

(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
10. Dezember 2020 (10.12.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/244883 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16L 55/165 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/062729

(22) Internationales Anmeldedatum:
07. Mai 2020 (07.05.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 115 556.8
07. Juni 2019 (07.06.2019) DE

(71) Anmelder: GLOBAL SAFETY TEXTILES GMBH [DE/DE]; Höllsteiner Str. 25, 79689 Maulburg (DE). SB-SANIERUNGSBEDARF GMBH [DE/DE]; Langfuhren 3, 79713 Bad Säckingen (DE).

(72) Erfinder: BALLIKAYA, Ergül; Hauptstr. 37 d, 6015 Luzern (CH).

(74) Anwalt: FISCHER & KONNERTH PATENTANWÄLTE PARTNERSCHAFT; Schertlinstr. 18, 81379 München (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, ST, 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).

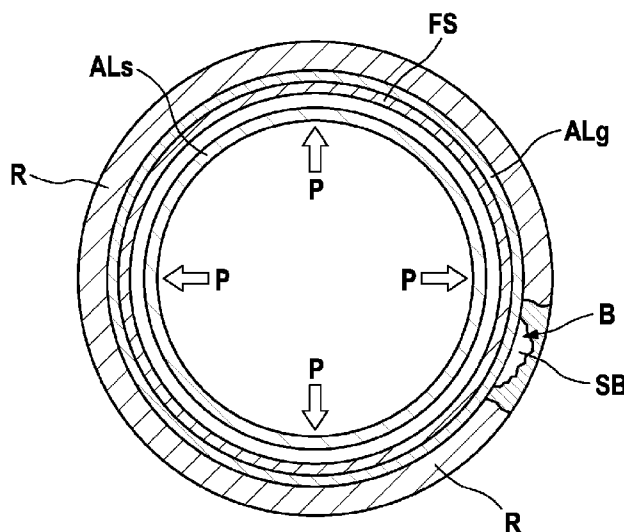
Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

(54) Title: ARRANGEMENT AND METHOD FOR MENDING A PIPE, PARTICULARLY A WASTE WATER PIPE

(54) Bezeichnung: ANORDNUNG UND VERFAHREN ZUM SANIEREN EINES ROHRES, INSBESONDERE EINES ABWASSERROHRES

Fig. 2



(57) Abstract: The invention relates to an arrangement for mending a pipe, particularly a waste water pipe, which arrangement comprises the following elements: a first textile hose (ALg) woven in a single piece preferably laminated on the outer wall thereof, a felt hose (FS) arranged in the interior of the first textile hose (ALg) and wetted with a curable synthetic resin mixture, and a second textile hose (ALs), woven in a single piece and coated on its outer wall with a release agent, preferably silicon, not adhering to the synthetic resin mixture, for introduction into the felt hose (FS). The invention further relates to a method for mending a pipe, particularly a waste water pipe, preferably using the arrangement described.

(57) Zusammenfassung: Anordnung zum Sanieren eines Rohres, insbesondere eines Abwasserrohres, die folgende Elemente aufweist: einen in einem Stück gewebten an seiner Außenwand vorzugsweise laminierten ersten Textilschlauch (ALg), einen im Inneren des ersten Textilschlauchs (ALg) angeordneten, mit einer aushärtbaren Kunstharzmischung benetzten Filzschlauch (FS) und einen in einem Stück gewebten an seiner Außenwand mit einem an der Kunstharzmischung nicht anhaftenden Trennmittel, vorzugsweise Silikon, beschichteten zweiten Textilschlauch (ALs) zur Einführung in den Filzschlauch (FS) sowie Verfahren zum Sanieren eines Rohres, insbesondere eines Abwasserrohres, vorzugsweise unter Verwendung der genannten Anordnung.



WO 2020/244883 A1

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Anordnung und Verfahren zum Sanieren eines Rohres, insbesondere eines Abwasserrohres

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zum Sanieren eines Rohres, insbesondere eines Abwasserrohres.

Unterirdisch verlegte beschädigte Wasser- oder Abwasserrohre zu sanieren oder auszutauschen ist eine sehr kostspielige und aufwändige Angelegenheit. Bei unter Fahrbahnen verlegten Rohren wird in der Regel der Verkehr an der Oberfläche empfindlich gestört. Manche Rohre sind aber aufgrund einer Überbauung überhaupt nicht mehr von oben erreichbar. Ein kompletter Neubau auf anderer Trasse wäre hier die auch sehr kostspielige Alternative. Infolge dieser Schwierigkeiten wurden Verfahren entwickelt, mit welchen ein Austausch der Rohre vermieden und stattdessen ein Abdichten der schadhaften Rohrwand durch Einziehen und Anlegen einer Auskleidung, wie z. B. eines Schlauches an die Rohrwand durchgeführt wird. Ein geringfügiger Querschnittsverlust wird hierbei in Kauf genommen.

Aus der EP 3 137 804 B1 ist eine Auskleidung für die Sanierung von teilweise beschädigten oder überalterten Rohren für Trinkwasser oder Abwasser, sowie ein Verfahren zum Herstellen einer solchen Auskleidung bekannt. Das hierbei eingesetzte gewirkte Schlauchmaterial hat weder eine radiale noch eine axiale Festigkeit und legt sich deshalb beim Einbau in ein in der Regel defektes Rohr, dessen schadhafte Kontur „kopierend“, an dessen Innenwand an, wobei z. B. auch Ausbuchtungen kopiert werden. Dies kann bei der Sanierung zur neuerlichen Bildung von Blockaden und Hohlräumen führen, welche wiederum den Nachteil haben, dass sich hierdurch im Rohr neue Leckage- und Blockadeherde bilden.

Bei einem herkömmlichen Verfahren zum Sanieren eines Abwasserrohres wird ein Filzschlauch im sogenannten Umstülpverfahren eingebracht. Hierbei werden in das zu sanierende Rohr zunächst eine Gleitbahn oder ein Folienschlauch („Preliner“) als sog. verlorene Schalung und danach ein Filzschlauch („Hauptliner“) als Trägerschlauch, zusammen mit einem Kalibrierschlauch eingezogen. Weder der Preliner noch der Hauptliner können aber aufgrund ihrer Materialeigenschaften (unbewehrte Kunststoffolie und Filzgewebe) radiale oder axiale Kräfte aufnehmen. Die Kombination aus Hauptliner und Kalibrierschlauch ist in der Aufnahme axialer Kräfte begrenzt. Der herkömmliche Preliner ist aufgrund seiner Materialstruktur luftundurchlässig. Alle Komponenten werden nacheinander im Umstülpverfahren eingebaut. Hierbei erfolgt der Einzug von Wartungsschacht zu Wartungsschacht oder von einem Wartungsschacht aus zu einem „blinden“ Ende hin (d. h. Einbau in ein Leitungsende ohne Zugang, sog. Open-End-Verfahren). Nach dem Einbau wird das System mit Druck bis etwa 0,8 bar beaufschlagt und dabei expandiert. Danach wird das im Hauptliner enthaltene Kunstharz ausgehärtet. Dieses System hat ebenfalls den Nachteil, dass die schadhafte Kontur der Innenwand des zu sanierenden Rohrs kopiert wird, mit den oben geschilderten negativen Folgen. Da das System kaum axiale Kräfte aufnehmen kann, werden unregelmäßige Querschnitte des Altrohres nachgeformt. Der Filzschlauch folgt der Form des Altrohres mit allen dessen Deformationen.

Bei einem anderen bekannten Verfahren, dem sog. Hybridliner-Verfahren kommt ein Hybridliner, das ist ein werksseitig hergestellter, mit Glasfasermatten verstärkter Filzschlauch, zum Einsatz. Der Hybridliner wird in einen verstärkten, licht- und luftundurchlässig ausgebildeten Preliner (Folienschlauch) eingezogen. Preliner und Hybridliner werden dann mit dem Kalibrierschlauch in das schadhafte Rohr eingezogen. Die Versorgung bzw. Tränkung des Hybridliners mit Harz erfolgt vor Ort auf der Baustelle. Die Anordnung wird von Schacht zu Schacht eingezogen und mit Hilfe des Kalibrierschlauchs radial ausgedehnt. Danach wird das im Hybridliner befindliche Kunstharz ausgehärtet.

Der genannte Hybridliner besitzt nach der Aushärtung aufgrund der integrierten Glasfaserarmierung mit höherem E-Modul und höherer Biegezugfestigkeit eine wesentlich höhere Widerstandsfähigkeit als ein einfacher Filzschlauch. Wegen der Steifigkeit der integrierten Glasfasermatten ist hier das Umstülp-Verfahren allerdings nicht möglich. Der Hybridliner kann nur durch knickfreies Einziehen in eine Rohrleitung eingebaut werden und ist wegen der beschränkten Biegebarkeit der Glasfasern nur sehr eingeschränkt bogengängig. Hierdurch ist sein Einbau, der auch nur zwischen freizugänglichen Wartungsschächten möglich ist, aufwändiger und kostspieliger.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung, eine Anordnung und ein Verfahren vorzuschlagen, mit welchen die aus dem Stand der Technik bekannten Nachteile vermieden oder zumindest stark verringert werden.

Die Aufgabe wird zunächst gelöst mit einer Anordnung zum Sanieren eines Rohres, insbesondere eines Abwasserrohres, gemäß Anspruch 1, nämlich einer

Anordnung zum Sanieren eines Rohres, insbesondere eines Abwasserrohres, die folgende Elemente aufweist:

- a) einen in einem Stück gewebten an seiner Außenwand laminierten ersten Textilschlauch,
- b) einen im Inneren des ersten Textilschlauchs angeordneten, mit einer aushärtbaren Kunstharzmischung benetzten Filzschlauch, und
- c) einen in einem Stück gewebten an seiner Außenwand mit einem an der Kunstharzmischung nicht anhaftenden Trennmittel, vorzugsweise Silikon beschichteten zweiten Textilschlauch zur Einführung in den Filzschlauch.

Mit der erfindungsgemäßen neuen Anordnung lässt sich vorteilhafterweise eine stabile Innenauskleidung von Rohren fertigen, welche auch in kurvenreichen Rohrleitungen mit Bögen bis 90° eingebaut werden können, was mit Vorrichtungen aus dem Stand der Technik nicht möglich ist. Die Ausbildung des ersten Schlauchs als in einem Stück gewebter Textilschlauch, sogenannter OPW-Schlauch („One-Piece-Woven“ bedeutet „in einem Stück gewebt“) hat den großen Vorteil, dass dieser keine, bei aus dem Stand der Technik eingesetzten Schläuchen vorliegende, relativ stark auftragende Nähte aufweist. Dadurch sind leichteres Handhaben, auch in Kurven und eine wesentlich feinere Konturführung im zu sanierenden Rohr möglich. Auch wird dadurch das Innenlumen weniger verkleinert als bei aus dem Stand der Technik bekannten Schläuchen. Daneben lässt sich ein Umstülpen wesentlich leichter bewerkstelligen. Da auch der zweite Schlauch, welcher die Funktion eines Kalibrierschlauchs hat, als OPW-Schlauch ausgeführt ist, kann dieser ebenfalls der feinen Kontur des ersten Schlauchs folgen. Eine geschmeidigere Kontur der Innenwand ist u. a. die Folge. Außerdem führt der Einsatz eines mit Silikon beschichteten zweiten Textilschlauchs im Ergebnis vorteilhafterweise zu einer sehr glatten inneren Oberfläche im sanierten Rohr.

In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist die Anordnung dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Textilschlauch in seinem Inneren vorteilhafterweise eine Einrichtung zum Einbringen von Wärme, Dampf und/oder Licht aufweist. Damit kann

die Art der Aushärtung der aushärtbaren Kunstharzmischung am oder im Filzschlauch frei gewählt sowie kombiniert werden. Die Bandbreite der möglichen Aushärtungsverfahren wird vergrößert und lässt eine individuelle Vorgehensweise je nach Anforderungen der Gegebenheiten an der jeweiligen Baustelle zu.

Die Aufgabe wird weiterhin gelöst mit einem Verfahren nach Anspruch 3, vorzugsweise unter Verwendung einer Anordnung gemäß Anspruch 1 oder 2, nämlich einem Verfahren zum Sanieren eines Rohres, insbesondere eines Abwasserrohres, das folgende Schritte aufweist:

- a) Einbringen eines in einem Stück gewebten an seiner Außenwand vorzugsweise laminierten ersten Textilschlauchs in das Rohr, insbesondere Abwasserrohr,
- b) Einbringen eines mit einer aushärtbaren Kunstharzmischung benetzten Filzschlauchs in das Innere des ersten Textilschlauchs,
- c) Einbringen eines in einem Stück gewebten an seiner Außenwand mit einem an der Kunstharzmischung nicht anhaftenden Trennmittel, vorzugsweise Silikon beschichteten zweiten Textilschlauchs in das Innere des Filzschlauchs,
- d) Im Wesentlichen luftdichtes Abschließen des zweiten Textilschlauchs,
- e) Aufblasen des zweiten Textilschlauchs,
- f) Eine vorbestimmte Zeitdauer lang dauerndes radiales Andrücken des zweiten Textilschlauchs, des Filzschlauchs sowie des ersten Textilschlauchs an das Rohr, insbesondere Abwasserrohr,
- g) Aushärtenlassen der aushärtbaren Kunstharzmischung,
- h) Entfernen des zweiten Textilschlauchs aus dem Inneren des Filzschlauches.

Das erfindungsgemäße neue Verfahren ermöglicht eine wesentlich schnellere und kostengünstigere Sanierung von schadhaften Rohren. Darüber hinaus können wesentlich beständigere und widerstandsfähigere Neuauskleidungen von Rohren geschaffen werden, als dies mit aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren möglich ist. Es können mit den unter Verwendung von in OPW-Technik hergestellten Schläuchen sowohl in radialer wie axialer Richtung statisch höher belastbare Kanalsanierungen ausgeführt werden. In axialer Richtung erlaubt das OPW-Gewebe der erfindungsgemäßen Textilschläuche eine erheblich höhere Zugbeanspruchung sowie eine wesentlich höhere dynamische Belastung beim Einbau als bei herkömmlichen Lösungen. Der Einsatz eines mit Silikon beschichteten zweiten Textilschlauchs führt im Ergebnis vorteilhafterweise zu einer sehr glatten inneren Oberfläche im sanierten Rohr.

In einer vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt b) derart ausgeführt wird, dass ein an seiner Innenwand mit einer aushärtbaren Kunstharzmischung benetzter Filzschlauch beim Einbringen in das Innere des ersten Textilschlauchs derart umgestülpt wird, dass seine Innenwand nach dem Umstülpen nach außen zu dem ersten Textilschlauch zeigt. Die Anordnung kann gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren im Einzugsverfahren und in bogengängigen Leitungen im Umstülp-Verfahren eingebaut werden. Auch Blindanschlüsse können mit dem erfindungsgemäßen Verfahren eingebaut werden. Das Verfahren kann auch bei Rohren Anwendung finden, bei denen zum Zeitpunkt der Montage nur ein einseitiger Zugang möglich ist (Open-End-Technik).

In einer weiteren vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Textilschlauch während der Schritte f) und g) in seinem Inneren mit Wärme, Dampf oder Licht beaufschlagt wird. Bei luftdicht abgeschlossenem zweiten Textilschlauch kann über eine darin angeordnete Wärme-, Dampf- oder Lichtquelle das Aushärten der Kunstharzmischung vorteilhafterweise unterstützt und beschleunigt werden.

In wieder einer anderen vorteilhaften Ausbildung der Erfindung ist das Verfahren dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Textilschlauch bei Schritt e) auf einen Druck von bis zu 4 bar aufgeblasen wird, dass der erste Textilschlauch fest an das Rohr, insbesondere Abwasserrohr gedrückt wird. Diese besonders vorteilhafte erfindungsgemäße Vorgehensweise ermöglicht die Herstellung nahezu perfekter Rohrauskleidungen, die außerordentlich dicht sind. In dieser Prozessstufe steht der erste Textilschlauch bereits so unter Druck, dass bis zum Aushärten des Kunstharzes kein Grundwasser o. ä von außen in die Auskleidung gelangen kann.

Auch das sog. Hinterläufigkeitsproblem kann damit gelöst werden: Einerseits verkleben Preliner herkömmlicher Systeme, das sind in der Regel Folienschläuche, weder mit dem mit einer aushärtbaren Kunstharzmischung benetzten Filzschlauch (Trägerschlauch) noch mit dem Altrohr. Deswegen kann eindringendes Wasser in deren Zwischenraum gelangen. Wird andererseits beim Öffnen von Seitenanschlüssen (Stutzen) in der Kanalisation die Außenhaut des neuen Trägerschlauchs angebohrt, führt dies dazu, dass in den Hohlraum zwischen Trägerschlauch und dem Altrohr, welcher durch den herkömmlichen Preliner entsteht, und hinter den Trägerschlauch Abwasser gelangen und über das Altrohr entweichen kann. Ebenso strömt auch

Grundwasser auf diesem Weg in die Kanalisation. All das kann mit dem erfindungsgemäßen Verfahren vermieden werden.

Weitere Vorteile der Erfindung finden sich in der folgenden Beschreibung.

Zum besseren Verständnis der Erfindung wird diese im Folgenden anhand eines Ausführungsbeispiels unter Zuhilfenahme einer Zeichnung kurz beschrieben.

Fig. 1 zeigt stark schematisiert ein Kanalrohr/Abwasserrohr mit Scherbenbruch und Abwassereinbruch und eingebauter Auskleidung gemäß dem Stand der Technik in Schnittansicht.

Fig. 1a zeigt stark schematisiert eine stark vergrößerte Einzelheit X von Fig. 1.

Fig. 2 zeigt stark schematisiert eine Anordnung gemäß der Erfindung, mit einem in ein Rohr eingeführten ersten Textilschlauch, mit einem mit einer aushärtbaren Kunstharzmischung benetzten Filzschlauch und einem zweiten Textilschlauch als Kalibrierschlauch, eingeführt in den Filzschlauch.

Die Maßverhältnisse Dicke zu Durchmesser sind in der Zeichnung zum besseren Verständnis extrem überzogen dargestellt. Im Folgenden wird manchmal von einem Rohr, einem Abwasser- oder Trinkwasserrohr gesprochen. Was die Erfindung angeht besteht hier kein Unterschied. Grundsätzlich geht es in der Regel um zu sanierende Ton-, Keramik- oder Betonrohre, Steinzeug und dergl. In der folgenden Beschreibung werden Bauteile oder Elemente, die einander entsprechen der Einfachheit halber mit gleichen Bezugszeichen markiert.

In Fig. 1 ist ein Rohr R dargestellt, welches nach einem aus dem Stand der Technik bekannten herkömmlichen Verfahren saniert wurde. Im Inneren des Rohrs R ist ein mit Kunstharz getränkter Filzschlauch FS, der aus einem Längsmaterial zusammengenäht oder -geklebt ist, angeordnet. Die heutigen Schläuche werden aus Flächenmatten zusammengenäht oder -geklebt und als Schlauch mit längsseitiger Naht gefertigt. Deswegen können keine höheren Drücke aufgenommen werden. Der Filzschlauch FS wird mit einem heute üblichen Kalibrierschlauch aufgeweitet. Dieser drückt den Filzschlauch FS zusammen mit dem Preliner F an das zu sanierende Rohr. Er ist in der Regel nicht lichtdurchlässig und nur bis zu einem Druck von 0,8 bar belastbar. Er kann bei höherem Druck auf ganzer Länge aufreißen.

Der Filzschlauch FS liegt, wie in Fig. 1 gezeigt ist, in Bereichen SB, in welchen das Rohr durch einen sog. Scherbenbruch beschädigt ist, der Bruchkontur folgend am Rohr an. Der Filzschlauch FS hat beim Einbauen die Kontur des beschädigten Rohrs „kopiert“. An der mit GW markierten Stelle ist durch eine im Rohr vorliegende Porosität oder ein Leck Grundwasser eingebrochen, welches in der Regel mit etwa 0,8 bar in das Rohr drückt und den beim Einbau mit etwa 0,6 bar aufgeweiteten Filzschlauch nach innen drückt. Die hier beispielhaft sich radial erstreckend gezeigten Bereiche SB und GW erstrecken sich in der Realität natürlich auch axial im Rohr. Der Filzschlauch FS bricht bei Fehlstellen des Altrohres in die Hohlräume ein. Er expandiert bei der Montage und, da er nicht formbeständig ist, verformt er sich nicht kreisförmig. Dadurch wird die Wanddicke im Filzschlauch sehr ungleichmäßig, im Sohlebereich zu dick und im Scheitelbereich zu dünn. Meist ist die Sanierung undicht. Die Preliner der herkömmlichen Kanalsanierung verbinden sich oder verkleben nicht mit dem Filzschlauch oder dem Altrohr. Die auch nach einer Sanierung fortbestehenden schadhaften Bereiche SB und GW stellen Missstände dar, die bei heutigen Kanalsanierungsmaßnahmen auftreten.

Fig. 1a zeigt die Einzelheit „X“ aus Fig. 1 mehrfach vergrößert. Hierbei ist eine Kunststoffolie F, welche direkt an der Rohrwand anliegend außerhalb des Filzschlauchs FS angeordnet ist und diesen gegen das Rohr abdichten soll.

Zu Beginn einer Kanalsanierung in bestehenden defekten Kanälen, Betonrohren, Steinzeugrohren etc. werden diese vorab mit einer Kamera abgefahren, um Schäden zu erkennen und die genaue Länge des zu reparierenden Abschnittes - beispielsweise zwischen zwei Kanalschächten - zu ermitteln. Dann werden die in das jeweilige Rohr einzubringenden Materiallängen entsprechend zugeschnitten.

Fig. 2 zeigt beispielhaft ein zu sanierendes Rohr R mit einem auf der rechten Seite angedeuteten Wandschaden, hier einem inneren Wandausbruch SB. In der gezeigten Situation ist etwa der Zustand nach einer vollendeten Sanierungsarbeit zu sehen. Zunächst war ein biegsamer und unzerbrechlicher erster in einem Stück gewebter an seiner Außenwand (vorzugsweise mit PET-Material) laminiertes Textilschlauch ALg in das leere Rohr eingebracht worden. Damit war eine trockene Umgebung für die nachfolgend einzubauenden Komponenten geschaffen worden. Danach wurde ein Filzschlauch FS, der zunächst, außerhalb des zu sanierenden Rohrs R, in seinem Inneren mit einem Kunstharz befüllt worden war im dem Fachmann bekannten Umstülpverfahren (Inversionstechnik) in das Innere des ersten Textilschlauchs ALg eingebracht. Hierbei gelangte die zunächst innere Seite des Filzschlauchs FS nach au-

ßen, sodass die mit Kunstharz benetzte Seite nun außen liegt und zum ersten Textilschlauch ALg zeigt. Im Anschluss daran wurde ein Kalibrierschlauch ALs, das ist ein zweiter in einem Stück gewebter, an seiner Außenwand mit Silikon beschichteter Textilschlauch in das Innere des Filzschlauchs FS eingebracht. Hieran anschließend hat man den Kalibrierschlauch ALs an seinen beiden Enden verschlossen, aufgeblasen und unter Druck bis zu 4 bis 5 bar gesetzt. Der erste Textilschlauch ALg wurde vom Kunstharz durchdrungen und übernimmt zusätzliche Armierungsfunktionen. Der Filzschlauch FS und auch der erste Textilschlauch ALg wurden eine vorbestimmte Zeitdauer lang (etwa vier Stunden) radial an die Rohrwand gedrückt (Pfeile P). Dabei wurden zunächst etwaige Luft- und/oder Fluid-einschlüsse sowohl im Filzschlauch FS als auch zwischen Filzschlauch FS und dem ersten Textilschlauch ALg radial nach außen hinausgepresst. Dann härtet das zwischen Filzschlauch FS und erstem Textilschlauch ALg befindliche Kunstharz aus und schafft eine feste Auskleidung. Die Aushärtung kann gefördert und beschleunigt werden durch Einbringen von Wärme, Dampf und/oder Licht, vorzugsweise UV-Licht, mit welchem das Kunstharz reagiert. Ist die Verwendung von Licht vorgesehen, wird der zweite Textilschlauch bei seiner Fertigung lichtdurchlässig ausgeführt. Hierauf wird hier nicht im Einzelnen eingegangen, da der Fachmann die hierfür erforderlichen Kenntnisse besitzt.

Da der erste Textilschlauch ALg, als OPW-Schlauch im Wesentlichen formstabil, im Vorfeld auf das Innenmaß des zu sanierenden Rohrs angepasst ist, behält er sein radiales und axiales Maß bei und legt sich nicht – wie dies bei aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren standardmäßig passiert - in die Vertiefung der Ausbuchtung SB hinein, sondern „überbrückt“ diese, wodurch eine glatte Rohrwand erreicht wird (Bezugszeichen „B“). Hier in Fig. 2 ist der Kalibrierschlauch ALs bereits wieder vom Druck entlastet dargestellt, sodass sich ein Abstand zwischen Filzschlauch FS und Kalibrierschlauch ALs zeigt.

Untersuchungen haben gezeigt, dass die erfindungsgemäße Vorgehensweise eine Auskleidung von Rohren ergibt, die beständiger gegen chemische Einwirkungen ist, als bereits auf dem Markt übliche Produkte. Zudem ist die erfindungsgemäß geschaffene Auskleidung gegen von außen wirkende mechanische Belastungen und Witterungseinflüsse um ein Vielfaches widerstandsfähiger als bislang verwendete Produkte.

Durch die Verklebung des Filzschlauchs FS mit dem ersten Textilschlauch ALg wird dieser so dicht mit dem Filzschlauch FS verbunden, dass das bisher beobachtete Hinterflattern des ersten Textilschlauchs verhindert wird. Somit kann beim Öffnen der

neu geschaffenen Auskleidung in seitliche Rohrab- oder zugänge (sog. Stutzen) im Kanal mit Robotern eine unbeschädigte Öffnung der Stutzen vorgenommen werden. Zum Vergleich: Herkömmlich eingesetzte Preliner sind nicht luftdurchlässig. Zwischen Filzschlauch und Preliner eingeschlossene Luft kann radial nicht entweichen, es bilden sich Luftporen im Harz. Um die eingeschlossene Luft aus dem System zu entfernen, wird die Prelinerfolie bislang mit einem Messer angeschlitzt. Das ist aber nur in den Bereichen möglich, in denen ein Zugang zum Schlauch besteht (d.h. nur in den Schächten). Somit verbleibt an den anderen Stellen sehr viel Luft im Filzschlauch.

Bei der erfindungsgemäßen Expansion durch Druck wird der erste Textilschlauch ALg mit Harz benetzt und durchdrungen. Der Widerstand des ersten Textilschlauchs ALg ist hoch genug, um ein Eindringen von Harz in Muffen und Löcher zuverlässig zu verhindern. Es bildet sich auf der Außenwand des ersten Textilschlauchs ALg ein Harzfilm, der mit dem Altrohr verklebt. Durch im Laminat des ersten Textilschlaches unter Druckbelastung entstehende Poren hindurch können etwa anwesende Gas- oder Flüssigkeitseinschlüsse radial nach außen zu dem Rohr, insbesondere Abwasserrohr gedrängt werden. Damit ist das Problem der „Hinterläufigkeit“ (s.o.) bei der Sanierung gelöst, wenn ein Textilschlauch als Preliner zum Einsatz kommt. (Grundsätzlich ist der Einsatz von Prelinern vorgeschrieben, siehe Richtlinien ATV in Deutschland oder VSA QUIK in der Schweiz).

Etwaige zwischen dem ersten Textilschlauch ALg und dem Filzschlauch FS befindliche Luft-, Gas-, oder Fluidperlen werden durch den unter Druck luftdurchlässigen ersten Textilschlauch ALg herausgedrückt, sodass die Kombination aus Filzschlauch FS und erstem Textilschlauch ALg eine luft- oder gasfreie Auskleidung ergibt.

Der erste Textilschlauch ALg dient wie oben bereits näher ausgeführt zusätzlich als Expansionsschutz, denn er verhindert das Ausdehnen des Filzschlauchs und Überdehnungen (z.B. im Bereich von Fehlstellen im Rohr). Das Platzen des Filzschlauches FS wird so verhindert. Die Querschnittsfläche des gemäß der Erfindung neu geschaffenen Systems bleibt über die Länge des Rohres nahezu konstant. Damit ist sichergestellt, dass die radiale Wanddicke des Filzschlauchs bzw. Trägerschlauchs über die Einbaulänge ebenfalls im Wesentlichen nahezu gleichbleibt. Das bedeutet, dass durch den Expansionsschutz auch gewährleistet ist, dass die Wanddicke des Trägerschlauchs gleichmäßig im Radius erhalten bleibt.

Patentansprüche

1. Anordnung zum Sanieren eines Rohres, insbesondere eines Abwasserrohres, die folgende Elemente aufweist:
 - a) einen in einem Stück gewebten an seiner Außenwand vorzugsweise laminierten ersten Textilschlauch (ALg),
 - b) einen im Inneren des ersten Textilschlauchs (ALg) angeordneten, mit einer aushärtbaren Kunstharzmischung benetzten Filzschlauch (FS), und
 - c) einen in einem Stück gewebten an seiner Außenwand mit einem an der Kunstharzmischung nicht anhaftenden Trennmittel, vorzugsweise Silikon beschichteten zweiten Textilschlauch (ALs) zur Einführung in den Filzschlauch (FS).
2. Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Textilschlauch (ALs) in seinem Inneren eine Einrichtung zum Einbringen von Wärme, Dampf oder Licht aufweist.
3. Verfahren zum Sanieren eines Rohres, insbesondere eines Abwasserrohres, vorzugsweise unter Verwendung einer Anordnung gemäß Anspruch 1 oder 2, das folgende Schritte aufweist:
 - a) Einbringen eines in einem Stück gewebten an seiner Außenwand laminierten ersten Textilschlauchs (ALg) in das Rohr (R), insbesondere Abwasserrohr (AR),
 - b) Einbringen eines mit einer aushärtbaren Kunstharzmischung benetzten Filzschlauchs (FS) in das Innere des ersten Textilschlauchs (ALg),

- c) Einbringen eines in einem Stück gewebten an seiner Außenwand mit einem an der Kunstharzmischung nicht anhaftenden Trennmittel, vorzugsweise Silikon beschichteten zweiten Textilschlauchs (ALs) in das Innere des Filzschlauches (FS),
 - d) Im Wesentlichen luftdichtes Abschließen des zweiten Textilschlauchs (ALs),
 - e) Aufblasen des zweiten Textilschlauchs (ALs),
 - f) Eine vorbestimmte Zeitdauer lang dauerndes radiales Andrücken des zweiten Textilschlauchs (ALs), des Filzschlauches (FS) sowie des ersten Textilschlauchs (ALg) an das Rohr, insbesondere Abwasserrohr (AR),
 - g) Aushärtenlassen der aushärtbaren Kunstharzmischung,
 - h) Entfernen des zweiten Textilschlauchs (ALs) aus dem Inneren des Filzschlauches (FS).
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Schritt b) derart ausgeführt wird, dass ein an seiner Innenwand mit einer aushärtbaren Kunstharzmischung benetzter Filzschlauch (FS) beim Einbringen in das Innere des ersten Textilschlauchs (ALg) derart umgestülpt wird, dass seine Innenwand nach dem Umstülpen nach außen zu dem ersten Textilschlauch (ALg) zeigt.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Textilschlauch (ALs) während der Schritte f) und g) in seinem Inneren mit Wärme, Dampf oder Licht beaufschlagt wird.
6. Verfahren nach Anspruch 3, 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Textilschlauch (ALs) bei Schritt e) auf einen Druck von bis zu 4 bar aufgeblasen wird, dass der erste Textilschlauch (ALg) fest an das Rohr (R), insbesondere Abwasserrohr (AR) gedrückt wird.

* * * * *

Fig. 1

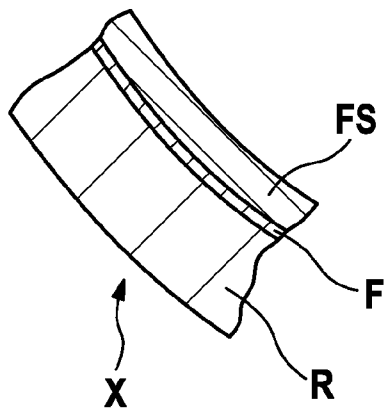
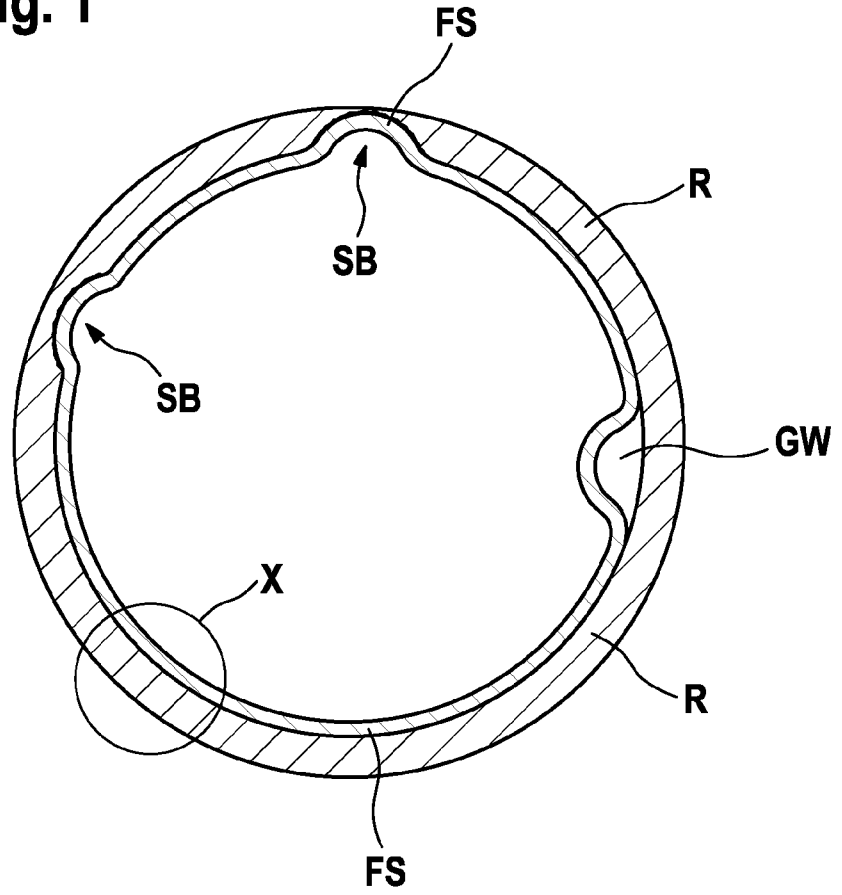
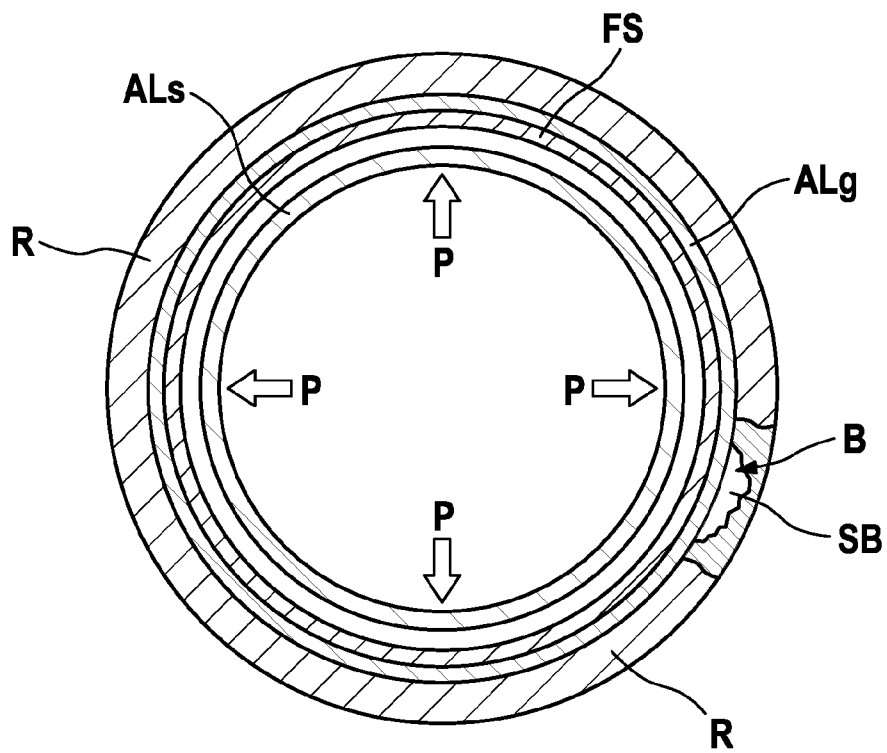


Fig. 1a

Fig. 2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/062729

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F16L 55/165</i> (2006.01)i		
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)		
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 practicable, search terms used)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5501248 A (KIEST JR LARRY W [US]) 26 March 1996 (1996-03-26) column 6, line 59 - column 12, line 48; figures 1-15	1-6
A	DE 69727295 T2 (LMK ENTPR INC [US]) 18 November 2004 (2004-11-18) paragraph [0037] - paragraph [0058]; figures 1-9	1-6
A	US 5855729 A (KIEST JR LARRY W [US] ET AL) 05 January 1999 (1999-01-05) column 5, line 54 - column 11, line 9; figures 1-17	1-6
A	US 2013098535 A1 (KIEST JR LARRY W [US]) 25 April 2013 (2013-04-25) paragraph [0032] - paragraph [0045]; figures 1-8	1-6
A	US 2006070676 A1 (BLACKMORE RICHARD D JR [US]) 06 April 2006 (2006-04-06) paragraph [0026] - paragraph [0064]; figures 1-11	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
20 July 2020		05 August 2020
Name and mailing address of the ISA/EP		Authorized officer
European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Möbius, Henning Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/062729

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	5501248	A	26 March 1996	NONE			
DE	69727295	T2	18 November 2004	AT	258289	T	15 February 2004
				AT	394628	T	15 May 2008
				DE	69727295	T2	18 November 2004
				DK	1426671	T3	01 September 2008
				EP	1426671	A1	09 June 2004
US	5855729	A	05 January 1999	CA	2173127	A1	29 February 1996
				US	5855729	A	05 January 1999
				US	6206993	B1	27 March 2001
				WO	9606300	A1	29 February 1996
US	2013098535	A1	25 April 2013	NONE			
US	2006070676	A1	06 April 2006	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F16L55/165
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F16L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 501 248 A (KIEST JR LARRY W [US]) 26. März 1996 (1996-03-26) Spalte 6, Zeile 59 - Spalte 12, Zeile 48; Abbildungen 1-15	1-6
A	DE 697 27 295 T2 (LMK ENTPR INC [US]) 18. November 2004 (2004-11-18) Absatz [0037] - Absatz [0058]; Abbildungen 1-9	1-6
A	US 5 855 729 A (KIEST JR LARRY W [US] ET AL) 5. Januar 1999 (1999-01-05) Spalte 5, Zeile 54 - Spalte 11, Zeile 9; Abbildungen 1-17	1-6
	----- -/--	



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

20. Juli 2020

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/08/2020

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

Möbius, Henning

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2013/098535 A1 (KIEST JR LARRY W [US]) 25. April 2013 (2013-04-25) Absatz [0032] - Absatz [0045]; Abbildungen 1-8	1-6
A	----- US 2006/070676 A1 (BLACKMORE RICHARD D JR [US]) 6. April 2006 (2006-04-06) Absatz [0026] - Absatz [0064]; Abbildungen 1-11 -----	1-6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/062729

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5501248	A	26-03-1996	KEINE

DE 69727295	T2	18-11-2004	AT 258289 T 15-02-2004
			AT 394628 T 15-05-2008
			DE 69727295 T2 18-11-2004
			DK 1426671 T3 01-09-2008
			EP 1426671 A1 09-06-2004

US 5855729	A	05-01-1999	CA 2173127 A1 29-02-1996
			US 5855729 A 05-01-1999
			US 6206993 B1 27-03-2001
			WO 9606300 A1 29-02-1996

US 2013098535	A1	25-04-2013	KEINE

US 2006070676	A1	06-04-2006	KEINE
