

(19)



(11)

EP 2 740 845 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
11.06.2014 Patentblatt 2014/24

(51) Int Cl.:
E02B 5/02 (2006.01) E02B 3/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13193853.2**

(22) Anmeldetag: **21.11.2013**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
 GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
 PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
 Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Bilfinger Construction GmbH**
65189 Wiesbaden (DE)

(72) Erfinder: **Heilmeier, Christian**
84172 Buch am Erlbach (DE)

(74) Vertreter: **Ullrich & Naumann**
Patent- und Rechtsanwälte
Schneidmühlstrasse 21
69115 Heidelberg (DE)

(30) Priorität: **04.12.2012 DE 102012222181**
11.01.2013 DE 102013200319

(54) **Verfahren und eine Vorrichtung zur Sanierung eines Kanals**

(57) Ein Verfahren zur Sanierung eines Kanals (1) mit einem eine Sohle (2) und ein Ufer (3) aufweisenden Gewässerbett (4) umfasst die folgenden Schritte: Zunächst erfolgt ein Bereitstellen mindestens einer mit einer Substanz befüllbaren Matte (5). Anschließend erfolgt ein Befüllen der Matte (5) mit der Substanz und schließlich

ein Positionieren der befüllten Matte (5) im Gewässerbett (4). Des Weiteren ist eine Vorrichtung zur Sanierung eines Kanals (1) mit einem Manipulator (7) zum Positionieren einer mit einer Substanz befüllbaren oder befüllten Matte (5) in einem Gewässerbett (4) des Kanals (1) angegeben.

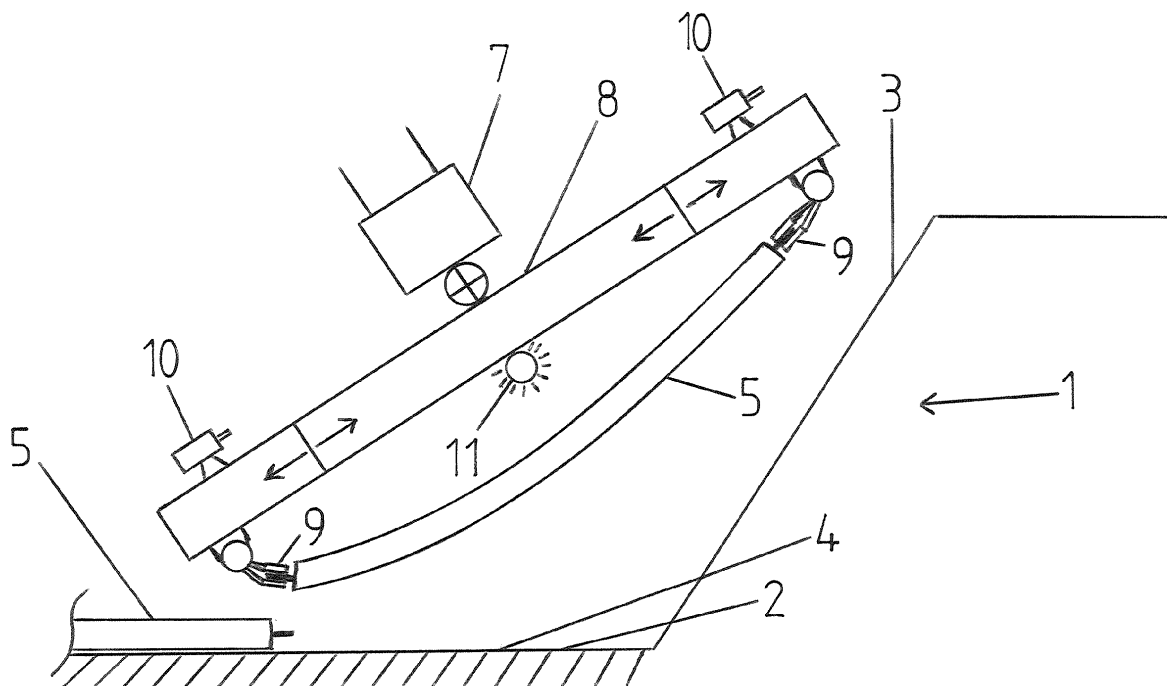


Fig. 1

EP 2 740 845 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Sanierung eines Kanals mit einem eine Sohle und ein Ufer aufweisenden Gewässerbett. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte: Bereitstellen mindestens einer mit einer Substanz befüllbaren Matte, Befüllen der Matte mit der Substanz und Positionieren der befüllten Matte im Gewässerbett.

[0002] Des Weiteren betrifft die vorliegende Erfindung eine Vorrichtung zur Sanierung eines Kanals mit einem Manipulator zum Positionieren einer mit einer Substanz befüllbaren oder befüllten Matte in einem Gewässerbett des Kanals, wobei die Vorrichtung insbesondere zur Durchführung des voranstehenden Verfahrens dient.

[0003] Grundsätzlich bezeichnet man als Kanal einen Wasserlauf mit künstlich hergestelltem Gewässerbett. Es kann aber auch ein Wasserlauf mit natürlichem Gewässerbett kanalartig so ausgebaut werden, dass er dann zu den Kanälen zählt. Ein Gewässerbett weist üblicherweise eine Sohle oder Gewässersohle - den Grund des Gewässers - sowie ein Ufer bis zur Böschungsoberkante auf. Häufig wird der Uferbereich auch als Böschung bezeichnet, die sich bis zur Sohle erstreckt.

[0004] Derartige Kanäle dienen nicht nur der Schifffahrt und der Be- und Entwässerung, sondern je nach Einsatzzweck auch der Trinkwasserversorgung, der Nutzung der Wasserkraft, der Beseitigung von Abwässern oder der Umleitung von Wasser von einem Gewässer in ein anderes.

[0005] Nach längerer Nutzungsdauer eines derartigen Kanals ist häufig eine Sanierung des Kanals erforderlich, da Undichtigkeiten im Gewässerbett auftreten können, die zu durch austretendes Gewässer verursachten Beschädigungen der den Kanal umgebenden Landschaft oder an an den Kanal angrenzenden Bauwerken führen können.

[0006] Zur Sanierung eines Kanals sind unterschiedliche Verfahren und Vorrichtungen bekannt. Dabei ist es bei manchen Verfahren erforderlich, das Gewässer vor der Sanierung abzulassen, um einen Zugang zum zu sanierenden Gewässerbett zu ermöglichen. In diesem Zustand können Defekte und Undichtigkeiten im Gewässerbett, bspw. mittels Fertigern, beseitigt werden.

[0007] Des Weiteren ist es aus der DE 10 2008 047 008 A1 bekannt, einen Kanal in wasserführendem Zustand durch Absenken eines bahnenförmigen Dichtungsmaterials auf das Gewässerbett zu sanieren. Die bahnenförmigen Dichtungsmaterialien bestehen dabei aus geeigneten Kunststoffen.

[0008] Weiterhin ist es aus der DE 44 05 523 A1 bekannt, als bspw. mechanischer Schutz einer aus Kunststoffolie bestehenden Abdichtung eine Schalungsmatte auf die Kunststoffolie aufzubringen, die im verlegten Zustand mit Sand oder Beton befüllt wird. Zur Verwendung derartiger Schalungsmatten für eine Kanalsanierung müsste das Gewässer des Kanals vor dem Verlegen der Schalungsmatte abgelassen werden, da die noch unbe-

füllte Schalungsmatte ansonsten durch das fließende Gewässer von ihrem gedachten Bestimmungsort weg bewegt würde. Der Einsatz derartiger Schalungsmatten zur Kanalsanierung bringt also den ganz erheblichen Nachteil mit sich, dass eine Sanierung des Kanals bei fließendem Gewässer nicht möglich ist. Dies ist insbesondere für Betreiber von Anlagen zur Nutzung von Wasserkraft äußerst nachteilig, da während der gesamten Sanierungsphase keine Wasserkraft zur Verfügung steht und entsprechende Anlagen in wirtschaftlich sehr nachteiliger Weise still stehen müssen.

[0009] Außerdem ist ein Ablassen des Gewässers im Kanal oft auch gar nicht möglich oder zulässig, da hierdurch der Grundwasserspiegel angrenzender Fluren beeinflusst wird.

[0010] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Sanierung eines Kanals anzugeben, wonach eine besonders wirtschaftliche und sichere Sanierung eines Kanals auch bei fließendem Gewässer mit konstruktiv einfachen Mitteln ermöglicht ist.

[0011] Erfindungsgemäß wird die voranstehende Aufgabe durch ein Verfahren zur Sanierung eines Kanals mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Vorrichtung zur Sanierung eines Kanals mit den Merkmalen des Anspruchs 16 gelöst.

[0012] In erfindungsgemäßer Weise ist erkannt worden, dass es keineswegs erforderlich ist, für eine Sanierung dienende Matten zuerst in einem Gewässerbett zu positionieren und erst danach mit der gewünschten Substanz zu befüllen. Vielmehr ist es besonders vorteilhaft, die mit einer Substanz befüllbare Matte direkt nach ihrer Bereitstellung mit der Substanz zu befüllen und die somit bereits befüllte Matte auf dem Gewässerbett zu positionieren. Hieraus ergibt sich der große Vorteil, dass ein Positionieren der Matte auch bei fließendem Gewässer möglich ist, da die mit der Substanz befüllte Matte üblicherweise ein derart hohes Eigengewicht aufweist, dass auch ein fließendes Gewässer das mit einer geeigneten Vorrichtung durchzuführende Positionieren der befüllten Matte nicht beeinträchtigt. Eine entsprechende erfindungsgemäße Vorrichtung weist hierfür einen Manipulator zum Positionieren einer mit einer Substanz befüllbaren oder befüllten Matte in einem Gewässerbett des Kanals auf.

[0013] Im Ergebnis ist mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung eine besonders wirtschaftliche - nämlich bei ungestörter Nutzung der Wasserkraft - und sichere Sanierung eines Kanals auch bei fließendem Gewässer mit konstruktiv einfachen Mitteln ermöglicht. Insbesondere Betreiber von Anlagen zur Nutzung der Wasserkraft werden durch die Sanierungstätigkeit nicht von der Nutzung der Wasserkraft abgehalten, da ein Ablassen des Gewässers während der Sanierung nicht erforderlich ist.

[0014] Bei einer konkreten Ausführung des Verfahrens könnten je nach Länge einer zu sanierenden Kanalstrecke eine Vielzahl von befüllten Matten quer zur Längs-

richtung des Kanals im Gewässerbett oder auf dem Gewässerbett positioniert werden. Je nach Erfordernis könnten die Matten direkt nebeneinander angeordnet werden, so dass eine im Wesentlichen lückenlose Sanierungsfläche im Gewässerbett realisiert wird. Zur Realisierung einer besonders hohen Dichtigkeit der Sanierungsoberfläche könnten mehrere befüllte Matten zumindest bereichsweise überlappend oder in mehreren Lagen im Gewässerbett positioniert werden. Hierbei könnte eine versetzte Anordnung der Matten zueinander realisiert werden, so dass eine besonders hohe Dichtigkeit erreicht wird.

[0015] Je nach Umgebungssituation kann es jedoch auch wünschenswert sein, eine definierte Undichtigkeit zu belassen, um Schäden durch eine Austrocknung in der Umgebung des Kanals, bspw. im Bereich von angrenzenden Bauwerken, oder eine ungewünschte Absenkung des Grundwasserspiegels zu vermeiden. Hierzu könnten in vorteilhafter Weise mehrere befüllte Matten mit einem dazwischen bereitgestellten Durchgang im Gewässerbett positioniert werden. Mit anderen Worten könnten die befüllten Matten derart angeordnet werden, dass zwischen den positionierten Matten ein definierter Durchgang oder eine definierte Leckage realisiert ist, um einen kontrollierten Austritt von Wasser aus dem Kanal zu ermöglichen.

[0016] Zur Einbringung einer befüllten Matte in das Gewässerbett sind unterschiedliche Verfahrensweisen denkbar. In besonders vorteilhafter Weise könnte die befüllte Matte von einem auf einem in dem Kanal befindlichen Gewässer schwimmenden Ponton oder Schiff aus mittels eines Manipulators im Gewässerbett positioniert werden. Dies ermöglicht eine besonders einfache Verlegung und Positionierung der Matten, ggf. von direkt oberhalb der Verlegestelle im Gewässerbett. Alternativ hierzu könnte die befüllte Matte vom Ufer aus mittels eines geeigneten Manipulators im Gewässerbett positioniert werden. Dies hat den Vorteil, dass Gewässerströmungen keinen Einfluss auf die Position des Manipulators nehmen können. Allerdings sind die Bereiche des Ufers nicht überall so gut zugänglich, dass der Manipulator in geeigneter Weise positioniert werden kann. Hierbei könnte Pflanzenbewuchs im Weg stehen oder es könnte der Uferbereich nicht ausreichend befestigt sein, um dem Manipulator die erforderliche Untergrundstabilität bereit zu stellen. Grundsätzlich könnte der Manipulator mit einem Bagger gekoppelt sein, der entweder auf einem Ponton oder Schiff oder am Ufer positioniert sein könnte. Auch die Verwendung eines Seilkrans, der über den Kanal verlaufen könnte, ist denkbar, um den Manipulator aufzunehmen.

[0017] Zur sicheren Positionierung der befüllten Matte könnte der Manipulator eine Aufnahmeeinrichtung für die befüllte Matte aufweisen, an die die Matte angekoppelt werden könnte. In besonders vorteilhafter und flexibler Weise könnte die Aufnahmeeinrichtung dreiaxsig bewegbar an dem Manipulator angelenkt sein. Mit anderen Worten könnte die Aufnahmeeinrichtung in alle Raum-

richtungen bewegbar sein, um eine quasi uneingeschränkte Positionierbarkeit der Matte im Gewässerbett bereit zu stellen. Bspw. könnte die Aufnahmeeinrichtung mittels eines Kugelgelenks am Manipulator angekoppelt sein. Die Bewegung der Aufnahmeeinrichtung relativ zum Manipulator könnte mittels einer geeigneten, vorzugsweise computerbasierten Steuereinrichtung steuerbar sein.

[0018] Im Konkreten könnte die Aufnahmeeinrichtung eine Klemmeinrichtung zum Festhalten der befüllten Matte aufweisen. Eine derartige Klemmeinrichtung könnte zwei Klemmbacken aufweisen, die die Matte von zwei Seiten aus einklemmen und festhalten könnten. Hierdurch ist eine sichere Positionierung der Matte ermöglicht.

[0019] In weiter konkreter Weise könnte die Aufnahmeeinrichtung ein Gestänge aufweisen, das an seinen jeweiligen Enden eine Klemmeinrichtung aufweist. Eine befüllte Matte könnte damit an ihren beiden Enden von jeweils einer Klemmeinrichtung festgehalten und damit quasi an die Aufnahmeeinrichtung angehängt werden. Die Aufnahmeeinrichtung und im Konkreten das Gestänge der Aufnahmeeinrichtung könnte entlang einer vorgebbaren Achse, vorzugsweise die Längsachse der Aufnahmeeinrichtung oder des Gestänges, teleskopartig aus- und einfahrbar sein. Durch diese teleskopartige Aus- und Einfahrbarkeit könnte der Abstand zwischen zwei an den Enden der Aufnahmeeinrichtung oder des Gestänges angeordneten Klemmeinrichtungen einstellbar sein. Mit dieser Einstellbarkeit des Abstands der Klemmeinrichtungen ist gleichzeitig der Umfang des Durchhängens einer mittels der beiden Klemmeinrichtungen an ihren Enden gehaltenen Matte vorgebbbar. Bei kleinerem Abstand der Klemmeinrichtungen zueinander hängt die Matte folglich weiter durch als bei größerem Abstand der Klemmeinrichtungen zueinander. Somit kann ein gewünschter Durchhang der an der Aufnahmeeinrichtung angeordneten Matte definiert und auf eine individuelle Einbausituation im Gewässerbett abgestimmt werden.

[0020] Bei einer alternativen Verlegeart könnte die Aufnahmeeinrichtung eine Führungseinrichtung für ein Verlegen der befüllten Matte aufweisen. Eine derartige Führungseinrichtung könnte in vorteilhafter Weise einen Durchgang mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweisen. Eine zu verlegende Matte könnte in diesen Durchgang eingeführt und während des Verlegens durch den Durchgang hindurchgeführt oder hindurchgesteckt werden, wobei die Position der Führungseinrichtung relativ zum Gewässerbett den Verlegeort im Gewässerbett vorgibt. Die Führungseinrichtung könnte dabei derart in die Nähe des gewünschten Verlegeorts bewegt werden, dass eine durch sie hindurchgeführte oder hindurchgesteckte Matte nach ihrem Austritt aus dem Durchgang unmittelbar am gewünschten Verlegeort ankommt und dort abgelegt werden kann. Die rechteckige Querschnittsform des Durchgangs könnte hinsichtlich ihrer Größe auf die quasi rechteckige Querschnittsform

einer befüllten Matte abgestimmt sein. D.h., der Durchgang der Führungseinrichtung könnte in etwa so breit oder etwas breiter als die Breite der zu verlegenden befüllten Matte sein. In gleicher Weise könnte die Höhe des Durchgangs der Führungseinrichtung auf die Höhe der befüllten Matte abgestimmt und vorzugsweise etwas höher als die Matte sein, so dass ein problemloses Hindurchführen der Matte durch den Durchgang aber auch gleichzeitig eine sichere und kontrollierte Führung der Matte ermöglicht ist. Die Führungseinrichtung könnte quasi die Form des Umhüllungsteils einer bekannten Streichholzschachtel aufweisen. In jedem Fall könnte die Führungseinrichtung über ein geeignetes Gestänge mit der Aufnahmeeinrichtung und dem Manipulator verbunden sein, wobei auch bei dieser Verletechnik eine dreiaxige Bewegbarkeit der Aufnahmeeinrichtung relativ zum Manipulator realisiert sein könnte, um die Führungseinrichtung quasi frei bewegbar realisieren zu können.

[0021] Grundsätzlich könnte die Matte in vorkonfigurierten Breiten und Längen bereitgestellt werden. Alternativ hierzu könnte die Matte als Endlosware oder Rollenware vorzugsweise auf einer Rolle bereitgestellt werden. Eine derart bereitgestellte Matte könnte in besonders vorteilhafter Weise mit der oben beschriebenen Führungseinrichtung zusammenwirken, wobei die Matte dann quasi endlos durch die Führungseinrichtung nachgeführt und im Gewässerbett verlegt werden könnte.

[0022] Zur Gewährleistung eines besonders reibungslosen Verlegens der Matte könnte die Matte bei einem Abrollen oder kurz nach einem Abrollen von einer Rolle befüllt werden. Hierdurch könnte die Matte auf einfache Weise im unbefüllten Zustand mittels einer Rolle bereitgestellt und gehandhabt und bei oder kurz nach dem Abrollen von der Rolle für die Verlegung präpariert und befüllt werden. Hierzu könnte die Matte in vorgebbaren Abständen angeordnete Einfüllstutzen für die Substanz aufweisen. Dabei könnte die Matte eine Vielzahl von in ihrer Längsrichtung nacheinander angeordneter Kammern für die Substanz aufweisen. Jeder Kammer könnte ein separater Einfüllstutzen zugeordnet sein, so dass ein sicheres und individuelles Befüllen der Matte ermöglicht ist.

[0023] Im Hinblick auf ein sicheres Ablegen oder Positionieren der befüllten Matte im Gewässerbett könnte auf dem Ponton oder Schiff ein vorzugsweise auf Schienen geführter und verfahrbarer Verlegewagen angeordnet sein. Ein derartiger Verlegewagen könnte durch seine Position die Stelle definieren, an der die befüllte Matte in das Gewässer eintritt. Der Verlegewagen könnte dabei entlang der gesamten Ausdehnung des Pontons oder Schiffs und damit quasi entlang der gesamten Breite des Kanals verfahrbar sein, so dass eine individuelle und flexible Verlegung der befüllten Matte realisierbar ist. Bei einer konkreten Ausführung könnte die eine Matte bereitstellende Rolle dem Verlegewagen zugeordnet oder am Verlegewagen angeordnet sein, so dass ein möglichst kurzer Weg von der Rolle zum Eintrittspunkt in das Gewässer ermöglicht ist. Des Weiteren könnte dem Ver-

legewagen eine Einfülleinrichtung zum Einbringen der Substanz in die Matte zugeordnet sein.

[0024] In weiter vorteilhafter Weise könnte der Ponton oder das Schiff einen Durchgang zum Ablassen und Verlegen der Matte im Gewässerbett aufweisen. Ein derartiger Durchgang könnte die Möglichkeit eines besonders sicheren Ablassens und Verlegens der Matte bieten, da bei geeigneter Positionierung des Durchgangs im Ponton oder Schiff ein Kippen des Pontons oder Schiffs während des Ablassens der Matte vermieden werden kann. Bei bspw. einem Ablassen der befüllten Matte über eine Seitenwandung des Pontons oder Schiffs können hingegen Instabilitäten hinsichtlich der Position des Pontons oder Schiffs relativ zur Gewässeroberfläche auftreten. Bspw. könnte der Durchgang in einem mittigen Bereich des Pontons oder Schiffs ausgebildet sein. In besonders vorteilhafter Weise könnte ein Ponton oder Schiff hierzu katamaranähnlich mit zwei seitlichen Schwimmkörpern und einem dazwischen liegenden länglichen Durchgang für das Ablassen der Matte ausgebildet sein. Hierdurch ist eine stabile Lage des Pontons oder Schiffs während des Verlegens oder Ablassens der Matte an quasi jeder Ablassstelle gewährleistet.

[0025] Für eine sichere Verlegung der Matte ist es besonders vorteilhaft, wenn der Manipulator durch den Durchgang hindurch bewegbar ist. Dabei könnte der Manipulator bis zur Sohle des Gewässerbetts hin bewegbar sein, um eine möglichst zielgenaue Positionierung der Matte am gewünschten Verlegeort zu ermöglichen. Hierdurch könnte bspw. eine Führungseinrichtung entlang des gesamten Gewässerbetts unmittelbar im Bereich des gewünschten Verlegeorts bewegt werden, wodurch eine besonders sichere und zielgenaue Verlegung der Matte ermöglicht wird.

[0026] Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst - wie oben erläutert - sowohl eine Verlegung einzelner Matten hintereinander in Querrichtung des Kanals als auch ein Verlegen einer einzigen Matte von einer Uferseite zur anderen Uferseite des Kanals. Im letzten Fall wird die Matte als Endlosware bereitgestellt, so dass ein nahtloser Mattenverlauf von einer Uferseite zur anderen Uferseite realisierbar ist. In Längsrichtung des Kanals können dann mehrere derartige Endlosmatten nebeneinander positioniert werden, so dass die gewünschte Sanierungsstrecke abgedeckt werden kann.

[0027] Im Konkreten könnte die Matte oder könnten die Matten aus einem textilen oder geotextilen Material oder Gewebe ausgebildet sein. Derartige Materialien haben sich aufgrund ihrer Flexibilität als besonders geeignet für das erfindungsgemäße Verfahren gezeigt. Die Substanz könnte in konkreter Weise Beton, Bentonit und/oder Sand aufweisen. Hierbei ist auf den jeweiligen Anwendungsfall abzustellen, wobei die Verwendung von Beton insoweit vorteilhaft ist, als durch das Einbringen einer derartigen Sanierungsschicht aus Beton übliche aus Beton hergestellte Gewässerbetten quasi wieder in den Originalzustand - lediglich mit einer zusätzlichen zweiten Schicht, der Sanierungsschicht - versetzt wer-

den können.

[0028] Im Hinblick auf eine besonders hohe Dichtigkeit zwischen zwei angrenzenden Matten im verlegten Zustand könnte die Matte oder könnten die Matten einen sich verjüngenden oder abgeschrägten Randbereich oder eine Ausnehmung oder Ausklinkung an einem Randbereich aufweisen, wobei der Randbereich, die Ausnehmung oder die Ausklinkung vorzugsweise komplementär zu einem Randbereich, einer Ausnehmung oder Ausklinkung einer angrenzenden Matte ausgebildet sein könnte. Grundsätzlich wird durch sämtliche oben genannten Ausgestaltungen ein derart überlappendes Verlegen zweier angrenzender Matten erreicht, dass auch das Auftreten von Innen- und Außenradien eines Kanals problemlos ausgeglichen werden können. Dabei ist es möglich, die Matten im sogenannten Stoßbereich oder überlappenden Bereich derart zu verziehen oder zu stauchen, dass die Dichtigkeit auch beim Auftreten von Innen- und Außenradien des Kanals erhalten bleibt. Es entstehen hierdurch also keine Spalten oder Lücken in Kurvenbereichen des Kanals. Mit anderen Worten können die Matten in einem derart überlappenden oder angrenzenden Bereich derart gegeneinander verschoben werden, dass entlang der gesamten Breite des Kanals an jeder Stelle immer noch eine ausreichende Überlappung der Matten gewährleistet ist. Im Innenbereich einer Kurve des Kanals liegt dabei meist ein größerer Überlappungsbereich als im Außenbereich der Kurve vor. In jedem Fall ist mit der erfindungsgemäßen Verlegetechnik ein dichter Mattenstoß zwischen den einzelnen Matten auch im Bereich von Kurven eines Kanals gewährleistet.

[0029] Zur weiteren Absicherung der Dichtigkeit zwischen zwei Matten könnte zwischen zwei Matten oder im Bereich von Stoßstellen zweier Matten ein mit einem Medium befüllbarer Schlauch, insbesondere Verpressschlauch, angeordnet werden. Ein derartiger Schlauch könnte beispielsweise mit einem Injektionsharz befüllt werden, so dass der befüllte Schlauch beim Verlegen der Matten eventuell verbleibende Lücken oder Hohlräume zwischen den Matten verschließen kann. Ein derartiger Schlauch oder Verpressschlauch könnte bei Bedarf auch noch lange Zeit oder sogar Jahre nach dem Verlegen der Matten mit dem Medium befüllt oder verpresst werden. Mittels eines derart befüllbaren Schlauchs wird ein noch höheres Maß an Dichtigkeit erreicht, als dies bereits ohne Schlauch erreicht werden kann, wobei ohne eine zusätzliche Dichtungsmaßnahme mittels des Schlauchs allein schon das Eigengewicht der jeweils oberen Matte in einem Überlappungsbereich für ein hohes Maß an Dichtigkeit im Bereich der Stoßstellen der Matten sorgt. Ein wie oben beschriebener Schlauch könnte auch lediglich partiell befüllt werden, um an definierbaren, möglicherweise für Undichtigkeiten besonders sensiblen Stellen für eine erhöhte Dichtigkeit zu sorgen.

[0030] Zur Überwachung des Verlegevorgangs unter Wasser könnten Unterwasserkameras am Manipulator,

an der Aufnahmeeinrichtung oder an der Führungseinrichtung angeordnet sein. Entsprechend könnten an geeigneter Stelle am Manipulator, an der Aufnahmeeinrichtung oder an der Führungseinrichtung Unterwasserlampen zur Bereitstellung einer erforderlichen Beleuchtung angeordnet sein.

[0031] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Sanierung eines Kanals weist einen Manipulator zum Positionieren einer mit einer Substanz befüllbaren oder befüllten Matte in einem Gewässerbett des Kanals auf und dient insbesondere zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens mit all seinen vorteilhaften Ausgestaltungen und Weiterbildungen.

[0032] Es gibt nun verschiedene Möglichkeiten, die Lehre der vorliegenden Erfindung in vorteilhafter Weise auszugestalten und weiterzubilden. Dazu ist einerseits auf die nachgeordneten Ansprüche und andererseits auf die nachfolgende Erläuterung bevorzugter Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung zu verweisen. In Verbindung mit der Erläuterung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung werden auch im Allgemeinen bevorzugte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Lehre erläutert. In der Zeichnung zeigen

Fig. 1 in einer schematischen Seitenansicht ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Sanierung eines Kanals,

Fig. 2 in einer schematischen Seitenansicht ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Sanierung eines Kanals,

Fig. 3 in einer schematischen Seitenansicht den Ponton aus Fig. 2 während des Verlegens einer Matte,

Fig. 4 in einer schematischen Seitenansicht einen Überlappungsbereich zwischen zwei Matten mit einer Ausnehmung oder Ausklinkung,

Fig. 5 in einer schematischen Seitenansicht einen Überlappungsbereich zwischen zwei Matten mit abgeschrägten Randbereichen der Matten und

Fig. 6 in einer schematischen Seitenansicht einen Überlappungsbereich zwischen zwei Matten, wobei eine Matte teilweise über einer anderen Matte liegt.

[0033] Fig. 1 zeigt in einer schematischen Seitenansicht ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung eines erfindungs-

gemäßen Verfahrens zur Sanierung eines Kanals 1. Der Kanal 1 weist ein eine Sohle 2 und ein Ufer 3 aufweisen des Gewässerbett 4 auf. Das Ufer 3 wird häufig auch als Böschung bezeichnet, die sich von der Sohle 2 bis in den den Kanal 1 umgebenden Landschaftsbereich erstrecken kann.

[0034] Mit der in Fig. 1 gezeigten Vorrichtung kann das erfindungsgemäße Verfahren zur Sanierung eines Kanals 1 durchgeführt werden, wobei hierbei zunächst ein Bereitstellen mindestens einer mit einer Substanz befüllbaren Matte 5 erfolgt. Anschließend erfolgt ein Befüllen der Matte 5 mit der Substanz, wobei die Substanz bspw. Beton sein kann. Nach dem Befüllen der Matte 5 erfolgt ein Positionieren der befüllten Matte 5 im Gewässerbett 4. Dieses Positionieren der Matte 5 im befüllten Zustand ermöglicht eine Sanierung eines Kanals 1 bei nicht abgelassenem und sogar fließendem Gewässer. Hierdurch bleibt die ununterbrochene Nutzung der durch das Gewässer bereitgestellten Wasserkraft ohne Einschränkung erhalten.

[0035] Fig. 1 zeigt neben dem Positioniervorgang einer Matte 5 auch eine bereits auf der Sohle 2 positionierte Matte 5. Grundsätzlich können mehrere befüllte Matten 5 nebeneinander im Gewässerbett 4 positioniert werden.

[0036] Die befüllte Matte 5 kann bspw. von einem in Fig. 2 gezeigten Ponton 6 in das Gewässerbett 4 abgelassen werden. Auch ein Positionieren der Matte 5 von einem Schiff oder vom Ufer 3 aus ist möglich.

[0037] Die Positionierung der Matte 5 erfolgt mittels eines Manipulators 7, der eine Aufnahmeeinrichtung 8 für die befüllte Matte 5 aufweist. Die Aufnahmeeinrichtung 8 kann durch ein geeignetes Gestänge gebildet sein, wobei die Aufnahmeeinrichtung 8 dreiaxsig bewegbar an dem Manipulator 7 angelenkt ist, um eine universelle und flexible Positionierbarkeit der Matte 5 an unterschiedlichsten Stellen im Gewässerbett 4 zu ermöglichen.

[0038] Zum sicheren Festhalten der befüllten Matte 5 weist die Aufnahmeeinrichtung 8 eine Klemmeinrichtung 9 auf. Im Konkreten weist die in Fig. 1 gezeigte Klemmeinrichtung 9 zwei einzelnen Klemmbackenpaare auf. Mit diesen Klemmbacken kann ein Randelement der Matte 5 gegriffen werden, um ein sicheres Festhalten der befüllten Matte 5 zu ermöglichen. Jedes der in Fig. 1 gezeigten Klemmbackenpaare kann unabhängig voneinander betätigt werden, so dass die Matte 5 bspw. an einem Ende der Aufnahmeeinrichtung 8 gelöst und in das Gewässerbett 4 abgelegt werden kann, während die Matte 5 am anderen Ende der Aufnahmeeinrichtung 8 mittels der anderen Klemmbacken noch gehalten wird. Hierdurch ist ein sicheres Abrollen und Ablegen der Matte 5 im Gewässerbett 4 ermöglicht.

[0039] Zur Definition des Ausmaßes des Durchhängens der Matte 5 an der Aufnahmeeinrichtung 8 ist die Aufnahmeeinrichtung 8 entlang einer vorgebbaren Achse teleskopartig aus- und einfahrbar. Beim hier gezeigten Ausführungsbeispiel ist die Achse 8 durch die Längsachse der Aufnahmeeinrichtung 8 gebildet. Im Konkreten

sind jeweils Endabschnitte der Aufnahmeeinrichtung 8 teleskopartig aus- und einfahrbar, wodurch nicht nur die Länge der Aufnahmeeinrichtung 8 sondern auch das Ausmaß des Durchhängens einer angehängten Matte 5 veränderbar ist.

[0040] Zur Kontrolle des Positionier- und Verlegevorgangs im Gewässerbett 4 weist die Aufnahmeeinrichtung 8 zwei Kameras 10 sowie eine Beleuchtung 11 auf, die beide für einen Betrieb unter Wasser geeignet sind. Diesbezüglich wird darauf hingewiesen, dass die Fig. 1 der Übersichtlichkeit halber ohne Gewässer im Kanal 1 dargestellt ist.

[0041] Im Hinblick auf eine besonders hohe Flexibilität beim Positionieren der Matte 5 ist der Neigungswinkel der Aufnahmeeinrichtung 8 relativ zum Kanal 1 einstellbar und bspw. an die Neigung des Ufers 3 oder der Böschung anpassbar. Dabei könnte die Aufnahmeeinrichtung 8 parallel zum Ufer 3 oder zur Böschung oder in einem geeigneten Neigungswinkel zum Ufer 3 oder zur Böschung voreinstellbar sein. Hierdurch lässt sich eine besonders passgenaue Positionierung der Matte 5 erreichen.

[0042] Fig. 2 zeigt in einer schematischen Seitenansicht ein zweites Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Sanierung eines Kanals 1. Dabei wird ein auf dem Gewässer schwimmender Ponton 6 verwendet, von dem die Matte 5 in das Gewässerbett 4 und auf die Sohle 2 abgelassen wird.

[0043] Zum Verlegen der Matte 5 weist die Aufnahmeeinrichtung 8, die hier der Einfachheit halber ohne Manipulator 7 gezeigt ist, eine Führungseinrichtung 12 auf. Die Führungseinrichtung 12 weist einen Durchgang 13 mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt auf. Der Durchgang 13 ist derart dimensioniert, dass eine Matte 5 problemlos hindurchführbar aber auch in ausreichend sicherer Weise führbar ist. Mit anderen Worten ist die Dimensionierung des Durchgangs 13 an die Querschnittsform der befüllten Matte 5 - mit einem geeigneten Spiel - angepasst. Die Führungseinrichtung 12 weist dabei in etwa die Form des Hüllteils einer Streichholzschachtel auf.

[0044] Bei dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Matte 5 als Endlosware oder Rollenware auf einer Rolle 14 bereitgestellt. Die Matte 5 wird bei oder kurz nach einem Abrollen von der Rolle 14 befüllt. Die Rolle 14 ist einem Verlegewagen 15 zugeordnet, der auf dem Ponton 6 auf nicht gezeigten Schienen geführt und verfahrbar ist. Die Matte 5 wird nach dem Befüllen durch einen Durchgang 16 des Pontons 6 abgelassen und in das Gewässerbett 4 verlegt.

[0045] Zu Beginn des Verlegevorgangs wird die befüllte Matte 5 an einem Ende mittels eines Erdnagels oder Nagels 17 am Ufer 3 fixiert. Anschließend wird die befüllte Matte 5 kontinuierlich auf dem Gewässerbett 4 ausgelegt, wozu die Führungseinrichtung 12 verwendet wird. Im linken Teil der Fig. 2 ist eine erste Einbauposition der Führungseinrichtung 12 gezeigt, wobei die Matte 5 im

Bereich des linken Ufers 3 abgelegt wird. Der in dieser Situation noch nicht abgelegte Mattenabschnitt ist gestrichelt dargestellt.

[0046] In einer anschließenden Einbauposition befindet sich die Führungseinrichtung 12 bereits oberhalb der Sohle 2 in etwa in der Mitte des Kanals 1. Zu diesem Zeitpunkt ist die Matte 5 bereits zur Hälfte entlang der Querrichtung des Kanals 1 verlegt.

[0047] Zum Befüllen der Matte 5 ist auf dem Ponton 6 eine Betonpumpe 18 angeordnet, mit Hilfe derer die Matte 5 durch einen Einfüllstutzen 19 in der Matte 5 befüllt werden kann. Die Matte 5 weist üblicherweise mehrere Einfüllstutzen 19 auf, die bspw. in Abständen von 2,5 m in der Matte 5 ausgebildet sein können.

[0048] Ein hier nicht gezeigter Manipulator 7 wird beim Verlegen der Matte 5 durch den Durchgang 16 hindurchbewegt, um die Führungseinrichtung 12 sicher entlang der Sohle 2 und entlang des Ufers 3 führen zu können.

[0049] Die Führungseinrichtung 12, die auch als Verlegeschlitten bezeichnet werden kann, wird beim Verlegen der Matte 5 entlang des Ufers 3 oder der Böschung und entlang der Sohle 2 geführt. Während des Verlegungsvorgangs fährt der Verlegewagen 15 einmal entlang des Pontons 6. Hierdurch ist die Verlegung der Matte 5 letztendlich von der einen Oberkante der Böschung oder des Ufers 3 bis zur anderen Oberkante der Böschung oder des Ufers 3 nahtlos ermöglicht. Die Führungseinrichtung 12 ist hydraulisch regel- und verstellbar. Die auf einer Rolle 14 bereitgestellte unbefüllte Matte 5 kann für mehrere in Querrichtung des Kanals 1 verlegte Bahnen ausreichen, bis eine neue Rolle 14 verwendet werden muss. Die als Endlosware bereitgestellte Matte 5 kann zur Bereitstellung mehrerer Bahnen an geeigneten Stellen aufgetrennt oder geschnitten werden.

[0050] Fig. 3 zeigt in einer schematischen Vorderansicht den Ponton 6 aus Fig. 2 während des Verlegens einer Matte 5. Dabei ist erkennbar, dass der Ponton 6 einen sich im Wesentlichen entlang der Länge des Pontons 6 erstreckenden Durchgang 16 zum Verlegen der Matte 5 entlang der gesamten Breite eines Kanals 1 aufweist. Der Verlegewagen 15 ist oberhalb des Durchgangs 16 verfahrbar angeordnet und nimmt die Rolle 14 auf. Letztendlich ist der Ponton 6 mit zwei separaten Schwimmkörpern ausgebildet, die sich jeweils auf einer Seite des Durchgangs 16 befinden. Die beiden Schwimmkörper sind mit geeigneten Trägerelementen gekoppelt.

[0051] In Fig. 3 ist erkennbar, dass die Sanierung des Kanals 1 durch das Verlegen mehrerer Bahnen an Matten 5 in Querrichtung des Kanals 1 erfolgt. In der in Fig. 3 gezeigten Situation sind bereits mehrere Matten 5 im Gewässerbett 4 positioniert.

[0052] Fig. 4 zeigt in einer schematischen Seitenansicht einen Überlappungsbereich 20 zwischen zwei Matten 5, wobei die Matten 5 jeweils in ihrem Randbereich eine Ausnehmung 21 aufweisen. Die Ausnehmungen 21 sind derart komplementär zueinander ausgebildet, dass die Ausnehmungen 21 im verlegten Zustand der Matten

5 quasi ineinander passen. Fig. 4 zeigt dabei den Zustand bei einer geraden Kanalstrecke. Im Bereich einer Kurve eines Kanals 1 kann eine Verschiebung der Matten 5 zum Ausgleich der Kurve erfolgen, wobei der Überlappungsbereich 20 dann nicht mehr im gleichen Ausmaß entlang der gesamten Breite des Kanals 1 entlang der gesamten Ausnehmung 21 vorliegt. Im äußeren Bereich einer derartigen Kurve ist die Überlappung zwischen den Matten 5 dann üblicherweise geringer als im inneren Bereich einer Kurve. In jedem Fall ist jedoch die Überlappung so groß, dass eine ausreichende Dichtigkeit zwischen den Matten 5 erreicht ist. Mit anderen Worten können die Matten 5 derart relativ zueinander verzogen oder gestaucht werden, dass ein Kanal 1 auch im Kurvenbereich vollständig mit Matten 5 ausgekleidet werden kann.

[0053] Beispielsweise können bei einer Mattendicke von 12 cm die Ausnehmungen 21 eine Breite von etwa 40 bis 50 cm erreichen. Die Ausnehmungen 21 können sich dabei entlang der gesamten Seitenlänge einer Matte 5 erstrecken.

[0054] Die Überlappung wird dabei in vorteilhafter Weise derart vorgenommen, dass die Flussrichtung eines Gewässers im Kanal 1 entsprechend dem in Fig. 4 eingezeichneten Pfeil verläuft. Hierdurch bewirkt das fließende Gewässer eine sichere Positionierung der oberen Matte 5 im Überlappungsbereich 20.

[0055] Zur weiteren Erhöhung der Sicherheit der Dichtigkeit kann zwischen die überlappenden Randbereiche im Bereich der Überlappung 20 und damit auch im Bereich der Ausnehmungen 21 ein mit einem Medium befüllbarer Schlauch 22, insbesondere Verpressschlauch, angeordnet werden. Dieser Schlauch 22 könnte mit einem speziellen Harz oder Injektionsharz befüllt werden, um die Dichtigkeit durch Verschließen eventueller Hohlräume zwischen den Matten 5 weiter zu erhöhen.

[0056] Fig. 5 zeigt in einer schematischen Seitenansicht ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Überlappungsbereichs 20 zwischen zwei Matten 5. Die Matten 5 weisen hierbei komplementär zueinander ausgebildete Abschrägungen 23 im Randbereich auf, so dass auch bei diesem Ausführungsbeispiel ein hohes Maß an Dichtigkeit zwischen den Matten 5 erreicht wird. Die Flussrichtung eines Gewässers ist auch in Fig. 5 durch den eingezeichneten Pfeil angegeben. Dabei wird die Dichtigkeit der Überlappung durch den Fluss des Gewässers begünstigt, der die Abschrägung 23 der oberen Matte 5 gegen die Abschrägung 23 der unteren Matte 5 quasi mit drückt. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel könnte ein mit einem Medium befüllbarer Schlauch 22 die Dichtigkeit weiter erhöhen. Der gesamte Überlappungsbereich 20 könnte bei dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel etwa 25 cm breit sein. Die Mattendicke beträgt bei diesem Ausführungsbeispiel ca. 10 cm. Letztendlich wird bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel die Dichtigkeit durch das Eigengewicht der oberen Matte 5 schon in ausreichender Weise erhalten.

[0057] Fig. 6 zeigt in einer schematischen Seitenansicht einen Überlappungsbereich 20 zwischen zwei Mat-

ten 5, wobei hier lediglich eine Matte 5 mit einem Randbereich auf einer anderen Matte 5 aufliegt. Auch hier wird die Dichtigkeit durch das Eigengewicht der oberen Matte 5 im Überlappungsbereich 20 erreicht. Das fließende Gewässer unterstützt die Dichtungswirkung, da die Flußrichtung gemäß dem eingezeichneten Pfeil verläuft. Hier wird die obere Matte 5 quasi gegen die untere Matte 5 mittels des fließenden Gewässers gedrückt. Der gesamte Überlappungsbereich 20 weist eine Breite von ca. 40 bis 50 cm auf. Zur Erhöhung der Dichtigkeit könnte auch hier ein mit einem Medium befüllbarer Schlauch 22 zwischen die Matten 5 positioniert werden.

[0058] Grundsätzlich könnte bei allen Ausführungsbeispielen der Schlauch 22 lediglich partiell an gewünschten Stellen mit einem Medium befüllt werden. Es bietet sich an, den Schlauch 22 grundsätzlich prophylaktisch zwischen zwei Matten 5 in deren Stoßbereich einzulegen, wobei eine Befüllung des Schlauchs 22 auch noch nach Jahren erfolgen könnte.

[0059] Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens und der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Sanierung eines Kanals wird zur Vermeidung von Wiederholungen auf den allgemeinen Teil der Beschreibung sowie auf die beigefügten Ansprüche verwiesen.

[0060] Schließlich sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die voranstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele lediglich zur Erörterung der beanspruchten Lehre dienen, diese jedoch nicht auf die Ausführungsbeispiele einschränken.

Bezugszeichenliste

[0061]

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | Kanal |
| 2 | Sohle |
| 3 | Ufer |
| 4 | Gewässerbett |
| 5 | Matte |
| 6 | Ponton |
| 7 | Manipulator |
| 8 | Aufnahmeeinrichtung |
| 9 | Klemmeinrichtung |
| 10 | Kamera |
| 11 | Beleuchtung |
| 12 | Führungseinrichtung |
| 13 | Durchgang |
| 14 | Rolle |
| 15 | Verlegewagen |
| 16 | Durchgang |
| 17 | Nagel |
| 18 | Betonpumpe |
| 19 | Einfüllstutzen |
| 20 | Überlappungsbereich |
| 21 | Ausnehmung |
| 22 | Schlauch |
| 23 | Abschrägung |

Patentansprüche

1. Verfahren zur Sanierung eines Kanals (1) mit einem
5 eine Sohle (2) und ein Ufer (3) aufweisenden Gewässerbett (4), wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:
 - Bereitstellen mindestens einer mit einer Substanz befüllbaren Matte (5),
 - Befüllen der Matte (5) mit der Substanz und
 - Positionieren der befüllten Matte (5) im Gewässerbett (4).
- 10 2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere befüllte Matten (5) zumindest bereichsweise überlappend oder in mehreren Lagen, vorzugsweise versetzt zueinander, im Gewässerbett (4) positioniert werden.
- 15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere befüllte Matten (5) mit einem dazwischen bereitgestellten Durchgang im Gewässerbett (4) positioniert werden.
- 20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die befüllte Matte (5) von einem auf einem in dem Kanal (1) befindlichen Gewässer schwimmenden Ponton (6) oder Schiff aus oder vom Ufer (3) aus mittels eines Manipulators (7) im Gewässerbett (4) positioniert wird.
- 25 5. Verfahren nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Manipulator (7) eine Aufnahmeeinrichtung (8) für die befüllte Matte (5) aufweist, wobei vorzugsweise die Aufnahmeeinrichtung (8) dreiaxsig bewegbar an dem Manipulator (7) angelenkt ist.
- 30 6. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtung (8) eine Klemmeinrichtung (9) zum Festhalten der befüllten Matte (5) aufweist.
- 35 7. Verfahren nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahmeeinrichtung (8) entlang einer vorgebbaren Achse teleskopartig aus- und einfahrbar ist.
- 40 8. Verfahren nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Aufnahme-einrichtung (8) eine Führungseinrichtung (12) für ein Verlegen der befüllten Matte (5) aufweist, wobei die Führungseinrichtung (12) vorzugsweise einen Durchgang (13) mit einem im Wesentlichen rechteckigen Querschnitt aufweist.
- 45 9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Matte (5) als End-
- 50
- 55

losware oder Rollenware vorzugsweise auf einer Rolle (14) bereitgestellt wird und/oder dass die Matte (5) bei oder kurz nach einem Abrollen von einer Rolle (14) befüllt wird und/oder dass die Matte in vorgebbaren Abständen angeordnete Einfüllstutzen (19) für die Substanz aufweist.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Ponton (6) oder Schiff ein vorzugsweise auf Schienen geführter und verfahrbarer Verlegewagen (15) angeordnet ist. 5
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Ponton (6) oder das Schiff einen Durchgang (16) zum Ablassen und Verlegen der Matte (5) im Gewässerbett (4) aufweist, wobei vorzugsweise der Manipulator (7) durch den Durchgang (16) hindurch bewegbar ist. 10
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Matte (5) oder Matten (5) aus einem textilen oder geotextilen Material oder Gewebe ausgebildet ist oder sind und/oder dass die Substanz Beton, Bentonit und/oder Sand aufweist. 15
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Matte (5) oder Matten (5) einen sich verjüngenden oder abgeschrägten Randbereich oder eine Ausnehmung oder Ausklinkung an einem Randbereich aufweist oder aufweisen, wobei der Randbereich, die Ausnehmung oder die Ausklinkung vorzugsweise komplementär zu einem Randbereich, einer Ausnehmung oder einer Ausklinkung einer angrenzenden Matte (5) ausgebildet ist. 20
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen zwei Matten (5) oder im Bereich von Stoßstellen zweier Matten (5) ein mit einem Medium befüllbarer Schlauch, insbesondere Verpressschlauch, angeordnet wird. 25
15. Vorrichtung zur Sanierung eines Kanals (1) mit einem Manipulator (7) zum Positionieren einer mit einer Substanz befüllbaren oder befüllten Matte (5) in einem Gewässerbett (4) des Kanals (1), insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 14. 30

35

40

45

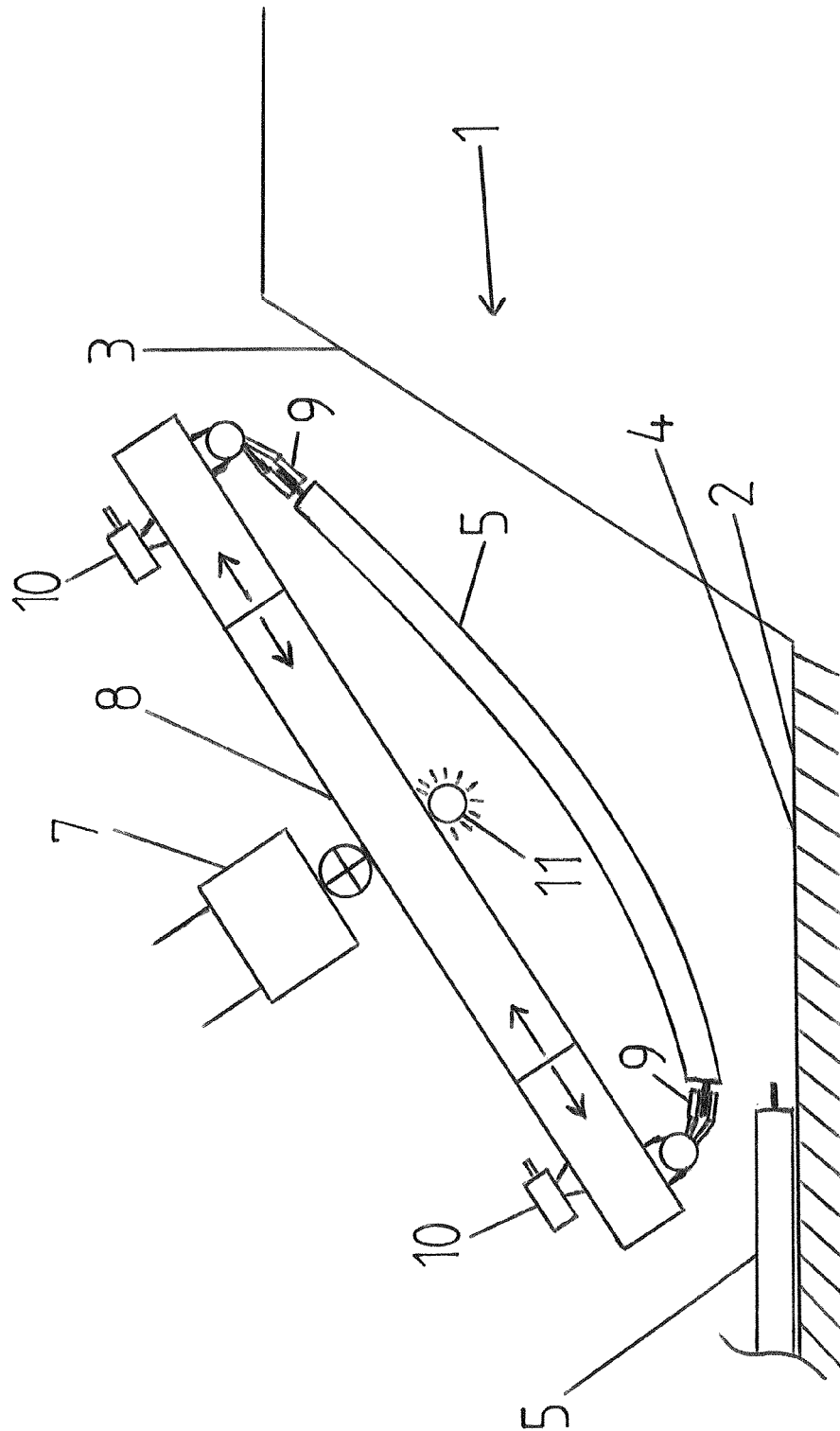


Fig. 1

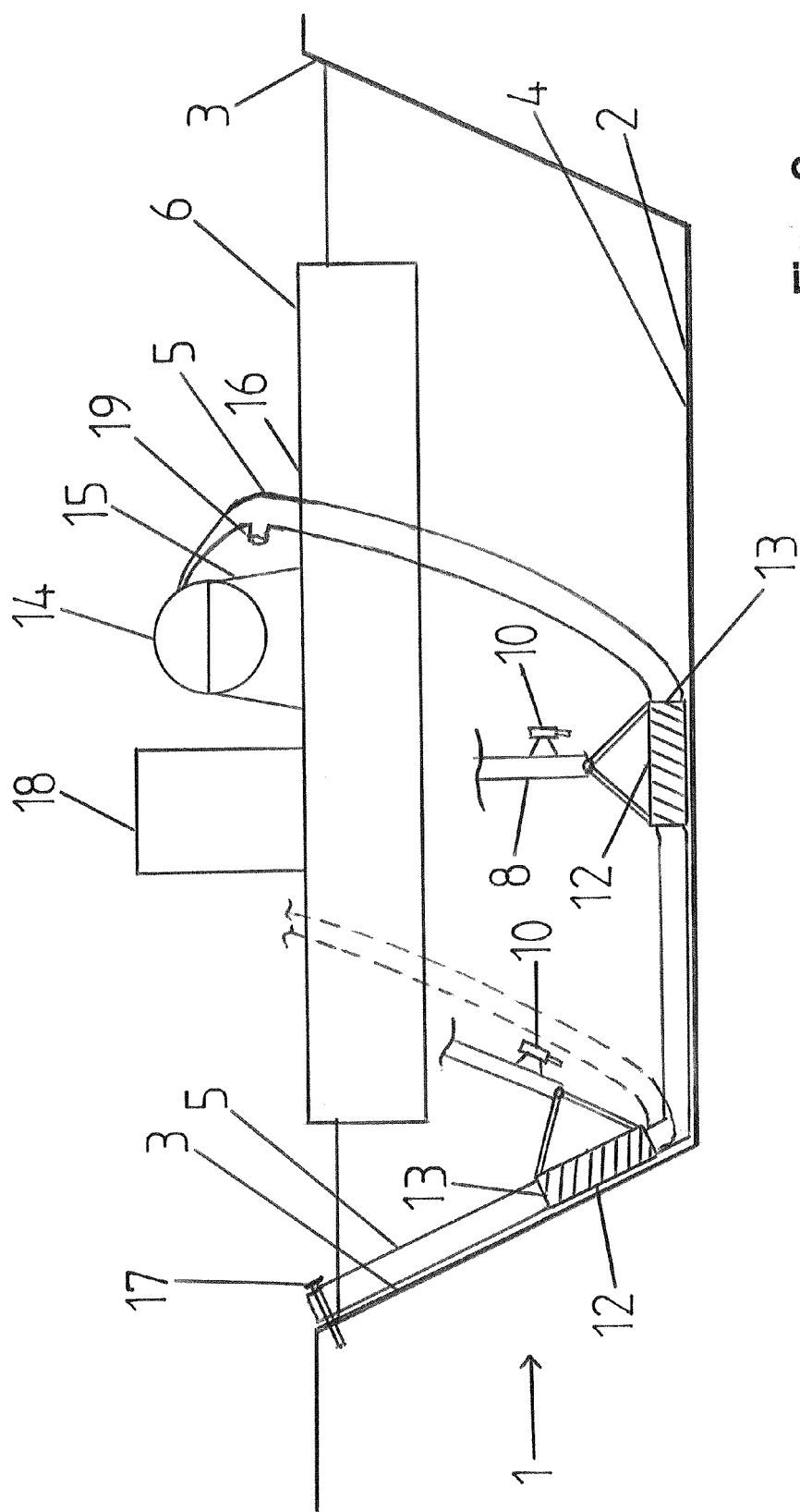
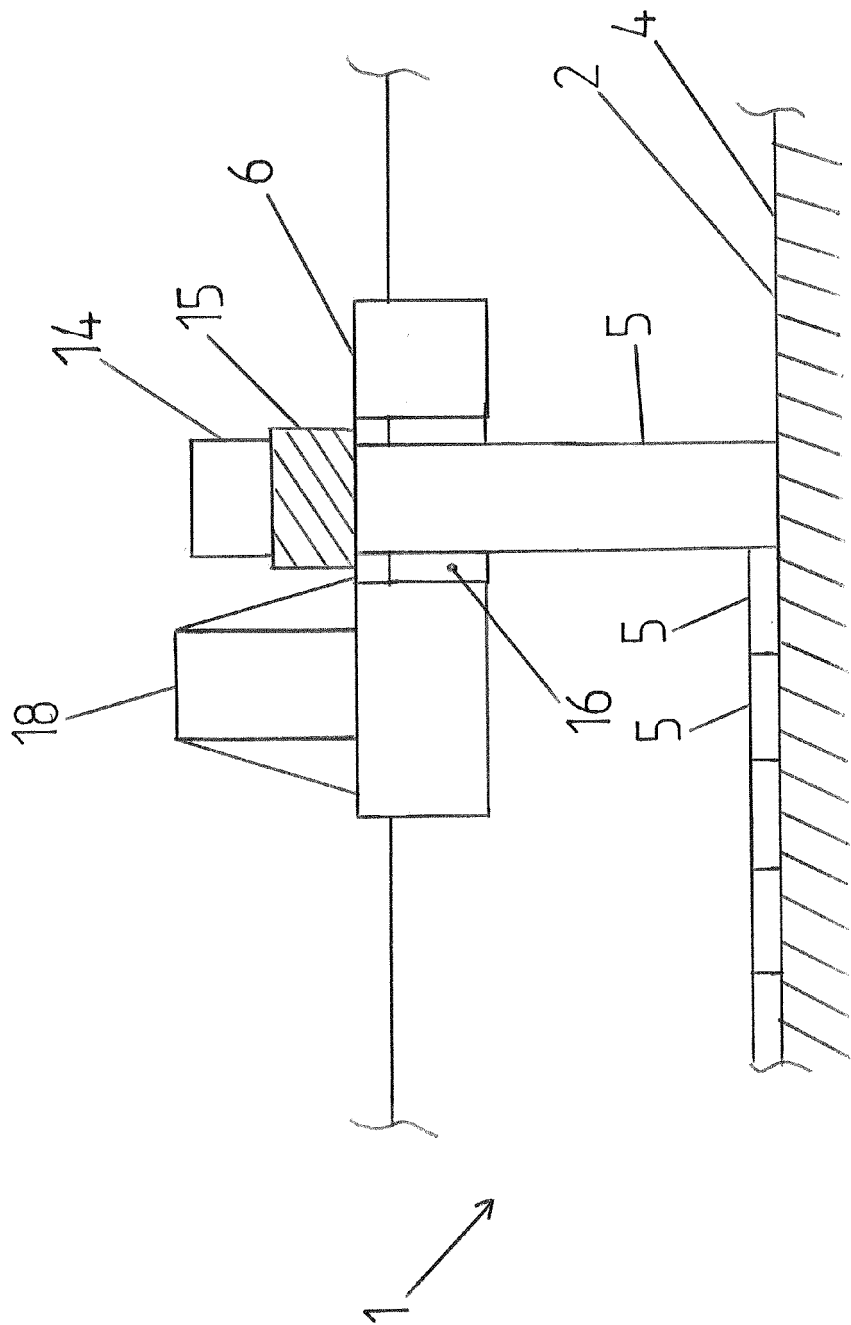


Fig. 2

Fig. 3



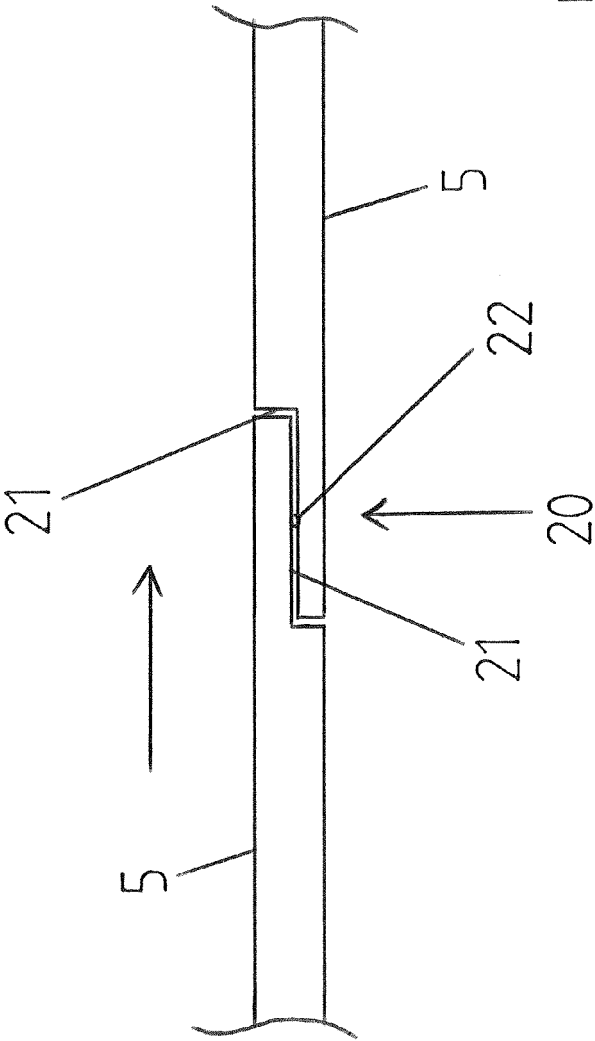


Fig. 4

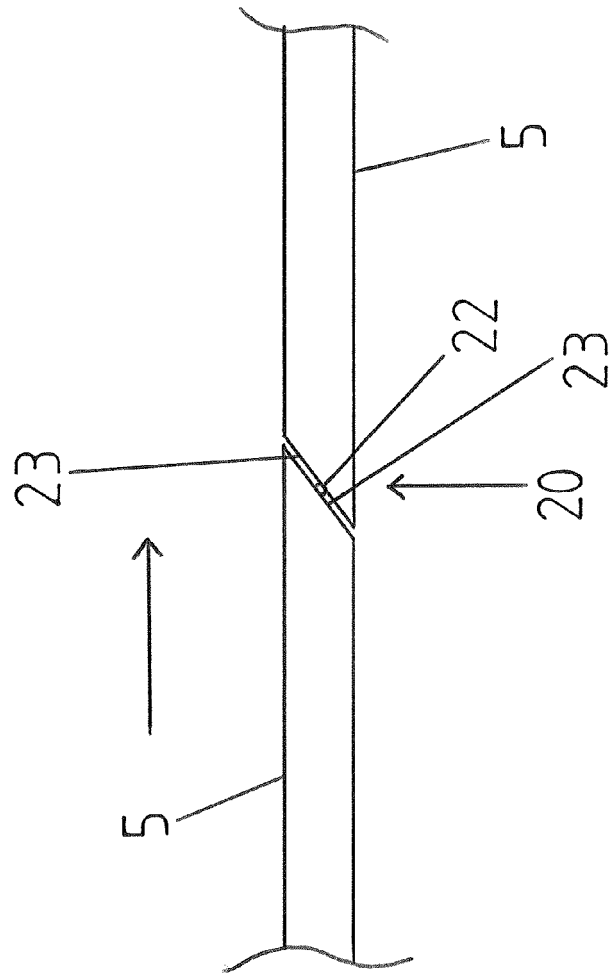


Fig. 5

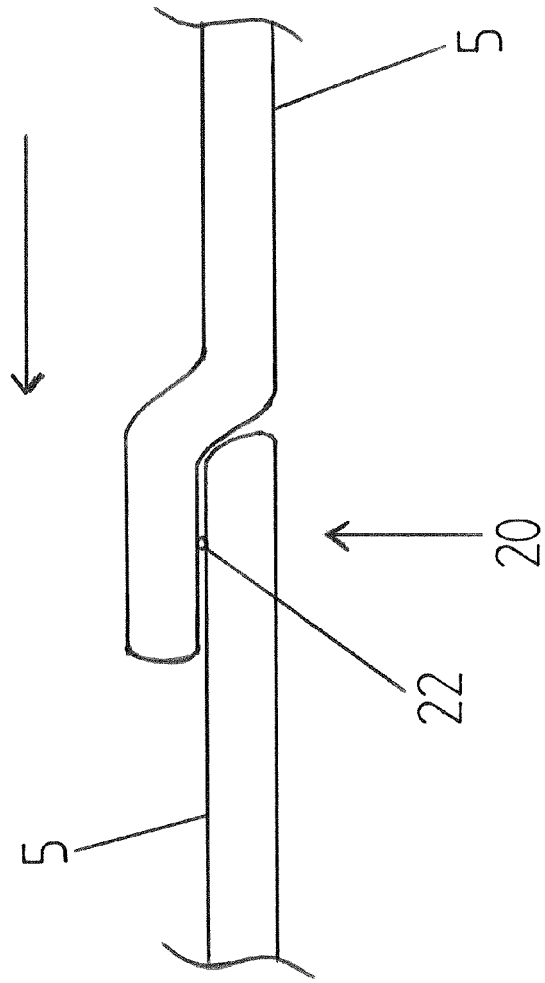


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 13 19 3853

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 3 561 219 A (NISHIZAWA MASAZUMI ET AL) 9. Februar 1971 (1971-02-09) * Spalte 8, Zeile 3 - Zeile 17; Abbildungen 9,13-15 * * Spalte 3, Absatz 1 - Absatz 5 * -----	1-7,10, 12-15	INV. E02B5/02 E02B3/12
X	GB 1 408 226 A (BALLAST NEDAM GROEP NV) 1. Oktober 1975 (1975-10-01) * Seite 2, Zeile 14 - Zeile 33; Abbildungen 1-2 * * Seite 2, Zeile 123 - Seite 3, Zeile 6 * -----	1-9, 11-15	
X	DE 31 44 092 A1 (STEIN DIETRICH; MAIDL BERNHARD PROF DR ING; MONNET WALTER DIPL ING; PE) 26. Mai 1983 (1983-05-26) * Seite 9, Absatz 6 - Seite 12, Absatz 1; Abbildungen 1-12 * * Ansprüche 1-2 * -----	1-4,9, 11-15	
A	DE 295 15 834 U1 (FRIEDRICH GEB [DE]) 14. Dezember 1995 (1995-12-14) * Seite 7, Absatz 6 - Seite 9, Absatz 1; Abbildungen 1-2 * -----	1,2,13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 10 2008 021921 A1 (ZWIERTSEN MARINUS [NL]) 13. November 2008 (2008-11-13) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-2 * -----	4-9	E02B B63B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 18. Februar 2014	Prüfer Lieber, Gabor
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 13 19 3853

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

18-02-2014

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 3561219 A	09-02-1971	GB 1208205 A NL 6805837 A US 3561219 A	07-10-1970 15-04-1969 09-02-1971
GB 1408226 A	01-10-1975	BE 805400 A2 DE 2348429 A1 FR 2201690 A5 GB 1408226 A NL 7213104 A	27-03-1974 11-04-1974 26-04-1974 01-10-1975 29-03-1974
DE 3144092 A1	26-05-1983	KEINE	
DE 29515834 U1	14-12-1995	KEINE	
DE 102008021921 A1	13-11-2008	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102008047008 A1 [0007]
- DE 4405523 A1 [0008]