

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 805 844**

51 Int. Cl.:

C02F 1/28 (2006.01)

B08B 3/02 (2006.01)

B08B 3/14 (2006.01)

C02F 9/00 (2006.01)

E04G 23/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.06.2017 E 17175440 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3257821**

54 Título: **Dispositivo móvil para la purificación de aguas residuales de una limpieza de fachada**

30 Prioridad:

13.06.2016 DE 202016103108 U
02.03.2017 DE 102017104429

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.02.2021

73 Titular/es:

FUCHS, PETER (100.0%)
Hennefer Straße 29
53819 Neunkirchen-Seelscheid, DE

72 Inventor/es:

FUCHS, PETER

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 805 844 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 móvil para la purificación de aguas residuales de una limpieza de fachada

- 5 La invención se refiere a un dispositivo y a un procedimiento para la purificación de aguas residuales que se producen cuando se tratan fachadas de edificios. Tales trabajos de tratamiento son, por ejemplo, la limpieza por chorro de arena o el lavado o la limpieza a alta presión, estando contenida típicamente al menos una etapa de trabajo en la que se emplea agua o una solución acuosa.
- 10 En las aguas residuales que se producen a este respecto se encuentran habitualmente restos de manos de pintura, partículas sólidas, poluciones orgánicas e inorgánicas, así como contaminantes solubles en agua y, dado el caso, aditivos de limpieza usados. Muchas de las pinturas usadas anteriormente y ahora eliminadas todavía contienen metales pesados y otras toxinas que deberían prevenir la formación de moho.
- 15 Desafortunadamente, en muchos casos, dichas aguas residuales que se producen se descargan en el alcantarillado sin purificar o se pueden filtrar en las proximidades del edificio, lo cual es perjudicial para el medio ambiente. A este respecto, una de las dificultades para lidiar con estas aguas residuales es el hecho de que es difícil recolectarlas y desviarlas mientras se trabaja en las fachadas de edificios.
- 20 Si el edificio está andamiado, el andamio interfiere con la instalación de dispositivos colectores de aguas residuales y desagües de aguas residuales, los cuales deben trasladarse con frecuencia, lo cual requiere respectivamente mucho tiempo debido a la construcción del andamio. Si el edificio no está andamiado, debido a los pesos y los apalancamientos es difícil guiar los dispositivos colectores de aguas residuales en paralelo respecto a los medios con los cuales se lleva a cabo la limpieza.
- 25 El problema de la purificación de aguas residuales que contienen residuos de pintura y partículas se conoce desde hace mucho tiempo. También ocurre cuando se debe limpiar los aparatos de trabajo de los especialistas empleados. Se han conocido soluciones técnicas para ello. Los dos modelos de utilidad DE 91 07 440 U1 y DE 93 01 281 U1 describen respectivamente dispositivos voluminosos que sirven para limpiar brochas y rodillos de pintura.
- 30 En el documento DE 91 07 440 U1, los utensilios de pintura se lavan con agua corriente y el agua efluente se recoge en un recipiente cónico. Después de esto, con ayuda de productos químicos adecuados tiene lugar una precipitación y las fases se pasan a un recipiente de sedimentación cónico dispuesto debajo. Después de la sedimentación, pueden descargarse un lodo coloreado en un recipiente colector y una solución transparente en el alcantarillado. El documento
- 35 DE 93 01 281 U1 mejora este dispositivo mediante un equipo de limpieza de alta presión y/o por chorro de vapor en el lavabo superior. Como equipo de alta presión puede utilizarse un limpiador de alta presión como el que se usa la limpieza de fachadas.
- 40 También se han conocido sistemas que pueden filtrar las lavazas de limpiezas de fachadas. Por ejemplo, el documento WO 89/08082 A1 describe un dispositivo en el que se recoge en una tina agua sucia que se produce, luego se libera de partículas mecánicas de suciedad en un primer recipiente, a continuación se neutraliza en un segundo recipiente mediante adiciones controladas de una base o de un ácido y después se acumula en un tercer recipiente y se descarga desde este al alcantarillado o se eliminan para una reutilización. El primer, segundo y tercer recipiente están
- 45 incorporados juntos en un recipiente de transporte, que también puede contener recipientes de ácido y de base, aparato de medición de pH, bombas de dosificación, medios electrónicos de control y de visualización y, en una variante de diseño, también recipientes colectores y bombas de extracción para agentes de disociación o de desfloculación o incluso separadores de aceite o incluso filtros de carbón activado.
- 50 Una desventaja de esta solución técnica es la manipulación necesaria de productos químicos, el peso del dispositivo y el transporte del agua sucia al recipiente de transporte, lo cual limita en gran medida un uso móvil. Así, no es significativamente posible un uso directo al lado de la persona que lleva a cabo el proceso de lavado en la fachada.
- 55 Un sistema adicional para la limpieza de fachadas se describe en el documento EP 2 008 973 A1. En este sentido, las aguas residuales se recogen en un sumidero cerca de la pared de la fachada y desde ahí se llevan a una depuración de aguas residuales de tres pasos. Los tres pasos sucesivos son la separación de partículas, la separación de sustancias orgánicas y la separación de metales pesados, la última preferentemente por medio de un intercambiador de iones. En este sentido, resulta desventajoso que el sistema no sea móvil.
- 60 Un sistema adicional para la limpieza de fachadas se describe en el documento DE 100 04 343 A1. En este sentido, se emplea un aparato de limpieza de alta presión con una caperuza de purificación. Las aguas residuales se recogen por la caperuza de purificación y se guían a un separador previo cilíndrico, que está equipado con un filtro plegado resistente a la humedad. El sistema es móvil y también adecuado para separar fibras de asbesto, pero no puede efectuar más purificación del agua.
- 65 Sistemas adicionales para la limpieza de fachadas se describen en los documentos DE19905535 A1 y NL9400673 A.

Por eso, el objetivo de la invención es proporcionar un sistema potente que pueda llevar consigo al personal involucrado durante el proceso de limpieza de fachadas al lugar de limpieza y que purifique las aguas residuales tan bien que puedan eliminarse de manera segura.

- 5 La invención resuelve el objetivo de acuerdo con la reivindicación 1 mediante un dispositivo de filtro para la purificación de aguas residuales de una limpieza de fachadas con
- un recipiente de filtro abierto en la parte superior o lateral, que presenta
 - una entrada para agua sucia,
 - 10 • una salida para agua clarificada,
 - una bomba de extracción con una conexión eléctrica,
 - al menos dos cámaras,
 - y tres cartuchos adicionales,
- 15 en donde
- la entrada se guía en el lado superior hacia una primera cámara, que presenta en el lado inferior un equipo de separación para partículas gruesas de suciedad,
 - por debajo de la primera cámara está dispuesta una salida a una segunda cámara,
 - 20 • a esta segunda cámara está conectada hidráulicamente una bomba de inmersión controlada por flotador en un pozo,
 - la bomba de inmersión está conectada a un primero de al menos tres cartuchos cerrados resistentes a la presión, que están conectados hidráulicamente en serie entre sí y el último de los cuales está conectado a la salida para agua clarificada,
 - 25 • el primer cartucho contiene un filtro de sedimento para partículas mayores de 5 mm,
 - el segundo cartucho contiene un filtro de sedimento para partículas mayores de 1 mm, y
 - el tercer cartucho contiene un filtro de carbón o de carbón activado.
- 30 En un diseño de la invención, está previsto que los al menos tres cartuchos estén dispuestos en una tercera cámara. A este respecto, los cartuchos están realizados como recipientes estancos a la presión que se pueden abrir para cambiar insertos que están realizados como depósitos. Durante la apertura se bloquean la entrada y la salida del recipiente de cartuchos, de manera que no pueda entrar ni salir agua.
- 35 En un diseño adicional de la invención, está previsto que al menos uno de los cartuchos está realizado de manera redundante, estando conectado respectivamente uno de los cartuchos realizados de manera redundante en modo de espera, y disponiendo los cartuchos realizados de manera redundante entre sí de un dispositivo de conmutación, que posibilita una conmutación así como un reemplazo de los cartuchos consumidos por cartuchos nuevos durante el funcionamiento continuo. Preferentemente, los tres cartuchos están realizados de manera redundante.
- 40 En un diseño adicional de la invención, el primer o el segundo cartucho presenta un filtro de sedimento en la forma constructiva de una bujía bobinada. Ambos cartuchos también pueden presentar filtros de sedimento en la forma constructiva de bujías bobinadas.
- 45 En un diseño adicional de la invención, está previsto que la primera cámara se cierre en el lado inferior por un material no tejido, que descansa sobre una rejilla, aparte de eso presenta un deflector de flujo en el área de entrada, que está realizado de manera que el líquido entrante se distribuya lo más uniformemente posible sobre la superficie del material no tejido. A este respecto, el material no tejido sirve como separador previo para impurezas gruesas. A este respecto, la primera cámara no está bajo presión y no está cerrada de manera estanca al aire.
- 50 En diseños adicionales de la invención, está previsto que la segunda cámara esté dispuesta debajo de la primera cámara y esté equipada con un depósito de sedimentación. La arena que se acumula en el depósito de sedimentación puede eliminarse fácilmente de él de forma manual. La segunda cámara también sirve como almacenamiento temporal para las aguas residuales con el fin de poder mantener uniforme el flujo de volumen posterior a través de los cartuchos incluso con cantidades cambiantes de afluencia. Como alternativa, la segunda cámara también puede estar equipada con un hidrociclón, que se acciona por la pendiente.
- 55 En un diseño adicional de la invención, la entrada de la primera cámara está conectada hidráulicamente a una caperuza de purificación, que está conectada a un aparato de limpieza de alta presión. A este respecto, la caperuza de purificación puede corresponder a la realización como en el documento DE 100 04 343 A1.
- 60 En un diseño adicional de la invención, el aparato de limpieza de alta presión y el dispositivo de filtro forman una unidad estructural compacta.
- 65 En un diseño adicional de la invención, una parte del agua clarificada de la salida se utiliza como vasija para el suministro de líquido al limpiador de alta presión usado y, por lo tanto, se recicla. Para ello, un conducto se ramifica detrás de la salida de agua clarificada y se conecta a la vasija para el suministro de líquido para el aparato de limpieza de alta presión. Por ello, pueden reducirse significativamente la utilización de agua dulce y la producción total de aguas

residuales.

La invención también comprende un procedimiento correspondiente para la purificación de aguas residuales de una limpieza de fachadas, en donde las aguas residuales

- se conducen a una primera cámara, en la que las partes sólidas gruesas se recogen por medio de un prefiltro mecánico,
- luego se conducen a una segunda cámara, en la que las partículas con un peso mayor que el agua se separan por efecto de la gravedad o de fuerza centrífuga,
- luego se conducen a un sumidero con una bomba de inmersión,
- desde la bomba de inmersión se conducen a un primer cartucho, en el que se separan por filtración las partículas mayores de 5 mm,
- luego se conducen a un segundo cartucho, en el que se separan por filtración partículas mayores de 1 mm,
- y luego se conducen a un tercer cartucho, que contiene un lecho de material absorbente que contiene carbono o que contiene carbón activado.

Como ya se ha expuesto anteriormente, en este sentido está previsto que las aguas residuales se recojan de la fachada mediante una caperuza de purificación y se conduzcan a la primera cámara y al menos una parte del agua clarificada extraída del tercer cartucho se recicle como agua de limpieza en el dispositivo de limpieza.

Diseños adicionales de la invención se refieren a los procesos de medición y de regulación. En este sentido, se prevé que detrás de la salida del tercer cartucho se midan continuamente la presión y el caudal. Además, a través de los tres cartuchos se miden respectivamente las diferencias de presión, lo cual ocurre o bien a través de aparatos de medición de presión diferencial o bien a través de mediciones de presión individuales, que se calculan en una unidad aritmético-lógica para formar diferencias de presión. El nivel de llenado de los cartuchos puede determinarse e indicarse correspondientemente al caudal medido, a las presiones diferenciales y a las curvas características de los cartuchos.

En este sentido, está previsto que la señal de nivel de llenado se emita en forma de una visualización de semáforo visible desde lejos, correspondiendo "verde" a "vacío", "amarillo" a "cambiar" y "rojo" a "lleno". Como alternativa, la señal también puede enviarse electrónicamente o por radio a un aparato móvil.

Un diseño adicional de la invención se refiere al uso de cartuchos conectados respectivamente de manera redundante. En este sentido, respectivamente dos cartuchos idénticos se conectan en paralelo, estando provistas ambas tuberías de alimentación de válvulas de cierre que pueden abrirse o cerrarse mediante señales y siendo visible la posición en el sitio. Si para un cartucho aparece la señal de "lleno", correspondiente al color "rojo", la válvula asociada cierra la afluencia y simultáneamente abre la otra válvula previamente cerrada del cartucho paralelo. Si esto también debiera informar que está "lleno", por ejemplo, porque se ha omitido proveer el cartucho a tiempo de un depósito no gastado, la bomba de inmersión se desconecta. De lo contrario, de esta manera es posible que se pueda realizar la limpieza de la fachada de forma continua mientras otra persona de servicio cambia los depósitos de los cartuchos. Así, también es posible originar una orden de reserva automática sin tener que interrumpir el trabajo. Evidentemente, las válvulas también se pueden disponer en sus salidas en lugar de en las tuberías de alimentación de los cartuchos.

Un diseño adicional de la invención se refiere a la documentación del resultado de limpieza. Para ello, se prevé que se registre el flujo de cantidad medido y se tomen y analicen muestras automáticamente a intervalos regulares. A este respecto, el análisis de residuos de metales pesados y sustancias biológicamente cuestionables puede realizarse con métodos certificados, por ejemplo, mediante espectrometría. En este sentido, si se registrara un aumento significativo, una señal análogamente respecto a la pérdida de presión se dirige a la señal de nivel de llenado del tercer cartucho y se procede análogamente respecto a un aumento de pérdida de presión para originar un cambio de depósito.

La invención se explica con más detalle a continuación en 4 ejemplos.

- La fig. 1 muestra esquemáticamente una forma constructiva en forma de paralelepípedo,
- la fig. 2 muestra una forma constructiva cilíndrica,
- la fig. 3 muestra una forma constructiva cilíndrica con un limpiador de alta presión integrado,
- la fig. 4 muestra un circuito de procedimiento con cartuchos redundantes así como técnica de medición y de regulación,
- la fig. 5 muestra una forma constructiva adicional con indicadores de nivel de llenado.

La fig. 1 muestra un diagrama esquemático de un recipiente de filtro, en el que las aguas residuales 1 se introducen en la primera cámara 3 a través de la entrada de agua 2. En este sentido, en primer lugar se encuentra con un deflector de flujo 4, que está realizado como distribuidor y tiene el objetivo de desplegar el chorro de agua. Las aguas residuales pasan a través de la capa de material no tejido 5, la cual se retiene por la rejilla 6, manteniéndose a distancia las partículas gruesas, y pudiendo recogerse de vez en cuando de la superficie de material no tejido. A este respecto, la capa de material no tejido 5 es desmontable y, en caso necesario, puede limpiarse de vez en cuando o incluso reemplazarse de forma económica. La rejilla 6 también está colocada de manera amovible y puede desmontarse

manualmente. Si también se transporta aire en las aguas residuales 1, este puede escaparse hacia arriba sin obstáculos.

Por debajo de la rejilla 6 está dispuesta la segunda cámara 7, que siempre presenta una reserva de agua durante el funcionamiento continuo, la cual genera una señal 8 por un emisor de señales 9 cuando se alcanza el nivel de agua correspondiente. Por la presencia de una reserva de agua y la adición distribuida de agua a través del material no tejido se produce un efecto de sedimentación, que da como resultado la deposición de partículas de arena 10 en el fondo de la segunda cámara 7. Estas partículas de arena 10 depositadas deben eliminarse manualmente de vez en cuando.

El nivel de líquido en la segunda cámara 7 está limitado por la altura del rebosadero 11 del pozo de bomba 12, en cuanto se sobrepasa este nivel de líquido de la segunda cámara, la bomba de inmersión 13 se conecta automáticamente. Conduce las aguas residuales que van a purificarse y liberadas de partes gruesas a través de la tubería de presión 14 hacia la tercera cámara 15, que habitualmente permanece seca.

En la tercera cámara 15, están dispuestos uno detrás de otro los tres cartuchos 16, 17 y 18, la tercera cámara en sí no está llena de agua, sino que sirve para proteger los cartuchos y la técnica de medición y de regulación en el funcionamiento riguroso en exteriores. En este sentido, el cartucho 16 presenta una membrana de filtro, que retiene partículas mayores de 5 mm y deja pasar la mayor parte de las sustancias en suspensión más pequeñas. Directamente con la salida de este cartucho 16, la entrada está conectada al cartucho 17, que presenta una membrana de filtro que retiene partículas mayores de 1 mm y deja pasar la mayor parte de las sustancias en suspensión más pequeñas. Directamente con la salida de este cartucho 17, la entrada está conectada al cartucho 18, que contiene una carga o un relleno de carbón o carbón activado. En esto se retienen los metales pesados que no están unidos a partículas.

Los tres cartuchos 16, 17 y 18 están firmemente conectados a tuberías, pero pueden abrirse por medio de cierres adecuados, pudiendo limpiarse o reemplazarse las membranas cuando se cargan. Este reemplazo puede realizarse rápidamente en el sitio. Para ello, pueden utilizarse, por ejemplo, cartuchos disponibles comercialmente de la marca "BigBlue Primo 20" o "Big Blue Solid 20" de la empresa Pentair™.

Habitualmente, con un conjunto de cartuchos de este tipo puede limpiarse una superficie de fachada de aproximadamente 200 m². En casos especiales, también pueden conectarse en serie más de 3 cartuchos de este tipo, lo cual es asimismo objeto de la invención, debiendo adaptarse correspondientemente las anchuras de membrana.

El cartucho 18 está conectado directamente a la salida 19, el agua clarificada 20 abandona el recipiente del filtro con una ligera sobrepresión. En la fig. 1 no están mostrados los rodillos y empuñaduras con los que puede moverse el aparato, debido al tipo de construcción compacto puede moverse tanto en andamios como en el terreno del mismo modo que un limpiador de alta presión comercial; por eso, también es apropiado como accesorio.

La fig. 2 muestra una forma de realización alternativa, no correspondiendo, sin embargo, la estructura básica a la de la fig. 1. El recipiente 21 cilíndrico presenta en la parte media la entrada de aguas residuales 2 con la primera cámara 1, debajo de la cual está dispuesta la segunda cámara 7 con la bomba de inmersión 13. Esta conduce el agua purificada previamente a la tercera cámara 15 dispuesta arriba con los tres cartuchos 16, 17 y 18, que están dispuestos como un triángulo equilátero. El montaje de tubos de estos tres cartuchos está indicado únicamente en la fig. 2. La ventaja de esta disposición consiste en que el centro de gravedad general es bajo, mientras los cartuchos se encuentran a la altura de trabajo, lo cual favorece su cambio rápido. A este respecto, toda la parte tiene las dimensiones de un limpiador de alta presión o aspiradora en húmedo disponible comercialmente, pudiendo emplearse cartuchos más pequeños con un alcance más corto para reducir el volumen constructivo. Tal tipo de construcción compacto es apropiado, por ejemplo, para limpiar paredes en azoteas, para las cuales el equipamiento debe transportarse a través de un hueco de escalera, pero en las cuales las superficies de fachada no son demasiado grandes.

La fig. 3 muestra una forma de realización alternativa adicional en la que están integrados un limpiador de alta presión 22 típico y una caperuza de purificación 23 disponible comercialmente así como el suministro de agua de limpieza 24. En este sentido, el limpiador de alta presión 22 posee una entrada de agua dulce 25, que está asegurada contra el reflujo de agua a través de una válvula antirretorno y reductora de presión 26, así como una conexión 27 a la salida de agua clarificada 20 y otras griferías y conexiones de manguera habituales. Por ello, se posibilita un modo de funcionamiento de ahorro de agua y bajo nivel de aguas residuales sin que se aumenten considerablemente el tamaño y el peso en comparación con aparatos disponibles comercialmente, tales como, por ejemplo, los que están disponibles por la empresa Storch con la denominación comercial "Hochdruck-Krake 80".

El tipo de construcción compacto posibilita el arrastre a cualquier lugar de empleo sin el riesgo de poluciones o la filtración de aguas residuales tóxicas. A modo de ejemplo está esbozado en este caso un dispositivo de transporte 28. Únicamente son necesarias una tubería de alimentación de agua de lumen pequeño y una misma bajada de agua con griferías correspondientes, como son habituales en la jardinería.

La fig. 4 muestra el procedimiento de acuerdo con la invención en una realización con cartuchos redundantes. En este sentido, las aguas residuales 1 entrantes se conducen a través de las dos cámaras 3 y 7 que actúan como separadores

hacia la bomba de inmersión 13, que la transporta a los cartuchos redundantes 16a/b, 17a/b y 18a/b. Antes de la primera ramificación en el primer cartucho 16a/b, se mide la presión de entrada en el aparato de medición de presión 30, después de lo cual las aguas residuales se conducen al primer cartucho 16a. En este sentido, la servoválvula 38a está abierta y la servoválvula 38b está cerrada. Después, se mide la presión de salida en el aparato de medición de presión 31 y la presión diferencial se determina y se indica en el aparato de presión diferencial 34. El mismo proceso tiene lugar después para el segundo y tercer cartucho, siendo la presión de salida determinada en el aparato de medición de presión 31 también igual a la presión de entrada del segundo cartucho.

El agua del primer cartucho 16a/b se conduce al segundo cartucho 17a cuando la servoválvula 39a está abierta, se mide la presión de salida en el aparato de medición de presión 32, se determina la presión diferencial en el aparato de presión diferencial 35, el agua del segundo cartucho 17a/b se conduce al tercer cartucho 18a cuando la servoválvula 40a está abierta, se mide la presión de salida en el aparato de medición de presión 33 y se determina la presión diferencial en el aparato de presión diferencial 36. El agua clarificada 26, que abandona el tercer cartucho, se muestra, se recicla parcialmente y, por lo demás, se conduce hacia las aguas residuales 29.

Mediante el tipo de construcción con cartuchos se logra que pueda evitarse una manipulación con productos químicos sueltos, lo cual es una ventaja de la invención.

La fig. 5 muestra una forma constructiva adicional. La primera cámara 3 está realizada en este caso como prefiltro, que retiene la suciedad gruesa con una bolsa de filtro resistente a la humedad. Desde ello, el agua corre hacia la segunda cámara, una tina de 200 litros, y se empuja después por la bomba de inmersión 13 a través de los tres cartuchos 16, 17 y 18. Los tres cartuchos están montados de manera fija en sus cabezales, los depósitos presentan cierres rápidos y, después del bloqueo, pueden desmontarse individualmente hacia delante y volver a utilizarse. En funcionamiento, están previstas cubiertas en la parte inferior, es decir, por debajo de las asas de la carretilla, así como por encima; no es necesaria una tercera cámara para los cartuchos. Por encima de los cartuchos hay una caperuza, en la que están empotrados los indicadores de presión 34, 35 y 36. Estos están conectados a indicadores luminosos de colores en la caperuza. Si la bomba de inmersión suministra un flujo constante de líquido a presión constante, no puede prescindirse de una compensación de los caudales con las diferencias de presión medidas y la señal de la medición de la diferencia de presión puede conectarse directamente a los indicadores luminosos.

Si se emplean cartuchos redundantes, como se describe en el ejemplo de la fig. 4, la disposición de los cartuchos mostrada en la fig. 5 puede duplicarse como imagen invertida en el lado opuesto, siendo accesibles los respectivos cartuchos entonces respectivamente desde ahí.

En un ensayo se lograron los siguientes rendimientos de limpieza:

Parámetro	Valor de medición antes de la filtración	Valor de medición después de la filtración	Unidad	Procedimiento de medición
Valor de pH	8,0	8,0		DIN EN ISO 10523: 2012-04 (C5)
Temperatura del agua	13,9	13,9	°C	DIN 38404-4: 1976-12 (C 4)
Plomo, total	0,082	<0,050	mg/l	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)
Cobre, total	0,16	<0,050	mg/l	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)
Zinc, total	1,2	<0,050	mg/l	DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22)

Se llevó a cabo respectivamente una disgregación. Los valores para cadmio, cromo y níquel fueron igualmente irrelevantes en las muestras.

Lista de referencias

- 1 Aguas residuales
- 2 Entrada de agua
- 3 Primera cámara
- 4 Deflector de flujo
- 5 Capa de material no tejido
- 6 Rejilla
- 7 Segunda cámara
- 8 Señal
- 9 Emisor de señales
- 10 Partículas de arena
- 11 Rebosadero

12	Pozo de bomba
13	Bomba de inmersión
14	Conducto de presión
15	Tercera cámara
16, 16a, 16b	Primer cartucho
17, 17a, 17b	Segundo cartucho
18, 18a, 18b	Tercer cartucho
19	Salida
20	Agua clarificada
21	Recipiente cilíndrico
22	Limpiador de alta presión
23	Caperuza de purificación
24	Entrada de caperuza de purificación
25	Entrada de agua dulce
26	Válvula antirretorno y reductora de presión
27	Conexión/agua circulante
28	Dispositivo de transporte
29	Aguas residuales
30	Medición de presión antes del primer cartucho
31	Medición de presión antes del segundo cartucho
32	Medición de presión antes del tercer cartucho
33	Medición de presión después del tercer cartucho
34	Medición de presión diferencial sobre el primer cartucho
35	Medición de presión diferencial sobre el segundo cartucho
36	Medición de presión diferencial sobre el tercer cartucho
37	Medición de caudal después del tercer cartucho
38a, 38b	Servoválvulas controlables antes del primer cartucho
39a, 39b	Servoválvulas controlables antes del segundo cartucho
40a, 40b	Servoválvulas controlables antes del tercer cartucho

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de filtro para la purificación de aguas residuales de una limpieza de fachada con un recipiente de filtro abierto en la parte superior o lateral, que presenta

- una entrada (2) para agua sucia (1),
- una salida (19) para agua clarificada (20),
- una bomba de inmersión (13) con una conexión eléctrica,
- al menos dos cámaras,
- y tres cartuchos adicionales,

en donde

- la entrada se guía en el lado superior hacia una primera cámara (3), que presenta en el lado inferior un equipo de separación para partículas gruesas de suciedad,
- por debajo de la primera cámara (3) está dispuesta una salida a una segunda cámara (7),
- a esta segunda cámara (7) está conectada hidráulicamente una bomba de inmersión (13) controlada por flotador en un pozo (12),
- la bomba de inmersión (13) está conectada a un primero de al menos tres cartuchos cerrados resistentes a la presión, que están conectados hidráulicamente en serie entre sí y el último de los cuales está conectado a la salida (19) para agua clarificada (20),

caracterizado por que

- el primer cartucho (16) contiene un filtro de sedimento para partículas mayores de 5 mm,
- el segundo cartucho (17) contiene un filtro de sedimento para partículas mayores de 1 mm, y
- el tercer cartucho (18) contiene un filtro de carbón o de carbón activado.

2. Dispositivo de filtro según la reivindicación 1, caracterizado por que los al menos tres cartuchos están dispuestos en una tercera cámara (15).

3. Dispositivo de filtro según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizado por que al menos uno de los cartuchos está realizado de manera redundante, estando conectado respectivamente uno de los cartuchos realizados de manera redundante en modo de espera, y disponiendo los cartuchos realizados de manera redundante entre sí de un dispositivo de conmutación, que posibilita una conmutación así como un reemplazo de los cartuchos consumidos por cartuchos nuevos durante el funcionamiento continuo.

4. Dispositivo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el primer y/o el segundo cartucho presentan un filtro de sedimento en la forma constructiva de una bujía bobinada.

5. Dispositivo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la primera cámara se cierra en el lado inferior por un material no tejido (5), que descansa sobre una rejilla (6), aparte de eso presenta un deflector de flujo en el área de entrada, que está realizado de manera que el líquido entrante se distribuya lo más uniformemente posible sobre la superficie del material no tejido (5).

6. Dispositivo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la segunda cámara (7) está dispuesta debajo de la primera cámara (3) y está equipada con un depósito de sedimentación.

7. Dispositivo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la segunda cámara (7) está dispuesta debajo de la primera cámara (3) y está equipada con un hidrociclón.

8. Dispositivo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la entrada de la primera cámara (3) está conectada hidráulicamente en el lado exterior a una caperuza de purificación, que está conectada a un aparato de limpieza de alta presión (22).

9. Dispositivo de filtro según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que un conducto (27) se ramifica detrás de la salida del agua clarificada (20) y se conecta a la vasija para el suministro de líquido (25) para el aparato de limpieza de alta presión (22).

10. Procedimiento para la purificación de aguas residuales (1) de una limpieza de fachada, en donde las aguas residuales (1)

- se conducen a una primera cámara (3), en la que las partes sólidas gruesas se recogen por medio de un prefiltro mecánico,
- luego se conducen a una segunda cámara (7), en la que las partículas con un peso mayor que el agua se separan por efecto de la gravedad o de fuerza centrífuga,

- luego se conducen a un sumidero (12) con una bomba de inmersión (13),
 - desde la bomba de inmersión (13) se conducen a un primer cartucho (16), en el que se separan por filtración las partículas mayores de 5 mm,
 - luego se conducen a un segundo cartucho (17), en el que se separan por filtración partículas mayores de 1 mm,
 - y luego se conducen a un tercer cartucho (18), que contiene un lecho de material absorbente que contiene carbono o que contiene carbón activado.
- 5
11. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que las aguas residuales se recogen de la fachada mediante una caperuza de purificación (23) y se conducen a la primera cámara (3).
- 10
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 u 11, caracterizado por que al menos una parte del agua clarificada (20) extraída del tercer cartucho (18) se recicla como agua de limpieza (27) en el dispositivo de limpieza.
- 15
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 10 a 12, caracterizado por que detrás de la salida del tercer cartucho (18) se miden continuamente la presión (33) y el caudal (37).
- 20
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado por que a partir de las diferencias de presión (34, 35, 36) medidas y el caudal (37) medido se forma respectivamente un cociente, que genera una señal de nivel de llenado para cada uno de los cartuchos.
- 25
15. Procedimiento según la reivindicación 14, caracterizado por que la señal de nivel de llenado se emite a una pantalla de color de semáforo o por radio a un aparato móvil y ahí indica el nivel de llenado del cartucho.
16. Procedimiento según una de las reivindicaciones 14 o 15, caracterizado por que, cuando se alcanza un valor máximo de la señal de nivel de llenado, el respectivamente otro cartucho redundante, si está presente, se conmuta y, de lo contrario, la bomba de inmersión (13) se desconecta.
17. Procedimiento según la reivindicación 10, caracterizado por que se toman muestras de agua purificada a intervalos regulares detrás de la salida del tercer cartucho (18), se analizan los contaminantes y se almacenan los resultado

Fig. 1

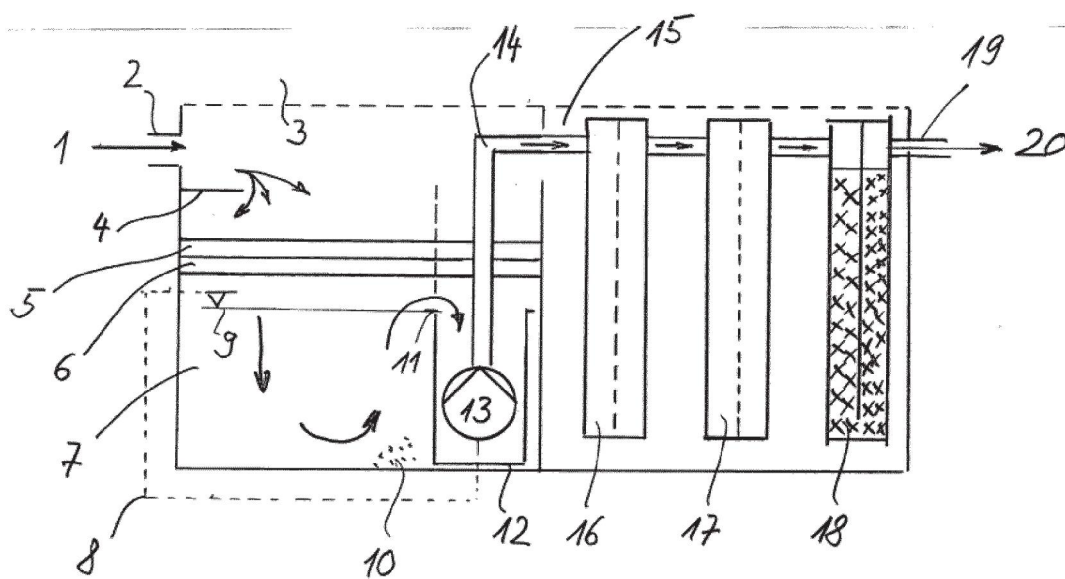
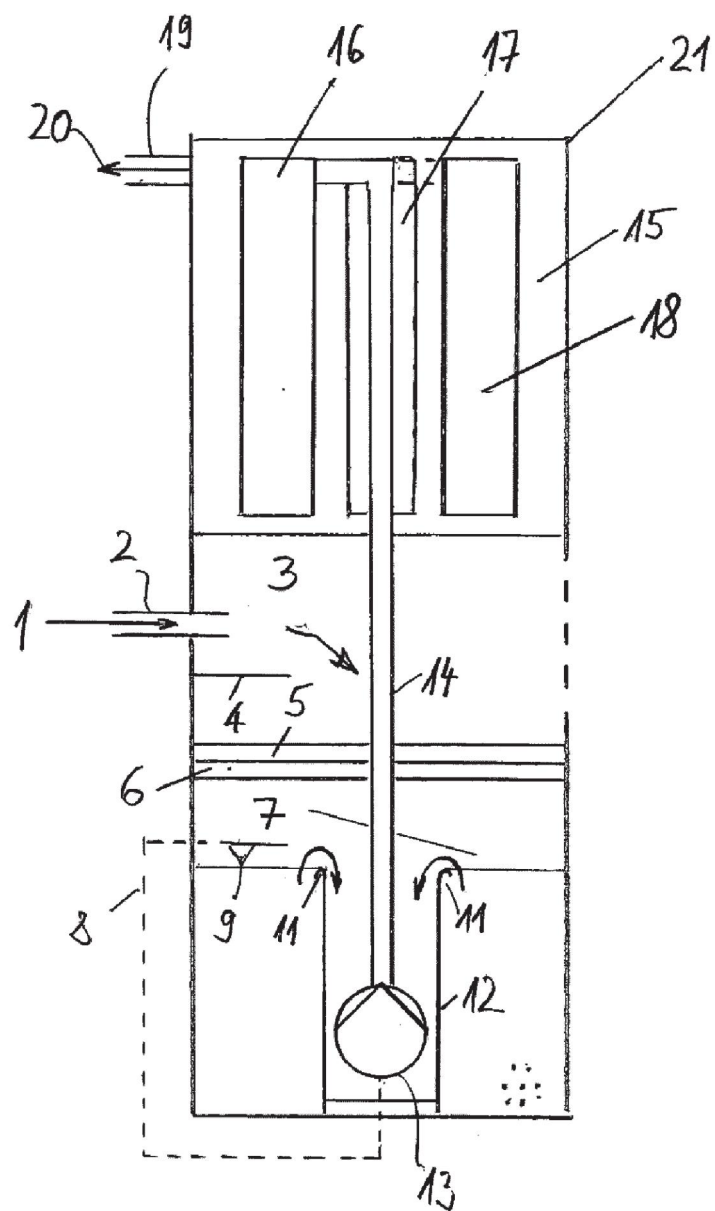


Fig. 2



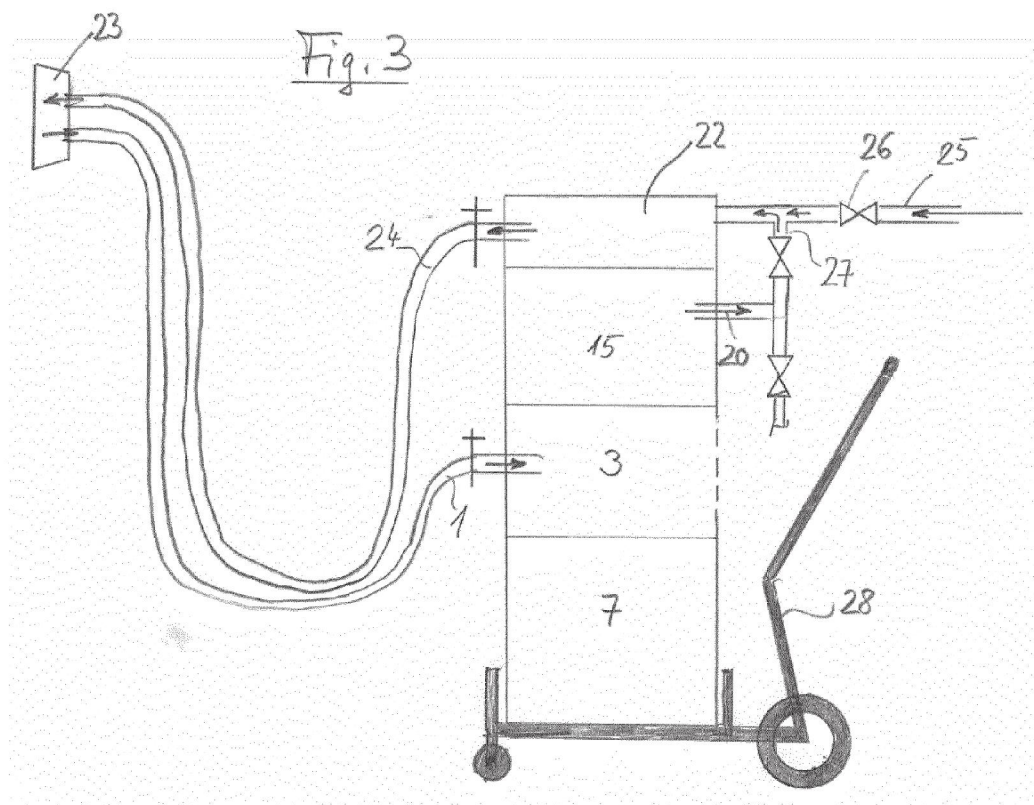
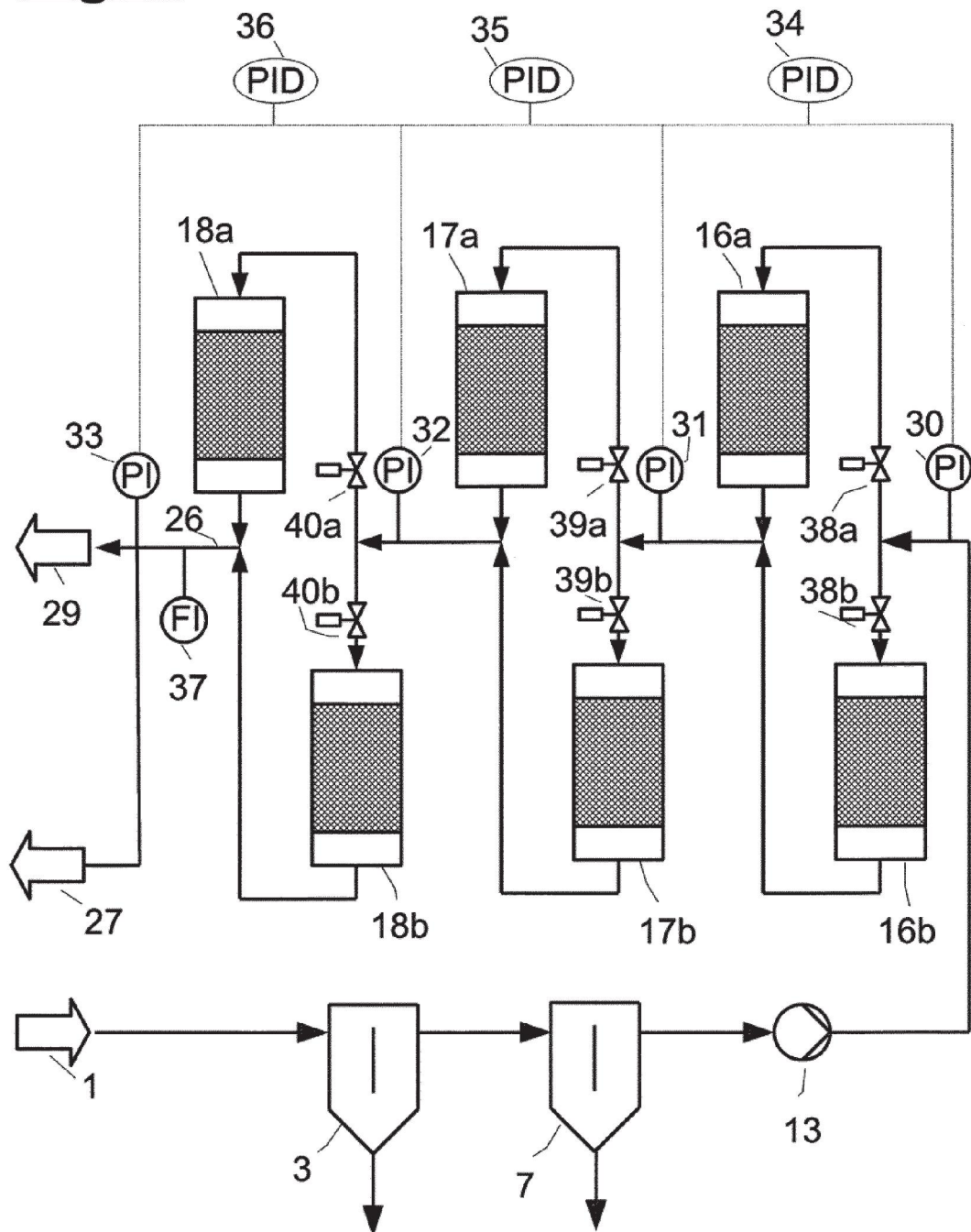


Fig. 4



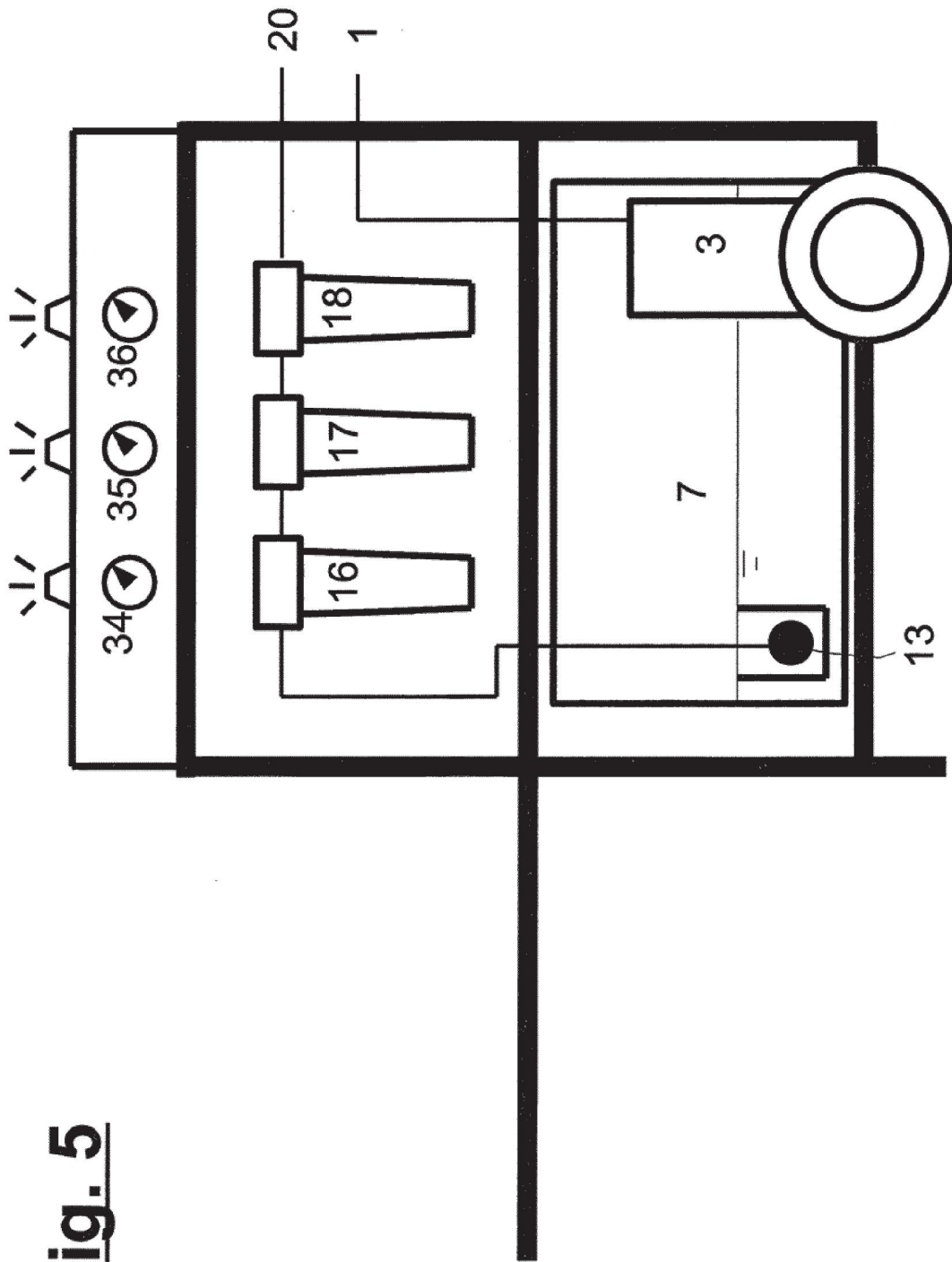


Fig. 5