



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 352 215**

51 Int. Cl.:  
**B01D 21/24** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06777937 .1**

96 Fecha de presentación : **24.07.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1907091**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **09.04.2008**

54 Título: **Dispositivo de separación gravitatoria para el tratamiento de aguas.**

30 Prioridad: **25.07.2005 FR 05 07889**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**16.02.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**16.02.2011**

73 Titular/es: **VEOLIA WATER SOLUTIONS &  
TECHNOLOGIES SUPPORT  
1 place Montgolfier Immeuble l'Aquarène  
94410 Saint-Maurice, FR**

72 Inventor/es: **Essemiani, Karim;  
Iborra, Olivier y  
Badard, Michel**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

**ES 2 352 215 T3**

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

- 1 -

## DESCRIPCIÓN

La invención se refiere al ámbito de la concepción y de la realización de las instalaciones para el tratamiento de aguas con miras a su depuración.

De modo más preciso, la invención se refiere a un nuevo dispositivo de separación gravitatoria de aguas. Tales dispositivos son conocidos por el especialista en la materia con la denominación de « clarificadores » o « decantadores ».

El buen funcionamiento de las estaciones de depuración está condicionado por el buen funcionamiento hidráulico de las obras de fábrica que las constituyen. Esto es particularmente cierto especialmente en los clarificadores que permiten una separación gravitatoria de las partículas sólidas presentes en las aguas que hay que tratar.

Las características principales de una obra de fábrica de clarificación están definidas principalmente por:

- su forma geométrica, que generalmente es circular, cuadrada o rectangular;
- el posicionamiento de sus medios de alimentación de las aguas que hay que clarificar que generalmente es central o periférico;
- su recorrido en zigzag interno;
- su sistema de recuperación de los lodos / copos / partículas decantadas que generalmente está constituido por un sistema de raspado o de succión;
- su sistema de recuperación de las aguas clarificadas que generalmente está situado en el centro de la obra de fábrica o en la periferia de ésta.

La eficacia de estas obras de fábrica puede ser optimizada gracias a ciertas opciones tales como especialmente láminas inclinadas previstas en la obra de fábrica que permiten mejorar los fenómenos de decantación y de clarificación.

Los clarificadores que presentan un depósito circular son muy utilizados para proceder a la separación gravitatoria de las aguas con miras a la obtención de una fase líquida depurada y una fase esencialmente sólida constituida por las partículas en suspensión inicialmente presentes en el agua. Tales partículas en suspensión pueden estar constituidas por partículas sólidas, tales como por ejemplo arena, y/o por copos biológicos cuando la clarificación ha ido precedida de una etapa de tratamiento biológico de las aguas.

Así, la solicitud de patente US-2 961 099 describe un clarificador circular para la separación de partículas en suspensión de un líquido, que presenta una pared circular y un fondo, un faldón circular vertical espaciado del citado fondo y de la citada pared y que define una cámara anular que se abre en la parte inferior hacia el depósito, medios de evacuación de la fase líquida clarificada, medios que

forman canal de alimentación de las aguas que hay que tratar en el depósito previstos en la periferia de éste y provistos de una pluralidad de orificios previstos en el suelo del citado canal, orificios debajo de los cuales están previstas placas deflectoras situadas horizontalmente y medios de evacuación de las partículas decantadas.

En este tipo de clarificador, las aguas que hay que tratar llegan a la obra de fábrica por el canal de alimentación periférico, pasan por los orificios previstos en éste y encuentran a las placas deflectoras horizontales. La presencia de un faldón circular vertical permite entonces inculcar a las aguas una distribución vertical. Una vez pasado el citado faldón, las aguas encuentran una distribución horizontal. El faldón permite así minimizar los cortocircuitos en el transcurso de los cuales el agua que llega por el canal de alimentación se dirige hacia la canaleta de evacuación sin haber tenido tiempo de decantar.

Las aguas tratadas en un clarificador de este tipo conocen por tanto un movimiento que puede calificarse de « bidimensional » en el seno del depósito del clarificador, es decir un movimiento esencialmente horizontal y después esencialmente vertical.

Este tipo de clarificador presenta, sin embargo, el inconveniente de dar a las aguas que transitan debajo del faldón un movimiento horizontal susceptible de perturbar el lecho de lodos presente en el fondo del depósito y constituido por los materiales decantados y todavía no evacuados por los medios de evacuación previstos a tal efecto, y de dar lugar en ciertos casos a la puesta en suspensión de estos, lo que va en contra del objetivo primero perseguido por tales obras de fábrica.

Además, debido al movimiento « bidimensional » de las aguas en este tipo de obra de fábrica, se observa una repartición espacial relativamente desigual de los materiales en suspensión. Dicha repartición desigual conduce a la necesidad de aumentar los tiempos de estancia de las aguas que hay que tratar en tales dispositivos y/o a sobredimensionar estos.

Por otra parte, en caso de variaciones elevadas del caudal de las aguas que hay que tratar que entren en la obra de fábrica, este tipo de clarificador presenta igualmente el inconveniente de mostrar una eficacia variable. En particular, el camino recorrido por las aguas después de su paso debajo del faldón puede variar considerablemente en función del caudal, lo que puede dar lugar a cortocircuitos más o menos importantes y, corolariamente, a una disminución de eficacia de la obra de fábrica.

Un objetivo de la presente invención es, por tanto, proponer una nueva arquitectura de dispositivo de separación gravitatoria, que permita evitar la puesta en suspensión de los materiales decantados.

Otro objetivo de la presente invención es igualmente reducir al mínimo los cortocircuitos en las aguas que hay que tratar, es decir su retorno hacia la canaleta de evacuación de la aguas desde su llegada al depósito.

Otro objetivo de la presente invención es también proponer un dispositivo de este tipo que permita una buena equirrepartición de las aguas que hay que tratar y, por tanto, de los materiales en suspensión que éstas contienen, en el seno de su depósito.

Otro objetivo de la presente invención es no añadir medios de agitación mecánica a este tipo de dispositivo con el objeto de obtener dicha equirrepartición. En efecto, la adición de tales medios mecánicos complica la realización de tales obras de fábrica y aumenta notablemente su coste de fabricación y de mantenimiento.

Un objetivo de la presente invención también es proponer un clarificador mejorado que presente un menor coste de realización que los de la técnica anterior. En particular, un objetivo de la invención es describir un clarificador de este tipo que pueda estar provisto de un depósito con fondo casi plano, al tiempo que permita una mayor velocidad de paso hacia éste que las velocidades permitidas por los clarificadores de la técnica anterior, y un menor volumen de obra de fábrica que aquéllos, al tiempo que permitan una misma eficacia de tratamiento.

Otro objetivo de la presente invención es mejorar la distribución de los tiempos de estancia de las aguas en la obra de fábrica reduciendo al máximo los cortocircuitos y las zonas muertas con el fin de mejorar la decantación de las partículas contenidas en éstas.

Otro objetivo de la presente invención es mejorar la decantación de las partículas presentes en las aguas, permitiendo una filtración tangencial de éstas a través del lecho de lodo presente en el depósito.

Igualmente, un objetivo de la presente invención es reducir la energía cinética vertical de las aguas que entran en la obra de fábrica con el fin de evitar la puesta en suspensión del lecho de lodo decantado, particularmente en período de gran carga.

Estos diferentes objetivos se consiguen gracias a la invención, que se refiere a un dispositivo de separación gravitatoria para el tratamiento de las aguas que

permite separar partículas en suspensión de una fase líquida, comprendiendo el citado dispositivo un depósito circular, al menos un canal de alimentación de aguas al citado depósito previsto en la periferia de éste, una pluralidad de orificios previstos en el suelo del citado canal, medios que forman placas deflectoras previstas debajo de los orificios, medios que forman faldón previstos a distancia de la pared interna del citado depósito, medios de evacuación de la citada fase líquida y medios de evacuación de las citadas partículas separadas,

5  
10 caracterizado porque los citados medios que forman faldón están inclinados hacia el interior del citado depósito según un ángulo  $\alpha$  comprendido entre  $5^\circ$  y  $80^\circ$  con respecto a la vertical.

Así, la presente invención se distingue de la técnica anterior esencialmente por la característica según la cual el faldón no presenta una posición vertical, sino inclinada con respecto a la vertical.

15 Una inclinación del faldón de este tipo permite evitar la perturbación del lecho de lodos por las aguas que transitan debajo de éste y la puesta en suspensión de materiales ya decantados y todavía no evacuados por los medios previstos a tal efecto.

Una inclinación del faldón de este tipo permite igualmente reducir al mínimo la aparición de cortocircuitos.

20 Una inclinación del faldón de este tipo permite igualmente dar un movimiento tridimensional al flujo de las aguas hacia el interior de la obra de fábrica.

Preferentemente, el citado ángulo  $\alpha$  de inclinación del faldón con respecto a la vertical está comprendido entre  $30^\circ$  y aproximadamente  $60^\circ$ .

25 De acuerdo con una característica preferente de la invención, los citados orificios previstos en el suelo del canal de alimentación presentan un diámetro comprendido entre 50 mm y 200 mm. Asimismo, preferentemente, los citados orificios presentan una altura (correspondiente al espesor del suelo del canal de alimentación) comprendida entre 150 mm y 600 mm.

30 En la práctica, las dimensiones de estos orificios serán elegidas de tal manera que la relación entre la velocidad observada por las aguas en el canal de alimentación y la observada por estas mismas aguas en los orificios previstos en el suelo de éste provoque una pérdida de carga suficiente. Se señalará que la pérdida de carga provocada por las dimensiones particulares de los orificios de acuerdo con la presente invención podrá no ser constante. Tales dimensiones  
35 particulares permiten romper el flujo horizontal de las aguas en el canal de

alimentación e inculcar a éstas una dirección que presenta una componente vertical que permite controlar la dirección del flujo de las aguas, aguas arriba de los medios que forman placas deflectoras. Esto es particularmente apreciable, especialmente cuando a nivel del punto de entrada de las aguas en el canal de alimentación las aguas son dirigidas en direcciones opuestas (este caso concreto es puesto en práctica de modo clásico en los clarificadores de grandes dimensiones).

La pérdida de carga provocada por estas dimensiones particulares de los orificios y el hecho de que estos permitan inculcar a las aguas un movimiento que tenga una componente vertical permite obtener una buena equirrepartición de estas aguas y, por tanto, de las partículas en suspensión que éstas contienen, en el depósito.

Asimismo, preferentemente, los citados orificios del canal de alimentación de las aguas que hay que tratar están espaciados uno de otro una distancia esencialmente constante comprendida entre 500 mm y 3000 mm.

Una característica de este tipo concurre igualmente a la obtención de una pérdida de carga suficiente para favorecer la buena equirrepartición de las aguas en el depósito.

Aunque los orificios del canal de alimentación de las aguas que hay que tratar podrán presentar, de modo clásico un eje vertical, al menos algunos de estos orificios, preferentemente todos, presentan un eje inclinado tangencialmente un ángulo  $\beta_1$  inferior a  $45^\circ$  con respecto a la vertical.

Esta característica permite provocar un flujo esencialmente helicoidal de las aguas en el depósito, es decir conferir a las citadas aguas un movimiento rotacional tridimensional de éstas en la obra de fábrica.

Este tipo de flujo permite aumentar la longitud del recorrido hidráulico de las aguas en el clarificador y así aumentar la distribución de los tiempos de estancia « activos » que inducen así una mejor decantación. Esto permite también favorecer todavía la equirrepartición de las aguas que hay que tratar en el seno del clarificador. Finalmente, un flujo tridimensional de este tipo permite también favorecer la filtración tangencial del efluente a través del lecho de lodos y mejorar la eficacia del espesamiento.

De acuerdo con una variante de la invención, al menos algunos de los citados orificios, preferentemente todos, presentan también un eje inclinado radialmente un ángulo  $\beta_2$  inferior a  $45^\circ$  con respecto a la vertical.

Una característica de este tipo permite acentuar la componente radial del movimiento inculcado a las aguas.

Los medios que forman placas deflectoras previstos debajo de los orificios estarán previstos a una distancia de estos suficiente para no provocar aumento de pérdida de carga de las aguas, pero suficientemente pequeña para reducir la energía cinética vertical de las aguas que transitan por estos orificios. En la práctica, estas placas estarán instaladas generalmente a una distancia comprendida entre 15 cm y 50 cm de la base del suelo del canal de alimentación.

De acuerdo con una variante particularmente interesante de la invención, los citados medios que forman placas deflectoras están organizados como guía de flujo de tipo « rinconera ». Tal estructura de guía de flujo, que se detallará en lo que sigue refiriéndose a la descripción de los modos de realización, permite inculcar una componente tangencial a la velocidad de las aguas en el depósito y favorecer así la obtención de un movimiento rotacional de ésta.

De acuerdo con otra variante particularmente interesante de la invención, los citados medios que forman placas deflectoras están organizados en guía de flujo de tipo « caja abierta ».

Una estructura de guía de flujo de este tipo permite inculcar una componente esencialmente tangencial a la velocidad de las aguas y favorecer todavía más el movimiento de rotación de éstas en el depósito.

Igualmente, de acuerdo con una variante, los citados medios que forman placas deflectoras incluyen placas dispuestas enfrente de los citados orificios, estando al menos algunas de las citadas placas, preferentemente todas las citadas placas, inclinadas tangencialmente un ángulo  $\delta 1$  comprendido entre  $5^\circ$  y  $80^\circ$  con respecto a la horizontal.

Esta inclinación de las placas enfrente de los orificios permite favorecer el movimiento helicoidal de las aguas. Cuando los ejes de los orificios previstos en el suelo del canal de alimentación estén inclinados igualmente como se describió anteriormente, este movimiento helicoidal será todavía más marcado.

Igualmente, de acuerdo con una variante, los citados medios que forman placas deflectoras incluyen placas dispuestas enfrente de los citados orificios, estando al menos algunas de las citadas placas, preferentemente todas las citadas placas, inclinadas tangencialmente un ángulo  $\delta 2$  comprendido entre  $5^\circ$  y  $80^\circ$  con respecto a la horizontal.

Una característica de este tipo permite acentuar todavía la componente radial del movimiento inculcado a las aguas.

De acuerdo con una variante de la invención, los citados medios de evacuación de la citada fase líquida forman un canal periférico previsto en la periferia del citado depósito, teniendo el citado canal un revestimiento de suelo común con el canal de alimentación (2), variando las anchuras del canal de evacuación y del canal de alimentación inversamente en toda la periferia del citado depósito de tal modo que la anchura del suelo (4) sea esencialmente constante.

De acuerdo con otra variante, los citados medios de evacuación del agua están previstos en el centro del citado depósito.

10 Preferentemente, los citados medios que forman faldón de acuerdo con la presente invención estarán solidarizados al canal de alimentación de las aguas que hay que tratar y/o a los medios de evacuación de la fase líquida.

La invención, así como las diferentes ventajas que ésta presenta, se comprenderán fácilmente gracias a la descripción que sigue de dos modos no limitativos de realización de ésta dados refiriéndose a los dibujos, en los cuales:

- la figura 1 representa una vista esquemática en corte transversal de un dispositivo de clarificación de acuerdo con la invención;
- la figura 2 representa una vista esquemática desde arriba del dispositivo de acuerdo con la figura 1;
- 20 - la figura 3 representa una vista esquemática en corte tridimensional de una parte periférica del dispositivo, que figura en el círculo indicado por A en la figura 1;
- la figura 4 representa una vista esquemática en corte según el plano 2 de la figura 3;
- 25 - la figura 5 representa una vista esquemática en corte según el plano radial 1 de la figura 3;
- la figura 6 representa resultados de pruebas efectuadas con los dos modos de realización de la invención descritos refiriéndose a las figuras 1 a 6;
- la figura 7 representa una vista esquemática desde arriba de un segundo modo de realización de la invención de un dispositivo de acuerdo con la presente invención;
- 30 - la figura 8 representa una vista esquemática en corte tridimensional de una parte del segundo modo de realización de la presente invención.

Refiriéndose a la figura 1, está representada una vista esquemática en corte de un ejemplo de realización de un dispositivo de separación gravitatoria para el tratamiento de las aguas de acuerdo con la invención.

Este dispositivo tiene por objeto la clarificación de aguas que contienen partículas en suspensión, y permite separar estas partículas de una fase líquida clarificada.

Refiriéndose a las figuras 1 y 2, este dispositivo comprende un depósito 1 de forma circular de grandes dimensiones (con un diámetro de más de 30 metros) que presenta una pared lateral 1a y un fondo esencialmente plano 1b.

En la parte superior de este depósito 1 y en la periferia de éste, está previsto un canal de alimentación 2 que permite alimentar de aguas que hay que clarificar el depósito 1 y provisto de un suelo 4. El agua que hay que clarificar llega al canal de alimentación por una canalización 2a y es distribuida en éste en las dos direcciones opuestas simbolizadas por las flechas A y B.

El canal de alimentación 2 está provisto de una pluralidad de orificios 3 espaciados uno de otro una distancia constante de 1 m y que presentan ejes verticales previstos a 15 cm de la pared lateral 1a. Estos orificios 3 atraviesan el suelo 4. Estos orificios presentan una altura de 200 mm y un diámetro de 75 mm.

Estas dimensiones permiten a las aguas que hay que tratar que lleguen por el canal de alimentación 2 experimentar una pérdida de carga suficiente cuando éstas penetren en el interior del depósito 1.

El dispositivo comprende por otra parte medios de evacuación de las aguas clarificadas que comprenden un canal 5 previsto en la parte superior del depósito en la periferia de éste y que comparten el mismo suelo (revestimiento) 4 que el canal de alimentación 2 de las aguas que hay que tratar del cual está separado por una pared esencialmente vertical 4a. Las aguas clarificadas son evacuadas después por una canalización 5a. El canal 2 está provisto igualmente de una salida 5b que sirve para recuperar los flotantes (espuma y escorias).

Como puede verse en la figura 2, las anchuras del canal de evacuación 5 y del canal de alimentación 2 varían inversamente en toda la periferia del citado depósito 1 de tal modo que la anchura del suelo 4 sea esencialmente constante.

El dispositivo comprende por otra parte placas deflectoras organizadas en guía de flujo previstas debajo de cada uno de los orificios 3 y que serán descritas más en detalle en lo que sigue.

De acuerdo con la presente invención, el dispositivo representado comprende por otra parte un faldón 7, realizado en acero inoxidable, previsto a distancia de la pared interna 1a del depósito 1.

De acuerdo con el presente modo de realización, este faldón 7 está inclinado un ángulo  $\alpha$  de aproximadamente 30° con respecto a la vertical.

Finalmente, de modo clásico, el dispositivo representado comprende medios de evacuación de las partículas separadas que decantan en el fondo del depósito 1. Estos medios incluyen un tubo colector 8a montado rotatorio alrededor de un pilar central 1c en el fondo del depósito y un canal de evacuación 8b de los lodos recogidos por este tubo colector hacia un depósito de bombeo (no representado).

Refiriéndose a la figura 3, debajo de cada orificio 3 está prevista una guía de flujo. Cada guía de flujo presenta una forma de « rinconera » y está constituida por una placa 6a enfrente de un orificio 3 correspondiente, una pared 6c constituida por una parte de la pared lateral 1a y otra placa 6b perpendicular a la placa 6a y a la pared 6c. Se señalará que en otros modos de realización, la pared 6c podrá ser reemplazada por una placa.

Refiriéndose a la figura 4, cada orificio presenta un eje inclinado tangencialmente un ángulo  $\beta_1$  con respecto a la vertical. En el presente modo de realización este ángulo  $\beta_1$  es de aproximadamente  $10^\circ$ , pero de acuerdo con los modos de realización éste podrá llegar hasta  $45^\circ$ .

Continuando la referencia a la figura 4, cada placa 6a está igualmente inclinada tangencialmente un ángulo  $\delta_1$  con respecto a la horizontal. En el presente modo de realización este ángulo  $\delta_1$  es de  $5^\circ$  pero podrá llegar hasta  $80^\circ$  en otros modos de realización.

Refiriéndose a la figura 5, el eje de cada orificio está igualmente inclinado un ángulo  $\beta_2$  con respecto a la vertical. En el presente modo de realización este ángulo  $\beta_2$  es de aproximadamente  $10^\circ$ , pero de acuerdo con los modos de realización podrá llegar hasta  $45^\circ$ .

Continuando la referencia a la figura 5, cada placa 6a está igualmente inclinada radialmente un ángulo  $\delta_2$  con respecto a la horizontal. En el presente modo de realización este ángulo  $\delta_2$  es de  $5^\circ$  pero podrá llegar hasta  $80^\circ$  en otros modos de realización.

La inclinación del faldón 7 permite evitar la perturbación del lecho de lodos constituido por los materiales decantados presentes en el fondo del depósito y que todavía no han sido aspirados por el tubo rotatorio 8a.

Esta inclinación permite así favorecer la equirrepartición de las aguas en el depósito y, por tanto, la equirrepartición de las partículas que hay que decantar que éstas contienen.

Esta inclinación permite igualmente reducir al mínimo los cortocircuitos, es decir el retorno de las aguas al canal de evacuación 5 antes de que éstas hayan tenido tiempo de ser clarificadas.

La inclinación tanto tangencial como radial de los orificios 3, así como la  
5 inclinación tanto tangencial como radial de las placas 6a de las guías de flujo, permite inculcar a las aguas que llegan al depósito un movimiento rotacional helicoidal. Un movimiento tridimensional de este tipo permite aumentar el camino recorrido por el agua en el depósito y así aumentar la eficacia de tratamiento del clarificador. Esta arquitectura permite igualmente favorecer la  
10 equirrepartición de las aguas en el depósito.

Con el fin de poner en evidencia el movimiento rotacional tridimensional de las aguas, obtenido gracias a la invención, se han puesto en práctica los dos modos de realización descritos anteriormente con aguas que contienen partículas trazables. Los recorridos de éstas en el depósito 1 han sido seguidos en el tiempo.  
15 Para cada modo de realización se han realizado cinco ensayos. Los resultados se dan en la figura 6.

De acuerdo con esta figura, se constata que las partículas tienen un movimiento tridimensional en el depósito con una componente tangencial elevada debida a la estructura de las guías de flujo y a la inclinación de los  
20 orificios, pero igualmente con una componente radial debida además a la inclinación del faldón 7 que permite a las partículas ocupar lo esencial del volumen del depósito.

En un segundo modo de realización de la invención representado en la figura 7, en la cual las referencias numéricas representan elementos idénticos o  
25 similares a los que figuran en la figura 2, el dispositivo representado muestra un diámetro (por ejemplo 25 metros) más pequeño que el correspondiente al primer modo de realización. En este modo de realización, las aguas son distribuidas en el canal de alimentación en una sola dirección simbolizada por la flecha A.

En este modo de realización, las guías de flujo utilizadas son de tipo « caja  
30 abierta » como está representado en la figura 8. De acuerdo con este modo de realización, una placa suplementaria 6d está prevista paralela a la parte de pared 6b. Gracias a tales guías de flujo, el movimiento de las aguas que llegan al depósito presenta una componente tangencial más elevada que el primer modo de realización anteriormente descrito.

Los modos de realización de la invención descritos aquí no tienen por objetivo reducir el campo de aplicación de la invención definida por las reivindicaciones.

## REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de separación gravitatoria para el tratamiento de aguas que permite separar partículas en suspensión de una fase líquida, comprendiendo el citado dispositivo un depósito circular (1), al menos un canal de alimentación (2) de aguas al citado depósito previsto en la periferia de éste, una pluralidad de orificios (3) previstos en el suelo (4) del citado canal, medios que forman placas deflectoras (6a, 6b, 6c) previstas debajo de los orificios, medios que forman faldón (7) previstos a distancia de la pared interna (1a) del citado depósito (1), medios de evacuación (5, 5a) de la citada fase líquida y medios de evacuación (8a, 8b) de las citadas partículas separadas,

caracterizado porque los citados medios que forman faldón (7) están inclinados hacia el interior del citado depósito según un ángulo  $\alpha$  comprendido entre  $5^\circ$  y  $80^\circ$  con respecto a la vertical.

2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque el citado ángulo  $\alpha$  está comprendido entre aproximadamente  $30^\circ$  y aproximadamente  $60^\circ$ .

3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque los citados orificios (3) presentan un diámetro comprendido entre 50 mm y 200 mm.

4. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque los citados orificios (3) presentan una altura comprendida entre 150 mm y 600 mm.

5. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado porque los citados orificios (3) del canal de alimentación (2) de las aguas que hay que tratar están espaciados uno de otro una distancia esencialmente constante comprendida entre 500 mm y 3000 mm.

6. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque al menos algunos de los citados orificios (3), preferentemente todos los orificios (3), presentan un eje inclinado tangencialmente (1) un ángulo  $\beta_1$  inferior a  $45^\circ$  con respecto a la vertical.

7. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado porque al menos algunos de los citados orificios (3), preferentemente todos los orificios (3), presentan un eje inclinado radialmente un ángulo  $\beta_2$  inferior a  $45^\circ$  con respecto a la vertical.

8. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los citados medios que forman placas deflectoras (6) están organizados en guía de flujo de tipo « rinconera ».

5 9. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque los citados medios que forman placas deflectoras (6) están organizados en guía de flujo de tipo « caja abierta ».

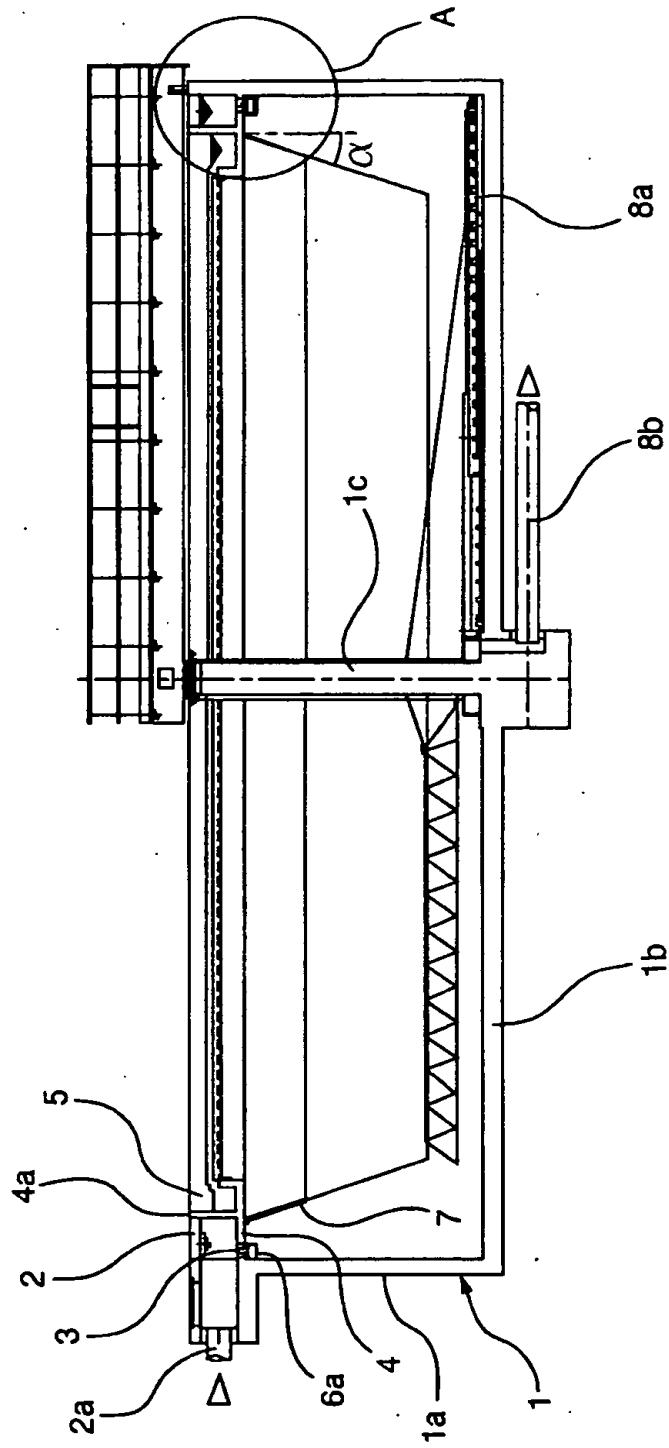
10 10. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado porque los citados medios que forman placas deflectoras incluyen placas (6a) dispuestas enfrente de los citados orificios (3), estando al menos algunas de las citadas placas (6a), preferentemente todas las citadas placas, inclinadas tangencialmente un ángulo  $\delta 1$  comprendido entre  $5^\circ$  y  $80^\circ$  con respecto a la horizontal.

15 11. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado porque los citados medios que forman placas deflectoras incluyen placas (6a) dispuestas enfrente de los citados orificios (3), estando al menos algunas de las citadas placas (6a), preferentemente todas las citadas placas, inclinadas radialmente un ángulo  $\delta 2$  comprendido entre  $5^\circ$  y  $80^\circ$  con respecto a la horizontal.

20 12. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque los citados medios de evacuación de la citada fase líquida incluyen un canal periférico (5) previsto en la periferia del citado depósito, teniendo el citado canal (5) un suelo (4) común con el canal de alimentación (2), variando las anchuras del canal de evacuación y del canal de alimentación (5) inversamente en toda la periferia del citado depósito de tal modo que la anchura del suelo (4) sea esencialmente constante.

25 13. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque los citados medios de evacuación del agua están previstos en el centro del citado depósito.

30 14. Dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13, caracterizado porque los citados medios que forman faldón (7) están solidarizados al canal de alimentación (2) de aguas que hay que tratar y/o a los medios de evacuación (5) de la fase líquida.



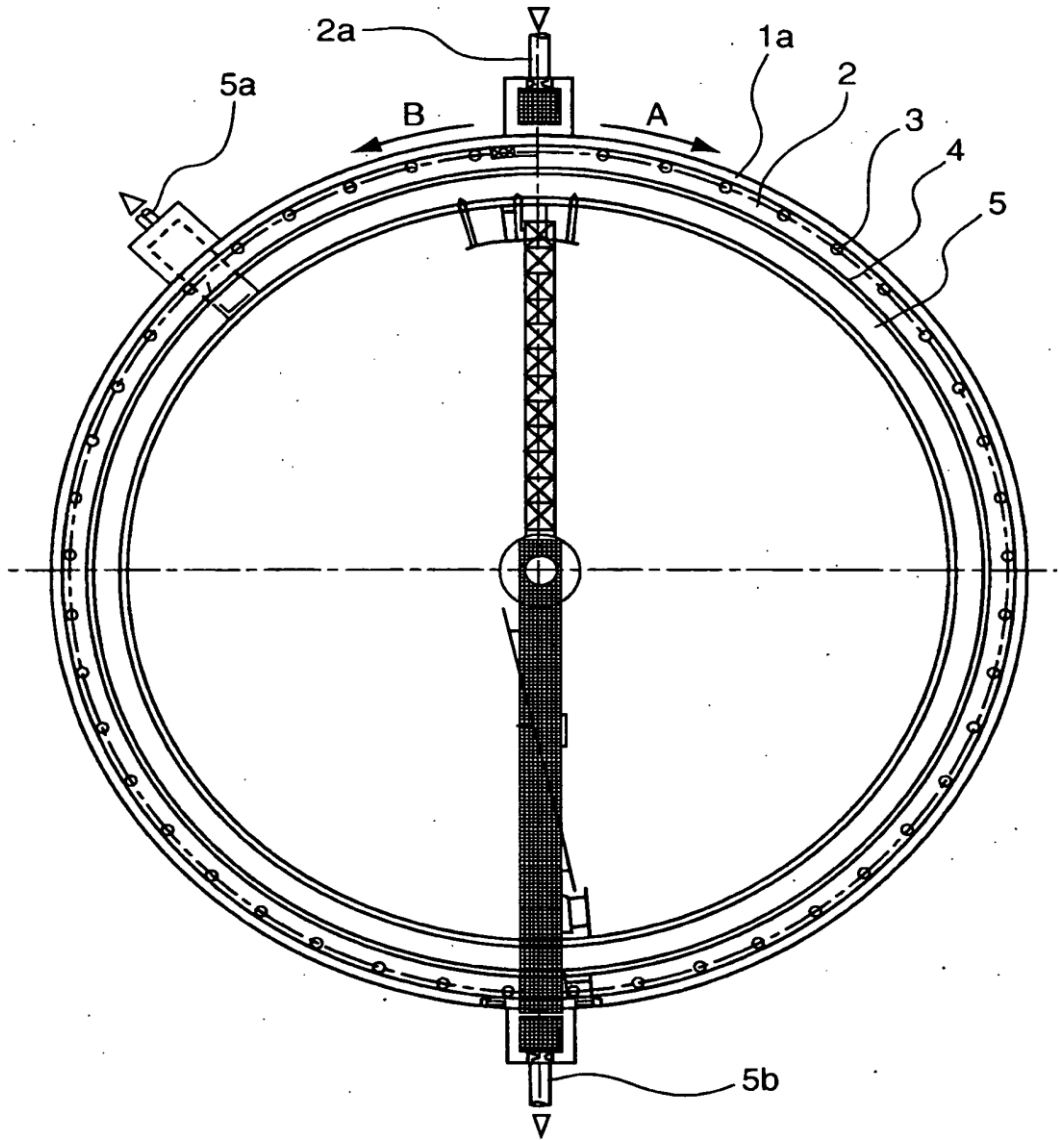


Fig. 2

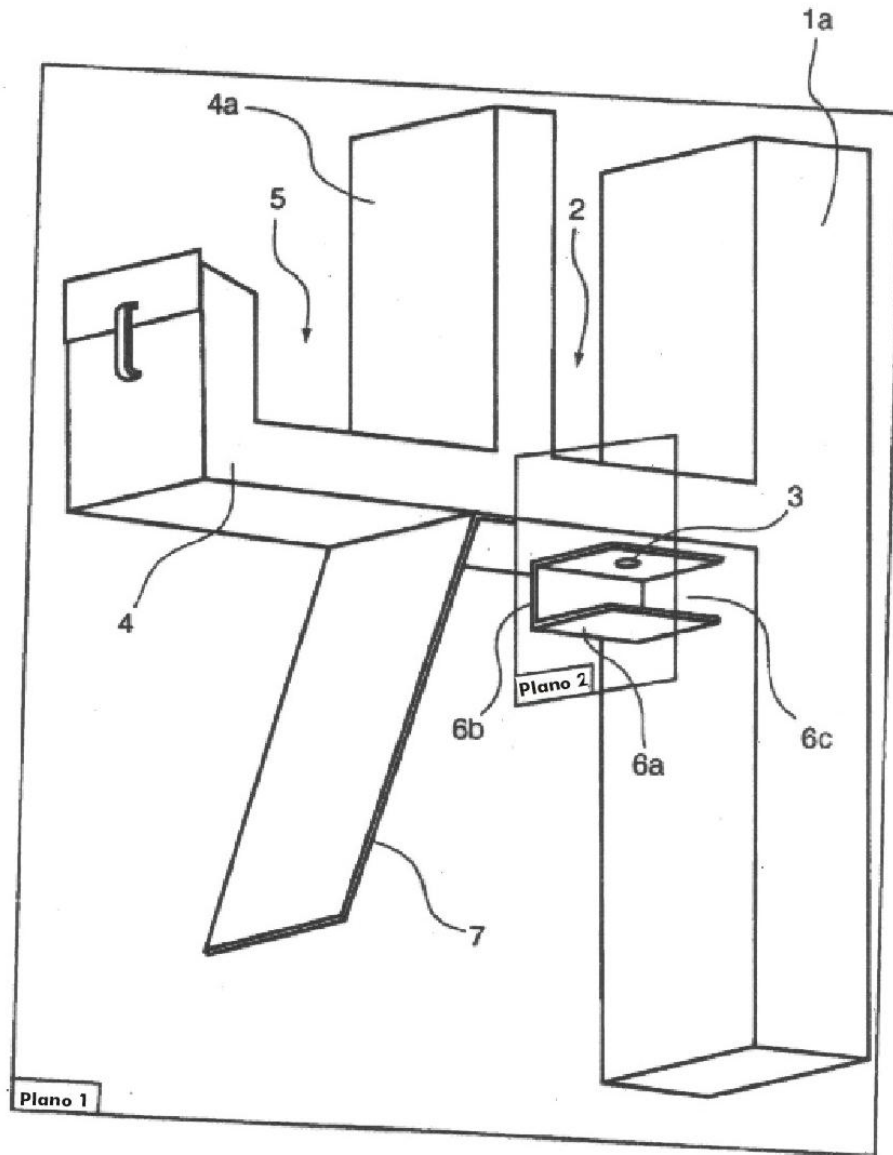
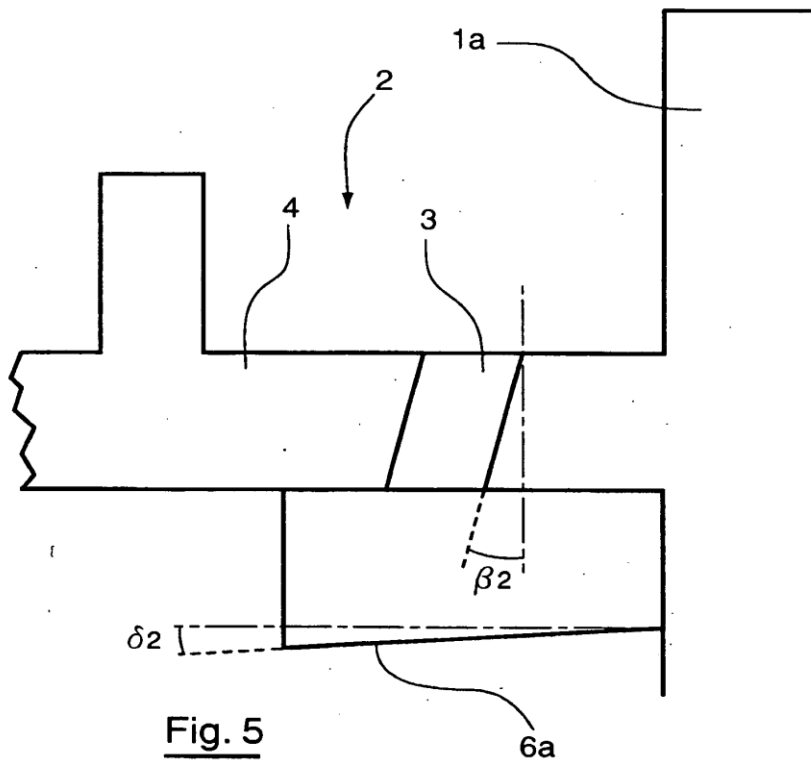
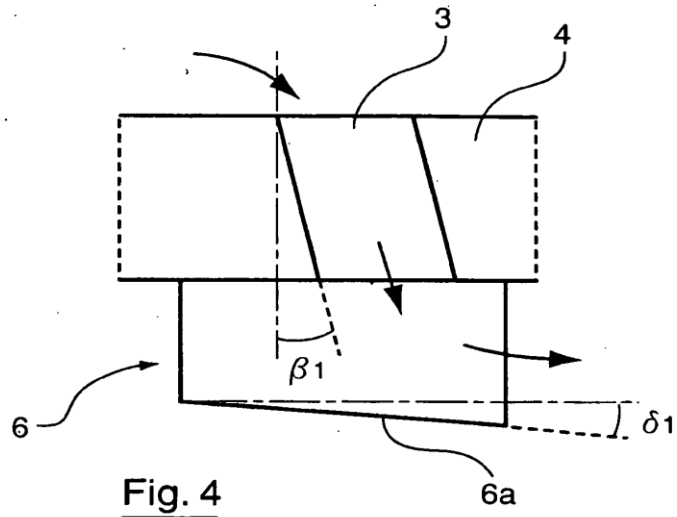
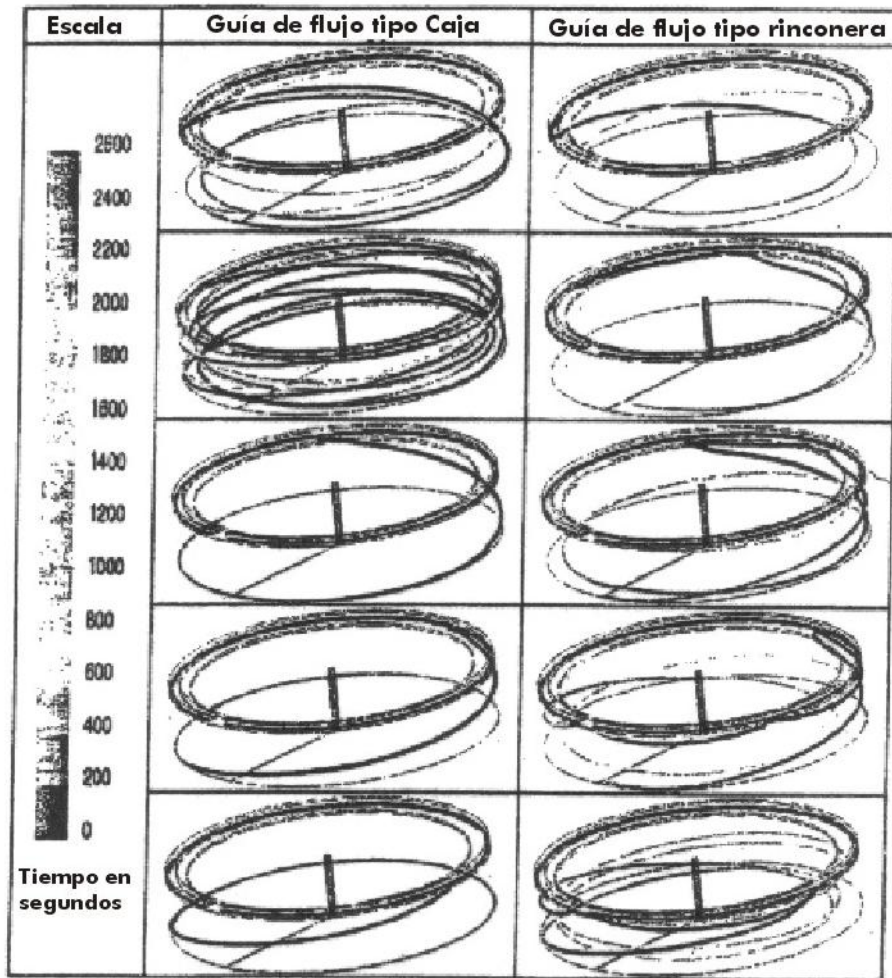


Fig. 3





**Fig. 6**

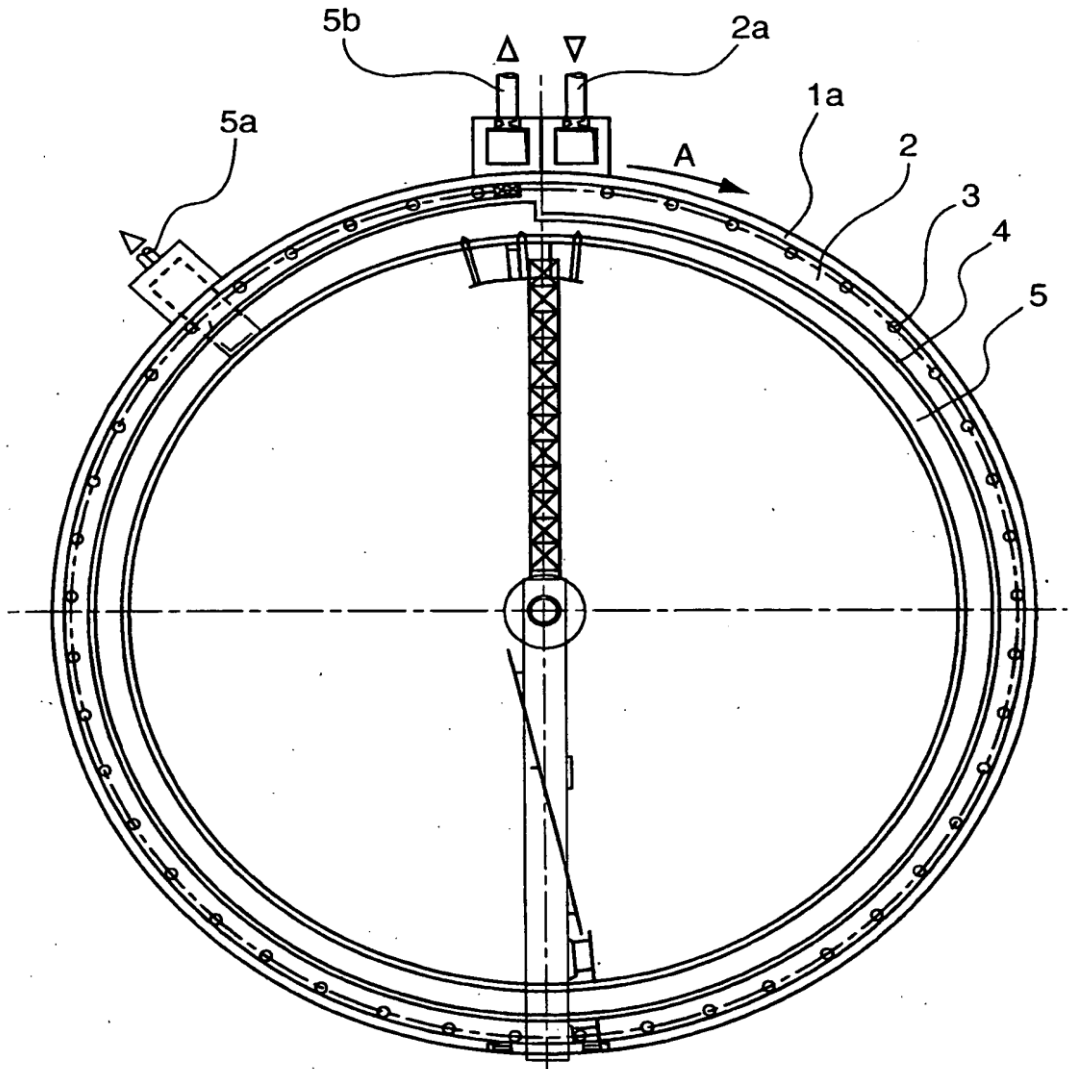


Fig. 7

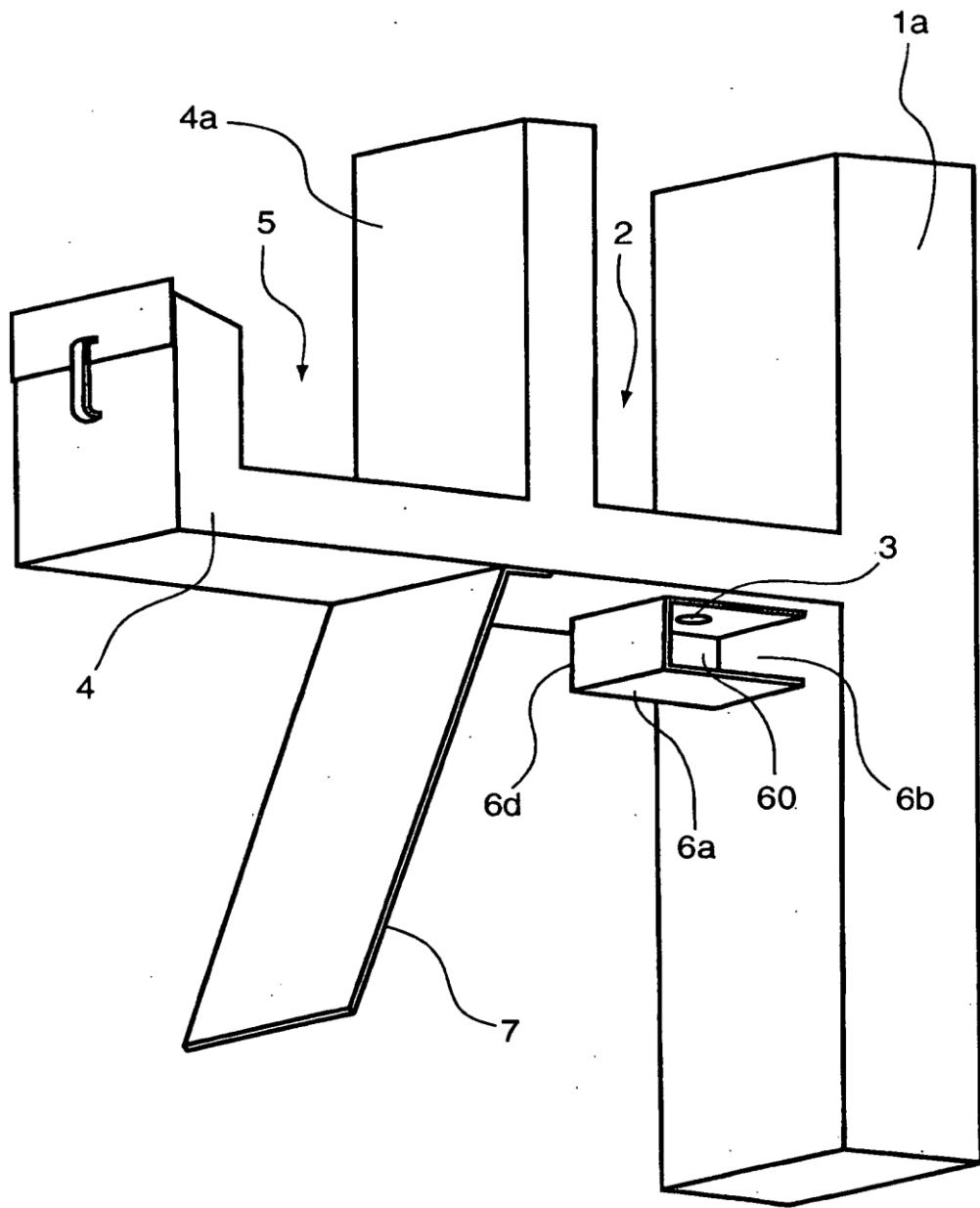


Fig. 8