

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 650 887**

51 Int. Cl.:

B01F 3/04 (2006.01)

B01J 4/00 (2006.01)

B01J 10/00 (2006.01)

C02F 1/78 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2011** **E 11006195 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.09.2017** **EP 2438979**

54 Título: **Introducción de agua en tanques de reacción de ozono**

30 Prioridad:

11.10.2010 DE 102010047880

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
22.01.2018

73 Titular/es:

XYLEM IP HOLDINGS LLC (100.0%)
1133 Westchester Avenue
White Plains, NY 10604 , US

72 Inventor/es:

ANTON, HANS-JOACHIM

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 650 887 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

Introducción de agua en tanques de reacción de ozono

La presente invención se refiere a un sistema de introducción de agua para tanques de reacción de ozono con las características del preámbulo de la reivindicación 1.

5 En el caso de tanques de reacción de ozono se trata de recipientes en los que se suministra agua que se va a tratar con ozono a través de una entrada. El agua entrante se pone en contacto en distribución fina con ozono gaseoso. Después de un tiempo de permanencia, entonces el agua se conduce, con el ozono en la medida de lo posible completamente disuelto en su interior, al exterior del recipiente. Los recipientes en tales sistemas están configurados en general como sistemas de cámaras con varias cámaras unidas. El tiempo de permanencia está determinado por
10 el volumen y el caudal. Una condición para la introducción completa y uniforme de ozono en el agua consiste en que se configuren diferencias de velocidad lo más pequeñas posibles en el interior del recipiente, para que no permanezcan volúmenes individuales de forma prácticamente estática en el recipiente, mientras que en otro punto se configura un camino de flujo particularmente rápido, cuyos elementos de volumen tienen solo un corto tiempo de contacto con el ozono introducido en forma gaseosa. En instalaciones que se emplean para la desinfección de agua o aguas residuales, en tales caminos de flujo rápidos posiblemente podrían sobrevivir microorganismos individuales a causa de una concentración demasiado reducida de ozono disuelto. Naturalmente, este efecto es indeseado.

Para diseñar de manera uniforme el flujo en el interior del recipiente, por lo que se puede resolver el problema que se ha descrito anteriormente, se han propuesto distintos sistemas de introducción. En el documento US 4.028.246 se propone inyectar mediante pulverización el agua que se va a tratar por el lado superior de una cámara con
20 múltiples divisiones con numerosos dispositivos de introducción, para que las gotas que se producen, a causa de su gran superficie, recojan mucho ozono de la atmósfera contenida en su interior. Esta solución no es adecuada para mayores cantidades de agua, tal como se producen por ejemplo en estaciones depuradoras.

El documento US 3.945.918 describe un dispositivo de tratamiento con ozono de aguas residuales en un procedimiento de paso continuo. En este procedimiento están conectadas, una detrás de otra, varias cámaras. La entrada al interior de las cámaras se realiza por un canto horizontal, de tal manera que la corriente de agua entra a lo largo de la anchura de la cámara con una velocidad constante en la cámara. En el caso de tales sistemas de introducción, en la práctica se muestra que el agua cae por encima del canto y configura un camino de flujo de alta velocidad paralelo a la pared que se encuentra por debajo del canto. En este documento mencionado se tiene en cuenta esta circunstancia mediante una conexión, una detrás de otra, de numerosas cámaras.

30 El estado de la técnica más próximo está desvelado en el documento EP 0 485 270 B1. Este documento muestra un sistema de introducción para agua en una cámara de tratamiento con ozono con conductos abiertos de distribución que presentan, a lo largo de su extensión longitudinal, una cantidad de perforaciones calibradas que están dimensionadas de tal manera que se introduce, a través de cada perforación, la misma cantidad de líquido en la cámara de tratamiento. Esta solución solo es adecuada para cantidades de alimentación en esencia constantes.
35 Cuando las cantidades de alimentación varían con el tiempo, la introducción se hace irregular.

Por tanto, el objetivo de la presente invención es crear un sistema de introducción para tanques de reacción de ozono que, incluso con cantidades variables de alimentación, consiga una introducción distribuida de manera uniforme y, por ello, evite la configuración de caminos de flujo particularmente rápidos. Este objetivo se resuelve mediante un dispositivo con las características de la reivindicación 1.

40 Debido a que en la cámara está dispuesto al menos un conducto abierto de alimentación que presenta zonas de borde sobre las que es posible el flujo y debido a que las zonas de borde están dotadas de una cantidad de entalladuras abiertas hacia arriba, ensanchándose las entalladuras en dirección horizontal desde el punto más bajo hacia arriba, y debido a que la entrada desemboca en el al menos un conducto abierto de alimentación y por debajo de la pared de separación está formada una abertura para la unión de la cámara de entrada con la cámara de salida,
45 en caso de una reducida presentación de agua, el agua puede fluir desde el conducto abierto de distribución a través de las zonas inferiores estrechas de las entalladuras hasta el interior del recipiente. El corte transversal limitado de estas zonas inferiores entonces asegura que el agua salga por varias entalladuras. La anchura de las entalladuras en dirección horizontal se ensancha hacia arriba preferentemente de forma lineal con la altura. A este respecto puede estar previsto que los puntos más bajos de las entalladuras presenten una anchura que tienda a cero.
50 También puede estar previsto que la anchura adopte un valor mínimo que representa un canto inferior horizontal de la entalladura. Además, puede estar previsto que las entalladuras estén redondeadas en su extremo inferior.

Cada conducto abierto de distribución presenta preferentemente dos lados longitudinales que preferentemente tienen un recorrido paralelo entre sí y que presentan, en cada caso, una serie de entalladuras. Los puntos más bajos de las entalladuras se encuentran en un plano horizontal común. Además, es preferente fabricar los conductos
55 abiertos de distribución a partir de una chapa de acero inoxidable, de tal manera que las entalladuras se pueden formar de manera sencilla mediante láser o troquelado.

Finalmente, en una forma de realización puede estar previsto prever entre las entalladuras en los lados longitudinales perforaciones, que pueden representar una salida adicional para el líquido introducido.

A continuación se describen con más detalle ejemplos de realización de la presente invención mediante los dibujos. Muestran:

La Figura 1: una representación esquemática de una cámara de tratamiento de un corte longitudinal;

5 La Figura 2: un conducto abierto de alimentación para el sistema de introducción de la Figura 1 en una representación en perspectiva;

La Figura 3: cuatro formas de realización distintas del conducto abierto de alimentación de la Figura 2;

La Figura 4: una representación esquemática de un conducto abierto de alimentación con los posibles niveles de agua en el tanque de tratamiento pospuesto; así como

10 La Figura 5: la cámara de la Figura 1 en una representación en perspectiva con, en total, tres conductos abiertos de alimentación.

Ya que el dispositivo que se describe a continuación trabaja con agua que se encuentra en una cámara y en esta cámara se ajusta una superficie de agua en esencia horizontal, los planos y direcciones de la siguiente descripción pueden hacer referencia a una dirección horizontal que tiene su recorrido en ángulo recto con respecto a la dirección de la gravedad.

En la Figura 1 está representado, en un corte longitudinal, un dispositivo para el tratamiento de agua con un gas que contiene ozono. La representación muestra una cámara de entrada 2 y una cámara de salida 3 que están separadas una de otra mediante una pared de separación 4 en el centro y por encima de la superficie de agua. La pared de separación 4 no llega hasta abajo hasta un fondo 5, de tal manera que por debajo de la pared de separación 4 está formada una abertura para la unión de la cámara de entrada 2 con la cámara de salida 3. Una superficie de agua 6, que se ajusta durante el funcionamiento de la cámara, está determinada constructivamente por la altura de una salida no representada. Una entrada está indicada con el número de referencia 7. La entrada 7 desemboca en un conducto abierto de alimentación 8 que presenta un borde 9 con forma de dientes. El agua entrante pasa por encima del borde 9 del conducto abierto de alimentación 8 y entonces cae, en caminos de flujo 10 paralelos, en dirección al fondo 5. Entonces, los caminos de flujo pasan por debajo de la pared de separación 4 al interior de la cámara de salida 3, lo que se ilustra con las líneas 11. En el fondo 5 de la cámara de entrada 2 está previsto un elemento de inyección 12 para ozono. El ozono se carga en la cámara de entrada 5 en burbujas distribuidas libres y allí asciende. La puesta en contacto entre el ozono y el agua introducida se realiza, por tanto, a contracorriente.

30 La Figura 2 muestra el conducto abierto de alimentación 8 en una representación esquemática en perspectiva. El conducto abierto de alimentación 8 presenta un fondo 15 que cierra el conducto abierto de alimentación 8 hacia abajo. Dos paredes laterales cortas 16 y dos paredes laterales largas 17 opuestas forman la pared del conducto abierto de alimentación 8 abierto hacia arriba, cuyo espacio interior tiene aproximadamente forma de ortoedro. Los bordes 9 de las dos paredes laterales 17 son constructivamente iguales y presentan una cantidad de dientes triangulares dirigidos hacia arriba, entre los cuales se encuentran entalladuras triangulares. El fondo 15 del conducto abierto de alimentación 8 está dispuesto horizontalmente durante el funcionamiento. Correspondientemente, también las puntas superiores de los bordes 9 se encuentran en un plano horizontal común. Esta alineación horizontal da lugar a que el agua que entra en el conducto abierto de alimentación 8 llena en primer lugar el espacio interior entre las paredes laterales 16 y 17 y después sale en la zona de los bordes 9 al mismo tiempo por todas las entalladuras del conducto abierto de alimentación 8.

La Figura 3 muestra otros posibles diseños de las paredes laterales 17. Una primera pared lateral 17 a presenta hacia arriba hacia el borde 9 una sucesión de entalladuras triangulares y salientes triangulares dirigidos hacia arriba. Las entalladuras presentan, en su punto 18 más bajo durante el funcionamiento, un ángulo recto. Al ángulo 18 le siguen hacia arriba cantos 19 de las entalladuras que tienen su recorrido precisamente en un ángulo de 45 grados con respecto a la horizontal hasta un vértice 20. La altura de las entalladuras en dirección vertical asciende a de 3 a 45 10 centímetros en función de la cantidad planificada de alimentación del agua que fluye al interior.

Otro diseño de la pared lateral está indicado con 17 b. Aquí, el borde 9 en su punto más bajo está dotado de una sección 21 horizontal. A la sección 21 le siguen a su vez cantos 22 ascendentes en ángulo de 45 grados con respecto a la horizontal, que se encuentran en un vértice 23. Los cantos 22 son rectos, como en el caso de la pared lateral 17 a.

Una pared lateral 17 c presenta otro diseño del borde 9 con entalladuras 24 parabólicas dirigidas hacia arriba. El borde 9 presenta los puntos 25 más bajos dispuestos en la parte inferior durante el funcionamiento, que están redondeados en este ejemplo de realización. Los flancos de las entalladuras ascienden con una pendiente creciente desde el punto 25.

55 La pared lateral 17 d, finalmente, está estructurada como la pared lateral 17 a, sin embargo, adicionalmente en los salientes a modo de dientes de sierra, dirigidos hacia arriba, entre las entalladuras están previstas adicionalmente perforaciones 26 que representan una cantidad de puntos de rebosadero adicionales para el agua introducida en el

conducto abierto de alimentación 8.

La Figura 4 muestra la pared lateral 17 a en una representación ampliada. Al lado de la pared lateral 17 a están ilustrados distintos niveles de agua que se pueden ajustar en la cámara 1. Un nivel de agua 27 normal se encuentra justo por debajo de los puntos 18 más bajos de la pared lateral 17 a, de tal manera que el agua que entra en el conducto abierto de alimentación 8 en primer lugar asciende hasta por encima del nivel 27 y después, en la zona de los puntos 18 más bajos, cae libremente hasta la superficie de agua con el nivel 27. En el caso de una alimentación particularmente reducida se puede ajustar un nivel de agua 28 mínimo en la cámara 1. En este caso, la altura de la caída desde los puntos 18 más bajos del conducto abierto de alimentación 8 hasta la superficie de agua con el nivel 28 aumenta. Está previsto que la cámara de salida 3 esté configurada constructivamente de tal manera que la diferencia de altura entre el nivel 27 y el nivel 28 mínimo no ascienda a más de tres veces la altura del borde 9 con dientes de la pared lateral 17 a.

Por otro lado, en caso de grandes cantidades de agua alimentada, el nivel en la cámara 1 puede aumentar hasta un nivel 29 máximo. Este nivel 29 se puede encontrar por encima del borde 9 del conducto abierto de alimentación 8. Incluso en este estado de funcionamiento, gracias al diseño del borde 9 (incluso en las variantes que están ilustradas en la Figura 3) queda asegurada una alimentación uniforme en la cámara de alimentación 2.

Finalmente, la Figura 5 muestra una cámara de alimentación 2 con en total tres conductos tubulares 30 que desembocan en tres conductos abiertos de alimentación 8 dispuestos en horizontal, constructivamente iguales. Los conductos abiertos de alimentación 8 están dispuestos a la misma altura con respecto a la superficie de agua 6. Los bordes 9 se encuentran por encima de la superficie de agua 6. Los puntos 18 más bajos y los puntos 20 más altos de los bordes 9 se encuentran, en cada caso, en un plano común que se encuentra en paralelo con respecto a la superficie de agua 6. El agua alimentada en los conductos tubulares 30 durante el funcionamiento en primer lugar llena los conductos abiertos de alimentación 8, hasta que se haya alcanzado la altura de los puntos 18 más bajos. Entonces, el agua alimentada pasa en todos los puntos 18 más bajos por encima del borde 9 al interior de la cámara de alimentación 2, de tal manera que allí se ajusta un movimiento descendente uniforme en esencia a lo largo de todo el corte transversal horizontal de la cámara de alimentación 2. Desde abajo se alimenta ozono, como se representa en la Figura 1, que obtiene en esencia con cada elemento de volumen de este flujo descendente el mismo tiempo de contacto y, por ello, se puede absorber por completo y uniformemente. Entonces, el flujo descendente se conduce por debajo de la pared de separación 4 a la cámara de salida 3, donde se ajusta entonces en la Figura 1 un flujo ascendente que ofrece un tiempo de permanencia adicional para el agua que se ha puesto en contacto con el ozono.

Las demás medidas, por ejemplo el tipo y la forma de la introducción de ozono así como una posible retirada de gas residual no disuelto, se conocen por el estado de la técnica.

El diseño que se ha descrito hasta ahora del conducto abierto de alimentación 8 en la práctica tiene la ventaja de que incluso con flujos volumétricos de alimentación muy reducidos, el rebosamiento en la zona de los puntos 18 más bajos está distribuido a lo largo de toda la superficie de la cámara de alimentación 2 y que, con un volumen creciente de alimentación, el nivel en los conductos abiertos de alimentación 8 no aumenta de forma lineal con el flujo volumétrico, ya que el corte transversal libre de las entalladuras que forma el borde 9 no se amplía de forma lineal, sino por ejemplo de forma cuadrática. Una cuadruplicación del flujo volumétrico entonces, en la forma de realización de acuerdo con la Figura 5, significaría solo un aumento de la superficie de agua en el interior de los conductos abiertos de alimentación 8 en un factor de 2 medido a partir de los puntos 18 más bajos.

Gracias a la solución técnica descrita se garantiza por tanto, incluso en caso de corrientes variables de alimentación, una introducción, uniforme a lo largo del área, en la cámara de alimentación 2, lo que es una condición para una puesta en contacto uniforme del agua con el ozono introducido.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para el tratamiento de agua con un gas que contiene ozono, con una cámara de entrada (2) y una cámara de salida (3), que están separadas una de otra mediante una pared de separación (4), no llegando la pared de separación (4) hasta abajo hasta un fondo (5), de tal manera que por debajo de la pared de separación (4) está formada una abertura para la unión de la cámara de entrada (2) con la cámara de salida (3), con una entrada (7), que desemboca en al menos un conducto abierto de alimentación (8), que está dispuesto en la cámara de entrada (2), y una salida, así como con un elemento de inyección (12) para el gas que contiene ozono, que está previsto en el fondo (5) de la cámara de entrada (2), **caracterizado porque** el al menos un conducto abierto de alimentación (8) presenta zonas de borde (9) sobre las que puede pasar un flujo, dispuestas en esencia en horizontal con respecto a una superficie de agua (6), que están dotadas de una cierta cantidad de entalladuras abiertas hacia arriba, dispuestas unas al lado de otras, ensanchándose las entalladuras desde un punto inferior más bajo (18) hacia arriba en una dirección paralela a la superficie de agua (6) .
- 10 2. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado porque** el conducto abierto de alimentación (8) presenta un fondo (5), dos paredes laterales cortas (16) y dos paredes laterales largas (17), estando dispuestas las entalladuras en los bordes (9) superiores de las paredes laterales (17).
- 15 3. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la anchura de las entalladuras aumenta en dirección horizontal hacia arriba preferentemente de forma lineal con la altura.
- 20 4. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los puntos más bajos en dirección vertical (18) de las entalladuras presentan una anchura que tiende a cero.
- 25 5. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la anchura de las entalladuras en el punto más bajo adopta un valor mínimo que representa un canto inferior horizontal (21) de la entalladura.
- 30 6. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las entalladuras están redondeadas en su extremo inferior (25).
- 35 7. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** están previstos varios conductos abiertos de alimentación (8), presentando cada conducto abierto de alimentación (8) dos lados longitudinales paralelos (17) que presentan, en cada caso, una serie de entalladuras.
8. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los puntos más bajos (18, 21, 25) de las entalladuras se encuentran en un plano horizontal común.
9. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los conductos abiertos de alimentación (8) están fabricados a partir de una chapa de acero inoxidable.
- 40 10. Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** entre las entalladuras en las paredes laterales (17) están previstas perforaciones (26).

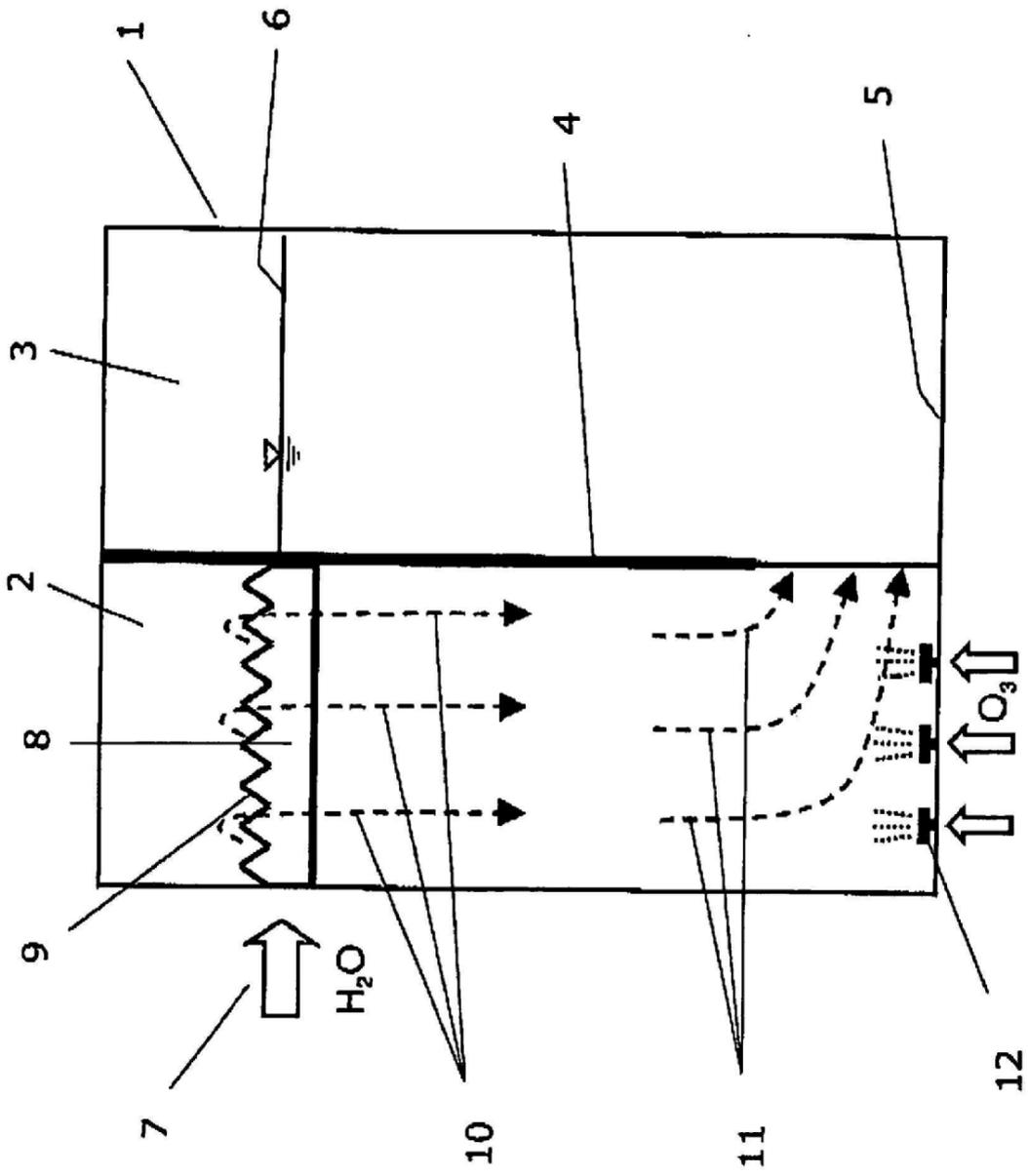


Figura 1

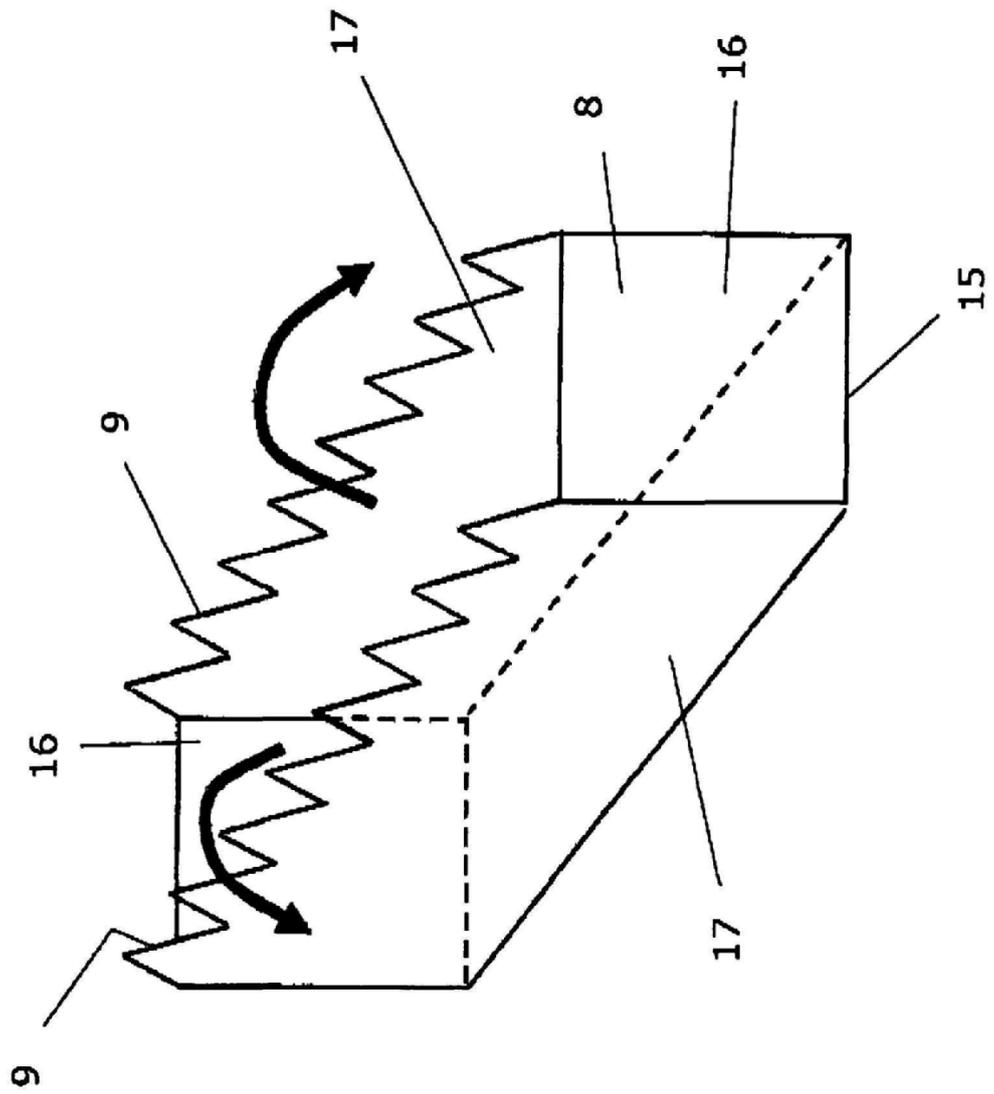


Figura 2

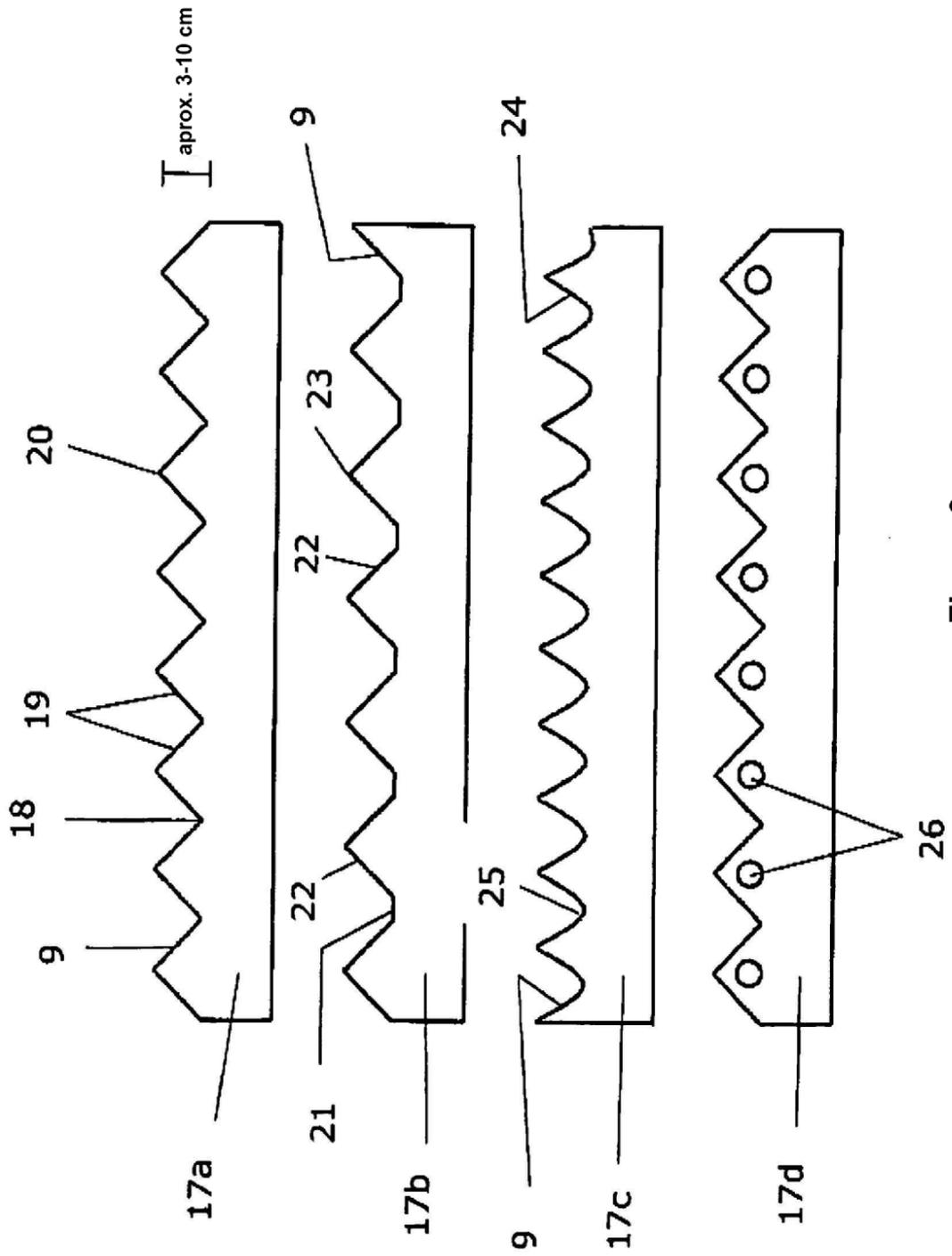


Figura 3

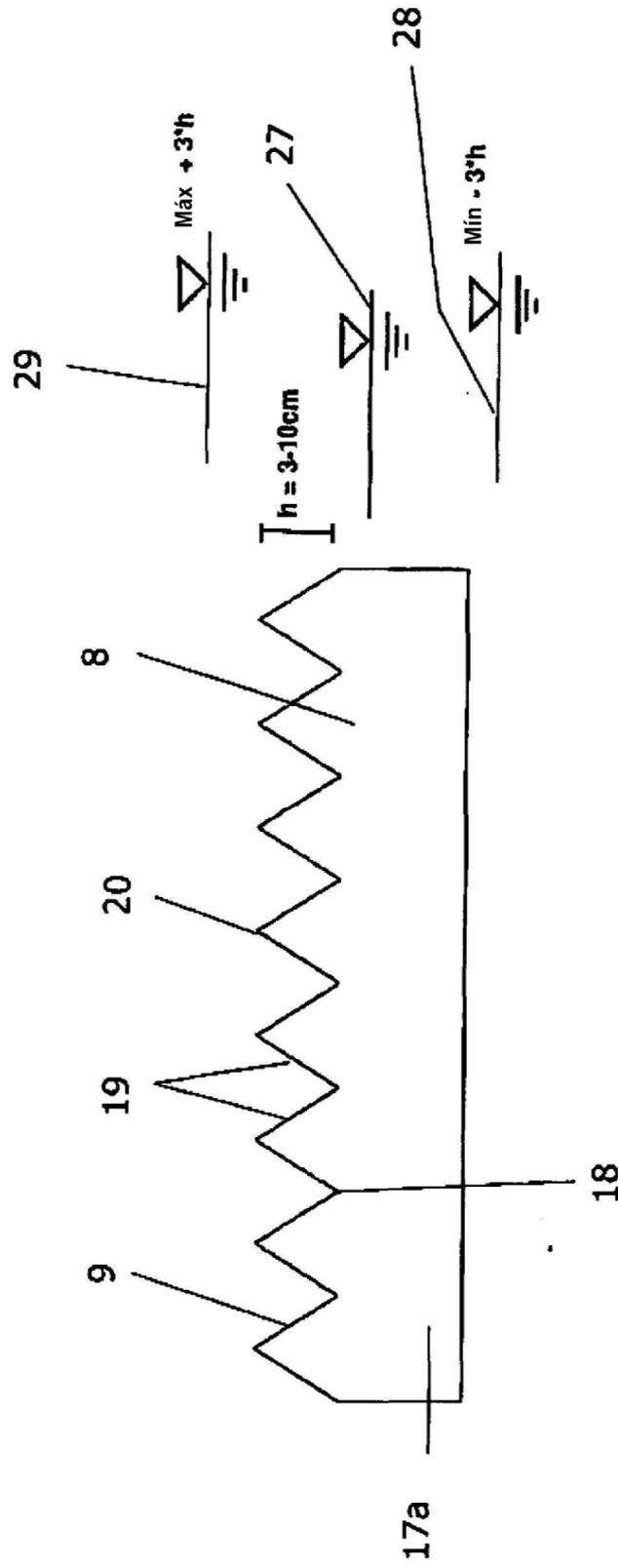


Figura 4

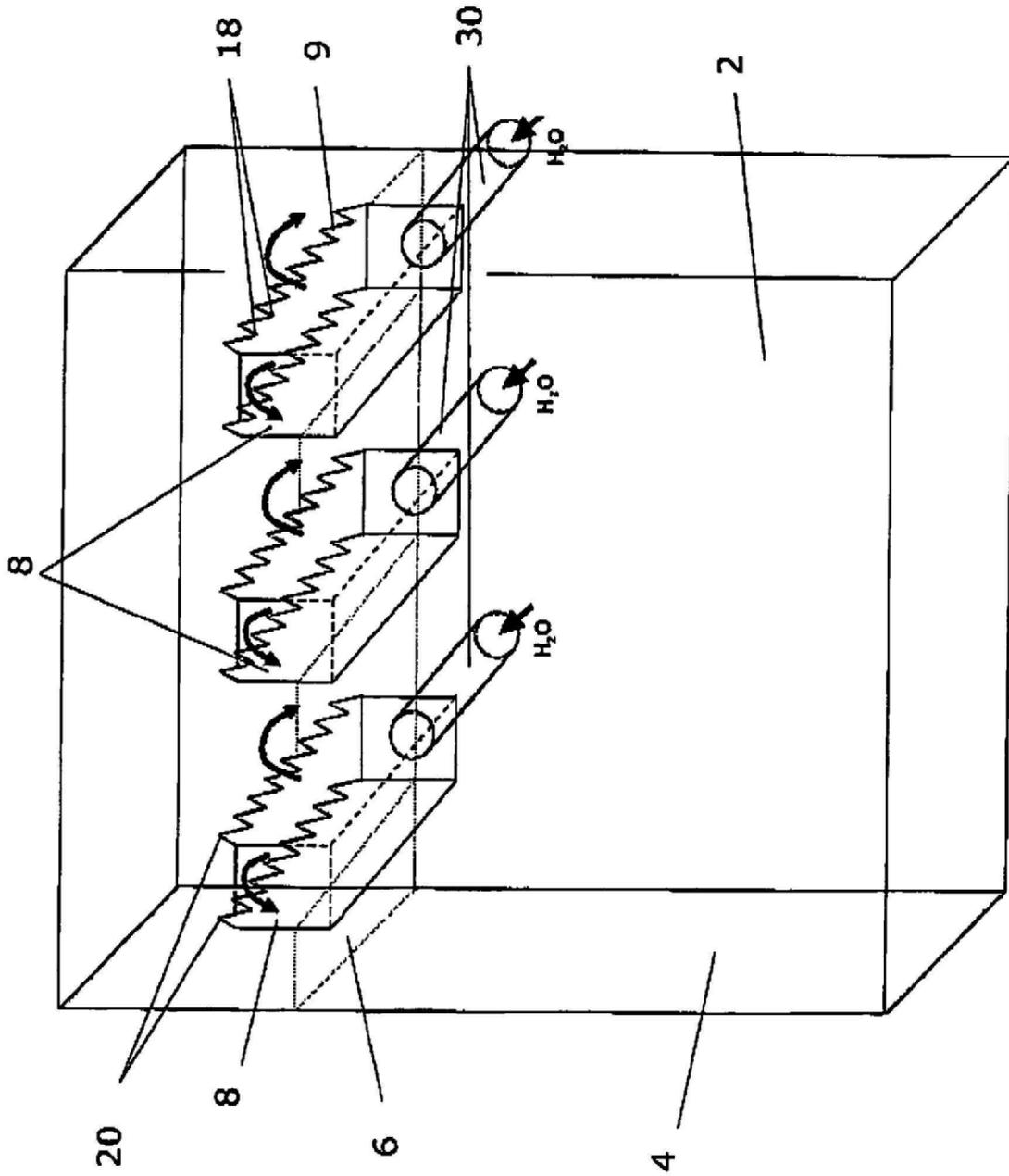


Figura 5