



(84) **Bestimmungsstaaten** (*regional*): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *Mit internationalem Recherchenbericht.*

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

Körper mit einer konvex ausgebildeten Mantelfläche

Die Erfindung betrifft einen Körper, dessen konvex ausgebildete Mantelfläche keine oder nur eine sehr geringe Adhäsion vermittelnden Kunststoff, wie Polyethylen oder Polypropylen, enthält.

Der Körper kann dabei vollständig aus einem solchen Kunststoff bestehen, oder eine äußere von mehreren Schichten aufweisen, die aus solchem wenig Haftung vermittelnden Kunststoff wie Polyethylen oder Polypropylen besteht.

Es ist bekannt, erdverlegte Metallrohre zum Transport von flüssigen oder gasförmigen Medien mit einer relativ dünnen Ummantelung aus Kunststoff, bevorzugt aus Polypropylen oder Polyethylen, zu versehen, um beispielsweise eine Korrosion des metallischen Rohrmaterials zu verhindern.

Derartige Schichten aus Polypropylen oder Polyethylen sichern einerseits einen ausgezeichneten Korrosionsschutz, da die Erdfeuchte mit dem metallischen Rohrmaterial nicht in Kontakt gelangen kann. Sie weisen aber andererseits in nachteiliger Weise nur eine relativ geringe mechanische Festigkeit auf. Zum Schutz vor einem unerwünschten mechanischen Abrieb der Polypropylen oder Polyethylen-Ummantelung ist es bekannt, das Rohr zusätzlich mit einer Faserzementhülle zu versehen. Die mechanische Schutzwirkung des Faserzementes ist jedoch relativ gering, da der Faserzement selbst nur eine geringe Eigenfestigkeit aufweist und darüberhinaus wegen des geringen Adhäsionsvermögens von Polypropylen bzw. Polyethylen auch schlecht auf der Kunststoffschicht haftet.

Aus diesem Grunde kommt es häufig bei den im wesentlichen grabenlosen Rohrverlegeverfahren, beispielsweise beim Horizontaldrilling, während des Rohrvortriebs unter Verwendung eines sogenannten Dükers, zu mechanischen Beschädigungen der dünnen und relativ weichen Polypropylen- oder Polyethylenschicht, so daß der Korrosionsschutz für das metallische Rohrmaterial lokal aufgehoben oder zumindest in unverträglichem hohem Maße eingeschränkt wird.

Aus der deutschen Patentschrift 1 005 727 ist ein Verfahren zur Herstellung von Verbundkörpern aus Polyethylen- und Polyesterharzen bekannt. Dieses Verfahren ist so angelegt, daß es zu einer echten Verschweißung zwischen einer Polyethylenfläche und einer Polyesterharzfläche kommt. Offenbart ist die Anwendung dieses Verfahrens zum Herstellen eines Preßkörpers, der ein festes Gerippe oder einen Kern aus Polyesterharz besitzt und eine korrosionsfeste Umhüllung aus Polyethylen. Nachteilig bei dem bekannten Verfahren ist, daß die Verfahrensführung und das Vernetzungsmittel des eingesetzten Polyesterharzes genau so gewählt werden müssen, daß es zu der angestrebten Verschweißung kommt. Insbesondere für den mit der vorliegenden Erfindung angestrebten Einsatz auf Baustellen sind derartige Einschränkungen hinsichtlich der Verfahrensführung und des einzusetzenden Polyesterharzes besonders deshalb von Nachteil, da die einschränkenden Bedingungen nicht immer eingehalten werden können.

Ausgehend von den Mängeln des Standes der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Körper der eingangs genannten Art möglichst zuverlässig vor mechanischer Beschädigung zu schützen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Körper der eingangs genannten Art gelöst, welcher eine zusätzliche Beschichtung aus einer unter Schrumpfung aushärtbaren Faser verstärktem Kunststoff derart aufgebracht ist, daß eine Schrumpsspannung in der zusätzlichen Beschichtung herrscht, welche eine hafttreibungsvermittelnde Flächenpressung zwischen der Mantelfläche und der zusätzlichen Beschichtung bewirkt.

Die Erfindung schließt die Erkenntnis ein, daß zur Erhöhung des Haftvermögens einer Beschichtung auf einer, im wesentlichen keine Adhäsion vermittelnden Unterlage die Kraftwirkung ausnutzbar ist, welche bei einem Schrumpfungsvorgang des Beschichtungsmaterials erzeugt wird. Die haftvermittelnde Wirkung tritt insbesondere auch dann ein, wenn solche Verfahrensbedingungen, die zum Verschweißen einer Polyethylenschicht mit einer Polyesterschicht führen, nicht gegeben sind. Tatsächlich ist die Haftwirkung unabhängig davon, ob die Mantelfläche Polyäthylen, Polypropylen oder irgend ein anderes Material enthält.

Überraschenderweise wurde gefunden, daß der gewünschte Anpreßdruck bei Beschichtung von konvex ausgebildeten Oberflächen besonders einfach erzeugbar ist, wenn zur Beschichtung ein Kunststoff eingesetzt wird, welcher unter Wärmeentwicklung aushärtet und dabei schrumpft. Insbesondere im Falle eines Kunststoffs, bei dem das Schrumpfen durch die Zufuhr von Wärme zu beschleunigen ist, ist es vorteilhaft, wenn diese Wärmemenge in einer mit einer exothermen Reaktion verbundenen Arbeitsstufe erzeugt wird, welche bei der Verarbeitung des verwendeten Kunststoffs an sich durchlaufen werden muß.

Der Schrumpfungsvorgang ist bei Verwendung von aushärtbaren, als Zweikomponenten-System vorliegenden Kunststoffen als Beschichtungsmaterial ein kom-

plexer Prozeß, welcher von vielen Faktoren beeinflußt werden kann.

Dies trifft insbesondere auf ungesättigte Polyesterharze zu, deren durch eine Polykondensation bestimmter Aushärtungsprozeß mit einem Schrumpfen verbunden ist. Die Geschwindigkeit des Aushärtens hängt von dem Mischungsverhältnis von Kunststoff, Härter und verwendetem Inhibitor ab, wobei das Aushärten ein exothermer Vorgang ist, der Wärme erzeugt, welche das weitere Aushärten beschleunigt und mit dem Schrumpfen der Kunststoffmasse einhergeht. Das Freiwerden von H₂O und Styrol beim Aushärten des Kunststoffs können auch zum Schrumpfen beitragen.

Entsprechend der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist der auf seiner Mantelfläche mit einem Überzug aus Polyethylen oder Polypropylen versehene Körper eine Beschichtung aus einem faserverstärktem, ungesättigten Polyesterharz auf. Das Einbringen der Verstärkungsfasern erfolgt durch Laminieren beim Auftragen des aushärtenden Harzanteils der Beschichtung.

Beim Auftragen eines derartigen, aus einem Zweikomponenten-System bestehenden Beschichtungsmaterials wird in günstiger Weise die exotherme Reaktion des Harzes während der relativ kurzen Aushärtezeit genutzt. Während des Aushärtens entsteht außerdem eine ausreichende Schrumpfspannung, so daß sich die Beschichtung an die bereits ummantelte Körperoberfläche anpreßt und das weichere Material des aus Polyethylen oder Polypropylen bestehenden Überzuges einspannt. Insgesamt ergibt sich, daß faserverstärktes Polyesterharz eine überraschend geeignete Kombination von Eigenschaften aufweist, die sich positiv auf die Verarbeitbarkeit, die Haltbarkeit und die Haftung auswirken.

Nach einer günstigen Weiterbildung der Erfindung ist der Körper als Rohr ausgebildet.

In einer vorteilhaften Variante der Erfindung ist der Körper als Rohr mit kreisförmig-

gen Querschnitt ausgebildet.

Zur Verstärkung des zum Beschichten des bereits einen Überzug aus Polyethylen oder Polypropylen tragenden Rohrmantels verwendeten ungesättigten Polyesters sind Glasfasern vorgesehen, welche in Form einer Wirrfasermatte und/oder Glasgewebe durch Laminieren in das Polyesterharz eingearbeitet werden. Der mit dem Aushärten des Harzes verbundene Schrumpfungsprozeß erzeugt an der Außenwandung des Rohres eine so große Flächenpressung, daß die Haftung der zusätzlichen Beschichtung auf der Polyethylen- bzw. Polypropylenschicht auch bei starker mechanischer Belastung in radialer und/oder axialer Richtung nicht aufgehoben wird.

Anstelle von Glasfasern können je nach Einsatzzweck auch andere Fasern wie Kohlefasern, Aramidfasern oder Polymerfasern eingesetzt werden.

Ein derart beschichtetes Rohr ist dadurch besonders für eine grabenlose Verlegung in Form von Horizontaldrilling geeignet.

Das Herstellen der Beschichtung aus glasfaserverstärktem, ungesättigtem Polyester geschieht - je nach Problemstellung - auf einfache Weise im Handwickelverfahren, mit Wickelmaschinen oder im sogenannten Spritzroving, bei welchem die Applikation der Materialien mit speziellen Polyester-Faserspritzmaschinen durchgeführt wird.

Andere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet bzw. werden nachstehend zusammen mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführung der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt.

Es zeigen:

- Figur 1 eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in Form eines Teil-

längsschnitten,

- Figur 2 die Darstellung der Ansicht eines Schnittes längs der Linie A...A gemäß Figur 1, sowie
- Figur 3 eine andere vorteilhafte Ausführungsform der Erfindung als Teillängsschnitt.

Der in Figur 1 ausschnittsweise gezeigte Leitungsstrang 1 eines Großrohres weist einen Nenndurchmesser von 500 mm auf und ist aus mehreren spiralgeschweißten, durch Verschweißen miteinander verbundenen Einzelrohren 2, 3 zusammengesetzt.

Die Schweißnaht ist mit 4 bezeichnet. Die Wandung 5 einzelnen Rohre 2, 3 besteht aus Stahl und trägt als Ummantelung eine Korrosionsschutzschicht 6, 7 aus Polyethylen (PE). Diese Ummantelung wird an den Enden 2.1 und 3.1 der Einzelrohre 2, 3 vor deren Zusammenschweißen entfernt und nach dem Schweißvorgang durch eine Schrumpfmanschette oder ein Reparaturband 8 aus Polyethylen ersetzt, um die Unterbrechung der Korrosionsschichten 6, 7 zu überbrücken.

In den Schnittansichten gemäß Figur 1 und 2 ist gezeigt, daß die Dicke der Ummantelung 6, 7 des Stahlrohres 2 den gleichen Wert aufweist wie die Dicke der Beschichtung 9 aus glasfaserverstärktem, ungesättigtem Polyester.

Die gleichmäßige Beschichtung 9 aus einem glasfaserverstärkten, ungesättigten Polyester des PE-ummantelten Rohrleitungsstranges 1 kann auf einfache Weise durch Laminieren im Handwickel-Verfahren erfolgen.

Dazu wird zuerst eine Schweißnahtbeschichtung auf einer von Verunreinigungen jeglicher Art, wie Fett, Öl, Schweißrückstände oder Staub, freien Rohroberfläche vorgenommen. Gegebenenfalls ist die Rohroberfläche im Schweißnahtbereich zu

sandstrahlen oder zu bürsten.

Der gereinigte Flächenbereich wird gleichmäßig auf 65°C erhitzt und zur Vorbehandlung des Aufbringens einer Korrosionsschicht nach den Vorgaben des Anlagenbetreibers z.B. einer Schrumpfmanschette 8 mit einem Zweikomponenten-Primer vom Typ Canusa E-Primer mittels einer Rolle oder eines Schwammes bei gleichmäßiger Verteilung bestrichen. Nach gleichmäßigem Erwärmen des Schweißstellenbereichs auf 90°C wird eine Schrumpfmanschette 8 vom Typ WLO Canusa Wrap in Verarbeitungsposition gebracht, unter Beachtung eines ausreichend großen Überlappungsbereichs ausgerichtet. Der Erwärmungsvorgang wird durch zwei Brenner von der Mitte der Schrumpfmanschette beginnend nach außen fortgesetzt. Nach dem Schrumpfen erfolgt ein Anrollen der Manschette, um unerwünschte Lufteinschlüsse zu verhindern. Überlappende Bereiche werden nach Erkalten auf Stoß zurückgeschliffen, um Überhöhungen in Bezug auf die Polyethylenbeschichtung 6, 7 der Rohrleitung 1 zu beseitigen. Anstelle einer Schrumpfmanschette vom Typ WLO Canusa Wrap kann auch das HTLP-System der Firma Raychem verwendet werden. Eine Alternative sind die von der Firma Densow angebotenen Densow-Binden, die im Schweißnahtbereich um die Rohroberfläche zu wickeln sind.

Das nachfolgende Laminieren der an den Schweißstellen 4 bearbeiteten Rohrleitungsstranges 1 wird mehrlagig mit Glasfasermatten bzw. -gewebe und vorbeschleunigten, ungesättigtem Polyesterharz durchgeführt. Je nach Witterungsbedingungen ist dem Harz ein Härter und auch ein Inhibitor beizumischen.

Als Polyesterharz-System können Polyesterharze der Typen 1110 bis 1140, Ortophtal- und Isophtalsäureharze, sowie Iso-NPG-Harze vom Typ 1140 oder Venylesterharze vom Typ 1310 verwendet werden. Die letztgenannten beiden Harztypen eignen sich besonders in denjenigen Fällen, in denen das Laminat besonders chemikalienresistent ausgeführt werden soll. Verwendet wurde beispielsweise ein Polyesterharz-System bestehend aus Azur Super nach DIN 14 945

mit einem MEKP-Härter 50%ig bei einem Mischungsverhältnis von Harz und Härter von 100 zu 2. Die Topfzeit beträgt je nach Einstellung 20 bis 40 Minuten bei einer Umgebungstemperatur von 20°C und ca. 40 bis 55 Minuten bei einer Umgebungstemperatur von 15°C. Das Verarbeiten des Polyesterharz-Systems wird bevorzugt in einem Temperaturbereich von 10 bis 30 °C vorgenommen, wobei die Aushärungszeit bei 15°C durchschnittlich 20 bis 30 Minuten beträgt.

Auf die satt mit Harz bestrichene Oberfläche des Rohrstranges 1 wird die erste Faserlage (Wirrfasermatte 450g/m²) über den ganzen Umfang aufgelegt, wobei die Ende ca. 50 mm überlappen. Mit einer Rolle wird erneut Harz auf die erste Faserlage mit leichtem Druck aufgetragen. Der Druck sichert, daß beim Vernetzen gleichzeitig ein Entlüftungseffekt eintritt. Die zweite Faserlage (Glasgewebe 580g/m²) sowie die dritte und vierte Faserlage (Wirrfasermatte 450g/m²) werden mit einer Stoßüberlappung von 25 bis 40 mm aufgewickelt, wobei die Verarbeitung aller Lagen naß in naß erfolgt.

Je nach Anwendungsfall ist für die zweite und/oder dritte Lage auch ein Komplex mit einem Gewicht von 1030g/m² aus Glasgewebe (580g/m²) und Wirrfasermatte (450g/m²) einsetzbar, wobei die Überlappung 100 bis 150 mm auf der Nachlaufseite beträgt.

Der jeweils bevorzugte Lagenaufbau hängt insbesondere von der Beschaffenheit des Bodens ab, durch den der beschichtete Rohrstrang durchgezogen werden soll.

Für steinfreien, organogenen Boden wird eine dreilagige Beschichtung bevorzugt, deren erste Lage von einer Wirrfasermatte mit einem Flächengewicht von beispielsweise 450g/m² gebildet wird. Für die zweite und dritte Lage wird jeweils ein Fasergewebekomplex verwendet, dessen Flächengewicht beispielsweise 1030g/m² beträgt. Ein solcher Fasergewebekomplex ist ein Zweischichtmaterial welches aus einer Gewebeschicht mit einem Flächengewicht von 580g/m² und einer Wirrfasermatte mit einem Flächengewicht von 450g/m² besteht.

Für steinige oder spathaltige Böden wird eine fünf lagige Beschichtung bevorzugt, deren erste Lage von einer Wirrfasermatte mit 450g/m^2 Flächengewicht gebildet wird. Die darauf folgenden zweiten und dritten bzw. vierten und fünften Lagen enthalten jeweils den vorgenannten Fasergewebekomplex, der aus Zweischichtmaterial mit jeweils einem Glasgewebe von 580g/m^2 Flächengewicht und einer Wirrfasermatte von 450g/m^2 Flächengewicht gebildet ist. Die Lagen werden einzeln aufgebracht und zwar vorzugsweise so, daß bei dem Zweischichtmaterial das Glasfasergewebe auf der Außenseite der Beschichtung liegt.

Diese Empfehlungen beinhalten eine sehr große Sicherheit, auch wenn im Einzelfall Anpassungen an spezielle Gegebenheiten erforderlich sein können. Insbesondere bei felsigen, scharfkantigen und sehr abrasiven Böden empfiehlt es sich den Lagenaufbau, je nach Ergebnis einer geologischen Prüfung oder im Anschluß an eine Pilotbohrung dem Einsatzfall entsprechend anzupassen.

Die derart auf den Polyethylenüberzug 6, 7 des Rohrleitungsstranges 1 aufgebrachten Lagen werden insgesamt mit entsprechendem Entlüftungsrollen entlüftet, wobei gleichzeitig eventuelle Überstände und kleinere Überhöhungen auf einfache Weise verrollt werden können. Mit im Laminierbehälter vorhandenen Harzresten kann nach Abschluß des Laminierens eine Oberflächenversiegelung vorgenommen werden.

Das in Form eines Zweikomponenten-Systems verwendete Polyesterharz gibt durch die exotherme Reaktion des Harzes während der relativ kurzen Aushärtezeit die zur Einleitung eines Schrumpfvorganges notwendige Wärmemenge ab. Die mit dem Schrumpfen des Beschichtungsmaterials - bei einem konvex ausgebildeten Körper zwangsläufig - verbundene Flächenpressung sichert eine feste Haftung des Beschichtungsmaterials auf der mit Polyethylen ummantelten Rohroberfläche.

Nach abschließender Kontrolle der laminierten Oberfläche ist der Rohrleitungsstrang verlegebereit. Das Haftvermögen der äußeren Beschichtung, welches ohne chemi-

sche Verbindung zwischen den aufeinanderliegenden Werkstoffe auf der Mantelfläche haftet, widersteht auch größeren mechanischen Belastungen der Beschichtung durch axial oder radial gerichtete Kräfte.

Je nach Problemstellung bzw. unter Berücksichtigung der Örtlichkeiten ist die Beschichtung des Rohrleitungsstranges 1 mit Wickelmaschinen oder im sogenannten Spritzroving herstellbar, bei welchem die Applikation der einzelnen Materialien mit speziellen Polyester-Faserspritzmaschinen durchgeführt wird.

Figur 3 zeigt einen Rohrleitungsstrang 10 in Schnittansicht an einer zwei Rohrleitungsabschnitte 11 und 12 miteinander verbindenden Schweißnaht 13.

Die Rohrleitungsabschnitte 11, 12 bestehen aus Stahl und weisen als Korrosionsschutz einen Überzug 14, 15 aus Polyethylen auf, für dessen mechanischen Schutz eine Schicht aus Faserbeton 16, 17 vorgesehen ist. Für das Verschweißen ist an den Enden der Rohrleitungsabschnitte 11, 12 sowohl die Korrosionsschutzschicht als auch der Faserbeton entfernt oder werksseitig gar nicht erst aufgebracht worden.

Zum Schutz der Schweißnaht 13 ist eine den Rohrleitungsstrang 10 umgreifende Schrumpfmanschette 18 aus Polyethylen vorgesehen, welche den Freiraum zwischen den beiden Korrosionsschutzschichten 14, 15 in axialer Richtung radial bündig überbrückt. Alternativ zur Schrumpfmanschette können auch Mehrschichtbinden verwendet werden. Auf dieser relativ weichen Korrosionsschutzschicht 18 ist eine mechanisch belastbare Schicht 19 angeordnet, welche aus einem glasfaserverstärkten, ungesättigten Polyester besteht. Sie überdeckt die freiliegenden Abschnitte der Korrosionsschichten 14, 15 und die Manschette 18.

Die Beschichtung 19 übergreift nicht nur die für die Herstellung der Schweißnaht 13 frei von einer Beschichtung zu haltenden Enden der Rohrleitungsabschnitte 11

und 12, sondern weist auch einen Bereich 21 auf, welcher sich entgegengesetzt zur Einzugsrichtung 20 des Rohrleitungsstranges 10 bei grabenloser Verlegung erstreckt. Dadurch kann die Faserzementbeschichtung 16 in vorteilhafter Weise bei einer Verlegung des Rohrleitungsstranges 10 mechanisch geschützt werden.

Werkstoffuntersuchungen der nach dem vorstehend beschriebenen Verfahren hergestellten Beschichtungen aus einem glasfaserverstärkten, ungesättigten Polyester auf einem PE-ummantelten Rohrleitungsstrang 1 bzw. Rohrleitungsabschnitt 10 haben gezeigt, daß für derartige Beschichtungen

- eine Dichte von $1,23 \text{ g/cm}^3$,
- eine gute bis sehr gute chemische Beständigkeit,
- eine Volumenschumpfung bei Erhärten von 7 bis 8%,
- eine Härte (Barcol-Härte) von 43 ± 2 ,
- eine Reißfestigkeit von 105 N/mm^2 ,
- eine Reißdehnung von 1,8%,
- eine Biegespannung bis zum Bruch von 250 N/mm^2
und
- ein E-Modul von 10100 N/mm^2

bei gleichzeitig sehr hoher Abriebfestigkeit erreichbar sind.

Die Erfindung beschränkt sich in ihrer Ausführung nicht auf die vorstehend angegebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele. Vielmehr ist eine Anzahl von Varianten möglich, welche von der dargestellten Lösung auch bei grundsätzlich anders gearteten Ausführungen Gebrauch macht.

Patentansprüche

1. Körper (1, 10) mit einer im wesentlichen konvex ausgebildeten Mantelfläche (6, 7, 8, 14, 15, 18), welche kein oder nur ein geringes durch Adhäsion bedingtes Haftvermögen aufweisenden Kunststoff, wie Polyethylen oder Polypropylen, enthält, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Mantelfläche eine zusätzliche Beschichtung (9, 19) aus einem unter Schrumpfung aushärtenden, faserverstärkten Kunststoff derart aufgebracht ist, daß eine Schrumpsspannung in der zusätzlichen Beschichtung herrscht, welche eine hafttreibungsvermittelnde Flächenpressung zwischen der Mantelfläche und der zusätzlichen Beschichtung bewirkt.
2. Körper nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Beschichtung (9, 19) faserverstärkten, ungesättigten Polyester enthält.
3. Körper nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Kunststoff der zusätzlichen Beschichtung (9, 19) durch Glasfasern verstärkt ist.
4. Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet dadurch daß der Körper langgestreckt ist.
5. Körper nach Anspruch 4, gekennzeichnet durch eine Ausbildung als Rohr (1, 10).
6. Körper nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (1, 10) aus einem ersten Werkstoff, bevorzugt aus Stahl, besteht, der einen Überzug (6, 7, 8, 14, 15, 18) aus Polyethylen oder Polypropylen aufweist.
7. Körper nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohr (1,

- 10) einen im wesentlichen kreisförmigen Querschnitt aufweist.
8. Körper nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß für die Beschichtung (9, 19) Glasfasern in Form von laminierbaren Wirrfasermatten und/oder Glasfasergewebe vorgesehen sind.
 9. Körper nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet daß die Beschichtung mehrere Lagen von Glasfasermatten und/oder Glasfasergewebe umfaßt.
 10. Körper nach Anspruch 8 oder 9, daß die Beschichtung eine Wirrfasermatte enthaltende Lage umfaßt, die außen von einer Glasfasergewebe enthaltenden Lage umgeben ist.
 11. Körper nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet daß die Glasfasergewebe enthaltende Lage außen von einer Wirrfasermatte enthaltenden Lage umgeben ist.
 12. Körper nach einem der Ansprüche 8-11, dadurch gekennzeichnet, daß die Wirrfasermatten bevorzugt ein Gewicht von $300-500\text{g/m}^2$ und das Glasgewebe bevorzugt ein Gewicht von $500-1000\text{g/m}^2$ aufweisen.
 13. Körper nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zusätzliche Beschichtung (9, 19) und der diese Beschichtung tragenden Überzug (6, 7, 8, 14, 15, 18) im wesentlichen die gleiche Schichtdicke aufweisen.

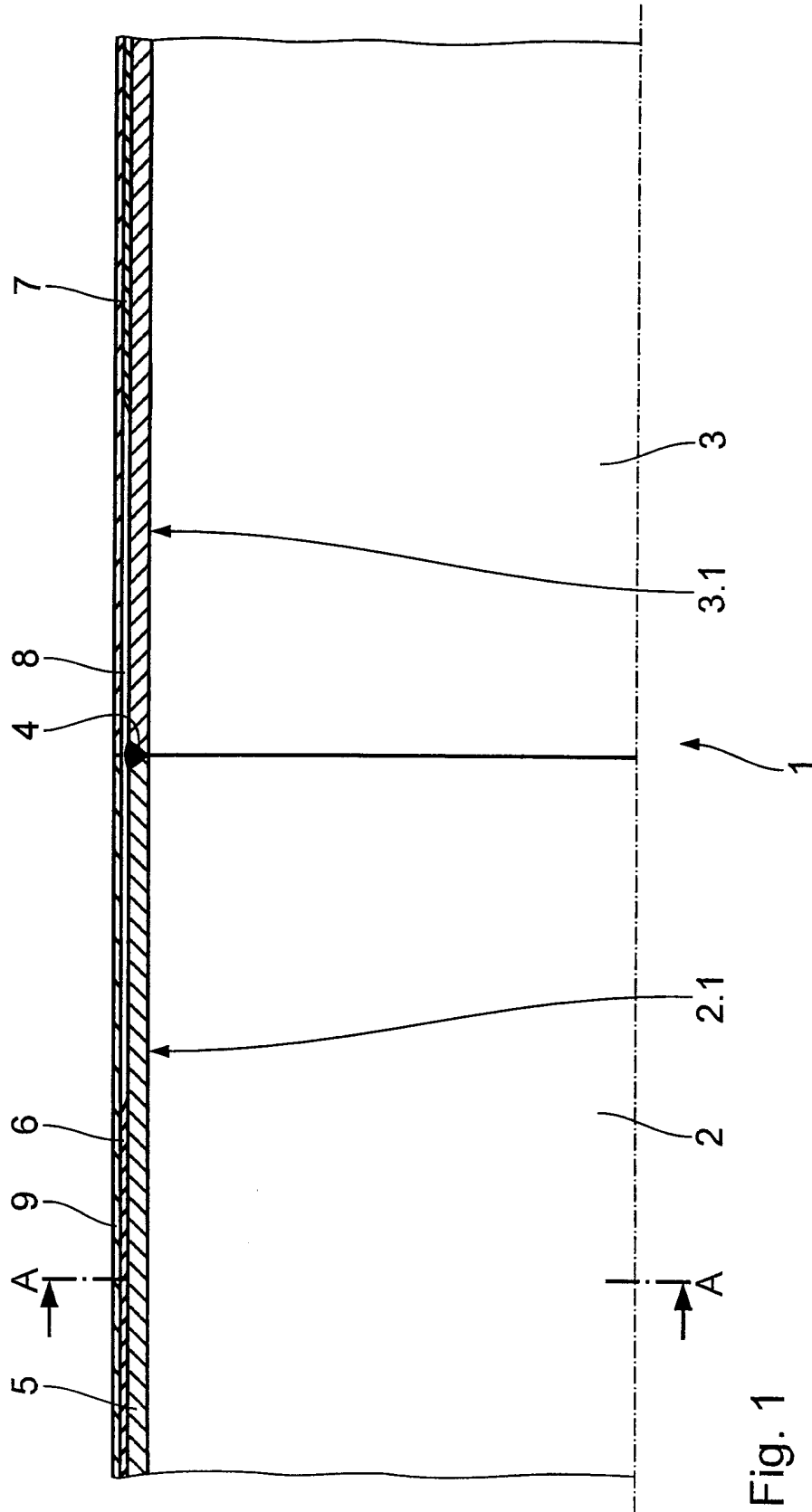


Fig. 1

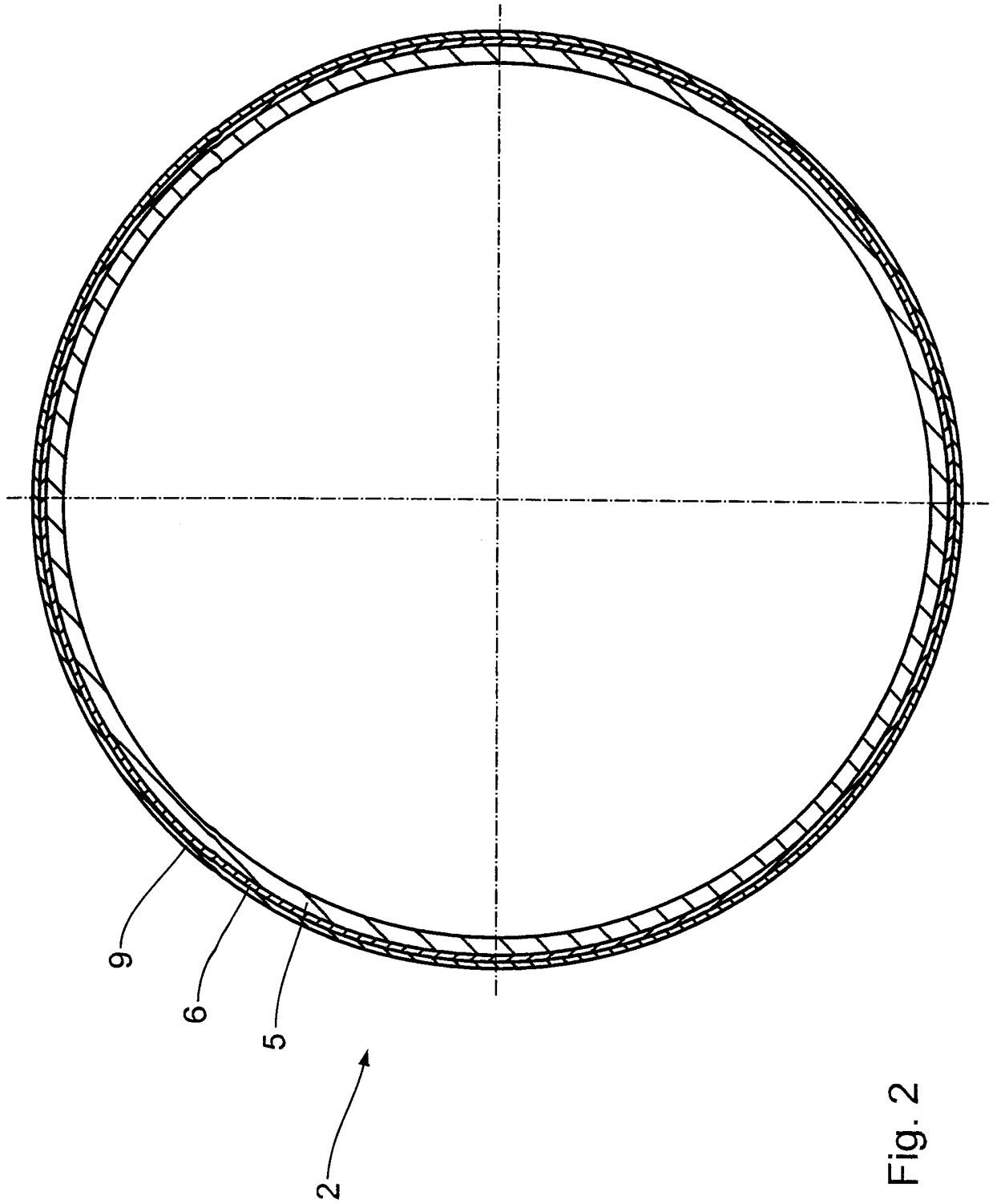


Fig. 2

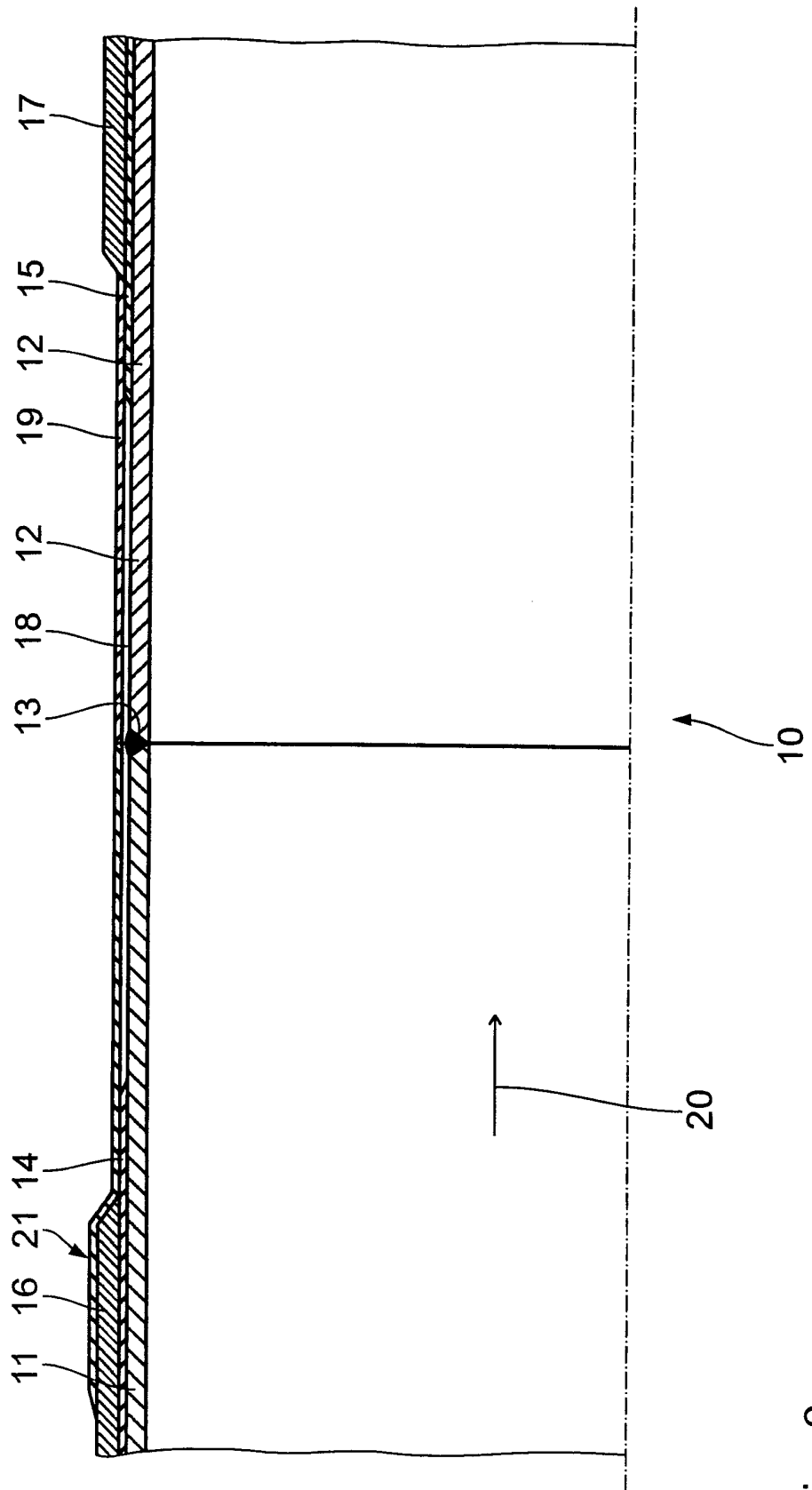


Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02778

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B32B1/08 B32B7/04 F16L9/147 B29D23/00 B29C63/38
 //B29K67:00, B29K23:00

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 B29C B32B B29D 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, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 729 807 A (HEDE HANS ET AL) 8 March 1988 (1988-03-08) column 1, line 1 - line 50 column 2, line 44 - line 60 column 4, line 52 - line 59 ---	1-5, 7, 8, 13
P, A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22 December 1999 (1999-12-22) & JP 11 245333 A (NIPPON STEEL CORP), 14 September 1999 (1999-09-14) abstract --- -/--	1-8, 13

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in 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

17 July 2000

Date of mailing of the international search report

24/07/2000

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

Lanaspeze, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02778

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 260 (M-1414), 21 May 1993 (1993-05-21) & JP 05 000466 A (SEKISUI CHEM CO LTD), 8 January 1993 (1993-01-08) abstract ---	1
A	DE 38 28 427 A (ROEHRENWERK GEBR FUCHS GMBH) 8 March 1990 (1990-03-08) abstract; figure 1 column 1, line 1 - line 42 column 2, line 4 - line 18 ---	1
A	US 3 466 210 A (WAREHAM RICHARD C) 9 September 1969 (1969-09-09) abstract column 4, line 31 - line 75 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02778

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4729807 A	08-03-1988	CA 1222115 A DE 3711026 A GB 2202784 A, B	26-05-1987 20-10-1988 05-10-1988
JP 11245333 A	14-09-1999	NONE	
JP 05000466 A	08-01-1993	JP 3014169 B	28-02-2000
DE 3828427 A	08-03-1990	NONE	
US 3466210 A	09-09-1969	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte: onales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02778

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B32B1/08 B32B7/04 F16L9/147 B29D23/00 B29C63/38
 //B29K67:00, B29K23:00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C B32B B29D 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, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 729 807 A (HEDE HANS ET AL) 8. März 1988 (1988-03-08) Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 50 Spalte 2, Zeile 44 - Zeile 60 Spalte 4, Zeile 52 - Zeile 59 ---	1-5,7,8, 13
P,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22. Dezember 1999 (1999-12-22) & JP 11 245333 A (NIPPON STEEL CORP), 14. September 1999 (1999-09-14) Zusammenfassung --- -/--	1-8,13

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

17. Juli 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/07/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lanaspeze, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02778

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 260 (M-1414), 21. Mai 1993 (1993-05-21) & JP 05 000466 A (SEKISUI CHEM CO LTD), 8. Januar 1993 (1993-01-08) Zusammenfassung ---	1
A	DE 38 28 427 A (ROEHRENWERK GEBR FUCHS GMBH) 8. März 1990 (1990-03-08) Zusammenfassung; Abbildung 1 Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 42 Spalte 2, Zeile 4 - Zeile 18 ---	1
A	US 3 466 210 A (WAREHAM RICHARD C) 9. September 1969 (1969-09-09) Zusammenfassung Spalte 4, Zeile 31 - Zeile 75 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02778

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4729807 A	08-03-1988	CA 1222115 A DE 3711026 A GB 2202784 A, B	26-05-1987 20-10-1988 05-10-1988
JP 11245333 A	14-09-1999	KEINE	
JP 05000466 A	08-01-1993	JP 3014169 B	28-02-2000
DE 3828427 A	08-03-1990	KEINE	
US 3466210 A	09-09-1969	KEINE	