

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Juni 2005 (09.06.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/051080 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **A01N 25/34**,
A61L 29/16, F16L 58/04

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/010865

(22) Internationales Anmeldedatum:
29. September 2004 (29.09.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 50 973.9 30. Oktober 2003 (30.10.2003) DE

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

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HELMREICH, An-
dreas** [DE/DE]; Reuther Weg 1, 96199 Zapfendorf (DE).
PETSCH, Manfred [DE/DE]; Kronacher Strasse 25a,
90765 Fürth (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI,
GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,
PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM,
TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM,
ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT,
RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärung gemäß Regel 4.17:

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.*

(54) Title: TUBE

(54) Bezeichnung: ROHR

(57) **Abstract:** The invention relates to a tube for conducting liquid and/or gaseous media, comprising at least one wall that surrounds a lumen. Said tube is characterized in that the material of the tube contains at least one oligodynamically active, embedded material at a quantity of 0.01 to 20 percent relative to the total weight. The invention further relates to the use of a tube for conducting liquid and/or gaseous media, comprising at least one wall that surrounds a lumen, said tube being characterized in that the material of the tube contains at least one oligodynamically active, embedded material at a quantity of 0.01 to 20 percent relative to the total weight.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Rohr zum Transport von flüssigen und/oder gasförmigen Medien, mit mindestens einer ein-Lumen umgebenden Wand. Das Rohr ist dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert enthält. Die Erfindung betrifft weiterhin die Verwendung eines Rohres zum Transport von flüssigen und/oder gasförmigen Medien, mit mindestens einer ein-Lumen umgebenden Wand, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert enthält.



WO 2005/051080 A1

- 1 -

Rohr

Die Erfindung betrifft ein Rohr zum Transport von flüssigen und / oder gasförmigen Medien, mit mindestens einer ein Lumen umgebenden Wand.

5 Stand der Technik sind derartige Rohre für den Transport von flüssigen und / oder gasförmigen Medien bekannt.

Diese Rohre dienen beispielsweise dem Transport von Trinkwasser aus Trinkwasserreservoirs bis hin zum Endverbraucher, aber auch dem Rücktransport von Abwasser vom Endverbraucher zu Abwasserentsorgungsunternehmen. Bei diesen Rohren nach dem bekannten Stand der Technik kommt es zu Ablagerungen an der
10 Rohrwand, welche zum einen den Durchflussquerschnitt dieser Rohre reduzieren, zum anderen aber auch die Qualität, insbesondere des zu transportierenden Trinkwassers, negativ beeinflussen. Diese Ablagerungen sind bei Rohren aus metallischen Werkstoffen beispielsweise durch Korrosion entstehender Rost aber auch durch in den wassertransportierten Bestandteilen erfolgt eine Ablagerung von Mikroorganismen.
15 Diese Mikroorganismen, welche auch bei Rohren aus polymeren Werkstoffen sich ablagern, können bei längerem Transport von Flüssigkeiten noch weiter in das Rohrinnere hinein wachsen und führen somit zu einem reduzierten Durchflussquerschnitt im Rohr aber auch zu einer negativen Auswirkung auf beispielsweise das Trinkwasser. Um den Anforderungen an den Transport von Trinkwasser gerecht zu werden, ist es erforderlich, bei diesen Rohren nach dem bekannten Stand der
20 Technik eine Reinigung der inneren Rohroberflächen vorzunehmen, um der Ablagerung und dem Transport derartiger Mikroorganismen Einhalt zu gebieten.

Die Reinigung derartiger Rohre ist in den schwer zugänglichen Kanalsystemen zum einen sehr aufwändig und zum anderen bei der Vielzahl der verlegten Rohrsysteme
25 eine kontinuierliche und damit auch kostenaufwändige Maßnahme für die entsprechenden beispielsweise Wasserversorgungsunternehmen. Durch die Ablagerung von Mikroorganismen bzw. anderen Schadstoffen an der Rohrwand kann es ebenfalls zu einer Schädigung des Materials des Rohres an sich kommen.

Die Mikroorganismen bzw. die Schadstoffe lagern sich an der Rohrrinnenwand an, welche an sich nicht homogen glatt ist, sondern eine gewisse fertigungsbedingte Rauigkeit aufweist. In diese rauen Oberflächen gelangen nun beim Einsatz der Rohre nach dem Stand der Technik die Mikroorganismen bzw. die aggressiven Stoffe von beispielsweise Abwassern, welche somit erheblich die Materialeigenschaften des Rohres beeinflussen. Als nachteilig hat sich herausgestellt, dass beispielsweise bei Rohren aus polymeren Werkstoffen Additive ausdiffundieren können, was zu einer Versprödung bzw. Alterung des polymeren Werkstoffes des Rohres führt. Weiterhin nachteilig konnte festgestellt werden, dass sich die Mikroorganismen bzw. die Feststoffe fest an der Rohrrinnenwand anlagern und Verkrustungen aufbauen, die teilweise den Durchflussquerschnitt der Rohre nach dem Stand der Technik erheblich reduzieren. Diese Verkrustungen werden außerdem noch durch die Auskristallisation von in beispielweise Abwasser gelösten Stoffen negativ gefördert.

Aus der WO 97 30798 ist ein gattungsgemäßes Rohr bekannt. Dieses Rohr ist aus einem polymeren Werkstoff hergestellt und dient dem Transport von flüssigen und / oder gasförmigen Medien, mit mindestens einer ein Lumen umgebenen Wand. Mit diesem Rohr soll die bekannte Verkrustungsneigung vermindert und die ursprünglichen Materialeigenschaften weitgehend erhalten bleiben. Dies soll dadurch gelöst werden, dass die innere Oberfläche der Rohrrinnenwand mit einer Schutzschicht versehen ist. Diese Schutzschicht wird in einem komplizierten und aufwändigen Verfahren nach der Herstellung des Rohres aufgesprüht.

Nachteilig bei diesem Rohr und der darin aufgetragenen Beschichtung wird gesehen, dass gerade das Aufbringen einer derartigen Schutzschicht sehr zeit- und kostenintensiv ist, wobei nicht sichergestellt ist, dass diese Beschichtung den Beanspruchungen durch die im Trinkwasser bzw. auch in Abwassern enthaltenen Mikroorganismen bzw. Feststoffen dauerhaft standhält. Neben den hohen Kosten derart beschichteter Rohre nach dem Stand der Technik, der schlechten Haftung der Schutzschicht an der Rohrrinnenwand spricht somit die mangelnde Langzeitbeständigkeit gegen den Einsatz derartig beschichteter Rohre.

Ein weiterer Nachteil wird darin gesehen, dass die in Trinkwasser bzw. in Abwasser enthaltenen Mikroorganismen bzw. Schadstoffe diese Schutzschicht schädigen, so dass diese sich ablöst und das zu transportierende Trinkwasser bzw. Abwasser zusätzlich einer Schadstoffbelastung unterzieht und andererseits aber trotzdem zu einer Versprödung des Werkstoffes des Rohres an diesen Stellen führt. Somit können die Rohre nach dem bekannten Stand der Technik keinen aktiven Beitrag zur Optimierung der Qualität von beispielsweise von Trinkwasser auf dem Weg vom Versorgungsunternehmen bis hin zum Endverbraucher leisten.

10 Hier setzt die Erfindung ein, die sich die Aufgabe gestellt hat, die Nachteile des bekannten Standes der Technik zu überwinden, und ein Rohr aufzuzeigen, welches wirtschaftlich und kostengünstig herstellbar ist, welches einer Ablagerung von Schadstoffen bzw. Mikroorganismen an der inneren Oberfläche deutlich verringert bzw. gar nicht erst zulässt und bei dem die Materialeigenschaften über die Nutzungsdauer an sich erhalten bleiben.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst. Weitere die Erfindung detailliert beschreibende, vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen ausgeführt.

20

Das erfindungsgemäße Rohr zeichnet sich dadurch aus, dass der Werkstoff des Rohres wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert enthält.

Das erfindungsgemäße Rohr zeichnet sich weiter dadurch aus, dass der Werkstoff des Rohres über seinen gesamten Querschnitt in räumlich gleichmäßiger Verteilung wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert enthält.

In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist das erfindungsgemäße Rohr so ausgeführt, dass der Werkstoff des Rohres wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert enthält, welches vorzugsweise in dem dem Lumen zugewandten Bereich konzentriert ist.

30

Somit kann auf vorteilhafte Weise erreicht werden, dass die dem zu transportierenden flüssigen und / oder gasförmigen Medien zugewandte innere Oberfläche des Rohres so ausgebildet ist, dass keine chemisch bzw. biologisch bedingten Verkrustungen bzw. Bewuchse sich anlagern und ausbilden können.

- 5 Das oligodynamisch wirkende Material des erfindungsgemäßen Rohres ist in einer weiteren Ausführungsform eine bakterizid und / oder mikrobizid bzw. fungizid wirkende Metallkomponente.

Das erfindungsgemäße Rohr weist eine bakterizide bzw. bakteriostatische Wirkung gegenüber *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Alcaligenes faecalis*,
10 *Escherichia coli* und *Enterococcus faecalis* auf. Es konnte weiterhin vorteilhaft festgestellt werden, dass das erfindungsgemäße Rohr eine fungizide Wirkung gegenüber *Candida albicans* aufweist.

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist das erfindungsgemäße Rohr so ausgebildet, dass nur eine die Innen- und / oder Außenschicht bildende Rohrwand wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material enthält. Dieses Ausführungsbeispiel wird
15 im an sich bekannten Verfahren der Coextrusion hergestellt, wobei nur die den Mikroorganismen bzw. Schadstoffen zugewandte Seite des erfindungsgemäßen Rohres das oligodynamisch wirkende Material enthält. Somit können vorteilhafterweise die
20 an sich bekannten guten Eigenschaften der Standardrohre erhalten bleiben und diese sind insbesondere durch die erfindungsgemäße Ausführung zum Transport von insbesondere Wasser wie Trinkwasser prädestiniert, ohne dass die an sich bekannten Standardeigenschaften erneut überprüft und nachgewiesen werden müssen.

Bei dem erfindungsgemäßen Rohr ist die Metallkomponente einer metallionenabgebende Substanz, die durch den Kontakt mit der Flüssigkeit oder dem Gas Metallionen freisetzt, welche aber nur auf die Oberfläche des Rohres wirksam sind.
25

Es konnte überraschend gefunden werden, dass die metallionenabgebende Substanz ein Salz, Oxid, Carbid, eine metallorganische Verbindung ist, die aus Gruppe Silber, Gold, Kupfer, Zink, Blei, Arsen, Cadmium ausgewählt ist.

- 30 Entgegen der Lehre des Stand der Technik, derartige Rohre mit zusätzlichen aufwändigen Schutzschichten zu versehen, konnte gefunden werden, dass die metallabgebende Substanz aus der Gruppe der Zeolithe ausgewählt ist, wobei diese sowohl natürlich vorkommende als auch industriell hergestellte Zeolithe sind.

- 5 -

Das Rohr zeichnet sich außerdem erfindungsgemäß dadurch aus, dass ein Teil der im Zeolith enthaltenen Metalle durch wenigstens eine Art von Ionen austauschbaren Metallen ersetzt ist, die aus der Gruppe Silber, Gold, Kupfer, Zink, Blei, Arsen, Cadmium ausgewählt sind. Die Metallionen werden vorteilhafterweise durch Ionenaustauschprozesse ersetzt durch ein- und / oder zweiwertige Ionen der Alkali- oder Erdalkaligruppe. Hier haben sich beispielsweise Wirkstoffe auf Basis von Natrium Aluminosilicaten ausgezeichnet.

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Rohres wird dadurch gesehen, dass eine langfristige Sicherstellung des Transportes von flüssigen und / oder gasförmigen Medien sichergestellt ist, da die metallionenabgebende Substanz in einer mittleren Korngröße von etwa 6 µm in den Werkstoff des Rohres eingearbeitet werden kann, da sowohl eine Verteilung über den gesamten Querschnitt in räumlich gleichmäßiger Verteilung als auch eine Verteilung vorzugsweise in dem dem Lumen zugewandten Bereich des Rohres realisierbar ist.

Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, dass das erfindungsgemäße Rohr thermoplastische Eigenschaften bzw. duroplastische Eigenschaften aufweist. In einer weiteren Ausführungsform ist der Werkstoff des erfindungsgemäßen Rohres wenigstens teilweise vernetzt ausgeführt.

Durch den Einsatz der erfindungsgemäßen Rohre können sowohl die Reinigungs-, Wartungs- und Instandsetzungskosten beim Einsatz in Wasserversorgungsnetzen stark reduziert werden, ohne dass der Durchflussquerschnitt bzw. die Qualität beeinflusst wird. Das erfindungsgemäße Rohr kann sowohl kreisförmig, eckig aber auch mehrschichtig ausgeführt sein.

Bei der Verwendung eines Werkstoffes des Rohres mit wenigstens ein oligodynamisch wirkenden Material in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, in einem Rohr zum Transport von flüssigen und / oder gasförmigen Medien, mit mindestens einer ein Lumen umgebenden Wand, kann eine signifikante Verlängerung der Systemstandzeit in den Wasserversorgungsnetzen durch eine gleichbleibende Qualität der zu transportierenden Flüssigkeiten und / oder Gase aber auch einer gleichbleibenden Materialstabilität des Rohres realisiert werden.

Weiterhin vorteilhaft wird gesehen, dass auch bei Rohren, welche mit den Nachteilen des bekannten Standes der Technik behaftet sind, eine kostengünstige Sanierung durch die erfindungsgemäßen Rohre realisiert werden können, die zu den gleichen Vorteilen wie ursprünglich montierte erfindungsgemäße Rohre führt.

5

Es liegt weiterhin im Rahmen der Erfindung, dass der Werkstoff des Rohres in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, Fungizide wie beispielsweise DCOIT (4,5-Dichlor-2-N-octyl-4-isothiazolin-3-on Dichloroethylisothiazolinon), OIT (2-N-octyl-4-isothiazolin-3-on), Bethoxazin (3-Benzo[b]thien-2-yl-5,6-dihydro-1,4,2-oxathiazin,4-oxid), Fluorfolpet (2-(Dichlorfluormethylthio)-isoindol-1,3-dion N-Fluordichlormethylthiophthalimid Fluorcaptan Fluorphaltan), OBPA (10,10'-Oxybispenoxyarsin) beziehungsweise BCM (Methyl-N-(2-benzimidazolyl)-carbamat Benzimidazolylcarbaminsäuremethylester Carbendazim) aufweist.

10

Die erfindungsgemäßen Rohre, welche nach dem an sich bekannten Coextrusionsverfahren hergestellt sind, weisen eine Innenschicht von etwa 0,1 bis 5,0 mm auf, in denen wenigstens ein oligodynamisches wirkendes Material in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse des Rohres, eingelagert ist.

15

Bei den erfindungsgemäßen Rohren hat sich überraschend herausgestellt, dass bei einem Verhältnis von Gesamtwandstärke zur Innenschicht von wenigstens 2 die Ablagerung von Mikroorganismen bzw. Schadstoffen dauerhaft reduziert werden kann, da das oligodynamisch wirkende Material nicht in das beispielsweise zu transportierende Trinkwasser migriert, sondern über die gesamte Produktlebensdauer an der Rohrrinnenwand vorgehalten und oberflächenwirksam ist.

20

25 Beispiel 1:

Das erfindungsgemäße Rohr besteht aus:

| | |
|-------------|---|
| 95 bis 98 % | Polyethylen |
| 2 bis 5 % | Silber-Sodium-Hydrogen-Zirkonium-Phosphat |

30 Beispiel 2:

Die erfindungsgemäße Rohr bestehend aus:

| | | |
|-------------|---|------------|
| 95 % | Polyvinylchlorid VMQ | |
| 0,1 bis 5 % | Silbersalz $X_{2n}O - Na_2O - Al_2O_3 - 2SiO_2$ | $X = Ag^+$ |
| 0,5 bis 5 % | OBPA (10,10'-Oxybispenoxyarsin) | |

Beispiel 3:

Das erfindungsgemäße Rohr besteht aus 2 coextrudierten Schichten, mit:

| | | | |
|---|-------------|---|------------|
| | 90 % | Polyethylen, vernetzt, für die stabile Außenschicht | |
| | 5 % | Polyethylen für die Innenschicht | |
| 5 | 0,1 bis 5 % | Silbersalz $X_{2n}O$ - Na_2O - Al_2O_3 - $2SiO_2$ | $X = Ag^+$ |

Patentansprüche

1. Rohr zum Transport von flüssigen und oder gasförmigen Medien, mit mindestens einer ein Lumen umgebenden Wand,

dadurch gekennzeichnet,

5

dass der Werkstoff des Rohres wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert enthält.
- 10 2. Rohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres über seinen gesamten Querschnitt in räumlich gleichmäßiger Verteilung wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert enthält.
- 15 3. Rohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert enthält, welches vorzugsweise in dem dem Lumen zugewandten Bereich konzentriert ist.
- 20 4. Rohr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 bis zu 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert enthält, welches vorzugsweise in dem vom Lumen abgewandten Bereich konzentriert ist.
- 25 5. Rohr nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das oligodynamisch wirkende Material eine bakterizide und / oder bakterio-statische und / oder micro-bizide Metallkomponente ist.

6. Rohr nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das oligodynamisch wirkende Material eine Wirkung gegenüber *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Alcaligenes faecalis*, *Escherichia coli* und *Enterococcus faecalis* aufweist.
- 5
7. Rohr nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallkomponente eine Metallionen abgebende Substanz ist.
8. Rohr nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallkomponente durch den Kontakt mit der Flüssigkeit oder dem Gas die Metallionen freisetzt.
- 10
9. Rohr nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallionen abgebende Substanz ein Salz, Oxid, Carbid, eine metallorganische Verbindung ist, die aus der Gruppe Silber, Gold, Kupfer, Zink ausgewählt ist.
- 15
10. Rohr nach Anspruch 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallionen abgebende Substanz aus der Gruppe der Zeolithe ausgewählt ist.
- 20
11. Rohr nach Anspruch 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil der im Zeolith enthaltenen Metalle durch wenigstens eine Art von Ionen austauschbaren Metallen ersetzt ist, die aus der Gruppe Silber, Gold, Kupfer, Zink ausgewählt sind.
- 25
12. Rohr nach Anspruch 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallionen abgebende Substanz eine mittlere Korngröße von etwa 6 µm aufweist.
13. Rohr nach Anspruch 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres thermoplastische Eigenschaften aufweist.
- 30
14. Rohr nach Anspruch 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres duroplastische Eigenschaften aufweist.
15. Rohr nach Anspruch 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres wenigstens teilweise vernetzt ist.
- 35

16. Rohr nach Anspruch 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr kreisförmig ausgeführt ist.
17. Rohr nach Anspruch 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr mehr-
5 eckig ausgeführt ist.
18. Rohr nach Anspruch 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr mehrschichtig ausgeführt ist.
- 10 19. Verwendung eines Rohres zum Transport von flüssigen und oder gasförmigen Medien, mit mindestens einer ein Lumen umgebenden Wand, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 – 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert enthält.
- 15 20. Verwendung eines Rohres nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres über seinen gesamten Querschnitt in räumlich gleichmäßiger Verteilung wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 – 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert ent-
20 hält.
21. Verwendung eines Rohres nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in einer Menge von 0,01 – 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert ent-
25 hält, welches vorzugsweise in dem dem Lumen zugewandten Bereich konzentriert ist.
22. Verwendung eines Rohres nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff des Rohres wenigstens ein oligodynamisch wirkendes Material in
30 einer Menge von 0,01 – 20 %, bezogen auf die Gesamtmasse, eingelagert enthält, welches vorzugsweise in dem vom Lumen abgewandten Bereich konzentriert ist.

Rehau, den 28.10.2003

dr.schi-zrk

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/010865

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC 7 A01N25/34 A61L29/16 F16L58/04 | | | | |
| According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC | | | | |
| B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 A01N A61L F16L A61M B05D | | | | |
| 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, PAJ | | | | |
| C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | | | |
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. | | |
| X | "Prodn. of antibacterial water feeding conductor - includes adding zeolite supporting inorganic antibacterial agent to uncrosslinked polyethylene pellets, extruding resultant mixt" DERWENT, 14 May 1996 (1996-05-14), XP002198466 abstract | 1-22 | | |
| X | "Antibacterial and antifungal polyolefin type resin moulding - contains specified amt. of metal holding zeolite" DERWENT, 22 October 1987 (1987-10-22), XP002198467 abstract | 1-22 | | |
| | ----- -/-- | | | |
| <table border="0" style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%;"><input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.</td> <td style="width:50%;"><input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.</td> </tr> </table> | | | <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. | <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. |
| <input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. | <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex. | | | |
| * Special categories of cited documents : | | | | |
| <table border="0" style="width:100%;"> <tr> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> *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 </td> <td style="width:50%; vertical-align: top;"> *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 </td> </tr> </table> | | | *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 |
| *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 <p align="center">22 December 2004</p> | | Date of mailing of the international search report <p align="center">05/01/2005</p> | | |
| Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Authorized officer <p align="center">Untermann, N</p> | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/010865

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category ° | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| X | FR 2 828 992 A (ALPHACAN SA) 7 March 2003 (2003-03-07) the whole document ----- | 1-22 |
| X | DE 38 30 359 A (WEIKL ANDREAS DR) 14 December 1989 (1989-12-14) figures 5-7 ----- | 1-22 |
| X | US 5 848 995 A (WALDER ANTHONY J) 15 December 1998 (1998-12-15) column 3, line 61 - column 4, line 18 claim 5 ----- | 1-22 |
| X | US 6 475 631 B1 (YAMAMOTO NORIYUKI ET AL) 5 November 2002 (2002-11-05) column 6, line 54 - column 9, line 23 ----- | 1-22 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

| |
|---|
| International Application No PCT/EP2004/010865 |
|---|

| Patent document cited in search report | A | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|--|----|------------------|------------------------------------|--------------------------|
| FR 2828992 | A | 07-03-2003 | FR 2828992 A1 | 07-03-2003 |
| DE 3830359 | A | 14-12-1989 | DE 3830359 A1 | 14-12-1989 |
| US 5848995 | A | 15-12-1998 | NONE | |
| US 6475631 | B1 | 05-11-2002 | JP 2001026438 A JP 2002087842 A | 30-01-2001 27-03-2002 |

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/010865

| | | |
|---|--|--|
| A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 A01N25/34 A61L29/16 F16L58/04 | | |
| Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK | | |
| B. RESEARCHIERTE GEBIETE Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 A01N A61L F16L A61M B05D | | |
| 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, PAJ | | |
| C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | "Prod. of antibacterial water feeding conductor - includes adding zeolite supporting inorganic antibacterial agent to uncrosslinked polyethylene pellets, extruding resultant mixt" DERWENT, 14. Mai 1996 (1996-05-14), XP002198466 Zusammenfassung | 1-22 |
| X | "Antibacterial and antifungal polyolefin type resin moulding - contains specified amt. of metal holding zeolite" DERWENT, 22. Oktober 1987 (1987-10-22), XP002198467 Zusammenfassung | 1-22 |
| | ----- -/-- | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung vom Feld C zu entnehmen | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie | | |
| * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* 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 22. Dezember 2004 | | Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 05/01/2005 |
| Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016 | | Bevollmächtigter Bediensteter Untermann, N |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/010865

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|--|---|--------------------|
| Kategorie ^a | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| X | FR 2 828 992 A (ALPHACAN SA) 7. März 2003 (2003-03-07) das ganze Dokument ----- | 1-22 |
| X | DE 38 30 359 A (WEIKL ANDREAS DR) 14. Dezember 1989 (1989-12-14) Abbildungen 5-7 ----- | 1-22 |
| X | US 5 848 995 A (WALDER ANTHONY J) 15. Dezember 1998 (1998-12-15) Spalte 3, Zeile 61 - Spalte 4, Zeile 18 Anspruch 5 ----- | 1-22 |
| X | US 6 475 631 B1 (YAMAMOTO NORIYUKI ET AL) 5. November 2002 (2002-11-05) Spalte 6, Zeile 54 - Spalte 9, Zeile 23 ----- | 1-22 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010865

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|----|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| FR 2828992 | A | 07-03-2003 | FR 2828992 A1 | 07-03-2003 |
| DE 3830359 | A | 14-12-1989 | DE 3830359 A1 | 14-12-1989 |
| US 5848995 | A | 15-12-1998 | KEINE | |
| US 6475631 | B1 | 05-11-2002 | JP 2001026438 A | 30-01-2001 |
| | | | JP 2002087842 A | 27-03-2002 |