

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 584 977**

51 Int. Cl.:

**G01M 10/00** (2006.01)

**B01D 19/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.08.2011** **E 11178603 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.04.2016** **EP 2426474**

54 Título: **Dispositivo separador de aire para canales de circulación de agua**

30 Prioridad:

**07.09.2010 DE 102010037383**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**30.09.2016**

73 Titular/es:

**TZ TECHNISCHES ZENTRUM ENTWICKLUNGS- &  
HANDELSGESELLSCHAFT MBH (100.0%)  
Karl-Heine-Str. 99  
04229 Leipzig, DE**

72 Inventor/es:

**FITZNER, WIGAND y  
DR. DÖGE, KLAUS**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 584 977 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).

## DESCRIPCIÓN

Dispositivo separador de aire para canales de circulación de agua

5 El invento se refiere a un dispositivo para la separación de burbujas de aire en canales de circulación de agua. El dispositivo es especialmente apropiado para su utilización en el lado de salida del tramo de medición de los canales de circulación de agua, si bien, también se puede utilizar sin problemas en otros puntos, p. ej. delante de las curvaturas del canal de reflujo que se encuentran en el lado de salida. Con el dispositivo separador de aire se consiguen elevadas cuotas de separación de gas; además, se puede ejecutar de forma compacta y operar sin bombas adicionales.

10 En canales de circulación de agua sin dispositivos separadores de aire, al final del tramo de medición, poco antes del punto en el que la corriente de agua entra de nuevo en el canal cerrado para el desvío y la introducción en el canal de reflujo, según la velocidad del agua (número de Froude) y de las condiciones geométricas en el canal de circulación de agua, o bien se forma una crecida de agua, que aporta aire adicional a la corriente de agua, o la deformación de la distribución de la velocidad que parte de las curvaturas provoca una reducción del nivel de agua, lo que también provoca que se arrastre mucho aire y se mezcle en la corriente de agua.

15 Del estado de la técnica se conocen diferentes soluciones con las que se pueden separar burbujas de aire que se forman constantemente en canales de circulación de agua.

Así, por ejemplo, en la literatura se describe un canal de circulación en el que toda la corriente de agua se desvía a un tramo de apaciguamiento de 25 m de largo después de haber fluido por el tramo de medición (revista: Hansa-Schiffahrt-Schiffbau-Hafen-105, Jg. 1968 número especial SG, Nov., páginas 2006-2010).

20 La DE 2 105 551 A describe un circuito de derivación con superficie libre y una bomba propia en combinación con un difusor situado detrás del tramo de medición correspondiente de un canal de circulación de agua.

La EP 0 797 087 A2 describe un equipo para separar burbujas de aire en canales de circulación de agua con superficie de agua libre en un tramo de medición correspondiente, en el que la capa de agua superior está separada de la corriente principal por una pared divisoria y se lleva a una zona de apaciguamiento mientras que la corriente principal, dotada de un tamiz captador, se desvía hacia abajo por una curvatura.

25 La DD 301 361 A7 describe un dispositivo de captación para canales de agua circulante en el que de una corriente de agua circulante se separa una parte de una capa de agua con contenido en gas, se desgasifica y se vuelve a incorporar a la corriente principal, y la corriente procedente de un tramo de medición correspondiente llega a un canal a través de una pared divisoria, se retarda en un difusor y se desvía en dirección vertical.

30 En la DE 21 05 551 A1 y la EP 0 797 087 A2 se propone separar de la corriente principal la capa de agua superior, que presenta la mayor cantidad de burbujas de aire, dirigir el agua separada por un tramo de apaciguamiento largo, en comparación, y, finalmente, volverla a incorporar al canal de circulación.

35 Si bien, la construcción y el funcionamiento de los tramos de apaciguamiento requieren mucho espacio y costes. Una desventaja es también que el agua dirigida por el tramo de apaciguamiento se ha de volver a bombear al canal de circulación de agua; las bombas necesarias para ello vuelven a aumentar los gastos de adquisición y explotación de los canales de circulación de agua.

En la DE 20 2007 016 595 U1 se presenta un dispositivo para la separación de gas para canales de circulación de agua que está dotado de una cámara de aspiración y una cámara de turbulencia anexa a la misma. A través de la cámara de aspiración se extrae agua del canal de circulación de agua con una gran proporción de aire, se desgasifica en la cámara de turbulencia y se devuelve al canal de circulación de agua por bombeo.

40 Con el dispositivo se pueden conseguir cuotas elevadas de separación de gas también con una inclusión de aire variable. Si bien, el funcionamiento de la cámara de turbulencia y de la bomba está unido a costes energéticos elevados en comparación.

45 La GB 451 905 A describe un dispositivo para la separación del gas de un líquido con contenido en gas que fluye por un tubo, y en la parte superior del tubo hay dispuestas aberturas a través de las cuales puede derivarse gas extraído del líquido a un conducto de escape de vapor y evacuarse por dicho conducto.

La ES 2 081 234 A2 describe un radiador de vehículo por el que mediante una chapa deflectora sobresaliente por arriba se desvía una capa superior de líquido con contenido en gas a un conductor de líquido.

50 La US 2 713 973 A describe un dispositivo para sistemas de calefacción por el que una corriente de agua con alto contenido en gas se hace pasar por una cámara de desgaseado y una capa superior de agua con alto contenido en gas se separa de la corriente principal mediante una chapa deflectora y se desvía a la zona superior de la cámara de desgaseado.

La SU 589 561 A1 describe un dispositivo para separar gas natural de petróleo para lo que un dispositivo tiene una pared separadora que discurre de forma inclinada con perforaciones contracorriente así como una pared de separación contigua a la misma que discurre horizontalmente con perforaciones en el sentido de la corriente y dos tabiques perforados que discurren verticalmente dispuestos en una tubería.

- 5 La US 3 195 294 A describe un sistema de refrigeración en el que en la parte superior de un conductor de líquido refrigerante hay una abertura de salida de gas.

La DE 34 19 159 C1 describe un desgaseador de líquidos en el que líquido fluyente con alto contenido en gas que pasa por una tubería se desgasea a través de un tubo de derivación colocado en la parte de arriba de la tubería y un tubo de aspiración.

- 10 La tarea del invento es eliminar las desventajas del estado de la técnica. En especial ha de ser posible la operación del dispositivo separador de aire con un bajo consumo energético. Además, ha de ser operable sin bomba a velocidades de corriente de hasta 2 m/s, tener una estructura compacta y garantizar altas cuotas de separación de gas.

Esta tarea se soluciona de acuerdo con la invención mediante las características de la reivindicación 1; configuraciones ventajosas del invento se desprenden de las reivindicaciones 2 a 7.

- 15 De conformidad con el invento, el dispositivo separador de aire consta de un recipiente de separación del aire cuyo fondo se encuentra por debajo del nivel de agua (es decir por debajo del nivel del agua si el agua pasa por un canal cerrado) del canal de circulación de agua. El fondo o, por lo menos, una parte del fondo del recipiente separador de aire está perforado, es decir, dotado de rupturas, que preferentemente han de tener forma circular o bien la forma de agujeros oblongos. El tamaño de las rupturas y su disposición se ha de seleccionar de tal forma que en el  
20 funcionamiento del canal de circulación de agua en el sector que se encuentra contracorriente del fondo perforado se presione agua (con porcentaje de aire elevado) hacia arriba desde el canal de circulación de agua y se introduzca en el recipiente de separación de aire mientras que en el sector contiguo (en el que el fluido fluye en el sentido de la corriente) del fondo perforado, el agua es aspirada hacia abajo saliendo del recipiente de separación de aire y devolviéndose a la corriente de agua principal del canal de circulación de agua. El flujo del agua con alto porcentaje de aire en el recipiente  
25 de separación de aire y el transporte de retorno del agua desaireada en el recipiente de separación de aire se realiza exclusivamente bajo la influencia de la fuerza de la gravedad (fuerzas estáticas/diferencias de presión) y debido a los efectos dinámicos de la corriente (Bernoulli; fuerzas generadas dinámicamente/diferencias de presión); por lo tanto, por principio, para el funcionamiento del dispositivo separador de aire no se necesitan bombas.

- 30 El agua se mueve en el recipiente de separación de aire con velocidades muy reducidas, de tal forma que las burbujas de aire ocluidas en el agua tienen tiempo suficiente para subir y salir del agua. Esto hace que el agua que sale del recipiente separador de aire prácticamente carezca de burbujas de aire; se consiguen altas cuotas de separación de gas.

- 35 Un dispositivo separador de aire de montaje muy sencillo y efectivo se garantiza a través de un elemento director de agua que se extiende a toda la anchura del canal de circulación de agua y que consta de dos sectores planos paralelos al nivel de agua. Los dos sectores planos están unidos entre sí mediante un sector de transición. La forma más sencilla de elaborar el elemento director de agua es curvar o moldear una sola plancha o un solo tablero fino sin interrupción. El perfil lateral del elemento director de agua tiene forma de "S", es decir tiene la forma de un escalón, si bien las "esquinas" del escalón están muy redondeadas y no discurren, como es habitual, en ángulo recto sino en un ángulo plano de 20° a 40°.

- 40 El elemento director de agua está dispuesto en el canal de circulación de agua de tal forma que visto desde la corriente el borde inferior del primer sector plano se encuentra por encima del nivel de agua de la corriente principal. Los dos bordes laterales del elemento director de agua están unidos con las paredes del canal de circulación de agua de forma hermética al gas mediante, p. ej. soldadura, encolado o juntas.

- 45 El primer sector plano y el sector de transición (parte inferior) forman un canal cerrado con las paredes del canal de circulación de agua, el cual desvía hacia abajo toda la corriente principal (y su nivel de agua) y, al mismo tiempo, produce un estrechamiento de la sección transversal de la corriente vinculado a un aumento de la velocidad de la corriente. Preferentemente, el elemento director de agua está elaborado con el mismo material que el canal de circulación de agua.

- 50 El sector de transición (parte superior) y el segundo sector plano, perforado, por lo menos, en una sección parcial, forman el recipiente separador de aire con las paredes del canal de circulación de agua como paredes laterales y con el fondo. Debido a la entrada y salida dinámica de corriente en el recipiente de separación de aire, este recipiente de separación de aire se llena de agua, por lo que el nivel de agua en el recipiente de separación de aire presenta un nivel de agua hasta aprox. 20 cm inferior que el nivel de agua de la corriente principal en el tramo de medición.

De forma especialmente ventajosa se puede utilizar el dispositivo separador de aire para canales de circulación de agua en el lado de salida del tramo de medición cuando el fondo perforado del recipiente de separación de aire finaliza cerca de una curvatura de circulación, es decir, aprox. 1 a 50 cm delante del punto en el que empieza la primera curvatura deflectora. Con la forma de "S" del elemento director de agua, el agua que entra en el recipiente de separación de aire se desvía hacia abajo y, al mismo tiempo, se disminuye la sección transversal de la corriente. Condicionado por fuerzas hidrostáticas (reducción del nivel de agua) y las fuerzas dinámicas de la corriente (efecto Bernoulli), en la parte del fondo perforado que se encuentra en contracorriente, el agua se presiona en el recipiente de separación de aire. En la parte del fondo perforado que se encuentra en el sentido de la corriente se produce un efecto aspirador provocado por las curvaturas deflectoras, que ocasiona una corriente de retorno del agua desde el recipiente de separación de aire al canal de circulación de agua.

Si bien, el dispositivo separador de aire de acuerdo con la invención también puede colocarse en el canal de reflujo preferentemente delante de las curvaturas deflectoras en el lado de salida. Para ello, el recipiente de separación de aire se ha de cerrar por medio de una cubierta (=cámara de separación de aire) y equipar con una instalación aspiradora con la que la mezcla de aire y agua pueda ser aspirada de la cámara de separación de aire. Además de la aspiración del aire, la instalación aspiradora también se puede utilizar para influenciar activamente las relaciones de presión en la cámara de separación de aire, de tal forma que, por principio, es posible colocar el dispositivo separador de aire en cualquier lugar (no en el sector de las curvaturas deflectoras).

A velocidades de corriente de hasta 2 m/s, el sector perforado del fondo del recipiente de separación de aire se ha de elegir tan grande que se cree un nivel de agua estacionario en el recipiente de separación de aire, el cual ha de ser tan alto que se impida la aspiración de aire a través del fondo perforado en la parte del recipiente que se encuentra en el sentido de la corriente. La condición para la formación de un nivel de agua estacionario es que el caudal del agua que fluye contracorriente en el recipiente de separación de aire sea igual al caudal de agua aspirada hacia fuera del recipiente de separación de aire en el sentido de la corriente.

Se consiguen buenos resultados con sectores perforados que se extienden en toda la anchura del canal de circulación de agua y tienen una longitud de 0,5 a 2 m, en el que la proporción de rupturas respecto a la superficie cerrada es de aprox. 30 %, las rupturas tienen preferentemente forma circular y tienen un diámetro de entre 0,5 y 3 cm.

Para velocidades de corriente de entre 2 m/s y 2,5 m/s, una aspiración de aire a través del recipiente no puede impedirse exclusivamente por la configuración del recipiente de separación de aire, sino que se ha de aumentar el nivel de agua ("artificialmente") y, con ello, minimizar la aspiración de aire, mediante la entrada de agua adicional en el recipiente de separación de aire. Aunque para ello es necesario la utilización de una bomba de bajo rendimiento, el dispositivo separador de aire puede utilizarse entonces en todos los canales de circulación de agua habituales (excluidos los canales de circulación de agua para remo).

El nivel de agua en el recipiente de separación de aire también puede regularse mecánicamente mediante una chapa perforada o placa perforada que se encuentra en el fondo del recipiente de separación de aire y se desplaza en el sentido longitudinal de la chapa/placa (es decir en el sentido y contrasentido de la corriente).

Por motivos de seguridad, especialmente cuando se prevé la presencia de personas en los canales de circulación de agua (deportistas, nadadores), en el lado de salida del tramo de medición hay que utilizar rejillas de protección a una distancia libre entre sí máxima de aprox. 80 mm. Para ello se disponen perfiles protectores, que se extienden en toda la anchura del canal de circulación de agua, en el sentido de la corriente antes del recipiente de separación de aire, aquí se da preferencia a perfiles protectores con una sección transversal en forma de gota al objeto de reducir al mínimo los desprendimientos provocados por dichos perfiles protectores. Para evitar una fuerte vibración de los perfiles protectores hay previsto un apuntalamiento vertical de los perfiles protectores. Aún cuando la utilización de varios apuntalamientos reduciría más las vibraciones, esto provocaría la formación de desprendimientos adicionales en el canal de circulación de agua y entrada de aire adicional. En el sentido de la corriente, los perfiles protectores son móviles y están apoyados sobre amortiguadores de goma para reducir las fuerzas de choque que actúan sobre personas en caso de accidente.

A continuación se explica más detalladamente el invento en virtud de dos ejemplos de ejecución y las figuras 1 a 3; para ello se muestran en la representación de la sección lateral:

Fig. 1 un dispositivo separador de aire dispuesto en el tramo de medición de un canal de circulación de agua;

Fig. 2 el fondo de un recipiente de separación de aire;

Fig. 3 un dispositivo separador de aire dispuesto en el canal de reflujo de un canal de circulación de agua;

El dispositivo separador de aire dispuesto en el tramo de medición de un canal de circulación de agua 1 delante de las curvaturas deflectoras 2 (Fig. 1) consta básicamente de un recipiente de separación de aire 3, formado por un elemento director de agua 4, por las paredes laterales (no ilustradas) del canal de circulación de agua 1 y por una pared posterior 6 dotada con una entrada de agua 5. El elemento director de agua consta de un primer sector plano 4.1, cuya parte inferior se encuentra por encima del nivel de agua 7 de la corriente principal, un segundo sector plano 4.2, que tiene una sección 9 con rupturas 8, y un sector de transición 4.3, que vincula entre sí los sectores planos 4.1 y 4.2. El elemento

director de agua 4 está elaborado con el mismo material que el canal de circulación de agua y está vinculado a las paredes del canal de circulación de agua de forma hermética al gas mediante, p. ej., soldadura, encolado o juntas.

5 Junto con las paredes laterales del canal de circulación de agua 1 y la parte inferior del sector plano 4.1 así como la parte inferior del sector de transición 4.3 se forma un canal que desvía la corriente principal hacia abajo al final del tramo de medición. Correspondientemente, la parte superior del sector de transición 4.3 forma la pared anterior del recipiente de separación de aire 3 y el segundo sector plano 4.2 el fondo del recipiente de separación de aire 3.

10 Tal y como se representa en la Fig. 2, el agua fluye con una elevada cantidad de burbujas de aire en el lado dirigido hacia el tramo de medición 9.1 de la sección perforada 9 a través de rupturas 8 al interior del recipiente de separación de aire 3. En el lado opuesto al tramo de medición 9.2 de la sección 9, el agua fluye ahora desgaseada nuevamente a la corriente principal. En el recipiente de separación de aire 3, el agua tiene una velocidad muy reducida, de tal forma que la misma prácticamente puede desprender todo el aire. Mediante la entrada y salida dinámica del agua, en el recipiente de separación de aire se forma un nivel de agua 10 que se encuentra hasta 20 cm por debajo del nivel de agua 7 en el tramo de medición (corriente principal).

15 Si, a pesar de todo, el nivel de agua 10 es demasiado bajo, en el sector 9.2 no solo se aspira agua sino que se vuelve a aspirar aire al canal de circulación de agua. Hasta velocidades de corriente en el canal de circulación de agua de 2 m/s, mediante un dimensionado correspondiente del recipiente de separación de aire 3 y de la sección perforada 9, el nivel de agua 10 se puede ajustar tan alto que prácticamente no llega nada de aire al canal de circulación de agua. A partir de velocidades superiores a los 2 m/s esto ya no es posible sin más. Si bien, el nivel de agua puede aumentarse añadiendo agua adicional a través de la entrada de agua 5, por lo que prácticamente se impide la aspiración de aire en el sector 20 9.2 hasta velocidades de corriente de 2,5 m/s.

25 En el sentido de la corriente, antes del recipiente de separación de aire 3, hay dispuestos perfiles protectores 11, los cuales se extienden a toda la anchura del canal de circulación de agua y se encuentran a una distancia libre entre sí de respectivamente aprox. 80 mm, que para amortiguar la vibración están equipados con un apuntalamiento horizontal y tienen una sección transversal en forma de gota. En el sentido de la corriente, los perfiles son móviles y están apoyados en amortiguadores de goma para reducir, dado el caso, las fuerzas de choque actuantes sobre personas.

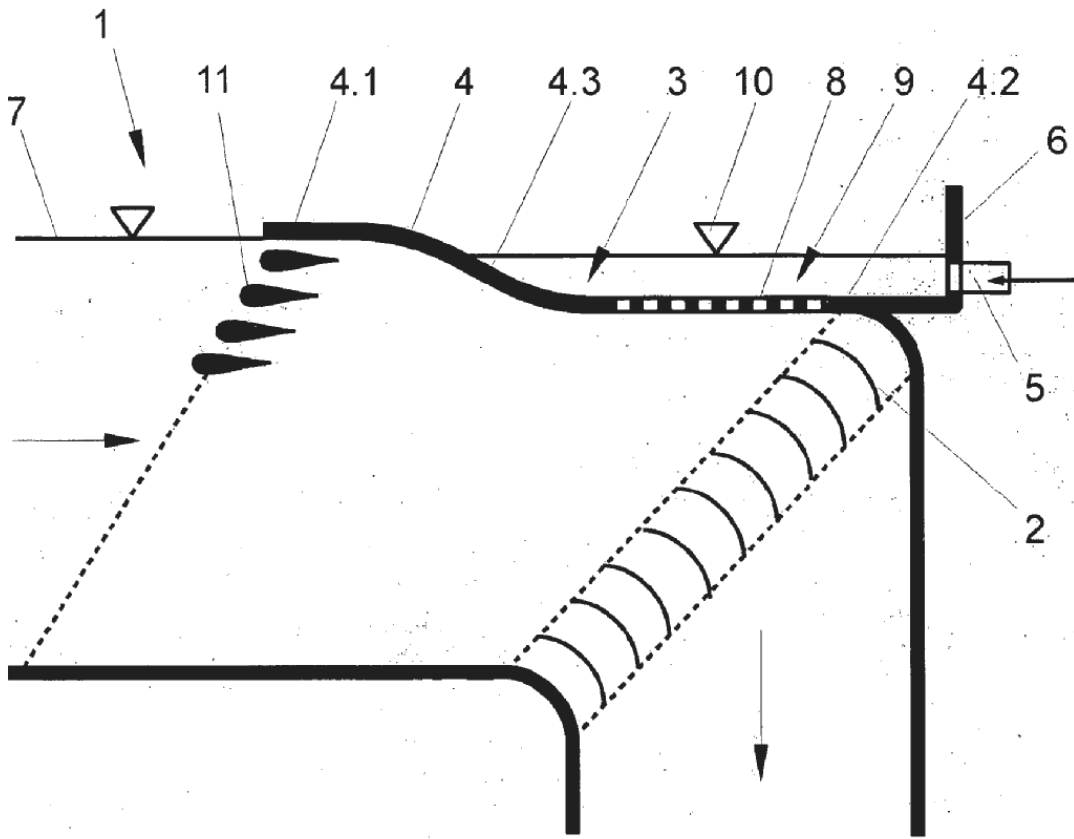
30 El dispositivo separador de aire representado en la Fig. 3 está dispuesto en el lado de salida del canal de reflujo 13 delante de las curvaturas deflectoras 12 del canal de circulación de agua 1 y trabaja, por principio, en la misma forma que el dispositivo separador de aire previsto para el tramo de medición. Pero, dado que aquí no se puede utilizar ningún recipiente de separación de aire con superficie de agua libre, el recipiente de separación de aire 3 está cerrado con una cubierta 14, por lo que el recipiente de separación de aire 3 se convierte en una cámara de separación de aire. La cámara de separación de aire 3 dispone de un orificio de aspiración 15 a través del cual se puede aspirar la mezcla de agua y aire formada en la cámara de separación de aire 3.

#### Lista de los símbolos de referencia utilizados

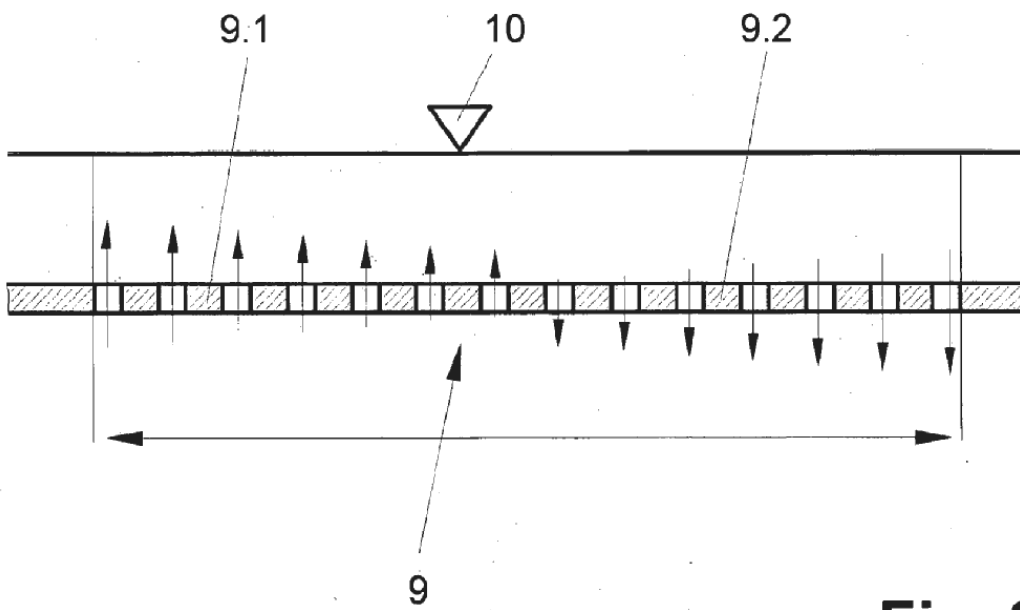
1	Canal de circulación de agua (una parte)
35 2	Codo deflector/curvatura deflectora (tramo de medición)
3	Recipiente de separación de aire/cámara de separación de aire
4	Elemento director de agua
4.1	Primer sector plano del elemento director de agua
4.2	Segundo sector plano del elemento director de agua/fondo del recipiente de separación de aire
40 4.3	Sector de transición del elemento director de agua
5	Entrada de agua
6	Pared posterior del recipiente de separación de aire
7	Nivel de agua en el tramo de medición
8	Ruptura
45 9	Sección perforada del fondo del recipiente de separación de aire
9.1	Parte anterior de la sección perforada
9.2	Parte posterior de la sección perforada
10	Nivel de agua en el recipiente de separación de aire
11	Perfil protector
50 12	Codo deflector/curvatura deflectora (canal de reflujo)
13	Canal de reflujo
14	Cubierta
15	Orificio de aspiración

## REIVINDICACIONES

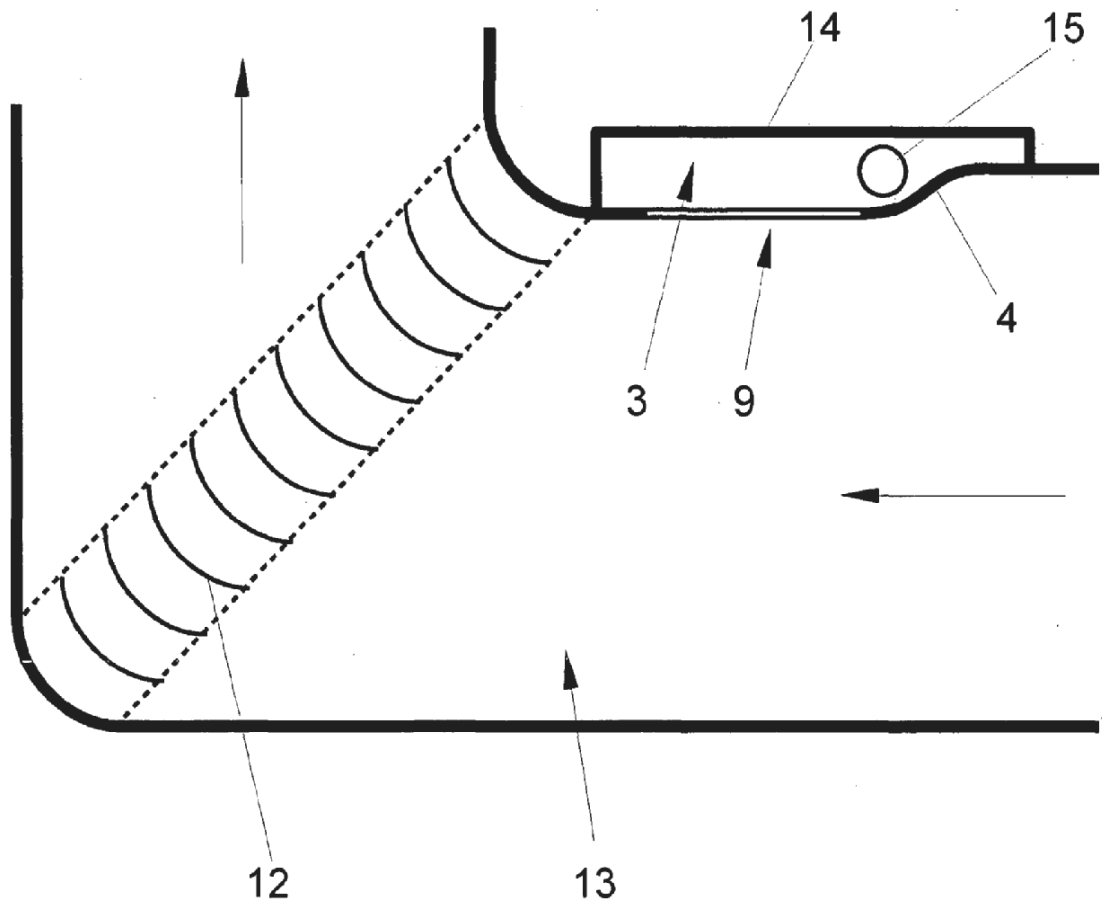
1. Dispositivo separador de aire para un canal de circulación de agua (1), **caracterizado porque** está formado por un elemento director de agua (4), que se extiende en toda la anchura del canal de circulación de agua (1), cuyos bordes laterales orientados hacia las paredes del canal de circulación de agua están vinculados herméticamente al gas con las paredes del canal de circulación de agua, y por un recipiente de separación de aire (3) y el citado elemento director de agua (4) está formado por dos sectores planos (4.1, 4.2) dispuestos en el canal de circulación de agua paralelamente al nivel de agua (7), unidos entre sí por un sector de transición (4.3) en forma de una placa con perfil curvado en forma de S, y el borde inferior del primer sector plano visto desde la corriente (4.1) se encuentra por encima del nivel de agua (7) de la corriente principal y el borde superior del segundo sector plano (4.2) se encuentra por debajo de un nivel de agua (10), que puede ser hasta 30 cm más bajo que el nivel de agua de la corriente principal (7) y, en unión con las paredes del canal de circulación de agua, el primer sector plano (4.1) y el sector de transición (4.3) forman un canal cerrado, que desvía la corriente principal del canal de circulación de agua (1) hacia abajo y ocasiona un estrechamiento de la sección transversal, y a través del segundo sector plano (4.2) se forma el fondo, perforado por lo menos en una sección (9) con rupturas (8), y a través del sector de transición (4.3) se forma la pared anterior del recipiente de separación de aire (1), y el tamaño de las rupturas (8) y su disposición se han formado de tal forma que durante el funcionamiento del canal de circulación de agua (1) en una parte anterior situada en contracorriente (9.1) del sector perforado (9) se eleva agua con un alto porcentaje de aire procedente del canal de circulación de agua (1) y se hace entrar la misma en el recipiente de separación de aire (3) y en una parte posterior contigua (9.2) de la sección perforada (9) que se encuentra en el sentido de la corriente, se aspira agua, a la que se le ha extraído el aire en el recipiente de separación de aire (3), hacia abajo a la corriente principal del canal de circulación de agua (1), y la longitud de la sección perforada (9) del fondo (4.2) del recipiente de separación de aire (3) en el sentido de la corriente está seleccionada de tal forma que el caudal del agua aspirada de la parte anterior (9.1) de la sección (9) en el recipiente de separación de aire (3) es igual al caudal de agua de la parte posterior (9.2) que fluye fuera del recipiente de separación de aire (3), y se forma un nivel de agua (10) dentro del recipiente de separación de aire (3) que impide la aspiración de aire a través de la sección perforada (9) del recipiente (3) o el recipiente de separación de aire dispone de una entrada de agua (5) a través de la cual se puede hacer entrar tanta agua adicional en el recipiente de separación de aire (3) para aumentar el nivel de agua (10) que prácticamente se impide una aspiración de aire a través de la sección perforada (9) a velocidades de la corriente de 2,0 a 2,5 m/s.
2. Dispositivo separador de aire según la reivindicación de patente 1, **caracterizado porque** los radios de curvatura del sector de transición (4.3) miden de 0,1 a 1 m.
3. Dispositivo separador de aire según una de las reivindicaciones de 1 a 2, **caracterizado porque** en el fondo del recipiente de separación de aire hay una chapa perforada o una placa perforada que se puede desplazar en sentido longitudinal y sirve para la regulación mecánica del nivel de agua en el recipiente de separación de aire.
4. Dispositivo separador de aire según una de las reivindicaciones de 1 a 3, **caracterizado porque** las rupturas (8) en el fondo (4.2) del recipiente de separación de aire (3) tienen forma de agujeros oblongos.
5. Dispositivo separador de aire según una de las reivindicaciones de 1 a 4, **caracterizado porque** en el sentido de la corriente delante del recipiente de separación de aire (3) hay dispuestos perfiles protectores (11), y los perfiles protectores (11) se extienden en toda la anchura del canal de circulación de agua (1), están dispuestos a una distancia libre de máx. 80 mm y tienen una sección transversal en forma de gota.
6. Dispositivo separador de aire según la reivindicación 1 para la utilización en el canal de reflujo (13) del canal de circulación de agua (1), en el que el recipiente de separación de aire (3) está cerrado con una cubierta (14) y dispone de un orificio de aspiración (15), que sirve para la evacuación de la mezcla de agua y aire del recipiente de separación de aire cerrado (3).
7. Dispositivo separador de aire según una de las reivindicaciones 1 a 5 para la utilización en el lado de salida de un tramo de medición del canal de circulación de agua (1).



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**