



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



⑪ Número de publicación: **1 075 239**

⑫ Número de solicitud: U 201130661

⑮ Int. Cl.:
E02B 7/16 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

⑫ Fecha de presentación: **17.06.2011**

⑰ Solicitante/s: **CLEAN WATER INGENIERÍA, S.L.**
Gurimendi, 18
31620 Olaz, Navarra, ES

⑬ Fecha de publicación de la solicitud: **25.08.2011**

⑱ Inventor/es: **Andrés Imaz, Jon de**

⑳ Agente: **Arpe Fernández, Manuel**

㉔ Título: **Regulador de caudal de alivio.**

ES 1 075 239 U

DESCRIPCIÓN

Regulador de caudal de alivio.

Ámbito y técnica anterior

La invención se refiere en general a un regulador de caudal de alivio en depósitos y estanques para tratamiento de aguas pluviales.

Como resulta conocido, en las diferentes estructuras de regulación, detención y retención de las aguas pluviales, por ejemplo los tanques de tormenta de primer lavado de un sistema unitario y por ejemplo, los depósitos de tratamiento pluvial, tales como balsas de tormenta o tanques de tormenta compactos en caso de sistemas separativos, se plantea como problema hidráulico la regulación del caudal de alivio frente entradas de agua producidas en el sistema, ya que la estructura no puede ser alimentada más que por un caudal máximo limitado a fin de obtener un mínimo de sedimentación y que el sedimento depositado no sea puesto de nuevo en suspensión por el agua entrante en la estructura. Así, para una estructura denominada de transito es decir una estructura en que tiene lugar una sedimentación de partículas o objetos no flotantes, no se debe sobrepasar una velocidad horizontal de 10 m/h en el interior de la estructura y una velocidad de transito media de 5 cm/s (ley de Stock de sedimentación de partículas sumergidas en agua).

Actualmente se encuentra sin resolver este problema de regulación de caudal que debe ser aliviado frente a una entrada de agua en el sistema, teniendo como consecuencia estructuras (generalmente tanques de tormenta) menos efectivas de lo que supone el volumen construido.

Sumario de la invención

La invención se plantea como objetivo el desarrollo de un regulador de caudal de alivio que permita solucionar el problema de la necesaria limitación del caudal de alivio en un depósito/tanque para tratamiento de aguas pluviales, tal como un tanque de tormentas para detención o retención de aguas sucias. De manera adicional otro objetivo subsidiario de la invención es conseguir la retención de partículas u objetos flotantes en el depósito.

Este objetivo se alcanza a través de las características indicadas en la reivindicación 1. Otras ventajas y objetivos se consiguen a través de las características indicadas en las reivindicaciones de pendientes.

Se proporciona un regulador de caudal de alivio para establecer aberturas de alivio en depósitos/tanques de tratamiento pluvial que están dispuestas transversalmente, ocupando la anchura de dicho depósito/tanque, que de acuerdo con la invención, se caracteriza por que en cada abertura de alivio está previsto un dispositivo de regulación con:

- una porción inferior fija con una superficie frontal, formando un plano inclinado respecto del nivel de agua en el depósito que se extiende a través de la totalidad de la anchura de la abertura de alivio y que determina una cota inferior de dicha abertura de alivio; y

- una porción superior en forma de placa prevista para flectar y dispuesta inclinada aguas arriba de la citada porción inferior fija y que tiene una extremidad superior fija y una extremidad inferior que está operativamente enfrentada a la superficie frontal de la porción inferior fija, de manera que entre la superfi-

cie frontal de dicha porción inferior y la extremidad inferior de la placa superior se determina una ranura de alivio para salida del caudal de alivio y cuya ranura de alivio varia su amplitud en función del nivel del agua en el depósito/tanque aguas arriba de la abertura de alivio merced a la flexión que experimenta dicha placa superior cuando el nivel de agua aumenta por encima de la cota inferior de la abertura de alivio establecida por el extremo superior la citada porción inferior.

De acuerdo con una característica adicional de la invención es ventajoso que en el dispositivo de regulación, la porción inferior esté constituida por dos piezas complementarias de chapa que forman un conjunto de sección transversal esencialmente en V invertida con terminaciones rectas que se extienden hacia abajo y que sirven para fijarse a un muro inferior que determina el borde inferior de una ventana de alivio existente en el depósito/tanque para tratamiento de aguas pluviales; y que la placa superior esté prevista como una chapa que con la ayuda de un herraje está fijada por su extremo superior a un muro superior determinante del borde superior de la ventana de alivio existente en el depósito/tanque para tratamiento de aguas pluviales.

Conforme a una característica adicional de la invención resulta una ventaja cuando está prevista una placa deflectora generalmente en forma de Z que por un extremo está montada fijamente sobre la parte posterior del muro superior de la ventana de alivio, de manera que su tramo intermedio queda enfrentado al extremo superior de la porción inferior, haciendo de pantalla al chorro proyectado del caudal de alivio y cuyo extremo libre sirve para dirigir perpendicularmente hacia abajo dicho chorro.

De acuerdo con otra característica adicional de la invención resulta una ventaja cuando entre la porción inferior y el muro inferior de la ventana de alivio está montada una junta estanca a líquidos.

También de acuerdo con la invención resulta ventajoso que el regulador de caudal de alivio esté previsto como una estructura de tubo con una pared de tubo en la que está practicada al menos una pareja de aberturas longitudinales dispuestas enfrentadas a uno y otro lado de la estructura de tubo y que forman las citadas aberturas de alivio del depósito/estanque de tratamiento pluvial y a cada una de cuyas aberturas está asociado un respectivo dispositivo de regulación.

Aún de acuerdo con otra característica adicional de la invención resulta una ventaja cuando la estructura de tubo, está prevista con respectivas paredes longitudinales cada una de las cuales se extiende inclinadamente desde el borde inferior de la respectiva abertura de la pared de tubo hacia el interior formando un ángulo agudo con el plano medio vertical de la estructura de tubo y cuya pared longitudinal inclinada forma la porción inferior fija del dispositivo regulador respectivo; mientras que en el borde superior de la respectiva abertura de la pared de tubo está fijada la extremidad superior de la placa superior del dispositivo de regulación.

También, de acuerdo con la invención es ventajoso que la estructura de tubo se configure con un conducto delimitado por la porción interior de la pared de tubo comprendida entre las paredes longitudinales inclinadas que sirve para canalizar el caudal de alivio.

El acero inoxidable resulta ser un material de utili-

zación ventajosa para los componentes del regulador conforme a la invención.

Los expertos podrán apreciar que en un dispositivo regulador de alivio conforme a lo anteriormente indicado son de aplicación las siguientes consideraciones.

De manera habitual el depósito, por ejemplo un tanque de tormentas clarificador se diseñará de tal manera que el regulador de caudal de alivio esté dispuesto justo debajo de limpiadores auto-basculantes usualmente utilizados en estas instalaciones que limpiarán la superficie del tanque las materias contaminantes que no hayan sedimentado, una vez cese la lluvia.

El regulador de caudal de alivio se situará a un nivel más bajo que el de la descarga de emergencia del depósito, pero a un nivel superior que el del aliviadero de alimentación del tanque de retención (no representados) en el caso de una conexión lateral o fuera de línea (offline).

La longitud de la abertura de alivio se calcula de manera que, para un nivel de agua máximo en el depósito (correspondiente a una descarga o alivio aguas arriba, que normalmente sólo ocurre para las lluvias más intensas o duraderas) el caudal evacuado por el depósito de tratamiento sea regulado a su valor nominal, evitando la entrada de una carga o tromba fuerte de agua que remueva los contaminantes que se han logrado sedimentar para su posterior tratamiento en la planta depuradora una vez cese la lluvia.

Es importante tener en cuenta que por ejemplo en los tanques de tormenta clarificadores no son válidos para cualquier proyecto en el que se deba dar solución a la regulación y retención de las aguas de lluvia, ya que su funcionamiento está condicionado por el tipo de agua de lluvia que entre en su interior. Tal es así que, los tanques de tormenta clarificadores no se pueden usar para sustituir por los tanques de tormenta de primer lavado (en los que se espera el "first-flush"), es decir, un tanque de tormentas clarificador se ha de usar tan sólo cuando no se espera una entrada rápida, repentina y cargada de muchos contaminantes (principalmente de los depósitos de los colectores de conexión) en sistemas unitarios. Hablando pues de sistemas unitarios, la aplicación más frecuente de dichas estructuras es como tanque de tormentas de una localidad media/pequeña, al final de un colector al que le llegan conexiones reguladas por tanques de tormenta de primer lavado anteriores o como último tanque de tormentas anterior a la estación depuradora.

En lo que se refiere a sistemas separativos se puede usar el tanque de tormentas clarificador en cualquier caso.

Con un regulador conforme a lo anteriormente explicado se permite alcanzar un funcionamiento óptimo de tanques de tormenta de clarificación, logrando que dentro de la estructura se tenga siempre una velocidad horizontal constante y permitiendo así que los contaminantes decanten a lo largo del tanque de tormentas clarificador.

Los reguladores de caudal de alivio conforme a lo anteriormente relatado pueden ser suministrados en piezas sueltas. La abertura rectangular en la pared de hormigón, o ventana de alivio, debe tener las dimensiones requeridas. La pared por encima y por debajo de la abertura debe ser lisa, plana y vertical. La fijación del equipo se hace en obra existente, mediante una fijación por espitado.

Como ventajas de los reguladores conforme a lo

anteriormente explicado, pueden citarse entre otras:

- montaje simple, económico y robusto y sin piezas móviles que puedan sufrir desgaste;
- no precisan de técnica de medida auxiliar, ni mantenimiento (simplemente observación visual), ni tampoco energía exterior;
- funcionamiento preciso y seguro;
- regulación de caudal prácticamente constante con posibilidad de reglaje de caudal posterior;
- arrastres de aire (incorporación de O₂) en el chorro de salida y la ya comentada función de pantalla contra flotantes integrada;
- equipo anticorrosión y de larga vida útil por poder proporcionarse todas sus piezas en acero inoxidable.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención resultarán más claramente de la descripción que sigue realizada con la ayuda de los dibujos anexos, referidos a un ejemplo de ejecución no limitativo y en los que:

La figura 1 ilustra una vista en sección transversal de una ejecución del regulador de caudal de alivio conforme a la invención, instalado en un depósito/tanque para tratamiento de aguas pluviales con al menos una ventana de alivio pre-existente.

La figura 2 muestra un esquema simplificado referente al dispositivo de regulación incluido en el regulador de caudal de alivio de acuerdo con la figura 1.

Las figuras 3A a 3D son vistas esquemáticas para ilustrar el funcionamiento del regulador de caudal de alivio de la figura 1.

Las figuras 4A y 4B muestran de manera respectiva un esquema del caudal a través del regulador de la figura 1 y la gráfica de dicho caudal de alivio en función del nivel de agua en el depósito, ilustrando como se alcanza un caudal casi constante independientemente de la altura del agua dentro del depósito.

Las figuras 4C y 4D, muestran una descarga de alivio a través de un muro de alivio de emergencia del depósito sin el regulador de caudal de alivio según la invención.

La figura 5 ilustra parcialmente una sección longitudinal de un depósito/tanque para tratamiento de agua pluvial que incorpora el regulador de la figura 1.

Las figuras 6A y 6B muestran, respectivas vistas en perspectiva y sección transversal de una variante del regulador de caudal de alivio conforme a la invención.

Las figuras 7A a 7D ilustran de manera esquemática el funcionamiento del regulador mostrado en la figuras 6A y 6B.

La figura 8, muestra parcialmente una sección longitudinal de un depósito/tanque para tratamiento de agua pluvial que incorpora el regulador de las figuras 6A y 6B.

La figura 9, muestran una vista longitudinal parcialmente seccionada de un tanque de tormentas de primer lavado que incorpora el regulador de caudal de alivio conforme a las figuras 6A y 6B para formar un tanque de tormentas clarificador para tratamiento por sedimentación de agua pluvial.

Descripción detallada de una realización preferida

Como se muestra en las figuras, el regulador de caudal de alivio, designado en general con la referencia 1, a instalar transversalmente a la longitud de un depósito/tanque para tratamiento de aguas pluviales

D determinando aberturas de alivio 2 que están dispuestas transversalmente ocupando la anchura de dicho depósito/estanque y teniendo montado cada abertura de alivio 2 un dispositivo de regulación 3.

Como se muestra en la figura 1 y en el esquema de principio de la figura 2, el dispositivo de regulación 3, está previsto con una porción inferior fija 30 y una porción superior 31 en forma de placa que está dispuesta aguas arriba de dicha porción fija.

La citada porción fija 30 configura una superficie frontal 300 que forma un plano inclinado respecto del nivel de agua NA en el depósito D, y que se extiende a través de la totalidad de la anchura abertura de alivio 2 determinando su extremo superior la cota inferior h de dicha abertura de alivio 2.

La porción o placa superior 31 se dispone inclinada por delante de la citada porción inferior fija y está prevista como una placa con una extremidad superior 310 fija y una extremidad inferior 311 operativamente enfrentada a la superficie frontal 300 de la porción inferior fija. De esta manera, entre la superficie frontal de dicha porción inferior y la extremidad inferior de la placa se determina una ranura de alivio 4 para el caudal de alivio QA como se explicará en detalle más adelante en relación a las figuras 3A a 3D.

Mediante una adecuada elección de la relación entre longitud l y espesor s de la placa que forma la porción superior 31, esta placa podrá flexionar respecto de su extremo superior fijo 310 frente a una carga aplicada en sentido frontal tal como la ejercida por el nivel de agua presente aguas arriba a ella, de esta manera, la ranura de alivio 40 variará su amplitud 40 en función de la altura alcanzada por nivel el agua frente a la placa superior 31 merced a flexión experimentada por la misma, ello cuando el nivel de agua aumenta por encima de la cota inferior h establecida por el extremo superior de la citada porción inferior 30.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 1 y adicionalmente a la figura 5, puede verse que el regulador de caudal de alivio 1, se encuentra montado en una ventana de alivio VA delimitada entre una porción de muro inferior MI y una porción de muro superior MS de un depósito/tanque D. Como se representa en la figura 5, dicha ventana de alivio VA desemboca en una canalización CA situada por debajo de dicha ventana para así desaguar el caudal aliviado a través de ella.

Aunque no es objeto de la invención en la figura 1 puede verse que en el depósito D aguas arriba de la ventana de alivio está previsto un muro de alivio de emergencia MAE cuyo extremo superior está a una cota mayor que la ventana de alivio 2 y al que se hará referencia más adelante a fines de comparación entre el caudal aliviado a través de dicho muro de emergencia y el caudal de alivio a través del regulador 1 según la invención.

Haciendo de nuevo referencia a la figura 1, puede verse que la porción inferior 30 del dispositivo de regulación 3, está fijada mediante remachado al muro inferior MI de la ventana de alivio VA, mientras que su porción o placa superior 31 está fijada por su extremo superior 310 al muro superior de la ventana de alivio tal y como se explicará en detalle más adelante.

De manera adicional en la figura 1 se observa que la porción inferior 30 está constituida por dos piezas complementarias de chapa 301, 302. Puede verse que dichas chapas forman un conjunto de sección transversal esencialmente en V invertida con terminaciones rectas 303 y 304 que se extienden hacia abajo y

que sirven para fijarse por remachado al muro inferior MI, como se representa, la pieza 301 tiene forma de rampa, estando prevista la otra pieza 302 como una banda de apoyo para que la superficie frontal 300 que forma la pieza 301 quede fijada formando un ángulo B con la horizontal.

Como se ha mencionado y se representa en la figura 1, la porción o placa superior 31 está prevista como una chapa fijada por su extremo superior 310 al muro superior MS mediante remachado con la ayuda de un herraje 305 y está dispuesta extendiéndose inclinadamente hacia la superficie frontal 300 de la pieza 301 de modo que su extremo libre 311 queda separado de dicha superficie frontal, delimitando entre ambas la ranura de alivio 4. De esta manera con una adecuada elección de la relación entre la longitud l y espesor s de la chapa superior 31, así como de su material constitutivo, dicha chapa podrá flexionar a modo de resorte en una cuantía w (como se indica por la línea de trazos en las figuras 1 y 2), variando así la amplitud 40 de dicha ranura de alivio 4.

Para explicar el funcionamiento del regulador conforme a la figura 1, se hace ahora referencia adicional a las figuras 3A a 3D.

Como se muestra en la figura 3A cuando el nivel de agua en el depósito D es igual o menor a la altura h determinada por el extremo superior de la porción inferior fija 30, es decir la parte más alta de la pieza 301 (ver figura 1), a través de la abertura de alivio 2 no se produce ninguna descarga o caudal de alivio hacia la canalización CA mostrada en la figura 5.

Como se ve por la figura 3B, cuando el nivel de agua aumenta un poco por encima de dicha altura h, debido a una lluvia de intensidad o duración media-alta, la chapa 31 flexiona reduciendo la amplitud 40 de la ranura 4 y un poco de agua empieza a descargarse al cauce o canalización CA de la figura 5. Si como se muestra por la figura 3C el nivel de agua sigue aumentando, la chapa 31 flexionará aún más, disminuyendo aún la amplitud 40 de la ranura de alivio 4, de esta manera el agua será vertida al exterior en forma de chorro libre a través de la ranura de alivio 4 ahora más angosta.

A medida que el nivel de agua dentro del depósito D sigue aumentando, la amplitud 40 de la ranura de alivio 4 abertura se mantiene constante (debido al límite de su ángulo de flexión w como se muestra en la figura 2) y el caudal de alivio llega a hacerse independiente de la cota del agua tal y como se explicará a continuación con referencia a las figuras 4A y 4B.

La figura 4A, muestra parte de la figura 1 ilustrando el caudal de alivio QA a través del dispositivo regulador 1 cuando el nivel de agua existente aguas arriba de la placa 31 aumenta. Como se muestra en la figura 4B a medida que la cota del nivel de agua aguas arriba de la placa 31 aumenta, el caudal crece de manera gradual hasta un valor Q1 para una cota H1 y a partir de esta cota, el caudal de agua apenas aumenta siendo el valor Q2 para la cota H2, que es mucho mayor que H1, apenas diferente del valor Q1, de forma que el caudal de alivio QA se hace "casi" independiente de la altura alcanzada por el agua. A efectos de comparación en las figuras 4C y 4D, se muestra una descarga a través de un muro del depósito D, por ejemplo el muro de alivio emergencia MAE representado también en la figura 1, como puede verse por la figura 4D el caudal de emergencia descargado QE es continuamente creciente al aumentar el nivel de agua

a diferencia del régimen conseguido con la utilización del regulador de caudal conforme a la invención.

Como puede verse por ejemplo en las figuras 3A a 3D al producirse una subida del nivel del agua dentro del depósito D, la chapa superior 31 queda sumergida en el agua y hace las veces de pared sifoidea o pantalla contra flotantes, reteniendo así los cuerpos flotantes que vienen arrastrados por las aguas de lluvia. Aquí, mediante una adecuada elección del espesor del muro MS y la inclinación B respecto de la horizontal de la pieza 301 de la porción inferior 30, se puede ajustar libremente la altura de inmersión de la chapa 31, que suele estar habitualmente comprendida entre 50 y 100 mm.

Por otra parte la calidad y los rendimientos de la chapa superior 31 se eligen de tal manera que bajo la curvatura w, presente tenga una vida útil prácticamente ilimitada.

Haciendo referencia a la figura 3D, puede verse que de manera opcional, si no se quiere que el chorro libre saliente caiga en el canalización de alivio CA (mostrada en la figura 5) en forma de arco a fin de evitar ruido o nebulización o simplemente porque se quiera orientar el agua hacia el suelo, en la parte posterior del muro superior MS puede disponerse una placa deflectora 306 generalmente en forma de Z que por un extremo 3060 está montada fijamente mediante remachado sobre la parte posterior del muro superior MS, de manera que su tramo intermedio 3061 queda enfrentado al extremo superior de la porción inferior 30 haciendo de pantalla al chorro proyectado del caudal de alivio y cuyo extremo libre 3062 sirve para dirigir perpendicularmente hacia abajo dicho chorro.

Haciendo ahora referencia a las figuras 6A y 6B en una variante de la invención, el regulador de caudal de alivio 1, está previsto como una estructura de tubo 5 a instalar transversalmente ocupando la anchura del depósito de tratamiento de aguas pluviales D como se muestra en la figura 8. Dicha estructura de tubo 5, tiene una pared de tubo 50 en la que está practicada, al menos, una pareja de aberturas longitudinales 51 dispuestas enfrentadas mutuamente y que forman las citadas aberturas de alivio 2 del depósito/estanque de tratamiento pluvial D y estando asociado a cada de dichas aberturas un respectivo dispositivo de regulación 3 con la disposición mostrada en la figura 2. Puede verse que la estructura de tubo 5 se dispone con respectivas paredes longitudinales 52 cada una de las cuales se extiende inclinadamente desde el borde de la respectiva abertura 51 de la pared de tubo 50 hacia el interior formando un ángulo B con el plano medio vertical PMV de la estructura 5, de modo que dicha pared longitudinal inclinada 52 forma la porción inferior fija 30 del dispositivo regulador 3 respectivo. Además, en el borde superior de la respectiva abertura 51 de la pared de tubo 5, está fijada la extremidad superior de la placa superior 31 del dispositivo de regulación 3.

Aquí como se representa por las figuras 7A a 7D el

funcionamiento del regulador de caudal 1, es el igual que el explicado anteriormente para el caso mostrado en la figura 1, con la salvedad que aquí es posible duplicar la capacidad máxima del caudal de alivio, merced a las parejas de aberturas de alivio configuradas a uno y otro lado de la estructura de tubo 5, siendo aquí igualmente aplicable todo explicado en relación al funcionamiento del dispositivo según la figura 1.

Como puede verse de manera adicional en la figura 6B, en la estructura de tubo 5, puede configurarse un conducto 53 delimitado por la porción interior de la pared de tubo 50 comprendida entre las paredes longitudinales inclinadas 52 que sirve para canalizar el caudal de alivio.

En la figura 9 se ilustra una instalación típica de un tanque de tormentas de primer lavado que mediante la incorporación de un regulador de caudal de alivio según la invención se transforma o adapta para constituir una instalación de tanque de tormentas clarificador para tratamiento por sedimentación de agua pluvial.

Como se muestra en la figura 9, dicha instalación, designada en general mediante la referencia 6, consta de un depósito de agua D, un muro de separación 7, un muro de alivio 8 que incorpora una pantalla anti-contaminación y un medidor de caudal de alivio (no mostrados), un canal de alivio de emergencia 9 que desemboca en un cauce 10, tal como un río o el mar. Puede verse que el depósito D está previsto con disposición off-line, respecto de un canal de entrada 11 y una cámara seca 12 para regulación del caudal de salida a una estación de aguas residuales (EDAR); e incorpora de manera adicional un limpiador basculante 13 dispuesto transversalmente al depósito D y que puede discurrir desde su cabecera hasta el muro de alivio 8, para arrastrar partículas y objetos flotantes en dicho depósito.

Como se muestra también en esta figura 9, justo por delante de la posición de cabecera del limpiador auto-basculante 13, se encuentra dispuesto un regulador de caudal de alivio 5 tal como el mostrado en las figuras 6A y 6B. Como también se representa en dicha figura 9 la salida del regulador de caudal 5 desemboca en un canal de alivio 14 conectado al cauce 10. Puede verse de manera adicional que la instalación 6 consta adicionalmente de una sala de operaciones y mantenimiento 15.

Aún debe mencionarse aquí que para construir un tanque de tormentas clarificador deben ser mantenidas las siguientes dimensiones $10 < L/A < 15$; $3 < L/B < 4.5$; $2 < B/A < 4$ siendo L=Longitud, A=altura y B=ancho del tanque.

Como resultará fácilmente comprendido por las personas versadas en el arte, lo anteriormente descrito es meramente ilustrativo de un modo de realización preferido de la invención de modo que son posibles modificaciones técnicas de toda índole y la invención solamente deberá considerarse limitada por el alcance de las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Regulador de caudal de alivio para establecer aberturas de alivio (2) en depósitos/estanques de tratamiento pluvial (D) que están dispuestas transversalmente ocupando la anchura de dicho depósito/estanque, **caracterizado** dicho regulador de caudal de alivio (1) por que en cada abertura de alivio está previsto un dispositivo de regulación (3) con:

- una porción inferior fija (30) con una superficie frontal (300), formando un plano inclinado respecto del nivel de agua (NA) en el depósito que se extiende a través de la totalidad de la anchura abertura de alivio y que determina una cota inferior (h) de dicha abertura de alivio; y

- una porción superior (31) en forma de placa prevista para flectar y dispuesta inclinada aguas arriba de la citada porción inferior fija y que tiene una extremidad superior (310) fija y una extremidad inferior (311) que está operativamente enfrentada a la superficie frontal (300) de la porción inferior fija, de manera que entre dicha superficie frontal (300) y dicha extremidad inferior (311) se determina una ranura de alivio (4) para un caudal de alivio (QA) y cuya ranura de alivio varía su amplitud (40) en función del nivel del agua frente a la abertura de alivio merced a la flexión experimentada por dicha porción o placa superior (31) cuando el nivel de agua aumenta por encima de la cota inferior (h) establecida por citada porción inferior (30).

2. Regulador de caudal de alivio de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que en el dispositivo de regulación (3):

- la porción inferior (30) está constituida por dos piezas complementarias de chapa (301, 302) que forman un conjunto de sección transversal esencialmente en V invertida con terminaciones rectas (303 y 304) que se extienden hacia abajo y que sirven para fijarse mediante remachado a un muro inferior (MI) que determina el borde inferior de una venta de alivio (VA) existente en un depósito/tanque para tratamiento de aguas pluviales (D); y

- la porción superior (31) está prevista como una chapa que con la ayuda de un herraje (305) está fijada por su extremo superior (310) a un muro superior (MS) que determina el borde superior de dicha ventana de alivio (VA).

3. Regulador de caudal de alivio de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado** por que está prevista

una placa deflectora (306) generalmente en forma de Z que por un extremo (3060) está montada fijamente sobre la parte posterior del muro superior (MS) de la ventana de alivio (VA) de manera que su tramo intermedio (3061) queda enfrentado al extremo superior de la porción inferior (30) haciendo de pantalla al chorro proyectado del caudal de alivio y cuyo extremo libre (3062) sirve para dirigir perpendicularmente hacia abajo dicho chorro.

4. Regulador de caudal de alivio de acuerdo con la reivindicación 2 y 3, **caracterizado** por que entre la porción inferior (30) y el muro inferior (MI) de la ventana de alivio (VA) está montada una junta estanca a líquidos (307).

5. Regulador de caudal de alivio de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado** por que está previsto como una estructura de tubo (5) con una pared de tubo (50) en la que está practicada al menos una pareja de aberturas longitudinales (51) dispuestas enfrentadas mutuamente y que forman las citadas aberturas de alivio (2) del depósito/estanque de tratamiento pluvial (DTP) y a cada una de cuyas aberturas está asociado un respectivo dispositivo de regulación (3).

6. Regulador de caudal de alivio de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado** por que:

- la estructura de tubo (5) está prevista con respectivas paredes longitudinales (52) cada una de las cuales se extiende inclinadamente desde el borde inferior (510) de la respectiva abertura (51) de la pared de tubo hacia el interior formando un ángulo agudo (A) con el plano medio vertical (PMV) de la estructura de tubo (5) y cuya pared longitudinal inclinada (52) forma la porción inferior fija (30) del dispositivo regulador (3) respectivo; y

- en el borde superior (511) de la respectiva abertura (51) de la pared de tubo está fijada la extremidad superior (310) de la porción o placa superior (31) del dispositivo de regulación (3).

7. Regulador de caudal de alivio de acuerdo con las reivindicaciones 5 y 6, **caracterizado** por que en la estructura de tubo se configura un conducto delimitado por la porción interior de la pared de tubo (50) comprendida entre las paredes longitudinales inclinadas (52) que sirve para canalizar el caudal de alivio (CA).

8. Regulador de caudal de alivio de acuerdo con las reivindicaciones precedentes, **caracterizado** por que está fabricado a base de acero inoxidable.

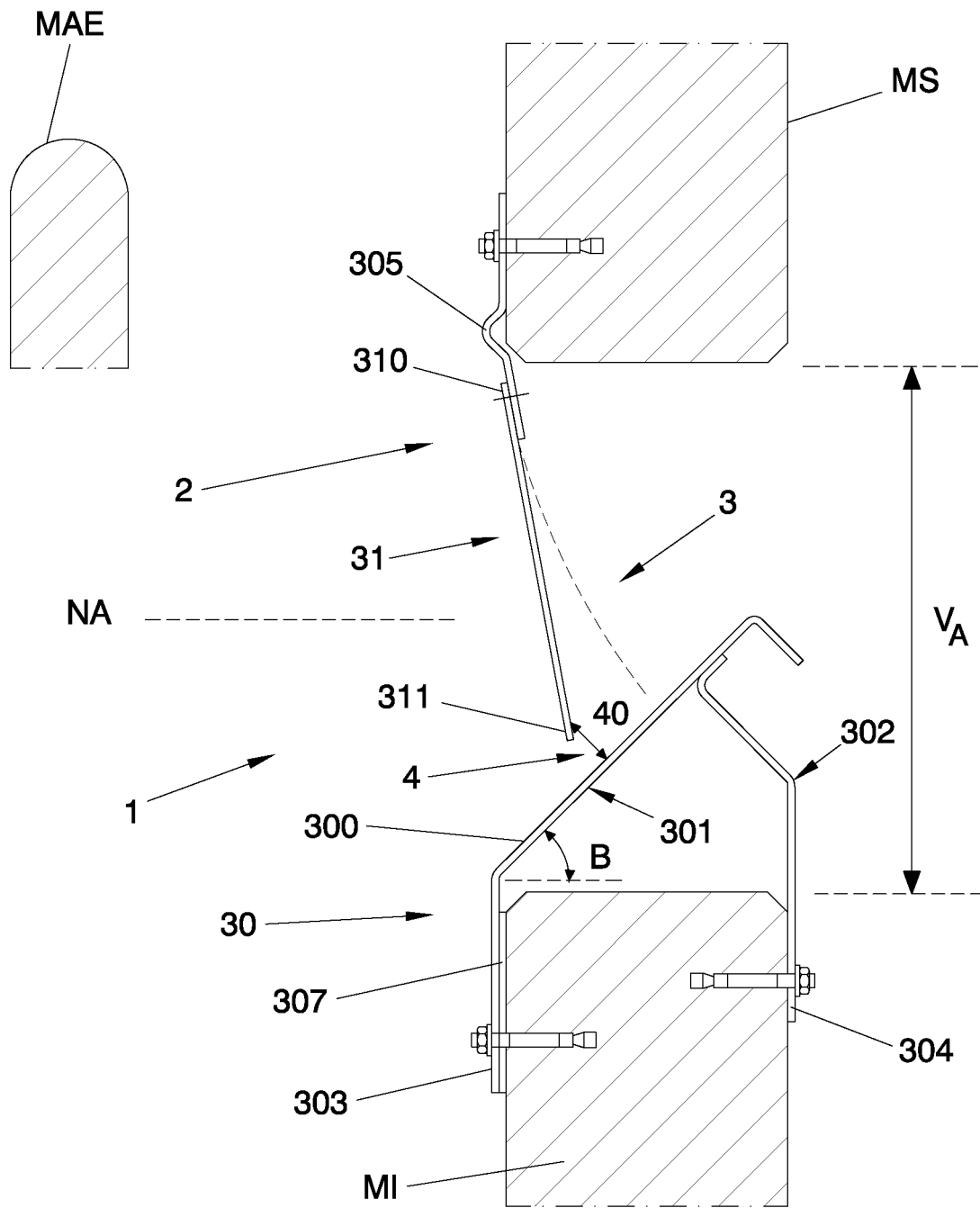


FIG. 1

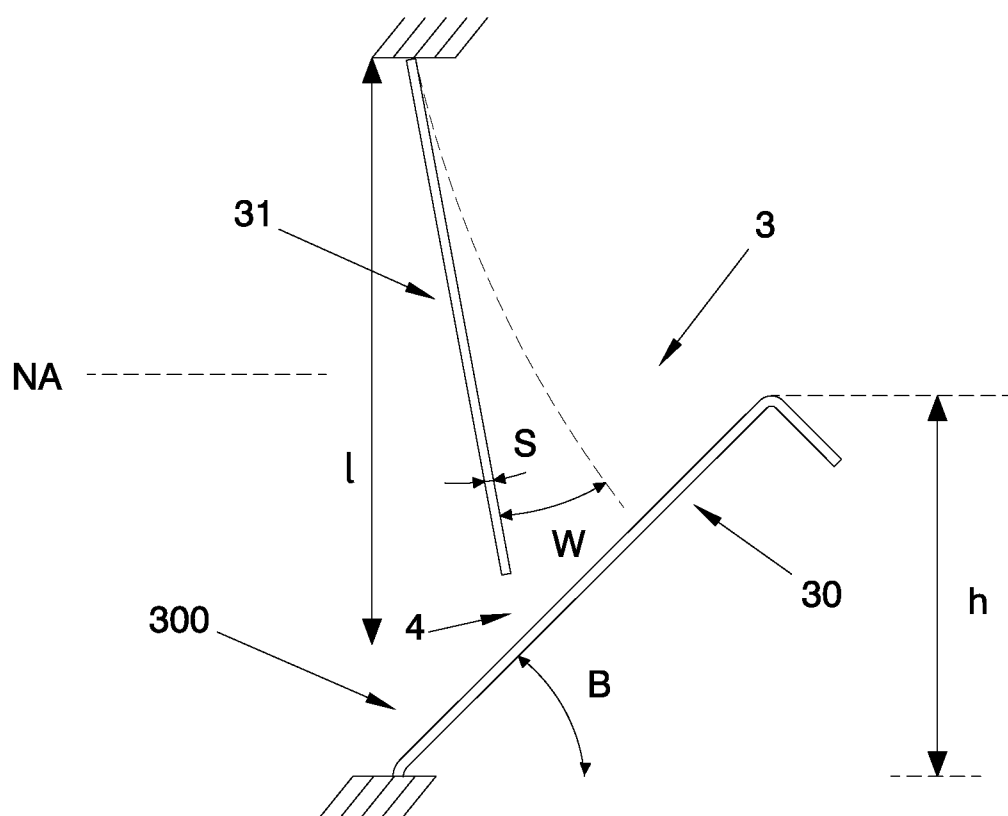


FIG. 2

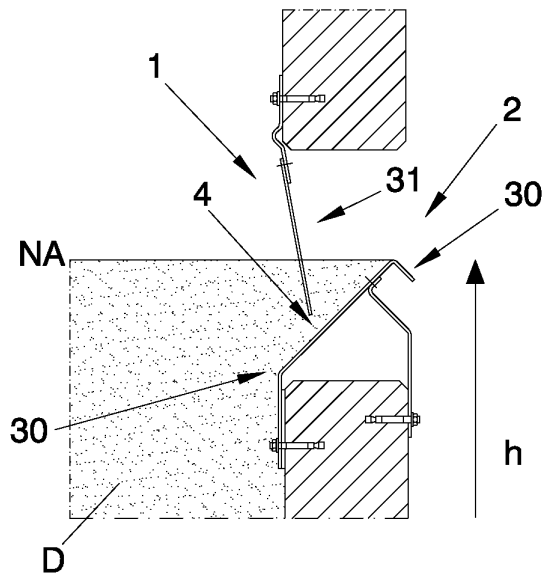


FIG. 3A

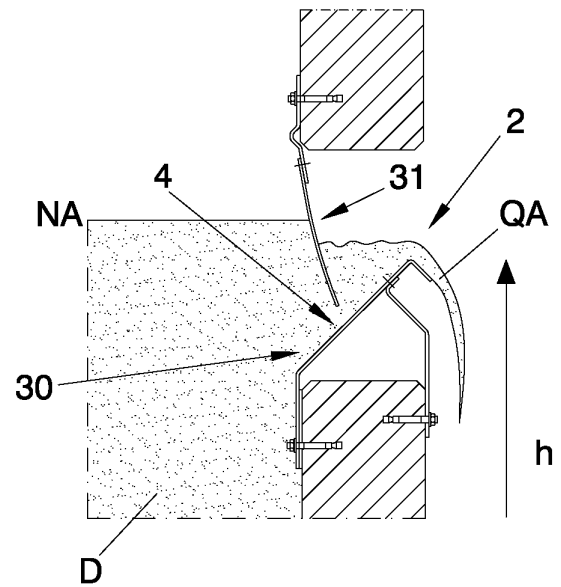


FIG. 3B

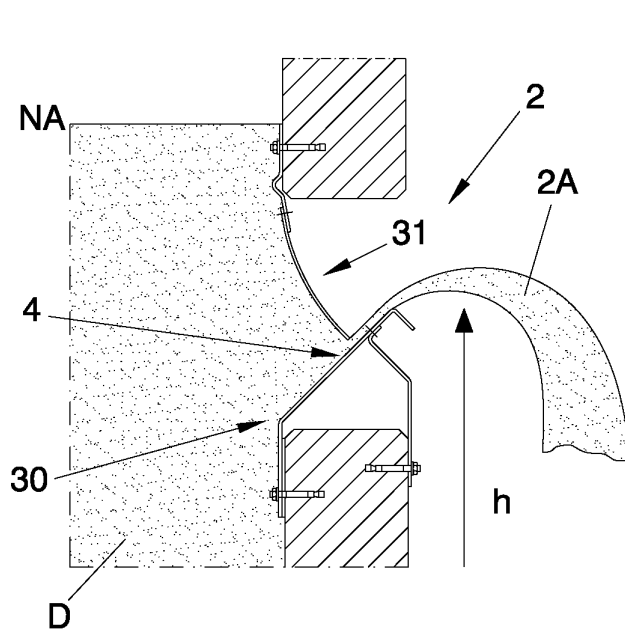


FIG. 3C

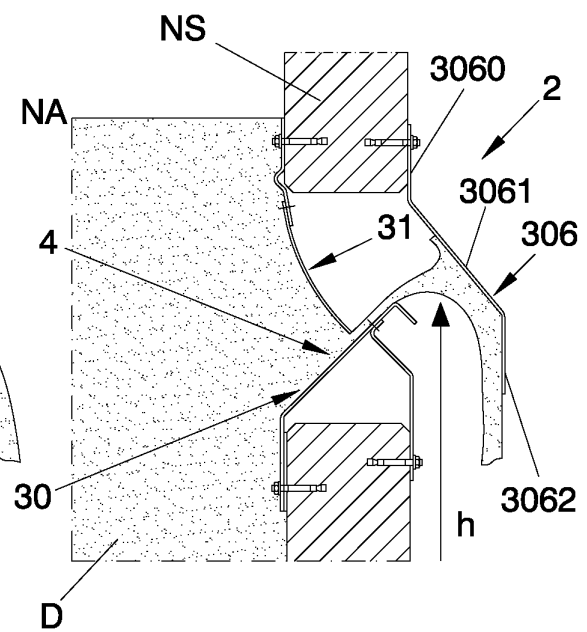


FIG. 3D

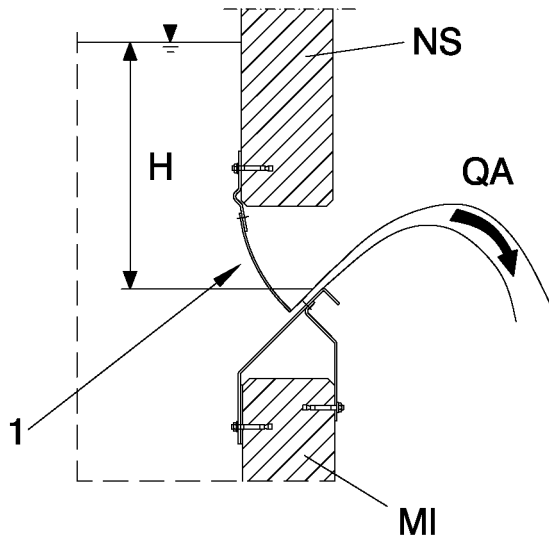


FIG. 4A

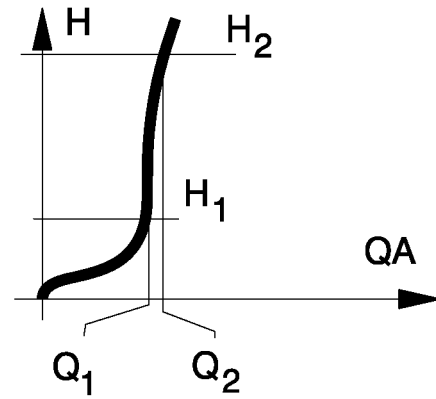


FIG. 4B

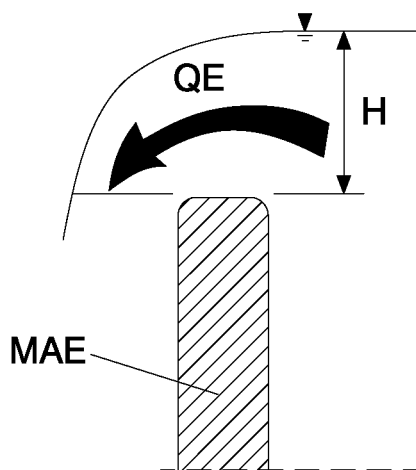


FIG. 4C

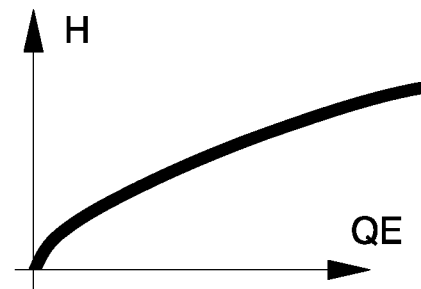


FIG. 4D

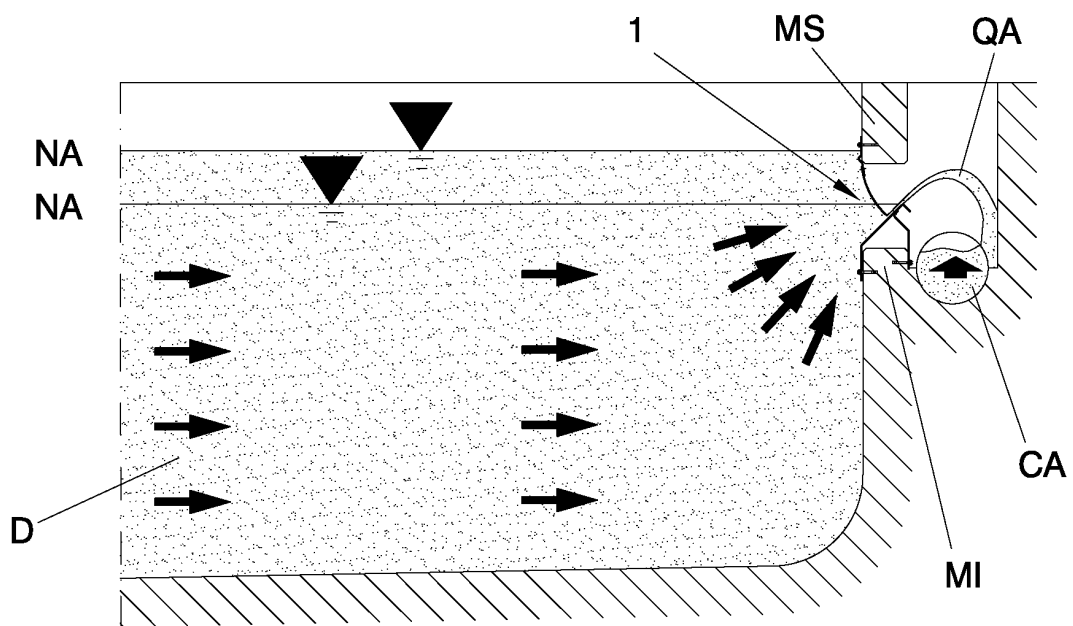


FIG. 5

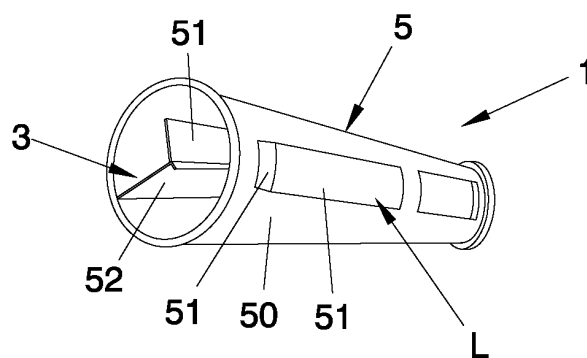


FIG. 6A

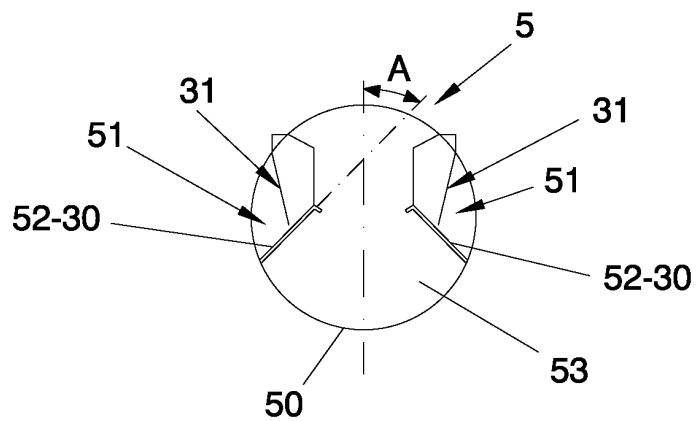


FIG. 6B

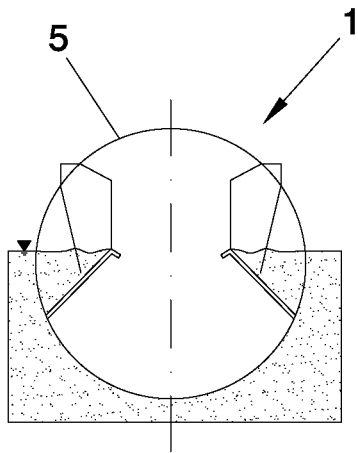


FIG. 7A

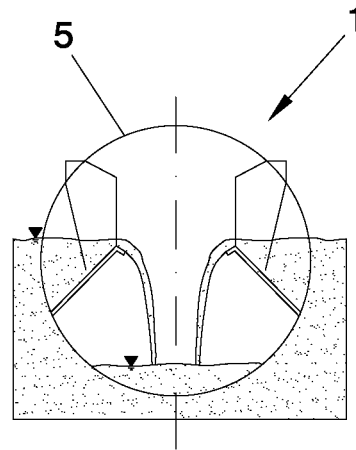


FIG. 7B

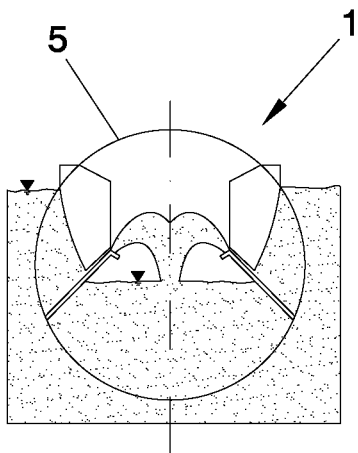


FIG. 7C

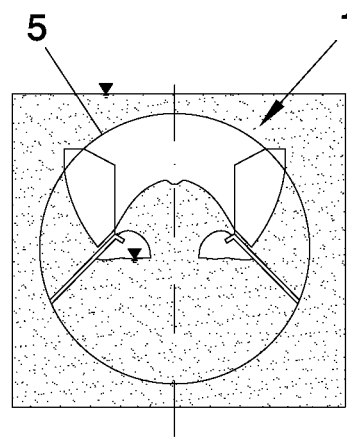


FIG. 7D

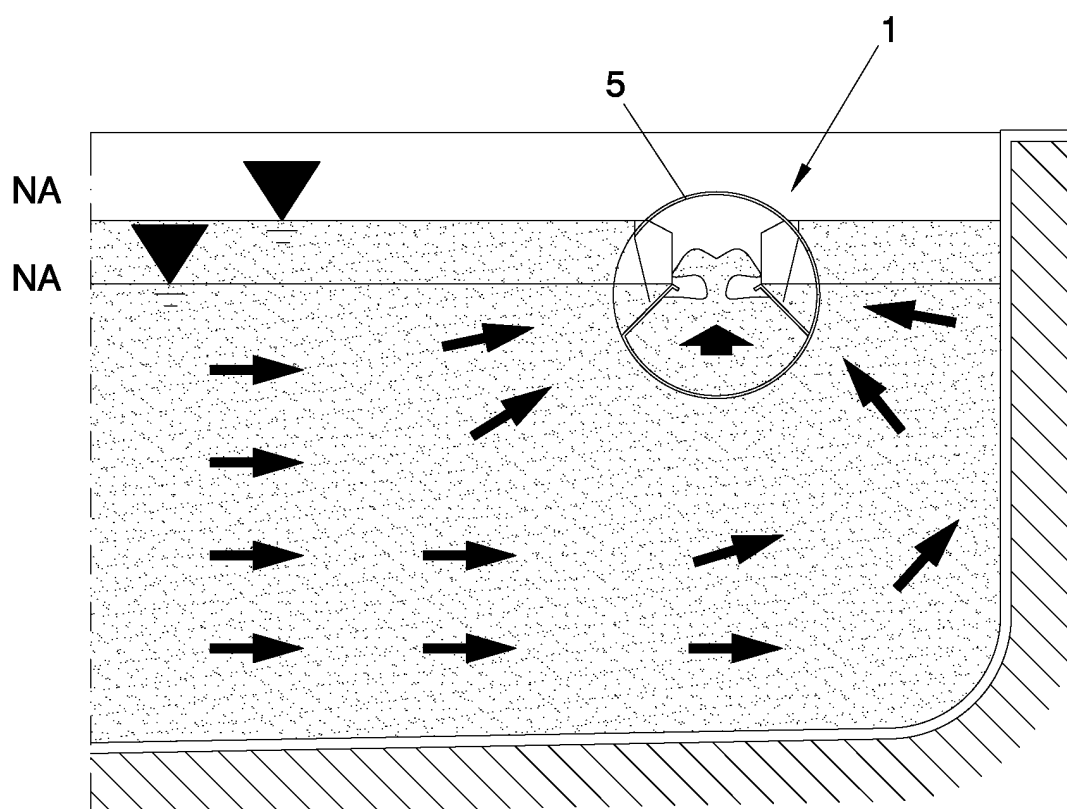


FIG. 8

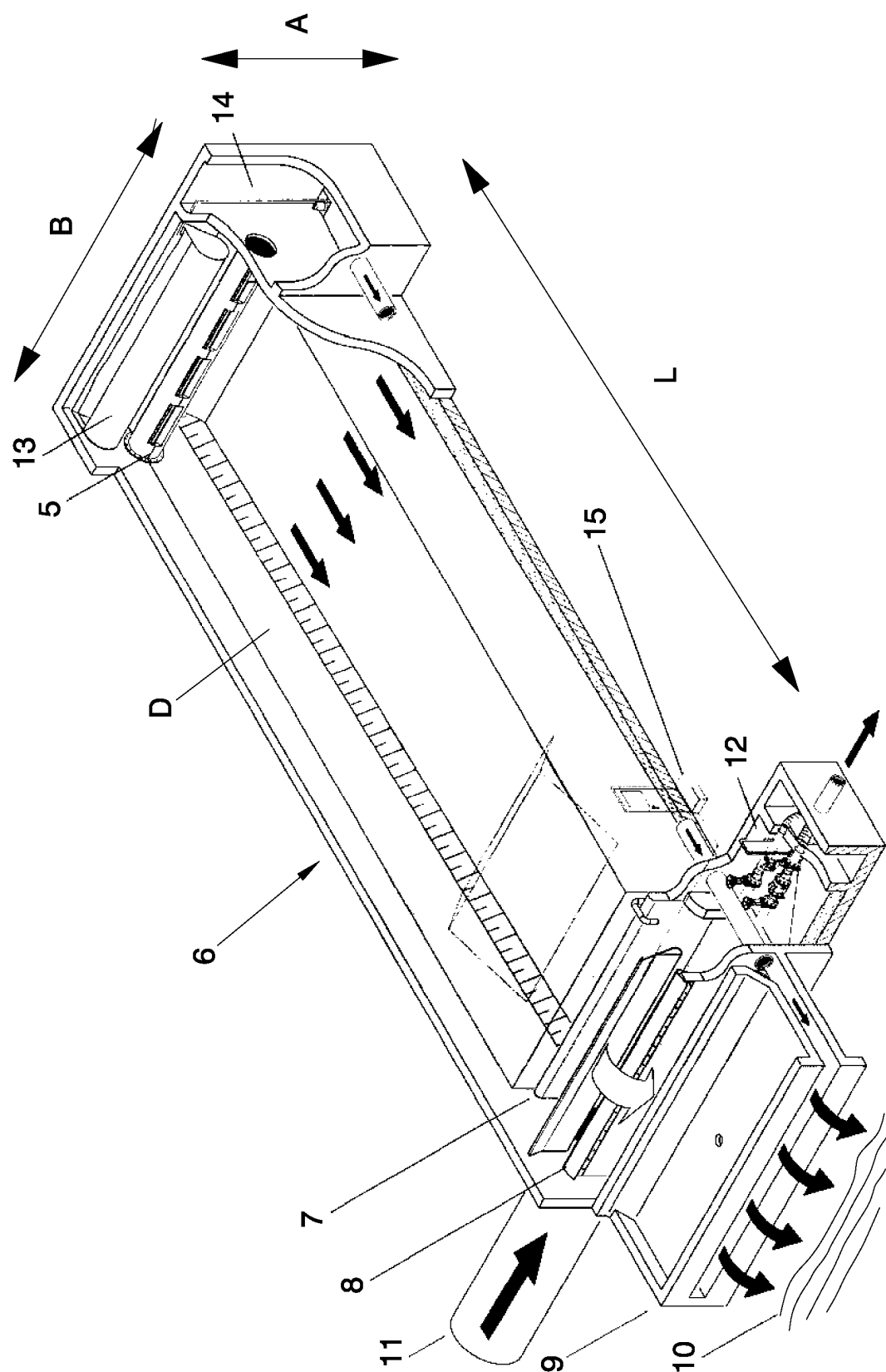


Fig. 9