



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: E 03 F

3/00

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978



PATENT SCHRIFT A5

(11)

630 982

(21) Gesuchsnummer: 1128/78

(22) Anmeldungsdatum: 02.02.1978

(30) Priorität(en): 05.02.1977 DE 2704908
31.05.1977 DE 2724469

(24) Patent erteilt: 15.07.1982

(45) Patentschrift
veröffentlicht: 15.07.1982

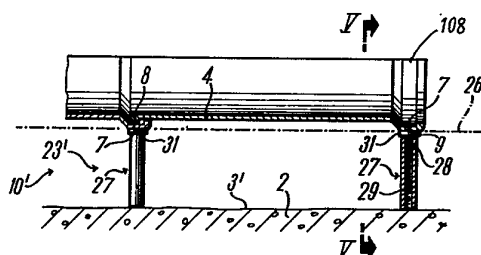
(73) Inhaber:
Firma Winfried Staudenmayer
Kunstharzverarbeitung, Salach (DE)

(72) Erfinder:
Winfried Staudenmayer, Salach (DE)

(74) Vertreter:
Dr. Conrad A. Riederer, Bad Ragaz

(54) Kanalsole mit Kanalsohlen-Innenschale.

(57) Die Kanalsohlen-Innenschalen (4) in einer Kanalsole dienen zur Ausbesserung eines durch mechanische und/oder chemische Einwirkung des Abwassers beschädigten Abwasserkanals. Die Innenschale ist in ihrem Profil der Form der Kanalsole angepasst und ist aus mit mineralischen Fasern verstärktem Beton hergestellt. Die Innenschalen (4) sind an ihren Enden mit Flanschen (9) derart versehen, dass sie, einander überlappend, eine neue ebene Sohle bildend, verlegt werden können. Jeweils ein Ende der Innenschalen ist mit Mitteln (27, 28, 29) zur Höhen- und Seitenjustierung versehen. Der Zwischenraum zwischen Innenschale (4) und Kanalsohlen-Ausbruch (3') ist mit einer Gussmasse (22) hinterschäumt.



PATENTANSPRÜCHE

1. Kanalsohle mit Kanalsohlen-Innenschalen mit der Kanalsohle angepasstem Profile als Ausbesserung eines Abwasserkanals, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Kanalsohlen-Innenschalen (4, 4'; 104, 104') aus mit Glasfasern verstärktem Beton bestehen.

2. Kanalsohle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Form der einzelnen Kanalsohlen-Innenschalen (4, 4'; 104, 104') der lichten Weite der Kanalsohlen (6) derart entspricht, dass zwischen der Aussenseite der Kanalsohlen-Innenschale und der Kanalsohle (6) im Bodenbereich ein Spiel von 2 bis 3 cm gegeben ist.

3. Kanalsohle nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Kanalsohlen-Innenschalen (4, 4'; 104, 104') an einem Ende mit einer radialen Nut (7, 107) in einem gegenüber der Aussenseite (13) der Schale (4, 104) ausgeweiteten Flansch (9) und am anderen Ende mit einem Vorsprung (8, 108) versehen sind, wobei jeweils die Nut (7, 107) einer Kanalsohlen-Innenschale (4, 104) zur Aufnahme des Vorsprungs (8, 108) der benachbarten Kanalsohlen-Innenschale (4', 104') bestimmt ist, und dass die Nut (7, 107) und der Vorsprung (8, 108) derart eingesetzt sind, dass die Innenflächen (11) der aneinandergesetzten Kanalsohlen-Innenschalen (4, 4'; 104, 104') bündig sind.

4. Kanalsohle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass im Bereich des Vorsprungs (108) Bohrungen (109) vorgesehen sind, durch die hindurch Schrauben (111) in mit Innengewinden versehenen Buchsen (110) eingeschraubt sind, wobei die Buchsen (110) in der Nur (107) der darunter liegenden anschließenden Kanalsohlen-Innenschale (104), die den Vorsprung (108) aufnimmt, vorgesehen sind.

5. Kanalsohle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zu ihrer Höhen- und Seitenjustierung zwei derartige Schrauben (111) im unteren Bereich (112, 113) der Kanalsohle (6) vorgesehen sind.

6. Kanalsohle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zu ihrer Verankerung im Wandbereich des Kanals und zur Sicherung gegen Auftrieb beim Hinterschäumen zwei Schrauben (111) in ihrem Wandbereich (114, 115) angeordnet sind.

7. Kanalsohle nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der gegenüber der Aussenseite (13) der Schale (4) ausgeweiteten Flansch (9) mit auf seine Aussenseite (12) aufgesetzten Mitteln (19, 27) zur Höhenjustierung bei der Verlegung versehen ist.

8. Kanalsohle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Aussenseite (12) des Flansches (9) mindestens eine radiale Bohrung (17) zur Aufnahme einer mit einem Zapfen (18) versehenen Distanzscheibe (19) besitzt.

9. Kanalsohle nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrung (17) vorzugsweise eine Sacklochbohrung ist und in der Längsmittlebene (16) der Schale (4) angeordnet ist.

10. Kanalsohle nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass unter den Kanalsohlen-Innenschalen (4, 4'; 104, 104') Distanzscheiben (19) unterschiedlicher Dicke vorgesehen sind.

11. Kanalsohle nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass an der Aussenseite (12) des Flansches (9) der Kanalsohlen-Innenschalen vorzugsweise zwei verstellbare Distanzrohre (27) befestigt sind.

12. Kanalsohle nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Distanzrohre (27) zu beiden Seiten der Längsmittlebene (16) in radialer Richtung von der Schale (4) abstehend angeordnet sind.

13. Kanalsohle nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Distanzrohre (27) je einen an der Schale (4) befestigten Dorn (28) aufweisen, auf den ein Innengewinderohr (29) angeschraubt ist.

14. Kanalsohle nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass der Dorn (28) an einem Justierblech (31) befestigt ist, das auf die Flanschaussenseite (12) der Schale (4) laminiert oder geklebt ist.

15. Kanalsohle nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass Innengewinderohre (29) unterschiedlicher Länge vorgesehen sind.

16. Verfahren zur Herstellung der Kanalsohle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalsohlen-Innenschalen (4, 4'; 104, 104') auf die Kanalsohle (6) aufgebracht und der Hohlraum zwischen der Aussenseite einer Kanalsohlen-Innenschale und der Kanalsohle (6) oder des Kanalsohlenausbruchs (3, 3') mit einer aushärtbaren Masse (22, 129) ausgefüllt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die aushärtbare Masse (22, 129) ein Betonschaumkleber ist.

18. Verfahren nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass durch Schächte (116, 120) eines Kanalsystems zunächst eine Kanalsohlen-Innenschale (104, 104') in einen Kanal eingelegt, mit einem von einem anderen Schacht her anziehbaren Seil (118) einer Winde (119) verbunden, danach um die Länge einer Kanalsohlen-Innenschale durch die Winde in den Kanal eingezogen, danach an dieser bereits eingezogenen Kanalsohlen-Innenschale die nächste Kanalsohlen-Innenschale befestigt und danach die zusammengehängten Schalen um eine weitere Länge einer Kanalsohlen-Innenschale weitergezogen werden.

19. Mittel zum Durchführen des Verfahrens nach Anspruch 16 bei der Ausrichtung mehrerer hintereinander zu einer Kanalsohle angeordneter Kanalsohlen-Innenschalen, dadurch gekennzeichnet, dass eine dem Innenprofil einer Kanalsohlen-Innenschale (104, 104') angepasste und einsetzbare Plexiglasscheibe (126) mit einem auf einem Lichtstrahl auszurichtenden Fadenkreuz (128) vorgesehen ist.

Die Erfindung betrifft eine Kanalsohle mit Kanalsohlen-Innenschale als Ausbesserung der Sohle in einem Abwasserkanal.

Abwasserkanäle, gebildet durch eine Schale aus Zementmörtel in einem Kanal aus Beton oder dgl. wurden durch mechanische und chemische Vorgänge im Laufe langer Zeit, z.B. von 100 Jahren, derart stark angegriffen, dass sie ausgebessert werden müssen. Diese Ausbesserung sollte möglichst einfach und kostensparend erfolgen und zugleich eine einfache Montage gewährleisten, da im allgemeinen der Betrieb derartiger Abwasserkanäle nicht länger als 5 bis 8 Stunden unterbrochen werden kann. Das Einbringen neuer Rohre aus Beton ist aus Raumgründen unmöglich, da hierfür die Schächte, durch die derartige Abwasserkanäle zugänglich sind, nicht gross genug sind.

Aus der DE-AS 19 33 723 ist es bekannt, Kanalsohlen-Innenschalen aus Kunstharzmörtel zum nachträglichen Ausbessern von Abwasserkanälen zu verwenden. Diese bekannten Innenschalen sind entweder in ihrer Form vorgefertigt oder sie werden beim Einbau plastisch verformt. Der verwendete Mörtel hat statt Zement, wie bei üblichem Mörtel, ein Kunstharz als Bindemittel.

Dieser Werkstoff ist jedoch für die Ausbesserung von im Betrieb befindlichen Abwasserkanälen nur bedingt geeignet. Das Problem von Schalen aus diesem Werkstoff besteht darin, diese nach dem Verlegen an der Kanalsohle zu befestigen. Eine Befestigung einer solchen Schale durch Ausfüllen des Hohlraumes zwischen der Schale und der Kanalsohle kann nicht erfolgen, da gewöhnlicher Mörtel, der in Feuchtigkeit abbinden kann, mit dem Kunstharzmörtel keine chemische Verbindung eingeht, an diesem also nicht haftet. Kunstharzmörtel wiederum, der mit dieser Schale zu verbinden wäre, haftet aber nicht auf dem nassen, verdreckten Grund der Kanalsohle, geht also mit diesem

keine chemische Verbindung ein, so dass auch keine mechanische Verbindung zwischen Schale und Kanalsohle geschaffen werden kann. Aus diesem Grunde muss die bekannte Schale an den noch intakten oberen Wandbereich der Kanalsohle angelegt und mit einem Spezialkleber fest damit verbunden werden, der eine für den vorliegenden Verwendungszweck zu lange Aushärtezeit besitzt und der darüber hinaus kostspielig ist und voraussetzt, dass sich jeweils ein Teilbereich von Innenschale und unversehrter Kanalinnenwandung überlappen und eng aneinander anliegen. Dies ist mit vorgefertigten Innenschalen nur schwer zu erreichen. Nachträglich verformbare Innenschalen wiederum benötigen erheblich mehr Zeit bei der Verlegung.

Mit vorgefertigten Schalen aus Beton hätte man zwar nicht die obengenannten Verbindungsprobleme, jedoch scheiden diese wegen ihrer erheblichen Wanddicke und wegen ihres Gewichtes aus. Mit anderen Worten, abgesehen von ihrer Wanddicke könnte man diese Schalen nur etwa 30 cm lang machen, so dass die aufgewendete Zeit erheblich wäre, wobei jedoch das Problem der umständlichen Handhabung wegen des Eigengewichtes nach wie vor besteht.

Der vorliegenden Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde eine Kanalsohle der eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die zum Bau der Kanalsohlen verwendeten Kanalsohlen-Innenschalen einerseits wie Schalen aus Kunstharzmörtel oder Kunststoff in einfacher Weise herzustellen und in bequemer Weise zu handhaben sind und die andererseits aber auch wie Schalen aus Beton in einfacher und schneller Weise mit der auszubessernden Kanalsohle mechanisch fest und abdichtend, also auch chemisch, verbunden werden können.

Diese Aufgabe wird gemäss der Erfindung dadurch gelöst, dass die einzelnen Kanalsohlen-Innenschalen aus mit Glasfasern verstärktem Beton bestehen.

Dieser auf anderen Gebieten (z.B. Fassadenbau, Überdachungen) bekannte Glasfaserbeton hat einerseits das gegenüber Beton erheblich verringerte Gewicht etwa von Kunstharzmörtel, ist jedoch andererseits im Gegensatz zum Kunstharzmörtel als handelsüblicher hydraulisch gebundener Mörtel mit der verdreckten, zerbröckelten Betonkanalsohle chemisch verbindbar, so dass sich eine gute chemische und abdichtende Verbindung ergibt. Mit einer solchen Glasfaserbeton-Innenschale lässt sich deshalb ein kompletter Wiederaufbau der zerstörten Kanalsohle in sehr kurzer Zeit und in sehr einfacher Weise erreichen. Die beiden Schichten, nämlich die vorgefertigte Schale und die Hinterfüllung, bilden aufgrund der Materialauswahl eine integrale Schicht, die hinsichtlich der Abwasserbeständigkeit mindestens dem ursprünglichen Zustand der Kanalsohle entspricht.

Zur Höhenjustierung sind bei der Innenschale gemäss einem Ausführungsbeispiel mehrere Schrauben vorgesehen, die von innen her in das mit der Nut versehene Ende radial einschraubbar sind und diese durchdringen. Diese Massnahme bewirkt ein bequemes und feines Justieren in der Höhe. Wenn es jedoch nicht unbedingt notwendig ist, eine derartig feine Justierung vorzunehmen, so kann die Innenschale gemäss Anspruch 7 verwendet werden. Bei dieser muss nur die Aussenfläche des ausgeweiteten Flansches der Schale in entsprechender Weise präpariert werden, während das andere Ende der Schale nicht nachgearbeitet werden muss. Da der Flansch gegenüber dem übrigen Bereich der Schale mit seiner Aussenfläche radial vorsteht, ist selbst bei an der Kanalwandung anliegender Flansch-aussenfläche stets gewährleistet, dass zwischen dem Aussenumfang im Mittenbereich der Innenschale und der Kanalwandung ein Abstand verbleibt, der ausreicht, um den Raum zwischen Innenschale und Kanalwandung mit einer Vergussmasse auszufüllen. Werden die Innenschalen so verlegt, dass der mit der Nut versehene Flansch in Verlegerichtung vorne ist, so kann das betreffende Mittel zur Höhenjustierung in einfacher Weise an die Aussenfläche des betreffenden Flansches angesetzt werden, bevor die folgende Innenschale mit ihrem den radialen Vor-

sprung aufweisenden anderen Ende in die Nut eingesetzt wird.

Zum Ausgleich der unterschiedlichen Tiefe von Abbröckelungen und Ausfressungen der Kanalsohle können eine oder mehrere Distanzscheiben unterschiedlicher Dicke verwendet werden, die mit einem Zapfen versehen sind, welcher in eine Bohrung an der Flanschaussenfläche eingesteckt werden kann, die zweckmässigerweise in der Längsmittlebene der Schale angeordnet ist. Eine solche Sacklochbohrung kann in einfacher Weise mit der Formung der Innenschale oder auch nachträglich in den Schalenflansch eingebracht werden. Zum Ausgleich grösserer Höhendifferenzen, die beispielsweise dadurch entstehen, dass sich ein Kanalabschnitt im Erdboden abgesenkt hat, was in sogenannten Bergsenkungsgebieten häufig vorkommt, ist es zweckmässig, zur Höhenjustierung vorzugsweise zwei Distanzrohre zu verwenden, die in ihrer Länge stufenlos einstellbar sind. Ein solches Distanzrohr besitzt zweckmässigerweise einen Dorn, der nach oder mit der Herstellung der Schale an der Flanschaussenfläche befestigt wird und auf den dann je nach der Grösse der Absenkung bzw. der auszugleichenden Höhe ein Innengewinderohr entsprechender Länge ausgeschraubt wird. Auch diese Massnahme zur Vorbereitung der Innenschale für die Möglichkeit einer Höhenjustierung ist herstellungstechnisch sehr einfach, da der Dorn entweder bei der Herstellung auflaminiert oder nachträglich auf die Aussenfläche aufgeklebt werden kann.

Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen der Kanalsohle und ist dadurch gekennzeichnet, dass die Kanalsohlen-Innenschalen auf den Kanalsohlen-Ausbruch aufgebracht und der Hohlraum zwischen der Aussenseite einer Kanalsohlen-Innenschale und der Kanalsohle mit einer aushärtbaren Masse ausgefüllt wird.

Dieses Verfahren gewährleistet durch die unkomplizierte Verlegungsweise ein sehr einfaches und schnelles Ausbessern von im Gebrauch befindlichen Abwasserkanälen auch während des Betriebes, z.B. über Nacht.

Die verwendete aushärtbare Masse kann ein handelsüblicher Quellmörtel sein, der beim Aushärten aufschäumt bzw. quillt und damit alle Poren und Löcher füllt und der anschliessend schalenrandseitig glattgestrichen werden kann, so dass keine Höhlungen mehr vorhanden sind, die Ausgangspunkte für eine erneute schnell fortschreitende Beschädigung durch das Abwasser sein könnten.

Schliesslich betrifft die Erfindung auch Mittel zur Durchführung des Verfahrens bei der Ausrichtung mehrerer hintereinander zu einer Kanalsohle angeordneter Kanalsohlen-Innenschalen. Diese Mittel sind dadurch gekennzeichnet, dass eine dem Innenprofil einer Kanalsohlen-Innenschale angepasste und einsetzbare Plexiglasscheibe mit einem auf einem Lichtstrahl auszurichtenden Fadenkreuz vorgesehen ist.

Weitere Einzelheiten sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnung erläutert werden. Es zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch einen Abwasserkanal mit der beispielsweise Darstellung einer ausbesserungsbedürftigen Kanalsohle,

Fig. 2 in perspektivischer Ansicht eine Kanalsohlen-Innenschale gemäss einem Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung, wobei die Kanalwandung bzw. die -sohle strichpunktirt angedeutet ist,

Fig. 3 einen Schnitt längs der Linie III-III der Fig. 2 durch einen mit einer Innenschale im Bereich der Sohle ausgebesserten Kanal, gemäss einer ersten Möglichkeit,

Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen mit einer Innenschale in einem abgesenkten Abschnitt ausgebesserten Kanal, gemäss einer zweiten Möglichkeit, und zwar vor dem Hinterschäumen,

Fig. 5 einen Schnitt längs der Linie V-V der Fig. 4 jedoch nach dem Hinterschäumen,

Fig. 6 in perspektivischer Ansicht eine Kanalsohlen-Innenschale gemäss einem anderen Ausführungsbeispiel,

Fig. 7 einen Schnitt ähnlich Fig. 3, jedoch durch die in einem Kanal eingesetzte Kanalsohlen-Innenschale nach Fig. 6, Fig. 8 einen Schnitt entlang der Linie VIII–VIII in Fig. 7, Fig. 9 eine Plexiglasscheibe zur Justierung und Fig. 10 eine schematische Darstellung der Montage.

Die Fig. 1 zeigt einen Abwasserkanal 10, bei dem es sich um ein sog. Eiformkanal gemäss DIN 1230 handelt. Solche Eiformkanäle können unterschiedliche Profilquerschnitte besitzen, beispielsweise 90/60, 120/80, 105/70, usw. Ein solcher Kanal 10 besitzt eine Schale 1 aus Zementmörtel, die in ein Betonrohr 2 eingegossen ist und z.B. 100 Jahre in Betrieb ist. Die Schale ist durch das Abwasser der Kanalsohle 6 im unteren Bereich 3 und die unteren Bereiche der anschliessenden Wände oft derart stark beschädigt, dass der Kanal 10 ausgegossen werden muss. Der Schaden in diesem Fliesswasserbereich entsteht durch mechanische und chemische Einwirkung des Abwassers. Es ist daher auch möglich, dass sich insbesondere in sog. Besenkungsgebieten ein oder mehrere Abschnitte des Abwasserkanals 10 absenken, was unabhängig von der Betriebszeit des Kanals möglich ist. Ein solcher abgesenkter Kanalabschnitt, dessen Sohlen im Bereich 3 zudem noch durch die Abwasser stark beschädigt ist, ist in Fig. 4 und 5 dargestellt.

Fig. 2 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Kanalsohlen-Innenschale 4 zur Ausbesserung des beschädigten oder abgesenkten Bereiches 3 bzw. 3' eines Kanalabschnittes. Am Anschluss an die Innenschale 4 ist eine weitere Innenschale 4' teilweise dargestellt, um zu zeigen, wie die Innenschalen zur Ausbesserung eines Kanalabschnittes aneinander bzw. ineinander gelegt werden, um so eine neue ununterbrochene Kanalsohle zu schaffen. Das Profil der Innenschale 4 ist dem Profil der ursprünglichen Kanalsohle 6 angepasst. Beim dargestellten Ausführungsbeispiel beträgt die Gesamtlänge der Innenschale 4 1,065 Meter, wobei die effektive Verlegungslänge nach Abzug der Überlappung der benachbarten Innenschale etwa 1,00 Meter beträgt.

Die Kanalsohlen-Innenschale 4 besteht aus einem sog. Glasfaserbeton, also aus einem durch Einlagern von Glasfasern, das durch Einmischen, Einrieseln, Einlegen oder Eintauchen erfolgen kann, verstärkter Beton, der seinerseits in Formen gepresst, gegossen oder gespritzt wird. Diesen Material hat infolge der Verstärkung durch Glasfasern auch bei relativ geringer Dicke von 1–2 cm eine ausreichende Festigkeit. Die geringe Dicke ermöglicht eine dünnwandige Schalenkonstruktion und eine relative Leichtigkeit, so dass die Montage einfach vor sich gehen kann. Dieser Glasfaserbeton ist beständig gegenüber Abwässern, die zwischen leicht sauer ($P_H=6$) bis stark alkalisch ($P_H=11-12$) sein können. Dieser faserverstärkte Beton kann unter Verwendung hochgradig alkalibeständiger mineralischer Fasern hergestellt werden, wobei die Abbindung mit Zement erfolgt.

An ihrem einen Ende ist die Innenschale 4 mit einem aufgeweiteten Flansch 9 versehen, der eine nach innen offene radiale Umfangsnut 7 besitzt (Fig. 2). Das andere Ende der Innenschale 4 ist mit einem nach aussen abstehenden radialen Vorsprung 8 versehen, der in die Dichtungsnut 7 des Flansches 9 im wesentlichen etwa formschlüssig passt. Dabei ist das Verhältnis von Tiefe der Nut 7 zur Dicke des Vorsprungs 8 derart, dass sich in montiertem Zustand, d.h. bei ineinandergelegten Innenschalen 4 und 4' eine ununterbrochene, in sich fluchtende Innenfläche 11 ergibt, die die neue Kanalsohle bildet. Die Aussenfläche 12 des Flansches 9, die gegenüber der Aussenfläche 13 des Schalenbereiches zwischen Flansch 9 und Vorsprung 8 um einen bestimmten Betrag a vorsteht, ist, wie an den folgenden Varianten noch zu zeigen sein wird, mit Mitteln zur höhenmässigen Justierung der Innenschale 4 innerhalb des Kanals 10 versehen.

Die Höhe der Innenschale 4 ist einerseits vom Profilquerschnitt des betreffenden Kanals abhängig, und andererseits dadurch begrenzt, dass die Innenschale 4 durch die vorhandenen, senkrecht zum Kanal hinabführenden Einstiegsschächte in das

Kanalrohr eingebracht werden müssen. Eine bevorzugte Höhe ist dabei etwa 30 cm.

In den Fig. 2 und 3 ist gemäss einer Variante die Verlegung einer Innenschale 4 in einem Kanal 10 dargestellt, dessen Ausbruch-Sohle 3 und Teile der daran anschliessenden Wandung 14 beschädigt, bzw. ausgebrochen und ausgefressen sind. Wie dort dargestellt, ist in die Aussenfläche 12 des Flansches 9 zur Höhenjustierung der Innenschale 4 eine in der Längsmittlebene 16 verlaufende Durchgangs- oder Sacklochbohrung 17 eingearbeitet oder eingeformt, in die Zapfen 18 einer Distanzscheibe 19 eingesteckt werden kann. Die Innenschale 4 wird also auf den beschädigten Bereich 3 der Kanalsohle 6 gelegt, wobei sie sich mit ihrer Flanschaussenfläche 12 an die Kanalwandung anlegt und mit einer oder mehreren Distanzscheiben 19 entsprechender Dicke unterfüttert. Die Dicke der Distanzscheibe 19 bestimmt sich dadurch, dass die ineinanderliegenden Innenschalen 4, 4' eine möglichst knickfreie und mit einem konstanten Gefälle versehene Innenfläche 11 bzw. neue Kanalsohle bilden. Dabei werden Distanzscheiben 19 unterschiedlicher Dicke, vorzugsweise von 5 und 20 mm verwendet. Zur feinstufigen Höhenjustierung besitzt jede Distanzscheibe 19 an ihrem Zapfen 18 abgewandten Ende eine Sacklochbohrung 21, in der die Zapfen 18 einer zweiten Distanzscheibe 19 eingesteckt werden kann. Die unterste Distanzscheibe 19, die rund, eckig oder dgl. geformt sein kann, stützt sich dabei am Boden 3 der beschädigten Sohle ab. Ist diese Höhenjustierung vorgenommen, so kann die nächste Innenschale 4' mit ihrem Vorsprung 8 in die Flanschdichtungsnut 7 der vorhergehenden Innenschale 4 eingelegt werden. Nach dem Verlegen eines bestimmten Längenabschnittes werden die einzelnen Innenschalen 4 an ihrer Aussenfläche 13, die einen bestimmten Abstand a von der Kanalwandung 14 besitzt, mittels eines geeigneten, schnell abbindenden und sich mit dem Beton des Kanals verbindenden Materials hinterschäumt. Diese Vergussmasse 22 bewirkt ein Ausfüllen der bestehenden Hohlräume 23 (Fig. 2) zwischen den Innenschalen 4 und dem beschädigten Sohlenbereich 3, wobei eine feste Abdichtung erreicht wird. Auf diese Weise entsteht eine feste, integrale und dauerhafte Erneuerung der Kanalsohle 6. Während des Ausschäumens der Hohlräume 23 werden geeignete Vorrichtungen, beispielsweise Keile, Stützbänder oder dgl. verwendet, um ein Anheben der Innenschale 4, 4' während des Hinterschäumens zu verhindern, das zweckmässigerweise bis knapp unterhalb des oberen Randes der Innenschalen 4, 4' erfolgt, worauf sich ein an die Kanalwandung 14 angepasster Glattnstrich mit demselben oder einem ähnlichen Material 24 anschliesst.

In der Fig. 4 und 5 ist die Montage einer Innenschale 4, 4' innerhalb eines Kanals 10' dargestellt, bei dem sich ein bestimmter Abschnitt vom ursprünglichen Niveau 26 mehr oder weniger stark abgesenkt hat. Da diese Absenkung erhebliche Ausmasse annehmen kann, genügt es zur Höhenjustierung nicht mehr, wie beim ersten Ausführungsbeispiel, die Distanzscheiben 19 zu verwenden. Stattdessen ist ein Distanzrohr 27 vorgesehen, das im wesentlichen aus einem Dorn 28 und einem Innengewinderohr 29 unterschiedlicher Länge besteht. Der Dorn 28, der ein Aussengewinde trägt, ist mit einer Justierblech-Platte 31 fest verbunden, die an die Aussenfläche 12 des Flansches 9 entweder angeklebt wird oder beim Herstellen der Innenschale 4 miteinlaminiert wird. Beim Ausführungsbeispiel sind zu einer sicheren Abstützung der Innenschale 4 jeweils zwei Distanzrohre 27 vorgesehen, die sich symmetrisch zur Längsmittlebene 16 erstrecken und von der Flanschaussenfläche 12 zur Innenschale 4 etwa radial absteigen. Je nach dem erforderlichen Höhenausgleich werden Innengewinderohre 29 unterschiedlicher Länge verwendet und über die Dorne 28 geschraubt, wobei eine im wesentlichen stufenlose Höhenverstellung innerhalb bestimmter Grenzen möglich ist. Da die Innenschalen 4 so verlegt werden, dass der Flansch 9 in Verlegerichtung zeigt, ist eine bequeme Höhenjustierung jeder

einzelnen Innenschale 4 vor dem Einbringen und Auflegen der folgenden Innenschale 4' möglich.

Ist eine Verlegung und die Höhenjustierung der einzelnen Innenschalen 4 beendet, so werden diese, beispielsweise durch die dargestellten Stützbänder bzw. Haltebügel 32 gegen die Kanalwandung 14 hin fixiert und anschliessend wird der Hohlraum 23' mit dem genannten geeigneten Material bzw. der Vergussmasse 22 bis etwa in die durch die Linie 23 angedeutete Höhe vollständig hinterschäumt. Nach dem Abbinden des Materials 22 bzw. vor dem Glattstrich 33 können die Bügel 32 wieder entfernt werden. Die auszugleichende Höhendifferenz zwischen ursprünglichem Niveau 26 und dem abgesenkten Niveau kann beim dargestellten Ausführungsbeispiel im Bereich zwischen 100 und 500 mm sein.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Kanalsohlen-Innenschale 104 mit einer umlaufenden Nut 107 versehen. An ihrem anderen Ende weist sie einen umlaufenden Flansch 108 auf, der in die Nut 107 der nachfolgenden Kanalsohlen-Innenschale passt. Die Nut 107 und Flansch 108 sind so ausgebildet, dass die Innenflächen bündig abschliessen, um möglichst wenig Stau des Abwassers zu verursachen.

Der Flansch weist an den Stellen 112, 113, 114, 115 (vgl. Fig. 7) vier Bohrungen 109 auf. An vier entsprechenden Stellen ist die Nut 107 mit Buchsen 110 versehen, die mit einem Innengewinde ausgestattet sind. In die Innengewinde der Buchsen 110 der Nut 107 wird jeweils eine Schraube 111 eingeschraubt. Durch Verdrehen der Schraube 111 kann die Höhe der Kanalsohlen-Innenschale 104 über der Kanalsohle 6 verstellt und damit justiert werden. Damit wird auch die in der Nut 107 abgestützte Kanalsohlen-Innenschale 104 in ihrer Höhe verstellt. Die Bohrung 109 dient zur Verriegelung beider Kanalsohlen-Innenschalen in Längsrichtung für die Montage. Wie soeben beschrieben, erfolgt die Justierung, d. h. die höhenmässige Einstellung der Kanalsohlen-Innenschalen an den zwei Stellen 112 und 113. An den Stellen 114 und 115 wird durch Eindrehen der Schrauben 109 eine seitliche Verkrallung bzw. Verankerung der Schrauben 111 im Randbereich der sich an die Kanalsohle 106 anschliesst, bewirkt, sie dient zur Höhenfixierung nach erfolgter Justierung, insbesondere zur Sicherung gegen Auftrieb beim Hinterschäumen.

Nach Fig. 10 erfolgt die Montage der Kanalsohlen-Innenschalen 104, 104' derart, dass sie nacheinander durch einen Schacht 116 in den auszubessernden Kanal 10 eingebracht werden. Die erste Kanalsohlen-Innenschale 104' wird an ihrem vorderen

Ende mit einer (nicht gezeigten) Öffnung versehen, in die ein Zugseil 118 einer Winde 119 eingehängt wird, die im Schacht 120 mit herkömmlich abgestützten Vorrichtungen 121 umgelenkt wird. Durch Betätigen der Winde 119 wird nun die Kanalsohlen-Innenschale 104' in Richtung des Pfeils 122 (vgl. auch Fig. 2 und 6) vorgezogen. Danach wird die zweite Kanalsohlen-Innenschale 104 eingesetzt. Nun erfolgt das Einschrauben der Schrauben 111 an den Stellen 112 bis 115; dann werden die miteinander derart verriegelten Kanalsohlen-Innenschalen 104, 104' mit der Winde 119 ein Stück vorgezogen; danach wird die nächste Kanalsohlen-Innenschale eingesetzt, usw. Demgegenüber erfolgt die Verlegung der Innenschalen 4, 4' in umgekehrter Weise und ihre Fixierung und Justierung jeweils einzeln und vor dem Verlegen der nächsten.

Ist ein Kanalabschnitt auf diese Weise mit Kanalsohlen-Innenschalen 104, 104' belegt, so erfolgt die höhenmässige Justierung dadurch, dass in einem Schacht ein Sender 124 montiert wird, der einen extrem scharf gebündelten Lichtstrahl, z. B. einen Laserstrahl, in Richtung des Pfeils 125 abgibt. Der Sender 124 wird so justiert, dass der Verlauf des Lichtstrahls gleich dem erstrebten Verlauf der Kanalsohle (einschliesslich etwaiger Steigungen) entspricht. Dann wird die in Fig. 9 dargestellte, ca. 1 bis 2 cm dicke Plexiglasscheibe 126 jeweils in den Endbereichen 127 (vgl. Fig. 6) in eine Kanalsohlen-Innenschale eingesetzt. Durch Verstellung der Schrauben 111 an den Stellen 112, 113 wird die Kanalsohlen-Innenschale derart justiert, dass der vom Sender 124 abgegebene Lichtstrahl durch das Fadenkreuz 128 an der Plexiglasscheibe 126 hindurchgeht. Da die Schrauben 111 an Stellen 112, 113 etwas schräg stehen, ist derart sowohl eine Seiten- als auch eine Höhenfixierung möglich. Da das äussere Profil der Plexiglasscheibe 126 dem Innenprofil der Kanalsohlen-Innenschale angepasst ist ergibt sich auf diese Art und Weise eine einwandfreie Höhen- und Seitenjustierung. Anschliessend werden die Schrauben 111 an den Stellen 114 und 115 unter Beachtung der Justierung mit starkem Druck eingeschraubt und bewirken damit eine Verankerung in den seitlichen Bereichen. Danach wird ein Kunststoffschäum 129, z. B. ein Schaumbetonkleber, zwischen Kanalsohlen-Ausbruch 3 und den Kanalsohlen-Innenschalen mit einer Spritzpistole eingespritzt. Man lässt ihn dann dort aushärten. Er bindet dabei mit der Kanalsohle 6 und mit den Kanalsohlen-Innenschalen 104, 104' ab, so dass die Sohle des Kanals nunmehr durch die Kanalsohlen-Innenschale gebildet wird.

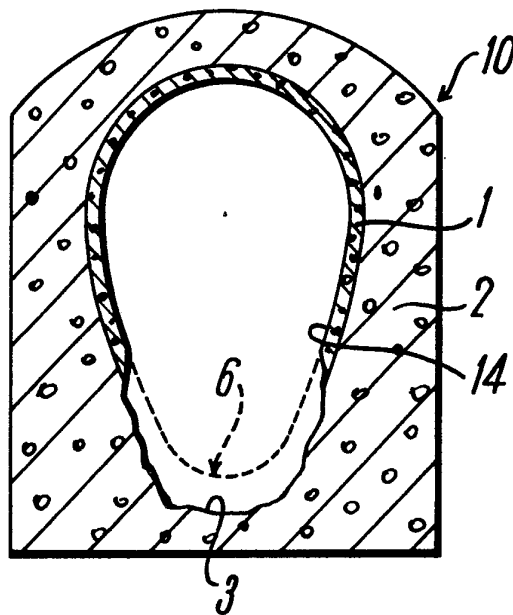


Fig. 1

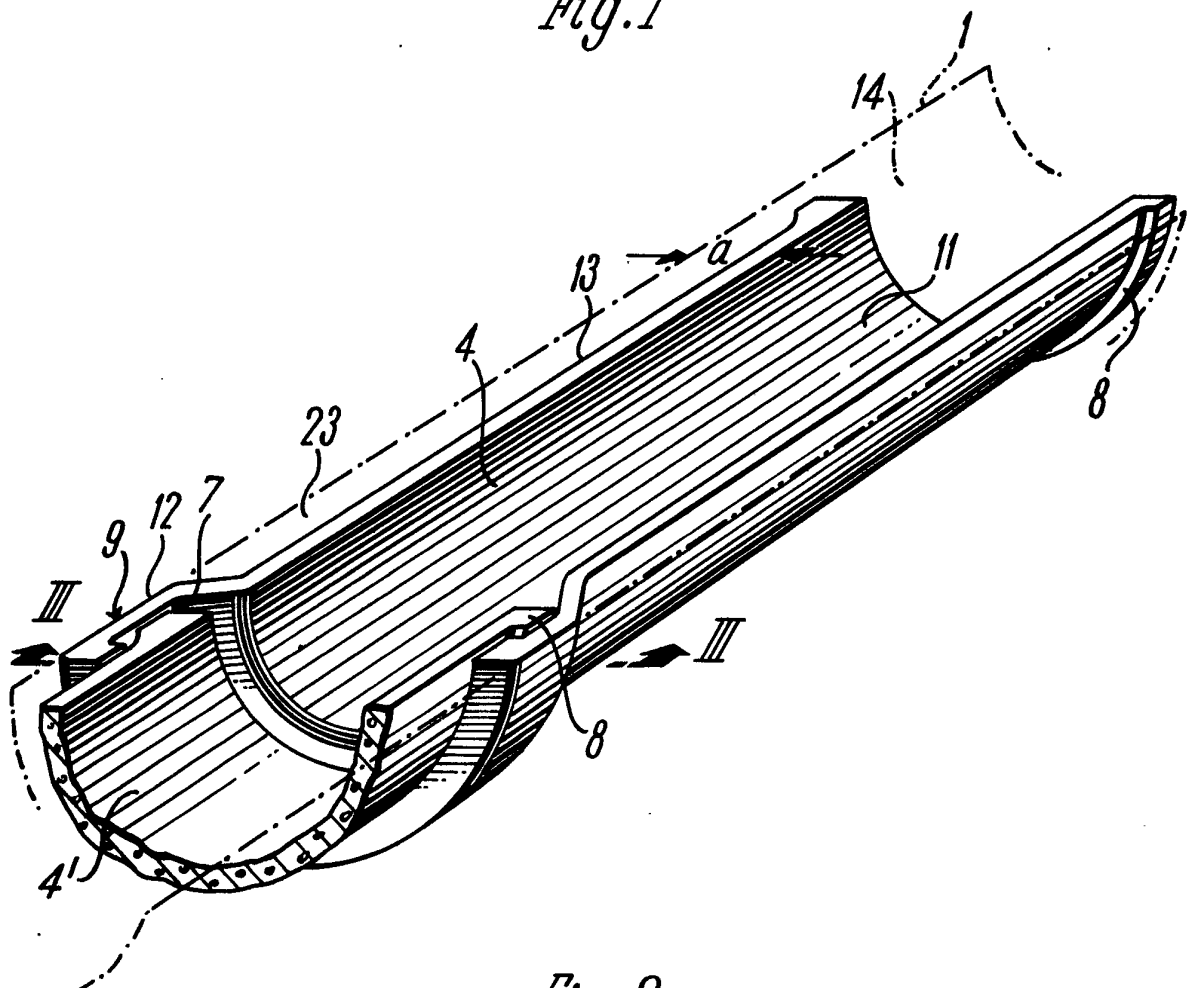


Fig. 2

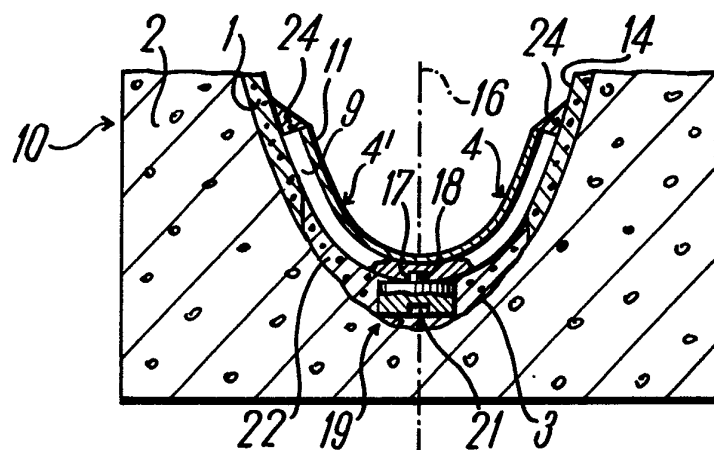


Fig. 3

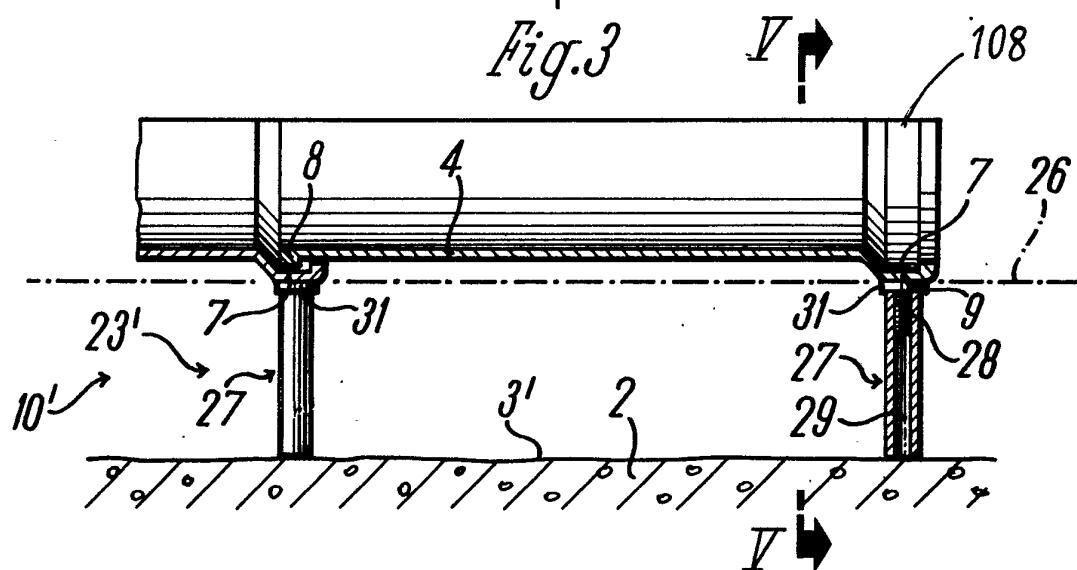


Fig. 4

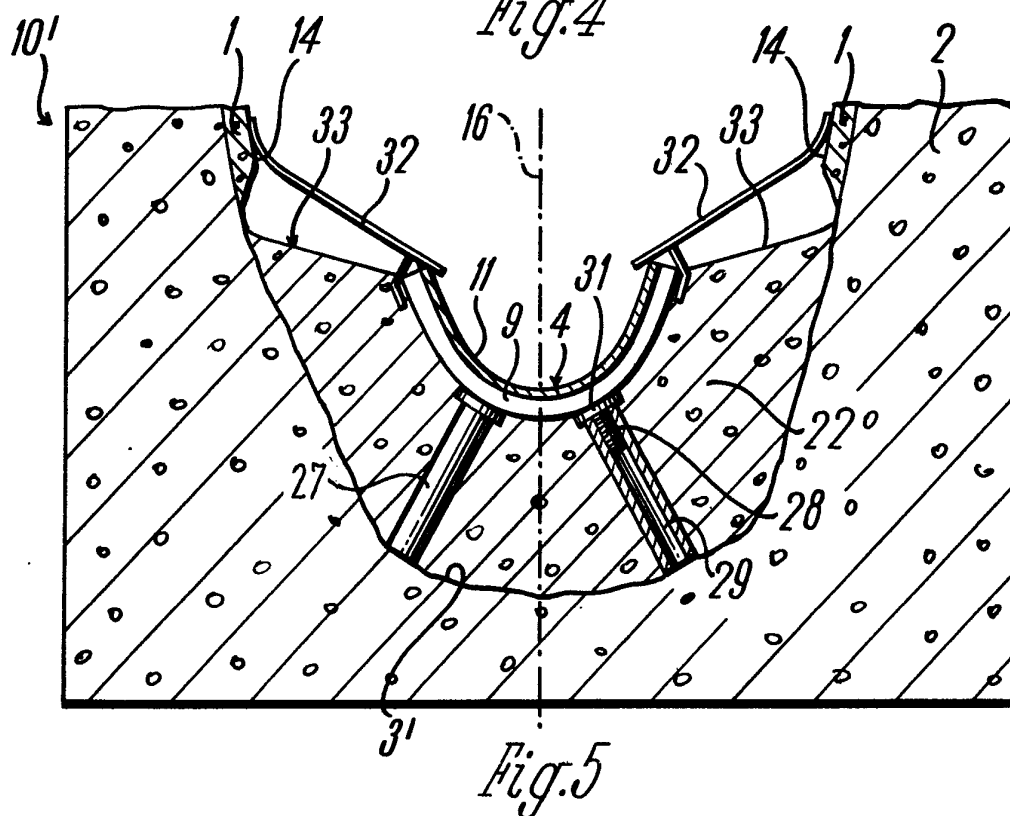


Fig. 5

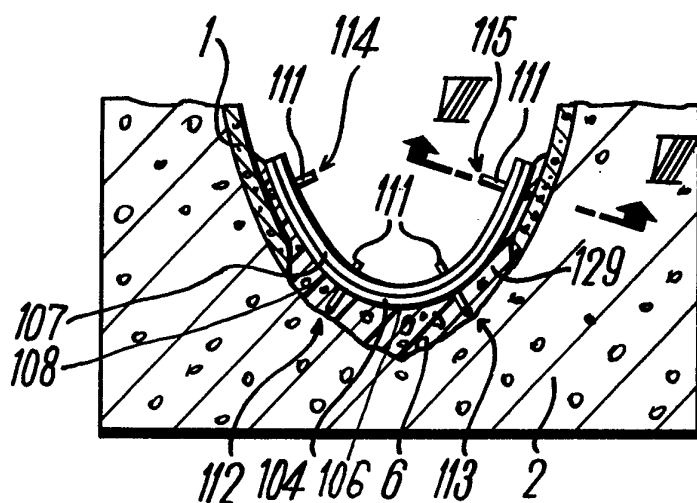


Fig. 7

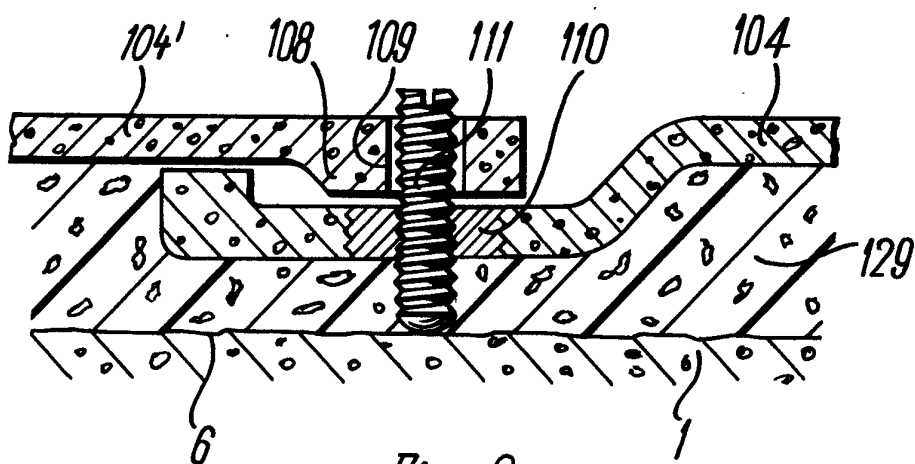


Fig. 8

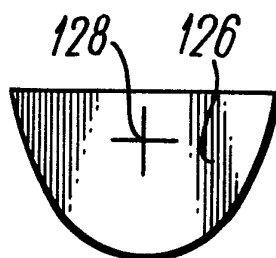


Fig. 9

