

(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. Mai 2014 (22.05.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2014/075773 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

*B32B 27/30* (2006.01) *F16L 9/12* (2006.01)  
*B32B 27/34* (2006.01) *B29D 23/00* (2006.01)  
*B32B 1/08* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/003323

(22) Internationales Anmeldedatum:  
5. November 2013 (05.11.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
20 2012 104 423.4  
16. November 2012 (16.11.2012) DE

(71) Anmelder: REHAU AG + CO [DE/DE]; Otto-Hahn-  
Straße 2, 95111 Rehau (DE).

(72) Erfinder: GRIEBEL, Dragan; 199 TangAn Rd., San  
Marino Villa 90, Pudong, 201210 Shanghai (CN).  
MÜLLER, Jörg; Fuchsweg 20, 95028 Hof (DE).  
WAZLAWIK, Klaus; Zeisigweg 12, 95030 Hof (DE).  
SCHÖRNER, Georg; Kühschwitz 12, 95111 Rehau (DE).  
BAYREUTHER, Thomas; Chemnitzstraße 3, 95111  
Rehau (DE).

(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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, SA, 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, RW, SD, SL, SZ,  
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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FLEXIBLE HOSE WITH A MULTIPLE-LAYER WALL

(54) Bezeichnung : FLEXIBLER SCHLAUCH MIT EINER MEHRSCHICHTIGEN WANDUNG

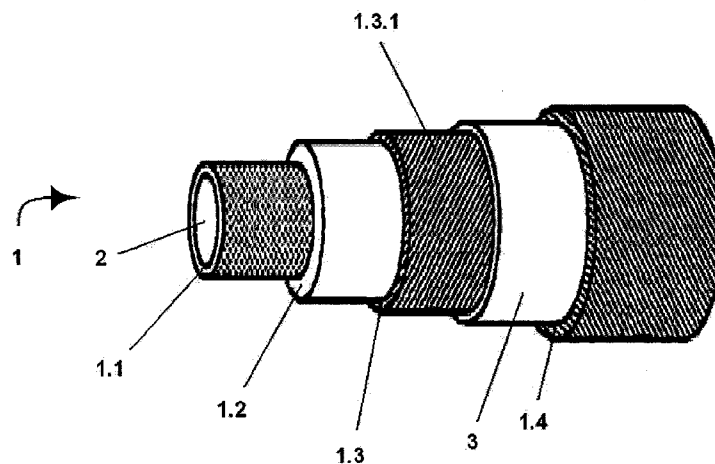


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a flexible hose (1) with a multiple-layer wall which surrounds a lumen (2), with the following layer arrangement: an innermost layer (1.1) which delimits the lumen (2) of the hose (1), a second layer (1.2) which is arranged on the innermost layer (1.1), an outer layer (1.3) which is arranged on the second layer (1.2), which flexible hose (1) is characterized in that the second layer (1.2) adheres to the first layer (1.1) and to the third layer (1.3), and in that the difference of the material-related standardized water vapour permeability, measured according to DIN 53122-1:2001-08, climate D, between the first layer (1.1) and the third layer (1.3) or the third layer (1.3) and the first layer (1.1) is at least  $150 \text{ (g} \times \mu\text{m)} / \text{(m}^2 \times \text{d)}$ , wherein the standardized water vapour permeability is the product of the water vapour permeability according to DIN 53122-1 and the film thickness which is used during the measurement.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2014/075773 A1

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

Die vorliegende Erfindung betrifft einen flexiblen Schlauch (1) mit einer mehrschichtigen Wandung, die ein Lumen (2) umgibt, mit folgender Schichtanordnung: eine innerste Schicht (1.1), die das Lumen (2) des Schlauches (1) begrenzt, eine auf der innersten Schicht (1.1) angeordnete zweite Schicht (1.2), eine äußere Schicht (1.3), die auf der zweiten Schicht (1.2) angeordnet ist, der sich dadurch auszeichnet, dass die zweite Schicht (1.2) an der ersten Schicht (1.1) und an der dritten Schicht (1.3) haftet und dass die Differenz der materialbezogenen normalisierten Wasserdampfdurchlässigkeit, gemessen nach DIN 53122-1:2001-08, Klima D, zwischen der ersten Schicht (1.1) und der dritten Schicht (1.3) oder der dritten Schicht (1.3) und der ersten Schicht (1.1) mindestens  $150 \text{ (g} \times \mu\text{m)} / \text{(m}^2 \times \text{d)}$  beträgt, wobei die die normalisierte Wasserdampfdurchlässigkeit das Produkt der Wasserdampfdurchlässigkeit nach DIN 53122-1 mit der bei der Messung verwendeten Foliendicke ist.

### **Flexibler Schlauch mit einer mehrschichtigen Wandung**

Die vorliegende Erfindung betrifft einen flexiblen Schlauch mit einer mehrschichtigen Wandung. Darüber hinaus betrifft die Erfindung auch ein Fluidleitsystem mit einem flexiblen Schlauch.

- 5 Flexible Schläuche finden im Stand der Technik eine vielfältige Verwendung bei der Aufnahme, Speicherung und Leitung von Fluiden.

In vielen Fällen stehen die in den Schläuchen aufgenommenen Fluide dabei unter Druck, was eine besondere Auslegung der Wandung dieser Schläuche erfordert.

10

In anderen Fällen ist neben der chemischen Beständigkeit gegen das Fluid, wogegen die Wandung des Schlauches auszulegen ist, auch die Permeation von Stoffen, die vom Fluid im Schlauch in die Umgebung, oder von der Umgebung in das Fluid im Schlauch stattfinden kann, durch die Wandung des Schlauches hindurch zu begrenzen oder zu verhindern.

15

Insbesondere gegen den Zutritt Wasser oder Wasserdampf sind verschiedene Fluide sensibel, so dass dagegen Vorkehrungen zu treffen sind.

Daneben werden Schläuche meist konnektiert, um diese an Fluidleitsysteme anzuschließen bzw. aus diesen solche Systeme aufzubauen.

20

Hier setzt die Erfindung ein, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, einen flexiblen Schlauch anzugeben, der eine mehrschichtige Wandung aufweist, wobei die Diffusion von Wasser oder Wasserdampf aus der Umgebung in das Lumen des Schlauches begrenzt sein soll.

25

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, einen flexiblen Schlauch mit einer mehrschichtigen Wandung anzugeben, der in einfacher Art und Weise konnektierbar ist, indem der Schlauch mit Fittings verbunden wird.

Die Lösung der vorstehend beschriebenen Aufgabe erfolgt gemäß Anspruch 1.

Es wurde im Rahmen der Erfindung erkannt, dass ein flexibler Schlauch mit einer mehrschichtigen Wandung, die ein Lumen umgibt, folgende Schichtanordnung aufweist:

- 5 - eine erste Schicht, die das Lumen des Schlauches begrenzt,
- eine auf der ersten Schicht angeordnete zweite Schicht,
- eine dritte Schicht, die auf der zweiten Schicht angeordnet ist.

10 Erfindungsgemäß zeichnet sich der flexible Schlauch dadurch aus, dass die zweite Schicht an der ersten Schicht und an der dritten Schicht haftet und dass die Differenz der materialbezogenen normalisierten Wasserdampfdurchlässigkeit, gemessen nach DIN 53122-1:2001-08, Klima D, zwischen der ersten Schicht (1.1) und der dritten Schicht (1.3) oder der dritten Schicht (1.3) und der ersten Schicht (1.1) mindestens  $150 \text{ (g} \times \mu\text{m)} / \text{(m}^2 \times \text{d)}$  beträgt, wobei die die normalisierte Wasserdampfdurchlässigkeit das Produkt der Wasserdampfdurchlässigkeit nach DIN 53122-1 mit der bei der Messung verwendeten Foliendicke  
15 ist.

Ein flexibler Schlauch mit einer mehrschichtigen Wandung gemäß vorliegender Erfindung begrenzt den Zutritt von Wasser zum Lumen in außerordentlich vorteilhafter Weise.

20 Durch die Auswahl von Polymermaterialien für die erste Schicht und die dritte Schicht der Wandung des flexiblen Schlauches mit entsprechender Differenz der materialbezogenen normalisierten Wasserdampfdurchlässigkeit, gemessen nach DIN 53122-1:2001-08, Klima D wird vorteilhaft der Wasserzutritt zu dem Lumen und damit zu dem im Lumen geleiteten Fluid begrenzt.

25 Weiterhin vorteilhaft im Rahmen der vorliegenden Erfindung ist die Haftung der zweiten Schicht an der ersten Schicht und an der dritten Schicht.

30 Für die Konnektierung ist es erforderlich, dass der Schlauch gerade bei einer mehrschichtigen Wandung die erforderliche Stabilität aufweist, damit diese ohne Beschädigung, schnell und in einfacher Weise vorgenommen werden kann.

Durch dieses Anhaften der Schichten untereinander ist eine einfache Konnektierbarkeit gewährleistet, weil beim Aufschieben eines Endes des flexiblen Schlauches mit einer  
35 mehrschichtigen Wandung auf einen Fitting die Gefahr des Abschälens oder Abrollens der

ersten Schicht, die das Lumen des Schlauches begrenzt, minimiert ist bzw. nicht mehr auftritt.

5 Im Rahmen der vorliegenden Erfindung hat sich als sehr günstig erwiesen, wenn die erste Schicht Polyvinylidenfluorid (PVDF) enthält oder daraus besteht und / oder ein Co-Polymer des Polyvinylidenfluorids (PVDF) mit Hexafluorpropylen (HFP) enthält oder daraus besteht und / oder ein Co-Polymer des Polyvinylidenfluorids (PVDF) mit Chlortrifluorethylen (CTFE) enthält oder daraus besteht und die dritte Schicht ein Polymermaterial enthält oder aus einem Polymermaterial besteht, das ausgewählt ist aus einem Polyamid, insbesondere einem  
10 nem Polyamid 6 oder einem Polyamid 6.6 oder einem Polyamid 6.10, oder einem vernetzten Polyethylen, insbesondere einem silanvernetzten Polyethylen (PE-Xb).

In einer anderen sehr günstigen Ausführungsart der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die erste Schicht ein Polymermaterial enthält oder aus einem Polymermaterial besteht, das  
15 ausgewählt ist aus einem Polyamid, insbesondere einem Polyamid 6 oder einem Polyamid 6.6 oder einem Polyamid 6.10, oder einem vernetzten Polyethylen, insbesondere einem silanvernetzten Polyethylen (PE-Xb) und die dritte Schicht Polyvinylidenfluorid (PVDF) enthält oder daraus besteht und / oder ein Co-Polymer des Polyvinylidenfluorids (PVDF) mit Hexafluorpropylen (HFP) enthält oder daraus besteht und / oder ein Co-Polymer des  
20 Polyvinylidenfluorids (PVDF) mit Chlortrifluorethylen (CTFE) enthält oder daraus besteht.

Durch das Vorsehen der oben genannten Polymermaterialien für die erste und dritte bzw. für die dritte und erste Schicht der Wandung des Schlauches wird gewährleistet, dass einerseits die Permeation von Wasser oder Wasserdampf durch die Wandung des Schlauches hindurch begrenzt ist, dass der Schlauch eine hohe Flexibilität aufweist, dass der  
25 Schlauch eine hohe chemische Widerstandsfähigkeit besitzt und eine gute mechanische Beständigkeit beispielsweise gegen Belastungen wie Abrieb, Knicken etc. zeigt.

Hierzu zeigt die Tabelle 1 exemplarisch die Wasserdampfdurchlässigkeit (WDD) bzw. die  
30 normalisierte Wasserdampfdurchlässigkeit (WDD normalisiert) für verschiedene Polymermaterialien, die anhand von Folien der angegebenen Foliendicke (in  $\mu\text{m}$ ) bestimmt wurde.

Kunststoff	Temperatur [°C]	Foliendicke [µm]	WDD [g / (m <sup>2</sup> x d)]	WDD normalisiert [(g x µm) / (m <sup>2</sup> x d)]
PVDF	23	90	2,4	216
PCTFE	40	25	0,4 – 0,9	10 – 22,5
PA 6 / PA 66	23	100	10 – 20	1000 – 2000

Tabelle 1

- 5 Im Rahmen der Erfindung hat sich als günstig erwiesen, wenn die zweite Schicht ein Polymermaterial enthält oder aus einem Polymermaterial besteht, das ausgewählt ist aus einem Ethylenvinylacetat, oder einem Ethylen-Glycidylmethacrylat-Co-Polymer (E-GMA) oder einem Ter-Polymer aus Ethylen, Glycidylmethacrylat und Vinylacetat (E-GMA-VA), oder einem Ter-Polymer aus Ethylen, Glycidylmethacrylat und Methylacrylat (E-GMA-MA) oder aus einer Mischung der vorgenannten.

15 Eine solche zweite Schicht, die ein Polymermaterial enthält oder aus einem Polymermaterial besteht, wie vorstehend beschrieben, ist in ganz besonderem Maße dazu geeignet, die erste und die dritte Schicht der Wandung des flexiblen Schlauches haftend miteinander zu verbinden.

20 Durch die dadurch erzeugte Haftung der ersten und der dritten Schicht der Wandung des Schlauches ist eine besonders einfache Konnektierung des Schlauches an einem Fitting möglich, da beim Einschleiben oder Einschrauben der Schlauchtüllen in das Lumen des Schlauches keine unerwünschte Abschälung oder Delaminierung von Schichten stattfindet.

Der flexible Schlauch der vorliegenden Erfindung kann in einer bevorzugten Ausführungsform so gestaltet sein, dass die erste Schicht eine Dicke von 0,08 mm bis 0,5 mm aufweist.

25 Es kann im Rahmen der vorliegenden Erfindung vorgesehen sein, dass die zweite Schicht eine Dicke von 0,05 mm bis 0,2 mm aufweist.

Darüber hinaus kann die dritte Schicht mit einer Dicke von 0,3 mm bis 1,5 mm ausgelegt sein.

30

Durch die Auswahl der genannten Dicken der einzelnen Schichten der Wandung des flexiblen Schlauches resultiert ein äußerst flexibler, sehr knickbeständiger, mechanisch beanspruchbarer und leicht konnektierbarer flexibler Schlauch, der den Zutritt von Wasser zum Lumen des Schlauches außerordentlich begrenzt.

5

In einer bevorzugten Fortbildung der vorliegenden Erfindung ist bei dem flexiblen Schlauch vorgesehen, dass auf der Außenoberfläche der dritten Schicht ein Verstärkungsmittel angeordnet ist, das vorzugsweise mit der Außenoberfläche chemisch verbunden ist.

10 Als Verstärkungsmittel ist hierzu beispielsweise eine Umflechtung oder Umwicklung mit einem oder mehreren Fäden, Filamenten, Fadenscharen, Bändern, Folien, textilen Flächengebilden oder Ähnlichem vorgesehen.

In ganz besonders bevorzugter Weise ist das Verstärkungsmittel eine Umflechtung, die auf  
15 der Außenoberfläche der dritten Schicht angeordnet ist.

Durch das Vorsehen einer Umflechtung wird eine ganz besonders hohe Druckbeständigkeit des flexiblen Schlauches erreicht.

20 Hierbei kann vorgesehen sein, dass das Verstärkungsmittel mit der Außenoberfläche chemisch verbunden ist, indem dazu entsprechende Vorkehrungen getroffen sind. Dies kann beispielsweise eine Aktivierung der Außenoberfläche und / oder eine besondere Oberflächenbehandlung des Verstärkungsmittels umfassen.

25 In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung kann vorgesehen sein, dass auf dem Verstärkungsmittel und / oder auf der Außenoberfläche der dritten Schicht eine weitere Schicht angeordnet ist.

Die weitere angeordnete Schicht besteht bevorzugt aus einem Polymermaterial bzw. ent-  
30 hält ein solches.

Damit kann insbesondere das Verstärkungsmittel, welches auf der Außenoberfläche der dritten Schicht angeordnet ist, geschützt werden.

Die weitere Schicht kann auch dazu dienen, den Schlauch vor Beschädigungen und Abrieb zu schützen.

5 Schließlich kann die weitere Schicht auch dazu dienen, dem flexiblen Schlauch ein optisch ansprechendes Aussehen zu verleihen, indem diese beispielsweise eingefärbt ist.

10 Als Polymermaterial der weiteren Schicht kann insbesondere ein Polyamid, beispielsweise ein Polyamid 6 oder ein Polyamid 6.6 oder ein Polyamid 6.10 oder ein Polyamid 12 oder ein Polyamid 6.12, oder ein thermoplastisches Polyesterelastomer, oder ein vernetztes Polyethylen, insbesondere ein silanvernetztes Polyethylen (PE-Xb) eingesetzt werden.

Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Fluidleitsystem anzugeben, erfährt ihre Lösung in Anspruch 10.

15 Im Rahmen der Erfindung wurde erkannt, dass ein Fluidleitsystem dann besonders vorteilhaft ist, wenn es wenigstens einen flexiblen Schlauch gemäß vorstehend beschriebener Art aufweist.

20 Anwendung findet der flexible Schlauch der vorliegenden Erfindung insbesondere bei Fluidleitsystemen, die bei Fahrzeugen eingesetzt werden.

Hierbei handelt es sich insbesondere um sog. Hydraulikschläuche, die ein Fluid unter Druck aufnehmen und weiterleiten.

25 Solche Systeme sind beispielsweise bei Fahrrädern eingebaut, um bei diesen hydraulische Bremsen zu betätigen.

Hierzu wird das in dem flexiblen Schlauch aufgenommene Fluid bei Betätigung eines Kolbens unter Druck gesetzt und vermittelt diesen Druck weiter bis zu einer entsprechenden Mimik, die die Bremse betätigt.

30 Das im flexiblen Schlauch aufgenommene Fluid ist hygroskopisch und würde Wasser aus der Umgebung aufnehmen. Diese Wasseraufnahme wird durch den flexiblen Schlauch der vorliegenden Erfindung wirksam begrenzt bzw. unterbunden.

35 Ein Wasseranteil in diesem Hydraulikfluid ist in hohem Maße unerwünscht, da dadurch die Bremswirkung verändert wird, was mit einer erheblichen Gefährdung des Fahrers des Rades einhergeht.

Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus der Fig. und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung.

- 5 Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.
- 10 Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Fig. dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Die Erfindung wird anhand der beigefügten Figur näher erläutert.

- 15 Hierzu zeigt

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen flexiblen Schlauches.

- Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht des erfindungsgemäßen flexiblen Schlauches 1 mit einer mehrschichtigen Wandung, wobei einzelne Schichten der Wandung freigelegt sind.
- 20

Die Wandung des flexiblen Schlauches 1 wird dabei von einer ersten Schicht 1.1 gebildet, die das Lumen 2 des flexiblen Schlauches 1 begrenzt.

25

An der Außenseite der ersten Schicht 1.1 ist eine zweite Schicht 1.2 angeordnet, wobei die erste Schicht 1.1 und die zweite Schicht 1.2 fest miteinander verbunden sind.

- An der Außenseite der zweiten Schicht 1.2 ist eine dritte Schicht 1.3 angeordnet, wobei die dritte Schicht 1.3 fest an der zweiten Schicht 1.2 anhaftet.
- 30

An der Außenoberfläche 1.3.1 der dritten Schicht 1.3 ist ein Verstärkungsmittel, das beispielsweise in Form einer Umflechtung ausgebildet ist, angeordnet.

Das Verstärkungsmittel 3, das auf der Außenoberfläche 1.3.1 der dritten Schicht 1.3 angeordnet ist, wird von einer Schicht 1.4 bedeckt, die als Schutzschicht fungiert.

Die Darstellung in Fig. 1 ist rein schematisch und insbesondere hinsichtlich der dargestellten Dicken der einzelnen Schichten 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 nicht maßstäblich.

In einem ersten bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die erste Schicht 1.1 des flexiblen Schlauches 1 aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) gebildet.

Die zweite Schicht 1.2 ist aus Ethylvinylacetat und die dritte Schicht aus Polyamid 6.6 ausgebildet.

Das Verstärkungsmittel 3 ist eine Umflechtung mit einem Polyesterfadengelege und die Schicht 1.4 ist ebenfalls aus Polyamid 6.6 gebildet.

In einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die erste Schicht 1.1 des flexiblen Schlauches 1 aus Polyamid 6.6 besteht, die zweite Schicht 1.2 aus Ethylvinylacetat gebildet ist und die dritte Schicht 1.3 aus Polyvinylidenfluorid (PVDF) besteht.

Das Verstärkungsmittel 3 ist ein Polyesterfadengelege, mit dem der flexible Schlauch 1 umflochten ist.

Dieses Verstärkungsmittel 3 ist von einer Schicht 1.4 aus Polyamid 6.6 bedeckt.

- Patentansprüche -

**Bezugszeichenliste**

	1	Flexibler Schlauch
	1.1	erste Schicht
5	1.2	zweite Schicht
	1.3	dritte Schicht
	1.3.1	Außenoberfläche
	1.4	Schicht
	2	Lumen
10	3	Verstärkungsmittel

15

20

25

30

35

## Patentansprüche

1. Flexibler Schlauch (1) mit einer mehrschichtigen Wandung, die ein Lumen (2) umgibt, mit folgender Schichtanordnung:

- eine erste Schicht (1.1), die das Lumen (2) des Schlauches (1) begrenzt,
- 5 - eine auf der ersten Schicht (1.1) angeordnete zweite Schicht (1.2),
- eine dritte Schicht (1.3), die auf der zweiten Schicht (1.2) angeordnet ist,

dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (1.2) an der ersten Schicht (1.1) und an der dritten Schicht (1.3) haftet und dass die Differenz der materialbezogenen normalisierten Wasserdampfdurchlässigkeit, gemessen nach DIN 53122-1:2001-08, Klima D, zwischen der ersten Schicht (1.1) und der dritten Schicht (1.3) oder der dritten Schicht (1.3) und der ersten Schicht (1.1) mindestens  $150 \text{ (g} \times \mu\text{m)} / \text{(m}^2 \times \text{d)}$  beträgt, wobei die die normalisierte Wasserdampfdurchlässigkeit das Produkt der Wasserdampfdurchlässigkeit nach DIN 53122-1 mit der bei der Messung verwendeten Folien-  
15 dicke ist.

2. Flexibler Schlauch (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (1.1) Polyvinylidenfluorid (PVDF) enthält oder daraus besteht und / oder ein Co-Polymer des Polyvinylidenfluorids (PVDF) mit Hexafluorpropylen (HFP) enthält oder  
20 daraus besteht und / oder ein Co-Polymer des Polyvinylidenfluorids (PVDF) mit Chlortrifluorethylen (CTFE) enthält oder daraus besteht und die dritte Schicht (1.3) ein Polymermaterial enthält oder aus einem Polymermaterial besteht, das ausgewählt ist aus einem Polyamid, insbesondere einem Polyamid 6 oder einem Polyamid 6.6 oder einem Polyamid 6.10, oder einem vernetzten Polyethylen, insbesondere einem  
25 silanvernetzten Polyethylen (PE-Xb).

3. Flexibler Schlauch (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (1.1) ein Polymermaterial enthält oder aus einem Polymermaterial besteht, das ausgewählt ist aus einem Polyamid, insbesondere einem Polyamid 6 oder einem Polyamid 6.6 oder einem Polyamid 6.10, oder einem vernetzten Polyethylen, insbesondere  
30 einem silanvernetzten Polyethylen (PE-Xb) und die dritte Schicht (1.3) Polyvinylidenfluorid (PVDF) enthält oder daraus besteht und / oder ein Co-Polymer des

Polyvinylidenfluorids (PVDF) mit Hexafluorpropylen (HFP) enthält oder daraus besteht und / oder ein Co-Polymer des Polyvinylidenfluorids (PVDF) mit Chlortrifluorethylen (CTFE) enthält oder daraus besteht.

- 5 4. Flexibler Schlauch (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (1.2) ein Polymermaterial enthält oder aus einem Polymermaterial besteht, das ausgewählt ist aus einem Ethylenvinylacetat oder einem Ethylen-Glycidylmethacrylat-Co-Polymer (E-GMA) oder einem Ter-Polymer aus Ethylen, Glycidylmethacrylat und Vinylacetat (E-GMA-VA), oder einem Ter-Polymer aus Ethylen, Glycidylmethacrylat und Methylacrylat (E-GMA-MA), oder aus einer Mischung der vorgenannten.
- 10
5. Flexibler Schlauch (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schicht (1.1) eine Dicke von 0.08 mm bis 0.5 mm aufweist.
- 15
6. Flexibler Schlauch (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schicht (1.2) eine Dicke von 0.05 mm bis 0.2 mm aufweist.
7. Flexibler Schlauch (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Schicht (1.3) eine Dicke von 0.3 mm bis 1.5 mm aufweist.
- 20
8. Flexibler Schlauch (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Außenoberfläche (1.3.1) der dritten Schicht (1.3) ein Verstärkungsmittel (3) angeordnet ist, das vorzugsweise mit der Außenoberfläche (1.3.1) chemisch verbunden ist.
- 25
9. Flexibler Schlauch (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf dem Verstärkungsmittel (3) und / oder auf der Außenoberfläche (1.3.1) der dritten Schicht (1.3) eine weitere Schicht (1.4) angeordnet ist.
- 30
10. Fluidleitsystem mit wenigstens einem flexiblen Schlauch (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.
- 35

1/1

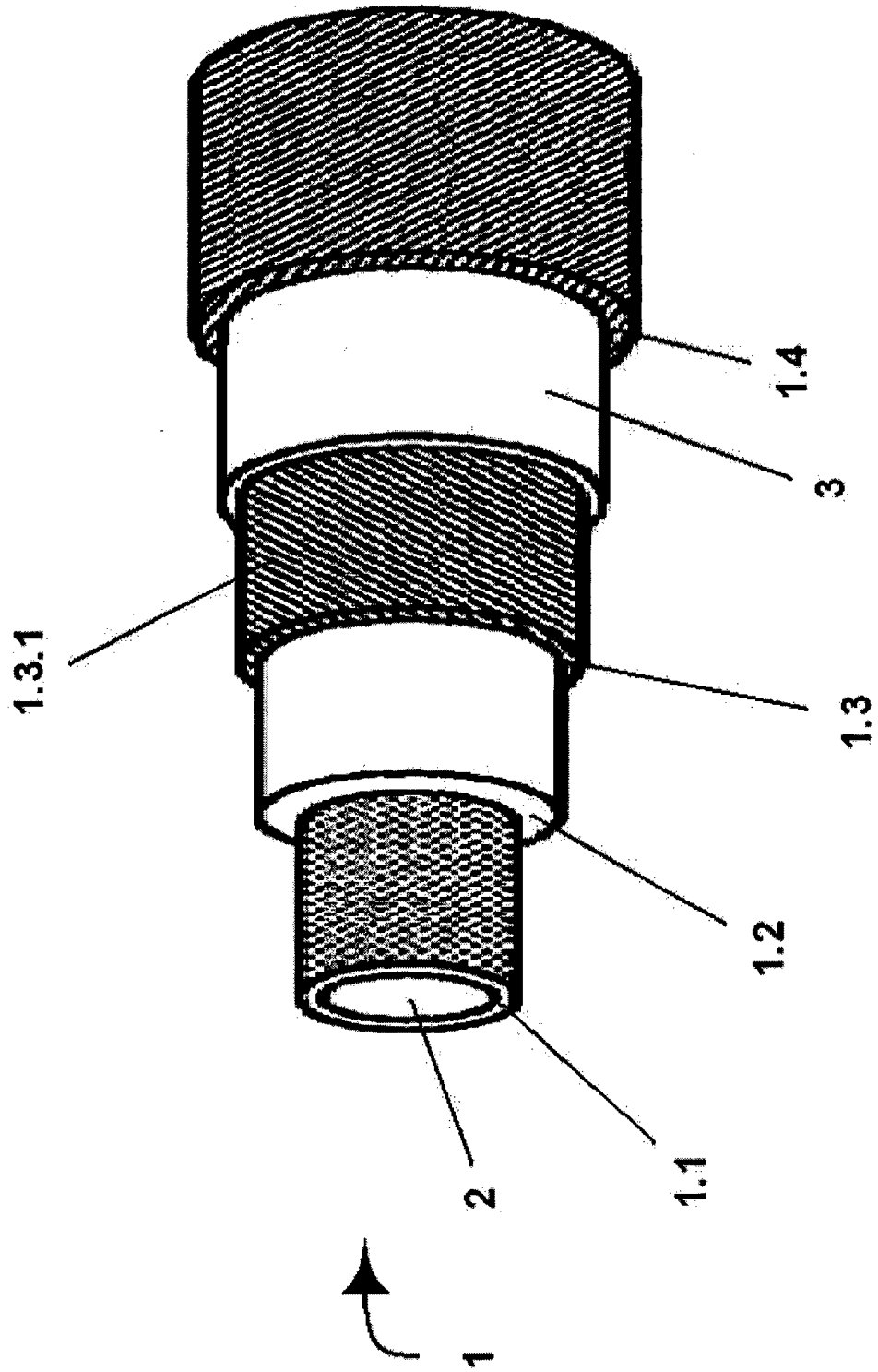


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/003323

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. B32B27/30 B32B27/34 B32B1/08 F16L9/12 B29D23/00  
 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)  
 B32B F16L B29D  
 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, COMPENDEX, 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 0 637 509 A1 (NITTA MOORE CO LTD [JP]) 8 February 1995 (1995-02-08) claim 1 page 4, line 53 - page 5, line 21 examples 8,9,14,15	1-10
X	US 2007/036926 A1 (FISH ROBERT B JR [US] ET AL) 15 February 2007 (2007-02-15) claim 1 paragraph [0026]	1,2
X	DE 195 35 489 C1 (TECALEMIT GMBH DEUTSCHE [DE] COOPER STANDARD AUTOMOTIVE D [DE]) 23 January 1997 (1997-01-23) claims 1,4,5	1,2
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&amp;" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search <b>24 January 2014</b>	Date of mailing of the international search report <b>05/02/2014</b>
---	---

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 <b>Hillebrand, Gerhard</b>
--	--

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2013/003323

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 6 467 508 B1 (EMAD MEHDI M [US] ET AL) 22 October 2002 (2002-10-22) claims 1,2,3	1,3
X	----- EP 1 559 537 A1 (TI AUTOMOTIVE FULDABRUECK GMBH [DE]) 3 August 2005 (2005-08-03) claims 1,2,3 paragraph [0018] - paragraph [0021] -----	1-3

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2013/003323
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 0637509	A1	08-02-1995	DE 69431579 D1	28-11-2002
			DE 69431579 T2	27-03-2003
			EP 0637509 A1	08-02-1995
			US 6089278 A	18-07-2000
			US 6355321 B1	12-03-2002
-----				
US 2007036926	A1	15-02-2007	CA 2616322 A1	22-02-2007
			EP 1912781 A1	23-04-2008
			JP 2009504445 A	05-02-2009
			US 2007036926 A1	15-02-2007
			WO 2007021782 A1	22-02-2007
-----				
DE 19535489	C1	23-01-1997	DE 19535489 C1	23-01-1997
			WO 9711300 A1	27-03-1997
-----				
US 6467508	B1	22-10-2002	BR 0204081 A	16-09-2003
			CA 2399745 A1	12-04-2003
			CN 1411980 A	23-04-2003
			EP 1302308 A1	16-04-2003
			JP 2003154586 A	27-05-2003
			KR 20030030969 A	18-04-2003
			MX PA02010084 A	16-08-2005
			US 6467508 B1	22-10-2002
-----				
EP 1559537	A1	03-08-2005	BR PI0500150 A	20-09-2005
			CN 1648507 A	03-08-2005
			EP 1559537 A1	03-08-2005
			JP 4783028 B2	28-09-2011
			JP 2005212481 A	11-08-2005
			US 2005170122 A1	04-08-2005
-----				

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2013/003323

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
INV. B32B27/30 B32B27/34 B32B1/08 F16L9/12 B29D23/00  
ADD.

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

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
B32B F16L B29D

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, COMPENDEX, 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 0 637 509 A1 (NITTA MOORE CO LTD [JP]) 8. Februar 1995 (1995-02-08) Anspruch 1 Seite 4, Zeile 53 - Seite 5, Zeile 21 Beispiele 8,9,14,15 -----	1-10
X	US 2007/036926 A1 (FISH ROBERT B JR [US] ET AL) 15. Februar 2007 (2007-02-15) Anspruch 1 Absatz [0026] -----	1,2
X	DE 195 35 489 C1 (TECALEMIT GMBH DEUTSCHE [DE] COOPER STANDARD AUTOMOTIVE D [DE]) 23. Januar 1997 (1997-01-23) Ansprüche 1,4,5 ----- -/-	1,2

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" 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
24. Januar 2014	05/02/2014

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  Hillebrand, Gerhard
--	--

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 467 508 B1 (EMAD MEHDI M [US] ET AL) 22. Oktober 2002 (2002-10-22) Ansprüche 1,2,3	1,3
X	----- EP 1 559 537 A1 (TI AUTOMOTIVE FULDABRUECK GMBH [DE]) 3. August 2005 (2005-08-03) Ansprüche 1,2,3 Absatz [0018] - Absatz [0021] -----	1-3

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/003323

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0637509	A1	08-02-1995	DE 69431579 D1 28-11-2002
			DE 69431579 T2 27-03-2003
			EP 0637509 A1 08-02-1995
			US 6089278 A 18-07-2000
			US 6355321 B1 12-03-2002
-----			
US 2007036926	A1	15-02-2007	CA 2616322 A1 22-02-2007
			EP 1912781 A1 23-04-2008
			JP 2009504445 A 05-02-2009
			US 2007036926 A1 15-02-2007
			WO 2007021782 A1 22-02-2007
-----			
DE 19535489	C1	23-01-1997	DE 19535489 C1 23-01-1997
			WO 9711300 A1 27-03-1997
-----			
US 6467508	B1	22-10-2002	BR 0204081 A 16-09-2003
			CA 2399745 A1 12-04-2003
			CN 1411980 A 23-04-2003
			EP 1302308 A1 16-04-2003
			JP 2003154586 A 27-05-2003
			KR 20030030969 A 18-04-2003
			MX PA02010084 A 16-08-2005
			US 6467508 B1 22-10-2002
-----			
EP 1559537	A1	03-08-2005	BR PI0500150 A 20-09-2005
			CN 1648507 A 03-08-2005
			EP 1559537 A1 03-08-2005
			JP 4783028 B2 28-09-2011
			JP 2005212481 A 11-08-2005
			US 2005170122 A1 04-08-2005
-----			