

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 667 955**

51 Int. Cl.:

**B01D 33/11** (2006.01)

**B01D 33/50** (2006.01)

**B01D 33/76** (2006.01)

**B01D 33/82** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2014 PCT/NL2014/050669**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.04.2015 WO15050439**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2014 E 14786376 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.02.2018 EP 3052213**

54 Título: **Sistema de filtración y método para filtrar un líquido**

30 Prioridad:

**03.10.2013 NL 2011545**

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

**16.05.2018**

73 Titular/es:

**BASTENHOF CONSULTANCY B.V. (100.0%)  
Arthur van Schendellaan 22  
6711 DC Ede, NL**

72 Inventor/es:

**BASTENHOF, DIRK**

74 Agente/Representante:

**TOMAS GIL, Tesifonte Enrique**

ES 2 667 955 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**

Sistema de filtración y método para filtrar un líquido

5 Campo de la invención

[0001] La presente invención se refiere a un sistema de filtración para filtración de un líquido, por ejemplo agua de natación en una piscina, estanque de natación, etc. En otro aspecto, la invención se refiere a un método para filtración de un líquido.

10

Estado de la técnica

[0002] En las instalaciones de tratamiento que usan filtros de tambor que son conocidos de por sí para filtración de un líquido, por ejemplo, agua de natación, la posición, en particular la posición vertical del filtro de tambor depende mucho del nivel del líquido del líquido por ser tratado en el circuito líquido en el que se ha incorporado el filtro de tambor (véase por ejemplo CA2638922 y US4052303). Esta dependencia del nivel del líquido está provocada, en particular, por el filtro de tambor usado, puesto que parte del filtro de tambor tiene que situarse sobre el nivel del líquido. Como resultado de esto, la posición vertical del sistema de filtración no se puede elegir libremente. Los filtros de tambor conocidos comprenden normalmente un alojamiento provisto de una entrada principal, una salida principal, y una rejilla de tambor giratorio dispuesta en el alojamiento. Durante el uso, el líquido para ser filtrado, el afluente, fluye hacia alojamiento por medio de la entrada principal y posteriormente fluiría a través de la rejilla de tambor. El líquido filtrado, el efluente, abandona después el alojamiento por medio de la salida principal. Durante el proceso de filtración, las partículas (suciedad) se depositan en el interior de la rejilla de tambor. Estas partículas filtradas se pueden retirar de la rejilla de tambor por medio de un procedimiento de limpieza continuo o intermitente. Con este fin, el filtro de tambor conocido comprende una canaleta de drenaje dispuesta en el interior de la rejilla de tambor y un elemento de enjuague que está situado enfrente, en el exterior de la rejilla de tambor. Durante el procedimiento de limpieza la rejilla del tambor gira y el elemento de enjuague elimina las partículas filtradas de la rejilla del tambor mediante un líquido de aclarado y en la canaleta de drenaje de enfrente, después de lo cual se descarga por flujo de gravedad (fuerza de gravedad) por medio de una salida secundaria al alojamiento del filtro del tambor. Este procedimiento de limpieza necesita que la canaleta de drenaje se posicione sobre el nivel del líquido y por tanto se disponga en una posición "seca" en el alojamiento, de modo que pueda recopilar eficazmente el líquido de descarga contaminado y lo descargue usando flujo de gravedad.

15

20

25

30

35

40

45

[0003] Un inconveniente de filtros de tambor conocidos es el hecho de que una gran parte de la rejilla de tambor tiene que encontrarse sobre el nivel del líquido en el alojamiento en todo momento. Este limita el área de superficie de filtración efectiva de la rejilla del tambor durante la filtración, por ejemplo a solo el 60% del área de superficie de filtración total de la rejilla del tambor. Una consecuencia más de esto es el hecho de que se tiene que usar una rejilla de tambor de un diámetro mayor y/o que se tiene que usar una rejilla de tambor más larga a una determinada velocidad de filtración que sería el caso si se pudiera usar la rejilla del tambor, por ejemplo, al 100%. Además, cuando se usa en una instalación de tratamiento de agua para agua de natación, el filtro de tambor sobresaldrá en gran parte con respecto al nivel de agua del agua por ser tratada en la piscina, estanque de natación y/o una cubeta intermedia con el objetivo de poder funcionar bien. Esto puede ocasionar una molestia a los nadadores y a menudo el filtro de tambor será difícil de alcanzar para, por ejemplo, fines de mantenimiento.

Resumen de la invención

50

[0004] Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de filtración mejorado que comprende un filtro de tambor para filtración de un líquido en un circuito líquido, por ejemplo, agua de natación, donde el sistema de filtración se puede posicionar independientemente del nivel del líquido en el circuito líquido.

55

60

[0005] Este objeto se consigue mediante un sistema de filtración según la invención, que comprende un filtro de tambor provisto de una entrada principal y una salida principal en un alojamiento del filtro del tambor; una rejilla de tambor giratorio dispuesta en el alojamiento; un elemento de enjuague dispuesto en un lado de la rejilla de tambor para enjuagar las partículas filtradas desde la rejilla del tambor; un elemento de canaleta dispuesto en un lado enfrente a la rejilla del tambor para la recogida de las partículas filtradas, donde el elemento canaleta está conectado a una salida secundaria en el alojamiento; caracterizado por que el sistema de filtración está además provisto de un depósito de tampón que comprende una entrada al depósito que se conecta a la salida secundaria de forma que se puede cerrar, y donde el sistema de filtración comprende además medios de compresión para controlar una presión del gas en el alojamiento del filtro de tambor y una presión de gas en el depósito de tampón.

65

[0006] A diferencia de sistemas de filtración conocidos que comprenden filtros de tambor, el sistema de filtración según la invención hace posible situar el filtro de tambor por debajo de un nivel de líquido (mínimo) del circuito líquido, como resultado de lo cual el alojamiento del filtro de tambor se puede rellenar completamente con el

líquido por ser filtrado durante el funcionamiento normal. En este caso se cierra la conexión que se puede cerrar entre la salida secundaria y la entrada del depósito. Tal relleno del alojamiento del filtro de tambor asegura que el filtro de tambor se rodee completamente por el líquido y como tal tendrá una capacidad máxima de filtración (como un resultado de usar la máxima área de superficie de filtración). Esto tiene la ventaja significativa de que se puede usar una rejilla de tambor más pequeña.

[0007] Aunque el alojamiento del filtro de tambor según la invención en un estado de funcionamiento está prácticamente completamente lleno de líquido, sigue siendo posible la limpieza convencional del filtro de tambor mediante el enjuague y los elementos de canaleta debido a los medios de compresión. Estos medios de compresión pueden bajar temporalmente el nivel del líquido en el alojamiento mediante una presión del gas hasta que "aparece" el elemento canaleta y está rodeado por gas (por ejemplo, aire), es decir, hasta que el elemento canaleta se sitúa sobre el nivel del líquido en el alojamiento. De hecho, los medios de compresión simulan una disposición convencional del filtro de tambor.

[0008] Además, los medios de compresión controlan una presión del gas en el depósito de tampón de manera que esta presión del gas es igual a la presión del gas en el alojamiento del filtro de tambor. Una vez que se abre la conexión que se puede cerrar entre la salida secundaria y la entrada de depósito, puede realizarse la limpieza convencional de la rejilla de tambor. En un estado de limpieza del sistema de filtración, el líquido de descarga recogido por el elemento de canaleta fluye al depósito de tampón usando el flujo de gravedad.

[0009] El efecto técnico sorprendente del sistema de filtración según la invención es que, por una parte, se puede hacer uso máximo de la rejilla de tambor en el estado de funcionamiento y, por otro lado, que sigue siendo posible la limpieza convencional de la rejilla del tambor en el estado de limpieza, sin que todavía se realice la filtración, utilizando sin embargo un área de superficie de filtración ligeramente menor. Debería tenerse en cuenta aquí que en el estado de limpieza, lo que es un procedimiento temporal, puede continuar el proceso de filtración, sin embargo, con una velocidad de filtración ligeramente más alta.

[0010] Otro efecto técnico sorprendente del sistema de filtración según la invención ocurre cuando los medios de compresión bajan temporalmente el nivel del líquido en el alojamiento. Por ejemplo, las partículas filtradas retenidas por la rejilla del tambor, pero no adheridas a la misma, tienden a flotar en la superficie del líquido en el filtro de tambor una vez los medios de compresión bajan el nivel del líquido en el alojamiento. Debido a la forma cilíndrica o redonda de la rejilla de tambor, partículas filtradas flotantes tienden a acumularse cerca del centro y un punto máximo en los confines de la rejilla de tambor cuando cae el nivel del líquido. Como resultado, estas partículas flotantes se capturan por el elemento canaleta una vez que aparece sobre el nivel del líquido. En los sistemas del estado de la técnica dichas partículas flotantes no se eliminan y permanecen detrás en el filtro de tambor, requiriendo así intervención de limpieza adicional.

[0011] Varios estudios han mostrado que un filtro de tambor como un pretratamiento para, por ejemplo, un filtro de arena en una instalación de tratamiento de agua puede reducir la carga en el filtro de arena en tanto como 90%, lo que beneficia la vida útil del filtro de arena o hace posible reducir la capacidad del filtro de arena. El sistema de filtración según la invención se puede usar por lo tanto como un sistema de pretratamiento para filtros de arena de una manera eficaz.

[0012] Además, el sistema de filtración según la invención se puede usar en instalaciones de tratamiento conocidas para agua de natación. Así, el sistema de filtración se puede disponer entre un conducto de retorno de una piscina y una cámara de tampón para recoger agua de natación, reduciendo de esta manera de forma eficaz el ensuciamiento de la cámara de tampón. Además, el sistema de filtración según la invención mejorará la calidad del agua de natación, puesto que las partículas filtradas (suciedad) tienen menos tiempo para unirse por ejemplo al cloro en el agua de natación, minimizando así los enlaces nocivos de cloro. Además, los filtros de suciedad gruesa, normalmente referidos como colectores de pelo, no se necesitan en el circuito de agua de natación cuando se usa el sistema de filtración según la invención, de modo que ya no es necesaria la limpieza minuciosa de los colectores de pelo.

[0013] Puesto que el alojamiento del filtro de tambor estará bajo la presión de un líquido y/o gas tanto durante el estado de funcionamiento como durante el breve estado de limpieza, en una forma de realización ventajosa el alojamiento es un alojamiento cerrado hermético al gas y hermético a líquidos, evitando así cualquier fuga.

[0014] En otro aspecto, es un objeto de la presente invención proporcionar un método mejorado para filtración de un líquido en un circuito líquido, por ejemplo agua de natación, utilizando un sistema de filtración según la invención, que comprende:

- a) posicionar el filtro de tambor debajo de un nivel del líquido en el circuito líquido para conseguir un volumen de líquido máximo en el alojamiento, donde la salida secundaria está cerrada desde la entrada de depósito;
- b) pasar el líquido a través del filtro de tambor para la filtración del líquido;

c) controlar una primera presión del gas en el alojamiento hasta que el elemento canaleta esté completamente rodeado por gas;

d) controlar una segunda presión del gas en el depósito de tampón hasta que la segunda presión de gas es sustancialmente igual a la primera presión del gas en el alojamiento;

5 e) simultáneamente, girar la rejilla del tambor y limpiar la rejilla del tambor durante un tiempo de limpieza deseado, donde la limpieza comprende la activación del elemento de enjuague para enjuagar partículas de la rejilla del tambor hasta el elemento canaleta, y donde la salida secundaria está en comunicación abierta con la entrada de depósito para descargar partículas enjuagadas desde el elemento canaleta al depósito de tampón;

10 f) al final del tiempo de limpieza, controlar la primera presión del gas en el alojamiento hasta que se ha alcanzado el máximo volumen de líquido en el alojamiento, donde la salida secundaria está cerrada desde la entrada del depósito;

g) repetir los pasos b) a f).

15 [0015] En una forma de realización, los pasos c) y d) puede llevarse a cabo en secuencia. En una forma de realización alternativa, los pasos c) y d) también se pueden realizar simultáneamente.

Breve descripción de las figuras

20 [0016] La presente invención se describirá ahora con más detalle mediante varias formas realización ejemplares y con referencia a los dibujos anexos, donde:

Fig. 1 muestra un circuito líquido que comprende un sistema de filtración conocido para filtración de un líquido. Fig. 2 muestra un circuito líquido que comprende un sistema de filtración para filtración de un líquido según una forma de realización de la presente invención.

25

Descripción detallada de formas de realización ejemplares.

30 [0017] Fig. 1 muestra un circuito líquido que comprende un sistema de filtración (1) conocido para filtración de un líquido 3, en particular, agua de natación 3. El sistema de filtración 1 conocido comprende un filtro de tambor 2 provisto de una entrada principal 4 y una salida principal 6 en un alojamiento 8 del filtro de tambor 2. Se dispone en el alojamiento 8 una rejilla de tambor 10 giratoria, redonda o cilíndrica, donde la rejilla del tambor 10 se acciona normalmente por una unidad de accionamiento (por ejemplo, motor eléctrico) 11. La rejilla de tambor 10 comprende frecuentemente un "tejido de filtro" tejido, hecho de, por ejemplo, acero inoxidable o nilón, y con un tamaño de malla de algunas veces menor de 20  $\mu\text{m}$  que se dispone en una canasta cilíndrica que se cierra en un lado. El alojamiento 8 es normalmente un contenedor atmosférico que está abierto (o se puede cerrar) y que está provisto de una entrada principal (4) y una salida principal (6). Frecuentemente, la periferia de la rejilla del tambor 10 es provista de un elemento de sellado que divide el alojamiento 8 en una parte que está en comunicación directa con una parte interna de la rejilla del tambor 10 y con una parte que es externa a la rejilla del tambor 10. Además, el filtro de tambor 2 comprende un elemento de enjuague 12 dispuesto en el exterior del filtro de tambor 2 para enjuagar partículas de la rejilla de tambor (10). El elemento de enjuague 12 se diseña a menudo con una o más boquillas de pulverización, por ejemplo, boquillas de pulverización de agua, que se usan para volver por enjuague las partículas de suciedad a un elemento de canaleta 14 que se dispone en el interior de la rejilla de tambor 10 mediante "chorros de agua". La rejilla de tambor 10 puede girar de forma intermitente o continua durante la limpieza de la rejilla del tambor 10. Además, el elemento de canaleta 14 está conectado a una salida secundaria 16 en el alojamiento 8, como resultado de lo cual las partículas recogidas en el elemento canaleta 14 se pueden descargar desde el filtro de tambor 2 usando el flujo de gravedad, es decir, mediante la gravedad.

50 [0018] Como se ilustra en la Fig. 1, el filtro de tambor conocido 2 tiene que estar dispuesto en una posición "elevada", por ejemplo, cerca del nivel del líquido 3 en una piscina, para hacer limpieza mediante los elementos de enjuague y canaleta 12,14. Como resultado del mismo, el nivel del líquido  $h$  en el alojamiento 8 es normalmente inferior a por ejemplo 60% de un diámetro de la rejilla de tambor 10 durante el funcionamiento del filtro de tambor 2. En esta situación, el alojamiento 8 por tanto no se rellena completamente con el líquido 3, es decir, no hay máximo volumen de líquido presente en el alojamiento 8 (la rejilla de tambor 10 no es "inundada" ). El volumen restante en el alojamiento 8 se rellena por un gas ambiental bajo presión atmosférica ( $P_t$ ), por ejemplo aire del ambiente. La filtración del líquido 3 tiene lugar bajo el efecto de la fuerza de gravedad, como resultado de lo cual se crea una caída natural que causa que el líquido 3 por ser filtrado fluya a través de la entrada principal 4, la rejilla de tambor 10 y salida principal 6. El funcionamiento del filtro de tambor 2 depende por tanto entre otras cosas de la posición vertical del filtro de tambor 2 con respecto al nivel del líquido 3.

60 [0019] Una posición dependiente del nivel del filtro del tambor 2 conocido puede causar problemas, particularmente en el tratamiento de agua de natación, puesto que un gran número de otros equipos de tratamiento se colocan frecuentemente en una cámara adyacente a la piscina. Puesto que los filtros de tambor 2 conocidos tienen que estar dispuestos en una posición "elevada" (por ejemplo cerca del nivel de agua en la piscina), las cámaras se tienen que colocar frecuentemente en una posición más elevada, lo que es también perjudicial en vista de cualquier operación de mantenimiento.

65

[0020] Los problemas anteriormente mencionados con respecto al hecho de que la rejilla de tambor 10 no se usa en toda su extensión (<100%) y la posición dependiente del nivel del filtro de tambor 2 se resuelven por la forma de realización del sistema de filtración 1 según la invención ilustrada en la Fig. 2.

5 [0021] El sistema de filtración 1 comprende un filtro de tambor 2 que está provisto, como se ha descrito anteriormente, de una entrada principal 4 y una salida principal 6 en un alojamiento 8 del filtro de tambor 2. Se dispone en el alojamiento 8 una rejilla de tambor 10 giratoria, redonda o cilíndrica. En determinadas formas de realización, la rejilla de tambor 10 se puede accionar por una unidad de accionamiento (por ejemplo, motor eléctrico) 11. Un elemento de enjuague 12 (por ejemplo una boquilla pulverizadora de líquido) se dispone en un  
10 lado del filtro de tambor 2 para expulsar por enjuague partículas (suciedad) hacia fuera de la rejilla de tambor 10. En formas de realización típicas, el elemento de enjuague 12 comprenderá colectores para pulverizar un líquido de descarga, por ejemplo agua. Además, se dispone un elemento canaleta 14 en un lado frente a la rejilla del tambor 10 para recoger partículas de enjuague filtradas (suciedad). El elemento canaleta 14 se conecta a una salida secundaria 16 en el alojamiento 2 para descargar partículas (suciedad) recogidas.

15 [0022] Según la invención, la medida característica del sistema de filtración 1 es el hecho de que el sistema de filtración 1 dispone además de un almacenamiento de tampón 18 que comprende una entrada de almacenamiento 20 que se conecta a la salida secundaria 16 de modo que se pueda cerrar, y donde el sistema de filtración 1 comprende medios de compresión 34 para controlar una presión del gas en el alojamiento 8 del filtro de tambor 2 y una presión del gas en el depósito de tampón 18.

[0023] El efecto técnico sorprendente de esta medida característica es que todo el filtro de tambor 2 se puede posicionar (lejos) por debajo del nivel de líquido de un líquido 3 por ser filtrado para usar la capacidad de  
25 filtración de la rejilla de tambor 10 completamente en un estado de funcionamiento, mientras el procedimiento de limpieza convencional mediante los elementos de enjuague y canaleta 12,14 permanecen funcionales en un estado de limpieza del filtro de tambor 2. Los medios de compresión 34 hacen posible cambiar el sistema de filtración 1 desde un estado de funcionamiento a un estado de limpieza y viceversa.

[0024] En un estado de funcionamiento, el alojamiento 8 se rellena con el líquido 3 a una determinada presión hidrostática debido al hecho de que el filtro de tambor 2 se ha posicionado por debajo de un nivel del líquido. En esta situación, la rejilla de tambor 10 puede utilizarse hasta el máximo efecto para el proceso de filtración, de modo que se puede usar un filtro de tambor 2 más pequeño en comparación con la situación en la que el filtro de tambor está dispuesto en una posición "elevada", sobre el nivel del agua.

35 [0025] Los medios de compresión 34 hacen posible controlar la presión del gas en el alojamiento 8 para bajar el nivel de líquido en el alojamiento 8 hasta que se alcanza un nivel de líquido 3a que está por debajo del elemento canaleta 14 en el estado de limpieza. En el estado de limpieza, el elemento canaleta 14 está de hecho "expuesto" y prácticamente completamente rodeado por el gas suministrado por los medios de compresión 34. El nivel de líquido bajado 3a en el estado de limpieza permite la limpieza convencional del filtro de tambor 2. En otras palabras, mediante los medios de compresión 34 se puede simular una disposición convencional del filtro de tambor 2 en la Fig. 1 en el estado de limpieza, siendo la única diferencia que el alojamiento 8 está bajo una presión del gas no atmosférica ( $P_1$ ) elevada.

45 [0026] La reducción del nivel de líquido en el alojamiento 8 tiene otro efecto técnico sorprendente de que las partículas filtradas retenidas por la rejilla de tambor 10, pero que no se adhieren a la misma, tienden a flotar en la superficie del líquido en el filtro de tambor 2 una vez los medios de compresión 34 bajan el nivel de líquido en el alojamiento 8 hasta el nivel de líquido 3a bajado. Debido a la forma redonda o cilíndrica de la rejilla de tambor 10, se tienden a acumular partículas flotantes cerca del centro y un punto máximo en los confines de la rejilla de tambor 10 cuando el nivel de líquido desciende. Como resultado, las partículas filtradas flotantes se capturan por  
50 el elemento canaleta 14 cuando este aparece sobre el nivel de líquido.

[0027] A pesar del nivel de líquido bajado 3a en el alojamiento 8, el proceso de filtración puede continuar durante el estado de limpieza, pero a una velocidad de filtración ligeramente elevada.

55 [0028] Con los filtros de tambor conocidos puede haber fuga de líquido cuando el alojamiento 8 está completamente relleno con el líquido 3 por ser filtrado bajo una presión hidrostática. Además, puede haber fuga de gas (vapores nocivos (cloro)) si el alojamiento 8 está sometido a una presión de gas elevada. Esto puede ser el caso (temporalmente), por ejemplo, si la cantidad de agua suministrada es mayor que la cantidad retirada. En una forma de realización ventajosa, el alojamiento 8 es un alojamiento cerrado hermético al gas y hermético a líquidos, en particular un alojamiento cerrado hermético a aire y hermético a agua 8, de forma que mantiene a un mínimo cualquier fuga de gas o de líquido del alojamiento 8.

65 [0029] En una forma de realización, el alojamiento 8 puede estar hecho de acero inoxidable (RVS). En otra forma de realización, esa parte del alojamiento 8 que se extiende sobre el nivel del líquido 3a puede recubrirse para prevenir corrosión, por ejemplo si el líquido 3 está con agua que contiene cloro. En una forma de realización alternativa, el alojamiento 8 también puede estar hecho de plástico para prevenir problemas de corrosión.

5 [0030] Los medios de compresión 34 además hacen posible controlar una presión del gas en el depósito de  
 tampón 18 y hacerlo sustancialmente igual a la presión del gas en el alojamiento 8 en el estado de limpieza.  
 Debido al hecho de que el sistema de filtración 1 comprende una entrada de almacenamiento 20 que está  
 conectada a la salida secundaria 16 de forma que se puede cerrar, se crea una conexión que se puede cerrar  
 entre el alojamiento 8 y el depósito de tampón 18. En el estado de funcionamiento esta conexión está cerrada,  
 de modo que el alojamiento 8 se puede rellenar completamente con el líquido 3 durante el proceso de filtración.  
 Por el contrario, en el estado de limpieza, la conexión que se puede cerrar entre el alojamiento 8 y el depósito de  
 10 tampón 18 está abierta, de modo que resulta posible descargar el líquido de descarga recogido al depósito de  
 tampón 18 a la misma presión.

15 [0031] En el estado de limpieza, hay normalmente un exceso de presión de gas en el alojamiento 8 y el depósito  
 de tampón 18 con respecto a los alrededores del sistema de filtración 1. El exceso de presión es entonces igual  
 a la presión de agua que se corresponde con la columna de agua que ha sido desplazada por el exceso de  
 presión (el grado de estar "inundado" ).

20 [0032] En una forma de realización, el depósito de tampón 18 está en una posición vertical más baja que el  
 elemento canaleta 14, de modo que el líquido de descarga recogido fluye al depósito de tampón 18 en el estado  
 de limpieza a causa de la fuerza de gravedad.

25 [0033] En una forma de realización, la entrada del depósito 20 está conectada a la salida secundaria 16 de forma  
 que se pueda cerrar mediante una primera válvula de descarga 26, por ejemplo, una válvula de descarga  
 automática 26 que hace posible efectuar el control automatizado de la conexión que se puede cerrar entre la  
 salida secundaria 16 y la entrada del depósito 20.

30 [0034] En una forma de realización compacta, los medios de compresión 34 están integrados en el sistema de  
 filtración 1, por ejemplo, un compresor de gas dispuesto localmente 34 que controla la presión en el alojamiento  
 8 y el depósito de tampón 18. En una forma de realización alternativa, los medios de compresión 34 forman parte  
 de un compresor de gas dispuesto externamente 34 que pueden suministrar también gases a otros equipos del  
 circuito líquido al que está conectado el sistema de filtración 1. En una forma de realización típica, los medios de  
 compresión 34 suministran aire, por ejemplo aire ambiental.

35 [0035] En una forma de realización, el depósito de tampón 18 es provisto de una salida de depósito 28 que se  
 conecta a una descarga de depósito 30 de manera que se puede cerrar, de modo que el líquido de descarga  
 tamponado se puede descargar de una manera controlada, por ejemplo, una alcantarilla. En otra forma de  
 realización, la salida del depósito 28 está conectada a la descarga del depósito 30 mediante una segunda válvula  
 de descarga 32 de modo que se puede cerrar, por ejemplo, una válvula de descarga automática 32 que hace  
 posible un control automático de la conexión que se puede cerrar entre la salida del depósito 28 y la descarga  
 del depósito 30.

40 [0036] Ya se ha mencionado anteriormente que los medios de compresión 34 de la presente invención hacen  
 posible aplicar una presión de gas al alojamiento 8 durante el estado de limpieza, como resultado de lo cual se  
 puede realizar el procedimiento de limpieza convencional de la rejilla de tambor 10. Además, la invención hace  
 posible usar la rejilla de tambor 10 hasta el máximo efecto rellenando el alojamiento 8 prácticamente de forma  
 45 completa con el líquido 3 por ser filtrado en el estado de funcionamiento. Con otras palabras, rellenar  
 prácticamente de forma completa el alojamiento 8 con el líquido 3 por ser filtrado tiene el efecto técnico de que la  
 rejilla de tambor 10 está completamente sumergida en el líquido 3 en esta situación. Como resultado de lo  
 mismo, el uso de la rejilla de tambor 10 o en cada caso una porción de filtración eficaz de la misma, se maximiza  
 en el estado de funcionamiento. En una forma de realización específica es además posible que el alojamiento 8  
 50 no se rellene completamente con el líquido 3 por ser filtrado, pero que la rejilla de tambor 10 esté todavía  
 completamente sumergida en el líquido 3. En esta forma de realización, el uso de la rejilla de tambor 10, o en  
 cada caso una porción de filtración eficaz de la misma, esté también maximizada en el estado de  
 funcionamiento.

55 [0037] Utilizar toda la rejilla de tambor 10 tiene la ventaja de que se puede usar un filtro de tambor 2 menor de lo  
 habitual. Un filtro de tambor 2 menor también da como resultado una reducción del consumo de energía.

60 [0038] En una forma de realización del sistema de filtración 1, el alojamiento 8 comprende una primera conexión  
 de gas 21 que se conecta a los medios de compresión 34 de modo que se puede cerrar mediante una primera  
 válvula de gas 25 que se dispone entre el alojamiento 8 y los medios de compresión 34. Mediante esta válvula  
 de gas 25, es posible cambiar la presión del gas en el alojamiento 8. La primera válvula de gas 25 puede abrir y  
 cerrar la conexión entre la conexión de gas 21 y los medios de compresión 34. En ejemplos de realización  
 ventajosos, la primera válvula de gas 25 puede ser una válvula de gas automática 25 que hace posible el control  
 automático de la presión de gas en el alojamiento 8.

65

[0039] En otra forma de realización del sistema de filtración 1, el depósito de tampón 18 comprende una segunda conexión de gas 29 que está conectada a los medios de compresión 34 de modo que se pueda cerrar mediante una segunda válvula de gas 27 dispuesta entre el depósito de tampón 18 y los medios de compresión 34. La segunda válvula de gas 27 puede abrir y cerrar la conexión entre la segunda conexión de gas 29 y los medios de compresión 34. En formas de realización ventajosas, la segunda válvula de gas 27 puede ser una válvula de gas 27 que hace automático el control de la presión de gas en el depósito de tampón 18.

[0040] En ejemplos de realización específicos, los medios de compresión 34 según la presente invención pueden descargar el alojamiento 8 y el depósito de tampón 18 del sistema de filtración 1, como resultado de lo cual el gas presurizado presente en el alojamiento 8 y/o el depósito de tampón 18 se puede transportar hacia fuera por medio de los medios de compresión 34. Esto significa, por ejemplo, para el alojamiento 8, que la presión de gas caerá y el nivel del líquido 3a en el alojamiento 8 subirá hasta que el alojamiento 8 esté relleno prácticamente de forma completa con el líquido 3 por ser filtrado.

[0041] En formas de realización ventajosas se puede proporcionar también una función de ventilación del alojamiento 8 y/o el depósito de tampón 18 por medio de ventilaciones de gas 23, 31. Según la invención, el sistema de filtración 1 puede comprender una primera ventilación de gas 23 que se puede cerrar, que está conectada al alojamiento 8 para controlar una presión del gas en el alojamiento 8. En una forma de realización, la ventilación de gas 23 está dispuesta directamente en el alojamiento 8 mediante una conexión destinada al alojamiento 8. En una forma de realización alternativa, la primera ventilación de gas 23 está dispuesta corriente abajo de una primera válvula de gas 25 dispuesta entre el alojamiento 8 y los medios de compresión 34. En este caso, corriente abajo debe ser interpretado como la dirección de gas suministrada por los medios de compresión 34 al alojamiento 8. En esta forma de realización, la primera ventilación de gas 23 está dispuesta entre la primera conexión de gas 21 y la primera válvula de gas 25.

[0042] Además, el sistema de filtración 1 según la invención puede comprender una segunda ventilación de gas 31 que se puede cerrar, que se conecta al depósito de tampón 18 para controlar una presión del gas en el depósito de tampón 18. En una forma de realización, la ventilación de gas 31 se conecta directamente al depósito de tampón 18 mediante una conexión dedicada al depósito de tampón 18. En una forma de realización alternativa, la segunda ventilación de gas 31 está dispuesta corriente abajo de una segunda válvula de gas 27 que se dispone entre el depósito de tampón 18 y los medios de compresión 34. En este caso, corriente abajo debe entenderse como la dirección de gas suministrado desde los medios de compresión 34 al depósito de tampón 18. En esta forma de realización, la segunda ventilación de gas 31 está dispuesta entre la segunda conexión de gas 29 y la segunda válvula de gas 27.

[0043] Según la presente invención, se desea que la capacidad de filtración de la rejilla de tambor 10 permanezca tan elevada como sea posible durante el estado de limpieza. Este objeto se consigue por maximización del nivel del líquido 3a con una altura  $h$  con respecto al alojamiento 8 mientras se expone el elemento canaleta 14. En una forma de realización, el elemento canaleta 14 se dispone para este objetivo en la posición vertical lo más elevada posible con respecto a la rejilla de tambor 10. Colocando el elemento canaleta 14 en una posición tan elevada como sea posible con respecto a la rejilla de tambor 10, se consigue un nivel máximo de líquido 3a en el que el elemento canaleta 14 sigue estando sobre el nivel del líquido 3a. Como resultado de lo mismo, un posible aumento en la velocidad de filtración debido al nivel inferior de líquido 3a puede permanecer moderado y permanece disponible para la filtración tanta área de superficie de filtración de la rejilla de tambor como sea posible.

[0044] En otra forma de realización del sistema de filtración 1, la entrada principal 4 y la salida principal 6 están dispuestas en una mitad inferior del alojamiento 8. Como resultado de tal posición de la entrada y salida principal 4, 6, hay disponible presión suficiente en la entrada principal 4 y salida principal 6 durante el proceso de filtración en el estado de funcionamiento o estado de limpieza.

[0045] En otro aspecto, la invención se refiere a un método para filtración de un líquido 3 en un circuito líquido, por ejemplo, agua de natación, utilizando un sistema de filtración 1 según la invención, que comprende:

a) posicionar el filtro de tambor 2 por debajo de un nivel (vertical) del líquido 3 en el circuito líquido para conseguir un volumen máximo de líquido en el alojamiento 8, donde la salida secundaria 16 está separada de la entrada del depósito 20.

[0046] Este paso se desvía claramente de la aplicación conocida del filtro de tambor 2, puesto que el filtro de tambor 2 está ahora posicionado para estar completamente por debajo del nivel vertical del líquido 3, por ejemplo, por debajo de la superficie del agua de una piscina. Con este paso, la rejilla de tambor 10 estará por lo tanto completamente sumergida en el líquido 3 por ser filtrado 3. En este caso, la salida secundaria 16 está cerrada frente a la entrada del depósito 20 para impedir que el líquido 3 fluya desde el filtro del tambor 2 al depósito de tampón 18.

[0047] El método de la presente invención comprende además:

B) pasar el líquido a través del filtro de tambor (2) para la filtración del líquido 3.

[0048] Puesto que la rejilla de tambor 10 está completamente rodeada por el líquido 3 en este paso, la rejilla de tambor 10 se usará en su totalidad cuando el líquido 3 se esté pasando a través del filtro de tambor 2. En una forma de realización, la fuerza de gravedad provocará que el líquido 3 pase a su través. Por supuesto, el líquido 3 se puede pasar también activamente a través del filtro de tambor 2, por ejemplo, usando una instalación de bomba que sea adecuada para el fin. La etapa b) define el estado de funcionamiento como se describe para el sistema de filtración 1.

[0049] Según la invención, el método comprende además:

c) controlar una primera presión del gas ( $P_t$ ) en el alojamiento 8 hasta que el elemento canaleta 14 esté completamente rodeado por gas.

[0050] En este paso, el nivel del líquido 3a en el alojamiento 8 caerá a una altura  $h$ , en la que el elemento canaleta 14 se sitúa sobre el nivel del líquido 3a. En otras palabras, la etapa c) se puede definir también como control de una primera presión del gas en el alojamiento 8 hasta que el elemento canaleta 14 se sitúe sobre el nivel del líquido 3a.

[0051] El método comprende además:

d) controlar una segunda presión del gas ( $P_r$ ) en el depósito de tampón 18 hasta que la segunda presión del gas sea sustancialmente igual a la primera presión del gas en el alojamiento 8.

[0052] En este paso, el depósito de tampón 18 se prepara para recoger el líquido de descarga que contiene partículas filtradas (suciedad).

[0053] El método comprende además:

e) girar simultáneamente la rejilla de tambor 10 y limpiar la rejilla de tambor 10 durante un tiempo de limpieza deseado, donde la limpieza comprende la activación del elemento de enjuague 12 para enjuagar partículas de la rejilla del tambor 10 hasta el elemento canaleta 14, y donde la salida secundaria 16 está en comunicación abierta con la entrada del depósito (20) para descargar partículas enjuagadas desde el elemento canaleta (14) al depósito de tampón (18).

[0054] Este paso define un estado de limpieza como se describe para el sistema de filtración 1. Debido al hecho de que en la etapa d) el almacenamiento de tampón 18 tiene una presión del gas que es prácticamente igual a la del alojamiento 8, la salida secundaria 16 se puede poner en comunicación abierta con la entrada del depósito 20. El procedimiento de limpieza se realiza entonces de una manera convencional, donde la rejilla de tambor se gira y limpia mediante el elemento de enjuague 12. El elemento canaleta 14 recoge las partículas enjuagadas y el líquido de descarga que contiene partículas filtradas fluye al depósito de tampón 18 por flujo de gravedad. El tiempo de limpieza se puede determinar como una función del nivel de suciedad en el líquido, capacidad de filtro etcétera.

[0055] El método comprende además:

f) controlar la primera presión del gas en el alojamiento 8 al final del tiempo de limpieza hasta que se ha alcanzado el máximo volumen de líquido en el alojamiento 8, en cuyo caso la salida secundaria 16 se separa de la entrada del depósito 20.

[0056] Después de terminar la limpieza en la fase e), es decir, al final del tiempo de limpieza, se puede controlar (bajar) la presión del gas en el alojamiento 8 hasta que el alojamiento 8 se rellena nuevamente hasta la capacidad con líquido 3. En este caso, la salida secundaria 16 se separa de la entrada del depósito 20 para impedir que el líquido fluya desde el alojamiento 8 al depósito del tampón 18.

[0057] Los pasos b) a f) definen un proceso de filtración intermitente, donde el estado de funcionamiento se interrumpe para un periodo de tiempo determinado por un estado de limpieza. Debería observarse que la filtración todavía se realiza en el estado de limpieza, pero que la rejilla de tambor 10 no se usa de una manera óptima.

[0058] Con el objetivo de ser capaz de alternar entre el estado de funcionamiento y el estado de limpieza, el método según la invención comprende también:

g) repetir los pasos b) a f).

[0059] En una forma de realización del método, los pasos c) y d) puede llevarse a cabo en secuencia. En una forma de realización alternativa, los pasos c) y d) pueden llevarse a cabo simultáneamente/en paralelo.

5 [0060] Si se usan el sistema de filtración 1 y el método según la presente invención, por ejemplo, en una instalación de tratamiento para agua de natación, el porcentaje de agua de natación 3 usado como agua de descarga por el elemento de enjuague 12 estará por debajo de 0.05%, lo que es muy ventajoso para el proceso de filtración.

10 [0061] La presente invención se ha descrito anteriormente mediante varias formas de realización ejemplares. Para los expertos en la técnica será claro que son posibles alternativas y modificaciones de partes de las formas de realización y que estas entran dentro del campo de protección de las reivindicaciones anexas.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Sistema de filtración para filtración de un líquido, por ejemplo agua de natación, que comprende:
- Un filtro de tambor (2) provisto de una entrada principal (4) y una salida principal (6) en un alojamiento (8) del filtro de tambor (2);  
 una rejilla de tambor giratoria (10) dispuesta en el alojamiento (8);  
 un elemento de enjuague (12) dispuesto en un lado del filtro de tambor (2) para enjuagar partículas filtradas de  
 10 de la rejilla de tambor (10);  
 un elemento canaleta (14) dispuesto en un lado frente a la rejilla del tambor (10) para recoger las partículas filtradas, donde el elemento canaleta (14) se conecta a una salida secundaria (16) en el alojamiento (8);  
**caracterizado por el hecho de que** el sistema de filtración (1) es provisto además de un depósito de tampón (18) que comprende una entrada del depósito (20) que se conecta a la salida secundaria (16) de forma que se  
 15 pueda cerrar, y donde el sistema de filtración (1) comprende además medios de compresión (34) para controlar una presión del gas ( $P_t$ ) en el alojamiento (8) del filtro de tambor (2) y una presión del gas ( $P_r$ ) en el depósito del tampón (18).
- 20 2. Sistema de filtración según la reivindicación 1, donde el alojamiento (8) es un alojamiento cerrado hermético al gas y hermético a líquidos.
3. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 1 o 2, donde el depósito de tampón (18) tiene una posición vertical inferior que el elemento canaleta (14).
- 25 4. Sistema de filtración según una de reivindicaciones 1-3, donde la entrada del depósito (20) se conecta a la salida secundaria (16) de modo que se puede cerrar mediante una primera válvula de descarga (26).
5. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 1-4, donde el depósito de tampón (18) es provisto además de una salida de depósito (28) que se conecta a una descarga del depósito (30) de modo que se puede  
 30 cerrar.
6. Sistema de filtración según la reivindicación 5, donde la salida del depósito (28) se conecta a la descarga del depósito (30) de modo que se puede cerrar mediante una segunda válvula de descarga (32).
- 35 7. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 1-6, donde el alojamiento (8) comprende una primera conexión de gas (21) que se conecta a los medios de compresión (34) de modo que se puede cerrar por una primera válvula de gas (25) dispuesta entre el alojamiento (8) y los medios de compresión (34).
- 40 8. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 1-7, donde el depósito de tampón (18) comprende una segunda conexión de gas (29) que se conecta a los medios de compresión (34) de modo que se puede cerrar por una segunda válvula de gas (27) dispuesta entre el depósito de tampón (18) y los medios de compresión (34).
- 45 9. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 1-8, donde el sistema de filtración (1) comprende una primera ventilación de gas (23) que se conecta al alojamiento (8) para controlar una presión de gas en el alojamiento (8).
- 50 10. Sistema de filtración según la reivindicación 9, donde la primera ventilación de gas (23) está dispuesta corriente abajo de una primera válvula de gas (25) dispuesta entre el alojamiento (8) y los medios de compresión (34).
11. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 1-10, donde el sistema de filtración (1) comprende una segunda ventilación de aire de gas (31) que se puede cerrar, conectada al depósito de tampón (8) para controlar una presión del gas en el depósito de tampón (18).  
 55
12. Sistema de filtración según la reivindicación 11, donde la segunda ventilación de gas (31) está dispuesta corriente abajo de una segunda válvula de gas (27) dispuesta entre el depósito de tampón (8) y los medios de compresión (34).
- 60 13. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 1-12, donde el elemento canaleta (14) está dispuesto en la posición vertical más elevada posible con respecto a la rejilla del tambor (10).
14. Sistema de filtración según una de las reivindicaciones 1-13, donde la entrada principal (4) y la salida principal (6) están dispuestas en una mitad inferior del alojamiento (8).  
 65

15. Método de filtración de un líquido en un circuito líquido, por ejemplo, agua de natación, utilizando un sistema de filtración (1) según una de las reivindicaciones 1-14, que comprende:

- 5 a) posicionar el filtro de tambor (2) por debajo de un nivel del líquido (3) en el circuito líquido para conseguir un volumen máximo de líquido en el alojamiento (8), donde la salida secundaria (16) está cerrada frente a la entrada del depósito (20);
- b) pasar el líquido (3) a través del filtro de tambor (2) para filtrar el líquido (3);
- c) controlar una primera presión del gas ( $P_t$ ) en el alojamiento (8) hasta que el elemento canaleta (14) esté completamente rodeado por gas;
- 10 d) controlar una segunda presión del gas ( $P_r$ ) en el depósito de tampón (18) hasta que la segunda presión del gas ( $P_r$ ) sea sustancialmente igual a la primera presión del gas ( $P_t$ ) en el alojamiento (8);
- e) girar simultáneamente la rejilla del tambor (10) y limpiar la rejilla de tambor (10) durante un tiempo de limpieza deseado, donde la limpieza comprende activar el elemento de enjuague (12) para enjuagar partículas de la rejilla del tambor (10) hasta el elemento de canaleta (14), y donde la salida secundaria (16) está en comunicación
- 15 abierta con la entrada del depósito (20) para descargar partículas enjuagadas del elemento canaleta (14) al depósito de tampón (18);
- f) al final del tiempo de limpieza, controlar la primera presión del gas ( $P_t$ ) en el alojamiento (8) hasta que se haya alcanzado el volumen máximo de líquido en el alojamiento (8), donde la salida secundaria (16) está cerrada frente a la entrada del depósito (20);
- 20 g) repetir los pasos b) a f).

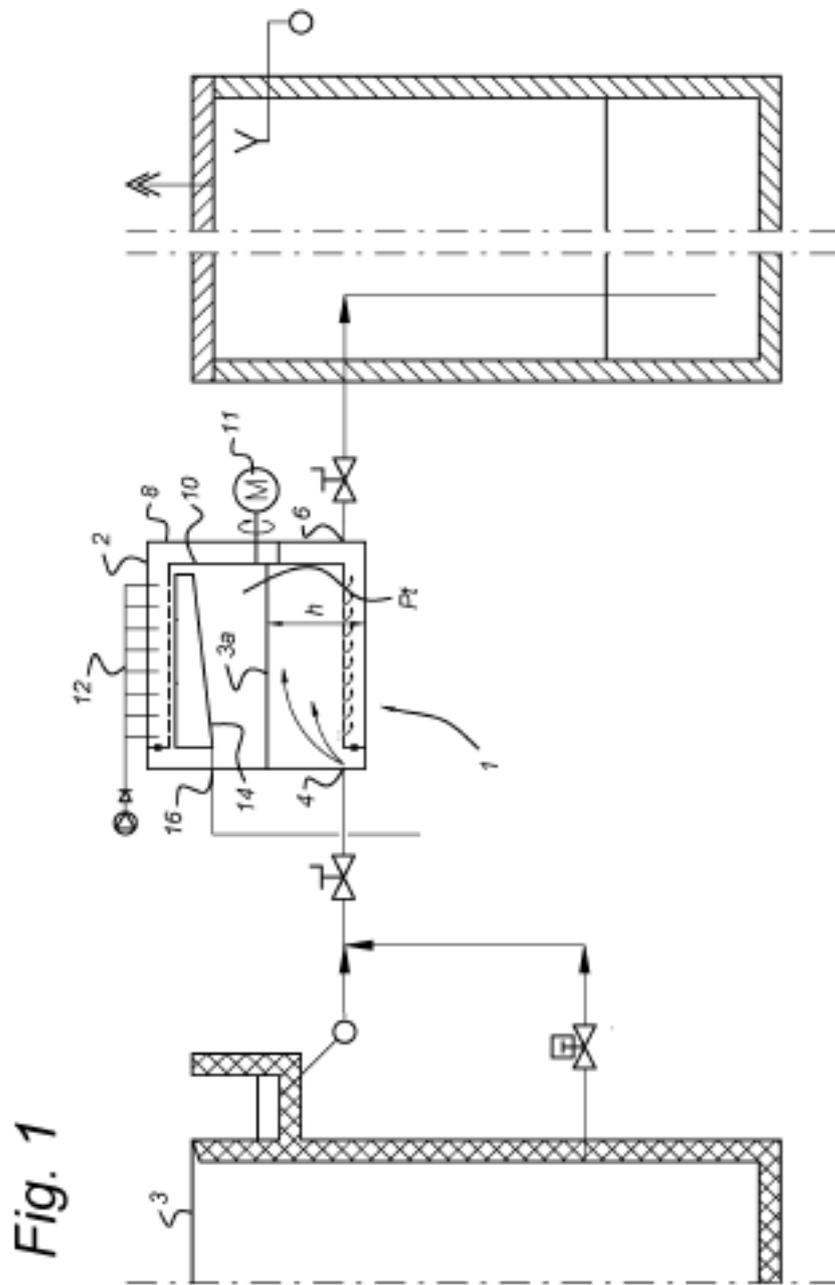


Fig. 2

