



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 553 234 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.07.2005 Patentblatt 2005/28

(51) Int Cl.7: **E03F 5/14, E03F 5/12**

(21) Anmeldenummer: **04000201.6**

(22) Anmeldetag: **08.01.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK

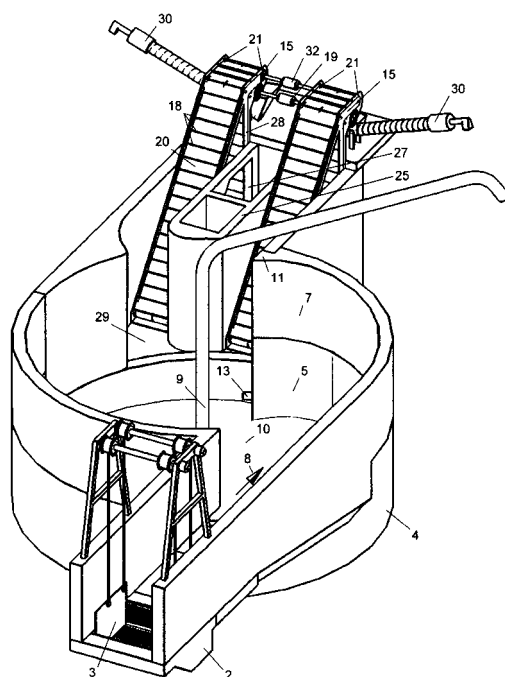
(71) Anmelder: **Weikopf, Manfred**
D-47804 Krefeld (DE)

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

(54) **Verfahren zur Abwasserklassierung von Abwasserinhaltsstoffen im Zulauf einer Pumpstation, Abwassersteuerungsanlage oder einer Kläranlage**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abwasserklassierung von Abwasserinhaltsstoffen im Zulauf einer Pumpstation, Abwassersteuerungsanlage oder einer Kläranlage, die bei unterschiedlichen Beschickungsvarianten durch Freispiegel-, Druck- und Schwallbetrieb mit seriell angeordneten Anlagensystemen, beginnend mit einem Steinfang (2) folgendem Rundzyklon (4) und Förderbandrechen (15), es ermöglicht, eine kontinuierliche Entnahme von Sedimenten, Schwebstoffen und Rechengut aus dem zulaufenden Abwasserstrom zu erreichen und ergänzend bei Entlastungsanlagen (40) abfiltrierbare Abwasserinhaltsstoffe durch den modifizierten Systemaufbau eines Förderbandrechens (15) als Förderbandfilterrechen (41) im Kanalnetz zu belassen.

Beim Kanalnetzbetrieb ist hierbei die erfindungsgemäße Funktionalität der Einzelanlagen wie Steinfang (2) zur Entnahme grober anorganischer Sedimente und dem tangential über eine Umwälz-Pumpe (14) mittels Strahlrohr (13) unterstützten, angeströmten Rundzyklons (4) zur Entnahme der sandigen anorganischen Feinsedimente über eine nachgeschaltete Sandentnahmepumpe (9) hervorzuheben. Durch die radiale Beschickung des Rundzyklons (4) wird eine schlagartige Verblockung in den nachgeschalteten Förderbandrechen (15) unterbunden, die in der Lage sind, kontinuierlich Rechengut über umlaufende mit Borsten (18) versehene Förderbänder (20) dem Abwasserstrom im Zulauf zu einer Pumpstation (39) oder einer Kläranlage (55) zu entnehmen.



Figur 1

EP 1 553 234 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Abwasserklassierung von Abwasserinhaltsstoffen im Zulauf von Abwasserentlastungsanlagen, Pumpstationen, Abwassersteuerungsanlagen oder einer Kläranlage, die bei unterschiedlichen Beschickungsvarianten durch Freispiegel-, Druck- und Schwallbetrieb mit seriell angeordneten Anlagensystemen, beginnend mit einem Steinfang, folgendem Rundzyklon und Förderbandrechen, es ermöglicht, eine kontinuierliche Entnahme von Sedimenten, Schwebstoffen und Rechengut aus dem zulaufenden Abwasserstrom zu erreichen und bei Entlastungsanlagen abfiltrierbare Abwasserinhaltsstoffe im Kanalnetz zu belassen. Der derzeitige Stand der Technik ist davon geprägt, dass gelegentlich an kritischen Stellen eines Kanalnetzes ein Steinfang angeordnet wird, damit im weiteren Verlauf des Kanalstranges die Beschädigung des Rohrsystemes im Sohlenbereich minimiert wird. Sandfänge im Kanalnetz oder vor Pumpstationen anzuordnen, ist technisch in der Freispiegelkanalisation nicht üblich, weil hiermit ein kostenintensiver Betriebspunkt entsteht und weiterhin durch die Sedimentation sandiger Fraktionen auch biogene Stoffe abgesetzt werden, die notwendiger Weise, biologisch auf der Kläranlage abgebaut werden müssen.

[0002] Bei der Förderung von Abwasser über Pumpsysteme werden in aller Regel alle anfallenden Abwasserinhaltsstoffe, in Einzelfällen bei vorgeschaltetem Steinfang ohne Steinmaterial, komplett über das Druckrohrsystem weitergeleitet. Die auftretenden Schäden und Folgekosten durch die Förderung von Sedimenten (Sand und Steinfractionen) über die Pumpsysteme der Abwassernetze sind erheblich und beeinträchtigen den Wirkungsgrad und damit die Förderleistung der Pumpen.

[0003] Die übliche Anlagenanordnung im Zulauf zu einer Kläranlage mit Rechen und nachfolgendem Sandfang steht dem derzeitigen Bemühen, Kanalnetze zu bewirtschaften und automatisch mittels Abwassersteuerungsanlagen über große Distanzen zu spülen, im technischen Widerspruch.

[0004] Bisherige Versuche mit der Schwallbewirtschaftung von Abwassernetzen, insbesondere in Eisenach machen deutlich, dass bei einer Weiterleitung von Schwallwellen in einem teilgefüllten Kanal die Abwasserinhaltsstoffe wie Sedimente, Schwimm- und Schwebstoffe ziehamonikaartig zusammengeschoben werden und sich schlagartig auf dem Rechen vor der Kläranlage festsetzen, sodass ein Ausfall des Rechenguträumers möglich wird und bei nicht rechtzeitiger Entblockung des Rechens sogar der Notüberlauf anspringen kann. Dieser Sachverhalt wird dadurch noch verstärkt, weil auch das auf der Schwallstrecke befindliche Sediment (Sand und Steine) schlagartig den Rechen erreicht und damit den Rechengutabstreifer in seiner Leistungsfähigkeit überfordert und beschädigen kann.

[0005] Die derzeit sich eröffnenden Möglichkeiten zur Schwallbewirtschaftung der Abwassernetze und hierbei insbesondere der Mischsysteme zur Erzeugung ablagerungsfreier Kanalnetztrassen gemäß den ATV-DVWK Regelwerken A 128 und M 177 mit $a_a = 0$ führen dazu, die derzeitige unzulängliche Anordnungssystematik:

Rechen → **Sandfang**

erfindungsgemäß in die neue Variante

Rundzyklon → **Rechen**

umzudrehen, damit nachteilige Wirkungen im Rechenbereich ausgeschlossen werden. Da in Mischsystemen überschüssige Regenwassermengen an Mischwasserentlastungsanlagen in die Vorflut abgeschlagen werden müssen, ist die Reduzierung des Schmutzfrachtaustrages von Schwimm- und Schwebstoffen von erheblicher Bedeutung, sodass die Nutzung der reinen Siebfunktion eines möglichst feinmaschigen Förderbandrechens als so genannter Förderbandfilterrechen unter Rückführung der unfiltrierbaren Stoffe im weiterführenden Kanalnetz Richtung Kläranlage hier eine besondere Bedeutung erhält.

[0006] Die vorliegende Erfindung hat es sich demnach zur Aufgabe gemacht, erstens die derzeitigen Unzulänglichkeiten im Schwallendbereich der Pumpstationen, Abwassersteuerungsanlagen und Kläranlagen den technischen Notwendigkeiten der Schwallbewirtschaftung anzupassen und die Systemanordnung der Sonderbauwerke nunmehr durch die nachfolgenden sinnvollen Anordnungsvarianten zu ersetzen,

Anordnungs-Variante 1: Anordnung im Kanalnetz vor Pumpstation

ASA-SDS → **Steinfang** → **Rundzyklon** → **Pumpstation**

Anordnungs-Variante 2: Anordnung im Kanalnetz vor Abwassersteuerungsanlage

ASA-SDS → Steinfang → Rundzyklon → Abwassersteuerungsanlage

Anordnungs-Variante 3: Zufluss zur Kläranlage über Freispiegel-Transportsystem

ASA-SDS → Steinfang → Rundzyklon → Förderbandrechen → ASA-SDS → Kläranlage

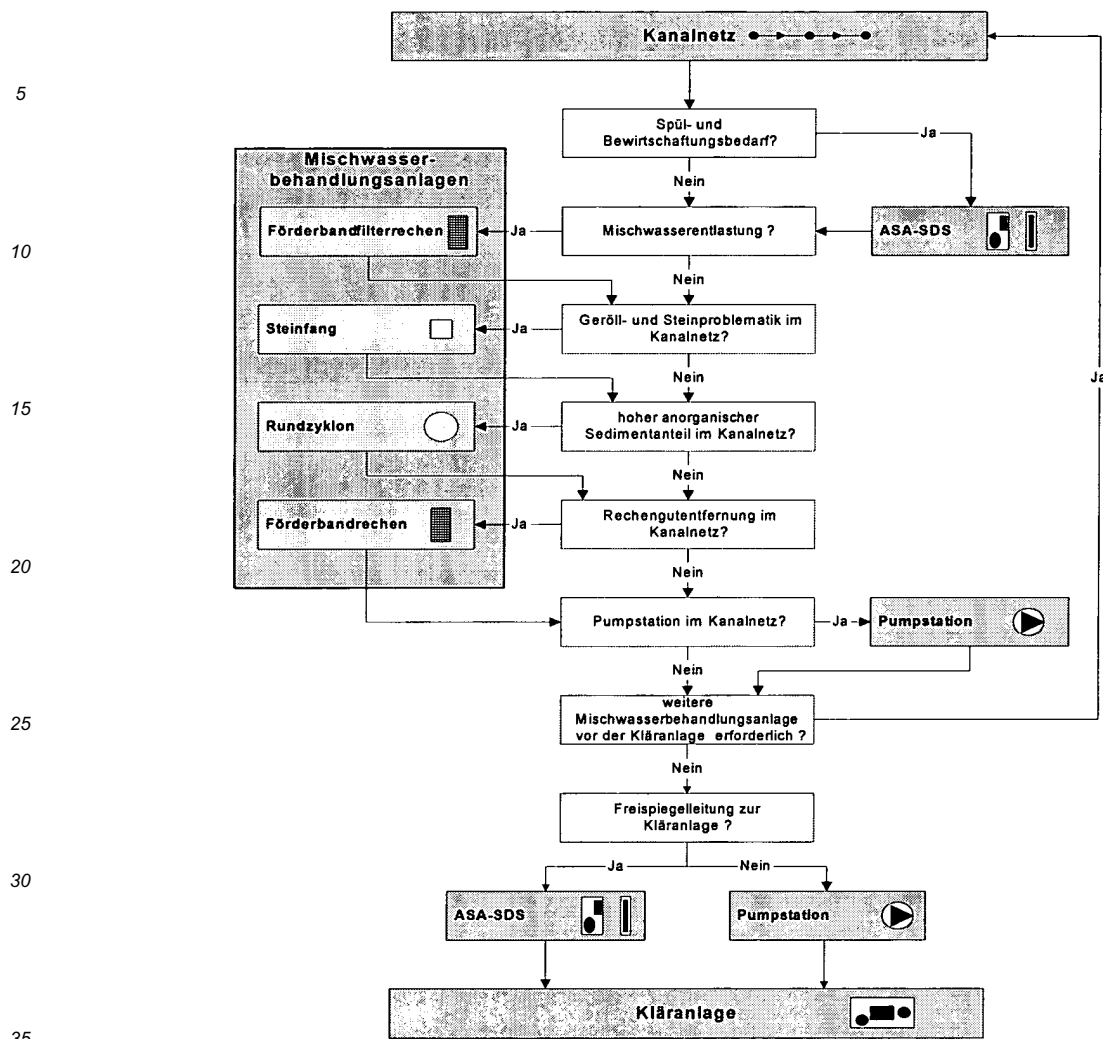
Anordnungs-Variante 4: Zufluss zur Kläranlage über Pumpstation

ASA-SDS → Steinfang → Rundzyklon → Förderbandrechen → Pumpstation → Kläranlage

Anm.:

ASA-SDS:

=Abwasser-Steuerungs-Anlage mit SDS Stau, Drossel- und Schwallfunktion und **zweitens** an Abwasserentlastungsanlagen durch Nutzung der reinen Filterfunktion der Förderbandrechen in Form eines Förderbandfilterrechens die Reduzierung des Schmutzfrachtaustrages unter gleichzeitiger Rückführung von nicht filtrierbaren Abwasserinhaltsstoffen in das weiterführende Kanalnetz Richtung Kläranlage zu verbessern. Weiterhin beinhaltet die vorliegende Erfindung insbesondere die notwendige technische Ausgestaltung und Umsetzung der Verfahrensschritte in der Anlagentechnik der Sonderbauwerke zur Mischwasserbehandlung und Abwassersteuerung im Gesamtsystem eines Kanalnetzes. Die sinnvolle Anordnung der Anlagensysteme im Kanalnetz wird ergänzend durch das nachfolgende Ablaufschema unter Einbeziehung der örtlich bedingten Fragestellungen verdeutlicht:



[0007] Gemäß Variante 3 wird beispielhaft das vorgestellte Verfahren unter Einbeziehung der grundsätzlichen technischen Ausbildung der jeweiligen Bauwerke bzw. Anlagen erläutert. Hierbei wird oberhalb der Abwassersteuerungsanlage [ASA-SDS] das Abwasser eingestaut und nunmehr werden nach vorgegebenen Steuereinkriterien unterwasserstandsabhängige Spülstöße im Trocken- bzw. Regenwetterfall erzeugt. Wurde während der Einstauphase kein Drosselabfluss über die ASA-SDS vorgenommen, so kann es im weiterführenden Kanalabschnitt zu Leerlaufstrecken kommen, in der einstaubedingt eine kurzzeitige Sedimentationen auftreten kann. Durch schnelles Absenken der ASA-SDS kann z.B. eine Schwallwelle die sedimentierten Abwasserinhaltsstoffe im Schwallwellenkörper in Richtung zum Rundzyklon befördern. Größere und damit schwerere Sedimentkörper wie Steine usw. werden in einem herausnehmbaren Fangkorb des Steinfanges festgehalten, sandige Fraktionen werden durch die Verwirbelung an der Stirnwand des Steinfanges mit der laufenden Welle tangential in den N*Qt-Umwälzraum des Rundzyklons geschwallt, wobei der N*Qt-Umwälzraum das Gesamtvolumen des Rundzyklons bis zum maximalen Stauziel beinhaltet.

[0008] Da der Rundzyklon erfindungsgemäß vor dem Recheneinlauf zum Förderbandrechen mit einer Schwallumlenkung ausgestattet ist, wird vermieden, dass eine zulaufende Welle ungebremst auf den Förderbandrechen einwirken und dessen Funktion beeinträchtigen kann. Durch die zwangsgeführte Radialbewegung des zufließenden Abwassers werden die restlichen sedimentierbaren Materialien im Sandstapelraum des Rundzyklons abgesetzt. Zur Optimierung der Absetzwirkung der Sedimente ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass ein bzw. mehrere tangential angeordnete Strahlrohre im Rundzyklon angeordnet werden, die über eine Umwälz-Pumpe unter Abwasserentnahme aus der Zulaufrinne über den Ansaugstutzen beschickt werden, wodurch die Zentrifugalbewegung des Abwasserstromes verbessert und gegebenenfalls leichtere biogene Stoffe im konischen Absetzraum des Sandfanges aufgewirbelt werden, damit ein Abzug über die **Förderbandrechen** erfolgen kann.

[0009] Die Sandentnahme aus dem Sandstapelraum wird erfindungsgemäß über eine mittig angeordnete Sandent-

nahmepumpe realisiert.

[0010] Da aus sicherheitstechnischen Gründen sinnvollerweise zwei Förderbandrechen parallel bzw. wechselseitig betrieben werden sollten, ergibt sich somit erfindungsgemäß die Möglichkeit, den weitergehenden Abfluss nach Durchströmung des Förderbandes durch jeweils zwei seitliche Öffnungen in der Seitenwand des Mittelbauwerkes der Zulaufrinne Richtung Kläranlage zuzuleiten.

[0011] Das Förderband des Förderbandrechens wird zumindest über einen geschwindigkeitsvariablen, elektromotorischen Riffelwellenantrieb, die in einer gleitsicheren, riffelartigen Oberfläche ausgeführt ist, umlaufend bewegt. Anfallende grobe Schwimm- und Schwebstoffe, so genanntes Rechengut kann das Förderband wegen der vorgegebenen minimierten Schlitzweiten zwischen den Stäben nicht passieren und legt sich durch den Fließdruck des Abwassers auf das unter einem Winkel α geneigte Förderband, wird durch dessen Umlaufwirkung mittels der am Förderband befestigten aufrechten Borsten zum Abwurfpunkt befördert und fällt dort in den Aufnahmetrichter der unterhalb angeordneten Rechengutpresse. Weiteres anhaftendes Rechengut kann unterhalb des Abwurfpunktes zusätzlich mittels einer angeordneten elektromotorisch angetriebenen Bürstenwelle, die zum Förderband gegenläufig rotiert, entfernt und nachträglich in den Aufnahmetrichter der Rechengutpresse geschleudert werden. Unterhalb der zyklonseitigen Z-Riffelwelle gleiten die Borsten des Förderbandes permanent über eine glatte Kehrplatte, die vorzugsweise aus PE-Material besteht, damit verhindert wird, dass über den Kehrbereich der Kehrplatte Rechengut in die Zulaufrinne zuströmen kann. Damit dass unter einem Winkel α betriebene Förderband nicht durchhängt und weiterhin nicht umläufig umspült werden kann, sind erfindungsgemäß an der Rahmenkonstruktion jeweils beidseitig Gleitschienen angeordnet. Das Förderband besteht aus waagrecht angeordneten Stäben aus Edelstahl mit minimierten Schlitzweiten, die mit Edelstahl verwebten Drähten umlaufend mit dem Förderband elastisch verbunden sind, wobei die riffelartige Oberfläche der Riffelwellen in die Schlitzweiten eingreifen und ein durchrutschen verhindern, sodass eine kontinuierliche Umlaufbewegung des Förderbandrechens gewährleistet ist.

[0012] Da der Kläranlagenzulauf im Regelfall, konstant gehalten werden muss, ist am Ende der Zulaufrinne je nach den örtlichen Bedingungen unabhängig vom maximalen Stauziel im Rundzyklon bzw. im Bereich des Förderbandrechens eine Pumpstation oder eine Abwassersteuerungsanlage [ASA-SDS] anzuordnen, die die Funktion der Drosselung auf den geplanten Misch- bzw. Schmutzwasserzulauf Q_m (1/s) gewährleisten muss.

[0013] In einer weitergehenden Abwassersteuerungsvariante innerhalb des Kanalnetzes kann selbstverständlich vor einer Pumpstation erfindungsgemäß nur ein Rundzyklon angeordnet werden und somit auf den Einbau eines Förderbandrechens verzichtet werden, wenn sichergestellt ist, dass das anfallende Rechengut für die Pumpen der Pumpstation keinerlei funktionale Probleme bereitet.

[0014] Die Anordnung von Entlastungsanlagen im Mischsystem hängt von der Lage des Kanalsystems und der Nutzung ableitungsfähiger Vorfluter ab, hierbei wird erfindungsgemäß die Anordnung eines oder mehrerer modifizierter Förderbandrechen in Form von **Förderbandfilterrechen** angeordnet, die auf Grund der verfeinerten Filtergewebe gegenüber den Förderbandrechen einen Zufluss in den Entlastungsraum zulassen. Damit Versetzungen des unter einem Winkel $-\alpha$ angeordneten Förderbandfiltergewebes durch festere Abwasserinhaltsstoffe unterbunden wird, wird das Förderbandfiltergewebe umläufig gegen die Fließrichtung des zu entlastenden Abwassers über einen motorisch betriebenen Riffelwellenantrieb bewegt. Damit anhaftende Partikel nicht in den Entlastungsraum gelangen können, ist erfindungsgemäß zumindest eine Abspritzanlage ersatzweise auch eine elektromotorisch Bürstenwelle im Bereich des Abwurfpunktes des jeweiligen Förderbandfilterrechens vorgesehen. Zum Betrieb der Abspritzanlage ist innerhalb des Entlastungsraumes zumindest eine Druckwasserpumpe in einem Pumpensumpf installiert, damit anschließend über eine Druckleitung die Beschickung der Abspritzanlage gewährleistet werden kann. Damit eine Unterströmung der kanalseitigen Riffelwelle unterbunden wird, ist ein justierbarer Abwasserumlaufschutz an der Unterseite der Rahmenkonstruktion des Förderbandfilterrechens vorgesehen. Des Weiteren ist ausbildungstechnisch ein Notüberlauf oberhalb der jeweiligen Mittelbauwerke, sowie Öffnungen in den Seitenwänden in Anlehnung an die Konstruktionsmerkmale der Förderbandrechen vorgesehen. Zur Verbesserung der Spannkraft im umlaufenden Förderbandfiltergewebe ist erfindungsgemäß eine Spannvorrichtung an der Rahmenkonstruktion angebracht. Zur Aussteuerung der Entlastungswassermengen wird vorgeschlagen im Auslaufbereich des Entlastungsraumes ein ASA-E-Wehr vorzusehen, das bei Erreichen des geplanten Stauzieles vertikal abgesenkt wird, damit das Überlaufvolumen in die Vorflut entlastet werden kann. Eine erfindungsgemäße Sondervariante kann auch dadurch entstehen, dass im Auslaufbereich eines Rundzyklons auch eine konkurrierende Rechenanlage, oder eine Abwassersteuerungsanlage, oder eine Pumpstation oder ein Rohrdüker angeordnet werden kann. In allen Fällen können hierdurch sinnvolle abwassertechnische Sonderlösungen umgesetzt werden.

Aufstellung der Bezugszeichen

[0015]

(1)

Abwassersteuerungsanlage ASA-SDS

(2)

5

Steinfang

(3) Fangkorb

10

(4)

Rundzyklon

(5) Absetzraum

15

(6) Ansaugstutzen

(7) N*Qt-Umwälzraum

(8) Radialzulauf

(9) Sandentnahmepumpe

20

(10) Sandstapelraum

(11) Schwallumlenkung

(12) Stauziel

(13) Strahlrohr

(14) Umwälz-Pumpe

25

(15)

Förderbandrechen

(16) Abwurfpunkt

30

(17) Aufnahmetrichter

(18) Borsten

(19) Bürstenwelle (elektromotorisch)

(20) Förderband

35

(21) Förderbandränder

(22) Gleitschienen

(23) Kehrbereich

(24) Kehrplatte

(25) Mittelbauwerk

40

(26) Oberfläche (riffelartig)

(27) Öffnungen

(28) Rahmenkonstruktion

(29) Recheneinlauf

(30) Rechengutpresse

45

(31) Riffelwelle

(32) Riffelwellenantrieb

(33) Schlitzweiten

(34) Seitenwand

(35) Stäbe

50

(36) Winkel α

(37) Z-Riffelwelle (zyklonseitig)

(38) Zulaufrinne

(39)

55

Pumpstation

(40)

Entlastungsanlage

- (41) Abspritzanlage
- (42) Abwasserumlaufschutz
- (43) ASA-E-Wehr (Abwasser-Steuerungs-Anlage als Entlastungs-Wehr)
- (44) Druckleitung
- (45) Druckwasserpumpe
- (46) Entlastungsraum
- (47) Fließrichtung
- (48) Förderbandfiltergewebe
- (49) Förderbandfilterrechen
- (50) Notüberlauf
- (51) Pumpensumpf
- (52) Spannvorrichtung
- (53) Vorflut
- (54) Winkel $-\alpha$
- (55)

Kläranlage

[0016] Fig. 1 zeigt eine 3D Darstellung der seriell angeordneten Anlagensysteme bestehend aus Steinfang (2), Rundzyklon (4) und dem aus sicherheitstechnischen Gründen sinnvollen Einbau von zwei parallel zu betreibenden Förderbandrechen (15). Der Zustrom des Abwassers erfolgt über den Steinfang (2), in dem ein herausnehmbarer Fangkorb (3) integriert ist, damit je nach Bedarf gröbere Sedimentanteile nicht in den Rundzyklon (4) gelangen können. Der Radialzulauf (8) in den N*Qt-Umwälzraum (7) wird durch die Anordnung zumindest eines Strahlrohres (13), das über eine Umwälzpumpe (14) unter Abwasserentnahme über den Ansaugstutzen (6) aus der Zulaufrinne (38) des Mittelbauwerkes (25) verdeutlicht wird, wesentlich verstärkt, sodass die notwendige Absetzwirkung feinsandiger Sedimente im Sandstapelraum (10) und Abweisung des Radialzulaufes (8) an der Schwallumlenkung (11) vor dem Recheneinlauf (29) ersichtlich ist. Die notwendige Sandentfernung kann je nach Bedarf über die im Absetzraum (5) mittig angeordnete Sandentnahmepumpe (9) vorgenommen werden. Weiterhin ist ersichtlich, dass das entsandete Abwasser mit seinen Schwimm- und Schwebstoffen über den Recheneinlauf (29), den unter einem Winkel α (36) geneigten Förderbandrechen (15) zugeleitet wird. Nach Durchströmen des Förderbandes (20) fließt das rechengutfreie Abwasser durch seitliche Öffnungen (27) der Seitenwände (34) des Mittelbauwerkes (25), je nach Ablaufschema, in die Zulaufrinne (38) zu einer Pumpstation (39), Abwassersteuerungsanlage (1) oder einer Kläranlage (55).

[0017] Fig. 2 zeigt eine 3D Darstellung des Förderbandrechens (15) aus der erkennbar wird, dass das Förderband (20) des Förderbandrechens (15) zumindest über einen geschwindigkeitsvariablen, elektromotorischen Riffelwellenantrieb (32) verfügt, bei der die Riffelwelle (31) eine gleitsichere, riffelartigen Oberfläche (26) besitzt und umlaufend bewegt wird. Anfallende grobe Schwimm- und Schwebstoffe, sogenanntes Rechengut kann das Förderband (20) wegen der vorgegebenen minimierten Schlitzweiten (33) zwischen den Stäben (35) nicht passieren und legt sich durch den Fließdruck des Abwassers auf das unter einem Winkel α (36) geneigte Förderband (20), wird durch dessen Umlaufwirkung mittels der am Förderband (20) befestigten aufrechten Borsten (18) zum Abwurfpunkt (16) befördert und fällt dort in den Aufnahmetrichter (17) der unterhalb angeordneten Rechengutpresse (30). Weiteres anhaftendes Rechengut kann unterhalb des Abwurfpunktes (16) zusätzlich mittels einer angeordneten elektromotorisch angetriebenen Bürstenwelle (19), die zum Förderband (20) gegenläufig rotiert, entfernt und nachträglich in den Aufnahmetrichter (17) der Rechengutpresse (30) geschleudert werden. Unterhalb der zyklonseitigen Z-Riffelwelle (37) gleiten die Borsten (18) des Förderbandes (20) permanent über eine glatte Kehrplatte (24), die vorzugsweise aus PE- Material besteht, damit verhindert wird, dass über den Kehrbereich der Kehrplatte (24) Rechengut in die Zulaufrinne (38) gemäß Fig. 1 zuströmen kann. Damit dass unter einem Winkel α (36) betriebene Förderband (20) nicht durchhängt und weiterhin nicht an den Förderbandrändern (21) umspült werden kann, sind erfindungsgemäß an der Rahmenkonstruktion (28) jeweils beidseitig Gleitschienen (22) angeordnet. Das Förderband (20) besteht aus waagrecht angeordneten Stäben (35) aus Edelstahl mit minimierten Schlitzweiten (33), die mit edelstahlverwebten Drähten umlaufend mit dem Förderband (20) elastisch verbunden sind, wobei die riffelartige Oberfläche (26) der Riffelwellen (31) in die Schlitzweiten (33) eingreifen und ein Durchrutschen verhindern, sodass eine kontinuierliche Umlaufbewegung des Förderbandrechens (15) gewährleistet ist.

[0018] Fig. 2.1 zeigt eine 3D Darstellung eines Detailausschnittes des Förderbandrechens (15), bei der das Förderband (20) auf den Gleitschienen (22) gemäß Fig. 2, die an der Rahmenkonstruktion (28) gemäß Fig. 2 befestigt sind

aufliegt und weiterhin die verketteten Stäbe (35) des Förderbandes (20) mit deren Schlitzweiten (33) erkennbar sind.

[0019] Fig. 3 zeigt eine Draufsicht der Fig. 1 bei der die wesentlichen baulichen Bezugszeichen der Anlagenteile im Bereich des Steinfanges (2), Rundzyklons (4) und Förderbandrechens (15) verdeutlicht werden.

[0020] Fig. 4 zeigt einen Schnitt "A-A" durch das 3D Bauwerk Fig. 3 aus dem die Anlagenteile der vorliegenden Erfindung unter Angabe wesentlicher Bezugszeichen im Bereich des Steinfanges (2), Rundzyklons (4) und Förderbandrechens (15) ersichtlich sind.

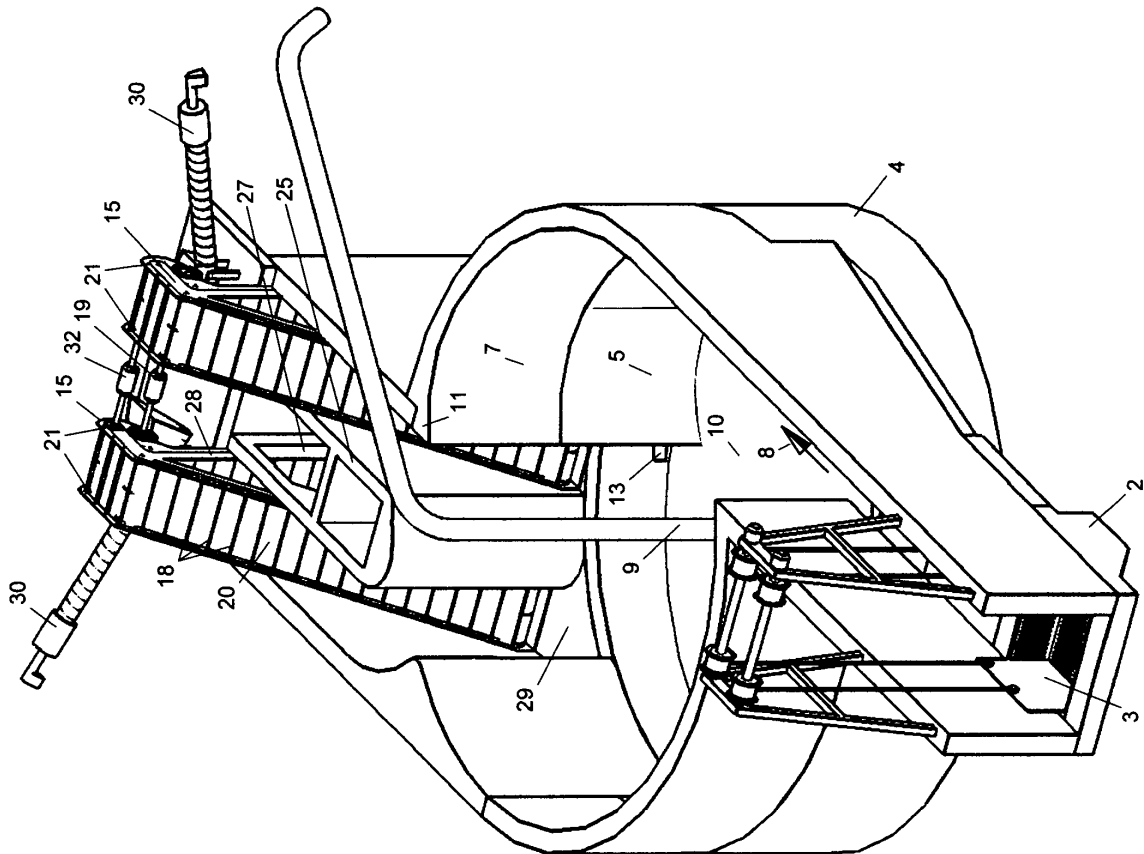
[0021] Fig. 5 zeigt eine 3D Darstellung einer Entlastungsanlage (40) bei dem beispielhaft drei parallel angeordnete Förderbandfilterrechen (49) und zugehörigen umlaufenden Förderbandfiltergewebe (48) und weiterhin mit den zugehörigen baulichen Gegebenheiten bestehend aus dem Mittelbauwerk (25) mit seinen Seitenwänden (34) und Öffnungen (27), sowie dem Notüberlauf (50) und dem in Fließrichtung (47) nachgeschalteten ASA E-Wehr (43) mit Anschluss an den Vorfluter (53) zu ersehen ist.

[0022] Fig. 6 zeigt eine 3D Darstellung des unter dem Winkel $-\alpha$ (54) angeordneten Förderbandfilterrechens (49) aus der weiterhin die grundsätzlichen Konstruktionsmerkmale des über der Riffelwelle (31) umlaufenden Förderbandfiltergewebes (48) einschließlich des Abwasserumlaufschutzes (42) und der Druckleitung (44) zur Rückspülung anhaftenden Rechengutes zu erkennen ist. Ersichtlich sind auch die seitlichen Öffnungen (27) zur Ableitung des gefilterten Abwassers innerhalb der Rahmenkonstruktion (28) sowie die sinnvolle Anordnung der Spannvorrichtung (52) zur Straffung des Förderbandfiltergewebes (48) und weiterhin den Riffelwellenantrieb (32) der zur Ansteuerung der hinter der Rahmenkonstruktion (28) unsichtbar dargestellten oberen Riffelwelle (31) notwendig ist.

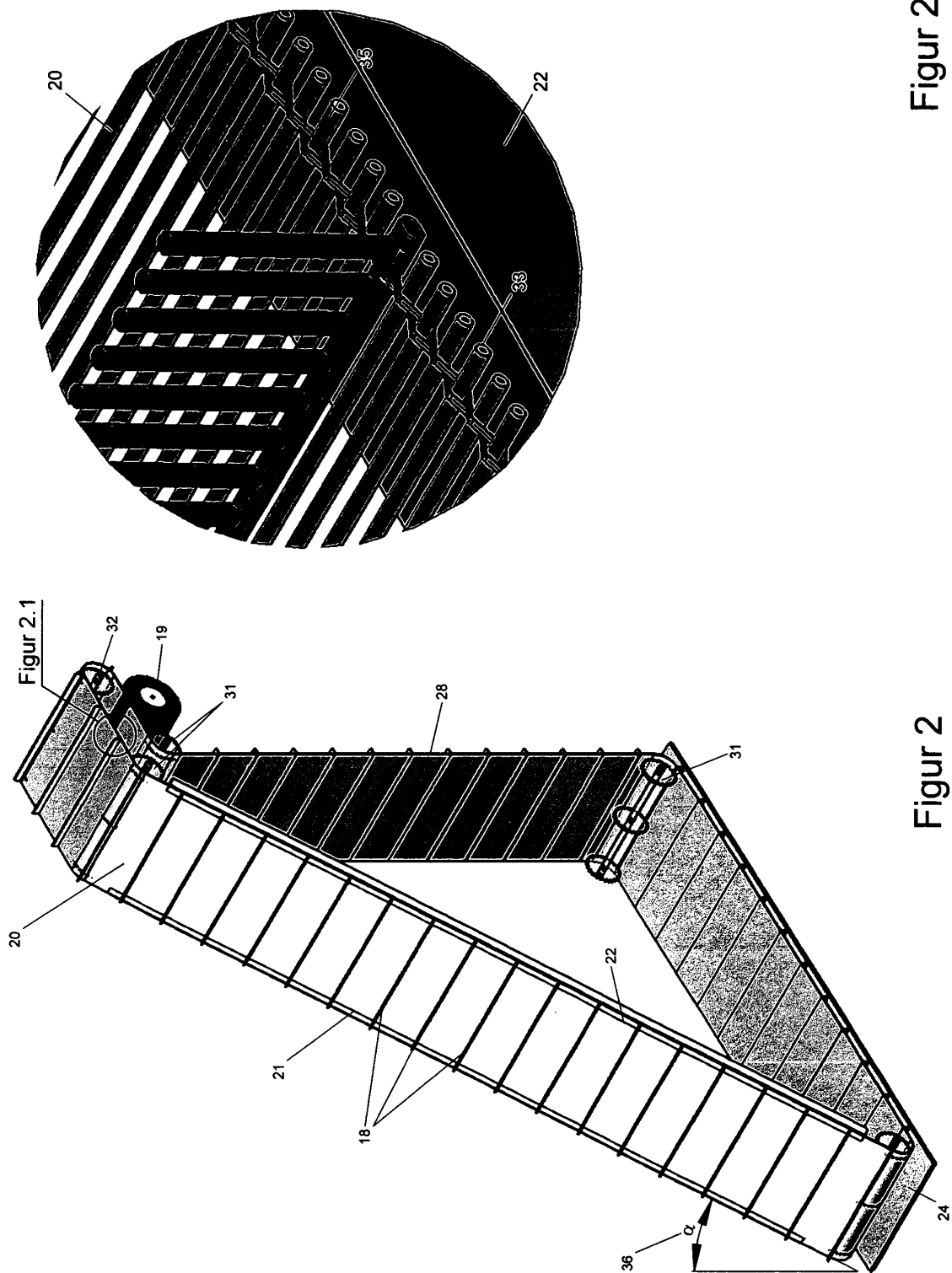
Patentansprüche

1. Verfahren zur Abwasserklassierung von Abwasserinhaltsstoffen im Zulauf einer Pumpstation (39), Abwassersteuerungsanlage (1) oder einer Kläranlage (55), die bei unterschiedlichen Beschickungsvarianten durch Freispiegel-, Druck- und Schwallbetrieb mit seriell angeordneten Anlagensystemen, beginnend mit einem Steinfang (2), folgendem Rundzyklon (4) und Förderbandrechen (15) es ermöglicht, eine kontinuierliche Entnahme von Sedimenten, Schwebstoffen und Rechengut aus dem zulaufenden Abwasserstrom zu erreichen und bei Entlastungsanlagen (40) durch den modifizierten Systemaufbau eines Förderbandrechens (15) als Förderbandfilterrechen (41) abfiltrierbare Abwasserinhaltsstoffe im Kanalnetz zu belassen, wobei die grundsätzlichen technischen Ausbildungen der Anlagensysteme in den weiteren Ansprüchen definiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Steinfang (2) zur Klassierung größerer Sedimentfraktionen immer vor dem Rundzyklon (4) ansonsten wahlweise vor einer Pumpstation (39) angeordnet wird, und der Steinfang (2) mit einem herausnehmbaren Fangkorb (3) ausgestattet ist, damit die Entsorgung der sedimentierten Fraktionen erfolgen kann.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rundzyklon (4) vor einer Pumpstation (39) oder mit nachfolgend integriertem Förderbandrechen (15) im Zulaufbereich einer Kläranlage (55) angeordnet wird, wobei ein Radialzulauf (8) erfolgt und vor dem Recheneinlauf (29) eine Schwallumlenkung (11) vorgesehen ist, damit insbesondere über den Recheneinlauf (29) keine Blockage des Förderbandrechens (15) auftritt, und weiterhin durch die Radialbewegung des Abwassers die Sedimentationswirkung dadurch unterstützt wird, dass über die Umwälz-Pumpe (14) durch Ansaugung des Abwassers aus der Zulaufrinne (38) über das zyklonseitige Strahlrohr (13) eine Umwälzung des Abwassers mit Sedimentation im Sandstapelraum (10) unterstützt wird, und nachfolgend über die mittig angeordnete Sandentnahmepumpe (9) die sandigen, anorganischen Sedimente entfernt werden können.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Förderbandrechen (15) im Recheneinlauf (29) unter einem Winkel α (36) montiert, ein umlaufendes Förderband (20) besitzt, dass über mehrere mit der Rahmenkonstruktion (28) drehbar verbundenen Riffelwellen (31), wobei zumindest eine Riffelwelle (31) motorisch, geschwindigkeitsvariabel gesteuert wird, verfügt und weiterhin die Riffelwellen (31) mit ihrer riffelartigen Oberfläche (26) in die Schlitzweiten (33) der Stäbe (35) eingreift und angeschwemmtes Rechengut hiermit durch aufrechte Borsten (18), die am Förderband (20) umlaufend befestigt sind, mitreißt, um dieses Rechengut am oberen Abwurfpunkt (16) in den Aufnahmetrichter (17) der Rechengutpresse (30) zu befördern.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, weiterhin **dadurch gekennzeichnet, dass** die Förderbandränder (21) auf Gleitschienen (22) die an der Rahmenkonstruktion (28) befestigt sind aufliegen und geführt werden, damit ein Durchhang des Förderbandes (20), sowie eine Umspülung im Bereich der Förderbandränder (21) verhindert werden kann.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, weiterhin **dadurch gekennzeichnet, dass** unterhalb der zyklonseitigen Z-Riffelwelle (37) die Borsten (18) des Förderbandes (20) permanent über eine glatte Kehrplatte (24) gleiten, damit verhindert wird, dass Rechengut in die Zulaufrinne (38) unterhalb des unter einem Winkel α (36) geneigten Förderbandrechens (15) einströmen kann.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiterhin **dadurch gekennzeichnet, dass** die Seitenwände (34) des Mittelbauwerkes (25) zwischen den beiden Förderbandrechen (15) Öffnungen (27) besitzen, damit der Abwasserstrom nach Durchströmung des unter einem Winkel α (36) geneigten Förderbandes (20) in die mittige Zulaufrinne (38) des Mittelbauwerkes (25) Richtung Kläranlage (55) umgeleitet werden kann.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, weiterhin **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Förderbandfilterrechen (49) an Entlastungsanlagen (40) mit seinem feinmaschigen Förderbandfiltergewebe (48) unter einem Winkel $-\alpha$ (54) gegen die Fließrichtung (47) des zu entlastenden Mischwassers zur Reduzierung des Schmutzfrachtaustrages eingebaut und mittels eines Riffelwellenantriebes (32) gegen die Fließrichtung (47) umlaufend betrieben werden kann, wobei im Bereich der kanalseitigen unteren Riffelwelle (31) ein nachjustierbarer Abwasserumlaufschutz (55) einen unsachgemäßen Zufluss von Abwasserinhaltsstoffen in den Entlastungsraum (46) verhindern soll und weiterhin anhaftende Abwasserpartikel zumindest unterhalb des Abwurfpunktes (16) durch zumindest eine Abspritzanlage (41), die über eine Druckwasserpumpe (45) im Pumpensumpf (51) eingebaut, mit anschließender Druckleitung (44) beschickt werden kann., vorgesehen ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, weiterhin **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Förderbandfilterrechen (49) im Entlastungsraum (46) im Bereich des zugehörigen Mittelbauwerkes (25) mit einem Notüberlauf (50) und seitlichen Öffnungen (27) in den Seitenwänden (34) ausgestattet ist, damit zu entlastendes Abwasser außer über die Öffnungen (27) auch über das im rückwärtigen Bereich abwärts laufende Förderbandfiltergewebe (48), dass über eine Spannvorrichtung (52) unter Spannung gehalten werden kann, hindurch tritt und demzufolge anschließend über das ASA E-Wehr (43) in die Vorflut (53) abgeleitet werden kann.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, weiterhin **dadurch gekennzeichnet, dass** im Auslaufbereich des Rundzyklons (4) je nach örtlichen Bedingungen des Kanalnetzes, ersatzweise zum möglichen Einbau eines Förderbandrechens (15) auch ein alternatives Sonderbauwerk wie z.B. ein Stabrechenanlage, eine Pumpstation, eine Abwassersteuerungsanlage (1) oder ein Rohrdüker angeordnet werden kann..

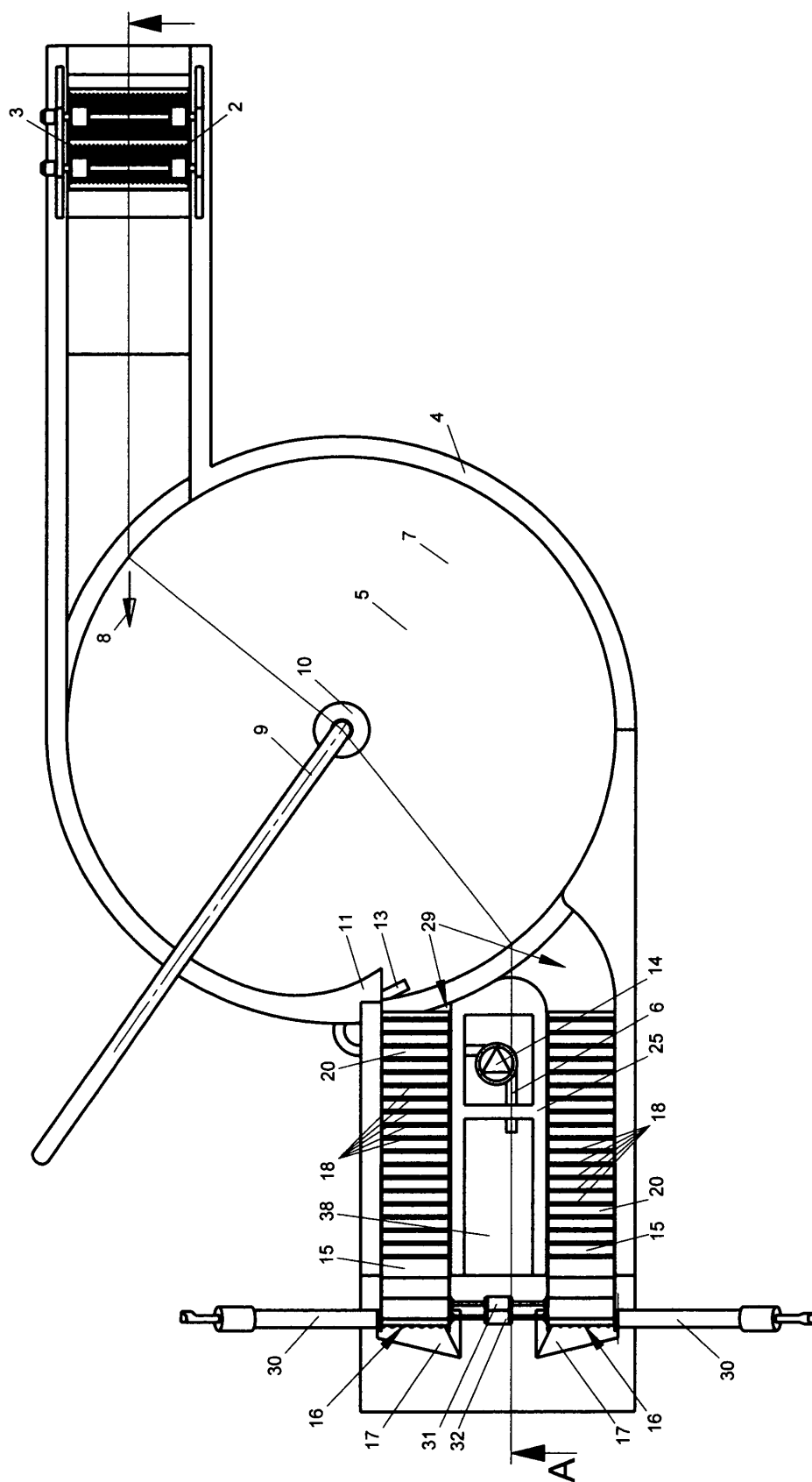


Figur 1

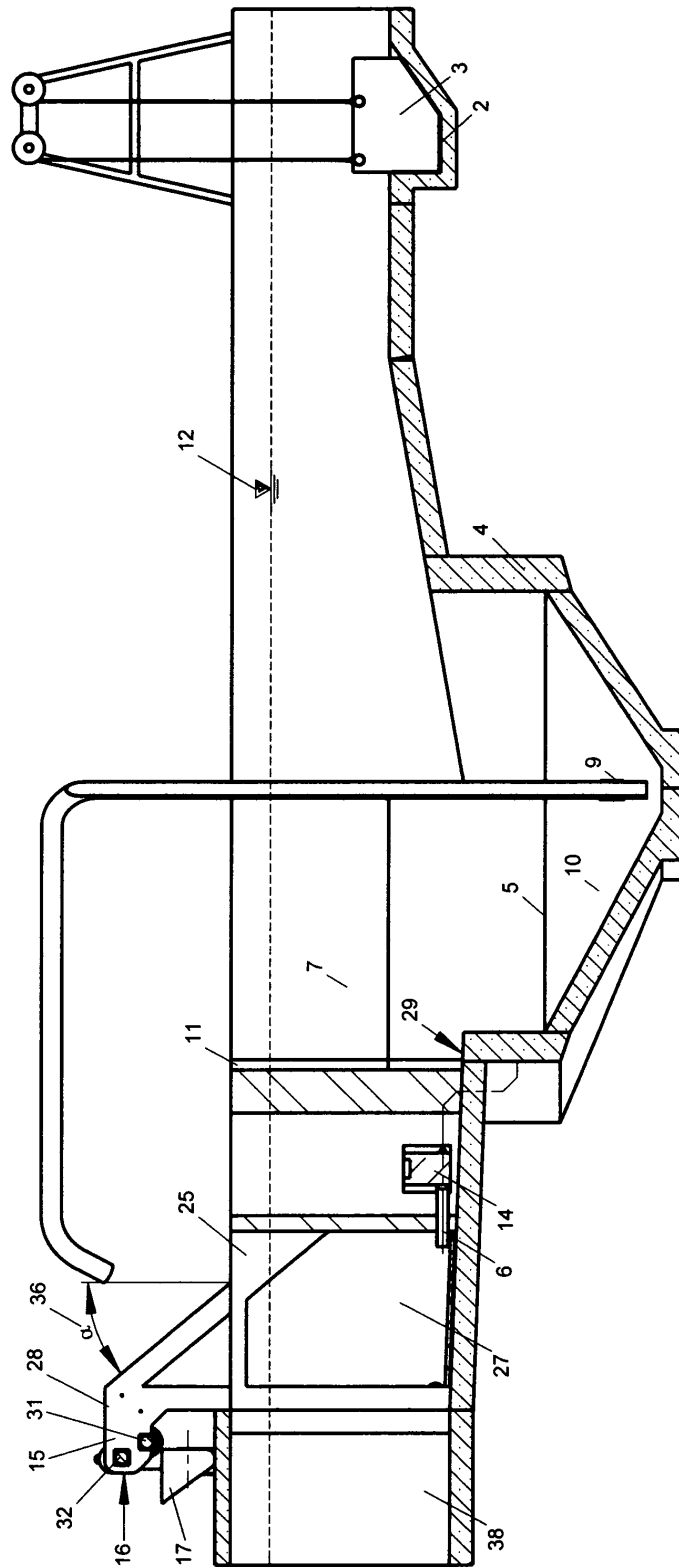


Figur 2.1

Figur 2

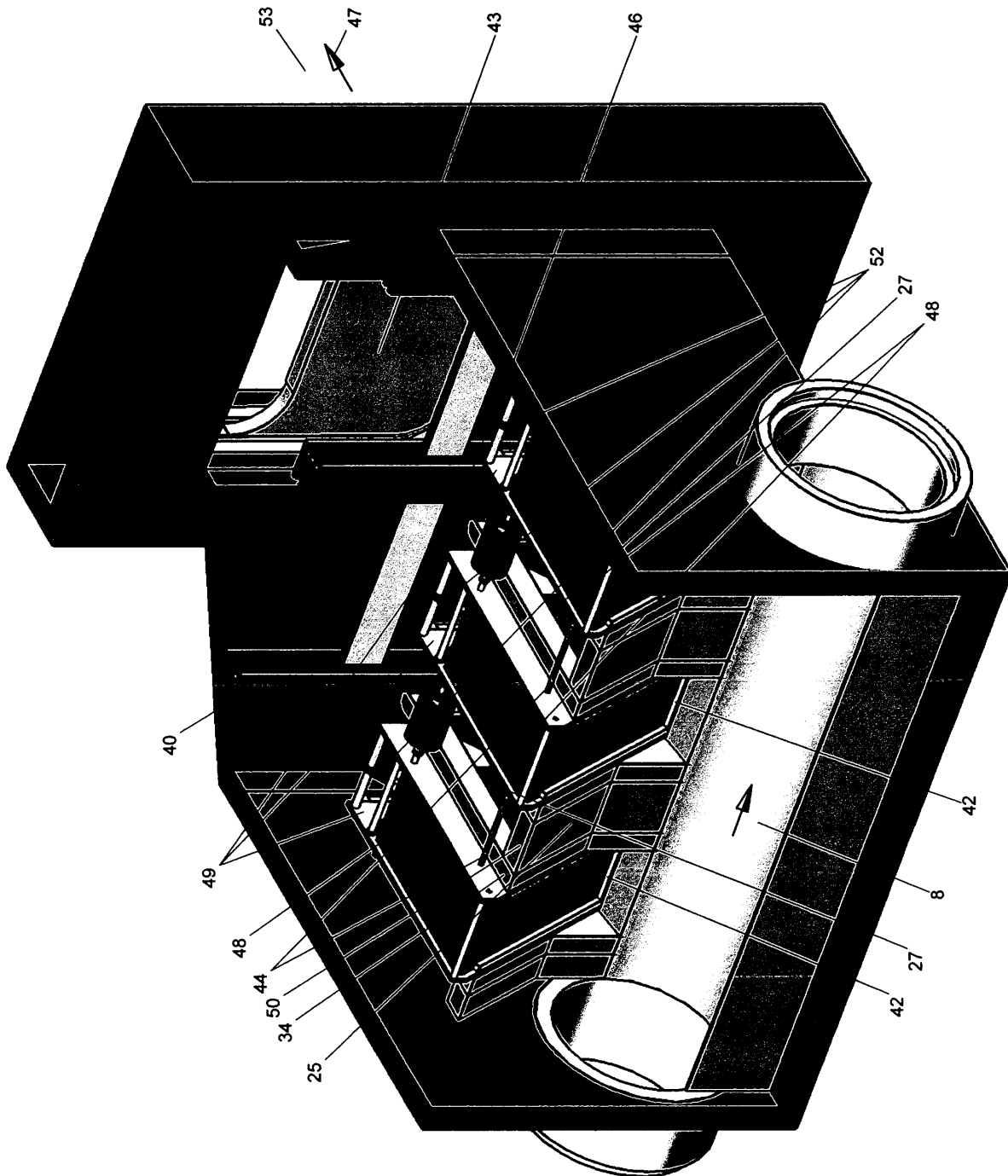


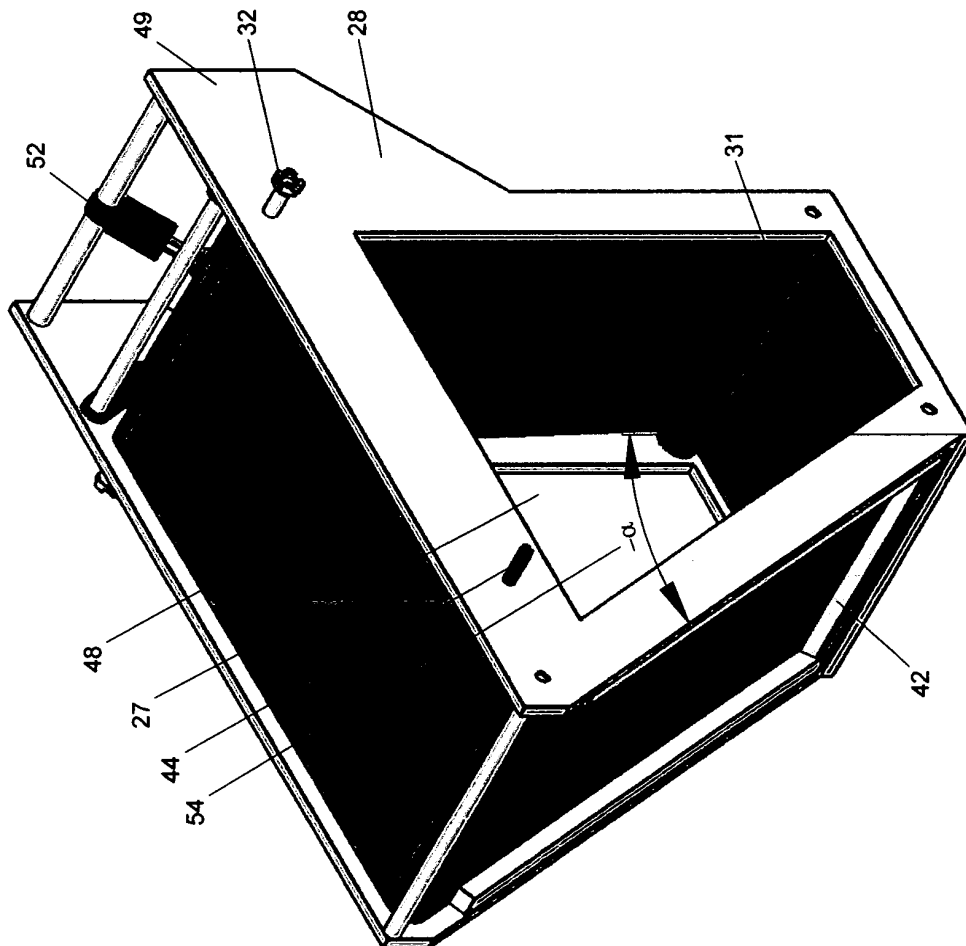
Figur 3



Figur 4

Figur 5





Figur 6



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 04 00 0201

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 349 588 C (RICHARD WEISS DR ING) 6. März 1922 (1922-03-06) * Seite 2, Zeile 33 - Zeile 49; Abbildungen *	1,7	E03F5/14 E03F5/12
A	DE 315 980 C (EUGEN GEIGER) 17. November 1919 (1919-11-17) * Abbildung *	1,7	
A	US 6 080 305 A (SANDAHN TOMMY) 27. Juni 2000 (2000-06-27) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1	
A	DE 22 48 861 A (REIKA WERK GMBH MASCHF) 16. Mai 1974 (1974-05-16) * Abbildung 1 *	1	
A	US 4 816 156 A (HOHLWEGLER HEINRICH ET AL) 28. März 1989 (1989-03-28) * Abbildungen *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			E03F E02B B01D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 3. Juni 2004	Prüfer De Coene, P
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)



Europäisches
Patentamt

Nummer der Anmeldung

EP 04 00 0201

GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

- ☐ Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

- ☐ Alle weiteren Recherchegebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.
- ☒ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.
- ☐ Nur ein Teil der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchegebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:
- ☐ Keine der weiteren Recherchegebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT
DER ERFINDUNG
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung

EP 04 00 0201

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

1. Ansprüche: 1-7, 10

Verfahren zur Abwasserklassierung von Abwasserinhaltsstoffen im Zulauf einer Pumpstation, Abwassersteuerungsanlage oder Kläranlage mit einem Steinfang, einem Rundzyklon und einem Förderbandrechen.

2. Ansprüche: 1, 7, 8

Verfahren zur Abwasserklassierung von Abwasserinhaltsstoffen im Zulauf einer Entlastungsanlage mit einem Förderbandrechen.

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

EP 04 00 0201

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.

03-06-2004

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 349588	C	06-03-1922	KEINE		

DE 315980	C		KEINE		

US 6080305	A	27-06-2000	GB	2353033 A ,B	14-02-2001
			SE	520966 C2	16-09-2003
			SE	9801149 A	02-10-1999
			CA	2242192 A1	01-10-1999

DE 2248861	A	16-05-1974	DE	2248861 A1	16-05-1974

US 4816156	A	28-03-1989	DE	3634122 A1	21-04-1988
			CH	674316 A5	31-05-1990

EPO FORM P0461

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