einer innenliegende Schicht (c) basierend auf wenigstens einem Homo- und/oder Copolyamid, einer Haftvermittlerschicht (d), einer Schicht (e) basierend auf wenigstens einem Homo- und/oder Copolyamid als eine der Außenschichten, wobei das thermoplastische Olefin-Homo-oder Copolymer der Schicht (a) eine VICAT Erweichungstemperatur von wenigstens 100°C aufweist, die Verwendung einer solchen Mehrschichtfolie als innenliegenden Schlauch eines Einlegeschauchs zur Sanierung von unterirdischen Rohren, ein solcher Einlegeschlauch und ein Rohrsanierungssystem geeignet zur Sanierung von unterirdischen Rohren, vorzugsweise unterirdischen Kanalrohren.

Aus dem Stand der Technik sind bereits mehrschichtige Folien bekannt, die eine Durchlässigkeit für UV-Strahlung aufweisen und u.a. bei der Sanierung von Rohren eingesetzt werden können.

So wird beispielsweise in EP-A- 0 342 897 eine mehrschichtige Folie beschrieben, die eine Polyamid-Schicht als eine erste und eine Ionomer-Siegelschicht als eine zweite Oberflächenschicht aufweist. Wird die mehrschichtige Folie zur Rohrsanierung eingesetzt, so wird die Polyamid-Schicht durch Erwärmen mit einem faserartigen Vlies verbunden und dieses dann mit einem aushärtbaren Harz getränkt. Nach Konditionierung der Folie wird diese zusammen mit dem auf der Oberfläche befindlichen getränkten Harz auf den zu sanierenden Bereich der Rohr-Innenwand über den gesamten Rohr-Umfang aufgebracht. Nach Aushärtung des Harzes mittels UV-Strahlung wird ein stabiler Rohrabschnitt an der zu sanierenden Innenwand des Rohres erhalten. Die beiden Enden der Folie werden dann über die Ionomer-Siegelschicht miteinander versiegelt.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

In einem weiteren bekannten Verfahren zur Sanierung von unterirdischen Rohren wird ein flexibler Einlegeschlauch bereitgestellt, der in das zu sanierende Rohr eingezogen wird. Dieser Einlegeschlauch umfasst zwei Schläuche, vorzugsweise Kunststoffschläuche, mit unterschiedlichem Durchmesser, zwischen denen ein Trägermaterial eingebracht ist, welches mit einem reaktiven Kunststoffharz getränkt ist. Nach dem Einbringen des flachliegenden Einlegeschlauchs in das Rohr und dem Aufblasen des Einlegeschlauchs bis auf den Durchmesser des Rohrs wird das Kunststoffharz zwischen den beiden Schläuchen ausgehärtet, um nach Entfernen des Innenschlauchs ein stabiles Rohr an der zu sanierenden Innenwand des Rohres zu erhalten. Die Aushärtung kann durch Bestrahlung mit UV-Strahlung erreicht werden. Um eine ungewollte, vorzeitige Aushärtung des Kunststoffharzes vor dem Einbringen in das zu sanierende Rohr zu verhindern, ist es notwendig, dass der außenliegende Schlauch des Einlegeschlauchs eine Schutzschicht aufweist oder daraus besteht, um eine vorzeitige Einwirkung von UV-Strahlung von außen und damit eine vorzeitige Harzhärtung zu verhindern. Der innenliegende Schlauch eines solchen Einlegeschlauchs muss dagegen eine Durchlässigkeit gegenüber UV-Strahlung aufweisen, um im aufgeblasenen Zustand den Aushärtungsvorgang zu ermöglichen.

An den innenliegenden Schlauch eines solchen Einlegeschlauchs bzw. an eine entsprechende zur Rohrsanierung eingesetzte, vorzugsweise schlauchförmige, Mehrschichtfolie, wie z.B. in EP-A- 0 342 897 offenbart, werden hohe mechanische Anforderungen gestellt, damit diese den bei ihrer Handhabung auftretenden Belastungen, die z.B. beim Einbringen in das zu sanierende Rohr, beim Aufblasen der jeweiligen Folie im Rohr oder - nach erfolgreicher Sanierung - beim Entfernen aus dem Rohr auftreten, standhalten kann.

Nachteilig an einer gemäß EP-A- 0 342 897 offenbarten mehrschichtigen Folie ist, dass diese zumindest im Bereich der Siegelnaht eine Schwachstelle aufweist, bzw. bei herkömmlichen Schlauchfolien, die als innenliegende Schläuche eines Einlegeschlauchs bei der Rohrsanierung eingesetzt werden, dass diese die erforderlichen mechanischen Eigenschaften nicht aufweisen, um den vorstehend beschriebenen Belastungen standzuhalten. Gegebenenfalls kann bei herkömmlichen

Folien, die wenigstens eine Schicht basierend auf einem Polyamid aufweisen, durch Konditionierung dahingehend eine Verbesserung erreicht werden.

Es besteht daher ein Bedarf an Mehrschichtfolien, die die vorstehend genannten Nachteile nicht aufweisen.

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es daher, eine Mehrschichtfolie zur Verfügung zu stellen, insbesondere in Form einer Schlauchfolie, die als innenliegender Schlauch eines Einlegeschlauchs für die Sanierung von unterirdischen Rohren, vorzugsweise von unterirdischen Kanalrohren, geeignet ist, da sie sowohl die notwendige Durchlässigkeit gegenüber UV-Strahlung als auch so gute mechanische Eigenschaften aufweist, dass sie den bei der Rohrsanierung auftretenden hohen Belastungen standhält.

Diese Aufgabe wird durch die Bereitstellung der erfindungsgemäßen für UV-Strahlung zumindest teilweise durchlässigen, flüssigkeitsdichten Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, umfassend eine Schichtfolge aus

- (a) einer Schicht (a) basierend auf wenigstens einem thermoplastischen Olefin-Homo-oder Copolymeren als eine der Außenschichten, bzw. Oberflächenschichten,
- (b) einer Haftvermittlerschicht (b),
- (c) einer innenliegende Schicht (c) basierend auf wenigstens einem Homo- und/oder Copolyamid,
- (d) einer Haftvermittlerschicht (d),
- (e) einer Schicht (e) basierend auf wenigstens einem Homo- und/oder Copolyamid als eine der Außenschichten, bzw. Oberflächenschichten,

wobei das thermoplastische Olefin-Homo-oder Copolymer der Schicht (a) eine VICAT Erweichungstemperatur von wenigstens 100°C aufweist, gelöst.

Es wurde überraschend gefunden, dass sich die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie durch eine ausreichende Barrierewirkung gegen das Austrocknen des zur Rohrsanierung eingesetzten Harzes, und damit gegen den Verlust, d.h. Migration von Monomeren bzw. übrigem Tränkmittel auszeichnet. Es wurde ferner überraschend festgestellt, dass sich die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie, insbesondere in Form einer mehrschichtigen Schlauchfolie, aber auch als eine zu einem Schlauch gesiegelte Mehrschichtfolie, durch sehr gute mechanische Eigenschaften, insbesondere durch eine sehr gute Dehnbarkeit, auszeichnet, so dass sie den bei der Sanierung von unterirdischen Rohren auftretenden Belastungen, insbesondere beim Aufblasen im Rohrsystem, bei dem vorangegangenen Transport, der vorangegangenen Lagerung und dem Einzug in das zu sanierende Rohr standhält, und sich ferner nach der Aushärtung des Harzes ohne ein Ab-, Ein- oder Zerreißen davon abziehen lässt. Es wurde ferner überraschend gefunden, dass die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie die sehr guten mechanischen Eigenschaften auch ohne vorherige Konditionierung aufweist, so dass ein Konditionierungsschritt nicht erforderlich ist.

Unter dem Begriff "Schlauchfolie" wird im Sinne dieser Erfindung eine durch (Co)-Extrusion, vorzugsweise durch Blasfolien-(Co)-Extrusion, hergestellte Mehrschichtfolie verstanden, die keine Siegelnaht aufweist.

Unter dem Begriff "UV-Strahlung" wird im Sinne dieser Erfindung elektromagnetische Strahlung in einem Wellenlängenbereich von 200 bis 400 nm verstanden.

Die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie ist zumindest teilweise durchlässig, vorzugsweise zu wenigstens 80%, besonders bevorzugt zu wenigstens 90% durchlässig für UV-Strahlung.

In einer bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie nicht nur zumindest teilweise durchlässig für UV-Strahlung, sondern zudem

zumindest teilweise, vorzugsweise zu wenigstens 80%, besonders bevorzugt zu wenigstens 90% durchlässig für kurzwelliges, sichtbares Licht.

Unter dem Begriff "kurzwelliges, sichtbares Licht" wird im Sinne dieser Erfindung elektromagnetische Strahlung in einem Wellenlängenbereich von 400 bis 500 nm, vorzugsweise von 400 bis 450 nm verstanden.

Die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie zeichnet sich durch hervorragende mechanische Werte, insbesondere durch eine sehr gute Dehnbarkeit, aus (bestimmt nach der nachstehend beschriebenen Methode). Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie - bereits im nicht-konditionierten Zustand - eine Dehnbarkeit von wenigstens 15%, besonders bevorzugt von wenigstens 18%, ganz besonders bevorzugt von wenigstens 20%, insbesondere von wenigstens 30% auf.

Unter dem Begriff "Konditionierung" wird im Sinne dieser Erfindung der reversible Prozess einer Aufnahme von Feuchtigkeit, vorzugsweise von Wasser, durch ein Material, vorzugsweise durch ein thermoplastisches Kunststoffmaterial wie einem Homo- oder Copolyamid oder einer entsprechenden Folie, wie der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie, bis hin zur Gewichtskonstanz verstanden. Die Konditionierung führt üblicherweise zu einer Verbesserung der mechanischen Eigenschaften.

Zur Herstellung der Schicht (a) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie eignet sich wenigstens ein thermoplastisches Olefin- Homo- oder Copolymer.

Vorzugsweise können zur Herstellung der Schicht (a) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie thermoplastische Olefin-Homo-oder Copolymere von α,β -ungesättigten Olefinen mit 2-10 Kohlenstoffatomen eingesetzt werden. Geeignete Olefin-Homopolymere sind vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe umfassend Ethylen-Homopolymere (Polyethylene, PE), vorzugsweise LDPE und HDPE, Propylen-Homopolymere (Polypropylene, PP), Butylen-Homopolymere (Polybutylene, PB) und Isobutylen-Homopolymere (Polyisobutylene, PI) oder Mischungen aus wenigstens zwei der genannten Polymere. Mit "LDPE" wird Polyethylen niedriger Dichte bezeichnet, welches eine Dichte im Bereich von 0,86-

0,93 g/cm³ aufweist und sich durch einen hohen Verzweigungsgrad der Moleküle auszeichnet. Mit "HDPE" wird Polyethylen hoher Dichte bezeichnet, welches nur eine geringe Verzweigung der Molekülkette aufweist, wobei die Dichte im Bereich zwischen 0,94 und 0,97 g/cm³ liegen kann. Geeignete Olefin-Copolymere sind vorzugsweise Copolymere von Ethylen und/oder Propylen und wenigstens einem α -Olefin mit mindestens 4, vorzugsweise mit 4-10, besonders bevorzugt mit 4-8 Kohlenstoffatomen, ganz besonders bevorzugt Copolymere von Ethylen und/oder Propylen mit wenigstens einem α -Olefin ausgewählt aus der Gruppe umfassend Buten, Hexen und Octen. Der α -Olefin-Anteil im Olefin-Copolymeren beträgt vorzugsweise höchstens 25 Gew.-%, besonders bevorzugt höchstens 15 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht des Olefin-Copolymeren. Besonders geeignete Copolymere von Ethylen und wenigstens einem α -Olefin mit mindestens 4 Kohlenstoffatomen sind LLDPE und/oder mPE. Mit "LLDPE" werden lineare Ethylen-Copolymere niedriger Dichte bezeichnet, welche durch das Vorhandensein einer linearen Hauptkette mit daran befindlichen Seitenketten gekennzeichnet sind und eine Dichte im Bereich von 0,86 und 0,94 g/cm³ aufweisen. Mit "mPE" werden Ethylen-Copolymere bezeichnet, die mittels Metallocen-Katalysatoren polymerisiert wurden und vorzugsweise eine Dichte im Bereich von 0,88 und 0,93 g/cm³ aufweisen. Bevorzugte Olefin-Homo-oder Copolymere zur Herstellung der Schicht (a) sind Ethylen-Homo- oder Copolymere und/oder Propylen-Homo- oder Copolymere. Besonders bevorzugt zur Herstellung der Schicht (a) ist eine Mischung aus wenigstens einem Ethylen-Homopolymer wie LDPE und wenigstens einem Ethylen-Copolymer wie LLDPE und/oder mPE.

Das thermoplastische Olefin-Homo-oder Copolymer der Schicht (a) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie weist eine VICAT Erweichungstemperatur von wenigstens 100°C auf. Die VICAT Erweichungstemperatur (VST A/120) wird gemäß DIN EN ISO 306 / ASTM D1525 bestimmt.

Die Schicht (a) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie weist vorzugsweise eine Schichtdicke von 10 μ m bis 500 μ m, besonders bevorzugt von 20 μ m bis 400 μ m, ganz besonders bevorzugt von 30 μ m bis 300 μ m auf.

In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt die Schichtdicke der Schicht (a) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie wenigstens 40%, vorzugsweise wenigstens 50%, besonders bevorzugt von 50% bis 90%, der Gesamtschichtdicke der Mehrschichtfolie.

Zur Herstellung der Schichten (c) und (e) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie eignet sich - jeweils unabhängig voneinander - wenigstens ein Homo- und/oder Copolyamid.

Zur Herstellung der Schichten (c) und (e) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie geeignete Homo- oder Copolyamide sind vorzugsweise ausgewählt aus der Gruppe thermoplastische aliphatische, teilaromatische oder aromatische Homo-oder Copolyamide. Diese Homo-oder Copolyamide können aus Diaminen wie aliphatischen Diaminen mit 2-10 Kohlenstoffatomen, insbesondere Hexamethyldiamin und/oder aromatischen Diaminen mit 6-10 Kohlenstoffatomen, insbesondere p-Phenylendiamin und aus Dicarbonsäuren aliphatische oder aromatische Dicarbonsäuren mit 6-14 Kohlenstoffatomen wie z.B. Adipinsäure, Terephthalsäure oder Isoterephthalsäure hergestellt werden. Weiterhin können Homo- oder Copolyamide aus Lactamen mit 4-10 Kohlenstoffatomen wie z.B. aus ϵ -Caprolactam hergestellt werden. Erfindungsgemäß zum Einsatz kommende Polyamide sind vorzugsweise PA 6, PA 12, PA 66, PA 6I, PA 6T oder entsprechende Co-Polymere oder Mischungen aus wenigstens zwei der genannten Polyamide.

Vorzugsweise weisen die Schichten (c) und Schicht (e) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie einen identischen Schichtaufbau, besonders bevorzugt eine identische Schichtdicke und/oder identische Polyamid-Komponenten und/oder eine identische Zusammensetzung auf.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie weisen die Schichten (c) und Schicht (e) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie einen unterschiedlichen Schichtaufbau, besonders bevorzugt eine unterschiedliche Schichtdicke und/oder unterschiedliche Polyamid-Komponenten und/oder eine identische Zusammensetzung auf.

Besonders bevorzugt weisen die Schichten (c) und (e) jeweils dasselbe Polyamid auf.

Die Schichten (c) und (e) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie weisen vorzugsweise jeweils unabhängig voneinander eine Schichtdicke von 5 µm bis 100 µm, besonders bevorzugt von 10 µm bis 60 µm, auf.

Zur Herstellung der Haftvermittlerschichten (b) und (d) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie können übliche Haftvermittler eingesetzt werden. Vorzugsweise basieren die Haftvermittlerschichten (b) und (d) jeweils unabhängig voneinander auf wenigstens einem modifizierten thermoplastischen Polymeren, vorzugsweise auf wenigstens einem modifizierten Olefin-Homo- oder Copolymeren. Als Olefin-Homo- oder Copolymere können dabei dieselben Olefin-Homo- oder Copolymere eingesetzt werden, die auch zur Herstellung der Schicht (a) geeignet sind, nur dass diese modifiziert sind. Besonders bevorzugt basieren die Haftvermittlerschichten (b) und (d) jeweils unabhängig voneinander auf wenigstens einem modifizierten Ethylen-Homo- oder Copolymeren und/oder wenigstens einem modifizierten Propylen-Homo- oder Copolymeren, welches mit wenigstens einer organischen Säure oder wenigstens einem vorzugsweise cyclischen organischen Säureanhydrid, vorzugsweise mit Maleinsäureanhydrid modifiziert ist.

Die Haftvermittlerschichten (b) und (d) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie weisen vorzugsweise jeweils unabhängig voneinander eine Schichtdicke von 1 µm bis 30 µm, besonders bevorzugt von 2 µm bis 20 µm, auf.

Die Schichten (a), (c) und (e) sowie die Haftvermittlerschichten (b) und (d) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie können, wenn notwendig, jeweils unabhängig voneinander, mit Zusatzstoffen ausgewählt aus der Gruppe umfassend Antistatika, Antioxidantien, Antiblockmittel, Antifogmittel, antimikrobielle Wirkstoffe, Farbstoffe, Farbpigmente, Stabilisierungsmittel, vorzugsweise Hitze-Stabilisatoren, Prozess-Stabilisatoren, Prozesshilfsmittel, Flammenschutzmittel, Nukleierungsmittel, Kristallisationsmittel, vorzugsweise Kristallkeimbildner, Gleitmittel, optische Aufheller, Flexibilisierungsmittel, Siegelmittel, Weichmacher, Silane, Abstandshalter, Füllstoffe, Peel-Additive, Wachse, Benetzungsmittel, oberflächenaktive Verbindungen,

vorzugsweise Tenside, und Dispergiermittel, dotiert sein, soweit solche Zusatzstoffe die UV Strahlen-Durchlässigkeit nicht beeinträchtigen.

Die Schichten (a), (c) und (e) sowie die Haftvermittlerschichten (b) und (d) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie können, wenn notwendig, jeweils unabhängig voneinander wenigstens 0,01-20 Gew.-%, vorzugsweise wenigstens 0,1-10 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht einer einzelnen Schicht, wenigstens einen der vorstehend genannten Zusatzstoffe enthalten.

In einer ganz bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie fünfschichtig, d.h. besteht aus den Schichten (a), (b), (c), (d) und (e), so dass die beiden Polyamidschichten (c) und (e) über eine Haftvermittlerschicht (d) miteinander verbunden sind.

Vorzugsweise weist die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie eine Gesamtschichtdicke von 20 bis 2000 μm , besonders bevorzugt von 50 bis 1500 μm , ganz besonders bevorzugt von 100 bis 1000 μm , insbesondere von 120 bis 400 μm auf.

Die erfindungsgemäßen Mehrschichtfolien können nach bekannten, üblichen Verfahren hergestellt werden, wobei die Mehrschichtfolie vorzugsweise nicht konditioniert werden muss.

In einer bevorzugten Ausführungsform können alle Schichten, vorzugsweise die Schichten (a), (b), (c) (d) und (e) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie als gesamte mehrschichtige Folie in Form einer Schlauchfolie produziert und verarbeitet werden.

In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie eine mehrschichtige Schlauchfolie ohne Siegelnaht.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform können alle Schichten, vorzugsweise die Schichten (a), (b), (c) (d) und (e) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie insgesamt als eine Cast-Folie produziert und verarbeitet werden. Vorzugsweise wird

eine so erhaltene erfindungsgemäße Cast-Folie durch Versiegelung der Schicht (a) zu einem Schlauch verarbeitet. Dies gilt auch für erfindungsgemäße Mehrschichtfolien, die als Flachfolien, auch nach anderen, üblichen Verfahren erhalten werden können.

Dementsprechend kann die Herstellung aller einzelnen Schichten, vorzugsweise der Schichten (a), (b), (c) (d) und (e), der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie auch durch (Co)-Extrusion erfolgen.

Die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie, vorzugsweise aus den Schichten (a), (b), (c) (d) und (e) wird vorzugsweise durch (Co)-Extrusion, besonders bevorzugt durch Blasfolien-(Co)-Extrusion oder durch Cast-(Co)-Extrusion hergestellt, ganz besonders bevorzugt durch Blasfolien-(Co)-Extrusion als Schlauchfolie produziert.

Alternativ können auch einzelne Schichten der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie als Schichtverbund durch (Co)-Extrusion hergestellt werden.

Diese Herstellungsverfahren und entsprechende Produktionsparameter sind dem Fachmann allgemein bekannt.

Die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie kann vorzugsweise geprägt sein.

Weiterhin kann die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie vorzugsweise bedruckt sein.

Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie weder mono- noch biaxial orientiert, d. h. sie wird nach ihrer Herstellung vorzugsweise durch Extrusion, keiner Orientierung unterworfen. Die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie ist praktisch nicht schrumpffähig, insbesondere auch nicht durch Wärmeentwicklung.

Die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie ist vorzugsweise durch die Schicht (a) siegelfähig.

Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie transparent.

Wie vorstehend erwähnt ist die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie zumindest teilweise für UV-Strahlung durchlässig.

Die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, aber auch als eine zu einem Schlauch gesiegelte Mehrschichtfolie, eignet sich daher als innenliegender Schlauch eines Einlegeschlauchs zur Sanierung von unterirdischen Rohren, vorzugsweise von unterirdischen Kanalrohren.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist daher die Verwendung der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, als innenliegender Schlauch eines Einlegeschlauchs zur Sanierung von unterirdischen Rohren, vorzugsweise von unterirdischen Kanalrohren mit ggf. Defekten. Dabei erlaubt die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, aufgrund ihrer zumindest teilweisen Durchlässigkeit für UV-Strahlung die Aushärtung eines zwischen eines außenliegenden ein-oder mehrschichtigen Schlauches und dem innenliegenden erfindungsgemäßen, mehrschichtigen Schlauch befindlichen, reaktiven Kunststoffharzes oder eines mit reaktivem Kunststoffharz getränkten Trägermaterials.

Als Trägermaterial kommen vorzugsweise Glasgewebe aus Glasfasern (Glasfasermaterial), Vliese und/oder nonwoven Textilfabrikate ggf. mehrlagig in Frage, die jeweils mit wenigstens einem reaktiven Kunststoffharz, vorzugsweise jeweils mit wenigstens einem ungesättigten Polyesterharz und α,β -ungesättigten Monomeren, wie z. B. Styrol getränkt sind. Solche Glasfasermaterialien sind u.a. als glasfaserverstärkte Kunststoffe (GFK) bekannt.

Wie vorstehend angeführt ist es nicht erforderlich, die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, zu konditionieren, da sie sich auch ohne eine solche Konditionierung durch sehr gute mechanische Eigenschaften wie z.B. eine gute Dehnbarkeit auszeichnet. Vorzugsweise ist die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, als innenliegender Schlauch eines Einlegeschlauchs zur Sanierung von unterirdischen Rohren, vorzugsweise von unterirdischen Kanalrohren, daher nicht-konditioniert.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Einlegeschlauch geeignet zur Sanierung von unterirdischen Rohren, vorzugsweise von unterirdischen Kanalrohren umfassend eine erfindungsgemäße, flüssigkeitsdichte vorzugsweise nicht-konditionierte Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, als innenliegenden Schlauch und eine flüssigkeitsdichte, UV-Strahlung und/oder kurzwelliges, sichtbares Licht absorbierende und/oder reflektierende außenliegende ein- oder mehrschichtige Schlauchfolie als außenliegenden Schlauch und ein zwischen den beiden Schläuchen liegendes, mit einem reaktivem Kunststoffharz getränktes Trägermaterial. Aus diesem getränkten Trägermaterial wird nach der Aushärtung das sanierte Kanalrohr gebildet. Nach der Aushärtung wird die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, als innenliegender Schlauch vorzugsweise vom sanierten, aus ausgehärtetem Kunststoff und Trägermaterial gebildeten Kanalrohr ab- bzw. heraus gezogen, kann aber alternativ auch im sanierten Rohr belassen bleiben.

Die Herstellung solcher Einlegeschläuche ist dem Fachmann z.B. aus WO 2007/054350 A1 oder EP-B 1 155 256 bekannt.

Fig. 1 zeigt beispielhaft einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Einlegeschlauch (107) nach Einlegen in ein Rohr (101), das einen zu sanierenden Bereich (102) aufweist. Der Einlegeschlauch umfasst eine flüssigkeitsdichte, UV-Strahlung und/oder kurzwelliges, sichtbares Licht absorbierende und/oder reflektierende außenliegende ein- oder mehrschichtige Schlauchfolie als außenliegenden Schlauch (103) und eine erfindungsgemäße flüssigkeitsdichte vorzugsweise nicht-konditionierte Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, als innenliegenden Schlauch (105) und ein dazwischenliegendes mit einem reaktivem Kunststoffharz getränktes Trägermaterial (104). Nach Aufblasen des Einlegeschlauchs (107) bis auf den Durchmesser des Rohrs (101) weist der Einlegeschlauch (107) einen Hohlraum (106) auf, in den eine UV-Strahlung und/oder kurzwelliges, sichtbares Licht aussendende vorzugsweise bewegliche Quelle, vorzugsweise ein UV-Strahler, eingebracht werden kann, die eine Aushärtung des mit einem reaktivem Kunststoffharz getränkten Trägermaterials (104) bewirkt. Aus diesem getränkten Trägermaterial (104) wird nach der Aushärtung und ggf. nach Ab- bzw. Herausziehen des innenliegenden Schlauchs (105) das sanierte Rohr (108)

gebildet. Die Weite des dann sanierten Rohres (108) ist in Fig. 1 lediglich aus Gründen der besseren Darstellbarkeit verhältnismäßig gering dargestellt.

In dem erfindungsgemäßen Einlegeschlauch wird vorzugsweise die erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie als innenliegender Schlauch so verwendet, dass an dessen Außenschicht bzw. Oberflächenschicht (e) das auszuhärtende Harz oder das mit einem auszuhärtenden Harz getränkte Trägermaterial direkt angrenzt.

Als außenliegender Schlauch eines erfindungsgemäßen Einlegeschlaches eignet sich grundsätzlich jede übliche flüssigkeitsdichte ein-oder mehrschichtige Schlauchfolie, die UV-Strahlung und/oder kurzwelliges, sichtbares Licht absorbiert und/oder reflektiert.

Vorzugsweise ist die erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzte ein-oder mehrschichtige Schlauchfolie eines solchen Einlegeschlaches eine zumindest kontakttransparente, UV-Strahlung und/oder kurzwelliges, sichtbares Licht absorbierende und/oder reflektierende Schlauchfolie. Besonders bevorzugt enthält die erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzte ein-oder mehrschichtige Schlauchfolie wenigstens eine Schicht basierend auf wenigstens einem gegebenenfalls modifizierten thermoplastischen Olefin-Homo-oder Copolymeren enthaltend eine Kombination aus wenigstens einem kurzwelliges, sichtbares Licht absorbierenden und/oder reflektierendes organischen oder anorganischen Farbpigment oder Farbstoff, und aus wenigstens einer die UV-Strahlung absorbierenden und/oder reflektierenden, organischen oder anorganischen Verbindung. Als ggf. modifizierte Olefin-Homo- oder Copolymere können dabei diesselben gegebenenfalls modifizierten thermoplastischen Olefin-Homo- oder Copolymere eingesetzt werden, die auch zur Herstellung der Schicht (a) bzw. der Haftvermittlerschichten (b) und (d) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie geeignet sind.

Unter dem Begriff "kontakttransparent" wird im Sinne dieser Erfindung verstanden, dass die erfindungsgemäß als ein-oder mehrschichtiger Schlauch eingesetzte Schlauchfolie eines solchen Einlegeschlaches zumindest so transparent ist, dass eine Kontrolle der gleichmäßigen Tränkung des Trägermaterials mit dem

auszuhärtenden Harz möglich ist. Dies beruht auf der Prüfung der Helligkeit des getränkten Trägermaterials.

Die erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzte ein-oder mehrschichtige Schlauchfolie enthält vorzugsweise wenigstens ein organisches oder anorganisches Farbpigment oder wenigstens einen organischen oder anorganischen Farbstoff ausgewählt aus der Gruppe umfassend Carbonyl-Farbstoffe, vorzugsweise Chinon-Farbstoffe, Indigo-Farbstoffe und Chinacridone, Azo-Verbindungen, Cyanin-Verbindungen, vorzugsweise Triphenylmethan-Verbindungen, Azomethine, Isoindoline, Dioxazine, Metalloxide, Übergangsmetalloxide, Metalloxidhydrate und Übergangsmetalloxidhydrate. Besonders bevorzugt werden von diesen Farbstoffgruppen oder Farbpigmenten die gelben Farbstoffgruppen oder Farbpigmente ausgewählt. Vorzugsweise liegt ein organisches, gelbes Farbpigment oder ein organischer, gelber Farbstoff ausgewählt aus der Gruppe umfassend Benzimidazol-Derivate, Benzotriazol-Derivate, 1,4-Chinon-Derivate, 1,4-Naphthochinon-Derivate, 9,10-Anthrachinon-Derivate, Phenylazophenol-Derivate, jeweils in Form der freien Verbindungen, in Form von Tautomeren oder der Salze von Säuren oder Basen oder der Solvate, vorzugsweise der Hydrate vor. Vorzugsweise liegt ein anorganisches, gelbes Farbpigment oder ein anorganischer, gelber Farbstoff ausgewählt aus der Gruppe umfassend Übergangsmetalloxide und Übergangsmetalloxidhydrate vor. Besonders bevorzugt ist ein gelbes Farbpigment oder ein gelber Farbstoff ausgewählt aus der Gruppe umfassend 4-Phenylazophenol, 2-(2'-Methyl)phenylazo-4-methylphenol, N-(4-Phenylazo)phenyldiethanolamin, Benzotriazole, Benzimidazolon, Eisenoxid und Eisenoxidhydrat, ganz besonders bevorzugt ist Benzimidazolon. Vorzugsweise absorbiert und/oder reflektiert das organische oder anorganische Farbpigment oder der organische oder anorganische Farbstoff kurzwelliges, sichtbares Licht im Wellenbereich von 400 bis 500 nm, besonders bevorzugt im Wellenbereich von 400 bis 450 nm, vorzugsweise jeweils zu mehr als 90 %.

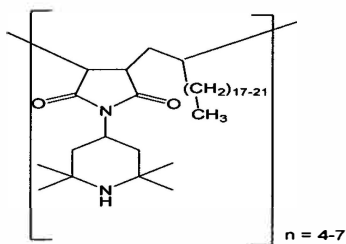
In einer bevorzugten Ausführungsform enthält die erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzte ein-oder mehrschichtige Schlauchfolie vorzugsweise wenigstens eine organische oder anorganische Verbindung ausgewählt aus der Gruppe umfassend Metalloxide, Übergangsmetalloxide,

Metalloxyhydrate, Übergangsmetalloxyhydrate, Phosphite, Benzophenone, Anthranilate, Salicylate, Dibenzoylmethane-Derivate, p-Aminobenzosäure-Derivate, Zimtsäure-Derivate (Phenylacrylsäure –Derivate), Benzimidazol-Derivate, Benzotriazol-Derivate, Cyanoacrylate, Benzotriazol-Derivate, β - β' -Divinylacrylate, Alkyl- α -cyano- β - β' -divinylacrylate, 1,3,5-Triazin-Verbindungen und sterisch gehinderte Amine, jeweils in Form der freien Verbindungen, in Form ihrer Tautomeren oder jeweils ihrer Salze von Säuren oder Basen als UV-Strahlung absorbierende und/oder reflektierende Verbindung. Derartige Verbindungen sind teilweise marktgeführte Produkte, wie z. B. Uvinule® der BASF AG.

Unter dem Begriff "sterisch gehinderte Amine" werden Verbindungen verstanden, bei denen an wenigstens ein dreibindiges Stickstoffatom ein oder mehrere raumfüllende, organische Reste gebunden sind. Vorzugsweise handelt es sich um aromatische oder aliphatische, azyklische oder zyklische, sekundäre und tertiäre Amine wie N,N'-disubstituierte p-Phenylendiamine oder substituierte (Amino)-Piperidine.

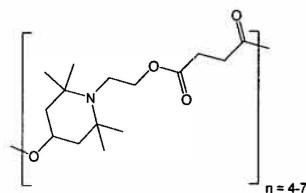
Besonders bevorzugt wird als UV-Strahlung absorbierende und/oder reflektierende, organische oder anorganische Verbindungen wenigstens eine Verbindung aus der Gruppe umfassend Zinkoxid, Titandioxid, 2-Ethoxy-ethyl-p-methoxycinnamat, Diethanolamin-p-methoxycinnamat, Octyl-p-methoxycinnamat, 2-Ethylhexyl-2-cyano-3,3-diphenylacrylat, Kaliumcinnamat, Propyl-4-methoxy-cinnamat, Amyl-4-methoxycinnamat, α -Cyano-4-methoxyzimtsäure bzw. der entsprechende Hexylester, Cyclohexyl-4-methoxycinnamat, Glyceryl-p-amino-benzoat, Amyl-p-dimethylaminobenzoat, Ethyl-4-bis(hydroxypropyl)-aminobenzoat, Octyl-p-dimethylaminobenzoat, Ethoxylierte-4-Aminobenzosäure, Octylsalicylat, Triethanolaminsalicylat, Salze der Salicylsäure, 4-Isopropylbenzylsalicylat, 2-Ethylhexyl-2-(4-phenylbenzoyl)benzoat, Homomenthylsalicylat, , 2-Hydroxy-4-methoxybenzophenon, 2,4,6-Triänilino-(p-carbo-2-ethylhexyloxy)-1,3,5-triazin, 2-Phenylbenzimidazol-5-sulfonsäure, 1-(4-tert-Butylphenyl)-3-(4-methoxyphenyl)propan-1,3-dion, p-Cumenyl-3-phenylpropan-1,3-dion, 1,3-Bis(4-Methoxyphenyl)propan-1,3-dion, Menthylanthranilat, Homomenthyl-N-acetylanthranilat, 2-Hydroxy-4-octylbenzophenon (Uvinul® 3008, Uvinul® 3008 FL), 6-tert-Butyl-2-(5-chlor-2H-benzotriazol-2-yl)-4-methylphenol (Uvinul® 3026, Uvinul® 3026 GR), 2,4-Di-tert-butyl-6-(5-chlor-2H-benzotriazol-2-yl)-phenol (Uvinul® 3027), 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4,6-di-tert-pentylphenol (Uvinul® 3028, Uvinul® 3028 GR), 2-

(2H-Benzotriazol-2-yl)-4-(1,1,3,3-tetramethylbutyl)-phenol (Uvinul® 3029, Uvinul® 3029 GR), 1,3-Bis-[(2'-cyano-3',3'-diphenylacryloyl)oxy]-2,2-bis-[[2'-cyano-3',3'-diphenylacryloyl)oxy]methyl]-propan (Uvinul® 3030, Uvinul® 3030 GR), 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4-methylphenol (Uvinul® 3033 P), 2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4,6-bis(1-methyl-1-phenylethyl)phenol (Uvinul® 3034), Ethyl-2-cyano-3,3-diphenylacrylat (Uvinul® 3035), (2-Ethylhexyl)-2-cyano-3,3-diphenylacrylat (Uvinul® 3039), N,N'-Bisformyl-N,N'-bis-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidiny)-hexamethyldiamin (Uvinul® 4050 H), Bis-(2,2,6,6-tetramethyl-4-piperidyl)-sebacat (Uvinul® 4077 H, Uvinul® 4077 GR), Bis-(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)-sebacat, Methyl-(1,2,2,6,6-pentamethyl-4-piperidyl)-sebacat (Uvinul® 4092 H),



(Uvinul® 5050 H)

und



(Uvinul® 5062 H, Uvinul® 5062 GR)

eingesetzt.

Vorzugsweise absorbiert und/oder reflektiert die organische oder anorganische Verbindung UV-Strahlung in einem Wellenlängenbereich von 200 bis 400 nm, besonders bevorzugt von 300 bis 400 nm, vorzugsweise jeweils zu mehr als 90 %.

Vorzugsweise enthält die erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzte ein-oder mehrschichtige Schlauchfolie 0,05 bis 20 Gew.%, besonders bevorzugt 0,1 bis 5 Gew.%, ganz besonders bevorzugt 0,1 bis 2 Gew.%, jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht der Folie, der Kombination aus wenigstens einem organischen oder anorganischen Farbpigment oder Farbstoff und wenigstens einer organischen oder anorganischen Verbindung. Vorzugsweise enthält die erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzte ein-oder mehrschichtige Schlauchfolie 0,05 bis 10 Gew.%, besonders bevorzugt 0,1 bis 3 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Folie, des organischen oder anorganischen Farbpigments oder Farbstoff.

Vorzugsweise enthält die erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzte

ein-oder mehrschichtige Schlauchfolie 0,05 bis 10 Gew.%, besonders bevorzugt 0,1 bis 2 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Folie, der organischen oder anorganischen Verbindung. Vorzugsweise ist jede Komponente der Kombination bei Temperaturen bis zu 300 °C stabil.

Die erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzte ein-oder mehrschichtige Schlauchfolie ist vorzugsweise mehrschichtig. Vorzugsweise umfasst eine erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzte mehrschichtige Schlauchfolie wenigstens eine Barrierschicht, besonders bevorzugt eine Sauerstoffbarrierschicht, Wasserdampfbarrierschicht oder eine Ölbarrierschicht.

Zur Herstellung der Barrierschicht eignet sich bevorzugt wenigstens ein Homo- oder Copolyamid, Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer (EVOH), Polyvinylalkohol (PVOH), zyklisches Olefin-Copolymer (COC), Polyvinylidenchlorid (PVdC) oder eine Mischung aus wenigstens zwei der genannten Polymere, besonders bevorzugt wenigstens ein Homo- oder Copolyamid. Als Homo- oder Copolyamide können dabei dieselben Homo- oder Copolyamide eingesetzt werden, die auch zur Herstellung der Schichten (c) und (e) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie geeignet sind. Die zur Herstellung der Barrierschicht eingesetzten Polyvinylalcohole werden durch vollständige oder unvollständige Hydrolyse von entsprechenden Polyvinylacetaten (PVA) gewonnen und umfassen somit sowohl teilverseifte Polyvinylacetate, die einen Verseifungsgrad von 50 bis 98 mol-% aufweisen, als auch vollverseifte Polyvinylacetate mit einem Verseifungsgrad ≥ 98 %. Die zur Herstellung der Barrierschicht eingesetzten Ethylen-Vinylalkohol-Copolymere (EVOH) werden durch vollständige oder unvollständige Hydrolyse von entsprechenden ethylenhaltigen Polyvinylacetaten (EVAc) gewonnen und umfassen vor allem vollverseifte ethylenhaltige Polyvinylacetate mit einem Verseifungsgrad ≥ 98 %. Die zur Herstellung der Barrierschicht eingesetzten cyclischen Olefin-Copolymere (COC) können auch Copolymere von α,β -ungesättigten cyclischen Olefinen mit 4-10 Kohlenstoffatomen wie z.B. Norbornen und thermoplastischen α,β -ungesättigten Olefinen wie Ethylen oder Propylen sein.

Vorzugsweise basiert wenigstens eine Oberflächenschicht der erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzten mehrschichtigen Schlauchfolie auf

wenigstens einem ggf. modifizierten thermoplastischen Olefin-Homo- oder Copolymeren, das vorzugsweise siegelfähig ist. Als ggf. modifizierte Olefin-Homo- oder Copolymere können dabei diesselden gegebenenfalls modifizierten thermoplastischen Olefin-Homo- oder Copolymere eingesetzt werden, die auch zur Herstellung der Schicht (a) bzw. der Haftvermittlerschichten (b) und (d) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie geeignet sind. Vorzugsweise kann dabei zwischen einer Oberflächenschicht und der Barrierschicht eine Haftvermittlerschicht, vorzugsweise enthaltend wenigstens ein modifiziertes Olefin-Homo- oder Copolymer, angeordnet sein. Als modifizierte Olefin-Homo- oder Copolymere können dabei diesselden modifizierten thermoplastischen Olefin-Homo- oder Copolymere eingesetzt werden, die auch zur Herstellung der Haftvermittlerschichten (b) und (d) der erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie geeignet sind.

In einer bevorzugten Ausführungsform basiert jede der Oberflächenschichten der erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzten mehrschichtigen Schlauchfolie auf wenigstens einem vorzugsweise siegelfähigen Olefin-Homo oder -Copolymer und ist jeweils über eine vorstehend beschriebene Haftvermittlerschicht mit der Barrierschicht verbunden. In einer bevorzugten Ausführungsform enthält wenigstens eine der innenliegenden Schichten der erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzten mehrschichtigen Schlauchfolie die die schädliche Strahlung absorbierende und/oder reflektierende Kombination aus wenigstens einem organischen oder anorganischen Farbpigment oder Farbstoff und wenigstens einer organischen oder anorganischen Verbindung. Vorzugsweise liegen die Komponenten der Kombination in derselben Schicht der erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzten ein- oder mehrschichtigen Schlauchfolie, besonders bevorzugt in einer Haftvermittlerschicht vor. Vorzugsweise kann jede der Haftvermittlerschichten der erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzten mehrschichtigen Schlauchfolie die schädliche Strahlung absorbierende und/oder reflektierende Kombination aus wenigstens einem organischen oder anorganischen Farbpigment oder Farbstoff und wenigstens einer organischen oder anorganischen Verbindung enthalten.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform liegen die Komponenten der Kombination in unterschiedlichen Schichten der erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzten mehrschichtigen Schlauchfolie vor. Vorzugsweise liegen das Farbpigment oder der Farbstoff in wenigstens einer Oberflächenschicht und die organische oder anorganische Verbindung in wenigstens einer innenliegenden Schicht der erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzten mehrschichtigen Schlauchfolie vor. Bevorzugt kann jede der Haftvermittlerschichten der erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzten mehrschichtigen Schlauchfolie wenigstens eine organische oder anorganische Verbindung enthalten. In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann jede der Schichten der erfindungsgemäß als außenliegender Schlauch eingesetzten mehrschichtigen Schlauchfolie mit Ausnahme der Barrierschicht wenigstens ein organisches oder anorganisches Farbpigment oder Farbstoff enthalten.

Ein weiterer Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist ein Rohrsanierungssystem geeignet zur Sanierung von unterirdischen Rohren, vorzugsweise von unterirdischen Kanalrohren, umfassend einen, für das Einbringen in das zu sanierende Rohr, vorzugsweise Kanalrohr, vorgesehenen Einlegeschlauch aus einer flüssigkeitsdichten, vorzugsweise nicht-konditionierten, erfindungsgemäßen Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, als den innenliegenden Schlauch und eine flüssigkeitsdichte, UV-Strahlung und/oder kurzwelliges, sichtbares Licht absorbierende und/oder reflektierende außenliegende ein- oder mehrschichtige Schlauchfolie als außenliegender Schlauch und ein zwischen den beiden Schläuchen befindliches, durch UV-Strahlung aushärtbares, imprägniertes Trägermaterial, vorzugsweise ein mit einem reaktiven, ungesättigten Harzsystem getränktes Trägermaterial, besonders bevorzugt einem mit einem reaktiven, ungesättigten Harzsystem getränktes Glasfasermaterial, und eine UV-Strahlung und/oder kurzwelliges, sichtbares Licht aussendende vorzugsweise bewegliche Quelle, vorzugsweise ein UV-Strahler.

Durch den Einsatz des erfindungsgemäßen Rohrsanierungssystems, insbesondere durch die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, als innenliegender Schlauch eines Einlegeschlauches, kann der in den zu sanierenden Kanal eingezogene, Einlegeschlauch problemlos, d. h. ohne Ein-

oder Abreißen in das Rohr eingezogen und ohne Aufplatzen aufgeblasen werden, um eine problemlose Aushärtung des im Schlauch befindlichen, mit dem flüssigen Tränkmaterial getränkten Trägermaterials mittels UV-Strahlung, zu erzielen. Nach der Aushärtung, wenn das gefestigte, sanierte Kanalrohr aus dem ausgehärteten Trägermaterial vorliegt, kann die erfindungsgemäße Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, als innenliegender Schlauch vorzugsweise ohne Ab- oder Zerreißen bzw. Festsitzen davon abgezogen werden.

Bestimmung der Dehnbarkeit

Die Dehnbarkeit einer Mehrschichtfolie wird wie nachfolgend beschrieben mittels eines Aufblastests bestimmt.

Ist die Mehrschichtfolie eine Schlauchfolie kann die Dehnbarkeit wie nachfolgend beschrieben direkt bestimmt werden. Ist die Mehrschichtfolie keine Schlauchfolie, sondern z.B. eine Flachfolie, so wird diese durch Versiegelung zu einem Schlauch verarbeitet und die Dehnbarkeit dieses Schlauchs bestimmt.

Ein 5 m langer Schlauch bzw. eine 5 m lange Schlauchfolie mit einer Flachlegebreite von 435 mm wird an beiden Enden durch zwei Metallscheiben mit einem Durchmesser von jeweils 270 mm und einer Breite von 150 mm luftdicht verschlossen. Als Hilfsmittel kommen dabei Spanngurte und handelsübliches Gewebeklebeband zum Einsatz. Eine der beiden Metallscheiben ist mit einem Ventil versehen, durch welches Druckluft in die Schlauchfolie bzw. den Schlauch geleitet wird. Die Schlauchfolie bzw. der Schlauch wird mittels Druckluft so lange aufgeblasen, bis sie/er platzt. Der Zeitpunkt unmittelbar vor dem Platzen der Schlauchfolie bzw. des Schlauches wird dabei durch eine lokal begrenzte Blase in der aufgeblasenen Schlauchfolie bzw. des aufgeblasenen Schlauches angezeigt, an der unter kontinuierlicher Druckluftzuführung dann letztlich ein Riss entsteht, der zum Platzen der Schlauchfolie bzw. des Schlauches führt.

Für die Bestimmung der erreichten Dehnung wird die Flachlegebreite des Schlauches bzw. der Schlauchfolie nach dem Aufblasen an seiner breitesten Stelle gemessen und zur anfänglichen Flachlegebreite gemäß folgender Formel ins Verhältnis gesetzt.

Dehnbarkeit = (Flachlegebreite nach Aufblasen / anfängliche Flachlegebreite vor dem Aufblasen – 1) · 100

Die Angabe der erzielten Dehnbarkeit erfolgt in Prozent.

Beispiele:

Die nachfolgenden Beispiele und Vergleichsbeispiele dienen der Erläuterung der Erfindung, sind jedoch nicht einschränkend auszulegen.

I. Chemische Charakterisierung der eingesetzten Rohstoffe:

Durethan CI 31F:	Copolyamid der Firma Lanxess, gebildet aus ϵ -Caprolactam, Hexamethyldiamin und Isophthalsäure
Grillon CA6E:	PA 6/12-Copolymer
PA6:	Homopolyamid der Firma Lanxess, gebildet aus ϵ -Caprolactam
Admer NF 498 E:	mit Maleinsäureanhydridgruppen modifiziertes LDPE der Firma Mitsui (Haftvermittler)
Lupolen 2420 F:	LDPE der Firma BASF
Exceed 1327 CA:	mittels Metallocen-Katalyse hergestelltes Ethylen-Copolymer, bei dessen Polymerisation neben Ethylen als weiteres Co-Monomer Hexen eingesetzt worden ist,
Surlyn 1652-SB1:	Zinksalz eines Ethylen-Methacrylsäure-Copolymeren der Firma Dupont

II. Herstellung der Mehrschichtfolien

Die Mehrschichtfolien der Vergleichsbeispiele 1-3 (**V1-V3**) bestehen aus drei (**V2**), vier (**V1**) oder fünf Schichten (**V3**). Die erfindungsgemäßen Mehrschichtfolien der Beispiele 1-4 (**B1-B4**) bestehen jeweils aus fünf Schichten. Die einzelnen Schichten der Mehrschichtfolien grenzen jeweils in der Reihenfolge unmittelbar aneinander an, in der sie nachstehend aufgeführt sind. Die Mehrschichtfolien der Vergleichsbeispiele **V1-V3** sowie der Beispiele 1-2 und 4 (**B1-B2** und **B4**) wurden jeweils als Schlauchfolien durch Blasfolien-Co-Extrusion hergestellt. Die Mehrschichtfolie des Beispiels 3 (**B3**) wurde als Flachfolie durch Castfolien-Co-Extrusion hergestellt und anschließend zu einem Schlauch versiegelt.

III. Beispiele und Vergleichsbeispiele

Alle nachfolgenden %-Angaben sind jeweils Gew.-%. Alle nachfolgenden µm-Angaben beziehen sich auf die jeweilige Schichtdicke der Mehrschichtfolien.

III.1 Vergleichsbeispiele 1-3 (V1-V3)

Die Mehrschichtfolie **V1** entspricht im Schichtaufbau der in Beispiel 2 gemäß EP-A 0 342 897 individualisierten Mehrschichtfolie, wurde jedoch als Schlauchfolie hergestellt.

Tabelle 1

Schicht-aufbau V1-V3	Rohstoffe V1	Rohstoffe V2	Rohstoffe V3
Schicht (a)	-	Lupolen 2420 F (70%), Exceed 1327 CA (30%) 145 µm	Lupolen 2420 F (70%), Exceed 1327 CA (30%) 40 µm
Haft- vermittler- schicht (b)	Surlyn 1652- SB1 (100%) 140 µm	Admer NF 498 E (100%) 15 µm	Admer NF 498 E (100%) 15 µm
Schicht (c)	PA6 (100%) 10 µm	-	Durethan CI 31F (100%) 40 µm
Haft- vermittler- schicht (d)	Surlyn 1652- SB1 (100%) 110 µm	-	Admer NF 498 E (100%) 15 µm
Schicht (e)	Grillon CA6E (100%) 30 µm	Durethan CI 31F (100%) 40 µm	Lupolen 2420 F (70%), Exceed 1327 CA (30%) 40 µm

Die Mehrschichtfolie gemäß **V1** hat eine Gesamtschichtdicke von 300 µm. Die Mehrschichtfolie gemäß **V2** hat eine Gesamtschichtdicke von 200 µm. Die Mehrschichtfolie gemäß **V3** hat eine Gesamtschichtdicke von 150 µm.

III.2 Beispiele 1-4 (**B1-B4**)

Tabelle 2

Schicht- aufbau B1-B4	Rohstoffe B1	Rohstoffe B2	Rohstoffe B3	Rohstoffe B4
Schicht (a)	Lupolen 2420 F (70%), Exceed 1327 CA (30%) 80 µm	Lupolen 2420 F (70%), Exceed 1327 CA (30%) 80 µm	Lupolen 2420 F (70%), Exceed 1327 CA (30%) 80 µm	Lupolen 2420 F (70%), Exceed 1327 CA (30%) 155 µm
Haftver- mittler- schicht (b)	Admer NF 498 E (100%) 15 µm	Admer NF 498 E (100%) 15 µm	Admer NF 498 E (100%) 15 µm	Admer NF 498 E (100%) 15 µm
Schicht (c)	Durethan CI 31F (100%) 15 µm	Durethan CI 31F (100%) 20 µm	Durethan CI 31F (100%) 15 µm	PA6 (100%) 20 µm
Haftver- mittler- schicht (d)	Admer NF 498 E (100%) 15 µm	Admer NF 498 E (100%) 15 µm	Admer NF 498 E (100%) 15 µm	Surlyn 1652-SB1 (100%) 80 µm
Schicht (e)	Durethan CI 31F (100%) 15 µm	Durethan CI 31F (100%) 20 µm	Durethan CI 31F (100%) 15 µm	Grillon CA6E (100%) 30 µm

Die Mehrschichtfolien gemäß **B1** und **B3** haben jeweils eine Gesamtschichtdicke von 140 µm. Die Mehrschichtfolie gemäß **B2** hat eine Gesamtschichtdicke von 150 µm. Die Mehrschichtfolie gemäß **B4** hat eine Gesamtschichtdicke von 300 µm.

Bestimmung der Dehnbarkeit

Für die erfindungsgemäßen Mehrschichtfolien der Beispiele 1-4 (**B1-B4**) sowie der Mehrschichtfolien der Vergleichsbeispiele 1-3 (**V1-V3**) wurde jeweils nach der vorstehend beschriebenen Methode ihre Dehnbarkeit bestimmt.

Die Bestimmung der Dehnbarkeit der Mehrschichtfolien der Beispiele 1-4 (**B1-B4**) und der Vergleichsbeispiele 1-3 (**V1-V3**) erfolgte dabei im nicht-konditionierten Zustand der Mehrschichtfolien.

Tabelle 3

Beispiel/ Vergleichsbeispiel	Konditionierung	Dehnbarkeit [%]
B1	nein	80,2
B2	nein	34,1
B3	nein	39,4
B4	nein	16,9
V1	nein	9,2
V2	nein	12,9
V3	nein	13,2

Patentansprüche:

1. Eine für UV-Strahlung zumindest teilweise durchlässige, flüssigkeitsdichte Mehrschichtfolie umfassend eine Schichtfolge aus
 - (a) einer Schicht (a) basierend auf wenigstens einem thermoplastischen Olefin-Homo-oder Copolymeren als eine der Außenschichten,
 - (b) einer Haftvermittlerschicht (b),
 - (c) einer innenliegende Schicht (c) basierend auf wenigstens einem Homo- und/oder Copolyamid,
 - (d) einer Haftvermittlerschicht (d),
 - (e) einer Schicht (e) basierend auf wenigstens einem Homo- und/oder Copolyamid als eine der Außenschichten,vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie,

wobei das thermoplastische Olefin-Homo-oder Copolymer der Schicht (a) eine VICAT Erweichungstemperatur von wenigstens 100°C aufweist.
2. Eine Mehrschichtfolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichtdicke der Schicht (a) wenigstens 40%, vorzugsweise wenigstens 50% der Gesamtschichtdicke der Mehrschichtfolie beträgt.
3. Eine Mehrschichtfolie nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (a) auf wenigstens einem Ethylen-Homo- oder Copolymeren und/oder wenigstens einem Propylen-Homo- oder Copolymeren, basiert.

4. Eine Mehrschichtfolie nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten (c) und die Schicht (e) einen identischen Schichtaufbau, vorzugsweise eine identische Schichtdicke und/oder identische Polyamid-Komponenten und/oder eine identische Zusammensetzung, vorzugsweise eine identische Polyamid-Komponente, aufweisen.
5. Eine Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Schichten (c) und die Schicht (e) einen unterschiedlichen Schichtaufbau, vorzugsweise eine unterschiedliche Schichtdicke und/oder unterschiedliche Polyamid-Komponenten und/oder eine unterschiedlichen Zusammensetzung aufweisen.
6. Eine Mehrschichtfolie nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Haftvermittlerschichten (b) und (d) jeweils unabhängig voneinander auf wenigstens einem modifizierten thermoplastischen Olefin-Homo-oder Copolymeren, vorzugsweise jeweils unabhängig voneinander auf wenigstens einem modifizierten thermoplastischen Ethylen-Homo- oder Copolymeren und/oder wenigstens einem modifizierten Propylen-Homo- oder Copolymeren basieren.
7. Eine Mehrschichtfolie, vorzugsweise mehrschichtige Schlauchfolie nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus den Schichten (a) – (e) besteht.
8. Eine Mehrschichtfolie nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrschichtfolie zu wenigstens 80%, vorzugsweise zu wenigstens 90% durchlässig für UV-Strahlung, vorzugsweise für UV-Strahlung in einem Wellenlängenbereich von 200 bis 400 nm ist.
9. Eine Verwendung einer Mehrschichtfolie nach einem der vorstehenden Ansprüche als innenliegenden Schlauch eines Einlegeschlauchs zur Sanierung von unterirdischen Rohren, vorzugsweise von unterirdischen Kanalrohren.

10. Eine Verwendung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrschichtfolie nicht-konditioniert ist.
11. Ein Einlegeschlauch geeignet zur Sanierung von unterirdischen Rohren, vorzugsweise von unterirdischen Kanalrohren umfassend eine flüssigkeitsdichte vorzugsweise nicht-konditionierte Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, nach einem der Ansprüche 1 bis 8 als innenliegenden Schlauch und eine flüssigkeitsdichte, UV-Strahlung und/oder kurzwelliges, sichtbares Licht absorbierende und/oder reflektierende außenliegende ein- oder mehrschichtige Schlauchfolie als außenliegenden Schlauch und ein dazwischenliegendes mit einem reaktivem Kunststoffharz getränktes Trägermaterial.
12. Ein Einlegeschlauch ein Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mehrschichtfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 8 direkt mit ihrer Oberflächenschicht (a) an das Trägermaterial angrenzt.
13. Ein Rohrsanierungssystem geeignet zur Sanierung von unterirdischen Rohren, vorzugsweise von unterirdischen Kanalrohren, umfassend einen, für das Einbringen in das zu sanierende Rohr, vorzugsweise Kanalrohr vorgesehenen Einlegeschlauch aus einer flüssigkeitsdichten, vorzugsweise nicht-konditionierten Mehrschichtfolie, vorzugsweise in Form einer Schlauchfolie, gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8 als eine innenliegenden Schlauch und eine flüssigkeitsdichte, UV-Strahlung und/oder kurzwelliges, sichtbares Licht absorbierende und/oder reflektierende außenliegende ein- oder mehrschichtige Schlauchfolie als einen außenliegenden Schlauch und ein zwischen den beiden Schläuchen befindliches, durch UV-Strahlung aushärtbares, imprägniertes Trägermaterial, vorzugsweise ein mit einem reaktiven, ungesättigten Harzsystem getränktes Trägermaterial, besonders bevorzugt einem mit einem reaktiven, ungesättigten Harzsystem getränktes Glasfasermaterial, und eine UV-Strahlung und/oder kurzwelliges, sichtbares Licht aussendende vorzugsweise bewegliche Quelle, vorzugsweise ein UV-Strahler.

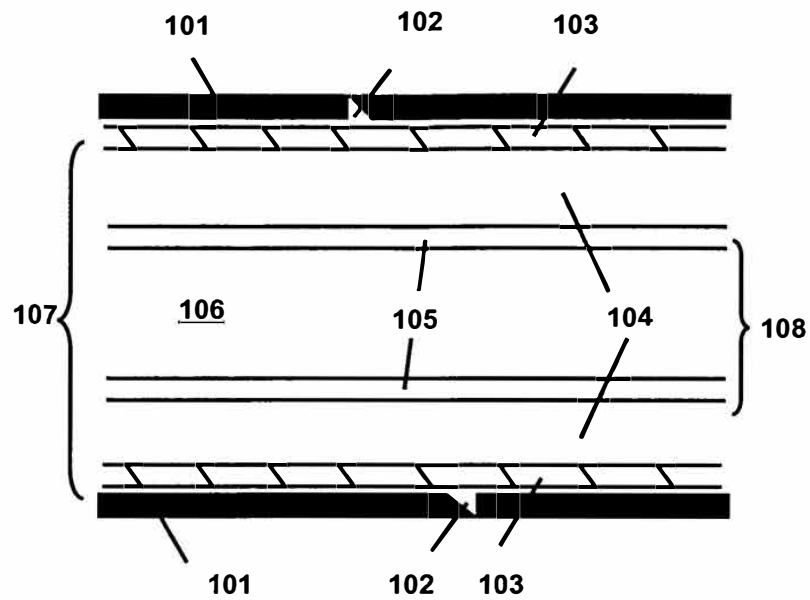


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/002685

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B32B27/32 B32B27/34 F16L55/165
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)
B32B 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.
X	EP 0 267 742 A2 (BCL LTD [GB]) 18 May 1988 (1988-05-18) column 1, lines 1-50 column 2, lines 15-44 column 3, lines 20-28 example 4 -----	1-13

☐ 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

19 August 2011

Date of mailing of the international search report

31/08/2011

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

Schambeck, Werner

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/002685

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0267742	A2	18-05-1988	
		DK 596787 A	15-05-1988
		GB 2197253 A	18-05-1988
		JP 63135243 A	07-06-1988
		US 4861654 A	29-08-1989

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2011/002685

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B32B27/32 B32B27/34 F16L55/165 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B32B 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.
X	EP 0 267 742 A2 (BCL LTD [GB]) 18. Mai 1988 (1988-05-18) Spalte 1, Zeilen 1-50 Spalte 2, Zeilen 15-44 Spalte 3, Zeilen 20-28 Beispiel 4 -----	1-13
☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
19. August 2011		31/08/2011
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 Schambeck, Werner

1

Formblatt PCT/ISA/210 (Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/002685

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0267742	A2	18-05-1988	DK	596787 A	15-05-1988
			GB	2197253 A	18-05-1988
			JP	63135243 A	07-06-1988
			US	4861654 A	29-08-1989

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (April 2005)