

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 709 529 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
01.05.1996 Patentblatt 1996/18

(51) Int. Cl.⁶: E03F 5/12, E03F 5/14

(21) Anmeldenummer: 94103491.0

(22) Anmeldetag: 08.03.1994

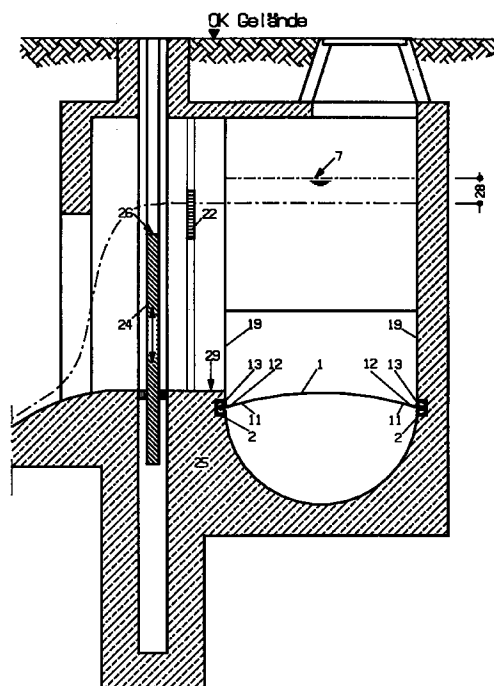
(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(72) Erfinder: Weikopf, Manfred
D-47804 Krefeld (DE)

(71) Anmelder: Weikopf, Manfred
D-47804 Krefeld (DE)

(54) **Abwasserfiltersystem und daraus resultierendes Verfahren zur Reduzierung siebbarer Schmutzfrachtanteile an Entlastungsanlagen von Mischsystemen und Mischwasserklärbecken**

(57) Abwasserfiltersystem und daraus resultierendes Verfahren zur Reduzierung siebbarer Schmutzfrachtanteile an Entlastungsanlagen (25) von Mischsystemen bzw. Mischwasserklärbecken. Entlastungsanlagen (25) von Mischsystemen haben die Aufgabe überschüssiges Abwasser mit einem möglichst minimalen Schmutzfrachtanteil in die Vorfluter abzuleiten. Die hierbei im Abwasser vorhandenen Schwimm- und Schwebstoffe in Partikelgrößen < 4 mm werden auch im Entlastungsfall durch Siebrechenanlagen, die zudem einer dauernden maschinellen Reinigung bedürfen, nicht zurückgehalten. Gewebefilterbahnen (1) die in einem definierten Kanalbereich (3) an Entlastungsanlagen (25) von Mischsystemen eingezogen werden, erlauben nunmehr die Rückhaltung von Partikelgrößen entsprechend der vorgegebenen Maschenweite des Gewebes im Millimeterbereich. Verfahrensbedingt ergibt sich eine selbsttätige Reinigung der Gewebefilterbahnen (1) durch die wechselnden Fließ- und Entlastungsvorgänge insbesondere bei der Nutzung vertikal aussteuerbarer Wehre (24) gemäß DE 2552516 bzw. in Verbindung mit Spülwehren nach DE 3616418. Diese Technik verbessert nunmehr die Aussteuerung von Kanalstauräumen mittels Meßwehranlagen nach Qualität und Quantität wie sie in DE 4016378 definiert ist.



Figur 3 Schnitt C-C

EP 0 709 529 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Abwasserfiltersystem und ein daraus resultierendes Verfahren zur Reduzierung der siebbaren Schmutzfrachtanteile an Entlastungsanlagen von Mischsystemen bzw. Mischwasserklärbecken. Die Reduzierung der Schwimm- und Schwebstoffe in den Entlastungswassermengen von Mischsystemen wird einerseits durch feste Tauchwände, sowie schwimmende Tauchwände (gemäß DE 3503407) und auch mittels Siebrechen (Deutschland Kommunal 2/1993 S. 42) realisiert. Hierbei werden die vorgenannten Elemente so ausgelegt, daß sie längenmäßig den nachgeschalteten festen- wie auch beweglichen Wehranlagen entsprechen. Schwimmende Tauchwände stellen bei ordnungsgemäßem Einbau eine wesentliche Verbesserung dar, wenn es gilt Schwimmstoffe im Mischwassernetz zurückzuhalten, um zu Verhindern, daß eine Entlastung in den Vorfluter erfolgt. Dahingehend ist aber festzustellen, daß insbesondere bei der Entlastungssteuerung mittels vertikal aussteuerbarer Wehre (gemäß DE 2552516) dennoch im Schwebesand befindliche Schmutzfrachtpartikel, die sich im Bereich zwischen Unterkante schwimmender Tauchwand und Wehrkante befinden, in die Vorflut ausgetragen werden, und somit letztendlich die Schmutzfrachtbilanzen verschlechtern. Der Einsatz von Siebrechen kommt dieser Erfindung sehr nahe, weil hierbei in ähnlicher Weise Schwimm- und Schwebstoffe, jedoch größenordnungsmäßig begrenzt auf die vorhandene Maschenweite, zurückgehalten werden können. Als wesentliche Nachteile sind jedoch herauszustellen, daß der Einsatz von Siebrechen im Zulaufbereich vertikal aussteuerbarer Wehranlagen nicht möglich ist, und weiterhin durch die Siebrostkonstruktion eine wesentliche Verringerung der hydraulischen Leistung stattfindet die zudem noch einer maschinellen Reinigung bedarf. Die vorliegende Erfindung hat es sich demnach zur Aufgabe gemacht den Austrag von siebbaren Schmutzfrachtanteilen an Entlastungsanlagen von Mischsystemen sowie Mischwasserklärbecken größenordnungsmäßig auf Partikelgrößen im Millimeterbereich zu reduzieren und dabei die Möglichkeiten der Aussteuerung der Kanalstauräume mittels Meßwehranlagen nach Qualität und Quantität (gemäß DE 4016378) optimal zu unterstützen. Die Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß eine Gewebefilterbahn in einem definierten Kanalbereich eingezogen wird, wobei die Wasserstandsganglinie bei Trockenwetter die vorgenannte Gewebefilterbahn nicht berührt. Bei erhöhtem Mischwasseranfall und dementsprechend steigenden Wasserspiegellagen wird die Gewebefilterbahn von unten nach oben in den sogenannten Entlastungsraum durchströmt, wobei die Schwimm- und Schwebstoffe des zulaufenden Mischwassers (Q_{zu}) im unteren Kanalraum zurückgehalten werden, deren Partikelgröße die vorgegebene Maschenweite der Gewebefilterbahn überschreitet. Im vorgenannten Fall kann infolge des Filterwiderstandes und der auftretenden Differenzwasserstände insbesondere im Entlastungsfall eine nach oben gerichtete Wölbung der Gewebefilterbahn bis zur völligen Verspannung erfolgen. Die aufgezeigten Bewegungsmöglichkeiten bzw. Walkeffekte der Gewebefilterbahn erlauben somit eine selbsttätige Reinigung der Gewebefilterbahn, die letztendlich dadurch noch verstärkt wird, weil bei sinkendem Zulaufwasserstand des Mischsystems ein Rücklauf des schon in den Entlastungsraum eingetretenen filtrierte Mischwassers erfolgt. Ein weiterer kontinuierlicher Reinigungseffekt der unterseitigen Gewebefilterfläche wird weiterhin auch durch die in Fließrichtung auftretende Schleppspannung bei erhöhten Wasserspiegellagen erreicht; wie sie z.B. in Verbindung mit Spülwellen der Spülwehre nach DE 3616418 in Mischsystemen optimal unterstützt wird. Damit die vorgegebene Entlastungswassermenge (Q_{vor}) zum Vorfluter mittels einer z.B. vertikal angesteuerten Wehranlage abgeleitet werden kann, ist die benetzte Gewebefilterfläche im Einstaufall so groß zu wählen, daß zumindest die nachfolgende Gleichung erfüllt wird:

$$Q_{\text{vor}} = \# \cdot k^{\circ} \cdot L \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_{\text{max}}} \quad (\text{m}^3)$$

Q_{vor} = Entlastungswassermenge (m^3)
 $\#$ = Filterversetzungsfaktor (%)
 k° = Filtergewebekonstante (-)
 L = Länge der benetzten Filterbahn (m)
 b = Filterbreite ideell (m)
 g = Erdbeschleunigung (m/s^2)
 h_{max} = Statisches Energiegefälle (m)

Die vorgenannte Formel gilt selbstverständlich auch für unterschiedlich geformte Mischwasserklärbecken. Hierbei muß jedoch das Produkt aus $L \cdot b$ zumindest einem Teil der Oberfläche [F] des Mischwasserklärbeckens entsprechen, wodurch die obige Formel zur Bestimmung der Entlastungswassermenge (Q_{vor}) wie folgt umgestellt werden muß:

$$Q_{\text{vor}} = \# \cdot k^{\circ} \cdot F \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h_{\text{max}}} \quad (\text{m}^3)$$

Ein mögliches Ausführungsbeispiel der Erfindung wird an Hand von Zeichnungen näher erläutert.

Es zeigt in **Fig. 1** einen Längsschnitt eines Mischwassersammlers, bei dem der Trockenwetterwasserstand (18) unterhalb der Gewebefilterbahn (1) liegt, und die Wehroberkante (26) bis zur maximalen Wasserspiegellage (7) hochgefahren ist. Weiterhin ist zu erkennen, daß zwischen der zulaufseitigen Kontrollschachtachse "A-A" bzw. der auslaufseitigen Kontrollschachtachse "D-D" im Bereich einer außermittig in Fließrichtung (27) verschobenen Achse "C-C" eine Entlastungsanlage (25) angeordnet ist. Es wird hierbei erkennbar, wie im definierten Kanalbereich (3) die Gewebefilterbahn (1) in den Gleitschienen (2) eingezogen und arretiert werden soll. Weiterhin wird ersichtlich, daß die gesamte Gewebefilterbahn (1) aus mehreren Einzelflächen (20) besteht, die untereinander mittels punktartig dargestellter Ösenverbindungen (21) verbunden sind und letztendlich im Anfangsbereich (4) bzw. im Endbereich (5) über eine entsprechende Kurvenausbildung (6) bis zur maximalen Wasserspiegellage (7) hochgezogen wird, womit der gesamte Entlastungsraum (23) nur mit abfiltriertem Mischwasser im Einstaufall bespannt werden kann.

Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt eines Mischwassersammlers im Entlastungszustand, bei dem die maximale Wasserspiegellage (7) im konstruktiven Anfangsbereich (4) angenommen wurde. Durch die angezeigte Entlastungstätigkeit durch Absenkung der Wehroberkante (26) des aussteuerbaren Wehres (24) wird die Energielinie im Bereich der Entlastungsanlage (25) um den Differenzdruck (28), der sich aus der Summe der Rohrreibungsverluste sowie Filterwiderständen usw. ergeben, abgesenkt. Bei diesem Systemverhalten kann je nach Höhe der Entlastungstätigkeit die dargestellte Aufwölbung der Gewebefilterbahn (1) auftreten, die letztendlich den Walkeffekt, sowie die daraus resultierende Selbstreinigung der Gewebefilterbahn (1) erkennen lassen.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt des Mischwassersammlers "C-C" in dem die sinnvolle Anordnung der Gewebefilterbahn (1) innerhalb der Entlastungsanlage (25) zu ersehen ist. Im vorliegenden Fall ist das aussteuerbare Wehr (24) abgesenkt und befindet sich im sogenannten Entlastungsfall, wobei überschüssiges Abwasser in Richtung Vorflut abgeleitet wird. In einem solchen Systemzustand durchströmt das Abwasser infolge des auftretenden Differenzdruckes (28) aus den unterschiedlichen absoluten Wasserständen im Kanal- und Entlastungsraum (23) die Gewebefilterbahn (1) und erzeugt somit eine nach oben gerichtete Wölbung der Gewebefilterbahn (1), woraus letztendlich der Walkeffekt erkennbar wird. Die schwimmende Tauchwand (22) hat in diesem Gesamtsystem die Aufgabe evtl. durch die Gewebefilterbahn (1) hindurchgetretene Leichtstoffanteile im Mischsystem zurückzuhalten. Weiterhin wird auch ersichtlich, daß im Wehrbereich (9) von Entlastungsanlagen (25) zumindest eine Gleitschiene (2) immer unterhalb der festen Wehrkante (29) arretiert werden muß, damit eine lückenlose Reduzierung siebbarer Schmutzfrachtanteile von Mischsystemen bzw. Mischwasserklärbecken ermöglicht werden kann.

Fig. 4 zeigt einen Querschnitt des Mischwassersammlers "A-A" in Fließrichtung (27) dar, in dem die sinnvolle Arretierung einer Gewebefilterbahn (1) mittels an deren seitlichen Rändern (11) befindlichen zugfesten Gleitelemente (13) zu erkennen sind, die wiederum innerhalb der parallel geführten Gleitschienen (2), hier halfenschienenartig ausgebildet, eingezogen sind und einer reversiblen Anordnung unterliegen. Weiterhin ist ersichtlich, daß die Gewebefilterbahn (1) bis zur maximalen Wasserspiegellage (7) mittels der in den vertikalen Außenwandbereichen (19) befindlichen, hier gestrichelt dargestellten Gleitschienen (2) hochgezogen ist, damit die zum Entlastungsraum (23) zuströmenden Mischwassermengen verfahrensmäßig von den siebbaren Schmutzfrachtanteilen befreit werden können. Die Gewebefilterbahn (1) besitzt, bedingt durch das Eigengewicht, in dieser Darstellung einen Durchhang [DH] (16), und verdeutlicht den Sachverhalt des Patentanspruches 5., wonach im Regelfall der maximale Trockenwetterwasserstand (18) unterhalb der Gewebefilterbahn (1) liegen sollte.

Fig. 5 zeigt einen Querschnitt des Mischwassersammlers "B-B" bei dem der Trockenwetterwasserstand (18) unterhalb der dann durch das Eigengewicht durchhängenden Gewebefilterbahn (1) liegt, wobei bedingt sein muß, daß die Breite (14) der Gewebefilterbahn (1) größer als die Rohrprofilbreite (15) ist. Desweiteren ist im Detail 3.1 eine mögliche Variante zur reversiblen Arretierung der Gewebefilterbahn (1) dargestellt, wobei erkennbar wird, daß die Gewebefilterbahn (1) an deren Ränder (11) Verstärkungen (12) aufweist, an denen das zugfeste Gleitelement (13) als Gleitschuh ausgebildet sich innerhalb der Gleitschiene (1) befindet.

Fig. 6 zeigt hingegen einen Querschnitt des Mischwassersammlers "B-B" bei dem auf Grund einer Entlastung durch Absenkung des hier nicht dargestellten Wehres (24) bzw. bei Mischwasseranfall und damit erhöhten Zulaufwasserständen die Gewebefilterbahn (1) nach oben gewölbt ist. Hierbei ist ersichtlich, daß infolge der hierbei von unten nach oben erfolgenden Durchströmung der Gewebefilterbahn (1) an ihren seitlichen Rändern (11) Verstärkungen (12) mit zugfesten Gleitelementen (13) notwendig sind, damit eine Kraftübertragung in die Gleitschienen (2) erfolgen kann.

Fig. 7 zeigt in einer Draufsicht "E-E" einen Schnitt durch die Entlastungsanlage (25) in dem die Anordnung der Einzelflächen (20) der Gewebefilterbahnen (1) und der Anordnung der Ösenverbindungen (21) nebst der Gleitschienen (2) dargestellt ist.

Patentansprüche

1. Abwasserfiltersystem und daraus resultierendes Verfahren zur Reduzierung siebbarer Schmutzfrachtanteile an Entlastungsanlagen (25) von Mischsystemen bzw. Mischwasserklärbecken **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Gewebefilterbahn (1) überwiegend in parallel geführten Gleitschienen (2) innerhalb eines definierten Kanalbereiches (3) der Länge [DK], die im konstruktiven Anfangsbereich (4) sowie im konstruktiven Endbereich (5)

über eine entsprechende Kurvenausbildung (6) bis über die maximale Wasserspiegellage (7) hochgezogen ist, eingezogen und anschließend reversibel arretiert wird.

- 5 2. nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der definierte Kanalbereich [DK](3) von Mischsystemen aus dem zulaufseitigen Rohrsystem [ZR](8), dem Wehrbereich [WB](9), dem ablaufseitigen Rohrsystem [AR](10) und dem konstruktiven Anfangsbereich [KA](4) bzw. dem konstruktiven Endbereich [KE](5) besteht, und somit der nachfolgenden Formel unterliegt:

$$DK = KA + ZR + WB + AR + KE$$

10 wobei WB (9) auch der Überlaufweite einer Wehranlage gleichzusetzen ist.

- 15 3. nach Anspruch 1. - 2. dadurch gekennzeichnet, daß die Gewebefilterbahn (1) an ihren seitlichen Rändern (11) Verstärkungen (12) aufweisen, die es erlauben daran zugfeste Gleitelemente (13), die sinnvoller Weise als Gleitrollen bzw. Gleitschuhe o.ä. ausgebildet sind, anzubringen um damit zu ermöglichen, daß die Gewebefilterbahnen (1) in die zugehörigen Gleitschienen (2) eingezogen werden können.

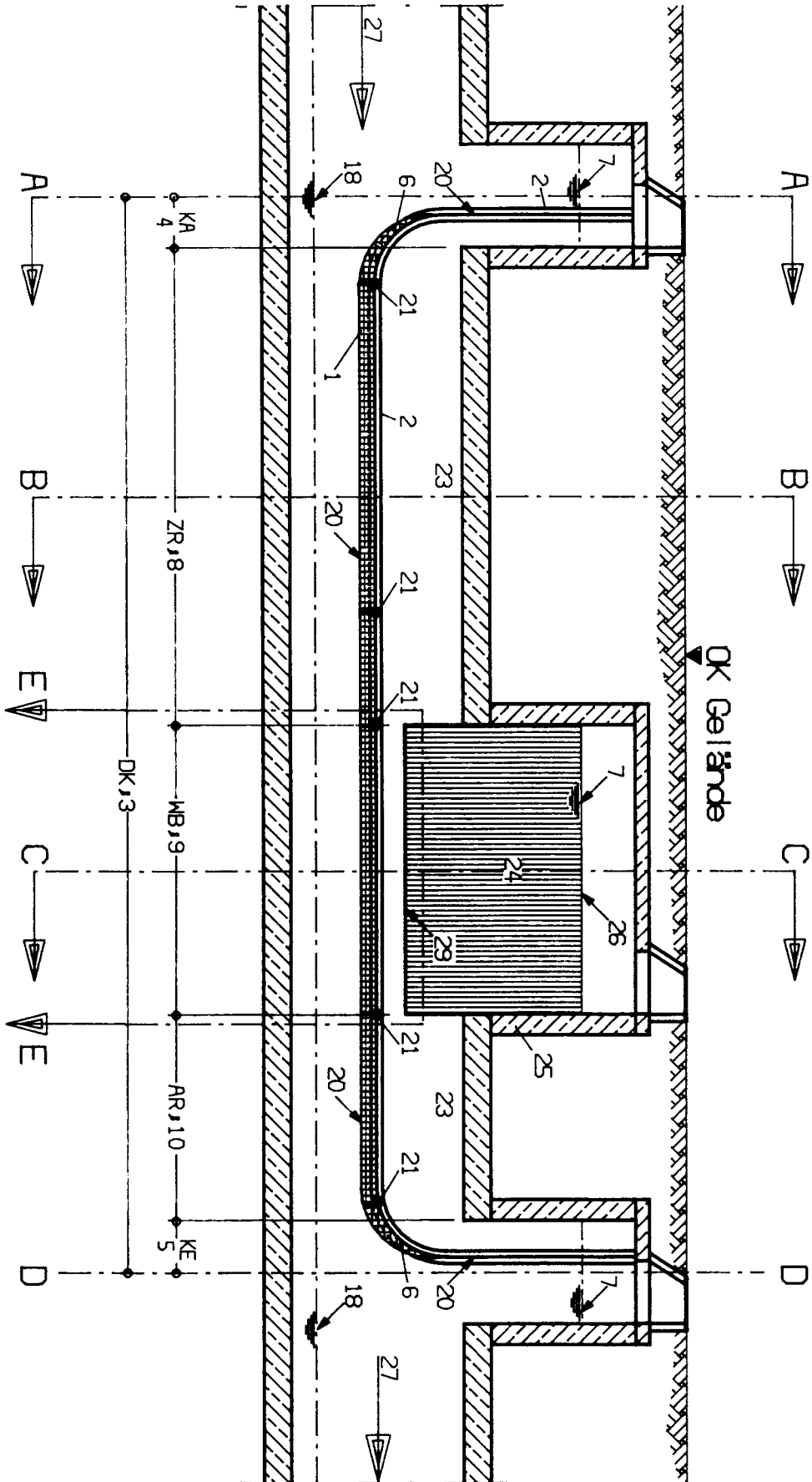
- 20 4. nach Anspruch 1. - 3. dadurch gekennzeichnet, daß die Breite (14) der Gewebefilterbahn (1) größer als die Rohrprofilbreite (15) ist, und dadurch ein Durchhang [DH](16) der Gewebefilterbahn (1) im gesamten definierten Kanalbereich (3) entsteht.

- 25 5. nach einem der Ansprüche 1. - 4. dadurch gekennzeichnet, daß, der niedrigste Durchhängepunkt (17) der Gewebefilterbahn (1) im Regelfall oberhalb der maximalen Trockenwetterwasserstände (18) des Mischsystems liegt, und die sinnvollste Anordnung der Gleitschienen (2) auf oder im vertikalen Außenwandbereich (19) des definierten Kanalbereiches (3) fixiert ist.

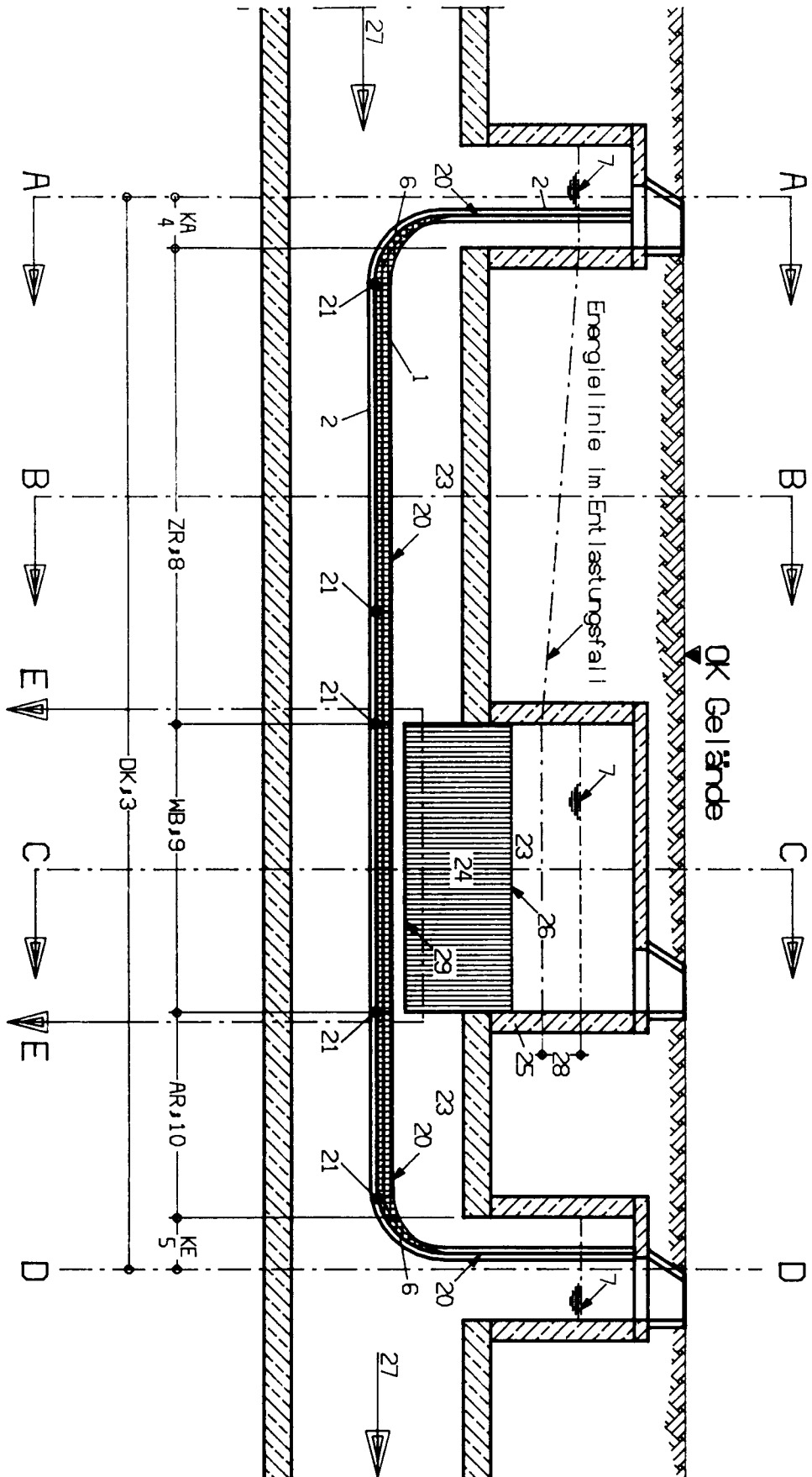
- 30 6. nach einem der Ansprüche 1. - 5. dadurch gekennzeichnet, daß die Gewebefilterbahn (1) gegebenenfalls aus mehreren Einzelflächen (20) besteht die untereinander mittels korrosions- und zugfester Ösenverbindung (21) verbunden werden.

7. nach einem der Ansprüche 1.- 6. dadurch gekennzeichnet, daß zumindest eine Gleitschiene (2) der Gewebefilterbahn (1) in jedem Einbaufall im Wehrbereich (9) von festen bzw. aussteuerbaren Wehren (24) der Entlastungsanlagen (25) höhenmäßig unterhalb der festen Wehrkante (29) angeordnet werden muß.

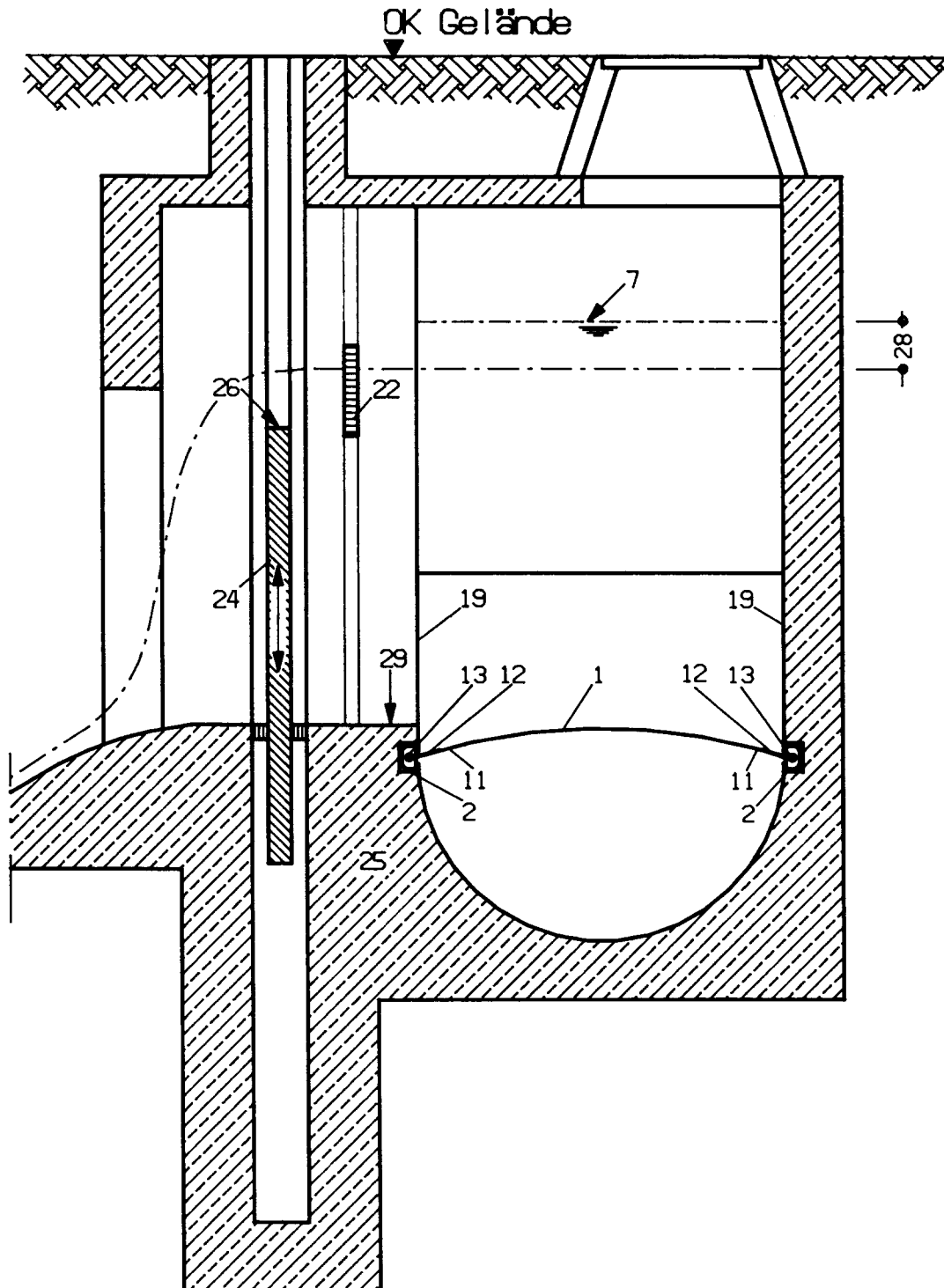
- 35 8. nach einem der Ansprüche 1. - 7. dadurch gekennzeichnet, daß eine Gewebefilterbahn (1) analog zu einem definierten Kanalbereich (3) flächenbezogen auch in Mischwasserkklärbecken, die ebenfalls Entlastungsanlagen (25) aufweisen, eingezogen und reversibel arretiert werden, wobei natürlich die Gleitschienen (2) auf oder im vertikalen Außenwandbereich (19) entsprechend der jeweiligen Beckenform fixiert sein müssen.



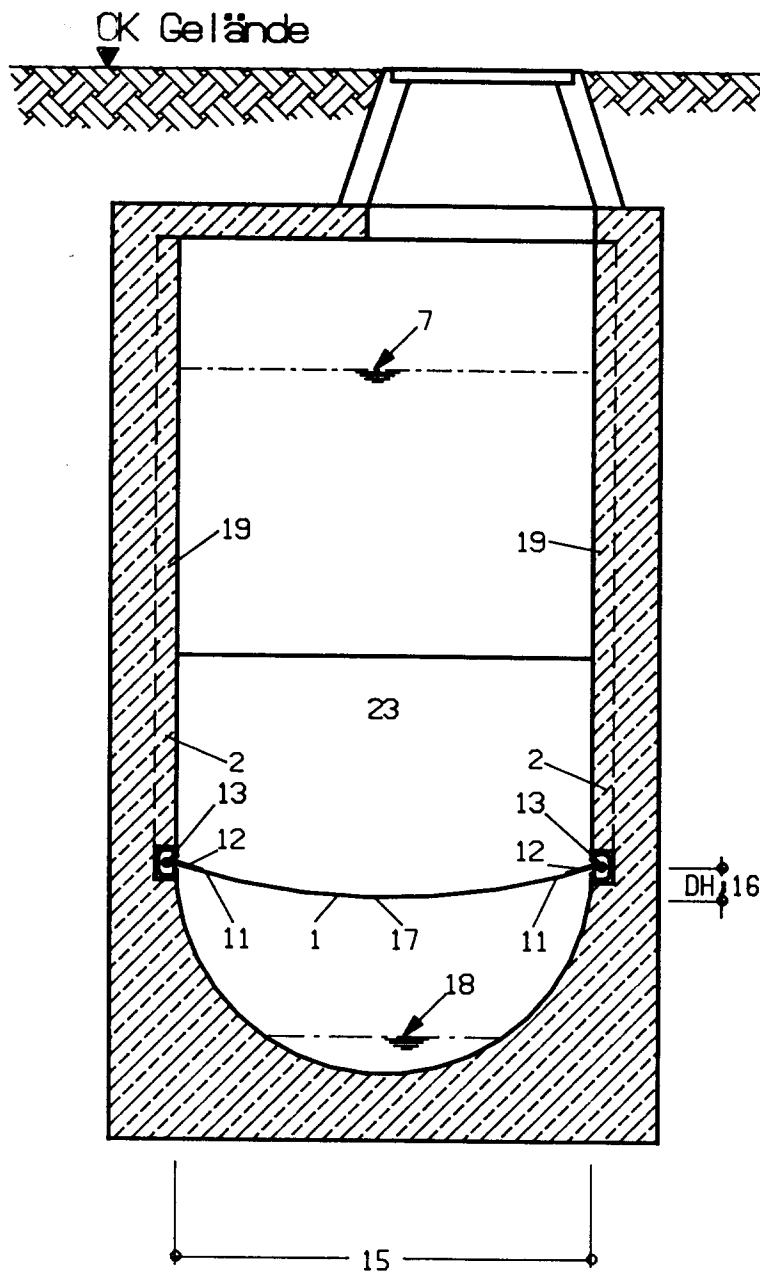
Figur 1



Figur 2

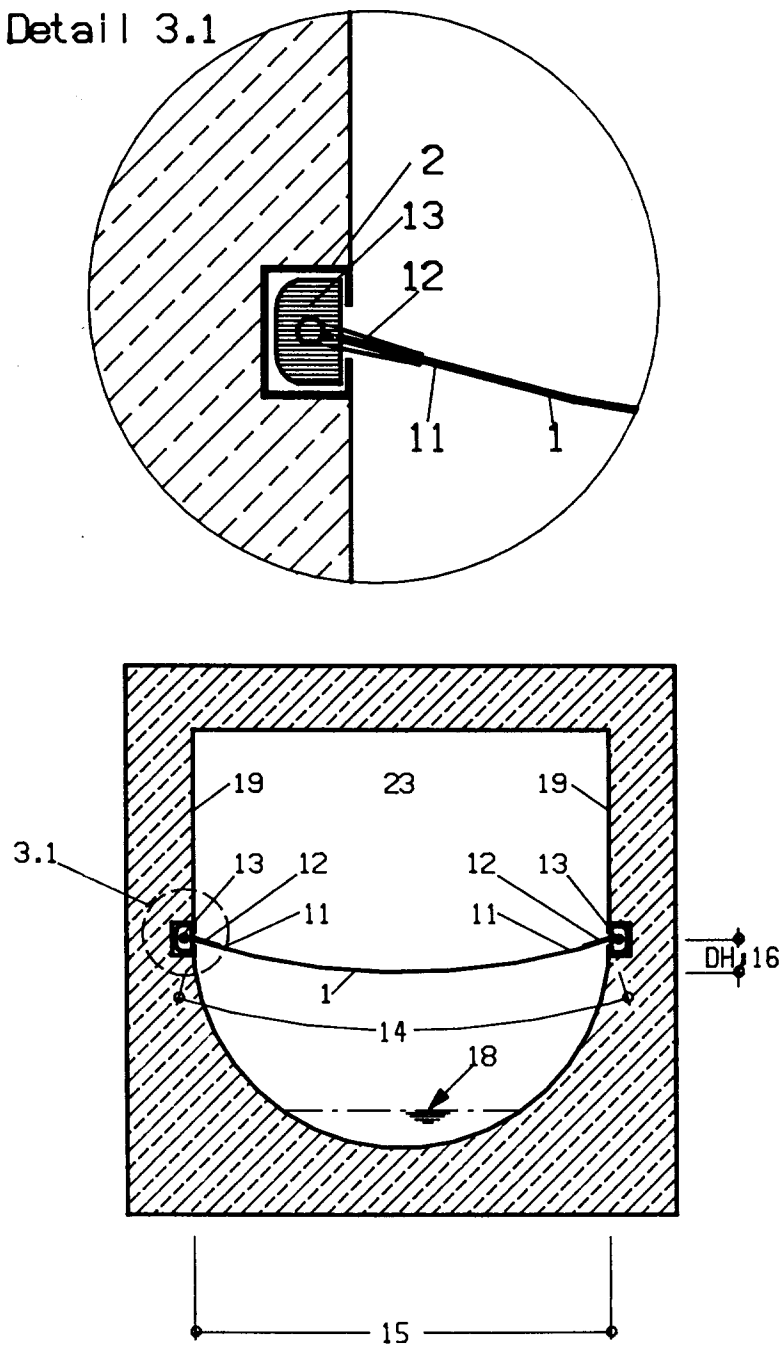


Figur 3 Schnitt C-C

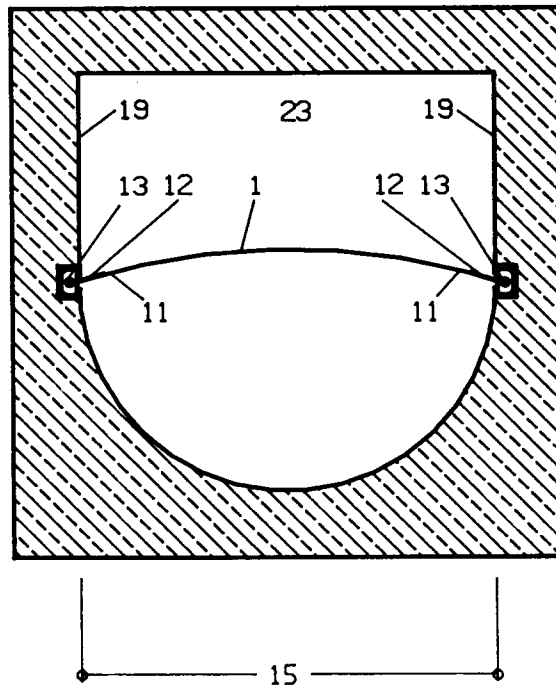


Figur 4 Schnitt A-A

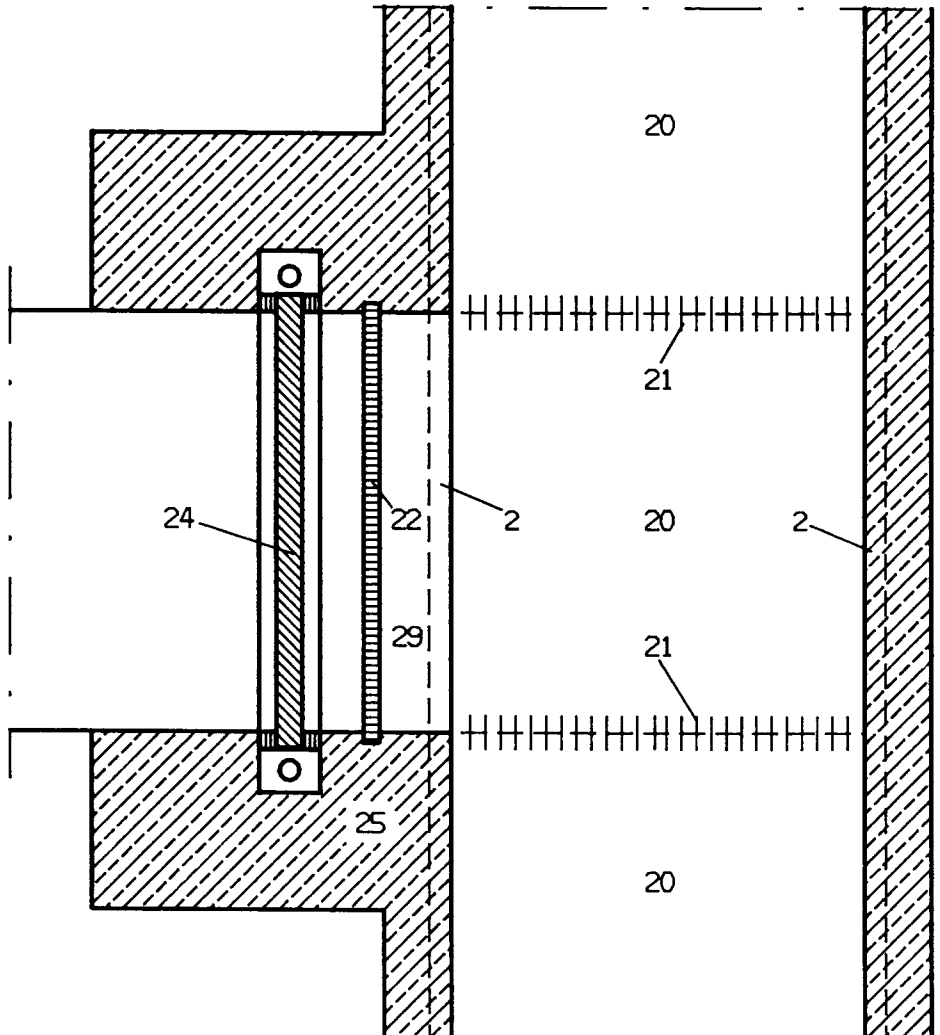
Detail 3.1



Figur 5 Schnitt B-B



Figur 6 Schnitt B-B



Figur 7 Schnitt E-E



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 94 10 3491

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
A	DE-A-27 43 580 (REPPERT) * Seite 3, Zeile 13 - Zeile 30; Abbildungen * ---	1	E03F5/12 E03F5/14
A	DE-C-376 338 (GEIGER) * das ganze Dokument * ---	1	
A	WO-A-92 21837 (BANNER ET AL.) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			E03F E02B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 11. Juli 1994	Prüfer De Coene, P
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer andern Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 (01.82) (P04/C03)