(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2016 102 777 U1** 2017.10.05

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2016 102 777.2**
(22) Anmeldetag: **24.05.2016**
(47) Eintragungstag: **25.08.2017**
(45) Bekanntmachungstag im Patentblatt: **05.10.2017**

(51) Int Cl.: ***E03F 3/04*** (2006.01)

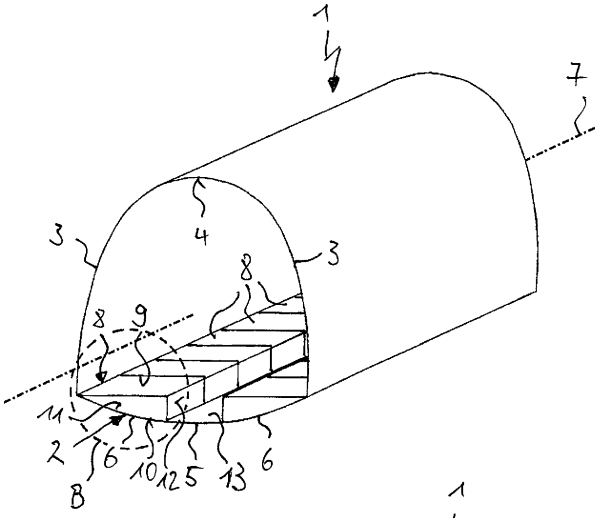
(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:
BERDING BETON GmbH, 49439 Steinfeld, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Kurz, Andreas, Dipl.-Ing. Univ., 76829 Landau, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kanal zum Transport von Flüssigkeiten, insbesondere Abwasserkanal**

(57) Hauptanspruch: Kanal zum Transport von Flüssigkeiten, insbesondere Abwasserkanal, dessen Querschnitt im unteren Bereich von einer Kanalsohle (2) und seitlich daran anschließenden Kanalwänden (3) begrenzt ist, wobei auf der Kanalsohle (2) über einen Teil der Breite des Kanals (1) und einen Teil der Höhe des Kanals (1) eine Vielzahl vorgefertigter Bauteile (8) angeordnet ist, so dass der ohne vorgefertigte Bauteile (8) verbleibende Bereich der Kanalsohle (2) ein Gerinne (13) für einen Teilabfluss bildet, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalsohle (2) im Querschnitt einen gekrümmten Verlauf aufweist mit einem Sohltiefpunkt (5), in dessen Bereich über die Länge des Kanals (1) das Gerinne (13) ausgebildet ist und seitlich daran anschließenden Gefällebereichen (6), und dass die vorgefertigten Bauteile (8) in einem oder beiden Gefällebereichen (6) unter Erhaltung des Gerinnes (2) angeordnet sind, wobei die Bauteile (8) durch Haltemittel in ihrer Lage gesichert sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kanal zum Transport von Flüssigkeiten gemäß dem Oberbegriff des Schutzanspruchs 1.

[0002] Beim Bau kommunaler Abwassersysteme wird durch geeignete Bemessung der Kanäle auf Basis hydraulischer Berechnungen das Ziel verfolgt, der Bildung von Schmutzablagerungen im Kanal vorzubeugen, da mit den Ablagerungen unter anderem starke Geruchsemissionen und chemische Zersetzungsvorgänge der Kanalbauteile einhergehen. Zu diesem Zweck ist die Einhaltung bestimmter Grenzgrößen wie Sohlgefälle, Fließgeschwindigkeit, Wandschubspannung und Abflussquerschnitt von Bedeutung. Da diese Größen von der Menge des abzuleitenden Wasser abhängen, ergeben sich regelmäßig dann Probleme, wenn die Abflussmengen stark schwanken oder die der Bemessung zugrunde gelegten Abflussmengen nicht mehr mit der Realität übereinstimmen.

[0003] Bei kommunalen Abwassersystemen unterscheidet man zwischen Trennkanalisation und Mischkanalisation. Da bei der Trennkanalisation Regenwasser und Abwasser in getrennten Leitungen abgeleitet werden, ist es möglich, den Kanalquerschnitt auf den im Wesentlichen konstanten Trockenwetterabfluss auszulegen. Hingegen werden bei der Mischkanalisation der Regenwetterabfluss und Trockenwetterabfluss in einem Kanal abgeleitet. Die durch unterschiedliche Regenereignisse bedingten stark schwankenden Abflussmengen machen es unmöglich, ein für den Regenwetterabfluss und Trockenwetterabfluss gleichermaßen gut geeigneten Kanalquerschnitt zur Verfügung zu stellen. Ein Kanal für die Mischkanalisation stellt daher immer einen Kompromiss dar, bei dem einerseits der Querschnitt ausreichend groß sein muss, um die Wassermengen eines Regenereignisses bewältigen zu können, andererseits aber zumindest im Sohlbereich ausreichend klein sein sollte, um eine Mindestfließgeschwindigkeit des Trockenwetterabflusses zu gewährleisten.

[0004] Aufgrund geringer Fließgeschwindigkeiten und langer Fließzeiten sind Mischwasserkanäle in hohem Maße durch biogene Schwefelsäurekorrosion gefährdet. Durch mikrobielle Umsetzung von im Abwasser enthaltenen Proteinen unter anaeroben oder aeroben Bedingungen entstehen flüchtige Schwefelverbindungen. Darüber hinaus werden durch den bakteriellen Stoffwechsel unter anaeroben Bedingungen Sulfate zu Schwefelwasserstoff reduziert. Durch Diffusion und Turbulenzen gelangen diese chemisch aggressiven Substanzen aus dem Abwasser in die Kanalatmosphäre und damit an die Kanalinnenwand, wo sie mit dem Luftsauerstoff zu elementaren Schwefel oxidieren und dort zur biogenen Schwefelsäurekorrosion führen.

[0005] Um die vorbeschriebenen negativen Auswirkungen möglichst gering zu halten, werden bei der Mischkanalisation Leitungsquerschnitte bevorzugt, die im Sohlbereich eine geringe Breite aufweisen, beispielsweise Eiprofile oder aber Trockenwetter-Rinnen. Auf diese Weise wird der Fließquerschnitt für den Trockenwetterabfluss möglichst klein gehalten, um höher Fließgeschwindigkeiten und kürzere Fließzeiten zu erreichen. Mit Zunahme der Fließgeschwindigkeit vergrößert sich die Schleppkraft des Trockenwetterabflusses und damit dessen Spülwirkung, so dass Ablagerungen in weniger starkem Maße auftreten.

[0006] Um diesen Gedanken auch bei bestehenden Kanalsystemen umsetzen zu können, ist es beispielsweise aus der EP 1 193 353 bekannt, nachträglich durch geeignete Einbauten im Sohlbereich ein Trockenwettergerinne mit wunschgemäßem Fließquerschnitt auszubilden. Die in der EP 1 193 353 vorgeschlagene Lösung hat sich bislang bewährt, findet jedoch ihre Grenzen bei sehr großen Kanalquerschnitten, insbesondere bei Kanalquerschnitten mit planer Kanalsohle.

[0007] Für diesen Einsatzbereich ist aus der DE 20 2013 004 936 U1 eine Lösung bekannt, bei der auf der planen Sohle eines Abwasserkanals lediglich über einen Teil der Kanalbreite und Kanalhöhe eine Vielzahl vorgefertigter transportabler Bauteile angeordnet sind, so dass der freibleibende Bereich der Kanalsohle zur Ableitung des Trockenwetterabflusses zur Verfügung steht. Der auf diese Weise verringerte Fließquerschnitt führt zu höheren Fließgeschwindigkeiten und in der Folge zu höheren Schleppspannungen, so dass Ablagerungen auch bei geringen Abflussmengen wie dem Trockenwetterabfluss vermieden werden. Diese Möglichkeit eignet sich gleichermaßen für neu zu bauende Kanäle wie auch für die Nachrüstung bestehender Kanäle. Sollten sich die Abflussmengen im Laufe der Zeit ändern, so kann durch den Umbau der transportablen Bauteile der Kanalquerschnitt an die geänderten Rahmenbedingungen angepasst werden.

[0008] Bei Kanalquerschnitten mit gekrümmter Kanalsohle kommt jedoch hinzu, dass die Bauteile aufgrund der Schwerkraft und der Krümmung der Aufstandsfläche dazu neigen, sich zur Sohlmitte hin zu bewegen, wodurch sich die Gerinnegeometrie für den Trockenwetterabfluss verändert.

[0009] Vor diesem Hintergrund liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, bekannte Maßnahmen zur Anpassung des Fließquerschnitts eines Kanals an stark schwankende Abflussmengen weiter zu entwickeln, und zwar insbesondere im Hinblick auf Kanal-

querschnitte mit über die Breite geneigter oder gekrümmter Kanalsohle.

[0010] Diese Aufgabe wird durch einen Kanal mit den Merkmalen des Schutzanspruchs 1 gelöst.

[0011] Vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0012] Es ist das Verdienst der Erfindung, nunmehr bei Kanalprofilen mit gekrümmter Kanalsohle diese durch Einbauten so verändern zu können, dass bei geringen Abflussmengen lediglich geringe Fließquerschnitte zur Verfügung stehen, während bei großen Abflussmengen mit damit korrespondierenden hohen Spiegelständen im Kanal weiterhin der fast vollständige Kanalquerschnitt zur Ableitung genutzt werden kann. Dies gelingt dank der Erfindung durch die Anordnung von Bauteilen im gekrümmten Sohlbereich, die sich über die gesamte Länge eines Kanalabschnitts erstrecken, jedoch die Sohle nur über eine Teilbreite bedecken, wobei Haltemittel einer Bewegung der Bauteile im Kanal entgegenwirken. Der von Bauteilen freie Bereich der Sohle bildet ein Gerinne, das somit begrenzt ist von den Bauteilen und der Kanalsohle. Dieses Gerinne kann durch entsprechende Anordnung der Bauteile auf eine bestimmte, im Wesentlichen konstante Abflussmenge, beispielsweise den Trockenwetterabfluss, ausgelegt werden.

[0013] Dabei erweist es sich als Vorteil, dass nicht nur neue sondern auch bestehende Kanalsysteme in erfindungsgemäßer Weise ausgerüstet und so an die aktuellen Erfordernisse angepasst werden können. Durch geeignete Bemessung der einzelnen Bauteile können diese so ausgebildet werden, dass sie über die Schachtöffnungen bestehender Schächte in den Kanal eingeführt und dort zum Einbauort transportiert werden können. Beispielsweise können die Bauteile in monolithischer Bauweise aus Beton mit einer maximalen Höhe zwischen 40 cm und 60 cm, einer maximalen Breite von 40 cm bis 60 cm und einer maximalen Länge von 50 cm bis 70 cm hergestellt sein. Das daraus resultierende Gewicht der Bauteile erlaubt mit entsprechendem Hebezeug eine noch manuelle Handhabung, wobei beim Einbau ein Ablassen in den Kanal bzw. beim Rückbau ein Ausheben aus dem Kanal durch die vorhandenen Schachtöffnungen möglich ist.

[0014] Ein baulicher Eingriff in den Straßenkörper oder Baugrund ist daher nicht notwendig, so dass eine Beeinträchtigung des Straßenverkehrs oberhalb des Kanals auf ein Minimum beschränkt ist. Die Funktion des bestehenden Kanalbauwerks bleibt während der Baumaßnahme erhalten, so dass keine besonderen Maßnahmen zur Umleitung oder Aufstauung des Abflusses notwendig sind und kein Abwasser aus dem Kanal in den Untergrund gelangt. Aber auch eine Wasserhaltung oder sonstige Regulierung des Grundwasserstandes ist nicht notwendig, da die Bauarbeiten in dem von dem Kanal vor Wasserzutritt geschützten Kanalraum stattfinden können.

[0015] Daneben eignet sich die Erfindung gleichermaßen zum Bau neuer Kanalbauwerken, wobei sich hier die Möglichkeit eröffnet, der Bemessung die für die Zukunft erwarteten größeren Abflussmengen zugrunde zu legen. Durch den Einbau erfindungsgemäßer Bauteile lassen sich solche für den aktuellen Betrieb noch überdimensionierte Kanalbauwerke an die momentanen Gegebenheiten anpassen. Durch den sukzessiven Rückbau der Bauteile findet dann die Anpassung an zunehmende Abflussmengen statt. Dabei kommt als zusätzlicher Vorteil zum Tragen, dass die erfindungsgemäßen Bauteile ohne großen baulichen Aufwand gelöst und aus dem Kanal abtransportiert werden können.

[0016] Als vorteilhaft erweist sich ferner die Möglichkeit, das Gerinne des Kanals an die hydraulischen Anforderungen anpassen und gegebenenfalls auch später noch einfach ändern zu können, indem Bauteile von der Kanalsohle genommen oder hinzugefügt werden. Eine Anpassung an die hydraulischen Anforderungen kann auch durch geeignete Wahl von Höhe und Breite der Bauteile erfolgen. Die Erfindung zeichnet sich daher durch höchste Flexibilität hinsichtlich deren Verwendung aus.

[0017] Die Erfindung wird nachstehend anhand in den Zeichnungen dargestellter Ausführungsbeispiele näher erläutert, wobei weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung offenbar werden. Dabei sind gleiche oder funktionsgleiche Merkmale unterschiedlicher Ausführungsformen mit gleichlautenden Bezugszeichen versehen, soweit dies dem leichteren Verständnis der Erfindung dient.

[0018] Es zeigt

[0019] Fig. 1 eine Schrägansicht auf einen erfindungsgemäßen Kanal,

[0020] Fig. 2 einen Teilquerschnitt durch eine erste Ausführungsform des in **Fig.** 1 dargestellten Kanals in dessen Sohlbereich,

[0021] Fig. 3 ein Detail des in **Fig.** 2 mit A dargestellten Bereichs,

[0022] Fig. 4 eine Abwandlung des in **Fig.** 3 dargestellten Details,

[0023] Fig. 5 einen Teilquerschnitt durch eine zweite Ausführungsform der Erfindung in dem in **Fig.** 2 mit A gekennzeichneten Bereich,

[0024] **Fig.** 6 einen Teilquerschnitt durch eine dritte Ausführungsform der Erfindung in dem in **Fig.** 1 mit B gekennzeichneten Bereich,

[0025] **Fig.** 7 einen Teilquerschnitt durch eine vierte Ausführungsform der Erfindung in dem in **Fig.** 1 mit B gekennzeichneten Bereich,

[0026] **Fig.** 8 einen Teilquerschnitt durch eine fünfte Ausführungsform der Erfindung in dem in **Fig.** 1 mit B gekennzeichneten Bereich,

[0027] **Fig.** 9 einen Teilquerschnitt durch eine sechste Ausführungsform der Erfindung in dem in **Fig.** 1 mit B gekennzeichneten Bereich,

[0028] **Fig.** 10 einen Teillängsschnitt einer siebten Ausführungsform der Erfindung,

[0029] **Fig.** 11 einen Teilquerschnitt im Sohlbereich einer achten Ausführungsform der Erfindung, und die

[0030] **Fig.** 12a, b Längsansichten auf zwei unterschiedliche Ausführungsformen von Bauteilen in einem erfindungsgemäßen Kanal.

[0031] **Fig.** 1 zeigt in übersichtlicher Darstellung einen Längsabschnitts eines erfindungsgemäßen Kanals **1** als Teil einer Mischkanalisation. Der Kanal **1** dient also dem zeitgleichen Ableiten von Trockenwetterabfluss und Regenwetterabfluss in dem vom Kanalprofil zur Verfügung gestellten Fließquerschnitt.

[0032] Das Kanalprofil eines erfindungsgemäßen Kanals **1** zeichnet sich durch einen gekrümmten Sohlverlauf aus, wie er beispielsweise bei Kreisquerschnitten aber auch zusammengesetzten Querschnitten vorkommt. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel wird das Kanalprofil begrenzt von einer Kanalsohle **2**, an die seitlich Kanalwände **3** anschließen, die nach oben in ein Kanalgewölbe **4** übergehen. Die Kanalsohle **2** weist über die gesamte Breite eine Krümmung auf, wodurch sich eine wannen- bzw. rinnenartige Ausbildung ergibt mit einem Sohltiefpunkt **5** in der Querschnittsmitte des Kanalprofils und jeweils seitlich daran anschließenden Gefällebereichen **6**. Die Gefällebereiche **6** sind folglich entgegengesetzt geneigt, fallen also zum Sohltiefpunkt **5** hin ab. Die Kanallängsachse ist mit dem Bezugszeichen **7** gekennzeichnet.

[0033] In den Gefällebereichen **6** ist jeweils eine Vielzahl vorgefertigter Bauteile **8** auf der Kanalsohle **2** abgesetzt. Jedes Bauteil **8** besitzt eine plane Oberseite **9**, eine gekrümmte, den Gefällebereichen **6** folgende Unterseite **10**, zwei in Längsrichtung gewandte planparallele Stoßseiten **11** und eine dem Sohltiefpunkt **5** zugewandte Stirnseite **12**. Durch kontaktbehaftetes Aneinanderfügen der Bauteile **8** mit ihren Stoßseiten **11** entsteht zu beiden Seiten des Sohltiefpunkts **5** jeweils eine sich in Kanallängsachse **7** erstreckende, von den Oberseiten **9** gebildete Berme, wobei die sich im lichten Abstand gegenüberliegenden Stirnseiten **12** der Bauteile **8** zusammen mit der Kanalsohle **2** ein nach oben offenes Gerinne **13** für den Trockenwetterabfluss formen.

[0034] Aufgrund des Eigengewichts der Bauteile **8** und der Neigung der Gefällebereiche **6** besteht eine Tendenz der Bauteile **8** sich in Richtung des Sohltiefpunkts **5** zu bewegen, wodurch die Geometrie des Gerinnes **13** für den Trockenwetterabfluss beeinträchtigt wäre. Gegenstand der **Fig.** 2 bis **Fig.** 12 sind daher unterschiedliche Möglichkeiten zur Sicherung der Bauteile **8** in ihrer vorbestimmten in **Fig.** 1 gezeigten Lage.

[0035] Eine erste Ausführungsform erfindungsgemäßer Haltemittel ist in den **Fig.** 2 und **Fig.** 3 dargestellt, wobei **Fig.** 2 den Bereich der Kanalsohle **2** als Teilquerschnitt zeigt und **Fig.** 3 ein Detail hiervon. Der Kanalquerschnitt ist symmetrisch zu der mit **14** bezeichneten Symmetrieebene. Man sieht, dass die Unterseiten **10** der Bauteile **8** der Krümmung der Gefällebereiche **6** entspricht, so dass die Bauteile **8** vollflächig an der Kanalsohle **2** anliegen. Die Oberseiten **9** verlaufen im Wesentlichen horizontal, die Stirnseiten **12** vertikal oder mit einer leichten Hinterscheidung zur Bildung eines Überhangs in Richtung der Oberseite **9** (nicht dargestellt). Innerhalb des Kanalquerschnitts sind die Bauteile **8** außermittig angeordnet, wobei deren Stirnseiten **12** jeweils einen lichten Abstand L zur Symmetrieebene **14** einhalten. Auf diese Weise entsteht im Sohltiefpunkt **5** ein Gerinne **13** für den Trockenwetterabfluss mit der Breite des zweifachen Abstandes L und der Höhe der Stirnseiten **12**. Bei Regenereignissen steht der gesamte Kanalquerschnitt zur Ableitung des Mischwassers zur Verfügung, der sich oberhalb der Bauteile **8** sprungartig weitet.

[0036] Als Haltemittel zur Fixierung der Bauteile **8** ist in das Gerinne **13** eine trogförmige Profilleiste **15** eingelegt, deren sohlparallel verlaufender Boden **16** auf der Kanalsohle **2** aufliegt und deren aufrechte Längswände **17** an den Stirnseiten **12** der Bauteile **8** anliegen. Auf diese Weise stellt die Profilleiste **15** eine Art Abstandhalter dar, der eine Bewegung der Bauteile **8** in Richtung zum Sohltiefpunkt **5** verhindert. Gleichzeitig nimmt die Profilleiste **15** den Trockenwetterabfluss auf und leitet diesen ab. Die Profilleiste **15** besteht vorzugsweise aus einem korrosionsbeständigen Material wie zum Metall, Kunststoff oder einem polymer- oder zementgebundenem Beton.

[0037] Zur Befestigung der Profilleiste **15** können Befestigungsmittel (nicht dargestellt) wie zum Beispiel Schrauben oder Nägel vorgesehen sein, mit denen die Längswände **17** gegen die Stirnwände **12** und/oder der Boden **16** gegen die Kanalsohle **2** ge-

spannt sind oder die Profilleiste **15** ist mit den Stirnwänden **12** und/oder dem Boden **16** verklebt.

[0038] Alternativ oder kumulativ hierzu sieht die in **Fig.** 4 gezeigte Abwandlung vor, dass die Kontaktfläche **18** zwischen Stirnwand **12** und Profilleiste **15** gegenüber der sonstigen Oberfläche der Stirnwand **12** einen Versatz nach innen aufweist, um mit dem Oberflächenversatz eine Aufnahme für die Längswand **17** der Profilleiste **15** zu bilden. Der den Oberflächenversatz bildende Absatz **19** verhindert dabei ein Aufschwimmen der Profilleiste **15** im Gerinne **13**. Vorzugsweise ist der Absatz **19** hinterschnitten, um die Lage des oberen Randes der Längswand **17** nicht nur in vertikaler Richtung, sondern auch in einer Richtung senkrecht zur Stirnwand **12** zu sichern.

[0039] Gegenstand von **Fig.** 5 ist eine Ausführungsform der Erfindung, bei der eine winkelförmige Profilleiste **20** als Haltemittel für die Bauteile **8** dient. Die Profilleiste **20** besitzt einen ersten sohlparallelen Schenkel **21** und einen von der Kanalsohle **2** abstehenden zweiten Schenkel **22**, die eine schuhartige Aufnahme für den Fußbereich der Bauteile **8** bilden. Mit dem ersten Schenkel **21** ist die Profilleiste **20** an der Kanalsohle **2** befestigt, beispielsweise durch Verklebung oder Verschraubung, wobei der erste Schenkel **21** zwischen Kanalsohle **2** und Unterseite **10** des Bauteils **8** zu liegen kommt. Die Unterseite **10** kann zu diesem Zweck eine streifenförmige Ausnehmung **23** von der Dicke des ersten Schenkels **21** aufweisen. Der zweite aufrechte Schenkel **22** stützt die Stirnwand **12** des Bauteils **8** ab und blockiert so eine Bewegung des Bauteils **8** in Richtung zum Sohltiefpunkt **5**.

[0040] **Fig.** 6 zeigt eine Ausführungsform der Erfindung, bei der die Unterseiten **10** der Bauteile **8** durch eine Klebeschicht **24** flächig mit den Gefällebereichen **6** der Kanalsohle **2** verbunden ist. Ohne die Erfindung darauf einzuschränken können hierbei polymere Kleber, beispielsweise auf Basis von Harz und Härter, oder hydraulisch abbindende Mörtel zum Einsatz kommen. Mit der Klebeschicht **24** können zudem Unregelmäßigkeiten in der Kontaktfläche zwischen Bauteil **8** und Kanalsohle **2** ausgeglichen werden.

[0041] Eine weitere Ausführungsform der Erfindung gemäß **Fig.** 7 sieht die Verwendung von stabförmigen Ankerelementen **25** vor, die sich mit ihrem einen Ende in die Kanalsohle **2** erstrecken und dort verankert sind. Das andere Ende der Ankerelemente **25** ist in einem Hüllrohr durch das Bauteil **8** zu dessen Oberseite **9** geführt, wo es in einer taschenartigen Vertiefung **25** gegen das Bauteil **8** gespannt ist. Diese Art der Rückverankerung der Bauteile **8** ist insbesondere dann von Vorteil, wenn große Kräfte auf ein Bauteil **8** einwirken, beispielsweise nach einem starken Regenereignis, oder wenn mehrere aneinandergereihte Bauteile in Längsrichtung des Kanals **1** miteinander verbunden sind und mit einem Ankerelement **25** mehrere Bauteile **8** gleichzeitig gesichert werden.

[0042] Gegenstand von **Fig.** 8 ist eine Ausführungsform der Erfindung mit parallel zur Längsachse **7** verlaufenden Leisten **26**, die im Gefällebereich **6** fest mit der Kanalsohle **2** verdübelt sind.

[0043] Im vorliegenden Ausführungsbeispiel besitzt die Leiste **26** einen Querschnitt, dessen der Symmetrieebene **14** abgewandte Längsseite **27** hinterschnitten ist. Die Leisten **26** können aber ebenso einen rechteckförmigen Querschnitt besitzen oder einen Querschnitt mit zwei hinterschnittenen Längsseiten.

[0044] An der Unterseite **10** der Bauteile **8** verläuft in dem der Leiste **27** zugeordneten Bereich eine Nut **29**, die die Leiste **27** beim Absetzen der Bauteile **8** auf die Kanalsohle **2** aufnimmt. Im Fall einer hinterschnittenen Längsseite **28** ist auch die entsprechende Längsseite der Nut **29** mit einer Hinterscheidung versehen. Die Öffnung der Nut **29** ist in diesem Fall so groß, dass die Leiste **27** mit ihrer größeren Breite radial in die Nut **29** eintauchen und dort quer zur Längsachse **7** verschoben werden kann, bis die hinterschnittenen Längsseiten aneinander anliegen. Auf diese Weise erzeugt die Leiste **27** einen Anschlag, der eine ungewollte Bewegung der Bauteile zum Sohltiefpunkt **5** hin verhindert. Die beiden aneinanderliegenden hinterschnittenen Längsseiten bilden gleichzeitig eine Verzahnung, die ein Lösen der Bauteile **8** von der Kanalsohle **2** unterbindet.

[0045] Eine weitere Maßnahme zur dauerhaften Lagesicherung der Bauteile **8** im Kanal **1** geht aus **Fig.** 9 hervor, wobei sich diese Lösung insbesondere bei gemäßigtem Gefälle der Kanalsohle **2** in den Seitenbereichen anbietet. Erfindungsgemäß ist die Anordnung einer rutschhemmenden Matte **30** zwischen der Unterseite **10** des Bauteils **8** und dem Gefällebereich **6** der Kanalsohle **2** vorgesehen. Die rutschhemmende Matte **30** kann allein durch die Wirkung der Haftreibung die Bauteile **8** in ihrer Lage sichern. Alternativ hierzu können aber auch eine oder beide Seiten der rutschhemmenden Matte **30** mit der Kanalsohle **2** und/oder Unterseite **10** der Bauteile **8** verklebt sein. Die rutschhemmende Matte **30** besteht vorzugsweise aus einem Kunststoff oder Kautschuk.

[0046] Wie aus **Fig.** 10 ersichtlich können mehrere in Längsrichtung aneinanderliegende Bauteile **8** zu einer Einheit verbunden sein. Zu diesem Zweck dienen Spannanker **31**, die innerhalb von Hüllrohren verlaufend zwei, drei, vier oder mehr Bauteile **8** mit ihren Stoßseiten **11** in Richtung der Längsachse **7** zusammenspannen, so dass die verbunden Bauteile **8** wie ein einstückiges Bauteil wirken. Aufgrund der größeren Abmessungen und des größeren Gewichts der gebildeten Einheit liegt diese stabil auf der Kanalsoh-

le **2** ohne die Gefahr, dass sich einzelne Bauteile **8** von der Kanalsohle **2** lösen. Gleichzeitig bleiben die durch die verhältnismäßig kleinen Abmessungen der Bauteile **8** erzielten Vorteile bei deren Transport und Einbau erhalten.

[0047] Die in **Fig.** 11 gezeigte Ausführungsform der Erfindung betrifft einen erfindungsgemäßen Kanal **1**, bei dem die Bauteile **8** nur einseitig angeordnet sind, also in nur einem Gefällebereich **6**, während der andere Gefällebereich **6'** zusammen mit der Stirnseite **12** der Bauteile **8** das Gerinne **13** für den Trockenwetterabfluss bildet. Der Wasserstand des Trockenwetterabflusses ist mit **32** bezeichnet. Eine solche Ausführungsform der Erfindung eignet sich insbesondere für Kanalquerschnitte mit stark gekrümmter Kanalsohle **2**, beispielsweise bei rohrförmigen Querschnitten.

[0048] Die Bauteile **8** dieser Ausführungsform besitzen eine Unterseite **10**, die in ihrem Verlauf wiederum der Krümmung der Kanalsohle **2** bzw. des Gefällebereichs **6** folgt. Die Stirnseite **12** der Bauteile **8** liegt in der Symmetrieebene **14**, reicht also bis an den Sohltiefpunkt **5** heran. Die Oberseite **9** ist zur Stirnseite **12** hin geneigt, wodurch sich im eingebauten Zustand der Bauteile **8** ein Quergefälle zum Gerinne **13** ergibt. Das Quergefälle ist durch den Pfeil **33** angegeben und beträgt vorzugsweise zwischen 1 % und 15 %. Damit wird gewährleistet, dass nach einem Regenereignis, die Oberseite **9** der Bauteile **8** frei von Abwasser und Ablagerungen ist. Die Unterseite **10** eines Bauteils **8** weist zudem eine zur Kanallängsachse **7** parallele verlaufende Nut **34** auf, die mit entsprechenden Nuten **34** in benachbarten Bauteilen **8** fluchtet.

[0049] Die Haltemittel zum Sichern der Bauteile **8** in ihrer bestimmungsgemäßen Lage umfassen fluchtende, schienenförmige Leisten **35**, die achsparallel zur Kanallängsachse **7** im Gefällebereich **6** der Kanalsohle **2** verlaufen. Die Leisten **35** sind an Ankerschienen **36** befestigt, die in vorbestimmten axialen Abständen tangential zur Kanallängsachse **7** in die Kanalsohle **2** kraftübertragend integriert sind. Die Bauteile **8** können an der Einbaustelle auf die Kanalsohle **2** abgesetzt werden, wobei die Leisten **35** in die Nuten **34** der Baueile **8** eingreifen oder die Bauteile **8** werden nach dem Absetzen auf den schienenförmigen Leisten **35** zur Einbaustelle längs verschoben. Gegebenenfalls kann in die Nut **34** und einen eventuell vorhandenen Spalt zwischen Kanalsohle **2** und Bauteil **8** ein Mörtel **44** injiziert sein.

[0050] Zudem ist in **Fig.** 11 ein axial verlaufenden Spannanker **31** dargestellt, der – wie unter **Fig.** 10 schon beschrieben – mehrere aufeinanderfolgende Bauteile **8** in Richtung der Kanallängsachse **7** zu einer Einheit zusammenspannt. Der Spannanker **31** ist innerhalb eines Hüllrohrs **37** geführt, das nach dem Spannen als Korrosionsschutzmaßnahme mit einem Injektionsmörtel verfüllt sein kann. Die endseitigen Verankerungen des Spannankers **31** liegen in Vertiefungen **38** in den Stoßseiten **11** der Bauteile **8** (**Fig.** 10). Wie aus **Fig.** 11 ersichtlich sind dabei die Leisten **35** und/oder die Spannanker **31** vorzugsweise so angeordnet, dass sie oberhalb des Wasserstandes **32** des Trockenwetterabflusses liegen, um einen erfindungsgemäßen Einbau der Bauteile **8** möglichst ohne Behinderungen durch den Trockenwetterabfluss vornehmen zu können bzw. ohne den Kanal **1** temporär außer Betrieb nehmen zu müssen.

[0051] Bei den in den **Fig.** 1 bis **Fig.** 11 beschriebenen Bauteilen **8** sind die das Gerinne **13** begrenzenden Stirnseiten **12** sowie die planparallel dazu verlaufenden Bauteilschnittflächen rechteckförmig. Zur Ausbildung einer gegenseitigen Verzahnung können die Bauteile **8** auch eine davon abweichende Gestalt besitzen, was wiederum Gegenstand der **Fig.** 12a und **Fig.** 12b ist.

[0052] **Fig.** 12a zeigt ein Bauteil **8**, das entlang der oberen Kante der ersten Stoßseite **11** einen rechteckförmigen Vorsprung **39** aufweist und entlang der oberen Kante der gegenüberliegenden zweiten Stoßseite **11'** einen rechteckförmigen Rücksprung **40**. Vorsprung **39** und Rücksprung **40** sind komplementär geformt und greifen beim Zusammenfügen zweier benachbarter Bauteile **8** formschlüssig ineinander, wodurch eine Verzahnung der Bauteile **8** untereinander erreicht wird.

[0053] Die in **Fig.** 12b dargestellten Bauteile **8** besitzen entlang der oberen Kanten beider Stoßseiten **11**, **11'** rechteckförmige Rücksprünge **41**, so dass ein T-förmiger Querschnitt mit Steg **42** und verbreiterter Basis **43** entsteht. Durch wechselweise gedrehte Anordnung der Bauteile **8** kommt es zu einem formschlüssigen Verzahnen der Stege **42** mit den Basen **43** der Bauteile **8**, was ebenfalls ein Herauslösen einzelner Bauteile **8** aus dem Verbund verhindert.

[0054] Es versteht sich, dass die oben beschriebenen einzelnen Ausführungsformen auch in unterschiedlichen Kombinationen miteinander verwirklicht sein können. So ist es beispielsweise möglich die Bauteile **8** mittels der Profilleisten **15**, **20** oder Leisten **27**, **35** in ihrer Lage zu sichern und gleichzeitig die Unterseite **10** der Bauteile **8** mit der Kanalsohle **2** zu verkleben. Ebenso liegt es im Rahmen der Erfindung, mit Profilleisten **15**, **20** oder Leisten **27**, **35** oder rutschhemmende Matten **30** gesicherte Bauteile **8** zusätzlich mit Ankerelementen **25** zu halten. Weitere Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich durch die Kombination der in den **Fig.** 12a und **Fig.** 12b gezeigten Bauteile **8** im Zusammenhang mit Kanälen **1** gemäß der **Fig.** 1 bis **Fig.** 11.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 1193353 [0006, 0006]
- DE 202013004936 U1 [0007]

Schutzansprüche

1. Kanal zum Transport von Flüssigkeiten, insbesondere Abwasserkanal, dessen Querschnitt im unteren Bereich von einer Kanalsohle (**2**) und seitlich daran anschließenden Kanalwänden (**3**) begrenzt ist, wobei auf der Kanalsohle (**2**) über einen Teil der Breite des Kanals (**1**) und einen Teil der Höhe des Kanals (**1**) eine Vielzahl vorgefertigter Bauteile (**8**) angeordnet ist, so dass der ohne vorgefertigte Bauteile (**8**) verbleibende Bereich der Kanalsohle (**2**) ein Gerinne (**13**) für einen Teilabfluss bildet, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Kanalsohle (**2**) im Querschnitt einen gekrümmten Verlauf aufweist mit einem Sohltiefpunkt (**5**), in dessen Bereich über die Länge des Kanals (**1**) das Gerinne (**13**) ausgebildet ist und seitlich daran anschließenden Gefällebereichen (**6**), und dass die vorgefertigten Bauteile (**8**) in einem oder beiden Gefällebereichen (**6**) unter Erhaltung des Gerinnes (**2**) angeordnet sind, wobei die Bauteile (**8**) durch Haltemittel in ihrer Lage gesichert sind.

2. Kanal nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Haltemittel eine Profilleiste (**15**, **20**) umfassen mit einer sohlparallelen Seite (**16**, **21**) zur ortsfesten Anlage an der Kanalsohle (**2**) und mindestens einer aufrechten Seite (**17**, **22**) als Anschlag für das Bauteil (**8**).

3. Kanal nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Profilleiste (**15**) einen trogförmigen Querschnitt mit einem Boden (**16**) als sohlparallele Seite und zwei Längswänden (**17**) als aufrechte Seiten besitzt und dass die Profilleiste (**15**) im Sohltiefpunkt (**5**) unter Bildung des Gerinnes (**2**) angeordnet ist, wobei die Bauteile (**8**) mit ihrer der Querschnittsmitte zugewandten Innenseite jeweils an einer Längswand (**17**) anliegen.

4. Kanal nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Profilleiste (**20**) von einem Winkelprofil mit einem ersten Schenkel (**21**) und einem zweiten Schenkel (**22**) gebildet ist, wobei der erste Schenkel (**21**) die sohlparallele Seite bildet und der zweite Schenkel (**22**) die aufrechte Seite zur Abstützung eines Bauteils (**8**), vorzugsweise wobei sich die Profilleiste (**20**) mit ihrem ersten Schenkel (**21**) unter das Bauteil (**8**) erstreckt.

5. Kanal nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** dass das Bauteil (**8**) in der Kontaktfläche (**18**) mit der aufrechten Seite und/oder sohlparallelen Seite des Haltemittels einen Oberflächenversatz aufweist, in welchem die aufrechte Seite und/oder sohlparallele Seite aufgenommen ist.

6. Kanal nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet,** dass der den Oberflächenversatz erzeugende Absatz (**19**) hinterschnitten ist.

7. Kanal nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet,** dass in der Kanalsohle (**2**) im Bereich der Profilleiste (**15**, **20**) oder Leisten (**27**, **35**) Ankerschienen (**36**) vorgesehen sind, an denen die Profilleiste (**15**, **20**) befestigt ist.

8. Kanal nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Haltemittel eine parallel zur Kanalachse (**7**) längs verlaufende Leiste (**27**, **35**) umfassen, die im Gefällebereich (**6**) der Kanalsohle (**2**) fixiert ist, und dass die Haltemittel eine zur Leiste (**27**, **35**) parallel verlaufende Nut (**29**, **34**) an der Unterseite (**10**) der Bauteile (**8**) umfassen, welche zur Aufnahme der Leiste (**27**, **35**) beim Absetzen der Bauteile (**8**) bestimmt ist.

9. Kanal nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet,** dass mindestens eine Seite der Nut (**29**) und die zugeordnete Seite (**28**) der Leiste (**27**) hinterschnitten sind, vorzugsweise beide Seiten der Nut (**29**) und beide Seiten der Leiste (**27**).

10. Kanal nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Profilleiste (**15**, **20**) und/oder Leiste (**27**, **35**) aus Metall, Kunststoff oder einem zement- oder polymergebundenem Beton bestehen.

11. Kanal nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Haltemittel eine rutschhemmende Schicht (**30**) oder eine Klebeschicht (**24**) umfassen, die zwischen der Unterseite (**10**) der Bauteile (**8**) und den Gefällebereichen (**6**) der Kanalsohle (**2**) angeordnet ist.

12. Kanal nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Haltemittel stabförmige Ankerelemente (**25**) umfassen, die sich von der Oberseite (**9**) eines Bauteils (**8**) durch die Unterseite (**10**) eines Bauteils (**8**) in die Kanalsohle (**2**) erstrecken.

13. Kanal nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet,** dass mehrere Bauteile (**8**) mittels stabförmiger Spannanker (**31**) zu einer Einheit verbunden sind.

14. Kanal nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Haltemittel oder Spannanker (**31**) oberhalb des Wasserstands (**32**) des Trockenwetterabflusses angeordnet sind.

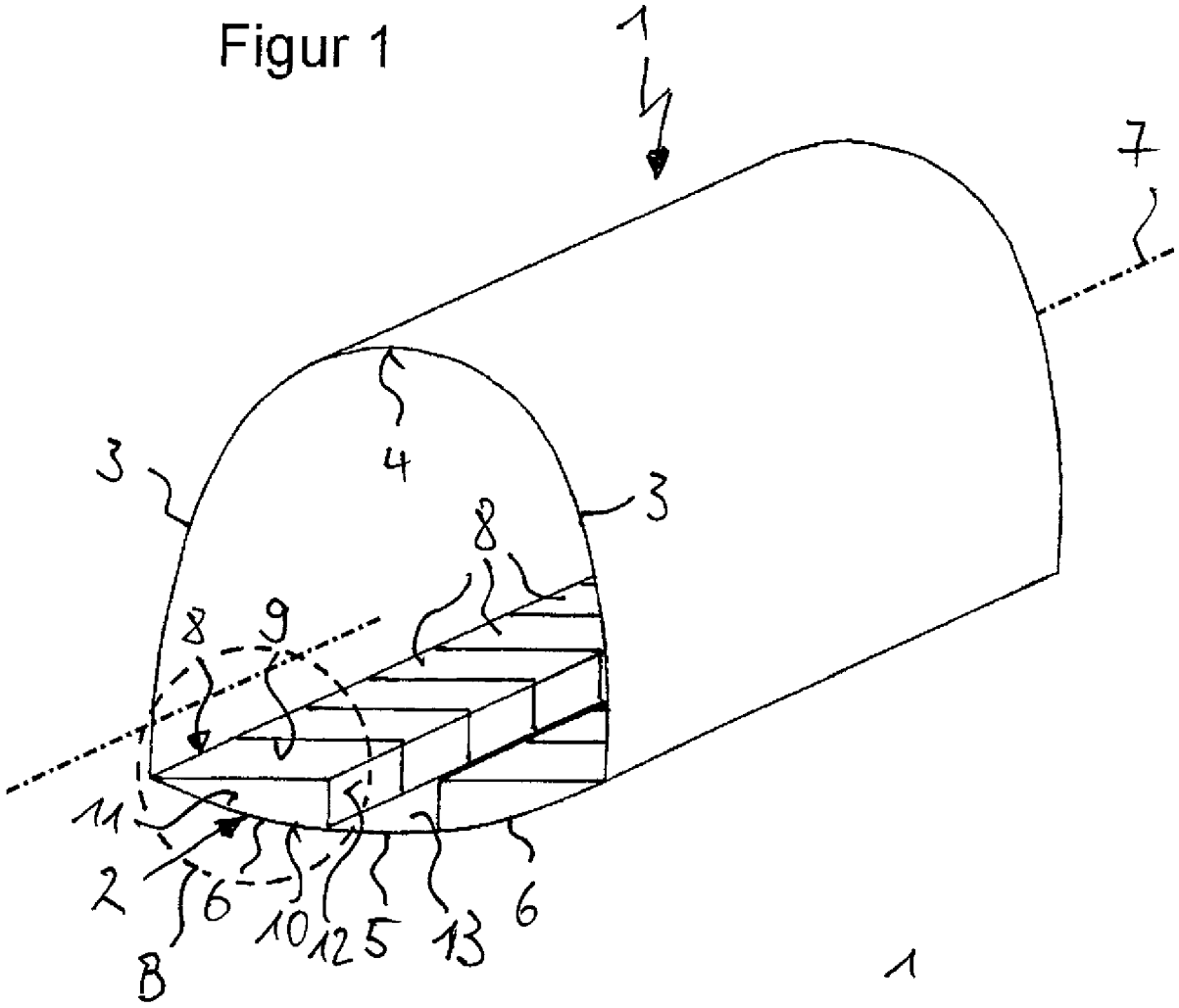
15. Kanal nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet,** dass die Bauteile (**8**) derart in einem oder beiden Gefällebereichen (**6**) angeordnet sind, dass die der Kanalsohle (**2**) abgewandten Oberseiten der Bauteile (**8**) ein Quergefälle in Richtung zum Gerinne (**13**) aufweisen.

16. Kanal nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet,** dass zwei in Längsrichtung benachbarte Bauteile (**8**) in ihrer gemeinsamen Kontaktfläche eine Verzahnung ausbilden.

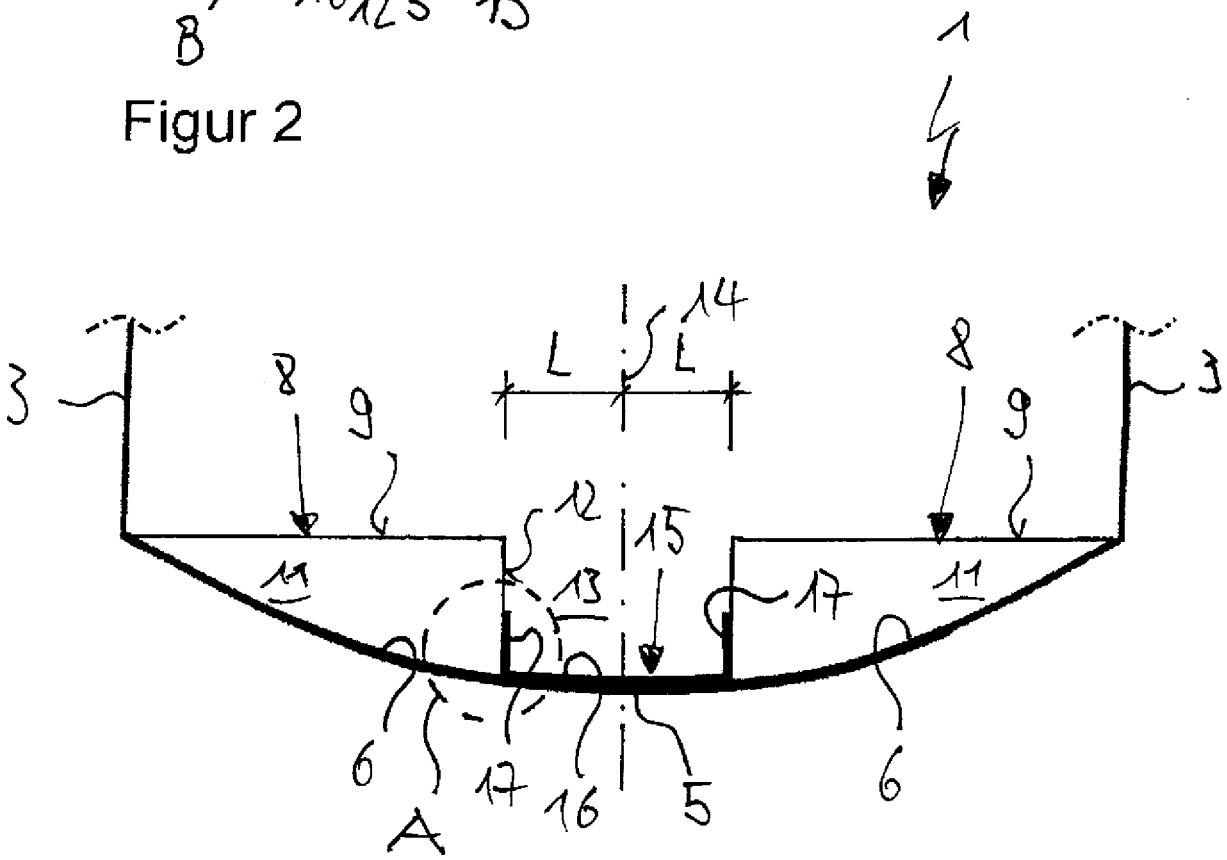
Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

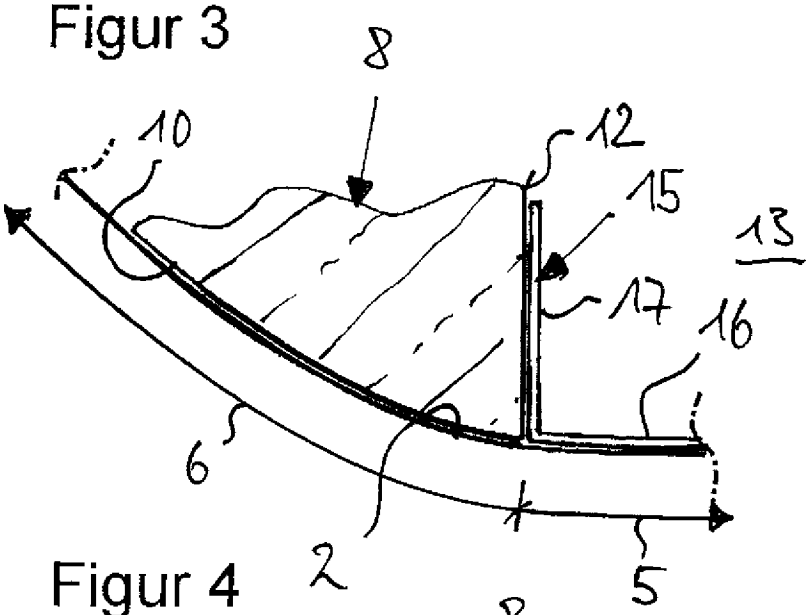
Figur 1



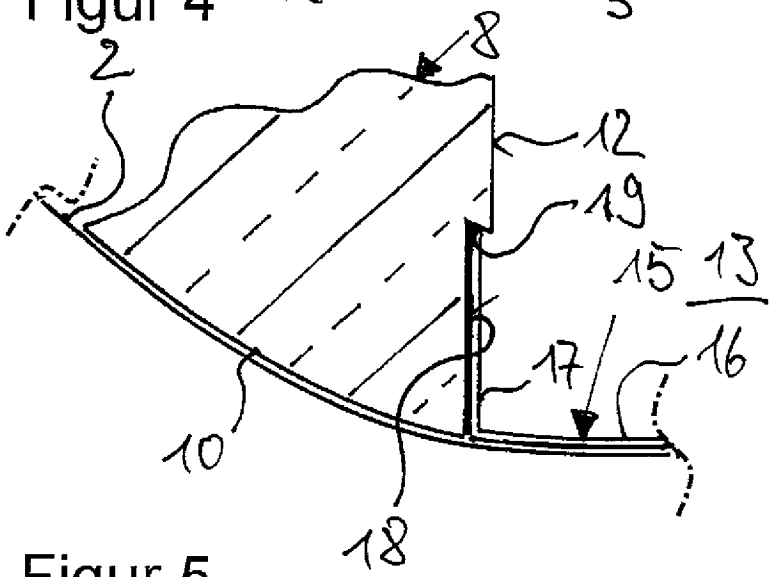
Figur 2



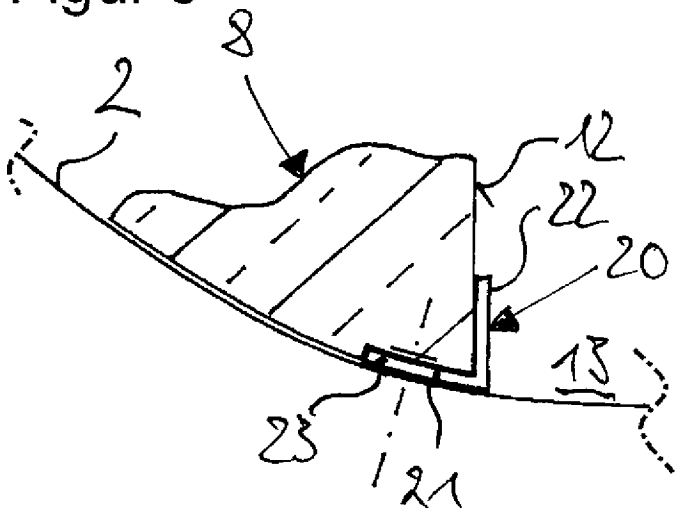
Figur 3



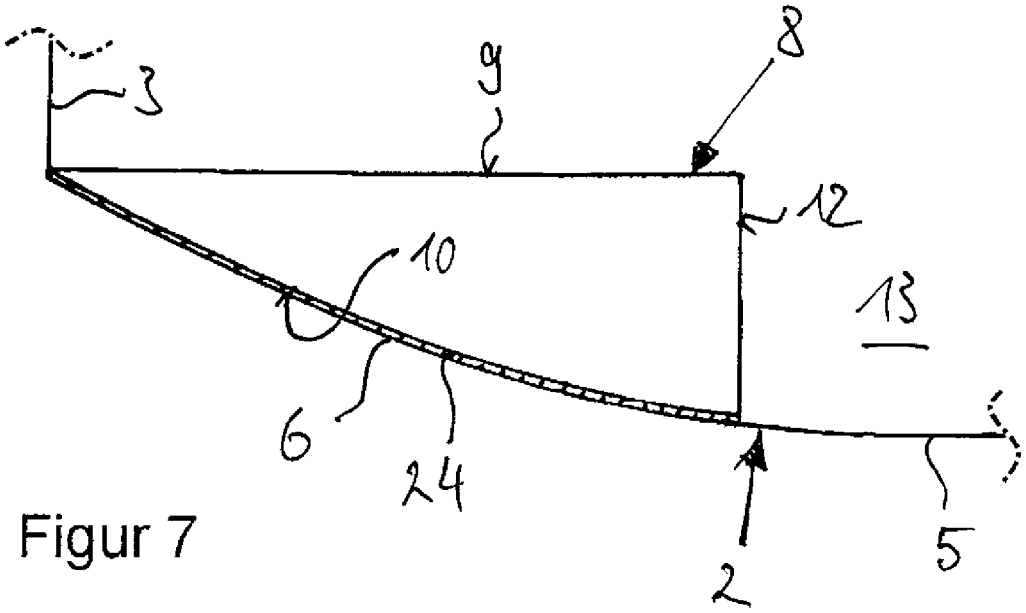
Figur 4



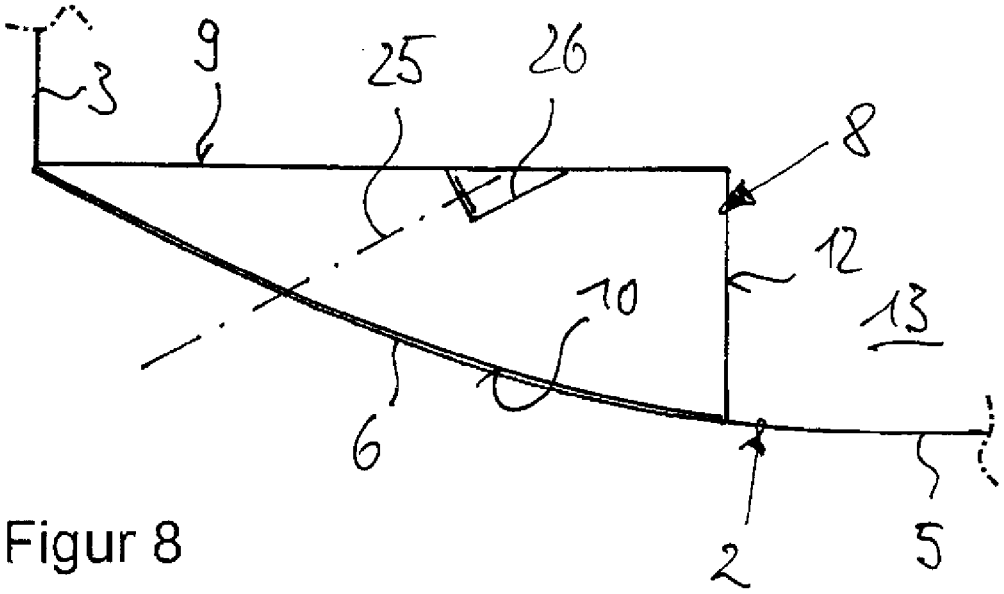
Figur 5



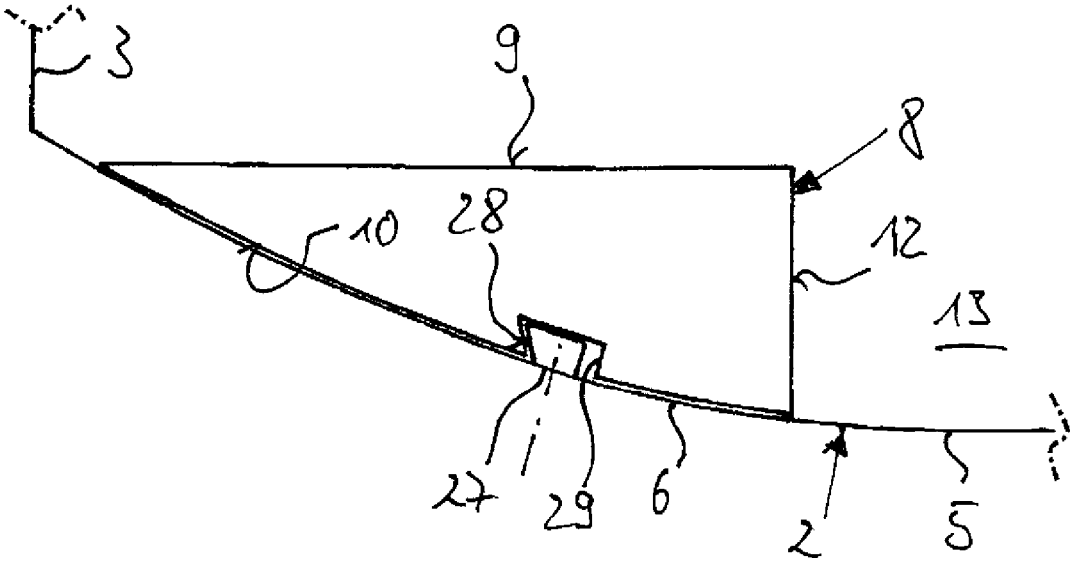
Figur 6



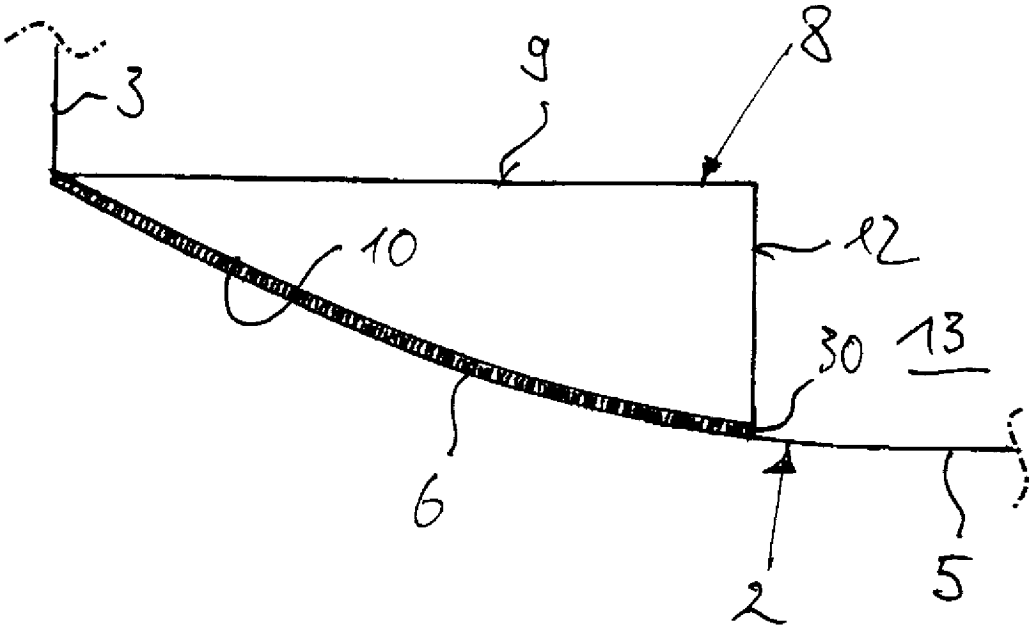
Figur 7



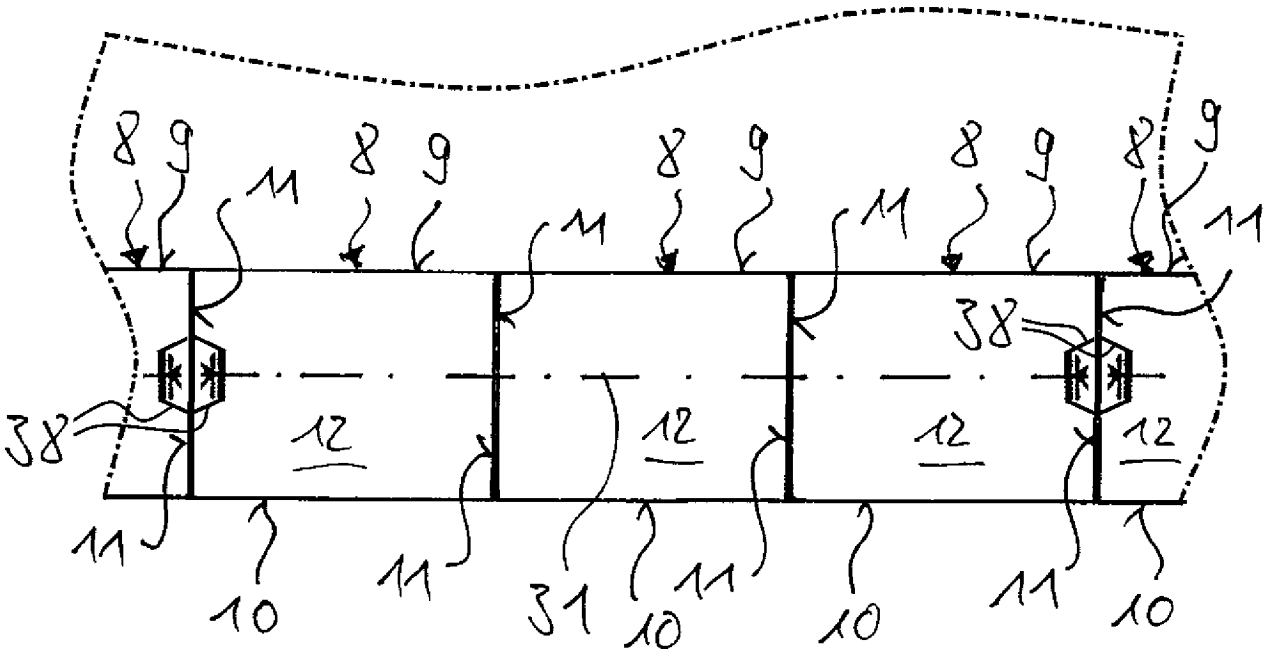
Figur 8



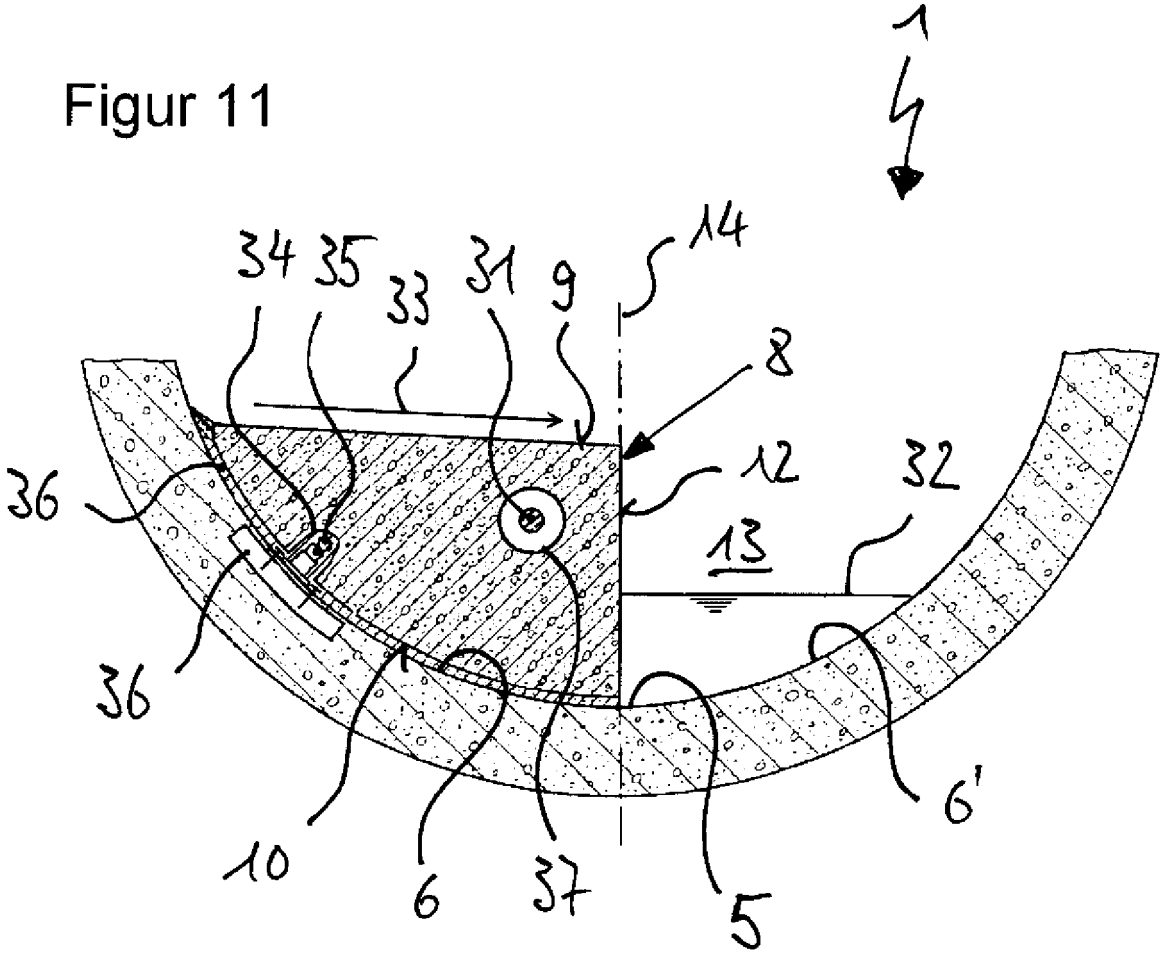
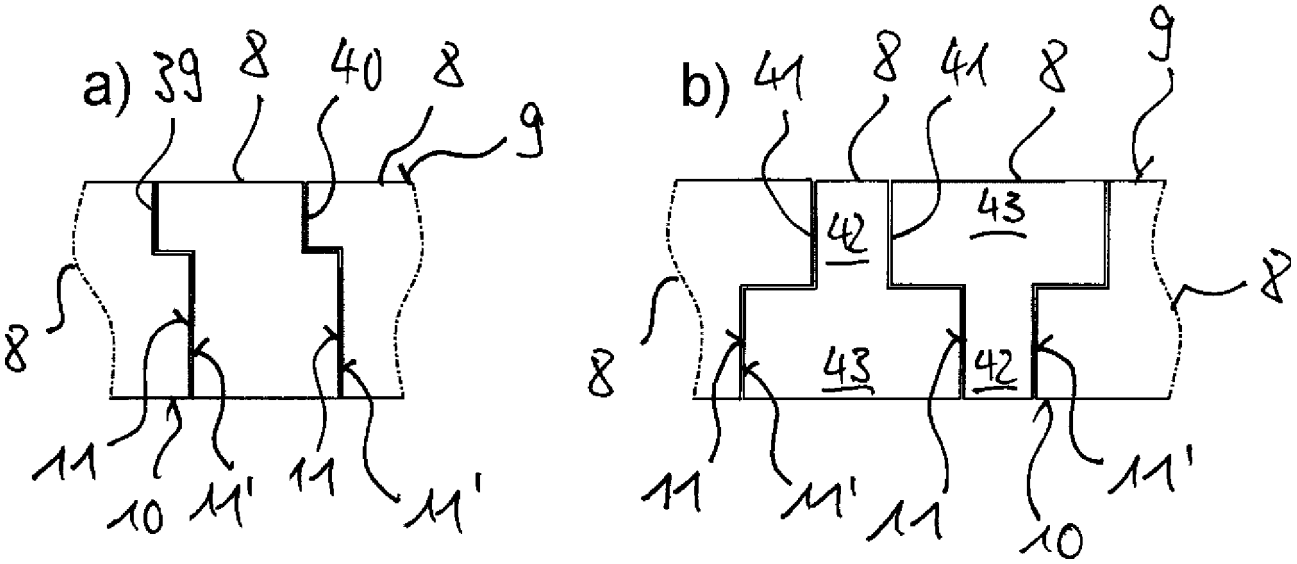
Figur 9



Figur 10



Figur 11



Figur 12