

DESCRIPCIÓN

Tanque de agua de lluvia

- 5 La invención se refiere a un sistema de reserva de agua, en particular a un tanque de reserva de agua de lluvia.

10 Las casas y otros edificios están cada vez más equipados con tanques de agua para almacenar agua de lluvia. En caso de utilización insuficiente del agua, los tanques de agua permanecen casi llenos de agua por lo que, en caso de lluvia intensa, no proporcionan una solución frente a un flujo de agua demasiado fuerte hacia los cursos de agua.

15 Para resolver los problemas con agua de tormentas, existe un sistema conocido que combina módulos plásticos con la ayuda de un material textil poroso. Construir un sistema de este tipo requiere trabajo subterráneo para conseguir la suficiente estabilidad del suelo. Asimismo, sería necesaria una capa superior para poder transitar sobre esta.

20 Los tanques de agua se pueden utilizar asimismo como sistemas de drenaje tal como se describe, por ejemplo, en el documento de Patente WO95/16833. En el sistema de drenaje acorde con este documento se utilizan paredes perforadas y material textil poroso para definir un volumen de almacenamiento, fluyendo el agua a través de las paredes y del material textil poroso para permitir que el agua se infiltre en el suelo subterráneo.

25 Semejante sistema requiere trabajo preliminar para garantizar que exista una capa porosa alrededor de las paredes con el material textil poroso. Además, en el caso de suelos húmedos, dichos sistemas son totalmente ineficientes, dado que las aguas freáticas fluirán a través de las paredes laterales porosas del tanque, limitando el espacio para recoger agua de lluvia.

30

Es conocida la utilización de capas de hormigón poroso para entradas para coche, carreteras y aparcamientos. El hormigón poroso tiene una permeabilidad muy alta y está destinado a transportar agua a una capa subterránea del suelo. En cuanto esta capa está húmeda, la eficiencia del hormigón poroso se reduce.

35

El documento de Patente DE9412053U1 describe un tanque de agua que está equipado con un elemento de filtro y una abertura de descarga a un nivel por encima del elemento de filtro. El elemento de filtro no actúa por lo tanto como un medio para controlar el drenaje de agua de lluvia.

5

El documento de Patente US2012/0111428 describe un tanque de agua HDPE para recoger agua de lluvia, donde el tanque de agua está equipado con una estructura de filtro con una lámina de filtro para recoger sólidos con un tamaño partir de 20 µm. Dicho filtro no funciona como un medio para controlar el drenaje de agua de lluvia.

10

El documento de Patente DE10231241 describe un elemento de filtro fabricado de hormigón poroso. El agua fluye de abajo arriba a través del hormigón poroso. Además, en cuanto hay demasiada agua de lluvia, se depositan partículas sólidas en el elemento de filtro horizontal, imposibilitando controlar la evacuación del agua de lluvia.

15

El documento de Patente DE4338085 describe una instalación de filtro con elementos de filtro horizontales para filtrar agua de lluvia. Dicha instalación no funciona como un medio para controlar el drenaje de agua de lluvia desde el tanque.

20 Ninguno de estos sistemas conocidos proporciona soluciones eficientes para controlar el flujo de agua de lluvia a cauces o ríos, durante y después de un periodo de lluvia, por ejemplo, en caso de que el suelo esté demasiado húmedo

La invención se refiere a un sistema de reserva de agua para almacenar agua de lluvia/agua. Con el sistema de reserva según la invención, ya no es necesario aplicar una capa porosa de suelo alrededor del tanque de agua. El drenaje del agua de lluvia no depende de la capa del suelo en la que está situado el tanque de agua. Al controlar de manera efectiva la descarga del agua de lluvia por medio de uno o varios de los sistemas de reserva según la invención, es posible controlar el flujo de agua que fluye a ríos, canales, cauces, terrenos inundables, etc. Los sistemas de reserva de agua según la invención pueden asimismo utilizarse como un medio para regular el nivel de agua en canales, acequias, ríos, etc.

30 Por ejemplo, según la invención, los sistemas de reserva de agua se pueden utilizar junto con (y/o como parte de) espigones, presas, caminos de sirga y rutas de inspección de

canales, acequias, cauces, ríos, etc., para regular los niveles de agua, por lo menos parcialmente.

Si es necesario, la pared vertical interior de hormigón poroso se puede limpiar fácilmente.

5

El sistema de reserva según la invención contiene por lo menos un tanque (T) de agua para la recogida y (por lo menos temporalmente) el almacenamiento de agua de lluvia/agua y para el drenaje controlado de agua. El tanque de agua del sistema de reserva, según la invención, incluye por lo menos:

10

- una o varias paredes exteriores (1) fabricadas de hormigón no poroso y que definen un volumen interior (2), del que una parte sirve como cámara (3) de almacenamiento del agua de lluvia/agua con un volumen de almacenamiento para agua de lluvia/agua;

15

- una entrada (4) a través de la cual puede fluir agua de lluvia/agua a la cámara (3) de almacenamiento;

- una salida (5) para drenar agua de lluvia/agua del tanque (T) de agua;

20

- una tapa (6) con una alcantarilla (7); y

- un sistema (5, 8) de control para controlar el flujo de agua de lluvia/agua desde el tanque (T) de agua.

25

Según la invención, el sistema (5, 8) de control consiste por lo menos en una o varias paredes verticales interiores (8) de hormigón poroso que se extienden en el volumen interior (2) del tanque (T) de agua, y esta o estas dividen el volumen interior, por lo menos en una cámara (3) de almacenamiento para agua de lluvia/agua y un espacio (9) de reserva con un volumen de reserva para recoger agua que fluye a través de la pared o

30

paredes interiores (8) de hormigón poroso.

El espacio (9) de reserva está dotado de una salida (5) para el drenaje del agua de lluvia/agua, mientras que la pared o paredes verticales interiores (8) de hormigón poroso está/están fabricada(s) de un hormigón endurecido de drenaje de agua, que se fabrica endureciendo una mezcla de cemento, agregados con tamaños de partícula de 6 mm a 14 mm incluido y agua, para obtener un volumen de poros abiertos del 8 al 12 por ciento

35

incluido en el hormigón poroso endurecido de drenaje de agua, con lo que el hormigón poroso endurecido de drenaje de agua tiene una permeabilidad al agua de 0,05 l/m²/s a 5 l/m²/s incluido, donde la permeabilidad al agua se mide con una cámara de almacenamiento casi llena de agua (3) y un espacio de reserva vacío (9).

5

Los detalles y características de realizaciones ventajosas del sistema de reserva, según la invención, o del tanque de agua del sistema de reserva, según la invención, son uno o varios de los siguientes:

10 - el tanque (T) de agua tiene una altura de menos de 3 m, preferentemente de entre 1 y 2,5 m.

- en su primera realización (figura 1), la capacidad total de descarga de agua varió linealmente con el nivel de agua disponible entre el 0 % y el 100 %.

15

- En otra realización, la capacidad total de descarga de agua de las paredes verticales internas de hormigón poroso medida con el nivel de agua a la mitad de la cámara de almacenamiento (3) y un espacio de reserva (9) vacío, se encuentra entre el 80 % y 100 % de dicha medida con una cámara de almacenamiento (3) casi llena de agua y un
20 espacio de reserva (9) sustancialmente vacío;

- el hormigón poroso endurecido de drenaje de agua tiene una o varias zonas con mayor permeabilidad al agua comparada con la permeabilidad al agua promedio del hormigón poroso endurecido de drenaje de agua, en cuyo caso dicha zona o zonas (10) están
25 situadas a una altura (h) del fondo (3B) de la cámara (3) de almacenamiento que es menor de 50 cm, y preferentemente menor de 30 cm. De este modo, el drenaje del agua de lluvia se puede controlar mejor.

A intensidades de lluvia normales, el agua que fluye al tanque de agua es descargada al
30 cauce con un pequeño retardo. En ese caso, la cámara de almacenamiento se utiliza sólo parcialmente. En caso de precipitaciones intensas, la cámara de almacenamiento y el espacio de reserva están casi llenos. El flujo de agua descargado al cauce está casi limitado por el conducto de la salida (5). La cámara de almacenamiento funciona como el primer medio para regular el flujo de agua de lluvia al cauce, acequia, canal, río, etc. En
35 cuanto la cámara de almacenamiento está llena, el espacio de reserva actúa como una cámara de almacenamiento y una reserva adicional para agua de lluvia.

- la relación de volúmenes de almacenamiento (3) / reserva (9) del tanque (T) de agua se encuentra entre 5 y 20;
- 5 - la pared o paredes verticales interiores (8) de hormigón poroso del tanque (T) de agua define o definen una superficie porosa dirigida hacia la cámara (3) de almacenamiento, donde el volumen de almacenamiento (3) en m³ / la superficie porosa en m² está entre 0,5 y 1,5;
- 10 - la salida (5) para el drenaje de agua de lluvia tiene un conducto que es adecuado para limitar el flujo de agua a través de la salida (5) entre 1 y 20 l/s, y preferentemente a un máximo de 5 l/s (esta salida puede estar equipada con una válvula o un mecanismo de válvula para limitar el flujo de agua, por ejemplo, a 1; 2; 3; 4; 5; 10 l/s);
- 15 - El sistema de reserva tiene una salida (5) para el drenaje de agua de lluvia, donde siempre que el nivel de agua en el espacio (3) de almacenamiento esté por debajo de un nivel de agua máximo, la salida (5) está dotada de un sistema de conductos que es adecuado para limitar la descarga de agua a través de dicha salida (5) entre 1 y 20 l/s, y preferentemente a un máximo de 5 l/s. El sistema de conductos contiene un elemento de
20 hormigón poroso con una cámara interior conectada a la salida (5) por medio de un sistema de tuberías. El elemento de hormigón poroso está fabricado, por lo menos parcialmente, de un hormigón poroso endurecido de drenaje de agua que se fabrica endureciendo una mezcla de, por lo menos, cemento, agregados con tamaño de partículas de 6 mm a 14 mm y agua, para obtener un volumen de poros abiertos del 8 al
25 12 % en el hormigón poroso endurecido de drenaje de agua;
- El tanque de agua está dotado de una pared interior de hormigón poroso casi vertical, que divide el volumen interior del tanque de agua en una cámara (3) de almacenamiento y un espacio (9) de reserva. El espacio (9) de reserva del tanque (T) de agua está
30 conectado por medio de una tubería de conexión a un tanque de reserva (BT), de manera que la tubería de conexión está situada a un nivel por encima de la parte inferior del espacio (9) de reserva y por encima de la parte inferior del tanque de reserva (BT). El tanque de reserva está dotado de una salida (50) situada sobre la parte inferior del tanque de reserva (BT), donde la salida (50) está dotada de, o conectada a un sistema de
35 conductos que es adecuado para limitar la descarga de agua a través de la salida (50) entre 1 y 20 l/s, y preferentemente a un máximo de 5 l/s, donde el sistema de conductos

contiene un elemento de hormigón poroso con una cámara interior que está conectada a la salida (50) por medio de un sistema de tuberías, y donde el elemento de hormigón poroso está fabricado, por lo menos parcialmente, de un hormigón poroso endurecido de drenaje de agua que se fabrica endureciendo una mezcla de cemento agregado con
5 tamaños de partícula de 6 mm a 14 mm y agua, para obtener un volumen de poros abiertos del 8 al 12 % en el hormigón poroso endurecido de drenaje de agua. El sistema de conductos está preferentemente situado en el tanque de reserva (BT).

10 - El elemento de hormigón poroso descansa sobre la parte inferior del espacio (9) de reserva o del tanque de reserva (BT), donde el elemento de hormigón poroso contiene una o varias paredes porosas, así como un lado superior poroso y donde, preferentemente, el sistema de tuberías está equipado con un sistema de desbordamiento para drenar agua en cuanto el nivel de agua en el espacio de reserva o en el tanque de reserva supera un nivel superior.

15

- el tanque de agua o el tanque de agua del sistema de reserva tiene, por lo menos, dos rebosaderos independientes (3A, 9A), un primer rebosadero (3A) para la cámara (3) de almacenamiento para drenar agua de lluvia cuando el nivel de agua en la cámara (3) de almacenamiento supera el nivel (H3A) de dicho primer rebosadero (3A), y un segundo
20 rebosadero (9A) para el espacio (9) de reserva para drenar agua de lluvia cuando el nivel de agua en el espacio (9) de reserva supera el nivel (H9A) de dicho segundo rebosadero (9A);

25 - el primer rebosadero (3A) está, por lo menos parcialmente, a un nivel (H3A) por debajo del nivel (H9A) más bajo del segundo rebosadero (9A). Estos dos rebosaderos pueden drenar agua a la misma tubería de drenaje hacia un cauce o río;

- el primer rebosadero (3A) tiene un área de transferencia que supera el área de desbordamiento del segundo rebosadero (9A);

30

- la pared o paredes verticales interiores (8) de hormigón poroso tiene o tienen un lado superior (8B) a un nivel (H8B) superior al borde inferior del primer rebosadero (3A) y al borde inferior del segundo rebosadero (9A). Esto sirve para impedir que fluya agua por encima de la parte superior de la pared interior;

35

- por lo menos una pared vertical interior (8) de hormigón poroso es desplazable y/o extraíble con respecto al tanque de agua, por lo que un borde inferior (8X) de la pared interior puede descansar sobre la parte inferior del tanque (T) de agua. Esto es práctico para el trabajo de montaje y/o de mantenimiento;

5

- el tanque de agua está equipado con una tapa extraíble con alcantarilla;

10 - el tanque de agua está dotado, por lo menos, de dos áreas de reserva independientes, en concreto por lo menos un primer espacio (90) de reserva situado a lo largo de la parte inferior de una cámara (3) de almacenamiento, con lo que dicho primer espacio (90) de reserva recoge agua de la cámara (3) de almacenamiento por medio de una pared (80) de hormigón poroso, por lo menos parcialmente horizontal, y por lo menos un segundo espacio (9) de reserva que funciona junto con una pared (8) de hormigón poroso casi vertical para recoger agua de la cámara (3) de almacenamiento, y con la característica de
15 que el primer espacio (90) de reserva y el segundo espacio (9) de reserva están conectados por un tubo o tubería (100), que está situado preferentemente a lo largo de la parte inferior del tanque de agua;

20 - el primer espacio (90) de reserva y el segundo espacio (9) de reserva están conectados por medio de un tubo o tubería (100) a un borde superior (100A) inclinado con respecto a un plano horizontal, mediante lo cual dicho borde superior (100A) asciende en dirección al segundo espacio (9) de reserva;

25 - el tanque (T) de agua tendrá por lo menos dos espacios (3, 30) de almacenamiento independientes, estando los dos espacios (3, 30) de almacenamiento independientes conectados por medio de una tubería (31) de desbordamiento prevista para transportar agua desde una primera cámara (3) de almacenamiento a una segunda cámara (30) de almacenamiento, una vez que la primera cámara (3) de almacenamiento está sustancialmente llena de agua, teniendo la segunda cámara (30) de almacenamiento un
30 rebosadero (3A) a un nivel por debajo de la tubería (31) de desbordamiento;

- la abertura (4) de entrada está equipada con un sistema, de modo que si el agua de lluvia que fluye al tanque a través de la abertura (4) de entrada es menor que un determinado caudal, el sistema está diseñado para descargar por lo menos parte del flujo
35 de agua de lluvia directamente al espacio de reserva;

- combinaciones de dos o más de estos detalles y características.

La invención se refiere asimismo a la utilización de uno o varios sistemas de reserva según la invención, para regular flujos de agua y/o niveles de agua en cauces y/o ríos y/o canales y/o áreas inundables regulando los flujos de descarga del agua de lluvia que se originan en tejados, entradas para coche y sistemas de carreteras y/o el agua que se origina en un canal, un cauce, una acequia o un río, donde el agua de lluvia y/o el agua fluye a espacios de almacenamiento de uno o varios sistemas de reserva de la invención, y donde el agua de lluvia y/o el agua fluye a través de paredes de hormigón verticales porosas del tanque o tanques de agua a sus áreas de reserva antes de ser descargada en cauces y/o ríos y/o canales y/o terrenos inundables.

A continuación se describirán realizaciones específicas, según la invención, como ejemplos prácticos según la invención. La descripción se refiere a los dibujos adjuntos.

15

Dichos dibujos muestran:

- la figura 1 es una vista superior de una primera realización de un sistema de reserva (tanque de agua T), según la invención,

20

- la figura 2 es una vista del tanque de agua de la figura 1, en sección transversal a lo largo de la línea II-II,

- la figura 3 es una vista superior de otra realización de un tanque de agua, según la invención,

25

- las figuras 4 a 6 son vistas, en sección transversal, del tanque de agua de la figura 3, respectivamente a lo largo de las líneas IV-IV, V-V y VI-VI,

- la figura 7 es una vista de un detalle del tanque de agua de la figura 3,

30

- las figuras 8A y 8B son vistas de un detalle de una abertura de entrada para un tanque de agua, según la invención,

- la figura 9 es una vista de dos tanques de agua conectados por medio de tuberías,

35

- la figura 10 es una vista, en sección vertical, de otra realización según la invención,

- la figura 11 es una vista, en sección transversal, a lo largo de la línea XI-XI de la figura 10,

5

- la figura 12 es una vista superior de otra realización, que es igual a la realización de la figura 3,

10

- la figura 13 es una vista, en sección transversal, a lo largo de la línea XIII-XIII de la figura 12,

- la figura 14 es una vista de una parte de un camino de inspección a lo largo de un canal o acequia, con una serie de tanques de agua, según la invención,

15

- la figura 15 es una vista superior de aún otra realización,

- la figura es 16 una vista, en sección transversal, a lo largo de la línea XVI-XVI de la figura 15,

20

- la figura 17 es una vista superior de una realización adicional de un sistema de reserva, según la invención,

- la figura 18 es una vista, en sección transversal, a lo largo de la línea XVIII-XVIII de la figura 17,

25

- la figura 19 es una vista superior de otra realización adicional de un sistema de reserva, según la invención,

- la figura 20 es una vista en sección, a lo largo de la línea XX-XX de la figura 19, y

30

- la figura 21 es una vista, en sección transversal, de aún otra realización adicional.

La figura 1 muestra un tanque (T) de agua para recoger y almacenar agua de lluvia. El tanque de agua presenta:

35

- una o varias paredes externas (1) fabricadas de hormigón no poroso y que definen una pila con un volumen interno (2), parte del cual sirve como una cámara (3) de almacenamiento con un volumen de almacenamiento para agua de lluvia;
- 5 - una entrada (4) a través de la cual puede fluir agua de lluvia a la cámara (3) de almacenamiento;
- una salida (5) para drenar agua de lluvia desde el tanque (T) de agua;
- 10 - una tapa (6) con una alcantarilla (7); y
- un sistema (5, 8) de control para controlar el flujo de agua de lluvia desde el tanque (T) de agua.
- 15 El sistema (5, 8) de control consiste en una o varias paredes verticales interiores (8) de hormigón poroso que se extienden en el volumen interior (2) del tanque (T) de agua, para dividir este volumen interior, por lo menos, en una cámara (3) de almacenamiento para agua de lluvia y un espacio (9) de reserva con un volumen de reserva para recoger agua que fluye a través de la pared o paredes verticales interiores (8) de hormigón poroso.
- 20 El espacio (9) de reserva está dotado de la salida (5) para el drenaje de agua de lluvia. La abertura de salida está situada en la parte inferior del tanque (T).
- La pared interior (8) de hormigón poroso está fabricada con hormigón especial de drenaje para obtener una permeabilidad al agua adaptada. El hormigón de drenaje tiene una permeabilidad al agua mínima de 0,05 l/m²/s y una permeabilidad al agua máxima de 0,1 l/m²/s a 5 l/m²/s.
- 25 La permeabilidad de la pared interior porosa vertical se midió con una cámara (3) de almacenamiento que estaba casi llena de agua, estando el espacio de reserva casi vacío. Para esta medición se utilizó una bomba, por ejemplo, para mantener casi vacío el espacio de reserva.
- 30
- 35 Es posible asimismo determinar la permeabilidad al agua máxima del hormigón de drenaje fabricando una losa de hormigón poroso que sirve como parte inferior del tanque de prueba. El tanque de prueba (con una altura igual a la altura del tanque) se llenará a

continuación con agua, y se medirá el flujo de agua para el agua que fluye a través de la parte inferior porosa.

5 El hormigón de drenaje se fabrica preferentemente endureciendo una mezcla de, por lo menos, cemento, agregados y agua, para obtener un volumen total de poros abiertos del 8 al 12 % en el hormigón endurecido. Para el hormigón, es preferible utilizar agregados con un tamaño de partícula de 6 mm a 14 mm. Preferentemente, los gránulos del hormigón de drenaje contendrán el 15 % en peso de gránulos con un tamaño de partícula mayor de 8 mm, mientras que la relación de peso agua/cemento es menor de 0,5,
10 idealmente entre 0,35 y 0,42.

La mezcla de hormigón no endurecido (sin agua) contiene menos del 30 % en peso de agregados, mejor entre el 25 y 27 % en peso, con un tamaño menor de 4 mm. La mezcla de hormigón puede contener asimismo uno o varios aditivos.

15 La mezcla de hormigón no endurecido (sin agua) puede contener hasta el 15 % en peso de arena, con un tamaño menor de 4 mm, por ejemplo, con un tamaño de 2 a 4 mm. La arena es preferentemente de grano redondo, por ejemplo arena de río. Ejemplos de contenido de arena son 2; 5; 8; 10; 12 % en peso.

20 Para controlar todavía mejor la permeabilidad del hormigón se pueden añadir uno o varios aditivos a la mezcla de hormigón no endurecido, tal como dispersiones acuosas de polímeros, en particular dispersión acuosa de polímero/copolímero de acrílico/metacrilato, tal como una dispersión acuosa de éster de ácido acrílico-viniléster. Por ejemplo, se
25 puede añadir del 10 al 30 % en peso de dispersión de polímero al hormigón, de modo que el porcentaje en peso se mide en relación con el peso del cemento.

El tanque de agua tiene una altura (H) de menos de 3 m, tal como de 2 a 2,5 m.

30 La altura del tanque es preferentemente mayor de 1 m.

En su primera realización (figura 1), la capacidad total de descarga de agua varía linealmente con el nivel de agua existente entre el 0 % y el 100 %.

35 En otra realización, la capacidad total de descarga de agua se mide al nivel de agua de la mitad de la cámara de almacenamiento, y preferentemente a un nivel de agua de 0,3 m,

igual a entre el 80 y el 100 %, preferentemente entre el 90 y el 100 % de estas medidas, con una cámara de almacenamiento casi completamente llena de agua (3).

5 Esta propiedad proporciona un control mejor sobre el agua que fluye a través de la pared porosa.

10 En la realización de la figura 3, el hormigón poroso tiene varias zonas (10) con mayor permeabilidad al agua comparada con la permeabilidad al agua promedio del hormigón poroso. Estas zonas (10) están situadas en la proximidad del suelo, por ejemplo a una altura (h) del suelo (3B) de la cámara (3) de almacenamiento que es menor de 50 cm, y preferentemente menor de 30 cm.

15 Estas zonas (10) se pueden crear utilizando agregados de mayor tamaño. Estas zonas pueden asimismo formar una interestratificación en la pared porosa, donde la interestratificación está a una altura entre 20 y 50 cm con respecto a la parte inferior (3B).

La relación de volumen de almacenamiento (3) / relación de reserva (9) es mayor o igual que 2, preferentemente mayor que 5, preferentemente entre 5 y 20.

20 La pared interior (8) de hormigón poroso define una superficie porosa que está dirigida hacia la cámara (3) de almacenamiento, donde la relación del volumen de almacenamiento (3) en m³ / la superficie porosa en m² está entre 0,5 y 1,5 (tal como entre 0,7 y 1,25, preferentemente 0,8; 0,9; 1; 1; 1,1 y 1,2). Esta relación permite un buen control del caudal máximo de agua que fluye a través de la pared porosa, y un volumen
25 de almacenamiento suficiente para agua de lluvia.

La salida (5) para el drenaje de agua de lluvia tiene un conducto que es adecuado para limitar el flujo de agua a través de dicha salida (5) entre 1 y 20 l/s, y preferentemente a un máximo de 5 l/s.

30

El tanque de agua tiene por lo menos dos rebosaderos independientes (3A, 9A), un primer rebosadero (3A) para la cámara (3) de almacenamiento para drenar agua de lluvia de la cámara de almacenamiento en cuanto el nivel de agua en la cámara (3) de almacenamiento supera el nivel (H3A) de dicho primer rebosadero (3A), y un segundo
35 rebosadero (9A) para el espacio (9) de reserva para drenar agua de lluvia del espacio de

reserva en cuanto el nivel de agua en el espacio (9) de reserva supera el nivel (H9A) de dicho segundo rebosadero (9A).

5 A través de estos rebosaderos 3A, 9A (ver figura 9) se pueden conectar entre sí dos tanques T, T1 de agua mediante tuberías 20, 21, según la invención. Por ejemplo, el tanque T1 está localizado a un nivel inferior que el tanque T, permitiendo que el agua fluya libremente del tanque T al tanque T1. La abertura 3A de desbordamiento del tanque T está conectada a la abertura de entrada 4 del tanque T1 por medio de la tubería 20. En cuanto la cámara 3 de almacenamiento del tanque T se llena, el agua fluye de dicha
10 cámara 3 de almacenamiento a la cámara 3 de almacenamiento bis del tanque T1.

El rebosadero 9A del espacio 9 de reserva del tanque T conecta con una entrada 40 por medio de una tubería 21. En caso de que el espacio 9 de reserva del tanque T esté casi lleno, el agua fluye del espacio de reserva del tanque T al espacio 9 de reserva del
15 tanque T1. El agua es descargada de las cámaras 9 de reserva de los tanques T y T1 al cauce S por medio de tuberías 22.

El primer rebosadero (3A) está, por lo menos parcialmente, a un nivel (H3A) por encima del nivel (H9A) más bajo del segundo rebosadero (9A).

20

El primer desbordamiento (3A) tiene un área de transferencia mayor que el área de transferencia del segundo rebosadero (9A).

Con estos rebosaderos 3A, 9A, el nivel de agua en el espacio 9 de reserva es siempre
25 menor que el nivel de agua en la cámara 3 de almacenamiento, incluso en caso de lluvia de tormenta.

La pared interior (8) de hormigón poroso tiene un lado superior (8B) que está a un nivel (H8B) mayor que el borde inferior del primer rebosadero (3A) y el borde inferior del
30 segundo rebosadero (9A). Esto es ventajoso para impedir que fluya agua por encima de la pared interior de la cámara de almacenamiento al espacio 9 de reserva.

En la realización mostrada de la figura 1, la tapa desacoplable 6 está montada en la pila 1. En este caso, es también ventajoso instalar la pared interior 8 de hormigón poroso en
35 la pila, que puede ser extraída. El borde inferior 8X de la pared 8 reposa sobre la parte inferior de la pila, posiblemente con un separador de goma.

A través de la alcantarilla 7 se puede ver (3, 9) el nivel de agua en ambos espacios. Pueden asimismo llevarse a cabo trabajos de mantenimiento a través de la alcantarilla en la pila.

5

En la implementación de la figura 3, el tanque de agua incluye tres o más áreas de reserva independientes (9, 90, 91), en concreto (a) por lo menos una primera y una segunda áreas (90, 91) de reserva situadas a lo largo de la parte inferior de una cámara (3) de almacenamiento, donde dichas áreas (90, 91) de reserva primera y segunda
10 recogen agua de los espacios (3, 30) de almacenamiento por medio de, por lo menos, una pared de hormigón poroso parcialmente horizontal (80, 81), y (b) por lo menos un tercer espacio central (9) de reserva que funciona junto con dos paredes (8, 8 bis) de hormigón poroso casi verticales para recoger agua de los espacios (3, 30) de almacenamiento.

15

La posición de las paredes porosas 80 y 81 a lo largo de la parte inferior del tanque se puede mantener utilizando elementos de sujeción (barras 111).

La primera y la segunda áreas de reserva están conectadas al tercer espacio (9) de reserva mediante tuberías (100), que están situadas a lo largo de la parte inferior del tanque de agua. Estas tuberías (100) presentan una pendiente en relación con un plano horizontal, lo que hace que el borde superior (100A) de estos tubos ascienda en dirección al tercer espacio (9) de reserva. De este modo, es posible impedir que permanezca aire o gas en las áreas 90 y 91 de reserva, que puede ser perjudicial para el paso de agua.

25

Las dos áreas de almacenamiento independientes (3, 30), están conectadas por medio de una tubería (31) de desbordamiento. Este tubo 31 está destinado a drenar agua de la primera cámara (3) de almacenamiento a la segunda cámara (30) de almacenamiento en cuanto la primera cámara (3) de almacenamiento está casi llena de agua, teniendo la
30 segunda cámara (30) de almacenamiento un rebosadero (3A) a un nivel por debajo de la tubería (31) de desbordamiento.

En una posible realización, la abertura (4) de entrada puede estar equipada con un sistema (400) de control, de tal modo que si el agua de lluvia que fluye al tanque T es
35 menor que un determinado caudal, el sistema (400) está diseñado de manera que puede descargar por lo menos parte del flujo de agua de lluvia directamente al espacio 9 de

reserva. Con dicho sistema, para periodos de lluvia breves y no tormentosos, el agua de lluvia se puede descargar parcialmente a una cámara (3) de almacenamiento y parcialmente al espacio de reserva.

5 Dicho sistema se muestra en las figuras 8A y 8B. El agua W de lluvia fluye a una cámara (401) que está equipada con un recipiente interior abierto (402) para recoger por lo menos parte del agua de lluvia. La parte inferior de este recipiente está equipada con un orificio (402A). En el interior de este recipiente, se desplaza un flotador (403) con una superficie (403A) que actúa como un sistema de válvula. El recipiente interior (402) está
10 conectado a una abertura (40) de entrada del espacio (9) de reserva, por medio de una tubería (41).

Para flujos de agua pequeños W, el agua fluye al recipiente 402. Dado que el caudal no es suficiente, el flotador 403 permanece en una posición inferior, de tal modo que parte
15 de la lluvia fluye directamente al espacio (9) de reserva, mientras que otra parte fluye a la cámara (3) de almacenamiento a través de la abertura (402A). (Ver la figura 8A).

En caso de lluvia de tormenta, el nivel de agua del recipiente interior asciende, de tal modo que el flotador (403) está en la posición cerrada, para sellar la entrada de la tubería
20 41. En esta posición cerrada, casi toda la lluvia fluye a la cámara de almacenamiento del tanque T.

En la figura 10 se muestra otra realización de un tanque de agua, según la invención.

25 El tanque T contiene una pila de hormigón (impermeable) con un rebosadero (5) en la parte inferior. En la parte inferior, el tanque está equipado con uno o varios elementos (1C) de soporte para una placa (80) fabricada de hormigón poroso. La placa circular (80) está soportada por elementos (1C). Sobre la placa (80) hay una tubería cilíndrica (82) fabricada de hormigón poroso.

30

La placa (80) puede estar equipada con un orificio (80G) para conectar conjuntamente áreas (9, 90) de reserva. Si la placa (80) no está dotada del orificio (80G), las áreas de reserva están conectadas por medio de los orificios abiertos de la placa (80).

35 La tubería cilíndrica (82) puede, preferentemente, ser colocada en el tanque por medio de la alcantarilla (7). El posicionamiento correcto de la tubería se puede conseguir por medio

de los elementos intermedios (110) situados entre el borde superior de la tubería (82) y la superficie inferior de la tapa.

Las figuras 12 y 13 son vistas de una realización que es igual a la realización de las
5 figuras 3 a 6, excepto por unos pocos ajustes.

La pila y/o las paredes porosas verticales (8, 8 bis) están equipadas con elementos (1C) de soporte para placas porosas (80, 81). La posición de las placas en los elementos (1C) de soporte se ha mantenido utilizando elementos (111) de sujeción, por ejemplo
10 montados parcialmente sobre una pared de la pila.

La figura 14 es una vista de una acequia o canal (200), con una presa (201) y dos caminos (202, 203) de inspección. A lo largo del camino (203) de inspección han sido colocados, según la invención, varios tanques de agua. El tanque (1) de agua está
15 conectado al canal (200) por medio de la tubería (204). Las áreas de almacenamiento de los tanques de agua (1, 1 bis, 1 ter, etc.) se deberán conectar de manera que el agua pueda ser descargada de la cámara de almacenamiento del tanque (1) a la cámara de almacenamiento del tanque (1 bis), siempre que el nivel de agua en la cámara (3) de almacenamiento del tanque (1) supere un determinado nivel.

20 Las salidas (5) de todos los tanques (1, 1 bis, etc.) están conectadas a una tubería (205) de salida para drenar agua de retorno al canal, después de la presa (201).

Los tanques de agua según la invención pueden, por lo tanto, utilizarse para regular el
25 nivel de agua en el canal. En cuanto el nivel de agua supera un nivel máximo, los tanques (1, 1 bis, etc.) de agua pueden recoger agua del canal, y esta es descargada de nuevo al canal con un retardo, lo que ofrece una solución para agua de tormenta (con lluvia intensa en un corto periodo de tiempo).

30 Dado que los tanques de agua pueden estar situados debajo de los caminos de inspección, la instalación de dichos tanques se puede llevar a cabo con la instalación de los caminos de inspección.

Las figuras 15 a 21 son vistas de otras realizaciones de sistemas de reserva, según la
35 invención.

En la realización presentada en las figuras 15 y 16, el sistema de reserva contiene un tanque rectangular T con una pared interior vertical (8) de hormigón poroso, que divide el volumen interior del tanque en una cámara (3) de almacenamiento y un espacio de reserva o cámara (9).

5

El tanque T tiene asimismo una entrada (4) a un nivel más alto que el nivel superior de la pared interior (8) con lo que, en caso de agua de tormenta, el agua puede fluir directamente al espacio (9) de reserva. El agua de tormenta puede descargarse a continuación por medio de una tubería (51) de desbordamiento, que está conectada a la

10

La abertura (5) de salida está conectada a un elemento (85) de hormigón poroso mediante una tubería horizontal (86) (situada a una distancia de la parte inferior de la cámara de reserva). El elemento (85) de hormigón poroso define una cámara interior (87) (para recoger agua a través de las paredes porosas del elemento (85)) conectada a la salida (5) por medio de un sistema (86) de tuberías. El elemento de hormigón poroso está fabricado, por lo menos parcialmente, de un hormigón poroso endurecido de drenaje de agua que se fabrica endureciendo una mezcla de, por lo menos, cemento, agregados con tamaño de partículas de 6 mm a 14 mm y agua, para obtener un volumen de poro abierto del 8 al 12 % en el hormigón poroso endurecido de drenaje de agua;

15

20

La cámara interior abierta (87) está conectada a la tubería de desbordamiento.

La realización de las figuras 17 y 18 es similar a la realización de las figuras 15 y 16. El sistema de reserva de las figuras 17 y 18 contiene un tanque (T) de agua, cuyo espacio de reserva está conectado a un tanque de reserva (BT) por medio de una tubería (55) de conexión. La tubería (55) de conexión está a un nivel por encima de la parte inferior del espacio (9) de reserva del tanque T y de la parte inferior del tanque de reserva (BT).

25

30

El tanque de reserva estará dotado de una salida (50) situada sobre la parte inferior del tanque de reserva, donde la salida (50) está conectada a un sistema de conductos adecuado para limitar la descarga de agua a través de dicha salida (50) a entre 1 y 20 l/s, y preferentemente a un máximo de 5 l/s. El sistema de conductos contiene un elemento (85) de hormigón poroso con una cámara interior (87) que está conectada a la salida (50) por medio de un sistema (86) de tuberías. El elemento de hormigón poroso está fabricado, por lo menos parcialmente, de un hormigón poroso endurecido de drenaje de

35

agua que se fabrica endureciendo una mezcla de, por lo menos, cemento, agregados con tamaño de partículas de 6 mm a 14 mm y agua, para obtener un volumen de poro abierto del 8 al 12 % en el hormigón poroso endurecido de drenaje de agua;

- 5 El elemento de hormigón poroso reposa sobre la parte inferior del espacio de reserva (9 bis) o del tanque de reserva (BT), donde el elemento (85) de hormigón poroso contiene una o varias paredes porosas, así como una parte superior porosa, y donde, preferentemente, el sistema (86) de tuberías está equipado con un sistema de desbordamiento (tubería 51) para drenar agua en cuanto el nivel de agua en el espacio
- 10 (9) de reserva o en el tanque de reserva (BT) supera un nivel superior (por ejemplo, el nivel de la pared interior (8)).

El sistema de reserva de las figuras 19 y 20 es similar al sistema de reserva de las figuras 17 y 18, salvo que la tubería (51) está conectada a la cámara interior (87) del elemento

15 poroso (85).

La figura 21 muestra un sistema de reserva con varios tanques T1, T2, etc., para recoger agua de lluvia, que están conectados entre sí. Estos tanques están, por lo tanto, conectados a un sistema de reserva, según la invención, para controlar el drenaje de

20 agua. (Tanque (T) de agua con pared interior vertical porosa (8) y tanque de reserva (BT) con elemento (85)).

REIVINDICACIONES

1. Sistema de reserva para agua de lluvia/agua, que contiene por lo menos un tanque (T) de agua para recoger agua de lluvia/agua, donde el tanque (T) de agua con una parte inferior contiene, por lo menos:

- una o varias paredes exteriores (1) fabricadas de hormigón no poroso y que definen un volumen interior (2), parte del cual sirve como almacenamiento (3) con un volumen de almacenamiento para agua de lluvia/agua;

- una entrada (4) a través de la cual puede fluir agua de lluvia/agua a la cámara (3) de almacenamiento;

- una salida (5) para drenar agua de lluvia/agua del tanque (T) de agua;

- una tapa (6) con una alcantarilla (7); y

- un sistema (5, 8) de control para controlar el flujo de agua de lluvia desde el tanque (T) de agua,

en que el sistema (5, 8) de control consiste, por lo menos, en una o varias paredes verticales interiores (8) de hormigón poroso que se extienden en el volumen interior (2) del tanque (T) de agua, y dividen este volumen interior en, por lo menos, una cámara (3) de almacenamiento para agua de lluvia/agua y un espacio (9) de reserva con un volumen de reserva para recoger agua que fluye a través de la pared o paredes verticales interiores (8) de hormigón poroso,

en que el espacio (9) de reserva está equipada con la salida (5) para el drenaje de agua de lluvia/agua con la abertura de dicha salida en la parte inferior del tanque (T), dicha abertura estando dotada con un sistema de conductos limitando el flujo de agua a través de la salida (5), o en el que el espacio (9) de reserva del tanque (T) de agua está conectado, por medio de una tubería de conexión, a un tanque de reserva (BT), con lo que la tubería de conexión está localizada a un nivel por encima de la parte inferior del espacio (9) de reserva y por encima de la parte inferior del tanque de reserva,

y donde el tanque de reserva está provisto con una salida (50) situada por encima de la parte inferior del tanque de reserva, donde la salida (50) está dotada de, o conectada con un sistema de conductos adecuado para limitar la descarga de agua a través de dicha salida (50)

5

en el que la pared o paredes verticales interiores (8) de hormigón poroso está o están fabricada(s) de un hormigón poroso endurecido de drenaje de agua que se fabrica endureciendo una mezcla de, por lo menos, cemento, agregados con tamaño de partículas de 6 mm a 14 mm y agua, para obtener un volumen de poros abiertos del 8 al 12 % en el hormigón poroso endurecido de drenaje de agua, donde el hormigón poroso endurecido de drenaje de agua tiene una permeabilidad al agua de 0,05 l/m²/s a 5 l/m²/s incluido, donde la permeabilidad al agua se mide con una cámara (3) de almacenamiento casi completamente llena de agua y un espacio de reserva vacío (9),

10

15

caracterizado por que el sistema de conductos contiene un elemento de hormigón poroso (85) con una cámara interior (87) conectada a la salida (5, 50) por medio de un sistema de tuberías (86), y donde el elemento de hormigón poroso (85) está fabricado, por lo menos parcialmente, de un hormigón poroso endurecido de drenaje de agua que se fabrica endureciendo una mezcla de, por lo menos, cemento, agregados con un tamaño de partículas de 6 mm a 14 mm y agua, para obtener un volumen de poros abiertos del 8 al 12 % en el hormigón poroso endurecido de drenaje de agua.

20

25

2. Sistema de reserva, según la reivindicación 1, caracterizado por que el elemento de hormigón poroso (85) reposa en la parte inferior del espacio (9) de reserva o del tanque de reserva (BT), donde el elemento de hormigón poroso (85) contiene una o varias paredes porosas, así como un lado superior poroso, y donde, preferentemente, el sistema de tuberías está equipado con un sistema de desbordamiento para drenar agua en cuanto el nivel de agua en el espacio de reserva o en el tanque de reserva supera un nivel superior.

30

35

3. Sistema de reserva, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tanque de agua, o el tanque de agua con el tanque de reserva, tiene dos rebosaderos independientes (3A, 9A), en concreto un primer rebosadero para la cámara de almacenamiento del tanque de agua para el drenaje de agua de lluvia en cuanto el nivel de agua de la cámara (3) de almacenamiento supera el nivel (H3A) de dicho primer rebosadero (3A), y un segundo rebosadero (9A) para el espacio (9) de reserva o para el

tanque de reserva (BT), para drenar agua de lluvia cuando el nivel de agua en el espacio (9) de reserva o en el tanque de reserva (BT) supera el nivel (H9A) de dicho segundo rebosadero (9A).

5 4. Sistema de reserva, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tanque de agua está dotado de, por lo menos, dos espacios de reserva independientes, en concreto por lo menos un primer espacio (90) de reserva situado a lo largo de la parte inferior de una cámara (3) de almacenamiento, con lo que el primer espacio (90) de reserva recoge agua de la cámara (3) de almacenamiento por medio de
10 una pared (80) de hormigón poroso, por lo menos parcialmente horizontal, y por lo menos un segundo espacio (9) de reserva que funciona junto con una pared (8) casi vertical de hormigón poroso, para recoger agua de la cámara (3) de almacenamiento, y caracterizado por que el primer espacio (90) de reserva y el segundo espacio (9) de reserva están conectados mediante un tubo o tubería (100), que está preferentemente
15 situado a lo largo de la parte inferior del tanque de agua.

5. Sistema de reserva, según la reivindicación 4, caracterizado por que el tanque (T) de agua tiene por lo menos dos áreas de almacenamiento independientes (3, 30), estando las dos áreas de almacenamiento independientes (3, 30) conectadas por medio de una
20 tubería (31) de desbordamiento prevista para transportar agua desde una primera cámara (3) de almacenamiento a una segunda cámara (30) de almacenamiento en cuanto la primera cámara (3) de almacenamiento está casi llena de agua, teniendo la segunda cámara (30) de almacenamiento un rebosadero (3A) situado a un nivel por debajo de la tubería (31) de desbordamiento.

25

6. Sistema de reserva, según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la abertura (4) de entrada está equipada con un sistema de control (400) que comprende una cámara (401) que está equipada con un recipiente interior abierto (402) en cuya parte inferior se encuentra un orificio (402A), estando dicho recipiente interior
30 abierto (402) comunicado con el espacio de reserva (9) mediante una tubería (41), en el que en dicho recipiente interior abierto (402) se desplaza un flotador (403) con una superficie (403A) capaz de actuar como un sistema de válvula respecto a la entrada de la tubería (41), en el que bajo un flujo de agua de lluvia por debajo de cierta magnitud, el flotador (403) permanece en una posición inferior en el recipiente interior abierto (402), de
35 modo que parte del flujo de agua de lluvia fluye directamente al espacio de reserva (9) a través de la tubería (41), mientras otra parte del flujo de agua de lluvia fluye a la cámara

de almacenamiento (3) a través de la abertura (402A), y en el que bajo flujo de agua de lluvia de tormenta, el nivel de agua del recipiente interior abierto (402) asciende, de tal modo que el flotador (403) se mueve a la posición cerrada para sellar la entrada de la tubería (41), de modo que la mayor parte del agua de lluvia (W) fluye a la cámara de
5 almacenamiento (3) del tanque de agua (T)

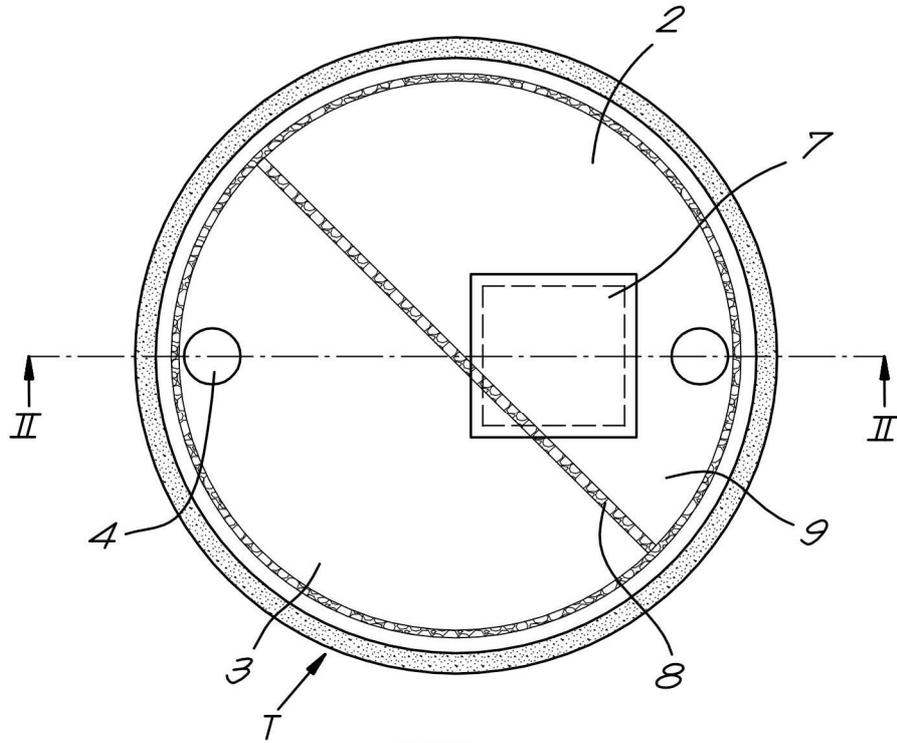


Fig. 1

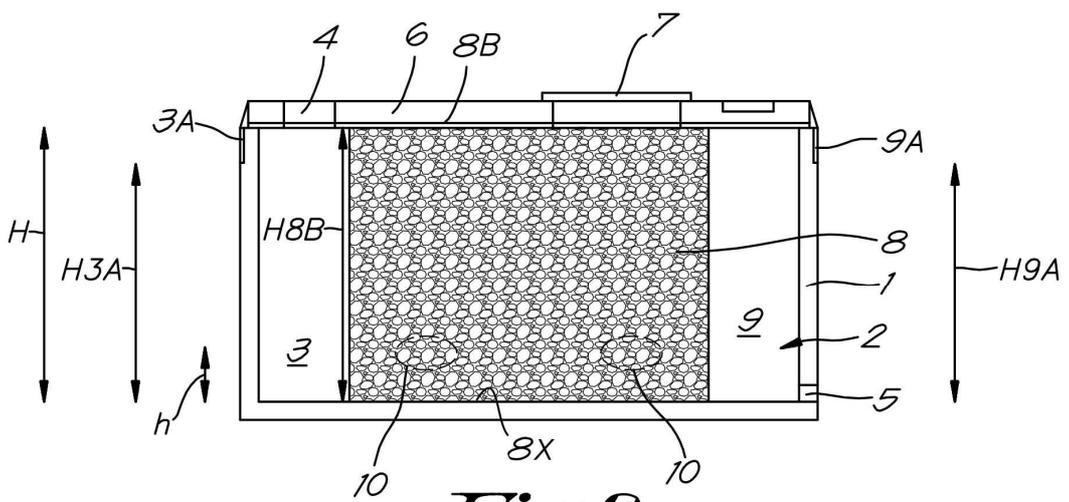
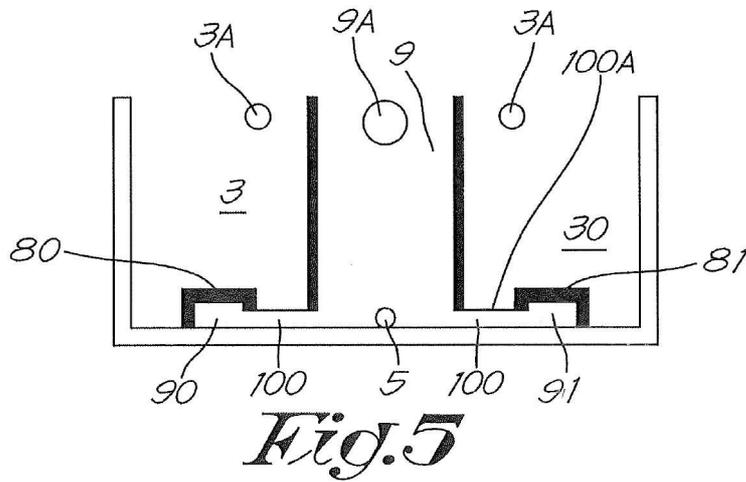
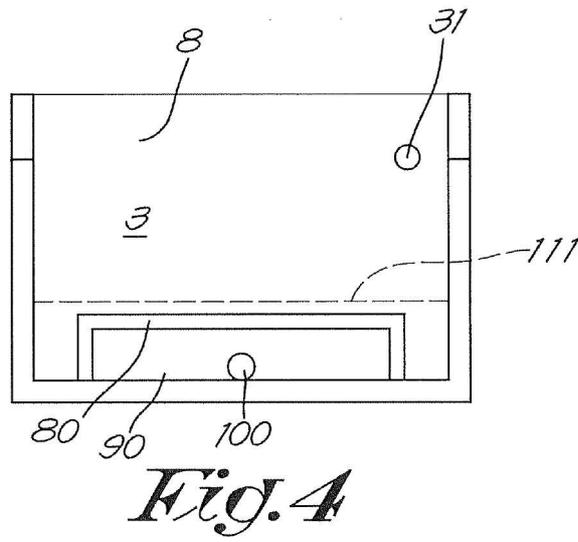
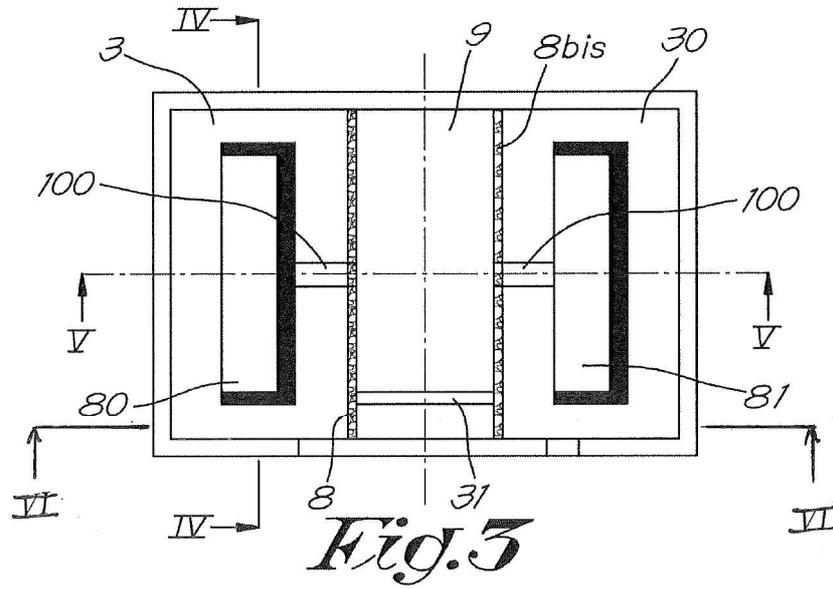


Fig. 2



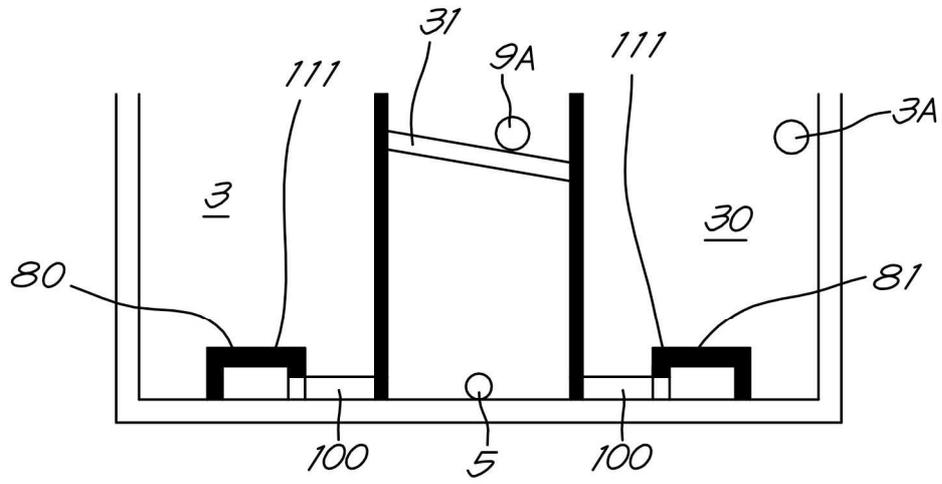


Fig. 6

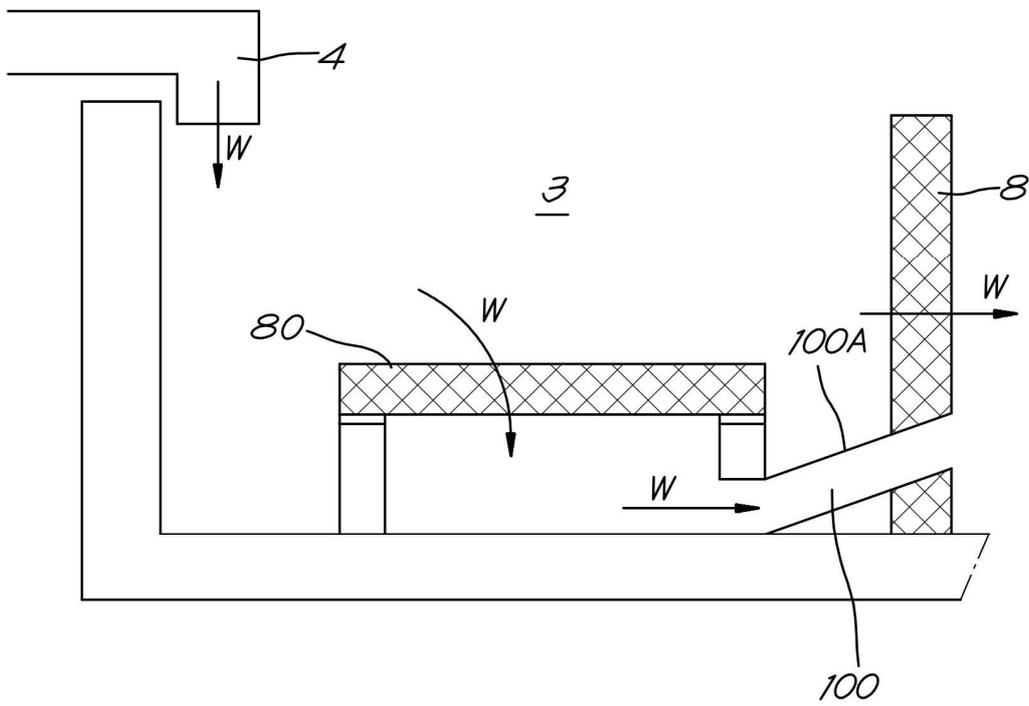


Fig. 7

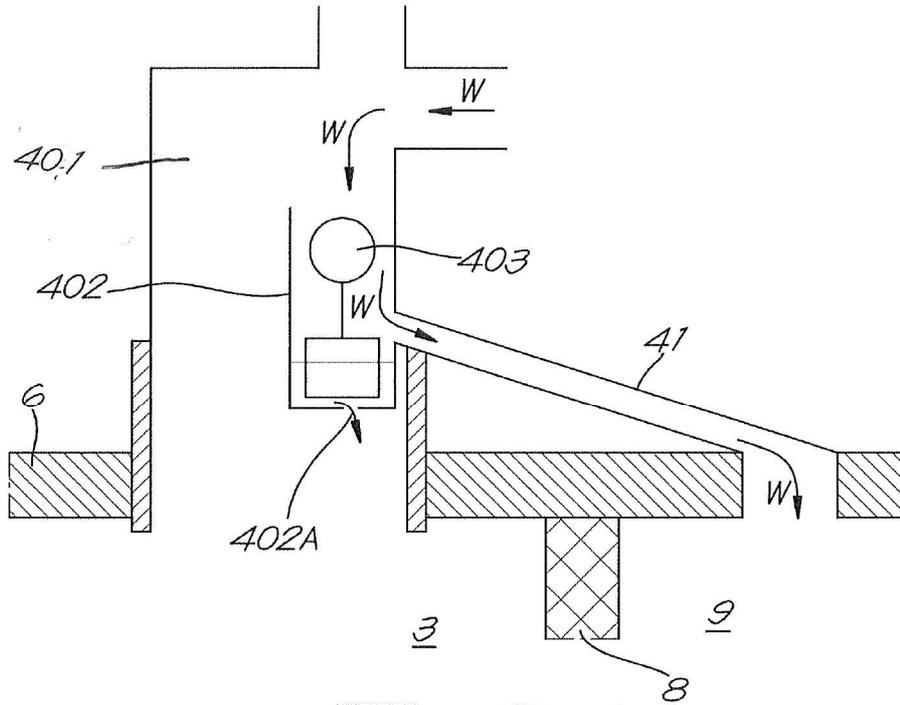


Fig. 8A

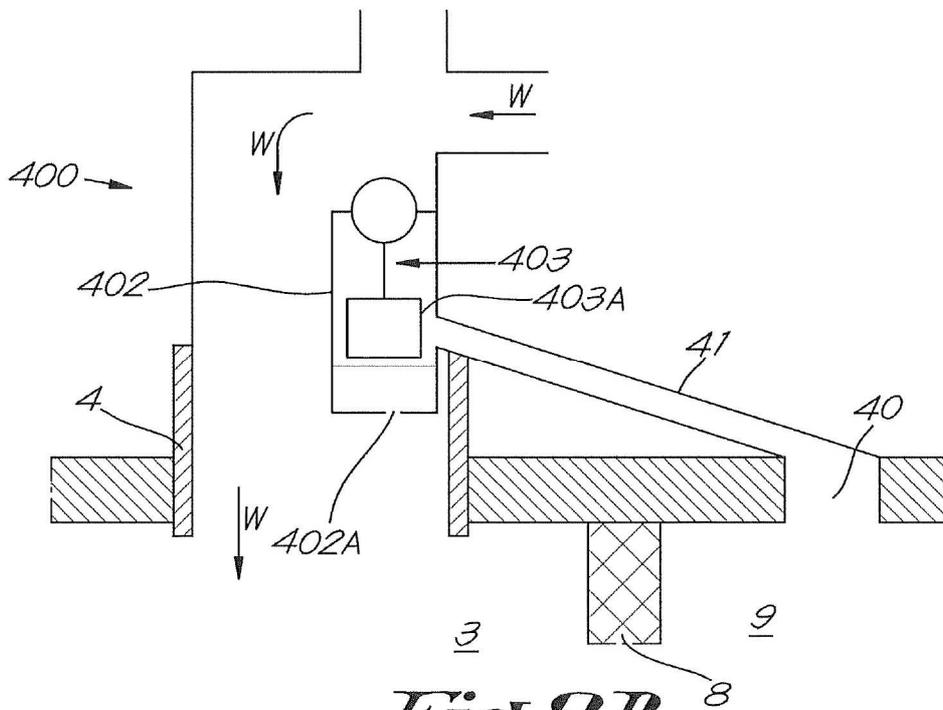


Fig. 8B

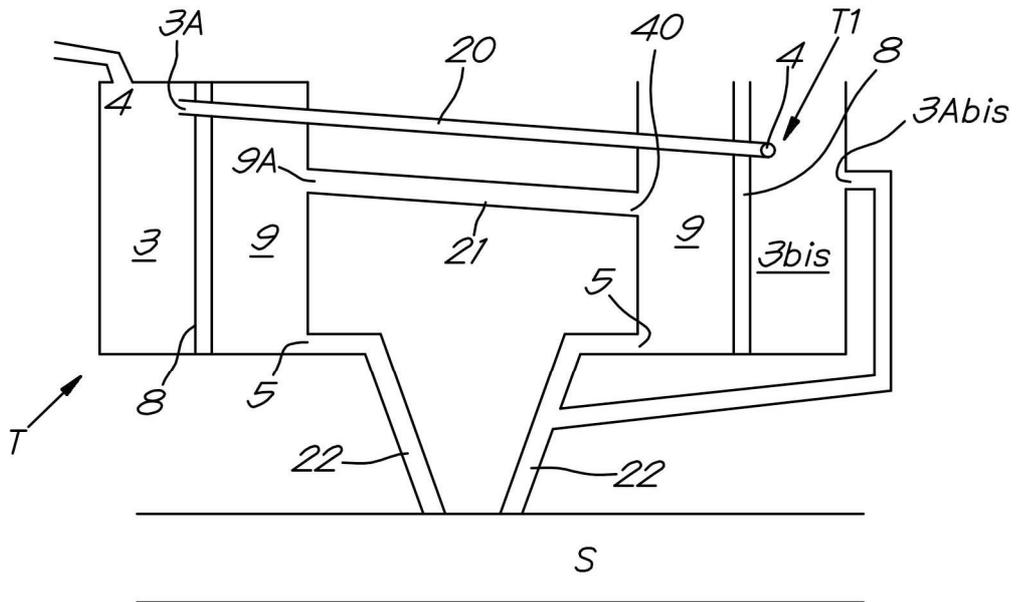


Fig. 9

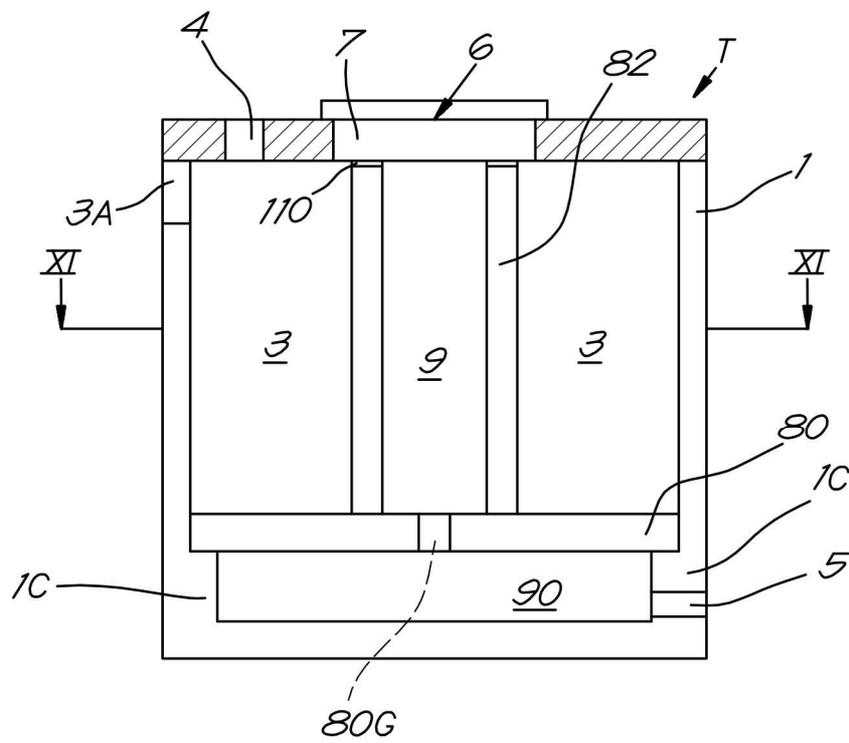


Fig. 10

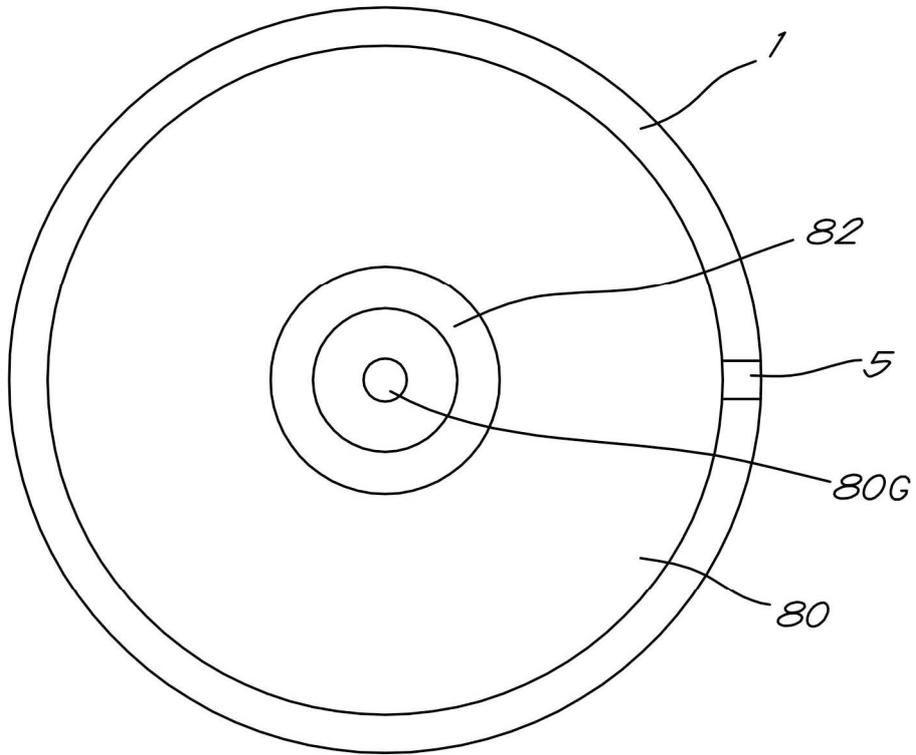


Fig. 11

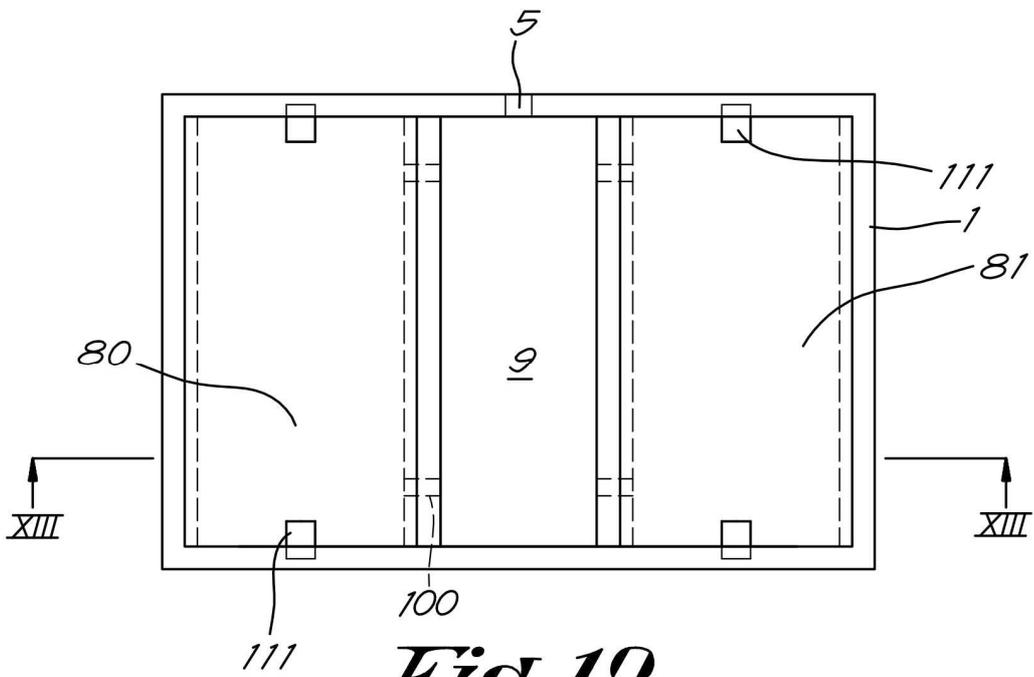


Fig. 12

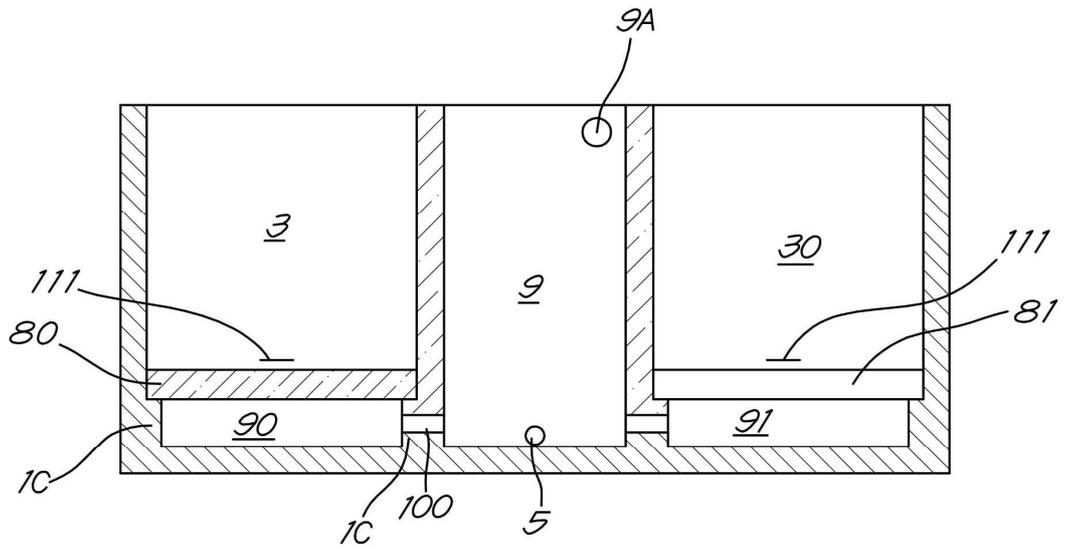


Fig. 13

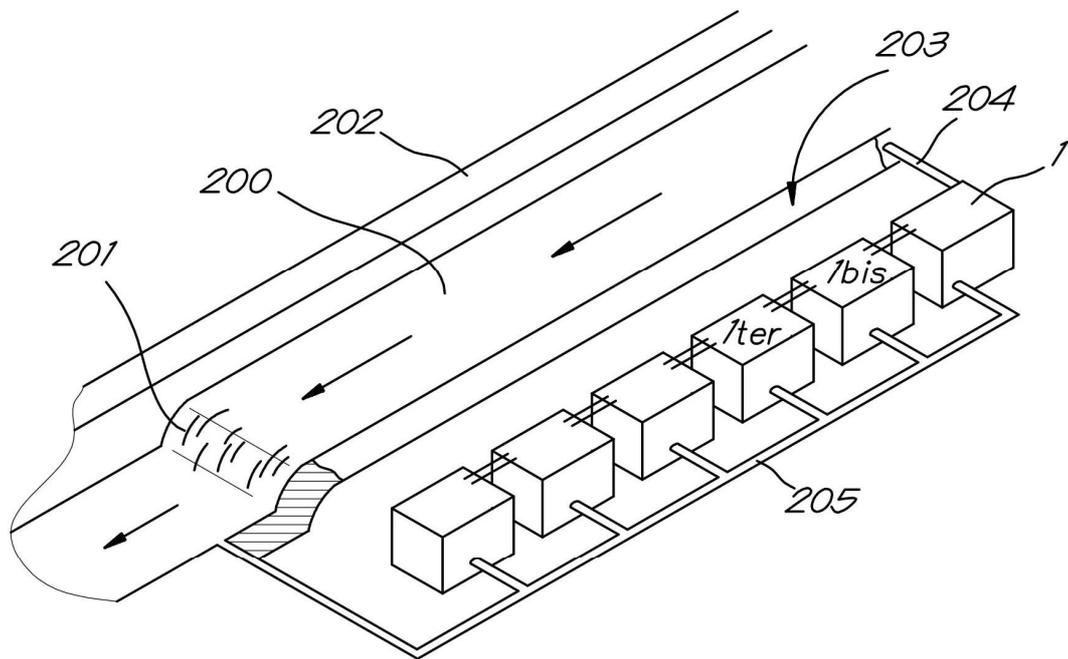


Fig. 14

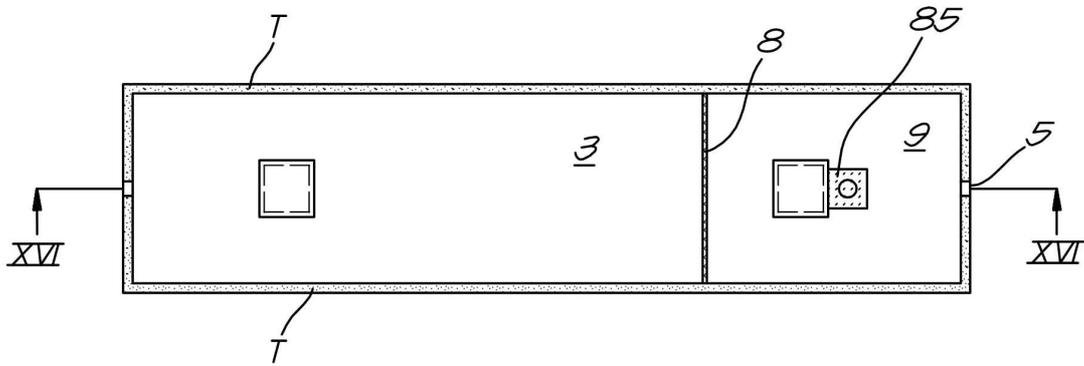


Fig. 15

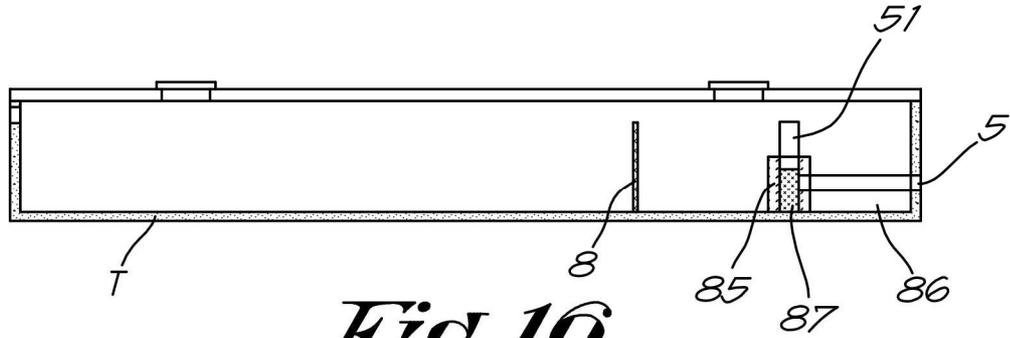


Fig. 16

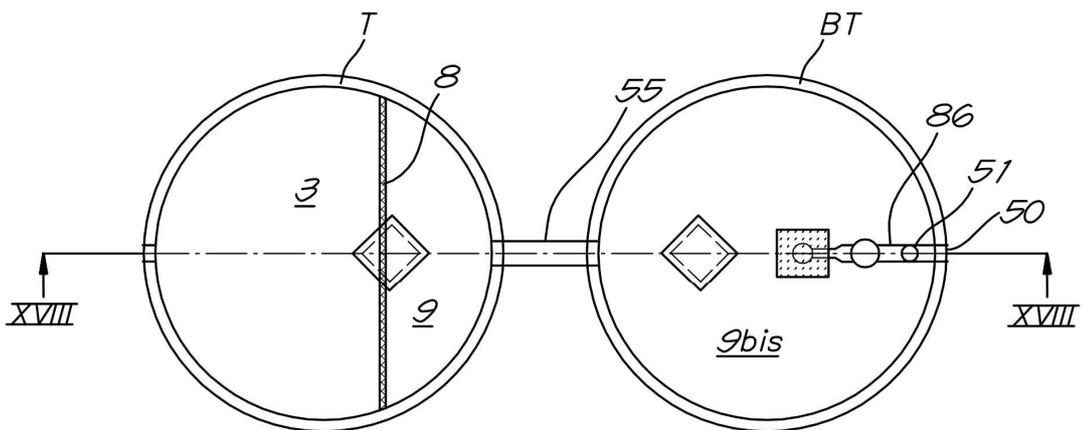


Fig. 17

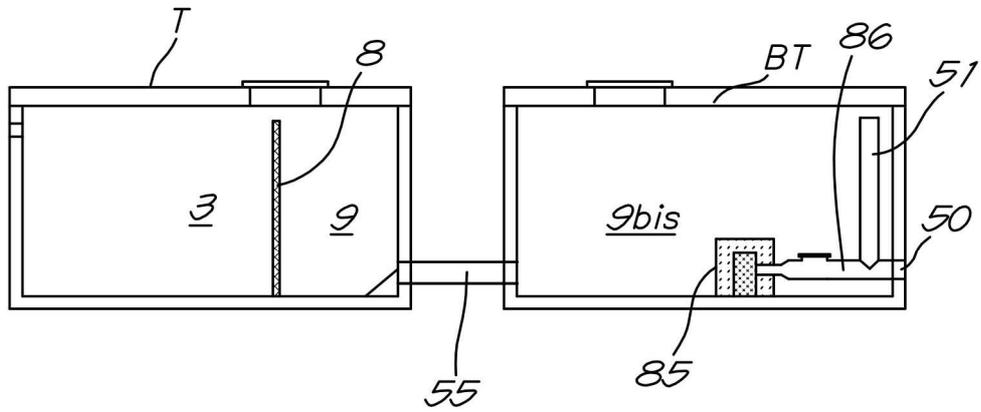


Fig. 18

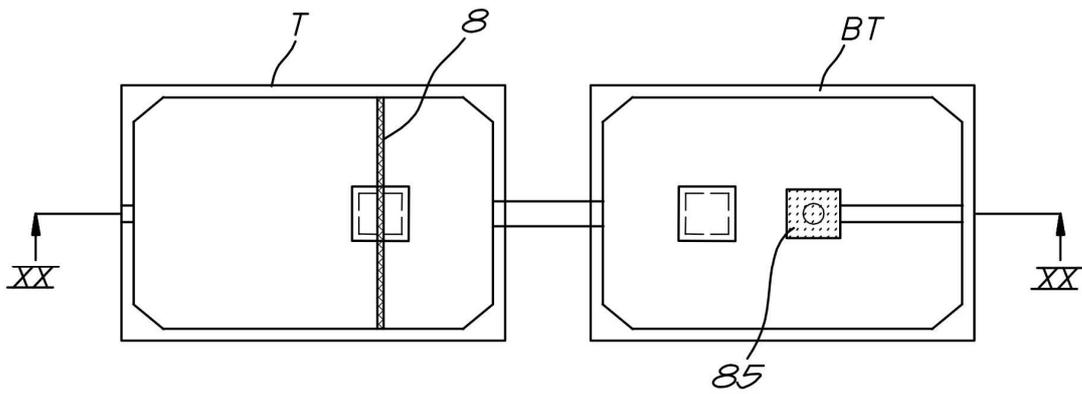


Fig. 19

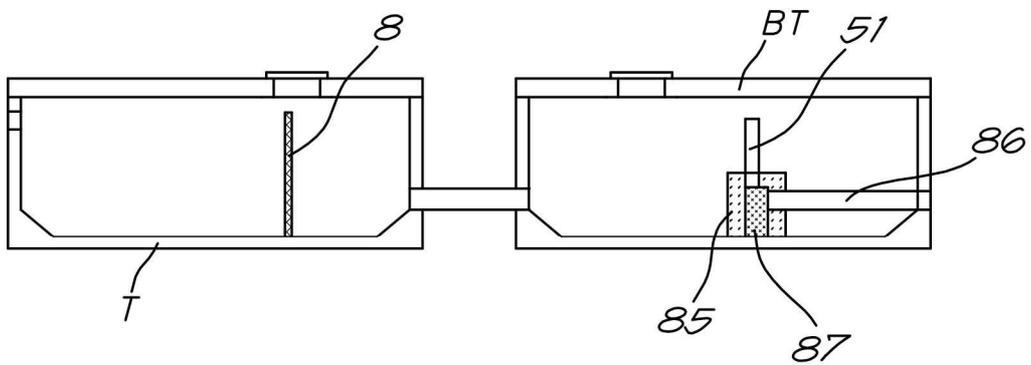


Fig. 20

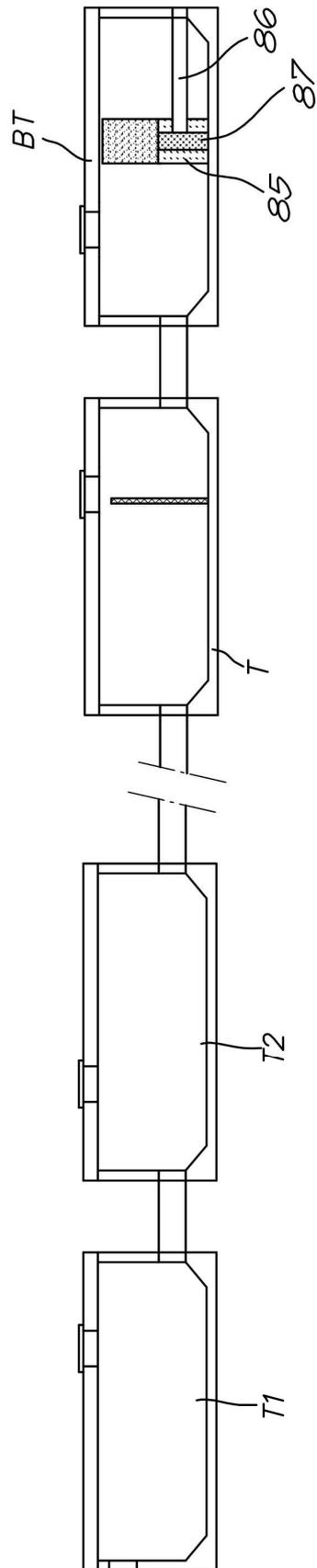


Fig. 21